衞生試驗所彙報

第三十號

內務省衞生試驗所

昭和二年三月

正　誤　表

頁	行	誤	正
4	4	野々村	野々宮村
7	阿片生産量表，一果の生産量欄 9 行	0.033	0.063
9	17	Swilow-sky	Swilowsky
19	アルカロイド含量表，Codein 欄 2 行	0.2-0;8	0.2-0.8
20	9	ペンツオーヲ	ペンツォールを
21	溶解度表，　Amylalkohol 欄 8 行	leichtor	leichter
〃	〃　　Benzol 欄 21 行	1.1	1.
32	8	融點 158°	融點 153°
33	27	H_3O=2. 522%	H_2O=2.533%
39	15	$(C_{23}H_{25}NO_4HCl)_2PtCl$	$(C_{23}H_{25}NO_4HCl)_2PtCl_4$
48	13	215-210	215-216
〃	15	697 (1371)	697 (1871)
54	〃	1320 (1910)	1329 (1910)
54	9	培養液	培養後
55	成績表，48 時間目欄 4 行	1S.2	18.2
62	1	tisier	Tissier
〃	2	Cipolina	Cippolina
〃	23	母乳兒の腸內に對し	母乳兒の腸內に於て
65	22	分離培養後に就ては	分離培養法に就ては
〃	24	分離培養後	分離培養法
70	5（終りより）	Tisser	Tissier
〃	最下行	主要視	重要視
71	16	本菌は	本實驗は
〃	22	アミノ酸は蛋白質	アミノ酸，蛋白質
74	7（終りより）	2 %割合に	2 %の割合に
75	第六表	Glycose	Glycogen
〃	4	グルコーゼ	グリコーゲン
90	最下行	ビフイヅス菌，大腸菌共に	ビフイヅス菌，大腸菌何れも
118	7（終りより）	葡萄糖ブイヨン乃至 3.0 ccm	葡萄糖ブイヨン 1.0 ccm 乃至 3.0 ccm
118	最下行	以內に於ても	以內に於ては
120	18	數學的に	數量的に
121	16	7%	70 %
123	6	Tisser	Tissier
〃	9	Petron	Petrow
〃	12	Meresch Kowsky	Mereskowsky
141	18	Koll and Wassermann	Kolle und Wassermann
180	第 2 表，第 5 及第 9 回の平均欄 7 行	4.76	4.86
〃	〃　　〃　　17行	12.88	12.08
195	塵埃平均數表其の二，第 3 及第 7 回の平均欄 8 行	9823	9321
226	成績表，空氣 1L 中檢出せる硝酸及亞硝酸欄11行	乙 0.1103	乙 0.1108
〃	〃　備考欄 6 行	氣氣室	排氣室
227	氣象表，濕度欄 3 行	67.7	67.8
230	8	レヅクターゼ試驗	アルコホル試驗
〃	10	アルコホル試驗	レヅクターゼ試驗
232	第 2 表，直接檢鏡法による細菌數欄 6 行	10,342,493	10,343,493
〃	〃　平板培養法による細菌數欄15行	929,400	939,400
〃	〃　　〃　　19行	982,633	982,933
〃	15	4.50 %	45.0 %
242	第 3 表，消毒施行有無欄 5 行	施行すす	施行す
246	〃　欄外備考	mg 量ヲ	mg 量を
〃	10（終りより）	酸素吸量	酸素吸收量
247	第 6 表，試料番號 3	316 gm	316 mg
251	6 及 8	100,000 萬	10 萬
255	10	あ量る	あろ量
555	第二表，第 3 日クロール含量欄 24 行	2.41	1.41
257	第 14 表	外歡	外觀
261	第 14 表，4 時間酸素吸收量欄 5 行	3.67	3.63
262	第 18 表，過マンガン酸加里消費量欄23行	50.28	50.6
267	〃　　〃　　14行	6.00	60.0
268	京都市河川水質分析表欄外備考	100,000 萬	10 萬
269	18	現定	規定
271	19	施置	設置
〃	2 及 7	硬所	便所
276	4	100.000 萬	10 萬
277	15	沿し	施し
〃	16	施毒槽	消毒槽
〃	22	到りてな	到りては
〃	8	水槽所	水槽便所
278	6	上下球	上下二球
280	第 5 表，$\frac{N}{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量欄 2 行	41.42	31.42
281	〃　$\frac{N}{250}$　〃　〃　〃	0.350	0.250
〃	第 7 表，蒸餾水 50 ccm 醋酸 10ccm欄 2行	22.99	22.88
283	〃　蒸餾水 100 ccm 醋酸 20ccm欄 3行	19.87	19.37
〃	第 1 表，容積欄 9行	2038	1038
291	〃　炭酸含量欄 6行	0.481	0.487
〃	第 2 表，温度欄 7行	20.0	10.0
292	11	吸收裝置	吸氣裝置
295	12	Lehmer,	Lehmer :
296	16	上にに	上に
〃	9	無色の	無色，
297	9	煙はよき	煙草はよき
303	10	CH^3	CH_3
305	26	滯溜	滯留
310	1	呼吸成分	呼氣成分
322	14	呼吸分析	呼氣分析
〃	6	困しむ	苦しむ
329	10	現定	限定
333	17	氣濕に	氣濕を
334	8	初部に	初部を
335	16	呼吸收器	呼吸器
337	20	附屬器管	附屬器官
〃	22	dlgt	lgt
339	24	dlgt	〃
〃	7	5 %	0.5 %
340	13	最大呼氣比率秒（一秒）	最大呼氣比率（一秒）
〃	7	13,5 秒	1,3,5秒
341	第十五表	炭酸 酸素 炭酸 酸素 炭酸 酸素 炭酸 酸素	炭酸 酸素 炭酸 酸素 炭酸 酸素 炭酸 酸素
342			1 回　3 回　5 回　10 回
347	8	名々	各々
〃	16	14.0	1.04
348	20	Loewz & Zolk	Loewy & Golk
〃	〃	Phpsiol.	Physiol.
〃	〃	Physrol	〃
349	7	3.0g	3.08
〃	8	なると	なりと
〃	10	衞生的	衞生學的
〃	25	直面方向	直角方向

緒　　言

本號は特に衞生事項に關する研究及調査成績を收錄したるものなり

昭和二年三月

目　　次

頁

1. 本邦産阿片に關する研究及實驗 ……技師 町口英三…… 1
2. 酵母を應用するヴィタミン（B型）の定量法に就て……技師 衣笠豐 技手 服部安藏……49
3. 硫化ナトリウムを應用して分離培養を行へる
   ビフィヅス菌の細菌學的竝血清學的研究 ……技師 佐藤徠作……61
4. 肺炎双球菌に據る過酸化水素生成に關する研究……技師 佐藤徠作 技手 小西隆平……125
5. 第五十一回帝國議會衆議院議場內空氣試驗報告……技師 衣笠豐 外十名……163
6. 造幣局電解分銀工場內空氣中硝酸，亞硝酸及二酸
   窒素試驗報告……技師 上遠野與作……225
7. 牛乳試驗成績報告……技師 衣笠豐 外七名……229
8. 市乳試驗成績報告……技師 衣笠豐 外五名……235
9. 水槽便所及下水道の汚水を河川に放流する際魚類
   其他に及ほす影響に關する調査報告……技手 池田靖一郎 技手 須田保……241
10. クロール水用ピペットに就て……技手 池田靖一郎 技手 須田保……279
11. ペッテンコーフェル氏炭酸瓦斯定量法の改良に就て……技手 池田靖一郎 技手 須田保……281
12. 煙草の煙の化學的研究報告……技師 四方敬一……293
13. 健康日本人の呼氣の研究……技師 四方敬一……321
14. 歐文抄錄

衛生試驗所彙報

第三十號

本邦產阿片に關する研究及實驗

技師 町口英三

第一章 阿片制度の沿革大要

本邦阿片制度の濫觴を繹ぬるに安政年間我邦の諸外國と修好通商條約を締結するや始めて阿片の輸入を禁斷し舶載阿片の國內流布と其害毒を慮り明治元年閏四月阿片煙草の賣買及吸喫を禁するの布告を以てし同三年八月販賣阿片煙律(太政官達)を布きて處罰律令となせり

同年同月布告を以て生阿片取扱規則を定めたり

同八年十一月(內務省達乙百五十六號)府縣に令して明治七八年度の阿片製造高培養採集時季,罌粟品種,製煉法及製品見本を徵し同九年六月(省達乙六十九號)再達して見本差出方を諭告し同十年五月(省達丙二十二號)大阪府外4縣に對し阿片製品分析成績を呈示して生產を勸奬せり

同十一年八月(太政官布告二十一號)前の生阿片規則を廢して新に藥用阿片賣買並に製造規則を定め翌年之を實施せり

同十八年十二月(內務省告示七十四號)阿片價格を改正し同二十年十月(內務省告示五號)再ひ改正の上同二十一年一月より實施せり

同三十年(法律第二十七號)新に阿片法を制定發布せられ同年同月(內務省令第四號)阿片法施行規則を改正し賣下阿片の容器を1匁入,10匁入,50匁入の3種となし買上賣下價格共更正せられたり同四十二年四月衛生局主管の藥用阿片事務を衛生試驗所所管に移さる

大正五年四月政府賣下の阿片容器を第一號5g入，第二號25g入，第三號 450g 入に改め尚ほ阿片法第四條に依り賠償金を交付すへき阿片のモルヒネ含量と其賠償金額並に政府に於て賣下ぐへき阿片の價格を加へられたり

同六年十一月(內務省令八十六號)阿片法第四條に依り大正七年以後政府に於て買上くへき阿片の賠償金額を改正せり

同七年五月(內務省告示四十一號)賠償金を交付すへき阿片のモルヒネ含量及其賠償金額並に大正七年五月より政府に於て賣下くへき阿片の價格及定價を改めたり

同年同月(法律第四十三號)阿片法を改正せり

同十年六月(內務省告示百十二號)阿片法に依り大正十一年六月九日以後賠償金を交付すへき阿片のモルヒネ含量及賠償金額に改正を加へられたり

同十一年三月(內務省令五號)阿片法施行規則の改正に依り阿片試驗調製並に交付の事務を大阪衞生試驗所に移管されたり

以上明治十二年以降現今に至る買上並に賣下價格の變遷を一括して表示すれは次の如し

買上價格

モルヒネ含量	十二年より十八年末まで100分中6分以上買上100匁に付	十九年より廿年末まで 左に同じ 同	廿一年より廿年三月末まで100分中9分以上買上 同	廿年四月正五年三月末迄100中分5以上買上 同	大正五年四月より同七年三月末迄100分中2分以上買上 同	同七年四月より年三月末迄 左に同じ 同	八年四月より十一年六月八日迄 左に同じ 同	十一年六日より現時に至る100分中3分以上買上 同
100分中2分以上					1.00圓	7.00圓	11.00圓	
同 3分以上					1.50	8.00	13.00	5.00圓
同 4分以上					2.00	9.00	15.00	6.00
同 5分以上				1.00圓	3.00	10.00	17.00	7.00
同 6分以上	6.30圓	4.50圓		1.50	4.00	11.00	19.00	8.00
同 7分以上	7.00	4.95		2.00	5.00	12.00	21.00	10.00
分 8分以上	7.70	4.40		2.50	6.00	13.00	23.00	12.00
同 9分以上	8.40	5.85	4.50圓	3.50	7.00	14.00	25.00	14,00
同 10分以上	9.10	6.30	5.00	4.50	8.00	15.00	27.00	16.00

同　11分以上	9.80 70錢增	6.75 本價の1割增	5.50 以上1分增す毎に50錢を加ふ	5.50 12分以上は50錢增 5匁未滿は含量に拘らず100匁1圓の割	9.00 5分以上は1圓增 左に同じ	16.00 1圓增 左に同じ 同10圓の割	28.00 11分以上は1圓增 同 同	18.00 8分以上12圓增 同 5圓の割

賣下價格及阿片定價

明治十二年より同十八年末迄	同十九年より廿年末迄	廿一年より卅年三月末迄	卅年四月より大正五年三月末迄	大正五年四月より七年四月末迄	七年五月より八年三月末迄	八年四月より現時に至る
モルヒネ含量9分乃至10分のもの 1匁1瓶 圓 0.135 モルヒネ含量11分乃至12分のもの 1匁1瓶 圓 0.155	モルヒネ含量9分乃至10分のもの 1匁1瓶 圓 0.100 モルヒネ含量11分乃至12分のもの 1匁1瓶 圓 0.12	モルヒネ含量10分乃至11分のもの1種となれり 1匁1瓶 圓 0.100	モルヒネ含量10分乃至11分のもの容器3種となれり 1匁1瓶 圓 0.100 10匁1瓶 圓 1.000 50匁1瓶 圓 5.000	賣下價格と阿片定價（販賣人より賣捌きの定價）の二つに區別し內容を3種に改む 賣下價格 一號 5g入 圓 0,170 二號 25g入 0.85 三號 450g入 14.50 阿片定價 一號 5g入 0.20 二號 25g入 1.00 三號 450g入 17.00	賣下價格 一號 5g入 圓 0.34 二號 25g入 1.70 三號 450g入 29.00 阿片定價 一號 5g入 圓 0.40 二號 25g入 2.00 三號 450g入 34.00	賣下價格 一號 5g入 圓 0.50 二號 25g入 2.50 三號 450g入 42.50 阿片定價 一號 5g入 圓 0.60 二號 25g入 3.00 三號 450g入 50.00

第二章　栽培及製造に關する歷史概觀

本邦阿片の來歷に關しては前史の徵すへきものなきを以て之を詳にせさるも往古阿片の稱呼たりし「津輕」の名より考察する時は奥州津輕地方は本邦初期の渡來地たるへく罌粟の培養も亦この地に於て創治せられたるものなるへし口碑の傳ふる處に據れは今を去る500餘年前足利義滿將軍時代なりと言ふ

大阪府下阿片製造景況に就き辻岡精輔氏の報告[1]を見るに罌粟栽培及阿片製造の起初に關して次の記載あり

攝津國三島郡（舊島上郡）西面村は天保八年丁酉の秋同村植田四郎兵衛なる者大阪道修町藥店に寄留中實家に其植培を勸め始めて製造を開始せり

同郡の內舊島下郡目垣村は嘉永二年西面村より始めて傳播，同福井村は嘉永五年同

1) 藥學雜誌二百五十五號，445（明治三十六年）.

村彦阪利平なる者陸奥南部津輕に至り培養及製造法を傳受し歸村して製造を開始せり

同鮎川村及富田村は安政五年開始，同澤良宜村は明治十一年同郡目垣村より傳播，同野々村は明治十二年西面村より傳播せり

以上の旨意と來歷に基く時は本邦最初の渡來地は陸奥津輕地方なるか如し然れとも此地たるや氣候地味並に賣買取引等其地理的位置の關係に於て遠く關西に及はす之かため其發達を伴ふに至らさりしなるへし果して然らは栽培興作の地は大阪府下にして就中舊島上郡西面村は之か中心地として最古の歷史を有す尙ほ明治初年の頃は山梨縣下に於ても之を栽培し甲州阿片の名は夙に知られし處なり斯くして天保以降明治十一二年に至るの間漸次大阪府下其他に傳播し製造を開始する者多きを加ふると共に滋賀，三重，岐阜，岡山，石川，千葉縣等漸次之を試植するに至れり而して明治初代の津輕及甲州阿片はモルヒネ含有量僅少に過きさりしか如く或は言ふ往年の阿片は其採收法常法に據らす單に罌粟殼を粉碎し水と共に煎煮して製したる一種の越幾斯にして之を大阪に輸送し販賣したるものなりと

安政以來政府は舶載阿片に對する妨害取締の策をを建てたるも亦阿片の醫療上の必須品たるの故を以て別に外國購入の途を設くると共に內地生產に對しては倍々其增殖を計らんかため奬勵する處ありしか當時は栽培製煉共に疎漏にして藥用に適せさるもの多く從つて內地產額を以てしては到底需要を充す能はさる狀態なりき而して明治十一年阿片賣買製造規則の公布に依り自由販賣を禁せらるゝと共に其藥用に適せさるものは凡て沒收せらるゝに至り農家は製造を中止する者多くために生產の變調と衰運を招くに至れり然れとも爾來徐々に頽勢を挽回し同十九年及二十年に至りて稍盛況の觀を呈し三十九年衰萎の極に達したるも大正四年歐州戰亂の勃發するや政府は內地に於ける醫藥自給の奬勵策として罌粟栽培講習會を大阪府下に開催し斯道の普及に努めたる結果製造各地に興起し產額ために劇增せり蓋し從來の阿片は其產地殆と大阪府下に限られ三重，奈良，京都，兵庫及鹿兒島の僅に之に陪加せるのみにて頗る貧弱の狀態に在りしも輓近に於ける栽培地は 1 道 2 府 20 縣に及ひ生產年額 1000 餘貫に垂とするの盛況を見るに至れるは斯道近來の進步とすへし

第三章　本邦阿片の生産及品位

內地産阿片の生産品位に關する文獻は明治九年大阪府外4縣の製造阿片試驗成績(同十年內務省達丙二十二號)を以て元始となすへし當時は生産多からす且製法粗漏のため品質區々にして其平均大約に於て濕潤阿片100分中モルヒネ5.7%(乾燥阿片100分中6.5%)水分12%にして藥用に堪えさるもの多かりき

明治十二年以降同二十年に至る平均年産額は約130貫又二十一年以後政府の買上規格はモルヒネ含量9%以上の阿片に限定せられたる結果三十二年前後及三十九年に至つて年産僅に2-3貫に過きさりしも大正五年以後6箇年の平均年産額は608貫餘當時の買上規定はモルヒネ含量2%以上のものなりしに拘らす其總平均含量は12%にして品質の向上を示し又大正十一年以後最近3箇年の平均年産額は愈〻增加して835貫となりモルヒネ含量總平均は12.3%にして栽培及製造法の熟練と共に良好の阿片を生産するに至り殊に大阪府和歌山縣は多作栽培地として知られ其收額著大品質亦優良のもの多く殊に和歌山縣生産品の含量概ね整齊なるは大に注目に價すへし以下明治十二年以降大正十三年に至る內地阿片の生産量並に品位に關する年表を附し以て參考の資とすへし

內地阿片生産年表

年次	生産量	合格品數量	不合格品數量	合格品のモルヒネ含量總平均(%)	生産道府縣
	貫	貫	貫		
明治十二年	39.2	12.6	26.6	—	大阪府
同十三年	73.3	17.4	55.9	—	〃
同十四年	36.5	25.8	10.7	—	〃
同十五年	123.8	43.7	80.1	—	〃
同十六年	119.9	41.5	78.4	—	〃
同十七年	139.3	32.2	107.1	—	大阪、奈良
同十八年	108.4	93.9	14.5	—	〃
同十九年	259.8	202.4	57.4	—	〃
同二十年	267.1	199.3	67.8	—	〃
同二十一年	72.2	26.3	45.7	10.2	大阪
同二十二年	32.8	11.2	21.6	10.6	〃
同二十三年	6.6	2.4	4.2	10.2	〃
同二十四年	6.2	4.0	2.2	10.3	〃
同二十五年	8.6	8.1	0.5	11.1	〃
同二十六年	19.5	19.1	0.4	12.2	〃
同二十七年	53.5	18.2	35.3	10.0	〃

同 二十八年	11.3	10.8	0.5	11.3	大 阪
同 二十九年	8.9	8.9	——	13.0	〃
同 三十年	7.2	7.1	0.1	11.2	〃
同 三十一年	3.8	3.8	——	13.2	〃
同 三十二年	3.1	3.1	——	12.6	〃
同 三十三年	3.6	3.6	——	12.9	〃
同 三十四年	10.6	10.6	——	12.3	〃
同 三十五年	16.5	16.5	——	13.8	〃
同 三十六年	35.0	35.0	——	12.5	大阪，三重
同 三十七年	23.9	23.9	——	11.6	〃
同 三十八年	10.4	10.3	0.1	12.5	大阪，三重，奈良
同 三十九年	2.3	2.2	0.1	11.8	大阪，三重，奈良，鹿兒島
同 四十年	4.5	4.5	——	12.0	大阪，三重
同 四十一年	3.9	3.9	——	13.0	〃
同 四十二年	8.2	7.9	0.3	12.0	〃
同 四十三年	10.8	10.8	——	14.0	〃
同 四十四年	15.6	15.6	——	15.2	〃
大正元年	22.1	22.1	——	13.8	〃
同 二年	29.7	29.7	——	15.2	大 阪
同 三年	38.9	38.9	——	15.7	大阪，兵庫
同 四年	101.5	100.2	1.3	12.9	大阪，京都，三重
同 五年	307.8	307.8	——	12.5	3 府 24 縣
同 六年	389.1	389.1	——	12.7	3 府 28 縣
同 七年	136.8	136.7	0.1	15.8	2 府 20 縣
同 八年	451.8	450.9	0.9	12.7	3 府 27 縣
同 九年	939.7	937.7	2.0	10.9	1 道 3 府 27 縣
同 十年	1425.6	1306.8	118.8	7.1	1 道 2 府 23 縣
同 十一年	1041.1	970.4	70.4	8.8	1 道 2 府 21 縣
同 十二年	575.7	574.1	1.6	15.1	1 道 2 縣 20 縣
同 十三年	889.5	882.9	6.6	13.1	〃

以上の生産量は 60° 乾燥品の量目にて本表は概數を示すものとす

惟ふに阿片の生産狀態は罌粟品種栽培方法の相異等即ち産地の異るに從つて常に一樣ならず且天候氣温との關係は阿片の收額並に品質に著しき影響を及ぼすこと勿論なるも今內地道府縣の生産額に基き各栽培地反別の上より 1 反歩生産量を算出すれば大略次の如し

1 反 歩 平 均 生 産 量

生産地	1反歩生産量	生産地	1反歩生産量	生産地	1反歩生産量	生産地	1反歩生産量
	匁		匁		匁		匁
北海道	43	富山	116	和歌山	220	愛媛	167
福島	79	岐阜	122	大阪	223	福岡	115
新潟	74	愛知	121	兵庫	165	長崎	63

埼玉	114	滋賀	122	岡山	214	大分	68
千葉	79	三重	73	廣島	145	宮崎	143
東京	112	京都	227	山口	198	鹿兒島	70
靜岡	28	奈良	192	香川	192		

以上は60°乾燥阿片の量目に基きて算定せるものなり但上記の内東京及宮崎は單に1箇年の産額に依り千葉福岡は2箇年新潟は3箇年其他は最近5箇年の平均産額に基きて求めたるものとす

尙本邦多産地の代表たる大阪府及和歌山縣生産阿片約100種に就き其收量と栽培反別に依り1反步生産量を求むるに大阪府三島郡に在つては最多486匁最少約100匁和歌山縣に在つては最多630匁最少92匁にして之等主産地に於ては普通300匁好産600匁以上の生阿片を得へきは明かなりとす以上1反步生産量を佛の1反步80匁，オーストラリアの132匁，朝鮮普通地の125匁最良地の200匁，セルビヤの約370匁，マセドニアの最多396匁，獨逸ダーレムの340匁最豊産時の660匁餘に比するに相伯仲し若くは之を凌駕するもの少なからす尙ほ本邦産福井種の如きは8回の採乳に依り900匁以上の收量に達するものあり印度ギアテーター地方(1反步840–1009匁)に比するも何等遜色あるを見す

次に阿片生産量に關し內地産罌粟果か幾何量の阿片を吐出するやに就き調查の結果に據れは本邦に於ける罌粟は多くは1株1果なるも時に2果稀に數果を保留し阿片採收用に供す從つて1果より得る阿片量は栽培地によりて多少の別あるも玆に1果の吐出量を各地に就きて算定すれは大略次の數字を得

1果の阿片生産量

栽培地	品種	採乳回數	收量(1反步)	株數(1反步)	果數	1果の生産量
愛知	三島種	3	匁 280	20000	1—2	0.035 g
岐阜	三島種	4—5	160	12429	1	0.048 „
京都	福島種多	3—5	300	20000	1	0.054 „
		2—3	250	15000	1—2	0.042 „
和歌山	三島種	3	300	15000	1	0.075 „
奈良	三島種	6	220	7000	1	0.120 „
		8	130	„		0.070 „
岡山	三島，福井種	3	150	9000	1	0.052 „
		4	250	18000		0.033 „
香川	三島種	3	136	9300	1	0.055 „
		5	230	11500		0.075 „
愛媛	在來種	3	290	9000	1	0.121 „
大分	三島種	4	75	8000	4	0.009 „

即ち1果の阿片生産量は最少約0.01g最多 0.12g 平均 0.063g にして獨の1果平均

0.004—0.029g 最多 0.033–0.047–0.08g, ハンガリーの 0.047g, アルジェリアの 0.05g, 露西亞の約 0.07g, オーストラリアの 0.12g此平均 0.053g に比すれは優に之を超距す之れ移植栽培に依り其形質改善に依つて得たる現日本種は其朔果大にして乳液吐出量一般に多きに因るへし

第四章　品種と阿片並に其外觀臭味とモルヒネ含量關係

本邦內地に於て栽培する罌粟の種類はその數 10 餘種を數ふるも阿片採收用としては三島種, 福井種を普通とす 前者は開花比較的早く 且生產阿片のアルカロイド量多きに對し後者は花期少しく後れ之より得る阿片の品質多少劣るも乳液の滲出多量にして 10 餘回の採收を行ひ得るものあり內地在來種は白花單瓣のもの 阿片採收に最も適し有色花種は乳液稀薄にして阿片の品質劣等なり而して朔果は概して長形のものモルヒネ含有量高く圓形種は之に反して生產量多し故に阿片の品位よりすれは三島種及其變種を以て首位となすへきも生產の點より言へは印度原種たる福井種系統のものを第一とす

內地產阿片の外觀に就て述ふれは本邦阿片煉製法は外國に於けると趣を異にし乳液の固結物は之を筍皮上に致して練合するの後薄く擴けて陽乾を施し雨日又は夜間等は助炭火の幇助に依つて乾燥するの結果表面多少の光澤を有し筍皮面の線條を印す形狀は通常大小板狀の集塊又は混合物, 末及粗末, 礫狀及泥狀の 3 種に大別するを得へく生阿片中黑褐色板狀の品は乾濕一樣ならさるも分析の結果に據る時は大約 10–20 %のモルヒネを檢出し褐色乃至暗褐色のもの(板狀,粉狀,礫狀)は稍々劣りて大約 8–17 %又淡褐色(樺色)の品に在つては 12–14 %この外灰黑色を有し品質良好ならさるものあるも寧ろ僅少に過きす

阿片特有の臭氣の强弱は品位豫知の 1 條件にして麻醉性固有臭の强きもの其品質に於て優良なりとす時に焦臭又は黴臭を帶ひ固有の臭乏しきものあるも少數に屬す而して彼の吸喫用印度阿片の如き一種特有の臭味を有するに拘はす其品位低級なるものは之を除外とし一般にモルヒネの含量は臭の强弱に伴ふこと勿論なりとす又本邦產阿片の固有臭高く一種佳快にして陶醉的のもの稀ならさるは元より其品質によるも亦製品の比較的鮮新なるに原因すへし

第五章　乳液採收程度とモルヒネ含量の關係

罌粟果の乳液は其表皮下細胞間に存する網狀組織即ち乳器中に充たされ朔果の成熟して創傷に適する時期に至れは乳管は強き水壓の下に乳液を以て充たさるゝか故に皮部の開切と共に乳液は外部に迸出す而して乳液掻取の度即ち回數は罌粟の品種と生産地によりて異り本邦內地に於ては普通3,4回を以て適度となし多くも數回を出てさる時は品位良好の阿片を得るに反し之を超過して更に採收の度を重ぬるに至れは收量ために增加するも漸次品質の低下を來す之を主産地の狀況に視るに大阪府下三島郡に於ける乳液採收は3乃至6回殊に3,4回を普通とし福井種は普通7,8回に及ふ而して生阿片中のアルカロイド量は採收度に反比例し其回數少きものアルカロイド量に於て大なり玆に其事例として2回以上6回に至る採收度と之に對するモルヒネ定量の結果を擧くれは下の如し

和歌山	2回採收に係る生阿片中のモルヒネ檢出量		22.8%
	3回	〃	17.9%
	4回	〃	14.8%
	5回	〃	13.5%
大阪	3回採收に係る生阿片のモルヒネ檢出量		18.7%
	4回	〃	17.4%
	5回	〃	17.1%
	6回	〃	16.6%

而して第一回の採收に係る生阿片はモルヒネ含量最も高く第二回は之に亞き以下回を重ぬるに從て含量の遞減を來す蓋し創傷に由り乳液の滲出するやカウチュック其他植物汁液の分泌に由りアルカロイドの含有率を低下するに原因すへし之れに就き實驗の結果に據れは第一回掻取に係る生阿片のモルヒネ含量22%なる場合第二回品は20%，第三回は17%，第四回14%內外となり又第一回20%前後の時第二回は約16%，第三回12%，第四回8%，第五回5%內外の含有率を示す此點に關聯しSwilow-sky [1]は土耳其阿片に就き第一回掻取のものモルヒネ14.5%，第二回品8.6%，第三回品は5.4%なりしを實驗し又 Aubergier [2] 氏は朔果乳液に就きモルヒネ量を檢定し第一回第二回第三回各採收乳液中モルヒネの含量比を6.63 : 5.53 : 3.27なりしを報せり以上は2,3の引例にして多くの阿片又は乳液か常にこの比例を有するにあらさるは勿論なるも大體に於て

1) Tschirch, Pharmacognosie, III, 596.　2) Tschirch, Pharmacognosie, III, 596.

採乳度數を增すに從ひアルカロイド含量に於て上記の如き級差を生するは甚た妙味ある事實にして栽培製造上大に注目に價するところとす

第六章　阿片の生産に對する外界の影響

阿片の生産は罌粟栽培の期間屢〻起る所の氣象の變化に依つて左右せらるゝ處多く即ち天候氣温の順調を得るや否やは其發育生産に大なる關係を有す以下その影響に就いて述へんに

先つ水濕に關しては罌粟栽培は通水良好なる壤土を適當とし過多の水分を忌む雨水は土壤水分の給源にして罌粟の生育に必要なるは言を俟たさるも適時適量を以て惠澤とすへし由來罌粟は灌漑降雨と共に肥效成分に依つて發育を遂け乳液採取期に於ける氣温並に乾燥に堪ゆるものにして水分は特に播種より生育期に亘りて多量なるを要し阿片採收期は雨施適度にして寧ろ乾燥の天候を可とす而して生育期間の雨量は生産地方によりて異るも大阪，和歌山地方(三島，有田)に在りては十一月乃至翌年四月の栽培期間に於て大約 500–600mm の降雨量あり以て潤澤となすへし然れとも大氣中濕氣過多にして日光の透射を遮り或は曇天にして氣温降下し又は春雨連日に亘るか如きは發育生産上共に不利の結果を來すへし

次に氣温關係に就て觀るに罌粟は由來熱帶原産の植物として温暖の氣候を好み其生育に伴ひて温度の必要を增加し乳液採集期に至つては氣温概ね一樣にして光天晴温なるを最も可とす之れ植物の養分に對する吸收同化作用及水壓の關係其他滲出乳液の乾燥速かなる點等に於て凡て阿片の生産上に好影響を與ふれはなり今前記主産地に於ける採收期の氣温平均は 16–22° にして此期間は晴天多く收獲に甚た有利なりとす而して罌粟は比較的高温に堪え得るも温度高きに失する時は朔果乾燥の爲收量の減少を招き旱天高温を持續する時は旱害を起すこと稀ならす凍寒霜威に對する播下種子は其發芽力に著しき影響を見さるも寒氣强く氣温急劇に降下の場合は發芽を損し又萎死を招く事稀ならす而して强風降雹に至つては花蕾莖葉を害し朔果を損したために生産の減退を來すへし

第七章　土壤と生産阿片の關係

野生の罌粟は礫土或は風化土の如き荒地に在つて生育するも栽培種は阿片の生産を

目的とするか故に其培養方法の如何は勿論之を植種する土壌の性質によりて生産狀況を異にす從つて阿片の量及質の向上を計らんには培土の性質を考察し之か適否に注意を拂はさる可からす從來の經驗と分析の結果に照すに罌粟は滲透性適度にして排水良好なる壌土を以て適地とし粘質土よりも砂質土を良とす埴土は透性惡しく連雨浸水のため腐根し又旱天に際しては固結のため萎死を招く概して壌土は各種の肥料を施すに適し阿片の生産狀態を佳良ならしむるも埴土は水濕多くして適地となし難し茲に參考のため內地産地の土質及生産阿片のモルヒネ含量大要を記せは次の如し

栽培地	土質	生産阿片のモルヒネ含量%	平均%
愛知 1例	砂質壌土	8.00—14.40	12.56
奈良 1例	同上	8.80—16.68	12.54
京都 2例	同上	8.63—17.00	12.45
	粘質壌土	11.55—16.25	13.40
和歌山 2例	壌土	13.40—22.10	17.58
	砂質壌土	10.20—22.80	17.85
大阪 2例	同上	13.40—21.82	18.10
	壌土	11.86—22.00	17.25
岡山 2例	同上	9.13—17.00	12.70
	砂質壌土	8.00—19.00	13.86
香川 2例	同上	12.00—15.00	13.27
	粘質壌土	8.48—15.11	11.82

調査の結果に據れは以上産地の外內地栽培地の土壌は概して砂質又は粘質壌土にして殊に砂質を以て其適性地となすは上例に依つて明かなり

Hartmann は罌粟栽培實驗に依り輕質にして石灰を含む粘質土壌を適當となすも彼のガンヂス沖積地の如き又は重質にして下層岩床を以て成れるマルワの地質若くは劣地と雖石灰質を含み氣候温にして灌漑施肥の良好なる狀態下に於ては効果を收め得るものにして埃及ニル河島の如きは即ち之なりと，之に依つて觀れは石灰質土壌は罌粟栽培に適當し後章に說くか如く本成分の存在は其育養上重要の意義を有するか如し

第八章　肥料と阿片生産の關係

罌粟の栽培に就ては品種の撰擇は勿論氣温水濕の關係並に罌粟の特性と土壌の性質に鑑み適切有效なる肥培方法を講し以て其生育に最も適當なる狀態を得せしめさる可

からす蓋し植物は土壌液中の無機成分を取つて之を有機化し自己の榮養に供す殊に肥効成分としての窒素燐酸カリは含水炭素の同化作用蛋白質其他含窒素有機物の生成に必要なるのみならす植物の生育結實及ひ其成熟を促進し或は病害凍害に對する保護の役をなす等特に重要の成分たり尚ほこの外カルチウムは圃土の理化學的性質を改善し罌粟に在りては特需成分の一つとして其生育に效驗あるか故に肥料としては之か併用を必要とし粘質にして有機質に富める土壌に對しては殊にその多量を以てす而して厩肥，堆肥，粕肥等の有機性窒素肥料は水分，温度並に徽生物の作用に依つて分解しアムモニア性又は硝酸性窒素となり一たひ植物體内に吸收せらるゝや速に其形態を變しアミノ酸類蛋白質等の有機體を構成し以て生養の實を擧くるものにしてアルカロイドは蓋しこの際の傍生産物たり是等の變化は温度の上昇と共に速かに進行するか故に施肥の方法にして適正を得ると否とは作物の榮養と是等物質の遂成に大なる關係を有し阿片の生産上輕視す可からさる結果を伴ふへし

今本邦内地に於ける施肥の實際に就て見るに基肥は屎尿を主とし之に木灰，藁灰，籾殻等を併用し又は厩肥，堆肥或は粕肥を施し追肥としては粕肥又は硫酸アムモニアに屎尿を配合し若くは單に魚肥，屎尿，鰊粕等を施肥す而して最後の補肥たる實肥は豆粕又は硫酸アムモニアに屎尿を配合し或は燐肥，人糞，粕肥の一つを施用する等栽培地によりて其狀態を異にす大阪府三島郡の經驗に依れは肥料は最初の 1,2 年間其種類と施用の方法により結果に甲乙の差異(標準肥料に依る生産阿片の含量 18% に對し燐肥併用のもの略ほ同等木灰併用に於て約 16%，石灰併用に於て約 20% を檢出し豆粕又は硫酸アムモニアの併用も亦略ぼ同等の成績を得)を生するも 2,3 年後は變調を示し曩に好績を擧けたるもの後に不良の結果を來し又時に無窒素培養區に於て好成績を見ることあり之を要するに肥料は何れを施用するも不可なき觀ありと言ふも惟ふに同一施肥の下に連作を行ふ時は土壌は本來の成分に移動を來し各種の要素中自然的缺陷を生する結果罌粟の生育を不良にし生産力を減退するは一般の原理なるか故に施肥に就ては各種肥料の有効性を利用調和すると共に或は作地の變更又は改善を試み或は種子の換更を行ふ等諸種の缺漏に對する補全の途を講する時は阿片の量及質の向上を計る上に於て恐らくは的實なる効驗を期待し得へし茲に主産地施肥の狀態と生産阿片の量及品位

の例を示し併せて肥料の施效を寛はんに次の如し

基肥	追肥	實肥	1反歩生産量	生産阿片品位
調肥	調肥	鯡粕	251匁	18.2%
同上	豆粕	同上	218	17.7 ,,
同上	屎尿	同上	188	17.3 ,,
尿尿	豆粕	豆粕	181	17.3 ,,
調肥	屎尿	同上	221	17.0 ,,
尿尿	調肥	鯡粕	252	16.8 ,,
同上	屎尿	豆粕	196	16.4 ,,
同上	豆粕	鯡粕	238	16.4 ,,
同上	屎尿	同上	228	16.0 ,,

但し調肥は鯡粕，人糞尿，追肥は稀釋下肥を併用す

以上各行の生産量品位(%)は施肥の狀態略ほ同一のもの約20種の平均を揭けたり今之に就き施效大要を見るに基肥，追肥に調肥を主用し實肥として魚肥(鯡粕)を施したるもの最佳良の成績を示し屎尿を基肥に調肥屎尿又は豆粕等を補肥に使用せるものは生産多きに比し其品位は概して劣る之を從來の栽培實績に照すに灌漑及屎尿は生産を增加するも其品位を低下し鯡粕の類は之と全く反對の結果を來す點に於て事實の一致するを見る又實肥としての窒素肥料殊に鯡肥は三月下旬乃至四月罌粟開花の前後に於て之を施す時は殊に良好の阿片を得ると言ふも畢竟子房の發育して創傷に適する時期に至れは氣温の上昇と共に養分に對する吸收同化作用の甚た旺盛となるの結果アルカロイドの形成增量を來すに因るへし

第九章　本邦內地に於ける分布狀態

本邦は温暖多雨の地帶に屬し其全土の大部分は罌粟栽培に適せさる處なしされは冬季田圃の間作として漸次之を植培するに至り輓近に於ける栽培地は1道 2府 20 縣に及へり即ち北海道を初め關東及中部地方の一部又關西に在つては近畿四國，中國に於ては山陽其他九州一帶を現作地とし奥羽地方及關東に於ては栃木外3縣，中部地方は山梨外3縣，又四國に在つては高知1縣及山陰地方，九州熊本 1 縣は現に阿片を生産せす(分布地圖及道府縣主産地市郡別略表は茲に之を省略す)

第十章　本邦産阿片の化學的研究並に實驗

阿片の化學的研究は Charles Derosne (1803) の Narcotin 發見に紀緒を與へて以來 1816–1894 の間に於て Serturner, Pelletier, Robiquet, Dublanc, Deschamps, Thiboumery,

Merck, Smith, Hesse, Kander 等の研究創製したるアルカロイドは約 20 種を算す即ち Morphin, Codein, Thebain, Narcotin, Papaverin, Narcein, Pseudo-morphin, Rhoeadin, Cryptopin, Laudanin, Meconidin, Lanthopin, Laudanidin, Codamin, Protopin, Laudanosin Hydrocotarnin, Gnoscopin, Oxynarcotin, Tritopin, Xanthalin 等之に屬し就中 Morphin, Codein, Thebain, Narcotin, Papaverin, Narcein は阿片の主要アルカロイドとしてその含量比較的多きに反し自餘の成分は寧ろ少量又は微少に過ぎさるのみならす其生產地と品種に依つて時に一部を缺如することあり必すしも常存成分と看做し難きを以て稀有アルカロイドと總稱す以上のアルカロイドは主としてメコン酸鹽となりて存在し尙ほこの外阿片は蛋白質, ペクチン, ゴム質, 樹脂, 蠟, 色素等を混有す而して Morphin は阿片の藥效を代表する主成分なるか故に阿片品位の優劣は主としてモルヒネの含量の多少に依つて之を定む今茲に各生產國に於ける阿片のモルヒネ含量大要を擧くれは次の如し

生產國	阿片のモルヒネ含量	生產國	阿片のモルヒネ含量
日本	5—22%	希臘	12—15%
支那	4—11 „	オーストラリア	4—11 „
印度	4—10 „	露西亞	5—12 „
波斯	6—16 „	獨逸	7—20 „
土耳古	5—16 „	佛蘭西	5—22 „
埃及	3—10 „	英吉利	10—14 „
勃牙利	7—21 „	北アメリカ	6—15 „

各國の含量は成書中普通の範圍を採りたるも何れも乾燥狀態を異にすへく且又含量檢定法に至つても畫一的ならさるか故に茲に的確なる比較をなし難きも以上の數字に據る時は品位は獨, 佛, 勃牙利及本邦產最も優良なるか如く殊に本邦に於ける阿片のモルヒネ定量法は之を諸外國法に比するに常に低率の結果を與ふるに拘らす上記品等に於て撰を異にし且之を試驗するに外國阿片に見るか如き混和物を含ます其品質精良なるか故に藥用阿片原料として上乘のものと稱すへし

阿片所含のアルカロイドに關しては外國產に於て主要アルカロイドの 2,3種若くは6種の含量を檢定せるものあるも稀有アルカロイドに至つては各發見者の箇々の檢定數以外其全般を通して施行したる分析成績の公示せられたるものあるを見す殊に本邦產

阿片に就ては明治二十六年我學界の先輩上野金太郎氏か三重産阿片に就きモルヒネ及ナルコチン量を檢定せられたる以來之れに關する研究業績の發表せられたるもの殆となきか如し蓋し阿片は前述の如く産地と種類によりて全アルカロイド中其一部を缺如することあり加之 Morphin 及 Narcotin 以外は含量寧ろ寡少なるか故に極めて多量の供試物を以てするにあらすんは之を檢明すること容易ならさるのみならす多數アルカロイドを包含する本生藥に在つては夫等の分別定量並に性狀檢定等の實驗に伴ふ手數と時間は實に想像以上とす之れ其含量に關する報告の乏しき所以なるへし著者茲に見る所あり近時內地阿片の增殖に伴ひ逐年品質を向上すると共に含量漸次整調にして優良品多く之を昔日の狀態に比すれは大に觀を異にするものあるか故に現時內地生産の阿片に就き品位試驗の一端として所含水分越幾斯分並に灰分等を檢し尙ほ各種アルカロイドの率量を概定し之を外國産と比較對照して彼我優劣に關する考察を遂けんかため之に關する定量分析を施行したり茲に其品質試驗成績を記るせは次の如し

水分,越幾斯分,灰分其他比較試驗成績

種別	水分	水に溶分	不溶分	灰分	摘要		
本邦産	9.48	61.61	28.91	2.74	原品,生阿片	無水物 100 分中越幾斯分	約68%
〃	4.37	62.19	30.54	2.90	60° 乾燥品	〃	67%
〃	6.07	62.36	31.56	—	原品,生阿片	〃	66%
〃	3.12	63.28	33.60	2.26	60° 乾燥品	〃	65%
〃	5.50	68.30	26.20	—	原品,生阿片	〃	72%
〃	6.17	66.13	27.70	2.10	60° 乾燥品	〃	70%
〃	5.93	63.50	30.57	2.32	〃	〃	68%
〃	3.91	66.98	29.11	—	〃	〃	70%
〃	4.12	68.52	27.36	2.24	〃	〃	71%
〃	4.53	62.31	33.16	—	〃	〃	65%
〃	5.35	62.92	31.73	2.02	〃	〃	67%
〃	5.44	67.91	26.65	1.54	〃	〃	72%

以上越幾斯分平均　68%

成書記載に依る諸外國阿片試驗成績

波斯	12—16	59—61	26—27	2.30	無水物 100 分中越幾斯分	—
埃及	14.80	59.60	25.60	—	〃	約70%
勃牙利	11.70	62.20	26.10	2.57	〃	〃 70%
希臘	14.28	55.20	30.42	3.49	〃	〃 64%
洪牙利	—	66.64	—	—	(全乾品)　〃	〃 67%

オーストラリア	9.20	54.00	36.80	—	〃	〃 59%
北米(カリフオルニア)	17.00	52.00	31.00	—	〃	〃 63%
露西亞	11.92	56.96	31.12	2.31	〃	〃 65%
支那	30.02	44.44	24.64	3.32	〃	〃 64%
					以上平均越幾斯分	65%

以上の成績に基き彼我越幾斯を比較するに本邦産無水物100分中 65-72%, 平均 68%強なるに對し外國産は 59-70% 平均 65% 强を示し又灰分に於て邦産品 1.54-2.90 平均 2.27% 弱なるに比し外國産は 2.30-3.49 平均 2.80% 弱にして本邦産阿片は其品質に於て外國品に優るを見るへし

阿片中主要アルカロイドの定量に關しては文献中 E. Anneler, [1] D.B. Dott [2]及 D. C. Plugge [3] 等の方法ありと雖も著者は之等を參酌改更し定量上一層適切なりと思惟する次の方針の下に其含量を定めたり

主要アルカロイド定量案

60° に於て乾燥したる阿片を粉末となし其 250-500g を 1 %鹽酸の 10 倍と處理し時々振盪しつつ放置すること 48 時間後之を濾過しアルカロイドの鹽酸鹽溶液を作り其一定量を取り冷却しつつ以下 Dott 氏案に依り之にナトロン溶液を加へて著しくアルカリ性となし靜置後沈底物を濾別水洗す

(1) 沈澱 (Narcotin, Papaverin, Thebain.)

Dott 案に依れは此場合遊離せる鹽基は之を稀酒精に溶解し醋酸を以て微弱酸性となし之に3倍容量の沸湯を加へて Narcotin 及ひ Papaverin を沈澱せしめ Thebain と分離するに在るも著者は最初の2種のアルカロイドの Acetat か不安定にして醋酸ナトリウムに由つて其中性又は微弱酸性溶液より沈澱する性質を利用し先つ沈澱(1)を醋酸に溶解し稀薄ナトロン溶液を以て殆んと中和し之に醋酸ナトリウムを投して Narcoitn 及 Papaverin を沈澱せしめ 24 時間放置したる後濾過水洗し Dott 及 Hesse [4] 法に從ひ沈澱を濃硝酸溶液と處理し茲に於て著者は同一方法を繰返し之に依つて硝酸パパヴェリンを分離し又は Plugge 法に倣ひ其稀薄鹽酸溶液 (Narcotin 含量を 1/4 %以下とし) にフェルリチアンカリ溶液を加へて其パパヴェリン鹽を分離し何れ

1) Zeitschrift f. Analyt. Chem. 1921. 206
2) Allen's Commercial-organic Analysis, VI, 372.
3) Arch. d. Pharm. 1887, 343.
4) Beilstein, Organische Chemie, III, 914.

の場合に在りてもアルカリを以て分解したる後著者は遊離鹽基を稀醋酸水に溶解し濾過後獸炭少量を用ひて脫色しアムモニアを以て沈降せしめ乾燥後温エーテルを用ひて精製秤定す（Papaverin).

Papaverin 除去後の液は Narcotin を含有するか故に Dott 法に倣ひアムモニアを以て之を沈澱せしめ濾過水洗乾燥の後熱酒精と少量の獸炭を用ひて精製秤量す（Narcotin)

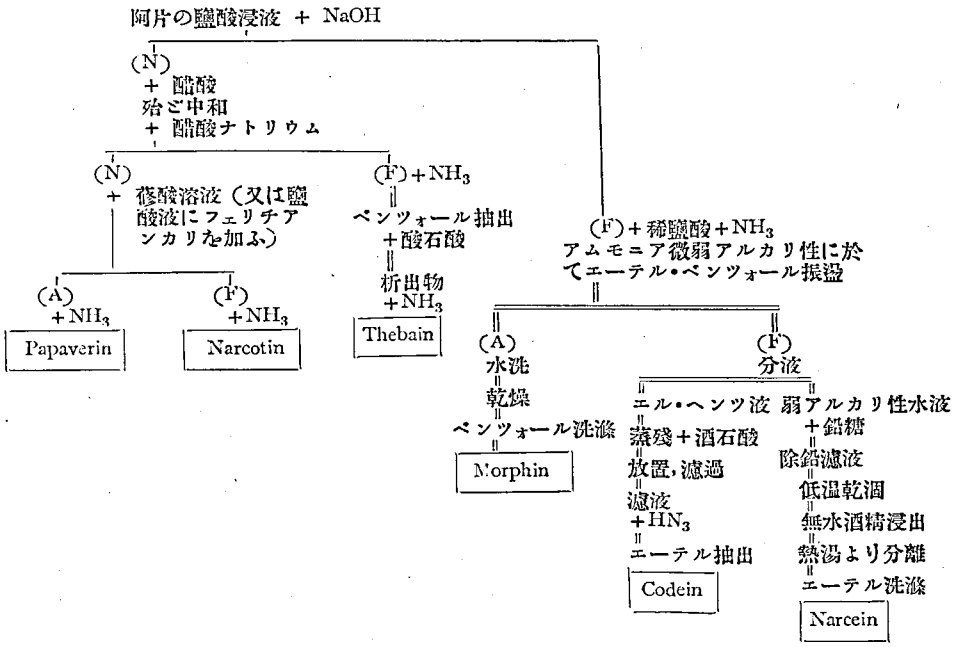
Narcotin 及 Papaverin の混合沈澱を分離したる先の濾液に就ては著者は可及的に Thebain の沈澱を完からしめんかため先つ之をアムモニアアルカリ性となしベンツォールと共に振盪するの後其蒸發殘留物を取り Dott 法に倣ひ之を濃酒石酸溶液と攪和して重酒石酸テバインとなし著者は更に同一方法を反覆し重酒石酸鹽を分離し濃厚酒石酸溶液少許を以て洗滌しアムモニア水を以て分解し水洗したる後之を醋酸水に溶解しアムモニア水を以て酸度を鈍めは樹脂は之に依つて分離するか故に之を濾別し濾液をアムモニア性となしてクロヽフォルムに轉溶せしめ蒸發後温稀酒精を以て精製秤定す(Thebain)

（2） アルカリ不溶性アルカロイドを濾別したる最初の濾液は Codein, Morphin, Narcein の外アルカリに溶性を有する稀有アルカロイド及少量の Thebain を含有するにより先つ之を鹽酸にて微弱酸性となし玆に析出する樹脂を除去し然る後アムモニアの少過剩に於て Anneler のベンツォール浸出案に著者の考案を加へたるエーテル・ベンツォールの混合物(8:2)を添加して振盪し24時間放置したる後析出物を濾別し少量の水を以て洗滌し常法に從つてその含量を定む(Morphin)

以上の方法に依りて樹脂を除去し夾雜アルカロイドを可及的に除脫するを得へし

Morphin 濾過後のアルカリ性水溶液は Narcein を含有するか故に先つエーテル・ベンツォール液層と分離し Anderson 案に依り之に鉛糖を和して沈澱を除去し其澄明濾液を稀硫酸及酒精を以て除鉛し玆に得る淡黄赤色の濾液をアムモニア性となし蒸發乾涸し殘留物を無水酒精と共に温浸濾過し再ひ蒸發の後無水酒精を以て抽出し酒精分を除去し殘渣を少量の熱湯と處理し濾過後析出する Narcein を濾紙上に集め乾燥の後エーテルを以て洗滌し熱湯又は熱酒精を以て精製（獸炭を用ひ）して秤量す（Narcein)

次にナルセイン溶液と分離したるエーテル・ベンツォール液は Codein 及少量の Thebain を含有するか故に之を蒸發して殘留物を少量の濃酒石酸溶液と處理し Thebain 分離の手續を了するの後（テバインは前量に合す）濾液をナトロンにて殆と中和し析出する樹脂を除去したる後アルカリ性となし Codein をエーテルに轉溶せしめ其蒸發殘留物を酒精及少量の獸炭を以て精製秤量す（Codein）



以上の方法に依り Morphin 以外の主要アルカロイドを定量したる結果は大要次の如し

Morphin 以外の主要アルカロイド量(本邦産)

Narcotin	Codein	Thebain	Papaverin	Narcein
5.50%	0.58%	0.64%	0.48%	0.20%
5.30 „	1.20 „	0.42 „	0.35 „	0.15 „
7.10 „	0.43 „	0.57 „	0.71 „	0.32 „
6.20 „	0.62 „	0·48 „	0.50 „	0.45 „
4.20 „	0.57 „	0.76 „	0.55 „	0.27 „
大約平均(4.0-7.0)%	(0.4-1.0)%	(0.4-0.8)%	(0.4-0.7)%	(0.2-0.5)%

上揭の成績は買上試驗の際生する石灰浸出液中の沈澱物及其廢濾液若くは試料の幾分を供試し阿片の 100 種乃至 1000 種に相當する混合物の試驗成績なるか故に大體に

於て內地阿片の平均アルカロイド含量と稱し得るも元來之れ阿片そのものゝ大量に就ての試驗成績にあらさるか故に分析操作中分解其他に因る減失量必しも鮮少なりとせす從つて上記含量は其現存量に比して多少低率の數を示すものと思量するも今之を以て外國產に比較せんかため成書記載の諸外國阿片中の含量を摘錄すること次の如し

外國產阿片當該アルカロイド含量

生產國 \ Alkaloid	Narcotin	Codein	Thebain	Papaverin	Narcein
波斯	1.9—8.4%	0.7—1.5%	0.86%	—	—
土耳其	4·0—8.0 „	0.2—0;8 „	0.2—0.5 „	0.2—1.0%	0.1—0.4%
希臘(マセドニア)	——	0.46 „	—	—	0.08 „
オーストラリア	6.50 „	0.60 „	—	—	0.10 „
諾威	1.90 „	—	—	0.30 „	—
獨逸	6.3—8.4 „	—	—	—	—
英吉利	4.8—7.6 „	0.7—1.5 „	—	—	—
佛蘭西	11.0 „	2.8 „	—	—	—
北米	5.0 „	0.4 „	—	—	—
印度	3.3—4.2 „	0.7 „	0.9 „	—	—
支那	2.0—6.6 „	0.1—0.2 „	0.8—0.9 „	0.3—0.8 „	0.6—0.8 „
	大略平均(0.4-0.8)%	(0.4-1.0) „	(0.4-0·9) „	(0.3-0.9) „	(0.1-0.6) „

以上各國の含量に就ては試料幾種の平均成績なるや明かならさるのみならす文獻所載に係るもの多くは 2,3 アルカロイドの定量數に止まり主要アルカロイドの全部の含量を揭けたるもの少きか故に玆に大略の比較をなすに過きさるも以上內外阿片の成績を對照するに甲乙幾分の差異なきにあなすと雖も各アルカロイドの大略平均數に於て相伯仲するのみならす本邦產は外國阿片の標準品たる土耳其產に比して稍〻優越の含量數を示す從つて內地阿片の試驗材料としてモルヒネ定量時の廢濾液及沈澱等を併用せす單に生阿片其ものを取用せんには更に一段の好成績を得へからんも元來阿片は政府の管理品に屬し且高價の藥劑として恣に之を學術的研究の資となすを得さるを遺憾とす

阿片アルカロイドの分離製出に關し Hesse 氏は Robertson Gregory Process に依つて Morphin, Codein 等を分別したる後の母液に就き自餘アルカロイドの分離方法[1]を建てたり然れとも其指示に係るアルカロイドは全數の一半にして各成分の分別製出を

(1) Ber. (1871), 693; Real-Enzykropaedie d. Gesammten Pharmazie, IX, 606.

旨とするか故に之を全アルカロイドの分離定量に應用せんには多少の換改補訂を必要とす即ち各アルカロイドの性質に照し箇々の分離と其定量に適する方法たらしめさる可からす此目的に對し著者は Hesse 氏の方案を次の要旨に基き改更塡補し以て全アルカロイドの定量方法を定めたり

（1） アルカリに溶解性を有するアルカロイド中 Codamin, Meconidin, Laudanin, Laudanidin はエーテルに對して最初の2種は易溶又は可溶性なるも其他のものは僅溶又は稍〻難溶性なるか故に此等アルカロイドの定量に就ては該溶媒を以て反覆抽出を行ひ以て可及的に溶取を完からしめ又はエーテルに少量の クロロフォルム 或は ベンツォーヲ添加する時は抽出更に容易なり

（2） Morphin, Pseudomorphin のアムモニア性溶液より兩アルカロイドを析出せしむるには實驗上エーテルよりもエーテル・ベンツォールの混合液を以てするを有效なりとす（補遺第二モルヒネ定量法の改良第七節參照）

（3） Thebain は Narcotin 及 Papaverin の沈澱を除去せる濾液に酒石酸末[1] を加ふる案に倣はすして上記の濾液を豫めアルカリ性となし クロロフォルムを以て アルカロイドを抽出し之に濃厚酒石酸溶液を和し酸性酒石酸鹽を析出せしめ同一方法を繰返して得たる物質は主にテバイン鹽なるも Cryptopin も亦酸性鹽[2] となり沈澱中に夾雜し來る虞あるか故に著者はこの場合酸性酒石酸鹽を アルカリ を以て分解しベンツォールと共に振盪して Thebain を抽出し玆に著しく不溶分を認めたるときは之を濾別し醋酸に溶解し Cryptopin 定量液に合せり.

（4） Kander[3] 氏實驗に於ては Tritopin は硫酸鹽として Crypt. + Prot. と分てるも著者はナトロンに溶不溶の別に依りて之を分離し Crypt. + Prot. は少量の稀鹽酸に溶解し濃鹽酸を以てプロトピン鹽酸鹽を沈底せしめ箇々に分別せり.

（5） Morphin, Codein, Pseudomorphin, Laudanidin, Oxynarcotin, Narcein, Gnoscopin, Tritopin, Xanthalin に就ては Hesse 氏分離案中垂示する處なきを以て著者は Beilstein, Bauer, Bruehl (Alkaloid), Allen (Commercial organic analysis), Abderhalden (Biochemisches Handlexikon) 等の著書に據り性狀一般を調へ又水アルカリ其他有機性溶媒に對

1) Beilstein, III, 909. 2) Beilstein, III, 913. 3) Arch. d. Pharm. (1890), 422.

する溶解度表を作製し以て全アルカロイドの分離抽出精製と其徵驗に資用したり

溶解度表

	H_2O冷	H_2O温	NaOH	NH_4OH	Alkohol	Amyl-alkohol	Aether	Chloro form	Benzol	Petro. aether.
Morph.	s. s. l.	s. l.	l. l.	n.w.l.	300	125 50(熱)	s.s.l.(1300) 4300(純)	s.s.l. (4379)	un.	1176
Narcot.	s. s. l. (25000)	s. l. (7000)	un. w. l. 熱)	un. w.l. (熱)	w. l.(189) l. l.(熱)	300	w.l.(166) 40(熱)	s.l.l.(2.7)	l. l.(2.2)	s.w.l.
Codein.	120	59(80°)	l., fast.un. in ex.	水と同し	10	l. l.	l. l.	l. l.	l. l.	—
Theb.	fast un.	—	w. l.	s.w.l.	l. l.(10)	60	140	l. l.(18)	l. l. (19)	un.
Pap.	un.	s.w.l.	un.	un.	w. l. l. l.(熱)	70	250	l.	36	w.l. l.(熱)
Narcein.	s. w. l. (1285)	l. l.	l. un.(強)	l.	w. l. l. (熱)	s.w.l. leichter (温)	un.	s.w.l.	un.	un.
Pseud.	un.	un.	l. un.	s.w.l.(熱) s. l.	un.	—	un.	un.	un.	—
Meconid.	un.	—	l.	l.in ex.	l.	—	l.	l.	l.	—
Codam.	s. w. l.	l.	l., ll. l. (無晶形)	l.	l. l.	—	l. l.	l. l.	l. l.	—
Laudan.	—	—	l. l.	l.	540 l. l.(熱)	—	z. s. l. leichter (温)	l. l.	l. l.	—
Laudanid.	—	—	l.	l.	w. l.	—	w. l.	l. l.	l. l.	—
Lanthop.	實驗上 un.	實驗上 w. l.	l., l. l. in KOH	un.	s. w. l. l. (熱)	—	s. w. l.	z. l. l.	s. s. l.	—
Laudanos.	un.	—	un.	un. w. l.	l. l.	—	l. l.	l. l.	l. l. l.(熱)	l. (熱)
Protop.	un.	—	un.	leichter (温)	s. l.	—	s. s. l. l.l.(無晶形)	s. l.	s. s. l.	—
Cryptop.	un.	s. l.	un.	un.	s. l. l. (熱)	—	un.(結晶) l. (無晶形)	l.	s. s. l.	un.
Hydrocot.	un.	—	un.	un.	l. l.	—	l. l.	l. l.	l. l.	—
Gnoscop.	un.	un.	un.	un.	s. l. (1500)	un.	s. w. l.	l. l. l.(熱)	l.	un.
Tritop.	—	—	l. un.inEx.	un.	w. l. l. (熱)	—	s. l. l.l.(無晶形)	l. l.	l.	fast un.
Oxynarc.	un.	s. w. l.	l.	l.	l. (熱)	—	un.	un.	un.	—
Xanthal.	un.	—	un.	un.	s. l.(熱)	—	—	l. l.	l. l.	—

全アルカロイド分離定量案

阿片 1–2 kg を 1 %鹽酸水と共に振盪しつつ 2 晝夜間放置し其濾液を取り ナトロンの過剩を加へ 1 夜間放置の後生する沈澱 (Narcot., Pap., Theb., Crypt., Codein, Prot., Hydrocot., Laudanos., Gnoscop., Xanthal., Tritop.) を (a) とし濾洗液の混合物 (Morph., Pseud., Codam., Meconid., Laudan., Laudanid., Lanthop., Narcein, Oxynarcot. 及 Codein, Theb. 等夾雜すへきアルカロイドの一部を溶有す) を (b) とす

沈澱 (a) は之を醋酸水に溶解し其濾液に熱温を加へ微弱酸性となし煮沸放置する時

は Narcot., Papaver. 及 Xanthal. は共に沈澱すへきにより之を濾別し稀酸溶液 (1:10) と處理し之に依つて生する酸性稀酸パパヴェリンを分別し母液を更に濃厚となし同一方法を反覆し前後のパパヴェリン鹽をアムモニアにて分解し温稀酒精及少量の獸炭を使用し精製秤量す(Papaverin)

Papaverin 除後の母液は之にアムモニアを加へて生する沈澱を濾別水洗し温稀酒精を以て Narcotin を抽出し獸炭を以て脫色するの後酒精分を蒸散せしめ結晶を濾別秤定す(Narcotin)

上記温稀酒精に不溶分ある時は之を稀鹽酸に溶解し中和の後水を加へて煮沸すれはキサンタリン鹽は分解して鹽基[1]を遊離するか故に之を濾別水洗乾燥して秤量す (Xanthalin.)

Papav., Narcot, Xanth. 等を除去せる母液は Codein., Theb., Crypt. 等を含有するか故にアムモニアを以てアルカリ性となしクロロフォルムを以てアルカロイドを抽出し低温蒸發に依つて得たる殘留物に濃酒石酸溶液を加へて攪和放置する時は茲に酸性酒石酸鹽を析出するを以て 1 夜間放置して之を濾別しアムモニア水を以て分解し乾燥の後夾雜すへき Cryptopin を分離するためベンツォールを以て Thebain を溶取し蒸發の後温稀酒精及獸炭を以て精製するの後之を秤量す (Thebain)

ベンツォール浸出の場合不溶分存在する時は Crypt. なるを以て之を醋酸に溶解し Thebain 除後の母液に之を合し加温しつつアムモニアにて中和し之に全液の約 3 %に當る重炭酸ナトリウムを加へて攪拌放置すること數日に及へは茲に暗褐色の樹脂を分離するか故に其澄明濾液にナトロンを加へアルカリ性となす時は Crypt., Prot., Laudanos., Hydrocot. 及 Gnoscop. は之に依つて沈澱し Tritop. は溶液中に在るか故に之にクロールアムモニアを加へてアムモニアアルカリ性となせは Tritop. を沈澱するを以て濾別水洗し其温酒精浸出液を蒸發乾燥秤量す (Tritopin)

Tritop., 沈澱と分ちたる母液は Codein を含有することあるへきによりエーテルと振盪し Codein を抽出したる場合は後の Codein と合す

Crypt., Prot., Laudanos., Hydrocot. 等の沈澱は水洗乾燥の後エーテルと處理する時

[1] Ztschr. f. analyt. Chem. 1901, 561.

は Laudanos., Hydrocot. は溶媒中に來るか故に之を醋酸水中に奪取しアムモニアを以て微弱酸性となし析出する樹脂を除去し之にヨードカリウムを投して Laudanosin Hydrojodid を沈澱せしめアムモニアにて分解し水洗後其乾燥物を石油エーテルにて温浸濾過し蒸發乾燥の後之を秤定す（Laudanosin）

Laudanos. と分ちたる濾液は之れをアムモニア水を加へて Hydrocot. を沈澱せしめエーテルを以て之を抽出し低温に於て蒸發乾燥し再ひエーテルにて抽出し蒸發乾燥の後秤量す（Hpdrocotarnin）

Crypt. + Prot. + Gnoscop. は之をベンツォールと處理して Gnoscop. を抽出し其蒸發殘留物を熱酒精にて浸出し少許の獸炭を以て脫色し蒸發，乾燥，秤量す（Gnoscopin）

Crypt. + Prot. は之を稀鹽酸の少量に溶解し濃鹽酸を和して放置する後器底に沈着する鹽酸プロトピンを傾瀉法に依つて Crypt. hydrochlor. 溶液と別ち極少量の水にて洗ひ之を温湯に溶解しアムモニアアルカリ性に於てエーテルと共に振盪し直ちに分液し其エーテル溶液を蒸發乾燥秤量す（Protopin）

稍〻膠液狀をなせる鹽酸クリプトピン溶液は水を以て之を稀釋し曩のプロトピン鹽の洗滌水と合し之にアムモニア水を加へて生する沈澱を濾別し沈澱は能くアムモニア水を以て洗浄する後濾洗液を合し先つ之をエーテルと共に振盪しエーテル溶液は之を Protop. の分に合し沈澱は水洗の後乾燥秤量す（Cryptopin）

沈澱(a)と分ちたる最初の濾液(b)は豫め之に鹽酸を滴加して微弱酸性となし 1 晝夜放置後析出する樹脂を除去し樹脂は水性酒精と攪拌することに依り可及的に逃藏せるアルカロイドを回收し其醋酸溶液を一方の澄明濾液に合しアムモニアアルカリ性となしエーテル・クロロフォルム（10：1）を以てアルカロイドの抽出を行ふこと數回之に依つて Morphin 及 Pseudomor. は析出し來るか故に之を分別すると共にエーテル・クロロフォルム層と水液層をも分ち先つエーテル・クロロフォルム液は醋酸水と共に振盪してアルカロイドを水液中に奪取し之にアムモニア水を滴加して殆と中性に至らしむれは樹脂と共に Lanthopin を析出するか故に之を濾別し温稀酒精と處理して樹脂を除去し殘留物を稀鹽酸に溶解し之に食鹽を加へてラントピン鹽を析出せしめ温湯に溶解し之にアムモニア水を加へて生する沈澱を濾別し 50 %酒精と温浸

放冷して Lanthop. を晶析せしめ少量の獣炭と稀酒精を用ひて精製する後之を秤定す(Lanthopin)

Lanthop. の母液はアムモニアを以て弱アルカリ性となしクロロフォルムを以てアルカロイドを抽出し之に濃厚酒石酸液を加へて夾雑せる Theb. を重酒石酸鹽として分離(Theb. は前量に合す)し其濾液は之にナトロンを滴加して微弱酸性となし分離する樹脂を除きたる澄明濾液にアムモニア水を加へてアルカリ性となしエーテル・クロロフォルム (10:1) と共に振盪する時は Codam., Meconid., Laudan., Laudanid. 及夾雑せる Codein は溶媒中に移るか故に之を醋酸水中に奪取し次てカリ溶液を和しアルカリ性となすの後エーテルと共に振盪する時は Codein を抽出し得るを以て稀鹽酸水に溶解し殆と中和して夾雑樹脂を除き後アルカリ性に於てエーテルに轉溶せしめ蒸發乾燥秤定す(Codein)

Codein のエーテル溶液と分ちたるアルカリ性水溶液は豫め之を鹽酸々性となし後アムモニアアルカリ性に於てエーテル・クロロフォルムを以て殘餘のアルカロイドを抽出し尙ほ樹脂を除去すれは Codam., Laudan., Laudanid., Meconid. の混合物を得るか故に可及的少量のエーテルを以て冷浸し以て Codam., Meconid. を自餘のアルカロイドと分ち之を稀醋酸水に溶解し食鹽[1]を添加して鹽酸メコニヂンを析出せしめ重炭酸ナトリウム溶液を以て分解し遊離鹽基をエーテルに溶取し蒸發の後乾燥秤量す(Meconidin)

Codam. は Meconid. を除きたる上記の液に稀硫酸[2]を加へて加熱放冷し之をアムモニアアルカリ性となす後エーテルを以て振盪抽出しエーテルを蒸散せしむるの後乾燥秤量す(Codamin)

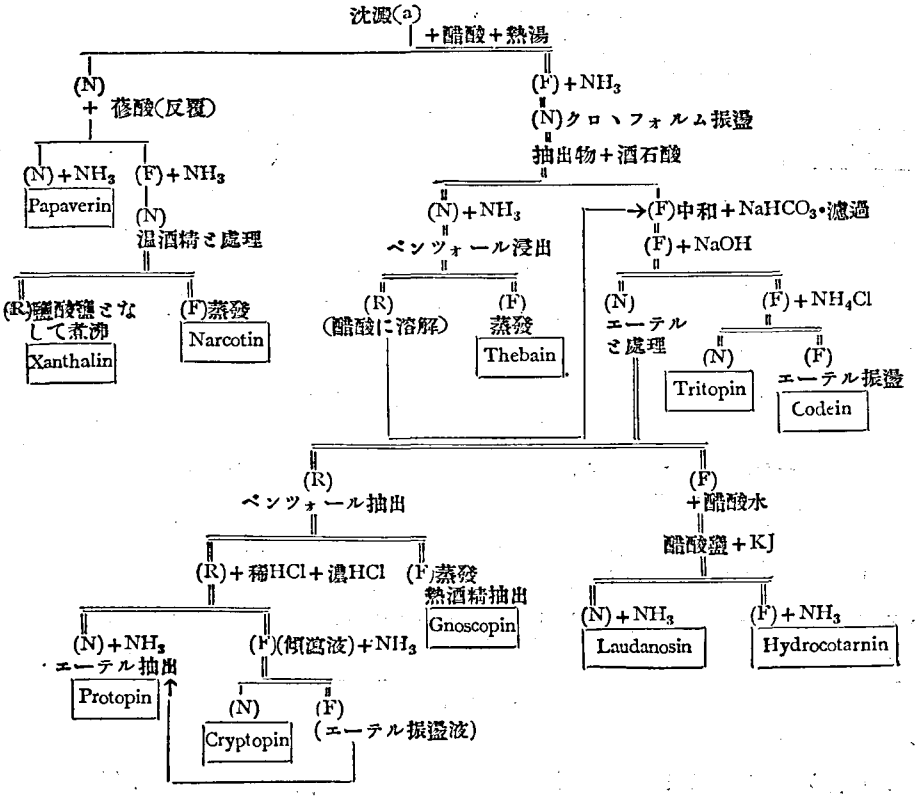
前に分別したる Laudan. 及 Laudanid. は之を少量の稀酒精と共に再三加熱溶取を行ひ其溶液の放冷後析出する結晶を濾別して少量の鹽酸に溶解し次に食鹽末を加へて攪拌放置すれは Laudan. は鹽酸鹽として析出し Laudanidin 鹽は溶液中に殘存すへきか故に之を濾過し何れもアムモニア水を以てアルカロイドを遊離せしめクロロフォルムに溶取し其蒸發殘留物を夫々温エーテルにて抽出しエーテルを蒸散せしめたる

1) Beilstein, III, 913. 2) Beilstein, III, 911.

後乾燥秤量す (Laudanin., Laudanidin)

Morph. 及 Pseudomorph. 濾別の際エーテル•クロヽフォルム層と分ちたるアルカリ性水溶液には Narcein 及 Oxynarcotin 存在するか故に先つ之に少量のエーテル•ベンツォール(4:1)を加へて振盪放置する時は尙僅に殘存する Morph. の器底に沈降することあるに依り之を濾別し前の Morph. に合し濾液は之に鉛糖を加へて生する沈澱を除去し其澄明濾液を除鉛の後低温に於て蒸發乾涸し殘留物に純酒精を加へて温浸し其蒸發殘渣を更に無水酒精にて温浸し茲に得たる抽出物を豫めエーテルを以て洗滌し温熱と處理し析出する結晶を乾燥秤量す(Narcein)

上記温湯と處理の際殘存する不溶解物質[1]は之を乾燥するの後無水酒精を以て温浸し其濾過液を蒸發乾燥して秤量す(Oxynarcotin.)



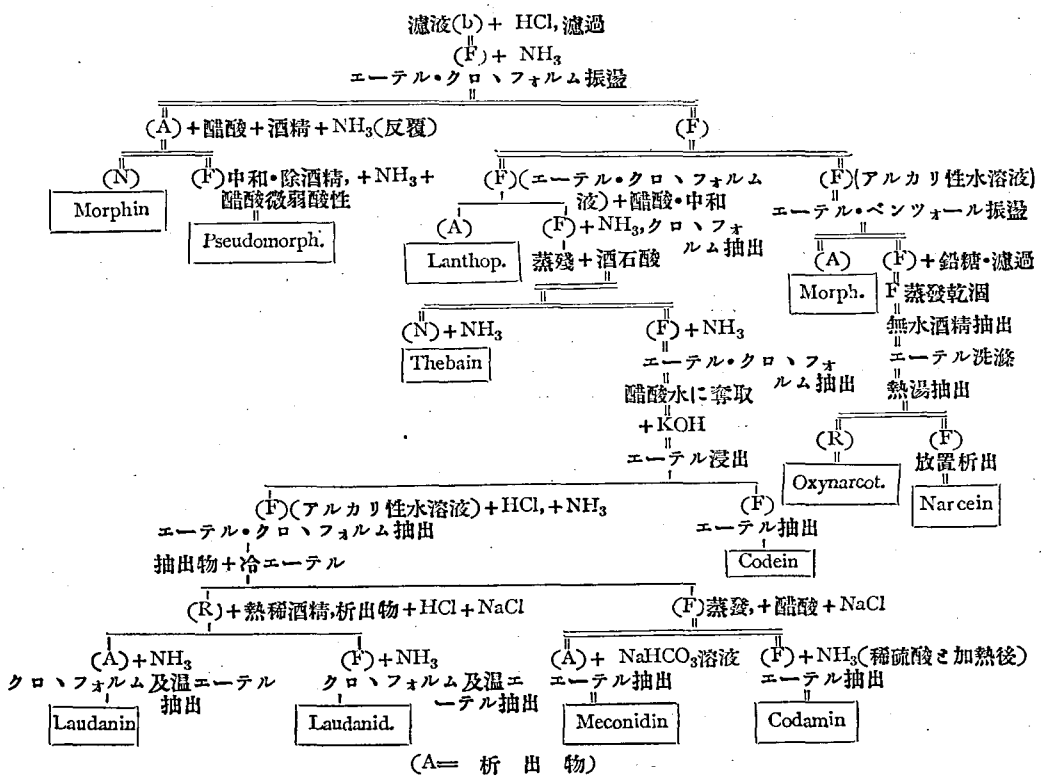
N=沈澱　F=液濾又は溶液　R=殘留物　————線は著者案

1) Beilstein, III 922

曩の Mporh. 及 Pseudomorph. は之を醋酸に溶解し酒精製アムモニアの小過剰を注加すれは Morph. は沈降し Pseudomorph. は溶液中に殘存するか故に之を濾過し濾液を微弱酸性となし蒸發濃厚となすの後更に酒精製アムモニアを用ひて同一方法を繰返し然る後中和して酒精分を驅除しアムモニアを加へて生する沈澱を醋酸に溶解しアムモニア水を滴加して微弱酸性となす時は Pseudomor. は沈澱するか故に之を濾別水洗乾燥の後秤量す(Pseudomorphin)

前に分離したる Morph. は之を合して少量の水にて洗ひ可及的水分を脫除して乾燥しエーテル・ベンツォール(1:1)を以て洗滌乾燥し常法に從つて之を定量す (Morphin)

以上は著者の設定に係る定量方法にして玆に全分析の途轍を圖示すれは次の如し



之に依りて各アルカロイドを分離し其所含量を概定し得るも Codein, Tritopin の如きは其含量の關係と阿片鹽酸水浸液に添加するナトロン滷液の過剰の程度に依り濾液中に溶存し或は一部を沈澱中に混する等常に其狀態を一つにせす且阿片は多量の樹脂を

含有しアルカロイド分離の際之を妨碍潜包するの結果幾分の逃脫を免れす殊に沈澱(a)及濾液(b)に於て最初に析出する樹脂中には Narcot. の多少を包藏するか故に稀酒精を以て温浸しアルカロイドを析出せしむる方法を講し以て可及的に之を回收して前量に合すへきなり

上記方法に依り實上試驗時の阿片浸出液又浸出の際生する不容性沈澱物其他試料の殘餘に就きて施行したる定量分析の結果を外國産既知の含量に比較對照すれは次の如し

本邦産並に外國産稀有アルカロイド量比較

アルカロイド	本邦産檢出量	外國産檢出量	外國産分析者
Pseudomorphin	Ca. 0.040%	Ca. 0.020%	Robiquet
Meconidin	„ 0.250 „	0.300 „	Hesse
Codamin	0.003 „	0.002 „	„
Laudanin	0.025 „	0.010 „	„
Laudanidin	0.020 „	—	—
Lanthopin	0.040 „	0.006%	Hesse
Laudanosin	0.020 „	0.0008„	„
Protopin	0.003 „	0.003 „	„
Cryptopin	0.050 „	0.080 „	T. u. H. Smith
Gnoscopin	0.003 „	—	—
Oxynarcotin	0.010 „	—	—
Hydrocotarnin	0.030 „	—	—
Tritopin	0.0009 „	0.0015%	Kauder
Xanthalin	—	—	—

上揭日本産阿片のアルカロイド量は2回若くは3回の分析成績を通して其大略中等數を採り又外國産に關しては之を文献に求むるに全アルカロイドに就て行ひたる分析例を見さるも今アルカロイド發見者の定量數に據り之を比較すれは日本産は Laudan., Laudanid. 及 Lanthop.（外國産含量誤記なるや知る可からす）量多少共多きか如く唯 Crypt. の寡少なるは分離の際幾分の逃脫を免れさりしと且つは元來阿片の多量を供試すること能はさりしため主として阿片石灰浸出時の殘渣を使用したるに因るへきか

而して自餘のアルカロイドに至つては彼我略ほ同しされは上記の分析成績に據る時は本邦阿片の稀有アルカロイド含量は外國産に比して多少異るところ之あるのみならす其全アルカロイドの總計的分量に於て遙に勝り多くの外國品に優越するの實質を有

するものと稱すへきなり

抽出アルカロイドの精製及性狀試驗成績

前記方法に依り本邦阿片より抽出したる各種アルカロイドの精製並に性狀檢査に關し著者の施行したる方法の大要及試驗成績を記るせは次の如し

（1） Papaverin ($C_{20}H_{21}NO_4$) 寫眞第1圖

Narcotin との混合沈澱物に濃厚稍酸溶液を加へ少しく温めて放置し酸性稍酸パパヴェリンを濾別し其濾液を蒸發して更に濃厚となす時は殘分のパパヴェリン鹽を析出するを以て之を先の沈澱に合し稍酸溶液少許を以て洗滌したる後アムモニアにて分解し熱酒精中に溶解し獸炭を以て脫色しエーテル・酒精より結晶せしむれは無色稜柱狀結晶を得融點 147°

Pikrat:

鹽基の酒精溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加へ生する沈澱を濾別しアルコホルより結晶せしむ黄色板狀晶をなし180° に於て熔融す

Benzoat:

鹽酸パパヴェリン溶液に安息香酸ナトリウム溶液を加へ玆に生する白色絮狀沈澱を濾別水洗し水，酒精の混合液より結晶せしむ四角柱狀にして 145° に於て熔融す（寫眞第2圖）

Pt-salz:

鹽基の一定量に計算量の 10分 1定規鹽酸を加へ溶解したるものに鹽化白金溶液を和すれは淡類黄色の沈澱（乾燥せるものは微紅色を帶ふ）を生す Beilstein, IV, 439 の記載に依れは融點＝196° なるも試製品は2回共に 186° に於て熔融せり

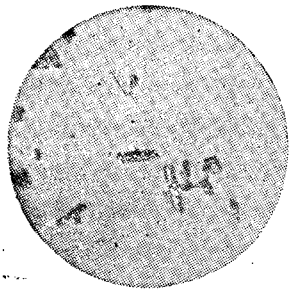
分 析

物質 0.0676 H_2O = 0.00055 Pt = 0.0119 實驗數 H_2O = 0.814% Pt = 17.604%
$(C_{20}H_{21}NO_4.HCl)_2.PtCl_4 + \frac{1}{2} H_2O$ として 理論數 H_2O = 0.821% Pt = 17.789%
Beilstlein, IV 439 には $(Pa.HCl)_2 PtCl_4 + 2H_2O$ として記載せり

硫酸に微黄色を呈して溶解するも温むれは暗藍紫色となる [1] 濃硫酸溶液に硝酸ナトリウムの微量を加へ温むれは暗藍紫色を生し冷後水を和し過剩のナトロンを加ふれ

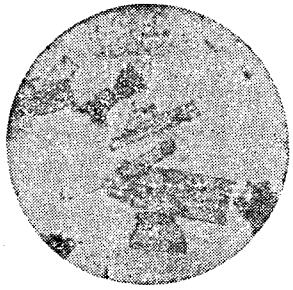
1) Beilstein, IV, 439.

(1)



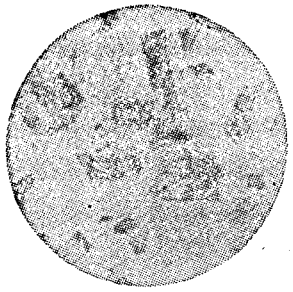
Papaverin

(2)



Papav. Benzoat

(3)



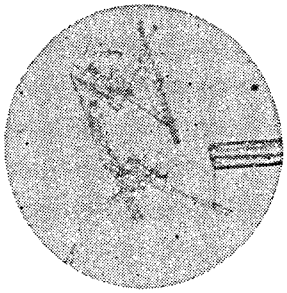
Thebain

(4)



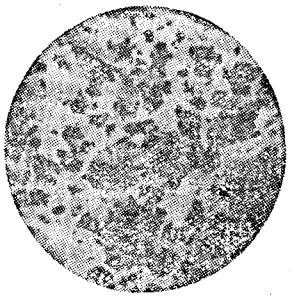
Theb. Pikrat

(5)



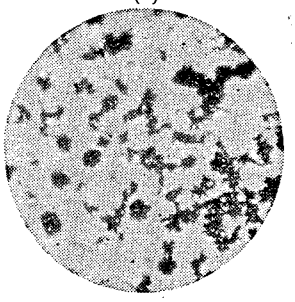
Narcotin

(6)



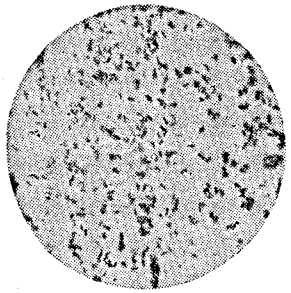
Narcein

(7)



Codein Pikrat

(8)



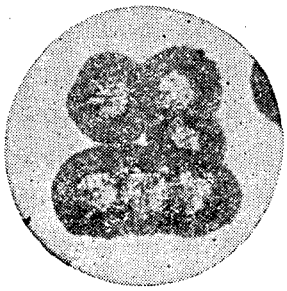
Kryptopin

(9)



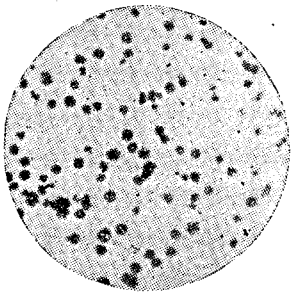
Krypt. Pikrat

(10)



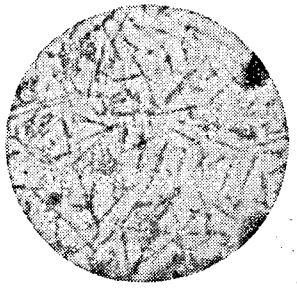
Protopin

(11)



Prot. Pikrat

(12)



Laudanos. Pikrat

は類黒色に變す [1]

（2） Thebain ($C_{19}H_{21}NO_3$) 寫眞第3圖

Narcot. + Papav. の沈澱を除去したる母液にアムモア水を和しクロロフォルムを以てアルカロイドを抽出し其蒸發殘留物に酒石酸溶液を和へて攪拌，放置し酸性酒石酸テバインを濾別し尙母液中殘存する Thebain を析出せしめ之を合して温湯より結晶せしめ水洗後アムモニアを以て分解し稀酒精より再三結晶法を行ふ稀酒精より光輝ある小葉狀又アルコホルより四角板狀結晶を得，融點 192–193°

酸性酒石酸鹽は温湯より絹絲樣長針晶を析出す

Pikrat :

Theb. の酒精溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加ふれは淡黄色結晶性の沈澱を生す鏡下に照すに針狀又は稜柱狀をなし融點 206–207° を示す(寫眞第4圖)

Pt-salz :

本鹽基を計算量の 10 分 1 定規鹽酸に溶解し鹽化白金溶液を加ふれは黄色粉末狀沈澱を生す鏡下に細小柱狀晶をなす

分　析

物質 0.0330　H_2O = 0.0011 Pt = 0.0060　實驗數 H_2O = 3.333% Pt = 18.182%

$(C_{19}H_{21}NO_3HCl)_2 . PtCl_4 + 2H_2O$　として　理論數 H_2O = 3.372% Pt = 18.272%

硫酸に血赤色を呈し後黄色に變す [2] エルドマン試藥に橙赤色を呈す

鹽酸を和したる溶液を加熱すれは分解して黄色を呈しカリ溶液を和するに其過剩に可溶性の沈澱を生す(〃)

（3） Narcotin ($C_{22}H_{23}NO_7$) 寫眞第5圖

稀酸バ、ヴェリンを別ちたる濾液にアムモニアを加へて本鹽基を遊離せしめ一旦之を醋酸に溶解し獸炭を以て脫色したる後アムモニアにて中和すれは Narcot は遊離し來るを以て水洗して之を温酒精に溶解し再三結晶せしむ [3] 長針狀晶又は稜柱晶にして融點を檢するに176°を示す

Pikrat :

鹽基の酒精溶液にピクリン酸溶液を加へて製す黄色粉末狀沈澱にして其乾燥せるも

1) Abderhalden, Biochem. Handlexik. V, 192.　2) Bruehl, Pflanzenalkaloid, 352.　3) Beilstein, III, 914.

のは 116° に於て熔融す

Au-salz ;

鹽酸鹽溶液に鹽化金溶液を加へ生する赤褐色沈澱を水洗し酒精より結晶せしむれは細小針狀をなし 152° に於て熔融す

Pt-salz :

鹽酸鹽溶液に鹽化白金溶液を加ふれは淡黄色粉末狀沈澱を生す

分　析

物質 0.0758 H_2O = 0.0021 Pt = 0.0117　實驗數 H_2O = 2.770%　Pt = 15.435%

$(C_{22}H_{23}NO_7.HCl)_2PtCl_4 + 2H_2O$　として　理論數 H_2O = 2.831% Pt = 15.342%

濃硫酸に殆ど無色に溶解するも漸次帶綠黄色より橙赤色に變し之を温むれは紅色より紫紅色に移變す

（4）　Narcein ($C_{23}H_{27}NO_8$)　寫眞第 6 圖

阿片のアルカリ水浸液より Morph., Lanthop. Codam., Laudan. 等を除去せる最後のアルカリ性水溶液を既述の手續を經て蒸發乾涸し熱酒精を用ひて抽出しエーテルにて洗滌の後更に熱湯に溶解し獸炭を用ひて脫色し放冷結晶せしむ

水より結晶せしむれは絹絲狀針晶又は藻狀をなせる結晶を得其乾燥せるものの融點を檢するに 150° に於て少しく變色し 160° に於て殆ど熔融し 170° に至つて黑色に變し分解す

Pt-salz :

常法により計算量の 10 分 1 定規鹽酸を加へて其鹽酸鹽溶液を作り少しく温めたるものに鹽化白金溶液を加ふれは淡黄色結晶性の沈澱を得鏡下に照すに細小針狀をなし Beilstein, II, 2080 に據れは融點 195° なるも著者試製に係るものは 180–180.5° (2 回共に)なりき

分　析

物質 0.0468 H_2O = 0.0012 Pt = 0.0067　實驗數 H_2O = 2.564 % Pt = 14.316%

$(C_{23}H_{27}NO_8.HCl)_2.PtCl_4 + 2H_2O$　として　理論數 H_2O = 2.696% Pt = 14.607%

Narcein 結晶にヨード溶液を滴下すれは藍染し又クロール水及アムモニアに依つて血赤色を現はす [1]

1) Beilstein, II, 2080.

本鹽基を稀硫酸と共に磁皿内に蒸發濃厚となせは紫菫色を呈し長く熱すれは櫻實紅色又放冷後之に硝酸の痕跡を以てすれは藍紫色の線條を現はす [1]

（5） Codein ($C_{18}H_{21}NO_3$)

既述分離法に依り抽出したる Codein を稀鹽酸水に溶解しアムモニアアルカリ性となして夾雜せる樹脂樣物質を除去し其濾液にナトロンの多量を加へ茲に沈澱する Codein をアスベスト挿入漏斗を以て濾別し之を醋酸に溶解し獸炭少量を以て脫色し次てアムモニアアルカリ性となしエーテルを以て抽出し蒸發する時は稜柱狀晶を析出す融點 158° を有す

Pikrat： 寫眞第 7 圖

Codein のエーテル溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加ふれは細小なる稜柱狀結晶を析出す試製品は約 200° に於て熔融す

Au-salz：

鹽酸コデイン溶液に鹽化金溶液を加ふれは褐色絮狀沈澱を生す其乾燥せるものに就き金の含量を檢定したるに結果次の如し，

分 析

物質 0.0690 H_2O = 0 Au = 0.0212　　實驗數 Au = 30.725%

$C_{18}H_{21}NO_3HCl.AuCl_3$ として [1]　　理論數 Au = 30.852%

鐵含有硫酸に由つて藍色を生するも過クロール鐵液に依ては藍色を生せす [2]

（6） Crytopin ($C_{21}H_{23}NO_5$) 寫眞第 8 圖

Crypt. + Prot. を稀鹽酸に溶解し之に濃鹽酸を加ふれは Crypt. 鹽は膠狀液をなし Prot. 鹽は難溶性 [3] なるか故に傾瀉洗滌に依り前者を別ち之を水にて稀釋しアムモニアにて分解し水洗の後熱アルコホルより結晶せしむる時は美麗なる長針狀白色針晶又時に短稜柱晶をなし又其酒精溶液を蒸發すれは粒狀となることあり融點 216° を示す

Pikrat:

鹽基の酒精溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加へ生する黃色結晶性沈澱を酒精より再晶せしむれは黃色針狀又は細小稜柱狀晶（寫眞第 9 圖）をなし其融點を檢する

1) Arch. d. Pharm., 1887,425.　2) Beilstin, III, 902.　3) Ber.(1871), 696.

に約 210° を示す

Pt-salz :

鹽酸クリプトピン溶液に鹽化白金溶液を加ふれは淡黄色結晶性沈澱を生す温湯より結晶せしむれは細小針晶の集簇を得融點を檢するに 205° を示せり

分　析

物質 0.0228 H_2O = 0 Pt = 0.0039　　實驗數 Pt = 17.105%

$(C_{21}H_{23}NO_5 . HCl)_2 . PtCl_4$ として　　計算數 Pt = 16.999%

備考 Beilstein, III, 913 の記載に依れは冷時に於て沈澱せしめたる白金鹽の集成は $(Cr.HCl)_2 . PtCl_4 + 6H_2O$ 又温時濃厚ならさる溶液よりせるものは結晶水 1 分子を包有す

硫酸を滴下するに藍紫色を呈するも漸次綠色より黄色に變す [1] フリューデ試藥には紫菫色より藍綠色となり綠色より遂に黄變す [1] 鐵含有硫酸に對し鮮紫色となり熱すれは汚綠色となる [2]

（7） Protopin ($C_{20}H_{19}NO_5$) 寫眞第 10 圖

Crypt. と分ちたる鹽酸プロトピンは少量の水にて洗滌の後アムモニア水と温浸すること數回之を濾過し其濾液をエーテルと共に振盪し速かにエーテル溶液を分ち蒸發する時は白色小圓形又は疣狀の結晶集團を得其集團は顯微鏡下に細針晶の集簇を顯し寫眞第10圖の形象を有す融點毎回 207° を示せり

Pikrat :

本鹽基のエーテル溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加ふれは黄色結晶性の沈澱を生す之を檢鏡するに放線狀をなせる針晶又は細小稜柱狀結晶(寫眞第 11 圖) をなす試驗品の融點 141°

Au-salz :

鹽酸プロトピン溶液に鹽化金溶液を加ふるに赤褐色沈澱を生す其乾燥粉末の融點を檢するに 198–199° を有す [3]

分　析

物質 0.0120 H_2O = 0.0003 Au = 0.0033　實驗數 H_2O = 2.50% Au = 27.50%

$(C_{20}H_{19}NO_5HCl.AuCl_3 + H_2O)$ として　理論數 H_3O = 2.522% Au = 27.729%

備　考 Beilstein, III, 806 に於ては Prot. を $C_{20}H_{17}NO_5$ と記載せるも O. Hesse [4] 及 Abderhalden, Biochem. Handlex. V, 314 に據る時は其集成は $C_{20}H_{19}NO_5$ なりとす

1) Abderhalden, Biochem. 313.　2) Beilsetin, III, 913　3) Beitsin, III, 806.
4) Ber. (1871), 696.

硫酸に藍紫色を呈し周邊より漸次綠色を現し遂に汚紫色となる [1] ヴァナヂン硫酸に紫紅色となり後深藍色を生す [1]

フリョーデ試藥に鮮藍色を呈し周邊より徐々に綠色及黃色を生す [1]

（8） Laudanosin ($C_{21}H_{27}NO_4$)

前記分離法に依つて得たる Hydrocot. + Laudanos. の沈澱を醋酸に溶解しアムモニア水を滴加して微弱酸性となし濾過後其澄明濾液にヨードカリウムを加ふれは難溶性 Hydrojodid を沈澱するか故に放置後之を濾別し水洗後アムモニアを以て分解し低温に於て乾燥せるものを石油エーテルを以て温浸し蒸發せしむ

石油エーテルを以て精製すれは半球狀に集簇する白色短針狀結晶を得又其酒精溶液を自然蒸發に附する時は寫眞第 13 圖に示すか如き無色針狀晶(枝狀をなせる)となる融點 89° を有す

Pikrat:

Laudanos. の酒精溶液にピクリン酸のエーテル溶液を加へて製す水より結晶せしめたるものは松葉狀に集簇せる針狀結晶をなし又純酒精よりせるものは寫眞第 12 圖に示すか如き針晶にして融點 176° を有す [2]

Pt-salz:

本鹽基に形算量の 10 分 1 定規鹽酸を加へて溶解し其澄明溶液に鹽化白金溶液を加へ生する黃色絮狀の沈澱を濾別し水洗乾燥す

分　析

物質 0.0372 H_2O = 0.0017 Pt = 0.0062　實驗數 H_2O = 4,570% Pt = 16.667%

$(C_{21}H_{27}NO_4.HCl)_2.PtCl_4 + 3H_2O$ として　理論數 H_2O = 4.587% Pt = 16.565%

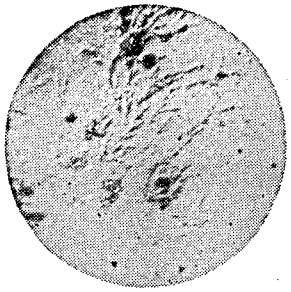
過クロール鐵には呈色せさるも鐵含有硫酸には褐赤色を呈し熱すれは汚綠色となり後帶綠紫色に變す [3]

本鹽基を硫酸中に投し之を混攪すれは淡類紅色を呈するも漸次褪色し淡綠灰色を經て汚紫菫色に變す [4]

フリョーデ試藥に對し帶紫紅色より紫菫色に變し徐々に褐變す

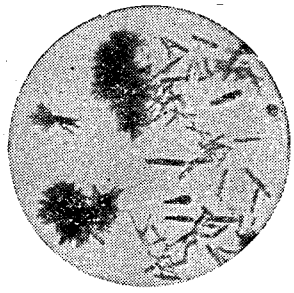
1) Abderhalden. Biochem. Handlex. V, 315.　2) Abderhalden, Biochem. Handlex. V, 201. F. = 175.°
3) Beilstein, III 912.　4) Abderhalden, Biochem, Handlex. V, 200.

(13)



Laudanosin

(14)



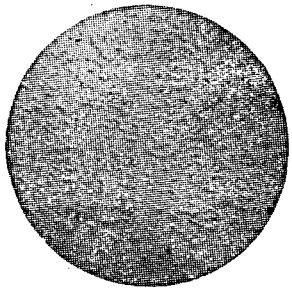
Hydrocotarnin Pikrat

(15)



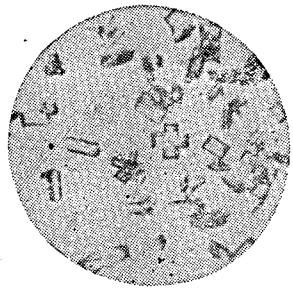
Hydrocot. Hydrobrom.

(16)



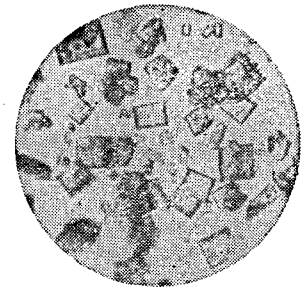
Pseudomorphin

(17)



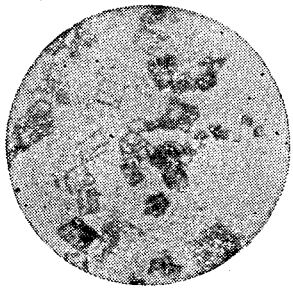
Co lamin + Laudanin (Roh)

(18)



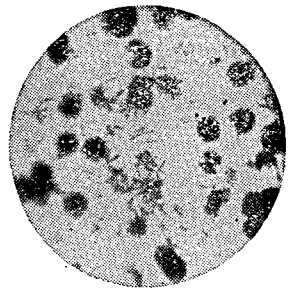
Laudanin (Roh)

(19)



Laudanidin (?)

(20)



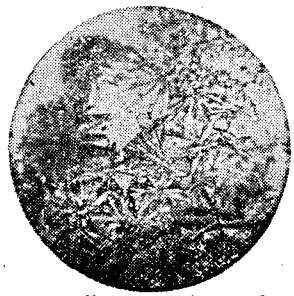
Laudanin Pikrat

(21)



Krystallgemische aus Opium F.=135°

(22)



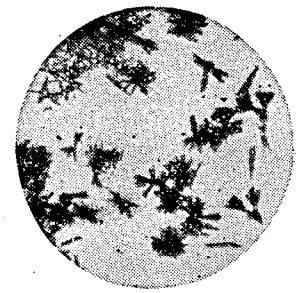
Dieselbe aus Mohnkapsel (Schalen) F.=135°

(23)



Lanthopin

(24)



Lanthop. Pikrat

(9) Hydrocotarnin ($C_{12}H_{15}NO_3$)

Laudanos. の沈澱を除去せる濾液にアムモニア水を和し Hydrocot. を沈澱せしめ水洗乾燥したるものよりエーテルを以て抽出し又 Hydrobromid として精製せり

多くの場合結晶せさるも其酒精溶液を自然蒸發に委ねたるものは無色細微の柱狀をなし試製品は融點 50–52° を有す

Pikrat:

Hydrocot. のエーテル溶液にピクリン酸のエーテル溶液を和し生する黄色沈澱を酒精より結晶せしむれは黄色束針狀又は稜柱狀の結晶を得(寫眞第 14 圖), 融點 138° を示す

Hydrobromid:

醋酸ヒドロコタルニンの水溶液にブロームアムモニウムを加へ之に依つて生する白色絮狀の沈澱を濾別水洗し酒精より結晶せしむれは無色束針狀の結晶を得(寫眞第 15 圖) [1]

Bromhydrocotarnin:

上記 Hydrobromid の水溶液にブローム水を作用せしめて生する微黄色の沈澱を水洗乾燥の後エーテルにて抽出したる試製品は 78–80° に於て殆ど熔融す

硫酸に對し初期黄色を呈するも加温するに從ひ鮮赤色となり後には汚紫赤色に變す

Pt-Salz:

計算量の 10 分 1 定規鹽酸に溶解せしめたる Hydrocot. 溶液に鹽化白金溶液を和すれは黄色絮狀の沈澱を生す之を水洗乾燥する時は橙黄色無晶形末を得

分 析

物質 0.0288 H_2O = 0.0003, Pt = 0.0065 實驗數 H_2O = 1.042% Pt = 22.569%

$(C_{12}H_{15}NO_3.HCl)_2.PtCl_4 + {}^1/_2H_2O$ として 計算數 H_2O = 1.046% Pt = 22.669%

備考 Beilstein, III の記載には結晶水なし

(10) Pseudomorphin ($C_{34}H_{36}N_2O_6$) 寫眞第 16 圖

Morph. + Pseudomorph. の沈澱を醋酸に溶解し酒精添加後アムモニアの小過剰に於

[1] Beilstein, III, 908.

て Morph. を分離し濾液を鹽酸にて中和後酒精分を驅除しアムモニアを以て Pseudomorph. を沈澱せしめ更に精製のため之を醋酸に溶解しアムモニアを滴加して微弱酸性に至らしむれは玆に本鹽基は沈澱するなり

稀薄温アムモニア水に溶解し放冷せしむれは八面體又は正方四面體の小結晶を簇生す

水，酒精，エーテル，稀硫酸に溶解せすカリ溶液に易溶なり約同量の白糖末と混し之に純硫酸を加ふれは特異なる暗綠色を生す鐵含有硫酸に藍色を呈し後綠色に變す[1]

(11) Codamin ($C_{20}H_{25}NO_4$) 寫眞第 17 圖柱狀晶

Lonthop. を分離したる母液にアムモニアを加へエーテルを以て Meconid., Codam., Laudan. 等を抽出し Codam., Meconid. を結晶法に依りて roh-Laudan. と分ち其エーテル性溶液を蒸發して醋酸に溶解し之に食鹽末を加へて鹽酸メコニヂンを析出せしめ尙ほ殘存するメコニヂン鹽を分解するため之に稀硫酸を加へて煮沸し放冷後アムモニア性となしエーテルを以て Codam. を抽出し Hydrojodid として精製す[2]

無水エーテルより無色柱狀結晶を得(六角)，融點 125° (Hesse によれは 126°)

Pikrat :

鮮黄色結晶性粉末をなし試製品は 130° の融點を有す

Pt-salz :

本鹽基鹽酸鹽の酒精溶液に鹽化白金溶液を加へ生する鮮黄色粉末狀沈澱を水洗，乾燥す

分　析

物質 0.0671 H_2O = 0.0021 Pt = 0.0118　實驗數 H_2O = 3.130% Pt = 17.586%

$(C_2)H_{25}NO_4 . HCl) . PtCl_4 + 2H_2O$ として　理論數 H_2O = 3.182% Pt = 17.239%

鐵含有硫酸に靑紫色を呈するも Fe を少しく追加する時は綠色を現はし更に熱すれは藍紫色より汚紫紅色に變す[2]

硝酸，過クロール鐵液に對し綠色を呈す

(12) Laudanin ($C_{20}H_{25}NO_4$)、寫眞第 18 圖

Codam. + Meconid. と分ちたる roh-Laudanin は之を稀醋酸に溶解し獸炭を用ひて

1) Allen's Commercial Organic Analysis, VI, 404.　2) Beilstein, III, 911.

脫色しアムモニアアルカリ性となしエーテルと共に振盪してアルカロイドを抽出し之を熱稀酒精に溶解し冷後析出する roh-Laudanin を鹽酸に溶解し之に食鹽を加へて Laudan. hydrochlor. を分離しアムモニア水を以て分解しエーテルにて抽出す或は又鹽基の醋酸溶液にヨードカリウムを加へ生する Hydro-jodid の沈澱をアムモニアにて分解しクロロフォルム又はエーテルにて抽出す

温エーテルより結晶せしめたるものは正方板狀をなし熱稀酒精より析出せしめたるものは融點 164–165° を有す

Pikrat:

本鹽基の酒精溶液に温時ピクリン酸溶液を加へて製す鮮黄色結晶性粉末をなし酒精溶液より結晶せしめたるものは鏡下に束針狀又は放線狀をなし試製品の融點 140° なりき(寫眞第 20 圖)

Pt-salz:

計算量の 10 分 1 定規鹽酸に溶解したるものに鹽化白金溶液を加へ生する沈澱を濾別し除濕器内に乾燥す

分　析

物質 0.0344 H_2O = 0.0011 pt = 0.0060　實驗數 H_2O = 3.198% Pt = 17.442%

$(C_{20}H_{25}NO_4HCl)_2.PtCl_4 + 2H_2O$ として　理論數 H_2O = 3.182% Pt = 17.239%

鐵含有硫酸と攪和すれは淡紅色を呈し之を温めは菫紫色に變す過クロール鐵液にて汚綠色を現はす

(13) Laudanidin (?) ($C_{20}H_{25}NO_4$)　寫眞第 19 圖

上記ラウダニン鹽を分離したる母液にアムモニアを和しエーテルを以て抽出す

温エーテルより結晶せしめたるものは其晶形稍〻不整なるも前記 Laudan. と略ほ同形にして唯硝酸及鐵含有硫酸に對する反應を異にし Codam. 夾雜の疑あるを以て再三之を稀酒精と温浸し其析出物の融點を檢するに 173° を示し Landanid.[1] に近き物質を得たるも其量甚た僅少精驗を行ひ難きを以て須臾之を疑問の儘に存留し後日其存否を明ににせんとするものなり

(14) Lanthopin ($C_{25}H_{25}NO_4$)　寫眞第 23 圖

1) Beilstein, III, 912. F. = 177.°

濾液(b)より分離したる本鹽基は酒精を以て樹脂を除去し温酒精より結晶せしめて精製す

鹽基の醋酸溶液を微弱酸性となし析出せしめたるものは小粒狀，アムモニア性に於て結晶せしめたるものは白色束針狀，熱酒精より四角柱狀，又クロロフォルムより放線狀に結晶す

精製品の融點は何れも一定し 144—145° にして成書の記載と異るものを得[1]

Pikrat：寫眞第24圖

Lanthop. の酒精溶液にピクリン酸のエーテル性溶液を和す黄色結晶性粉末にして鏡下に束針狀をなし融點180° を有す

Pt-salz：

鹽酸ラントピンの水溶液に鹽化白金溶液を和して製す帶白類黄紅色の粉末にして 164° に於て熔融す

分　析

物質 0.0530, H_2O = 0.0016, Pt = 0.0086　實驗數 H_2O = 3.020% Pt = 16.226%

$(C_{23}H_{25}NO_4.HCl)_2PtCl + 2H_2O$ として　理論數 H_2O = 2.992% Pt = 16.208%

硫酸に淡紫紅色を呈し加温すれは黄褐色となる

備考　Beilstein, III, 913. に依れは Lanthop. は硫酸に無色に溶解すとあるも本鹽基は淡紫紅色を現し温むる時は漸次褐色に移る 則ち Ann. 1870, 57 及 Allen's Commercial Organic Analysis, VI, 398 の記載するところに一致するものなり

(15)　Meconidin ($C_{21}H_{23}NO_4$)

Codam.と分ちたる鹽酸メコニヂンは重炭酸ナトリウムを以て之を分解し水洗して醋酸に溶解し再ひ食鹽を以て鹽酸鹽を沈澱せしめ遊離鹽基をエーテルにて抽出し低温に於て蒸發乾燥す

本鹽基のエーテル溶液を石油エーテル中に注入すれは類白色無晶形の Meconid. を析出するも氣中に於て黄色無味の粉末となるエーテル又は酒精溶液を蒸發して得たるものは帶褐黄色澄明フィルニス樣の物質をなし融點58° を有す

鑛酸類に由つて分解し帶紫紅色の液を生す加温する時は發色速かなり

Pt-salz：

[1] Beilstein, III, 913. F = 200°.

鹽酸メコニヂンの水溶液に鹽化白金溶液を加ふれは淡黄色絮狀の沈澱を生す之を濾別し稀酒精にて洗ひ乾燥す

試製品は黄色の外徴に紅色を帶ひ 154° に於て熔融し160 に至れは黒變し始む

分　析

物質 0.0801 H_2O = 0.0025 Pt = 0.0137　實驗數 H_2O = 3.121% Pt = 17.104%

$(C_{21}H_{23}NO_4.HCl)_2.PtCl_4 + 2H_2O$　理論數 H_2O = 3.127% Pt = 16.940%

Beilstein, III, 913. には結晶水を記載せす

(16) Gnoscopin ($C_{22}H_{23}NO_7$)

Crypt. + Prot. を濾別したるベンツォール溶液の蒸殘殘留物を熱酒精及少量の獸炭を以て處理し或は稀醋酸水と處理し脫色後アムモニアを以て沈澱を生せしめ濾別, 水洗後乾燥し熱酒精を以て抽出す

熱酒精溶液は之を蒸發するに無色透明毛氈樣の長針晶を殘す融點微少のため檢定するに至らす

(17) Tritopin ($C_{42}H_{54}N_2O_7$)

Theb. 分離後の母液より Crypt., Port, Laudanos. 等を除きたるナトロンアルカリ性溶液をクロールアムモニアの過剩を投してアムモニア性となし玆に生する僅少量の沈澱を濾別, 水洗し其熱酒精溶液を蒸發す

白色細徴（小針狀）の結晶性物質にして微弱アルカリ性を呈す融點白金鹽等檢せす

硫酸と熱するに淡綠色を生し漸次帶褐綠藍色となる

本鹽基は恐らくは其含量微少のため阿片の鹽酸水浸液に加ふるアルカリ過剩の程度により本來沈澱すへきものなるも亦濾液中に溶存し逃竄の虞なきにあらさるを以て分離定量完全なるを得さりしものならんか

(18) Oxynarcotin ($C_{22}H_{23}NO_8$)

Narcein と共に抽出したるものを温湯と處理して不溶分を分ち熱酒精を以て浸出し獸炭少量を以て脫色するの後蒸發乾燥す

無水酒精より白色細小の結晶性物質を得

熱湯に僅徴に溶解するもアルカリ, 熱酒精には可溶, エーテル, クロロフォルム等に

不溶なり

(19) Xanthalin ($C_{37}H_{36}N_2O_9$)

檢出し能はさりき

(20) Rhoeadin ($C_{21}H_{21}NO_6$)

Beilstein, Org. Chem. III, 931 記載の抽出法に依り之を檢するも鑛酸に由る呈色反應なし

(21) Porphyroxin 寫眞第21及22圖

Porphyroxin [1] はもと Mercki [2] 氏に依り阿片中の赤色々素として記載せられたるものなるも Hesse に從へは本物質はアルカロイドの混合物にしてその一つは Meconidin 他は恐らくは Rhoeadin なるか如し

Kanny Lall Dey [3] は印度産阿片の水性抽出液にアムモニア又は炭酸ナトリウムを加へエーテルと共に振盪しエーテル溶液を蒸發せしに常に一種の物質 (Rhoeadin ?)を得たりこの物質は之を稀鹽酸と共に温むれは美麗なる紫色を呈するも土耳其又スミルナ阿片に在つては呈色せさるを以て印度産阿片の特異反應なりとせり

Porphyroxin は Rakshitt [4] か阿片より抽出したる一新物質の稱呼にして同氏は阿片末を消石灰及水と共に攪和し其浸出液をエーテルと處理することに依り黄褐色の結晶を得たるを以て之を熱石油エーテルにて浸出し浸液の蒸發殘留物を稀鹽酸水に溶解し重炭酸ナトリウムを加へて生する沈澱をクロロフォルムを以て抽出し熱石油エーテル溶液より析出せしめたるに類黄色乃至白色の稜柱晶を得たり融點は 134–135° にして其鑛酸々性溶液は氣中に於て帶紫紅色を生すと言ふ

著者は日本産罌粟殼末又は阿片の石灰アルカリ性浸出液は其アムモニアアルカリ性となせるものをエーテルと共に反覆振盪し抽出物を稀醋酸水に溶解しアムモニアの小過剩に於てエーテルに轉溶する無色稜柱狀の結晶(融點 135°) と淡黄色透明無晶形の物質の混合物を得たり前者は菊花狀の結晶集簇をなし之を熱稀酒精並にエーテルと處理することに依り寫眞第17–8圖に於けるか如き結晶に分離し實驗の結果 Codamin

1) 藥學雜誌 451 號 788.　2) Allen's Commercial Organic Analysis, VI, 403.
3) Pharm. Journ. 1882, (iii) **12**, 397.　4) Journ. Chem. Soc. **15**, 184.

及 Roh. Laudanin なることを認めたり蓋し茲に著者の所謂 Roh. Laudanin か果して單一なる Laudan. なるや將又少許の Laudanid. を混有するやは未詳にして未た檢覈の域に達せすと雖も恐らくは上揭2種の物質(Codam., roh-Laudan.)にして適當なる混合狀態を得んには其エーテル溶液の蒸散に依つて同一集形（菊花狀）の結晶を殘すへきは想像に難からす又一方に於ける淡黃色無晶形の物質は之を稀薄鑛酸と處理し少時放置する時（加温すれは速かに）は帶紫紅色を發現するか故に其醋酸溶液にクロールナトリウムを加へ生する沈澱を分別し重炭酸ナトリウム溶液を以て分解しエーテルにて抽出したるものは融點 58° を有し Meconid. の性狀に一致するか故に著者の抽出したる上記物質は Codamin, roh-Laudanin 及 Meconidin の混合物に外ならす惟ふに Rakshitt の Porphyroxin なるものに就ては實物檢案の要あるも以上性狀の一致點より見て恐らくは上記の如き混合物なるへく而して印度産阿片に於て生する紫紅色素は畢竟 Rhoeadin 及 Meconidin の存在に歸すへきも本邦産阿片に在つては專ら後者（日本産に於ては Reoeadin を含有せす）の分解に由り起生することは以上の事實に徵して明かなりとす

第十一章 結 論

本邦産罌粟並に阿片の科學的考察及實驗に就ては前各章に於て既に述へたるか如し今茲に其要旨を摘錄し結論すれは次の如し

（1） 阿片制度の沿革大要は第一章に於て述へたるか如し

（2） 阿片の本邦に於ける初來地は之を文獻に徵するに陸奥津輕地方なるか如く爾來天保嘉永安政を經明治初代に至りて漸く各地に傳播し關西地方は之か中心となり大正四五年以降生産の激增と共に品質優良のものを生するに至れり

（3） 生産並に品位の變遷に就ては第三章阿片年表に記るして詳かなり而して現時1反歩につき 60° 乾燥品として約 45-230 匁なるも主産地に於ける生阿片生産量は1反歩普通 300 匁豐産地に於て 600 匁を超過す之を諸外國に比較するに毫も遜色を有せさるのみならす罌粟 1 果の阿片吐出量に於て優り概して多量なり

（4） 阿片採收用に供する罌粟の品種は三島種及福井種を普通とし白花單瓣を可

とす

内地生阿片の外觀に就て見るに黑褐色板狀をなすもの概してモルヒネ含量高く(約 10-20 %), 褐色乃至暗褐色(板狀, 粉狀, 礫狀のものあり)及淡褐色品は其品位稍劣る(約 8-17%), 又其臭味よりすれは麻醉性固有臭强きものは其品質良好に屬し一種佳快陶醉的のものに至りては殊に其然るを見るか如し

(5) 朔果乳液の採收程度は 3,4 回を適當とし多くとも數回を出てさる時は品質善良の阿片を得ること分析成績の示すところに依つて明かなり然れとも福井種は印度原種にして多乳性なるか故に其採乳度は 7,8 回を普通とすへし而して乳液又は生阿片中のモルヒネ含量は實驗上採收度に反比例し第一回採收に係るものモルヒネ量最も多く以下回を重ぬるに從つて遞減を示すこと第五章分析に見るか如し

(6) 罌粟の成育及阿片生産に對する外界の影響を見るに水濕は適度なるを要し其多過を忌む從つて雨施は適時適量を可とし播種後生育期間に亘りて寧ろ多きを要するも連雨は却つて不良の結果を與ふるものとす

氣温並に天候關係に就ては熱帶原産の植物として生育と共に温度の必要を增加し乳液採收期に至つては氣温概ね一樣にして光天温暖なるを可とす而して曇陰日光を遮り旱天高温を持續し若くは温度急劇の下降其他强風, 霜雹の如き生産上共に有害の影響あるものとす

(7) 栽培土壤は透水良好なる壤土を以て適地とし粘質土よりも砂質土を可とす蓋し石灰質含有土壤は劣地と雖も氣温及施肥の狀態にして適當ならんには罌粟育養上何等妨けなきか如し

(8) 施肥に關しては養分に對する本植物の特需性を考慮し各種肥料の性能を利用調和し以て吐乳量及ひ品位の向上を計らさる可からす而して從來栽培地に於ける實績並に之か定量分析の結果に據れは魚肥殊に鯨肥は阿片の品位を高め屎尿は生産を增殖するの効驗あり加之植物灰(木灰, 葉灰等)はカリ, 燐酸, カルチウムに富み特需成分の給源として之か併用は重要なりとす

(9) 本邦内地に於ける分布は奥羽, 北陸, 山陰の一部を除きて殆と全土に亘るも特

に温暖多雨の近畿地方を中心とし九州，北海道に至るに從ひ漸次生産を減するの狀態に在り

(10) 日本産阿片の化學に關する實驗は本研究の主意とする處なるか故に茲に全分析の結果を綜通し約說すること以下各項の如し

（イ） 日本産阿片の品質に就き豫驗するに本邦産無水物としての越幾斯分は普通65–72%平均68%にして之を諸外國産の59–70%平均65%に比すれは優に後者を凌き且又灰分少く毫も僞和物を含有せさるか故に其品質は純良なり

（ロ） 近時の內地生産阿片はモルヒネ含量概して5–22%の範圍にあるも特に10%以上のもの多く逐年品位の整齊を示し外國阿片に優越す而して現行モルヒネ定量法に比すれは常に低率の含量數を與ふるか故に卷末補遺第二[1]の著者改良法に依る時は邦産阿片は更に其含量を高め最高23%以上のものたるへし

（ハ） 主要6種アルカロイドの含量檢定に就ては著者は Dott, Anneler, Plugge 氏等の案を參酌改更の下に施行せり而して外國阿片に就ては全體に亘る分析成績乏しきを以て精細なる比較を行ひ難きも前章主要アルカロイド分析表大約平均數に據る時は彼我の間著しき徑庭あるを見す但し著者の實驗は阿片買上時のモルヒネ定量の際生する廢殘液並に不用沈澱を利用併合したるか故に全工程中分解其他の缺漏に因る損失量必しも鮮少ならさるを以て阿片其のものゝ大量を以てし分析を行はは其成績更に優良なるへきを豫想するものなり

（ニ） 阿片アルカロイドの分離法に就ては Hesse 氏方案なきにあらさるもその指示に係るアルカロイドは全數の一半に過きす且其主眼とする處は各成分の分離製出に在るか故に著者は之を換改補訂し全アルカロイドの分離定量法を設定せり

今本設定法に依る實驗の結果を述ふれは內地産阿片中著者の檢出したるアルカロイドは Morph., Narcot., Codein, Theb., Papaver., Narcein., Pseudomo-

1) 藥學雜誌 524 號，本彙報 28 號.

rph., Codam., Meconid., Laudan., Lanthop., Laudanos., Hydrocot., Cryptop., Protop., Oxynarcot., Gnoscop., Tritop. にして最後の2成分は融點其他複鹽等未た檢覆せす尙ほ Laudanid., Xanthal. に就ては未た抽出し得さるものとす

以上の內主要アルカロイドを除き自餘の分析成績に就ては前章稀有アルカロイドの項に揭けて詳かなり而して外國産に至つては當該成分を通しての分析報告あるを見さるか故に茲にアルカロイド發見者の定めたる含量數を對照として比較するに本邦産は Laudanin, Lanthopin, Laudanosin 多少多きか如く Cryptopin は其檢出量寡少なりき而して自餘アルカロイド量に於ては略ほ同しされは以上の結果を綜合する時は本邦産阿片は主成分及爾餘アルカロイドの總計的分量に於て外國産に優り藥用品として上乘のものと稱すへし

（ホ）抽出各アルカロイドの精製品及其鹽類に就き結晶形融點諸試藥に對する溶狀及反應並に複鹽の集成に就き試驗を遂くるに概して文獻の記載に一致するも下記物質に就ては多少異る結果を得たり

（1）Papaverin

Pt-salz：結晶水　Beilstein 2 分子　　著者試製品　½ 分子
〃　融點　〃　196°　　〃　186°

（2）Narcein

Pt-salz：融點　Beilstein　195°　　〃　180°

（3）Cryptopin

Pt-salz：結晶水　Beilstein 1 分子(温液よりせるもの)　〃　結晶水なし

（4）Lanthopin

Base：融點　Beilstein　200°　　〃　144–145°

上記試製品の融點は前章 Lanthopin の項に揭けたる 2,3 精製品に就きて檢定したるものなり

（5）Meconidin

Pt-salz：結晶水　Beilstein なし　　著者試製品　2 分子

（ヘ）本邦産阿片並に罌粟殼より抽出したる一新結晶性物質(菊花狀)は

Rakshitt 氏か外國阿片より抽出したるアルカロイド Porphyroxin と其性狀に於

て一致し實驗の結果 Codamin, Roh-Laudanin の集合結晶に Meconidin を夾雜せることを證し得たり蓋し Porphyroxin に就ては實物檢案の要なきにあらさるも以上の事實より想度する時は恐らくは一種のアルカロイドにあらすして上記成分(或はこの外 Rhoeadin の如きも共に) の集合に由り一新形質を粧ふたるものに庶幾からんか

補　遺　一

本邦産罌粟果殼のアルカロイド及其他に就て

罌粟朔果は古來祛痰鎭咳制瀉藥として其未熟果又は成熟果を用ふ本邦に於ては通常阿片採收後の果殼を藥用に供す朔果は各種のアルカロイドを含有し乳液の外尙ほ果皮等に在りても其少量を包含す從つて乳液採收後の殘殼中には尙ほモルヒネを主とし其外種々のアルカロイドの存在を見る

Allan Malin 氏は獨逸ダーレム栽培の罌粟成熟果に就き Morphin 0.018% Codein + Narcotin 0.028% を又未熟果に於て Morphin 0.02–0.05% 及上記當該成分の合量 0.011% を檢出し Merck 氏は成熟朔果中 Morphin 0.02%, Winkler 氏は Morphin 約 0.02–0.04% 及 Narcotin 0.02% を, 更に Dublanc 氏は Morphin 0.04%及 Narcotin 0.01% を檢出せり [1]

以上の如く外國産罌粟朔果に就きても所含植物鹽基の 2,3 の外自餘の アルカロイドに關する分析數を有せさるのみならす殊に本邦産即ち阿片採收後の殘殼(けしがら)に至つては從來之か實驗に關する報告あるを見さるか故に著者は內地産罌粟殼の果して幾種のアルカロイドを包含するや又其含量奈何を檢せんと欲し大阪府三島郡産の果殼を購入し前章(第十章)所揭のアルカロイド定量法に準由し風乾殼末の水性酸性浸出液等を製し之か分析を行へり茲に阿片研究報告の補遺として其實驗成績(大略數)を附記し併せて以下之に就き約說すへし

1) Zörnig: Arzneidrogen, I, 126 u. 425.

內地罌粟殼のアルカロイド及其他の含量大要

アルカロイド	含量	晶形及反應
Morphin	Ca. 0.03–0.05%	H_2SO_4に溶解し硝酸1滴を和すれば暗紫色，$FeCl_3$ に依り青藍色，加温加酸に由り褪色す，HCl 赤血鹽にて藍色針晶 (Alkohol)
Narcotin	〃 0.005 〃	Conc. H_2SO_4 硝酸痕跡にて汚赤色を呈す，Conc. H_2SO_4 に由り帶綠黃色，加温すれば紅色より紫紅色となる　同上
Codein	〃 0.006 〃	$FeCl_3$ にて微紅色を生し後褪色す，含鐵硫酸にて淡藍色を生す　小柱狀(Aether)
Papaverin	〃 0.010 〃	蓚酸に由り細小柱狀白沈を生す，H_2SO_4 及硫酸ナトリウム僅微を加へ温めば汚藍紫色を生す　同上 (Alk.)
Thebain	〃 0.002 〃	濃酒石酸溶液にて酸性鹽を沈澱す，Conc. H_2SO_4 にて血赤色　針狀 (同上)
Narcein	〃 0.001 〃	ヨード溶液にて藍染す　同上
Roh-Laudanin	〃 0.015 〃	$FeCl_3$ にて汚綠色を生し硫酸にて汚紫紅色を呈す　小粒狀(Alkohol)
Laudanosin	〃 0.001 〃	H_2SO_4 にて微紅色熱すれば紫紅色に變す　含鐵硫酸に由り汚紫菫色を生す　細枝狀(石油エーテル)
Hydrocotarnin	〃 0.002 〃	H_2SO_4 と温めば淡黃紅色更に熱せば帶紫紅色に變す　結晶せず
(?) Codam.+Meconid.	〃 0.003 〃	鑛酸に由り分解し帶紫紅色を生す　淡黃褐色 醋酸溶液は NaCl にて鹽酸メコニヂンを析出す　透明無晶形
(?) Cryptop.+Protop.	〃 0.0003〃	クリプトピン不明 H_2SO_4 にて藍紫色，周邊淡綠色を呈す(磁皿内にて)　小粒狀(エーテル)
CaO	〃 3.40 〃	
MgO	〃 0.30 〃	
P_2O_5	〃 1.20 〃	
K_2O	〃 2.84 〃	
N	〃 2.00 〃	
粘液質	著量	

罌粟蒴果のアルカロイドは阿片に於けるか如く其品種と栽培の方法並に乳液採收時の諸狀況に由り含有狀態を異にするも今上記分析數に據る時は罌粟殼中のモルヒネ含量は自餘のアルカロイドの和量と略ほ同等に在りて之を藥用阿片のモルヒネ量に較ふれは大約其200分の1に相當し又果殼中モルヒネ以外の各アルカロイド量を阿片中の所含量と對照するに罌粟殼にありてはPapaverin, Laudanin, Hydroctarnin, Laudanosin, Meconidin 等の含量割合に多きか如く此外著量のコロイド性植物質を包含するか故に是等物質の性能より見るも罌粟殼か古來鎭咳制瀉藥としての應用と効價を有し且其作用の阿片に比して更に緩和なる所以を首肯し得へし

生育罌粟果の成分殊に肥効分に就ては未た實驗の機會を得さるも大阪府農務課の風乾植物に就き行ひたる試驗の結果に據れは窒素，燐酸及カリは開花期前後に於て又カルチウムは後期となるに從ひ其含量を增すか如し乃ち上記分析成績に見るも罌粟殼

のカリ，石灰分に富み更に又阿片かこの2成分を多量に含む點より觀察する時は所謂施肥の3要素以外カルチウムはまた阿片の特需成分として其育養上並に阿片生産上緊實の關係を有するものと言はさるへからす

補　遺　二

阿片中モルヒネ定量法の改良に就て

本報告は本彙報第二十八號（第116頁）に掲載したるを以て之を省略す終りに臨み藥劑師北山正義，城野清次郎，大鳥寅彦，指吸清の4君は夫々分析の一部を擔任し助力を與へられたり茲に記るしてその厚意を謝す

文　献　目　次

Beilstein, Organische Chemie, II,	2079-2080.
„ III,	439; 806; 895-898; 901-902; 908-915; 922
„ IV,	261; 439.
Abderhalden, Biochemisches Handlexikon, V.	190-193; 199-205; 215-210; 219--221; 273-274; 277-278; 296-297; 310-316; 400.
Ber. d D. Chem. Gesellschaft.	693-697(1371); 1320(1910)
Arch. d. Pharm.	57(1870); 933(1882); 993(1886); 343,425(1887; 419-434(1890).
Ztschr. f. Analyt. Chem.	385(1891); 561(1901); 206(1921).
Pharm. Centralh.	156, 186, 201, 214(1891), 473(1899); 84(1902), 537(1920).
Journ. of Chem. Soc. Trans.	**115**, 445.
Amer. Jonrn. of Pharm.	264(1916)
Zoernig, Arzneidrogen, I,	413-427.
Bauer, Analyt. Chem. d. Alkaloide,	176-243.
Bruehl, Die Pflanzenalkaloide,	288-365.
Tschirch, Pharmakognosie, III,	593-643.
Allen, Commercial Organic Analysis,	VI, 353-433.
日本藥學會雜誌	261-263(29 Nen); 1137(25 Nen); 778(8 Nen, Taisho).

大正十五年三月

酵母を應用するヴィタミン(B型)の定量法に就て

技師　衣笠　豐
技手　服部安藏

酵母の增殖醱酵を刺戟促進するものはヴィタミンBなりとの根底に於て考案せられたるウィリアムス氏 R. J. Williams[1] 及其他の諸氏による酵母應用ヴィタミンB定量法はエメット Emmet[2], スウザ Souza[3] 並にファルマー Fulmer[4] 等の諸氏によりて其不可なる事を立證せられたり即ちヴィタミンBは 120° 以上の高熱又はアルカリ及加熱によりて容易に鳩及鼠に對する効力を消失するも其酵母の增殖促進作用は依然として殆と變化なし從つて此酵母增殖促進性物質はヴィタミンBと同一物質にあらさるへきを思惟せしむる所以にして更にフンク，ダビン兩氏 Funk and Dubin[5] は酵母の自己消化液をフーラー土を以て處理するに抗神經炎ヴィタミンは之に吸著し去らるるに拘らす其濾液は酵母の增殖促進作用著しき事實を認め之を新ヴィタミンならんとの推定の下にヴィタミンDと命名するに至り尙ほミラー氏 Miller[6] はビオス性物質は少くとも2種類存在すへきを指摘しエッヂ氏等 Eddy and his co-workers[7] は酵母よりビオスの性質を有する融點 223° の新結晶性物質を抽出し幼鼠の生育に對しては無効なるを驗知せり

叙上の如くヴィタミンB以外に酵母の增殖促進作用を呈する物質の存在する事は爭ふ可らさる事實なるも果してヴィイタミンBか酵母增殖促進作用を有せさるものなりや否やは全く不明にしてアイクマン氏 Eijkmann[8] 等に從へは酵母は抗神經炎ヴィタミンを合成する事を得さるも加熱によりて變性せられたるものを再ひ恢復する事を得とせらる余等はエッヂ氏等[6] の主張するか如く酵母の成長刺戟に關與するものと認むへき或物質は熱アルカリの處理によりて破壞せられさるも之れか爲め直ちにヴィタミンBは酵母の增殖刺戟をなすものにあらすとの斷定を下し難しと信するものにして若し熱及アルカリによりてヴィタミンBより變性せられたる物質にしてヴィタミンBと同一

程度の酵母増殖促進作用を呈する時は前記のエメット氏及其他の實驗のみによりて直ちにヴィタミンBか酵母増殖促進作用を營爲するものにあらずとなすの論據は極めて薄弱なりと云はざるを得ず之を要するに酵母法によりてヴィタミンB殊に抗神經炎ヴィタミンを定量する事は不適當なるか如しと雖もヴィタミンB型物質の研究に際して各フラクチオンの生物學的効力を試驗する上に於て此酵母試驗法も亦必要なるを認むるものなり而して酵母法として從來發表せられたるものに4種あり即ち次の如し

（1）炭酸法(醱酵により發生する炭酸の定量)

（イ）バッハマン Bachmann 氏法[10]　　（ロ）オイラー Euler 氏法[11]

（ハ）フレンケル Fränkel 氏法[12]　　（ニ）鈴木氏法[13]

（2）容量法(増殖酵母の容積測定)

（イ）フンク，ダビン氏法[14]　　（ロ）バーマン Berman 氏法[15]

（3）重量法(増殖酵母の秤量)

ウィリアム氏法[1]

（4）酵母細胞數計算法

（イ）エッヂ氏等法[16]　　（ロ）ソボダ Swoboda 氏法[17]

以上の諸法に對してシャーマン氏等 H. C. Sherman and H. Edgeworth[18]の下せる評論に曰く「細胞數の計算法は一見合理的なるか如しと雖も實際上其成績一致せず，醱酵管を用ふる炭酸法は管内の兩液面に於ける壓力の相異によりて炭酸の逸散を免れず且つ温度の小變動によりても亦誤差を來たし易し，酵母の容積測定法にありては酵母は大部分蛋白質より成り其何れの側にもイソエレクトリックの點 Isoelectric point を有し水素イオン濃度に從ひ膨脹の程度を異にするを以て不正確なるを免れず故に酵母の重量を秤定する法を以て最も良法なり」と今各測定法に用ふる酵母の種類，培養液，培養温度及時間等を表記すれば次の如し

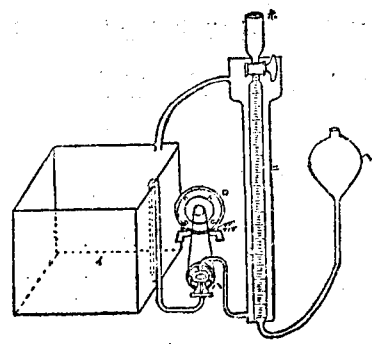
測定法の種類	測定者	接種酵母の種類	培養温度	培養時間	培養液の種類
炭酸法	バッハマン氏	フライシュマン酵母			ネーゲリ液
〃	フレンケル氏	壓搾酒精酵母	28.0°	2時15分	10% 蔗糖液
〃	オイラー氏	ビール酵母(Oberhefe SB II)	31.5°	6-24時間	蔗糖 1g,水20cc,5% 燐酸ソーダ液(PH=5)5cc
〃	鈴木文助氏	ビール酵母	25.0°	10數日	ハイダック液
〃	細谷省吾氏[19] 黒屋政彦氏	ビール酵母 清酒酵母	25.0°	7日	ネーゲリ液

〃	安藤啓三郎氏[20]	ゼール酵母，清酒酵母，葡萄酒酵母	25.0°	120時間	ネーゲリ液，ウイリアムス液，ハイダック液，フレンケル液等
細胞計算法	エッヂ氏等	フライシュマン酵母	35.0°	20時間	ネーゲリ液
〃	ソボダ氏		30.0°	18時間	
容量法	フンク，ダビン氏	フライシュマン酵母	30.0°	20時間	ネーゲリ液
〃	バーマン氏	〃	37.0°	24時間	
重量法	ウィリアムス氏	〃	30.0°	18時間	ウィリアムス液

余等は數年前よりB型ヴィタミンの研究に從事中にして種々の方法を應用して各フラクチオンに分ちてヴィタミン性成分の抽出に際し各フラクチオンの生物學的効價即ち其抗神經炎性，鼠の生育催進性並に酵母の增殖促進性作用を試驗する必要上酵母應用試驗法中二，三に就き試驗したるに多少興味ある成績を得たるを以て茲に其概要を報告せんとす

實　驗　之　部

I. フレンケル氏法 1920年フレンケル及シュヴァルツ兩氏[12]が酵母及米糠中の醱酵催進性物質の定量法として考案せられたるものにして余等は大體兩氏の方法に準據し次の如き裝置を使用せり先つアツォトメーター（ホ）2本を準備し其一に精製水銀を全滿せしめ活栓を閉ち次にフライシュマン酵母の10%浮游液 5ccm及可檢液一定量を加へ活栓を開きて徐々に管內に入れ最後に 10% 蔗糖溶液 10ccm を以て洗滌しつゝ管內に降下せしめ管內に氣泡を入れざる樣注意して活栓を閉ち水銀柱を降下せしむる時は管內は一定の減壓狀態を保つを以て溫度を 28° に保ち 15分間毎に水銀柱を上下して其兩面の高さを同一ならしめ茲に發生せる炭酸瓦斯を測定し別に檢體と同容量の水を加へたる對照管につき全く同樣に試驗し兩者を比較す而してフレンケル氏等は初めより1時45分迄の醱酵促進狀態は甚しく不同にして其後に至り比較的一樣となるを以て1時45分より2時15分迄に於ける各15分間毎に發生する炭酸量(對照試驗の夫れを控除したるもの）の平均値を求め之より檢體の乾燥物 1mg. の呈する作用を算定すへしとせらる



（イ）恒溫槽　（ホ）アツォトメーター
（ロ）小形モートル
（ハ）水上ポンプ　（ヘ）水銀容器
（ニ）保溫マンテル

以上の方法に從ひ試驗したる成績次の如し

市販蔗糖中には水溶性B物質の夾存する事はマグドナルド及マッコーラム兩氏 Ma-

gdonald and Mccolum[21] ウィラマン及オルセン兩氏 Willaman and Olsen[22] 並にフンク及フレドマン Funk and Fredman[23] 氏等によりて研究せられたる所にして所謂マグドナルド. マッコーラム糖なるものは純良なる粒狀蔗糖の濃厚水溶液より純酒精にて再結晶せしめて製せるものなり次にフレンケル氏法により蔗糖の精製による酵母增殖に對する影響を示すへし

檢體	試驗度數	發生炭酸量 (ccm)							
		15分	30分	45分	1時間	1時15分	1時30分	1時45分	2時間
日本藥局方白糖	I	1.0	2.1	2.4	3.0	3.4	4.0	4.4	4.6
	II	0.4	1.4	1.7	1.8	2.1	2.4	2.8	4.1
	III	0.4	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7	4.5
80% 酒精精製白糖	I	0.25	0.5	0.8	1.4	1.9	2.4	2.9	3.5
	II	0.3	0.7	1.0	1.4	1.9	2.4	2.9	3.5
酸性白土精製白糖	I	0.5	0.6	0.7	1.0	1.8	2.0	2.3	2.7
	II	0.4	0.5	0.7	1.0	1.8	2.1	2.4	2.6

備考　表中炭酸量は各當該時間迄に發生せる炭酸の總量を示す以下之に倣ふ

前記 80% 酒精精製白糖は日局白糖を冷却器を附し 80% 酒精にて 2 時間つゝ 2 回煮沸浸出精製し酸性白土精製糖は局方白糖 60g を 200ccm の温湯に溶解し之に約 50g の酸性白土を加へ 30 分振盪したる後吸引濾過し 300ccm の温湯にて完全に洗滌し透明なる濾液を冷後其比重を 10% 蔗糖液の濃度 1.036 となせり

次に米糠のヴィタミンを酸性白土に吸着せしめバリットにて分離せしめ更に燐ウォルフラム酸にて沈澱せしめバリットにて遊離せしめ炭酸鹽として濃縮せるエキスを檢體とし前記酸性白土精製白糖を用ひて測定せるに次の結果を得たり

檢體量		發生炭酸量 (ccm)														
		30分	45分	1時間	1時15分	1時30分	1時45分	2時間	2時15分	2時30分	2時45分	3時間	3時15分	3時30分	3時45分	4時間
1mg	檢體	1.4	2.0	2.5	2.8	2.9	3.0	3.4	3.9	4.6	5.4	6.0				
	對照	1.1	1.6	2.0	2.5	2.6	2.8	3.0	3.4	4.2	5.0	5.8				
	差	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2				
2.5mg	檢體	0.6	1.0	1.5	3.0	4.0	6.4	9.0	11.4	14.9	16.4	19.0	20.0	21.6	22.8	24.1
	對照	0.7	1.1	2.0	2.6	2.8	3.0	3.2	3.8	4.2	5.0	5.9	6.5	7.5	8.3	10.3
	差	-0.1	-0.1	-0.5	0.4	1.2	3.4	5.8	7.6	9.8	11.4	13.1	13.5	14.1	14.5	13.8
5mg	檢體	1.0	4.0	6.3	8.4	10.2	13.0	14.4	14.8	15.4	15.6	15.8				
	對照	0.4	0.7	0.9	1.0	1.3	2.4	2.8	3.3	4.3	4.5	5.3				
	差	0.6	3.3	5.4	7.4	8.9	10.6	11.6	11.5	11.1	11.1	10.5				

10mg	檢體	0.3	0.5	0.7	1.0	1.4	1.6	1.9	2.4	3.0	3.3	3.8			
	對照	0.4	0.6	0.7	0.9	1.6	1.7	2.2	2.7	3.6	4.2	4.6			
	差	-0.1	-0.1	0	0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.6	-0.9	-0.8			
10mg	檢體	0.4	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1	2.3	2.8	3.4	3.7	4.0			
	對照	0.3	0.8	1.1	1.3	1.7	2.1	2.4	2.8	3.4	3.7	4.2			
	差	0.1	0	0	0.1	0	0	-0.1	0	0	0	-0.2			

上記成績によれは醱酵催進作用は可檢物の量に比例せさるのみならす一定量を超過する時は却て妨遏作用を呈するを認むへく從つてオプチマムの濃度あるを想はしむ之れオイラー氏[11]等並にヴァンスチーンバーヂ氏P. Vansteenberge[24]の得たる結果と一致する所にして此妨遏作用の原因は不明なるも兎に角本法は可檢物等の水溶液を直接水銀上に積層せしむるを以て其溶液の反應性質等を注意し可及的水銀と作用せさる樣留意すへきは勿論なり尙ほ本法による醱酵催進作用か可檢物の量に比例せす最適濃度の存する事はフレンケル氏等の成績も亦之を實證せり即ち次の如し

檢體量	發生炭酸量(ccm)								
	15分	30分	45分	1時間	1時15分	1時30分	1時45分	2時間	2時15分
1.5ccm	0	0	0.2	0.8	2.2	4.0	6.6	9.6	13.4
1.0ccm	0	1.0	1.6	2.2	4.4	8.2	11.0	12.2	12.2
0.5ccm	0	0.6	0.8	1.8	2.0	2.8	5.4	6.6	7.4
0.25ccm	0	0.4	0.8	1.6	2.8	3.2	5.2	6.8	8.2
0.125ccm	0	0	0	0.6	1.2	0.8	1.4	2.4	3.2
0.0625ccm	0	0	0	0.2	0.4	-0.2	-1.4	-1.8	-2.2
0.0625ccm	0	0	0	0	0	0	0	0.8	1.2

備考　本表の檢體は酵母のアルコホルエキス(其1ccm中 0.065gの乾燥物を含有す)を使用せるものにして發生炭酸量は對照試驗によるものを控除したる差即ち檢體によりて催進せられたる醱酵炭酸量を示し(—)を以て表はせるものは對照試驗よりも少量なるを示すものとす

II. バッハマン氏法及ウィリアムス氏法を併用せる新定量法

1919年バッハマン[10]氏によりて試みられたる方法即ち醱酵管にネーゲリ液を充たし之に一定量の檢體とフライシュマン酵母の一定量とを加へ發生する炭酸瓦斯を測定する方法と1920年ウリアムス氏[1]によりて考案せられたる重量法即ち增殖酵母をグーチ坩堝にて秤量する方法を併用しグーチ坩堝の代りにアランダム坩堝を應用せり以下其實施方法を述ふへし

(1) 培養液の調製,白糖50.00,酸性燐酸カリウム 2.00,硫酸アムモニウム 3.00,アスパラギン 1.50,クロールカルチウム 0.25,硫酸マグネシウム 0.25,蒸餾水 10.000

白糖は日本藥局方品を 80% 酒精にて加熱溶解せしめ温時濾過し冷却し結晶せしめ此操作を三回反覆精製せり

本培養液は正確に上記の分量に配合せるものは PH 5.4 を示せり

（2） 酵母浮遊液の調製，フライシマン酵母を麹寒天斜面に 30° にて 48 時間培養し其新鮮なるもの 1 白金耳(2mg)を 100ccm の滅菌ウィリアムス氏液中に均等に浮遊せしめ其 1ccm を用ふ

茲に注意すへきは浮遊液の調製に際し嚴密に新鮮なる酵母を採用すへき事是れなり何となれは陳久なる菌種を用ふるときは往々對照試驗に於て炭酸瓦斯の發生を營む事あれはなり例へは培養液 2 週間經過せる菌種を以て行へる成績次の如し

接種酵母	發生炭酸量 (ccm)							酵母總量 (mg)
	15 時間	24 時間	39 時間	43 時間	63 時間	71 時間	86 時間	
古き酵母 1/100 白金耳	—	—	3.0	5.8	9.8	12.8	15.3	13.67
古き酵母 1/10 白金耳	—	—	4.0	10.5	17.5	180	—	14.86
新鮮酵母 1/100 白金耳	—	—	—	—	—	—	—	—

（3） 實施法，定規の滅菌を行へるウィリアムス氏培養液 18ccm を醱酵管中に注入し次に所要の檢體を滅菌蒸餾水に溶解し一定濃度となし 3 日間 60° にて低温滅菌を施したるもの 1ccm 並に前記酵母浮遊液 1ccm を添加す別に酵母浮遊液 1ccm 滅菌培養液 18ccm 及滅菌蒸餾水 1ccm を容れたる對照管を用意し 30° の孵卵器中に入れ一定時間經過毎に醱酵狀態を觀測す全操作を通して可及的無菌的ならしむへし斯くして炭酸醱酵停止し酵母菌は靜止して管底に沈定し培養液は透明となるに及ひ 10% フォルマリン 1 滴を加へて殺菌し豫め評定せるアランダム坩堝に吸引濾過し約 50ccm の水にて洗滌し次に酒精及エーテルにて順次に洗滌し乾燥して恒量を得るに至り評定し之を mg 量にて示す

（4） 試驗成績

（イ） 本法による各種酵母の醱酵狀態の比較

フライシュマン酵母と其他の釀造用低面酵母との醱酵狀況につき比較對照試驗を施行せり而してフライシュマン酵母以外の菌種は大藏省釀造試驗所より分與せられたるものなり即ち次の如し

ビール酵母 2 種

(1) Bottom beer yeast(Frohberg)　(2) Bottom beer yeast(Saaz)

清酒酵母3種

(1) Sach. Sake yeast No. I.　(2) Sach. Sake yeast No. II.

(3) 〃 〃 〃 No.III.

葡萄酒酵母3種

(1) Wine yeast Johannisberg　(2) Wine yeast Steinberg

(3) 〃 〃 Bordeang

醤油酵母3種

(1) Zygo Sach. major　(2) Zygo Sach. salsus　(3) Zygo Sach. soja

ヴィタミン資料としては米糠の水浸液より酸性白土を用ひてヴィタミンを吸著せしめ之をバリットにて分離せしめ次に95%酒精にて精製せるエキスを $^1/_{50000}$ の割合に用ふ

酵母種類	試験回数		發生炭酸量 (ccm) 15時間目	24時間目	39時間目	48時間目	63時間目	71時間目	86時間目	94時間目	109時間目	117時間目	132時間目	炭酸總量	酵母總量 (mg)
フライシュマン酵母	I	甲	—	—	8.0	4.0	13.0	9.8	3.8	2.0	—	—	—	40.6	35.0
		乙	—	—	8.0	12.0	25.0	34.8	38.6	40.6	—	—	—		
	II	甲	—	—	10.5	7.7	13.0	7.7	2.8	—	—	—	—	41.7	36.1
		乙	—	—	10.5	18.2	31.2	38.9	41.7	—	—	—	—		
	III	甲	—	—	9.1	11.0	18.0	4.3	0.1	—	—	—	—	42.5	36.1
		乙	—	—	9.1	20.1	38.1	42.4	42.5	—	—	—	—		
	對照		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
麥酒酵母(フローベルグ)	I	甲	—	—	2.4	5.4	15.0	4.7	9.1	3.5	0.7	—	—	40.8	30.9
		乙	—	—	2.4	7.8	22.8	27.5	36.6	40.1	40.8	—	—		
	II	甲	—	—	1.2	1.5	5.3	9.4	10.5	2.4	7.2	8.0	—	45.5	30.0
		乙	—	—	1.2	2.7	8.0	17.4	27.9	30.3	37.5	45.5	—		
	III	甲	—	—	1.0	1.9	7.7	9.4	8.1	2.7	5.2	6.0	—	42.0	31.5
		乙	—	—	1.0	2.9	10.6	20.0	28.1	30.5	36.0	42.0	—		
	對照		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
麥酒酵母(ザーッ)	I	甲	—	—	0.7	9.5	20.0	5.2	9.0	1.6	4.0	0.8	4.6	55.4	35.8
		乙	—	—	0.7	10.2	30.2	35.4	44.4	46.0	50.0	50.8	55.4		
	II	甲	—	—	1.9	8.4	20.0	13.8	15.0	4.6	3.1	—	—	66.8	36.7
		乙	—	—	1.9	10.3	30.3	44.1	59.1	63.7	66.8	—	—		
	III	甲	—	—	0.5	1.5	8.6	3.5	7.5	10.0	5.8	5.7	1.8	44.9	30.2
		乙	—	—	0.5	2.0	10.6	14.1	21.6	31.6	37.4	43.1	44.9		
	對照		—	—	—	—	—	—	0.9	—	—	—	—	0.9	
	I	甲	—	4.2	11.5	8.7	16.0	11.4	17.0	3.2	6.1	—	—	78.1	37.1
		乙	—	4.2	15.7	24.4	40.4	51.8	68.8	72.0	78.1	—	—		

清酒酵母（第一號）	II	甲	—	9.7	17.0	11.1	12.0	6.2	9.7	0.2	0.3	—	—	66.2	35.4
		乙	—	9.7	26.7	37.8	49.8	56.0	65.7	65.9	66.2	—	—		
	III	甲	—	8.9	18.0	14.2	12.0	4.8	6.1	—	—	—	—	64.0	33.7
		乙	—	8.9	26.9	41.1	53.1	57.9	64.0	—	—	—	—		
	對照	甲	—	—	—	0.3	1.2	1.1	9.0	8.0	1.2	—	—	20.3	18.3
		乙	—	—	—	0.3	1.5	2.6	11.6	19.6	20.8	—	—		
清酒酵母（第二號）	I	甲	—	4.1	6.5	13.7	12.0	1.5	15.0	8.1	0.3	0.3	—	61.5	34.6
		乙	—	4.1	10.6	24.3	36.3	37.8	52.0	60.9	61.2	61.5	—		
	II	甲	—	—	1.7	3.1	8.1	13.8	9.0	6.7	12.5	0.5	—	55.4	35.0
		乙	—	—	1.7	4.8	12.9	26.7	35.7	42.4	54.9	55.4	—		
	III	甲	—	—	1.8	2.6	14.0	13.1	10.5	4.3	9.0	0.2	—	55.5	32.2
		乙	—	—	1.8	4.4	18.4	31.5	42.0	46.3	55.3	55.5	—		
	對照	甲	—	—	—	—	1.4	1.2	6.0	1.7	8.0	0.5	—	18.8	14.0
		乙	—	—	—	—	1.4	2.6	8.6	10.3	18.3	18.8	—		
清酒酵母（第三號）	I	甲	—	—	6.3	5.0	6.0	11.2	11.0	0.8	6.8	—	—	47.1	28.4
		乙	—	—	6.3	11.3	17.3	28.5	39.3	40.3	47.1	—	—		
	II	甲	—	—	3.0	2.7	5.0	4.7	15.3	2.9	4.2	7.6	—	45.4	22.7
		乙	—	—	3.0	5.2	10.7	15.4	30.7	33.6	37.8	45.4	—		
	III	甲	—	—	4.8	5.6	11.0	9.5	12.0	2.1	6.0	12.0	—	52.2	24.0
		乙	—	—	4.8	10.4	21.4	30.9	42.9	45.0	51.0	52.2	—		
	對照	甲	—	—	—	—	0.5	1.5	3.8	5.5	11.0	5.8	—	28.1	18.3
		乙	—	—	—	—	0.5	2.0	5.3	11.3	22.3	28.1	—		
葡萄酒酵母（ヨハニスベルク）	I	甲	—	—	8.1	6.3	8.8	6.3	10.5	6.7	8.5	0.8	—	56.0	27.0
		乙	—	—	8.1	14.3	23.2	29.5	40.0	46.7	55.2	56.0	—		
	II	甲	—	—	6.1	3.2	6.8	3.0	7.4	5.2	8.5	3.1	—	43.3	26.7
		乙	—	—	6.1	9.3	16.1	19.1	26.5	31.7	40.2	43.3	—		
	III	甲	—	—	10.0	8.2	13.0	7.4	10.5	2.5	4.8	1.0	—	57.4	28.7
		乙	—	—	10.0	18.2	31.2	38.6	49.1	51.6	56.4	57.4	—		
	對照	甲	—	—	2.0	3.8	7.0	2.1	7.0	0.3	5.0	1.2	—	28.4	21.2
		乙	—	—	2.0	5.8	12.8	14.9	21.9	22 2	27.2	28.4	—		
葡萄酒酵母（スタインベルグ）	I	甲	—	0.2	17.0	7.2	16.0	1.5	3.0	0.2	0.2	—	—	45.3	25.0
		乙	—	0.2	17.2	24.4	40.4	41.5	44.9	45.1	45.3	—	—		
	II	甲	—	0.1	17.0	14.2	14.2	5.6	7.3	0.2	0.2	—	—	58.8	27.2
		乙	—	0.1	17.1	31.3	45.5	51.1	58.4	58.6	58.8	—	—		
	III	甲	—	—	7.3	16.2	16.0	7.5	9.0	0.2	1.2	—	—	57.4	26.8
		乙	—	—	7.3	23.5	39.5	47.0	56.0	56.2	57.4	—	—		
	對照	甲	—	—	—	0.5	6.4	0.4	1.0	0.2	1.0	—	—	9.5	10.0
		乙	—	—	—	0.5	6.9	7.3	8.3	8.5	9.5	—	—		
葡萄酒酵母（ボルデアング）	I	甲	—	—	11.0	9.2	17.0	7.6	0.6	0.5	—	—	—	45.9	25.9
		乙	—	—	11.0	20.2	37.2	44.8	45.4	45.9	—	—	—		
	II	甲	—	—	11.0	8.3	16.0	14.0	1.0	0.8	0.3	—	—	51.4	33.1
		乙	—	—	11.0	19.3	35.3	49.3	50.3	51.1	51.4	—	—		
	III	甲	—	—	6.0	8.6	18.0	6.2	9.2	0.2	—	—	—	48.2	23.1
		乙	—	—	6.0	14.6	32.0	38.8	48.0	48.2	—	—	—		

對照	甲	—	—	—	3.2	7.0	9.7	8.0	0.4	0.1	—	—	28.4	19.9
	乙	—	—	—	3.2	10.2	19.9	27.9	28.3	28.4	—	—		

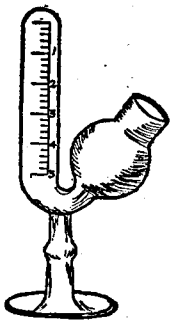
備考　前表中甲欄の數字は各當該時間毎に發生せる炭酸量，乙欄のものは各當該時間迄に發生せる炭酸の總量を示す以下之に倣ふ

附記　フライシュマン酵母及麥酒酵母の場合には對照試驗に於ける増殖酵母は極めて微量にして其總量を秤定する事能はさりき醬油酵母は三種共に本培養液中増殖を營む事なし

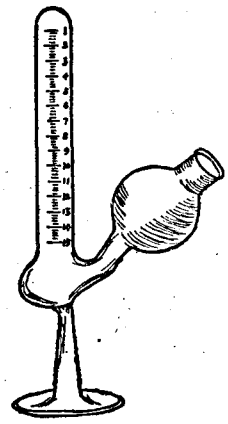
葡萄酒酵母は管底に凝塊狀に集合し液は溷濁を呈せす

前記の成績を通覽するにフライシュマン酵母は酵母を以てする定量用菌種として最も優秀なるを認め得へく麥酒酵母之に次き其他の菌種は對照試驗に於ても炭酸の發生を認むるを以て此目的には適當せす

前記の試驗には普通の醱酵管を使用せり然るにフライシュマン酵母は其醱酵作用中盛んに細胞の活動を營み醱酵管の球部に細胞蓄積するにつれ炭酸瓦斯を逸出せしむる事あり此缺點を最小なしめらんか爲め爾後の試驗に於ては圖の如き構造を有する醱酵管を使用せり



普通形醱酵管



新形醱酵管

(ロ)　フライシュマン酵母の増殖と水素イオン濃度との關係

培養液の水素イオン濃度をPH 7.0, 6.4, 5.8, 5.4, 5.0 及 4.6 の6種に區別し前述と同一方法により前項と同一のヴィタミン資料を $1/25000$ の割合に添加して試驗せるに次の成績を得たり

水素イオン濃度	試驗回數		發生炭酸量 (ccm) 15時間目	24時間目	39時間目	48時間目	63時間目	71時間目	86時間目	94時間目	109時間目	酵母	酵母總量 (mg)
PH 7.0	I	甲	—	—	10.0	13.6	17.0	15.5	8.5	2.7	3.0	70.3	45.5
		乙	—	—	10.2	23.6	40.6	56.1	64.6	67.3	70.3		
	II	甲	—	—	10.2	13.0	17.0	13.0	8.0	2.7	3.5	67.4	37.5
		乙	—	—	10.2	23.2	40.2	53.2	61.2	63.9	67.4		
	總量	甲	—	—	10.1	13.3	17.0	14.3	8.3	2.7	3.3	68.9	41.5
		乙	—	—	10.1	23.4	40.4	54.7	62.9	65.6	68.9		

PH 6.4	I	甲	—	—	13.7	15.2	16.0	13.0	8.6	2.3	1.2	70.0	36.5
		乙	—	—	13.7	28.9	44.9	57.9	66.5	68.8	70.0		
	II	甲	—	—	9.5	16.7	16.0	13.5	8.3	1.0	3.5	68.5	35.6
		乙	—	—	9.5	26.2	42.2	55.7	64.0	65.0	68.5		
	平均	甲	—	—	11.6	16.0	16.0	13.3	8.5	1.7	2.4	69.3	36.1
		乙	—	—	11.6	27.5	43.6	56.8	65.3	66.9	69.3		
PH 5.4	I	甲	—	—	11.1	14.0	17.0	15.5	10.5	2.1	6.0	76.2	39,9
		乙	—	—	11.1	25.1	42.1	57.6	68.1	70.2	76.2		
	II	甲	—	—	16.0	18.0	15.0	10.2	9.8	2.0	—	71.0	40.0
		乙	—	—	16.0	34.0	49.0	59.2	69.0	71.0	—		
	平均	甲	—	—	13.6	16.0	16.0	12.9	10.2	2.1	3.0	73.6	40.0
		乙	—	—	13.6	29.6	45.6	58.4	68.6	70.6	73.6		
PH 5.8	I	甲	—	—	10.6	19.0	16.0	15.0	8.0	2.2	1.9	72.7	40.0
		乙	—	—	10.6	29.6	45.6	60.6	68.6	70.8	72.7		
	II	甲	—	—	10.7	22.0	16.0	13.5	8.0	0.3	1.8	72.3	40.0
		乙	—	—	10.7	32.7	48.7	62.2	70.2	70.5	72.3		
	平均	甲	—	—	10.7	20.5	16.0	14.3	8.0	1.3	1.9	72.5	40.0
		乙	—	—	10.7	31.2	47.2	61.4	69.4	70.7	72.5		
PH 5.0	I	甲	—	—	11.4	17.3	16.0	11.5	8.0	2.2	2.9	69.3	31.0
		乙	—	—	11.4	28.7	44.7	56.2	64.2	66.4	69.3		
	II	甲	—	—	12.1	19.3	16.0	11.5	8.0	0.7	4.0	71.6	31.7
		乙	—	—	12.1	31.4	47.4	58.9	66.9	67.6	71.6		
	平均	甲	—	—	11.8	18.3	16.0	11.5	8.0	1.5	3.5	70.5	31.4
		乙	—	—	11.8	30.1	40.1	57.6	65.6	67.0	70.5		
PH 4.6	I	甲	—	—	9.5	15.0	16.0	1.4	8.0	2.0	3.6	55.5	30.7
		乙	—	—	9.5	24.5	40.5	41.9	49.9	51.9	55.5		
	II	甲	—	—	10.0	17.5	17.0	12.0	7.0	1.8	3.6	68.9	30.9
		乙	—	—	10.0	27.5	44.5	56.5	63.5	65.3	68.9		
	平均	甲	—	—	9.8	16.3	16.5	6.7	7.5	1.9	3.6	62.2	30.8
		乙	—	—	9.8	26.0	42.5	49.2	56.7	58.6	62.2		

前記(イ)に於ける成績表中フライシュマン酵母を使用したるものと前表とを比較するに後者に於ける檢體量は前者の2倍量に相當せり然るに酵母の增殖量及醱酵炭酸量は之れに比例せす即ちオブチマムの濃度存すへきを思惟せしむるに足るへし

III. ウィリアム氏法に就て，ウィリアムス氏に從へは同氏の定量法に於ては或一定の範圍內に在りてはヴィタミンの酵母增殖促進作用は該物質の量に比例すとせらるゝも先年余等の同氏法に準據したる成績(本彙報 18 號參照)によれは酵母の增殖量はヴィタミンの量に比例せす即ち最適濃度の存在すへきを思はしめたり此點に關しては最近發表せられたるシャーマン氏等[18]の成績も亦之を實證する所なり即ち次の如し

余等の成績

檢體	試驗回數	供試料(g)	增殖酵母量(g)	ヴィタミン數
米糠 80% 酒精エキス	I	0.1	0.0266	266
同		0.2	0.0355	178
同		0.3	0.0520	173
同	II	0.1	0.0211	211
同		0.2	0.0350	175
同		0.3	0.0590	197

ジヤーマン氏等の成績

檢體	試驗回數	供試料(g)	增殖酵母量(g)	ヴィタミン數
粉乳	17	0.1	0.014	140
同	14	0.2	0.026	130
同	39	0.4	0.045	112
同	16	0.6	0.040	67

總括

以上の試驗成績は目下繼續試驗中の只僅に一端を發表したるものに過きす從つて之によりて斷定的結論を下す事は早計に失すへきも叙上の成績に從ひ次の諸點を指摘し得へし

1. ウィリアムス氏法に於ては培養 18 時間フンク・ダビン兩氏法は 20 時間フレンケル氏は 2 時間余等其培養時間に一定の規準なし之れ多大の疑義の存する所にして酵母菌は同一寒天斜面上に培養せるものにありても下部と上部に發育せる者には其菌種の强弱あるを認むへく同一酵母菌に在りても時間に比例して醱酵增殖を營む事少なく不同なり故に發育の中途に於て之を比較するは甚しく不精確なるを免れす寧ろ其全く醱酵增殖停止に至る所謂絕對量に於て比較するを至當なりと信す
2. 酵母の增殖は添加せる檢體に比例して催進せらるゝ事なく其最も適當なる最小量に於てよく醱酵作用を營むものなるを以て其催進力比較に對しては最小適量を見出ささる可らす
3. 余等の新定量法に於てはフライシュマン酵母最も適合し麥酒酵母之に次く爾他の菌種は對照試驗に於ても盛んに醱酵增殖を營むを以て之に適せす而してフライシュマン酵母は常に新鮮なる純粹培養のものを使用すへく培養古きものに在りて

は對照試驗に於ても亦炭酸瓦斯の發生を認むへし

4. 水素イオン濃度は全然中性の場合よりも微に酸性の場合即ち PH 5.4-5.8 を以て最も適當となす

5. フライシュマン酵母の增殖の狀況を觀察するに其初期 15-24 時間は 1 樣に管底に微量の細胞の增殖を認むへく一定の程度迄增殖の後初めて炭酸の發生を來たす然るに對照試驗に在りては炭酸の發生に至らすして止む是を以て觀るに從來刺戟要素として唱へられしものは少くともフライシュマン酵母の場合には其增殖上の必須物として認むるを至當とすへく他の菌種を使用したる場合對照試驗に於て尙炭酸瓦斯の發生を認むるものは此等の菌體中にはフライシュマン酵母よりも多量の此必須物を貯藏せるによるなるへし

引用文献

1. *R. J. Williams* : J. Biol. Chem. **42**, 259-65 (1920).
2. *A. D. Emmet* and *Mabel:* J. Biol. Chem. **43**, 287- 94 (1920).
3. *G. Souza* and *E. V. Mccellum* : J. Biol. Chem. **44**, 113 (1920).
4. *E. I. Fulmer, V. E. Nelson* and *F. F. Sherwood* : J. Am. Chem. Soc. **43**, 186-99. (1921).
   W. D. Fleming : *J. Biol.* Chem. **49**, 119-22 (1921).
5. *C. Funk* and *H. E. Dubin* : J. Biol. Chem. **48**, 437 (1921).
6. *Miller* : Science, **59**, 197 (1924).
7. *W. H. Eddy, R. W. Kerr* and *R. R. Williams* : J. Am. Chem. Soc. **46**, 2846-55 (1924).
8. C. *Eijkman, C. J. C. van Hoogenhuijze* and *T. J. G. Derks* : J. Biol. Chem. **50**, 311 (1921).
9. *W. D. Eddy, H. L. Heft, H. C. Stevenson* and *R. Johnson* : J. Biol. Chem. **47**, 249-75 (1921).
10. *F. M. Bachmann* : J. Biol. Chem. **39**, 235 -57 (1919).
11. *H. V. Euler*, u. *A. Petterson* : Z. Physiol. Chem. **114**, 4-16 (1921).
    H. V. Euler, u. *U. K. Myrbock* : Ibid. **115**, 155-69 (1921).
12. *S. Fränkel* u. *E. Schwarz* : Bioch. Z. **112**, 203-35 (1920).
13. 鈴木文助氏：日本化學會誌第 45 帙 299-333 頁
14. *C. Funk* and *H, E, Dubin* : J. Biol. Chem. **44**, 484-98 (1920).
15. *L. Berman* : J. Am. Med. Assoc. Jan. 29 (1921).
16. *W. H. Eddy* and *H. C. Stevenson* : J. Biol. Chem. **43**, 295-309 (1920).
17. *F. K, Swoboda* : J. Biol. Chem. **44**, 531-51 (1920).
18. *H. C. Sherman* and *H. Edgeworth* : J. Am. Chem. Soc. **45**, 2712-18 (1923),
19. 細谷省吾及黑屋政彥兩氏：實驗醫學雜誌第 8 卷第 9 及 10 號 (大正 13 年)
20. 安藤啓三郎氏：實驗醫學雜誌第 8 卷第 1 號(大正 13 年)
21. *M. B. Magdoanld* and *E. V. Mccollum*: J. Biol. Chem. **45**, 307 (1921),
22. *J. J. Willaman* and *A. G. Olsen*: J. Biol, Chem. **55**, 815 (1923).
23. *C. Funk* and *L. Fredman:* J. Biol. Chem. **56**, 851 (1923).
24. *P. Vansteenberge*: Ann. Inst. Past., **31**, 601 (1917).

大正十五年四月

硫化ナトリウムを應用して分離培養を行へるビフィヅス菌の細菌學的並に血清學的研究

技師　佐藤徠作

目次

第一章　緒論
第二章　ビフィヅス菌の分離培養法
　第一節　實驗材料に就て
　第二節　ビフィヅス菌分離に使用したる硫化ナトリウムに就て
　第三節　ビフィヅス菌の分離培養に就て
　第四節　硫化ナトリウムのビフィヅス菌分離培養並に世代移植培養上に於ける價値に就て
第三章　分離ビフィヅス菌の一般細菌學的性狀
第四章　ビフィヅス菌の發育要約に關する實驗
　第一節　ビフィヅス菌の發育と水素イオン濃度に就て
　第二節　ビフィヅス菌の培養温度に就て
　第三節　ビフィヅス菌の諸種榮養物質に關する研究
第五章　ビフィヅス菌の含水炭素分解及び發生酸度測定に關する實驗
第六章　ビフィヅス菌に因る含水炭素及び蛋白質新陳代謝實驗
第七章　ビフィヅス菌の抵抗性に關する實驗
　第一節　酸及びアルカリに對する抵抗性
　第二節　消毒藥に對する抵抗性
　第三節　温熱に對する抵抗性
　第四節　空氣及び諸種ガス體に對する抵抗性
第八章　諸種ガス體を以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養に關する實驗
第九章　ビフィヅス菌の血清學的研究
　第一節　ビフィヅス菌の凝集反應
　第二節　ビフィヅス菌の沈降反應
　第三節　ビフィヅス菌の補體結合反應
第十章　ビフィヅス菌の毒性の有無に關する動物實驗
　第一節　マウスに於ける實驗
　第二節　モルモットに於ける實驗
　第三節　ラッテに於ける實驗
　第四節　家兎に於ける實驗
第十一章　結論
文獻

第一章　緒論

1886 年エッセリヒ(1) (Escherich) 教授が創めて哺乳兒腸內の細菌の研究に志し哺乳兒の腸及び糞便より好氣性乳酸菌普通大腸菌等の常住性の腸內細菌の分離及び純培養に成功し進んで其生物學的性狀及び機能を研究し此等の腸內細菌には一定の養素を分解醱酵する作用を有することを知るに及んで哺乳兒腸內の細菌は其宿主に當る哺乳兒の消化生理從つて哺乳兒の榮養に重大なる意義を有するものと主唱せらるゝに至れり

教授及び其一派によりて發表せられたる業績は多數學者の刺戟となりフィンケルス

タイン[2] (Finkelstein) テイッシエー[3] (Tisier) ロデルラ[4] (Rodella) カーン[5](Kahn) ペットロー[6] (Petrow) ワアイス[7] (Weiss)チツポリナ[8] (Cipolina.) メレシュコスキー[9] (Mereschkowsky)バウル及ひシツトレル[10] (Paul) (Sittler)等の諸學者により幾多重要の報告發表せられ哺乳兒腸內細菌の研究は一時に勃興するに至れり ビフィヅス菌かテイッシエー氏に依りて發見せられたるも此時なり 同氏は哺乳兒糞便中に於けるグラム陽性桿菌に關する諸說の未た混沌の域を脫せさりし 1899 年此等細菌の研究に沒頭し 1900 年其完成したる業績をパストゥール研究所より公表せり其報告に據るに母乳榮養兒に限り其腸內及び糞便中に在來記載せられさりし新しき一種の絕對嫌氣性細菌か常住し本菌は好んて兩端に分枝を形成すると云ふ 同氏はこれを Bacillus bifidus Communius と命名せり本菌の存在は其後ロデルラ[11] (Rodella)クンツエ[12] (Kuntze) シットレル[13] (Sittler)バステン[14] (Basten)諸氏の追試及ひモーロー[15] (Moro)等の精細なる研究によりて確認せられたりテイッシエー氏に從へは本菌は母乳榮養兒腸內に旺盛に發育し屢々純培養の如くに增殖しエッセリヒ教授の報告せるグラム陽性菌の主要なるものは即ち本菌にして人工榮養乳兒の腸內及び腸疾患を有する母乳兒の腸內には本菌は消滅して他の菌之に代りて增殖するの事實なるを主張しモーローも亦本菌の乳兒の榮養に對する意義を認め榮養素の消化に必要なる作用を營むものなりと記載せりネンキー(Nencki)は本菌は腸內に於て腐敗性菌の過度の繁殖を防遏し腸疾患の際には本菌は消失して他の菌之に代りて優勢となり特に嫌氣性の Bacillus perfringens の增殖を認め下痢に對して重要なる病原的關係を有し此下痢は經口的に傳染性なるものなりと論し最後にテイッシエーは蛋白質少く含水炭素を多量に含む食餌を與へて一方に乳酸菌の繁殖をも計り同菌とビフィヅス菌との共棲作用によりてペルフリンゲンス菌を驅逐し乳兒の腸疾患の治療的效果を擧け得たりと主張するに至れり 要するにビフィヅス菌は母乳兒の腸內に對し發育生存し人工榮養兒の腸內多くは腸疾患を有する乳兒の腸內には極めて少數に生存するか或は全く生存せす 然かも本菌か乳兒の榮養に對し重要なる役目を演するものなることは諸學者の等しく認むる事實なるか如し 然るに本菌の細菌學的の研究に於て從來渺からぬ研究業績の發表せられたるに拘らす其研究範圍は殆と總て本菌の培養法其他二三の實驗に止り細菌學的並に血淸學的研究に關

する系統的の詳細なる記載はテイッシエー後二十餘年を經過したる今日に於ても猶皆無なりと云ふも過無かるへしと信す　最近カーテル[16]も其乳兒榮養障碍の病理的研究に於てビフィヅス菌は乳兒の榮養に重要なる菌なるに拘らす其研究の遲々として進歩せさる理由は本菌の培養の困難なるか爲ならんと論せり　山田氏[17]も最近其原著「初生兒糞便の細菌學的研究」に於て分離し得たるグラム陽性桿菌中にビフィヅス菌に一致する菌株は一種も得られさりしことを報告し山本[18]氏も亦「各種含水炭素に對する普通大腸菌並に嗜酸桿菌の作用に就て」の研究に於て嗜酸桿菌は易く分離し得るもビフィヅス菌は分離せられさりし事實を語られたる事あり　乃ち著者は硫化ナトリウムを應用してビフヅス菌を分離する本研究問題に一層興味を持ち先つ本菌の分離を行ひ進んて本菌を盛に增殖せしめ其細菌學的並に血清學的研究を容易に遂行する方法をも講したるに稍々見るへき成績を得たりと信するか故に之を報告せんとす

第二章　ビフイヅス菌の分離培養法

第一節　實驗材料に就て

テイッシエー氏に據れはビフィヅス菌は母乳榮養の健康乳兒の腸內にのみ發見せらるると雖へとも著者か東京帝國大學產婦人科敎室產室入院中の母乳兒生後1日乃至7日のもの50例に就て檢查せる所に據れは胎糞よりビフィヅス菌を分離し得す　且生後經過日數の少き母乳兒に於ても亦本菌の分離は殆不可能にして生後5日以上の母乳兒に於てのみ本菌分離の目的を達し得たり　要するに生後經過日數の少き時には母乳兒に於ても本菌の分離は困難なることを知れり　次に東京帝國大學小兒科敎室東京帝國大學附屬泉橋病院小兒科及ひ宇留野博士の好意により宇都野小兒科病院より母乳兒及人工榮養兒合せて83例の分離材料糞便の分與を仰きて檢查したるに腸疾患を有せさる母乳榮養兒の糞便よりビフィヅス菌の分離を行ふは最も容易にして人工榮養兒に於ても腸疾患を有せさる者に在りては本菌の分離は必しも絕對に不可能にあらす　母乳榮養と人工榮養の如何を問はす消化不良等の腸疾患を有する乳兒の糞便より本菌を分離するは最も困難なるを認めたり　然るに本菌の菌株保存の爲の植替は4日乃至5日遲くとも一週間以內に之を行はされは本菌の發育は漸次衰ふるに至り且實驗に當り多數の嫌氣性菌株の植替は多くの時間を要するの不便あるを以て最後迄實驗に使用したる

菌株は東京帝國大學産科より二例東京帝國大學小兒科より3例泉橋病院より2例宇都野病院より3例合計10例の各腸疾患を有せさる母乳兒の糞便より分離したるビフィヅス菌のみ 10 株を選へり

第二節 ビフィヅス菌分離に使用したる硫化ナトリウムに就て

嫌氣性培養に硫化ナトリウムを使用せる實驗は初めトレンクマン[19][20] (Trenkmann) に依りて試みられ最近マントイフェル[21] (Manteufel) か多少改良を加へたる實驗方法に據りてテタヌス菌の培養に成功せり 著者かビフイヅス菌の分離に硫化ナトリウムを使用せるは右兩氏の方法を固形培養基葡萄糖寒天に應用せると經驗上硫化ナトリウムの使用分量を加減せるのみなり 即ちトレンクマンは使用培養基ブイヨン10ccmに1% の硫化ナトリウム一滴を混して嫌氣性培養を行ひマントイフェルは使用培養基 10 ccm に0.5% の硫化ナトリウム 0.5ccm を混してテタヌス菌の嫌氣性培養を實施せるか著者は硫化ナトリウムの還元力及ひ毒性を考慮して葡萄糖寒天 10ccm に 5% 硫化ナトリウムを1乃至2滴を加へてビフィヅス菌の分離培養を行ふか最適當なるを認めたり 而して 5% 硫化ナトリウム水溶液1滴を 2% 葡萄糖寒天10ccmに混和し之にメチーレン青1滴を加ふる時は室温に於て5分間以内に完全に還元脫色せり 硫化ナトリウムの古き製品又は不純なる製品に於ては此還元力不完全なるか又は消失して使用に堪へす 著者はメルク製の純粹なる製品と認めたる硫化ナトリウムを使用に臨み常に其還元力を檢査したる上にて之を用ひ還元力の衰へたるものは常に放棄せり 分離培養に於てガス發生菌其他好氣性菌を除くには右5% 硫化ナトリウムの滴數多き程効果多けれとも滴數6滴以上になる時はビフィヅス菌の發育も亦多少障碍せらる傾向を示し世代移植試驗によりて檢査したる成績に於てもビフィヅス菌の發育に最適當なる硫化ナトリウムの量は5% 硫化ナトリウム1乃至2滴なり 著者は實驗に際し如何なる培地にも其 10ccm に對して 5% 硫化ナトリウム1滴の割に混和せるか硫化ナトリウムを加へさる培地に比較してビフィヅス菌を盛に增殖せしむることを得たり

第三節 ビフィヅス菌の分離培養に就て

排便後可及的時間の經過せさる乳兒糞便を滅菌シヤーレに採取してブイヨン 10ccm に糞便1白金耳を混和し豫め加熱溶解して 5% 硫化ナトリウム3滴を加へ 45° 內外

の重盪煎中に挿入し置ける中性 2% 葡萄糖寒天 30ccm 入りの大試驗管の一本に右の糞便加ブイヨンより1白金耳を移植し輕く振盪し能く混和し更に第二の試驗管を採りて第一の試驗管より1白金耳を移植し又第三の試驗管に第二試驗管より移植すること型の如く順次稀釋培養を行ひ各試驗管の寒天表面に滅菌流動パラフィン約 3ccm の高さに加へ直に 37° の孵竈に入れ 48 時間乃至 72 時間の培養を行へり　本菌は寒冷に對して抵抗弱きか故に冬季等は分離材料の保温處置竝に培養操作を短時間内に行ふ必要ある事實等をも余の實驗中に經驗せり

第四節　硫化ナトリウムのビフィヅス菌分離培養上並に世代移植培養上に於ける價値に就て

分離に使用せる糞便は悉く豫め檢鏡したる後に分離培養を行ひたるか顯微鏡的にビフィヅスと認むる菌の存在する 糞便材料より分離培養を行へる 場合には 5% 硫化ナトリウム加葡萄糖寒天に於ては例外なしにビフィヅス 菌の分離に成功し最も發育良好なるものに於ては 37°, 13 時間培養に於て既に定型的のビフィヅス菌の聚落の發生するを認め在來の諸種本菌分離培養に於けるか如く早くとも培養後 3—4 日にして聚落の發生せる成績に比較すれは同一の論に非す　著者の經驗に據れは多くの場合は 37°, 48 時間發育不良の場合に於ても 37°, 72 時間の培養に於て本菌の發育は其最高度に達するを例とせり　然るに分離培養に於て硫化ナトリウムを加へさる葡萄糖寒天を使用する時は本菌以外のガスを發生する菌種の 發育盛にしてビフィヅス 菌培養不能なること多し幸にして本菌を分離し得たりとするも硫化ナトリウムを加へさる葡萄糖寒天に世代移植を行ふ時は既に第二代目の移植より本菌の發育は著しく不良となり聚落の大さも極めて小にして移植數代にして發育不能に陷るを常とし到底菌株を長く保存して種々なる細菌學的の實驗を行ふことは不可能なりき　尙在來本菌の分離培養後に就ては種々なる方法か報告せられたれとも發育時間の早き點に於ても硫化ナトリウムを應用する分離培養後は他の何れの分離培養法にも優り居る事實を認めたり

第三章　分離ビフィヅス菌の一般細菌學的性狀

(一)　聚落に就て

37°, 48 時間培養にて發育良好なるビフィヅス 菌の 5% 硫化ナトリウム加 2% 葡萄

糖高層寒天内の聚落は直徑約3粍の大さに達し白色乃至灰白色の圓板狀にして中央部に於ては寧ろ輕度の凹みを呈し往々2個以上の聚落の互に直角の面を以て交叉して發育する特性を示し時には多數の聚落互に集合して發育し爲めに桑實狀を呈することあり 陳舊培養基に於て殊に然り而して聚落を白金耳にて採取してオブエクトグラスに塗抹するに甚だ困難なり 之は本菌聚落の粘稠度の強き性狀によるか爲めにして亦本菌聚落の持性なり

(二) 形態に就て

後章に述ぶる培養メヂウムの如何により又培養基内の水素イオン濃度の如何に因りてビフィヅス菌の形態並に大さには相當の移動を認むるも一般に中等大の輕度に彎曲したる桿菌にして強いて形態上の分類を行へはティシエーの報告の如く 1) 單純型 2) 分枝型 3) 有頭型 3種の菌型の存在を認め得へし 且未だ人工培養を行はさる糞便中に於ては單純型多く葡萄糖加液體培養基中に於ては分枝型多く有頭型は寧ろ陳舊培養基中に多く之を認むることを得たり 本菌は又其聚落の性狀と等しく能く二個以上の集團を作り好んで松葉狀の配列を示し顯微鏡的には一見ヂフテリー菌の配列に極めて能く類似し且其菌體内に數個の異染體を有する點も亦ヂフテリー菌に一致するを認めたり

(三) 染色に就て

單染色

本菌はメチーレン青に染色せられメチーレン青の陳舊なるものに依りては菌體内の異染小體は特に暗紅色を呈す 文献に依るに本菌の或るものは菌體の部位により濃淡染色度を異にすと記載せるものあるも著者の經驗に依れは斯の如き場合は陳舊培養に於て生活力の衰へたる菌に就て認むること多きか如し

グラム染色

本菌はアニリン色素には最も能く染色せられグラム陽性なり

異染小體染色

ナイセル氏染色液によりては本菌はヂフテリー菌と同樣の染色性を示し本菌體内の異染體も易く認め得へし

抗酸性染色

チール及ネールゼン兩氏法に據る抗酸菌染色法に於ては酸により脫色せらる

芽胞染色

メョルレル氏法に從ひ芽胞染色を施したるも芽胞は認め得す

莢膜染色

ヂョーン氏法並にヒス氏法に據り莢膜染色を行ひたるに莢膜は證明し得す

鞭毛染色

今井日高兩氏の法並に横田氏法に從ひ鞭毛染色を行へるも何れの場合に於ても鞭毛の染色證明は不能なり

(四)　運　動

懸滴標本により運動を檢査するに盛なる分子運動を認む然れども固有運動は證明し得す

(五)　培養上の諸性質

5% 硫化ナトリウムを加へたる各種培養基に就て實驗を行へり

普通斜面寒天　發育せす

葡萄糖斜面寒天　發育せす

普通寒天高層嫌氣性培養　微小なる聚落の發生を認むることあるも發育極めて不良なり

葡萄糖高層寒天嫌氣性培養　發育良好ガスを發生せす

ゲラチン　22°に於て發育せす　從つて液化試驗不可能なり

牛乳　凝固する菌株と凝固せさる菌株とあり

肉汁嫌氣性培養　試驗管底に灰白色の沈澱を生し溷濁及菌膜形成共に陰性なり

糖加肉汁嫌氣性培養　培養試驗管底に多量の灰白色沈澱を生し培養時間の經過に從ひ培養試驗管壁に沿ひ菌の發育するを認め遂に培養の可成り上部迄一定の溷濁を來すことあり之はビフィヅス菌の發育良好なる場合なるも菌膜は作る事無し

ペプトン水嫌氣性培養　肉汁嫌氣性培養に於けると殆と相等し

糖加ペプトン水嫌氣性培養　糖加肉汁嫌氣性培養に於けると殆と相等し

(六) 培養温度 37° にて能く發育す

右細菌學的一般性狀の檢査によりて著者の分離したるビフィヅス菌はテイッシエー氏の記載せるビフィヅス菌に大體に於て一致せる者と認め以下種々なる實驗を施行せり

第四章 ビフィヅス菌の發育要約に關する實驗

硫化ナトリウムを應用してビフィヅス菌の嫌氣性培養を行へは本菌の發育容易なるは既に述へたるところなるか本菌の諸種細菌學的並に血清學的性狀に就ての實驗を行はんとするには本菌の增殖を最も良好にし且つ生存期間等も可及的長からしむ可き條件を豫め知る必要あり 本實驗は其目的を以て次に行へるものなり

第一節 ビフィヅス菌の發育と水素イオン濃度に就て

實驗方法

5% 硫化ナトリウム加中性2% 葡萄糖高層寒天 37°, 48時間嫌氣性培養のビフィヅス菌を各水素イオン濃度の 5% 硫化ナトリウム加2% 葡萄糖高層寒天及ひ同2% 葡萄糖ブイヨンの兩培地に各2白金耳宛を移植し 37°, 3 日間の嫌氣性培養を行ひ充分なる培養時間後に於ける發育の狀況を觀察し更に 5% 硫化ナトリウム加中性2% 葡萄糖高層寒天に各水素イオン濃度の培地より移植を行ひ菌の生死を確め且つ各水素イオン濃度の培地に發育せる菌の大さ及ひ染色度の相異をも檢査せり 比較對照試驗としては母乳兒より分離せる大腸菌を使用せり本實驗結果の概略は第一表に示せり

總括

ビフィヅス菌の發育と水素イオン濃度との關係に關する實驗成績を總括すれは次の如し

(一) 實驗は使用せるビフィヅス菌3菌株に於ては大腸菌2菌株に比較して酸性及ひアルカリ性何れの水素イオン濃度に於ても廣き範圍に亘りて好く發育し其範圍は PH3,0–PH12 なり且つ酸性アルカリ性兩水素イオン濃度に就て比較すれはビフィヅス菌の發育は寧ろアルカリ性に於ける方良好にして本菌發育の最適水素イオン濃度は PH8.0 なり

第 一 表

ビフィヅス菌の發育と水素イオン濃度

菌發育狀態 / 水素イオン濃度	大腸菌岡部菌株			大腸菌菊地菌株			ビフィヅス菌片山菌株			ビフィヅス菌多田菌株			ビフィヅス菌長谷川菌株			平均ビフィヅス菌長さ	染色度ビフィヅス菌
	Na_2S加T.Z.A	Na_2S加T.Z.B.	G	Na_2S加T.Z.A.	Na_2S加T.Z.B.	G	Na_2S加T.Z.A.	Na_2S加T.Z.B.	G	Na_2S加T.Z.A.	Na_2S加T.Z.B.	G	Na_2S加T.Z.A.	Na_2S加T.Z.B.	G		
PH 2	−	−	−	−	−	−	±	±	−	−	−	−	−	±	−		
„ 3	−	−	−	−	−	−	±	+	+	±	±	+	±	+	+	2.5μ	不良
„ 4	−	−	−	−	−	−	±	+	+	±	+	+	±	+	+	3.0 „	同上
„ 5	−	+	+	−	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3.0 „	同上
„ 6	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	3.0 „	稍良
„ 7	++	++	+	++	++	+	++	++	+	++	++	+	++	++	+	3.5 „	良
„ 8	++	++	+	++	++	+	+++	+++	+	++	+++	+	+++	++	+	4.0 „	最良
ca 9	++	++	+	++	++	+	+++	++	+	++	++	+	++	++	+	5.3 „	同上
„ 10	+	++	+	+	+	+	+++	++	+	++	++	+	++	+	+	6.3 „	同上
„ 11	±	+	+	−	±	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	6.8 „	同上
„ 12	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7.5 „	同上
„ 13	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−		

備考　T.Z.A. は葡萄糖寒天　T.Z.B. は葡萄糖肉汁　G は移植試驗を示す

（二）　ビフィヅス菌は培地の水素イオン濃度に依りて菌の大さに大なる相異を來し酸性水素イオン濃度の培地に於ては菌の大さは小さくアルカリ性水素イオン濃度の濃厚となるに比例して一定度菌の大さの增大するを認む　此點を以て考ふるも本菌の生活にはアルカリ性培地の方適當なるか如し

（三）　ビフィヅス菌は培地の水素イオン濃度の相異によりても菌の染色度に可成り著明なる差異を來し酸性水素イオン濃度の培地に於ける菌の染色度の不良なるに反してアルカリ度の進むに從ひ菌の染色度は著しく可良となれり　此成績より考ふるも本菌の生活には培地の水素イオン濃度はアルカリ性か適當なる如し

第二節　ビフィヅス菌の培養温度に就て

實驗方法

5%硫化ナトリウム加 PH8.0 の 2%葡萄糖ブイヨン37°, 48 時間嫌氣性培養のビフィヅス菌を 0.1ccm 宛を同培地に移植し 0° より同 45° に至る各温度に就て 5 日間に亘り充分なる培養を繼續し以て各培養温度に於ける本菌發育の遲速及び良否を檢査せり　實驗に使用せる培地は葡萄糖ブイヨンなるか故に菌の發育は沈澱及び混濁によりて判定せり　但し硫化ナトリウムをブイヨンに加ふる際メヂウムの酸性强き場合には培地夫

れ自身に溷濁を生するも菌に依る溷濁は培養試驗管壁に沿ひて特有の溷濁を發生するか故に對照と比較觀察せは容易に之を鑑別し得へし 然も本實驗に於て PH8.0 のブイヨン 10ccm に對して5%硫化ナトリウム1滴を加へたるものにして硫化ナトリウムに依る溷濁は生せす 從つて菌發育に依る溷濁の判定は毎常容易なりき本實驗成績の概略は第二表に示せり

第二表

各種培養温度に於けるビフィヅス菌の發育

培養温度＼菌株＼養培期間	一日目		二日目		三日目		五日目		備考
	ビ菌長谷川	ビ菌多田	ビ菌長谷川	ビ菌多田	ビ菌長谷川	ビ菌多田	ビ菌長谷川	ビ菌多田	
0°	−	−	−	−	−	−	−	−	培地ブイヨンの沈澱及溷濁度により發育陰性を(−)陽性を(+)陽性の程度に應じて(+)(卄)(卅)の如く記載す
15°-17°	−	−	−	−	−	−	−	−	
20°-22°	−	−	−	−	−	±	−	−	
25°-27°	−	−	±	−	+	±	+	+	
30°	±	±	+	+	卄	卄	卄	卄	
33°	±	+	+	+	卄	卄	卅	卅	
35°	+	+	+	卄	卄	卅	卅	卅	
37°	卄	卄	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
39°	+	卄	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
41°	+	±	+	+	卄	卄	卄	卄	
43°	−	−	±	−	±	−	±	−	
45°	−	−	−	−	−	−	−	−	

總括

ビフィヅス菌長谷川及多田兩菌株に就て各種培養温度に於ける菌發育の狀況を觀察したる實驗の結果を總括すれはビフィヅス菌は低温より寧ろ高温に於て能く發育し菌を發育せしむる温度の範圍は 25° より 41° 迄の間にして最適培養温度は 37° なり

第三節 ビフィヅス菌の諸種榮養物質に關する研究

ビフィヅス菌の母乳榮養に於ける重要なる位置に就ては前述の如く既に本菌の發見當時に於てテイッシエー[3](Tisser)モーロー[15](Moro)及其他の學者に依りて主唱せられたる處なるか極めて最近に於けるカーテル[16](Katel)の乳兒榮養障碍とビフィヅス菌との關係に關する研究及びラインホルド・リューレ[22](Reinhold Rühle)の乳兒榮養の病理に關する研究に於て乳兒の榮養とビフィヅス菌との關係に關する報告等は本菌と乳兒榮養とに關する研究か一層主要視せられつゝあることを示すものなり

乳兒の榮養に於ては主として蛋白質及び含水炭素か論議せらるゝか本菌の榮養に對しても亦蛋白質及び殊に含水炭素族の榮養物質か主要視せらるゝ即ち宿主たる乳兒と本菌とに於て各自か必要として攝取する榮養物質の間には必らす密接の關係の存在するものと想像せらる　臨床上の實驗に於て此を觀るに例へはケンダル[23]及ひハーナー(Kendall and Haner)は乳糖を多量に攝取する事に依りて乳兒腸內にビフィヅス菌の增殖を來すこと勿論平素は全く本菌の存在を認めざる大人の腸內に於ても乳糖の長期投與に依りて本菌の發生發育及び增殖を認め得へしと報告しシットレル[13](Sittler)はヌトローゼ，ヨーグルト又は酵母劑を攝取する時に乳兒の腸內に於て本菌の發育促進せらるるものと云へり　バールト[24]及ひハンス(Bahrdt u. Hans)も亦乳兒の榮養の相違に依りて來る腸內細菌の移動に就て研究を行ひ蛋白質よりも含水炭素を攝取する時に於てビフィヅス菌の出現の增多を來たすと報告せり　然れとも是等は何れも臨床上攝取食と本菌の糞便內出現率との關係を檢したる實驗のみにしてビフィヅス菌と榮養物質との關係を精細に實驗したる研究は極めて尠なし　著者の知れる範圍に於てはアー・アダム[25](A. Adam)はビフィヅス菌の榮養生理に關する研究に於て含水炭素蛋白質及脂肪の各種榮養素に就て實驗を行ひ各榮養素を本菌の發育に有用なる者と有害なる者とに分類せるか本菌は基準培地には常に一定量の乳糖を添加せるか故に各榮養素單獨の良非を決定するには實驗上の非難を免れ得さるへし　之に反してケンダール[23]及ひハーナー(Kendall and Haner)のビフィヅス菌の蛋白質及び含水炭素に對する關係殊に蛋白質の新陳代謝に關する實驗は比較的精細なるものと認め得へし　其結論に曰くビフィヅス菌は含水炭素の補助無くしては蛋白質のみの培地に於ては全く發育せさるか發育しても培養上化學上共に本菌の作用は極めて微弱なりと云ふ　著者は以上二氏の實驗を參考と爲しビフィヅス菌の發育要約を窺ふ目的を以てアミノ酸は蛋白質性物質含水炭素及鹽類等に就き本菌の主要榮養物質の檢索を行ひ進んて後章に述ふる蛋白質及含水炭素に對する本菌の新陳代謝實驗を追加せり

(一)　鹽類のみを含有する培地(無蛋白培地)に於けるビフィヅス菌の發育試驗

本實驗に使用せる無蛋白培地はイヨット・ズプニウスキー[26](j. Supniewski)に據るものにして處方次の如し

H_2O 100.0% K_2HPO_4 0.3% K_2Co_3 0.5% CH_3CO_2Na 0.5% $(NH_4)Cl$ 0.5%

ビフィヅス菌及ひ對照試驗として母乳兒糞便より分離せる大腸菌の5%硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨン 37°, 48時間培養より各0.1ccmを採りて上述の無蛋白培地に植えて37°に培養期間5日間に至る迄菌の發育の有無を觀察し培養第5日目にビフィヅス菌培地よりは5%硫化ナトリウム加2%葡萄糖高層寒天に大腸菌培地よりは普通斜面寒天に移植し菌の生死を檢査せり その實驗成績は第三表に示せるか如く大腸菌は無蛋白培地即鹽類のみを含有せる培地に發育生存可能なるかビフィヅス菌は無蛋白培地即鹽類のみを含有せる培地には發育生存不可能なり

第 三 表

無蛋白培地に於けるビフィヅス菌の發育試驗成績

菌種 ＼ 培養期間及發育の有無	培養第一日目	同第二日目	同第三日目	同第四日目	同第五日目
ビフィヅス菌 長谷川菌株	−	−	−	−	−
同上菌 片山菌株	−	−	−	−	−
同上菌 黒瀬菌株	−	−	−	−	−
大腸菌 黒瀬菌株	+	+	+	+	+
同上菌 菊地菌株	+	+	+	+	+

(+)は菌の發育陽性, (−)は菌の發育陰性を示す

(二) 諸種アミノ酸加無蛋白培地に於けるビフィヅス菌の發育試驗及ひ同培地に糖を加へたる培地に於ける同菌の發育試驗

前記無蛋白培地に諸種アミノ酸を 0.5% の割合に加へたるもの及ひ同培地に更に0.5% の葡萄糖を加へたるものとの兩者に5% 硫化ナトリウム加2% 葡萄糖ブイヨン 37°, 48 時間培地のビフィヅス菌及ひ母乳兒糞便より分離せる大腸菌とを夫れ夫れ 0.1 ccm 宛を植えて 37°, 3日間充分培養したる後各培地に於ける各種菌の發育狀態を比較觀察し尙ビフィヅス菌培地よりは5%硫化ナトリウム加2%葡萄糖高層寒天に大腸菌培地よりは普通斜面寒天に移植試驗を行ひて菌の生存の有無をも確めたり 本實驗成績の概略は第四表に示せるか如し

(1) ビフィヅス菌はロイチン, チロヂンを除きたるグリココール, アラニン, フエニールアラニン, チスチン, アスパラギン酸, ヒスチヂン, トリプトフアン等の諸種アミノ酸加無蛋白培地に於ては確實に發育するもその發育程度は大腸菌のアミノ酸加無蛋白培地に於ける發育に比較して弱し 即アミノ酸を以てしては大腸菌に比較してビフィヅス菌の榮養は困難なることを知れり

(2)　ビフィヅス菌は糖含有の前記アミノ酸加無蛋白培地には發育良好となるか之も同菌の糖加寒天又は糖加ブイヨンに於ける發育に比較すれは發育著しく不良にして同菌の榮養はアミノ酸又は糖加アミノ酸のみを以てしては不充分なる事實を認めたり

第四表

諸種アミノ酸加無蛋白培地に於けるビフィヅス菌發育試驗成績

菌種＼アミノ酸加培地	Glykokol		d-Alanin		l-Leucin		l-Phenyl-alanin		l-Tyrosin		l-Zystin		l-Aspara-ginsäure		l-Histidin		l-Trypto-phan	
	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +	T.Z. −	T.Z. +
ビフィズス菌 長谷川菌株	+	++	++	++	−	−	+	++	−	−	+	+	+	++	+	++	+	++
同　上　菌 片山菌株	+	++	+	++	−	−	+	++	−	−	+	+	+	++	++	++	++	++
同　上　菌 黒瀬菌株	+	++	+	++	±	±	+	++	−	−	+	+	+	++	++	++	+	+
大　腸　菌 黒瀬菌株	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
同　上　菌 菊地菌株	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

備考菌の發育陽性を(+)，陰性を(−)とす T.Z.−は葡萄糖を加へざることT.Z.+は加へたることを示す

(三)　蛋白質及び蛋白質分解物質含有培地に於けるビフィヅス菌の發育試驗

蛋白質含有培地としては便宜上普通實驗室に於て使用せる寒天，肉汁及びゲラチン培養基を使用し蛋白分解物質含有培地としてはペプトン，カゼイン及尿素を各0.5%の割合に前記無蛋白培地に含有せしめたるものを使用せり　尙寒天，肉汁及ゲラチンは各豫め大腸菌を 37° に於て48時間發育せしめ含有する葡萄糖を分解せしめたるものを濾過滅菌したるものに就て實驗を行へり右の如く用意せる各種培地並に 0.5% 葡萄糖加同各培地にビフィヅス菌の5%硫化ナトリウム加 2% 葡萄糖ブイヨン37°,48時間培養を 0.1 ccm 宛加へ 37°,3 日間培養を行ひて菌の發育狀態を比較觀察し別に移植試驗をも行ひて菌の生死を確めたり其實驗成績は第五表に示せるか簡單に之を說明すれは

(1)　ビフィヅス菌は寒天，肉汁，ゲラチン等の蛋白質含有の培地には勿論ペプトン，カゼイン及尿素を各 0.5 %の割合に含有せる無蛋白培地にも確實に發育可能なり發育の程度は尿素を除いてはアミノ酸含有培地に於ける發育より良好にして一般に蛋白分解物質のみを含有する培地に於ては蛋白質含有の培地に於けるより菌の發育不良にして就中尿素のみを含有せる培地に於ける菌の發育は最不良なり

第 五 表

蛋白質及び蛋白分解物質含有培地に於けるビフィヅス菌の發育試驗成績

培地 / 菌株	Urea		Urea T+		Casein		Casein T+		Pepton		Pepton T+		Bouillon		Bouillon T+		Gelatin		Gelatin T+		Agar		Agar T+	
	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植
ビフィヅス菌長谷川	±	+	++	+	±	+	++	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+
同片山	±	+	+	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+
同黒瀬	±	+	+	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+	+	+	++	+

備考 T+は葡萄糖加入を示す

(2) 右の各種培地に0.5%の葡萄糖を加へたるものに於ては菌の發育は著しく良好となるか獨り尿素のみを含有せる培地に於ては葡萄糖を添加しても其影響を受くること著しからすして菌の發育依然として不良なり 尙葡萄糖加に因り各種培地に於ける菌發育の相違著しく明瞭となり葡萄糖加グラチンに於ける菌の發育は最良好にして葡萄糖加ブイヨン，葡萄糖加寒天之に次き葡萄糖加ペプトン及び葡萄糖加カゼインの順序に菌の發育衰へ葡萄糖加尿素に就ては菌の發育最不良なり乃ち本菌の培養には葡萄糖グラチン最優秀なる事實を認めたり

(四) 含水炭素含有無蛋白培地に於けるビフィヅス菌の發育試驗

糖類かビフィヅス菌の發育に極めて良好なる榮養なることは諸學者の已に認むる所にして著者も亦前記二，三の實驗によりて之を確め得たり 更に著者は糖類又は含水炭素のみを以てして本菌を養ひ得るものか否かを知らんと欲して先つ二，三含水炭素物質を選ひ單糖類としてはグルコーゼ及びマンノーゼ，重糖類としてはサッハローゼ及びラクトーゼ複糖類としてはデキストリン及びグリコーゲンを使用し各2%割合に前記蛋白培地に加へ夫れ夫れラクムス丁幾をインディカトールとして混和したるものに硫化ナトリウム加2%葡萄糖加ブイヨン37°，48時間培養のビフィヅス菌及び分離大腸菌の各 0.1 ccm を夫れ夫れ植えて 37°，3日間培養を行ひ菌の發育狀態及び變色反應を觀察し同時に各培地より移植試驗を行ひ菌の生存の有無を確めたり 其實驗成績は第六表に示せり其概略を記載すれは

(1) 大腸菌は對照試驗の無蛋白培地にも發育するか故に勿論諸種含水炭素加無蛋

第六表

含水炭素含有無蛋白培地に於けるビフィヅス菌發育試驗成績

	無蛋白培地		Glucose + 無蛋白培地			Mannose + 無蛋白培地			Saccharose + 無蛋白培地			Lactose + 無蛋白培地			Dextrin + 無蛋白培地			Glycose + 無蛋白培地		
	發育	移植	發育	赤變	移植	發育	赤變	移植	發育	赤變	移植	發育	赤變	移植	發育	赤變	移植	發育	赤變	移植
大腸菌岡部菌株	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	−	+
同黒瀬菌株	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	−	+
ビフィヅス菌山内菌株	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	-	−	−	−	−
同林菌株	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
同片山菌株	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

白培地に發育可能なり而して本菌の榮養に役立つ含水炭素は糖分解によるラクムス赤色反應によりて之を示すか如くグルコーゼ・マンノーゼ及ひラクトーゼなり

(2)　ビフィヅス菌は對照の無蛋白培地に發育せさるのみならすグルコーゼ・マンノーゼ・サッハローゼ・ラクトーゼ・デキストリン・グルコーゼの各種含水炭素加無蛋白培地にも發育全然不可能なり即ち含水炭素のみを以てしては單糖類，重糖類及ひ複糖類何れによりても本菌を養ふことは不可能なり

含水炭素か本菌の良好なる榮養素となるは培地に微量なりとも蛋白質の存在せる場合にして斯る場合に於ては如何なる種類の含水炭素か本菌の榮養に適當なるかに就ての實驗も別に行ひたるか便宜上後章に記載せり

第三節　實驗の總括的所見

本節に於て四項に分ちて行ひたるビフィヅス菌の發育要約に對する諸種榮養物質に關する實驗を總括的に考察して其所見を述ふれは

1)　ビフィヅス菌は鹽類のみを以て之を養ふことは不可能なり

2)　本菌は含水炭素のみを以て之を養ふこと不可能なり

3)　然るに本菌を一定の蛋白質，蛋白分解中間物質及ひアミノ酸のみを以て養ふことは可能なり

4)　本菌の榮養には蛋白性の物質は合成蛋白質最適當にして蛋白分解中間物質は稍

不良にしてアミノ酸及尿素の如き終生分解物質は最不適當なり

（ペプトン加諸種含水炭素は之に反してビフィヅス菌の榮養に對して分子の小なる單糖類最良にして重糖類之に次き複糖類は最不適當なる實驗成績を得たるか便宜上後章含水炭素分解試驗の條項に於て一括して記載せり）

5) 含水炭素は蛋白質又は其分解物質の存在する時に於てのみ本菌の榮養に有効なり

6) 乃ち本菌の基礎榮養素は蛋白質として含水炭素は本菌の補助榮養物と見做すことを得へし

7) 但し基礎榮養素なる蛋白質のみに於ては本菌の發育は極めて不充分なるか之に補助榮養素なる含水炭素を添加することに依りて本菌の發育增殖は著しく良好となるものなり

第五章 ビフィヅス菌の含水炭素分解及び發生酸度測定に關する實驗

(一) 實驗方法

諸種含水炭素に於けるビフィヅス菌の發育狀態分解作用及ひ發生酸度の測定等を檢査せんとする本實驗は基準培地として無蛋白培地を使用することは理想なるか含水炭素加無蛋白培地に於ては本菌の發育不可能なる事實を前章の實驗に於て經驗せるか故に基準培地としては1%ウイッテペプトン水培養基を使用し別に各種含水炭素の2%蒸餾水液及ひメルク製ラクムス溶液を用意し右のペプトン水溶液含水炭素蒸餾水溶液及ひラクムス溶液を別に滅菌して$^{N}/_{4}$苛性曹達にて反應をPH7.5に補正したる後無菌的に各溶液を混和してラクムス及び2%諸種含水炭素加ペプトン水培養基を作り本培地にビフィヅス菌硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養を各0.1ccm宛を植えて培養13日間に亘りて觀察を行ひラクムスの赤變の有無及ひPHの測定に據り諸種含水炭素の分解の有無竝に發生酸度を測定せり

初め本實驗に於て諸種含水炭素加ペプトン培地に常の如く5%硫化ナトリウムを培養液10ccmに對して1滴の割に混和したるに此硫化ナトリウムの爲めに培地中のラクムス還元せられ變色を來せるか故に以後本實驗に限り硫化ナトリウムを混和することを已むなく放棄せり 本實驗に於て菌の發育竝に糖分解作用に對し多くの時日を要

したる成績を得たるは一には培地に硫化ナトリウムの混和無きか爲めに因るものと解せり

（二）總　括

本實驗の實驗成績は第七，第八，第九，及び第十表に示せるか其概略を總括的に記載すれは

（1）實驗に使用せるビフィヅス菌株に因り使用含水炭素の內グルコーゼ・ガラクトーゼ・レヴローゼ・マルトーゼ・サッハローゼ・ラクトーゼは各菌株によりて分解せられマンニットは長谷川・黒瀬及び福島の菌株に因りて分解せられ其他の一菌株多田に因りては分解せられすデキストリンは長谷川及び黒瀬の二菌株によりて分解せられ福島及び多田の菌株に因りては分解せられす

第七表

ビフィヅス菌長谷川菌株に因る含水炭素分解試驗成績

含水炭素酒 / 培養期日	Glucose	Galactose	Dulcit	Lävulose	Sorbit	Mannit	Maltose	Saccharose	Dextrin	Glycogen	Stärke	Lactose	Inulin
培養二日目	−	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−
同三日目	+	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−
同五日目	++	+	−	−	−	+	+	+	+	−	−	++	−
同七日目	+++	+	−	+	−	+	+	++	+	−	−	++	−
同九日目	+++	+	−	+	−	++	+	+++	++	−	−	+++	−
同十一日目	+++	+	−	+	−	++	+	+++	++	−	−	+++	−
同十三日目	+++	+	−	+	−	++	+	+++	++	−	−	+++	−
同十三日目培地 PH	5.3	6.8	7.5	6.6	7.5	6.1	6.5	5.7	6.3	7.5	7.5	5.4	7.5

（+），（++），及び（+++）はラクムス赤變の程度を示し（−）はラクムスを赤變せさることを示す

（2）ビフィヅス菌に因り被分解性の含水炭素は本菌の培養13日目に於て培地の終末反應を測定するに PH 4.7 以下に相當する酸を發生せり　發生酸度に據りて各株の含水炭素分解能力を觀察するに長谷川菌株はグルコーゼ・ラクトーゼ・サッハローゼ・マンニット・デキストリン・マルトーゼ・レヴローゼ及びガラクトーゼの順序に於て黒

第 八 表

ビフィヅス菌黒瀬菌株に因る含水炭素分解試験成績

含水炭素類 / 培養期日	Glucose	Galactose	Dulcit	Lävulose	Sorbit	Mannit	Maltose	Saccharose	Lactose	Dextrin	Glycogen	Stärke	Inulin
培養二日目	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−
同三日目	+	−	−	+	−	+	−	±	−	+	−	−	−
同五日目	++	+	−	++	−	+	+	±	−	+	−	−	−
同七日目	+++	++	−	+++	−	+	++	+	±	++	−	−	−
同九日目	+++	++	−	+++	−	+	++	+	+	++	−	−	−
同十一日目	+++	++	−	+++	−	+	++	+	+	+++	−	−	−
同十三日目	+++	++	−	+++	−	+	++	+	+	+++	−	−	−
同十三日目 培地 PH	4.6	6.3	7.5	5.5	7.5	6.7	6.3	6.5	6.8	5.6	7.5	7.5	7.5

(+), (++), 及び(+++)はラクムス赤變の程度を示し(−)はラクムスを赤變せさることを示す

第 九 表

ビフィヅス菌福島菌株に因る含水炭素分解試験成績

含水炭素類 / 培養期日	Glucose	Galactose	Dulcit	Lävulose	Sorbit	Mannit	Maltose	Saccharose	Lactose	Dextrin	Glycogen	Stärke	Inulin
培養二日目	+	±	−	±	−	+	−	−	−	−	−	−	−
同三日目	++	+	−	±	−	+	−	±	+	−	−	−	−
同五日目	++	+	−	+	−	+	+	+	+	−	−	−	−
同七日目	+++	++	−	++	−	+	+	++	++	−	−	−	−
同九日目	+++	++	−	+++	−	+	+	+++	++	−	−	−	−
同十一日目	+++	++	−	+++	−	+	+	+++	++	−	−	−	−
同十三日目	+++	++	−	+++	−	+	+	+++	++	−	−	−	−
同十三日目 培地 PH	4.7	6.1	7.3	4.8	7.5	6.6	6.6	4.9	5.9	7.5	7.5	7.5	7.5

(+), (++)及び(+++)はラクムス赤變の程度を示し(−)はラクムスを赤變せさる示す

第 十 表

ビフィヅス菌多田菌株に因る含水炭素分解試験成績

含水炭素類 / 培養期日	Glucose	Galac-tose	Dulcit	Lavu-lose	Sorbit	Mannit	Maltose	Sacch-arose	Lacto-se	Dext-rin	Glyco-gen	Stärke	Inulin
培養二日目	±	−	−	±	−	−	−	±	+	−	−	−	−
三日目	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−
五日目	++	±	−	++	−	−	+	++	++	−	−	−	−
七日目	+++	+	−	+++	−	−	+	++	++	−	−	−	−
九日目	+++	++	−	+++	−	−	++	++	+++	−	−	−	−
十一日目	+++	++	−	+++	−	−	++	++	+++	−	−	−	−
十三日目	+++	++	−	+++	−	−	++	+++	+++	−	−	−	−
十三日目培地 PH	4.8	6.0	7.5	5.0	7.5	7.5	6.0	5.6	5.4	7.5	7.5	7.5	7.5

(+), (++)及び(+++)はラクムスを赤變する程度を示し(−)はラクムスを赤變せさることを示す

瀬菌株はグルコーゼ・レヴローゼ・デキストリン・ガラクトーゼ・マルトーゼ・サッハローゼ・マンニット・ラクトーゼの順序に於て福島菌株はグルコーゼ・レヴローゼ・サッハローゼ・ラクトーゼ・ガラクトーゼ・マルトーゼ・マンニットの順序に於て多田菌株はグルコーゼ・レヴローゼ・ラクトーゼ・ガラクトーゼ・マルトーゼ・サッハローゼの順序に於て各菌株の含水炭素分解能力を數字的に示せり(表參照) 之を要するに大體に於て本菌により最も良く分解せらるるものは單糖類にして重糖類は之に次き複糖類はデキストリンが或る菌株により分解せらるゝのみにして被分解性最不良なり 此成績を以て考ふるに本菌の榮養上含水炭素は單糖類最適當にして重糖類之に次き複糖類は最不適當なるものゝ如く此關係は前章に於て實驗したる蛋白質か本菌の榮養上合成蛋白か本菌の發育に最適當にして分解の進みたる蛋白分解物質程本菌の榮養は不適當なる實驗結果と全く反對の關係に在りて興味ある事實と考へ得へし

第六章　ビフィヅス菌に因る蛋白質及び含水炭素新陳代謝實驗

蛋白質及び含水炭素か榮養素としてビフィヅス菌の發育に及ほす影響に就きて第四章及び第五章の實驗に於て其大體を知れるか更に進みて蛋白質及び含水炭素か本菌に因りて如何なる種類の又如何なる程度の變化を受くるものなるかを定量的に知らんと欲して本菌の發育に最も良好なる榮養素として蛋白質中のゲラチン及び含水炭素中の

グルコーゼを選び本菌の他に對照實驗として分離大腸菌を使用し兩菌株に就いて蛋白質及び含水炭素の新陳代謝試驗を比較觀察せり

實驗方法

(一) 本實驗に使用せる菌種はビフィヅス菌として片山菌株及び福島菌株，分離大腸菌として菊地菌株を選び各硫化ナトリウム加 2%葡萄糖加ブイヨン37°, 48 時間培養を用意せり

(二) 本實驗に使用したる培養基はゲラチン及びグルコーゼゲラチンにして次の集成を有せり

ゲラチン

Pure English celf gelatin 20%　　Liebig 肉エキス 1%　　照內ペプトン 1%

グルコーゼ•ゲラチン　右ゲラチンの集成に 2%のメルク製グルコーゼを加へる

右培養基を大試驗管に 30ccm 宛分注し滅菌せり

(三) 本實驗に於ける培養液は右のゲラチン及びグルコーゼゲラチン培地に夫れ夫れ前記ビフィヅス菌及び大腸菌の 5%硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 37°, 48 時間培養 0.1ccm 宛を植え 5 %硫化ナトリウム 3 滴宛を加へ滅菌流動パラフィンを加へ 37° に 1 日乃至 10 日間の嫌氣性培養を行へり

(四) 實施　前記ビフィヅス菌及び大腸菌のゲラチン及びグルコーゼゲラチン培養を所定の試驗日に各菌株に就き夫れ夫れ一本宛を取り出して下に述ふる方法により諸種分析實驗を行へり

1) Total nitrogen: Kjeldahl 氏法に據れり

2) Protein nitrogen: Total nitrogen と Nonprotein nitrogen との差分を以て示せり

3) Nonprotein nitrogen: 檢體より $^2/_3$ 定規硫酸及 10% ウオルフラム酸ナトリウムにて蛋白質を沈澱せしめ其濾液に就いて Kjeldahl 氏法を行へり

4) Polypeptide nitogen: Nonprotein mitrogen と amino nitrogen 及び ammonia nitrogen との差分を以て示せり

5) Amino nitrogen: 檢體中和後中性 Formaldehyd を加へたる後其酸度を $^N/_4$ OH にて滴定せり Indicator としては Phenolphtalein を使用せり

6) Ammonianitrogen: 飽和稀酸ナトリウム，炭酸ナトリウムを加へたる後硫酸中を通過せる空氣をスプレーにて15分間送り $^{N}/_{4}H_2SO_4$ に Ammonia 分を吸收せしめ $^{N}/_{4}$ NaOH にて滴定せり Indicator は Phenolphtalein を使用せり

7) Glucose 消費量は Fehling 氏液にて還元したる銅量を以て示せり

8) Reaktion は Phenolphtalein を Indicator として $^{N}/_{4}$ NaOH 又は $^{N}/_{4}$ H_2SO_4 にて滴定せり

9) PH は Michaelis 氏法により判定せり

(五) 實驗成績は第十一表より第十六表に至る各表に就いて之を示す

(六) 總括

第十一表より第十六表に至る各表に示す實驗成績を總括して記載すれは

1) 蛋白質代謝に就て觀察すれはゲラチン培養に於てはビフィヅス菌2株は培養3日目迄は蛋白質窒素原減少を來すも此れ以後に於ては反つて之を增加せしめ大腸菌は蛋白窒素原を全然減少せしむることなく反つて之を增加せしむ グルコーゼゲラチン培養に於ては3菌株其培養3日乃至5日迄はゲラチン培養に於けるよりも大いに蛋白質窒素原を減少せしむるも夫れ以後に於ては增減に大差なし

第十一表

ビフィヅス菌福島菌株のゲラチン培養に於ける新陳代謝試驗成績

mg. Per 100g.	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1627.00	1627.00	1627.00	1627.00	1627.00
Protein „	1464.77	1458.11	1469.37	1461.56	1480.16
Non Protein „	162.23	168.89	157.63	165.44	146.84
Polypeptide „	75.26	82.53	66.46	76.88	57.09
Amino „	86.97	86.36	91.11	88.56	82.32
Ammonia „	0.00	0.00	0.00	0.00	7.43

第十二表

ビフィヅス菌片山菌株のゲラチン培養に於ける新陳代謝試驗成績

mg. per 100g.	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1609.90	1609.90	1609.90	1609.90	1609.90
Protein „	1446.86	1430.99	1404.43	1423.59	1431.88
Non Protein „	163.04	178.91	205.47	186.31	178.02
Polypeptide „	75.62	93.45	139.34	89.21	85.18
Amino „	87.42	85.46	66.13	97.10	83.97
Ammonia „	0.00	0.00	0.00	0.00	8.87

第十三表

大腸菌黒瀬菌株のグラチン培養に於ける新陳代謝試験成績

mg. per 100g	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1476.61	1476.61	1476.61	1476.61	1476.61
Protein „	1283.04	1296.37	1306.83	1314.05	1314.46
Non Protein „	193.57	180.24	169.78	162.56	162.15
Polypetptide „	106.36	95.92	84.50	64.03	62.67
Amino „	87.21	84.32	85.28	98.53	92.97
Ammonia „	0.00	0.00	0.00	0.00	6.51

2) ポリペプチード代謝に就き観察する時はビフィヅス菌はグラチン培養に於てはポリペプチード窒素原の變化に大差なけれ共グルコーゼグラチン培養に於ては之か増加甚たし大腸菌はグラチン培養に於てはポリペプチード窒素原は漸次減少しグルコーゼグラチン培養に於ては漸次之か増加を來せり

第十四表

ビフィヅス菌の福島菌株の葡萄糖グラチン培養に於ける新陳代謝試験成績

mg. per 100g	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1859.42	1859.42	1859.42	1859.42	1859.42
Protein „	1676.16	1651.08	1601.27	1605.75	1599.46
Non Protein „	185.26	208.34	258.15	253.67	259.96
Polypeptide „	93.13	108.25	153.70	148.40	144.34
Amino „	90.13	100.09	104.45	105.25	103.43
Ammonia „	0.00	0.00	0.00	0,00	12.19
Glucose (Cu)	4989.08	2921.59	2753.84	2535.36	2851.57

3) アミノ酸代謝に就きて観察するにビフィヅス菌はグラチン培養に於てはアミノ窒素原の變化に大差なけれ共グルコーゼグラチン培養に於ては福島菌株に在りては培養3日目既に極度に増加し後漸次減少せり

第十五表

ビフィヅス菌片山菌株の葡萄糖グラチン培養に於ける新陳代謝試験成績

mg. per 100g	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1844.70	1844.70	1844.70	1844.70	1844.70
Protein „	1664.48	1589.44	1623.27	1607.27	1639.95
Non Protein „	180.22	255.26	221.43	237.43	204.75
Polypeptide „	89.07	101.26	118.73	138.90	106.43
Amino „	91.15	141.33	89.96	84.88	83.95
Ammonia „	0.00	10.62	12.74	13.65	14.37
Glucose (Cu)	4989.09	2006.95	2007.68	2001.40	2002.40

大腸菌はグラチン培養にては大差なくグルコーゼグラチン培養にては漸次増加し培養10日目に至るも減少の兆候現れず

4) アムモニアの發生は極めて少く培

養10日目に僅かに證明せられたるのみなり

5) グルコーゼの消化に就いて觀察するにビフィヅス菌に於ては福島，片山兩菌株共に培養3日目に既に極度のグルコーゼ分解を行ひ培養5日以後10日目迄には分解程度大差なし

第十六表

大腸菌黑瀨菌株の葡萄糖ゲラチン培養に於ける新陳代謝試驗成績

mg. Per 100g	培養直後	同第三日	同第五日	同第七日	同第十日
Total Nitrogen	1907.77	1907.77	1907.71	1907.77	1907.77
Protein „	1720.51	1647.42	1693.43	1754.51	1649.81
Non Protein „	187.46	260.55	214.54	153.46	258.16
Polypeptide „	24.18	243.94	106.31	43.07	122.19
Amino „	93.31	66.15	108.23	105.39	113.57
Ammonia „	0.00	0.00	0.00	0.00	22.40
Glucose (Cu)	4989.09	2674.21	2628.29	2610.08	266.67

此成績を前章ビフィヅス菌による含水炭素分解實驗に於ける成績と比較する時はグルコーゼの分解時間の遲速に大なる差を發見し得へし　即ち硫化ナトリウムを加へたる本實驗の培地に於ては培養3日目に既にグルコーゼの分解極度に達するも前章實驗に於ける硫化ナトリウムを加へさる培地に於ては培養7日に及んで漸くグルコーゼの分解極度に達したり　之を以て考ふるも硫化ナトリウムかビフィヅス菌の發育には勿論同菌の糖分解作用にも著しき好影響を及ぼす事を認め得るものなり　大腸菌のグルコーゼ分解も同樣培養3日目に既に其極度に達し以下培養7日目迄多少分解の進む傾向を示せり

ビフィヅス菌と大腸菌とに就いて各グルコーゼ分解を比較する時はビフィヅス菌福島菌株は大腸菌に比較して分解能力僅かに劣れ共片山菌株は大腸菌株に比し著しく優れり

6) 蛋白新陳代謝成績に就て考ふるに蛋白質はビフィヅス菌によりて分解合成し兩作用行はるゝか如し

第七章　ビフィヅス菌の抵抗性に關する實驗

第一節　酸及びアルカリに對する抵抗性

ビフィヅス菌が强度の酸及ひアルカリメヂウム中に良く抵抗し且つ發育し得る事は既に第四章の本菌の發育要約に關する實驗中本菌の發育と水素イオン濃度の條項に於て述へたるを以て本章の實驗に於ては單にビフィヅス菌の發育し得る極限の强酸性及

ひ強アルカリ性の兩水素イオン濃度に於ける培地に就きて本菌と本菌と同時に分離し得る他の母乳兒腸內菌及ひ腸內病原菌との發育能力を比較し本菌の酸及アルカリに對する抵抗性試驗をなし進みて本菌の分離培地に强度の酸性及ひアルカリ性培地を應用する事の可否に就き探究を試みたり

(一) ビフィヅス菌の酸に對する抵抗性

實驗方法

母乳兒糞便より分離せるビフィヅス菌,アチドフィールス菌,大腸菌,葡萄狀球菌及ひ腸內小球菌並に實驗室內保存菌種コレラ菌,腸チフス菌,赤痢菌の各菌種を夫れ夫れ2菌株つゝ使用し同上各菌株の硫化ナトリウム加 PH7.0, 2%葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養より夫れ夫れ 0.1ccm を採り PH3.0 の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨンに植え 37°, 2日間培養を行ひ各菌株の發育の狀況を觀察し同時に各菌株の移植試驗を行ひ各菌株の生存の有無をも確定し別に對照試驗としてPH7.0の硫化ナトリウム加 2%葡萄糖ブイヨンに於ける各種の發育試驗を行ひ第十七表の實驗成績を得たり

實驗成績

第 十 七 表

ビフィヅス菌の酸に對する抵抗性試驗成績

培地＼菌種＼菌株	Bifidus		Acidophylus		Coli		Staphylo		Entero-coccus		Typhus		Cholera		Dysen-terie	
	多田	鹽澤	川妻	山田	菊地	岡部	菊地	山田	川妻	林	No.1	No.2	No.1	No.2	No.1	No.2
PH3.0硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
PH7.0硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(+)は菌の發育したることを示し,(−)は菌の發育せさることを示す

即ち第十七表の成績に就き觀察する時は PH3.0の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨン培地に抵抗して發育生存し得る菌種は實驗に使用したる菌種にてビフィヅス菌とアチドフィールス菌のみなり 對照試驗に於てPH7.0の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨン中にて各菌種共能く發育する成績を有するを以て本實驗に於ては硫化ナトリウム加各菌種に對し大なる影響を與へたるに非さるは明なり PH3.0 の水素イオン濃度はほゝ $^1/_{1000}$ の定規酸の酸性濃度に一致し此酸性濃度に抵抗し得るものはビフィヅス菌とアチドフィールス菌のみなるを以て此程度の强酸性培地を應用する時はアチドフィ

ールス菌を除く他の腸內菌とビフィヅス菌との分離を行ひ得るものなり但しPH3.0の葡萄糖寒天は液狀を呈するを以て此分離方法は直接固形培養基には應用不可能なり

(二)　ビフィヅス菌のアルカリに對する抵抗性

實驗方法

母乳兒糞便より分離したるビフィヅス菌,アチドフィールス菌,大腸菌,葡萄狀球菌及ひ腸內小球菌の他に實驗室保存菌種コレラ菌,腸チフス菌,赤痢菌の各菌種を夫れ夫れ2菌株つゝ使用し同上各菌株の硫化ナトリウム加PH7.0,2%葡萄糖ブイヨン37°,48時間培養より夫れ夫れ0.1ccm宛を採りPH12の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨンに移植し37°,2日間培養を行ひ各菌株の發育狀況を觀察し同時に各菌株の移植試驗を行ひ各菌種の抵抗生存の有無をも確定し別に對照試驗として PH7.0硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨンに於ける各菌株の發育試驗をも併せて行ひ第十八表に示すか如き實驗成績を得たり

實驗成績

第十八表

ビフィヅス菌のアルカリに對する抵抗性試驗成績

菌種 / 菌株 / 培地	Bifidus		Acido-phylus		Coli		Staphylo		Entero-coccus		Typhus		Cholera		Dysen-terie	
	多田	鹽澤	川妻	山田	菊地	岡部	菊地	山田	川妻	林	No.1	No.2	No.1	No.2	No.1	No.2
PH12 硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
PH7.0 硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第十八表の實驗成績に就き觀察する時はPH12の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨンに抵抗して發育生存し得る菌種は實驗に使用したる菌種の內にては只ビフィヅス菌あるのみなり　對照試驗に於てPH7.0の硫化ナトリウム加2%葡萄糖ブイヨンには各菌種共能く發育し得る成績を得たるを以て本實驗に於ても硫化ナトリウムの菌發育に及ぼす影響は除外するも可なりPH12の水素イオン濃度は大略 $^1/_{100}$ 定規アルカリのアルカリ度に一致し此程度の强アルカリをビフィヅス菌と他の腸內菌との分離に應用することは可能ならん　但し第四章に實驗したる如くビフィヅス菌も最適水素イオン濃度はPH8.0にして夫れよりアルカリ性の進む水素イオン濃度に於てもよく抵抗し發

育するも PH12 にも達する時は發育能力著しく減退することは勿論なり

第二節 ビフィヅス菌の消毒藥に對する抵抗性

普通用ひらるゝ諸種消毒劑をビフィヅス菌腸チフス菌の各に作用せしめ兩菌種の消毒藥に對する抵抗力を比較檢査せり

實驗方法

ビフィヅス菌及ひ腸チフス菌兩菌種の各 2 菌株宛を使用しビフィヅス菌の PH8.0 硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖ブイヨン 37°, 48 時間培養及ひチフス菌の PH7.0 ブイヨン 24 時間培養の各培地より 0.1ccm を採り室温22° 內外に於て各種濃度の消毒藥液 10ccm 中に混し各種 1 定時間を經て右消毒液中より 2 白金耳を採りビフィヅス菌は硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖寒天にチフス菌は普通寒天斜面に移植し 37° に 2 日間培養し菌發育の有無を檢せり

實驗成績

第 十 九 表

ビフィヅス菌の消毒藥に對する抵抗性試驗成績

	5%Karbolsäure					1‰ Sublimat					3% Kresol					70% Alcohol				
	一分	五分	十分	三十分	六十分	一分	五分	十分	三十分	六十分	一分	五分	十分	三十分	六十分	一分	五分	十分	三十分	六十分
ビフイズス菌 多田	+	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
同 菌 片山	±	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
同 菌長谷川	+	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
チフス菌 No.1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
同 菌 No.2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

本實驗の成績は第十九表に示せるか如くビフィヅス菌は實驗使用の各種消毒藥の內 1 ‰の昇汞水に最もよく抵抗し作用時間 10 分間迄は尙生存力を保持し作用時間 30 分間以上に於て初めて死滅す 5 %の石炭酸水にては作用時間 1 分間以上にて僅かに抵抗すれ共作用時間 5 分間以上に於ては完全に死滅す 3 %のクレゾール水に於ては勿論 7 %アルコールに於ても作用時間 1 分にして旣に抵抗力を失ひ死滅す 消毒藥に對するビフィヅス菌とチフス菌との抵抗力を比較する時はビフィヅス菌の方抵抗力强きものゝ如く其關係は昇汞の場合に於て最も著明なり

チフス菌は本實驗に於ては 5 %石炭酸, 1 ‰昇汞水, 3 %クレゾール水, 70% アルコー

ルの各種消毒液中に於て作用時間1分に於て既に死滅する成績を得たり

第三節　ビフィヅス菌の温度に對する抵抗性

實驗方法

ビフィヅス菌5%硫化ナトリウム加Ph 8.0, 2%葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養を45°より同70°に至る諸種温度の温浴中及100°の蒸氣釜中に於て加温し加温1分より120分に至る諸種時間に於て右培養を取出し其0.1ccmを5%硫化ナトリウム加Ph 8.0 2%葡萄糖寒天に移植し37°, 3日間培養を行ひ菌の發育生存の有無により本菌の温熱に對する抵抗性を檢査せり

實驗成績

第二十表

ビフィヅス菌の温熱に對する抵抗性試驗成績

加熱時間 / 加熱温度	ビフィヅス菌多田菌株の温熱に對する抵抗力							ビフィヅス菌長谷川菌株の温熱に對する抵抗力						
	一分	三分	五分	十分	三十分	六十分	百十二分	一分	三分	五分	十分	三十分	六十分	百十二分
45°	±±±	±±±	±±±	±±±	±±±	±±	−	±±±	±±±	±±±	±±±	±±±	±±	−
50°	±±±	±±±	±±±	±±	±±	±	−	±±±	±±±	±±	±±	+	−	−
55°	±±±	±±	±±	+	−	−	−	±±	±±	±±	+	−	−	−
60°	±±	+	±	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−
70°	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
100°	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

本實驗成績は第二十表に示せるか如し　實驗に使用せしビフィヅス2菌株は45°の温熱には作用時間1時間迄抵抗し作用時間2時間に於ては死滅す加温温度の上昇と共に菌の抵抗性を漸次減し55°, 30分の加温に依りて完全に死滅す

第四節　ビフィヅス菌の空氣及び諸種ガス體に對する抵抗性

實驗目的

ビフィヅス菌の發見者テイッシエー[3]は本菌は絶對的嫌氣性なりと稱するも本菌を分離する場合に際し排便後可及的時間經過せさる糞便材料を以て分離培養を行なはんとするも排便後分離迄には少くとも數時間を要し夜間糞便は從つて糞便中のビフィヅス菌は空氣に接するにも拘はらす分離可能なり此事實より觀るも絶對嫌氣性なりと稱せらるゝ本菌か一定度空氣に抵抗し得るものなる事を想像し得へし　著者は試に採便後一晝夜を經過したる糞便材料より分離を行ひしか斯る際舊材料にても分離可能なる

事を經驗し又本菌の5%硫化ナトリウム加2%葡萄糖寒天に發育せし本菌の聚落を直接室温に於て一晝夜空氣に接觸せしめたる後同培養に移植せしか此場合に於ても菌は生存し且つ發育力を保有し居る事實を認めたり　即ち少くとも本菌の生活に對して空氣は絕對的に有害ならす　絕對的嫌氣性なりとの言語に先つ疑を持つに至れり

勿論空氣に抵抗し生存すると云ふ事と空氣の存在の下に於て之に抵抗し發育すると云ふ事とは全然同意義に考察し得さる事なり　絕對嫌氣性菌とは絕對的に空氣の存在を許さざる條件の下に發育すと稱する方に解釋せられ居れり　著者は先つ本菌の果して眞に絕對的嫌氣性なるか否かの問題を解決せんか爲めに第一に本菌の空氣に對する抵抗性を檢し第二に人工的に本菌の培養中に空氣を送りつゝ菌の發育を試み空氣の存在に於て果して本菌は發育し得さるものなるか否かの實驗をも行ひ絕對的嫌氣性の解釋に應用す可き實驗方法の一助と爲さんと志せり本菌の空氣に對する抵抗性實驗を行へる目的は以上の理由に基くものなり

次に嫌氣性培養は其培養方法は勿論諸種實驗の操作に於ても共に處置簡單ならすして不便も亦少なからす　從つて菌に無害なるガス體を以て空氣を置換し一般嫌氣性菌を好氣性培養に近き狀態に於て平板培養を試みし實驗は既に多數あり　著者は乳兒腸內に於ては餘り有害ならさる諸種ガス體の存在することを想像し斯の如きガス體を以て空氣を置換しビフィヅス菌を培養する時は好氣性培養に近き狀態に於ける培養を得られ從つて大に便利ならんと想像し殊に本菌の諸種ガス體中に於ける斜面培養を試みんとして先つ其豫備試驗として本菌の諸種ガス體に對する抵抗性に關する實驗をも行へるなり

(一)　發育せるビフィヅス菌の空氣に對する抵抗性

實驗方法

內容100ccmの三角コルベンにPH8.0, 2%葡萄糖ブイヨン30ccmを分注し滅菌し實驗に際し5%硫化ナトリウム3滴を加へたるものに硫化ナトリウム加PH8.0,2%葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養のビフィヅス菌を0.1ccm移植し37°に培養しつゝ此培地に1%の昇汞にて殺菌洗滌せし空氣を無菌的にゴム管及ひガラス管を經て可及的低壓の下に通しガス輸送直後より同24時間に至る諸種經過時間に於て右培地より0.1ccmを移

植し菌の發育如何によりて本菌の空氣に對する抵抗性を檢査せり　對照實驗としては分離大腸菌に就て同樣の實驗を行へり

實驗成績.

第二十一表

ビフィヅス菌の空氣に對する抵抗性試驗成績

菌株 / 空氣作用時間 ＼ 移植培地	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗菌の移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0分間	+	+	+	+	+	+	+	+
5　〃	+	+	+	+	+	+	+	+
10　〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30　〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3時間	+	+	+	+	+	+	+	+
6　〃	+	+	+	+	+	+	+	+
24　〃	+	+	+	+	+	+	+	+

T.Z.A. =葡萄糖寒天　T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン　A =寒天　B =ブイヨン

本實驗の成績は第二十一表に示すか如き結果となれりビフィヅス菌は空氣に對して作用時間 24 時間に於ても抵抗して生存し移植により葡萄糖寒天及ひ同ブイヨン何れにても發育し來る　又對照の大腸菌に於ても同一結果にして空氣に對し作用時間24時間に於ても尙抵抗することを知れり

（二）　發育中に在るビフィヅス菌の空氣に對する抵抗性（ビフィヅス菌の發育に及ほす空氣の影響）

實驗方法

內容 100ccm の三角コルベンPH8.0, 2％葡萄糖ブイヨン30ccm を分注し滅菌したる培地に 5％硫化ナトリウムを 3 滴加へ之に 5％硫化ナトリウム加 2％葡萄糖ブイヨン 48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を移植し 37° の孵窟に入れ 1 ％昇汞水を以て洗滌殺菌したる空氣を 5 分以上 24 時間に至る諸種時間前記同樣の方法にて無菌的に通しつゝ培養を行ひ空氣輸送を終りたる後も尙培養を繼け最初より培養 3 日目に菌の發育を觀察し同時に移植試驗をも行ひ發育中に至る本菌に及ほす空氣の影響を檢査せり　對照試驗として分離大腸菌にも同樣の條件の下に空氣を通して發育中にある大腸菌に

及ほす空氣の影響を比較觀察せり

實驗成績

第二十二表

ビフィヅス菌の發育に及ほす空氣の影響に關する試驗成績

空氣作用	菌株 / 成績 / 時間	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
		發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植
0	分間	+	+	+	+	+	+	+	+
5	〃	+	+	+	+	+	+	+	+
10	〃	+	+	+	+	±	+	+	+
30	〃	±	+	+	+	±	−	+	+
1	時間	±	+	±	+	−	−	+	+
3	〃	±	−	±	−	−	−	+	+
6	〃	±	−	−	−	−	−	+	+
24	〃	−	−	−	−	−	−	+	+

本實驗の成績は第二十二表に示すか如し發育中に於けるビフィヅス菌に對する空氣の影響は菌株によりて相違するも大體に於て作用時間 30 分以上に於て既に發育不良となり作用時間3時間及び6時間に於ても辛して發育するか如くに見ゆれとも移植試驗によりて發育して來らす 作用時間 24 時間に於ては各菌株共完全に發育不可能なり 然るに對照の大腸菌に於ては作用時間24時間に於ても尙完全に發育力を發揮す

(三) 發育せるビフィヅス菌の酸素に對する抵抗性

實驗方法

內容 100ccm の三角コルベン中に PH8.0, 2 %葡萄糖ブイヨン 30ccm を分注し滅菌したるものに使用に臨み 5 %硫化ナトリウム 3 滴を混和し 5 %硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖ブイヨン 37°,48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を移植し 37° に培養しボンベン中に於ける酸素ガスの可及的低き壓力の下に無菌的にゴム管及びガラス管を經て孵竈中に在る上記培地に通しガス輸送直後より同 24 時間に至る間の諸種經過時間に於て右培地より 0.1ccm を採りて 5 %硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖寒天及び同ブイヨンに夫れ夫れ移植をなし菌の發育如何によりて本菌の酸素ガスに對する抵抗性を檢査せり 對照試驗として分離大腸菌に就て同樣の實驗を行へり

實驗成績

本實驗の成績は第二十三表に示すか如き結果となりビフィヅス菌, 大腸菌共に何れも

各菌株共に作用時間 24 時間の酸素ガスに對しても能く抵抗し生存し且つ發育力をも保存し居れり

第二十三表

ビフィヅス菌の酸素ガスに對する抵抗性試驗成績

菌株 / 酸素ガス作用時間 / 移植培地	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗性の移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0 分間	+	+	+	+	+	+	+	+
5 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3 時間	+	+	+	+	+	+	+	+
6 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
24 〃	+	+	+	+	+	+	+	+

T.Z.A. =葡萄糖寒天　T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン　A =寒天　B=ブイヨン

(四)　發育中に在るビフィヅス菌株の酸素ガスに對する抵抗性（ビフィヅス菌の發育に及ほす酸素ガスの影響）

實驗方法

內容 100ccm の三角コルベンに PH8.0 2% 葡萄糖ブイヨン 30ccm を分注し滅菌したる培地に 5 %硫化ナトリウムを 3 滴混和し之に 5 %硫化ナトリウム PH8.0, 2 % 葡萄糖ブイヨン 48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を移植し 37° の孵竈に入れポンペンに於ける酸素ガスを可及的低き壓力の下に 5 分以上 24 時間に至る諸種時間前記同樣の方法にて無菌的に通しつゝ培養を行ひ空氣輸送を終へたる後尙培養を繼續し最初より培養 3 日目に菌の發育を觀察し同時に世代移植試驗をも行ひ發育中に在る本菌に及ほす酸素ガスの影響を檢査せり　對照としては分離大腸菌に就て同樣の實驗を行へり

實驗成績

本實驗の成績は第二十四表に示すか如き結果となれりビフィヅス菌の發育に及ほす酸素ガスの影響の菌株により多少の差異あるも作用時間 5 分に於て既に發育不良の結果を來し作用時間 30 分迄のものは辛して發育するものゝ如く作用時間 1 時間に於ては 1 菌株を除きては全く發育せす　作用時間 3 時間以上に於ては各菌株共完全に其發

育能力を失ふ　反之對照としての大腸菌は作用時間 24 時間に至るも尙よく抵抗して其發育力を發揮す

第二十四表

ビフィヅス菌の發育に及ぼす酸素ガス影響に關する試驗成績

酸素ガス作用時間 ＼ 菌株 成績	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	發育	移植	發育	移植	發育	移植	發育	移植
0 分間	++	+	++	+	++	+	+	+
5 〃	±	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	±	+	+	+	±	+	+	+
30 〃	±	±	±	+	−	−	+	+
1 時間	−	−	±	−	−	−	+	+
3 〃	−	−	−	−	−	−	+	+
6 〃	−	−	−	−	−	−	+	+
42 〃	−	−	−	−	−	−	+	+

ビフィヅス菌の空氣及び酸素ガスに對する抵抗性實驗の總括的考察

(一)及び(二)の實驗に於て行ひたる發育せるビフィヅス菌の空氣及び酸素ガスに對する抵抗性の實驗成績に於ては本菌は空氣及び酸素ガスの兩者に對して作用時間 24 時間に於ても尙よく本菌の抵抗性を示し絕對嫌氣性と稱せらる本菌に取つて先つ意外の實驗成績なるか更に(三)及び(四)の實驗に於て行ひたる發育中に於けるビフィヅス菌の空氣及び酸素ガスに對する抵抗性（ビフィヅス菌の發育に及ぼす空氣及び酸素ガスの影響）實驗成績に於ては本菌は空氣に對しては作用時間 24 時間以上に於て其發育を停止し酸素ガスに對しては作用時間 3 時間以上に於て其發育力を失ふ所の實驗成績を得たり　右諸實驗成績の總括的考察を試むるに少くともビフィヅス菌は絕對嫌氣性菌に非ずと思惟す

本菌は寧ろ偏性嫌氣性菌にして然も可成長時間空氣及び酸素ガスに抵抗し得る偏性嫌氣性菌なりと解釋せさるを得す　著者か先に實驗せる分離材料たる糞便及び本菌の聚落を一晝夜空氣中に放置するも尙本菌發育可能なる事實は(一)及(二)の實驗によりて說明し得たりと信す　又本菌の嫌氣性培養には絕對に發育せす硫化ナトリウムの如き還元劑によりて可及的培地の空氣を排除したる嫌氣性培養に於て本菌は著しく良好に發育する本菌の性質も亦(二)及(三)に行ひたる實驗によりて首肯し得へく其間に何

等矛盾を認めず

（五）　窒素ガスに對する抵抗性

實驗方法

內容100ccmの三角コルベン中にPH8.0の2%葡萄糖ブイヨン30ccmを分注し滅菌したる培地に5%硫化ナトリウム加PH8.0,2%葡萄糖ブイヨン37,°48時間培養のビフィヅス菌0.1 ccm を植え5%硫化ナトリウム3滴を加へて37°に培養しボンベン中に於けるガスを可及的低き壓力の下に無菌的にゴム管及ひガラス管を經て孵箱中に在る上記培地に通しガス輸送直後より同24時間に至る間の諸種經過時間に於て右培地より0.1ccmを採りて5%硫化ナトリウム加2%葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに夫れ夫れ移植して菌の發育如何によりて本菌の窒素ガスに對する抵抗力を檢査せり　對照實驗として分離大腸菌に就て同樣の實驗を行へり

實驗成績

第二十五表に示せる本實驗成績に於てビフィヅス菌は窒素ガスに對して作用時間24時間に及ふも尙能く抵抗して生存し移植により葡萄糖ブイヨン葡萄糖寒天に於ける發育力をも能く保存し何等ガスによる惡影響を認め得さるのみならす寧ろ發育增進せらるゝものをさへ認めたり對照の大腸菌試驗に於ても窒素ガスに對し作用 24 時間に於ても尙能く抵抗する同結果を得たり

第二十五表

ビフィヅス菌の窒素ガスに對する抵抗性試驗成績

ガス作用時間 ＼ 菌株 ＼ 移植培地	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗菌の移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Ma_2S T.Z.A.	Ma_2S T.Z.B.	A	B
0 分間	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
60 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3 時間	+	+	+	+	+	+	+	+
6 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
24 〃	+	+	+	+	+	+	+	+

T.Z.A. =葡萄糖寒天　T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン　A =寒天　B =ブイヨン

(六) ビフィヅス菌の炭酸ガスに對する抵抗性

實驗方法

內容 100 ccm の三角コルベン中に PH8.0 の 2 %葡萄糖ブイヨン 30ccm を分注し滅菌し使用に臨み 5 %硫化ナトリウム 3 滴を混和したる培地に 5%硫化ナトリウム加 PH8.0,2 %葡萄糖ブイヨン 37,° 48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を植えて 37° に培養しボンベン中に於ける炭酸ガスを可及的低き壓力の下に無菌的にゴム管及ひガラス管を經て孵竈中に在る上記培地中に通しガス輸送直後より同 24 時間に至る間の諸種經過時間に於て右培地より 0.1ccm を採りて 5 %硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに夫れ夫れ移植して菌の發育如何によりて本菌の炭酸ガスに對する抵抗力を檢査し對照實驗として分離大腸菌に就ても同樣の檢査を行へり

實驗成績

本實驗の成績は第二十六表に示せるか如くビフィヅス菌の炭酸ガスに對して作用時間 24 時間に於ても尙能く抵抗し生存し移植によりても葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに能く發育し何等炭酸ガスに因る惡影響を認めす

、對照の大腸菌も炭酸ガスに對して作用時間 24 時間に於て尙能く抵抗し發育力を保存するの結果を得たり

第二十六表

ビフィヅス菌の炭酸ガスに對する抵抗性試驗成績

炭酸ガス作用時間 ＼ 移植菌株 ＼ 菌株	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗菌株移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0 分 間	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
60 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3 時 間	+	+	+	+	+	+	+	+
6 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
24 〃	+	+	+	+	+	+	+	+

T.Z.A. =葡萄糖寒天 T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン A =寒天 B =ブイヨン

(七) ビフィヅス菌の水素ガスに對する抵抗性

實驗方法

內容 100ccm の三角コルベン中に PH 8.0 の 2 %葡萄糖ブイヨン 30ccm を分注し滅菌し使用に臨み 5 %硫化ナトリウム 3 滴を混和したる培地に 5 %硫化ナトリウム加 PH 8.0 葡萄糖ブイヨン 37,° 48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を植えて 37° に培養しボンベン中に於ける水素ガスを可及的低き壓力の下にて無菌的にゴム管及ひガラス管を經て孵寫中に在る上記培地中に通しガス輸送直後より同 24 時間に至る間の諸種經過時間に於て同培地より 1.0ccm を採りて 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0, 2 %葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに夫れ夫れ移植を行ひ右移植培地に於ける菌の發育如何によりて本菌の水素ガスに對する抵抗性を檢査し對照實驗として分離大腸菌に就ても同樣の檢査を行へり

實驗成績

本實驗の成績は第二十七表に示せり即ちビフィヅス菌は水素ガスに對して作用時間 24 時間に於ては多少影響を受くるか如く 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0,2 % 葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに移植を行へるものに比較して多少發育程度の不良を認むれ共抵抗力生存力及ひ發育力を保存せることは確實なり

第二十七表

ビフィヅス菌の水素ガスに對する抵抗性試驗成績

菌株 / 水素ガス作用時間 / 移植培地	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗菌株移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0 分 間	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
60 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3 時 間	+	+	+	+	+	+	+	+
6 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
24 〃	+	+	+	+	+	+	+	+

T.Z.A. =葡萄糖寒天　T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン　A =寒天　B =ブイヨン

對照の大腸菌に於ては作用時間 24 時間に於ても能く水素ガスに抵抗し發育せり

(八)　ビフィヅス菌のアムモニアガスに對する抵抗性

實驗方法

內容 100ccm の三角コルベン中に PH8.0,2 %葡萄糖ブイヨン 30ccm を分注し滅菌し使用に臨み 5 %硫化ナトリウムを 3 滴混和したる培地に 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0, 2 %葡萄糖ブイヨン 48 時間培養のビフィヅス菌 0.1ccm を植えて 37° に培養しアムモニア發生裝置に於て鹽化アムモニウムに水酸化カルチウムを混して加熱し發生するアムモニアガスを可及的低き壓力の下に無菌的にゴム管及ひガラス管を經て孵竈中に在る前記培地の內に通しガス輸送直後より同 21 時間に至る諸種經過時間に於て同培地より 0.1ccm を採りて 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0,2 %葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに移植培養を行ひ移植培地に於ける菌の發育如何によりて本菌のアムモニアガスに對する抵抗性を檢査せり

但し發生裝置より夜中アムモニアガスを通する事は不可能なりしか故に 21 時間の本ガス輸送は 1 日 7 時間宛 3 日間反覆して之を行へり

對照實驗の大腸菌に就ても同樣の實驗檢査を行へり

實驗成績

第二十八表

ビフィヅス菌のアムモニアガスに對する抵抗性試驗成績

菌株 / 移植培地 / アムモニアガス作用時間	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井菌株		大腸菌 菊地菌株	
	移植培地に於ける菌發育の有無							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0 分 間	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
60 〃	+	+	+	+	±	+	+	+
3 時 間	±	±	+	±	−	±	+	+
6 〃	−	−	−	−	−	−	−	−
21 〃	−	−	−	−	−	−	−	−

T.Z.B. = 葡萄糖寒天 T.Z.B. =葡萄糖ブイヨン A =寒天 B =ブイヨン

本實驗成績の概略は第二十八表に示せり 即ちビフィヅス菌のアムモニアガスに對する抵抗性は菌株に依て多少の相違あれ共大體に於て作用時間 3 時間迄は多少抵抗力を保存し移植培地にも發育すれ共作用時間 6 時間以上に於ては完全に抵抗力を失

し移植培地にも亦發育し來らす

對照の大腸菌に於ても作用時間3時間迄は抵抗すれ共作用時間6時間以上に於ては抵抗力を失ひ移植培地にも發育し來らす

ビフィヅス菌及大腸菌の兩菌種に對して一定時間以上のアムモニアガスの作用は有害なる事を認めたり

（九）　ビフィヅス菌の硫化水素ガスに對する抵抗性

實驗方法

內容100ccmの三角コルベン中に PH8.0,2％ 葡萄糖ブイヨン30ccm を分注し滅菌し使用に臨み5％硫化ナトリウム3滴を混和したる培地に5％硫化ナトリウム加 PH8.0, 2％葡萄糖ブイヨン37,° 48時間培養のビフィヅス菌を0.1ccm植えて37° に培養しキップ氏裝置に於て硫化鐵に稀硫酸を注き發生する硫化水素ガスを可及的低き壓力の下に無菌的にゴム管及ひガラス管を經て孵竈中の前記培地に通しガス輸送直後より同21時間に至る諸種經過時間に於て同培地の0.1ccmを5％硫化ナトリウム加 PH8.0,2％ 葡萄糖寒天及ひ同ブイヨンに移植培養を行ひ其際に於ける發育の如何によりて本菌の硫化水素ガスに對する抵抗性を檢査せり

但し硫化水素ガスの夜中輸送はアムモニアの場合と同樣に危險を伴ひ不可能なりしか故に作用時間 21時間の試驗は1日7時間宛のガス輸送を行ひ 3日間之れを繰返へすことにせり

實驗成績

本實驗成績の概略は第二十九表によりて之れを示せり

即ちビフィヅス菌は硫化水素に對して作用時間 21 時間以內に於ては之れに能く抵抗し生存し移植培地にも能く發育して何等硫化水素ガスによりて惡影響を受けさるのみならす寧ろ本菌の發育に好影響を及ほすか如き觀を呈せり

對照の大腸菌に於ても硫化水素の作用時間 21 時間以內に於ては之れに能く抵抗し移植培地にも能く發育するの成績を得たり

實驗の總括

本實驗に於てビフィヅス菌は空氣，酸素ガス，窒素ガス，炭酸ガス及び硫化水素ガスに對しては作用時間21時間乃至24時間以內に於ては多少程度の差異はあれ共何れに

第二十九表

ビフィヅス菌の硫化水素ガスに對する抵抗性試驗成績

硫化水素ガス作用時間 ＼ 移植培地 ＼ 菌株	ビフィヅス菌 多田菌株		ビフィヅス菌 長谷川菌株		ビフィヅス菌 松井發株		大腸菌 菊地菌株	
	抵抗菌株移植培地に於ける發育試驗成績							
	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	Na_2S T.Z.A.	Na_2S T.Z.B.	A	B
0 分間	+	+	+	+	+	+	+	+
10 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
30 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
60 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
3 時間	+	+	+	+	+	+	+	+
6 〃	+	+	+	+	+	+	+	+
21 〃	+	+	+	+	+	+	+	+

も抵抗しアムモニアガスに對しては作用時間六時間以上に於て其抵抗性を消失する事實を知れり

尙發育中に於けるビフィヅス菌の空氣及び酸素ガスに對する抵抗（本菌の發育に及ほす空氣及び酸素ガスの影響）實驗に於ては本菌は空氣に對しては作用時間 24 時間に於て酸素ガスに對しては作用時間3時間に於て抵抗を失ひ完全に發育不能となるの結果を得たり

即ち空氣又は酸素ガス中に於ては本菌の發育不能なる事を證明し得たり

第八章　諸種ガス體を以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養に關する實驗

第七章第五節に於て實驗に使用したる諸種ガス體即ち窒素ガス，炭酸ガス，水素ガス，アムモニアガス及び硫化水素ガスを以て空氣を置換したる右の諸種ガス體メヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養を行ひ一には前章實驗に於て省きたるビフィヅス菌の發育に及ほす右諸種ガス體の影響を知り一には嫌氣性菌の斜面培養の可能なるか否かを知らんと欲して本實驗を行へり

實驗方法

5 %硫化ナトリウム加 PH8.0,2 %葡萄糖高層寒天 37,°48 時間培養一白金耳を 5 %硫化ナトリウム加 2 %葡萄糖斜面寒天に塗布して綿栓を除きたるまま別に用意せる大試驗管の內に右の斜面寒天培養小試驗管を置換せんとするガス體メヂウムの性狀によつ

て適宜手早く挿入せり右の大試驗管には豫め2個の小孔を有するゴム栓を施し其ゴム栓の2個の小孔には兩口の小ガラス管を各1個宛挿入し必要に臨み第一のガラス管の外方の口よりはガス體を送り第二のガラス管の外方の口より空氣を追ひ出し試驗管内の空氣と所定のガス體とを以て易く互に置換し得る樣に爲し大試驗管内の空氣か充分ガス體と置換せられたりと認むる時に兩ガラス管の外口には各小ゴム栓を施し更にパラフィンを以て密封し大試驗管及ひ其内容其まゝを37°の孵竈中に靜置して48時間培養を行ひ斜面上の菌發育狀態を觀察し同時に5%硫化ナトリウム加 PH8.0,2%葡萄糖高層寒天に移植して菌生存の有無を確めたり

實驗に使用せる大試驗管は勿論之に附屬するゴム栓，ガラス管等は豫め滅菌したるものを使用せり

對照試驗としては一にはガス體を以て置換せさる空氣メヂウム中に於ける本菌の斜面培養を行ひ一には大腸菌に就て同樣ガス體を以て空氣を置換せるメヂウム中に於ける斜面培養を行へり

(一)　窒素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養

前記實驗方法に從ひボンベン中の窒素ガスを無菌的に前記大試驗管内に通しメヂウムか窒素ガスによりて充分に置換せられたりと認むる時に大試驗管挿入のガラス管の口を密閉し前記の方法により37,°48時間斜面培養を行ひ第三十表に示せる結果を得たり即ち

(1)　窒素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中にビフィヅス菌の斜面培養を行ふことは可能にして更に移殖試驗によりて本菌の發育し來る結果を以てしても本菌の窒素ガスメヂウム中に於ける斜面培養上の菌の發育生存は確實なり　但し本斜面上の發育の程度は嫌氣性高層培養に於ける發育に比較すれは良好ならす　實驗方法の改良によりては一層良好の發育を見るやも計り難し

(2)　ビフィヅス菌は空氣メヂウム中に於ける斜面培養には絕對に發育不能なり

(3)　故にビフィヅス菌の發育に對しても亦窒素ガスは大なる影響を及ほさす之に反して空氣は大なる障碍を與ふる事確實なり

第三十表

ビフィヅス菌の窒素ガスメヂウム中に於ける斜面培養試驗成績

	ビフィヅス菌 多田菌株	ビフィヅス菌 内山菌株	ビフィヅス菌 林菌株	大腸菌 岡部菌株
空氣メヂウム中の斜面培養發育	−	−	−	+
窒素ガスメヂウム中斜面培養發育	+	+	+	+
硫化ナトリウム加嫌氣性高層培養の發育	+	+	+	+
移植培地に於ける發育	+	+	+	+

（4）對照の大腸菌も窒素ガスメヂウム中に發育良好なるか空氣メヂウム中に於ける斜面培養に比較すれは發育稍々不良なるか如し

（二）炭酸ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養

前記實驗方法に從ひボンベン中の炭酸ガスを無菌的に前記大試驗管に通し時々マッチの火を點して大試驗管內に附隨せる他の小孔ガラズ管に觸れしめ其火の直に消ゆる時を以てメヂウムか充分炭酸ガスによりて置換せられたるものと見做して大試管驗挿入のガラス管の口を手早く密閉して前記37,48時間斜面培養を行ひ第三十一表に示せる結果を得たり 即ち

第三十一表

ビフィヅス菌のガスメヂウム中に於ける斜面培養試驗成績

	ビフィヅス菌 多田菌株	ビフィヅス菌 山內菌株	ビフィヅス菌 林菌株	大腸菌 岡部菌株
空氣メヂウム中の斜面培養に於ける發育	−	−	−	+
炭酸ガスメヂウム中の斜面培養に於ける發育	+	+	+	+
硫化ナトリウム加嫌氣性高層培養に於ける發育	+	+	+	+
移植培地に於ける發育	+	+	+	+

（1）ビフィヅス菌は炭酸ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於て斜面培養を行ふ事は可能にして移殖試驗によりて本菌の發育し來る成績を以てするも本菌の炭酸ガスメヂウム中に於ける斜面培養の發育生存は確實なり但し本斜面培養に於ける發育の程度は嫌氣性高層培養に於ける發育程度良好ならす實驗方法の改良に依りては一層發育の良好を期し得るものゝ如し

（2） ビフィヅス菌は對照試驗の空氣メヂウム中の斜面培養には絕對に發育せす

（3） 故にビフィヅス菌の發育に炭酸ガスは大なる影響を及ほさゝるか如し

（4）對照試驗の大腸菌も炭酸ガスメヂウム中に於て斜面培養可能なり但し空氣メヂウム中に於ける斜面培養に比較すれは發育の程度は稍不良なるか如し

（三）水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養

前記實驗方法に從ひボンベン中の水素ガスを無菌的に前記大試驗管に通し時々マッチの余燼を大試驗管に附隨せる他の小孔ガラス管に觸れしめ其餘燼か點火する時を以てメヂウムか充分水素ガスによりて置換せられたるものと見做して大試驗管挿入のガラス管の口を手早く密閉し前記の方法に據る37,°48時間培養を行ひ第三十二表に示すか如き結果を得たり　即ち

第三十二表

ビフィヅス菌の水素ガスメヂウム中に於ける斜面培養試驗成績

	ビフィヅス菌 多田菌株	ビフィヅス菌 山内菌株	ビフィヅス菌 林菌株	大腸菌 岡部菌株
空氣メヂウム中の斜面培養に於ける發育	−	−	−	+
水素ガスメヂウム中斜面培養に於ける發育	+	+	+	+
硫化ナトリウム加嫌氣性高層培養に於ける發育	+	+	+	+
移植培地に於ける發育	+	+	+	+

（1）ビフィヅス菌は水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於て斜面培養を行ふこと可能にして移殖試驗によりて本菌の發育し來る成績を以てして本菌の水素ガスメヂウム中に於ける斜面培養の發育生存は確實なり但し本斜面培養に於ても發育は嫌氣性高層培養に於ける發育に比較すれは不良なり而して實驗方法の研究改良によりては今一層良好の成績を擧け得るものゝ如し

（2）ビフィヅス菌は對照試驗の空氣メヂウム中に於ける斜面培養には絕對に發育せす

（3）故にビフィヅス菌の發育に對しては水素ガスも亦大なる惡影響は及ほさゝること確實なり

（4）對照試驗の大腸菌も水素ガスメヂウム中に於ての斜面培養可能なり空氣メヂウム中に於ける斜面培養の發育と水素メヂウム中に於ける斜面培養の發育と比較すると兩者の間に大なる差異は認められす

（四） 硫化水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養

前記實驗方法に從い發生裝置より硫化水素ガスを無菌的に前記大試驗管の小孔ガラス管より通し醋酸鉛に浸したる紙片を大試驗管に附隨せる小孔ガラス管に觸れしめ黑變する時を以てメヂウムか充分硫化水素ガスによりて置換せられたるものと見做して大試驗管挿入のガラス管の口を手早く密閉し前記の方法による37,°48 時間斜面培養を行ひ第三十三表に示せる結果を得たり 即ち

第三十三表

ビフィヅス菌の硫化水素ガスメヂウム中に於ける斜面培養試驗成績

	ビフィヅス菌 多田菌株	ビフィヅス菌 山内菌株	ビフィヅス菌 林菌株	大腸菌 林菌株
空氣メヂウム中の斜面培養に於ける發育	−	−	−	+
硫化水素ガスメヂウム中斜面培養に於ける發育	+	+	+	+
硫化ナトリウム加高層培養に於ける發育	+	+	+	+
移植培地に於ける發育	+	+	+	+

（1） ビフィヅス菌は硫化水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於て斜面培養を行ふこと可能にして移植試驗によりて本菌の發育し來る成績を以てしても硫化水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於ける本菌の斜面培養發育生存は確實なり而して實驗使用のガス體の內硫化水素ガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の發育は最良好にして菌體の大さも增大し染色亦佳良となり異染小體亦著明に認め得へく硫化水素ガスは本菌生活に好影響を及ほすものなりと認めたり尙硫化水素ガスを通したる培養基は恰もレフレル氏の血清寒天の如き色澤を呈せり但し嫌氣性高層培養に於ける本菌の發育に比較すれは本斜面培養に於ける本菌の發育も稍々劣るものゝ如し他のガス體の實驗に於て述へたるか如く實驗方法の改善によりては諸種ガス體メヂウム中に於ける斜面培養上に於て本菌の發育をして一層良好ならしむることを得へし

（2） ビフィヅス菌は對照試驗の空氣メヂウム斜面培養には絕對に發育せす

（3） 本菌の發育に對して空氣は惡影響を及ほすに反し硫化水素ガスは寧ろ好影響を及ほすものゝ如し

（4）對照試驗の大腸菌も硫化水素ガスメヂウム中に於て斜面培養に於ては他のガス體に於ける場合より菌の發育良好なり

（五）アムモニアガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養

前記實驗方法に從い發生裝置よりアムモニアガスを無菌的に前記大試驗管に通しラクムス赤色試驗紙を大試驗管に附隨せる他の小孔ガラス管に觸れしめ同試驗紙の青變する時を以てメヂウムか充分アムモニアガスによりて置換せられたるものと見做し前記方法による37°，48時間斜面培養を行ひ第三十四表に示す結果を得たり　即ち

第三十四表

ビフィヅス菌のアムモニアガスメヂウム中に於ける斜面培養試驗成績

	ビフィヅス菌 多田菌株	ビフィヅス菌 山内菌株	ビフィヅス菌 林菌株	大腸菌 岡部菌株
空氣メヂウム中の斜面培養に於ける發育	−	−	−	+
アムモニアガスメヂウム中の斜面培養に於ける發育	−	−	−	−
硫化ナトリウム加嫌氣性高層培養に於ける發育	+	+	+	+
移植培地に於ける發育	−	−	−	−

（1）ビフィヅス菌はアムモニアガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於ては斜面培養は不可能にして移植試驗によりても發育陰性なるか故に最初斜面に塗布せる菌も悉く死滅せるものゝ如し

（2）對照試驗の空氣メヂウム中に於けるビフィヅス菌の斜面培養上の發育も勿論陰性なり

（3）即ちアムモニアガスは空氣又は酸素等と同樣にビフィヅス菌の發育に惡影響を及ほすこと確實なり

（4）對照試驗の大腸菌もアムモニアガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於ける斜面培養の不可能なることはビフィヅス菌に於ける成績と同一にしてアムモニアガスは大腸菌の發育にも有害なること確實なり

第九章　ビフィヅス菌の血清學的研究

ビフィヅス菌とビフィヅス菌と同時に分離培養基に現出する他の嫌氣性菌との間の菌種判別

ビフィヅス菌と腸內病原菌との間の菌種判別及ひビフィヅス菌株相互間の分類を行ふ目的を以て凝集反應，沈降反應及ひ補體結合反應に就て本研究を行へり

第一節 ビフィヅス菌の凝集反應

本實驗に使用せるビフィヅス菌は多田・鹽澤・長谷川・松井・片山・山內・福島・黑瀨・河口及林の 10 菌株にして各菌株の 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0,2 % 葡萄糖寒天又は同ブイヨン 37°, 48 時間培養より生理的食鹽水菌浮游液を作るときは各菌株共に皆自家凝集反應を現はせり

菌株によりては自家凝集反應の程度著明ならさる事あり殊に菌浮游液か濃厚なる場合に菌株によりては往々にして自家凝集反應を見逃し易きことあるも一定度の稀釋浮游液と爲す時は著明なる自家凝集反應を營む事實を認めたり乃ち本菌の凝集反應實驗を行ふに先ち豫備試驗として本菌の自家凝集反應の菌被凝集性を除去せんとして先つ山田氏[17]か嗜酸桿菌に就て行ひたる方法に隨ひビフィヅス菌の 2 %葡萄糖ブイヨン浮游液を作りしか同樣に各菌株何れも自家凝集反應を營むを以て次に渡邊氏[25]か赤痢變性菌に就て行ひたる方法に據り 0.1%, 0.2%, 0.4%, 1.5%, 3.0%, 6.0% 等の各低張食鹽水の本菌浮游液を作りしか各菌株何れも依然として自家凝集反應を現し最後に蒸餾水を以て本菌浮游液を作りたるも遂に本菌の自家凝集性を除去することを不可能なりき且つ試に本菌の免疫血清と生理的食鹽水又は 0.3% 食鹽水又は 2 %葡萄糖ブイヨン菌浮游液の各に就て凝集反應を行ひ 37° 孵竈に 2 時間置きたる後翌日凝集反應の結果を檢査する時は凝集反應の結果生理的食鹽水最も好都合なりしか菌浮游液のメヂウム如何に拘らす何れの場合に於ても菌株によりて 500 倍乃至 5000 倍迄は著明なる凝集反應を營み右倍數の稀釋以下も輕度にて然かも同程度の凝集反應を現はし偶發性凝集反應の場合と同樣に對照の食鹽水葡萄糖ブイヨンに於ける浮游液のみに於ても凝集反應を營み又健常家兎血清，分離嗜酸桿菌免疫血清，分離大腸菌免疫血清，チフス菌免疫血清の各免疫血清に對しても本菌は偶發性凝集反應を現し本菌の凝集反應は勿論吸收試驗も之を實行する事不可能なる事を確め遂に本實驗を中止せり從つて本菌の分類判別等を凝集反應を以て行はんとするは不可能なるか或は不適當なりと推論す尙分離大腸菌及ひチフス菌はビフィヅス菌免疫血清に對し何れも 50 倍以上の稀釋に於ては凝集反應陰

性にして副凝集素を認むる能はす分離嗜酸桿菌はビフィヅス菌と同樣に自家凝集反應を營む性狀强固にしてビフィヅス菌免疫血清との間の凝集反應を行ふ事も亦不可能なり

第二節　ビフィヅス菌の沈降反應

（一）　細菌性沈降素血清

實驗使用の各菌株培養を以て家兎を免疫し試驗採血により沈降價最高に達したりと認むる時全採血を行ひて得たる免疫血清に就て本試驗を行へり

（二）　細菌性沈降元の製法

分離せるビフィヅス菌,アチドフィールス菌,大腸菌の各菌種5%硫化ナトリウム加 PH 8.0,2% 葡萄糖ブイヨン37°, 14 日間培養をベルケフェルド濾過器にて濾過して得たる透明なる濾液を氷室に保存し實驗に臨み之を取り出して使用せり

（三）　沈降反應術式

重層法に從ひ室温に10分間靜置したる後結果を判定することゝせり

（四）　實驗成績

本實驗の實驗成績は之を一括して表示せは第三十五表の如し

（1）　ビフィヅス菌株に就て試驗したる處に於ては各菌株間の沈降反應は沈降元稀釋5倍以下に於て陽性を示すのみなりき

（2）　ビフィヅス菌は健常家兎血清に對しても沈降元1倍稀釋に於て沈降反應陽性となり從つて健常家兎血清中にはビフィヅス菌に對する健常沈降素を含有するものなるか又はビフィヅス菌の沈降反應か特異性を示すものなるかを疑はしむ

（3）　ビフィヅス菌はアチドフィールス菌及び大腸菌の各種免疫血清に對しても沈降元稀釋1倍に於て沈降反應陽性なり

此成績のみを以て考れはアチドフィールス菌及び大腸菌かビフィヅス菌に對して類屬沈降反應を表すか如く見ゆるもアチドフィールス菌及び大腸菌の各菌種とビフィヅス菌免疫血清との間の沈降反應は全然陰性なり

從つてビフィヅス菌の沈降反應は寧ろ非特異性のものと認めらる

（4）　故にビフィヅス菌の菌株分類及び本菌と他菌との間の菌種診斷に沈降反應を應用することは不適當なり

第三十五表

ビフィヅス菌,アチドフィールス菌及ひ大腸菌の各種免疫血清に對する交叉的沈降反應試驗成績

沈降素 ＼ 沈降元	ビフィヅス菌沈降元 山内	〃 鹽澤	〃 松井	〃 片山	〃 多田	〃 黒瀬	〃 長谷川	〃 林	〃 福島	〃 河口	アチド菌沈降元 林	〃 川妻	〃 山田	大腸菌沈降元 岡部	〃 菊地
ビフィヅス菌沈降素血清 山内	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 鹽澤	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 松井	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 片山	2	1	1	5	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
〃 多田	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
〃 黒瀬	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 長谷川	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 林	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
〃 福島	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 河口	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
アチド菌沈降素血清 林	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	0	0
〃 川妻	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0
〃 山田	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0	0
大腸菌沈降素血清 岡部	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	10	1
〃 菊地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	10
健常家兎血清 No.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
〃 No.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

數字は最高沈降反應度を示す

(5) アチドフィールス菌及ひ大腸菌は何れも特異性の沈降反應を營むかアチドフィールス菌は沈降元5倍稀釋以下大腸菌は沈降元10倍稀釋以下に於て沈降反應陽性なり

第三節 ビフィヅス菌の補體結合反應

(一) 免疫血清

凝集反應及ひ沈降反應に使用せるビフィヅス菌, アチドフィールス菌, 大腸菌及ひチフス菌の各菌株高度免疫血清を實驗に臨み 56°, 30 分加温非動性になして使用せり

(二) アンチゲン.

ビフィヅス菌及ひアチドフィールス菌は硫化ナトリウム加 PH8.0, 2 %葡萄糖ブイヨン 48 時間培養を遠心沈澱なし沈渣菌 0.1ccm を生理的食鹽水 20ccm に浮游し大腸菌及ひチフス菌は普通寒天斜面 24 時間培養 3 白金耳を 10ccm の生理的食鹽水に浮游し各菌株菌浮游液の反應を中性に修正し 56°, 30 分加温したる後氷室に保存し實驗に臨み必

要菌量を使用せり

（三）　補體

實驗毎に新鮮健康モルモット3頭乃至4頭より採血分離せる血清を混合し使用補體量測定試驗を行ひ10倍稀釋の右血清0.3乃至0.5を使用せり

（四）　感作血球

山羊血球にて免疫せる溶血價1200倍の家兎免疫血清を56°, 30分加温して非動性になしたるもの4單位を以て感作したる山羊血球を使用せり

（五）　ビフィヅス菌の補體結合反應豫備試驗

（甲）　使用菌量測定試驗(第三十六表)

ビフィヅス菌山內•鹽澤•松井•片山•多田•黑瀨及ひ長谷川の7菌株を使用し各菌株に就て前記菌浮游液を作り其0.3ccm,0.2ccm,0.1ccm,0.08ccm,0.05ccm,0.02ccm,及ひ0.01ccmを1列7本の小試驗管に配布し各試驗管に前記補體の2單位を0.5ccm加へ食鹽水を以て全量を2.5ccmとなし37°に1時間置き更に前記4單位感作血球0.5ccmを追加し再度37°に2時間置きて後　菌浮游液のみに依りて補體を結合する程度を觀察し完全溶血を來す試驗管の次の試驗管の½菌量を本試驗に於ける菌使用量として第三十六表に示す成績を得たり

第三十六表

ビフィヅス菌の補體結合反應使用菌量測定試驗成績

菌株＼菌量	0.5 ccm	0.3 „	0.2 „	0.1 „	0.08 „	0.05 „	0.02 „	0.01 „	菌使用量
ビフィヅス菌 山內	±±	±±	±	+	−	−	−	−	0.025
„ 鹽澤	±±	±±	±	+	±	−	−	−	0.010
„ 松井	±±	±	+	−	−	−	−	−	0.040
„ 片山	±±	±±	±	+	−	−	−	−	0.025
„ 多田	±±	±±	±	+	−	−	−	−	0.025
„ 黑瀨	±±	±	±	±	−	−	−	−	0.025
„ 長谷川	±±	±±	±	+	−	−	−	−	0.025

（乙）　使用血清量測定試驗(第三十七表)

ビフィヅス菌山內•鹽澤•松井•片山•多田•黑瀨及ひ長谷川の7菌株の各免疫血清及ひ健常家兎3頭より得たる3種の健常血清とを非動性にしたるものを用ひ各血清に就き0.5ccm,0.3ccm,0.1ccm, 0.05ccm, 0.03ccm, 及0.02ccmの血清量を1列6本の小試驗管に配布し2單位の補體0.5ccmを加へ食鹽水を以て各試驗管の全量を2.5ccmとなし37°に1時間置き次に4單位感作血球0.5ccmを各試驗管に追加し更に

37° に2時間置きて後血清のみによりて補體を結合する程度を觀察し完全に溶血を起す最初の試驗管の次の試驗管に含める血清量を補體結合反應本試驗に於ける使用血清量となし第三十七表の如き成績を得たり

第三十七表

ビフィヅス菌の補體結合反應使用血清測定試驗成績

各菌株免疫血清 ＼ 血清量	0.8 ccm	0.5 〃	0.3 〃	0.2 〃	0.1 〃	0.03 〃	0.05 〃	0.03 〃	血清使用量
ビフィヅス菌免疫血清 山内	++	+	−	−	−	−	−	−	0.2
〃 鹽澤	+	±	−	−	−	−	−	−	0.2
〃 松井	+	−	−	−	−	−	−	−	0.3
〃 片山	+	±	−	−	−	−	−	−	0.2
〃 多田	±	−	−	−	−	−	−	−	0.3
〃 黒瀬	±	−	−	−	−	−	−	−	0.3
〃 長谷川	+	−	−	−	−	−	−	−	0.3
對照家兎健常血清 No.1	±	−	−	−	−	−	−	−	0.3
No.2	±	−	−	−	−	−	−	−	0.3
No.3	−	−	−	−	−	−	−	−	0.5

（六） ビフィヅス菌補體結合反應本試驗

（甲） ビフィヅス菌と同菌株免疫血清との間の補體結合反應

實驗方法

豫備試驗によりて使用菌量及び使用免疫血清量を測定し得たるビフィヅス菌山內・鹽澤・松井・片山・多田・黒瀬及び長谷川の7菌株を使用し右諸菌株のアンチゲン及び免疫血清相互間の補體結合反應及び豫備試驗に於て血清使用量を測定せる健常家兎血清とビフィヅス菌アンチゲンとの間の補體結合反應を行へり

實驗方法は型の如く免疫血清を 0.3ccm より 0.00001ccm 迄を含む樣に各試驗管に配布し各菌株アンチゲンを各列の試驗管に別々に加へ2單位の補體 0.5ccm を各試驗管に加へ食鹽水を以て各試驗管の全量を 2.5ccm と爲し 37° に1時間置き4單位感作血球 0.5ccm を加へて更に 37° 2時間置きて後補體結合反應の結果を檢査せり

實驗成績

本實驗の成績は第三十八表に示せり 即ち

（1） ビフィヅス菌は同菌株間に於ては可成り强度の補體結合反應を營み菌株によりて其程度を異にせり

片山菌株の如きは血清量 0.00001 ccm の稀釋に於てさへ陽性にして最も反應弱き菌株黒瀬及松井に於ても尙血清量 0.003 ccm の稀釋に於て陽性なり

（2）　對照試驗として健常家兎血清とビフィヅス菌との間の補體結合反應は何れも血清量0.3 ccmの稀釋に於て陰性にして健常家兎血清中にはビフィヅス菌に對する補體結合性の抗體を有せさる事を認めたり

第三十八表

ビフィヅス菌の同菌株免疫血清に對する補體結合反應試驗成績

ビフィヅス免疫血清量 / アンチゲン種類	0.3 ccm	0.1 ,,	0.05 ,,	0.03 ,,	0.01 ,,	0.005 ,,	0.003 ,,	0.001 ,,	0.0005 ,,	0.0003 ,,	0.0001 ,,	0.00005 ,,	0.00003 ,,	0.00001 ,,
ビフィヅス菌ノアンチゲン	±±	±±	±	±	±	±	±	±	+	+	+	+	+	−
,, 山内	±±	±	±	±	±	±	+	+	−	−	−	−	−	−
,, 鹽澤	±	±	±	±	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−
,, 松井	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	+	+	−	−
,, 片山	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±	±	+	+	−
,, 多田	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±±	±	±	+	+	±	−
,, 黒瀬	±	±	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
,, 長谷川	±±	±	+	+	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−

健常家兎血清量 / アンチゲン種類	0.5 ccm	0.3 ,,	0.1 ,,	0.05 ,,	0.03 ,,	0.01 ,,	0.005 ,,	0.003 ,,	0.001 ,,	0.0005 ,,	0.0002 ,,	0.0001 ,,	0.00005 ,,	0.00003 ,,
ビフィヅス菌アンチゲン 山内	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
,, 鹽澤	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
,, 松井	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

（乙）　ビフィヅス菌と同菌の異菌株免疫血清との間の補體結合反應

實驗方法

前實驗と全然同一に付き之を省略せり

第三十九表

ビフィヅス菌の異菌株免疫血清に對する補體結合反應試驗成績

アンゲン種類 / 血清種類	血清量 0.3 ccm	0.1 ,,	0.05 ,,	0.03 ,,	0.01 ,,	0.005 ,,	0.003 ,,	0.001 ,,	0.0005 ,,	0.0003 ,,	0.0001 ,,	0.00005 ,,	0.00003 ,,	0.00001 ,,
山内	長谷川	±	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
鹽澤	黒瀬	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
松井	多田	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
片山	松井	±	±	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−
多田	鹽澤	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
黒瀬	山内	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
長谷川	片山	±	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−

實驗成績

本實驗成績は第三十九表にして異菌株間の補體結合反應は同菌株間の夫れに比較すれは陽性度大いに弱く血清量0.05 ccm 以下の稀釋度に於てのみ陽性なる成績を得たり乃ち補體結合反應を應用してビフィヅス菌の菌株を分類し得る事確實なり

(七) ビフィヅス菌と他の腸內菌種との間の菌種鑑別としての補體結合反應

豫備試驗

(甲) アチドフィールス菌,分離大腸菌及ひ腸チフス菌の各菌種使用量測定試驗

アチドフィールス菌林山田及ひ川妻菌株,分離大腸菌,岡部及ひ菊地菌株,腸チフス菌No. 1 及ひ No. 2 兩菌株を使用し前記實驗方法に從ひ各菌株の補體結合反應使用菌量を測定せり

其成績は第四十表に表示せるか如し

第 四 十 表

アチドフィールス菌,大腸菌及チフス菌の補體結合反應使用量測定試驗成績

アンチゲン種類＼菌量		0.5 ccm	0.3 〃	0.2 〃	0.1 〃	0.08 〃	0.05 〃	0.02 〃	0.01 〃	菌使用量
アチドフィールス菌	林	++	+	+	−	−	−	−	−	0.04
〃	山田	++	+	+	±	−	−	−	−	0.025
〃	川妻	++	+	−	−	−	−	−	−	0.05
大腸菌	岡部	+	+	−	−	−	−	−	−	0.05
〃	菊地	+	−	−	−	−	−	−	−	0.1
チフス菌	No.1	+	+	+	−	−	−	−	−	0.04
	No.2	+	+	+	−	−	−	−	−	0.04

(乙) アチドフィールス菌,分離大腸菌及ひ腸チフス菌の各菌株免疫血清の使用血清量測定試驗

アチドフィールス菌,分離大腸菌及ひ腸チフス菌の各菌株に就て使用菌量測定試驗に於けると同菌株の免疫血清を使用し前記實驗方法に從ひ各菌株免疫血清の補體結合反應使用量を測定せり本實驗の成績は第四十一表に示せり

本試驗

(甲) ビフィヅス菌と他の腸內菌株免疫血清との間の補體結合反應試驗(第四十二表)

ビフィヅス菌山內・鹽澤・松井・片山・多田・黑瀨及長谷川の各菌株とアチドフィールス菌林山田・川妻の3菌株,分離大腸菌岡部・菊地の2菌株及腸チフス菌のNo. 1 及 No. 2

第四十一表

アチドフィールス菌，大腸菌，及びチフス菌補體結合反應使用血清量測定試驗成績

血清種類＼血清量	0.8 ccm	0.5 〃	0.3 〃	0.2 〃	0.1 〃	0.08 〃	0.05 〃	0.03 〃	血清使用量
アチドフィルス菌免疫血清　林	＋	＋	－	－	－	－	－	－	0.2
〃　山田	＋	＋	＋	－	－	－	－	－	0.1
〃　川妻	＋	＋	－	－	－	－	－	－	0.2
大腸菌免疫血清　岡部	＋	±	－	－	－	－	－	－	0.2
〃　菊地	＋	＋	－	－	－	－	－	－	0.2
チフス菌免疫血清　No. 1	＋	＋	±	－	－	－	－	－	0.1
〃　No. 2	＋	＋	＋	－	－	－	－	－	0.1

の兩菌株の各菌株免疫血清との補體結合反應を前記實驗方法に隨ひて實施して第四十一表の實驗成績を得たり即ちビフィヅス菌に對してはアチドフィールス菌免疫血清か最高度の補體結合反應を營み血清量 0.03ccm の稀釋に於て陽性なるものあれ共大腸菌の免疫血清は血清量 0.1 ccm の稀釋試驗管に於てのみ補體結合反應を營み腸チフス菌免疫血清は全然補體結合反應を營ます且アチドフィールス菌及ひ大腸菌免疫血清のビフィヅス菌に對する補體結合反應はビフィヅス菌同菌株間の補體結合反應に比較する時は僅に陽性度低き類屬反應を營むものなることを認め得へし

第四十二表

ビフィヅス菌のアチドフィールス菌，大腸菌及チフス菌免疫血清に對する補體結合反應試驗成績

アンチゲン種類＼免疫血清種類＼血清量	0.1 ccm	0.05 〃	0.03 〃	0.01 〃	0.005 〃	0.003 〃	0.001 〃	0.005 〃	0.003 〃	0.00001 〃	0.00003 〃	0.00003 〃	0.00001 〃
ビフィヅス菌　山内	アチドフィールス菌免疫血清　林	＋	＋	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　鹽澤	〃　山田	＋	＋	＋	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　松井	〃　川妻	＋	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　多田	大腸菌免疫血清　岡部	＋	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　黒瀬	〃　菊地	±	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　片山	チフス菌免疫血清No.1	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
〃　多田	〃　No.2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

(二)他の腸內諸菌種とビフィヅス菌免疫血清との間の補體結合反應試驗(第四十三表)

アチドフィールス菌株川妻・林・山田3菌株,分離大腸菌岡部・菊地の2菌株及ひチフス菌 No. 1 No. 2 の2菌株を使用し以上各菌株アンチゲンとビフィヅス菌山内・鹽澤・松井・多田・黒瀬・片山及長谷川の各菌株免疫血清との間の補體結合反應を前記實驗方法に從ひ實施して第四十三表の實驗成績を得たり

第四十三表

アチドフィールス菌,大腸菌,及ひチフス菌のビフィヅス菌免疫血清に對する補體結合反應試驗成績

他菌アンチゲン種類 ＼ ビフィヅス菌免疫血清種類		0.3 ccm	0.1 ,,	0.05 ,,	0.03 ,,	0.01 ,,	0.005 ,,	0.003 ,,	0.001 ,,	0.0005 ,,	0.0003 ,,	0.0001 ,,	0.00005 ,,	0.00003 ,,
アチドフィールス菌 林	ビフィヅス菌免疫血清 山内	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
,, 山田	,, 鹽澤	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−
,, 川妻	,, 松井	+	+	+	−	−	−	−	−	−	—	−	−	−
大腸菌 岡部	,, 多田	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
,, 菊地	,, 黒瀬	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
チフス菌 No.1	,, 片山	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
No.2	,, 長谷川	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

即ち使用3菌株アンチゲンの內にてはアチドフィールス菌アンチゲンかビフィヅス菌免疫血清に對して可成り高度の補體結合反應を營みアチドフィールス菌山田菌株アンチゲンの如きはビフィヅス菌株,鹽澤菌株,免疫血清に對して血清量 0.03 ccm 稀釋度迄陽性反應を示す

次に大腸菌アンチゲンもビフィヅス菌免疫血清に對して補體結合反應を營み最高度の補體結合反應を營むものは大腸菌岡部菌株アンチゲンとビフィヅス菌多田菌株免疫血清との間の補體結合反應にしてビフィヅス菌免疫血清量 0.05 ccm 稀釋迄陽性なり

チフスアンチゲンはビフィヅス菌免疫血清に對してチフス菌株 No. 1のアンチゲンかビフィヅス菌免疫血清量の稀釋に於て補體結合反應(±)にしてチフス菌株 No. 2 アンチゲンはビフィヅス菌免疫血清量 0.3 ccm の稀釋に於ても陰性なり而してアチドフィールス菌及ひ大腸菌の各菌株アンチゲンのビフィヅス菌免疫血清に對する補體結合反應の程度はビフィヅス菌同菌株間の補體結合反應の程度より弱く從つて補體結合反應によりてビフィヅス菌の他腸內菌株アチドフィールス菌大腸菌及ひチフス菌との菌種判別

を行ふこと可能なり

第十章　ビフィヅス菌の動物試驗（ビフィヅス菌の毒性の有無に關する實驗）

ビフィヅス菌か動物に對して毒性を有するか否かを知らんと欲して實驗動物としてマウス，モルモット，ラッテ及ひ家兎を使用し尚本菌の外對照として分離大腸菌及ひ腸內病原菌，腸チフス菌等に就きて實驗せり即ち各菌株培養の一定量を動物の腹腔內，耳靜脈內或は胃內に送入して經過日數10日間に亘りて動物の體重の變化生死の有無解剖的の所見等を觀察し以て動物に對する毒性の有無を檢查せり

第一節　マウスにおける試驗

實驗方法

ビフィヅス菌は5％硫化ナトリウム加PH8.0,2％葡萄糖寒天37°,48時間培養の1/10及ひ1/5白金耳生理的食鹽水菌浮游液及ひ5％硫化ナトリウム加PH8.0, 2％ 葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養の 0.5ccm及ひ 1.0ccmを使用し菌對照たる分離大腸菌及ひチフス菌は夫れ夫れ普通斜面寒天 24時間培養の1/10及ひ1/5白金耳を用ひ別に硫化ナトリウム加ブイヨンの對照毒性試驗として右の5％硫化ナトリウム加PH8.0,2％葡萄糖ブイヨンの 1ccmを使用せり是等を各體重類似の健康マウスの腹腔內に注射し注射後經過日數10日間に亘つて體重の變化其他動物の外見狀態を觀察し菌株により動物の斃死したるものに就ては直ちに解剖を行ひて解剖所見を檢查し同時に斃死動物の心臟より分離培養を行ひて死因を確定せり

實驗成績

本實驗成績は第四十四表に示すか如し

（一）　ビフィヅ菌株4株實驗マウス4四頭のみの實驗に於ては本菌の硫化ナトリウム加葡萄糖寒天培養の1/10乃至1/5白金耳食鹽水浮游液及ひ同ブイヨン培養の0.5乃至1.0ccm マウス腹腔內注射は觀察期間 10日間に及ふも動物に對して體重の變化は勿論其他何等見るへき影響を認めす又對照試驗の硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 1.0ccm注射に於ても動物は影響を受けす即ちビフィヅス菌はマウスに對して毒性を有せす

（二）　菌對照試驗其一として分離大腸菌普通斜面寒天 24 時間培養1/10乃至1/5白金

第四十四表

ビフィヅス菌のマウスに對する毒性の有無を試験したる成績

動物番號	菌種	投與菌液量	菌液投與部位	觀察期間に於ける動物體重の變化 10/XII	12/XII	14/XII	16/XII	18/XII	20/XII	轉歸	解剖的所見
No.1	ビフィヅス菌 鹽澤	硫化ナトリウム加葡萄糖寒天48時間培養 1/10 öse	腹腔内	瓦 21.5	21.7	21.9	21.9	22.0	21.8	生	
„ 2	同 菌 多田	同 培養 1/5 öse	„	14.5	14.4	13.2	12.4	12.5	13.0	生	
„ 3	同 菌 片山	硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 48 時間培養 0.5ccm	„	20.0	19.9	20.5	20.0	19.0	19.7	生	
„ 4	同 菌 黒瀬	„ 1.0 ccm	„	20.0	20.0	19.0	19.7	19.2	19.5	生	
„ 5	大腸菌 岡部	普通斜面寒天24時間培養 1/10 öse	„	21.5	22.2	22.4	22.1	21.9	19.2	生	
„ 6	同 菌 菊地	„ 1/5 öse	„	18.5	18.5	18.0	17.5	17.9	17.9	生	各淋巴腺肥大内臓特に腸管充血脾臓腎臓肥大充血心臓血よりチフス菌分離す
„ 7	チフス菌 N.o1	普通斜面寒天培養 1/10 öse	„	20.5	19.5	死				死	
„ 8	同 菌 No.2	„ 1/5 öse	„	20.0	11/XII 死					死	同 上
„ 9		硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 1.0ccm	„	20.5	20.0	19.5	19.7	19.7	20.0	生	

耳をビフィヅス菌の場合と同樣に注射し觀察したる所に於ても分離大腸菌のマウスに對する毒性を證明し得す

(三) 對照試驗其二としてチフス菌普通寒天斜面 24 時間培養を 1/10 乃至 1/5 白金耳をビフィヅス菌の場合と同樣に注射し觀察したる結果に於てはチフス菌の 1/10 白金耳注射に因りてマウスは注射後 4 日目に斃死し同菌 1/5 白金耳注射に因りてはマウスは注射後1日目に斃死す而して斃死マウスを剖檢するに何れも内臓に一定の變化を認む即ち腸管脾臓腎臓の著明なる充血と各淋巴線の肥大とを證明し兩マウスの心臓よりチフス菌分離を行ひて兩マウスの死因はチフス菌なることを確定せり

第二節 モルモットに於ける實驗

實驗方法

ビフィヅス菌5%硫化ナトリウム加 PH8.0, 2%葡萄糖ブイヨン37°, 48時間培養 0.5 1,0, 2.0 又は 3.0ccm を使用せり菌對照試驗としては分離大腸菌及ひチフス菌の各普通斜面寒天 37°, 24時間培養 1/10 乃至 1/5 白金耳を用ふ別に硫化ナトリウム加葡萄糖ブ

イヨンに因る毒性有無に對する對照試驗として同ブイヨンの 3.0ccm 量を使用せり是等のものを各體重類似の健康モルモット腹腔内に注射し注射後經過日數 10 日間に亘りて體重の變化其他動物の外見狀態を觀察し菌株によりて動物の斃死したるものに就ては直に解剖を行ひ同時に斃死動物の心臟より分離培養を行ひ死因を確定せり

實驗成績

第四十五表

ビフィヅス菌のモルモットに對する毒性の有無を試驗したる成績

動物番號	菌種	投與菌液量	菌液投與部位	觀察期間に於ける動物體重の變化 10/XII	12/XII	14/XII	16/XII	18/XII	20/XII	轉歸	解剖的所見
No.1	ビフィヅス菌 鹽澤	硫化ナトリウム加葡萄ブイヨン 48時間培養 0.5ccm	腹腔内	瓦 325.0	300.0	335.0	320.0	315.0	305.0	生	
„ 2	同菌 多田	„ 1.0ccm	„	315.0	310.0	305.0	305.0	315.0	310.0	生	
„ 3	同菌 片山	„ 2.0ccm	„	320.0	310.0	300.0	295.0	285.0	280.0	生	内臟に輕度の充血を見る他に變化なし心臟血よりビフィヅス菌分離陰性
„ 4	同菌 黑瀨	„ 3.0ccm	„	305.0	300.0	290.0	285.0	275.0	19/XII 死	死	
„ 5	大腸菌 岡部	普通斜面寒天24時間培養 1/10 ōse	„	320.0	330.0	310.0	315.0	300.0	290.0	生	
„ 6	同菌 菊地	„ 1/5 ōse	„	290.0	280.0	275.0	265.0	265.0	260.0	生	
„ 7	チフス菌 No.1	„ 1/10 ōse	„	321.0	300.0	死				死	淋巴腺肥大
„ 8	同菌 No.2	„ 1/5 ōse.	„	325.0	死						
„ 9		硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 3.0ccm	„	300.0	295.0	300.0	290.0	285.0	285.0	生	

本實驗成績は第四十五表に示す如き結果となれり

(一) ビフィヅス菌4株モルモット4匹のみの實驗に於ては本菌の硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 0.5 乃至 2.0ccm の注射に因りて觀察期間十日間に及ふも極めて僅かに體重の減少を認むるの他動物の外見上の狀態に於ても同樣見るへき變化なし只本菌の右培養 3.0ccm を注射したるモルモットの注射後日數の經過に從ひ次第に體重の減少を來たし注射後 9 日目に斃死したるを以て之を解剖して檢査せしか内臟諸器官に輕度の充血を認めたるのみにて特種なる病竈其他著しき變化を發見し得す直ちに心臟血より

分離培養を行ひしかビフィヅス菌は勿論他菌をも證明すること不可能なりき一方硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン3.0ccm を注射した對照モルモットは觀察期間10日間は勿論夫れ以後に於ても體重其の他にも著しき變化なく生存を繼續したるを以て右の斃死モルモットの死因はビフィヅス菌にても無く尙硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨンのみに因るものにても無く動物の固性及ひ當時の生活狀態不良等の爲め等により自然衰弱死亡せしものと解決せり即ちビフィヅス菌はモルモットに對しても毒性を有せす

(二) 分離大腸菌1/10乃至1/5白金耳注射によりてもモルモットは觀察期間10日間に於て多少體重の減少を見るのみにて著るしき影響を受けさるものの如し即ち分離大腸菌もモルモットに對しては毒性を示さす

(三) チフス菌は注射量1/10白金耳によりて注射後4日目にモルモットを斃死せしめ注射量1/5白金耳によりては注射後2日目に動物を斃死せしむ從つてチフス菌はモルモットに對しても一定の毒性を現す尙斃死モルモット2頭を解剖して檢査するにマウスの場合と略々相類似し各淋巴腺,腎臟及ひ脾臟の輕度の肥大,內臟諸器官の輕度の充血殊に腸管,肝臟,脾臟及ひ腎臟の充血を證明せり

第三節 ラッテに於ける實驗

實驗方法

ビフィヅス菌5%硫化ナトリウム加PH8.0,2%葡萄糖ブイヨン37°,48時間培養0.5,1.0,2.0 ccm乃至3.0ccmを,又菌對照として分離大腸菌及ひチフス菌の各普通斜面寒天37°,24時間培養の1/10乃至1/5白金耳を使用し別に硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨンの毒性に對する對照試驗として5%硫化ナトリウム加PH8.0,2%葡萄糖ブイヨン3.0ccmを使用し是等を各體重類似の健康ラッテの腹腔內に注射して注射後經過日數10日間に亘りて體重の變化其他動物の外見狀態を觀察し動物生死の有無斃死動物の解剖所見及ひ心臟血より菌分離等に就き調査せり

實驗成績

本實驗の成績は第四十六表に示めすか如し

(一) ビフィヅス菌4株使用ラッテ4匹の實驗に於ては本菌の硫化ナトリウム加PH8.0,2%葡萄糖ブイヨン0.5乃至3.0 ccmの注射に因りては觀察期間10日間に及ひ輕

第四十六表

ビフィヅス菌のラッテに對する毒性の有無試驗したる成績

動物番號	菌種	投與菌液量	菌液投與部位	觀察期間に於ける動物體重の變化 瓦 10/XII	12/XII	14/XII	16/XII	18/XII	20/XII	轉歸	解剖的所見
No.1	ビフィヅス菌 鹽澤	硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン48時間培養 0.5ccm	腹腔內	290.0	280.0	277.5	270.0	255.0	250.0	生	
〃 2	同菌 多田	〃 1.0 ccm	〃	275.0	265.0	250.0	250.0	240.0	235.0	生	
〃 3	同菌 片山	〃 2.0 ccm	〃	255.0	245.0	240.0	250.0	225.0	220.0	生	
〃 4	同菌 黒瀨	〃 3.0 ccm	〃	260.0	235.0	220.0	230.0	205.0	205.0	生	
〃 5	大腸菌 岡部	普通斜面寒天24時間培養 1/10 öse	〃	250.0	235.0	220.0	215.0	205.0	200.0	生	
〃 6	同菌 菊地	〃 1/5 öse	〃	270.0	260.0	250.0	255.0	240.0	225.0	生	
〃 7	チフス菌 No.1	〃 1/10 öse	〃	275.0	260.0	255.0	240.0	240.0	235.0	生	
〃 8	同菌 No 2	〃 1/5 öse	〃	270.0	240.0	235.0	225.0	225.0	210.0	生	
〃 9		硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 3.0ccm	〃	265.0	240.0	735.0	220.0	215.0	215.0	生	

度の體重減少を見る外に何等著るしき影響を認め得す勿論對照試驗に於ける右硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン3.0 ccm のみを注射したる ラッテ に於ても見るへき變化なし即ちビフィヅス菌は ラッテ に對しても毒性なし

（二） 分離大腸菌も注射量 1/10 乃至 1/5 白金耳に於ては ラッテ に對して觀察期間 10 日間に於て毒性を示さす

（三） チフス菌も注射量 1/10 乃至 1/5 白金耳に於て ラッテ に對して觀察期間 10 日間に於て毒性を證明すること能はす

第四節　家兎に於ける實驗

實驗方法

ビフィヅス菌 5 %硫化ナトリウム加 PH8.0,2 %葡萄糖ブイヨン 37°, 48 時間培養 1.0 乃至 3.0 ccm 並に分離大腸菌及ひチフス菌の各普通寒天斜面 24 時間培養の 1/10 白金耳を各體重類似の健康家兎の靜脈內に注射し或は滅菌カテーテルに據りて胃內挿入を行ひ菌投與後經過日數 10 日間に亘りて動物の體重の變化其他の狀態を觀察し動物の生

死の有無斃死動物の解剖及び心臓血よりの菌分離等の檢査を行ひたり

別に 5 %硫化ナトリウム加 PH 8.0,2 % 葡萄糖ブイヨン 3.0 ccm を家兎の靜脈內又は胃內に與へて培養基のみによる毒性の有無につき對照試驗をも行へり

實驗成績

本實驗の成績は第四十七表に示めすか如し.

第四十七表

ビフィヅス菌の家兎に對する毒性の有無を試驗したる成績

動物番號	菌種	投與菌液量	菌液投與部位	觀察期間に於ける動物體重の變化						轉歸	解剖的所見
				10/XII	12/XII	14/XII	16/XII	18/XII	20/XII		
No.1	ビフィヅス菌 鹽澤	硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン48時間培養 1.0 ccm	耳靜脈內	瓦 2200.0	2650.0	2375.0	2300.0	2250.0	2280.0	生	
„ 2	同菌 多田	„ 3.0 ccm	„	2390.0	2250.0	2360.0	2310.0	2290.0	2300.0	生	
„ 3	同菌 片山	„ 1·0 ccm	胃內	2370.0	2360,0	2390.0	2410.0	2390.0	2315.0	生	
„ 4	同菌 黑瀨	„ 3.0 ccm	„	2385.0	2150.0	2185.0	2200.0	2230.0	2210.0	生	
„ 5	大腸菌 岡部	普通斜面寒天24時間培養 1/10 öse	耳靜脈內	2415.0	2300.0	2390.0	2500.0	2415.0	2410.0	生	
„ 6	同菌 菊地	„	胃內	2390.0	2350.0	2350.0	2340.0	2355.0	2350.0	生	
„ 7	チフス菌 No.1	„	耳靜脈內	2365.0	2320.0	2310.0	2250.0	2200.0	2215.0	生	
„ 8	同菌 No.2	„	胃內	2335.0	2230.0	2210.0	2380.0	2380.0	2390.0	生	
„ 9		硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨン 3.0 ccm	耳靜脈內	2375.0	2370.0	2365.0	2370.0	2370.0	2375.0	生	
„10		„	胃內	2380.0	2150.0	2160.0	2160.0	2155.0	2145.0	生	

(一) ビフィヅス菌株使用家兎 4 頭の實驗に於ては本菌の 5 %硫化ナトリウム加 PH 8.0,2 % 葡萄糖ブイヨン乃至 3.0 ccm の家兎靜脈內注射又は家兎胃內插入に因りては觀察期間 10 日間に及ひて輕度の體重減少を見る外何等著るしき影響を認めす從つてビフィヅス菌は家兎に對しても毒性を有することなし

對照の硫化ナトリウム加葡萄糖ブイヨンも家兎に對して毒性を及ほささることは勿論なり

(二) 分離大腸菌も靜脈內注射,胃內插入各れの方法によりても菌投與量 1/10 白金耳以內に於ても家兎に對して毒性を證明せす

(三) チフス菌も靜脈內注射,胃內插入各れの方法によりても菌投與量1/10白金耳以下に於ては家兎に對して毒性を證明せす

第十章に於ける實驗の總括

著者の實驗を行ひたる範圍に於てはビフィヅス菌はマウス,モルモット,ラッテ及ひ家兎に對して毒性を現さす

第十一章　結　　論

硫化ナトリウムを應用して分離培養を行ひたるビフィヅス菌に就きて細菌學的並に血清學的に研究し次の結論を得たり

(一) 硫化ナトリウムの應用に就て

硫化ナトリウムを應用しビフィヅス菌の分離培養を行ふ時は本菌含有の母乳兒糞便より例外なしに本菌を容易に分離することを得且つその發生著るしく良好にして又迅速なり最も發育良好なる場合に於ては培養13時間に於て本菌の聚落發生を明らかに認むることを得世代移植培養に於ても硫化ナトリウムを加へさる培養に於ては發育次第に衰へ漸次死滅し行くものなるか硫化ナトリウムを加へたる培地に於てはかかる事なく盛なる發育を繼續し細菌學的血清學的の實驗を行ふこと容易なり硫化ナトリウム加培地に於けるビフィヅス菌は之を加へさる培地に於ける本菌に比較して生物學的並に化學的の作用も迅速にして且盛なり

(二) ビフィヅス菌の一般細菌學的の性狀はテイッシエーの記載せるものに大體に於て一致す

(三) ビフィヅス菌の發育要約に關する實驗に就て

(1) 本菌の發育に對する最適水素イオン濃度はPH8.0なるかPH3.0よりPH12.0の水素イオン濃度に於て發育生存可能なり

(2) ビフィヅス菌は25°乃至27°以上同41°迄の培養温度に於て發育可能なるか最適培養温度は37°なり

(3) ビフィヅス菌の發育と榮養素との關係に就きて觀るに本菌は鹽類のみを以て養ふこと能はす且鹽類と含水炭素のみを以てしても之を養ふこと不可能なり而して本菌は鹽類と蛋白質又は蛋白質分解物質特にアミノ酸のみを以て之を養ふこと可

能なり含水炭素は蛋白質又は其分解物質の存在のもとに於てのみ本菌の榮養に利用せらる

從て本菌の榮養基質は蛋白質にして含水炭素は補助榮養物質なり但し基質榮養物質蛋白質のみにては本菌の發育極めて不良なるか之に補助榮養物質即ち含水炭素を加ふる時はその發育著るしく良好となる

本菌の榮養に向ひ蛋白質は合成蛋白の方適當にして分解の進みたる蛋白分解物質に至る程榮養價不良となる之に反し含水炭素に於ては分子の單簡なる糖類の方榮養價良好なり即ち本菌の榮養物質としては單糖類最良好にして重糖類は之に次き複糖類は最も不良なり

(四) ビフィヅス菌の發生酸度に就て

グルコーゼ,ガラクトーゼ,ヅルシット,レヴローゼ,ソルビット,マンニット,マルトーゼ,サッハローゼ,ラクトーゼ,デキストリン,グリコーゲン,ステルケ及ひイヌリンの內本菌によりて分解せらるる糖類はグルコーゼ,ガラクトーゼ,レヴローゼ,マンニット,マルトーゼ,サッハローゼ,ラクトーゼ及ひデキストリン等にして糖類分解によりて發生する酸度はグルコーゼの場合か最も多く最高P.H4.6の水素イオン濃度に相當する酸を發生す

(五) ビフィヅス菌の蛋白質及ひ含水炭素新陳代謝に就て在來の文獻に反し硫化ナトリウム加培地に於ては本菌により蛋白質は化學的にも相當の變化を受くることを本新陳代謝實驗によりて數學的に證明することを得殊に含水炭素中本菌の榮養に最効果ある葡萄糖の存在に於ては蛋白質は本菌によりて一層盛なる變化を受く

(1) 蛋白質代謝に就て觀察するにゲラチン培地に於てはビフィヅス菌培養3日目迄は蛋白質窒素を減少せしむるか夫れ以後に於ては反つて之を增加す葡萄糖ゲラチン培養に於ては培養3日乃至5日目迄はゲラチン培養に於けるよりも强度に蛋白質窒素原を減少せしむるか夫れ以後に於ては增減に大差なし即ち本菌により蛋白質は分解合成の兩作用行はるるか如し

(2) ポリペプチード代謝に就て觀察するに本菌はゲラチン培養に於てはポリペチチード窒素原の變化に大差なしグルコーゼゲラチン培養に於てはその增加甚し

(3) アミノ酸代謝に就て觀察するに本菌はゲラチン培地に於てはアミノ酸窒素

原の變化に大なる影響を及ぼさざるもグルコーゼゲラチン培地に於ては本菌の或る菌株に因りアミノ酸窒素原は培養3日目に既に極度に增加し後漸次減少す

（4）アムモニアの發生に就て觀察するに本菌のゲラチン，グルコーゼゲラチン各々培地に於ても培養10日目にして僅かにアムモニアを發生するのみなり

（5）グルコーゼの消化に就て觀察するに本菌によりグルコーゼはグルコーゼゲラチン培養に於て培養3日目に極度迄分解せられ夫れ以後には分解餘り進むことを認めす

本菌の或る菌株は大腸菌よりも强度にグルコーゼを分解する能力を有す

（六）ビフィヅス菌の抵抗性に就て

（1）本菌は强度の酸及びアルカリに能く抵抗す本菌と比較實驗を試みたる菌株は分離したるアチドフィールス菌，大腸菌，葡萄狀球菌及び腸內小球菌の外に實驗室保存のチフス菌，コレラ菌及び赤痢菌等の病原菌なるか PH3.0 の水素イオン濃度に相當する强酸性メヂウム中に於て能く抵抗して發育し得る菌株は本菌とアチドフィールス菌のみにして PH12. の水素イオン濃度に相當する强アルカリ性メヂウム中に於て能く抵抗し發育し得る菌株は本菌のみなりき

（2）本菌の消毒藥に對する抵抗性に於て本菌は3％クレゾール水及び7％アルコールに對しては作用時間1分時に於て既に抵抗力を失ふも5％石炭酸水に對しては作用時間1分時迄は僅かに抵抗し1％の昇汞水に對しては作用時間 10分時迄は能く抵抗し生存し發育力をも保存し作用時間 30 分以上に及ひて初めて死滅すチフス菌に比較して本菌の各消毒藥に對する抵抗性は遙に强し

（3）本菌の温熱に對する抵抗性に於ては病原菌の温熱に對する抵抗性と相似たる成績を得 55°，30 分の加熱によりて本菌は完全に死滅す

（4）本菌の空氣及び酸素ガスに對する抵抗性に於ては本菌は空氣，酸素ガス何れにも作用時間 24 時間迄抵抗するか本菌の發育に向つては空氣及び酸素ガスは何れも一定の惡影響を及ほし空氣に於ては作用時間6時間以上に於て酸素ガスに於ては作用時間3時間以上に於て本菌の發育を阻止す

（5）其他の諸種ガス體に對する本菌の抵抗性に於ては窒素ガス，炭酸ガス，水素

ガス及び硫化水素ガスに對しては作用時間 24 時間に於ても尙能く抵抗し生存し發育力を保存せり獨りアムモニアガスのみは作用時間 6 時間以上に於て本菌の抵抗力を奪ひ去り發育不能に陷入らしむ

(七) ビフィヅス菌の諸種ガス體を以て空氣を置換したるメヂウム中に於ける斜面培養に就て

窒素ガス, 炭酸ガス, 水素ガス, 硫化水素ガスの何れのガス體を以て空氣を置換したるメヂウム中に於ても本菌の斜面培養は可能なり就中硫化水素ガスメヂウム中に於ける本菌の斜面培養の發育最良好なり

獨りアムモニアガスを以て空氣を置換したるメヂウム中に於ては本菌の斜面培養は不可能なり各實驗例に於て對照試驗を行へる空氣メヂウム中に於ける本菌の斜面培養も絶對に不可能なり

(八) ビフィヅス菌の血清學的研究に就て

(1) 本菌の凝集反應

本菌は如何なる方法を以て菌浮游液を作るも强度の自家凝集反應を營み凝集反應吸收試驗何れをも實施すること能はす從つて凝集反應によりて本菌の菌株分離及ひ他菌株との菌株診斷等の實驗を行ふこと不可能なり

(2) 本菌の沈降反應

本菌はアンチゲン稀釋五倍以下の沈降反應を營むか健常家兎血清及ひ他の菌株例へは分離せるアチドフィールス菌及ひ大腸菌免疫血清に對しても沈降反應を營むか之に反してアチドフィールス菌及ひ大腸菌は本菌の免疫血清に對しては沈降反應陰性なり本菌の沈降反應は非特異性のものと認められ沈降反應により本菌の菌株分離及ひ他菌株との間の菌株判別を行ふことは不適當なり

(3) 本菌の補體結合反應

本菌は相當に强度の然かも特異性の補體結合反應を營む補體結合反應によりて本菌の菌株分類は勿論他菌株例へは分離せるアチトフィールス菌及ひ大腸菌實驗室保存のチフス菌と本菌との菌株判別可能なり

(九) ビフィヅス菌の動物實驗に就て

本菌はマウス，モルモット，ラッテ及び家兎の各種動物に對して毒性を有せず

終に臨み竹內教授の懇篤なる御指導に對して謹んで謝意を表す

文　　献

1) *Escherich*; Jahrbuch f. Kinderheilkunde, 1886.
2) *Finkelstein*; Wien. Med. Wochenschrift, 1900.
3) *Tisser*; La flore intestinale des nourrissons. 1900.
4) *Rodella*; Centralblatt f. Bact. 1901, Bd. 29.
5) *Kahn*; Zeitschrift f. Hygiene, 1903.
6) *Petron*; Centralblatt f.Bact. 1907, Bd. 43.
7) *Weiss*; Zeitschrift f. Hygiene, 1905.
8) *Cippolina*; Centralblatt f. Bact. 1902, Bd. 32.
9) *Meresch Kowsky*; Centralblatt f. Bact. 1. Abt. orig. Bd. 39.
10) *Paul. sittler*; Centralblatt f. Bact. 1908, II Abt. Bd. 21.
11) *Rodella*; Centralblatt f. Bact. 1908, Bd. 47.
12) *Kuntze*; Centralblatt f. Bact. 1908, II Abt. Bd. 21.
13) *Sittler*; Centralblatt f. Bact. 1903, Bd. 47,
14) *Basten*; Zeitschrift f. Hygiene, 1914, Bd. 77.
15) *Moro*; Morphologische u. biologische Untersuchungen über Darmbakterien des Säuglings, Jahrbuch f. Kinderheilkunde, 1905, Bd. 61, S. 687, u. 870.
16) *Katel*; Pathogenese d. akuten alimentären Ernährungsstörungen; Vierzehnte Mittteilung, über die Vergärung v. Kuh-u. Frauenmagermilch durch bacillus Communis entstehenden Gährungssäuren, Jahbuch f. Kinderheilkunde Bd. 107, 1624.
17) 山　田；初生兒糞便の細菌學的研究特に酸桿菌に就て，衞生學傳染病學雜誌第8卷第4號大正十三年
18) 山　本；各種含水炭素に對する普通大腸菌並びに嗜酸桿菌の作用に就て，兒科雜誌 299 號及び 300 號．大正十四年．
19) *Trenkmann*; Eine neue Methode der Kultur. d. anaërober Bakt. Centralblatt f. Bact. I. Abt. Bd. I, 1887.
20) *Trenkmann*; Das Wachstum der anaëroben Bakterien; Centralblatt f. Bact. I. Abt. Bd. 23, 1898.
21) *Manteufel*; Über anaërober Züchtung, Centralblatt f. Bact. I. Abt. Bd. 89, 1922.
22) *Reinhold Rühle*; Zur Pathogenese des Milchnährschadens II. Nahrung, Stuhlbeschaffenheit u. Bifidusflora; Jahr. f. Kinderheilkunde 104-105, 1924.
23) *Kendall* and *Hexer*; Bacillus bifidus, Journ. of inf. Dis. Vol. 35, 1924.
24) *Bahrt* u. *Hans*; Über die Wirkung d. Nahrungs-komponenten d. Frauenmilch auf die Darmflora d. Säuglings, Jahrbuch f. Kinderheilkunde 1920, Ergänzungsheft, S. 71.
25) *Adam*; Über Darmbakterien v. Grundlagen des Ernährungs-physiologie d. Bacillus bifidus, Zeitschrift f. Kinderheilkunde Bd. 30-33. 1902.
26) *J. Supniewski*; Stoffwechsel d. zyklichen Verbindungen bei Bact. pyocyaneus, Biochemische Zeitschrift Bd. 146, 1924.
27) 渡邊；赤痢菌の變性に就て，衞生學傳染病學雜誌　第 20 卷 第 3 號 大正十三年

肺炎双球菌に據る過酸化水素生成に關する研究(第一報)

技　師　佐　藤　徠　作
技　手　小　西　隆　平

目　次

第一章　緒　言
第二章　實驗方法
（一）　肺炎双球菌株
（二）　肺炎双球菌の毒力保存及上昇
（三）　空中酸素供給率
（四）　生成過酸化水素の定性及定量
第三章　實驗の部
第一項　肺炎双球菌の各菌株及其毒力の差違に據る過酸化水素生成能力試驗
第二項　肺炎双球菌の各 PH に於ける過酸化水素生成能力試驗
第三項　肺炎双球菌の各種血清加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗
第四項　肺炎双球菌に據る各種アミノ酸加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗
附　肺炎双球菌の牛乳培養基中に於ける過酸化水素生成能方試驗
第五項　肺炎双球菌に據る各種含水炭素加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗
第六項　洗滌肺炎双球菌の生理的食鹽水浸出液に據る各種含水炭素液中に於ける過酸化水素生成能力試驗
第四章　總　括
文　獻

第一章　緒　言

或る一種の細菌を發育せしめたる培養基の無菌濾過液中に同種の菌又は他種の菌を植えたる時其の菌の發育を許可するか否かに就ては興味ある問題なり

此の無菌濾過液中に植えたる菌の發育せさるか又は發育阻害作用を受くる原因に關して考究するに其の培養基の PH は菌の發育に不適當となりたるに據るものか又は榮養物質の消耗せるに基因せるものか其他種々の理由の存するあらんも其理由中の重要なる項目の一つは細菌發育培養基中に化學的の細菌發育阻害性物質の生成せらるゝに據るものなる可し此の細菌發育阻害性作用を有する物質は細菌に據り培養基中の榮養物質の分解又は合成によりて生成せらるるものにして本物質の存在することは夙に研究者によりて注目せられたる所なり

此の細菌發育阻害性作用を有する物質の生成に關する研究は Mcleod and Govenlock (1921)[1]兩氏に據り施行せられたるを以て嚆矢となす爾來諸學者の研究報告相繼き以て細菌化學の進歩の一助をなしたるものなり就中肺炎双球菌に關して其菌の發育阻害性作用を有する物質は比較的系統的なる研究施行せられたり

小官等の調査せる文獻に據れは肺炎双球菌を發育せしめたる時生成する細菌發育阻害性物質に關して最初の系統的なる研究は同しく Mcleod and Gordon[2]兩氏に據りて實施せられたるものとす氏等は肺炎双球菌液體培養基中に於て本菌及ひ他種細菌の發育を阻害する物質の生成せらるる事を指摘し本物質は 85° に於て始めて分解し其化學的に濃縮せるものは約 4.0% の石炭酸と同程度の殺菌力を有す其の細菌發育阻害性物質は細菌に據り生成する毒素及酵素とに關係を有するものと思考し Bactericidin の名稱を附したり更に本物質は比較的單純なる物質にして恐らくは過酸化水素ならんと思惟し化學的に其本質を證明せり同氏等は血液寒天上に肺炎双球菌を發育せしめたる時呈する血色素の色層變化も亦同時に生成する過酸化水素に據る事を指摘し尙本物質は本菌のみならす他種の菌(例へは Streptococcus, B. Bulgaricus, B. acidophydus, Coccal 型のもの, Sarcinal 型のもの)に於ても生成する事を報告せり續いて Avery, Morgan, 及 Neill 氏等に據りて詳細なる研究行はれたり 即ち

Avery 及 Morgan[3] 氏等は過酸化物の生成には酸素の自由なる供給及ひ Peroxydase, Katalase 又は過酸化物を分解還元すへき物質の不在を必要とし其生成せる過酸化物は不安定にしてアルカリ性又は高温度に於ては速に分解せらるゝを報告せり尙ほ同氏等は肺炎双球菌培養液の葡萄狀球菌の發育を阻害するは生成せる過酸化水素に據るものなるも肺炎双球菌の發育を阻害するは過酸化水素に據るよりも寧ろ榮養物質の消耗に基く事を實驗せり[4]

Avery 及 Neill[5] 氏等は肺炎双球菌の菌株及ひ其の新舊に據りて過酸化水素の生成能力に差違ある事及嫌氣性培養後好氣性の狀態に於て過酸化水素を生成せしむる時の Pᴴ 及ひ温度の影響を實驗せり

又同氏等は本菌は膽汁培養基に於ても過酸化物の生成能力を有し且本菌の嫌氣性液體培養の無菌エキスに於ても空氣中に露出する時再ひ過酸化水素を生成するも其洗滌

無菌エキスに於ては空氣中に露出するも過酸化水素の生成なく之に牛肉エキス又は米麹エキスを加へたる時過酸化水素生成能力の恢復するを證明せり即ち本菌の過酸化水素生成能力は本菌の生活體の有無に關せすして或る化學的物質に據る一個の系統に據るものなる事を結論し(6) 更に肺炎双球菌液體培養に於ては過酸化水素の生成と同時にメチーレンブラウ液を脫色せしむことを認め其の兩者の作用は全く同一系統に存在する事を證明せり(7) 尙ほ肺炎双球菌の溶血作用は本菌に據りて生成する過酸化物及び有機物の高級酸化物に據りて阻害せられ(8) Oxyhemoglobin を分解して Metahemoglobin を生成するは全く過酸化水素に據る事を詳細に記載せり(9)

小官等は以上の文獻を通覽し本問題に興味を持ち先つ其の追試を施行せるに其の實驗の途中に於て前記文獻に記載せられさる種々の疑問を生したるを以て之を解決せんとし以下の實驗を遂行せるものなり而して研究の進捗するに從ひ不可解の點益々多く其の興味愈々深くなるを覺えたり以下小官等の懷きたる疑問の中畧解決し得たりと信する事項及比較的纏り得たる實驗を第一報として茲に報告せんとす

第二章　實驗方法

（一）肺炎双球菌株　本實驗の爲に小官等の用ひたる肺炎双球菌は東京帝國大學醫學部微菌學敎室保管の第1型，第2型，第3型及第4型の4菌株なり以後本文記載に於て本菌の第1乃至第4型は PI, PII, PIII, PIV を以て畧記す

（二）肺炎双球菌の毒力保存及上昇　肺炎双球菌に據り生成する過酸化水素の量は用ふる菌の生活力又は其菌量に據り差違あるは明なる所なり故に以下の實驗に於て生成せる過酸化水素の定量に於ては生活力及菌量の一定を期する必要上小官等は次の如き操作を用ひたり

肺炎双球菌は5日間の間隔を以て血液寒天に植換へ 37°, 24 時間培養後室温暗所に保存せり此新たに 培養したる 血液寒天斜面上 の肺炎双球菌 1 白金耳を取り 血清ブイヨン 10ccm に植え同しく 37°, 24 時間培養にて發育 せしめたる菌液を以て一定の菌濃度とせり又肺炎双球菌の毒力の上昇は常法に從ひ約 20g のマウス通過を以てせり

上記植換へに用ひたる血液寒天は PH 7.7 の普通寒天 10ccm に新鮮なる家兎の脫纖維血液 0.5ccm を加へ良く混和し斜面となし一夜孵卵器中に放置し其の無菌なるを證

明せるものなり

一定の菌濃度を得る爲に用ひたる血清ブイヨンは PH7.7 の普通ブイヨン 10ccm に無菌的に採血せる馬血清 0.5ccm を加へて製造せるものなり

（三） 空中酸素供給率　緒言記載の文獻に於て見るか如く過酸化水素の生成には空中酸素の自由なる供給を必要條件とするは明白なる所なり而して過酸化水素生成能力は供給せらるる酸素の量に畧々比例する事は Avery (3) 氏等の報告に據りて證明せられたる所なり故に小官等は以下の實驗に於ける好氣培養としては滅菌三角コルベン中に培養基を薄く敷き空中の酸素との接觸を良好ならしむる方法を採りたり又 Avery (3) 氏等の方法に從ひ其培養基の全容量と其空氣に接觸すへき表面積との比を以て酸素供給率を規定し以下の實驗に於ける過酸化水素生成量を比較するに便ならしめたり

Avery 氏等の方法に據れは 1 ccm の培養液の空氣接觸表面積 1.0 cm^2 なる時其酸素供給率は 1.00 なり又其際の空氣接觸表面積 0.5 cm^2 又は 2.0 cm^2 なる時は酸素供給率 0.5 及 2.0 なり而して小官等の實驗に於ける酸素供給率は次の如し

	培養基10ccm の時の表面積	其の酸素供給率
徑 1.5 cm の試驗管	1.79 cm^2	0.179
50ccm 內容の三角コルベン	23.70cm^2	2.370

（四） 生成過酸化水素の定性及定量　肺炎双球菌の培養液中に於て生成せる菌發育阻害性物質の性質に就き最初に得たる知識は加熱又はアルカリ性に於ては不安定なる事及其の培養液中に乳狀の新鮮血液を加ふる時は泡出を見る事なり而して此の泡出する氣體は血液中の Katalase に據りて生する酸素なる事を化學的に證明せられたり從つて培養液中には過酸化物の生成せる事を推定し以後諸學者に據りて其過酸化水素なる事を立證せられたり

小官等も亦其過酸化水素なる事を確定せんと欲し先人のなしたる報告の追試又は他の化學反應を施行せり其成績次の如し

第 一 表

肺炎双球菌に據り生成せる過酸化水素の定性試驗成績

物理的試驗

1. 耐熱試驗 (PI, PH7.7, 普通ブイヨン 2.370, 24時間, 37°)

加熱温度	加熱時間	ペンチヂン反應に於ける培養基稀釋度										
		1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
未	加熱	++	+++	+++	++	++	++	+	+	±	−	−
85°	5 分	++	+++	+++	++	++	++	+	+	±	−	−
〃	30 分	++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	60 分	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	2 時間	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−
95°	5 分	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	15 分	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

2. 減壓蒸溜試驗

蒸溜温度	氣壓	時間	ペンチヂン反應に於ける培養液又は蒸溜液稀釋度									
			1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
蒸溜前			++	++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−
75°	14cm	3 時間	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
上殘溜液			++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−
85°	14cm	1 時間	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃	〃	2 時間	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
上殘溜液			++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−

化學的試驗

1. 新鮮家兎脫纖維血液に對する試驗 (PI, PH7.7, 普通ブイヨン 2.370, 24時間, 37°)

	ペンチヂン反應に於ける培養液稀釋度											
	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	備考
右血液注加前	++	++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−	
右血液 0.1 ccm 注加 5 分後	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	盛に泡出す

2. 各試藥に對する實性反應 (2.370, 24 時間 37 度)

使用菌	培養基	ペンチヂン反應に於ける培養基稀釋度											チタン反應	クロム酸反應	カンメレオン反應	ベルリン青反應	ヨリド反應カ	ワナヂン反應
		1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024						
PI	PH7.7 普通ブイヨン	++	++	+++	++	++	+	+	+	±	−	−	++	±	+++	±	++	++
PII		++	++	+++	++	++	+	+	+	±	−	−	++	±	++	±	++	++
PIII		++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	−	++	±	++	±	++	++
對照		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	±	++	±	−	−
PI	PH7.7	++	++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	−	++	+	+	+	++	++

PII	普通ブイヨン+米麹エキス2%	++	++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	−	++	±	+	+	++	++
PIII		++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	++	++
對照		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−
PI	Pu7.7	++	++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	+	+	+	±	++	++
PII	普通ブイヨン+肉エキス2%	++	++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	++	+	+	±	++	++
PIII		++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	−	+	+	+	±	++	++
對照		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−
對照	日本藥局方過酸化水素液	+++											+++	+++	+++	+++	+++	+++

上記の成績に據れは本菌に據り生成する細菌發育阻害性物質の一部は過酸化水素なる事を確認せり即ち 85°, 3 時間にて始めて多少分解の傾向を有し 95°,5 分間にて全然分解す同しく 14cm 氣壓にては 85° にて始めて蒸溜す新鮮血液にては盛に泡出し化學的實性反應にては總へて陽性なり

本菌に據りて生成せる過酸化水素の定量は最初 Mcleod and Gordon [9] 氏等に據りて施行せられたる所にして本菌を 10% 血清ブイヨンに發育せしめ後ペプトン水を以て稀釋し60°,30 分間滅菌後葡萄狀球菌を植え其の發育を阻害する時の濃度を以て菌發育阻害性物質の濃度を定量せり然れとも此の阻害性作用を有する物質の過酸化水素なる事を證明せられてより其の定量法も亦進歩し前定量法は歷史的の方法として文献に止まるのみなり

過酸化水素の定量法に於ては小官等日常使用する化學成書に於て見るも既に 20 數種を算す更に文献を渉獵する時は正確にして鋭敏なる定量法を發見せん然れとも其の實施方法比較的煩雜にして小官等の細菌學試驗室に於ては不適當なり故に小官等は Avery [3] 氏等に據りて最初に使用せられたるペンチヂン反應を以て生成過酸化水素を定量し先輩の試驗成績との比較に便せり

ペンチヂン反應に於ては前記 Avery 氏等の新鮮未加熱馬鈴薯を Peroxydase として用ふる方法及び Rothenfusser [10] 氏の新鮮未加熱牛乳を Peroxydase として用ふる方法の 2 法あり

Avery 氏等の方法は次の如し檢體 0.5ccm を小試驗管に取り新鮮未加熱馬鈴薯の一小片(1mm × 5mm)を加へて檢體中に浸漬し後新たに製したるペンチヂンの氷醋酸飽和溶液 3 滴を加ふる時植物組織中に青色の著色反應を呈し過酸化水素の濃厚なる時は

液中に青色を漏出し稀薄なる場合には其の著色反應を呈するに數分時間を要し且つ早く消失するものなり

Rothenfusser 氏の方法は次の如し即ち新鮮未加熱牛乳に 6 容量%の鉛醋を加へて良く振盪し泥狀に凝固せる蛋白質を濾別し得たる澄明微黄色を呈する濾液 80ccm に直ちに30%の醋酸 20ccm を加へて冷暗所に貯へ Peroxydase として供用す,試驗に際しては檢體 0.5ccm を小試驗管に取り 2 %のベンチヂン酒精溶液 3 滴を加へ前記 Peroxydase を更に 3 滴注加し振盪すれは液は鮮青色に著色す稀薄なる場合には 2—3 分間後に於て著色し對照と比較して其の陽性なる事を確定するを得へく本法に據れは 6,000,000 倍まて反應陽性なり

Peroxydase は馬鈴薯, 牛乳の外に血清中に於ても多量に含有せらるるは從來良く知られたる所なり小官等は新鮮未加熱血清中の Peroxydase を牛乳より得たると同樣の操作にて濾別し前二法と共に其反應力の優劣を試驗せるに其成績次の如し

第 二 表

各種 Peroxydase 反應銳敏度比較試驗成績表

Peroxydase の種類	0.04299 重量%過酸化水素液稀釋度														反應陰性になりたる時の過酸化水素一に對する稀釋度
	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	
馬鈴薯	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	298,500
牛乳	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	+	+	+	±	−	9,528,000
牛血清	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	+	+	+	±	−	−	−	2,385,000
馬血清	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	+	+	+	+	±	−	−	4,764,000
豚血清	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	ㅐ	+	+	+	+	±	−	−	4,764,000

右の表に於て見るか如く動物性 Peroxydase は植物性 Peroxydase よりも反應銳敏なる事を知りたるものなり即ち動物性 Peroxydase の中に於ては牛乳最も成績良好にして 9,528,000 倍に於て反應始めて陰性となり牛血清, 馬血清, 豚血清之に次きて大差なく馬鈴薯は其銳敏度大いに劣るものなり

而して小官等の以下の實驗中に於て生成する過酸化水素は甚た微量にして Rothenfusser 氏法にて反應陽性なる場合 Avery 氏等の方法にて反應陰性なる事屢々なりき即ち其の兩法にて得たる成績は甚た不同にして時には反對の成績を得たる事あり然れとも小官等は文献の成績と一致せさる場合又は比較し難き場合ありたるも其銳敏度の大

なると Peroxydase の使用簡單なるとにより專ら Rothenfusser 氏の方法を用ひて過酸化水素を定量せり

尙ほ Avery 氏等は比較的なる標號を用ひて定量せり然れとも比較的なる標號は個人性の加味せらるる事多くして正確に定量するに比すへきものあらさるなり小官等は凝集反應等の遞減稀釋法を利用し過酸化水素を比較的正確に定量する事を得たり其の方法は次の如し

前記の如く Rothenfusser 氏の方法に從へは 0.0429 量重%の過酸化水素液を 4,096 倍に稀釋する時即ち 0.0000104 重量%に至りて始めて反應陰性となる事を知りたり故に他の場合本法を利用して反應陰性となりたる時の檢體の重量%は大約 0.0000104 なりと見て大差なかるへし故に今培養基中に生成せる過酸化水素を本法にて定量する場合 4096 倍にて反應陰性となりたりとせは檢體の過酸化水素量は 0.04299 重量%に相當すると同樣に例へは 32 倍にて反應陰性となりたる時は左の表にて 0.0003353 重量%の過酸化水素を含有する事を知るものなり

第 三 表

過酸化水素定量用計算表

0.04299 重量%標準過酸化水素液稀釋度	過酸化水素重量%（ヨード法）	ベンチヂン反應定量用稀釋度
1	0.0429900	4096
2	0.0214950	2048
4	0.0107475	1024
8	0.0053737	512
16	0.0026868	256
32	0.0013434	128
64	0.0006717	64
128	0.0003353	32
256	0.0001676	16
512	0.0000838	8
1024	0.0000419	4
2048	0.0000209	2
4096	0.0000104	1

上記の如く反應陰性となる稀釋度を知る時は左の表に於て其重量%を速に計算する事を得るを以て以後の成績は其の稀釋表を以て重量%の代用となしたり

尙小官等の定量法に據る計算量と同時に施行せるヨード法に據る計算量とを比較するに其成績次の如し

第 四 表

肺炎双球菌に據り生成する過酸化水素のベンチヂン反應に據る定量法及ひヨード法に據る定量法の比較試驗成績表

(24 時間 37°)

培養基	酸素供給率	培養菌	ペンチヂン反應定量法 培養基稀釋度 1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	ヨード定量法 檢體	$\frac{N}{100}Na_2S_2O_3$ 1滴定數(ccm)	重量% ペンチヂン反應定量法に據る計算量	ヨード法に據る計算量
Ph7.7 普通ブイヨン	2.370	PIT_9	++	++	++	+	+	+	+	±	−	−	4g	0.55	0.0013434	0.0023387
	2.370	$PIIT_{10}$	++	++	++	++	+	+	+	+	±	−	4g	0.60	0.0026868	0.0025515
	0.179	PIT_9	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0,15	0.0003353	0.0006379
	0.179	$PIIT_{10}$	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0.15	0.0003353	0.0006379
大腸菌ブイヨン＋米麹エキス	2.370	PIT_9	++	++	++	++	+	+	+	+	±	−	4g	0.35	0.0026868	0.0014884
大腸菌ブイヨン＋肉エキス	2.370	$PIIT_{10}$	++	++	++	++	+	+	+	+	±	−	4g	0.35	0.0026868	0.0014884
大腸菌ブイヨン＋米麹エキス	0.179	PIT_9	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0.10	0.0003353	0.0004253
大腸菌ブイヨン＋肉エキス	0.179	$PIIT_{10}$	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0.09	0.0003353	0.0003823
米麹エキス	2.370	PIT_9	++	+	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0.10	0.0003353	0.0004253
肉エキス	2.370	$PIIT_{10}$	++	+	+	+	+	±	−	−	−	−	4g	0.10	0.0003353	0.0004253
米麹エキス	0.179	PIT_9	++	++	+	+	+	+	±	−	−	−	4g	0.17	0.0006717	0.0007229
肉エキス	0.179	$PIIT_{10}$	++	++	+	+	+	+	±	−	−	−	4g	0.17	0.0006717	0.0007229

上記成績に於て見るに兩者殆んど一致せる結果を示せり

小官等の考案せる稀釋定量法にて得たる重量%は倍數遞減法なるを以て化學的には正確なるものとは言ひ難し然れとも本法に於ては檢體少量にて足り操作簡單にして比較的正確に定量する事を得且凝集反應等に多量に使用せらるる小試驗管を應用せらるる便宜を有するを以て細菌學的試驗には有利なる方法なりと信するものなり

尙ほ牛乳よりの Katalase を使用する場合過酸化水素濃厚なる時は反つて反應微弱なるものなり之が原因に關しては今後の研究に待つへきものならんも小官等の稀釋定量法に於ては些の不便をも感せさる所なり

第三章　實驗之部

第一項　肺炎双球菌の各菌株及其の菌力差違に據る過酸水素生成能力試驗

過酸化水素を生成する細菌は本菌のみに非すして Mcleod [2] 氏等の報告に據れは本菌の外連鎖狀球菌，葡萄狀球菌等外數種の菌に就き過酸化物の生成するを知り Avery [3] 氏等は本菌の型 I, II, III, IV を含む 7 例及グラム陽性の病原性球菌 (Streptococcus Mucosus, Staphylococcus Aureus, Streptococcus haemolyticus) に就き過酸化水素生成能力を研究せり更に同氏等は肺炎双球菌の Strain R. 及び Strain G の生成能力を比較

し後者の方優勢なるを報告せり

小官等は以下の實驗を施行するに當り大正十四年五月東京帝國大學黴菌學教室より分與せられし PI, PII, PIII, PIV に就き其生成能力を比較せるに其成績第五表の如し

第五表

肺炎双球菌型 I, II, III, IV の過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH 7.7, 普通ブイヨン 2.370, 24 時間, 37°)

菌株	培養基稀釋度								毒力
	1	2	4	8	16	32	64	128	
PI	ㅐㅐ	ㅐㅐ	ㅐ	+	+	±	−	−	1白金耳 12時間
PII	ㅐㅐ	ㅐㅐ	ㅐ	+	+	±	−	−	1白金耳 12時間
PIII	ㅐㅐ	ㅐ	+	±	−	−	−	−	2白金耳 20時間
PIV	+	±	−	−	−	−	−	−	3白金耳 3 日間

此の表に於て見るにPI, PII は成績最も良好にしてPIII は之に次き PIV は生成能力大に劣る

前記試驗成績は前記實驗方法に據りて得たるものなり右 4 種の菌の中 PIII は血液寒天斜面培養にて植換へを續くる時其の菌を PH 7.7 普通ブイヨンに培養の際次第に溷濁の度を益し鏡檢するに短桿菌樣の型態を呈し其の過酸化水素生成能力を減退するの傾向を有す

此の溷濁度の增大せる菌はマウスを通過せしむる時は其の心臟血中には定型的の菌型を取り過酸化水素生成能力も亦增大するも植換へに據り再度短桿菌樣に變型し其の過酸化水素生成能力を減少す又 PIV に於ても同樣の傾向を有す本菌は亦植換へに據り比較的菌體大にして連鎖をなす特徵を示めす事あり此變型も亦動物通過により定型的の菌型に復歸するも過酸化水素生成能力增大せす植換へに據りて亦同し PI PII に在りては植換へに於て變型を見す然れとも其の生成能力次第に減少す

一般に本菌は不適當なる培養基に於ては次第に其の菌型を變化して球狀又は連鎖狀となり其毒力を低下す此變型せる菌は動物通過に據りて其毒力を恢復し定型的の菌型となるは既に知られたる所なり (11) 今觀察せるか如く特に PIII に於ては菌型の變化と共に其の過酸化水素生成能力も亦減退するは全く其の生活力(菌力)に關係するものなる可し

更に Avery (6)(7) 氏等の研究及小官等の後述の實驗に於て明らかなるか如く本菌に據りて過酸化水素の生成するは本菌の新陳代謝の結果得たる非耐熱性酵素樣物質及空中酸素と尙ほ一種の耐熱性物質との 3 者に據りて成立する一つの系統に據るものにし

て其中一つを缺くも過酸化水素の生成せさる事を知りたり其酵素様物質に就き考察するに本物質は菌の新陳代謝の結果得たる物なれは菌の生活力旺盛なる程其新陳代謝盛にして換言すれは生活力の減少と共に菌型を變化し該酵素様物質の供給漸少し過酸化水素の生成能力を低下するものなり又一方より見るに本菌の特徴として Katalase の作用少なき培養基中に於ては菌の發育すると共に過酸化水素を蓄積し其菌の發育阻害作用の爲に次第に其生活力の減退を來たす點を考へさるへからす即ち此2つの重大なる原因に據り菌の生活力又は菌力を低下し過酸化水素の生成能力も減少するは明かなる所なり

斯の如く菌株の差違に據り時に過酸化水素の生成能力に差違を來たすは其菌力に原因するものとすれは同一菌種に於ては生成能力と菌力とは比例せさるへからす其實驗次の如し

PII をマウス通過すること3回にして其の菌力を上昇せしめ1回，2回，3回動物通過せる菌株を $PIIT_1$, $PIIT_2$, $PIIT_3$ とし血液寒天上に數回植換へたる菌株及ひマウス通過せさる菌株の菌力及其生成量を比較せるに其の成績第六表の如し

第六表

PIIの菌力の差違に據る過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH 7.7, 普通ブイヨン 2.370, 24時間, 37°)

菌株	培養基稀釋度								毒力
	1	2	4	8	16	32	64	128	
PII	++	+	±	−	−	−	−	−	2白金耳 12時間
$PIIT_1$	++	++	+	±	−	−	−	−	2白金耳 10時間
$PIIT_2$	++	++	+	+	+	±	−	−	1白金耳 17時間
$PIIT_3$	++	++	+	+	+	+	±	−	0.5白金耳 17時間

左の成績に於て見るか如く大體に於て其菌力と比例して過酸化水素生成せらるるを知れり

然れとも右の菌株は動物通過後血液寒天にて數回植換へをなしたるか故に多少其菌力を低下せるものなり故に今動物通過後直ちに其心臟血を PH7.7 普通ブイヨンに植えて其生成能力を檢せるに其成績第七表の如し

第七表

PI. PII. 動物通過直後に於ける菌力の差違に據る過酸化水素生成能力試驗成績表

更に前實驗に於て斃死せるマウスの心臟血

(PH7.7 普通ブイヨン 2.370, 24 時間 37°)

菌株	毒力	培養基稀釋度							
		1	2	4	8	16	32	64	128
PIT_1	2白金耳 17時間	++	++	+	±	−	−	−	−
PIT_2	1白金耳 12時間	++	++	+	+	±	−	−	−
PIT_3	0.5白金耳17時間	++	++	+	+	+	±	−	−
PIT_4		+++	++	++	+	+	±	−	−
$PIIT_1$	2白金耳 10時間	++	++	+	±	−	−	−	−
$PIIT_2$	1白金耳 17時間	++	++	++	+	±	−	−	−
$PIIT_3$	0.5白金耳 17時間	+++	++	++	+	+	±	−	−
$PIIT_4$	0.5白金耳 12時間	+++	++	++	+	+	±	−	−
$PIIT_5$		+++	+++	++	+	+	±	−	−

第 八 表

PI. PII. 動物通過後1回血液寒天及血清ブイヨン通過せしめたる菌株に據る過酸化水素生成能力試験成績表

(PH7.7普通ブイヨン 2.370, 24 時間 37°)

菌株	培養基稀釋度								
	1	2	4	8	16	32	64	128	256
PIT_1	+++	++	++	+	+	+	±	−	−
PIT_2	+++	++	++	++	+	+	±	−	−
PIT_3	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
PIT_4	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
$PIIT_1$	++	++	++	+	+	+	±	−	−
$PIIT_2$	+++	++	++	+	+	+	±	−	−
$PIIT_3$	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
$PIIT_4$	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
$PIIT_5$	+++	++	++	++	+	+	+	±	−

を一回血液寒天に植換へたる菌に就き試驗せるに其成績第八表の如し

前二表の成績を見るに同しく過酸化水素の生成能力は大體に於て其菌力と比例せり然れとも此の實驗に於て注目すへきは菌力の低き場合は過酸化水素の生成量と菌力とは良く比例するも菌力の高き場合に於ては豫期せる程の生成能力増大せす又心臟血より直接に得たる菌株は1回血液寒天及血清ブイヨンを通したる菌株よりも過酸化水素生成能力の弱き事なり

菌力の低き場合に過酸化水素の生成量と菌力とは割合に良く比例するは過酸化水素の生成に必要なる酵素の水素イオン濃度如何によりて受くる影響に因るならん乎即ちアルカリ性の培養基に於て肺炎双球菌は發育良好にして同時に過酸化物を生成し其のアルカリ度を減し中和後更に酸度を上昇せしむるものなるも酵素の作用に最適のPHの存すると同しく其作用を停止するPHの存在すへきを考ふる時PHは或る點に

達すると同時に酵素の作用は停止せられ從つて過酸化水素の發生止むに至る此の點を考ふれは菌力の低下せる場合は過酸化水素の生成徐々にして從つて菌力と過酸化水素生成量とは良く比例するも菌力の高き場合は早く其酵素の作用を停止する點に達し從つて過酸化水素の生成も中止せらるるに至る故に菌力の上昇と共に比例して過酸化水素生成能力は上昇するも其能力に比例して過酸化水素量は增加せさるものなり之れ恰も比色試驗に於けるか如く色調の濃厚なる程其差少く遂に全然判別し得さる點に達するか如し而して過酸化水素生成能力に對する PH の影響に就ては更に項を改めて述へん

次に心臟血より直接に得たる菌株は1回血液寒天及ひ血清ブイヨンを通したる菌株よりも過酸化水素生成能力の弱き理由は或は血中に含有せらるゝ Katalase の作用と見なす事を得ん乎即ち心臟血中に含有せらるる Katalase は菌と共に直接培養基中に入り生成する過酸化水素を分解するに據るものなるへく心臟血より直接得たる菌は菌力高く從つて其過酸化水素生成能力強大なるも共存する Katalase によりて分解せられ1回血液寒天及血清ブイヨンを通過せしめたる菌株よりは過酸化水素生成量減少せる成績を見る此 Katalase の影響に就ては更に項を改めて述へん

以上の實驗に於て菌力の大なる程即ち生活力の强盛なる程過酸化水素生成能力の增大を來たすことを確認せり逆に生活力の減退するに從ひ菌力を低下し菌型態を變化すると共に過酸化水素生成量の減少又は消失を來たす事をも證明し得たり

故に單に菌株の差違のみに就て過酸化水素生成能力を比較するを得さるものにして必すしも常に第5表と同一の成績を與ふるものに非す然れとも PIV のみに於ては菌力の上昇困難にして過酸化水素生成能力も常に微弱なり

第二項　肺炎双球菌の各PHに於ける過酸化水素生成能力試驗

前項に於て論したるか如く過酸化水素生成に最適の PH 及其作用を停止すへき PH に就きての調査は本研究上必要なる事項なり

Avery [5] 氏等に據れは嫌氣性に發育せしめたる後好氣性となし其の PH を變化して過酸化水素生成能力を檢したるに PH5.0 に於ては30分後微に反應し1日後に於ては反應消失す PH6.3 以上に於ては30分—2時間にて著名の反應を見 1日間放置するも

反應增減せす是にて見れは PH5.0 は生成能力停止點にして PH6.3 より次第に生成能力旺盛となる而して生成停止點の PH5.0 なる事は此の外 2, 3 の實驗報告[4][6] に於て證明せられたる所にして此の文献に於て見るに無菌エキス中の過酸化水素生成作用に必要なる酵素樣物質も亦 PH5.0–6.0 より PH9.0 に至るまて作用力著し即ち過酸化水素生成を可能ならしむる PH の範圍は甚た廣く最適 PH としては 6.3—8.0 にして其間大差なき者の如し

小官等は此の PH の影響を檢せんとして先つ各 PH に於ける普通ブイヨン中に本菌を培養し次の成績を得たり

第 九 表

各 PH に於ける菌の發育に伴ふ過酸化水素生成能力試驗成績表

(各PH 普通ブイヨン 2.370, 24 時間, 37°)

菌株	PH	培養基稀釋度												過酸化水素定量時の PH	菌の發育
		1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048		
PIT_5	6.0	±	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.0	−
〃	6.5	±	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.5	−
〃	7.0	+	++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	6.8	+
〃	7.7	+	++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−	−	7.2	++
〃	8.0	+	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	7.8	+
〃	8.5	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8.5	±
$PIIT_6$	6.0	±	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.0	−
〃	6.5	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.5	−
〃	7.0	+	+	++	+++	++	++	+	+	+	±	−	−	6.7	+
〃	7.7	+	+	++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	6.8	++
〃	8.0	+	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	7.4	+
〃	8.5	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8.5	±
$PIIIT_2$	6.0	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.0	−
〃	6.5	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6.5	−
〃	7.0	+	+	++	++	+++	++	+	+	+	±	−	−	6.8	++
〃	7.7	+	+	++	+++	+++	++	++	+	+	±	−	−	7.0	++
〃	8.0	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	7.5	+
〃	8.5	±	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8.5	±

上表に於て見るか如く各菌共 PH7.0–7.7 に於て菌の發育旺盛にして其の過酸化水素生成量最大なり而して其過酸化水素定量時の PH は 7.0 前後に止まれり PH8.0 に於ては菌の發育不良なると共に過酸化水素生成量少く其定量時の PH も亦 7.5 前後に止るのみなり PH6.0, 6.5 又は 8.5 に於ては菌の發育を見す從つて該生成を認めす

次に小官等は嫌氣性培養後好氣性となすとき各 PH の過酸化水素生成に對する影響を檢せるに次の如き成績を得たり

第十表

嫌氣性培養後好氣性となし直ちに PH を修正し 37° に 2 時間放置後の過酸化水素生成能力試驗成績表

（PH7.7, 普通ブイヨン, 2.370, 24 時間, 37°）

菌株	修正 PH.		培養基稀釋度 1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
PIT_5	修正前		+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	5.5	PH. 修正後 37°, 2 時間放置	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.0		+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.5		+	++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	7.0		+	++	++	+++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	7.7		+	++	++	++	+++	++	++	+	+	±	−	−
〃	8.0		+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
$PIIT_6$	修正前		±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	5.5	PH 修正後 37°, 2 時間放置	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.0		+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.5		+	+	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	7.0		+	++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
〃	7.7		+	+	++	+++	++	++	+	+	+	±	−	−
〃	8.0		+	+	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−
$PIIIT_2$	修正前		+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	5.5	PH 修正後 37°, 2 時間放置	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.0		+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	6.5		+	+	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	7.0		+	+	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	7.7		+	+	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−
〃	8.0		+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

即ち文献記載の如く嫌氣性培養後好氣性となし直ちに PH5.5–6.0 に修正し 37,° 2 時間放置する時は微に過酸化水素を生し PH6.5–7.7 間に於ては大差なく著明に生成し PH8.0 以上に於ては次第に減少す

以上の第九表及び第十表の成績に於て見るに本菌に據りて過酸化水素の生成せらるゝは生活菌の有無に關せずして之より分泌せられたる酵素様物質に據るものとすれば其酵素様物質は PH6.0 に於て多少作用し PH6.5–7.7 の間にて最適なることを知れり

然るに培養基中に菌を發育せしむる時生成する過酸化水素は PH7.0 より 7.7 の間にて生成盛にして其前後に於ては微量なり斯の如く兩者一致せさる事實に關して考究すること次の如し

一般に肺炎双球菌の發育に最適の PH は 7.7 又は 7.8 なる事は細菌書の教ふる所なり又化學書に據れは過酸化水素は酸性液中に於ては安定にして 1 時間煮沸するも分解せす之に反してアルカリ性液中に於ては甚た不安定にして數分間煮沸するも直ちに分解するものなり然るに前項の如く菌の生活か旺盛なる程過酸化水素生成能力強大なるものとすれは培養基に本菌を植えたる際過酸化水素生成に必要なる酵素は PH7.7 に於て最も旺盛に分泌せられ過酸化水素の生成多量なるも亦其アルカリ性に據りて分解せらるる量も亦大なり而してアルカリ度も低下し酸度の增加するに從ひ菌の生活力衰退すると共に過酸化水素の生成せらるる量次第に減少し其分解せらるる量も亦減少すへし即ち最初は生成せらるる量多きも分解せらるる量も亦多く然るに後に於ては生成せらるる量少く分解せらるる量も亦少なし故に相互平均して其過酸化水素量には殆と變化なし從つて本菌の發育し得へき範圍內の PH に於ては生成量に變化を生せすして一見其生成の最適 PH は廣大なる範圍に渡るものの如く思推せらる即ち最初 PH 7.7 の如きアルカリ性となして菌を發育せしめ生成せる過酸化水素を定量すると同時に其 PH を測定すれは常に PH7.0 前後に於て止まる即ち此點に於て菌の生活力大に衰へ過酸化水素生成能力大いに減退すると共に其分解せらるる量も減少して兩者平衡を保ち PH の變移を見さるなり酵素樣物質のみは PH6.5 に於ても尙活動を續け得へきも PH7.0 前後にて其供給止みたる故更に酸度の上昇不可能となりたるものならん又最初より培養基 PH6.5 の時は菌の發育不十分なるを以て過酸化水素の生成せさる事も自ら明らかなる所なり

此の事實は Avery [3] 氏等の成績中に於ても見るを得る所にして Mcleod [2] 氏等は本菌の培養液中に於て過酸化物を蓄積せしむる量は菌に據りて生せる量と培養基中に存在する物質に據りて破壞せらるる量との差分を以て示めさるる事を指摘せり

此の所見に據れは過酸化水素生成能力は PH7.7 の如きアルカリ性に於ける菌の發育旺盛なる程度と一致する所にして生活力又は菌力に比例す又以上の實驗に據れは菌力

如何に強くとも過酸化水素生成能力如何に旺盛なりとも PH 及其分解速度に據りて影響せられ過酸化水素量は一定度以上には上昇せさることを證明し得たり

第三項　肺炎双球菌の各種血清加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗

前述の如く肺炎双球菌は自己の生活に不適當なる培養基中に於ては菌形態を變化しつゝ過酸化水素生成能力を減少する傾向ある事を知りたり元來本菌は蛋白質を好む菌にして腹水寒天，血液培養基，血清培養基等は本菌の好適なる培養基として又は菌力保存用培養基として一般に賞用せらるる所なり然れとも斯の如き培養基特に血清ブイヨンに於ては發育せる菌形態は定型的ならすして連鎖狀球菌或は時に桿菌の如き形態を取りて發育するを常とす之の變形態は免疫血清に於て特に甚たし斯の如き菌の發育に適當なる血清ブイヨン中に於て定型的の形態を呈せすして發育するものとせは其過酸化水素發生に如何なる影響を加ふるかは前記 PIII PIV の普通ブイヨン中に於て變形態を呈しつつ過酸化水素成生能力の減退せる事實に對照して興味ある問題なり特に免疫血清に於ては變態の甚たしきものなれは其正常血清と比較して過酸化水素生成に如何なる差違を生するやを檢するは又興味ある事なる可し

血清ブイヨンに用ふる血清の種類に據りて本菌の發育に差違を來たすは從來知られたる所にして竹內博士は其著書に於て若き家兎の正常血清は本菌の培養に於て甚た良好なることを述へ Koll and Wassermann 兩氏はアルカリ性のブイヨンに 25–10 %の牛血清又は他の動物の血清を加へたるものを使用せり Mcleod and Gordon [2] 氏等は 10%の馬血清を 1 %の割合に加へたる血清ブイヨンは過酸化水素生成に最適として推奬せり依て小官等は牛血清，馬血清，家兎血清，傳染病研究所製造肺炎双球菌免疫血清の 4 種血清を夫れ夫れ加へたるブイヨンに就き過酸化水素生成能力を試驗せり

牛血清，馬血清は三の輪屠牛場より供給せられしものにて 60°，3 時間連續 3 日間滅菌せるもの，家兎血清は無菌的に採取せるもの，傳染病研究所製造免疫血清は其儘直ちに使用せり

以上 4 種の血清を無菌的に0.5%の割合に PH7.7 普通ブイヨンに加へたり

第十一表

各種血清ブイヨン中に於ける過酸化水素成生能力試驗成績表

(PI. PH7.7 各種血清, 0.5%ブイヨン2.370, 6 時間-30 日, 37 °)

	培養時間	6時間	12時間	24時間	30時間	2日間	3日間	5日間	14日間	22日間	30日間
牛血清	1	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	2	+	++	++	++	++	++	++	++	+	+
	4	+	++	++	++	++	++	+	+	+	+
	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	16	±	+	+	+	+	+	+	+	±	±
	32	−	+	+	+	+	+	±	±	−	−
	64	−	±	±	±	±	±	−	−	−	−
	128	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	定量時のPH	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	6.7
馬血清	1	+	++	++	++	++	++	++	++	++	−
	2	+	++	++	++	++	++	++	+	+	−
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−
	8	±	+	+	+	+	+	+	+	+	−
	16	−	+	+	+	+	+	+	±	±	−
	32	−	±	±	±	±	±	±	−	−	−
	64	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	128	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	定量時のPH	7.1	7.1	7.1	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	6.8	6.7
家兎血清	1	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
	2	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−
	4	±	±	−	−	−	−	−	−	−	−
	8	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	16	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	32	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	64	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	128	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	定量時のPH	7.4	7.1	7.0	6.9	7.1	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
傳研免疫血清	1	++	+++	++	++	++	++	++	++	++	−
	2	++	+++	++	++	++	++	++	+	+	−
	4	+	++	++	++	++	+	+	+	+	−
	8	+	++	+	+	+	+	+	+	+	−
	16	±	+	+	+	+	+	+	±	±	−
	32	−	+	+	+	+	±	±	−	−	−
	64	−	+	±	±	±	−	−	−	−	−
	128	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−
	定量時のPH	7.2	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	6.8	6.8	6.6

前表に於て見るに牛血清，馬血清及び傳研免疫血清加ブイヨン間には大なる差違を生せす强ひて比較せは傳研免疫血清比較的其生成力强きか如く Avery [3] 氏等の成績と同樣に5日までは其生成力强きも以後次第に減少して 30 日目に於て遂に消失す尙ほ家兎血清ブイヨンに於ては 12 時間にて微に反應を呈するも以後之を檢出せす檢鏡するも雜菌を認めす菌は連鎖をなすのみ然るに其 PH に於ては他種血清ブイヨンに於けると同しく低下して PH7.0 前後に在り是にて見れは家兎血清ブイヨンに於ては菌發育し同時にアルカリを中和する過酸化水素を生成するも 12 時間以後の培養に於ては檢出するを得さる迄分解せらるるものなりこの事實は PI のみならす外の菌株に於ても同樣にして全く正常家兎血清中に含有せらるる Katalase の作用なり

即ち牛血清，馬血清ブイヨンは傳研免疫血清ブイヨンよりも其過酸化水素生成量僅かに減少し家兎血清に於ては其差大なるは其中に含有せらるる Katalase の量に比例する事は次表の成績により明かなり

第十二表

各血清中に含有せらるる Katalase の定量試驗成績表

（日本藥局方過酸化水素液の 10 倍溶液 1ccm を各血清 10ccm 中に添加し室温に一定時間放置せる後其の中の過酸化水素をベンチヂン反應にて定量し分解せられたる過酸化水素量より含有せらるる Katalase の量を比較定量せり）

血清の種類	時間	過酸化水素10倍溶液稀釋度																
		1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
牛血清	直後	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
〃	15分後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	30分後	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	34時間後	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
馬血清	直後	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
〃	15分後	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	30分後	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃	24時間後	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
家兎血清	直後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	15分後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	30分後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃	24時間後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

傳研免疫血清	直後	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−
〃	15分後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	30分後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃	24時間後	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−

斯の如く傳研免疫血清は Katalase を含有する事最少なり正常家兎血清は其含有量最大にして室温15分にて過酸化水素全部分解す牛血清,馬血清も亦微に過酸化水素を分解す即ち右の事實は前表の過酸化水素生成量と良く一致す故に各種血清加ブイヨン中に於て生成する過酸化水素の量を正確に定量せんには其中に含有せらるる Katalase を充分不活性とせる後に非らされは不可能なる事勿論なり

Mcleod and Gordon[2] 氏等も過酸化水素の生成には Katalase の絶無なる事を必要條件の一として擧けたり即ち氏等は 10 %の馬血清を 56° に於て加温し數ケ月間放置して Katalase を不活性とせる後之を使用せり然れとも Katalase を不活性とする温度に就ては文獻の記載一定せす Abderhalden[12] 氏は 68° にて其の作用を失ふ事を知り古武氏[13]は Katalase の致死温度を 72°–75° となせり

小官等は Katalase を不活性となし得る温度を正確に決定せんか爲牛血清及馬血清を 60° 乃至 70° にて種々の時間加温し其 10ccm に日本藥局方過酸化水素液の 10 倍稀釋液 1ccm を加へ室温に放置する事 15 分,30 分,24 時間の後之を定量し以て其過酸化水素量の變化に據り Katalase の加温によりて不活性となる程度を試驗せり

第十三表

牛血清及馬血清中の Katalase の 60°,70° 加温に據り受くる影響試驗成績表

各血清の加熱程度	日本藥局方過酸化水素10倍溶液稀釋度 32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	22768	65536	131072	262144	524288	1048576	2097152	4194304	8388608	16776216
對照原液室温放置直後	+	+	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	−	−
15分後	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
30分後	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
24時間後	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
牛血清60° 60分加熱直後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 15分後	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

〃 24時間後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
70° 5分 加熱直後	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 15分後	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 24時間後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
70° 30分 加熱直後	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 15分後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
〃 24時間後	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
馬血清 60° 60分 加熱直後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 15分後	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 24時間後	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
70°5分 加熱直後	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
〃 15分後	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 24時間後	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
70° 30分 加熱直後	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 15分後	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 30分後	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 24時間後	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−		−	−	−	−	−	−	−	−

此の表に於て見る如く各血清中の Katalase は 70°, 30 分間加熱にて始めて不活性となる事を證明し得たり尙豚血清，家兎血清に於ても亦全然同一の成績を得たり（成績表略）

右の試驗に於て 70°, 30 分間加熱により Katalase を不活性となし得る事を證明し得たるを以て各種血清ブイヨンを 70 ° 30 分間加熱して血清ブイヨンを製し其の過酸化水素生成能力を試驗せるに其の成績第十四表の如し

第十四表

70°, 30 分間加温せる各種血清ブイヨン中に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH 7.7, 70°, 30 分間加温血清ブイヨン 2.370. 24 時間, 37°)

菌株	培養基稀釋度	對照 PH7.7 普通ブイヨン		牛血清ブイヨン				馬血清ブイヨン			
		100%	50%	100%	50%	10%	2%	100%	50%	10%	2%
PIT_5	1	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	2	++	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	4	+	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	8	+	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	16	+	±	−	−	++	++	−	−	++	++
	32	±	−	−	−	++	++	−	−	++	++
	64	−	−	−	−	++	++	−	−	++	++
	128	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	256	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	512	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	1024	−	−	−	−	±	+	−	−	±	±
	2047	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−
	PH	7.1	7.1			6.9	9.9			7.0	7.0
$PIIT_6$	1	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	2	++	++	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	4	+	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	8	+	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	16	+	+	−	−	++	++	−	−	++	++
	32	±	±	−	−	++	++	−	−	++	++
	64	−	−	−	−	++	++	−	−	++	++
	128	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	256	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	512	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	1024	−	−	−	−	±	±	−	−	±	±
	2048	−		−	−	−	−	−	−	−	−
	PH	7.1	7.1			7.0	7.0			6.9	6.8
$PIVT_2$	1	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	2	++	+	−	−	+++	++	−	−	+++	++
	4	++	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	8	+	+	−	−	+++	+++	−	−	+++	+++
	16	+	±	−	−	++	+++	−	−	++	+++
	32	±	−	−	−	++	++	−	−	++	++
	64	−	−	−	−	++	++	−	−	++	++
	128	−	−	−	−	+	++	−	−	+	++
	256	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	512	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	1024	−	−	−	−	±	+	−	−	±	+
	2048	−	−	−	−	−	±	−	−	−	±
	PH	7.1	7.1			6.9	6.9			6.9	6.9
$PIVT_2$	1	±	±	−	−	++	++	−	−	++	++
	2	−	−	−	−	+	++	−	−	+	++
	4	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	8	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
	16	−	−	−	−	±	+	−	−	±	+
	32	−	−	−	−	−	±	−	−	−	±
	64	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

	128	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	512	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1024	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	2048	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PH	7.1	7.6			7.3	7.2			7.1	7.1	

菌株	培養基	家兎血清ブイヨン				傳研免疫血清ブイヨン				家兎免疫血清ブイヨン			
	稀釋度	100%	50%	10%	2%	100%	50%	10%	2%	100%	50%	10%	2%
PIT_5	1	−	−	||| ||| −	−	++	++	−	−	||| |||
	2	−	−	||| ||| −	−	||| ||| −	−	||| |||
	4	−	−	||| ||| −	−	||| ||| −	−	||| ++
	8	−	−	++	++	−	−	||| ||| −	−	++	++
	16	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	32	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	++	+
	64	−	−	+	+	−	−	++	++	−	−	+	+
	128	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
	252	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	±
	512	−	−	±	±	−	−	+	+	−	−	±	−
	1024	−	−	−	−	−	−	±	±	−	−	−	−
	2048	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PH			7.1	7.0			6.8	7.0			7.1	7.1
$PIIT_6$	1	−	−	++	||| −	−	++	||| −	−	++	++
	2	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	||| |||
	3	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	||| |||
	8	−	−	+	++	−	−	+	++	−	−	||| |||
	17	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	++	++
	32	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	++	++
	64	−	−	±	+	−	−	±	+	−	−	++	++
	128	−	−	−	±	−	−	−	±	−	−	+	+
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+
	512	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+
	1024	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	±	±
	2048	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PH			7.0	7.0			7.0	7.1			7.0	7.1
$PIIIT_2$	1	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	2	−	−	++	++	−	−	||| ||| −	−	++	|||
	4	−	−	||| ||| −	−	||| ||| −	−	||| |||
	8	−	−	||| ||| −	−	||| ||| −	−	||| |||
	16	−	−	||| ||| −	−	++	++	−	−	||| ++
	32	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	64	−	−	++	++	−	−	++	++	−	−	++	++
	128	−	−	++	++	−	−	+	+	−	−	++	+
	252	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
	512	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
	1024	−	−	+	+	−	−	±	±	−	−	+	±
	2048	−	−	±	±	−	−	−	−	−	−	±	−
	PH			6.0	7.1			6.9	6.8			7.1	7.1

	1	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
	2	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
	4	−	−	±	+	−	−	±	±	−	−	±	±
	8	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−	−
	16	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
$PIVT_2$	32	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	64	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	128	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	256	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	512	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1024	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	2048	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PH			7.4	7.2			7.4	7.3			7.3	7.3

備考 普通ブイヨン 50%は生理的食鹽水を以て稀釋せるものなり 各種血清ブイヨン 100%は各種血清のみの意なり，PH は過酸化水素定量時の PH なり

上記の成績にて見れは對照に用ひたる普通ブイヨン中に於けるよりも血清ブイヨン中に於ける方過酸化水素生成量遙かに大なり而して正常血清及び免疫血清間又は各種血清間に於ては過酸化水素生成能力に大なる相違なし即ち血清ブイヨンによりて生する變態は過酸化水素生成能力には些の關係をも有せす尙血清のみに於ては反應なく又對照50%普通ブイヨンに於ては相當量に過酸化水素の生成を見るに拘らす血清 50 % ブイヨンに於ても同しく生成力なく 10%，2 %に於て始めて著名に生成す是を以て見るに過量の蛋白質は過酸化水素の生成を阻碍するものの如し本事實に關しては次項に於て述へん

斯の如く Katalase を含有せさるに於ては過酸化水素の生成大にして特に適當量の蛋白質を加ふるときは其能力の增大するを知りたり更に考究するに過酸化水素の生成量增大するに從つて菌の發育も阻害せられ生活力及ひ菌力を低下し又 Katalase の作用盛んなるに於ては其生成せる過酸化水素は分解せられて菌の生活力を阻害せらるる懼なく常に活潑に發育すへきなり即ち血液寒天，未加熱血清 ブイヨンか菌株，菌力の保存に賞用せらるる所以なり又チョコレート寒天上に本菌を發育せしめたる場合血色素の綠色又は黃色色層の形成を來すこと普通血液寒天上に於けるよりも著明なるは從來良く知られたる所にして其血色素の變化を受くるは同時に生成せる過酸化水素に據るものとせは(2)加熱血液にて製したるチコレート寒天に亦は Katalase 減少して過酸化水素の生成は血液寒天よりも多量にして血色素の變化も亦著明なるへきなり

前表にて見るか如く 10-2 %の割に Katalase 不活性血清を加へたる普通ブイヨンは過酸化水素生成能力甚だ旺盛なり尙ほ PIV に於て見るに普通ブイヨンに於ては其の生成量を發見せさるに血清ブイヨンに於ては其の生成量を檢出するは注目すへき事にして第一項記載の推論を確定するものと言ふを得ん乎

第四項　肺炎双球菌に據る各種アミノ酸加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗

肺炎双球菌は適當量に蛋白質を加へたる培養基中に於ては其の發育力旺盛にして過酸化水素生成能力の强大なる事は前述の如し然れとも血清のみ又は50%血清ブイヨンに於ては菌の發育良好なるも過酸化水素の生成なきを見れは血清又は蛋白質其物は過酸化水素生成には直接關係なきか如し即ち血清又は蛋白質は菌の發育或は酵素樣物質を得るに必要なる榮養物質なるも過酸化水素の生成には關與せさるか如し本事實を證明せんか爲に血清蛋白質よりの分解産物たるアミノ酸は如何なる影響を與ふるやに就き興味を抱き最初無蛋白培養基に各種アミノ酸を加へ菌の發育及ひ過酸化水素を試驗せり

本試驗に用ひたる無蛋白培養基は I. Supniewski 氏の處方に據り次の組成を有す

K_2HPO_4 0.3%　K_2CO_3 0.5%　CH_3CO_2Na 0.5%　NH_4Cl 0.5%　aqua　PH 7.7

第十五表

各種アミノ酸加無蛋白培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH 7.7, 各種アミノ酸 2 %加無蛋白培養基 2.370, 24 時間, 37°)

菌株	PIT_5								PIT_6							
培養基	培養基稀釋度							菌の發育	培養基稀釋度							菌の發育
	1	2	4	8	16	32	64		1	2	4	8	16	32	64	
對照　普通ブイヨン	++	++	+	+	+	±	−	+	++	++	+	+	+	±	−	+
〃　無蛋白培養基	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
アスパラギン	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+
尿素	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+
尿酸	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	±
グリココール	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+
ロイチン	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
チロヂン	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

此の成績に於て見るか如くロイチン，チロヂンを除きたる他のアミノ酸加無蛋白培

養基に於ては菌の發育を見るも過酸化水素の生成なし即ちアミノ酸は菌の發育を助くるも過酸化水素生成には關係なきものなり

Avery [6]氏等の報告に據れは肺炎双菌球の過酸化水素生成に就ては一つの系統を有す即ち肺炎双球菌の發育すると同時に分泌せらるる酵素，空中の酸素，及或る化學的物質とに據り形成せらるるものにして此中の一つを缺くも過酸化水素の生成なき事を證明し氏等は其不明の化學的物質を多量に含有するものとして肉エキス，米麹エキスを選定せり

小官等は前記アミノ酸加無蛋白培養基に於て菌の發育を見るも過酸化水素の生成なきは前三者中此不明物質の不足せるに基因せるものならんと思推し前記アミノ酸加無蛋白培養基に肉エキス及米麹エキスを加へて其の過酸化水素生成能力を試驗せり

肉エキスは Avery 氏等の方法に據り次の如く製す即ち 500g の新鮮無脂肪牛肉を破碎し氷室中に於て一立の蒸溜水中に浸漬する事一夜にして濾過し 100° に於て 20 分間加熱後凝固せる蛋白質を濾別し後に PH7.7 となして滅菌す

米麹エキスは同しく Avery 氏等の方法に從ひ 100g の米麹を 400ccm の蒸溜水中に於て PH 4.5 となして浸漬直ちに 10' 間煮沸し布にて濾過後一夜室温にて放置し後再ひ濾過して PH 7.7 となし滅菌す

上記肉エキス及米麹エキスを 5 %の割合にてアミノ酸加無蛋白培養基に加へて其過酸化水素生成能力を試驗せるに其成績次の如し

第十六表

各種アミノ酸加無蛋白培養基に肉エキス及米麹エキスを加へたる時に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH7.7，肉エキス又は米麹エキス 5%アミノ酸 2%加無蛋白培養基 2.370，24時間，37°)

菌株	PIT_5								$PIIT_6$*								$P_{III}T_3$							
培養基	培養基稀釋度								培養基稀釋度								培養基稀釋度							
	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128
對照普通ブイヨン (PH7.7)	++	++	+	+	+	±	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	++	++	+	+	+	±	−	−
〃 無蛋白培養基	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 肉エキス	++	++	+	+	+	±	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 米麹エキス	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 肉エキス 5 %	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−

〃　米麹エキス 5%	±	−	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−
アスパラギン＋肉エキス	+	±	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
〃　＋米麹エキス	+	+	+	±	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
尿素　＋肉エキス	−	−	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
〃　＋米麹エキス	++	+	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
尿酸　＋肉エキス	±	−	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−
〃　＋米麹エキス	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
グリココール＋肉エキス	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−
〃　＋米麹エキス	+	+	+	±	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
ロイチン＋肉エキス	±	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−
〃　＋米麹エキス	+	±	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
チロヂン＋肉エキス	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
チロヂン＋米麹エキス	±	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−

備考　對照に用ゐたる肉エキス 5%及米麹エキス 5%は無蛋白培養基にて稀釋せるものなり

此の成績を見るにアミノ酸加無蛋白培養基に於ては肉エキス及米麹エキスの添加に據り過酸化水素の生成するを認む然れとも對照に用ひたる肉エキスのみの培養に於ても其の生成力強大にして之を無蛋白培養基にて 5 %の濃度に稀釋する時は其能力大に減退し更に之に 2 %アミノ酸を加ふるも其生成能力には大差なく反つて減少若くは消失を來たすに至るものあり是に依りて見れはアミノ酸は過酸化水素成生能力を增大せすして反つて阻害作用を呈するものゝ如し又米麹エキスのみの培養に於ては其の生成能力肉エキスに比し微弱にして之を無蛋白培養基にて 5 %の濃度に稀釋する時は同しく生成能力大に減退す然るに之に 2 %のアミノ酸を追加する時は多少其生成能力を增進す即ち此場合に於てはアミノ酸は過酸化水素生成能力を增進すを認むるものと見なささるを得す

此のアミノ酸に據りて過酸化水素生成能力の增進及阻害せらるる反對の作用に就ての明確なる說明は尙今後の研究に俟つへき問題なるも肉エキス及米麹エキスの集成の差違に據る事大なる所ありと思推せらる即ち König 氏の著書に於て見るに肉エキスは總窒素量 9.17 % にして無窒素有機物は 2.72 %なり然るに米麹に於ては總窒素量 4.75% にして無窒素有機物は 77.91% を算す依て肉エキスに於ては蛋白質と無窒素物量とは菌の發育及過酸化水素生成に適したる割合に含有するものゝ如く之にアミノ酸を加ふるときは無窒素物に比し含窒素物量の增加を來たし爲めに菌の發育には良好なるも過酸化水素生成能力の減少を來せるなるへし又一方米麹エキスの場合に於ては無

窒素物特に含水炭素量に比し含窒素物量少なく菌の發育に不適當なるため肉エキスに比し過酸化水素生成量も亦僅少なる所以なるへし然るに之に適當量のアミノ酸を加ふる時は菌の發育良好となり從つて過酸化水素生成量も增大す

之にて見れは過酸化水素の生成には蛋白質は直接に關係せす唯適當量の蛋白質は菌の發育を增進せしむるに據り間接には過酸化水素生成能力を增進せしむるのみなり而して過酸化水素生成に直接の關係あるは無窒素物にして前述の場合或る程度を越したる蛋白質の量は無窒素物量を減少せしめ從つて過酸化水素生成能力を阻害す此の無窒素物の中米麹の如きに於ては含水炭素特に關係深きものの如し本事實に關しては更に項を改めて述へん

以上の研究により蛋白質又は其の分解產物は過酸化水素生成能力には直接關係なき事を知りたり

（附　肺炎双球菌の牛乳培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗）

前述の如く肺炎双球菌は蛋白質の豐富なる所に於ては發育良好なるも過酸化水素生成能力少なし之に反して米麹に於けるか如く無窒素物特に含水炭素量の多き場合にては比較的過酸化水素生成能力强大なり此の事實は牛乳培養基に於て特に明らかなり即ち肺炎双球菌は普通牛乳培養基中に於ては良く過酸化水素を生成するも牛乳を分析してカゼイン蛋白質及乳精となすとき兩者の過酸化水素生成能力に及ほす所は次の如く差違を生す

第十七表

牛乳及ひ其各成分に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

（　2.370，24時間，37°）

菌株	PIT_5							$PIIT_6$						
培養基	培養基稀釋度							培養基稀釋度						
	1	2	4	8	16	32	64	1	2	4	8	16	32	64
對照PH7.7 普通ブイヨン	++	++	+	+	+	±	−	++	++	+	+	+	±	−
牛　乳 (PH 7.7)	++	+	+	+	±	−	−	++	+	+	+	±	−	−
カゼイン	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
メルク製　ヌトローゼ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
乳　精 (PH 7.7)	++	++	+	+	+	±	−	++	+	+	+	±	−	−

備考　カゼイン及ひメルク製ヌトローゼは前項の無蛋白培養基に2%の割合に加へたるものなり

即ち乳精に於ては牛乳に於けるよりも多少强力に過酸化水素を生成するものにしてカゼイン及ひヌトローゼに於ては其生成を見す即ち本菌は蛋白質に於けるよりも無窒素物に於ける方過酸化水素の生成能力の大なる事を比較し得たるものなり

第五項　肺炎双球菌の各種含水炭素加培養基中に於ける過酸化水素生成能力試驗

前項に於て過酸化水素生成には蛋白質類より無窒素物特に含水炭素類の關係深き事に就き大體の概念を得たり而して細菌に據り含水炭素の分解せられて酸の形成せらるるは從來廣く知られたる所にして又本菌に據りても葡萄糖，デキストローゼ，イヌリン澱粉等は分解せられて酸を形成する事は既に報告せられたる所なり[12][14]即ちデキストローゼブイヨンに本菌を發育せしむ時は酸度次第に上昇しPH5.0となりて酸形成中止す然るに其酸を中和し更にPH7.8となすも菌は更に發育せす從つて酸度も上昇せさるも其培養基にデキストローゼを加へたる時再ひ菌發育して酸度を上昇せり Morgan 氏等は此現象を見て肺炎双球菌の發育を阻害するは生成せられたる過酸化水素に據るのみならす尙榮養物質の不足せるに基因するものならんと結論せり右酸度上昇はPH5.0に於て停止するは同氏等に據りて報告せられたる各PHの過酸化水素生成能力に對する影響と全く一致せり是より見れはデキストローゼに據りて生成せられたる酸は全部ならすとも一部分には過酸化水素の關係することは疑なき所なり

小官等は上記過酸化水素生成能力と含水炭素との關係を明らかにせんと欲し次の如き實驗をなせり即ち普通ブイヨンに於ては過酸化水素の生成旺盛なるは明らかなる所なるも 37° に於て24時間大腸菌を發育せしめたる普通ブイヨンをPH7.7となし滅菌せる後本菌を植ゆるに菌は良く發育するも過酸化水素生成能力大に減少するか又は全然消失す小官等は此事實を大腸菌に據りてブイヨン中含水炭素の消化せられたるものと假定し其大腸菌ブイヨンに次の各種含水炭素を添加して其過酸化水素生成能力を試驗せり即ち用ひたる含水炭素類は次の如し而して Avery 氏等に據りて選定せられたる肉エキスの長所は其中に含有せらるるグリコーゲンに據るものと假定してグリコー

ゲンを多量に含有する牡礪を原料とし肉エキスを製したると同様に操作して製造せる牡礪エキス並に三共製藥會社發賣のグリコーゲン及殆と同様の作用を有するメルク製イヌリンを使用せり又 Avery 氏に據りて選定せられたる米麹エキスの長所は其中に含有せらるる澱粉又は其轉化物たるデキストリン及麥芽糖に據るものと假定し市販水飴及メルク製のデキストリン，麥芽糖，澱粉を用ひたり

此外乳糖，蔗糖，マンノーゼ，マンニット，ガラクトーゼ，果糖及び葡萄糖等は何れもメルク 製品を使用し重糖類，單糖類との間に何らかの差違なきかを試驗せり右の含水炭素液を PH7.7 となし種々の割合に PH7.7 大腸菌ブイヨンに加へて培養基を製し其結果を見たるに次の如き成績を得たり

第十八表

各種含水炭素加大腸菌ブイヨンに於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

（PH7.7，各種含水炭素大腸菌 ブイヨン 2.370，24 時間，37°）

菌株	PIT_5									$PIIT_6$									$PIIIT_2$								
注加すへき含水炭素液及其濃度	菌發育	培養基稀釋度									菌發育	培養基稀釋度									菌發育	培養基稀釋度								
		1	2	4	8	16	32	64	128	256		1	2	4	8	16	32	64	128	256		1	2	4	8	16	32	64	128	256
對照 PH7.7 普通ブイヨン	###	##	##	+	+	+	+	±	−	−	−	###	##	##	+	+	+	+	±	−	−	−	###	##	##	+	+	+	+	±	−	−	−
〃 PH7.7 大腸菌ブイヨン	###	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	###	±	−	−	−	−	−	−	−	−	###	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
肉エキス原液	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 10%	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	##	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
牡礪エキス原液	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	##	+	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 10%	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 5 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.35 %	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−
グリコーゲン 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 5 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 1 %	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 0.25 %	##	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
イヌリン 20% 原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−

〃 0.25 %	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
米麹エキス原液	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
水飴 20%原液	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	++	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
デキストリン 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
麥芽糖 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	+	+	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	+	+	±	−	−	−	−	−
澱粉 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	++	+	+	+	+	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	+	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	±	−	−	−
乳糖 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	+	+	−	−	−
〃 1 %	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	−	+	+	±	−	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
蕉糖 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	++	+	+	+	±	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
ガラクトーゼ 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	+	++	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	±	−	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
葡萄糖 20%原液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 10%	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
〃 5 %	++	++	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 1 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 0.25 %	++	++	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−	−	−

原液及20%原液は對照に用ひたるものにして大腸菌ブイヨンを加へさるものなり

右の成績に於て見るに其結果甚た良好なり即ち大腸菌に據り含水炭素の大部分を除去せる所謂無糖ブイヨンに於ては菌の發育良好なるも其過酸化水素生成量甚た僅少な

り然るに之に含水炭素類を加へたる場合即ち肉エキス，牡礪エキス，米麹エキスに於ては0.25%より 100%に至るまて又グリコーゲン，イヌリン，水飴，デキストリン，麥芽糖，澱粉等に於ては少なくとも0.25%より 10% に至るまて殆んど同程度に過酸化水素の生成を見たりこの點より考ふれは肉エキス中の有効成分にはグリコーゲン其一部をなし米麹エキス中に於ては澱粉，デキストリン，麥芽糖，其有効成分の各一部をなすものと見なさる又乳糖等の重糖類，葡萄糖の如き單糖類を加へたる時に於ても亦過酸化水素生成能力の旺盛なるを知る而して肉エキス，牡礪エキス，米麹エキスに於てはエキスのみにても過酸化水素生成能力を有するも其以外の糖類に於ては糖液のみの場合は菌發育せす從つて過酸化水素生成能力を有せさるものにして大腸菌ブイヨンを添加せる時即ち菌の發育に必要なる物質(蛋白質の如き)同ブイヨンより供給せらるるに據り茲に菌發育し從つて過酸化水素生成能力を呈するに至る

各含水炭素の種類に據り過酸化水素生成能力の受くへき影響は菌株に據り多少の相違は免れさる所なり大體に於て肉エキスの如き混合糖類及多糖類，重糖類，單糖類と區別して比較するも本實驗に於ては各種類の間に大なる差を見す

次に前記無蛋白培養基に各種アミノ酸を加ふるも過酸化水素の生成を見す然るに之に更に肉エキス又は米麹エキスを加ふる時は其生成能力復活せるを認めたり同樣に先つ無蛋白培養基に各種含水炭素のみを加へたる場合菌發育せさると同時に過酸化水素の生成を見さりき小官等は此等の事實は蛋白質の缺乏に基因せるものと假定し最初に肉エキスを1%加へ PH7.7 となしたる後各種含水炭素を添加せるに果して著名なる過酸化水素生成量を見たり其成績第十九表の如し

此の成績は殆と前表と一致せるものにして含水炭素を加へさる時は反應陰性なるも含水炭素の注加により反應甚た强く陽性となる而して牡礪 エキス，グリコーゲン，イヌリンに據りても肉エキスに於けると同程に過酸化水素生成せられ又米麹エキスに據

第十九表

1%に肉エキス液を添加せる無蛋白培養基に各種含水炭素を加へたる時に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH77. 無蛋白培養基 ＋1%肉エキス＋各種含水炭素 2.370，24時間，37°)

菌株	PIT_5									$PIIT_6$									$PIIIT_2$								
添加すべき含水炭素液及其濃度	菌發育	培養基稀釋度								菌發育	培養基稀釋度								菌發育	培養基稀釋度							
		1	2	4	8	16	32	64	128		1	2	4	8	16	32	64	128		1	2	4	8	16	32	64	128
對照PH 7.7 普通ブイヨン	±±	±	±	+	+	+	±	−	−	±±	±	±	+	+	+	±	−	−	±±	±	+	+	+	−	−	−	−
對照 1%に肉エキスを添加せる無蛋白培基PH 7.7	±	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−	−	−
肉エキス 10%	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 5 %	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	±	+	+	±	−	−	−	−	−	±	+	±	−	−	−	−	−	−	±	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 0.25 %	±	+	+	±	−	−	−	−	−	±	+	±	−	−	−	−	−	−	±	+	±	−	−	−	−	−	−
牡蠣エキス 10%	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−
〃 0.25 %	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−
グリコーゲン 10%	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−
イヌリン 10%	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	±	−	−	−	−	−
米麹エキス 10%	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 5 %	±	±	±	±	+	+	+	±	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
水飴 10%	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
デキスマリン 10%	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 5 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	+	±	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
麥芽粉 10%	±	+	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 1 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
澱粉 10%	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 5 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
〃 0.25 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−
乳糖 10%	±	+	+	+	±	−	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	±	+	+	+	±	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−
蔗糖 10%	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 5 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	+	+	±	−	−	−	−
〃 1 %	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−
〃 0.25 %	±	±	+	+	+	±	−	−	−	±	±	±	+	+	+	±	−	−	±	+	+	+	±	−	−	−	−

マンノーゼ	10%	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	+	−	−	##	##	##	+	+	±	−	−	−
〃	5 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−
〃	1 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−
〃	0.25 %	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	+	+	+	±	−	−	−	−
果糖	10%	##	##	+	+	+	±	−	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−
〃	5 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	−
〃	1 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	−
〃	0.25 %	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−
葡萄糖	10%	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	##	##	##	+	+	+	±	−	−	−
〃	5 %	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	##	+	+	+	±	##	##	##	##	+	+	+	±	−	−
〃	1 %	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	##	+	+	+	±	##	##	##	##	##	+	+	+	±	−
〃	0.25 %	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	##	##	##	##	+	+	+	±	−	−

りて得るど同程度にデキストリン，麥芽糖，澱粉に據りて過酸化水素生成せらる尙此他の重糖類，單糖類に於ても其の優劣を區別し得さる程過酸化水素生成能力の增進せられたるを見る尙本實驗は無色の培養液を以て行ひたるを以て化學的實性反應はブイヨンに於けるよりも著明に現出せり

以上二種の實驗に於て見るに本菌か培養基中に發育するに際し過酸化水素生成には含水炭素の與つて力ある事の大なるは明かなる所にして多糖類，重糖類，單糖類の中何れか最有効なるかは以上の實驗に於ては未た不明なり其濃度及時間的關係に就きては今後の研究を要すへし尙ほ糖の分解する割合と生成せる過酸化水素量との關係又は無蛋白培養基に1%の割に加へたる肉エキスの代用として血清又はアミノ酸を加へたる場合に於ける現象等に關する實驗は目下鋭意施行中にして第二報として報告すへきも前二種の實驗に於て含水炭素類か過酸化水素生成に必要なる事は大體に於て確實なるものと言ふを得へし

尙ほ本菌の發育には糖の必要なる事知られてより過酸化水素は菌の發育に伴ふ分解產物なりと考へたる時期ありしも其嫌氣性培養後に於て陰性反應なる菌培養液を好氣性となす時同しく過酸化水素を生成する事及び Avery 氏等の報告[7][8] に據り菌の發育に伴ひ分泌せらるる酵素樣物質に據り主として過酸化水素の生成する事を知り得たり故に今前記大腸菌ブイヨンを嫌氣性培養となし菌の充分に發育せるものを好氣性となすと同時に各種含水炭素を加へたる場合如何なる成績を生するかに興味を抱き次の實驗をなせり

第二十表

大腸菌ブイヨンに各菌を 37°，24 時間嫌氣性培養後好氣性となし

含水炭素液を加へ 37°に 2 時間放置せる時の過酸化水素成生能力試驗成績表

菌株	BIT$_2$										
添加せる含水炭素液及其の濃度	培養基稀釋度										
	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
對照PH 7.7 普通ブイヨン	++	++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	−
〃 PH 7.7 大腸菌ブイヨン	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 右嫌氣性培養	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 右嫌氣性培養後 2 時間 37 度 2.37 嫌氣性	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
肉エキス 5 %	+	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
グリコーゲン 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
米麹エキス 5 %	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
水飴 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
デキストリン 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	+	±	−	−	−	−	—	−	−	−
麥芽糖 5 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
澱粉 5 %	+	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
乳糖 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
蔗糖 5 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
マンノーゼ 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
ガラクトーゼ 5 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
果糖 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−
葡萄糖 5 %	+	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−
〃 1 %	+	±	−	−	−	−	−	−	−	−	−

本成績に於けるか如く過酸化水素生成量僅少なりと雖も其對照に比して尙多少の反應陽性に出現するを以て酵素樣物質の存在する時空中酸素及含水炭素を添加するに於て過酸化水素の生成を認め得へし

本實驗は次の項に於て更に之を確證せり

第六項　洗滌肺炎双球菌の生理的食鹽水浸出液に據る含水炭素液に於ける過酸化水素生成能力試驗

肺炎双球菌に據る嫌氣性培養を空中に露出する時過酸化水素を生成するは文献に於て良く知る所なるも前述の如く其生成するは菌の發育と共に生する酵素の作用に據るものにして Avery 氏等は嫌氣性培養の無菌エキスも亦過酸化水素を生成し更に嫌氣性培養菌の洗滌浸出液は其儘にて過酸化水素生成力なく之に或物質を加へたる時始めて生成能力の復活せるを知り從つて過酸化水素生成には一つの系統を必要とし其中の一つを缺くも該生成能力の無きこと恰も補體結合反應に於て其系統中の或一物を缺きたる時の如しと報せり一つの系統とは酵素樣物質，空中酸素及び或る化學的物質にして其化學的物質として氏等は肉エキス及米麹エキスを選定せるは前述の如し小官等は前項に於て過酸化水素生成には含水炭素類の關係深きことを知り肉エキス又は米麹エキスの代用となし得ることを證明せり故に此場合に於ても各種糖類を代用するに如何なる成績を與ふるかに興味を抱き次の如き實驗を施行せり

所要酵素は次の如く操作して浸出せり即ち 60 ccm の PH7.7 普通ブイヨンに菌を植え 37°, 24 時間嫌氣性培養の後菌を遠心分離機にて採集し後生理的食鹽水にて洗滌すること 5 回にして 16 ccm の生理的食鹽水に浮游せしめ後瑪瑙乳鉢にて菌を一樣に磨軋し檢鏡するに菌型を認めさるに至たらしめたる後 PH7.7 となし酵素の充分に溶出せる浸出液を得

右の菌浸出液 0.5ccm に各 20% 含水炭素液及各種エキスを 0.5 ccm加へ小試驗管中に於て斜めに倒し 37°, 60 分間放置して其過酸化水素生成量を 定量せるに其成績次の如し

第二十一表

洗滌肺炎双球菌の生理的食鹽水浸出液に據る各含水炭素液中に於ける過酸化水素生成能力試驗成績表

(PH7.7 洗滌菌生理的食鹽水浸出液 0.5ccm + PH7.7 各含水炭素液 0.5ccm, 60分間, 37°)

菌株	PIT_5								$PIIT_6$							
添加すへき含水炭素	檢體稀釋度								檢體稀釋度							
	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128
對照菌浸出液	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
肉エキス	++	++	+	+	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−
牡蠣エキス	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
グリコーゲン	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−

イヌリン	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−
米麹エキス	++	+	+	+	±	−	−	−	+++	++	++	++	+	+	+	±
水飴	+	+	±	−	−	−	−	−	++	++	+	+	+	±	−	−
デキストリン	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
麥芽糖	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	±	−	−	−	−	−
澱粉	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−
乳糖	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
蔗糖	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
マンノーゼ	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
マンニット	+	+	±	−	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
ガラクトーゼ	+	+	+	±	−	−	−	−	++	+	+	+	±	−	−	−
果糖	+	+	+	±	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−
葡萄糖	+	+	±	−	−	−	−	−	+	+	+	±	−	−	−	−

此の表に就て見るに肉エキス及米麹エキスに於ては反應强力にして各糖液は之に比し多少劣るも尙ほ過酸化水素の生成する事を知る此の事實は前3種の實驗成績を更に裏書せるものにして酵素樣物質は菌體中に於ても含有せられ Avery 氏等の或る物質とは含水炭素も其必要なる一部分をなすことを證明し得たり

前種の實驗に於ては唯肺炎双球菌の含水炭素に對する作用の豫備試驗を實施せるに過ぎさるものにして此糖類か空中酸素と共に酵素樣物質により如何なる變化を受けて過酸化水素を生成するものかは今後十分に研究するの價値ある問題なり今は唯上記諸試驗に於て知り得たる事實の報告に止めん

過酸化水素生成に含水炭素の必要なる事實は メチーレンブラウ の脫色，血色素の變化，溶血反應等に於て如何なる影響を與ふるか又過酸化水素生成に對し上記以外の 榮養物質は如何なる關係を有するや等に關しては目下研究中に屬す

第四章　總　　括

以上實驗の結果に就き茲に總括するに次の如し

1. 肺炎双球菌に據り生成せらるる過酸化物は其物理的及ひ化學的性質より見て過酸化水素なることを確認す

2. 而して其の過酸化水素は牛乳より製したる Peroxydase を利用するベンチヂン反應に據り 0.1PPM に於ても定性するを得且其の稀釋法を用ひて簡單に而も比較的正確に定量するを得

3. 本菌に據り生成する過酸化水素量は其菌力(生活力)に比例す故に菌株に據り過

酸化水素生成能力を比較する場合には常に其の菌力(生活力)を顧慮せさるへからす

4. 本菌發育の最適 PH は 7.7 にして此の點に於て過酸化水素最も旺盛に生成せらるるも同時にアルカリによりて分解せらるる量多くアルカリ度次第に低下し過酸化水素生成量も亦次第に低下すると共に其分解量も減少し PH7.0 前後にて兩者平衡し PH の不變と共に過酸化水素生成量も亦增加せす故に菌の生活力如何に强くとも PH の影響により過酸化水素量は一定度以上には上昇せす尙ほ本菌發育の有無に關せすして酵素樣物質のみの點より見れは本物質は PH6.5 より PH7.7 迄に於て作用し得へし

5. 普通ブイヨンに 10—2 %の割合に免疫血清又は正常血清を加ふるときは本菌の過酸化水素生成能力大ひに增進し其生成量は兩者間に於て大なる差異を見す而して本血清は 70°, 30 分間の加熱にて其中に含有せらるる Katalase を全然破壞し得るものなり

6. 本菌に據る過酸化水素の生成能力は血清, カゼイン等の蛋白質及アミノ酸の存在には直接關係を有せす唯此等は本菌の發育を增進するのみなり

7. 本菌に據る過酸化水素の生成能力は各種含水炭素に直接關係を有し Avery 氏等の肉エキスは其中のグリコーゲン又米麹エキスは其中のデキストリン, 麥芽糖或は澱粉等其有効成分の一つなることを知りたり

8. 本菌に據る過酸化水素生成に必要なる系統中の或る耐熱性物質中には含水炭素其一成分をなすものなることは大腸菌ブイヨンの嫌氣性培養後及洗滌菌の生理的食鹽水浸出液を好氣性となせる場合含水炭素類の注加にて過酸化水素の生成せらるるによりて之を知るを得

含水炭素類に關する研究は單に豫報に止め確定的の實驗は第二報以下にて報告せんとす

文 獻

1. *Mcleod and Govenlock*; Lancet. 1921, 900.
2. *Mclod and Gorden*; Biochem. J. 1922, 16, 497.
3. *O. T. Avery and H. J. Morgan;* Exp. Med. 1924, 39, 275.
4. *H. J. Morgan and O. T. Avery*; Exp. Med. 1924, 39, 331.
5. *O. T. Avery and. J. M. Neill;* Exp. Med. 1924, 39, 346.
6. *O. T. Avery and J. M. Neill;* Exp. Med. 1924, 39, 357.
7. *O. T. Avery and J. M. Neill;* Exp. Med. 1924, 39, 543.
8. *O. T. Avery and J. M. Neill;* Exp. Med. 1924, 39, 745.
9. *O. T. Avery and J. M. Neill.;* Exp. Med. 1924, 39, 757.
10. *S. Rothenfusser:* Zeit. Nahr. u. Genusmittl. 1908, 16, 589.
11. *Kolle* and *Wassermann*; Handbuch der pathogenen Mikroorganismen.
12. *Abderhalden*; Fermentforschung.
13. 古武彌四郎 養素及酵素

昭和二年二月

衆議院議場内空氣試驗報告（第二報）

技師　衣笠豊
同　佐藤徠作
技手　池田靖一郎
同　服部安藏
同　小西隆平
同　須田保
囑託　堤清雄
同　花岡愼吉
同　川端男勇
同　林倉一
技生　早津清二

本年3月3日より同23日に亘り第51回帝國議會衆議院議場内空氣試驗を施行したるに次の成績を得たり依て茲に之を報告す

試驗方法

今回の試驗に於ては氣速の測定に對しては鹽化アムモニウム蒸氣發生器を用ひす專ら英國ヒル博士考案に係るカタ寒暖計 Kata-thermometer を使用し同時に所謂カタ冷却率を測定せり今次に該寒暖計の使用方法の概要を述ふへし

カタ寒暖計は華氏95乃至100度間に各1度の10分1劃度を施したる酒精寒暖計にして其目的は殆ど人體の平温（攝氏36.5度）に等しき温度に於て其周圍の空氣による冷却率(極めて高温の大氣に在りては反對に其加温率)を測定するものにして毎秒毎平方糎に於けるミリカロリを以て表示す即ち乾カタ冷却率は幅射及對流による冷却力を示し濕カタ冷却率は幅射，對流及蒸發による冷却力を示す從つて兩者の差は蒸發のみによる冷却率に該當す

乾カタ冷却率を測定するにはカタ寒暖計の球部を温湯中に温め其酒精を上方空球部迄上昇せしめ劃度せる柱部に氣泡を認めさるに至り下方球部を清拭乾燥したる後可檢空氣中に懸垂し華氏100度より95度迄下降するに要する時間(秒單位)を觀測し此操作を數回反復し其平均値を求む

濕カタ冷却率測定には絹製網袋を以て球部を包被したる後前記と同樣に温湯中に温め酒精分を上方空球部に上昇せしめ下部の被覆球に於ける過剩の水分を布片にて除去したる後前記と同樣に觀測す

上記兩者の場合に測定したる時間(秒單位)を以て各カタにつき檢定せる固有の係數を除去するときは夫々毎秒毎平方糎に於ける冷却率を得へし.

氣動速度は可檢空氣中に於ける乾カタ冷却率及氣温の測定の後次式に從ひ之を算定するにあり

$$H = (0.13 + 0.47\sqrt{V})\theta \quad \cdots\cdots\text{秒速1米以上の場合}$$

$$H = (0.20 + 0.40\sqrt{V})\theta \quad \cdots\cdots\text{秒速1米未滿の場合}$$

Vは氣動速度(米單位), Hは乾カタ冷却率, θは 36.5 より氣温 (攝氏) の度數を減したる差とす

爾他の試驗項目及其方法は第一報に於けると全然同一なるを以て茲に之を省略す(試驗所彙報第28號第16頁參照)但し炭酸量の算定に對しては前回報告に際しては可檢空氣中の水蒸氣張力を顧慮し乾燥空氣1萬容積中の容量を計上せるも今回の試驗に在りては第4回に於て氣濕試驗器に故障を生し其試驗を遂行し得す從つて水蒸氣張力を算出すること能はさりしを以て全試驗を通して濕潤空氣1萬容積中の容量を算出し同時に第4回を除き他は悉く第1回報告に於けると同樣に乾燥空氣中の含量を算定し以て兩者の成績を併記せり

試　驗　場　所

議場及傍聽席の試驗に對しては第一報の場合と同樣の場所を選定し各試驗を施行せり但し議場は昨秋の火災後新築に係るものなれは多少の差異あるを免れす即ち次の如し

議　場　內

第1號　議長席の後方(左側)　　第2號　議席364號と365號の中間

第3號　議席186號と278號の中間　　第4號　議席68號と69號の中間

第5號　速記臺の下方

傍聽席（公衆用）

第1號　南出入口附近　　第2號　東出入口（閉扉）附近

第3號　北出入口（閉扉）附近　　第4號　西出入口附近

廊下

階下第1號　議事課に沿へる側の中央

同　第2號　貴族院に向へる側の中央

階上第1號　階下第1號に對應する位置

同　第2號　階下第2號に對應する位置

外氣　貴衆兩院中間の中庭

試驗時期

今般の試驗は大體に於て第50回議會に於けると同一方針に從ひ第1及第2回は共に閉會中を選ひ殊に第2回には暖房，通風，開窓等會議中の場合と全然同一狀況に於て施行し會議中に在りては同一日2回宛試驗を行ひたり即ち第3及第7回は開議後1時間第4及第8回は3時間第5及第9回は2時間又第6及第10回は4時間經過後試驗を開始せり今其試驗時期，登院議員數及傍聽人數等に就きて之を表示すれは下の如し

試驗回數	試驗時日	議場の狀態	開議時刻	試驗開始時刻	散會時刻	登院議員數	試驗當時議場中議員概數	傍聽人總數	試驗當時傍聽人概數
第1回試驗	3月3日	閉會中	—	午後2時	—	—	—	—	—
第2回試驗	3月5日	同上	—	同2時	—	—	—	—	—
第3回試驗	3月16日	會議中	午後1時18分	同2時	午後7時59分	401人	250人	1561人	1200
第4回試驗	同日	同上	同上	同4時	同上	同上	220人	同上	1100
第5回試驗	3月18日	同上	午後1時14分	同3時	午後9時6分	404人	200人	1555人	1000
第6回試驗	同日	同上	同上	同5時	同上	同上	180人	同上	900
第7回試驗	3月20日	同上	午後1時14分	同2時	午後8時4分	400人	210人	1460人	1000
第8回試驗	同日	同上	同上	同4時	同上	同上	300人	同上	1150
第9回試驗	3月23日	同上	午後1時28分	同3時	午後7時6分	407人	180人	1527人	1000
第10回試驗	同日	同上	同上	同5時	同上	同上	150人	同上	700

備考　試驗當時に於ける議場中の議員數は單に目算に過きす從つて極めて概略のものなり

傍聽人一覽表

調査時刻	3月16日			3月18日			3月20日			3月23日		
	總數	退場者	現在數	總數	退場者	現在數	總數	退場者	現在數	總數	退場者	現在數
午後零時	862	0	862	913	0	913	—	—	—	898	0	898
同 零時30分	—	—	—	—	—	—	876	0	876	—	—	—
同 1時30分	1015	0	1015	1016	0	1016	1021	0	1021	1031	0	1031
同 2時30分	—	—	—	1050	102	948	—	—	—	1066	80	986
同 3時	—	—	—	—	—	—	1037	86	951	—	—	—
同 3時30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
同 4時	1306	172	1134	1372	205	1170	1349	147	1202	—	—	—
同 4時30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1467	461	1006
同 5時	—	—	—	1521	556	955	—	—	—	—	—	—
同 5時30分	1551	470	1091	—	—	—	1460	350	1110	1527	881	646
同 6時	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
同 6時30分	—	—	—	1555	1028	527	—	—	—	—	—	—
同 7時	1561	1081	480	—	—	—	—	—	—	—	—	—
同 8時	—	—	—	1555	1235	320	—	—	—	—	—	—

試驗當時に於ける氣象

各試驗當日及其前日に於ける東京市内の天氣概況並に試驗當日午後零時より同6時迄に於ける氣温，濕度，氣壓，蒸氣張力及風向，風力次の如し（中央氣象臺の調査に依る）

天氣概況

時日	天氣概況	記事
3月2日	曇時々微雨後晴	前日來の小雨午前4時30分歇み又同6時15分より同6時20分まて及午後5時7分より同5時12分まて微雨あり夜間霧あり
3月3日	曇	朝間霧あり
3月4日	曇後雨	午後6時45分より同6時55分まて同9時零分より翌日に亘り降雨あり
3月5日	雨雪後曇	前日來の雨午前4時30分より雪となり同11時45分再ひ雨となり同11時49分之に雪を交へ午後1時45分歇む，同2時56分より同3時10分まて微雪斷續す夜間霜あり
3月15日	晴1時微雨	午後3時50分より同4時10分まて微雨あり
3月16日	快晴	正午より午後3時まて强風あり
3月17日	晴	朝間霜あり
3月18日	晴	午前9時强風あり
3月19日	曇後雨雪	午後7時15分より翌日に亘り降雨，降雪あり
3月20日	雪	夜間霜あり
3月22日	晴	朝間霜あり
3月23日	晴午後1時微雨	午後2時20分より同3時30分まて微雨あり朝間霜あり

氣温及氣濕

		午後零時	午後1時	午後2時	午後3時	午後4時	午後5時	午後6時
3月3日	氣温	13.5	14.6	15.6	13.2	13.2	11.2	10.4
	濕度	41%	41%	41%	53%	49%	70%	68%

3月5日	氣温	2.7	3.3	3.8	4.3	4.7	4.7	4.4
	濕度	87%	83%	78%	70%	66%	64%	66%
3月16日	氣温	9.0	9.4	9.8	9.2	8.3	7.2	5.7
	濕度	24%	21%	27%	24%	29%	33%	40%
3月18日	氣温	10.2	9.6	9.2	9.9	9.2	8.0	6.3
	濕度	27%	28%	31%	27%	29%	34%	39%
3月20日	氣温	1.4	1.7	1.7	1.6	1.0	1.0	1.0
	濕度	94%	94%	94%	92%	96%	96%	96%
3月23日	氣温	10.5	11.1	11.0	8.3	9.9	8.3	6.9
	濕度	52%	49%	50%	66%	56%	56%	71%

氣壓及水蒸氣張力

		午後零時	午後1時	午後2時	午後3時	午後4時	午後5時	午後6時
3月3日	氣壓	766.4耗	765.6耗	765.4耗	765.4耗	765.4耗	765.6耗	766.0耗
	蒸氣張力	4.7耗	5.0耗	5.4耗	6.0耗	5.5耗	6.9耗	6.4耗
3月5日	氣壓	767.4耗	766.8耗	766.3耗	766.4耗	766.5耗	766.9耗	767.5耗
	蒸氣張力	4.8耗	4.8耗	4.6耗	4.3耗	4.2耗	4.1耗	4.1耗
3月16日	氣壓	757.3耗	757.1耗	757.4耗	757.8耗	758.3耗	759.3耗	760.0耗
	蒸氣張力	2.1耗	1.9耗	2.4耗	2.1耗	2.4耗	2.5耗	2.7耗
3月18日	氣壓	761.3耗	760.9耗	761.1耗	761.5耗	761.7耗	762.3耗	763.5耗
	蒸氣張力	2.5耗	2.5耗	2.7耗	2.5耗	2.5耗	2.7耗	2.8耗
3月20日	氣壓	759.8耗	759.7耗	758.7耗	758.6耗	759.3耗	759.5耗	760.0耗
	蒸氣張力	4.8耗	4.9耗	4.9耗	4.7耗	4.7耗	4.7耗	4.7耗
3月23日	氣壓	757.9耗	757.3耗	756.8耗	757.6耗	757.4耗	758.4耗	758.8耗
	蒸氣張力	5.0耗	4.8耗	4.9耗	5.4耗	5.1耗	4.6耗	5.3耗

風向及風力（米/秒）

	午後零時		午後1時		午後2時		午後3時		午後4時		午後5時		午後6時	
	風向	風力	風向	風力	風向	風力	風向	風力	風向	風力	風向	風力	風向	風力
3月3日	北西	2.7	東	1.8	東北東	1.9	南	3.7	南	3.2	南東	5.0	東南東	4.8
3月5日	北東	3.8	北北東	3.0	北北東	3.2	東北東	3.4	北東	2.7	北東	2.3	北東	1.4
3月16日	北西	10.5	北北西	10.3	北北西	10.0	北北西	10.0	北	9.2	北	8.1	北	6.2
3月18日	北	8.7	北	7.2	北	8.7	北	7.0	北	6.7	北	6.7	北北東	5.0
3月20日	北	5.8	北	5.2	北	5.6	北	6.2	北	4.9	北	5.1	北	4.1
3月23日	南南東	4.3	南	5.2	南南東	4.2	北西	5.0	東北東	2.8	北	3.6	北	3.3

試驗成績

上記試驗方法により試驗したる成績下の如し

1. 氣温及濕度

第1回試驗 3月3日 閉會中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後2時43分	16.7	62.1	11.8	53.2	54.3	7.69	6.56
議場内第2號	同 2時48分	16.2	61.2	11.4	52.5	54.5	7.47	6.24
議場内第3號	同 2時28分	16.6	61.9	11.9	53.4	56.0	7.87	6.19
議場内第4號	同 2時59分	16.3	61.3	11.4	52.5	54.6	7.53	6.27
議場内第5號	同 2時54分	16.5	61.7	11.8	53.2	55.8	7.80	6.17
議場内平均	—	16.5	61.6	11.7	53.0	55.0	7.67	6.29
傍聽席第1號	同 3時19分	17.6	63.7	12.4	54.3	53.0	7.94	7.04
傍聽席第2號	同 3時16分	17.6	63.7	12.3	54.1	51.9	7.78	7.20
傍聽席第3號	同 3時10分	17.4	63.3	12.5	54.5	55.2	8.17	6.62
傍聽席第4號	同 3時 4分	17.8	64.0	12.2	54.0	50.1	7.60	7.57
傍聽席平均	—	17.6	63.7	12.4	54.2	52.6	7.87	7.11
階上廊下第1號	同 3時25分	19.7	67.5	12.8	55.0	42.9	7.32	9.75
階上廊下第2號	同 3時28分	18.4	65.1	11.8	53.2	43.2	6.88	8.95
階上廊下平均	—	19.1	66.3	12.3	54.1	43.1	7.10	9.35
階下廊下第1號	同 3時35分	18.8	65.8	11.8	53.2	40.6	6.56	9.59
階下廊下第2號	同 3時40分	18.4	65.1	12.8	55.0	50.9	8.01	7.74
階下廊下平均	—	18.6	65.5	12.3	54.1	45.8	7.29	8.67
外氣	同 3時50分	13.0	55.4	8.7	47.7	54.6	6.09	5.07

第2回試驗　3月5日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後2時 6分	18.1	64.6	11.9	53.4	45.7	7.06	8.39
議場内第2號	同 2時10分	18.2	64.8	11.6	52.9	42.8	6.65	8.90
議場内第3號	同 2時17分	18.3	64.9	11.7	53.1	43.0	6.73	8.92
議場内第4號	同 2時23分	18.4	65.1	11.4	52.5	39.9	6.29	9.46
議場内第5號	同 2時30分	18.0	64.4	11.3	52.3	41.6	6.39	8.97
議場内平均	—	18.2	64.8	11.6	52.8	42.6	6.62	8.93
傍聽席第1號	同 2時59分	17.8	64.0	11.9	53.4	47.6	7.22	7.95
傍聽席第2號	同 2時54分	17.9	64.2	11.8	53.2	46.2	7.05	8.21
傍聽席第3號	同 2時48分	18.2	64.8	11.9	53.4	45.1	7.01	8.54
傍聽席第4號	同 2時43分	18.4	65.1	12.1	53.8	45.4	7.15	8.60
傍聽席平均	—	18.1	64.5	11.9	53.5	46.1	7.11	8.33
階上廊下第1號	同 3時 6分	17.7	63.8	11.4	52.5	44.3	6.67	8.40
階上廊下第2號	同 3時12分	14.3	57.7	8.4	47.1	41.8	5.07	7.07
階上廊下平均	—	16.0	60.8	9.9	49.8	43.1	5.87	7.74
階下廊下第1號	同 3時20分	16.2	61.2	10.2	50.4	44.3	6.07	7.64
階下廊下第2號	同 8時26分	12.1	53.8	7.0	44.6	45.1	4.75	5.78
階下廊下平均	—	14.2	57.5	8.6	47.5	44.7	5.41	6.71

外氣	午後1時13分	4.2	39.6	3.2	37.8	84.8	5.23	0.94

第3回試驗　3月3日　會議中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後2時16分	20.2	68.4	14.8	58.6	55.1	9.70	7.91
議場内第2號	同 2時23分	20.3	68.5	15.0	59.0	55.9	9.91	7.81
議場内第3號	同 2時34分	20.9	69.6	14.5	58.1	48.6	8.93	9.45
議場内第4號	同 2時28分	20.5	68.9	15.1	59.2	55.4	9.94	8.00
議場内第5號	同 2時20分	19.4	66.9	14.6	58.3	58.8	9.86	6.90
議場内平均	—	20.3	68.5	14.8	58.6	54.8	9.67	8.01
傍聽席第1號	同 2時58分	22.5	72.5	15.4	59.7	46.3	9.30	10.97
傍聽席第2號	同 2時53分	22.5	72.5	16.0	60.8	49.9	10.12	10.15
傍聽席第3號	同 2時47分	22.6	72.7	16.4	61.5	52.1	10.63	9.76
傍聽席第4號	同 2時43分	23.4	74.1	17.6	63.7	55.7	11.93	9.48
傍聽席平均	—	22.8	73.0	16.4	61.4	51.0	10.50	10.09
階上廊下第1號	同 2時10時	18.0	64.4	12.0	53.6	47.5	7.30	8.06
階上廊下第2號	同 2時 5分	18.2	64.8	12.4	54.3	49.4	7.68	7.87
階上廊下平均	—	18.1	64.6	12.2	54.0	48.5	7.49	7.97
階下廊下第1號	同 1時49分	17.8	64.0	12.7	54.9	54.4	8.26	6.91
階下廊下第2號	同 1時55分	17.8	64.0	12.2	54.0	50.4	7.65	7.52
階下廊下平均	—	17.8	64.0	12.5	54.5	52.4	7.96	7.22
外氣	同 1時40分	9.9	49.8	6.8	44.2	63.2	5.76	3.35

第4回試驗　3月16日　會議中

試驗器故障のため成績を缺く

第5回試驗　3月18日　會議中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後3時42分	19.7	67.5	12.8	55.0	43.0	7.34	9.73
議場内第2號	同 3時30分	20.5	68.9	12.6	54.7	37.2	6.67	11.27
議場内第3號	同 3時35分	21.0	69.8	12.9	55.2	36.6	6.77	11.73
議場内第4號	同 3時38分	21.1	69.9	12.9	55.2	36.0	6.71	11.90
議場内第5號	同 3時25分	19.4	66.9	12.2	54.0	40.3	6.76	10.00
議場内平均	—	20.3	68.6	12.7	54.8	38.6	6.85	10.93
傍聽席第1號	同 3時18分	24.4	75.9	15.9	60.6	39.3	8.92	13.80
傍聽席第2號	同 3時13分	23.6	74.5	16.9	62.4	46.0	9.96	11.70
傍聽席第3號	同 3時 6分	23.6	74.5	15.8	60.4	42.5	9.21	12.45
傍聽席第4號	同 3時 0分	22.5	72.5	14.3	57.7	38.3	7.76	12.51
傍聽席平均	—	23.5	74.4	15.7	60.3	41.5	8.96	12.62

階上廊下第1號	同 4時0分	18.1	64.6	10.6	51.1	35.8	5.54	9.91
階上廊下第2號	同 4時5分	16.8	62.2	9.7	49.5	36.4	10.45	9.04
階上廊下平均	--	17.5	63.4	10.2	50.3	36.1	8.00	9.48
階下廊下第1號	同 3時46分	18.5	65.3	10.7	51.3	34.3	5.44	10.41
階下廊下第2號	同 4時52分	18.6	65.5	10.4	50.4	31.6	5.04	10.91
階下廊下平均	—	18.6	65.4	10.6	50.9	33.0	5.24	10.66
外氣	同 5時0分	9.6	49.3	4.8	40.6	43.6	3.89	5.04

第6回試驗　3月18日　會議中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後5時55分	19.6	67.3	12.4	54.3	40.6	6.88	10.08
議場内第2號	同 5時35分	21.1	70.0	13.0	55.4	34.8	6.83	11.78
議場内第3號	同 5時40分	21.7	71.1	13.0	55.4	33.7	6.51	12.80
議場内第4號	同 5時44分	21.5	70.7	12.8	55.0	33.4	6.37	12.70
議場内第5號	同 5時30分	20.0	68.0	12.7	54.7	40.5	7.05	10.34
議場内平均	—	20.8	69.4	12.8	55.0	36.6	6.73	11.54
傍聽席第1號	同 5時21分	23.2	73.8	14.1	57.4	33.7	7.13	14.01
傍聽席第2號	同 5時14分	23.8	74.8	15.8	60.4	41.5	9.10	12.82
傍聽席第3號	同 5時 5分	23.6	74.5	15.7	60.3	41.8	9.06	12.60
傍聽席第4號	同 5時10分	23.1	73.6	14.7	58.5	37.9	7.97	13.05
傍聽席平均	—	23.4	74.2	15.1	59.2	38.7	8.32	13.12

第7回試驗　3月20日　會議中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後2時43分	19.4	66.9	13.6	56.5	51.1	8.56	8.20
議場内第2號	同 2時28分	20.9	69.6	14.3	57.7	47.2	8.67	9.71
議場内第3號	同 2時32分	21.2	70.2	13.8	56.8	41.9	7.85	10.87
議場内第4號	同 2時38分	21.0	69.8	13.8	56.9	43.1	10.53	7.97
議場内第5號	同 2時23分	19.7	67.5	13.3	55.9	46.6	8.01	9.06
議場内平均	—	20.4	68.8	13.8	56.8	46.0	8.72	9.16
傍聽席第1號	同 2時16分	22.0	71.6	15.8	60.4	51.4	10.11	9.55
傍聽席第2號	同 2時12分	23.2	73.8	16.8	62.2	51.4	10.87	10.27
傍聽席第3號	同 2時 5分	22.5	72.5	16.2	61.1	51.2	10.39	9.88
傍聽席第4號	同 2時 0分	21.4	70.5	15.2	59.4	50.6	9.60	9.35
傍聽席平均	—	22.3	72.1	16.0	60.8	51.2	10.24	9.76
階上廊下第1號	同 1時45分	11.6	52.9	7.4	45.3	53.9	5.49	4.70
階上廊下第2號	同 1時50分	18.6	65.5	12.8	55.0	50.0	7.97	7.98
階上廊下平均	—	15.1	59.2	10.1	50.2	52.0	6.73	6.34

階下廊下第1號	同	1時33分	16.7	62.1	12.0	53.6	56.5	7.99	6.16
階下廊下第2號	同	1時39分	18.2	64.6	12.6	54.7	51.0	7.93	7.02
階下廊下平均		—	17.5	63.4	12.3	54.2	53.8	7.96	6.89
外氣	同	1時25分	4.5	40.1	3.4	38.1	83.5	5.27	1.04

第8回試驗 3月20日 會議中

試驗場所	試驗時刻	溫度 乾球 攝氏	溫度 乾球 華氏	溫度 濕球 攝氏	溫度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後4時45分	19.6	67.3	13.5	56.3	49.0	8.32	8.64
議場内第2號	同 4時25分	20.3	68.5	13.5	56.3	44.9	7.95	9.77
議場内第3號	同 4時31分	20.8	69.4	14.0	57.2	45.6	8.23	9.94
議場内第4號	同 4時35分	21.1	70.0	14.1	57.4	44.2	8.23	10.38
議場内第5號	同 4時21分	19.2	66.6	13.5	56.3	51.5	8.53	8.02
議場内平均	—	20.2	68.4	13.7	56.7	47.0	8.25	9.35
傍聽席第1號	同 4時15分	22.4	72.3	16.4	61.5	53.3	10.73	9.41
傍聽席第2號	同 4時 9分	24.4	75.9	18.5	65.3	56.1	12.75	9.97
傍聽席第3號	同 4時 4分	22.8	73.0	16.3	61.3	50.3	10.38	10.26
傍聽席第4號	同 4時 0分	22.0	71.6	15.6	60.1	50.0	9.83	9.83
傍聽席平均	—	22.9	73.2	16.7	62.1	52.4	10.92	9.87

第9回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	溫度 乾球 攝氏	溫度 乾球 華氏	溫度 濕球 攝氏	溫度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣1立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第1號	午後3時24分	20.6	69.1	14.2	57.6	48.1	8.69	9.36
議場内第2號	同 3時 5分	21.0	69.8	13.8	56.8	43.1	7.97	10.53
議場内第3號	同 3時11分	21.6	70.9	14.5	58.1	44.6	8.57	10.62
議場内第4號	同 3時16分	21.8	71.2	15.0	59.0	47.0	9.12	10.30
議場内第5號	同 3時 0分	19.5	67.1	13.7	56.7	51.2	8.63	8.23
議場内平均	—	20.9	69.6	14.2	57.6	46.8	8.60	9.81
傍聽席第1號	同 3時50分	22.4	72.3	16.2	61.2	51.9	10.45	9.69
傍聽席第2號	同 3時46分	23.3	73.9	17.3	63.1	54.3	11.54	9.73
傍聽席第3號	同 3時40分	23.9	75.0	17.3	63.1	50.9	11.23	10.82
傍聽席第4號	同 3時33分	22.4	72.3	15.9	60.6	49.8	10.03	10.11
傍聽席平均	—	23.0	73.4	16.7	62.0	51.7	10.81	10.09
階上廊下第1號	同 2時50分	17.2	63.0	11.8	53.2	51.2	7.48	7.13
階上廊下第2號	同 2時55分	13.7	56.7	9.5	49.1	57.0	6.66	5.02
階上廊下平均	—	15.5	59.9	10.7	51.2	54.1	7.07	6.08
階下廊下第1號	同 2時39分	15.6	60.1	11.0	51.8	55.8	7.37	5.83
階下廊下第2號	同 2時44分	16.2	61.2	11.0	51.8	51.4	7.05	6.66
階下廊下平均	—	15.9	60.7	11.0	51.8	53.6	7.21	6.25
外氣	同 2時30分	11.6	52.9	8.8	47.8	69.3	6.99	3.20

第 10 回試驗　3 月 23 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	温度 乾球 攝氏	温度 乾球 華氏	温度 濕球 攝氏	温度 濕球 華氏	比較濕度 %	空氣 1 立方米中の水分量(瓦)	飽和缺乏量(瓦)
議場内第 1 號	午後 5 時55分	20.3	68.5	14.2	57.5	49.9	8.85	8.87
議場内第 2 號	同 5 時39分	21.3	70.3	14.3	57.7	44.9	8.46	10.38
議場内第 3 號	同 5 時44分	22.4	72.3	14.3	58.6	42.4	8.54	11.60
議場内第 4 號	同 5 時48分	21.9	71.4	14.8	58.6	45.1	8.81	10.73
議場内第 5 號	同 5 時35分	20.3	68.5	14.2	57.6	49.9	8.85	8.87
議場内平均	—	21.2	70.2	14.5	58.0	46.4	8.70	10.09
傍聽席第 1 號	午後 5 時18分	22.3	72.1	15.4	59.7	47.0	9.40	10.62
傍聽席第 2 號	同 5 時13分	23.8	74.8	16.2	61.2	44.2	9.71	12.21
傍聽席第 3 號	同 5 時 5分	23.3	73.9	16.0	60.8	45.6	9.70	11.57
傍聽席第 4 號	同 5 時 0分	23.5	74.3	16.4	61.5	47.2	10.16	11.37
傍聽席平均	—	23.2	73.8	16.0	60.8	46.0	9.74	11.44

温度一覽表

第 1 表

試驗場所	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 5 回	第 6 回	第 7 回	第 8 回	第 9 回	第10回
議場内第 1 號	16.7	18.1	20.2	19.7	19.6	19.4	19.6	20.6	20.3
議場内第 2 號	16.2	18.2	20.3	20.5	21.1	20.9	20.3	21.0	21.3
議場内第 3 號	16.6	18.3	20.9	21.0	21.7	21.2	20.8	21.6	22.4
議場内第 4 號	16.3	18.4	20.5	21.1	21.5	21.0	21.1	21.8	21.9
議場内第 5 號	16.5	18.0	19.4	19.4	20.0	19.7	19.2	19.5	20.3
議場内平均	16.5	18.2	20.3	20.3	20.8	20.4	20.2	20.9	21.2
傍聽席第 1 號	17.6	17.8	22.5	24.4	23.2	22.0	22.4	22.4	22.3
傍聽席第 2 號	17.6	17.9	22.5	23.6	23.8	23.2	24.4	23.3	23.8
傍聽席第 3 號	17.4	18.2	22.6	23.6	23.6	22.5	22.8	23.9	23.3
傍聽席第 4 號	17.8	18.4	23.4	22.5	23.1	21.4	22.0	22.4	23.5
傍聽席平均	17.6	18.1	22.8	23.5	23.4	22.3	22.9	23.0	23.2
階上廊下第 1 號	19.7	17.7	18.0	18.1	—	11.6	—	17.2	—
階上廊下第 2 號	18.4	14.3	18.2	16.8	—	18.6	—	13.7	—
階上廊下平均	19.1	16.0	18.1	17.5	—	15.1	—	15.5	—
階下廊下第 1 號	18.8	16.2	17.8	18.5	—	16.7	—	15.6	—
階下廊下第 2 號	18.4	12.1	17.8	18.6	—	18.2	—	16.2	—
階下廊下平均	18.6	14.2	17.8	18.6	—	17.5	—	15.9	—
外氣	13.0	4.2	9.9	9.6	—	4.5	—	11.6	—

第 2 表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第 9 及第10回の平均	第3及第7回の平均	第 4 及第8 回の平均	第 5 及第9 回の平均	第 6 及第10回の平均	第 3 乃至第10回の總平均
議場内第 1 號	—	19.7	19.5	20.5	19.8	—	20.2	20.0	19.9

議場内第2號	—	20.8	20.6	21.2	20.6	—	20.8	21.2	20.8
議場内第3號	—	21.4	21.0	22.0	21.1	—	21.3	22.1	21.4
議場内第4號	—	21.3	21.1	21.9	20.8	—	21.5	21.7	21.3
議場内第5號	—	19.7	19.5	19.9	19.6	—	19.5	20.2	19.6
議場内平均	—	20.6	20.3	21.1	20.4	—	20.6	21.0	20.6
傍聽席第1號	—	23.8	22.2	22.4	22.3	—	23.4	22.8	22.7
傍聽席第2號	—	23.7	23.8	23.6	22.9	—	23.5	23.8	23.5
傍聽席第3號	—	23.6	22.7	23.6	22.6	—	23.8	23.5	23.2
傍聽席第4號	—	22.8	21.7	23.0	22.4	—	22.5	23.3	22.6
傍聽席平均	—	23.5	22.6	23.1	22.6	—	23.3	23.3	23.0
階上廊下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	16.2
階上廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	16.8
階上廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	16.6
階下號下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	17.2
階下廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	17.7
階下廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	17.5

濕度一覽表

第1表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	54.3	45.7	55.1	43.0	40.6	51.1	49.0	48.1	49.9
議場内第2號	54.5	42.8	55.9	37.2	34.8	47.2	44.9	43.1	44.9
議場内第3號	56.0	43.0	48.6	36.6	33.7	41.9	45.6	44.6	42.4
議場内第4號	54.6	39.9	55.4	36.0	33.4	43.1	44.2	47.0	45.1
議場内第5號	55.8	41.6	58.8	40.3	40.5	46.6	51.5	51.2	49.9
議場内平均	55.0	42.6	54.8	38.6	36.6	46.0	47.0	46.8	46.4
傍聽席第1號	53.0	47.6	46.3	39.3	33.7	51.4	53.3	51.9	47.0
傍聽席第2號	51.9	46.2	49.9	46.0	41.5	51.4	56.1	54.3	44.2
傍聽席第3號	55.2	45.1	52.1	42.5	41.8	51.2	50.3	50.9	45.6
傍聽席第4號	50.1	45.4	55.7	38.3	37.9	50.6	50.0	49.8	47.2
傍聽席平均	52.6	46.1	51.0	41.5	38.7	51.2	52.4	51.7	46.0
階上廊下第1號	42.9	44.3	47.5	35.8	—	53.9	—	51.2	—
階上廊下第2號	43.2	41.8	49.4	36.4	—	50.0	—	57.0	—
階上廊下平均	43.1	43.1	48.5	36.1	—	52.0	—	54.1	—
階下廊下第1號	40.6	44.3	54.4	34.3	—	56.5	—	55.8	—
階下廊下第2號	50.9	45.1	50.4	31.6	—	51.0	—	51.4	—
階下廊下平均	45.8	44.7	52.4	33.0	—	53.8	—	53.6	—
外氣	54.6	84.8	63.2	43.6	—	83.5	—	69.3	—

第　2　表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	—	41.8	50.1	49.0	53.1	—	45.6	45.3	48.1
議場内第2號	—	36.0	46.1	44.0	51.6	—	40.2	39.9	44.0
議場内第3號	—	35.2	43.8	43.5	45.3	—	40.6	38.1	41.9
議場内第4號	—	34.7	43.7	46.1	49.3	—	41.5	39.3	43.5
議場内第5號	—	40.4	49.1	50.6	52.7	—	45.8	45.2	48.4
議場内平均	—	37.6	46.5	46.6	50.4	—	42.7	41.5	45.2
傍聽席第1號	—	36.5	52.4	49.5	48.9	—	45.6	40.4	46.1
傍聽席第2號	—	43.8	53.8	49.3	50.7	—	50.2	42.9	49.1
傍聽席第3號	—	42.2	50.8	48.3	51.7	—	46.7	43.7	47.8
傍聽席第4號	—	38.1	50.3	48.5	53.2	—	44.1	42.6	47.1
傍聽席平均	—	40.1	51.8	48.9	51.1	—	46.6	42.4	47.5
階上廊下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	47.1
階上廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	48.2
階上廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	47.7
階下廊下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	50.3
階下廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	46.1
階下廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	48.2

備考　第 4 回は試驗器故障のため成績を缺く

2. 炭　　酸

第 1 回試驗　3 月 3 日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣 1 萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣 1 萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後2時29分	767.0	18.0	10.38	5.40	5.47
議場内第2號	同　2時30分	767.0	18.0	10.11	5.01	5.07
議場内第3號	同　2時27分	766.5	18.0	10.45	4.65	4.72
議場内第4號	同　2時21分	767.0	18.0	10.11	4.97	5.04
議場内第5號	同　2時25分	766.5	18.5	10.38	4.87	4.93
議場内平均	—	—	—	—	4.98	5.05
傍聽席第1號	同　2時50分	766.0	19.0	10.80	7.46	7.57
傍聽席第2號	同　2時53分	766.0	19.0	10.73	4.87	4.94
傍聽席第3號	同　2時46分	766.0	17.5	10.87	5.34	5.42
傍聽席第4號	同　2時45分	766.0	16.5	10.57	6.94	7.04
傍聽席平均	—	—	—	—	6.15	6.25
階上廊下第1號	同　3時 5分	766.0	19.0	11.03	5.52	5.60
階上廊下第2號	同　3時 6分	766.0	24.0	10.38	5.53	5.61
階上廊下平均	—	—	—	—	5.53	5.61

階下廊下第1號	同 3時10分	767.0	24.0	10.38	5.42	5.50
階下廊下第2號	同 3時13分	767.0	23.0	11.09	5.25	5.32
階下廊下平均	—	—	—	—	5.34	5.41
外氣	同 3時30分	767.0	16.0	8.44	3.60	3.64

第2回試驗 3月5日 閉會中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣1萬容積中の炭酸含酸	乾燥空氣1萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後2時12分	768.0	17.5	10.45	4.57	4.63
議場内第2號	同 2時14分	767.0	17.8	10.24	4.20	4.26
議場内第3號	同 2時17分	767.0	18.0	10.31	4.24	4.29
議場内第4號	同 2時 5分	767.0	18.2	10.11	4.91	4.97
議場内第5號	同 2時16分	767.0	17.4	10.04	5.85	5.93
議場内平均	—	—	—	—	4.75	4.82
傍聽席第1號	同 2時30分	767.0	18.5	10.45	4.18	4.24
傍聽席第2號	同 2時33分	767.0	18.0	10.38	4.50	4.56
傍聽席第3號	同 2時28分	766.0	18.0	10.45	5.83	5.91
傍聽席第4號	同 2時25分	766.0	17.5	10.59	4.33	4.39
傍聽席平均	—	—	—	—	4.71	4.77
階上廊下第1號	同 2時41分	766.8	18.0	10.11	7.08	7.19
階上廊下第2號	同 2時36分	767.0	16.0	8.27	5.83	5.98
階上廊下平均	—	—	—	—	6.46	6.59
階下廊下第1號	同 2時21分	767.0	17.5	9.33	5.96	6.04
階下廊下第2號	同 2時23分	767.0	16.5	7.51	4.95	5.00
階下廊下平均	—	—	—	—	5.46	5.52
外氣	同 2時47分	767.2	5.0	5.77	3.55	3.57

第3回試驗 3月16日 會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣1萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣1萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後2時27分	758.5	20.5	12.62	6.36	6.47
議場内第2號	同 2時30分	758.5	21.3	12.79	4.92	5.01
議場内第3號	同 2時15分	758.0	20.0	12.38	5.58	5.69
議場内第4號	同 2時23分	758.0	20.3	12.87	5.09	5.18
議場内第5號	同 2時38分	758.0	20.5	12.46	5.67	5.78
議場内平均	—	—	—	—	5.52	5.63
傍聽席第1號	同 2時50分	757.8	22.8	13.12	8.38	8.53
傍聽席第2號	同 2時54分	757.6	24.5	13.63	9.58	9.76
傍聽席第3號	同 2時46分	757.8	25.9	13.99	11.28	11.53
傍聽席第4號	同 2時40分	758.0	23.0	15.09	11.61	11.85
傍聽席平均	—	—	—	—	10.21	10.42

階上廊下第1號	同　2時 6分	757.8	18.1	10.52	5.39	5.47
階上廊下第2號	同　2時 8分	757.8	19.1	10.80	6.65	6.75
階上廊下平　均	—	—	—	—	6.02	6.11
階下廊下第1號	同　2時 1分	757.0	16.7	11.01	5.53	5.61
階下廊下第2號	同　2時11分	758.0	18.8	10.57	6.06	6.15
階下廊下平　均	—	—	—	—	5.80	5.88
外　　氣	同　2時57分	758.5	11.5	7.41	3.54	3.57

第 4 回試驗　3 月 16 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣壓(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣 1 萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣 1 萬容積中の炭酸含量
議場內第1號	午後4時10分	759.5	19.5	—	—	—
議場內第2號	同　4時11分	759.5	19.5	—	6.01	—
議場內第3號	同　4時23分	759.9	20.5	—	6.50	—
議場內第4號	同　4時 7分	759.0	19.5	—	5.42	—
議場內第5號	同　4時20分	759.5	19.0	—	4.56	—
議場內平　均	—	—	—	—	5.62	—
傍聽席第1號	同　4時40分	759.0	23.0	—	10.37	—
傍聽席第2號	同　4時43分	759.0	24.0	—	17.22	—
傍聽席第3號	同　4時34分	759.0	24.0	—	12.89	—
傍聽席第4號	同　4時30分	759.0	22.0	—	11.23	—
傍聽席平　均	—	—	—	—	12.90	—

第 5 回試驗　3 月 18 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣 1 萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣 1 萬容積中の炭酸含量
議場內第1號	午後3時29分	762.5	19.2	11.09	4.05	4.11
議場內第2號	同　3時33分	762.0	19.1	10.94	5.04	5.12
議場內第3號	同　3時36分	762.0	21.0	11.16	4.88	4.96
議場內第4號	同　3時43分	762.5	20.0	11.16	5.64	5.73
議場內第5號	同　3時55分	762.5	20.1	10.57	5.07	5.14
議場內平　均	—	—	—	—	4.94	5.01
傍聽席第1號	同　3時17分	762.0	23.0	13.55	15.39	15.68
傍聽席第2號	同　3時14分	762.0	23.5	14.44	17.90	18.25
傍聽席第3號	同　3時10分	762.0	23.0	13.46	9.55	9.72
傍聽席第4號	同　3時 6分	762.8	22.0	12.22	14.69	15.14
傍聽席平　均	—	—	—	—	14.38	14.70
階上廊下第1號	同　3時24分	762.5	20.2	9.59	6.07	6.14
階上廊下第2號	同　3時26分	762.0	18.0	9.03	4.84	4.90
階上廊下平　均	—	—	—	—	5.46	5.52
階下廊下第1號	午後3時50分	762.0	18.9	9.65	5.50	5.57
階下廊下第2號	同　3時52分	761.3	19.2	9.46	4.88	4.95

階下廊下平均	—	—	—	—	5.19	5.26
外氣	同 4時 2分	762.5	9.5	6.45	3.58	3.61

第 6 回試驗　3 月 18 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣 1 萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣 1 萬容積中の炭酸含量
議場内第 1 號	午後 5時 5分	764.0	20.2	10.80	4.78	4.85
議場内第 2 號	同 5時12分	764.0	21.0	11.23	4.92	4.99
議場内第 3 號	同 5時 8分	764.0	21.0	11.23	4.85	4.92
議場内第 4 號	同 5時 2分	763.2	20.6	11.09	4.79	4.87
議場内第 5 號	同 5時16分	763.5	21.0	11.01	6.13	6.22
議場内平均	—	—	—	—	5.10	5.17
傍聽席第 1 號	同 5時31分	763.5	23.2	12.07	9.34	9.49
傍聽席第 2 號	同 5時35分	763.5	25.5	13.46	14.40	14.66
傍聽席第 3 號	同 5時25分	763.0	22·7	13.38	14.91	15.18
傍聽席第 4 號	同 5時21分	763.0	21.0	12.54	11·20	11.39
傍聽席平均	—	—	—	—	12.46	12.68

第 7 回試驗　3 月 20 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣 1 萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣 1 萬容積中の酸含量
議場内第 1 號	午後 3時 0分	759.0	19.0	11.68	6.37	6.46
議場内第 2 號	同 2時51分	759.6	20.5	12.22	5.68	5.78
議場内第 3 號	同 2時45分	759.5	21.0	11.83	5.69	5.78
議場内第 4 號	同 2時40分	759.6	21.0	11.83	4.93	5.01
議場内第 5 號	同 2時54分	759.6	19.2	11.45	5.75	5.84
議場内平均	—	—	—	—	5.68	5.77
傍聽席第 1 號	同 2時30分	759.0	23.6	13.46	12.28	12.51
傍聽席第 2 號	同 2時26分	759.0	24.6	14.35	15.21	15.50
傍聽席第 3 號	同 2時23分	759.0	24.0	13.81	17.16	17.48
傍聽席第 4 號	同 2時19分	759.0	20.5	12.95	13.81	14.05
傍聽席平均	—	—	—	—	14.62	14.89
階上廊下第 1 號	午後 2時14分	758.9	20.0	10.52	9.84	9.98
階上廊下第 2 號	同 2時16分	759.0	18.5	10.94	8.40	8.54
階上廊下平均	—	—	—	—	9.12	9.26
階下廊下第 1 號	同 2時 0分	759.6	16.8	7.72	6.47	6.53
階下廊下第 2 號	同 2時 3分	759.5	14.0	17.09	3.51	3.56
階下廊下平均	—	—	—	—	4.99	5.03
外氣	同 3時 9分	759.0	6.2	5.85	3.07	3.09

第 8 回試驗　3 月 20 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣1萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣1萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後4時30分	759.7	17.0	11.60	6.53	6.63
議場内第2號	同 4時26分	759.5	18.0	11.60	5.83	5.91
議場内第3號	同 4時24分	759.7	18.0	11.99	4.54	4.61
議場内第4號	同 4時37分	759.0	18.0	12.07	4.83	4.91
議場内第5號	同 4時35分	759.5	18.0	11.60	4.94	5.02
議場内平均	—	—	—	—	5.33	5.42
傍聽席第1號	同 4時16分	758.0	22.0	13.99	17.17	17.49
傍聽席第2號	同 4時11分	758.2	21.3	15.97	21.97	22.44
傍聽席第3號	同 4時 8分	758.0	24.0	13.90	14.97	15.25
傍聽席第4號	同 4時 4分	758.5	21.0	13.29	12.11	12.32
傍聽席平均	—	—	—	—	16.56	16.87

第9回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温 (攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣1萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣1萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後3時50分	758.0	20.5	12.14	5.80	5.90
議場内第2號	同 3時39分	758.0	21.5	11.83	5.69	5.73
議場内第3號	同 3時36分	757.5	22.0	12.38	5.64	5.73
議場内第4號	同 3時45分	757.0	21.0	12.79	4.07	4.14
議場内第5號	同 3時48分	757.0	20.5	11.76	5.17	5.25
議場内平均	—	—	—	—	5.27	5.36
傍聽席第1號	同 3時26分	757.0	24.0	13.81	18.84	19.10
傍聽席第2號	同 3時22分	757.0	24.0	14.81	18.82	18.91
傍聽席第3號	同 3時18分	757.0	23.6	14.81	14.61	14.90
傍聽席第4號	同 3時15分	757.0	19.3	13.55	13.49	13.74
傍聽席平均	—	—	—	—	16.27	16.66
階上廊下第1號	同 3時58分	758.3	17.8	10.38	5.80	5.88
階上廊下第2號	同 3時 2分	758.0	15.0	8.91	7.11	7.20
階上廊下平均	—	—	—	—	6.46	6.54
階下廊下第1號	同 3時52分	758.9	19.3	9.84	5.20	5.27
階下廊下第2號	同 3時55分	759.0	17.0	9.84	4.53	4.59
階下廊下平均	—	—	—	—	4.87	4.93
外氣	同 3時 9分	758.0	9.8	8.49	3.38	3.42

第10回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	氣壓 (mm)	氣温(攝氏)	水蒸氣張力 (mm)	濕潤空氣1萬容積中の炭酸含量	乾燥空氣1萬容積中の炭酸含量
議場内第1號	午後5時24分	758.0	20.5	12.14	5.22	5.30
議場内第2號	同 5時30分	758.3	21.5	12.22	4.11	4.18
議場内第3號	同 5時26分	757.0	21.5	12.62	5.36	5.46

議場内第4號	午後5時14分	758.6	20.5	12.62	4.24	4.31
議場内第5號	同　5時19分	758.0	21.0	12.14	5.46	5.56
議場内平均	—	—	—	—	4.88	4.96
傍聽席第1號	同　5時45分	759.0	24.0	13.12	9.43	9.60
傍聽席第2號	同　5時40分	759.0	24.0	13.81	10.41	10.60
傍聽席第3號	同　5時38分	759.0	23.0	13.63	9.64	9.82
傍聽席第4號	同　5時35分	759.0	21.5	13.99	7.94	8.09
傍聽席平均	—	—	—	—	9.36	9.53

炭酸含量一覽表

第　1　表

試驗場所		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	A	5·40	4.57	6.36	—	4.05	4.78	6.37	6.53	5.80	5.22
	B	5.47	4·63	6.47	—	4.11	4.85	6.46	6.63	5.90	5.30
議場内第2號	A	5.01	4.20	4.92	6.01	5.04	4.92	5.68	5.83	5.69	4.11
	B	5.07	4.26	5.01	—	5.12	4.99	5.78	5.91	5.78	4.18
議場内第3號	A	4.65	4.24	5.58	6.50	4.88	4.85	5.69	4.54	5.64	5.36
	B	4.72	4.29	5.69	—	4.96	4.92	5.78	4.61	5.73	5.46
議場内第4號	A	4.97	4.91	5.09	5.42	5.64	4.79	4.93	4.83	4.07	4.24
	B	5.04	4.97	5.18	—	5.73	4.87	5.01	4.91	4·14	4.31
議場内第5號	A	4.87	5.85	5.67	4.56	5.07	6.13	5.75	4.94	5.17	5.46
	B	4.93	5.93	5.78	—	5.14	6.22	5.84	5.02	5.25	5.56
議場内平均	A	4.98	4.75	5.52	5.62	4.94	5.10	5.68	5.33	5.27	4.88
	B	5.05	4.82	5.63	—	5.01	5.17	5.77	5.42	5.36	4.96
傍聽席第1號	A	7.46	4.18	8.38	10.37	15.39	9.34	12·28	17.17	18.84	9.43
	B	7.57	4.24	8.53	—	15.68	9.49	12.51	17.49	19.10	9.60
傍聽席第2號	A	4.87	4.50	9.58	17.22	17.90	14.49	15.21	21.97	18.12	10.41
	B	4.94	4.56	9.76	—	18.25	14.66	15.50	22.44	18.91	10.60
傍聽席第3號	A	5.34	5.83	11.28	12.89	9.55	14.91	17.16	14.97	14.61	9.64
	B	5.42	5.91	11.53	—	9.72	15.18	17.48	15.25	14.90	9.82
傍聽席第4號	A	6.94	4.33	11.61	11.23	14.69	11.20	13.81	12.11	13.49	7·94
	B	7.04	4.39	11.85	—	15.14	11.39	14.05	12.32	13.74	8.09
傍聽席平均	A	6.15	4.71	10.21	12.90	14.38	12.46	14.62	16.56	16.27	9.36
	B	6.25	4.77	10.42	—	14.70	12.68	14.89	16.87	16.66	9.53
階上廊下第1號	A	5.52	7.08	5.39	—	6.07	—	9.84	—	5.80	—
	B	5.60	7.19	5.47	—	6.14	—	9.98	—	5.88	—
階上廊下第2號	A	5.53	5.83	6.65	—	4.84	—	8.40	—	7.11	—
	B	5.61	5.98	6.75	—	4.90	—	8.54	—	7.20	—
階上廊下平均	A	5.53	6.46	6.02	—	5.46	—	9.12	—	6.46	—
	B	5.61	6.59	6.11	—	5.52	—	9.26	—	6.54	—
階下廊下第1號	A	5.42	5.96	5.53	—	5.50	—	6.47	—	5.20	—
	B	5.50	6.04	5.61	—	5·57	—	6.53	—	5.27	—

階下廊下第2號	A	5.25	4.95	6.06	—	4.88	—	3.51	—	4.53	—
	B	5.32	5.00	6.15	—	4.95	—	3.56	—	4.59	—
階下廊下平　均	A	5.34	5.46	5.80	—	5.19	—	4.99	—	4.87	—
	B	5.41	5.52	5.88	—	5.26	—	5.03	—	4.93	—
外　　氣	A	3.60	3.55	3.54	—	3.58	—	3.07	—	3.38	—
	B	3.64	3.57	3.57	—	3.61	—	3.09	—	3.42	—

備考　本表中A欄は濕潤空氣B欄は乾燥空氣1萬容積中の炭酸量（容量）を示す以下之に倣ふ

第　2　表

試驗場所		第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	A	—	4.42	6.45	5.51	6.37	—	4.93	5.00	5.59
	B	—	4.48	6.55	5.60	6.47	—	5.01	5.08	5.67
議場内第2號	A	5.47	4.98	5.76	4.90	5.30	5.92	5.37	4.52	5.28
	B	—	5.06	5.85	4.98	5.40	—	5.45	4.59	5.25
議場内第3號	A	6.04	4.87	5.12	5.50	5.64	5.52	5.26	5.11	5.38
	B	—;	4.94	5.20	5.60	5.74	—	5.35	5.19	5.31
議場内第4號	A	5.26	5.22	4.88	4.16	5.01	5.13	4.76	4.52	4.88
	B	—	5.30	4.96	4.23	5.10	—	4.94	4.59	4.88
議場内第5號	A	5.12	5.60	5.35	5.32	5.71	4.75	5.12	5.80	5.34
	B	—	5.68	5.43	5.41	5.81	—	5.20	5.89	5.54
議場内平　均	A	5.57	5.02	5.51	5.08	5.60	5.48	5.11	5.01	5.30
	B	—	5.09	5.60	5.16	5.70	—	5.19	5.07	5.32
傍聽席第1號	A	9.38	12.37	14.73	14.14	10.33	13.77	14.12	9.38	12.65
	B	—	12.59	15·00	14.35	10.52	—	14.39	9.55	13.20
傍聽席第2號	A	13.40	16.15	18.59	14.27	12.40	19.60	18.01	12.41	15.60
	B	—	16.46	18.97	14.76	12.63	—	18.58	12.63	15.73
傍聽席第3號	A	12.09	12.23	16.07	12.13	14.22	13.93	12.88	12.28	13.13
	B	—	12.45	16.37	12.36	14.51	—	12.31	12.50	13.41
傍聽席第4號	A	11.42	12.95	12.96	10.72	12.71	11.67	14.09	9.57	12.01
	B	—	13.27	13.19	10.92	12.95	—	14.44	9.74	12.37
傍聽席平　均	A	11.56	13.42	15.59	12.82	12.42	14.73	15.33	10.91	13.35
	B	—	13.69	15.88	13.10	12.66	—	15.68	11.11	13.68
階上廊下第1號	A	—	—	—	—	—	—	—	—	6.78
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	6.87
階上廊下第2號	A	—	—	—	—	—	—	—	—	6.75
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	6.85
階上廊下平　均	A	—	—	—	—	—	—	—	—	6.77
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	6.88
階下廊下第1號	A	—	—	—	—	—	—	—	—	5.68
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5.75
階下廊下第2號	A	—	—	—	—	—	—	—	—	4.75
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	4.82

階下廊下平均	A	—	—	—	—	—	—	—	—	5.21
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5.28
外氣	A	—	—	—	—	—	—	—	—	3.39
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3.42

3. 空氣分布率

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第3及第10回の總平均
議場	96.39	89.47	92.49	89.02	96.44	89.85	95.99	87.32	90.06	88.49	91.21
傍聽席	80.57	88.16	88.93	84.25	83.19	85.89	89.27	81.97	86.39	92.47	86.55

2. 臭度

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議席第229號の後方	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
議席第328號の後方	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
議場内平均	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
傍聽席第1號	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	100%
傍聽席第2號	100%	100%	95%	95%	95%	90%	95%	90%	90%	95%
傍聽席第3號	100%	100%	95%	95%	95%	90%	90%	95%	90%	95%
傍聽席第4號	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
傍聽席平均	100%	100%	95%	95%	95%	93%	94%	94%	93%	96%

5. 氣動速度及カタ冷却率

第1回試驗　3月3日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後2時43分	16.7	17.1	5.4	11.7	0.031	6.0
議場内第2號	同 2時50分	16.2	18.2	5.7	12.5	0.040	7.9
議場内第3號	同 2時18分	16.6	16.1	5.7	10.4	0.040	7.9
議場内第4號	同 2時59分	16.3	16.5	5.4	11.1	0.031	6.0
議場内第5號	同 2時54分	16.5	14.7	5.9	8.8	0.051	10.0
議場内平均	—	16.5	16.5	5.6	10.9	0.039	7.6
傍聽席第1號	同 3時40分	17.6	15.7	5.3	10.4	0.040	7.9
傍聽席第2號	同 3時47分	17.6	18.0	5.3	12.7	0.040	7.9
傍聽席第3號	同 3時22分	17.4	14.9	5.0	9.9	0.023	4.4
傍聽席第4號	同 3時10分	17.8	16.3	5.7	10.6	0.063	12.4
傍聽席平均	—	17.6	16.2	5.3	10.9	0.042	8.1
階上廊下第1號	同 3時30分	19.7	18.0	5.9	12.1	0.141	27.8
階上廊下第2號	同 3時35分	18.4	20.4	6.5	13.9	0.160	31.5
階上廊下平均	—	19.1	19.2	6.2	13.0	0.151	29.7

階下廊下第1號	同 4時 5 分	18.1	17.2	5.5	11.7	0.076	15.0
階下廊下第2號	同 3時 56 分	18.4	18.2	6.2	12.0	0.122	24.0
階下廊下平均	——	18.6	17.7	5.9	11.8	0.099	19.5
外氣	同 4時 15 分	13.0	26.8	10.6	16.2	0.391	77.0

第 2 回試驗　3 月 5 日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	毎分呎
議場内第1號	午後2時 27 分	18.5	17.3	6.6	10.7	0.181	35.6
議場内第2號	同 2時 40 分	18.5	18.7	6.1	12.6	0.122	24.0
議場内第3號	同 2時 48 分	18.0	16.9	5.9	11.0	0.090	17.1
議場内第4號	同 2時 54 分	18.3	17.8	5.5	12.3	0.063	12.4
議場内第5號	同 2時 34 分	18.5	17.5	6.3	11.2	0.141	27.8
議場内平均	——	18.4	17.6	6.1	11.5	0.119	23.4
傍聽席第1號	同 2時 18 分	18.0	18.0	7.4	10.6	0.250	49.2
傍聽席第2號	同 2時 11 分	17.5	16.6	6.5	10.1	0.122	24.0
傍聽席第3號	同 2時 1 分	18.0	16.8	5.9	10.9	0.090	17.1
傍聽席第4號	同 1時 55 分	19.5	17.6	5.6	12.0	0.106	20.9
傍聽席平均	——	18.3	17.3	6.4	10.9	0.142	27.8
階上廊下第1號	同 1時 20 分	17.0	20.8	8.5	12.3	0.360	70.9
階上廊下第2號	同 1時 24 分	14.5	18.6	7.5	11.1	0.122	24.0
階上廊下平均	——	15.8	19.7	8.0	11.7	0.241	47.5
階下廊下第1號	午後1時 30 分	1[illegible].8	20.3	6.8	13.5	0.076	15.0
階下廊下第2號	同 1時 38 分	12.8	18.3	6.5	11.8	0.031	6.0
階下廊下平均	——	14.3	19.3	6.7	12.6	0.054	10.5
外氣	同 1時 6 分	4.2	27.4	13.6	13.8	0.303	59.6

第 3 回試驗　3 月 16 日　會議中

試驗所試	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	毎分呎
議場内第1號	午後2時 46 分	19.4	16.0	4.6	11.4	0.031	6.0
議場内第2號	同 3時 2 分	19.6	16.2	5.3	10.9	0.076	15.0
議場内第3號	同 3時 7 分	19.0	17.2	5.1	12.1	0.051	10.0
議場内第4號	同 3時 15 分	20.2	18.5	5.4	13.1	0.106	21.0
議場内第5號	同 2時 52 分	19.0	16.0	4.8	11.2	0.040	7.9
議場内平均	——	19.4	16.8	5.0	11.8	0.061	12.0
傍聽席第1號	同 2時 35 分	24.0	16.9	3.9	13.0	0.076	15.0
傍聽席第2號	同 2時 27 分	24.3	13.5	3.9	9.6	0.090	17.1
傍聽席第3號	同 2時 20 分	24.0	14.8	3.4	11.4	0.031	6.0
傍聽席第4號	同 2時 12 分	24.0	14.7	3.9	10.8	0.076	15.0
傍聽席平均	——	24.1	15.0	3.8	11.2	0.068	13.3

階上廊下第1號	同 1時 41 分	19.0	20.4	7.1	13.3	0.063	12.4
階上廊下第2號	同 1時 43 分	19.2	19.8	6.6	13.2	0.203	40.0
階上廊下平均	——	19.1	20.1	6.9	13.2	0.133	26.2
階下廊下第1號	同 2時 2 分	19.8	20.7	7.4	13.3	0.360	71.0
階下廊下第2號	同 1時 55 分	18.6	19.8	5.8	14.0	0.090	17.1
階下廊下平均	——	19.2	20.3	6.6	13.7	0.225	44.1
外氣	同 1時 30 分	11.8	42.1	20.7	21.4	2.28	449.0

第4回試驗　3月16日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後4時 15 分	20.0	16.0	4.6	11.4	0.040	7.9
議場内第2號	同 4時 24 分	20.6	16.8	5.1	11.7	0.090	17.1
議場内第3號	同 4時 35 分	22.0	17.5	5.6	11.9	0.203	40.0
議場内第4號	同 4時 43 分	20.7	17.6	5.1	12.5	0.090	17.1
議場内第5號	同 4時 48 分	20.2	16.8	5.2	11.6	0.106	21.0
議場内平均	——	20.7	17.0	5.1	11.9	0.106	20.6
傍聽席第1號	同 5時 8 分	25.5	17.5	4.3	13.2	0.226	44.5
傍聽席第2號	同 4時 57 分	26.0	16.0	3.9	12.1	0.181	35.6
傍聽席第3號	同 5時 30 分	24.0	15.2	3.4	11.9	0.040	7.9
傍聽席第4號	同 5時 17 分	25.0	15.7	3.3	12.4	0.040	7.9
傍聽席平均	——	25.1	16.1	3.7	12.4	0.122	29.1

第5回試驗　3月18日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後3時 0 分	20.0	15.5	5.1	10.4	0.063	12.4
議場内第2號	同 3時 12 分	20.5	20.6	5.9	14.7	0.181	35.6
議場内第3號	同 3時 18 分	21.5	18.7	4.9	13.8	0.106	20.9
議場内第4號	同 3時 26 分	21.2	18.5	5.0	13.5	0.106	20.9
議場内第5號	同 3時 38 分	20.5	17.1	4.8	12.3	0.063	12.4
議場内平均	——	20.7	18.1	5.1	13.0	0.104	20.2
傍聽席第1號	同 4時 10 分	25.0	16.2	3.6	12.6	0.076	15.0
傍聽席第2號	同 4時 3 分	26.0	15.7	3.9	11.8	0.181	35.6
傍聽席第3號	同 3時 50 分	27.2	14.2	3.4	10.8	0.181	35.6
傍聽席第4號	同 3時 43 分	24.8	16.2	4.0	12.2	0.141	27.8
傍聽席平均	——	25.7	15.6	3.7	11.9	0.145	29.0
階上廊下第1號	同 4時 19 分	19.0	22.8	7.5	15.3	0.331	65.1
階上廊下第2號	同 4時 25 分	16.3	26.0	9.5	16.5	0.456	89.7
階上廊下平均	——	17.7	24.4	8.5	15.9	0.394	77.4

階下廊下第1號	同 4時 34 分	19.6	19.9	6.9	13.0	0.250	49.2
階下廊下第2號	同 4時 37 分	17.5	22.5	5.4	17.1	0.040	7.9
階下廊下平均	——	18.6	21.2	6.2	15.0	0.145	28.6
外　氣	同 4時 43 分	8.8	42.2	21.2	21.0	1.85	364.0

第6回試驗　3月 18日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後5時 35 分	20.0	18.0	5.7	12.3	0.141	27.8
議場内第2號	同 5時 43 分	21.2	19.9	6.0	13.9	0.226	44.5
議場内第3號	同 5時 50 分	21.5	14.3	4.6	9.7	0.076	15.0
議場内第4號	同 5時 58 分	21.5	20.2	5.4	14.8	0.160	31.5
議場内第5號	同 6時 5 分	20.0	18.7	5.1	13.6	0.076	15.0
議場内平均	——	20.8	18.2	5.4	12.8	0.136	26.8
傍聽席第1號	同 5時 27 分	26.0	17.7	3.7	14.0	0.141	27.8
傍聽席第2號	同 5時 18 分	24.0	14.8	4.1	10.7	0.106	20.9
傍聽席第3號	同 5時 10 分	25.0	15.0	3.9	11.1	0.122	24.0
傍聽席第4號	同 5時 2 分	23.0	16.2	3.6	12.6	0.023	4.4
傍聽席平均	——	24.5	15.9	3.8	12.1	0.098	19.3

第7回試驗　3月 20日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後2時 17 分	20.0	16.9	5.3	11.6	0.090	17.1
議場内第2號	同 2時 24 分	20.5	19.1	5.5	13.6	0.122	24.0
議場内第3號	同 2時 30 分	22.0	17.8	4.8	13.0	0.106	20.9
議場内第4號	同 2時 38 分	21.2	17.0	5.1	11.9	0.106	20.9
議場内第5號	同 2時 45 分	19.2	16.0	5.0	11.0	0.051	10.0
議場内平均	——	20.6	17.4	5.1	12.3	0.095	18.6
傍聽席第1號	同 3時 21 分	24.0	15.8	4.1	11.7	0.106	20.9
傍聽席第2號	同 3時 12 分	24.5	14.4	3.8	10.6	0.076	15.0
傍聽席第3號	同 3時 3 分	25.0	14.9	4.1	10.8	0.141	27.8
傍聽席第4號	同 2時 53 分	23.0	17.1	4.4	12.7	0.090	17.1
傍聽席平均	——	24.1	15.6	4.1	11.5	0.103	20.2
階上廊下第1號	同 2時 7 分	19.4	14.8	6.7	8.1	0.226	44.5
階上廊下第2號	同 2時 14 分	18.0	19.7	6.9	12.8	0.181	35.6
階上廊下平均	——	18.7	17.3	6.8	10.5	0.204	40.1
階下廊下第1號	同 1時 55 分	18.0	21.3	6.2	15.1	0.122	24.0
階下廊下第2號	同 2時 3 分	14.2	20.6	7.8	12.8	0.141	27.8
階下廊下平均	——	16.1	21.0	7.0	14.0	0.132	25.9
外　氣	同 1時 47 分	4.0	32.8	16.0	16.8	1.52	299.0

第 8 回試驗　3 月 20 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後3時 58 分	19.0	15.5	5.3	10.2	0.063	12.4
議場内第2號	同 4時 6 分	20.0	19.1	6.5	12.6	0.226	44.5
議場内第3號	同 4時 12 分	21.0	16.6	5.3	11.3	0.141	27.8
議場内第4號	同 4時 20 分	21.0	18.3	5.0	13.3	0.090	17.1
議場内第5號	同 4時 27 分	20.0	17.7	5.0	17.7	0.063	12.4
議場内平均	——	20.2	17.4	5.4	12.0	0.117	22.8
傍聽席第1號	同 5時 6 分	24.0	15.9	3.9	12.0	0.076	15.0
傍聽席第2號	同 4時 55 分	27.0	14.0	3.2	10.8	0.122	24.0
傍聽席第3號	同 4時 45 分	26.0	14.2	3.5	10.7	0.122	24.0
傍聽席第4號	同 4時 35 分	25.0	14.9	3.8	11.1	0.106	20.9
傍聽席平均	——	25.5	14.8	3.6	11.2	0.107	21.0

第 9 回試驗　3 月 23 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後3時 6 分	20.2	17.2	4.9	12.3	0.063	12.4
議場内第2號	同 3時 12 分	21.0	18.7	5.9	12.8	0.203	40.0
議場内第3號	同 3時 17 分	22.0	16.8	5.0	11.8	0.141	27.8
議場内第4號	同 3時 27 分	22.0	17.5	5.6	11.9	0.226	44.5
議場内第5號	同 3時 38 分	20.5	16.9	4.9	12.0	0.076	15.0
議場内平均	——	21.1	17.4	5.3	11.1	0.142	27.9
傍聽席第1號	同 4時 20 分	22.0	16.0	3.9	12.1	0.031	6.0
傍聽席第2號	同 4時 8 分	24.5	13.3	3.5	9.8	0.051	10.0
傍聽席第3號	同 4時 0 分	26.2	13.6	3.3	10.3	0.106	20.9
傍聽席第4號	同 3時 45 分	25.0	15.8	4.7	11.1	0.250	49.2
傍聽席平均	——	24.4	14.7	3.9	10.8	0.110	21.6
階上廊下第1號	午後2時 52 分	18.5	25.3	8.9	16.4	0.563	110.8
階上廊下第2號	同 2時 57 分	15.5	23.0	9.0	14.0	0.423	83.3
階上廊下平均	——	17.0	24.2	9.0	15.2	0.493	97.1
階下廊下第1號	同 2時 40 分	17.0	21.6	9.4	12.2	0.490	96.4
階下廊下第2號	同 2時 45 分	16.5	21.8	7.1	14.7	0.141	27.8
階下廊下平均	——	16.8	21.7	8.3	13.4	0.316	62.1
外氣	同 2時 37 分	11.2	30.5	13.8	16.7	0.723	142.3

第 10 回試驗　3 月 23 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	氣温（攝氏）	濕カタ冷却率	乾カタ冷却率	乾濕兩率の差	氣動速度 毎秒米	氣動速度 毎分呎
議場内第1號	午後5時 0分	20.5	18.4	5.1	13.3	0.090	17.1
議場内第2號	同 5時 8分	21.5	20.1	5.6	14.5	0.181	35.1
議場内第3號	同 5時 14分	22.5	16.8	4.6	12.2	0.106	20.9
議場内第4號	同 5時 22分	22.2	18.1	5.1	13.0	0.141	27.8
議場内第5號	同 5時 27分	21.0	16.5	4.8	11.7	0.076	15.0
議場内平均	——	21.5	18.0	5.0	13.0	0.119	23.3
傍聽席第1號	同 6時 3分	22.5	16.6	4.0	12.6	0.051	10.0
傍聽席第2號	同 5時 55分	23.5	14.3	3.9	10.4	0.063	12.4
傍聽席第3號	同 5時 46分	24.0	16.0	4.3	11.7	0.141	27.8
傍聽席第4號	同 5時 38分	23.5	17.7	3.4	14.3	0.023	4.4
傍聽席平均	——	23.4	16.2	3.9	12.3	0.070	13.7

氣速一覽表（毎分呎）

第 1 表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	6.0	35.6	6.0	7.9	12.4	27.8	17.1	12.4	12.4	17.1
議場内第2號	7.9	24.0	15,0	17.1	35.6	44.5	24.0	44.5	40.0	35.1
議場内第3號	7.9	17.1	10.0	40.0	20.9	15.0	20.9	27.8	27.8	20.9
議場内第4號	6.0	12.4	21.0	17.1	20.9	31.5	20.9	17.1	44.5	27.8
議場内第5號	10.0	27.8	7.9	21.0	12.4	15.0	10.0	12.4	15.0	15.0
議場内平均	7.6	23,4	12.0	20.6	20,2	26.8	18.6	22.8	27.9	23.3
傍聽席第1號	7.9	49.2	15.0	44.5	15.0	27.8	20.9	15.0	6.0	10.0
傍聽席第2號	7.9	24.0	17.1	35.6	35.6	20.9	15.0	24.0	10.0	12.4
傍聽席第3號	4.4	17.1	6.0	7.9	35.6	24.0	27.8	24.0	20.9	27.8
傍聽席第4號	12.4	20.9	15.0	7.9	27.8	4.4	17.1	20.9	49.2	4.4
傍聽席平均	8.1	27.8	13.3	29.1	29.0	19.3	20.2	21.0	21.6	13.7
階上廊下第1號	27.8	70.9	12.4	—	65.4	—	44.5	—	110.8	—
階上廊下第2號	31.5	24.0	40.0	—	89.7	—	35.6	—	83.3	—
階上廊下平均	29.7	47.5	26.2	—	77.4	—	40.1	—	97.1	—
階下廊下第1號	15.0	15.0	71.0	—	49.2	—	24.0	—	96.4	—
階下廊下第2號	24·0	6.0	17.1	—	7.9	—	27.8	—	27.8	—
階下廊下平均	19·5	10.5	44.1	—	28.6	—	25.9	—	62.1	—
外氣	77.0	59.6	449.0	—	364.0	—	299.0	—	142.3	—

第 2 表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	7.0	20.1	14.8	14.8	9.1	10.2	12.4	22.5	14.1

議場内第2號	16.1	40.1	34.3	37.6	19.5	30.8	37.8	39.8	32.0
議場内第3號	25.0	18.0	24.4	24.4	15.5	33.9	24.4	18.0	22.9
議場内第4號	19.1	26.2	19.0	36.2	21.0	17.1	32.7	29.7	25.1
議場内第5號	14.5	13.7	11.2	15.0	9.0	16.7	13.7	15.0	13.6
議場内平均	16.3	23.5	20.7	25.6	15.3	21.7	24.1	25.1	21.5
傍聽席第1號	29.8	21.4	18.0	8.0	18.0	29.8	10.5	18.9	19.3
傍聽席第2號	26.4	28.3	19.5	11.2	16.1	29.8	22.8	16.7	21.3
傍聽席第3號	7.0	29.8	25.9	24.4	16.9	16.0	28.3	25.9	21.8
傍聽席第4號	11.5	16.1	19.0	26.8	16.1	14.4	38.5	4.4	18.3
傍聽席平均	21.2	24.2	20.6	17.7	16.8	25.1	25.3	16.5	20.9
階上廊下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	58.2
階上廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	62.2
階上廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	60.2
階下廊下第1號	—	—	—	—	—	—	—	—	60·2
階下廊下第2號	—	—	—	—	—	—	—	—	20.2
階下廊下平均	—	—	—	—	—	—	—	—	40.2

カタ冷却率一覽表

第　1　表

試驗場所		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	甲	17.1	17.3	16.0	16.0	15.5	18.0	16.9	15.5	17.2	18.4
	乙	5.4	6·6	4.6	4.6	5.1	5.7	5.3	5.3	4.9	5.1
議場内第2號	甲	18.2	18.7	16.2	16.8	20.6	19.9	19.1	19.1	18.7	20.1
	乙	5.7	6.1	5.3	5.1	5.9	6.0	5.5	6.5	5.9	5.6
議場内第3號	甲	16.1	16.9	17.2	17.5	18.7	14.3	17.8	16.6	16.8	16.8
	乙	5.7	5.9	5.1	5.6	4.9	4.6	4·8	5.3	5.0	4.6
議場内第4號	甲	16.5	17.8	18.5	17.6	18.5	20.2	17.0	18.3	17.5	18.1
	乙	5.4	5.5	5.4	5.1	5·0	5·4	5.1	5.0	5.6	5.1
議場内第5號	甲	14.7	17.5	16.0	16.8	17.1	18.7	16.0	17.7	16.9	16.5
	乙	5·9	6.3	4.8	5.2	4.8	5.1	5.0	5.0	4.9	4.8
議場内平均	甲	16.5	17.6	16.8	17.0	18.1	18.2	1.74	17.4	17.4	18.0
	乙	5.6	6.1	5.0	5.1	5.1	5.4	5.1	5.4	5.3	5.0
傍聽席第1號	甲	15.7	18.0	16.9	17.5	16.2	17.7	15.8	15.9	16.0	16.6
	乙	5.3	7.4	3.9	4·3	3.6	3.7	4.1	3.9	3.9	4.0
傍聽席第2號	甲	18.0	16.6	13.5	16.0	15.7	14.8	14.4	14.0	13.3	14.3
	乙	2.3	6.5	3.9	3.9	3.9	4.1	3.8	3·2	3.5	3.9
傍聽席第3號	甲	14.9	16.8	14.8	15.2	14.2	15.0	14.9	14.2	13.6	16.0
	乙	5.0	5.9	3.4	3.4	3.4	3.9	4.1	3.5	3.3	4.3
傍聽席第4號	甲	16.3	16.6	14.7	15.7	16.2	16.2	17.1	14.9	15.8	17.7
	乙	5.7	5.6	3.9	3.3	4.0	3.6	4.4	3.8	4·7	3.4
傍聽席平均	甲	16.2	17.3	15.0	16.1	15.6	15.9	15.6	14.8	14.7	16.2
	乙	5.3	6.4	3.8	3.7	3.7	3·8	4.1	3.6	3.9	3.9

階上廊下第1號	甲	18.0	20.8	20.4	—	22.8	—	14·8	—	25.3	—
	乙	5.9	8.5	7.1	—	7.5	—	6.7	—	8.9	—
階上廊下第2號	甲	20.4	18.6	19.8	—	26.0	—	19.7	—	23.0	—
	乙	6.5	7.5	6.6	—	9.5	—	6.9	—	9.0	—
階上廊下平均	甲	19.2	19.7	20.1	—	24.4	—	17.3	—	24.2	—
	乙	6.2	8.0	6.9	—	8.5	—	6.8	—	9.0	—
階下廊下第1號	甲	17.2	20.3	20.7	—	19.9	—	21.3	—	21.6	—
	乙	5.5	6.8	7.4	—	6.9	—	6.2	—	9.4	—
階下廊下第2號	甲	18.2	18.3	19.8	—	22.5	—	20.6	—	21.8	—
	乙	6.2	6.5	5.8	—	5·4	—	7.8	—	7.1	—
階下廊下平均	甲	17.7	19.3	20.3	—	21.2	—	21.0	—	21.7	—
	乙	5.9	6.7	6.6	—	6.2	—	7.0	—	8.3	—
外氣	甲	26.8	27.4	42.1	—	42.2	—	32.8	—	30.5	—
	乙	10.6	13.6	20.7	—	21.2	—	16.0	—	13.8	—

備考　甲欄は濕カタ冷却率乙欄は乾カタ冷却率を示す以下之に倣ふ

第　2　表

試驗場所		第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	甲	16.0	16.8	16.2	17.8	16.5	15.8	16.4	18.2	16.7
	乙	4.6	5.4	5.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.4	5.1
議場内第2號	甲	16.5	20.3	19.1	19.4	17.7	18.0	19.7	20.0	18.6
	乙	5.2	6.0	6.0	5.8	5.4	5.8	5.9	5.8	5.7
議場内第3號	甲	17.4	16.5	17.2	16.8	17.5	17.1	17.8	15.6	17.0
	乙	5.4	4.8	5.1	4.8	5.0	5.5	5.0	4.6	5.0
議場内第4號	甲	18.1	19.4	17.7	17.8	17.8	18.0	18.0	19.2	18.2
	乙	5.3	5.2	5.1	5.4	5.3	5.1	5.3	5.3	5.2
議場内第5號	甲	16.4	17.9	16.9	16.7	16.0	17.3	17.0	17.6	17.0
	乙	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	5.1	4.9	5.0	5.0
議場内平均	甲	16.9	18.2	17.4	17.7	17.1	17.2	17.8	18.1	17.5
	乙	5.1	5.3	5.3	5.2	5.1	5.3	5.2	5.2	5.2
傍聽席第1號	甲	17.2	17.0	15·9	16.3	16.4	16.7	16.1	17.2	16.6
	乙	4.1	3.7	4.0	4.0	4.0	4.1	3.8	3.9	3.9
傍聽席第2號	甲	14.8	15.3	14.2	13.8	14.0	15.0	14.5	14.6	14.5
	乙	3.9	4.0	3.5	3.7	3.9	3.6	3.7	4.0	3.8
傍聽席第3號	甲	15.0	14.6	14.6	14.8	14.9	14.7	13.9	15.5	14.7
	乙	3.4	3.7	3.8	3.8	3.8	3.5	3.4	4.1	3.7
傍聽席第4號	甲	15.2	16.2	16.0	16.8	15.9	15.3	16.0	17.0	16.0
	乙	3.6	3.8	4.1	4.1	4.2	3.6	4.4	3.5	3.9
傍聽席平均	甲	15.6	15.8	15.2	15.5	15.3	15.5	15.2	16.1	15.5
	乙	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	3.7	3.8	3.9	3.8
階上廊下第1號	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	20.8
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	7.6

階上廊下第2號	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	22.1
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	8.0
階上廊下平均	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	21.5
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	7.8
階下廊下第1號	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	20.9
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	7.5
階下廊下第2號	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	21.2
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	6.5
階下廊下平均	甲	—	—	—	—	—	—	—	—	21.1
	乙	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0

6. 塵　　埃

第1回試驗　3月3日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 2時 16分	324	2320	2644
議場内第2號	同 2時 20分	342	1366	1708
議場内第3號	同 2時 28分	427	768	1195
議場内第4號	同 2時 38分	125	2200	2325
議場内第5號	同 2時 39分	251	3820	4071
議場内平均	——	294	2095	2389
傍聽席第1號	同 3時 36分	1197	4617	5814
傍聽席第2號	同 3時 33分	599	1613	2212
傍聽席第3號	同 3時 50分	1196	5380	6576
傍聽席第4號	同 3時 47分	1708	5209	6917
傍聽席平均	——	1175	4205	5380
階上廊下第1號	同 3時 10分	2993	11628	14621
階上廊下第2號	同 3時 12分	3164	6755	9919
階上廊下平均	——	3079	9192	12270
階下廊下第1號	同 3時 15分	1967	10089	12056
階下廊下第2號	同 3時 17分	599	5985	6584
階下廊下平均	——	1283	8037	9320
外氣	同 3時 55分	256	427	683

備考　路面乾燥せり但し外氣試驗場所は濕潤す

第2回試驗　3月5日　會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 2時 0分	256	1452	1708
議場内第2號	同 2時 3分	171	1281	1452

議場內第3號	同　2時　5分	235	982	1217
議場內第4號	同　2時　6分	214	1708	1922
議場內第5號	同　2時　8分	250	1836	2086
議場內平均	——	225	1452	1677
傍聽席第1號	同　2時　17分	192	1981	2173
傍聽席第2號	同　2時　16分	256	1174	1430
傍聽席第3號	同　2時　14分	192	1751	1943
傍聽席第5號	同　2時　13分	214	2007	2221
傍聽席平均	——	214	1728	1942
階上廊下第1號	同　2時　28分	1068	2135	3203
階上廊下第2號	同　2時　30分	171	854	1025
階上廊下平均	——	620	1495	2115
階下廊下第1號	同　2時　33分	191	1133	1324
階下廊下第2號	同　2時　36分	1167	145	1312
階下廊下平均	——	679	639	1318
外氣	同　2時　43分	171	512	683

備考　雨後にして路面著るしく濕潤す

第3回試驗　3月16日　會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立分呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場內第1號	午後　2時　12分	683	2904	3587
議場內第2號	同　2時　15分	1025	2391	3416
議場內第3號	同　2時　16分	512	2647	3159
議場內第4號	同　2時　17分	769	5124	5893
議場內第5號	同　2時　20分	341	2818	3159
議場內平均	——	666	3177	3843
傍聽席第1號	午後　2時　32分	1025	11529	12554
傍聽席第2號	同　2時　30分	598	9821	10419
傍聽席第3號	同　2時　25分	854	13664	14518
傍聽席第4號	同　2時　23分	1537	12583	13920
傍聽席平均	——	1004	11849	12853
階上廊下第1號	同　2時　7分	854	2818	3672
階上廊下第2號	同　2時　9分	256	2050	2306
階上廊下平均	——	555	2434	2989
階下廊下第1號	同　2時　0分	512	1964	2476
階下廊下第2號	同　2時　5分	384	1196	1580
階下廊下平均	——	448	1580	2028
外氣	同　1時　50分	427	939	1366

第4回試驗　3月16日　會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 4時 5分	683	5295	5978
議場内第2號	同 4時 7分	342	2718	3160
議場内第3號	同 4時 10分	171	3843	4014
議場内第4號	同 4時 13分	854	5697	6551
議場内第5號	同 4時 20分	427	3245	3672
議場内平均	——	495	4180	4675
傍聽席第1號	同 4時 27分	2562	15372	*17934
傍聽席第2號	同 4時 26分	1110	13664	*14774
傍聽席第3號	同 4時 24分	1025	15372	*16397
傍聽席第4號	同 4時 23分	512	13237	13749
傍聽席平均	——	1302	14411	15713

備考 路面乾燥す

第5回試驗 3月18日 會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 3時 17分	854	2306	3160
議場内第2號	同 3時 25分	683	1964	2647
議場内第3號	同 3時 30分	854	3245	4099
議場内第4號	同 3時 32分	1281	3758	5039
議場内第5號	同 3時 23分	683	2477	3160
議場内平均	——	871	2750	3621
傍聽席第1號	同 3時 12分	1281	8113	9394
傍聽席第2號	同 3時 10分	5124	3843	* 8967
傍聽席第3號	同 3時 0分	6405	38430	*44835
傍聽席第4號	同 3時 7	1025	10419	11444
傍聽席平均	——	3459	15201	18660
階上廊下第1號	同 4時 3分	2562	2391	4953
階上廊下第2號	同 4時 5分	1025	2562	3587
階上廊下平均	——	1794	2477	4271
階下廊下第1號	同 4時 0分	17080	4270	21350
階下廊下第2號	同 4時 2分	1281	2989	4270
階下廊下平均	——	9181	3630	12811
外氣	同 4時 10分	512	1281	1793

第6回試驗 3月18日 會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 5時 0分	427	2135	2562

議場内第2號	同　5時10分	598	3074	3672
議場内第3號	同　5時12分	427	2818	3245
議場内第4號	同　5時15分	854	3843	4697
議場内第4號	同　5時7分	512	2733	3245
議場内平均	——	564	2921	3485
傍聽席第1號	同　5時26分	1366	7003	8369
傍聽席第2號	同　5時23分	1708	6832	8540
傍聽席第3號	同　5時17分	8540	10248	*18788
傍聽席第4號	同　5時20分	6832	5124	11956
傍聽席平均	——	4612	7302	11914

備考　路面乾燥す

第7回試驗　3月20日　會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後2時18分	1039	5978	7017
議場内第2號	同　2時20分	612	2708	3320
議場内第3號	同　2時25分	869	3501	4370
議場内第4號	同　2時27分	1281	3587	4868
議場内第5號	同　2時30分	1537	2989	4526
議場内平均	——	1068	3753	4821
傍聽席第1號	同　2時16分	854	7003	7857
傍聽席第2號	同　2時14分	1708	7515	* 9223
傍聽席第3號	同　2時10分	769	8198	8967,
傍聽席第4號	同　2時12分	2562	10248	12810
傍聽席平均	——	1473	8241	9714
階上廊下第1號	同　2時0分	1025	7344	* 8369
階上廊下第2號	同　2時2分	939	6832	* 7771
階上廊下平均	——	982	7088	8070
階下廊下第1號	同　1時50分	2220	9479	* 11699
階下廊下第1號	同　1時55分	1708	5380	7088
階下廊下平均	——	1964	7430	9394
外氣	同　1時43分	1110	2135	3245

第8回試驗　3月20日　會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後4時5分	427	2989	3416
議場内第2號	同　4時10分	512	2733	3245
議場内第3號	同　4時15分	1025	7857	8882
議場内第4號	同　4時17分	598	2989	3587

議場内第5號	同 4時 7分	256	1879	2135
議場内平均	——	564	3689	4253
傍聽席第1號	午後 4時 27分	2135	6405	*8540
傍聽席第2號	同 4時 25分	2135	5978	*8113
傍聽席第3號	同 4時 22分	2306	12383	*14689
傍聽席第4號	同 4時 20分	2562	6832	*9394
傍聽席平均	——	2284	7900	10184

備考 降雪のため路面著るしく濕潤す但し外氣は中庭入口通路にて試驗す

第9回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 3時 20分	854	8113	8967
議場内第2號	同 3時 25分	598	3416	4014
議場内第3號	同 3時 28分	512	4697	5209
議場内第4號	同 3時 30分	683	5124	5807
議場内第5號	同 3時 23分	427	2989	3416
議場内平均	——	615	4868	5483
傍聽席第1號	同 3時 13分	1708	11102	12810
傍聽席第2號	同 2時 10分	2562	12810	*15372
傍聽席第3號	同 3時 2分	3416	8532	11948
傍聽席第4號	同 3時 0分	5124	8540	13664
傍聽席平均	——	3203	10246	13449
階上廊下第1號	同 2時 56分	854	11956	12810
階上廊下第2號	同 2時 58分	1025	8540	9565
階上廊下平均	——	940	10248	11188
階下廊下第1號	同 2時 52分	1708	8540	10248
階下廊下第2號	同 2時 54分	1281	7686	8967
階下廊下平均	——	1495	8115	9608
外氣	同 2時 20分	598	1879	2477

第10回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	空氣1立方呎中の塵埃數		
		無機性塵埃	有機性塵埃	合計
議場内第1號	午後 5時 15分	854	4270	5124
議場内第2號	同 5時 25分	683	3287	4270
議場内第3號	同 5時 30分	427	5978	6405
議場内第4號	同 5時 35分	427	3416	3843
議場内第5號	同 5時 20分	512	4056	4568
議場内平均	——	581	4261	4842

傍聽席第1號	同　5 時 48 分	1366	8540	9906
傍聽席第2號	同　5 時 45 分	769	8540	9309
傍聽席第3號	同　5 時 42 分	854	7686	8540
傍聽席第4號	同　5 時 40 分	1708	8540	*10248
傍聽席平均	——	1174	8327	9501

備考　降雨のため路面著るしく濕潤す但し外氣は中庭入口通路にて試驗す

附記　前表中 * 印を附せるものは極めて微細の塵埃多數存在し之が全實數の算出殆ど不可能なりしを示す以下之に倣ふ

塵埃數一覽表

第1表　總　數

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場內第1號	2644	1708	3587	5978	3160	2562	7017	3416	8967	5124
議場內第2號	1708	1452	3416	3160	2647	3372	3320	3245	4014	4270
議場內第3號	1195	1217	3159	4014	4099	3245	4370	8882	5209	6405
議場內第4號	2325	1926	5893	6551	5039	4697	4868	3587	5807	3843
議場內第5號	4071	2086	3159	3672	3160	3245	4526	2135	3416	4568
議場內平均	2389	1677	3843	4675	3621	3485	4820	4253	5483	4842
傍聽席第1號	5814	2173	12554	*17934	9394	8369	7857	*8540	12810	9906
傍聽席第2號	2212	1430	10419	*14774	*8967	3540	*9223	*8113	*15372	9309
傍聽席第3號	6576	1943	14518	*16397	*44835	*18788	8967	*14689	11948	8540
傍聽席第4號	6917	2221	13920	13749	11444	1956	12810	*9394	13664	*10248
傍聽席平均	5380	1942	12853	15713	18660	11914	9714	*10184	13449	9501
階上廊下第1號	14621	3203	3672	—	4953	—	*8369	—	12810	—
階上廊下第2號	9919	1025	2306	—	3587	—	*7771	—	9565	—
階上廊下平均	12270	2114	2989	-	4270	—	*8070	—	11188	—
階下廊下第1號	12056	1324	2476	—	21350	—	*11699	—	10248	—
階下廊下第2號	6584	1312	1580	—	4270	—	7088	—	8967	—
階下廊下平均	9320	1318	2028	—	12810	—	9394	—	9608	—
外氣	683	683	1366	—	1793	—	3245	—	2477	—

第2表　平　均　數

其の一

試驗場所	有機性塵（綿塵等）				無機性塵（砂塵等）				合計			
	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均
議場內第1號	4100	2221	4484	6192	683	641	733	854	3783	2862	5217	7046
議場內第2號	2605	2519	2721	3502	684	641	562	641	3289	3160	3283	4143
議場內第3號	3245	3032	5679	5338	342	641	947	470	3587	3673	6626	5808
議場內第4號	5411	3801	3288	4270	812	1038	947	555	6223	4869	4228	4825

議場内第5號	3032	2605	2434	3523	384	598	897	470	3416	3203	3331	3993
議場内平均	3679	2836	3721	4565	581	718	816	598	4260	3554	4537	5163
傍聽席第1號	13451	7558	6704	9821	1794	1324	1495	1537	15245	8882	8199	11358
傍聽席第2號	11743	5338	6747	10675	854	3416	1922	1666	12597	8754	8669	12341
傍聽席第3號	14518	24339	10291	8109	940	7473	1528	2135	15458	31812	11829	10244
傍聽席第4號	12810	7772	8540	8540	1025	3929	2562	3416	13835	11701	11102	11956
傍聽席平均	13130	11252	8071	9287	1153	4036	1879	2189	14283	15288	9950	11476

其の二

試驗場所	有機性塵(綿塵等)					無機性塵(砂塵等)					合計				
	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	4443	4142	5210	3203	4250	861	555	854	641	728	5304	4697	6064	3844	4978
議場内第2號	2549	2776	2690	3331	2837	819	427	641	641	632	3368	3203	3331	3972	3469
議場内第3號	3074	5850	3971	4398	4323	691	598	683	427	600	3765	6448	4654	4825	4923
議場内第4號	4356	4343	4441	3630	4192	1025	726	982	641	844	5381	5069	5423	4271	5036
議場内第5號	2903	2562	2733	3395	2898	939	342	555	512	387	3842	2904	3288	3907	3485
議場内平均	3465	3935	3809	3591	3700	867	530	743	573	678	4332	4465	4552	4164	4378
傍聽席第1號	9266	10889	9608	7772	9384	940	2349	1495	1366	1538	10206	13238	11103	9138	10922
傍聽席第2號	8668	98211	8327	7686	8626	1153	1623	3843	1239	1965	9823	11444	12170	8925	10591
傍聽席第3號	10931	13878	23481	8967	14314	812	1666	4911	4697	3021	11743	15544	28392	13664	17335
傍聽席第4號	11316	10035	9480	6832	9416	2050	1537	3075	4270	2733	13366	11572	12555	11102	12149
傍聽席平均	10045	11156	12724	7815	10435	1239	1793	3331	2893	2315	11284	12949	16055	10708	12750
階上廊下第1號	—	—	—	—	6128	—	—	—	—	1324	—	—	—	—	7452
階上廊下第2號	—	—	—	—	4996	—	—	—	—	812	—	—	—	—	5808
階上廊下平均	—	—	—	—	5562	—	—	—	—	1068	—	—	—	—	6630
階下廊下第1號	—	—	—	—	6064	—	—	—	—	5380	—	—	—	—	11444
階下廊下第2號	—	—	—	—	4313	—	—	—	—	1164	—	—	—	—	5476
階下廊下平均	—	—	—	—	5188	—	—	—	—	3272	—	—	—	—	8460

七 細菌

(1) 空氣1立方米中の菌數

第1回試驗 3月3日 閉會中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後2時13分	900	600	1500	3300	2700	6000
議場内第2號	同 2時21分	100	0	100	5600	200	5800
議場内第3號	同 2時28分	1400	200	1600	6200	600	6800
議場内第4號	同 2時34分	400	0	400	12000	900	12900
議場内第5號	同 2時40分	500	0	500	5000	300	5300
議場内平均	——	660	160	820	6420	940	7360
傍聽席第1號	同 3時9分	100	100	200	5800	1000	6800
傍聽席第2號	同 3時3分	600	300	900	6800	500	7300

傍聽席第3號	午後2時 54 分	400	0	400	10800	700	11500
傍聽席第4號	同 2時 48 分	400	0	400	4600	300	4900
傍聽席平均	——	375	100	475	7000	625	7625
階上廊下第1號	同 3時 25 分	600	300	900	24000	500	24500
階上廊下第2號	同 3時 17 分	1400	400	1800	39300	1300	40600
階上廊下平均	——	1000	350	1350	31650	900	32550
階下廊下第1號	同 3時 30 分	1200	100	1300	29500	500	30000
階下廊下第2號	同 3時 39 分	1100	200	1300	9700	200	9900
階下廊下平均	——	1150	150	1300	19600	350	19950
外氣	同 3時 48 分	500	0	500	10700	1400	12100

第2回試驗 3月5日 閉會中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後1時 55 分	0	0	0	1200	100	1300
議場內第2號	同 2時 3 分	0	0	0	2900	500	3400
議場內第3號	同 2時 10 分	0	0	0	2700	100	2800
議場內第4號	同 2時 16 分	0	0	0	4400	600	5000
議場內第5號	同 2時 23 分	0	0	0	5300	700	6000
議場內平均	——	0	0	0	3300	400	3700
傍聽席第1號	同 2時 50 分	600	0	600	8500	1100	9600
傍聽席第2號	同 2時 43 分	400	0	400	3600	500	4100
傍聽席第3號	同 2時 36 分	1200	0	1200	13200	900	14100
傍聽席第4號	同 2時 30 分	300	0	300	3900	1400	5300
傍聽席平均	——	625	0	625	7300	975	8275
階上廊下第1號	同 1時 28 分	800	0	800	10800	800	11600
階上廊下第2號	同 1時 22 分	0	0	0	8700	1300	10000
階上廊下平均	——	400	0	400	9750	1050	10800
階下廊下第1號	同 1時 9 分	0	0	0	8200	600	8800
階下廊下第2號	同 1時 15 分	100	0	100	2100	1100	3200
階下廊下平均	——	50	0	50	5150	850	6000
外氣	同 1時 2 分	0	0	0	3000	400	3400

第3回試驗 3月16日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時 15 分	0	100	100	4400	200	4600
議場內第2號	同 2時 25 分	26500	0	26500	50300	400	50700
議場內第3號	同 2時 33 分	7200	1200	8400	7200	1200	8400
議場內第4號	同 2時 40 分	7700	100	7800	7700	100	7800

議場内第5號	午後2時 47 分	6720	220	6900	6700	200	6900
議場内平均	——	9620	320	9940	15260	420	15680
傍聽席第1號	同 3時 19 分	3900	0	3900	67800	300	68100
傍聽席第2號	同 3時 12 分	2000	0	2000	21100	100	21200
傍聽席第3號	同 3時 6 分	1700	0	1700	39400	1500	40900
傍聽席第4號	同 2時 58 分	1100	100	1200	46100	400	46500
傍聽席平均	——	2175	25	2200	43600	575	44175
階上廊下第1號	同 1時 45 分	3700	600	4600	8000	200	8200
階上廊下第2號	同 1時 56 分	3000	0	3000	—	—	—
階上廊下平均	——	3350	300	3650	8000	200	8200
階下廊下第1號	同 2時 8 分	6300	200	6500	9900	1100	11000
階下廊下第2號	同 2時 2 分	0	0	0	3200	200	3400
階下廊下平均	——	3150	100	3250	6550	650	7200
外氣	同 1時 31 分	0	0	0	2900	100	3000

第 4 回試驗 3 月 16 日會議中

試驗場所	試驗時刻	培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後4時 27 分	0	0	0	6200	1100	7300
議場内第2號	同 4時 35 分	500	0	500	5600	200	5800
議場内第3號	同 4時 43 分	100	0	100	5000	400	5400
議場内第4號	同 4時 53 分	0	0	0	2000	100	2100
議場内第5號	同 4時 59 分	700	0	700	16600	700	17300
議場内平均	——	260	0	260	7080	500	7580
傍聽席第1號	同 5時 28 分	400	0	400	4600	400	5000
傍聽席第2號	同 5時 21 分	800	0	800	30500	500	31000
傍聽席第3號	同 5時 15 分	200	0	200	17100	400	17500
傍聽席第4號	同 5時 6 分	800	0	800	13600	900	14500
傍聽席平均	——	550	0	550	16450	550	17000

第 5 回試驗 3 月 18 日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後3時 13 分	300	0	300	7700	900	8600
議場内第2號	同 3時 20 分	1900	300	2200	9700	1300	11000
議場内第3號	同 3時 30 分	2800	0	2800	21500	2000	23500
議場内第4號	同 3時 36 分	1200	100	1300	8600	2200	10800
議場内第5號	同 3時 42 分	1700	0	1700	10500	1800	12300
議場内平均	——	1580	80	1660	11600	1640	13240
傍聽席第1號	同 4時 15 分	4200	300	4500	69000	1300	70300

傍聽席第2號	午後4時 8分	1000	1000	2000	29000	2000	31000
傍聽席第3號	同 4時 0分	8600	0	8600	129000	3800	132800
傍聽席第4號	同 3時 51分	2000	0	2000	9000	1300	10300
傍聽席平均	——	3950	325	4275	59000	2100	61100
階上廊下第1號	同 4時 27分	200	200	400	2300	500	2800
階上廊下第2號	同 4時 21分	900	400	1300	5300	1000	6300
階上廊下平均	——	550	300	850	3800	750	4550
階下廊下第1號	同 4時 35分	600	0	600	7500	800	8300
階下廊下第2號	同 4時 50分	100	0	100	2300	3800	6100
階下廊下平均	——	350	0	350	4900	2300	7200
外氣	同 4時 58分	300	0	300	3600	400	4000

第 6 回試驗 3 月 18 日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後5時 45分	2000	0	2000	13500	1400	14900
議場內第2號	同 5時 55分	11000	100	11100	12100	1900	14000
議場內第3號	同 6時 1分	2600	0	2600	5700	0	5700
議場內第4號	同 6時 8分	400	0	400	4100	0	4100
議場內第5號	同 6時 15分	800	300	1100	5200	1200	6400
議場內平均	——	3360	80	3440	8120	900	9020
傍聽席第1號	同 5時 39分	2200	0	2200	10100	1200	11300
傍聽席第2號	同 5時 32分	3800	0	3800	2300	900	3200
傍聽席第3號	同 5時 26分	4700	200	4900	10200	1500	11700
傍聽席第4號	同 5時 20分	2300	0	2300	7100	1200	8300
傍聽席平均	——	3250	50	3300	7425	1200	8625

第 7 回試驗 3 月 20 日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時 26分	14800	900	15700	16800	2200	19000
議場內第2號	同 2時 33分	45200	2600	47800	50600	5600	56200
議場內第3號	同 2時 41分	1600	100	1700	5500	2000	7500
議場內第4號	同 2時 48分	31400	600	32000	37200	2300	39500
議場內第5號	同 2時 55分	19900	600	20500	22400	1500	23900
議場內平均	——	22580	960	23540	26500	2720	29220
傍聽席第1號	同 3時 24分	6000	100	6100	69000	1400	70400
傍聽席第2號	同 3時 16分	2000	100	2100	29000	11000	40000
傍聽席第3號	同 3時 10分	1800	0	1800	129000	3800	132800
傍聽席第4號	同 3時 5分	4600	100	4700	8800	1400	10200
傍聽席平均	——	3600	75	3675	58950	4400	63350

階上廊下第1號	午後2時 10分	45100	1900	47000	1700	500	2200
階上廊下第2號	同 2時 16分	1000	500	1500	5300	1000	6300
階上廊下平均	——	23050	1200	24250	3500	750	4250
階下廊下第1號	同 2時 2分	1800	400	2200	7500	3600	11100
階下廊下第2號	同 1時 55分	20900	100	21000	2300	1000	3300
階下廊下平均	——	11350	250	11600	4900	2300	7200
外氣	同 1時 48分	6700	100	6800	3800	400	4200

第8回試驗 3月20日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後4時 10分	900	100	1000	3400	1500	4900
議場内第2號	同 4時 18分	900	0	900	2300	1200	3500
議場内第3號	同 4時 25分	300	0	300	4400	1800	6200
議場内第4號	同 4時 31分	1000	200	1200	3700	1900	5600
議場内第5號	同 4時 37分	3300	0	3300	4400	2300	6700
議場内平均	——	1280	60	1340	3640	1740	5380
傍聽席第1號	同 5時 7分	20600	1000	21600	32200	13800	46000
傍聽席第2號	同 5時 0分	3500	0	3500	10100	2500	12600
傍聽席第3號	同 4時 53分	1400	100	1500	27800	3000	30800
傍聽席第4號	同 4時 45分	3400	400	3800	16100	2900	18000
傍聽席平均	——	7225	375	7600	21550	5550	27100

第9回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後3時 0分	1200	0	1200	27200	700	27900
議場内第2號	同 3時 7分	700	0	700	7200	1000	8200
議場内第3號	同 3時 14分	400	0	400	1900	400	2300
議場内第4號	同 3時 21分	300	200	500	3700	400	4100
議場内第5號	同 3時 30分	100	0	100	3900	500	4400
議場内平均	——	540	40	580	8780	600	9380
傍聽席第1號	同 3時 56分	28800	3100	31900	108300	3200	111500
傍聽席第2號	同 3時 50分	5500	900	6400	15000	1000	16000
傍聽席第3號	同 3時 43分	5100	600	5700	53200	1400	54600
傍聽席第4號	同 3時 37分	3200	100	3300	28800	900	29700
傍聽席平均	——	10650	1175	11825	51325	1625	52950
階上廊下第1號	同 2時 43分	300	0	300	6200	400	6600
階上廊下第2號	同 2時 49分	400	300	700	5300	500	5800
階上廊下平均	——	350	150	500	5750	450	6200

階下廊下第1號	午後2時 35 分	1000	1200	2200	8600	1400	10000
階下廊下第2號	同 2時 27 分	700	500	1200	9000	1500	10500
階下廊下平均	——	850	850	1700	8800	1450	10250
外氣	同 2時 20 分	0	0	0	3300	100	3400

第 10 回試驗 3 月 23 日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後5時 10 分	900	6800	7700	35200	100	35300
議場內第2號	同 5時 17 分	500	0	500	2900	1700	4600
議場內第3號	同 5時 24 分	1200	28900	30100	44100	400	44500
議場內第4號	同 5時 30 分	500	6300	6800	58500	6700	65200
議場內第5號	同 5時 40 分	10400	4000	14400	29700	5200	34900
議場內平均	——	2700	9200	11900	34080	2820	36900
傍聽席第1號	同 6時 7 分	5600	4200	9800	48200	5200	53400
傍聽席第2號	同 6時 0 分	2600	600	3200	11900	800	12700
傍聽席第3號	同 5時 53 分	3800	3700	7500	41300	5000	46300
傍聽席第4號	同 5時 46 分	7300	400	7700	21300	900	22200
傍聽席平均	——	4825	2225	7050	30675	2975	33650

(2) 徑 4 吋ペトリー皿中に於ける落下菌數

第 1 回試驗 3 月 3 日 閉會中

試驗場所	試驗時刻	2 分間露出						5 分間露出					
		培養 2 日			培養 5 日			培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時 13 分	11	1	12	25	3	28	28	1	29	52	5	57
議場內第2號	同 2時 21 分	17	0	17	46	1	47	32	1	33	86	1	87
議場內第3號	同 2時 28 分	15	0	15	35	1	36	20	0	20	70	1	71
議場內第4號	同 2時 34 分	34	0	34	60	0	60	66	0	66	103	1	104
議場內第5號	同 2時 40 分	7	0	7	47	1	48	42	1	43	97	1	98
議場內平均	——	17	1	18	43	1	44	38	1	39	82	2	84
傍聽席第1號	同 3時 9 分	14	10	24	45	0	45	17	1	18	73	3	76
傍聽席第2號	同 3時 3 分	7	0	7	28	1	29	4	0	4	53	6	59
傍聽席第3號	同 2時 54 分	17	0	17	39	3	42	10	0	10	77	1	78
傍聽席第4號	同 2時 48 分	7	0	7	26	1	27	17	1	18	46	1	47
傍聽席平均	——	11	3	14	35	1	36	12	1	13	62	3	65
階上廊下第1號	同 3時 25 分	41	1	42	87	1	88	83	3	86	182	3	185
階上廊下第2號	同 3時 17 分	11	0	11	29	0	29	28	7	35	94	7	101
階上廊下平均	——	26	1	27	58	1	59	56	5	61	138	5	143
階下廊下第1號	同 3時 32 分	147	3	150	314	4	318	209	7	216	547	7	554
階下廊下第2號	同 3時 39 分	11	3	14	66	7	73	43	3	46	151	3	154
階下廊下平均	——	79	3	82	190	6	196	126	5	131	349	5	354

外氣	午後3時48分	4	0	4	78	4	82	17	3	20	153	7	160

第2回試驗　3月5日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後1時55分	6	0	6	8	0	8	14	0	14	24	0	24
議場内第2號	同　2時3分	7	0	7	15	0	15	17	0	17	53	1	54
議場内第3號	同　2時10分	4	1	5	19	1	20	7	1	8	28	3	31
議場内第4號	同　2時16分	7	0	7	22	2	24	11	0	11	34	6	40
議場内第5號	同　2時23分	1	0	1	24	0	24	3	0	3	23	0	23
議場内平均	——	5	1	6	18	1	19	10	1	11	32	2	34
傍聽席第1號	同　2時50分	1	0	1	15	1	16	15	0	15	18	0	18
傍聽席第2號	同　2時43分	3	0	3	18	1	19	10	0	10	25	0	25
傍聽席第3號	同　2時36分	18	1	19	40	1	41	24	0	24	95	0	95
傍聽席第4號	同　2時30分	8	0	8	43	3	46	14	1	15	70	1	71
傍聽席平均	——	8	1	9	29	2	31	16	1	17	52	1	53
階上廊下第1號	同　1時28分	17	1	18	67	1	68	88	1	89	203	3	206
階上廊下第2號	同　1時22分	36	1	37	209	1	210	48	3	51	227	6	333
階上廊下平均	——	27	1	28	138	1	139	68	2	70	215	5	220
階下廊下第1號	同　1時9分	38	8	46	85	6	91	109	0	109	169	0	169
階下廊下第2號	同　1時15分	14	0	14	41	3	44	31	1	32	80	3	83
階下廊下平均	——	26	4	30	63	5	68	70	1	71	125	2	127
外氣	同　1時2分	0	0	0	15	0	15	5	0	5	24	0	24

第3回試驗　3月16日　會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養3日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後2時15分	18	0	18	64	3	67	50	1	51	193	3	196
議場内第2號	同　2時25分	17	0	17	84	4	88	21	0	21	197	6	203
議場内第3號	同　2時33分	10	0	10	57	0	57	22	0	22	132	3	135
議場内第4號	同　2時40分	84	1	85	153	3	156	147	3	150	302	3	305
議場内第5號	同　2時47分	56	0	56	98	0	98	71	3	74	158	6	164
議場内平均	——	37	1	38	91	2	93	62	1	63	196	4	200
傍聽席第1號	同　3時19分	29	1	30	260	1	261	60	0	60	175	1	176
傍聽席第2號	同　3時12分	120	0	120	356	1	357	287	3	290	1001	3	1004
傍聽席第3號	同　3時6分	20	0	20	95	0	95	113	3	116	251	3	254
傍聽席第4號	同　2時58分	521	3	524	680	3	683	707	1	708	1008	3	1011
傍聽席平均	——	173	1	174	348	1	349	292	2	294	609	3	612
階上廊下第1號	同　1時45分	134	3	137	321	3	324	237	3	240	592	3	595

階上廊下第2號	午後1時 56 分	43	1	44	123	1	124	70	0	70	204	0	204
階上廊下平均	——	89	2	91	222	2	224	153	2	155	398	2	400
階下廊下第1號	同 2時 8 分	118	1	119	162	1	163	365	4	369	284	4	288
階下廊下第2號	同 2時 2 分	85	0	85	120	1	121	161	1	162	655	1	656
階下廊下平均	——	102	1	103	141	1	142	263	3	266	470	3	473
外氣	同 1時 31 分	24	0	24	78	3	81	52	0	52	281	0	281

第4回試驗 3月16日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後4時 27 分	38	1	39	134	1	135	77	3	80	146	3	149
議場內第2號	同 4時 35 分	14	1	15	69	1	70	24	1	25	87	1	88
議場內第3號	同 4時 43 分	7	0	7	48	0	48	11	0	11	91	4	95
議場內第4號	同 4時 53 分	14	0	14	42	1	43	48	1	49	192	1	193
議場內第5號	同 4時 59 分	0	0	0	46	4	50	6	0	6	234	3	237
議場內平均	——	15	1	16	68	1	69	33	1	34	150	2	152
傍聽席第1號	同 5時 28 分	60	0	60	274	13	287	112	0	112	510	1	511
傍聽席第2號	同 5時 21 分	98	0	98	403	0	403	256	0	256	742	0	742
傍聽席第3號	同 5時 15 分	8	0	8	126	1	127	20	0	20	290	3	293
傍聽席第4號	同 5時 6 分	27	0	27	132	1	133	84	0	84	491	1	492
傍聽席平均	——	48	0	48	234	4	238	118	0	118	508	1	509

第5回試驗 3月18日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後3時 13 分	56	0	56	113	0	113	95	0	95	191	1	192
議場內第2號	同 3時 20 分	35	0	35	36	1	37	29	1	30	99	1	100
議場內第3號	同 3時 30 分	29	1	30	77	4	81	60	0	60	97	0	97
議場內第4號	同 3時 36 分	34	1	35	88	1	89	62	0	62	172	1	173
議場內第5號	同 3時 42 分	31	0	31	69	1	70	59	1	60	169	1	170
議場內平均	——	41	1	42	77	2	79	59	1	60	146	1	147
傍聽席第1號	同 4時 15 分	540	3	543	808	7	815	746	4	750	949	4	953
傍聽席第2號	同 4時 8 分	122	0	122	126	0	126	288	3	291	380	3	383
傍聽席第3號	同 4時 0 分	164	4	168	496	4	500	325	4	329	780	4	784
傍聽席第4號	同 3時 51 分	78	3	81	217	3	220	153	0	153	343	3	346
傍聽席平均	——	226	3	229	412	4	416	378	3	381	613	4	617
階上廊下第1號	同 4時 27 分	756	6	762	140	4	144	120	1	121	228	1	229
階上廊下第2號	同 4時 21 分	56	0	56	134	3	137	156	1	157	262	3	265
階上廊下平均	——	406	3	409	137	3	140	138	1	139	245	2	247

階下廊下第1號	午後4時35分	120	1	121	267	1	268	266	0	266	392	4	396
階下廊下第2號	同 4時50分	67	1	68	102	1	103	109	1	110	259	3	262
階下廊下平均	——	94	1	95	185	1	186	188	1	189	326	4	330
外氣	同 4第58分	147	1	148	272	1	273	187	4	191	224	7	231

第6回試驗 3月18日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後5時45分	31	1	32	55	1	56	88	4	92	130	4	134
議場内第2號	同 5時55分	28	6	34	56	6	62	46	1	47	105	3	108
議場内第3號	同 6時1分	17	0	17	50	1	51	63	0	63	81	0	81
議場内第4號	同 6時8分	28	1	29	76	1	77	66	1	67	153	1	154
議場内第5號	同 6時15分	25	0	25	87	0	87	111	0	111	164	0	164
議場内平均	——	26	2	28	65	2	67	75	1	76	127	2	129
傍聽席第1號	同 5時39分	143	6	149	273	6	279	221	3	224	466	3	469
傍聽席第2號	同 5時32分	60	3	63	151	3	154	175	3	178	287	3	290
傍聽席第3號	同 5時26分	90	1	91	214	1	215	213	1	214	427	6	433
傍聽席第4號	同 5時20分	232	1	233	274	4	278	336	3	339	855	3	858
傍聽席平均	——	131	3	134	228	4	232	236	3	239	509	4	513

第7回試驗 3月20日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後2時26分	27	3	30	52	4	56	43	1	44	77	1	78
議場内第2號	同 2時33分	32	0	32	66	0	66	42	0	42	88	1	89
議場内第3號	同 2時41分	17	1	18	22	1	23	49	1	50	70	1	71
議場内第4號	同 2時48分	55	0	55	60	0	60	92	1	93	122	1	123
議場内第5號	同 2時55分	24	0	24	50	0	50	60	0	60	104	1	105
議場内平均	——	31	1	32	50	1	51	57	1	58	92	1	93
傍聽席第1號	同 3時24分	150	1	151	228	3	231	363	0	363	473	3	476
傍聽席第2號	同 3時16分	118	1	119	155	1	156	360	4	364	382	4	386
傍聽席第3號	同 3時10分	97	0	97	109	0	109	228	0	228	339	6	345
傍聽席第4號	同 3時5分	84	0	84	136	1	137	297	1	298	460	1	461
傍聽席平均	——	107	1	108	157	1	158	312	1	313	414	4	418
階上廊下第1號	同 2時10分	136	4	140	196	4	200	217	4	221	337	4	341
階上廊下第2號	同 2時11分	50	3	53	102	3	105	101	1	102	148	1	149
階上廊下平均	——	93	4	97	149	4	153	159	3	162	243	3	246
階下廊下第1號	同 2時2分	134	1	135	186	6	192	416	1	417	459	4	463
階下廊下第2號	同 1時55分	31	1	32	32	1	33	83	0	83	108	1	109
階下廊下平均	——	83	1	84	109	4	113	250	1	251	284	3	287

外氣	午後1時48分	10	0	10	17	11	118	21	1	22	24	1	25

第8回試驗 3月20日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後4時10分	18	0	18	42	0	42	99	45	144	101	4	105
議場內第2號	同 4時18分	64	0	64	69	0	69	64	4	68	91	3	94
議場內第3號	同 4時25分	17	0	17	31	0	31	76	0	76	84	3	87
議場內第4號	同 4時31分	17	0	17	41	1	42	24	0	24	64	0	64
議場內第5號	同 4時37分	52	0	52	60	0	60	57	0	57	90	0	90
議場內平均	——	34	0	34	49	1	50	64	10	74	86	2	88
傍聽席第1號	同 5時7分	406	0	406	718	7	725	1340	1	1341	1348	7	1355
傍聽席第2號	同 5時0分	133	1	134	199	3	202	342	1	343	539	1	540
傍聽席第3號	同 4時53分	88	1	89	94	1	95	127	4	131	22	4	26
傍聽席第4號	同 4時45分	308	0	308	368	3	371	524	4	528	624	4	628
傍聽席平均	——	234	1	235	345	4	349	583	3	586	633	4	637

第9回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後3時0分	70	0	70	129	3	132	182	1	184	232	7	239
議場內第2號	同 3時7分	76	1	77	95	1	96	36	0	36	98	0	98
議場內第3號	同 3時14分	43	0	43	74	0	74	66	0	66	141	1	142
議場內第4號	同 3時21分	24	1	25	60	1	61	133	1	134	181	1	182
議場內第5號	同 3時30分	57	0	57	70	0	70	68	1	69	116	1	117
議場內平均	——	54	1	55	86	1	87	97	1	98	154	2	156
傍聽席第1號	同 3時56分	802	1	803	944	3	947	1939	3	1942	1949	3	1952
傍聽席第2號	同 3時50分	262	1	263	318	1	319	493	3	496	731	3	734
傍聽席第3號	同 3時43分	417	1	418	522	1	523	678	3	681	736	3	739
傍聽席第4號	同 3時37分	167	1	168	365	1	366	189	1	190	570	1	571
傍聽席平均	——	412	1	413	537	2	539	825	3	828	997	3	1000
階上廊下第1號	同 2時43分	84	1	85	141	1	142	189	1	190	239	3	242
階上廊下第2號	同 2時49分	48	1	49	69	4	73	18	1	19	148	3	151
階上廊下平均	——	66	1	67	105	3	108	104	1	105	194	3	197
階下廊下第1號	同 2時35分	150	1	151	183	1	184	318	4	322	391	6	397
階下廊下第2號	同 2後27分	57	1	58	69	3	72	106	1	107	220	3	223
階下廊下平均	——	104	1	105	126	2	128	212	3	215	306	5	311
外氣	同 2時20分	18	1	19	52	3	55	98	6	104	190	8	198

第10回試驗 3月23日 會議中

試驗場所	試驗時刻	2分間露出						5分間露出					
		培養2日			培養5日			培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後5時10分	101	3	104	150	3	153	139	1	140	99	1	100
議場內第2號	同 5時17分	31	0	31	113	0	113	90	0	90	167	1	168
議場內第3號	同 5時24分	43	0	43	69	0	69	81	3	84	179	4	183
議場內第4號	同 5時30分	34	1	35	108	1	109	112	3	115	206	3	209
議場內第5號	同 5時40分	20	0	20	43	0	43	74	1	75	113	1	114
議場內平均	——	46	1	47	97	1	98	99	2	101	153	2	155
傍聽席第1號	同 6時7分	203	0	203	276	0	276	168	1	169	262	1	263
傍聽席第2號	同 6時0分	190	0	190	308	0	308	225	1	226	386	1	387
傍聽席第3號	同 5時53分	189	0	189	336	0	336	295	0	295	563	3	566
傍聽席第4號	同 5時46分	476	0	476	703	0	703	769	0	769	1036	0	1036
傍聽席平均	——	265	0	265	406	0	406	364	1	365	562	1	563

(3) 10分間100平方糎上に於ける落下菌數

第1回試驗　3月3日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時13分	62	5	67	126	12	138
議場內第2號	同 3時21分	82	0	82	221	8	229
議場內第3號	同 2時28分	64	0	64	173	5	178
議場內第4號	同 2時34分	165	0	165	280	3	283
議場內第5號	同 2時40分	65	2	67	237	5	242
議場內平均	——	88	1	89	207	7	214
傍聽席第1號	同 3時9分	57	2	59	203	6	209
傍聽席第2號	同 3時3分	24	0	24	136	10	146
傍聽席第3號	同 2時54分	60	0	60	193	9	202
傍聽席第4號	同 2時48分	38	2	40	124	5	129
傍聽席平均	——	45	1	46	165	7	172
階上廊下第1號	同 3時25分	203	7	210	439	7	446
階上廊下第2號	同 3時17分	62	8	70	184	15	199
階上廊下平均	——	133	8	140	312	11	323
階下廊下第1號	同 3時32分	634	15	649	1465	19	1484
階下廊下第2號	同 3時39分	79	11	90	346	18	364
階下廊下平均	——	357	13	370	906	19	925
外氣	同 3時48分	30	3	33	383	20	403

第2回試驗　3月5日　閉會中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後1時55分	31	0	31	49	0	49
議場內第2號	同 2時 3分	38	0	38	101	7	108
議場內第3號	同 2時10分	19	5	24	85	7	92
議場內第4號	同 2時16分	32	0	32	99	14	113
議場內第5號	同 2時23分	7	0	7	57	0	57
議場內平均	——	25	1	26	78	6	84
傍聽席第1號	同 2時50分	21	0	21	62	8	70
傍聽席第2號	同 2時43分	18	0	18	78	8	86
傍聽席第3號	同 2時36分	76	0	76	243	8	251
傍聽席第4號	同 2時30分	39	3	42	223	9	232
傍聽席平均	——	39	1	40	152	8	160
階上廊下第1號	同 1時28分	120	5	125	466	7	473
階上廊下第2號	同 1時22分	152	7	159	823	10	833
階上廊下平均	——	136	6	142	645	9	654
階下廊下第1號	同 1時 9分	224	39	263	421	39	460
階下廊下第2號	同 1時15分	72	3	75	199	11	210
階下廊下平均	——	148	21	169	310	25	335
外氣	同 1時 2分	9	0	9	69	0	69

第3回試驗 3月16日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時15分	100	3	103	390	11	401
議場內第2號	同 2時25分	69	0	69	476	18	494
議場內第3號	同 2時33分	52	0	52	303	6	309
議場內第4號	同 2時40分	393	7	400	757	11	768
議場內第5號	同 2時47分	233	6	239	444	12	456
議場內平均	——	169	3	172	474	12	486
傍聽席第1號	同 3時19分	147	8	155	909	6	915
傍聽席第2號	同 3時12分	647	6	653	2087	8	2095
傍聽席第3號	同 3時 6分	179	6	185	637	6	643
傍聽席第4號	同 2時58分	2210	9	2219	2980	11	2991
傍聽席平均	——	796	7	803	1653	8	1661
階上廊下第1號	同 1時45分	630	11	641	1533	11	1544
階上廊下第2號	同 1時56分	196	8	204	564	8	572
階上廊下平均	——	413	10	423	1049	10	1059
階下廊下第1號	同 2時 8分	725	8	733	759	8	767
階下廊下第2號	同 2時 2分	504	3	507	1052	6	1058

階下廊下平均	——	615	6	621	906	7	915
外氣	午後1時31分	122	0	122	505	15	520

第4回試驗　3月16日　會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後4時27分	189	8	197	530	8	538
議場内第2號	同 4時35分	65	6	71	284	6	490
議場内第3號	同 4時43分	32	0	32	231	0	231
議場内第4號	同 4時53分	91	3	94	326	6	332
議場内第5號	同 4時59分	12	0	12	377	0	377
議場内平均	——	78	3	81	350	4	354
傍聽席第1號	同 5時28分	290	0	290	1315	37	1352
傍聽席第2號	同 5時21分	551	0	551	1925	0	1925
傍聽席第3號	同 5時15分	45	0	45	682	8	690
傍聽席第4號	同 5時6分	206	0	206	647	6	653
傍聽席平均	——	273	0	273	1142	13	1155

第5回試驗　3月13日　會議中

試場驗所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後3時13分	259	0	259	524	3	527
議場内第2號	同 3時20分	71	3	74	206	6	212
議場内第3號	同 3時30分	103	4	107	306	23	329
議場内第4號	同 3時36分	160	8	168	433	6	439
議場内第5號	同 3時42分	149	3	152	376	6	382
議場内平均	——	148	4	152	369	9	378
傍聽席第1號	同 4時15分	2581	12	2593	3262	25	3287
傍聽席第2號	同 4時8分	653	6	659	753	6	759
傍聽席第3號	同 4時0分	809	16	825	2221	11	2232
傍聽席第4號	同 3時51分	383	15	398	975	11	986
傍聽席平均	——	1107	12	1119	1803	13	1816
階上廊下第1號	同 4時27分	340	17	357	636	13	649
階上廊下第2號	同 4時21分	314	3	317	591	11	602
階上廊下平均	——	327	10	337	614	12	626
階下廊下第1號	同 4時35分	634	9	643	1167	9	1176
階下廊下第2號	同 4時50分	305	6	311	567	6	573
階下廊下平均	——	470	8	478	867	8	875
外氣	同 4時58分	604	9	613	716	12	728

第6回試驗　3月18日　會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後5時45分	176	9	185	294	9	303
議場內第2號	同 5時55分	128	16	144	270	18	288
議場內第3號	同 6時 1分	116	0	116	228	8	236
議場內第4號	同 6時 8分	149	6	155	373	6	379
議場內第5號	同 6時15分	191	0	191	419	0	419
議場內平均	——	152	6	158	317	8	325
傍聽席第1號	同 5時39分	636	18	654	1264	18	1282
傍聽席第2號	同 5時32分	359	11	370	732	11	743
傍聽席第3號	同 5時26分	480	6	486	1060	11	1071
傍聽席第4號	同 5時20分	1155	8	1163	1696	15	1711
傍聽席平均	——	658	11	669	1188	14	1202

第7回試驗 3月20日 會議中

試驗場所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後2時26分	122	9	131	228	14	242
議場內第2號	同 2時23分	136	0	136	279	3	282
議場內第3號	同 2時41分	100	6	106	138	6	144
議場內第4號	同 2時48分	242	3	245	300	3	303
議場內第5號	同 2時55分	132	0	132	253	3	256
議場內平均	——	146	4	150	240	6	246
傍聽席第1號	同 3時24分	816	8	824	1149	11	1160
傍聽席第2號	同 3時16分	719	9	728	849	9	858
傍聽席第3號	同 3時10分	517	0	517	673	12	685
傍聽席第4號	同 3時 5分	554	3	557	879	6	885
傍聽席平均	——	652	5	657	888	10	898
階上廊下第1號	同 2時10分	613	16	629	933	16	949
階上廊下第2號	同 2時16分	249	9	258	445	9	454
階上廊下平均	——	431	13	444	689	13	702
階下廊下第1號	同 2時 2分	827	6	833	1018	20	1038
階下廊下第2號	同 1時55分	172	8	180	207	6	213
階下廊下平均	——	500	7	507	613	13	626
外氣	同 1時48分	508	3	511	72	6	78

第8回試驗 3月20日 會議中

試驗議所	試驗時刻	培養2日			培養5日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場內第1號	午後4時10分	161	6	167	256	9	265

議場内第2號	午後4時 18 分	278	9	287	290	6	296
議場内第3號	同 4時 25 分	129	0	129	177	6	183
議場内第4號	同 4時 31 分	724	0	724	738	8	746
議場内第5號	同 4時 37 分	206	0	206	265	0	265
議場内平均	——	300	3	303	347	6	353
傍聽席第1號	同 5時 7 分	2590	3	2593	3459	28	3487
傍聽席第2號	同 5時 0 分	126	6	132	1140	9	1149
傍聽席第3號	同 4時 53 分	691	9	700	745	9	754
傍聽席第4號	同 4時 45 分	1429	9	1438	1711	13	1724
傍聽席平均	——	1209	7	1216	1764	15	1779

第 9 回試驗　3 月 23 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後3時 0 分	394	3	397	584	15	599
議場内第2號	同 3時 7 分	248	8	256	370	8	378
議場内第3號	同 3時 14 分	188	0	188	350	3	353
議場内第4號	同 3時 21 分	212	5	217	365	5	370
議場内第5號	同 3時 30 分	233	3	236	320	3	323
議場内平均	——	255	4	259	398	7	405
傍聽席第1號	同 3時 56 分	4220	8	4228	4738	11	4749
傍聽席第2號	同 3時 50 分	1262	7	1269	1678	7	1685
傍聽席第3號	同 3時 43 分	1893	7	1900	2246	7	2253
傍聽席第4號	同 3時 37 分	666	5	671	1634	5	1639
傍聽席平均	——	2010	7	2017	2573	8	2581
階上廊下第1號	同 2時 43 分	439	5	444	652	6	658
階上廊下第2號	同 2時 49 分	223	5	228	352	15	367
階上廊下平均	——	331	5	336	502	11	513
階下廊下第1號	同 2時 35 分	762	8	770	934	10	944
階下廊下第2號	同 2時 37 分	275	5	280	430	11	441
廊下階下平均	——	519	7	526	682	11	693
外氣	同 2時 20 分	157	10	167	352	17	369

第 10 回試驗　3 月 23 日　會議中

試驗場所	試驗時刻	培養 2 日			培養 5 日		
		分裂菌	絲狀菌	合計	分裂菌	絲狀菌	合計
議場内第1號	午後5時 10 分	430	9	439	676	9	685
議場内第2號	同 5時 17 分	183	0	183	496	3	499
議場内第3號	同 5時 24 分	209	6	215	387	9	396
議場内第4號	同 5時 30 分	216	8	224	524	8	532
議場内第5號	同 5時 40 分	136	3	139	245	3	248

議場内平均	——	235	5	240	466	6	472
傍聽席第1號	午後6時 7分	748	3	751	1047	0	1047
傍聽席第2號	同 6時 0分	849	3	852	1272	3	1275
傍聽席第3號	同 5時 53分	845	0	845	1542	6	1548
傍聽席第4號	同 5時 46分	2154	0	2154	3072	0	3072
傍聽席平均	——	1149	2	1151	1733	2	1735

細菌成績一覽表

(1) 空氣1立方米中の菌數

(甲) 培養 2 日

第 1 表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	1500	0	100	0	300	2000	15700	1000	1200	7700
議場内第2號	100	0	26500	500	2200	11100	47800	900	700	500
議場内第3號	1600	0	8400	100	2800	2600	1700	300	400	30100
議場内第4號	400	0	7800	0	1200	400	32000	1200	500	6800
議場内第5號	500	0	6900	700	1700	1100	20500	3300	100	14400
議場内平均	820	0	9940	260	1660	3440	23540	1340	580	11900
傍聽席第1號	200	600	3900	400	4500	2200	6100	21600	31900	9800
傍聽席第2號	900	400	2000	800	2000	3800	2100	3500	6400	3200
傍聽席第3號	400	1200	1700	200	8600	4900	1800	1500	5700	7500
傍聽席第4號	400	300	1200	800	2000	2300	4700	3800	3300	7700
傍聽席平均	475	625	2200	550	4275	3300	3675	7600	11825	7050
階上廊下第1號	900	800	4300	——	400	——	47000	——	300	——
階上廊下第2號	1800	0	3000	——	1300	——	1500	——	700	——
階上廊下平均	1350	400	3650	——	850	——	24250	——	500	——
階下廊下第1號	1300	0	6500	——	600	——	2200	——	2200	——
階下廊下第2號	1300	100	0	——	100	——	21000	——	1200	——
階下廊下平均	1300	50	3250	——	350	——	11600	——	1700	——
外氣	500	0	0	——	300	——	6800	——	0	——

第 2 表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	50	1150	8350	4700	7900	500	750	4850	3500
議場内第2號	13500	6650	24350	3750	37150	700	1450	5800	11275
議場内第3號	4250	2700	1000	1525	5050	200	1600	16350	5800
議場内第4號	3900	850	16600	3650	19900	600	900	3600	6250
議場内第5號	3800	1400	11900	7250	13700	2000	900	7750	6088
議場内平均	5100	2550	12440	6240	16740	800	1120	7670	6583

傍聽席第1號	2150	3350	13850	20850	5000	11000	18200	6000	10050
傍聽席第2號	1400	2900	2800	4800	2050	2150	4200	3500	2975
傍聽席第3號	950	6750	1650	6600	1750	850	7150	6200	3988
傍聽席第4號	1000	2150	4250	5500	2950	2300	2650	5000	3225
傍聽席平均	1375	3788	5638	9438	2938	4075	8050	5175	5059

(乙) 培養5日

第1表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場內第1號	6000	1300	4600	7300	8600	14900	19000	4900	27900	35300
議場內第2號	5800	3400	50700	5800	11000	14000	56200	3500	8200	4600
議場內第3號	6800	2800	8400	5400	23500	5700	7500	6200	2300	44500
議場內第4號	12900	5000	7800	2100	10800	4100	39500	5600	4100	65200
議場內第5號	5300	6000	6900	17300	12300	6400	23900	6700	4400	34900
議場內平均	7360	3700	15680	7580	13240	9020	29220	5380	9380	36900
傍聽席第1號	6800	9600	68100	5000	70300	11300	70400	46000	111500	53400
傍聽席第2號	7300	4100	21200	31000	31000	3200	40000	12600	16000	12700
傍聽席第3號	11500	14100	40900	17500	132800	11700	132800	30800	54600	46300
傍聽席第4號	4900	5300	46500	14500	10300	8300	10200	18000	29700	22200
傍聽席平均	7625	8275	44175	17000	61100	8625	63350	26850	52950	33650
階上廊下第1號	24500	11600	8200	—	2800	—	2200	—	6600	—
階上廊下第2號	40600	10000	—	—	6300	—	6300	—	5800	—
階上廊下平均	32550	10800	8200	—	4550	—	4250	—	6200	—
階下廊下第1號	30000	8800	11000	—	8300	—	11100	—	10000	—
階下廊下第2號	9900	3200	3400	—	6100	—	3300	—	10500	—
階下廊下平均	19950	6000	7200	—	7200	—	7200	—	10250	—
外氣	12100	3400	3000	—	4000	—	4200	—	3400	—

第2表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場內第1號	5950	11750	11900	31600	11800	6100	18250	25100	15313
議場內第2號	28250	12500	29850	6400	53450	4650	9600	9300	19250
議場內第3號	6900	14600	6850	23400	7950	5800	12900	25100	12938
議場內第4號	4950	7450	22550	34650	23650	3850	7450	34650	17400
議場內第5號	12100	9350	15300	19650	15400	12000	8350	20650	14100
議場內平均	11630	11130	17300	23140	22450	6480	11310	22960	15800
傍聽席第1號	36550	40800	56300	82450	69250	25500	90900	32350	54500
傍聽席第2號	26100	17100	26300	14350	30600	21800	23500	7950	20963
傍聽席第3號	29200	72250	81800	50450	86850	24150	93700	29000	58425
傍聽席第4號	30500	9300	14100	25950	28350	16250	20000	15250	19963
傍聽席平均	30588	34863	45100	43300	53763	21925	57025	21138	38463

（2）　徑 4 吋ペトリー皿中に於ける落下菌數

（甲）　2 分間露出　培養 2 日

第　1　表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場內第1號	12	6	18	39	56	32	30	18	70	104
議場內第2號	17	7	17	15	35	34	32	64	77	31
議場內第3號	15	5	10	7	30	17	18	17	43	43
議場內第4號	34	7	85	14	35	29	55	17	25	35
議場內第5號	7	1	56	0	31	25	24	52	57	20
議場內平均	18	6	38	16	42	28	32	34	55	47
傍聽席第1號	24	1	30	60	543	149	151	406	803	203
傍聽席第2號	7	3	120	98	122	63	119	134	263	190
傍聽席第3號	17	19	20	8	168	91	77	89	418	189
傍聽席第4號	7	8	524	27	81	233	84	308	168	476
傍聽席平均	14	9	174	48	229	134	108	235	413	265
階上廊下第1號	42	18	137	—	762	—	140	—	85	—
階上廊下第2號	11	37	44	—	56	—	53	—	49	—
階上廊下平均	27	28	91	—	409	—	97	—	67	—
階下廊下第1號	150	46	119	—	121	—	135	—	151	—
階下廊下第2號	14	14	85	—	68	—	32	—	58	—
階下廊下平均	82	30	103	—	95	—	84	—	105	—
外　　氣	4	0	24	—	148	—	10	—	19	—

第　2　表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場內第1號	29	44	24	89	24	29	63	68	46
議場內第2號	16	35	48	54	25	40	56	33	39
議場內第3號	9	24	18	43	14	12	37	30	23
議場內第4號	50	32	36	30	37	16	30	32	34
議場內第5號	28	28	38	39	40	26	44	48	40
議場內平均	26	35	33	51	32	25	46	42	37
傍聽席第1號	45	346	279	503	91	233	673	176	291
傍聽席第2號	109	93	127	227	120	116	193	127	139
傍聽席第3號	14	130	83	304	49	49	293	140	133
傍聽席第4號	276	157	196	322	304	168	125	355	238
傍聽席平均	111	182	172	339	141	140	321	200	201

（乙）　2 分間露出　培養 5 日

第　1　表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	28	8	67	135	113	56	56	42	132	153
議場内第2號	47	15	88	70	37	62	66	69	96	113
議場内第3號	36	20	57	48	81	51	23	31	74	69
議場内第4號	60	24	156	43	89	77	60	42	61	109
議場内第5號	48	24	98	50	70	87	50	60	70	43
議場内平均	44	19	93	69	79	67	51	50	87	98
傍聽席第1號	45	16	261	287	815	279	231	725	947	276
傍聽席第2號	29	19	357	403	126	154	156	202	319	308
傍聽席第3號	42	41	95	127	500	215	109	95	523	336
傍聽席第4號	27	46	683	133	221	278	137	371	366	703
傍聽席平均	36	31	349	238	416	232	158	349	539	406
階上廊下第1號	88	68	324	—	144	—	200	—	142	—
階上廊下第2號	29	210	124	—	137	—	105	—	73	—
階上廊下平均	59	139	224	—	140	—	153	—	108	—
階下廊下第1號	318	91	163	—	268	—	192	—	184	—
階下廊下第2號	73	44	121	—	103	—	33	—	72	—
階下廊下平均	196	68	142	—	186	—	113	—	128	—
外氣	82	15	81	—	273	—	18	—	55	—

第　2　表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	101	85	49	143	62	89	133	96	95
議場内第2號	79	50	68	105	77	70	67	88	76
議場内第3號	53	66	27	72	40	49	78	60	55
議場内第4號	100	83	51	85	108	43	75	93	80
議場内第5號	74	79	55	57	74	55	70	65	66
議場内平均	81	73	51	93	72	60	84	81	75
傍聽席第1號	274	547	478	612	245	496	881	278	475
傍聽席第2號	380	140	180	314	257	303	223	231	254
傍聽席第3號	111	358	102	430	102	134	512	276	256
傍聽席第4號	408	250	254	535	409	252	294	491	362
傍聽席平均	294	324	254	473	253	296	478	319	337

（丙）5分間露出　培養2日

第　1　表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	29	14	51	80	95	92	44	144	184	140
議場内第2號	33	17	21	25	30	47	42	68	36	90

議場内第3號	20	8	22	11	60	63	50	76	66	84
議場内第4號	66	11	150	49	62	67	93	24	134	115
議場内第5號	42	3	74	6	60	111	60	57	69	75
議場内平均	39	11	63	34	60	76	58	74	98	101
傍聽席第1號	18	15	60	112	750	224	363	1341	1942	169
傍聽席第2號	4	10	290	256	291	178	364	343	496	226
傍聽席第3號	10	24	116	20	329	214	228	131	681	295
傍聽席第4號	18	15	708	84	153	339	298	528	190	769
傍聽席平均	13	17	294	118	381	239	313	586	828	365
階上廊下第1號	86	89	240	—	121	—	221	—	190	—
階上廊下第2號	35	51	70	—	157	—	102	—	19	—
階上廊下平均	61	70	155	—	139	—	162	—	105	—
階下廊下第1號	216	109	369	—	266	—	417	—	324	—
階下廊下第2號	46	32	162	—	110	—	83	—	107	—
階下廊下平均	131	71	266	—	189	—	251	—	215	—
外氣	20	5	52	—	191	—	22	—	104	—

第 2 表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	66	94	94	162	48	112	140	116	103
議場内第2號	23	39	55	63	32	47	33	69	45
議場内第3號	17	62	63	75	36	44	33	74	47
議場内第4號	100	65	59	125	122	37	98	91	87
議場内第5號	49	86	59	72	67	32	63	93	64
議場内平均	49	68	66	100	61	54	73	89	69
傍聽席第1號	86	487	853	1056	212	727	1346	197	621
傍聽席第2號	273	235	354	361	327	250	394	202	293
傍聽席第3號	68	272	180	488	172	56	505	255	247
傍聽席第4號	396	246	413	480	503	306	172	554	384
傍聽席平均	208	310	450	597	304	335	604	302	386

(丁) 5 分間露出 培養 5 日

第 1 表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	57	24	196	149	192	134	78	105	239	100
議場内第2號	87	54	203	88	100	108	89	94	98	168
議場内第3號	71	31	135	95	97	81	71	87	142	183
議場内第4號	104	40	305	193	173	154	123	64	182	209
議場内第5號	98	23	164	237	170	164	105	90	117	114
議場内平均	84	34	200	152	146	129	93	88	156	155

傍聽席第1號	76	18	176	511	953	469	476	1355	1952	263
傍聽席第2號	59	25	1004	742	383	290	386	540	734	387
傍聽席第3號	78	95	254	293	784	433	345	26	739	566
傍聽席第4號	47	71	1011	492	346	858	461	628	571	1036
傍聽席平均	65	53	612	509	617	513	418	637	1000	563
階上廊下第1號	185	206	595	—	229	—	341	—	242	—
階上廊下第2號	101	233	204	—	265	—	149	—	152	—
階上廊下平均	143	220	400	—	247	—	246	—	197	—
階下廊下第1號	554	169	288	—	396	—	463	—	397	—
階下廊下第2號	154	83	656	—	262	—	109	—	323	—
階下廊下平均	354	127	473	—	330	—	287	—	311	—
外氣	160	24	281	—	231	—	25	—	198	—

第　2　表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	173	163	92	170	137	127	216	117	149
議場内第2號	146	104	92	133	146	91	99	138	119
議場内第3號	115	89	79	163	103	91	120	132	99
議場内第4號	249	164	94	196	214	129	178	182	176
議場内第5號	201	167	98	116	135	164	144	139	146
議場内平均	176	138	91	156	147	120	151	42	140
傍聽席第1號	344	711	916	1108	326	933	1453	366	770
傍聽席第2號	873	337	463	561	685	641	559	339	556
傍聽席第3號	274	609	186	653	300	160	762	500	431
傍聽席第4號	752	602	545	804	736	560	459	947	676
傍聽席平均	561	565	528	782	512	573	808	538	608

（3）　10 分間 100 平方糎上に於ける落下菌數

（甲）　培　養　2　日

第　1　表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	67	31	103	197	259	135	131	167	397	439
議場内第2號	82	38	69	71	74	144	136	287	256	183
議場内第3號	64	24	32	32	107	116	106	129	188	215
議場内第4號	165	32	400	94	168	155	245	724	217	224
議場内第5號	67	7	239	12	152	191	132	206	236	139
議場内平均	89	26	172	81	152	158	150	303	259	240
傍聽席第1號	59	21	155	290	2593	654	824	2593	4228	751
傍聽席第2號	24	18	653	551	659	370	728	132	1269	352

傍聽席第3號	60	76	185	45	825	486	517	700	1900	845
傍聽席第4號	40	42	2219	206	398	1163	557	1438	671	2154
傍聽席平均	46	39	803	273	1119	669	657	1216	2017	1151
階上廊下第1號	210	125	621	—	357	—	629	—	444	—
階上廊下第2號	70	159	204	—	317	—	258	—	228	—
階上廊下平均	140	142	423	—	337	—	447	—	336	—
階下廊下第1號	649	263	733	—	643	—	833	—	770	—
階下廊下第2號	90	75	507	—	311	—	180	—	280	—
階下廊下平均	370	169	621	—	478	—	507	—	526	—
外氣	33	9	122	—	613	—	511	—	167	—

第 2 表

試驗場所	第3及第4回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	150	222	149	418	117	182	328	476	276
議場内第2號	70	109	212	220	103	179	163	164	153
議場内第3號	42	112	118	202	79	81	148	168	119
議場内第4號	247	162	485	221	323	409	193	190	279
議場内第5號	126	172	169	188	186	109	194	165	164
議場内平均	127	155	227	250	161	192	266	232	199
傍聽席第1號	223	1624	1704	2490	490	1442	3411	703	1512
傍聽席第2號	602	515	430	1061	691	342	964	611	652
傍聽席第3號	115	656	609	1373	351	373	1363	666	688
傍聽席第4號	1213	781	998	1413	1388	822	535	1659	1101
傍聽席平均	538	894	937	1584	730	745	1568	910	988

(乙) 培養 5 日

第 1 表

試驗場所	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
議場内第1號	138	49	401	538	527	302	242	265	599	685
議場内第2號	229	108	495	290	212	288	282	296	378	499
議場内第3號	178	92	309	231	329	236	144	183	353	396
議場内第4號	283	113	768	332	439	379	303	746	370	532
議場内第5號	242	57	456	377	382	419	256	265	323	248
議場内平均	214	84	486	354	378	325	246	353	405	472
傍聽席第1號	209	70	915	1352	3287	1282	1160	3487	4749	1047
傍聽席第2號	146	86	2095	1925	759	743	858	1149	1685	1275
傍聽席第3號	202	251	643	690	2232	1071	685	754	2253	1548
傍聽席第4號	129	232	2990	653	986	1711	885	1724	1639	3072
傍聽席平均	172	160	1661	1155	1816	1202	898	1779	2581	1735

階上廊下第1號	446	473	1544	—	649	—	949	—	658	—
階上廊下第2號	199	833	572	—	602	—	454	—	367	—
階上廊下平均	323	653	1059	—	626	—	702	—	513	—
階下廊下第1號	1484	460	767	—	1176	—	1038	—	944	—
階下廊下第2號	364	210	1058	—	573	—	213	—	441	—
階下廊下平均	925	335	913	—	875	—	626	—	693	—
外氣	403	69	520	—	728	—	78	—	369	—

第 2 表

試驗場所	第3及第5回の平均	第5及第6回の平均	第7及第8回の平均	第9及第10回の平均	第3及第7回の平均	第4及第8回の平均	第5及第9回の平均	第6及第10回の平均	第3乃至第10回の總平均
議場内第1號	470	415	254	642	322	402	563	494	445
議場内第2號	393	250	289	439	392	293	295	394	344
議場内第3號	274	283	164	375	227	207	341	316	273
議場内第4號	550	409	525	451	536	539	404	456	484
議場内第5號	417	401	261	286	356	321	352	334	341
議場内平均	420	352	300	439	366	354	392	399	378
傍聽席第1號	1134	2285	2324	2898	1038	2420	4018	1165	2160
傍聽席第2號	2010	751	1004	1480	1477	1537	1222	1009	1311
傍聽席第3號	667	1652	720	1900	664	722	2243	1309	1235
傍聽席第4號	1822	1349	1305	2356	1938	1189	1313	2392	1708
傍聽席平均	1408	1509	1339	2158	1279	1467	2199	1469	1604

8 濕球差

試驗回數	議場			傍聽席		
	理想濕球温度	實測濕球温度	濕球差	理想濕球温度	實測濕球温度	濕球差
第1回試驗	56.6	52.9	3.7	56.7	54.2	2.5
第2回試驗	57.6	52.7	4.9	57.8	55.9	1.9
第3回試驗	56.9	58.6	1.7	57.0	61.4	4.4
第4回試驗	57.5	—	—	57.9	—	—
第5回試驗	57.4	54.8	2.6	57.9	60.3	2.4
第6回試驗	57.8	55.0	2.8	57.3	59.1	1.8
第7回試驗	57.3	56.8	0.5	57.4	60.8	3.4
第8回試驗	57.6	56.6	1.0	57.5	62.0	4.5
第9回試驗	57.8	57.6	0.2	57.5	62.0	4.5
第10回試驗	57.6	58.0	0.4	57.1	60.8	3.7

9 換氣率

(1) 議場

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
濕球差	(+)%	92.6	90.2	9.66	—	94.8	94.4	99.0	100.0	99.6	99.2
	(−)%	6.7	8.8	3.1	—	4.7	5.0	0.9	0	0.4	0.7
塵埃	(+)%	99.0	99.3	98.5	98.1	98.5	98.6	98.1	98.3	97.8	98.1
	(−)%	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5
細菌	(+)%	96.4	98.8	92.4	96.8	91.6	94.4	93.6	93.2	89.0	90.6
	(−)%	1.8	0.6	3.8	1.6	4.2	2.8	3.2	3.4	5.5	4.7
臭氣	(−)%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
炭酸	(+)%	99.6	99.7	99.5	99.5	99.7	99.6	99.4	99.5	99.5	99.7
	(−)%	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3
分布率	(−)%	1.1	3.2	2.3	3.3	1.1	3.1	1.2	3.8	3.0	3.5
換氣率	完全狀態に對する%	89.9	86.9	89.9	91.0	89.3	88.3	93.7	92.0	90.1	90.3

備考　第四回試驗に於ける換氣率は假りに第3回試驗當時の濕球差を應用し算出せり次表も亦之に倣ふ

(2) 傍　聽　席

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回
濕球差	(+)%	95.0	96.3	91.2	—	95.2	96.4	93.2	91.0	91.0	92.6
	(−)%	4.5	3.4	7.9	—	4.3	3.2	6.1	8.1	8.1	6.7
塵埃	(+)%	97.8	99.2	95.0	93.7	92.5	95.2	96.1	95.9	94.6	96.0
	(−)%	0.5	0.2	1.3	1.6	1.9	1.2	1.0	1.0	1.4	1.0
細菌	(+)%	97.2	98.2	65.2	90.4	54.2	73.2	78.4	53.0	17.4	47.0
	(−)%	1.4	0.9	17.4	4.8	22.9	13.4	10.8	23.5	41.3	26.5
臭氣	(−)%	0	0	0.8	0.8	0.8	1.1	0.9	0.9	1.1	0.6
炭酸	(+)%	99.2	99.7	97.9	97.0	96.4	97.1	96.4	95.7	95.8	98.2
	(−)%	0.7	0.2	1.9	2.7	3.2	2.6	3.3	3.9	3.8	1.7
分布率	(−)%	5.8	3.6	3.3	4.7	5.0	4.2	3.2	5.4	4.1	2.3
換氣率	完全狀態に對する%	87.1	91.7	67.4	77.5	61.9	74.3	74.7	57.2	40.1	61.2

總　括

上記試驗成績に就き各試驗項目に對し衞生的見地より之を考察すれは次の如し

1. 温　度　會議中議場內の温度は7回の試驗を通して平均 20.2 乃至 21.2 度を示し前議會の場合と殆と同樣にして傍聽席は 22.3 乃至 23.5 度に及ひ前議會に比し稍高温なり仰も衞生的適度の室温は種々の狀況により一定しかたきも概して言へは 15.6 乃

至18.3度（華氏60乃至65度）を可とし冬季成人安居の場合には18乃至20度を以て適度とせらるるを以て觀れは議場内の氣温は幾分高温に過くる傾あり更に傍聽席に至つては一層甚たしと謂ふへし

2. 濕　度　議場内の比濕は會議中平均 36.6 乃至 54.8% にして第5及第6回試驗（同1日）に於ては 40% 未滿なり傍聽席は 38.7 乃至 52.4% を示し第6回試驗に於て 40% 未滿なり故に第 5 及第 6 回試驗の場合を除き他は大體に就て適度の比濕を有せるものと云ふを得へきも今尚少しく高きを可とせん而して前議會に於ては平均 75% 以上にして最高 90% に達せり兩者斯くの如く著しき懸隔を來せるは新議場の換氣設備改善せられ換氣良好となれること前議會に於ては換氣の爲め新鮮なる外氣導入に際し豫め之を灌水室内を通過せしめ以て洗滌と共に充分の濕氣を帶はしめたるも新議院に於ては本裝置を缺除せること更に前議會當時には時々議場の床上に撒水せるを認めたるも今議會に於ては然らさるか如き之れか主因なるへきを思惟せしむ

3. 炭　酸　上記成績を通覽するに濕潤空氣と乾燥空氣とに於ける炭酸含量の差は空氣100,000容中1乃至4容にして衞生的批判を下す場合に於ては殆と顧慮するの價値なき程度なるへきを思惟す而して會議中議場内各場所に於ける炭酸量は8回試驗を通して 0.42 乃至 0.67‰ 每回試驗の平均量は 0.496 乃至 0.577‰ を示し前議會の平均量 0.971 乃至 1.237‰ なるに比し多大の差異あり前議會舊議場に在りては會議時間の延長に伴ひ炭酸含量も亦增加し漸次衞生的不良に陷るの傾向を示したるも新議場に在りては會議時間の經過によりて殆と增加を認めす會議中に於ける人員數及傍聽人數は寧ろ今議會の方幾分多數なる場合多かりしに此の如き現象を呈せるは新議場に在りては其天井に6個の排氣口の新設，排氣道の擴大並に外氣導入口の改良等換氣設備の改善により換氣能率大いに良好となれるを立證するに足るへし然れとも飜つて傍聽席を見るに依然として甚不良にして第 10 回試驗を除くの外何れも 1‰以上に達し前議會の夫に比し寧ろ一層不良に傾けり是に依て觀るに換氣設備の改良は主として議場に好結果を齎らしたるものと謂ふへく傍聽席の換氣能率に對しては何等好果を認めす其原因は復雜にして速斷を許ささるへきも傍聽席には其天井に數個の排氣口を備ふるも議場の如く新鮮なる外氣導入口の存在を認めす尙ほ前回報告に於て詳述せし如く其排氣口

に近接せる場所に於て開窓を常とするを以て其外部の廊下の空氣直接排氣口中に進入し之れか爲め一層換氣能率を減退せしむること大なるものあるを思惟せしむ

4. 分布率　空氣の分布率は室内に於ける換氣均等に行はれつつありや否やの尺度を示すものにして上記成績によれは會議中議場内の空氣分布狀態は前議會當時の狀態に比し稍良好なるを認む之れ敍上の如く換氣設備の改善に歸すへく只茲に多少注意すへきは會議時間の延長に伴ひ幾分分布率の不良となる傾向を示せる事是れなり傍聽席は前舊議院に比し更に改善の徵候を認めす寧ろ稍劣れる觀あり之れ炭酸の條項に於て評論せしと同一理由に基因するものなるへし

5. カタ冷却率　人體の熱調節機能は其周圍の氣温，氣濕及氣速の如何によりて大いに支配せらるることは茲に贅言を要せさる所にして此關係を最も簡單に試驗し得るものは蓋しカタ寒暖計となすへし即ち同寒暖計は人體に對する空氣の冷却率を直接に測定し得さるも可檢空氣は人體の熱調節作用に對し最も好適の狀態即ち所謂快感狀態にあるや否やを試驗し得るものにして此關係の如何は直接衞生上重要なる意義を存するものなり而して幾多實驗の結果坐業執務者は濕カタ冷却率 18，乾カタ冷却率 6 以下なるを不可とし通常濕カタ 18 乃至 20 乾カタ 7 乃至 10 を以て適度とせらる然るに今次の試驗成績を見るに議場内に在りては乾カタ冷却率は殆と常に 6 未滿にして濕カタ冷却率も亦 18 以下の場合多し傍聽席に至りては一層甚しく不良なり

6. 塵　埃　今議會議場内の塵埃數は前議會に比し遙かに少數にして空氣 1 立方呎中6000 未滿なり傍聽席も亦概して前議會當時に比し稍少數なるも尙ほ多くの場合 10000 以上に及ひ未た良好なる狀態と稱しかたし而して前議會に在りては會議時間の延長に伴ひ塵埃數も亦大體に於て增加の傾向を示せしも新議場に在りては然らす其原因多々ならんも換氣能率の良好となれるも其一因ならすんはあらす

7. 細　菌　今議會議場内に於ける細菌數は會議中に在りてはフィッケル砂層濾過法による空氣 1 立方米中の數は 2 日培養に於て 260 乃至 23540 平均 6583，5 日培養に於て 5380 乃至 36900 平均 15800 を算し前議會の場合に比し稍少數なり次にコッホ氏落下菌數は 2 分間露出の場合 2 日培養に於て 16 乃至 55 平均 37，5 日培養に於て 50 乃至 98 平均 75 を算し前議會の約半數なり傍聽席は會議中空氣 1 立方米中の數は 2 日培

養に於て 550 乃至 11825 平均 5059，5 日培養に於て 8625 乃至 63350 平均 38463，2 分間露出落下菌は 2 日培養に於て 48 乃至 413 平均 201，5 日培養に於て 158 乃至 539 平均 337 にして之を前議會に比較するに大差なし即ち之を塵埃數と對照するに兩者の關係稍よく一致せるを認むへし而して 2 日間培養に於ては菌の發育不充分にして 5 日間培養に於て著しく菌數增加を來たす事實は全試驗を通して認め得る所なるか殊にフィッケル氏試驗法に於ては甚しき場合には 2 日間培養に於ては全然菌の發育を認め得さるに關らす 5 日間培養に於ては悉く相當の發育菌數を證明せる例あり之れ同氏法に於ては培養時に寒天中に混和する褐色硝子粉によりて機械的に菌の發育阻碍せらるる場合もあるへく之を要するに攝氏 22 度の如き低溫に於ては 2 日間培養のみにては不充分にして 5 日間培養の必要にして寧ろ優れる點を認め得へし要するに細菌試驗の結果は議場內は前議會に比し稍良好なるも傍聽席は依然として不良と認めさるを得す

8. 換氣率　所謂綜合圖表應用による換氣率は議場に在りては完全狀態に對し 88.3 乃至 93.7 平均 90.6 %（第 4 回試驗を除く）にして前議會の場合に比し遙かに良好なり傍聽席は 40.1 乃至 74.7 平均 62.4% にして前議會に比し殆と大差なく依然として甚しく不良なるを認めしむ

結　論

以上各項目に就きて觀察したる處を綜合すれは新議場內の換氣狀態は舊議場に比し著しく良好なるを認むるも未た所謂快感狀態に達せす傍聽席は依然として衞生的甚不良と判定せさるを得す現在の換氣設備に於ては外氣送入に際し塵埃等の濾過裝置を缺除し且つ傍聽席には新鮮なる外氣導入の設備なく而かも其排氣口は天井に配設せらるるも其効果充分ならさるか如し寧ろ外氣導入口を上位に設置し排氣口は之を坐席の下方若くは其他の下方に於ける適當の位置に配設するを可とすへく之れか改善の急を要するものと思考す

附　記

前記試驗項目中濕球差は米國協定法の附表を用ひ之を算定するものなるかヒル氏空氣試驗器使用書中に揭載せる同附表にはスケールを異にせる甲乙 2 表あり第 1 回報告

當時には甲表を採用せしも寧ろ乙表適當なるを認めたるを以て本報告には後者を採用算定せり從つて兩報告の成績に就き比較對照等の場合不都合なからしめんか爲め第1回報告に於ける成績中濕球差及換氣率に對しては更に前記乙表を用ひ新たに算定したるに次の成績を得たりたるを以て併て之を報告す

第1回報告中訂正すへきもの

濕　球　差

(1)　議　　場

氣動速度 (呎分)	理想濕球温度 (華氏)	濕球差 第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
0	56.0	4.8	—	—	—	—	—	—	—
19	57.4	6.2	6.4	6.6	6.9	5.0	11.7	2.8	2.5
100	59.9	—	—	4.1	4.4	2.5	9.2	0.3	—

(2)　傍　聽　席

氣動速度 (分呎)	理想濕球温度 (華氏)	濕球差 第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
0	56.0	3.2	—	—	—	—	—	—	—
21	57.5	4.7	5.8	8.5	6.1	11.0	10.1	2.6	4.4
100	59.9	—	—	6.1	3.7	8.6	7.7	0.2	2.0

換氣率成績1覽表

(1)　議　　場

			第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
濕球差	(+)%	甲	90.4	——	91.8	91.2	95.0	81.6	99.4	100
		乙	87.6	87.2	86.8	86.2	90.0	76.6	94.4	95.0
	(−)%	甲	8.6	——	7.4	7.9	4.5	16.6	0.5	0
		乙	11.2	11.5	11.9	12.4	9.0	21.1	5.0	4,5
塵埃	(+)%		98.6	98.4	96.3	95.7	95.2	96.9	97.5	96.5
	(−)%		0.4	0.4	0.9	1.1	1.2	0.8	0.6	0.9
細菌	(+)%		95.2	91.3	88.6	82.0	92.2	86.5	81.5	85.3
	(−)%		2.4	4.3	5.7	9.0	3.8	6.8	9.3	7.3
臭氣	(−)%		0	0	0.8	0	0	0	0,8	0
炭酸	(+)%		98.6	99.3	98.1	97.6	97.2	97.6	98.0	97.2
	(−)%		1.3	0.7	1.7	2.2	2.5	2.2	1.8	2.5

分布率	(−)%		3.5	1.8	4.2	5.0	3.9	4.3	1.8	7.3
換氣率	完全狀態に對する%	甲	83.8	——	79.3	74.8	84.1	69.3	85.2	83.0
		乙	81.2	81.3	74.8	70.3	79.6	64.8	80.7	77.5

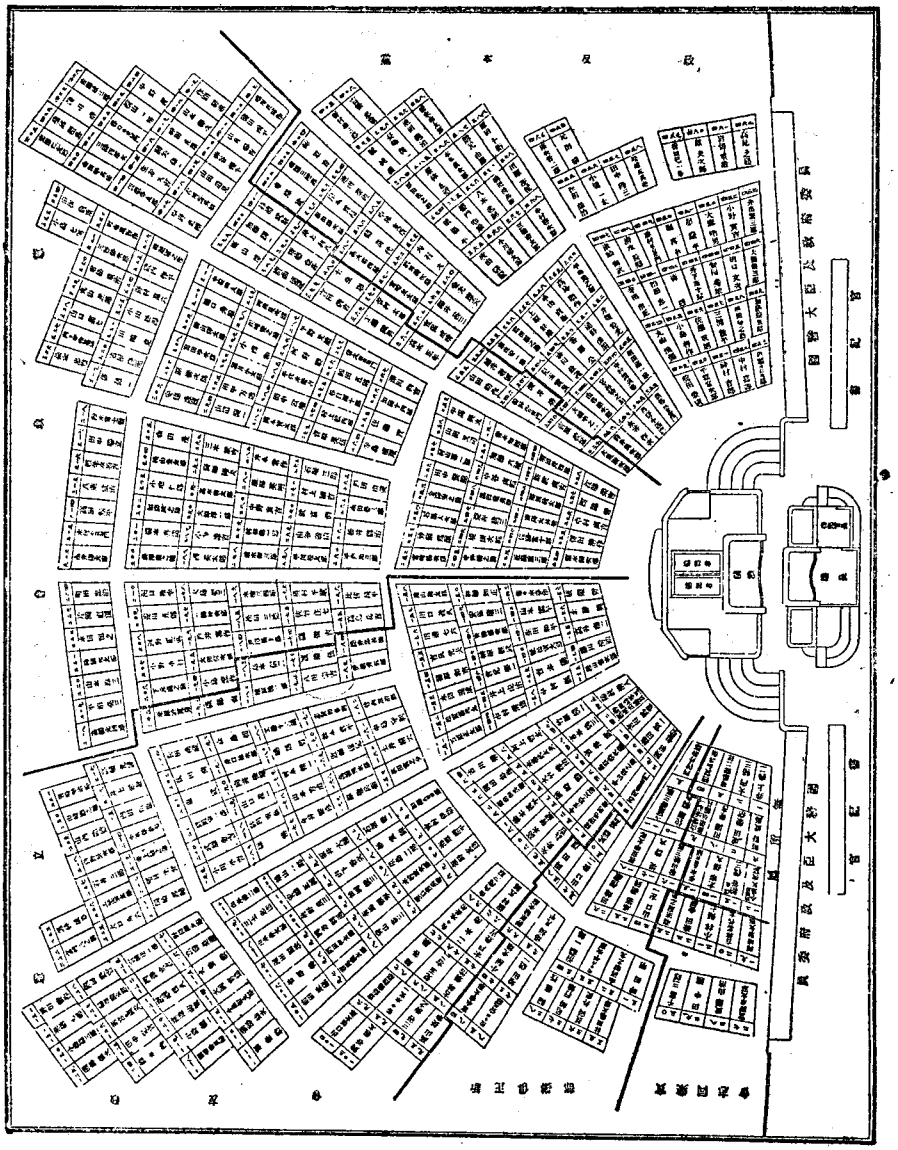
（2）　傍　聽　席

			第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
濕球差	(+)%	甲	93.6	——	87.8	92.6	81.8	84.6	99.6	96.0
		乙	90.6	88.4	83.0	87.8	78.0	79.8	94.8	91.2
	(−)%	甲	5.8	——	11.0	6.7	15.5	13.9	0.4	3.6
		乙	8.5	10.4	15.3	11.0	19.8	18.2	4.7	7.9
塵埃	(+)%		98.5	98.4	94.8	95.6	87.8	90.0	97.2	95.9
	(−)%		0.4	0.4	1.3	1.1	3.0	2.5	0.7	1.0
細菌	(+)%		46.3	71.1	47.7	45.5	52.8	67.0	51.5	60.6
	(−)%		26.8	14.5	26.2	27.2	23.6	16.5	24.1	19.7
臭氣	(−)%		0	0	2.3	0.9	1.4	1.8	2.1	0.8
炭酸	(+)%		98.1	98.6	97.6	97.6	96.7	96.6	96.9	97.2
	(−)%		1.7	1.3	2.2	2.2	3.0	3.1	2.8	2.6
分布率	(−)%		4.6	7.6	1.6	2.4	4.4	2.9	2.5	5.4
換氣率	完全狀態に對する%	甲	60.7	——	55.4	59.5	49.1	59.3	67.3	66.9
		乙	58.0	65.8	51.1	55.2	44.8	55.0	63.0	62.6

備考　換氣率並濕球差中の甲欄は第2回試驗當時の5倍の氣動速度を，乙欄は第2回と同一速度を應用し算定せるものなり但し第1回試驗に於ける甲欄は氣速零の場合を假想し算定せり

大正十五年七月

第五十二回帝國議會衆議院議員席次



造幣局電解分銀工場内空氣中硝酸，亞硝酸及二酸化窒素試驗報告

技師　上遠野與作

本篇は大正15年7,8月中大藏省造幣局(所在大阪)の囑託に依り同局電解分銀工場内の空氣に就き硝酸，亞硝酸及二酸化窒素の試驗を施行し其成績を報告したる所なり硝酸，亞硝酸及二酸化窒素含有の空氣を呼吸するときは危險なる中毒症狀を惹起すへく而して其前驅症狀としては氣道粘膜の炎症窒息樣の感覺咳嗽及呼吸困難にして進んては神經系統及胃腸障害等一般的中毒症狀を起し遂に呼吸中樞の麻痺及メタヘモグロビンの生成等致死の症狀を惹起するに至るへし而して其含有量僅微なる場合に於ても之か吸入を永く持續するときは遂に慢性中毒に罹る虞あり

今衞生學の權威獨逸國ウルツブルグ大學敎授ケー，ベー，レーマン(K.B. Lehmann)氏の調査に係る有害瓦斯(及蒸氣)限界量の記錄に就て之を見るに硝酸及亞硝酸の有害程度次の如し

	空氣1L中mg量
1. 30分乃至1時間にして中毒致死すへき量	0.6—1.0
2. 30分乃至1時間にして障害を起ささる量	0.2—0.4
3. 6時間後輕微の症狀を起すへき量	0.2
4. 顧慮を要せさる量	0.13以下
5. 1ケ月後障害なき量	0.1(ドクトル．ロンザン氏に據る)

次にヂェム及ルードウェッヒ (Diem u. Ludwig) 氏の報告に據れは同氏は自體につき實驗の結果空氣1L. 中硝酸蒸氣0.03 mg を含有せる際已に不快なる刺戟を感し0.2 mg を含有せる場合には暫時も之に堪へ能はさりしと云ふ (Hygienische Rundschau XIII, 1908)

試驗方法

空氣中に含有せる硝酸及亞硝酸の定量法としてはケー，ベー，レーマン氏法．エフ，ハ

イム及アー, ヘーベルト氏法其他一二の方法ありと雖もエフ, ハイム及アー, ヘーベルト氏の方法(F. Heim u. A. Hebert, Charakterisierung u. Bestimmung der nitrosen Dämpfe in der Atomosphäre der Werkstätten, Chem. Zentralbl. 1909, 1,2015) 即ちヂフェニールアミン硫酸溶液を試薬とする比色試驗法は最も鋭敏且實用的方法なるを以て本法に準據し（二酸化窒素は硝酸及亞硝酸となりて定量せらる）又亞硝酸のみの定量法としてはエー, リーグラー (E.Riegler, Zeitschr. f. Angew. Chemie, 1901, S. 666) たるナフチオン酸ナトリウム及ベタナフトール混合液即ちナフトール試薬を以てする比色試驗法を應用せり

試 驗 成 績

試驗月日	試驗場所	窓扉及扇風器	室内温度 攝氏	吸引空氣容積 單位 L	空氣1L中檢出せる硝酸及亞硝酸 (mg) 甲 $N_2O_5+N_2O_3$ として 乙 HNO_3+HNO_2 として	空氣1L中檢出せる硝酸(mg) 甲 N_2O_5 として 乙 HNO_3 として	空氣1L中檢出せる亞硝酸(mg) 甲 N_2O_3 として 乙 HNO_2 として	空氣1L中檢出せる硝酸及亞硝酸を二酸化窒素(NO_2)として表はしたる(mg)	備考
7月27日	排氣室より約1間隔る	窓扉全部開放 扇風器使用せず		70	甲 0.0038 乙 0.0045	甲 0.0014 乙 0.0016	甲 0.0024 乙 0.0029	0.0041	
同29日	同	同	30.0	120	甲 0.0045 乙 0.0052	甲 0.0045 乙 0.0052	痕跡	0.0038	
8月2日	排氣室すく前	同	同	91	甲 0.0059 乙 0.0069	甲 0.0059 乙 0.0069	痕跡	0.0050	排氣室内瓦斯發生中
同11日	同	同	32.0	70	甲 0.0057 乙 0.0068	甲 0.0043 乙 0.0050	甲 0.0014 乙 0.0018	0.0054	同
同9日	流し場前	同		同	痕跡	痕跡	檢出せず	痕跡	窓より强き風吹込む
同4日	排氣室硝子戸下部開口	同	30.0	42	甲 0.0933 乙 0.1103	甲 0.0651 乙 0.0759	甲 0.0282 乙 0.0349	0.0894	氣氣室内排氣不良
同6日	同	同	同	70	甲 0.0073 乙 0.0085	甲 0.0061 乙 0.0072	甲 0.0012 乙 0.0013	0.0065	排氣室内排氣佳良
同4日	電解槽液上約1寸	同	同	同	甲 0.1393 乙 0.1648	甲 0.1072 乙 0.1251	甲 0.0321 乙 0.0397	0.1300	銀採取中に非す
同同	電解槽液上約5寸	同	同	35	甲 0.1461 乙 0.1716	甲 0.1301 乙 0.1518	甲 0.0160 乙 0.0198	0.1300	銀採取中
同6日	電解槽液上約2—3尺	同	同	56	甲 0.0090 乙 0.0106	甲 0.0077 乙 0.0089	甲 0.0013 乙 0.0017	0.0081	同
同9日	同	同		54	甲 0.0082 乙 0.0095	甲 0.0082 乙 0.0095	痕跡	0.0070	同
同同	金滓洗滌中	同		24	甲 0.0111 乙 0.0120	甲 0.0111 乙 0.0120	檢出せず	0.0095	熱湯にて金洗滌中
同11日	金袋洗滌中	同	32.0	42	甲 0.0095 乙 0.0113	甲 0.0071 乙 0.0084	甲 0.0024 乙 0.0029	0.0089	顔面の高さ

試驗當時に於ける氣象狀況（大阪測候所調査）

月　日	氣壓(平均)粍	温度(平均)	濕度(平均)	風の速度米	最多風向	天氣
7月27日 自午前8時 至午后1時	758.40	29.4	71.5	3.1(軟風)	南西	晴
同 29日 同	754.05	28.9	73.2	2.4(軟風)	西	曇
8月2日 同	760.68	30.4	67.7	4.8(和風)	南西	快晴
同 4日 同	756.13	31.4	63.0	4.1(和風)	南西	曇
同 6日 同	757.00	31.4	62.7	4.4(和風)	南西	快晴
同 9日 同	757.50	29.3	67.5	3.8(軟風)	南西	晴
同 11日 同	758.17	31.1	64.5	2.4(軟風)	南西	快晴

硝酸及亞硝酸の有害限度を空氣 1L 中0.1又は0.03 mg と定め之に對する檢出量割合

場　所	0.1 mg 對する割合	0.03mg に對する割合
1. 排氣室より約1間々隔所	22分の1	7分の1
2. 同上	19分の1	6分の1
3. 排氣室すく前	14分の1	4分の1
4. 同上	15分の1	4分の1
5. 流し場前	割合なし	
6. 排氣室硝子戸部開口	1.1倍	3.7倍
7. 同上	12分の1	3.5分の1
8. 電解槽液上約1寸	1.6倍	5.5倍
9. 同上　約5寸	1.7倍	5.7倍
10. 同上　約2—3尺	9分の1	2.8分の1
11. 同上	10分の1	3分の1
12. 金滓洗滌中	8分の1	2.5分の1
13. 同袋洗滌中	9分の1	2.6分の1

試驗成績に就ての説明

1. 分銀工場内の空氣中に含有すへき硝酸，亞硝酸及二酸化窒素の一般的定量試驗として(I)排氣室より1間々隔の所(II)排氣室すく前(III)流し場前の三箇所に於ける空氣につき施行したる試驗の結果に據れは之か含有量最も尠きは流し場前の空氣にして僅に其痕跡を徴し爾他の空氣に於ても極めて微量にして硝酸(NHO_3)及亞硝酸(HNO_2)として 0.0045 乃至 0.0069 mg を檢出したるに過きす 而して之か有害限度 0.1 mg. に對する割合は其14乃至22分の1に又0.03 mg に對しては4乃至7分の1に該當せり

2. 電解液上の空氣に就きては作業せさる時液上約1寸又作業中に於ては液上約5寸及約2—3尺(略鼻口の程度) の空氣に就き之か試驗を施行したるに液上約1寸程度の

空氣に於ては其 1 L 中 0.1648 mg (有害限度 0.1 mg に對して 1.6 倍 / 同 0.03 5.5 倍) 又作業中約 5 寸程度の空氣に於ても 0.1716 mg (同上 1.7 倍 / 同上 5.7 倍) を檢出したれとも液上約 2—3尺高さの空氣にありては二回の實驗に於て僅に 0.0106 及 0.0095 平均 0.01 mg 即ち有害限度量 0.1 mg に對し其 10 分の 1 又 0.03 mg に對し約 3 分の 1 に該當すへき微量を檢出したり然れ共作業の際發散する瓦斯は屢々嗅覺に感することあるか故に適當なるマスクを使用し且つ之か排氣に努むるを可とす

3. 金滓及袋洗滌中工手の呼吸すへき空氣に就ては作業の際略鼻口の程度に於ける空氣に就て之か試驗を施行せり 而して其成績は前者に於て 0.0120 mg (有害限度 0.10mg / 同 0.03mg に對し 8 分の 1 / 〃 2.5 分の 1) を後者の試驗に於ては 0.0113 mg (同上 9 分の 1 / 同上 2.6 分の 1) を檢出し相互の成績殆と相等しく且其量極めて僅微なり然れとも之か作業の際は前記銀採取作業の場合と同樣なる理由に據りマスクを使用し且排氣に努むるを可とす

4. 排氣室に於ける瓦斯發散の狀況殆と同樣なりし時硝子戸下部開口の部位に於ける空氣に就き二回之か試驗を施行したるに排氣佳良なりし時に於て僅に 0.0085 mg を檢出したれとも排氣稍不良なりし時には 0.1108 mg 即ち前回の約 13 倍量を檢出せり故に氣象の狀況に據り排氣の狀態不良なる場合には作業の際呼吸すへき戸口の空氣に於て有害限度を超過することこれ無しとせす從つて作業の際は適當なるマスクを使用するの要ありと認む

大正十五年十月

牛乳試驗成績報告

技師	衣笠豊	技手	須田保
技師	佐藤徠作	囑託	堤清雄
技手	服部安藏	囑託	川端男勇
技手	小西隆平	囑託	林倉一

本年7月1日付衞第361號を以て衞生局長より千葉縣及神奈川縣より東京市に轉入する牛乳に關し左記事項の調査方照會あり依て先つ千葉縣より移入するものに就き之を試驗したるに次の成績を得たるを以て茲に之を報告す

調査事項

1. 汚物　2. 細菌數　3. 防腐劑の有無　4. 新鮮度（酒精試驗及レヅクターゼ試驗）　5. 加熱の有無（ストリヒ氏法）

供試材料

供試乳は7月27日午前3時兩國驛著千葉縣よりの輸送品を警視廳に於て收去せるものにして檢品の種類，輸送量，發送元，屆先等次の如し

檢體番號	輸送量	發送元	屆先
自1號 至15號	1斗鑵入 105個	千葉縣勝山町 明治製菓株式會社煉乳部	同會社大久保工場 同會社川崎工場
自16號 至23號	同　28個	千葉縣勝山町 極東煉乳株式會社	芝金杉町1ノ3 金木新治
	同　2個	同上	本所區双葉町 寺尾鐵治
	同　5個	同上	本所區東元町 極東煉乳株式會社
自24號 至26號	同　6個	千葉縣北條町 房南煉乳株式會社	品川御殿山 東洋製菓株式會社
27號	1合瓶詰 82本	千葉縣勝山町 極東煉乳株式會社	本所區東元町 極東煉乳株式會社

試驗方法

外觀，反應及比重　常法により之を檢定せり

脂肪　現行內務省令に從ひゲルベル氏酸ブチロメートル法に據り檢定せり但しアミ

ールアルコホルは操作の最後に於て注加せり

屈折率　アッケルマン氏の方法に準據しクロールカルチウムゼールムを製出し浸漬屈折計を用ひ 17.6° に於て檢定せり

硝酸の鑑識　前記屈折率檢定に用ひたるクロールカルチウムゼールムの殘余を試驗に供し常法に從ひヂフェニールアミンを以て檢せり

加熱の有無鑑識　ストリヒ氏に從ひ檢乳 10ccm に就きパラフェニレンヂアミン反應を試驗せり試驗成績中(−)は 80°以上の加熱乳又(+)は 79—80°の加熱乳なる事を示す

レヅクターゼ試驗　ワルク氏法に準據し試驗せり試驗成績中(−)は陰性反應を示す

アルコホル試驗　本試驗は從來檢體 10 ccm に就き專らバルテル氏法（衞生試驗所彙報第 18 號 189 頁及同第 28 號 83 頁參照）に準據し施行し來れるが今次の試驗に於ては同法の外米國公衆衞生協會及農藝化學技術者協會の協定に係る標準牛乳檢查法 (Standard methods of milk analysis of the American public health association and the association of official agricultural chemists, 1923, Forthedition) 中暫定法として採用せられたる方法に從ひ之を試驗し兩者比較對照に資せり而して兩法の相違せる主要の點は米國協定法に據るメチーレンブラウ牛乳混液の著色はバルテル氏法に比し著しく淡きこと並に米國法に在りては 37° に，バルテル氏法に在りては 45—50° に於て脫色時間の觀察をなすこと是れなり

細菌　前記米國協定法に從ひ顯微鏡下に於て直接菌數を計算し且つ同時に平板培養を行ひ其聚落數を算定し各檢乳 1 ccm 中の菌數及聚落數を計上せり但し比較的菌數多き牛乳は該協定法に於ける直接檢鏡法に從ひ原液に就き菌數を計算することは往々困難にして誤差をも大ならしむることあるは余等の經驗せる所なるを以て遠隔の地より相當の時間を經過して輸送せる本試驗の材料牛乳に就ては此點を考慮し直接檢鏡に於ては原液の 10 倍並に 100 倍稀釋の二種標本を所定の如く作り各標本の 30 視野宛を檢查し算定したる菌數の平均數を牛乳 1 ccm 中の菌數に換算するの方法を採用せり

汚物檢定　ゲルベル氏法に從ひ檢乳 500 ccm 中の汚物を劃度遠心沈澱管中に集め其容積を讀取し次に之を秤定し 1 L 中の含量を計上せり

防腐劑の鑑識　牛乳防腐の目的に最も普通使用せらるる虞あるもの即ちフォルムアルデヒード，硼酸，サリチール酸及安息香酸に就き常法に從ひ之を試驗せり

試驗成績

上記の試驗方法に從ひ施行し得たる試驗成績は便宜上之を2表に區分せり即ち外觀，反應，比重，脂肪屈折率，硝酸及汚物に關するものを第1表となしストルヒ氏反應アルコホル試驗，レヅクターゼ試驗，細菌及防腐劑に關するものを第2表とせり

第　1　表

番號	外觀	反應	比重	脂肪	屈折率	硝酸反應	汚物		
							容量(糎)	重量(瓦)	外觀
1	帶黃白色	弱酸性	1.0317	3.4	38.3	(−)	0.04	2.6	類白色
2	同	同	1.0317	3.4	38.0	同	0.06	4.4	同
3	同	同	1.0317	3.2	38.0	同	0.04	3.2	同
4	同	同	1.0316	3.2	38.0	同	0.04	3.0	同
5	同	同	1.0317	3.3	38.3	同	0.04	2.6	同
6	同	同	1.0322	3.4	38.2	同	0.04	3.0	同
7	同	同	1.0317	3.35	38.0	同	0.04	2.4	同
8	同	同	1.0315	3.3	38.4	同	0.06	4.6	同
9	同	同	1.0315	3.2	38.0	同	0.04	3.2	同
10	同	同	1.0315	3.4	38.0	同	0.08	5.4	塵埃樣黑色物質を混ず
11	同	同	1.0315	3.45	38.0	同	0.06	5.0	類白色
12	同	同	1.0304	3.3	38.4	同	0.04	3.2	同
13	同	同	1.0315	3.3	38.5	同	0.08	4.6	塵埃樣黑色物質を混ず
14	同	同	1.0315	3.2	38.2	同	0.04	3.8	類白色
15	同	同	1.0317	3.4	38.1	同	0.06	5.0	塵埃樣黑色物質を混ず
16	同	同	1.0317	3.15	38.4	同	0.04	4.0	類白色
17	同	同	1.0317	3.1	38.1	同	0.04	4.0	同
18	同	同	1.0315	3.1	38.4	同	0.04	2.8	同
19	同	同	1.0317	3.1	38.2	同	0.04	3.2	同
20	同	同	1.0315	3.1	38.5	同	0.08	5.2	塵埃樣黑色物質を混ず
21	同	同	1.0317	3.15	38.3	同	0.04	3.0	類白色
22	同	同	1.0315	3.1	38.3	同	0.04	3.2	同
23	同	同	1.0317	3.0	38.4	同	0.08	4.2	塵埃樣黑色物質を混ず
24	同	同	1.0315	3.3	38.0	同	0.14	16.0	同
25	同	同	1.0315	3.35	38.0	同	0.12	14.2	同
26	同	同	1.0306	3.4	38.5	同	0.06	3.8	類白色
27	同	同	1.0308	3.2	37.0	同	0.06	5.0	同

第　2　表

番號	收去時刻	試驗者手時刻	ストヒ氏反應	アルコホル試驗	レヴクターゼ試驗 米國協定法	レヴクターゼ試驗 パルテル氏法	細菌試驗 直接檢鏡法による細菌數	細菌試驗 平板培養法による細菌數	細菌試驗 差	防腐劑の檢査
1	午前3時15分	甲午前4時40分 乙同　6時10分	−	−	3時39分	殆ど變化なし	24,924,974	3,663,333	21,261,641	檢出せず
2	同	同 同	−	−	4時　5分	極めて微に脫色	6,562,510	705,567	5,856,943	同
3	同	同 同	+	−	5時30分	殆ど變化なし	5,697,124	92,690	5,604,434	同
4	同	同 同	−	−	2時10分	大部分脫色	2,956,735	1,394,633	1,562,102	同
5	同	同 同	−	−	2時45分	稍脫色	12,222,224	1,828,333	10,393,891	同
6	同	同 同	−	−	4時50分	殆ど變化なし	10,342,493	460,900	9,882,593	同
7	同	同 同	+	−	3時40分	同	29,687,371	43,800	29,643,571	同
8	同	同 同	−	−	4時25分	同	7,610,959	841,733	6,769,226	同
9	同	同 同	−	−	4時20分	同	13,414,789	341,357	13,073,432	同
10	同	同 同	−	−	3時20分	大部分脫色	45,827,168	2,427,710	43,399,458	同
11	同	同 同	+	−	5時	微に脫色	7,313,426	1,369,500	5,943,926	同
12	同	同 同	−	−	3時30分	極めて微に脫色	2,564,103	2,178,717	385,386	同
13	同	同 同	−	−	4時　9分	殆ど變化なし	5,094,557	1,575,000	3,519,557	同
14	同	同 同	−	−	3時27分	同	2,315,708	1,294,275	1,021,433	同
15	同	同 同	+	−	3時33分	微に脫色	20,310,480	929,400	19,371,080	同
16	同	同 同	−	−	4時17分	同	7,810,438	312,650	7,498,288	同
17	同	同 同	−	−	4時13分	同	21,766,433	316,750	21,449,683	同
18	同	同 同	−	−	4時50分	殆ど變化なし	19,354,478	597,933	18,756,545	同
19	同	同 同	−	−	3時41分	同	16,726,818	982,633	15,743,885	同
20	同	同 同	−	−	3時45分	極めて微に脫色	55,416,164	1,484,475	53,931,689	同
21	同	同 同	−	−	3時37分	微に脫色	54,514,132	6,371,750	48,142,382	同
22	同	同 同	−	−	4時45分	殆ど變化なし	7,109,659	712,525	6,397,134	同
23	同	同 同	−	−	4時15分	稍脫色	78,829,788	4,727,500	74,102,288	同
24	同	同 同	−	−	4時40分	殆ど變化なし	10,432,201	41,900	10,300,301	同

25	午前3時15分	甲午前4時40分 乙同 6時10分	−	−	4時43分	殆と變化なし	854.701	6.825	847.876	檢出せず
26	同	同 同	−	−	5時30分以上	同	6.239.317	2.933	6.236.384	同
27	同	同 同	−	−	5時30分以上	同	92.628	2.020	90.608	同

備考　試驗著手時刻中甲欄は細菌試驗乙欄は爾他の試驗の著手時刻とす，檢體採取時に於ける氣温27°，牛乳輸送列車内の氣温上部25°，下部22°，採取時に於ける檢乳の温度14—11°，試驗中室温28—29°
バルテル法の成績は5時間半經過後に於けるメチーレンブラウ牛乳混液の褪色狀態を示す

總　括

上記試驗成績に據れは檢乳 27 種中現行牛乳營業取締規則に抵觸するもの一つもなし尙ほ乳清の屈折率，硝酸反應，比重及脂肪含量の關係（衞生試驗所彙報第 28 號 111 頁參照）より之を綜合判定するに加水乳と認むへきものなし次に牛乳中の汚物量は通例其1L中10 mgを許容限度とするものの如く此限界に從へは檢乳第24及25號は共に不良と認めさるを得す第10, 13, 15, 20及23號の5種は其量10 mgに達せすと雖も何れも塵埃樣黑色物質を混在するを以て汚穢の稍顯著なるものと判定すへきものなり

ストリヒ氏反應試驗により供試乳は何れも加熱滅菌操作を行へるものなること明かなりアルコホル試驗によりては凝固せるものなし

レヅクターゼ試驗に關しては米國協定法の記載によれは歐州スカンヂナヴィア諸國に於てはメチーレンブラウの脫色時間と細菌數との關係より牛乳を4種類に等級を附せり即ち次の如し

等級	品質	脫色時間	細菌數(1 ccm 中)
1等	優良	5時間半以上	500,000未滿
2等	中等	2時間以上乃至5時間半未滿	500,000乃至4,000,000
3等	不良	20分以上2時間未滿	4,000,000乃至20,000,000
4等	甚不良	20分未滿	20,000,00以上

前記脫色時間の標準に從へは檢乳 27 種中1等乳3種其他は2等乳に屬すへく細菌數に從へは1等乳10種2等乳15種，3等乳2 種を算す然るにバルテル法に在りては5 時間半內に於て稍褪色せるものあるも何れも未た全く脫色せるものなく從つて不良乳と認むへきものなしバルテル法は其メチーレンブラウ牛乳混液の著色米國協定法に比し著しく濃厚なるを以て褪色時間の觀察上便利なるも上記の成績によれは寧ろ米國法優れるものの如し此等の點に關しては後日研究の上報告する所あるへし

加熱滅菌乳に在りては其細菌試驗に於て直接檢鏡法による菌數と平板培養法による聚落數との差は之によりて滅菌操作以前に於ける生乳の衞生的狀態を窺知するに足るへく前記の成績に徵すれは其差 10,000,000 以上のもの 13 種 (48.1%) 5,000,000 以上 10,00,000 未滿のもの 8 種 (29.6 %) 1,500,000 以上 5,000,000 未滿のもの 2 種 (7.4%) 1,000,000 以上 5,000,000 未滿のもの 1 種(3.7%) 以上 1,000,000 未滿のもの 2 種(7.4%) 100,000 未滿のもの 1 種(3.7%) を算せり而して米國各州及各都市に於て制定せられたる細菌數の許容限度(衞生試驗所彙報第 28 號 113 頁參照) 中最も寬大なるものを擧くれは次の如し

	細菌數(1 ccm 中)	
	滅菌前	滅菌後
1 等乳	200,000	30,000
2 等乳	1,500,000	100,000
3 等乳	制限なし	制限なし

今假りに本規定に從へは滅菌前に於て2等乳としての資格を有するものは僅かに4種 (14.8%) に過きす其大部分は搾取より滅菌操作に至る期間に於ける取扱上衞生的ならさるものあるを想像せしむるに足るへし更に滅菌後收去當時に於ける菌數より之を觀るに二等乳として適合するもの 6 種に過きす(22.2%) 蓋し本供試乳は千葉縣下に於ける農家の餘乳を前記各會社に於て購入せるもの多かるへく從つて乳汁搾取作業等に於て非衞生的の點少からさるへく此の如き品質の牛乳を以て東京市民の需要に供することあらんか市乳の品質をして益々低下せしむる虞あり將來之れか取締の必要あるへし

大正十五年八月

市乳試驗成績報告

技師 衣笠豊 囑託 堤清雄
技手 服部安藏 同 川端男勇
同 小西隆平 同 林倉一

過般衞生局よりの照會に從ひ千葉縣方面より東京市に移入せらるゝ牛乳に就き從來施行し來れる衞生的試驗の外特に汚物檢査を遂行せり然るに東京市內外に於ける牧場より供給せらるゝ市乳に對しては未た此種の試驗を缺くを以て果して如何なる程度のものなるや全く不明に屬す依て去月上旬東京市乳 54 種に就き之か試驗を施行したるに次の成績を得たるを以て茲に之を報告す

供試材料

供試乳は10月6日より同9日に至る4日間に於て東京市內及接續町村各方面に於ける牛乳營業者より購入せるものなり即ち次の如し

10月6日 購入 12種

番號	購入時刻	購入場所	番號	購入時刻	購入場所
1	午前7時30分	下谷區二長町50	* 7	午前7時30分	赤坂區田町
2	同 8時	日本橋區藥研堀19	8	同 7時30分	四谷區新宿2丁目
3	同 7時30分	淺草區向柳原1ノ4	9	同 7時30分	四谷區永住町1
4	同 9時	下谷區二長町	10	同 6時	日本橋區住吉町22
5	同 7時	麹町區富士見町1	11	同 7時	本郷區淺嘉町
6	同 7時30分	府下代々木	12	同 7時	本郷區追分町98

10月7日 購入 14種

番號	購入時刻	購入場所	番號	購入時刻	購入場所
13	午前5時30分	府下澁谷町字中澁谷368	20	午前6時	日本橋區本大阪町1
* 14	同 7時	四谷區花園町111	* 21	同 7時30分	淺草區日本堤
15	同 7時	府下中野町	22	同 6時	本所區大平町2ノ20
16	同 5時	府下日暮里町冠新道696	23	同 6時	府下大久保町百人町
17	同 6時	品川町二日市51	24	同 7時	本所區横網町1ノ5
18	同 6時25分	本郷區本郷2丁目	25	同 6時	赤坂區田町5ノ6
* 19	同 4時30分	牛込區市ケ谷谷町	26	同 7時	本郷區東片町5

10月8日　購入　14種

番號	購入時刻	購入場所	番號	購入時刻	購入場所
27	午前6時	府下千駄ケ谷408	34	午前7時30分	深川區西森下町31
28	同 6時	府下淀橋町柏木344	35	同 7時30分	深川區靈岸町34
*29	同 7時15分	京橋區金六町	36	同 10時30分	神田區西小川町2ノ9
30	同 6時30分	府下澁谷町中澁谷61	37	同 11時	神田區美土代町3ノ4
31	同 6時	府下巢鴨江戸橋	38	同 10時40分	神田區美土代町2ノ1
32	同 6時30分	小石川區駕籠町	*39	同 1時	神田區連雀町18
33	同 7時30分	神田區錦町1丁目	40	同 10時30分	神田區東松下町24

10月9日　購入　14種

番號	購入時刻	購入場所	番號	購入時刻	購入場所
41	午前7時30分	麹町區富士見町1ノ22	48	午前7時30分	小石川區氷川下町34
*42	同 7時30分	日本區橋蠣殻町3ノ12	49	同 7時30分	小石川區原町
43	同 7時	麻布區箪笥町	*50	同 9時	麹町區飯田町3ノ9
44	同 7時	府下中目黒1000	51	同 9時	神田區岩本町21
45	同 7時	本郷區新花町39	52	同 9時30分	下谷區西黒門町22
46	同 7時	本郷區春木町1ノ38	53	同 9時	淺草區小島町
47	同 7時	府下瀧ノ川町西ケ原	54	同 9時	下谷區練塀町29

備考　*印を附せるものは王冠コルクを使用せるものなり

試驗事項及方法

試驗事項並方法は前回報告せる千葉縣よりの移入品に於けると全く同一なるを以て茲に之を省略す但し本試驗に於ては防腐劑の試驗は之を施行せさりき

試驗成績

第1表

番號	外觀	反應	比重	脂肪	屈折率	硝酸反應	汚物 容量(糎)	汚物 重量(瓦)	汚物 外觀
1	白色	弱酸性	1.0304	3·5	38.0	(−)	0.04	8.8	灰白色
2	同	同	1.0299	3.6	38.4	同	0.04	8.0	同
3	同	同	1.0314	3.1	38.0	同	0.06	9.6	同
4	同	同	1.0307	3.3	38.0	同	0.04	8.8	灰白色，長さ2.3cmの纖維性毛狀物を認む
5	同	同	1.0315	3.1	38.1	同	0.20	21.6	灰褐色
6	同	同	1.0312	3.75	38.4	同	0.06	12.4	褐黒色，塵埃樣物質を混ず
7	同	同	1.0308	3.4	38·3	同	0.10	9.6	灰白色
8	同	同	1.0319	2.8	38.1	同	0.08	10.2	同
9	同	同	1.0316	3.1	38.8	同	0.06	7.0	同
10	同	同	1.0319	3.1	39.0	同	0.08	11.4	同

番號	外觀	反應	比重	脂肪	屈折率	硝酸反應	汚物 容量(糎)	汚物 重量(瓦)	汚物 外觀
11	白色	弱酸性	1.0310	3.1	38.2	(−)	0.10	19.4	灰褐色
12	同	同	1.0303	3.4	38.1	同	0.14	23.0	同
13	同	同	1.0319	3.4	38.4	同	0.04	8.2	灰白色
14	同	同	1.0308	4.1	38.7	同	0.06	12.4	同
15	同	同	1.0319	2.7	38.4	同	0.08	16.0	同
16	淡黄白色	同	1.0313	2.8	38.5	同	0.08	10.0	同
17	白色	同	1.0330	3.3	39.0	同	0.08	11.8	灰白色，微に黒灰物質を混す
18	同	同	1.0319	3.2	38.9	同	0.06	16.8	灰白色，少量の黒色物質を混す
19	淡黄白色	同	1.0319	3.4	38.8	同	0.08	11.2	灰褐色
20	白色	同	1.0317	3.1	38.1	同	0.08	18.0	灰白色，少量の褐色物質を混す
21	淡黄白色	同	1.0309	3.4	38.4	同	0.06	13.0	灰褐色
22	白色	同	1.0315	3.8	38.5	同	0.08	9.6	同
23	同	同	1.0317	3.3	38.3	同	0.14	28.4	灰白色，少量の褐黒色物質を混す
24	同	同	1.0310	3.2	38.5	同	0.26	58.8	灰白色，纖維性物質並に褐色塵埃様物質を混す
25	同	同	1.0316	3.5	38.5	同	0.04	8.4	灰褐色
26	同	同	1.0320	3.5	38.9	同	0.04	9.8	灰白色
27	淡黄白色	同	1.0324	3.1	39.2	同	0.04	2.6	同
28	白色	同	1.0329	2.8	39.1	同	0.06	4.8	同
29	同	同	1.0319	3.2	39.2	同	0.06	5.6	同
30	同	同	1.0314	3.1	38.9	同	0.06	4.8	同
31	淡黄白色	同	1.0310	3.3	38.3	同	0.10	13.4	灰褐色
32	白色	同	1.0315	2.9	39.0	同	0.06	5.6	灰白色
33	同	同	1.0325	3.7	39.4	同	0.08	9.8	同
34	同	同	1.0324	3.6	39.7	同	0.04	6.0	同
35	同	同	1.0311	3.2	38.6	同	0.03	8.8	同
36	同	同	1.0311	3.1	38.9	同	0.02	1.4	同
37	淡黄白色	同	1.0321	3.5	39.0	同	0.06	6.0	同
38	同	同	1.0321	3.2	38.7	同	0.04	9.4	同
39	同	同	1.0306	3.3	38.6	同	0.04	6.4	同
40	白色	同	1.0317	3.6	38.8	同	0.04	6.4	同
41	淡黄白色	同	1.0327	3.5	39.3	同	0.04	2.6	同
42	同	同	1.0317	3.2	38.5	同	0.04	5.4	同
43	白色	同	1.0312	3.1	37.8	同	0.05	9.0	同
44	淡黄白色	同	1.0309	2.9	38.3	同	0.10	20.6	同
45	白色	同	1.0273	3.2	35.7	同	0.03	2.0	同
46	同	同	1.0317	3.8	38.8	同	0.05	10.0	灰褐色
47	同	同	1.0302	3.4	39.2	同	0.03	4.0	同
48	淡黄白色	同	1.0316	3.7	38.7	同	0.03	2.8	灰白色
49	白色	同	1.0310	3.7	38.5	同	0.04	6.0	同
50	淡黄白色	同	1.0320	3.5	38.8	同	0.04	6.6	灰褐色
51	同	同	1.0311	2.9	38.1	同	0.06	10.0	灰白色
52	同	同	1.0320	3.0	38.6	同	0.06	11.0	同
53	同	同	1.0306	3.6	38.8	同	0.10	16.0	灰白色，少量の黒色物質を混す
54	白色	同	1.0310	2.8	38.3	同	0.06	8.2	灰白色

第 2 表

番號	購入時刻	試驗著手時刻	ストリヒ氏反應	アルコホル試驗	レヅクターゼ試驗 米國協定法 脫色時間	レヅクターゼ試驗 米國協定法 凝色狀態	レヅクターゼ試驗 バルテル氏法 脫色時間	レヅクターゼ試驗 バルテル氏法 凝色狀態	細菌試驗 直接檢鏡法による菌數	細菌試驗 平板培養法による菌數	差
1	午前 7時30分	午前10時20分	(−)	(−)	5時30分以上	脫色せす	5時30分以上	脫色せす	59,946,493	1,000	59,945,493
2	同 8時	同	同	同	同	殆ど脫色	同	同	1,947,720	12,550	1,935,170
3	同 7時30分	同	同	同	同	同	同	同	865,653	2,700	862,953
4	同 9時	同	同	同	1時55分		同	同	無數	471,900,000	無數
5	同 7時	同	同	同	5時30分以上	脫色せす	同	同	649,240	800	648,440
6	同 7時30分	同	同	同	同	同	同	同	432,826	0	432,826
7	同 7時30分	同	同	同	4時58分		同	同	4,544,680	34,350	4,510,330
8	同 7時30分	同	同	同	4時35分		同	同	1,298,480	85,300	1,213,180
9	同 7時30分	同	同	同	4時42分		同	同	2,596,960	20,150	2,576,810
10	同 6時	午前10時20分	同	同	5時30分以上	同	5時30分以上	同	1,731,306	100	1,731,206
11	同 7時	同	同	同	同	同	同	同	432,826	600	432,226
12	同 7時	同	同	同	同	殆ど脫色	同	同	80,181,140	29,450	80,151,690
13	同 5時30分	午前10時50分	同	同	同	同	同	同	1,428,326	1,000	1,427,326
14	同 7時	同	同	同	5時10分		同	同	1,969,360	9,200	1,960,160
15	同 7時	同	同	同	5時29分		同	同	2,597,360	2,450,500	146,860
16	時 5同	同	同	同	5時30分以上	脫色せす	同	同	0	0	0
17	同 6時	同	同	同	同	殆ど脫色	同	同	2,791,830	5,300	2,786,530
18	同 6時25分	同	同	同	同	脫色せす	同	同	129,866	1,450	128,416
19	同 4時30分	同	同	同	同	同	同	同	0	0	0
20	同 6時	同	同	同	4時 5分		同	殆ど脫色	7,142,700	52,500	7,090,200
21	同 7時30分	同	同	同	5時30分以上	脫色せす	同	脫色せす		5,150	
22	同 6時	同	同	同	同	殆ど脫色	同	同	0	1,450	
23	同 6時	同	同	同	同	脫色せす	同	同	0	300	
24	同 7時	同	同	同	5時 7分		同	同	1,190,456	146,120	1,044,336
25	同 6時	同	同	同	3時55分		同	同	43,290	130,930	
26	同 7時	同	同	同	5時30分以上	殆ど脫色	同	同	0	3,300	
27	同 6時	午前11時10分	同	同	同	脫色せす	同	同	0	0	0
28	同 6時	同	同	同	5時15分		同	同	0	3,850	

29	午前 7時15分	午前11時10分	(−)	(−)	5時30分以上	殆ど脱色	5時30分以上	脱色せず	0	2,300	
30	同 6時30分	同	同	同	同	脱色せず	同	同	432,826	100	432,726
31	同 6時	同	同	同	同	同	同	同	1,515,126	200	1,514,926
32	同 6時30分	同	同	同	5時25分		同	同	1,655,817	5,100	1,650,717
33	同 7時30分	同	同	同	5時30分以上	脱色せず	同	同	1,947,720	1,900	1,945,820
34	同 7時30分	同	同	同	同	殆ど脱色	同	同	0	3,650	
35	同 7時30分	同	同	同	5時10分		同	同	130,804	35,500	95,304
36	同 10時30分	同	同	同	5時30分以上	殆ど脱色	同	同	2,597,360	700	2.596,660
37	同 11時	同	同	同	5時30分		同	同	432,826	7,700	425,126
38	同 10時40分	同	同	同	5時30分以上	中は脱色	同	同	865,653	100	865,553
39	同 11時	同	同	同	同	脱色せず	同	同	0	0	0
40	同 10時30分	同	同	同	同	同	同	同	216,466	6,300	210,166
41	同 7時30分	午前11時5分	同	同	4時30分		同	中は脱色	1,623,100	205,220	1,417,880
42	同 7時30分	同	同	同	5時30分以上	中は脱色	同	脱色せず	432,826	900	431,926
43	同 7時	同	同	同	同	脱色せず	同	同	10,820,660	28,330	10,792,330
44	分 7時	同	同	同	同	稍脱色	同	同	0	0	0
45	同 7時	同	同	同	同	殆ど脱色	同	同	0	8,800	
46	同 7時	同	同	同	同	稍脱色	同	同	0	800	
47	同 7時	同	同	同	同	中は脱色	同	同	0	950	
48	同 7時30分	同	同	同	同	脱色せず	同	同	0	0	
49	同 7時30分	同	同	同	5時25分		同	同	30,081,453	4,300	30,077,153
50	同 9時	同	同	同	5時30分以上	中は脱色	同	同	0	0	0
51	同 9時	同	同	同	同	同	同	同	0	0	0
52	同 9時30分	同	同	同	同	脱色せず	同	同	0	0	0
53	同 9時	同	同	同	同	同	同	同	0	0	0
54	同 9時	同	同	同	同	同	同	同	865,653	300	865,353

備考　直接檢鏡法による菌數中無數とせるは多數の爲め計算すること能はざりしものなり

總　括

前上の試驗成績に據れは供試乳54種中比重1.028未滿のもの1種（1.9%）脂肪量3.0%未滿のもの8種(14.8%)，比重及屈折率の關係（衞生試驗所彙報第28號112頁參照）より加水乳と認むへきもの1種(1.9%)を算せり次に汚物量は檢乳1L中10.0mg以上のもの22種(40.7%)に及へり之れ乳汁搾取作業等に於て清潔ならさるもの多きを想像せしむるに足るへく市乳の取締上考慮を要する一事項なるへきを信す

ストリヒ氏反應試驗によりて檢乳は何れも80°以上の加熱乳なることを示せり

レヅクターゼ試驗に於ては米國協定法の成績に從へは脫色時間5時30分以上のもの(1等乳)40種(74.1%)2時間以上5時間半未滿のもの(2等乳)13種(24.1%)20分以上2時間未滿のもの(3等乳)1種(1.9%)を算しバルテル法に在ては不良乳と認むへきものなし

細菌試驗に於ては直接檢鏡法による菌數と平板培養法による聚落數との差10,000,000以上のもの5種(9.3%) 5,000,000以上10,000,000未滿のもの1種(1.9%)1,500,000以上5,000,000未滿のもの10種(18.5%)1,000,000以上1,500,000未滿のもの4種(7.4%)500,000以上1,000,000未滿のもの4種(7.4%) 200,000以上500,000未滿のもの6種(11.1%)200,000未滿のもの24種(44.4%)にして平板培養法による聚落數100,000以上のもの5種(9.3%)30,000以上のもの9種(16.7%)なり今假りに前報告に於て引用せしと同一の細菌數の許容限度（1等乳滅菌前200,000滅菌後30,000, 2等乳滅菌前1,500,000滅菌後100,000）に從へは1等乳としての資格を有するもの21種(40.7%)2等乳に屬するもの13種(24.1%)なり而して本試驗に於ても培養法に於ける聚落數の直接檢鏡法に於ける菌數より多數なるもの11種に及へり是れ昨夏東京市乳286種につき施行せる場合にも遭遇せし現象にして直接檢鏡法の不精確に基因するものと信す

大正十五年十一月

水槽便所及下水道の汚水を河川に放流する際魚類其他に及ほす影響に關する調査報告

技手　池田靖一郎
技手　須田保

淨化裝置を有する水槽便所及下水道の汚水を河川に放流する際魚類其他に及ほす影響は保健衞生上重大なる關係を有するを以て曩に衞生局長より其調査方照會あり依て之に就き下記數項に分ちて調査研究したるに次の成績を得たるを以て茲に之を報告すへし

調査事項

本調査は大正十二年京都府知事より衞生局長宛の照會に係る京都市に於ける水洗便所淨化裝置に關する件に關聯するものなり即ち京都市に於ては近來歐風建築物の增加と屎尿停滯とに伴ひ其處理法として水洗便所となし其汚水を直に河川又は溝渠に放流せしめんとするものにして河川の汚染程度を可及的僅微ならしめんか爲には其淨化裝置を相當完全ならしむる必要あり加ふるに京都市に於ける河川は後文記載の如く其水質極て良好にして之を東京又は大阪等の都市に於ける河川と比較するときは大なる差異あり故に東京府及兵庫縣に於て現在規定されたる水槽便所流出汚水の限度を其儘京都市に適用するときは將來同市の河川を一層汚損する虞あり

又京都市に於ては腸チフス赤痢其他の傳染病の發生甚多きを以て水槽便所流出汚水を消毒することは衞生上最も緊要なる事項なり然るに同市は其位置，地勢其他の關係より古來淡水魚類の飼育甚た盛にして住民の淡水魚類を賞美すること特に著し故に水槽便所流出汚水を他の下水道汚水と共に直ちに河川に放流し之か爲に河川の水質を汚損することは產業上及其魚類を食用とする市民の保健衞生上忽にすへからす更に又流出汚水を消毒するときは消毒劑の過剩か魚類に及ほす影響をも考慮せさるへからす故に本調査に於ては調査事項を次の如く分類したり

1. 水槽便所流出汚水の水質調査

2. 汚水中に於ける漂白粉の殺菌力
3. 漂白粉中有效クロールの魚類に及ほす影響
4. 水槽便所流出汚水の魚類に及ほす影響
5. 東京市に於ける下水の水質

第一章 水洗便所流出汚水の水質調査

大正10年6月2日警視廳令第13號を以て公布し同年7月1日より施行せられたる水槽便所取締規則によれは水槽便所より流出する汚水は次の各號の標準に適合し且消毒したるものなるへきを規定せり

1. 流出物は微に混濁するも殆ど臭氣を放たさること
2. 流出物は亞硝酸又は硝酸の反應著明なること
3. 流出物はメチレンブラウ脫色試驗に於て褪色することあるも5時間內に脫色せさること
4. 流出物の4時間內に於ける酸素吸收量は10萬分中1.5分以下たること
5. 流出物の蛋白性アムモニアの含量は10萬分中0.3分以下たること
6. 流出物は原汚水に對し酸素吸收量及蛋白性アムモニアの含量に於て4.50%以上の減少率を示すこと

故に本規則か嚴格に勵行せられつゝあるものとせは警視廳管下に於ける水槽便所より流出する汚水の標準は自ら決定すへし然れとも撒水式濾過床の構造による水槽便所は假令其構造間然するところなしとするも使用法の如何により必すしも常に同一の淨化機能を發揮するものに非す故に東京市及其接續町村に於て警視廳令の規定する構造を有し現在使用しつゝある水槽便所に就き其流出汚水の化學的試驗を施行したり

試驗方法

水槽便所流出汚水の試驗法に就き藥學博士西崎弘太郎氏の業績あり現在警視廳に於て採用しつゝある方法も同氏の試驗法を標準とし之に多少の變更を加へたるものなり余等は專ら同檢查所の試驗成績と比較せんか爲に之と同樣の試驗方法を採用するに努めたりと雖尙他の成書に記載する方法に據りたるものあるか故に其概要を茲に摘記すへし

1. **外觀**　檢水を無色硝子圓筒に盛り其混濁の有無及色調を檢したり

2. **臭氣**　檢水 100 ccm を適宜の容器に盛り之を 重湯煎上に於て 40 乃至 60° に加温し其臭氣の有無を檢したり特に硫化水素臭の著しきものにありては之に少量の硫酸銅溶液を添加し更に其他の腐敗性臭氣の有無を檢したり

3. **反應**　檢水を白色の小瓷皿に盛り之に鋭敏なる青色並に赤色試驗紙を浸し其色調を檢したり

4. **蒸發殘渣**　檢水混濁せる場合に於ては之を析疊濾紙を以て濾過し其濾液500ccm を取り之を豫め秤定せる白金皿に盛り 重湯煎上に蒸發乾涸したる後乾燥器中に納め 100° に於て 3 時間乾燥秤量し次に其白金皿を徐々に熱灼し全く有機物を灰化したる後冷却し之を炭酸瓦斯を以て飽和したる蒸餾水 5 ccm を以て濕し更に微に熱灼したる後秤量したり

5. **メチレンブラウ脫色試驗**　前記西崎博士の行ひたる方法に準據し 5 時間以內に於ける褪色の度を檢したり

6. **4 時間酸素吸收量**　200 乃至 300 ccm の硝子罐に檢水 70 ccm を取り之に稀硫酸(硫酸一容蒸餾水二容) 10 ccm 及 100 分定規過マンガン酸カリウム液 50 ccm を添加し時々振盪しつゝ 4 時間室温に放置したる後之に 10% 沃度カリウム溶液 3 ccm を注加し茲に析出したる沃度を 100 分定規次亞硫酸曹達液を以て滴定したり

7. **過マンガン酸カリウム消費量**　檢水の良否により其 100 乃至 10 ccm を硝子罐に取り之に蒸餾水を添加して常に全量を 100 ccm とす次に稀硫酸 (硫酸一容蒸餾水二容)5 ccm 及100 分定規過マンガン酸カリウム液 10 ccm を注加し 5 分時間煮沸したる後 100分定規蓚酸液 10 ccm を注加し褪色せる液に更に前記過マンガン酸カリウム溶液を滴下し微に紅色を呈するに至らしむ

8. **アムモニア及蛋白性アムモニア**　檢水 100 ccmを取り之を蒸餾水を以て 250ccm に稀釋し次に飽和炭酸曹達溶液 3 ccm を添加したる後成へく速に蒸餾し約 150 ccm を餾取す次に蒸餾殘液の全く冷却するを待ち之に アルカリ性過マンガン酸カリウム溶液 50 ccm 蒸餾水 100 ccm を和し更に蒸餾して 150 ccm を餾取す前後兩回の餾液は各々 200 ccmのメスコルベンに移しネスレル氏試藥を以て比色法によりアムモニア窒素

を定量したり

9. **硝酸**　硝酸は之を定性試験に止めたり即ち檢水著く渾濁せるときは豫め常法により脫色したる後其1 ccm を取り硫酸3 ccm を混和しよく冷却したる後之にブルチン2 mg を溶解し茲に生起する色調を檢したり別に 1 L 中硝酸（N_2O_5 として）100 mg 10 mg 及1 mg を含有する液に就き同樣に操作し檢水中に生起したる色調を之と比較したり，檢水若し櫻實紅色を呈し後橙黃色に變し100 mg 溶液に比較し得へきときは多量，薔薇紅色を呈し 10 mg 溶液に相當するときは少量，更に1 mg 溶液に相當するときは微量とし尙之以下にして殆と無色に近きときは痕跡としたり

10. **亞硝酸**　米國公衆衞生協會，常水及下水標準試驗法に準據しアルファナフチルアミン鹽酸溶液及スルファニール酸鹽酸溶液を以て比色法により之を定量したり

11. **クロール**　檢水著く色調を帶ひたるときは豫め常法により脫色したる後其 100 ccm を取りクローム酸カリウムを標示藥として100分定規硝酸銀液を以て滴定したり尙別に蒸餾水 100 ccm に就き同樣に操作しクローム酸カリウムの著色に要する硝酸銀液を檢定し前後二回の硝酸銀液消費量の差を以てクロール含量を算出したり

試　驗　成　績

前文記載の方法により試驗を施行したる水槽便所は其數 20 箇所にして同一の水槽便所に就き2回以上試驗を施行したるものあるを以て總計38種の試料を得たり

第 1 表　試　料　一　覽　表

試料番號	採酌月日	採酌回數	使用目的	使用人員	腐敗槽體積	酸化槽體積	設置場所	設置者姓名
1	大正14年8月1日	第1回	家庭用	30人	立方尺 60.0	立方尺 30.0	府下豐多摩郡澁谷大字常磐松280番地	某氏
2	8月24日	第2回						
3	8月3日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	小石川區大塚駕籠町219番地	某氏
4	8月18日	第2回						
5	8月26日	第3回						
6	8月6日	第1回	事務所用	25人	77.0	42.0	坂赤坂榎木町1番地	某金山株式會社
7	9月8日	第2回						
8	8月21日	第1回	醫學研究所用	60人	185.5	64.5	麹町區3番町24番地	某顯微鏡院
9	8月21日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	牛込區藥王寺町71番地	某氏
10	9月12日	第2回						
11	8月24日	第1回	家庭用	30人	60·0	30.0	芝區白金三光町450番地	某氏
12	9月15日	第2回						

試料番號	採酌月日	採酌回數	使用目的	使用人員	腐敗槽體積	酸化槽體積	設置場所	設置者姓名
					立方尺	立方尺		
13	10月 1日	第3回						
14	8月27日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	府下住原郡大森町字新井宿大字八景坂2370番地	某電氣株式會社社宅
15	9月 2日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	麹町區中六番町 19 番地	某　氏
16	9月 4日	第2回						
17	9月29日	第3回						
18	10月20日	第4回						
19	9月 4日	第1回	工場及貸店輔用	200人	412.0	204.6	芝區愛宕3丁目6番地	某印刷株式會社
20	10月27日	第2回						
21	9月 7日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	赤坂區青山南町6丁目119番地	某　氏
22	10月 9日	第2回						
23	10月19日	第3回						
24	9月 9日	第1回	倶樂部用	82人	163.6	85.8	神田區仲猿樂町15番地	某學會
25	9月11日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	芝區三田南寺町 7	某　氏
26	9月16日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	麹町區永田町2丁目50番地	某　氏
27	9月28日	第2回						
28	9月17日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	麹町區永田町2丁目59番地	某　氏
29	10月10日	第2回						
30	9月19日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	日本橋區本町3丁目11番地	某　氏
31	10月12日	第2回						
32	10月22日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	芝區三田四國町5番他1號	某　氏
33	9月24日	第1回	デパートメントストア	4311人	6896.5	4340.4	京橋區銀座3丁目10番地	某ビルディング
34	9月30日	第1回	工場用				牛込區市ヶ谷加賀町1丁目12番地	某印刷工場
35	10月 5日	第2回						
36	10月 9日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	赤坂區青山南町6丁目85番地	某　氏
37	10月14日	第1回	工場用	500人	1139.6	525.0	府下南千住地方橋場	某紡績株式會社
38	10月21日	第1回	家庭用	30人	60.0	30.0	府下豐多摩郡下澁谷 618番地	某　氏

尙本表に於ける放流適否判定の標準は專ら警視廳令水槽便所取締規則第八條に據れり但同條第1號流出物の混濁及臭氣の規定は試驗者により常に必しも同一の標準に據り難きを以て極めて不良なる外觀及著き臭氣を有するもののみ放流不適の條件に該當するものとしたり同條第2號硝酸又は亞硝酸の反應著明と認むへきや否やも試驗者又は試驗方法の異なるに從ひ一致せる判定を下すこと困難なるへきを慮り同項目に於ては硝酸及亞硝酸の何れをも檢出せさる場合のみを放流不適と判定したり又同條第6號の原汚水に對して酸素吸收量及蛋白性アムモニアの減少率に對する規定は本試驗に於て原汚水の試驗を施行せさりしを以て當然判定事項と爲すことを得す故に流出物のメチレンブラウ脫色試驗，4時間酸素吸收量並に蛋白性アムモニア含量の3項を以て放流適否判定の主要なる標準となしたり又流出物は消毒したる後之を放流すへきことは

同條前文に於て明に規定する處にして若し消毒施行を怠るときは當然放流不適たるへきなり然れとも本表に於て放流適否の項目を設けたる所以は之を以て流出汚水の良否の標準となすものなれは消毒施行の有無は暫く茲に顧慮せす

流出汚水の消毒

水槽便所流出汚水の消毒に對し警視廳に於ては主として漂白紛の使用を奬勵し其分量は汚水百萬分中クロールカルキ15分以上を適當とせり

水槽便所設置者か漂白粉による消毒を勵行しつゝあるや否やは本調査に重大なる關係あるを以て余等は檢水を採酌するに際し常に消毒施行の有無を檢し之を施行しつゝあるものに於ては汚水中に存在する有效クロール含量を檢定し之を怠るものは其原因を闡明するに努めたり其成績次の如し

第　3　表

試料番號	檢查月日	消毒施行有無	有效クロール含量	備考	試料番號	檢查月日	消毒施行有無	有效クロール含量	備考
1	大正14年8月1日	施行す	檢出せす		20	10月27日	施行せす		排水口修理中
2	8月24日	施行せす	檢出せす	消毒槽空虚	21	9月7日	施行す	檢出せす	
3	8月3日	施行す	檢出せす		22	10月9日	施行す	檢出せす	
4	8月18日	施行せす		漂白粉液存在するも滴下せす	23	10月19日	施行す	檢出せす	
5	8月26日	施行すす		漂白粉液存在するも滴下せす	24	9月9日	施行す	檢出せす	
6	8月6日	施行す	檢出せす		25	9月11日	施行す	檢出せす	
7	9月8日	施行せす		消毒槽空虚	26	9月16日	施行す	檢出せす	
8	8月21日	施行す	12.05		27	9月28日	施行せす		消毒槽空虚
9	8月21日	施行す	8.50		28	9月17日	施行す	檢出せす	
10	9月12日	施行せす		消毒槽空虚	29	10月10日	施行せす		消毒槽空虚
11	8月24日	施行す	檢出せす		30	9月19日	施行せす		漂白粉液存在するも滴下せす
12	9月15日	施行せす		消毒槽空虚	31	10月12日	施行せす		漂白粉液存在するも滴下せす
13	10月1日	施行せす		消毒槽空虚	32	9月22日	施行す	檢出せす	
14	8月27日	施行す	檢出せす		33	9月24日	施行す	檢出せす	
15	9月2日	施行す	檢出せす		34	9月30日	施行す	檢出せす	
16	9月3日	施行す	檢出せす		35	10月5日	施行せす		消毒槽空虚
17	9月29日	施行せす		漂白粉液存在するも滴下せす	36	10月9日	施行す	2.34	
18	10月20日	施行す	檢出せす		37	10月14日	施行せす		消毒槽空虚
19	9月4日	施行す	檢出せす		38	10月21日	施行せす		消毒槽空虚

備考　有效クロール含量は檢水1L中のmg量ヲ以て示す

結　論

以上の試驗成績を通覽するに試料38種中放流不適と認むへきもの16種なり而して

第 2 表　　試　　驗　　成　　績

試料番號	外觀	臭氣	反應	蒸發試渣			メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	過マンガンカリウム酸消費量	アンモニア性窒素		硝酸及亞硝酸窒素		クロール	放流適否判定	備考
				總量	有機物	無機物				遊離アンモニア	蛋白性アンモニア	硝酸	亞硝酸			
*1	微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	7.65	—	4.94	0 99		著明	—	適	
2	黃褐色・涸濁著	臭氣强し	弱アルカリ性	—	—	—	45分時間	22.67	—	46.60	5.95	檢出せす	檢出せす	—	不適	
*3	微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	13.25	—	14.81	2.96		著明	—	不適	
4	黃褐色・涸濁著	臭氣强し	弱アルカリ性	—	—	—	24分時間	30.77	—	99.19	11.65	檢出せす	檢出せす	—	不適	使用水量不足
5	黃褐色・涸濁著	臭氣强し	弱アルカリ性	—	—	—	12分時間	37.61	—	116.50	9.64	疾跡	疾跡	—	不適	使用水量不足
*6	微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	0.97	—	4.94	1.48		著明	—	適	
7	淡黃色・微濁	臭氣無し	中性	183.0	75.0	108.0	脫色せす	6.10	42.66	34.94	1.96	疾跡	0.58	—	適	
*8	微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	1.40	—	4.94	0.99	—	著明	—	適	
*9	微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	17.40	—	4.94	2.47	—	著明	—	不適	
10	黃褐色・涸濁著	臭氣稍强	弱アルカリ性	447.0	187.0	260.0	脫色せす	12.87	52.46	49.59	2.38	少量	1.96	—	適	
11	淡黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	5.20	—	23.30	疾跡	少量	1.38	—	適	
12	淡黃色・微濁	臭氣微にあり	弱アルカリ性	604.0	248.2	379.2	脫色せす	29.68	131.10	97.14	2.24	少量	10.59	—	不適	
13	淡黃褐色稍涸濁	臭氣稍强	弱アルカリ性	276.0	84.0	192.0	脫色せす	10.57	68.45	20.57	1.15	微量	4.61	—	適	
14	微黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	9.83	—	13.98	1.98	微量	0.93	—	適	
*15	微黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	4.28	—	34.56	1.48		著明	—	適	
16	淡黃色・微濁	臭氣微にあり	中性	—	—	—	脫色せす	13.23	—	58.25	3.97	少量	3.92	—	不適	使用水量不足
17	淡黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	456.0	214.0	202.0	脫色せす	15.10	96.99	30.85	1.64	疾跡	9.39	—	不適	
18	微黃色・稍涸濁	臭氣稍あり	弱アルカリ性	258.8	120.0	138.8	脫色せす	10.95	70.63	20,57	1.48	檢出せす	0.07	—	適	
19	殆無色・微濁	臭氣無し	中性	—	—	—	脫色せす	3.05	—	1 1.65	1.98	少量	0.18	—	適	
20	殆無色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	4.05	2.58	7.73	0.66	疾跡	0.11	—	適	
21	淡黃色・微濁	臭氣微にあり	弱アルカリ性	—	—	—	脫色せす	18.75	—	69.60	3.36	少量	0.64	—	不適	
22	黃褐色・涸濁著	臭氣無し	弱アルカリ性	548.0	200.0	348.0	脫色せす	18.75	12.80	56.57	1.64	疾跡	8.11	—	不適	
23	黃褐色・涸濁著	臭氣强し	弱アルカリ性	654.0	236.0	418.0	脫色せす	28.61	125.6	61.72	2.96	檢出せす	6.63	—	不適	
24	黃褐色・涸濁	臭氣强し	弱アルカリ性	281.0	159.0	122.0	脫色せす	21.57	77.73	71.99	3.29	微量	0.18	—	不適	使用水量不足
25	微黃色・稍涸濁	臭氣無し	弱アルカリ性	176.0	70.6	105.4	脫色せす	9.94	20.85	11.32	1.68	疾跡	1.80	—	適	
26	殆無色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	139,0	62.0	77.0	脫色せす	11.75	45.19	33.94	2.47	檢出せす	檢出せす	—	不適	
27	淡黃色・稍涸濁	臭氣無し	弱アルカリ性	276.0	84.0	192.0	脫色せす	3.67	47.56	8.23	0.99	微量	1.92	—	適	
28	微黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	243.0	107.0	136.0	脫色せす	4.44	22.75	12.34	1.48	微量	0.46	—	適	
29	微黃褐色殆澄明	臭氣無し	弱アルカリ性	188.0	84.8	104.0	脫色せす	2.86	28.00	10.28	0.99	疾跡	0.37	—	適	
30	殆無色・澄明	臭氣無し	中性	104.0	36.0	68.0	脫色せす	2.12	16.44	9.87	0.82	微量	0.18	—	適	
31	殆無色・澄明	臭氣無し	弱アルカリ性	90.0	38.0	52.0	脫色せす	1.20	10.68	2.47	0.33	疾跡	0.55	—	適	
32	黃褐色・涸濁著	臭氣無し	弱アルカリ性	560.0	196.0	364.0	36分時間	30.26	183.2	138.8	30.5	檢出せす	0.02	—	不適	
33	淡黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	366.0	105.4	260.6	脫色せす	10.79	63.20	27.98	1.22	微量	1.66	—	適	
34	微黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	268.0	76.0	192.0	脫色せす	4.56	41.08	14.25	0.99	疾跡	0.90	—	適	
35	淡黃色・微濁	臭氣稍强	弱アルカリ性	311.0	125.0	186.0	脫色せす	19.81	77.49	22.25	1.43	疾跡	0.64	—	不適	
36	微黃色・稍涸濁	臭氣無し	弱アルカリ性	312.0	118.0	194.0	脫色せす	6.54	58.39	8.23	1.32	疾跡	0.28	—	適	
37	微黃色・稍涸濁	臭氣稍有	弱アルカリ性	326.0	124.0	202.0	脫色せす	13.45	58.39	16.45	1.97	檢出せす	檢出せす	—	不適	
38	微黃色・微濁	臭氣無し	弱アルカリ性	388.0	186.0	202.0	脫色せす	8.64	48.18	16.45	0.82	少量	4.05	—	適	

備考　1. 本表記載の數字は總て檢水 1 L 中の mg 數を示す　　2. 試料番號に * を付したるものは警視廳衛生檢査所に於て試驗を施行したるものにして之に適當なる係數を乘し前項に相當する數字を算出したり　　3. 遊離アムモニア・蛋白性アムモニア及亞硝酸は之を窒素として算出したり

試料第24號及第37號は警視廳衛生檢査所に於て施行したる試驗に於ても同樣に不良なる成績を示し汚水の放流を禁止されたるものなるか故に此の二者を除外するときは試料36種中不良なる成績を示すもの14種なり

試料總數	放流適當と認むへきもの	同上100分率	放流不適と認むへきもの	同上100分率
36 種	22 種	61.11	14 種	38.89

其放流不適と認むへき試料に就き其不適項目を摘記すれは次の如し

第　4　表

試料番號	外觀臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	蛋白アムモニア含量	硝酸及亞硝酸反應	不適項目合計
2	不適	不適	不適	不適	不適	5
3	—	—	—	不適	—	1
4	不適	不適	不適	不適	不適	5
5	不適	不適	不適	不適	—	4
9	—	—	不適	—	—	1
12	—	—	不適	—	—	1
16	—	—	—	不適	—	1
17	—	—	不適	—	—	1
21	—	—	不適	不適	—	2
22	不適	—	不適	—	—	2
23	不適	—	不適	不適	—	3
26	—	—	—	—	不適	1
32	不適	不適	不適	不適	—	4
35	—	—	不適	—	—	1

前表の成績之を示すか如く最も多く牴觸する項目は4時間酸素吸量にして試料14種中11種は之に該當するものなり之に次くは蛋白性アムモニア含量の規定量を超過したるものにして其數8種を算す外觀臭氣の不良なるもの及メチレンブラウ脫色試驗に於て5時間以內に脫色するものは何れも4時間酸素吸收量の超過したるものにして其多くは同時に蛋白性アムモニアの含量に於ても不良なり

尙前揭第2表の成績之を示すか如く同一の水槽便所にありても其流出汚水の組成常に一定せす就中試料第15號及第16號は同一の水槽便所に就き2日連續して採酌したるものなれとも前者に於ける蛋白性アムモニア含量 1.48 なるに對し後者にありては 3.97 を示し放流適否の限界を遙に超過せるを認むへし斯の如く撒水式濾過床の方法による水槽便所は使用水量空氣流通の良否其他些細なる外界の影響により著く淨化機

能を異にするものにして水槽便所取締の困難なる點も亦玆に存す

完全に淨化されたる水槽便所流出汚水は糞便中に存在の虞ある病源菌を殆ど含有せす故に汚水か傳染病發生の原因となる危險は全く無し然とも淨化の不完全なる場合特に我國現時の多くの都市に於けるか如く未た完全なる下水道の完成せさる狀態にありては病源傳繙の危險大に存すへし而して已に記載したる試驗成績の示すか如く警視廳衞生檢査所に於て試驗を施行し放流を認可されたる水槽便所にありても試料第3號及第24號に相當する水槽便所の如きは全試驗を通し毎回不良なる成績を示し就中前者にありては其流出汚水の不潔なること殆ど淨化機能を認むることを得す本調査に際して試驗を施行したる水槽便所は其數極めて少數にして之を以て東京市現在の水槽便所の狀態を推論することを得さるは論を俟すと雖も全市を通し常に若干の不良なる汚水か放流されて顧られさるは蓋し想像するに難らさるへし

果して斯の如くんは水槽便所流出汚水を放流する際之を消毒するは最も緊要事にして傳染病發生の虞ある時期は勿論假令其虞無き時期に於ても之か勵行を強制するの必要あるへし故に警視廳令に於ても必す消毒したる後之を放流すへきことを規定せること前述の如し然るに第3表の示すか如く試料38種中採酌の當時現に消毒を行ひつゝありしもの22種にして其他の16種は全く消毒を施行せす然も余等の試驗當時は宛も酷暑の時期に際し加ふるに東京市内外に於ては屢々コレラ病患者の發生を見朝野共に之か撲滅に寧日なき有樣なり而も水槽便所の顧みられさること斯の如し

又消毒を怠りたる17種の試料に就き汚水の良否を表記すれは次の如し

第　5　表

試料番號	檢査月日	放流適否	試料番號	檢査月日	放流適否
第 2 號	8月24日	不　適	第 20 號	10月17日	適
第 4 號	8月18日	不　適	第 27 號	9月28日	適
第 5 號	8月26日	不　適	第 29 號	10月10日	適
第 7 號	9月 8日	適	第 30 號	9月19日	適
第 10 號	9月12日	適	第 31 號	10月12日	適
第 12 號	9月15日	不　適	第 35 號	10月 5日	不　適
第 13 號	10月 1日	適	第 37 號	10月14日	不　適
第 17 號	9月29日	不　適	第 38 號	10月21日	適

故に放流不適と認むへき試料16種中7種は消毒を施行せすして放流されつゝある

を知るへし尚同一水槽便所に於て2回以上試驗施行したるものに就き消毒施行の有無を表記すへし

第　6　表

試料番號	檢査月日	消毒施行有無	試料番號	檢査月日	消毒施行有無
1	8月 1日	施行す	18	10月20日	施行す
2	8月24日	施行せす	19	9月 4日	施行す
3	8月 3日	施行す	20	10月27日	施行せす
4	8月18日	施行せす	21	9月 7日	施行す
5	8月26日	施行せす	22	10月 9日	施行す
6	8月 6日	施行す	23	10月19日	施行す
7	9月 8日	施行せす	24	9月 9日	施行す
9	8月21日	施行す	25	9月11日	施行す
10	9月12日	施行せす	28	9月17日	施行す
11	8月24日	施行す	29	10月10日	施行せす
12	9月15日	施行せす	30	9月19日	施行せす
13	10月 1日	施行せす	31	10月12日	施行せす
15	9月 2日	施行す	34	9月30日	施行す
16	9月 3日	施行す	35	10月 5日	施行せす
17	9月29日	施行せす			

前記12箇所の水槽便所に就き檢査の都度必す消毒を施行しつゝありしもの僅に2箇所に止り他は時に之を怠ることあるものと認むへし

以上試驗の成績に依り結論すること次の如し

1. 撒水式濾過床の構造を有する水槽便所は其使用法の如何により時に不良なる汚水を流出する虞あるか故に使用者に對しては充分其使用法を指導すると共に屢々現場の臨檢及汚水の試驗を施行するに非れは充分なる取締を爲すこと困難なり

2. 已に第1項記載の如く時に不良なる汚水の流出する虞ある以上之か消毒の施行は最も緊要缺く可からさるものとす

3. 現在東京市に於ける消毒の狀態は極めて不完全なるものにして之か勵行を促すには使用者の怠慢を防くと共に消毒槽の位置，構造，藥液の調製法を工夫し簡便にして有效なる方法を講する必要あり

第二章　汚水中に於ける漂白粉の殺菌力

緒　言

十九世紀の頭初未た微生物學の發達を見す腐敗及び醱酵の現象或は微生物に對し正

確なる概念を有せさる時代にありて漂白粉は已に消毒劑として特に防臭の目的に使用せられたり其後英國に於ては1854年漂白粉を以てロンドン市下水の防臭に奏効し1885年米國公衆衞生委員會は經費及ひ効力を算定する時は漂白粉を以て最も有効なる消毒劑と認むることを報告したり

然れとも漂白粉の殺菌力を初めて科學的に研究記載したるはロバート，コッホ氏なり同氏の報告に依れは漂白粉の5%水溶液は脾脫疽菌芽胞を完全に死滅せしむるに5日を要するものにして2日乃至3日の作用にありては發育力を減弱せしむるも未た完全なる殺菌力を有せさるものとせり其後ステルンベルグ氏(Sternberg)は漂白粉の1%水溶液にありても1乃至2分時間の作用により脾脫疽菌芽胞を完全に死滅せしむることを報告したり兩氏の成績の斯の如く懸隔せるは一つに使用したる漂白粉の品質によるものと想像さるゝも兩者共に漂白粉中の有效クロール含量に就き完全なる記載を缺くか故に今日其原因を推定するに由なし

其後多くの學者の報告は何れも漂白粉の强大なる殺菌力を認めさるものなく其實用上の用途に就きても 1889 年イェーゲル氏(Jäger)は本品の家蓄小屋の消毒に適することを報告し1890年フランツ・ニッセン氏(Eranz Nissen)は脾脫疽菌芽胞の他チフス菌，コレラ菌，化膿性葡萄狀球菌に就き殺菌力を檢定し同時に腐敗物及糞便中に於ける漂白粉の消毒力を報告したり

斯の如く漂白粉の殺菌力は先つ獨逸の學者によりて研究せられたるに不拘今日漂白粉の消毒劑として主要なる用途たる上水及下水の消毒は寧ろ亞米利加合衆國に於て研究せられ且大規模に實施されつつあるの感あり此の原因一にして足らさるへしと雖も余輩の考察する所に從へは多くの獨乙細菌學者の研究は極めて濃厚なる菌液を調製し之に漂白粉を添加したる後極めて短時間に完全なる殺菌力を要求するか故に勢漂白粉の濃厚なる溶液を必要とし然も尙滿足すへき成績を得ること難く爲に多くの學者は漂白粉の效力を認めすして終れり

然れとも今日に於ては液體クロール又は漂白粉は其効力の確實なると使用法の簡單及經費の低廉なるとにより最も上水及下水の消毒に適すること何人も疑はさる所にして傳染病流行時は勿論其虞無き時期に於てもクロール消毒法を施行するは蓋し衞生上

緊要事なるへし

然れとも漂白粉中の有效クロールは之を水中に混和するや直ちに水中の無機物及有機物と作用して其效力を消失する場合あり又時にクロールアミン或は其誘導體を生し之か細菌に對して特殊の作用を及ほすことも今日已に認めらるる所にして漂白粉の殺菌力は添加さるへき水の性質により著しき逕庭を生すへき理なり茲にグリンム氏(Grimm)か飲料水の過マンガン酸カリウム消費量と殺菌に必要なる最少有效クロール量を比較したる成績を摘記すれは次の如し

第 6 表 (大腸菌を使用す)

試料番號	過マンガン酸カリウム消費量	必要クロール量	試料番號	過マンガン酸カリウム消費量	必要クロール量
1	15 mg	36 mg	3	316 gm	72 mg
2	123 mg	54 mg	4	664 mg	118 mg

備考クロール量は 1L中の含量を示す

本表に就きて之を見るに過マンガン酸カリウム消費量の增加すると共に必要なるクロール量も亦增加すると雖も兩者の水中に於ける作用は自ら異るか故に過マンガン酸カリウム消費量は必要なる最少クロール量の簡單なる函數をなさす爲に飲料水或は下水の過マンガン酸カリウム消費量或は之に類似せる酸素吸收量等の數値より必要なるクロール量を計算することは未た充分なる研究に接せす然れとも本調査に於ては此等の根本的問題に觸れす單に東京市に於ける水槽便所流出汚水を完全に消毒するに必要なる有效クロール量を決定し現に警視廳にて施行しつゝある汚水 1 L に就きクロールカルキとして 15 mg の分量を以て 10 分時間の接觸により汚水中の細菌の 99% を死滅せしむる方法は果して適當なるや否やを判定するに止めたり

試　驗　方　法

1. **使用菌種**　本試驗に於ては當所保存の普通大腸菌を使用したり之れ從來の研究によるに大腸菌はチフス菌或は赤痢菌等の腸內病源菌と比較して漂白粉に對する抵抗力稍强きか故に大腸菌を死滅せしむるに足る有效クロールの量はチフス菌或は赤痢菌を消毒するに充分なりと認むへし之を實例に徵するに英國リンカーン市に於てチフス流行時に飲料水の消毒を施行するに當り 1 L に就き 10—1 mg の有效クロールを使用したり此の分量の有效クロールは當時飲料水中の細菌を完全に死滅せしむるに足らす

して僅に消毒施行前に比し 22.7 % を減少したるに止りしもチフスの流行は消毒施行後2ヶ月にして全く終焉したり故に腸内傳染病の撲滅を目的とするとき大腸菌を標準とするは最も簡單にして確實なる方法なり

2. **漂白粉溶液**　漂白粉は常に化學的純粋なる物質に非るか故に全試驗を通して常に同一の組成を有する漂白粉を使用することは全く不可能なり

本調査に於ては藥局方所載のクロールカルキを使用し其 0.5—1.0 g を蒸餾水 1 L に溶解したる後其 25 ccm を取り之を醋酸を以てする沃度法により 100 分 定規次亞硫酸曹達液を以て其有効クロール量を決定したり而して必要に臨み本溶液を再餾したる蒸餾水を以て稀釋したり

3. **作用時間**　漂白粉又は液體クロールによる消毒法を施行するに當り作用時間は效力の上に重要なる關係を有す本調査にありては先つ警視廳にて施行する 10 分時間を標準として必要に應して之より長き作用時間に就きて試驗を施行したり而して漂白粉溶液添加後豫定の作用時間を經過するや直に 250 分定規次亞硫酸曹達溶液を以て殘留せる有效クロールを分解したり然れとも次亞硫酸曹達定規液は之を直接次亞クロール酸鹽類に添加するときは豫め沃度加里溶液を以てクロールを沃度と置換したる場合と異り其消費量大約後者の 2 分の 1 にて足り然も滴定の速度により著しき差異あり其原因を略記するに

$$1)\begin{cases} Na_2S_2O_3 + H_2O + Cl_2 = 2NaCl + H_2SO_4 + S \\ S + 4H_2O + 3Cl_2 = 6HCl + H_2SO_4 \end{cases}$$

$$2)\ 2Na_2S_2O_3 + J_2 = 2NaJ + Na_2S_4O_6$$

故に計算量のクロールを計算量の次亞硫酸曹達溶液を以て中和し其何れの痕跡も殘留せしめさることは全く不可能のことに屬す依て余等は常に稍過剩の次亞硫酸曹達溶液を添加してクロールを完全に分解したり而して常法によりて調製したる 250 分定規次亞硫酸曹達溶液の僅少なる過剩は細菌に對して實驗誤差以上の考慮すへき影響を與へさることを豫め試驗したり

4. **試驗の實施**　前記大腸菌を 37° に於て寒天斜面に 24 時間培養せるものを取り

(註)　近時次亞硫酸曹達溶液に屢〻防腐劑を添加して力價の異動を防止することあり斯の如き溶液は使用に堪へさることは論なし

其菌苔を注意して採取し先つ 10ccm の生理的食鹽水に浮游せしめ更に其一定量を採り之を蒸餾水を以て稀釋したり本稀釋液の 1 ccm を 100 ccm の檢水に添加するときは檢水 1 ccm は約 1000 個の生菌を有するに努めたり而して菌液を稀釋するに當り生理的食鹽水を排斥して特に滅菌蒸餾水を取りたるはクロールイオンの漂白粉溶液に及ぼす結果を考慮したるに外ならず今日未た其原因を詳にせずと雖もクロールイオンか漂白粉溶液或はクロール水の殺菌力に特殊の作用を及ぼすことは已に認めらるゝ所なり

檢水は之を水槽便所排水口より消毒を施行せさるものを採取し直に化學的試驗を施行すると共に其の一部を 100 ccm 宛約 250 ccm のコルベンに分注し之を常法により滅菌したり滅菌の結果汚水中の蛋白質其他の性質を變化する虞無しとせさるも他に適當なる方法を發見せさりしを以て已む無く蒸氣滅菌を施行せり滅菌せる檢水は之を 25° の恒温槽 ± 0.5° に保ち之に菌液 1 ccm を添加しよく振盪したる後更に有效クロール量既知の漂白粉溶液の計算量を添加しよく振盪しつゝ一定時間を經過せしめ直ちに次亞硫酸曹達溶液を以てクロールを中和し寒天平板培養法(檢水 1 ccm 普通寒天 9ccm)により 37° に於て 24 時間培養し發育せる聚落數をウォルヒューゲル氏計算板を以て計算したり

試　驗　成　績

第七表　酸素吸收量と殺菌力との關係

試料番號	3 分時間酸素吸收量	4 時間酸素吸收量	過マンガン酸カリ消費量	對照	有效クロール含量 0.3	0.5	0.8	1.2	1.9	3.0
				生存せる大腸菌數						
1	23.05	45.98	—	1040	967	930	895	913	685	12
2	9.96	21.76	57.61	1250	約 1000	1008	926	672	120	5
3	8.78	16.30	46.98	1180	980	816	692	162	8	2
4	7.2b	15.27	30.26	1240	968	977	785	109	0	0
5	4.97	10.68	52.41	1200	1020	913	672	91	1	0
6	4.37	9.84	20.36	1050	863	762	585	118	0	1
7	4.23	8.53	30.17	1390	1230	971	668	76	5	2
8	4.05	6.45	28.28	1160	896	874	422	53	2	0
9	2.37	5.23	17.59	1370	1150	964	863	103	3	3
10	1.52	3.70	23.13	1130	925	1050	672	68	0	8
11	1.09	2,46	12.35	1450	1270	978	842	23	0	0
12	0.80	1.72	6.76	1270	約 1060	875	736	107	0	0

備考　有效クロールは 1 L 中の mg 數を示す
　　作用時間は 10 分時間とす

第 8 表　作用時間の及ほす影響

作用時間	有効クロール含量			
	0.3	0.5	0.8	1.2
	生存大腸菌數			
0	417	—	—	—
10分時	236	102	65	0
20分時	47	7	0	2
40分時	2	0	0	0

備考　1. 檢水は滅菌せる水道水を使用せり
2. 菌數は 1 ccm 中約 500 させり
2. 温度 25°

第 9 表

作用時間	有效クロール含量（檢水は美倉橋河水　温度25°）			
	0.3	0.5	0.8	1.2
	生存大腸菌數			
—	1520	—	—	—
30分時	374	187	36	13
1時間	28	11	5	0
3時間	16	2	0	0

備考　檢水は水槽便所流出汚水を使用せり

第10表　温度の影響

作用時間	有效クロール 0.3		
	0°	25°	37°
	生存大腸菌數		
0	517	—	—
30分時	220	180	145
1時間	68	34	12
3時間	15	7	3

結　　論

クロール水或は漂白粉溶液を汚水に添加するや其有效クロールは直ちに汚水中の亞硝酸，硫化水素等の酸化され易き無機化合物と殆と定量的に化合するを以て 1mg の有効クロールは約 1.6mg の第 1 鐵 0.20mg の亞硝酸窒素及 0.48mg の硫化水素に相當すへし而して此等無機の容易に酸化され得る物質の量を最も簡單且正確に示すものは 3 分時間酸素吸收量なるか故に汚水の 3 分時間酸素吸收量は當該汚水に必要なるクロール量を決定するに重要なる數値の一つならさるへからす

次に有機物(尿素，アミド化合物，セルローゼ)及アムモニアに對する有效クロールの作用は複雜にして今日諸家の學說も未た歸一する所無しと雖も其作用の重なるものは無機物の場合に等しく酸化作用なるへく近時クロラミン說も次第に有力となりつゝあり而もクロラミンを生するにはアムモニア及有效クロールの分量以外尙水の酸度等も重要なる作用を及ほすを以て同一の汚水にありても漂白粉を使用する場合とクロール瓦斯を使用する場合とにより結果を異にすることあるへし故に汚水中の 2,3 の組織を檢したる後直ちに其汚水に必要なるクロール量を決定するは現在に於ては尙不可能の問題なり實用上の用途として屢，過マンガン酸カリウム消費量或は或種の酸素吸收

量を測定し其の量に對する必要クロール量を實驗的に算定し過マンガン酸カリウム消費量及クロール量をXY軸に取り一種の曲線を畫き中挿法により任意の過マンガン酸加里消費量に相當するクロール量を發見する方法あり窮餘の1策とすへしと雖もクロール量を單獨に過マンガン酸カリウム消費量或は酸素吸收量の函數として表すは理論上の根據に於て欠くる所あるか如し

此故に警視廳に於ては汚水 100,000 萬分中クロールカルキとして 1.5 分以上と規定せり前記第7表の成績之を示すか如く水槽便所流出汚水は他の水に比較して有效クロールを消費すること極めて大なりと雖も尙 100,000 萬分中 1.5 分以上のクロールカルキ即ち約1L中 4.5 mg 以上の有效クロールは汚水を 10 分時間以內に消毒するに余りある量なり然れとも現在東京市に存在する水槽便所の大部分は消毒施行後直ちに放流する構造のものなるか故に此の程度の有效クロールの過剩を用ひ極めて短時間內に必要程度の消毒を終了せんとするは又已むを得さるものなるへし故に本調査の目的たる京都市に於て有效クロールの過剩を嫌忌する場合には寧ろ消毒槽，排水口の構造を改良し消毒施行後平均3時間貯水し然る後放流するときは消毒は最も完全にして且つ漂白粉の使用量を減し過剩の有效クロールの流出に對する虞も自ら消失すへし尙大規模のものにありては消毒の際充分汚水を攪拌する裝置を施行すれは消毒の完了を一層迅速完全ならしむる事を得へし故に過剩の有效クロールの流出を恐れて消毒の施行を躊躇するか如きは全く理由なきものとすへし

第三章　漂白粉の淡水魚類に及ぼす影響

漂白粉或はクロール瓦斯を以て飮料水を消毒するや屢，附近の消費者より種，の非難苦情を蒙るものにして其重要なる原因は有効クロールの一部か分解せすして殘留するか故にして其他にもクロラミン或は高級なる有機物(蛋白質の如き)のクロール化合物も時に非難の原因をなすこと無しとせす而して其非難は多岐多樣にして中には學問上何等の根據を有せさる憶側に近きものも少なからすと雖も比較的重要なるものを列擧すれは次の如し

1. 一飮料水に屢，臭氣及異味を與へ特に茶の風味を害す
2. 金屬を腐蝕せしむ

3. 植物を枯死せしめ魚類を死滅せしむ

4. 牛馬も屢、クロール消毒法を施行したる飲料を嫌忌することあり

而して當該の問題たるクロール或は次亞クロール酸の存在か魚類に及ほす影響を考察するに多量のクロールの生物に有害なるは議論の餘地なき所なりと雖も果して痕跡のクロールも尙魚類に對して害ありて益なきものなりや否や之れ水產化學上の問題なりと雖も余輩は寧ろ積極的の意見を有するものなり即ちクロール水の極微量は却て細菌の發育を助長することは屢、經驗する所にして極微量のクロールは却つて生物に對し或種の有益なる作用をなすものなるへし

試　驗　方　法

淡水魚類として金魚，鮒及鰌に就きて試驗を施行したり而して小規模の試驗に於て常に器內のクロール含量を一定に保ち之に動物を飼育することは甚た困難とする所にして本試驗に於ては可及的之に近からしむる爲に大約必要とするクロール量の水を硝子製水槽に調製し之に動物を飼育し6時間時に 12 時間を經過せる後畧前同樣のクロール量を有する他の水槽に動物を移すことを以て滿足したり斯の如き方法は時に識者の非難を蒙る虞なしとせさるも他に簡單にして有效なる方法を發見せす又惟ふに實際の場合にありても一定量のクロールか絕えす魚類に作用することは寧ろ稀有の場合に屬し時に何等かの原因により1時的にクロールを含有せる水か魚類に接觸する機會は遙に前者に勝るへし

有效クロール量の定量は250分定規次亞硫酸曹達液を以て沃度法に據れり特に微量のクロール量の水溶液を調製するに當りては先つ有效クロールを定量したる後更に 2 倍乃至5倍に稀釋したることあり此の場合添加せる水の性質により多少のクロールの分解を促し計算量以下の力價の水溶液を得る虞あれとも割合に精密を要求せさる此種の試驗に於ては考慮すへき影響を認めさりき

試　驗　成　績

第 11 表　金　　魚

動物番號	動物體重	第1日		第2日		第3日		第4日	
		クロール含量	成績	クロール含量	成績	クロール含量	成績	クロール含量	成績
1	5.2	5.52	死	—	—	—	—	—	—

2	6.1	5.51	死	—	—	—	—	—	—
3	5.0	5.35	死	—	—	—	—	—	—
4	5.1	5.28	死	—	—	—	—	—	—
5	5.7	5.20	死	—	—	—	—	—	—
6	5.7	5.07	死	—	—	—	—	—	—
7	5.1	4.81	死	—	—	—	—	—	—
8	6.2	4.67	死	—	—	—	—	—	—
9	4.9	4.51	死	—	—	—	—	—	—
10	5.0	4.27	死	—	—	—	—	—	—
11	5.3	4.06	死	—	—	—	—	—	—
12	5.4	3.53	死	—	—	—	—	—	—
13	4.8	3.50	死	—	—	—	—	—	—
14	5.1	3.37	死	—	—	—	—	—	—
15	5.7	3.21	死	—	—	—	—	—	—
16	5.7	3.10	生	3.02	死	—	—	—	—
17	5.0	3.08	死	—	—	—	—	—	—
18	4.7	3.08	生	3.02	死	—	—	—	—
19	5.1	3.05	生	3.10	生	2.95	死	—	—
20	5.5	2.73	生	2.40	死	—	—	—	—
21	5.4	2.22	生	2.25	生	2.20	生	2.34	死
22	5.3	2.05	生	2.37	死	—	—	—	—
23	5.1	1.87	生	1.60	生	1.73	生	1.66	生
24	5.7	1.48	生	1.38	生	1.26	生	1.70	生
25	5.1	1.44	生	1.52	生	2.41	生	1.24	生
26	5.2	1.10	生	0.90	生	1.03	生	1.02	生
27	5.0	0.96	生	0.79	生	0.98	生	0.96	生
28	5.1	0.82	生	0.81	生	0.86	生	0.81	生
29	5.7	0.77	生	0.68	生	0.70	生	0.78	生
30	5.3	0.73	生	0.79	生	0.79	生	0.78	生
31	5.5	0.59	生	0.56	生	0.59	生	0.56	生
32	5.0	0.50	生	0.51	生	0.52	生	0.52	生
33	5.2	0.40	生	0.37	生	0.42	生	0.44	生
34	5.4	0.37	生	0.37	生	0.39	生	0.38	生
35	4.8	6.22	生	0.24	生	6.26	生	0.26	生
36	4.9	0.20	生	0.19	生	0.20	生	0.19	生
37	5.3	0.18	生	0.19	生	0.18	生	0.17	生
38	5.8	0.16	生	0.16	生	0.18	生	0.18	生

第 12 表　鮒

動物番號	動物體重	第1日 クロール含量	第1日 成績	第2日 クロール含量	第2日 成績	第3日 クロール含量	第3日 成績	第4日 クロール含量	第4日 成績
1	17.5	88.68	死	—	—	—	—	—	—
2	18.0	57.50	死	—	—	—	—	—	—

3	17.5	22.17	死	—	—	—	—	—	—
4	17.0	12.03	死	—	—	—	—	—	—
5	17.0	8.73	死	—	—	—	—	—	—
6	17.5	5.50	死	—	—	—	—	—	—
7	18.5	5.32	死	—	—	—	—	—	—
8	18.0	5.10	死	—	—	—	—	—	—
9	18.0	4.95	死	—	—	—	—	—	—
10	17.8	4.82	死	—	—	—	—	—	—
11	17.5	4.51	死	—	—	—	—	—	—
12	19.0	4.22	死	—	—	—	—	—	—
13	17.0	3.85	死	—	—	—	—	—	—
14	17.5	3.23	生	3.51	死	—	—	—	—
15	19.0	3.10	生	3.00	生	3.00	生	3.10	生
16	19.0	3.00	生	2.90	生	3.20	生	3.00	生
17	18.0	2.85	生	2.85	生	2.62	生	2.70	生
18	18.5	2.53	生	2.46	生	2.57	生	2.47	生
19	18.0	2.38	生	2.25	生	2.30	生	2.15	生
20	17.5	2.05	生	1.90	生	2.00	生	2.15	生
21	17.5	1.85	生	1.90	生	1.95	生	1.90	生
22	17.5	1.85	生	1.85	生	1.80	生	1.95	生
23	18.0	1.53	生	1.43	生	1.56	生	1.55	生
24	17.0	0.83	生	0.85	生	0.90	生	0.92	生
25	18.0	0.65	生	0.78	生	0.72	生	0.63	生
26	18.0	0.42	生	0.50	生	0.50	生	0.51	生

第 13 表　鮪

動物番號	動物體重	第 1 日		第 2 日		第 3 日		第 4 日	
		クロール含量	成績	クロール含量	成績	クロール含量	成績	クロール含量	成績
1	21.5	98.57	死	—	—	—	—	—	—
2	20.0	70.01	死	—	—	—	—	—	—
3	20.0	20.35	死	—	—	—	—	—	—
4	20.5	12.51	死	—	—	—	—	—	—
5	20.5	9.68	死	—	—	—	—	—	—
6	20.0	8.40	死	—	—	—	—	—	—
7	21.5	8.40	死	—	—	—	—	—	—
8	21.0	8.40	死	—	—	—	—	—	—
9	20.5	7.11	死	—	—	—	—	—	—
10	20.0	6.10	死	—	—	—	—	—	—
11	19.5	4.92	死	—	—	—	—	—	—
12	19.5	4.92	死	—	—	—	—	—	—
13	20.5	4.91	生	4.95	死	—	—	—	—
14	21.5	4.91	死	—	—	—	—	—	—
15	20.5	4.90	死	—	—	—	—	—	—
16	19.5	4.19	生	3.97	死	—	—	—	—

17	20.5	3.67	生	3.96	生	3.86	生	4.10	生
18	19.0	3.41	生	3.55	生	3.50	生	3.47	生
19	20.0	2.86	生	2.86	生	2.76	生	2.68	生
20	20.5	1.68	生	1.56	生	1.62	生	1.60	生
21	21.0	0.96	生	0.92	生	0.92	生	0.95	生
22	20.0	0.83	生	0.83	生	0.81	生	0.82	生
23	22.0	0.62	生	0.60	生	0.59	生	0.63	生

備考　動物體重はgを單位とし，有效クロール量は1L中のmg量を示す

結　　論

以上の試驗方法及試驗成績は尙盡さざる所多かるへしと雖も此の種の試驗を精密且確實に施行するには動物の習性を悉知せさるへからす故に本調査に於ては此の程度に止め他日機會を得は尙正確なる報告をなすへし

試驗成績を通覽するに金魚最も弱く鮒は最も强し而して金魚に於ても檢水1L中1.5 mg 以下のクロール量に於ては著しき害を蒙らさるか如く其他の種族に至りては全く影響なきものと認むることを得へし

而して今日の進步せるクロール消毒法に於ては水の性質により多少の差異ありと雖も 1L中 1.0 mg 或は此以下の分量を以て完全なる消毒を施行しつゝあり

斯る微量のクロール量を以てよく消毒の目的を達するには作用時間，攪拌更に放流迄の貯水時間等に種々の必要なる注意ありと雖も若し此等の注意に間然する所無しとせは全く魚類に害を及ほさざる微量なるクロール量を以てよく消毒の目的を達するや論なし此點に於て現在警視廳に於て規定せる方法即ちクロールカルキとして 10 萬分の 1.5 以上とし過剩の消毒劑に對する限度を設けさるは聊か魚類に對して危險の虞なしとせさるもクロール水或は漂白粉か一度汚水中に混和するや直に硫化水素，亞硝酸の如き物質とは定量的に反應し其他アムモニア，尿素，蛋白質等とも速に化合し而かも此等の反應は日光の作用により特に促進せらるゝを以て河川に放流する下水の汚水中に水槽便所に於ける漂白粉の過剩か存在し河川中の魚類に害を及ほすことは殆んと起り得へからさることに屬す但し東京市に於ける三河島淨水池の如く比較的多量の汚水を1箇所に於て河川に放流する場合は之か消毒を施行するに當り相當の考慮を要するは勿論なるへし

尙ほ既に發育せる魚類に對して害毒を及ほさざる程度のクロール量も其卵に對しては甚だしき作用をなすものとせらる此の點に就きては當所には相當の設備を有せざるか故に全く試驗を施行することを得ず一に內外の文獻によりて判定するの外無かりき而して之を文獻に徵するに 100 萬分中の 0.1 分以下のクロール量も屢々人工孵化所に於て有害なる作用を及ほしたること少なからず故に亞米利加合衆國に於ける多くの人工孵化所に於てはクロール消毒法を施行したる水を絕對に防止する特殊の設備を施行せるものありと云ふ

故に我國に於ても鰻 (Anguilla Japonica) の如く全く人工孵化の方法なく單に成魚を捕獲して飼育するものにありては其必要なしと雖も若し人工孵化を行ふ場合にありては常に有効クロールの存在を注意するの必要あり然れとも現在に於ては 100 萬分中 0.1 乃至 0.01 分の程度のクロールも尙正確に檢出することを得るか故に常に河川中の有效クロール量に注意するときは損害を未然に防止することも蓋し困難ならさるへし

第四章　水槽便所流出汚水の魚類に及ほす影響

下水道汚水の組成か異同するに從ひ其附近の河川に於ける魚類の分布に著しき變化を及ほしたる例は枚擧に遑あらす就中東京府下千住地方は嘗て鮒の產地として名聲を博したるも同地に於ける各種工業の發達は遂に現今の如く其片影たも認めさるに至れり然れとも斯は實に工業汚水の特殊の作用によるものにして工業の發達に供ふ人口の稠密により下水道の汚水の汚損及增加せるによるものと單純に思考するを得す

顧みて水槽便所流出汚水に就きて考察するに同汚水は前章記載の漂白粉又はクロール瓦斯による有效クロールを除外するときは最早他に生物に有害なる化學的物質を含有するの虞なし更に同汚水中の細菌及其他の微生物は普通河川の水中に發見し得るものと其種類を同しうするか故に特に魚類に對する寄生蟲或は其他の疾病の考慮も必要とせさるものの如し故に最後に殘り得る問題は汚水の腐敗作用による水中酸素缺乏の魚類に及ほす影響なり以下之に就きての試驗の成績を記載すへし

試　驗　方　法

1. 試驗動物　金魚，鮒，鯰に就きて試驗を施行したり而して各動物は大體前章の試

驗に使用したるものと同樣の體重のものを採用せり

2. 水量　金魚に就きては2L，鮒及鮠に就きては5Lの水を使用せり

3. 汚水は之を水槽便所排水口より採取し一部を採りて化學的試驗を施行すると共に他は之を氷室内に保存し動物を飼育後2晝夜毎に同一の汚水と取換へ可及的組成を同しうする汚水中に飼育するに努めたり

4. 汚染の程度著しき水に就きては常に同一の試驗を2個以上の動物に就きて施行したり

5. 化學的試驗の方法は第一章記載の方法と全く同一なるか故に茲に再ひ贅せす

試　驗　成　績

第14表　金　魚

試料番號	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	蛋白アムモニア	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
1	黃異	褐色臭	23分時間	30.77	99.10	11.65	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
2	黃異	褐色臭	56分時間	30.26	138.80	3.05	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
3	黃異	褐色臭	45分時間	22.67	46.60	5.95	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
4	淡黃	黃色臭	脫色せす	18.75	69.90	3.36	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
5	淡黃	異臭	脫色せす	18.17	56.57	1.64	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
6	黃異	褐色臭	56分時間	15.38	39.50	5.80	不適	3匹	全部生	2匹死 1匹生	1匹 斃死	—	—	—
7	黃異	褐色臭	3時8分時	15.13	51.15	1.58	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
8	微黃	無臭	脫色せす	13.25	14.81	2.96	不適	3匹	生	生	生	生	生	生
9	淡黃	黃色臭	脫色せす	13.20	58.25	3.97	不適	2匹	全部斃死	—	—	—	—	—
10	微黃異	褐色臭	1時37分	11.34	21.30	2.89	不適	2匹	全部生	全部斃死	—	—	—	—
11	淡黃	無臭	脫色せす	10.79	27.98	1.23	適	3匹	生	生	生	生	生	生
12	微黃	無臭	脫色せす	9.37	24.95	1.68	適	2匹	生	生	生	生	生	生
13	淡黃異	微無臭	脫色せす	9.09	28.28	0.83	適	2匹	生	生	全部斃死	—	—	—
14	微黃	無臭	脫色せす	7.65	4.94	0.90	適	2匹	生	生	生	生	生	生
15	微黃	微無臭	脫色せす	7.50	26.15	0.87	適	2匹	生	生	生	生	生	生
16	淡黃	黃色臭	脫色せす	6.67	29.12	1.98	適	2匹	生	生	生	生	生	生
17	微黃	無臭	脫色せす	6.63	7.40	1.48	適	2匹	生	生	生	生	生	生
18	微黃異	黃色臭	脫色せす	6.15	19.80	2.33	適	2匹	生	生	生	生	生	生
19	淡黃	無臭	脫色せす	5.39	13.99	0.62	適	2匹	生	生	生	生	生	生
20	微黃	黃色臭	脫色せす	4.52	9.32	1.19	適	2匹	生	生	生	生	生	生

試料番號	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	アミノ酸蛋白	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
21	微黃色	無臭	脫色せず	4.44	3.34	1.48	適	2匹	生	生	生	生	生	生
22	微黃色	無臭	脫色せず	3.83	2.47	0.49	適	2匹	生	生	生	生	生	生
23	微黃色	無臭	脫色せず	3.75	13.80	0.47	適	2匹	生	生	生	生	生	生
24	微黃色	無臭	脫色せず	3.67	8.23	0.95	適	2匹	生	生	生	生	生	生
25	微黃色	無臭	脫色せず	3.67	11.31	0.33	適	2匹	生	生	生	生	生	生
26	微黃	無臭	脫色せず	3.08	9.81	1.15	適	2匹	生	生	生	生	生	生
27	無色	無臭	脫色せず	3.05	11.65	1.98	適	2匹	生	生	生	生	生	生
28	無色	無臭	脫色せず	3.02	13.88	0.30	適	2匹	生	生	生	生	生	生
29	微黃色	無臭	脫色せず	2.65	2.96	0.59	適	2匹	生	生	生	生	生	生
30	微黃色	無臭	脫色せず	2.27	4.67	0.60	適	2匹	生	生	生	生	生	生
31	微黃色	無臭	脫色せず	2.22	6.17	0.74	適	2匹	生	生	生	生	生	生
32	微黃色	無臭	脫色せず	2.15	5.60	0.25	適	2匹	生	生	生	生	生	生
33	微黃色	無臭	脫色せず	1.87	6.91	0.37	適	2匹	生	生	生	生	生	生
34	微黃色	無臭	脫色せず	1.64	8.65	0.79	適	2匹	生	生	生	生	生	生
35	微黃色	無臭	脫色せず	1.53	5.82	0.89	適	2匹	生	生	生	生	生	生
36	微黃色	無臭	脫色せず	1.32	5.83	0.37	適	2匹	生	生	生	生	生	生
37	微黃色	無臭	脫色せず	0.97	4.94	0.48	適	2匹	生	生	生	生	生	生
38	微黃色	無臭	脫色せず	0.76	0.50	0.01	適	2匹	生	生	生	生	生	生
39	微黃色	無臭	脫色せず	0.61	2.35	0.36	適	2匹	生	生	生	生	生	生
40	微黃色	無臭	脫色せず	0.48	2.47	0.78	適	2匹	生	生	生	生	生	生
41	微黃色	無臭	脫色せず	0.40	1.23	0.15	適	2匹	生	生	生	生	生	生
42	微黃	無臭	脫色せず	0.38	0.83	0.09	適	2匹	生	生	生	生	生	生

第15表　鮒

試料番號	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	アミノ酸蛋白	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
1	淡黃異色	褐臭	脫色せず	29.68	97.14	2.24	不適	2匹	全部斃死	—	—	—	—	—
2	黃異色	褐臭	48分時間	22.37	36.51	6.02	不適	2匹	全部斃死	—	—	—	—	—
3	黃無色	褐臭	脫色せず	21.57	71.99	3.29	不適	2匹	生	全部斃死	—	—	—	—
4	淡黃異色	褐臭	脫色せず	14.84	47.06	1.13	適	2匹	生	生	生	生	生	生
5	黃異色	褐臭	脫色せず	12.87	49.59	2.38	適	2匹	全部斃死	—	—	—	—	—
6	黃異	褐臭	2時28分	12.45	21.47	2.24	不適	2匹	全部斃死	—	—	—	—	—

試料番	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	蛋白アムモニア	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
7	黄褐色	色臭	脫色せす	12.31	35.94	1.65	適	2匹	生	生	生	生	生	生
8	微黄白	臭色	脫色せす	10.79	27.98	1.23	適	2匹	生	生	生	生	生	生
9	微褐	濁臭	脫色せす	9.49	11.32	1.68	適	2匹	生	生	生	生	生	生
10	無黄	色臭	脫色せす	6.43	24.78	1.16	適	2匹	生	生	生	生	生	生
11	異黄	色臭	脫色せす	6.16	17.47	0.82	適	2匹	生	生	生	生	生	生
12	淡黄	色臭	脫色せす	6.10	34.94	1.96	適	2匹	生	生	1匹斃死 1匹生存	生	生	生
13	微黄	色臭	脫色せす	5.93	19.30	0.45	適	2匹	生	生	生	生	生	生
14	淡黄	濁色	脫色せす	5.38	14.42	0.62	適	1匹	生	生	生	生	生	生
15	微黄	濁色	脫色せす	5.20	23.30	痕跡	適	1匹	生	生	生	生	生	生
16	微白	濁色	脫色せす	4.74	6.23	0.84	適	1匹	生	生	生	生	生	生
17	無色	無臭	脫色せす	4.51	9.32	1.17	適	1匹	生	生	生	生	生	生
18	微黄	色臭	脫色せす	4.40	12.35	1.48	適	1匹	生	生	生	生	生	生
19	無淡黄	色臭	脫色せす	3.52	11.47	0.87	適	1匹	生	生	生	生	生	生
20	淡黄	色臭	脫色せす	2.97	8.72	0.25	適	1匹	生	生	生	生	生	生
21	無色	無臭	脫色せす	2.86	10.28	0.99	適	1匹	生	生	生	生	生	生
22	淡黄	色臭	脫色せす	2.61	12.60	0.31	適	1匹	生	生	生	生	生	生
23	微淡黄	色臭	脫色せす	2.57	9.91	0.48	適	1匹	生	生	生	生	生	生
24	微無黄	色臭	脫色せす	2.32	6.17	0.83	適	1匹	生	生	生	生	生	生
25	微黄	色臭	脫色せす	2.27	4,64	0.20	適	1匹	生	生	生	生	生	生
26	微無	色臭	脫色せす	2.16	7.20	0.39	適	1匹	生	生	生	生	生	生
27	無色	無臭	脫色せす	1.71	6.32	0.43	適	1匹	生	生	生	生	生	生
28	無色	微臭	脫色せす	1.63	3.08	0.49	適	1匹	生	生	生	生	生	生
29	無色	無臭	脫色せす	1.45	5.14	0.37	適	1匹	生	生	生	生	生	生
30	淡黄無	色臭	脫色せす	1.25	2.13	0.08	適	1匹	生	生	生	生	生	生
31	無色	無臭	脫色せす	1.20	2.47	0.33	適	1匹	生	生	生	生	生	生
32	無色	無臭	脫色せす	1,05	2.73	0.13	適	1匹	生	生	生	生	生	生
33	無色	無臭	脫色せす	0.93	1.18	0.13	適	1匹	生	生	生	生	生	生

第 16 表　鮒

試料番號	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	蛋白アムモニア	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
1	黄異	褐色臭	56分時	30.26	138.80	3.05	不適	3匹	全部斃死	—	—	—	—	—
2	淡黄微	黄色臭	脫色せす	29.68	97.14	2.24	不適	3匹	生	生	生	生	生	生

試料番號	外觀	臭氣	メチレンブラウ脫色試驗	4時間酸素吸收量	アムモニア	蛋白アムモニア	放流適否	試驗動物數	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
3	黃異色	褐色	脫色せす	21.57	71.99	3.29	不適	3匹	生	生	生	生	生	生
4	淡黃	臭色	脫色せす	18.75	69.90	3.36	不適	2匹	生	生	生	生	生	生
5	微淡黃	臭色濁	脫色せす	18.34	49.08	1.25	不適	2匹	生	生	生	生	生	生
6	無淡黃	臭色	脫色せす	15.10	30.85	1.64	不適	2匹	生	生	生	生	生	生
7	淡黃	臭色	脫色せす	13.23	58.25	3.97	不適	2匹	生	生	生	生	生	生
8	黃異色	褐臭色	脫色せす	12.87	49.59	2.38	適	1匹	生	生	生	生	生	生
9	黃異色	褐臭色	脫色せす	12.53	36.45	1.65	適	1匹	生	生	生	生	生	生
10	微無色	黃臭色	脫色せす	9.97	5.67	0.79	適	1匹	生	生	生	生	生	生
11	淡黃	臭色	脫色せす	9.37	14.95	1.68	適	1匹	生	生	生	生	生	生
12	微淡黃	臭色	脫色せす	8.15	17.13	1.45	適	1匹	生	生	生	生	生	生
13	微淡無黃	臭色	脫色せす	7.68	17.47	0.36	適	1匹	生	生	生	生	生	生
14	黃異色	褐臭色	脫色せす	6.43	24.74	1.18	適	1匹	生	生	生	生	生	生
15	淡黃	臭色濁	脫色せす	6.12	19.44	0.55	適	1匹	生	生	生	生	生	生
16	微黃	臭色	脫色せす	4.97	5.67	0.79	適	1匹	生	生	生	生	生	生
17	微無黃	臭色	脫色せす	4.45	11.39	0.56	適	1匹	生	生	生	生	生	生
18	微微	臭	脫色せす	4.44	12.44	0.47	適	1匹	生	生	生	生	生	生
19	無色	無臭	脫色せす	3.75	13.95	0.67	適	1匹	生	生	生	生	生	生
20	微黃	色臭	脫色せす	3.05	11.65	1.98	適	1匹	生	生	生	生	生	生
21	無色	無臭	脫色せす	3.01	9.86	0.27	適	1匹	生	生	生	生	生	生
22	微微黃	色臭	脫色せす	2.64	11.55	0.79	適	1匹	生	生	生	生	生	生
23	微無黃	臭色	脫色せす	2.56	9.89	0.46	適	1匹	生	生	生	生	生	生
24	微無	黃色臭	脫色せす	2.50	3.38	0.39	適	1匹	生	生	生	生	生	生
25	無色	無臭	脫色せす	2.37	7.15	0.76	適	1匹	生	生	生	生	生	生
26	無色	無臭	脫色せす	1.97	7.07	0.35	適	1匹	生	生	生	生	生	生
27	無色	無臭	脫色せす	1.75	5.62	0.74	適	1匹	生	生	生	生	生	生
28	無色	無臭	脫色せす	1.32	5.63	0.42	適	1匹	生	生	生	生	生	生
29	無色	無臭	脫色せす	1.29	5.56	0.23	適	1匹	生	生	生	生	生	生

備考 1. 第14-16表記載の數字は檢水1L中のmg量を示す

2. アムモニア・蛋白アムモニアは何れも窒素量を以て示す

結論

前記の成績を通覽するに金魚及鮒は比較的汚水に抵抗力弱けれとも鮎は極めて強力

にして玆に問題とするの必要なかるへし而して前記金魚及鮒にありても大體警視廳令による水槽便所流出汚水の標準より良好なるものにありては安全なりと看て可なり即ち警視廳令により合格したる水槽便所汚水は其水單獨にありても此等の魚類に著しき害を及ぼさざるものと知るへし

更に水槽便所流出汚水か一般下水道溝渠を汚損するや否やの問題を考慮するに現在の規定に從へは家庭用水槽便所は使用人員1人に就き晝夜1立方尺の水を使用す可きものとせり此の量は如何なる根據によりて算出せられたるものなるや詳にせすと雖も蓋し研究の結果最も適當なる水量なるへし又現在東京市に於ける下水道工事は市民1人1晝夜の排出下水量を6立方尺と計算せり故に市民か全部水槽便所を使用すると假定し尙雨量を考慮の外に置くも一般下水量は水槽便所流出汚水に數倍するか故に水槽便所流出汚水單獨の影響により下水道を現在より著しく汚染し引ひて之か放流する河川の水質を損することは蓋し稀有の場合に屬すへし而して之に對する正確なる議論を行ふには現在我國都市の人民の排出する下水の水質か水槽便所流出汚水に比較して如何なる程度のものなるかを考慮せさるへからす次章に於て之を詳論すへし

第五章　東京市に於ける地先下水道汚水

緒　　言

東京市に於ては屢々東京市下水事業年報を刊行し一般下水道工事の詳細を報告すると共に同市衞生試驗所の調査にかゝる東京市の地先下水，溝渠，河川の水質を試驗せり之れ我國都市に於ける下水道汚水の性質を考慮する上に重要なる文獻にして若し習慣，雨量或は文化の程度大體東京市と伯仲の間にある都市には又之を引用することを得へし今其內本調査に必要なる地先下水下，下水道開口等の汚水に關する成績を次に摘錄すへし

注意 1. 本表は下水事業年報記載の項目中特に第一章，第三章，第四章等の水質試驗表と比較し得るものゝみを摘錄せり

注意 2. アムモニアは常に窒素として算定したり

第 17 表 水質試験表 其 1 (大正4年分)

番號	採酌場所 區町丁目番地	蒸發殘渣 總量	無機物	燒減灼量	窒素量 總量	有離アムモニア窒素	其他	過マンガン酸カリ消費量	硝酸	亞硝酸
1	淺草區小島町8番地先	755	—	—	56.00	14.03	195.13	195.13	少量	痕跡
2	同 區同町樂山堂病院裏	500	—	—	39.20	13.17	618.57	618.57	同	同
3	同 區北三筋町 44 番地先	706	—	—	33.60	7.41	192.76	192.76	同	同
4	同 區七軒町府立第1高女前	990	—	—	42.00	4.53	267.03	267.03	同	同
5	下谷區上根岸 110 番地先 日暮里金杉 137 番地市郡界	191	—	—	9.80	9.46	15.80	15.80	痕跡	同
6	同 區中根岸 56 番地先	230	—	—	9.80	9.46	18.96	18.96	同	同
7	同 區三ノ輪町9番地先	235	—	—	11.20	12.34	44.24	44.24	同	同
8	淺草區地方今戶町 115 番地先	363	—	—	28.40	2.67	164.32	164.32	少量	同
9	本鄉區根津片町 19 番地先	323	200	133	16.80	7.20	79.00	79.00	—	—
10	下谷區谷中三崎町 45 番地	377	251	126	9.80	4.12	53.72	53.72	—	—
11	北豐島郡日暮里下谷區初音町4丁目郡市界	205	122	83	7.00	3.09	31.60	31.60	—	—
12	本鄉區根津宮永町 36 番地先	325	205	120	19.60	7.20	82.16	82.16	—	—
13	新吉原揚屋町門際	512	296	216	28.00	11.11	91.64	91.64	—	—
14	同 五十軒5番地裏	380	199	181	21.00	10.29		120.08	—	—
15	同 4 番地大門南側	478	244	234	16.80	6.79		126.40	—	—
16	同 江戶町2丁目非常門際	604	302	300	14.00	6.17		158.00	—	—
17	新吉原病院裏	913	685	228	22 80	9.46		129.56	—	—
18	淺草區新福井町2番地先	473	199	274	26.88	10.29		164.32	—	—
19	同 區平右衛門町1番地先	520	303	217	18.24	7.00		183.28	—	—
20	同 區左衛門町1番地先	584	350	234	26.88	8.64		158.00	—	—
21	同 區向柳原町2丁目1番地先	384	204	180	21.92	5.97		116.92	—	—
22	同 區 同 町 同 2番地先	775	401	374	24.66	6.79		243.32	—	—
23	同 區北三筋町1番地先	836	542	294	27.40	9.26		145.36	—	—
24	同 區南富坂町 14 番地先	621	367	254	24.66	8.85		211.72	—	—
25	神田區旅籠町2丁目 13 番地	547	356	191	14.72	3.50		298.62	—	—
26	同 區同朋町 20 番地先	485	291	194	22.08	2.47		232.26	—	—
27	同 區末廣町 10 番地先	384	211	173	14.72	4.32		181.70	—	—
28	同 區五軒町1番地先	619	397	222	14.72	5.14		303.36	—	—
29	同 區田代町1番地先	453	259	194	21.92	3.29		194.34	—	—
30	下谷區北稻荷町 44 番地先	313	134	179	24.66	6.17		123.87	—	—
31	同 區 同 町 37 番地角	272	163	109	27.40	1.79		66.36	—	—
32	同 區 同 町 23 番地角	308	169	139	24.66	2.06		92.90	—	—
33	同 區西町2番地先	261	120	141	14.72	1.03		91.64	—	—
34	同 區竹町 12 番地先	388	203	185	22.08	5.48		153.26	—	—
35	神田區佐久間町6番地(小學校前)	568	234	334	14.72	0.84		601.98	—	—
36	同 區和泉町(衛生試驗所正門角)	712	324	388	16.81	0.42		725.22	—	—
37	同 區 同 町同所裏門際	636	270	366	23.82	1.26		601.98	—	—
38	同 區松永町 12 番地先	768	392	376	27.32	1.40		545.10	—	—
39	下谷區入谷町198番地先	664	236	428	26.62	15.14		480.32	—	—
40	同 區 同 町356番地先	818	324	494	23.26	11.78		578.28	—	—
41	同 區 同 町357番地先	746	236	512	20.17	7.57		524.56	—	—

42	同 區 同 町 69 番地先	1130	330	800	29·98	9.25		752.08	—	—
—	最 大	1130	685	800	56.00	15.14		752.08	—	—
—	最 小	191	120	83	5.99	0.42		15.80	—	—

第 18 表　水質試驗表其 2（市內地先下水・市內河川・下水吐水口）

番號	採酌場所 區町丁目番地	蒸發殘渣 總量	蒸發殘渣 無機物	蒸發殘渣 機灼減量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 總量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 遊離アムモニア窒素	過マンガン酸カリ消費量	硝酸	亞硝酸
1	淺草區向柳原町 2 丁目 1 番地先	528	190	338	21.0	8.72	474.0	—	—
2	同 同 同 2 番地先	190	233	510	22.7	7.00	575.1	—	—
3	同 北三筋町 1 番地先	740	290	450	18.8	4.94	568.8	—	—
4	同 南富坂町 14 番地先	606	246	360	22.7	9.38	521.4	—	—
5	同 左衞門町 1 番地先	1050	573	477	24.4	7.00	897.4	—	—
6	同 平右衞門町 1 番地先	784	424	360	21.3	8.03	673.1	—	—
7	同 茅町 1 丁目 10 番地裏	1292	936	536	18.5	6.83	695 2	—	—
8	同 新福井町 2 番地先	938	487	451	17.9	6.42	973.3	—	—
9	同 淺草公園第六區入口際	630	303	327	18.8	4.94	619.4	—	—
10	同 新谷町 16 番地先	758	415	343	22.4	9.22	477.2	—	—
11	同 千束町 2 丁目 34 番地先	736	431	305	21.6	10.12	486.6	—	—
12	同 同 同 80 番地先	658	235	423	15.6	4.94	632.0	—	—
13	下谷區根津宮永町 36 番地先	396	184	212	11.5	7.16	218.0	—	—
14	同 三崎町 45 番地先	564	360	204	11.2	5.93	158.0	—	—
15	同 初音町 4 丁目（郡市界）	300	152	148	7.8	4.20	126.4	—	—
16	同 根津片町 19 番地先	782	526	256	11.5	5.35	293.9	—	—
17	外濠筋數寄屋橋下	—	—	—	6.7	2.96	56.9	—	—
18	同 有樂橋下中央	—	—	—	7.6	3.21	60.0	—	—
19	同 鍛冶橋下中央	—	—	—	7.0	2.63	60.0	—	—
20	同 同 東河岸	—	—	—	6.6	2.63	60.0	—	—
21	同 同 西河岸	—	—	—	5.3	—	53.7	—	—
22	同 京橋區桶町河岸中央	1752	—	—	8·4	4.53	60.0	—	—
23	同 八重洲橋跡中央	1254	—	—	8.1	3.95	47.4	—	—
24	同 同 東河岸	—	—	—	6.2	3.21	98.0	—	—
25	同 同 西河岸	—	—	—	11.2	2.96	60.0	—	—
26	同 城邊河岸中央	—	—	—	6.7	2.14	47.4	—	—
27	同 同 東 側	—	—	—	7.0	3.21	69.5	—	—
28	同 同 西 側	—	—	—	6.6	2.80	50.28	—	—
29	同 吳服橋下中央	—	—	—	7.0	2.55	41.1	—	—
30	同 東京驛下水吐口	—	—	—	—	—	132.7	—	—
31	同 鍛冶橋下東側下水口	—	—	—	26.1	3.79	442.4	—	—
32	下谷區上根岸 110 番地先	240	150	90	10.9	3.05	53.7	—	—
33	同 中根岸 56 番地先	266	162	104	10.9	2.80	69.5	—	—
34	同 三ノ輪町 9 番地先	348	210	138	7.0	3.21	126.4	—	—
35	同 龍泉寺町 210 番地（小林橋際）	508	308	200	12.6	6.01	1:9.0	—	—
36	外濠筋吳服橋下中央	4696	—	—	7.8	4.61	82.2	—	—

番號	採酌場所 區町丁目番地	蒸發殘渣 總量	無機物	熾灼減量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 總量	遊離アムモニア窒素	過マンガン酸カリ消費量	硝酸	亞硝酸
37	同　東京驛下水吐口	202	—	—	54.1	43.62	132.7	—	—
38	同　八重洲橋下中央	1790	—	—	9.0	4.61	82.2	—	—
39	同　鍛冶橋下東側下水口	492	—	—	22.1	10.62	401.3	—	—
40	同　同　中　央	5016	—	—	7.3	4.03	72.2	—	—
41	同　數寄屋橋下中央	5558	—	—	9.5	3.54	79.0	—	—
42	隅田川筋淺草區瓦町 29 番地河岸下水吐口	594	318	276	17.9	4.20	391.8	—	—
43	同　同　黒船町河岸下水吐口	518	302	216	16.8	5.76	353.9	—	—
44	同　同　花川戸河岸下水吐口	616	336	278	18.2	5.76	477.2	—	—
45	同　同　材木町河岸下水吐口	668	326	282	18.2	4.36	496.1	—	—
46	同　日本橋區吉川町河岸下水吐口	514	206	308	14.6	4.36	—	—	—
47	外濠筋數寄屋橋下中央	2306	—	—	8.1	4.77	398.2	—	—
48	同　鍛冶橋下東側下水吐口	800	—	—	33.9	11.36	69.5	—	—
49	同　同　中　央	1146	—	—	7.0	3.62	635.2	—	—
50	同　吳服橋下中央	268	—	—	7.0	3.62	6.00	—	—
51	同　神田橋下中央	232	—	—	7.0	2.14	44.2	—	—
52	同　神田橋際北性岸下水吐口	772	—	—	26.6	8.33	60.0	—	—
53	同　牛込見付下中央	378	—	—	6.4	1.56	600.4	—	—
54	同　小石川橋下中央	262	—	—	4.8	1.81	72.7	—	—
55	同　土橋下中央	—	141	—	5.6	2.96	69.5	—	—
56	同　京橋區下水吐口	380	160	220	14.0	4.20	34.8	—	—
57	同　數寄屋橋下中央	—	131	—	9.0	2.22	256.0	—	—
58	同　鍛冶橋下中央	—	103	—	11.2	2.39	37.9	—	—
59	同　吳服橋下中央	—	131	—	5.0	2.14	31.6	—	—
60	同　神田橋下中央	—	149	—	7.6	1.98	53.7	—	—
61	同　俎橋下中央	—	136	—	5.6	2.55	72.7	—	—
62	同　小石川橋下中央	—	102	—	5.6	1.15	44.2	—	—
63	同　牛込見附下中央	—	110	—	5.3	1.15	37.9	—	—
64	神田川筋佐久間町 4 四丁84番地下水吐口	506	291	225	30.4	4.69	372.9	—	—
65	同　昌平橋際北岸下水吐口	458	233	225	35.6	7.00	391.8	—	—
66	同　御茶ノ水橋際河岸下水吐口	598	229	369	39.2	5.84	992.2	—	—
67	同　水道橋際河岸下水吐口	382	229	153	61.6	3.79	230.7	—	—
68	同　小石川橋上流南岸下水吐口	336	207	129	43.6	3.21	199.1	—	—
	最　大	5558	936	510	61.6	43.62	992.2	—	—
	最　小	202	102	90	4.8	1.15	28.4	—	—

第 19 表　水質試驗表其 3（市內河川・下水吐口）

番號	採酌場所 區町丁目番地	蒸發殘渣 總量	無機物	熾灼減量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 總量	遊離アムモニア窒素	過マンガン酸カリ消費量	硝酸	亞硝酸
1	外濠筋數寄屋橋下中央	5852	—	—	16.8	2.47	31.6	—	—
2	同　鍛冶橋下中央	4000	—	—	20.8	2.96	36.3	—	—

番號	採取場所 町丁目 番地	蒸發殘渣 總量	蒸發殘渣 無機物	蒸發殘渣 燒灼減量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 總量	窒素量（硝酸亞硝酸不含） 遊離アムモニア窒素	過マンガン酸カリ消費量	硝酸	亞硝酸
3	同　東岸下水吐口	744	—	—	45.0	12.59	1049.1	—	—
4	同　吳服橋下中央	2484	—	—	28.8	2.14	50.6	—	—
5	同　神田橋下中央	222	—	—	37.2	2.22	30.0	—	—
6	同　北岸下水吐口	800	—	—	58.2	8.89	903.8	—	—
7	日本橋區吉川町河岸兩國橋下大下水	1034	280	754	24.8	5.60	1090.2	—	—
8	淺草區黑船町河岸厩橋際大下水吐口	470	280	262	19.6	5.60	571.9	—	—
9	同花川戶町河岸吾妻橋際大下水吐口（上ミ）	556	192	364	21.6	4.28	714.2	—	—
10	同材木町河岸吾橋際大下水吐口（下モ）	664	230	434	23.8	5.68	800.6	—	—
	最大	5852	280	754	58.2	12.59	1090.2	—	—
	最小	222	192	262	16.8	2.14	30.0	—	—

附　京都市河川水質分析表（大正十二年京都府警察部衛生課調査）

河川溝渠	採取場所	外觀	臭氣	アムモニア	蛋白性アムモニア	4時間酸素吸收量	メチレンブラウ脫色試驗
高野川	松ケ崎橋	清澄	異狀なし	0.025	0.028	0.186	脫色せず
加茂川	上加茂	微白濁	僅に異臭	0.015	0.01	0.341	脫色せず
	五町	清澄	異狀なし	0.005	—	0.155	脫色せず
	五條	微白濁	僅に異臭	0·05	0.025	0·465	微に褪色
	勸進橋	僅微濁	異狀なし	0.005	0.01	0.713	脫色せず
高瀨川	二條	微白濁	異臭	0.01	0.01	0.403	微に褪色
	松原	微白濁	異臭	0.02	0.01	0.403	僅に褪色
高瀨川	七條	微白濁	異臭	0.20	0.15	0.620	脫色せず
	加茂川落口	微白濁	異臭	0.25	0.05	0.710	微に褪色
堀川	紫野	僅微白濁	微に異臭	0.025	0.01	0.775	脫色せず
	一條	汚黑濁濁	硫化水素臭	0.25	0.15	5.012	直に脫色
	下立賣	汚白濁	異臭	0.15	0.125	2.451	直に脫色
	蛸藥師	藍黑色濁濁	異臭	0.05	0.20	2.463	少く褪色
	花屋町	藍微濁	異臭	0.08	0.10	2.003	脫色せず
	四塚	微白濁	異臭	0.20	0.20	1.200	脫色せず
紙屋川	金閣寺橋	僅微濁	異狀なし	0.01	0.01	0.248	脫色せず
	山陰線踏切	微白濁	温時異臭	0.05	0.08	0.279	脫色せず
	東海道線下	汚白濁	微臭	0.05	0.075	2.331	直に脫色
東洞院川	丸太町	微白濁	異狀なし	0.025	0.015	0.310	脫色せず
	鹽小路	微白濁	異臭	0.10	0.05	0.930	脫色せず
	勸進橋	白濁	異臭	0.15	0.02	1.032	微に褪色
西洞院川	四條	汚白濁	異臭	0.20	0.08	3.385	直に脫色
	信濃小路	汚白濁	異臭	0.34	0.20	1.292	直に脫色

備考　本表中の數字は 100,000 萬分中の分量を示したるものと認む

結　論

以上は東京市に於ける狀態なりと雖も該調査は大正4年乃至6年の間に施行したる

ものにして從て震災による影響を蒙ることなく純然たる我國都市の下水道汚水の組成として大體之を京都市に適用して謬らさるへし

前表の成績を一覽して最も明瞭なることは地先下水汚水の極めて不良にして下水口吐口之に次き市內河川にありては割合に清淨なるもの丶存することなり

而して地先下水の汚水を第一章水槽便所流出汚水と比較するに寧ろ水槽便所流出汚水の比較的清淨なるを思はしむ今日の水槽便所流出汚水は流出後多くは此の地先下水道汚水と合するものなるか故に水槽便所流出汚水か下水道を汚損し引ひて河川に影響を及ほす場合は少くとも同流出汚水か下水道汚水より數等不潔なる場合ならさるへからす然るに事實は全く之に反するものにして最早議論の餘地なきものと信す

尙京都市に於ける河川溝渠の水質試驗表を見るに稍清淨と認むるは高野川及加茂川にして其他の溝渠に至てりは東京市內河川に比較して著しき逕庭を見す此の點に於ても水槽便所流出汚水のみを恐れるは全く杞憂に屬するものなり

第六章 結論及總括

近時我國に於ける都市の急激なる膨脹，歐風建築物の流行は屎尿處理の方法を根本的に變更せしめたる感あり而して此の問題は歐洲先進國の都市に於ても一度は必す經驗せる所にして其深刻なる點に於て寧ろ我國都市に勝るものあり即ち初めて水洗式便所の實施さるゝや舊來の汲取法を以ては到底充分なる處理をなすことを得さるを以て屢々之を下水道に放流するに至れり然るに當時にありては下水道は多く開渠なるか故に其不潔なること言語に絕し且つ冬季にありては汚物は屢々凍結することあり故に法律は益々罰則を重くして便所の排泄物を下水に放流することを嚴禁したりと雖も水洗によりて數倍に稀釋せられたる屎尿は如何にしても汲取法により處理するに適せす遂に必要は却つて法律を變更し今日の下水道及汚水處理法を完成するに到れり

故に京都市に於て屎尿處理法として水洗式便所の裝置を採用せんとするは極めて當然の事柄にして水洗式便所を許可せすして尙歐風都市の發達を望むは實に木に倚りて魚を求むるの類なり

水洗便所流出汚水の淨化法としては下水道の完成を待ち之を一般下水と共に適當の地域に集め公共團體の監督の下に充分完全なる淨化法並に消毒法を施行したる後一般

河水に放流するを理想とす而して現在東京市に於て施行せる各使用者か小規模の淨化裝置を建造し之により或程度の淨化を行ひたる後下水道に放流する方法は實に一時的の便法にして一方に水洗便所の建設費を高め他方之か取締に少なからさる手數を要し然も尙完全なる取締は全く不可能なりと云ふ可し

1.　**水槽便所流出汚水の限度を東京市及兵庫縣より高むるの件**

水槽便所流出汚水の限度を高め可及的清淨なる汚水を排出せしむるは自他共に望む所なるへしと雖も單に法令の規定を高むれは直ちに清淨なる汚水を得へしとすへからす現在東京市に施行せる汚水の限度と雖も各水槽便所の汚水か例外なく規定に從ふときは下水道汚損の虞は全く之無きものとす然るに第一章記載の成績之を示か如く警視廳に於て規定せる構造を有し且つ正規の試驗に合格したるものありても其後不良なる汚水を排出するは其例に乏しからす故に水槽便所は其使用法の如何により朝に夕の成績を推定することすら不可能なるか故に若し現在以上の清淨の限度を規定せる場合は之か取締は勿論其規定を勵行するに足る程度に細密ならさるへからすれ果之して可能なりや否や若し徒に規定のみ重く之か取締を怠るときは單に法令の權威を損するに止まらされは幸なり

故に水槽便所流出汚水の限度を高むる必要ある場合にありては寧ろ研究の結果現在の水槽便所の構造を改良するに如かす就中最も必要なるは洗淨水の不足にして斯の如きは現在の現定を改良し使用水を總てサイホンによる自働給水裝置の構造とするときは直ちに解決すへき問題なり其他腐敗槽酸化槽の構造或は通風裝置の如きは施置の當初に充分なる取締を施行すれは其後變更の機會も少なく汚水を檢査して逆に當該便所の適否を推定するの迂遠なると同日の談にあらす

更に劇場の如き一定時間に急激に使用し他の時間は比較的緩慢なる使用率を有する場合は濾過床の構造による淨化裝置は不適當なる場合あるへし又病院の如く特に淨化の完全及消毒の必要ある場所にありては濾過床の構造を排斥し他の適當なる淨化裝置となすへきも亦一法なるへし

故に余輩の趣旨を簡潔に再說すれは一定の構造の水槽便所淨化裝置に其の有する最大限度の淨化率を要求する代りに淨化裝置を改良し該裝置に對して比較的餘裕を示せ

る限度を要求するときは取締の上よりも便利にして且つ突發的に不良なる汚水を排出するプロバビリチーも減少し結局より良好なる汚水を得るに至るへし.

2. **漂白粉又はクロール瓦斯による消毒を施行するや否や**

漂白粉又はクロール瓦斯によりて上水及下水を消毒する方法は欧米都市に於て近時盛に施行する清潔法の一つにして之により都市の衛生狀態を改善したる報告は實に枚擧に遑あらす即ち上水道及下水道の完成及之か消毒は都市の傳染病による罹病率及死亡率を減少せしめたる點に於て唯一にして無二の方法なり今日我國醫術か徒に治療の範圍を出てす保健衛生を顧みさるは誠に慨嘆に堪へさる所なり當該京都市に於て漂白粉或はクロール消毒を施行し其の或は起り得へき(未た起りたる經驗も無く)有效クロールの過剩の魚類に及ほす影響を恐れ消毒法の施行を躊躇するか如きは如何なる辯解の辭を弄ふと雖本末顚倒の感なき能はす若し京都市か消毒躊躇の結果腸內傳染病の發生地として不名譽なる名聲を博するに到らは幾何の淡水魚類も需要の途を失ふへし即ち魚類の飼育及之か產業としての發達は常に其土地の或程度の衛生狀態を假定するものなり魚類の如き簡單にして有效なる消毒法なく然も屢々生のまゝ食膳に供する物品にありては飼育地の清潔及其後の操作の完全によりてのみ之か清淨なることを證明することを得へし

故に魚類に及ほす影響を考慮して消毒法を躊躇するは最も不可にして殘る問題は如何にして有效クロールの殘留し且魚類に害を及ほすことを避くへきかにあり而も此の問題は何等困難なく目的を到達し得へきなり

(イ) 先決問題としてクロール瓦斯(大規模に適す)及漂白粉に代るへき適當なる消毒劑ありや

曰くあることを無し抑もクロール瓦斯は今日電解曹達工業の副產物として最も豊富に得られ之か主なる用途は製紙工業なれとも若し消毒の方面にも之か用途を開拓するに於ては現在の我國には過剩に苦しむクロールの生產費を減し益々安價となるのみならす曹達灰の價格にも好影響を與ふるか故に今日曹達工業の保護か主張せらるゝ時機に於て產業上の見地よりしても他に特筆すへき不都合なき限りクロール消毒法を施行すへきなり

然るにクロール消毒法は現在の市價によつて計算するも尙最も安價なる消毒劑にして若し之か用途の擴大する場合は益々安價となる性質のものなるか故に經費の一點を顧慮するも他に之に代るへき消毒劑存在せす

次にクロール瓦斯或は漂白粉の汚水に混和するや直ちに酸化作用により汚水の性質を良好ならしめ細菌を減少し而も有效クロール自身も分解するか故に河川中に有效クロール(即ち消毒劑の過剩)を殘留する機會は最も少し若し他の消毒劑,石炭酸,クレゾール或は重金屬類を使用するときは消毒劑の痕跡は長く水中に殘り有害なる作用をなすことあり現に米國一都市に於ては硫酸銅溶液を沈澱劑として使用したるときは屢々動物に中毒症狀を生起したるに之を漂白粉に取り換へてより此の種の害毒を絕對に防き得たる例すらあり

以上列擧せる例により水槽便所流出汚水消毒法としてクロール瓦斯或は漂白粉よりも適當なる消毒劑を發見せす

(ロ)　クロール消毒施行に當り有效クロールの殘存は防き得るや否や

本調査第一章に記載せる如く現在東京市に於ける水槽便所流出汚水の消毒は寧ろ實行されさるを患ふへく過剩の有效クロールの流出するか如き虞は全く一片の杞憂にすきす今警視廳に於て施行せる方法と略々同樣の取締法を以て水槽便所の消毒法を京都市に勵行したりとせは其成績も恐らくは東京市の其れと大差無かるへし故に汚水100,000萬分中クロールカルキとして1.5分以上の量を以て消毒せんとする警視廳の方針は其儘之を京都市に於て踏襲すると雖も大なる不都合を生すること無かるへし

然れとも第二章に詳論したる如く100,000萬分の1.5分のクロールカルキ即ち約1L中4.5mg以上の有效クロールは絕對に消毒上の安全を期したる量にして警視廳の調査によれは10分時間に汚水中の細菌の99%以上を死滅せしむることを得るなり故に今消毒法を改良するときは勿論此の量以下の有效クロール量を以て同樣に完全なる成績を得へし

(a)　第二章の成績之を示すか如く水槽便所流出汚水は比較的多量のクロールを消費するものなりと雖も若し水槽便所の淨化裝置を完全にし良好なる汚水を排出するときは比較的少量のクロールを以て消毒の目的を達すへし

（b） 作用時間 10分時間は第二章緒論に於ても論したるか如く余りに短時間なり若し排水口の構造を改良しクロール消毒後約3時間を經過せしめて放流するときは1方にクロールの完全なる分解を促すと共に細菌も最も減少するか故に消毒の目的よりするもクロールの過剰の流出を虞るる見地よりするも共に有利なる方法なり而して其構造も特別の地勢を除きては敢て動力を使用せすとも單にサイホンの形式によりて達することを得へし

然れとも斯に注意すへきは消毒施行後の汚水と雖も3時間以上停滯せしむるときは又腐敗作用を生起し却つて不良なる水質となるか故に消毒後一定時間後は完全に放流することに注意せさるへからす

（c） 攪拌　大規模の消毒槽を設置したるときは或る程度の攪拌と共にクロールを添加せされは完全なる消毒の目的を達し難く却て或部には過剰の有效クロールを殘留し放流後屢々苦情の原因となることあり而して又攪拌の完全なるか否によりクロールの殺菌力に著しき差異あることは多くの成書の等しく認むる處にして敢て茲に列示するの必要なかるへし

（d） 日光は屢々クロールの殺菌力を捉進し從て其分解を助長するか故に暗渠に於ける消毒より開渠に於て消毒を施行すれは自然有效クロールを減し合せて其殘留の機會を減少することを得へし然れとも本項は構造上特定の場合を除きては實行至難なるへし以上の數項の條件を遵奉する場合には汚水の殺菌に必要なる有效クロール量は驚くへき少量にして足るへく歐米都市に於て多くは1L中1mg以下の量にて消毒の目的を達しつゝあり我國に於ては技術上の問題もあり或は之以上の量を必要とするへしと雖も現在より遙に減少し得へきは論を俟たさる所なりとす

故に各消毒槽に於て充分なる注意を以て施行するときは過剰の有效クロールの流出は絶對に防止することを得へく若し又多少流出する場合ありとするも直ちに他の一般下水の汚水と化合するか故に正に短時間の後痕跡のクロールも留めさるへし

（ハ） 漂白粉の魚類に及ほす影響

之れ前項と關連せる問題にして已に漂白粉或はクロール水の有效クロールか下水道を通過する間に完全に消失するものとせは之か河川に來る恐れは絶對に無しと云ふへ

し然れとも事總て例外あり特定の位置及特定の時期に於て時に有效クロールを含有せる汚水か養魚地を襲ふことあるを慮り有效クロールに對する魚類の抵抗力を第三章に於て試驗せり其結果 1L中1mg 以內の有效クロールにありては短時日に甚しき影響は無きか如し故に 1L中1mg のクロール量を以て消毒するときは魚類に對する顧慮は絕對に其必要なく更に此以上の量を用ひるとも雖も水槽便所流出汚水以外之に數倍せる一般下水道汚水により分解を促され更に河川に放流するや非常に稀釋さるゝと共に日光直射の下に流下するか故に其分解は一層速なるへし故に魚類に對するクロール水の襲撃の恐れは全々之を度外視して可なり

3. 水槽便所流出汚水か河川溝渠を汚損することを防止する件

水洗便所流出汚水か河川を汚損したる例は歐米都市に少なからす就中ロンドン市に於てテームス河より發する惡臭のため國會か議事を停止したるは最も人口に膾炙したる事柄なり然れとも我國現時の都市に於ては歐風建築物次第に增加しつゝありとも雖も未た此等の建築物より排泄する屎尿の汚水により河川の水質に影響を及ほしたる例は寡聞にして未た之を聞かす而して其原因は現在の水槽便所取締規則か與て大いに力ありとも雖も現在の我國に於ける水槽便所の設置は未た微々たるものとせさるへからす

市民の總てか水槽便所を使用する場合にありても之か流出汚水は一般汚水の量に比し大約6分1なることは第四章に說きたり而して一般に都市の住民の增加に從ひ其使用する上水は寧ろ幾何級數的に增加するものにして下水道に排出する汚水も大體上水道と同樣の比を以て增加するものなるか故に他日我國都市か全く歐風化すとも雖も水槽便所流出汚水か下水道汚水を支配するの時期は到來せさるものと斷することを得へし故に一般下水道汚水の水質を除外し單に水槽便所流出汚水の河川に及ほす影響のみを論するは何等の意味を有せす

而して第五章記載の如く東京市に於ける下水道汚水並に河川の水質を一覽するに下水道汚水は水槽便所流出汚水に比して特に淸淨なりとすることを得す故に都市の美觀及衞生上より都市の河川を現在より淸淨ならしむる方策は一つに一般下水道汚水を如何に處理するかに存し單に水槽便所流出汚水の處理を以て解決さるへきものにあらす

今京都市の河川の水質調査成績表をみるに特に清淨なるは高野川及加茂川にして其他の河川溝渠に到りては現在警視廳令にある水槽便所取締規則第8條の限度に比し遙に及はさる不良なるものを存す故に此等の河川を現在以上に清淨ならしむる爲には單に水槽便所流出汚水の限度を高むるか如き手段によらす寧ろ根本的に下水道の處理を改良するの必要あり

4. 汚水の魚類に及ほす影響

汚水の魚類に及ほす影響に就きては第四章に詳說せり而して現在の水槽便所流出汚水の限度以上に清淨なる汚水は最早著しき害を及ほささるものとす故に已に消毒劑として添加せる有效クロールか河川に殘留する虞なく更に現在に於ては水槽便所流出汚水か河川を特に汚損すること無しとする以上該汚水の魚類に及ほす影響は最早考慮の必要なかるへし

總括

以上の結論により總括すること次の如し

1. 水槽便所流出汚水の限度を現在の警視廳令より高むるには法令によりて其目的を達するより寧ろ水槽便所の構造を研究すへきものなりとす換言すれは現在の水槽便所取締規則第八條のみを改正してより淨化せる汚水を要求するも現在以上の成績を得ることは蓋し困難なるへし而も流出汚水を屢々採取試驗し之か取締を勵行することは非常に困難なるか故に徒に規則の威嚴を損するに終らすんは幸なり

2. 漂白粉による消毒法は之を施行すへく之か爲有效クロールの過剩か人畜魚類に害を及ほすことは杞憂に屬す

3. 水槽便所流出汚水は現在の限度に於ても特に河川溝渠を汚損する虞なし若し河川を現在より遙に清淨ならしむる必要あらは之れ單に水槽便所流出汚水の問題にあらす一般下水道汚水の處理を改良せさるへからす

附記

水槽便所流出汚水の消毒は現在に於ては寧ろ施行さるゝもの稀にして其施行するものにありても果して充分なる消毒の目的を達しつゝあるや否やは全く關知せさるものゝ如し

而して此の點に關し余輩の所見を述へ聊か參考とすへし

1. 消毒施行の方法に就き全く當局者の指導を缺くこと即ち專門家ならさる一般市民に消毒法の施行を强制する場合には可及的具體的の方法を示ささるへからす例へは汚水 100,000 萬分に就きクロールカルキとして 1.5 分と云ふよりも寧ろ出來得へくんは家庭用水槽便所にありては何匁の(或は何瓦の)工業用洒粉を何升の水に溶かし之を何日に消費すへしと云ふか如し

2. 消毒槽の位置，構造

現在東京市に於て施行せる消毒劑は全く暗渠內に設置し漂白粉溶液の有無を簡單に見る事を得す若し之に藥液を補充する必要あるときは其都度消毒槽を取出ささるへからさるもの多し斯の如き構造に於ては一般市民は暗渠を開閉することすら嫌忌するか故に完全なる消毒の施行さるへき理由なし故に消毒槽は之を外部に置き誘導管を用ひて消毒劑を暗渠內に導くか若しくは消毒槽の位置を變更せす外部より容易に藥液を補充し得る構造とする必要あり尙排水口の上部に壁に其儘コンクリートの槽を設置し之を消毒槽とせるものを屢々見る事あれとも元來コンクリートは次亞クロール酸に割合に容易に作用さるものなるか故此の種の構造によるものは內部に適當の塗料を消し且つ屢々之を修理する必要あり故に小規模の施毒槽にて硝子又は磁製の器具の存するものは寧ろ之を使用するを可とす若し前項に揭けたる注意に從ひ消毒槽の移動を行はさるときは硝子器具と雖も使用に堪ふへし大規模の漂白粉消毒槽にて勢ひコンクリートを材料とせさるへからさる場合米國都市に於ては多く 2 個の消毒槽を設置し常に消毒を中止することなく修理を繰返すことを得ることにせるもの多し然れとも斯る大規模の場合には設置費に於て多少不利なれともクロール瓦斯消毒法を施行するときは此等の不便は除くことを得へく而も經常費に到りてな漂白粉より遙に有利なり

3. 漂白粉溶液の調製法

現在東京市に於ける漂白粉溶液の調製法は非常に濃厚に過きるの感あり漂白粉は先つ注意して粉碎し必要あるときは篩にかけ之を秤量して一定の水と混和しよく糊狀となしたる後更に多量の水を添加すへし而して溶解後充分よく攪拌するときは次亞クロール酸は少くとも 90% 以上水溶液に移行するか故に然る後靜置して上澄液を取り之

を消毒槽に移し沈澱物は尚多少の消毒力あるか故に芥溜等の消毒に使用することを得へし然るときは藥液の滴下を阻害する沈澱物存在せさるか故に規則正しき滴下をなし消毒も從つて完全なり而して漂白粉溶液は大約2.5—3.0%の間を適當とし濃厚なる藥液を時々滴下せしめんとせは之か調節も容易ならす故に割合に稀薄なるものを絕えす滴下せしむるを可とす現在東京市に於ては此等の考慮を行はす直接消毒槽内に漂白粉を投下し直ちに水を添加するもの多しと雖も斯る方法を以て適當なる消毒は得て期待すへからす

4. 東京市に於て水槽所設置者と施工者との契約により適當の報酬を以て施工者か絕えす消毒の施行を請負つゝある一例を見たり而て該水槽便所に於て消毒の方法比較的理想に近く又數回の調査中消毒の中止されたることを一度も發見せす故に已に水槽便所か流行し相當の數を算するに到れは公共團體又は私人に於て一般的に消毒を請負ふ方策も敢て不可能にはあらさるへし然るときは今日の狀態に於けるか如く消毒を使用者の管理に放置するよりも遙に完全なる消毒を施行することを得へし

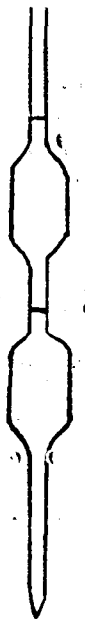
昭和二年二月

クロール水用ピペットに就て

技手　池田靖一郎
囑託　須田保

緒言

第1圖



余等は曩に漂白粉及びクロール水の汚水中に於ける化學反應を研究するに當り屢々有効クロールの定量を必要としたり然るにクロール水は比較的稀薄なる溶液に於てもピペットを以て之を吸取するや既に幾分の有效クロールを消失し爲に信頼すへき成績を得さる事多し試みに余等は第1圖に示すか如き2個の內容約200ccmの硝子球を備へたるピペットを作り上下2個の球に充滿したるクロール水を豫め5%沃度加里溶液5ccmを添加したる各別の容器に連續して流出せしめ玆に析出したる沃度を $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液を以て滴定したり此際クロール水は正確に15°に保ちピペットは反覆同一のクロール水を以て洗滌しピペット內の空氣は全くクロール水の液面に接したる空氣と同一のクロール瓦斯の濃度を有するに努めたり又ピペットの內容は豫め15°の蒸溜水を以て測定したり

尙ピペットの上下兩球の容積の正確に一致せることを示すため同樣の試驗を種々の濃度に於ける沃度液を以て試みたり

即ち第1表の成績之を示すか如く極めて稀薄なる溶液に於ても最初に流出せる部分即ち空氣と接觸せさるクロール水は其の後に流出せる部分より有効クロールの含量多し是れクロール水を吸取する際及ひ其の流出する間に液の表面よりクロール瓦斯の逃去るか爲にして普通の構造を有するホルピペットはクロール水の定量には全く其の用を爲ささることを知るへし

第　1　表

試驗番號	A		B	
	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の有効クロール	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の有効クロール
1	5.74 ccm	0.1017 g	5.74 ccm	0.1017 g

試驗番號	A		B	
	$N/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の有効クロール	$N/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の有効クロール
2	9.57 ccm	0.1720 g	9.54 ccm	0.1691 g
3	11.69 „	0.2073 „	11.57 „	0.2055 „
4	14.79 „	0.2622 „	14.77 „	0.2619 „
5	17.72 „	0.3142 „	17.64 „	0.3127 „

第 2 表

試驗番號	A		B	
	$N/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の沃度量	N_{100} $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液1L中の沃度量
	6.67 ccm	0.424 g	6.67 ccm	0.424 g
	11.30 „	0.717 „	11.30 „	0.717 „
	15.68 „	0.995 „	15.70 „	0.996 „
	25.43 „	1.614 „	25.43 „	1.614 „
	29.27 „	1.858 „	29.27 „	1.858 „

Jakowkin 氏のピペット

然るに A. A. Jakowkin 氏[1]は嘗てクロールの加水分解を研究する際第2圖に示すか如きピペットを用ひたり即ち括栓を圖の如き位置に止め上部に連結したるゴム球を以てクロール水を吸引しクロール水か下部の硝子球に充滿したる後括栓を通過して更に上部の球に達するを待ちて括栓を 90° 回轉し上下球の連絡を絕つ而して更に括栓を 90° 回轉する時は下部の球は a の位置に於て外氣と連結し此の部分のクロール水のみ流出すへしこれに依て最初吸取の際液面に近くクロールの含量の減少せる虞れある部分は全く反應に與からす同氏は此の方法に依り極めて正確なる試驗を施行したり本ピペットは當時 Firma Rütig & Co.の特許品にして Jakowkin 氏自身の考案せるものなるや否や不明なれとも本文に於ても簡單に Jakowkin 氏のピペットと記載すへし

余等は前記文獻の記載に從ひ先つ內容約 20 ccm のピペットを作り其の正確度を試驗したり即ち温度 15° に於ける本ピペットの內容を蒸餾水を以て測定すれは次の如し

第 3 表

試驗番號	流出時刻	流水せる蒸溜水の質量	ピペットの體積
1	30 秒	23.7271 g	
0	30 „	23.7256 „	

1) Ztschr. f. physik. Cehm. 8. 29, S. 626(1828).

試驗番號	流出時刻	流水せる蒸溜水の質量	ピペットの體積
3	30秒	23.7259 g	
4	30 „	23.7230 „	
5	30 „	23.7254 „	
平均	30 „	23.7254 „	23.77 ccm

本表記載の質量は空氣の浮力の補正を行はす

故に常に同一の流水時間を保つ時は其の流出水の誤差は約 4 mg にして若し計算に際し四桁對數表を使用する時は其誤差は全く數値の上に認めさるへし

次に本ピペットはクロール水を吸取の際表面に近き液の部分を完全に除去するか故に普通のホルピペットに比較して正確なる成績を示すへきは論を俟たすと雖も顧るにクロールの液面より逃散するは獨り吸取の際に限らすピペット內の液か流出するや其の一部は器壁に副ひて液のメニスクスより遙に後れて流下するか故に液の表面吸取の際に比較して割合に廣大ならさるへからす從つてクロールの空氣中に逃散する機會も亦多かるへし余等は同氏のピペットにクロール水を滿たし之を常法に從ひ流出せしめたる後更に蒸溜水を第2圖 a の位置より注入して器の內壁を洗滌し玆に流出せる液は別の容器に取り前者は $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液を以て常法により後者は $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液を以て 2 ccm $^{1}/_{100}$ ccm の度盛を有するミクロビューレットを用ひて滴定したり

第　4　表

試驗番號	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液 1 L 中のクロール含量	$^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	ピペット內に留る有効クロール總量
1	36.21 ccm	0.6419 g	0.561 ccm	0.0795 mg
2	30.20 „	0.5355 „	0.452 „	0.0641 „
3	22.33 „	0.3968 „	0.307 „	0.0435 „
4	19.86 „	0.3522 „	0.229 „	0.0325 „
5	17.17 „	0.3044 „	0.213 „	0.0302 „
6	12.32 „	0.2184 „	0.125 „	0.0177 „

尙同樣の試驗を沃度液に就て行ひたり

第　5　表

試驗番號	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液 1 L 中の沃度量	$^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	ピペット內に殘留せる沃度總量
1	35.57 ccm	2.257 g	0.269 ccm	0.0137 mg
2	41.42 „	1.994 „	0.350 „	0.0127 „

試驗番號	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	本液 1 L 中の沃度量	$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	ピペット内に殘留せる沃度總量
3	24.94 ccm	1.582 g	0.187 ccm	0.0095 mg
4	17.54 „	1.113 „	0.116 „	0.0057 „
5	14.97 „	0.950 „	0.088 „	0.0045 „
6	9.31 „	0.591 „	0.085 „	0.0043 „

第3表及ひ第4表の成績を比較するにクロール水に於ては略ゝ同樣の濃度を有する沃度液に比して器內に殘留するクロールの含量甚多し此の原因はクロール水にありては流出の際沃度液に比して割合に多量のクロール瓦斯を器內に殘留するものと認めさるへからす而して前表の成績に依り同一の濃度に於けるクロール水及ひ沃度液か器內に殘留するクロール又は沃度を $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液の消費量を以て示す時は次の如し

第　6　表

$^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	ピペット內のクロールに對する $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	ピペット內の沃度に對する $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量	差
10 ccm	0.101 ccm	0.091 ccm	0.010 ccm
20 „	0.231 „	0.132 „	0.099 „
25 „	0.343 „	0.183 „	0.160 „
30 „	0.452 „	0.239 „	0.213 „
35 „	0.542 „	0.259 „	0.283 „

故に其の 20ccm か $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液約 25ccm に相當するクロール水にありては既に同一濃度の沃度液に比較して 0.16 ccm の $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液に相當する誤差を生すへき理なり而して此の量の $^{N}/_{250}$ $Na_2S_2O_3$ は之を $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ に換算する時は 1 滴若くはそれ以上の量に當るを以て成績に誤差を生するものと斷せさるへからす

故に Jakowkin 氏のピペットを以て若し正確なる成績を得るには2 ccmのピペットを用ふるものとし之を滴定するに $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液を以てするものと假定すれは略 $^{N}/_{100}$ 溶液以下のクロールを含有する溶液ならさるへからす

余等の考案せるピペット

Jakowkin 氏のピペットも既に $^{N}/_{100}$ 溶液以上の濃度に於けるクロール水に應用することを得さるものなるか故に余等は第3圖及ひ第4圖の如き二個のピペットを考案し之れを Jakowkin 氏のピペットと比較して其の得失を試驗したり

即ち第3圖に示すものは Jakowkin 氏のピペットの a に相當する部分か括栓上の硝子

球Bに接觸せるものCにして先つ硝子球Bに接觸せる硝子管Cにゴム球を連結してクロール水を吸取しクロール水か括栓を通過して既にA球に滿ちたる時括栓を 90° 廻轉す球Bに豫め蒸溜水を滿たしたる後括栓を 90° 更に廻轉する時はクロール水の流下に伴ひ球Bの蒸溜水を同時に流下するか故にクロール水か空氣と接觸する機會は Jakowkin 氏のピペットと比較して遙に少なかるへきなり而して更に數回少量の蒸溜水をBより注加してピペットの內壁を充分洗滌したる後茲に流出せるクロール水を定量したり而して此の場合洗滌に使用したる，蒸溜水は普通の蒸溜水を更にアルカリ性過マンガン酸カリウム溶液を添加して蒸溜し其の溜液を燐酸々性として再ひ蒸溜したるものにして之に依てクロールか添加したる蒸溜水の影響を受けて分解を促すことを避けたりピペットの內壁を洗滌し之に依てクロール水の流下の際に於ける誤差を比較的少なからしむる方法は Jakowkin 氏の旣に行ひたる所にして余等は直接洗滌に便利なる爲第3圖の如く工夫したるに過きす然れとも洗滌によりて著しく析出せる沃度液の濃度を少なからしむるか故に先つ其影響の有無を考察せり

種々の濃度に於ける沃度液の 20ccm をとり之に一定量の蒸溜水を添加したる後 $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液を以て滴定したり

第　7　表

試驗番號	蒸溜水 醋酸 5ccm	蒸溜水50ccm 醋酸10ccm	蒸溜水100ccm 醋酸20ccm
1	16.25 ccm	26.15 ccm	25.91 ccm
2	22.98 „	22.99 „	22.64 „
3	19.66 „	19.47 „	19.87 „
4	11.82 „	11.68 „	11.54 „
5	9.09 „	8.70 „	8.65 „

故に沃度液に旣に 50 ccm の蒸溜水を添加すれは $^{N}/_{10}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量に著しき差異を生す而して前揭のピペットの內壁を完全に洗滌するには少くとも約 50 ccm の蒸溜水を必要とするか故に此の點に於てピペットの內壁を洗滌する方法は採用すへからす

次に第4圖に示せるピペットは單一の括栓の上下に2個の球を有するものにして，上部の球は其の上下に連絡せる硝子管に劃線を設け其の 間を 20 ccm に近からしめたり下部の硝子球は約 40 ccm の內容を有す先すクロール水をゴム球を以て上部の球の劃線上迄充滿し之を除々に滴下して正確に上部の劃線に一致せしめたる後豫め沃度加里

液を添加したる容器にクロール水を流出せしめ液のメニスクスが下部の劃線に至りたる時流下を止めるものなり之により上部の球に満ちたるクロール水は依然としてピペット内に止め唯ピペットの深部のクロールのみを滴定することを得へし本ピペットは上下2ケ所に於て劃線と一致せしめる必要あり然も兩劃線間の距離割合に短きため流出速度の影響甚た多しと雖若し流出の時間を正確に一致せしめる時は其の誤差は比較的僅少にして四桁對數表に對しては常に一致せる數値を示す

第　8　表

試驗番號	流出時間	流出蒸溜水の質量	ピペットの内容
1	50秒	19.6751 g	
2	50 „	19.6785 „	
3	50 „	19.6741 „	
4	50 „	19.6753 „	
5	50 „	19.6763 „	
平均	50 „	19.6758 „	19.72 ccm

尙比較に便せんか爲普通ホルピペットに就き同一の試驗を行ひたり

第　9　表

試驗番號	流出時間	流出せる蒸溜水の質量	ピペットの容積
1	30秒	19.9644 g	
2	30 „	19.9637 „	
3	30 „	19.9635 „	
平均	30 „	19.9639 „	19.67 ccm

第7表及第8表の質量は何れも空氣の浮力の補正を行はす．尙温度は正確に 15° C に保ちたり

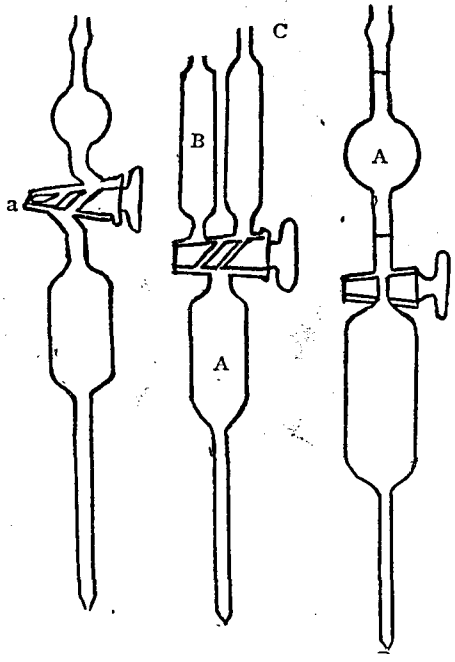
余等の考案になれる第4圖のピペットを前記 Jakowkin 氏のピペットと比較し同一のクロール水並に沃度液に就きて試驗を施行したり．而して $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 消費量は何れも適當の係數を乘し各ピペット共正確に 20 ccm なる場合の數値を算出したり

第　10　表（沃度液の場合）

試驗番號	Jokowkin 氏ピペット(B)	第4圖のピペット (A)	差 (A—B)
1	15.26 ccm	15.27 ccm	—0.01
2	19.61 „	19.61 „	0
3	22.25 „	22.25 „	0
4	23.90 „	23.89 „	—0.01

第　11　表（クロール水の場合）

試驗番號	Jakowkin 氏ピペット(B)	第4圖のピペット（A）	差　(A—B)
1	5.09 ccm	5.09 ccm	0
2	8.32 „	8.32 „	0
3	12.18 „	12.18 „	0
4	18.88 „	18.94 „	0.06 ccm
5	24.01 „	24.23 „	0.22 „
6	30.37 „	30.63 „	0.26 „
7	37.01 „	37.69 „	0.68 „



第 2 圖　第 3 圖　第 4 圖

故に第4圖の構造を有するピペットは濃厚なるクロール水に於ては Jakowkin 氏ピペットよりも $^{N}/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液の消費量多し而して此の原因は前者にありては幾分のクロールか流出の際逃散するによるものと斷せさるへからす故に第 4 圖のピペットは Jakowkin 氏のピペットに比較すれは割合に正確なれとも尙本ピペットか果して絕對にクロールの逃散を防き得るや否やは之を試驗する方法なし尙本ピペットは充分の注意を以て流出するも普通のホルピペットに比較して割合に誤差の大なる點及取扱の不便なるは聊か缺點とせさるへからす

大正十五年二月

ペッテンコーフェル氏炭酸瓦斯定量法の改良に就て

技手　池田靖一郎
技手　須田保

I. 緒言

空氣中の炭酸瓦斯定量法に種々あれとも就中最も簡便にして而も正確なる成績を示すものはペッテンコーフェル氏の水酸化バリウム法なり同法は從來屢々使用せられ又改良せられ今日に於ては殆ど間然する所なきか如し

故に余等か茲に本文を草するは聊か屋上屋を架するの感無きに非すと雖も從來炭酸瓦斯の定量は空氣試驗の最も重要なる項目にして之に依て直接空氣の良否を判定するの外室內空氣の分布率或は換氣度を測定する重要なる因子をなすものにして可及的簡便にして正確なる炭酸瓦斯定量法を案出するは實に空氣試驗の緊要事なり而して前記ペッテンコーフェル氏法に於ても之を實施するに當り種々の不便を感するものにして余等は曩に大藏省の委囑により衆議院議場內の空氣試驗を施行するに當り種々の方法を考案し比較的簡便にして其の正確度に於てペッテンコーフェル氏法と大差無き裝置を案出したるを以て茲に之を報告すへし

II. ペツテンコーフェル氏法

今ペッテンコーフェル氏法の大要を述へんに豫め內容を測定したる 5—6 L の硝子瓶に可檢空氣を充塡したる後フォルピペットを以て 100 ccm の水酸化バリウム溶液を注加し直に密栓を施して善く振盪し採集瓶內の炭酸瓦斯を完全に水酸化バリウム溶液に吸收せしむ次に其の溶液を硝子圓筒に移し外氣を遮斷して靜置し炭酸瓦斯の吸收により生起したる炭酸バリウムの完全に沈澱するを待ち上澄液 25 ccm を吸取しフェノールフタレインを標示藥として蓚酸定規液を以て滴定し茲に吸收したる炭酸量を算定するものなり而して之に用ふる蓚酸定規液は 1 L 中に蓚酸 $\left(\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}2H_2O\right)$ 1.0405 g を含有し其の 1 ccm は標準狀況に於ける炭酸瓦斯の 0.25 ccm に相當す又水酸化バリウム溶液は 1L 中に純水酸化バリウム [$Ba(OH)_2\ 8H_2O$] 3.5 g 鹽化バリウム ($BaCl_2$) 0.2 g を

含有し其 25 ccm は略同量の前記稀酸定規液に對應するものなり

別に檢體の採取と同時に氣壓及び温度を測定し之に依て採取瓶中の空氣の標準狀態に於ける容積を算定し以て標準狀態に於ける空氣1L中に含有する炭酸量(容量)を算出するものなり

本法に從ふ時は試驗のため捕集すへき空氣の容積は種々の成書によりて一定せすと雖も 5–6 L と記載せるもの最も多く稀に 4 L とするものあり(例之 Post: Chemische-technische Analyse) 何れの場合に於ても成績の正確を期せんがためには多量の空氣を要求するものにして斯くの如き大なる捕集瓶は運搬並に空氣の捕集に少なからさる手數を要するものにして本法の最も大なる缺點とせさるへからす尙捕集瓶中の空氣を可檢空氣と置換するに普通手鞴を用ひ約 100 回 (Post 前揭書には 60 回) 空氣を送入すへき事を規定せり若し鞴の 1 回の運動により約 250 ccm の空氣を排出するものと假定せは約 100 回の運動により排出する 空氣の 容積は 25 L なり故に空氣を捕集するに當り著しく其地點の 氣動に 變化を 與ふるか 故に捕集したる空氣か果して捕集の直前に於ける其地點の 空氣と全く同一狀態なるや否や 多少の 疑問を生せさるへからす又同一室內の種々の位置に 於ける炭酸の 分布狀態を 測定するか 如き場合に若し瓶中の空氣を置換するために多少の 空氣を 要するときは 之に依て 得たる炭酸の含量は其試驗位置の成績に非すして寧ろ 其地點を 中心とする 廣き 範圍の 空氣の平均値と認めさるへからさるか故に各地點の炭酸含量は可檢空氣の量を增加するに從ひ彼我互に接近し室內空氣の分布率は實際よりも遙に良好なる成績を示す結果に到るへし故に可檢空氣の容積は試驗實施上の便不便を全く度外視するも可及的少量なるを可とすへし

次に本法に於ては空氣を捕集したる現場に於て水酸化バリウム溶液を注加し然る後に密栓を施して試驗室に運搬する必要あり而して注加したる溶液に相當する空氣か瓶中より逃散するものと假定して瓶の容積より 100 ccm を減したるものを 實際の空氣の體積と認む然れとも現場に於て此等の操作を爲すは煩に堪へさる所にして而も 100 ccm のフォルピペットは之を流出するに相當の時間を要するを以て流出の間にも既に幾分の炭酸は吸收せられ從て其間に誤差を生し易く故に前記の如く多量の炭酸を要求す

るものなり.

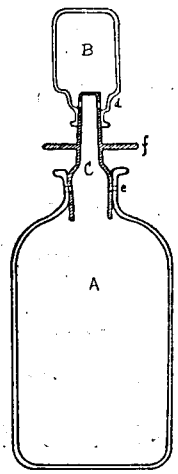
其他捕集瓶の密栓に際しゴム帽を使用する時は割合に正確なれ共ゴム栓を施すときは之か爲空氣の壓力に變化を生すへく然も此の變化は必すしも挿入されたるゴム栓の部分とも一致せさるか故に此の點に於ても亦改良の餘地あり勿論ペッテンコーフェル氏法は後文詳述するか如く滴定の際に割合に大なる誤差を豫定せさるへからさるか故に若し現在の如く 5-6 L の空氣を 捕集する時はゴム栓の挿入によりて起り得る誤差は度外視して可なるへきも若し捕集瓶の容積を次第に縮少するときは之に依て起り得る誤差を成績に影響を及ほすに到るへし

III. 余等の考案したる裝置

余等は前記の缺點を考慮し次圖の如き裝置を案出したり

1. **構造.** 空氣捕集瓶(A)は內容 1 L にして別に內容 50 ccm の硝子瓶(B)を備へ 2 個の瓶は附圖の斜線を施したる部分に相當する硝子栓(C)を以て互に連結し又分離することを得.

50 ccm の小瓶(B)は點滴瓶に於けるか如く兩肩に一對の隆起(d)を有し之を硝子栓に對し圖の如き位置に挿入する時は上下 2 個の硝子瓶は硝子栓の中心(C)を通過し更に(d)の空隙によりて連結すると雖も若し上部の小瓶を 90° 回轉するときは栓の一對の開口は小瓶の器壁に閉塞され上下 2 個の瓶は互に連結を斷つへし尙中央の栓は圖に示す如く左右に一對の把手(f)を有し回轉に便ならしむ



又附圖(e)の位置に示すか如く捕集瓶(A)の首部及硝子栓(C)を通過して一對の細孔を穿つ此の細孔は硝子栓を回轉する時は直に器壁によりて閉塞され器と外氣との連結を斷つ

2. **試料の捕集** 試驗に際しては先つ上部の小瓶を栓より分離し炭酸瓦斯を除去したる空氣を以て瓶內の空氣を完全に驅逐したる後正確に 50 ccm の水酸化バリウム溶液を注加し硝子栓を施し之を直に附圖に對し 90° 回轉したる位置に置き瓶の內容を外氣と遮斷す現場に於て空氣を捕集するには硝子栓と捕集瓶を分離し初め瓶內の空氣を捕集すへき空氣と置換せる後(約 4 L の空氣を

送入すれは充分なり）更に硝子栓の（C）の部分の空氣に對しても同樣に操作すへし之れ水酸化バリウム溶液を注加する際此の部分の空氣も當然反應に參與するを以てなり捕集瓶及硝子栓內部の空氣の完全に置換するや直に捕集瓶に硝子栓を施し更に之を回轉して圖の如き位置に置き（e）の細孔を通過して瓶內の空氣を外氣と連絡せしむへし然る時は硝子栓を施す際に生したる瓶內の氣壓の變化を再ひ外氣に一致せしむることを得へし而して注意して硝子栓を 90° 回轉する時は瓶內の空氣は全く外氣と同一狀態の儘遮斷され茲に試驗現場と全く同一の氣壓及温度の空氣を捕集する事を得へし

3. **炭酸の定量**　次に水酸化バリウム溶液を盛りたる上部の小瓶を硝子栓に對し90回轉して圖の如く置く時は水酸化バリウム溶液は直に捕集瓶中に侵入し之に相當する容積の空氣と置換すへし而も置換したる空氣は上部の小瓶に留り決して外部に逃け去る事無きか故に本器を善く振盪しつゝ時々顚倒し水酸化バリウム溶液を捕集瓶と上部の小瓶の間を往復せしむれは約 15 分時間にして器內の炭酸瓦斯は全く水酸化バリウム溶液に吸收さるるに到る然る後容器を顚倒して靜置し器內の水酸化バリウム溶液を全く最初の小瓶に返し之を放置すれは茲に生起したる炭酸バリウムは全く沈澱するを以て上澄液 25 ccm を取りフェノールフタレインを標示藥として蓚酸定規液を以て滴定し吸收したる炭酸量を算定するなり本法に使用する蓚酸定規液は 1 L 中蓚酸 $\left(\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}2H_2O\right)$ 0.5620g を含有し其の 1 ccm は標準狀態に於ける炭酸瓦斯の 0.1 ccm に相當す又水酸化バリウム溶液は 1 L 中水酸化バリウム〔$Ba(OH)_2 8H_2O$〕1.4 g 鹽化バリウム 0.08 g を含有し其の 25 ccm は略同量の前記蓚酸定規液に相當するものなり

IV. ペッテンコーフェル氏法の正確度

由來ペッテンコーフェル氏炭酸定量法は簡便にして而も割合に正確なりとせらる然れとも其正確度には自ら限定あり今空氣中の炭酸瓦斯含量を 0.3 ‰と假定し空氣捕集瓶を 6 L とする時は 1 回の滴定に消費する蓚酸定規液の量は 23.2 ccm にして吸收したる炭酸瓦斯に相當する蓚酸定規液の量は 1.8 ccm なり滴定に普通 50 ccm ビューレットを使用するものとせは 1 目盛の $\frac{1}{5}$ 以下は最早讀取ること不可能なるへし然る時は僅に 1.8 ccm の量に對し 0.02 ccm の誤差は當然豫想せさるへからす此の誤差は 0.003‰

の炭酸に相當するか故にペッテンコーフェル氏法は總ての操作に絕對に誤差を生する虞無しとするも滴定に於て最後の半滴又は4半滴の過不足により‰を單位として小數點以下3位目の數字は最早信用するに足らず而して此の誤差はペッテンコーフェル氏法に於て當然起り得るものにして試驗者か如何なる注意を以てしても避け得られさるものなり

然れとも顧るに他の正密を目的とする試驗は知らす保健衞生の目的を以て行ふ空氣試驗は其の要求する正密度も自ら限りあり 0.003 ‰の誤差は大氣中の炭酸を標準として約1/100に當り若し室內又は人の密集せる場所を標準とする時は遙に之よりも少量となるを以て此の範圍の誤差は衞生試驗に於ては何等の痛痒を感せさるものなり簡便なるペッテンコーフェル氏法か空氣の衞生試驗法として生命を有する所以は實に茲に存するものと云ふへし

今余等の考案したる裝置は1回の滴定に於て消費する水酸化バリウムの量は稀酸定規液の 1.5 ccm に相當し前記の假定に從へは其の誤差は 0.004 ‰ に當るを以て本法に於ても小數點以下2位迄は確實なる數値を得へし之を實驗に徵するに次の如し.

第　1　表

試驗番號	容器番號	容　積	温　度	氣　壓	稀酸消費量	炭酸含量
第1號	1號	1044 ccm	21.0	761.2 mm	2.25 ccm	0.463‰
	5號	1047 „	21.0	761.2 „	2.25 „	0.463 „
第2號	4號	1039 „	20.0	754.0 „	1.64 „	0.342 „
	15號	1033 „	20.0	754.0 „	1.62 „	0.339 „
第3號	10號	1022 „	19.5	754.2 „	2·32 „	0.490 „
	12號	1043 „	19.5	754.2 „	2.35 „	0.481 „
第4號	3號	1029 „	19.5	754.2 „	2.90 „	0.608 „
	12號	1043 „	19.8	754.2 „	2.95 „	0,610 „
第5號	18號	2038 „	20.0	758.4 „	2 58 „	0.535 „
	10號	1022 „	20.9	758.4 „	2.54 „	0.535 „
第6號	6號	1021 „	17.0	753.5 „	2.45 „	0,514 „
	14號	1030 „	17.0	753.5 „	2.45 „	0.510 „
第7號	3號	1029 „	16.0	752.0 „	1.55 „	0.323 „
	12號	1043 „	16.0	752.0 „	1.60 „	0.323 „

以上の試驗に於て空氣捕集用罐の排氣口には又管を附し之に2本の同長の眞空ゴム管を連結したるものを用ひ同一試料に就きては常に同樣の空氣を捕集するに努めたり

然るに小數點以下3位迄一致したる成績を示したるもの殆んど稀にして多くは 0.005 % 以下の誤差を生したり

尙比較の爲ペッテンコーフェル氏法に依り同樣の試驗を行ひたり

第　2　表

試驗番號	容器番號	容　積	温　度	氣　壓	蓚酸消費量	炭酸含量
第 1 號	3 號	5487 ccm	13.0	762.0mm	2.80 ccm	0.533‰
	4 號	6457 „	13.0	762.0 „	3.30 „	0.534 „
第 2 號	9 號	6350 „	11.0	762.0 „	3.40 „	0.550 „
	11 號	6247 „	11.0	769.0 „	3.32 „	0.546 „
第 3 號	14 號	6260 „	11.0	769.0 „	2.22 „	0.355 „
	25 號	6126 „	11.0	769.0 „	2.14 „	0.359 „
第 4 號	13 號	5972 „	20.0	770.0 „	2.30 „	0.394 „
	21 號	5399 „	10.0	770,0 „	2.10 „	0.398 „

故に徒に空氣捕集瓶の容積を增大するも特に著く其正確度を增加するものに非す尙試驗の目的により要求する正確度の範圍內に於て可及的簡便なる方法を講するは最も試驗の目的に適ひたるものと謂ふへし此の點に於て余等の考案したる裝置は衞生試驗の目的に對しては從來行はれつゝあるペッテンコーフェル氏法に比較して聊か勝れるものなりと信す

大正十五年八月

煙草の煙の化學的研究報告

技師 四方敬一

茲に報告する處のものは余か空氣汚染の研究を命せられて逐次基本研究を行ひつゝありしものゝ一にして態と各別に發表せるものゝ一に屬することを附記す

緒論

古來煙草に關する研究業績は枚擧すへからす其然る所以は之か愛用による慢性或は急性中毒の本態か果してニコチンに由來するや否やに關する疑問に初まり爾來如斯衞生學的基底に立脚せるものゝみにして多數の斷片的研究はニコチン及共存する酸化炭素を主眼として幾多の方面より研究されたり

煙草の毒作用は果してニコチンにのみ歸すへきや否やは古來論ありニコチンの毒作用は Meyer (B. 37, 1233, 1904) によれは左旋性なるものは右旋性なるに比して倍の力を有すとされ煙中にはニコチンは遊離鹽基として存すとする説と之に對する Heubel (1873) 及 Kissling の如く鹽類として存すとするものあり從つてニコチン自身の毒作用も其形式によりて著るしく異なるへきなり

尙ほ葉中には種々の植物性鹽基を含有することは Pictet (B. 40, 3771, 1907; Arch. Pharm. 1907, 244, 375) によりて示され尙其他の植物組成 (Wehmer: Die Pflanzenstoffe, I. S. 691) の燃燒生成物をも考慮せさる可からす

即ち SH_2 1 % (Toth: Ch. Ztg. 1913, 37, 897; Vogel u. Reishauer: Dingl. Polyt. J. 1858, 143; 231), $(CN)_2$, HCN (Tóth:Ch. Ztg. 1911, 35, 1262; 1910, 34, 298), HCNO, HSCN (Trillat: Cir. 1904, 33, 469; Tóth: Ch. Ztg. 1909, 33, 1301) 等の記載あり而れとも之等有毒成分は甚た其量尠く而も煙草の種類, 燃燒狀況に關する事當然なり余等は此點に關して煙草のゴールデンバット 50 g を試驗體とし燃燒速度毎分 200 ccm として施行せる試驗の成績は陰性なりき又 Thoms の記載せるN及Sを含有するSd. pt. 190° 以上の猛毒性液體の如きは之を追試するを得さりきされと余等は比較的信頼し得へき方法に依りて行ひ得る範圍の成分につきて能ふ限りの精確を期して其の組織的分析を

施行し各成分の相互の關係を明白とせむことを期して一定の條件の下にて操作せり即ち鹽基類にはピリヂン，アムモニア，ニコチンを，酸類には醋酸を，一般氣體には炭酸，メタン，酸素，酸化炭素及不飽和炭化水素につきて定量を行ひ脂肪酸の二三を定性的に檢出し水素はモリブデン酸の觸媒還元法につきて檢出を試みたるも其反應顯著ならさりき

尙ほ樹脂類，膿質物質 16 種を分類せしも之等の確定分離及毒性試驗は之を中斷するの止むなきに至りたるか爲に志を達せさりしを遺憾とす

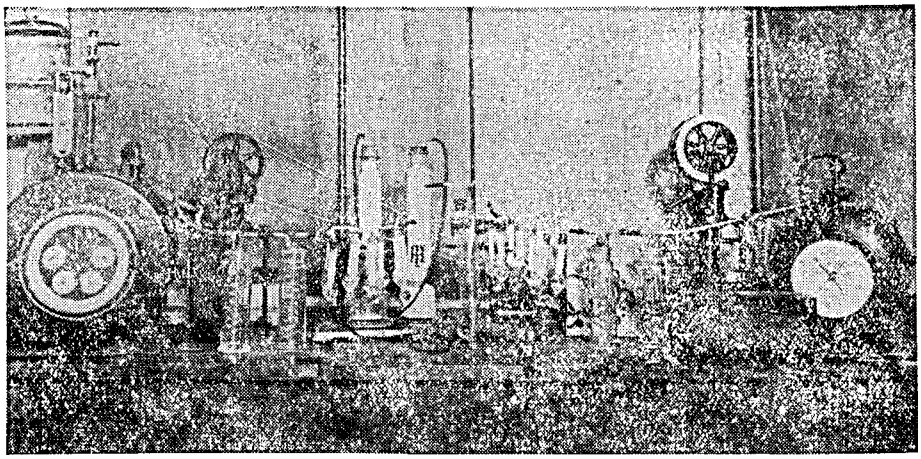
I. 煙草燃燒法

煙成分の研究に於て尤も留意すへき事項の一は燃燒法の如何にあり Habermann (Z. physiol. Chem. Bd. 33, 1901) は初めて煙捕集に新機軸を出し Lehmann (Arch. f. Hyg. Bd. 68, 1909) は更に有力なる改良を加へたり即ち燃燒せる煙の全量を捕集せんか爲めに二流に分ち一は喫煙に際して口腔內へ吸入さるものにして之を主流とし他は漠然と空中に逃け去るものにして副流とす然れとも之等先輩の行へる燃燒は何等の統一せる條件を伴はす且つ燃燒に際しては燃燒室の構造及燃燒速度か重大なる役目を爲すことを看過せるの憾あり余等は故に二流分別捕集の原則のもとに前者の顧みさりし所を補ひて其の重大なる意義を闡明し以て燃燒作用の研究に忽諸に附し難きものある事を證明して以て組織的關係の存することを知るを得たり

煙草を燃燒せしめて主副兩流を完全に分離して捕集することは頗る至難に屬す之を達せんか爲には主副兩流の速度か第一の要件たるは論を俟たす而して又燃燒室の規模ㇾ關する處實に重大にして發生する副流を完全に吸引し去らしむるか爲には其容積，形狀，吸煙孔の數及位置は充分研究されさる可からす 余等は此點につきて數へ難き修正を嫌はさりし硝子工小暮氏の好意を深謝するものなり即ち所定速度にて燃燒せしめて室內に煙の滯留せさること及發生する副流は明かに流をなして速かに吸煙孔へ突進するや否やを試驗して完全なるものをとる故に煙草の長さ及太さか著るしく異なるものには同一の燃燒室を利用するを得す 燃燒室は側面にゴム栓を以て開閉さるる點火孔を有す 此孔より點火用ニクロム線を挿入して瞬時に點火す 室の下にはゴム栓に穿てる硝子管孔を通して所定空氣を流入せしめ又栓を開き去りて落し灰分を除去し

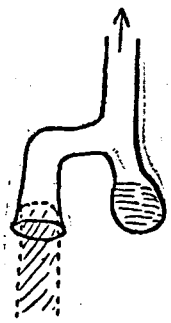
第　1　圖

燃　燒　裝　置



得　上端に近く環狀に小孔を穿ち頂部のゴム栓にも數孔を作り副流を吸出し去るに用ひ同時に主流は頂部ゴム栓に挿入せる硝子パイプを通して去らしむ　此硝子パイプには凝縮するヤニを除去保留せんか爲めに安全球を圖の如く附せり但し此パイプは煙草に應して太さを異にし且つ安全球内のヤニか煙草燃燒の熱によりて蒸溜せさるたけの間隔を保たしむ

第　2　圖
パ　イ　プ



燃燒室を出てたる主副兩流は何れも各吸收裝置に入る　此裝置は鹽基檢定に於ては 10 % H_2SO_4 を，酸檢定には 10 % NaOH を適宜に浸潤せしめたる綿及硝子球を以て充塡せるペリゴー管數個を用ひたるものにして氣流通過に際して綿か容易に吸收をなして且つ通路を妨けさる樣に手加減を要す　次に市瀨式洗氣瓶二本宛に半量の吸收液を盛りて並へ其後計量器，調整辨及吸收裝置に至る　吸氣裝置は余等は小型の熱空氣器官を改造して使用せり斯くて主副兩液を別々に吸收せしむるものにして氣流速度は計量器及秒時計にて時々檢して吸收力を調整す　吸收管内の綿充塡不良の時は均一なる速度を得難き事を留意す

燃燒に與る空氣は乾燥空氣を使用するを常とし燃燒室へ入るに先ちて曹達石灰及鹽化カルチウムにて乾燥す

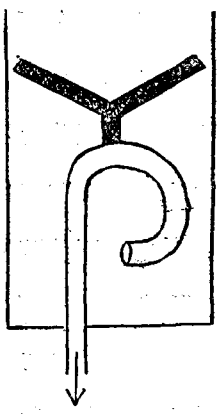
燃燒後處置　燃燒完了後凡 1/4 時通氣にて充分に吸收せしめたる後先つ吸收綿を兩流別々に取り出し吸收液と共に合し且つ容器に附着せるものをも吸收用新鮮液にて洗滌しとる　燃燒室內の灰分は巧にとり出して 130° に乾燥し除濕器に保ちたる後秤量し灰分として記載す

燃燒室內は充分に吸收液にて洗滌し之を副流に合す

斯く分離せる主副兩流は鹽基又は酸を抽出するに應して適法を用ふ　茲には鹽基に就きて記し酸につきては後段に委すへし

分離されし兩液は別々に 2.5 L の蒸溜コルベンに移し 20 % NaOH を以て冷却し乍らアルカリ性とし而る後之を水蒸氣蒸溜す　溜出液約 1 L を超ゆれは大約鹽基類は抽出さる　即ち沃化加里，沃加蒼鉛複鹽に反應なき迄蒸溜し溜液に 30 g CH_3CO_2H 及 40 g CH_3CO_2K を加へて再ひ水蒸氣蒸溜をなして溜液にアニリン，チアンプロミド反應 (Lehmer, Ch. Ztg. 1922, 46, 877) を檢して終了せしむ斯くて抽出せしピリヂンは硫酸上に捕集さるるか故に更に之をアルカリ性とし再三水蒸氣蒸溜して定量 H_2SO_4 にとりて殘餘酸を滴定檢定す

第 3 圖
蒸溜用曲管



醋酸蒸溜の母液にはニコチン及アムモニアを殘すか故に之を蒸發皿に移し醋酸々性の儘水浴上にに 250. ccm に濃縮して沃化加里沃化蒼鉛を加ふれは橙黃色，之に更に 10% H_2SO_4 を加へて黃赤色のニコチン鹽を析出し之を濾過，洗滌分離す　濾液はアムモニアを含有するか故に濾液及沈澱を別々に蒸溜コルベンに移してアルカリ性として水蒸氣蒸溜して H_2SO_4 に捕集して滴定す

之等の反覆水蒸氣蒸溜によりては相當の誤差を免るへからさるも殘留すへきものか水滴と共に飛込む事數次なるか故に特に此點を留意し水蒸氣蒸溜用柄付曲管(圖の如き)を使用し好結果を收むることを得たり

II. 鹽基定量法

ニコチン定量法として Kissling (Dingl, polyt. J. 1882, 244), Popovici (Z. physiol. Ch.

13, 445), Sinnhold (Arch. f. Hyg. 236, 193), Thoms (B. deut. Pharm. Ges. 1900, 10), Lehmann (Arch. f. Hyg. 1909, 321)等の記載あれとも滿足し得さるものあり Lehmann の記載最も組織的なるものあるか故に之を追試して誤差範圍 13.10 %を縮少し得さること及總鹽基度を一時に滴定するの不可なることを知れり 余等は以下記載の通りに方法を定めたり

ニコチン(メルク製品)を水素にて空氣を排除せし後眞空蒸溜を施して Sd. Pt. 210° Sp. Gew. 1.0128_3 (15°C). $[\alpha]_D = -92.68°$ のものを檢體とし之を滴定する際の指示藥の適否を檢するにカルミン酸は誤差範圍 19.39 %にしてロゾール酸にては明かに二段に色變化をなし黃より無色のカルミン赤となる余等は即ち此指示藥を以てニコチンを中性鹽, 一價鹽基として定量し得るを確定せり計算量 (3.1 ccm $^N/_{10}$ NaOH 相當) は滴定によるに最高 6.45 % 小さきを知れるも此種の仕事に於ては此の範圍に滿足するに止めたり

ピリヂン カルミン酸, メチールオランゲ 等を指示藥とする內メチールオランゲか滿足なる數値にして平均 0.8 % の誤差なり

ピリヂンの分離

ニコチン及アムモニアをピリヂンと分離するには醋酸過剩にて水蒸氣蒸溜にて分離し得る事は記載あり而れとも CH_3CO_2H の濃度減少とともに溜出分低下するか故に醋酸鹽類の添加に依つて此の缺を補はんとして次の成績を得たり但しピリヂンは6. 3ccm $^N/_{10}$ NaOH に相當する量を 150 ccm H_2O に加へ之に醋酸又は其他の添加物を用ひ溜出液 150 ccm につきて溜出ピリヂンを定む

第 1 表

番號	醋酸(g)	添加物(g)	同百分率(%)
1	50	—	68.09
2	〃	CH_3CO_2Na, 50	95.24
3	5	CH_3CO_2K, 50	98.70

即ち CH_3CO_2K の添加に於て甚た可良なる成績を收め得たるか故に爾後此處法に從ふ事とせり

ニコチン及アムモニアの分離

アルカロイド分離方法中最も容易に行ひ得るは沃化加里，沃化蒼鉛複鹽を用ふるものにして完全に稀薄溶液より沈析するか爲めには H_2SO_4 は相當濃度なるを要し（約 $^N/_2$）$^1/_{40000}$ に及ふ沈澱を濾過し沈澱劑の硫酸溶液にて洗滌後 20 % NaOH にて强鹽基性とし水蒸氣蒸溜するに正しく理論數を溜出せり

III. 主流速度の煙組成に對する影響

檢體として乾燥卷煙草ゴールデンバットを用ひ燃燒量5g 以上なる樣にして乾燥空氣を用ひ主副兩量につきて定量分析を行ふ基礎實驗に於て主流 200，副流 800 ccm 毎分を以て理想的關係なる事を知れるも更に主流を變して速かならしむる際の變化を知らんとす以下實驗は主流を變して副流を毎分 800 ccm とし，定量試驗數字は燃燒分 1 g につきての mg 數を表示せるものなり

第 2 表

本數	九本,							
總 g 數	7.381	7.429	7.574	8.248	7.768	7.613	8.396	7.991
總燃燒量	6.116	6.168	6.310	6.950	6.488	6.257	7.171	6.121
灰分(不燒分共)	1.265	1.262	1.264	1.398	1.280	1.356	1.225	1.870
主流速度	200	〃	400	〃	600	〃	800	〃
			主	流				
ニコチン	23.0	23.1	21.4	21.1	19.8	10.6	20.7	19.5
ピリヂン	1.6	1.3	0.8	1.2	0.9	1.1	1.9	2.1
アムモニア	2.3	3.0	3.1	3.6	3.9	4.5	4.2	4.5
			副	流				
ニコチン	3.8	4.3	2.2	3.3	1.7	2.0	1.9	1.4
ピリヂン	0.6	0.9	0.2	0.6	0	0	0	0
アムモニア	4.4	4.5	4.2	3.8	3.1	3.1	2.6	2.6
總ニコチン	25.8	27.4	23.6	25.4	21.5	21.7	22.7	20.9
總ピリヂン	2.2	2.2	1.1	1.8	0.9	1.1	1.9	2.1
總アムモニア	6.7	7.5	7.2	7.5	7.0	7.6	6.7	7.6

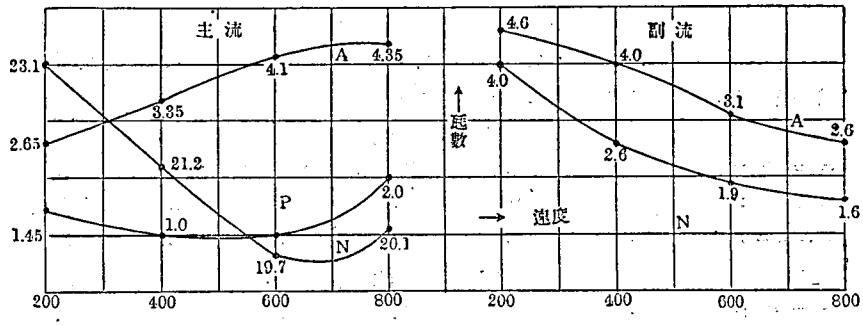
上表を見るに明かに主流速度と組成の間には一定の關係か窺はれ次の圖に示さる

速度の增加は燃燒温度を高むるは推察し得る處にして從而組成を變化しピリヂン，ニコチンの分解を促進しゆく事はピリヂンの消失に見るも推定さるへし

速度增加とともに主流にてはニコチンを減しアムモニアを增加し副流にてはニコチ

第 4 表

速度の影響



ン，アムモニア共に減少す

此の現象より分解反應の增大を察し得，副流にて減少を示すは煙量の減少によるものにして上の事實を否定するものに非す

即ち此種の仕事に於ては燃燒速度を一定するの必要は極必要の條件の一たるを知る

尙ほ速度ごとに鹽基類の主副兩流への分配率は次表の如し

第 3 表

速度	200	400	600	800
		主流		
ニコチン	85.52	90.23	91.44	92.35
アムモニア	37.74	45.52	57.39	60.93
		副流		
ニコチン	14.48	9.32	8.56	7.64
アムモニア	62.26	54.46	42.60	39.07

即ち量的には主流に於てニコチンは減少すれども%に於ては增加す之れニコチン總量の減少の故にして其他の數字又斯の如し興味ある結果と信す

IV. 空氣の濕度の煙組成に對する影響

濕度か燃燒に關係することは明白なり故に濕度か煙の組成に變化を與ふるならんとする推定は當を得たるものならん之を檢せんか爲めに濕度は 40°, 50°, 60° に作られたる恒温槽中に水を容れたる洗氣瓶 2 箇を置き之に依つて空氣をして一定の濕度を保たしむ此際燃燒室は温度降下を防止せんか爲めに能ふ限り恒温槽に接近せしめたり檢體

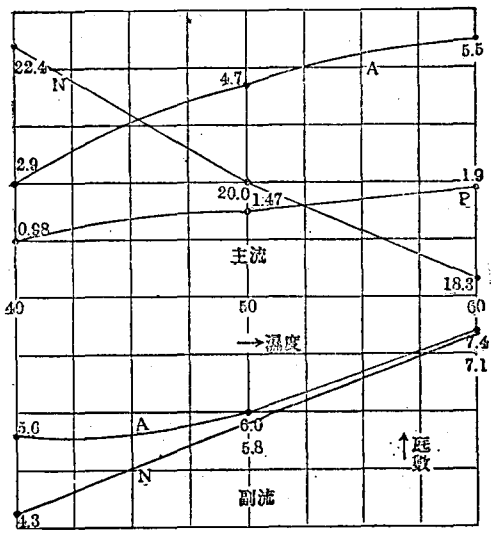
はゴールデンバットの主流 200 ccm 副流 800 ccm /分なる事常の如く燃燒分 1 gに對する各 mg 數を記すれは次の如し

第 4 表

總 g 數	7.693	7.720	7.794	7.702	7.588	7.763
燃 燒 分	6.406	6.307	6.362	6.398	6.252	6.322
			主 流			
ニコチン	22.0	22.8	19.5	20.6	18.5	18.0
ピリヂン	1.0	0.9	1.4	1.6	1.8	1.9
アムモニア	3.0	2.8	4.8	4.7	5.3	5.7
			副 流			
ニコチン	4.6	3.9	5.6	5.9	6.8	7.5
ピリヂン	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4
アムモニア	6.0	5.3	6.0	6.0	7.5	7.3
			恒温槽温度			
	40°	〃	50°	〃	60°	〃

第 5 圖

濕度の影響



本表より濕氣に富むに從ひて主流に於てニコチン減少しアムモニア增加し副流に於てはニコチン及アムモニア共に增加す而してニコチンは濕氣增大に從つて葉から煙への移行率の增加殊に副流中へ多量に移行する傾向を認め同時にアムモニアも增加するなり斯樣に著るしき組成の相異か濕氣によりて生するか故に本實驗に於ては主流副流速度の限定とともに又濕度の決定か大切なる事にして在來の先輩の成績には之等の注意を缺けるか爲めに比較上其數値に價値を定め難きものあるを知れり即ち余等は一般分析を行はんか爲めには主流 200, 副流 800 ccm /分の乾燥空氣にて燃燒せんことを定むる所以なり

V. 各種煙草の煙の分析

余等は專賣局の好意によりて數種の煙草の寄贈を受け之に市販常用品各種を檢體と

して所定乾燥後一定條件下の燃燒に依つて主副各流を分析せり即ち 11 種紙卷煙草及 5 種葉卷煙草にして內外國製品を含む燃燒に於ては葉卷に適當なるパイプを作成すること不可能なるか故に兩者の間に短きゴム管を介して連結せしめ燃燒は約1cmの殘留部迄とす其他の煙草はパイプに適合するか故に之に嵌入し兩切は吸口を附せすに全部口附煙草は口紙のみを殘す樣に燃燒せり

次表記載法は前に準す

第　5　表

各稱	本數	總g數	燃燒g數	主流 ニコチン	主流 ピリヂン	主流 アンモニア	副流 ニコチン	副流 ピリヂン	副流 アムモニア
蝴蝶	10	7.221	5.526	16.0	0.3	4.1	3.9	0	5.6
〃	〃	7.155	5.687	14.4	0.1	4.4	3.3	0	5.4
エアシップ	〃	8.031	6.516	18·3	1.2	2.3	4.7	0.4	5.7
〃	9	8.349	6.759	17.4	1.6	2.1	5.0	0.2	5.0
スター	10	9.873	8.127	18.9	0.9	2.4	5.6	0.2	3.4
〃	〃	9.412	7.638	18.6	1.7	3.0	5.5	0.3	5.5
ゴード	〃	9.790	8.199	18.8	1.7	1.9	3.0	1.0	4.0
〃	〃	10.097	8.282	15.9	1.7	2.0	3.1	1.1	3.9
オリエント	〃	9.075	7.325	16.1	0.6	4.8	5.9	0	73
〃	〃	8.503	6.947	14.0	0.8	5.3	6.9	0	8.0
M. C. C.	6	8.646	7.064	9.7	2.4	6.2	4.7	0.7	6.0
〃	〃	8.825	6.740	9.4	2.7	5.3	6.6	0.7	8.3
E. C. C.	〃	10.170	8.193	15.4	2.6	3.4	4.0	0.7	6.2
〃	〃	10.353	8.585	16.1	2.7	4.5	5.0	0.7	4.4
カメリア	10	9.959	5.045	11.9	2.0	3.5	6.3	0.8	7.5
〃	〃	11.184	7.044	12.0	2.6	2.6	5.6	0.8	8.3
朝日	〃	10,227	5.930	10.1	0.6	3.1	2.5	0	6.3
〃	〃	9.737	5.880	10.3	0.8	2.1	2.6	0	5.1
數島	〃	11.075	5.572	12.7	0.7	2.3	2.6	0.4	5.6
〃	〃	11.636	5.659	11.8	0.9	2.2	3.3	0.5	5.4
不二	〃	10.552	4.557	12.6	0.8	2.4	4.5	0.3	5.0
〃	〃	10.662	4.635	13.5	1.2	2.3	3.9	0.5	5.6
ロントレス	1	5.332	3.274	11.5	3.8	10.1	5.8	0.5	7.7
〃	2	11.723	7.206	11.0	3.1	12.2	5.5	1.1	8.4
ペルフエクトス	1	9.038	6.654	9.8	1.6	13.1	4.3	1.3	9.9
〃	2	13.265	9.085	9.6	2.0	10.5	4.4	1.5	8.8
エルドミニオ	〃	10.243	6.763	9.4	1.6	10.7	4.2	0.0	10.5
〃	〃	11.076	8.023	8.3	1.9	9.3	4.4	1.0	11,1
クラリサ	〃	8 983	6.261	10.4	2.7	10.4	3.8	1.2	7.7

〃	〃	8.287	5.292	12.9	2.8	12.0	3.6	0.7	8.9
レムプリカノス	〃	11.808	3.970	10.1	2.4	13.0	3.5	0.2	5.6
〃	〃	11.146	9.824	8.3	2.6	13.3	3.7	0.8	7.7

即ち此種の燃燒法にては主流に於けるニコチン量は兩切煙草最高にして約 17 mg を示し E. C. C. 之に次き口附卷煙草 12 mg を經て葉卷煙草に至る此の葉卷煙草に於てニコチン量最小を示す事は一見甚た不可思議にして且つ受入れ難き感なしとせす而れとも本表は燃燒分 1 g 當りの mg 數にして從而葉卷に於ては其 1 本量か遙に他の卷煙草の 10 本量にも匹敵する事より喫煙回數に比して著るしく多量のニコチンを吸入することとなり且又葉卷煙草燃燒に際してはパイプに直接挿入し得さるよりゴム管連結をなし其爲めに完全に全部を燃燒し得さりしか故に此の未燃燒部に濃縮せるもの多大なるを察知し得へし之等の理由に基きて余等の得たる結果を首肯し得へし從つて以上の如き分析値表より直ちにニコチン量を比較し或は毒性を論するか如きは無謀に屬す

主流中のニコチン量と副流中の夫れとは互に比例するものゝ如く見らる而して金口煙草に於ては稍々副流に於て多量見出され口附煙草に於ては甚た多からす

一般に葉卷及高級品に於ては主流と副流とのニコチン量の比は 2:1 に近く他のものは更に其割合小なり

主流中のアムモニアは興味あるものにして煙草燃燒法か其煙草に適當せしや否や換言せは葉質及塡塞程度か主流 200ccm 1 分の速度にて完全に活潑に燃燒せしものなりや否やを窺ふに足るものゝ如し即ち上表の示す量は限定されたる方法によりて燃燒せられたる場合の分析値なるか故に個々の煙草の燃燒には必すしも尤も都合よき速度には非さるへし之れ主副兩流の分離に尤も好都合なる速度なるか故に葉質堅緻充塡密なるものにありては比較的燃燒は不活潑にして副流は著るしくアムモニアに富むは想像に難からす即ち本表に於て主流は葉卷煙草に於て著るしく多量にして 10—13mg に達し高級煙草に於て比較的に多量のアムモニアを生し輕粗なる口附卷煙草の如きは 2—3 mg にすきす之等の異同は果して此燃燒速度に於ける個々の煙草の燃燒か不適當なるか故の不活潑なるによるか又單に葉質によるものなるか詳かならさるも事實として記載するに止む

主流中に於けるピリヂン量は矢張り煙草の種類に關係あるものゝ如く葉卷及金口煙草に於て約 2.5 mg 次に兩切の 1—2 mg 口附煙草の 0.6—0.9 mg の順なりピリヂンの生成は專らニコチンの熱分解によるものと考へらるゝものなるも此說に從へはピリヂン量は大約ニコチン量に平行させるへからす即ち事實は而り

副流中に於てはニコチンは何れも數 mg を出てす又アムモニアは大概ニコチン量に越え副流に出するものは不活潑燃燒による生成物なるか如き觀を具ふ各組成の量的關係は矢張り外國製品に於て遙かに高位に存するを明示せり

VI. 未燃燒片凝縮割合に就て

前實驗に於て葉卷か著るしき凝縮能力を表現せるを認めたり一體に煙はよき冷却器なることは其熱傳導度の低き事よりも明なり熱電堆によりて燃燒帶及之に遠さかるに從ひての温度降下を測定せる記載によれは葉卷にては 480° 紙卷煙草にては 300° なる燃燒帶か僅かに之を距たる 0.3 cm にして 90° に急降するを見る之れ正に著るしき温度降下にして從而比較的沸點高きニコチンの如きか凝縮するは當然なり故に三四の葉卷につきて凝縮狀態を檢せんか爲めに常法に從ひて燃燒せる殘片より灰を除去し乾燥し秤量して之と同長同量に近き新品切片を作りて前の對稱として其ニコチン及ピリヂン含量を比較せりもとより全一物とは云へとも完全に全一には非さるか故に其間に僅かの相異しか存せさる時は目的を達し難し而るに余等は次の如き劃然たる結果を得るを得たり但し鹽基抽出法は次項に記載する方法によれり記載は檢體 1 g につきての mg 數なること前の如し

第　6　表

各種		エルドミニオ	ペルクフエクトス	レバブリカノス	クラリサ
殘片 g		2.1888	2.2880	2.3026	1.6008
對稱片		2.1885	2.2880	2.3026	2.1885
殘片	ニコチン	23.2	25.0	24.2	28.8
	ピリヂン(g)	1.8	1.4	0.7	4.9
對稱	ニコチン	10.9	9.5	14.6	14.5
	ピリヂン(g)	0.7	0.3	0.3	0.8

即ちニコチンに於ては殘片中には對稱に比して著るしき增加を來して平均 20 0% を超過し，ピリヂンは 400% に達す

故に葉卷製煙草か消火せる葉卷殘片に再ひ點火吸引して急性中毒症狀として吐氣嘔

吐，寒汗，眩暈等を呈するは理の存する處にして首肯し得へし

VII. 煙草葉中の鹽基定量

葉中の鹽基定量に關しては文献誠に枚擧に遑あらす余等は煙中の鹽基を定量せるの傍之と比較せんか爲めに數種の代表につきて葉中鹽基を定量せんとし次の方法を採れり

檢體は敷島，E.C.C. 及 ゴールデンバットの3種にして之等を乾燥したる後速によく研磨して20% NaOH にて處理エーテル及石油エーテル混液にて鹽基を抽出したる後醋酸添加水蒸氣蒸溜によりてピリヂンを除去ニコチンは沈澱劑によりてアムモニアと分離して水蒸氣蒸溜以前の如くして定量せり葉1g 當りの鹽基量の mg 數にて示さる

第 7 表

名稱	敷島	〃	ゴールデンバット	〃	E.O.O.	〃
本數	10	10	6	6	5	5
總量 (g)	11.029	10.641	5.80	5.67	7.438	7.451
紙 (g)	4.806	4.805	—	—	0.429	0.429
ニコチン	20.0	18.1	20.8	20.2	19.1	18.5
ピリヂン	0.1	0.3	0.8	0.7	0.3	1.2

即ち葉量に對して約2%のニコチン量か存在し互に各種の煙草種類の間に少許の相異あるものゝ如し 而して之か煙となる時は之等の相互の僅かなる相異に關せす相當の差異を生し來るは前記の燃燒作用の理によるものならん

VIII. 煙中の酸の定性試驗

植物乾溜生成物として醋酸か主成分たるは周知なり余等の行ふ焦性反應は更に複雜なるか故に生成物の吟味は容易なることに非す 元來煙草葉には林檎酸，枸櫞酸，檸酸等の存し鹽基類と結合せることは多數の證明存し之等か分解して更に簡單なる脂肪酸を生すへき可能性なきに非す而れとも文献に徵するに未た醋酸以外の低級脂肪酸の存在を認めす之れ絕對困難に屬するか故ならん乎

Haberland (Z. f. analyt. Ch. 38, 217, 1899)に從ひて金屬鹽類の溶解度の相異を利用して低級脂肪酸を分離するの方法を混合酸液につきて再三反覆追試するも尙ほ顯微鏡下に混合を認め遂に完全分離を完ふし得す即定量的に之等を分離定量することは斷

念せさるへからさるか故に單に定性的に酸の種類を確定せんことを務めたり

Haberland に從ひて各部分に分ち而して其量の減少を顧すして再三再結晶を施して精製したる後 Ba 鹽類に變し一方偏光顯微鏡にて結晶型を檢し他方物理的性狀を檢す而して $Ba(CH_3CO_2)_2 \cdot 3H_2O$ の多量と $Ba(C_3H_7CO_2)_2 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ なる特臭ある結晶を得たり此他プロピオン酸の部分にも其結晶を認めたるも確定し得さりき尙ほ蟻酸は遂に一度も發見するを得さりき

IX. 煙中の酸の定量

煙中の酸は之を分離定量するを得さるか故に單に總酸量を檢し之を醋酸とする事先輩に準す分析方法につきて豫備試驗を施すこと次の次し

5 g CH^3CO_2Na (カールバウム)と燐酸 比重 1.7 (メルク) を水蒸氣蒸溜し溜液 500 ccm 宛につきて N/10 $Ba(OH)_2$ 滴定を行ふ

第 8 表

番號	I	II	III	VI	V	VI
燐酸 (ccm)	5	10	15	20	30	30
水 (ccm)	300	〃	〃	〃	100	100
鹽類 (g)	—	—	—	—	10	30
溜液番號	溜液中の酸量の%ニテ表ス					
1	65.45	78.60	83.02	85.53	93.20	80.03
2	17.67	11.62	9.65	9.99	6.16	11.83
3	5.98	4.48	3.05	2.71	1.08	2.78
4	5.30	2.37	2.28	1.03	—	—
總溜液量(L)	4	2	2	2	1.5	1.5
總 % 數	94.40	97.07	98.0	99.26	100.44	94.64

即ち燐酸濃度にのみ專ら能率は依ること明なり故に凡そVに準據して實驗をなすことに定む

主實驗に際しては大量の CO_2 の混入を伴ふか故に先つ之を除去するの工夫を要す除去方法尠からす即ち煮沸又は清淨空氣壓入の如きものあれとも之等は酸性にて殊更らに有效なるに茲にては都合惡し故に一度 20 % NaOH に捕集せる煙中の酸は蒸溜コルベン中にて前實驗 V に從つて水蒸氣蒸溜し約 2 L をアルカリ上にとり之を水浴上に濃縮して $Ba(OH)_2$ を加へて後炭酸除去空氣中にて濾過し濾液は再度水蒸氣蒸溜して N/10 $Ba(OH)_2$ にて定む 得たる酸を凡て醋酸として計算し燃燒分 1 g 當りの mg

數を以て表示す

第　9　表

名稱	ゴールデンバット		敷島	〃	E.C.C.	〃	ロンドレス	〃
本數	50	50	60	60	30	30	9	9
總g量	42.37	40.30	64.02	58.59	49.25	48.98	59.49	59.97
燃燒g量	35.77	35.04	31.45	30.41	38.76	38.97	37.67	38.27
主流中醋酸	14.18	15.14	12.75	13.50	12.41	12.56	5.60	5.79
副流中醋酸	4.21	4.73	4.06	4.13	5.02	4.90	1.57	1.63

上表によりて葉卷に於ては主副兩流共に著るしく少量なり之れ其鹽基の際に於けると同樣の理によるものならんも又紙を有せさるによるもの大ならん而して酸量相互の關係は矢張り鹽基の場合と同樣にして葉卷金口の如き高級品に於て小さく兩切に於て大なり

煙の性は一般にアルカリ性なりと定められ且文献に記載あり而れとも煙草種類及燃燒條件によりては必すしも組成一樣ならさるは明示せり故に余等は茲に所定燃燒に於て主流速度を變して煙を 100 ccm 蒸溜水に吸收せしめ其 PH を電氣測定に附せり

第　10　表

番號	I	II	III	IV
名稱	ゴールデンバット	〃	〃	同前卷紙のみ
總g量	0.990	0.991	0.993	0.920
燃燒g量	0.86	0.83	0.89	—
		主流		
速度	200	600	800	400
PH	1.29	3.47	2.25	−0.12
		副流		
速度	800	〃	〃	
PH	10.37	9.87	2.49	—

即ち主流速度に依て副流は鹽基性たるを得るものにして上例ゴールデンバットに於ては主流速度 200 及 600 の間に於ては相當强度の鹽基性を示し主副兩流速度同一の場合には共に酸性なり

尙ほ卷紙のみは著るしく强き酸性を呈するは推定の如くにして卷紙か煙の酸生成に重大なる役目をなすを知るへし以上の實驗に基きて煙の口腔內に於ける運命を考察し得るか故に其衞生學的見地より見れは濕度高き口腔內に於ては煙は忽ち水蒸氣に飽和され煙全體の反應として如上の PH を示し來るものと考へ得へくニコチンの如き主毒

成分か遊離せりや結合せりや果又其旋光方向如何等によりて毒性を考慮せさる可からさるへく其點に於て煙の PH を決定することは甚大なる意義を有するものなるへし (Meyer: B. 37. 1233, 1904 參照) 而して煙の PH には卷紙の質か重大なる關係を有する事は略ゝ證し得たり此理に基けは內地製品と金口，葉卷等外國品との間には PH に於て相異あるへきや必せり　即ち代表として3者をとりて其の PH を測定し並せて鹽基，酸量と比較せる成績次の如し 但し酸及鹽基は$\frac{N}{10}$の ccm 數にて表せるものなり

第　11　表

名　稱	ゴールデンバット	敷　島	ロンドレス
燃燒後 g 量	0.86	0.48	3.92
	主　流		
鹽　基	3.08	2.26	7.70
酸	3.67	3.28	1.42
PH	1.29	4.20	12.08
	副　流		
鹽　基	1.80	3.46	5.08
酸	1.12	1.20	0.40
PH	10.37	8.40	11.62

上表より葉質と共に紙質も煙の PH に關係を有することを認め得へし而して喉頭刺戟作用か內地製品特にゴールデンバットに强く此他口附品に特異なりとさるゝは大いに意味の存する所にして從つて吸引せる場合のニコチンの形式は寧ろ鹽類即ちd-型のものと見らるゝか故に Meyer に從へは毒性も却而鹽基性なるものに比して減弱さるへく內地製品と外國製品とか葉中ニコチン分析値か同等のものにして其の味及耐性に著明なる差異あるは之等に起因するものならん

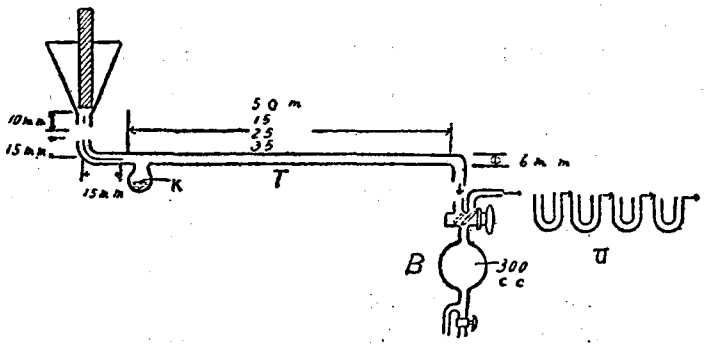
X. 煙の沈降及吸著現象に就て

煙をウルトラコンデンゾールとともに顯微鏡下に檢鏡せは明かに無數の美はしき水滴を認む而して此の柔かき青白の煙は次第に擴散して漸次降下し遂に消色す此の沈降現象は其中に含有せる沸點高き物質の凝縮によるものなるや明にして從つてニコチンの如きは若干時後は煙の中に存在せさるや必せり

喫煙に依つて煙は一部は肺胞內へ大部は口腔內へ進入す Lehmann (Arch. f. Hyg. 68, 1909) は此煙の口及肺への分配を實驗的に定めん事を欲して所謂洗滌法及差異法

の二法を試みてかなり大なる相異を示せり余等は此の口肺分配率測定の衞生學的に有意義なるを思ひ之を次圖の燃燒裝置によりて所定燃燒を行ひてヤニをK及パイプにとり而る後Bに入る樣にB中のHgを活栓を開きて降下せしめて速度を一定(200 ccm)とし燃燒後直にU管に送りて其の H_2SO_4-綿に鹽基類を吸收せしむ.茲にTはパイプにして其長さを可變的としBは內容約300 ccmにして口腔に型りUは口腔より肺胞に至る間に相當せしむ

第　6　圖
燃　燒　裝　量



斯樣な人工的法に從ひて3部へ對する分配關係を窺うか却而實驗誤差多きLehmann法によるよりも歸納し易きものあらん事を思ひしか故に各10本のゴールデンバットを燃燒せしめ各部につきて各自各鹽基類を分離定量せり此記載法前の如し

第　12　表

(イ) 5 cm パイプを使用せし場合

	パイプ	球部	U字管	總計
ピリヂン	0.29	0.41	0.94	1.65
同上 %	17.56	25.19	57.25	
ニコチン	4.61	10.20	3.17	17.97
同上 %	25.65	56.75	17.60	
アムモニア	0.59	1.16	0.43	2.18
同上 %	26.92	53.22	19.90	

(ロ) 15 cm パイプを使用せる場合

ピリヂン	0.52	0.48	0.48	1.49
同上 %	34.94	32.46	32.60	
ニコチン	6.67	7.48	3.38	17.53
同上 %	38.04	42.66	19.26	
アムモニア	0.83	1.07	0.60	2.50
同上 %	33.08	42.60	24.12	

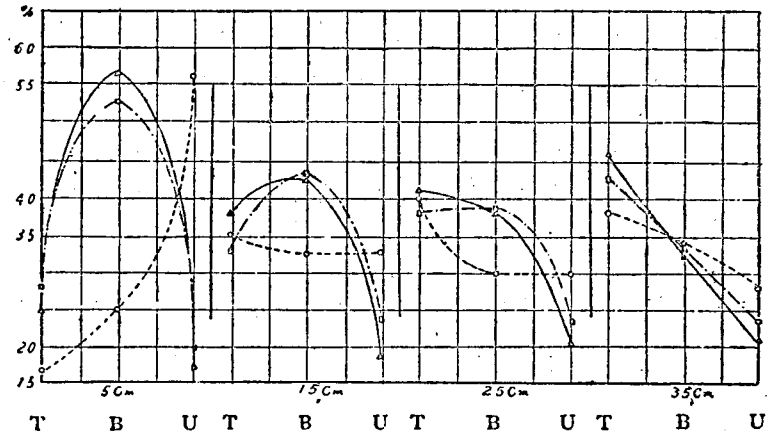
(ハ) 25 cm パイプを使用せる場合

ピリヂン	0.67	0.50	0.50	1.68
同上 %	40.00	29.90	29.90	
ニコチン	6.98	6.51	3.48	16.96
同上 %	41.10	38.30	20.60	
アムモニア	0.83	0.84	0.51	2.18
同上 %	38.02	38.49	23.49	

(ニ) 35 cm パイプを使用せる場合

ピリヂン	0.60	0.54	0.44	1.58
同上 %	37.90	34.10	28.00	
ニコチン	8.04	5.71	3.70	17.45
同上 %	46.07	32.73	21.20	
アムモニア	0.92	0.73	0.52	2.18
同上 %	42.46	33.75	23.79	

第　7　圖　○ピリヂン　△ニコチン　□アムモニア



即ち(T)の延長ここもに3曲線の彎曲は開きて 35 cm に至りて直線となる之れ正にパイプの部分に吸收さる者大部にして後2者は平衡に達し得さるによるものにして此の曲線打開傾向顯著なるは 5—15cm の間にして球部吸收點 B 上の點は著るしく圖に於て降下せるを認むへし而して之等相當點の連絡によりて圖面上の圖示法に從ひて任意パイプの長さに於ける吸收變化を知らんか爲めに作圖せしものにして Lehmann の洗滌法に相當する點はニコチン 80 % に相當し同氏の肺呼吸時の吸着量に略一致せり

又キセル又はパイプの除鹽基能力は 其長さに對して著るしき相異なく (20—30)～(35—45)%の間なることを認む

本實驗に於て口腔に相當せるB部にはニコチン吸着量 5 cm に於て著るしく 15cm 以上にては長さに對して僅かに減少し 45—35% にあり勿論本實驗は假想上の部分吸著

にして且つ1回吸引は1本連續にして且つ口腔の濕氣と吸著面の廣さなきか故に實際とは稍々低率に過きたる成績なり從つて氣管支及肺胞に至るへきものは遙に尠かるへきか故に圖に見るか如き 25% よりも遙に以下なり

更に煙の沈降現象は球の上孔にて燃燒せしめたる後之を驅出せしめる間の時間を計りて驅出氣體につきてニコチン反應を檢し傍ら硝子內壁に固定せるものを洗滌して全上反應を檢す實驗の結果は 30分放置後にては微に 60分後には完全に陰性なりき勿論內壁洗滌液にては著明に陽性なり此の結果呼出氣中のニコチンは多からさること及副流中の鹽基類も小時間の後には空氣中に存せさるや明なるか故に空氣汚染に對する問題は比較的些少なるものならん乎

XI. 一般氣體成分分析法

Wahl (Arch. f. ges. Physiol. 78, 1899)か初めて煙の組織的分析を心懸け Habermann (Z. f. physiol. Chem. 33, 1901; 40, 1903)は多くの葉卷及卷煙草及刻煙草につきて CO を瓦斯容積法によりて定量的に定めたり

Lehmann に至りて餘程學術的に緻密に考慮を廻らされ來り數多の業績を擧けたる中 CO_2, CO, CH_4 の定量法は甚た在來に比し進歩せるものなりき即ち一定量の空氣にて連續燃燒せしめて主副兩流を分ち CO_2 を KOH にとりて直接其比率を知り殘餘は脫水して燃燒法によりて水と CO_2 とし H_2O より CH_4 を C の殘餘より CO を計算せり

斯樣な方法ては燃燒によつて分解すへきものか單純に非すして多種なる時には獨り H_2O の量によりて CH_4 とし又殘りの C より CO を計算することは甚たしき誤なり今一步進みて此點を闡明すへき必要あり其他現に鹽基類の場合に經驗せしか如き燃燒條件の限定は又一般氣體類にも必要にして之等を顧慮に加へて完全なる組織的分析をなさんことを志せり

分析前處置

第1は燃燒法にして既に記載せし如き鹽基類燃燒法は茲に適用し得す乃ち圖の如く檢體の太さ及長さに應して副流を滯溜せしむることなく吸引し去る樣に調へたる燃燒室を作り此上端のパイプに乾燥煙草を挿入し主流は直ちに，又副流は下端より豫め水

銀を盛れる並列の貯槽へ採る貯槽下端2重活栓によりて落下水銀によりて其速度を調整し其量を定む燃燒に與る乾燥空氣は上端より入り乾燥器との間に調整せるマノメーターを附して速度の恒定を見る

パイプに挿入せる煙草の先端には輕くニクロム電熱體を觸れしめて點火に便し一度煙草を挿嵌せは全く氣密に操作し得る樣にす斯くて點火に先ちて室內空氣を十分乾燥狀態に導き且つ室容積か煙の比率に及ほす影響を小ならしむる爲めに燃燒は能ふ限り1本の檢體の全量に近からしめ兩切は吸口に嵌入せる部分のみを殘し金口は金口部分のみを殘し葉卷は 3—4 cm に切りて接續ゴム管迄として 1 cm 弱殘すのみとす勿論斯くするも室內容積は組成比率には關係するか故に補正を怠るを得す

基本實驗は主流 200 ccm 副流 500 ccm とす

第2は混生し來る多量の鹽基類を除去せされは分析に支障あり　此點につきては前に沈降現象を見て 60 分後には既に煙中にニコチンを檢し難きを知れり故に主流分析の爲めには燃燒を每日午後行ひて煙を1夜放置後分析に委さは僅かに鹽基類中の NH_3 のみ殘るか故に硫酸乾燥によりて同時に除去し得へし副流はビウレットによりて分析するに非さるか故に直ちに貯槽より每分 50 ccm 內外の速度にて H_2SO_4 にて鹽基類を $Ba(HO)_2$ にて CO_2 を除去定量せる後 CuO 燃燒爐へ通して酸化して CO_2 を $Ba(HO)_2$ にて沈澱せしむかくて副流中の CO_2 の他のCを有するもののみを定量す

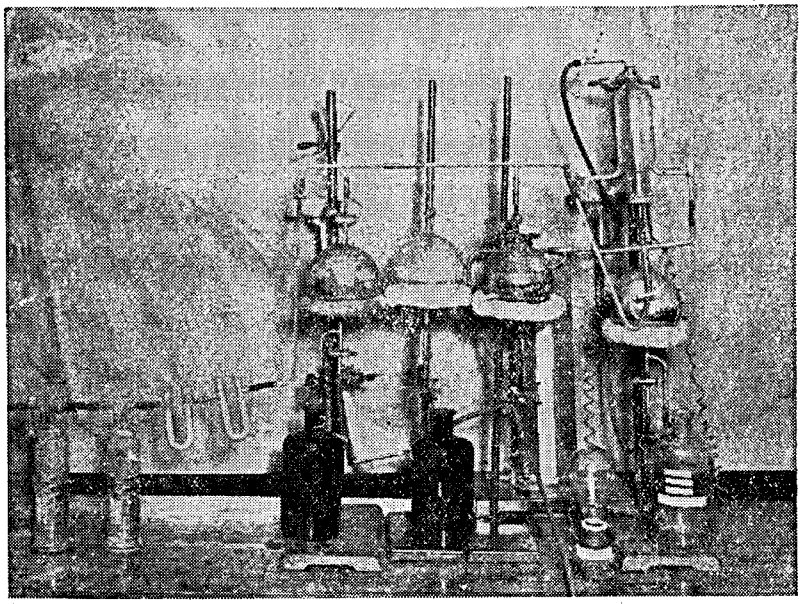
第3は分析法にして貯槽中より主流 100 ccm を採りて 25° 恒溫水還流のビウレットにて逐次分析す

先つ乾燥氣體として比率を得んか爲めに豫め採取せる後濃硫酸にて乾燥し而る後一定量を劃して 42% KOH にて CO_2 を，不飽和炭化水素及重炭化水素は 24% SO_3 含有の發煙硫酸によりて(比重 1.909, 36°)，O_2 は Benedict 處法の焦性沒食子酸苛性加里溶液にて，CO はアムモニアアルカリ性亞鹽化銅及鹽酸酸性亞鹽化銅にて吸收せしめ吸收劑の水蒸氣張力を免れんか爲めに常に KOH（比重 1.438, 15°）の夫を基準とせり更に輕炭化水素及水素を定量せんか爲めにはパラヂウムの爆發，燃燒法等を試みたるも効無く水素は僅かにモリブデン酸觸媒作用にて陽性を示したる程度にて分離するを得さるか故に殘部を全部輕炭化水素系のものと見做して之を燃燒せしめんとして炭

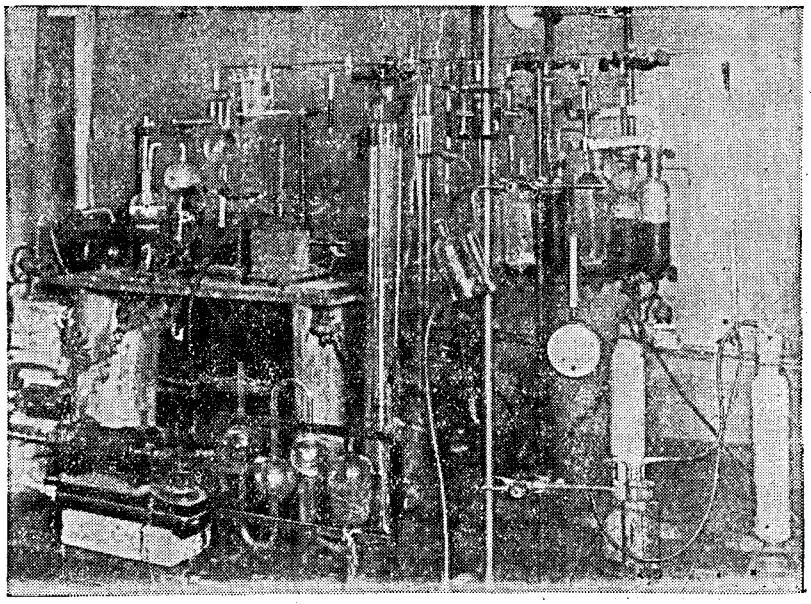
酸を除去せる酸化銅燃燒爐中へ毎分 50 ccm の速度にて再三往復して充分酸化燃燒せしめて後 $Ba(OH)_2$ にとり稀酸にて滴定して CO_2 を計算す而して之を CH_4 に由來するものとして記載す

第 8 圖

燃 燒 裝 置



分 析 裝 置



XII. 燃燒速度の組成に及ぼす影響

燃燒速度か小なれは燃燒は不完全にして中間生成物多く，大なれは遂にテール質の酸化に進む　基本燃燒に於ては主流 200 ccm とせるものにして之れ尤も完全に主副兩流を分離し得る程度にして且つ鹽基分析時の速度と等しからしめたり　而れとも實際喫煙に於ては必すしも 200 ccm の速度ならす　從つて自由燃燒の場合を慮りて其組成の狀態を窺んか爲めには主流速度を變して如何なる組成變化を呈するやを知るの要あり　余等は玆に主流のみを分析して此の關係を探究せんとし副流は單に燃燒室內に白霧の存せさる程度とせり　檢體はゴールデンバットなり

第 13 表

番號	氣壓	温度	燃燒量	煙容積	燃燒速度	%				燃燒分 1 g に對する mg. 數			
						CO_2	C-H.	O_2	CO	CO_2	C_2H_4	O_2	CO_1
1	760.0	29.0	0.58	610	100	16.2	2.1	11.4	2.1	302.6	25.0	155.0	25.0
2	760.3	31.5	0.56	770		12.3	1.9	10.2	1.8	298.7	29.3	179.7	27.8
3	762.0	31.0	0.54	740		12.4	1.7	10.6	1.4	311.6	26.6	189.4	21.9
4	760.0	28.0	0.54	565	200	16.2	2.2	10.9	2.2	302.2	26.1	147.3	26.6
5	762.0	31.0	0.56	685		15.2	1.6	10.0	2.2	328.9	21.5	157.4	30.3
6	760.3	33.0	0.51	670		13.9	1.6	9.7	2.2	322.4	23.5	162.5	32 2
7	761.5	28.0	0.57	690	300	15.6	1.4	8.8	2.3	337.4	19.3	138.3	31.6
8	758.3	31.0	0.54	675		14.9	1.6	8.1	1.9	327.9	22.4	129.6	26.6
9	758.3	31.0	0.62	625		18.1	1.7	11.6	2.7	321.0	22.6	149.7	30.3
10	761.5	30.0	0.59	735	400	14.7	1.3	9.9	2.2	324.8	23.8	159.1	30.9
11	761.0	21.0	0.55	740		14.3	0.9	12.0	2.1	338.9	20.3	207.4	32.3
12	761.0	31.0	0.40	825		9.4	1.3	8.1	1.4	343.7	20.3	213.4	32.2
13	762.0	32.0	0.575	577	500	15.1	1.8	13.0	2.4	358.8	27.3	224.6	36.3
14	762.0	32.0	0.54	740		13.9	1.6	8.0	2.0	350.2	25.7	228 0	32.1
15	760.0	25.5	0.58	785		14.2	1.6	11.9	2.1	344.8	24.8	210.5	32·5
16	760.5	27.5	0.465	815	1000	11.8	1.5	13.4	1.9	369.4	29.9	305.1	37.9
17	762.0	30.0	0.45	820		10.9	1.3	13.1	1.8	352.4	27.7	308.0	37.0
18	762.0	29.0	0.59	805		15.8	1.8	17.3	2.5	382.8	27.9	305.7	38.7
19	760.5	28.5	0.60	620	200	10.7	1.9	11.8	1.4	196.8	22.3	157.8	16.4
20	759.0	30.0	0.55	550	(7秒休)	12.0	2.1	10.9	1.7	212.1	23.7	140.1	19.4
21	752.0	30.5	0.53	535	3秒燃燒	10.4	1.9	12.4	1.6	183.5	21.4	159.2	18.0

燃燒速度と組成の間には果して著明なる關係成立せり　速度增加と共に CO_2 は增加す　此有樣を畫きて見るに圓曲なる曲線にして速度 1000 ccm / 分にして稍や恒定値に達す衞生上意義あるは 500 以下にして此間にては凡そ直線をなし次の性狀を有せり

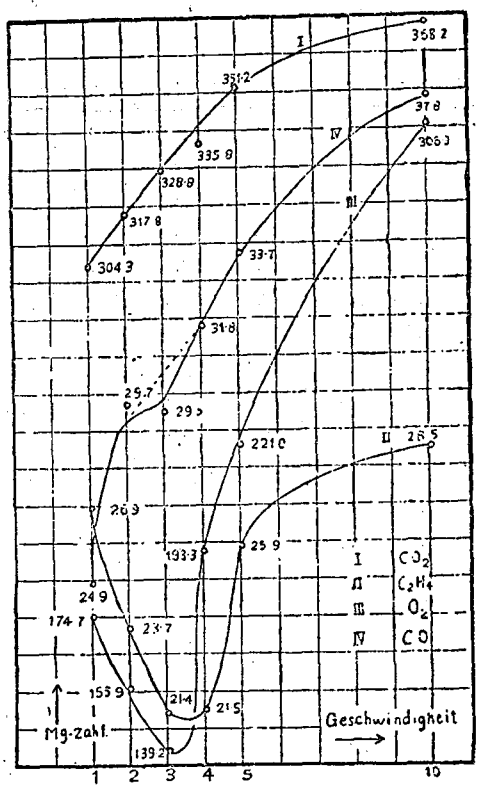
$$\frac{dy}{dx} = 0.12 \quad , \quad y = 0.12\,x + 293.5$$

但 x は速度，y は mg 數を示す

C—H とせるは不飽和炭化水素にして之を尤も簡單なる形 C_2H_4 として計算せるものを記入せり C_2H_4 及 O_2 の變化は 300—400 の間に最小點を有し甚たよく類似す而し 500 以上にて方向を變し O_2 は上の最小點に於て燃燒に必要なる極量にして 500を超ゆれは著るしく過剰になる事を示す

第 10 圖

速 度 の 影 響



之に對して C_2H_4 と CO とは 500 以上にては類似す　之れ又燃燒作用に於て過剰の O_2 の存在にて酸化を進めテール質の分解の進行するものならん C_2H_4 か100—300に於て下降曲線を作るは酸化進行して CO へ進むものと見られよく推定と一致するか如く考へらる

CO の曲線は速度とともに增大方向に進むは CO_2 と同樣の理由にて當然にして其の有樣又 CO_2 と同し

XIII. 濕度の組成に及ほす影響

既に鹽基に於て記載せる如き方法にて一定濕度を有する空氣を燃燒室へ導入して燃燒に與らしむるは此際甚た困難なり　故に更に燃燒室內へ寒暖計を挿入して其の温度を知りかくて飽和狀態に於ける濕度を%にて示す事とせり　燃燒室內の温度一定となるを俟ちて速に乾燥煙草（ゴールデンバット）を挿入し3分後點火せり但し此際は濕度一定を保たんか爲めに別流は 800ccm とし分析には附せさるか爲めに自由に氣散せしめ主流は 200 ccm 毎分とせり

第 15 表

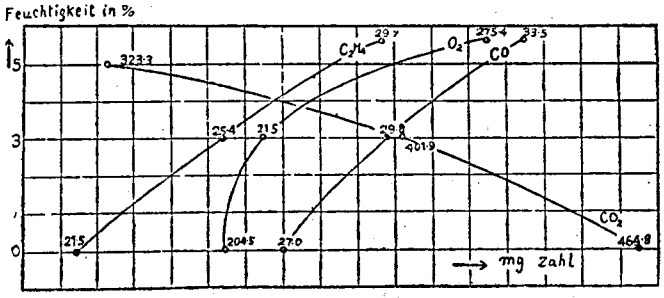
番號	名稱	主流容積 (ccm)	燃燒量 (g)	氣壓	温度	主流%					副流(mg)		主流 1 g燃燒分に對するmg數										副流(同前mg數)			
						CO_2	C_2H_4	O_2	CO	燃燒炭酸	CO_2	燃燒炭酸	CO_2	平均	C_2H_4	平均	O_2	平均	CO	平均	CH_4	平均	CO_2	平均	燃燒炭酸	平均
1	ゴールデンバット	660	0.382	768.0	22.0	14.9	1.1	8.5	1.3	1.8	121.4	31.3	473.0		22.2		205.5		26.3		10.6		317.8		81.9	
2	〃	640	0.425	760.5	24.3	16.8	1.2	10.3	1.6	2.2	131.7	34.3	456.7	464.8	20.8	21.5	203.6	204.5	27.7	27.0	10.9	10.7	310.0	313.8	80.7	81.3
3	エアシップ	600	0.440	767.0	20.0	15.6	1.4	9.4	1.5	2.0	144.3	38.3	393.0		22.5		172.2		24.0		9.3		327.9		87.0	
4	〃	600	0.500	767.0	17.0	17.0	1.4	10.2	1.8	2.4	158.7	42.8	380.4	386.9	20.0	21.2	166.2	169.2	25·6	24.8	10.1	9.7	317.4	322.7	85.6	86.3
5	スター	600	0.410	767.0	22.0	16.3	0.9	8.8	1.1	2.3	156.9	26.3	437.7		15.4		171.9		20.5		11.4		382.6		64.1	
6	〃	690	0.420	763.0	21.0	14.3	0.7	8.6	1.2	2.0	158.7	28.7	430.3	434.0	13.4	14.4	188.2	180.0	21.7	21.1	11.1	11.2	377.8	375.2	68.3	66.2
7	ゴード	620	0.315	767.1	20.0	8.5	0.6	10.9	0.6	1.9	110.4	21.8	313.4		13.9		288.3		13.9		12.8		350.4		69.2	
8	〃	635	0.353	756.0	20.4	10.0	0.5	13.0	0.7	2.2	118.5	25.9	327.1	320.1	10.4	12.1	309.3	298.8	14.6	14.2	13.3	13.0	335.6	343.0	73.4	71.3
9	蝴蝶	600	0.400	768.0	21.0	12.9	0.6	8.8	1.1	2.5	138.7	30.2	359.1		10.6		177.0		19.3		12.8		346.7		75.5	
10	〃	630	0.475	757.0	23.0	16.0	0.7	8.7	1.2	3.0	171.0	35.3	383.0	371.0	10.7	10.6	186.3	181.6	18.3	18.8	13.3	13.0	360.1	353.3	74.3	74.0
11	オリエント	690	0.375	762.7	22.4	13.8	1.0	10.6	0.4	2.1	150.3	33.7	462.7		21.4		258.5		8.5		13.6		400.8		89.9	
12	〃	725	0.330	771.0	23.2	10.8	0.8	8.5	0.4	1.8	134.9	28.9	435.9	449.3	20.6	21.0	249.5	254.0	10.2	9.3	13.4	13.5	408.7	404.7	87.6	88.7
13	M. C. C.	653	0.445	754.5	23.5	19.3	0.7	11.9	2.0	4.2	162.7	39.6	508.6		11.7		228.1		33.5		20.5		365.6		88.9	
14	〃	690	0.348	766.3	22.0	13.9	0.5	8.6	1.5	3.0	129.6	31.4	505.3	506.9	11.6	11.6	227.4	227.7	34.7	34.1	20.2	20.3	372.8	369.2	90.2	89.5
15	E. C. C.	349	0.270	769.0	23.0	19.0	0.8	12.9	2.0	4.9	102.6	23.5	450.3		12.1		194.1		30.2		21.5		380.0		87.0	
16	カメリヤ	490	0.360	765.7	23.6	14.2	0.7	9.3	1.0	2.4	139.7	32.1	352.2		11.1		167.8		15.8		11.0		388.0		89.1	
17	〃	515	0.430	763.5	22.0	15.0	0.8	10.6	1.0	2.6	173.1	37.7	328.2	340.2	12.1	11.6	168.6	168.2	15.0	15.4	10.5	10.7	402.5	395.2	87.7	88.4
18	朝日	600	0.383	755.5	20.0	14.1	1.1	12.0	0.9	2.1	138.7	31.5	402.0		21.4		249.9		17.5		11.1		362.1		82.2	
19	〃	480	0.383	747.5	21.0	17.3	1.4	14.3	1.2	2.7	132.4	31.9	392.1	397.0	22.7	22.0	235.7	242.8	18.6	18.0	11.3	11.2	348.4	355.2	83.9	83.0
20	敷島	535	0.385	763.0	19.0	14.9	0.9	14.8	0.8	2.5	116.5	27.4	381.8		16.8		241.6		13.9		11.8		302.6		71.2	
21	〃	500	0.330	764.0	22.5	14.4	0.8	13.1	0.7	2.3	98.9	24.7	398.6	390.2	15.2	16.0	263.3	252.4	13.3	13.6	11.7	11.7	299.6	301.2	75.0	73.1
22	不二	455	0.420	768.2	18.5	19.3	0.9	10.0	1.1	2.9	127.1	25.7	338.9		12.8		235.7		15.1		10.8		302.6		61.2	
23	〃	570	0.393	759·0	20.0	14.8	0.6	7.9	0.9	2.3	117.9	24.9	379.1	384.0	10.9	11.6	252.7	244.2	16.3	15.7	11.3	11.0	299.9	301.2	63.4	62.3
24	やよひ	213	0.173	769.5	20.0	14.7	0.8	10.3	1.4	1.7	53.9	11.2	335.5		12.5		170.9		21.8		7.2		311.9		64.7	
25	〃	225	0.220	771.0	20.0	16.9	0.9	12.2	1.7	2.0	69.8	14.5	321.0	323.2	11.7	12.1	168.9	169.9	22.0	21.9	7.0	7.1	317.2	314.5	65.9	65.3
26	ロンレドス	720	0.540	765.5	21.6	26.7	1.3	2.4	6.2	4.4	156.8	59.7	652.8		21.8		4·.7		104.1		19.9		290.3		110.5	
27	〃	680	0.420	759.0	23.0	23.2	1.1	2.0	6.4	3.5	120.1	50.9	679.8	666.3	22.3	22.0	42.6	42.6	129.4	116.7	19.2	19.5	305.0	297.6	121.2	115.8
28	パルフェクトス	695	0.418	767.5	21.0	1.64	0.9	2.5	2.4	2.8	107.6	37.4	502.4		18.9		55.7		50.4		15.8		257.4		89.5	
29	〃	705	0.593	769.7	20.8	23.2	1.2	3.7	3.3	3.8	157.1	53.4	509.9	506.1	18.1	18.5	59.5	57.6	49·7	50.0	15.5	15.6	264.9	261.1	90.0	89.7
30	エルドミニオ	700	0.405	755.9	23.3	17.8	0.7	3.7	2.4	3.4	111.2	41.9	554.1		15.1		83.8		51.6		19.6		274.5		103.4	
31	〃	680	0.353	761.5	22.6	16.0	0.7	3.5	2.1	2.9	94.5	34.5	560.4	557.2	16.9	16.0	85.0	84.4	50.7	51.1	18.8	19.2	267.7	271.1	97.7	100.5
32	レパブリカノス	658	0.450	761.5	23.7	20.9	1.2	4.5	3.9	4.8	104.0	61.5	554.1		22.0		86.8		71.4		23.3		231.1		136.7	
33	〃	695	0.550	760.0	23.4	24.0	1.4	4.9	4.4	5.3	126.2	75.7	549.9	552.0	22.1	22.0	81.5	84.1	69.5	70.4	22.3	22.8	229.5	230.3	137.6	137.1

第 14 表

番號	氣壓	氣温	燃燒量	煙容積	蒸氣壓(%)	CO_2(實)	%(計)	CH_4	O_2	CO	燃燒分1gに對するmg數 CO_2	C_2H_4	O_2	CO
1	765.1	23.4	0.420	703	5.5	16.3	10.6	1.5	12.3	1.7	329.3	29.1	272.5	33.2
2	765.0	23.4	0.430	700	5.7	16.4	10.7	1.6	12.9	1.8	317.3	30.2	278.3	33.9
3	757.5	22.8	0.342	700	3.0	13.9	10.9	1.1	7.9	1.4	405.6	26.1	213.8	30.5
4	756.9	23.8	0.390	700	3.0	15.9	12.3	1.2	9.2	1.4	397.3	24.7	216.2	29.2
5	768.0	22.0	0.382	660	乾	14.9	—	1.1	8.5	1.3	473.0	22.2	205.5	26.3
6	760.5	24.3	0.425	640	„	16.8	—	1.2	10.3	1.6	456.7	20.8	203.6	27.7

第 11 圖

濕 度 の 影 響



此種實驗は巧に行はされは到底好き結果を得らるへきに非す殊に副流速度を加減して主流とよく分離し且つ室內温度を變へす一定の濕度を保たしめつゝ燃燒せしめさるへからす故に餘りに精妙，確實なる成績は期待すへきに非されとも得たる處を大觀せは凡そ所期の結果を得たるか如し之を畫くに上圖の如し即ち CO_2 は濕度高まるとともに漸次減少し O_2 は之に對して圓曲に增加して燃燒阻止作用を表し從つて中間酸化物たる CO 及 C_2H_4 は濕度と共に增加す兩者の畫く所殆んと直線にして並行なり

即ち一般氣體分析に際しても主流速度及濕度の決定は又鹽基類に於けるよりも一層重大なる意義を有する事を明白にする事を得たり

XIV. 常用煙草の煙分析表

既に記載の通り常用煙草各種を炭酸瓦斯を除きし乾燥空氣中に乾燥煙草を燃燒し煙の%數及 1g 燃燒葉に對する mg 數を擧く（第15表參照）

不飽和炭化水素は C_2H_4 とし最後の燃燒法による酸化體は CH_4 として記し副流中の燃燒酸化體は炭酸以外の凡ての C を含むものに由來するものなり

CO_2 は主副兩流の和約 800 mg にして葉の 80 % に相當する量は CO_2 にして主副兩流互に逆比例す 副流中の CO_2 量は主流に比して比較的多量の如く見られ之れ卷紙に

由來し且つ一般酸性氣體は又之に含有さるゝか故なるは葉卷の成績に徵して推察さる而して副流中の燃燒炭酸量は比較的多量なり之れCを含む全物質より酸化し來るものにして之は不活潑燃燒によるものなる事は其副流中に表はるゝもの多量なるによりて又葉卷の如き燻るか如きものに於て見らるゝなり 主流中のメタン量は葉卷にて最高にして20 mgにしてゴード，オリエント，蝴蝶の如きは 13 mg外，我國產品は兩切，口附煙草共に10 mg內外にして尤も尠し殊にヤヨヒの如き婦人用品に於ては著るしく格段に少なし 之等の結果より見れはメタンは必すしも葉質のみによらすして充塡の粗密により燃燒の程度によるものあらん

次に CO_2 は兩切に於て 430 mg にして內ゴールデンバット最大，エアーシップ最小なり而して葉卷の如きは格段に大きく 600 mg にも達し金口オリエントの如き高級にては約500 mg，口附煙草は390 mg，ゴード，蝴蝶，カメリヤの如きは330 mg，ヤヨヒは尤も少し即ちCO_2 量は大體に煙草の種類に應して增減せるものゝ如く見られ何れに於ても成可り多量の CO_2 か發生され空氣は喫煙によりて汚染さるゝ程度決して少なしとせす 主流中の CO_2 は吸入によりても完全に吸收されすして大部は再ひ空中へ出されて副流と共に空氣を汚染す 非喫煙者か經驗する不快感，眩暈は又 CO_2 による汚染空氣によるものも看過すへからさるものなり殊に非凝縮性のCO_2の影響は有力なる換氣を施すに非れは比率を下くること難くニコチンの如き凝縮するものとは同一にせらるへからす

O_2 は CO_2 に大體逆比例するは當然にして葉卷の如きは甚た少なく僅かに40—85mgにして其他250—150 mg の間に存す

CO は大體に於て種類に應するか如し而し葉卷煙草の如き最大量のものに於てもロンドレスの150 mgに對してエルドミニオは 50 mgにして格段の相異あり次に金口は30 mg，兩切は25 mg の口附は15 mg 內外なり

不飽和炭化水素は C_2H_4 として記載せるものにして之は分解中間物として不安定なるか故か殆んと種類別に明瞭なる相異なく高級品は下級品より多きか如き傾向を示す

斯くして一般氣體分析成績は大體に於て鹽基類分析の結果と一致し兩切，33 mg，口

附25 mg, 葉巻40 mg の鹽基類の順序は又一般氣體にも表示さる換言せは强く作用する種類は獨りニコチン等の鹽基類を多量に有するのみならす又一般氣體をも多分に含有するなり

次に上表を通覽して興味ある種類別關係を計算し得へし 即ち CO_2 の主副兩流への分配狀態は正しく類別的にして 中間物たる CO 及 C_2H_4 の和の兩流へ對する分配も又類別的にて更に主流中の CO_2 と O_2 との割合も類別的關係を示す事を見得へし

第　16　表

名稱	I	II	III	IV	V	VI	VII
ゴールデンバット	464.8	778.7	59.69	76.2	51.7	1.47	2.27
エアシップ	386.9	709.5	54.55	72.3	59.7	1.21	2.28
スター	434.0	814.2	53.30	55.8	35.2	1.58	2.40
ゴード	320.2	663.2	48.28	41.5	35.4	1.17	1.07
蝴蝶	371.0	724.4	51.21	46.2	3.90	1.18	2·04
オリエント	449.3	854.0	52.61	47.6	44.8	1.04	1.77
M. C. C.	506.6	876.1	57.86	71.8	33.7	2.13	2.22
E. C. C.	450.3	830.3	54.23	66.5	27.9	2·38	2.32
カメリヤ	340.2	735.4	46.26	42.4	58,7	0.72	2.01
朝日	397·0	752.3	52.77	55.2	52.2	1.06	1.63
敷島	390.2	601.3	56.44	46.5	40.2	1.15	1.54
不二	384.0	685.2	56.04	42.9	31.9	1.34	1.57
やよひ	328.2	642.8	51.05	53.4	49.8	1.07	1.93
ロンドレス	666.3	963.9	69.12	218.1	62.0	3.51	15.61
ペプルフュクトス	506.1	767,3	65.97	107.6	46.6	2.31	8.73
エルドミニオ	557.2	828.3	67.27	105.4	47.8	2.20	6.60
レパブリカノス	552.0	782,3	70.36	145.3	74.4	1.95	6,56

I. 主流中の CO_2 の mg 數

II. 總 CO_2 量

III. 主流中 CO_2 の%數

IV. 主流中の CO 及 C_2H_4 を CO_2 として換算せる mg 數

V. 副流中の燃燒炭酸中 IV に該當する mg 數

VI. IV と V の比

VII. 主流中の CO_2 と O_2 との比

上表を通すれは III に於て葉巻は 65—70% の CO_2 は主流中に發現し多くの紙巻煙草にては 50—60%, 蝴蝶及やよひの如きものは 40—50% なり 即ち外國品にては

大約 2:1, 內國品は 1:1 の 分配をなすものと認めらる

次に VI に於ては 2 以上を示す處の種類は葉卷及金口煙草にして 1.5—1.2 は兩切煙草及不二 以下はゴード, 蝴蝶等の輕きものなり

VII に於ては丁度 VI に於ける分類と全樣の傾向を示すかくて之等の 2,3 の分析成績によりて大體の煙草の類別をなすことを得へきを知れり

摘 要

在來の方法にあきたらすして確實なる成績を求めて衞生學的考察に便せんとして余等の豫て企圖せる空氣汚染の研究の一として煙草の煙の分析を施行せり 本研究には材料の取扱法, 燃燒法及分析法の 3 方面に於て改良開拓を要す即ち材料は嚴に乾燥品を用ひ精確に秤量することとし燃燒法は Lehmann 法を改良して且つ條件の決定を主張し分析法は組織分析を施せり

1) 燃燒に於ては煙を主副兩流に分ち主流は口腔に入るへきもの, 副流は口腔に入らすして空中へ立つものとし基本燃燒としては主流 200 ccm 1 分副流 800 ccm 1分として鹽基類及酸類を, 一般氣體は主流 200 ccm, 副流 500 ccm として乾燥空氣中に乾燥煙草を燃燒せり

2) 主流速度と成生物との關係につきて精査せり即ち速度增大と共に鹽基類中ニコチンは主流中に減少しアムモニア增加しピリヂン尤も著るしく影響さる一般氣體にては全樣の條件にては CO_2 及 CO は現則正しく增加し O_2 と C_2H_4 は 300—400 ccm毎分の間に最小點を有す

3) 濕度か成生物に影響することを知れり即ち鹽基類はピリヂン及アムモニアは主流中に於て濕度增大と共に增しニコチンは減少し副流に於ては全部增加す一般氣體は全樣條件下には CO_2 を減少し他は增す

4) ニコチンは主流中に於て多量にして葉卷に於ては容易に殘片中に凝縮滯留すアムモニアは葉卷に於て最大にして次に金口等高級品にして口附は尤も少なし 主流中の CO_2 の量の順位は葉卷, 金口, 兩切, 口附にして葉卷は約 600 mg を 1g の燃燒分より生す

O_2 量は前者に反比例す

5) 酸類につきては定性に於て酪酸及プロピオン酸を認め大多數は醋酸なり故に醋酸量として全部を表示し含量順位は前者と同樣にして僅かに兩切と口附か逆となるのみ

6) 煙の PH を知らんか爲めに實驗をなして酸成生には卷紙か主要な役をなすことを知り且つ毒性論には PH か主要意義を有することを示せり又通常考へらるゝ煙はアルカリなりとの考へは正鵠を得さることを證し條件の限定を俟ちて初めて意義あることを示せり

7) パイプ，口腔，肺胞內吸著の摸擬試驗をなして興味ある成績を得たり　パイプの能率は約 30—40 % の除ニコチン作用にして口腔には 30—40 以上吸著すること，肺胞內には恐らく何程のものも到達せさるへきことを示せり

8) 內外國品の間には發生氣體關に特殊な關係の存することを見出し得たり

以　上

終りに臨みて囑托澁谷泉氏，技手高橋春雄氏の終始一貫せる助力を深謝す

健康日本人の呼氣の研究

（空氣汚染の基礎的研究の一部）

技師　四方敬一

緒言

大氣成分の一として動物體に於ける新陳代謝の不斷的排泄物たる CO_2 は他の化學的生成による物と共に興味ある循環現象を呈し常に空氣衞生に重要なる指針たり余は豫てより空氣汚染に關する研究を企て若干の基礎研究を報告せるか本報告は又其一にして人の呼吸によりての汚染狀況を窺はんとし併せて呼吸に關する研究をなせり呼氣に關する研究は古來枚擧に遑なし即ち定性的範圍に於てはアムモニア，水素，メタン，アセトン等の存在を記載し（Geelmuyden: Z. phys. Ch. 23, 1897; Müller & Stemmler: Arch. f. exp. Path. 40, 1898; Formanek: Arch. f. Hyg. 38, 1, 1900）炭酸瓦斯及酸素に關しては種々の狀態に於て定量的に測定され（Respiratorische Quotient）更に呼氣中に有毒物質の存する事は Weichart (Arch. f. Hyg. 74, 185. 1911; 65, 252, 1908; Stroede: Z. f. Schulgesundheitspflege Jahrg. 30, Nr. I) 等に依りて高調されたりと雖も該物質の抽出，分離又は確定的檢出は尙ほ疑なしとせず即ち Hill, Weissman, Winslow, Flügges 等（Winslow: Science N. S. vol. 41, 625; Meyer & Evans: Am. J. Hyg. 3, 483, 1923; Brown-Sequard & Dársonval C. r. 106,1888; 108, 1889）は之を否定し從つて Weichart 等の有毒物質は單に Lähmungsstoff, Anthropotoxin, Kenotoxin, Ermüdungstoxin 等と假稱さるゝにすきす而れとも窒息現象は單なる炭酸等の分壓の問題に非すして毒物ありとする說は尙若干の可能性を有する問題として殘さるゝ所なり

余は機會を得て呼氣の研究を試みて3年かなり多數の健康日本人につきて試驗をなし興味ある成績を得たるか故に茲に報せんとす即ち本報告は健康日本人の呼氣主成分の分析をなし之等か各種の數値の間に如何なる關係を有するや又白人，黑人等との差異其他を檢せるものにして外國文獻に於けるか如き相互比較の不可能なるを顧慮して能ふ限り各種の條件の一定を旨とせり

第一篇　呼吸狀態の決定

呼吸狀態の如何は自ら呼吸成分に著るしき影響を有するは明にして（Pflügge Arch. 49, 1891; Katzenstein, Zuntz, lõwy, Müller, Caspari 等）動的狀態に於ては靜的狀態よりも多量の酸素を消費し其割合は動作の程度に應して異なり文献に徵するに

狀態	炭酸(%)	酸素消費	呼吸商
靜	3.37	4.30	0.784
動	4.70	6.13	0.767

又年齡，體重，氣温，氣濕，性別等に支配さる事も記載あり（Speck: Physiologie des menschlichen Atmens. Leipzig 1892; Oppenheimer: Handb. Bioch. IV; Rübner: Arch. f. Hyg. 11, 137, 1890; Brodcn, Wolpert: Arch. f. Hyg. 39, 298, 1901）故に此種の試驗に於ては呼吸狀態の限定は最も重要なる條件にして就中呼吸方法即ち呼吸の深淺，呼吸數の如何は炭酸及酸素量に關する事大なり

：余は先つ被檢者の靜常態なるものを基本とせんか爲めに其の表示量として呼吸數，呼吸壓，及呼吸量を測定し之を以て呼吸狀態の限定を試みたり之等の數値は假令靜常態と雖も各人の間に共通の恒數關係を得らるへきに非す故に被檢者の呼吸分析に際して各被檢者の個人的靜常態の表示量とするの意味に於て最も精確にして安全なる手段と信せるものなり素より呼吸作用は微妙にして其數其の深淺等は其人の心的影響を蒙る事大にして單に一回乃至數回の呼吸によりて其人の絕對値を定むる事は能ふ可きに非さるか故に古來呼吸室等の複雜大規模なる設備を用ひて平均的數値を求むるに努力せられし所以なり（Benedict u. Homans: Amer. J. Physiol. 28, 33, 1911; Pettenkofer u. Voit: Lieb. Ann. Suppl II. 1862; Reiset: Ann. Chim. Phys. 69, 1863）故に吾人の稱する靜常態とは比較的の意味にして睡眠時の如き場合にも尙ほ完全なる同一呼吸の連續に非さるを知るか故に之を短時間の實驗に於て精確に定むる事は到底不可能なり故に余は靜常態なる語に於ては靜止常態にて3分間同樣の條件にて呼吸して苦痛努力を感せさるものを意味せり即ち定義されし呼吸は其範圍內に於て余の實驗事實を保證するものにして斯樣にして同一條件下に測定されし呼吸要素たる數，量，壓の間には一定の關係を有するを知れり

3 量測定は次の方法に依る即ち呼吸量は輕くして抵抗少き濕式計量器の 10ccm 以上を精確に表示し且つ誤差範圍 1%以內のものを使用し招致せる被檢者の靜常態とな

るを待ちて呼吸器を鼻及口共に蓋ひ（本呼吸器は金屬製にして周緣ゴムを附し呼及吸にのみ應する2種の開閉辨を附し各孔の直徑は呼吸難に陷らさる樣螺旋によりて加減し得且つ器內剩餘空隙を能ふ限り除きたるものを考案使用せり）呼吸に何等難易を感することなく平靜に呼吸し得る樣に調整の上連續呼吸をなさしめ數分間の平均容量を各々呼出量及吸入量につきて檢し併せて呼吸數を知り同樣の理に基きて最大呼吸量をも測定せり

尙容量計算には計量器を使用せし場合は次式によれり

$$V = v\,\frac{(1+\frac{37}{273}(b-b_1)}{(1+\frac{t}{273}(b-b_2)};$$

v ……計量器の讀み，　b ……氣壓 mm.

t ……計量器の溫度，　b_1……t 度の蒸氣張力

V ……求要容積，　b_2……37° の同上

又呼吸壓につきては呼吸器にて鼻呼吸を水銀マノメーターに向ひて行ひ水銀柱 mm 數を以て呼氣壓及吸氣壓に分ち表せり斯くして被檢者の呼吸を量的に決定し其恒定なるものを採りて被檢者の之を會得せる後其呼氣を採取して分析に附せり但し余の實驗室に招致し得さる場合には豫め用意せる採氣瓶を用ひ呼吸器の1孔を瓶の導入管に連ね管中の水壓を能ふ限り小にせんか爲めに水平に近き位置に於て呼吸せしめ用液たるグリセリン水溶液の置換を行ひ其の泡行狀態によりて被檢者の常呼吸を檢せり

之等の測定を勞務に從事する健康日本人男子 60 名及女子 50 名につきて施行し次の成績を得たり

第　1　表　男子之部

番號	年齡	呼吸數	吸氣量	呼氣量	最大吸氣量	最大呼氣量	吸氣壓	呼氣壓	最大吸氣壓	最大呼氣壓
1	16	22	300	250	2900	2500	8	7	100	110
2	16	21	280	270	2900	2700	3	4	41	52
3	17	22	250	240	2600	2250	5	4	112	94
4	18	21	250	250	2600	2600	5	4	53	50
5	18	22	290	285	3000	2550	6	8	46	50
6	18	21	250	240	2550	2600	6	7	52	62
7	19	20	270	230	2800	2500	8	7	78	91
8	20	22	320	310	3050	2750	6	6	51	62
9	20	20	320	300	2860	2500	6	6	80	86

10	20	22	320	300	3200	3050	5	7	85	72
11	21	21	285	275	3000	2600	7	11	62	74
12	21	22	300	270	3590	2650	5	4	72	68
13	21	22	250	250	2980	2500	4	4	63	52
14	22	23	350	310	3120	2950	11	12	65	92
15	24	23	300	275	3300	2800	11	9	160	180
16	24	22	300	280	3560	3100	10	8	110	113
17	24	23	320	300	3300	2900	5	8	92	100
18	24	21	360	300	3200	2850	5	6	162	162
19	25	22	280	260	3000	2700	6	7	73	72
20	25	21	280	270	3600	2850	5	4	69	68
21	26	18	300	270	3050	2670	10	12	100	80
22	26	18	320	285	3250	2700	10	10	100	97
23	26	18	300	280	3200	2650	5	4	63	60
24	26	21	280	260	2950	2600	5	4	56	72
25	26	18	305	260	3100	2860	7	6	82	58
26	27	18	320	290	3000	2700	4	6	50	70
27	28	19	285	260	3200	2500	4	4	85	80
28	29	20	300	275	3400	2950	8	6	104	95
29	29	20	260	250	2800	2500	4	6	58	60
30	30	20	320	280	3100	2820	4	6	58	64
31	31	20	325	300	3350	3050	8	7	73	65
32	32	22	290	280	3050	2750	3	4	104	105
33	32	21	300	250	3150	2500	9	10	65	68
34	33	21	275	240	2800	2900	7	4	63	63
35	34	20	290	270	3000	2670	10	9	58	56
36	35	21	290	285	3050	2900	6	6	68	71
37	35	20	290	265	2880	2610	6	6	98	78
38	37	21	285	260	3250	2650	4	4	125	120
39	39	21	260	250	2880	2750	4	5	75	87
40	39	19	275	270	3050	2650	6	5	100	80
41	43	20	315	285	2950	2700	7	8	110	104
42	43	23	285	260	2900	2580	5	5	130	130
43	45	22	310	280	3080	2700	5	6	87	98
44	46	22	290	270	2850	2600	4	4	80	89
45	47	24	310	275	3120	2800	5	7	75	80
46	47	22	280	255	2950	2660	11	12	72	80
47	48	22	285	270	2900	2900	5	6	85	95
48	48	20	320	300	2900	2900	4	4	98	105
49	49	22	270	260	2730	2800	10	9	58	56
50	50	22	300	285	2920	2800	4	5	100	120
51	52	22	300	270	3100	2850	5	6	56	62
52	53	22	240	225	2620	2500	4	5	55	57
53	53	22	280	265	2950	2600	4	4	60	65
54	55	20	250	230	2700	2450	5	5	56	55

55	55	23	220	215	2650	2500	5	7	70	73
56	55	20	310	295	2375	2600	4	4	55	58
57	57	20	270	240	2750	2600	5	5	72	70
58	58	20	300	280	3050	2700	4	5	58	62
59	60	22	275	250	2800	2700	5	6	59	56
60	60	21	290	270	3000	2800	6	6	74	79

第 2 表 女子之部

番號	年齡	呼吸數	吸氣量	呼氣量	最大吸氣量	最大呼氣量	吸氣壓	呼氣壓	最大吸氣壓	最大呼氣壓
1	15	20	210	210	1550	1370	4	3	42	38
2	15	21	185	170	1200	1050	3	3	46	35
3	16	21	200	195	1250	1000	3	4	57	60
4	17	19	170	185	1040	1100	3	3	33	30
5	17	22	220	210	1500	1250	4	4	40	35
6	18	20	250	200	1700	1300	3	4	32	42
7	19	20	220	200	1450	1080	4	4	43	46
8	19	21	200	150	1350	1000	4	4	40	44
9	19	22	240	230	1550	1350	4	3	46	48
10	20	18	230	200	1270	1050	5	4	40	25
11	21	20	250	230	1380	1100	3	4	30	32
12	21	21	230	205	1300	1150	3	3	38	40
13	23	22	250	225	1300	1200	4	4	32	36
14	23	20	220	200	1500	1300	4	4	28	25
15	25	21	250	220	1400	1100	4	4	38	40
16	22	19	200	210	1500	1250	5	4	48	36
17	23	20	185	175	870	890	4	4	42	43
18	24	20	230	215	1400	1190	4	4	84	67
19	25	21	205	195	1250	1120	3	3	37	30
20	25	20	190	180	1120	1050	4	4	43	45
21	26	20	195	185	1320	1250	4	4	39	37
22	26	20	220	200	1450	1300	3	3	12	16
23	27	19	210	200	1450	1300	3	3	12	16
24	27	20	265	190	1300	1200	3	4	30	36
25	28	19	245	245	1830	1620	3	4	28	36
26	27	19	300	220	1500	1450	6	5	102	91
27	28	20	250	250	1800	1650	3	4	18	16
28	29	19	250	230	1550	1340	4	4	40	42
29	30	20	250	230	1650	1400	3	4	36	34
30	30	21	195	220	1700	1470	3	3	20	22
31	31	20	160	180	1300	1280	5	3	33	35
32	33	23	190	145	1050	980	3	4	32	28
33	37	23	180	170	1300	1300	4	6	48	48
34	37	22	180	135	1250	1000	7	6	29	24
35	37	22	180	150	1350	1150	4	3	32	25

38	22	200	180	1450	1300	4	6	62	58
40	24	230	200	1500	1350	6	4	72	52
35	22	205	215	1370	1550	6	5	71	58
35	21	185	190	1300	1300	5	5	28	30
36	22	155	140	1150	900	4	4	26	30
38	21	190	175	1400	1280	5	4	52	49
45	20	220	210	1450	1290	5	6	93	85
47	20	220	200	1450	1300	4	4	38	40
47	20	225	210	1420	1300	5	4	74	78
48	22	185	170	1250	1100	4	4	45	47
41	21	150	150	1050	1000	3	3	20	24
42	21	215	195	1390	1390	6	4	63	52
43	20	235	210	1580	1250	3	3	20	26
44	20	220	200	1500	1270	5	4	28	25
44	20	220	200	1350	1180	5	4	27	26
49	19	230	205	1550	1200	3	4	26	30

第1表につきて年齢間隔を分ち見るに其平均値次の如く各人の與ふる數値は平均値に對して相當大なる偏りを有するを認めさるへからす而して其の偏りを各原實驗値に基きて次の如く計算す

平均値と各實驗値との差を d, 實驗數を n, 各平均値に對する平均偏りを μ とせは公式によりて

$$\mu = \sqrt{\frac{\Sigma\, d^2}{(n-1)}}$$

にして之を併せ記入せり(第 4 表參照)

第3表 呼吸要素平均値 (各年齢間隔實驗數 10)

年齢間隔	平均年齢	性	呼吸數	吸氣量	呼氣量	最大吸氣量	最大呼氣量	吸氣壓	呼氣壓	最大吸氣壓	最大呼氣壓
15-20	18.2	男	21.3	285.0	277.5	2846	2608	6.0	5.8	72.9	69.8
〃	17.5	女	20.4	212.5	195.0	1372	1155	3.7	3.6	41.8	40.3
21-25	23.5	男	22.0	302.5	279.0	3265	2790	6.9	6.3	98.1	92.8
〃	23.2	女	20.4	217.0	205.5	1302	1134	3.8	3.8	42.0	39.4
26-30	27.3	男	18.9	299.0	270.5	3105	2695	6.4	6.1	73.6	75.6
〃	27.8	女	19.7	233.0	215.0	1540	1396	3.7	3.6	36.5	35.8
31-40	34.1	男	20.6	288.0	267.0	3046	2742	6.1	6.2	82.5	79.7
〃	36.0	女	22.0	187.5	172.0	1312	1211	4.4	4.1	40.4	35.4
41-50	46.4	男	21.9	296.5	274.0	2930	2744	6.6	6.0	95.7	89.9
〃	45.0	女	20.4	211.5	188.0	1387	1223	4.7	4.6	48.2	48.1
51-60	55.8	男	21.2	273.5	254.0	2849	2630	5.3	4.7	63.7	61.5
總平均		男	20.68	290.75	270.33	3006.8	2701.5	6.21	6.01	81.08	78.21
		女	20.58	213.30	195.10	1382.60	1224.8	4.06	3.94	41.78	39.80

第4表　同上平均偏り値表（各年齢間隔實驗數 10）

年齢間隔	平均年齢	性	呼吸數	同%	吸氣量	同%	呼氣量	同%	最大吸氣量	同%	最大呼氣量	同%
15–20	18.2	男	0.71	3.33	29.53	10.36	31.03	11.18	174.8	6.14	213.6	8.19
〃	17.5	女	1.26	6.20	23.36	11.98	22.36	11.46	199.7	14.50	146.0	12.60
21–25	23.5	男	0.82	3.72	33.18	10·96	18.97	6.79	248.2	7.60	179.2	6.42
〃	23.2	女	0.84	4.13	25.38	11.69	17.07	8.29	190.2	14.6	114.5	10.1
26–30	27.3	男	1.17	6.19	19.55	6.53	13.08	4.83	209.0	6.73	147.4	5.47
〃	27.8	女	0.81	4.11	33.08	13.89	24.95	11.60	201.0	13.00	157.2	11.20
31–40	34.1	男	0.97	4.71	17.16	5.96	19.55	7.32	171.5	5.63	164.3	5.99
〃	36.0	女	0.92	4.20	20.96	11.20	27.14	15.77	136.0	10.30	244.7	20.20
41–50	46.4	男	1.19	5·43	16.85	5.68	13.90	5.07	109.8	3.74	111.3	4.05
〃	45.0	女	0.97	4.73	25.52	12.00	21.06	11.20	158.4	11.40	110.1	8.90
51–60	55.8	男	1.14	5.37	25.91	9.54	26·12	10.28	167.5	5.81	131.5	5.00

上表によれは呼吸數の標準偏（μ）は比較的に小さく平均値に近し而して余の實驗に從へは性別，體重，年齢に於ては明確なる相異を認め難く大約毎分 20 回にして文献に見る 16–18 回に比して稍や高し之れ其測定法か余りに原始的にして被檢者の心理上の影響を除き得さるか故に歸すへきか又 Guy による起座の相異（横臥 13 回，座位 19回，立位 23 回と記載さる）によるものとして座位に於て測定せし余の成績は肯定さるへきや否やを更に Guy に從ひて追試するの煩を避けて專ら心的又は自覺的影響を免れしむるか爲めに反覆測定せるものを以て其の表示量となせり文献に徵すれは呼吸數は年齢に應して增減し 30 歳を以て最低位とす余の成績に見れは正に男女共に 30 年附近の平均値に於て最も小さく男子は 18.9 回女子は 19.7 回を示す但し他の年齢に於ては特に一定の方向に於て增減するを認めす而して總平均値に於ては男子 20.68 に對し女子 20.58 にして男女の間に格段の差異なきを示せり男女間の呼吸數は各年齢間隔に於ても一定の割合に於て比較されすして若き年齢（25 歳位迄）に於ては女子は男子に比して回數少なきか如し平均偏り男女各年齢間隔共に數%の度に於て存す

呼吸量につきても同樣に著るしき變化と稱し得る程度の相異を認めす之れ文献に記載さるる年齢以外の條件に於て同一なるものを撰擇せさりしによるもの乎男子呼氣量につきては總平均 270ccm にして 21–25 を最大（279ccm）とし極く僅かの差を以て年と共に減少するを見る女子は 26–30 にて 215ccm を最大とし上下兩方に次第に減少し總平均を 195ccm とするか故に男子に比して同樣の關係に存す吸氣量につきても全く同

樣の關係を示す尙ほ呼氣量につきては外國文獻尠からす Vierordt (Physiol. d. Atmens : 500ccm), Marcet (J. of Physiol. 1897, 23. : 250ccm), Loewy (Pflüg. Arch. 1889, 46 : 410ccm ; 1903, 103 ; 440ccm)等の平均 420ccm に對して我男子平均 270ccm は僅かに 64.3% に相當し 1 分間當り呼出量を比較せは我は彼の 78.3% にして彼我比較の根據の不當を顧慮するも到底同等の程度に達するを得さるや明なり而れとも此の比は兩者の體格に關する比較に徴して果して我は彼に劣るものなりとの推斷は要なきを見るへし

偏りを見れは年齡間隔に關することなく吸氣量及呼氣量共に約 10% を越ゆ斯くの如く平均偏りか相當大なるを以て其年齡による比較は甚た不確實なるを思はさるへからさるも偏りの程度又相近きを見れは其事實に若干の確實性を保たしめ得ん乎

最大呼吸量につきて外國文獻と比するに著るしき事實を認めさる可からす此場合には强制呼吸なるか故に其比較は適當にして其眞價なるものと認め得へし茲に云ふ最大呼吸とは Vitale Kapazität を意味し强度吸引より深度呼出間の容量にして Hutchinson 1849 ; Muller 1868 ; Arnold 1855 等によれは身長, 體重, 體容積, 年齡, 性に關係すと

我國男子平均は 2700ccm を最大呼氣量とし Arnold (Über die Atmungsgrösse des Menschen 1855)の與へたる外人平均 3600ccm に比すれは實に 75% に過きすして靜常呼氣量の比 64.3% と共に比較せは其理首肯し得へく且つ余の定めたる常呼吸法の適當なるものに近きを思ひ得へし

更に著るしき比較は內外女子の比に見らるへく Arnold の記載に從ひて女子 2550ccm を採れは我國女子 50 人の平均値 1224ccm は之に對して僅かに 48% を出てすして明白に女子の發育程度の差は男子の夫れに比して遙かに劣れるを知る

又男女最大呼氣量の比は外國文獻に於ては約 10 : 7 にして Arnold の數字に見るも女子は男子の 70% に當る然るに我國男女の夫の比を見るに僅かに 45% にすきさる狀態にして著るしき相異を示せり其然る所以は何に據るやは大いに考慮すへき處に屬す男子の生活樣式, 敎育形式か女子に比して彼に近きか爲め乎被檢女子は日本女子中健康にして日々長時の勞務に從事せるものにして尙ほ斯の如き低位にあるより察すれは一般女子は更に不良なる成績を與ふるに非すやを疑はさるを得す近時女子體育の勃

興は此點より考ふるも緊要事たるを思ふ

年齡による相異を見れは發育に關する故か 20 乃至 40 歲に於て著るしき增大を男子に認むれとも女子に於ては僅かに 26-30 歲に於て增大を認むるにすきす平均偏りは稍や常呼吸量に於けるよりも低率なり

呼吸歷につきては外國文獻又甚た不一致にして余の成績も高低著るしく年齡による相異を確定するに困しむ所にして一般には同年配にては男に比し女の方低し　余は唯個人的表示にのみ役立たしむるに止めたり

（イ）　呼吸量と最大呼吸量との關係

第3表を通覽せは明白に常呼吸量と最大呼吸量との比の間に一定の恒數的關係を認め得へし即ち第3表に基きて此關係を表示せは次の如し但し〔I〕は最大呼氣量に對する常呼氣量の比，〔II〕は同上吸氣量の比なり

第5表　呼吸量と最大呼吸量との比較

平均年齡	18.2	23.5	27.3	34.1	46.4	55.8	17.5	23.2	27.8	36.0	45.0	平　均	
性	男	〃	〃	〃	〃	〃	女	〃	〃	〃	〃	男子	女子
〔I〕	9.49	10.00	9.96	10.27	10.00	10.35	5.92	5.51	6.49	7.04	6.53	9.99	6.30
〔II〕	9.98	10.79	10.38	10.57	9.88	10.41	6.45	6.00	6.47	7.00	6.55	10.33	6.48

即ち兩比は男女の間に著るしき相異ありて女子の比は男子の 65% に過きす男女子共に呼氣及吸氣の其相當最大量に對する比は年齡によらす殆んと等しく凡そ男子にては 10（外人の比は 8.6）にして女子にては 6.5 なるは注目に値すへし即ち常呼氣又は吸氣と最大呼氣又は最大吸氣との間には比較的正しき量的相互關係か成立せるを認めさる可からす

（ロ）　男女呼吸量の比較

男女呼吸量の間につきて考察するに此場合にも兩者の相當量の比は大略年齡に應する變化を示さすして恒數に近きものを示せり勿論同一個人に於ける比例恒數に非さるか故に正しき恒數として認むる事は困難にして且つ至當なれとも玆に遇然の結果か大體の關係を知るを得たり表中 I は吸氣量の男に對する女の比 II は呼氣量 III は最大吸氣量 IV は最大呼氣量の比を示す

第6表 男女呼吸量の比較

年齢間隔	I	II	III	IV
15-20	1.34	1.42	2.07	2.25
21-25	1.39	1.35	2.50	2.46
26-30	1.25	1.25	2.00	1.93
31-40	1.53	1.55	2.32	2.26
41-50	1.47	1.43	2.11	2.23
平均	1.39	1.40	2.20	2.22

4 つの比例恒數につきて見るに 26-30 なる壯年男女にて低下し男女の量差か減少するか如き傾向を指示せるを認む吸氣量及呼氣量の比は 31-40 にて最大吸氣量及最大呼氣量は 21-25 にて最高値を示すか如し即ち之等の恒數の示せる男女兩性の量的比較相異は年齡別，呼吸系統機關の發育狀況を示すものには非さる乎

(ハ) 呼氣量と吸氣量との比較

同1個人にありては呼吸要素の間に一定の關係存すへきは首肯し得る理由あり故に第1表を通覽せは年齡別に於ては當然相異あるへしと豫想せしにも不拘明瞭なる差異は認められす之全く年齡別相異を明白にすへき適當の條件即ち被檢者の有する因子か年齡以外の點に於て一致せさるか故にして却而同一人個人の呼吸要素の影響を激しく受く即ち各呼吸量は一致せさるも同一人につきては呼氣量と吸氣量及最大呼氣量と最大吸氣量の比は相當に正しき割合に存する事を次表にて認むるを得へし

第7表 呼氣量と吸氣量との比

平均年齡	性	吸氣量 / 呼氣量	最大吸氣量 / 最大呼氣量
18.2	男	1.027	1.091
23.5	〃	1.034	1.170
27.3	〃	1.105	1.152
34.1	〃	1.078	1.111
46.4	〃	1.082	1.067
55.8	〃	1.076	1.083
17.5	女	1.089	1.187
23.2	〃	1.056	1.148
27.8	〃	1.107	1.106
36.0	〃	1.090	1.091
45.0	〃	1.125	1.129
平均	男	1.075	1.111
	女	1.093	1.132

常呼吸にては呼氣及吸氣の間にかなり正しき恒數的關係を示し吸氣量は呼氣量に對して男子にては 7% 女子にて 9% 多し之等の差異は蓋し酸素の吸收酸化によりて消費されしものか全部炭酸及水として呼出されすして炭酸及水分か吸收さるゝに因するならん乎最大に於ては男女共に約 10% の差を示す 之正に肺臟の機質的作業能力か性別によりて異らすして

唯た其量か異なるを示すものなり

(ニ) 呼吸壓の比較

余の得たる呼吸壓の値は年齢別，個人別共に甚だ不一致なるものなり而れとも同一呼吸に於ては一定の關係にある事を窺ひ得即ち吸氣壓は呼氣壓より稍や高く之を表示せは次の如し

第8表　呼吸壓の比

平均年齢	性	吸氣壓/呼氣壓	最大呼氣壓/最大吸氣壓
18.2	男	1.034	1.044
23.5	〃	1.095	1.081
27.3	〃	1.049	0.973
34.1	〃	1.051	1.035
46.4	〃	1.082	1.064
55.8	〃	1.129	1.035
17.5	女	1.027	1.037
23.2	〃	1.000	1.066
27.8	〃	1.027	1.019
36.0	〃	1.073	1.141
45.0	〃	1.021	1.062
平均	男	1.072	1.033
	女	1.030	1.053

以上の成績は著るしき良好なる一致を示さすと雖も概ね呼氣及吸氣壓力か一定の量的關係に存する事を認定し得へし而して男女の間に相異の存する事は其平均値より觀察すれは明かならす恐らく他の成績と共に通覽考察せは男女個人の本質的相異はなしとするか妥當に非さる乎唯た同一呼吸に於ける呼氣と吸氣の關係の一致にして容量に於て異なるのみ其量的關係を窺はんか爲めに今男女吸氣壓の比例を試むるに稍や信せられ得へきものあり即ち 21–25 にて其比最高にして 40 歳以上は著るしき變化なく發育狂盛期に於ては男子遙かに女子を凌駕するを認め得

第9表　男女吸氣壓の比

年齢間隔	比
15–20	1.66
21–25	1.81
26–30	1.73
31–40	1.38
41–50	1.40

(ホ) 殘氣量 (Reserve-Luft) の比較

常呼氣呼出後尚ほ强制し呼出し得る容量即ち殘氣量は呼吸作用能率に尠からさる働を有するは自明なり即ち余は此種試驗に慣致されし壯年男女各十名を選み常呼氣呼出後の呼出分を血温恒温箱の捕集用膀胱嚢へ（後篇呼氣捕集法の項下參照）通して其量を定めたり此際殘氣捕集に先ちて常呼氣を捕集し其量と殘氣量とを比較考究せは次表の如し

第10表　殘　氣　量

番號	性	年齡	常呼氣量	殘氣量	殘氣量/常呼氣量
1	男	21	350	1228	3.16
2	〃	〃	413	1505	3.50
3	〃	22	398	1545	3.65
4	〃	25	354	1261	3.56
5	〃	26	480	1824	3.84
6	〃	〃	342	1083	3.80
7	〃	27	362	1266	3.49
8	〃	〃	345	1225	3.55
9	〃	29	372	1235	3.32
10	〃	30	335	1139	3.40
11	女	15	302	837	2.77
12	〃	23	360	1015	2.82
13	〃	24	319	877	2.75
14	〃	25	324	890	2.75
15	〃	28	345	942	2.73
16	〃	29	294	828	2.81
17	〃	34	337	895	2.66
18	〃	34	300	874	2.91
19	〃	45	320	771	2 41
20	〃	43	356	982	2.76
平均	男		375	1331	3.53
	女		326	891	2.74

以上の成績を見れは殘氣量及常呼氣量の間には正しく一定の比を形成するか如き關係あり即ち男子にては殘氣量は常呼氣量の3倍半女子にては2倍7分の値を有し而も之等壯健なる青年に於ては其絶對値も著るしき相異を示さゝるか如し但し右に揭けたる常呼氣量は殘氣量と共に連續に分割定量せしか故に一般分離定量の際よりも稍や高値を示せるか如きも其の誤差約 30% を顧慮するも尙ほ男女の與ふる量的比は稍や高値を保ちて一定なり即ち其の比は上表の3割大に於て一致す

外國人殘氣量の文獻を見るに男子(Landoi & Roseman : Lehrbuch 1921, s. 187)の平均 1200 を採れは我國男子との差は極僅少にして稍や我値彼に優れるを認む而れとも外國文獻は統計的のものに非さるか故に其平均として採れる數字に誤なきを保し難く從つて其優越は直ちに以上を以て論し難きも兩者の間に著るしき開きなく且肺胞呼吸作用能力に於ては機質的に相異なきには非すやを思はさるへからす

男女殘氣量の比は正に 1.49 にして男子は女子に比して 50% の優勢を示し呼氣量及最大呼氣量の男女の比の中間に位するは首肯し得へし

第二篇　呼氣分析

呼氣分析に當つては呼氣捕集法を定めさるへからす呼氣組成の平均値を求めんか爲めには連續呼吸によりて排出さるゝ炭酸及酸素を求むるものありて之か爲めに諸法あり（Zuntz & Geppert: Arch. f. expl. Path. u. Pharm. 22, 367, 1887; Pflüg. Arch. 42, 1888; Higley & Bowen: Am. J. Physiol. 12, 311, 1905; Haldane & Douglas: J. Physiol. 44, 325, 1912; Benedict: Am. J. Physiol. 24, 345, 1909; Deut. Arch. klin. Med. 107, 156, 1912）各々長短を備へ煩雜にして而も精確の點に於て多少の難點を伴へり

呼氣捕集

呼氣捕集に當つては種々の困難あり殊に余は少量の檢體を用ひ短時間に精確なる分析を行はんことを期すか故に甚た難事なり即ち余は單純に現定されたる呼吸を行はしめて其一呼吸を採取す故に呼出に際しては能ふ限り自然的ならしめんか爲めに捕集容器に抵抗壓力の及はん事を避けて捕集容器として牛膀胱氷囊を選み其氣體通過能を除かんか爲めに外表面にゴム質を糊塗し呼出に先ちて內容氣體を排除し血温に調製されたる空氣恒温箱中に釣りて水分凝結を防止す又被檢者を試驗室に招致し難き場合には捕集後試驗に供する迄に多少の時間を要するか故に氷囊より漏出する俱を慮りて種々の利用し得へき置換溶液を求めて 20%以上のグリセリン，30% 食鹽水，30% 硫酸等は7時間の接觸に依りても見るへき吸收を示ささる事を實驗して食鹽水及グリセリン溶液を適用せり

其捕集瓶は通常の2孔栓を附し用液置換を行ふに便ならしむ

物　質	比重 D_{15}^{15}	粘　度	比率(%)
グリセリン	1.0502	1.8525	20
食　鹽	1.1811	1.7376	30
硫　酸	1.3217	2.8690	30

但比重はスプレンゲル，ピクノメーターにて，粘度はオストワルト，ルーテル粘度計によれり

捕集方法比較表（CO_2 %）

捕集器	I	II	III	IV	V
水　中	2.9	2.5	2.8	2.2	4.1
水銀上	2.8	2.5	3.0	2.0	4.0
食鹽水上	2.8	2.4	3.0	2.0	4.0

呼氣分析法

呼氣中確實に定量に値するものは CO_2 及 O_2 にして此他 H_2O は血温に於て飽和狀態に近く存するも鼻腔又口腔を經過する時は著るしく其水蒸氣張力を低下し (Skand. Arch. Physiol. 66, 94,1924)余の行ひたる成績に於ては鼻孔より室温に呼出さるゝ時既に 2.6–2.8% 即ち凡そ 22.4° の飽和蒸氣壓に相當せるを必常とし大約室温と血温との中間温度なり 之か定量は肺, 鼻腔, 鼻孔部等にて異なりし値を與ふ可く而も定量法たるや容易ならす故に捕集には可及的水分凝結を防遏し分析に當つては脫水乾燥の目的に於て定量操作を施せり

呼氣捕集のためには呼吸器內の温度高まるを俟ちて血温空氣箱中の捕集囊へ採り次に血温水還流外包を有する 100ccm ビウレットへ移す斯くて全操作中能ふ限り温度降下を防きて水分凝結を避け以て其瓦斯吸收による誤差を除き Zuntz Geppert の短を補ひ Pettenkofer 等の規摸を短縮單純化せり 使用瓦斯ビウレットは $^1/_{10}$ccm を讀取し得る温度及壓力補正管を備へたるものにして讀みは $^1/_{10}$ccm 迄を取れり尙ほ呼氣捕集後分析に移せし間の時間は最長 30 分にして又或場合には捕集瓶を用ひたる事あれとも此場合には水分は全然脫水操作するのみに止めたり斯くて採取せし 100ccm の檢體は直ちに濃硫酸の吸收ピペットにて脫水し而る後徐々に KOH 及 Benedict の處法に從へる焦性沒食子酸苛性加里によりて CO_2 及 O_2 を定量し(四方：藥學雜誌 495,1923) 尙ほ計算の都合上呼出時の氣温氣壓及氣濕に錄す

呼吸方法による呼氣組成變化

其一 呼出部位による相異

直接に少量の檢體によりて被檢者の靜常態に於ける呼氣を試驗する事は其方法の如何によりて多大の誤謬を伴ふは論を要せす故に充分精確にして呼吸狀態を規定し易き方法を採るの要又言を俟たす然して其重大要件の一は採取せる呼氣か其狀態に於ける完全の一呼氣なりや否やを知るを要す殊に直接 ビウレット 內へ採氣するの危險は茲に存す之實に所謂死腔 (Tödhöhle) の容積は一呼出量の數割に當り死腔內に於ける滯留時間は僅かに 1–2 秒にすきさるか故に其氣體組成は吸入大氣と大差なしと思考さるへきにも不拘氣體の瀰散作用及加壓に基く氣流攪亂による組成變化の顯著なるは熟知さるゝ所にして從而所謂呼氣組成は呼吸系統中何れの部の組成を表すやは大いに問題の

存する處にて所謂呼氣組成は其の肺胞氣體(Alveolarluft)を表すものに非す故に一呼氣を呼出に應して逐次分割して分析に附し得は興味ある結果を得らるへきを豫想し得れとも其操作裝置は甚た簡單ならす

死腔の大さは邦人につきては明瞭ならす外人につきては平均 140ccm なる記載を見るか故に邦人も之と大差なきものとせは死腔容積は呼出量の 40–50% に相當せるか故に死腔と略等量の初出部 100ccm 及一呼氣量全體につきて其組成を檢して其相異を窺ふ事とせり　實驗術式は前記に準し唯捕集囊を 2 とし其一は內容 100ccm とし捕集囊と呼吸器との間に 3 方活栓を附し其廻轉に依りて初部及殘部を分つ初部に入るゝ囊の內容充實せは囊內壓力の增加に依りてマノメーターの Hg を動かし以て電路を閉し電鈴を以て之を報せしめ即ち忽ち活栓を轉して殘部を分つ樣に裝置す

第　11　表

番號	性	年　齡	I	II	III	IV	V	VI	VII	IIX
1	男	14	2.5	2.8	3.04	17.7	17.3	16.99	1.21	0.96
2	〃	17	2.8	3.2	3.51	17.0	16.4	15.93	1.25	0.94
3	〃	18	3.4	3.8	4.11	16.2	15.8	15.49	1.21	0.95
4	〃	〃	2.8	3.2	3.51	17.4	16.8	16.33	1.25	0.94
5	〃	20	4.4	4.8	5.11	15.9	15.4	15.01	1.16	0.94
6	〃	23	4.4	4.8	5.02	14.9	14.4	14.12	1.14	0.95
7	〃	〃	3.5	3.8	3.91	15.8	15.7	15.64	1.11	0.99
8	〃	25	3.8	4.6	5.05	15.7	15.0	14.61	1.33	0.93
9	〃	〃	3.7	4.0	4.17	16.0	15.8	15.69	1.12	0.98
10	〃	〃	3.6	3.8	3.91	16.4	16.3	16.24	1.08	0.99
11	女	16	2.5	2.6	2.71	17.5	17.5	17.50	1.08	0.00
13	〃	〃	3.4	3.8	4.22	16.6	16.2	15.78	1.24	0.95
13	〃	18	2.6	3.0	3.42	17.5	17.2	16.88	1.31	0.96
14	〃	19	2.9	3.0	3.11	17.3	17.2	17.09	1.07	0.99
15	〃	20	3.6	4.0	4.42	16.6	16.4	15.78	1.22	0.95
16	〃	22	3.3	3.8	4.27	16.9	16.4	15.92	1.29	0.94
17	〃	23	2.4	2.6	3.79	17.6	17.4	17.21	1.16	0.99
18	〃	34	3.2	3.6	3.98	16.9	16.6	16.31	1.24	0.96
19	〃	24	2.6	3.0	3.38	17.4	17.0	16.62	1.30	0.93
20	〃	25	2.8	3.2	3.58	14.2	16.9	16.61	1.28	0.96
平均	男								1.19	0.96
	女								1.22	0.96
總平均									1.20	0.96

但 I は初部炭酸%, II は全體炭酸%, III は殘部炭酸%, IV は初部酸素%, V は全體酸素%, VI は殘部酸素%, VII は炭酸比率につきて殘部と初部との比, IIX は酸素につきて　同上

即ち初出部と全呼氣との間には明白に組成比率を異にし炭酸瓦斯にて約 10% の差

を示し殘部組成は CO_2 にて約 20%, O_2 にて 4% の相異にて平均男子にて 19%, 女子にて 20% を CO_2 にて, O_2 は共に 4% を差異とし男女共にかなり正しき割合に於て兩部の比率を異にするはさきの推察を證明するものにして初部と全體との間の比率關係より之等組成比率の變異は連續的なるか或は夫に近き事を察し得へく從つて肺胞氣體組成を計算せし Loewy の式の如く死腔容積內氣體か吸氣と全然同一なりと假定するか如きと此事實とは全然一致せす即ち肺胞氣體及其呼出道程迄に存する氣體は死腔の存在にも不拘例へ其內容か大氣と同しとするも呼吸作用によりて極めて速かに且有效に交換さるゝものにして天然造化の微妙なるを思はさるへからす

其 二 殘氣(Reserveluft)の組成

呼氣呼出後の氣體即殘氣組成は前實驗より察するも呼氣中のものよりも CO_2 濃度高くして例へ完全なる肺胞氣體の組成を示さすと雖之に近きは察し得る處なるか故に之を檢して肺胞氣體組成を窺はんとす殘氣容積は各人等しからさるへきも其の CO_2 比率は呼吸作用及血液との交換作用によりて恐らく一定値に近きものにして僅かに若干の調節範圍を有するものならん事は其機能の性質より見るも明なり即ち余は殘氣の容積及組成を知らんか爲めに次の方法に依れり

先つ試驗になれたる壯年男女 10 名を選み靜常態を保ちて呼吸をなし其一呼氣分を空氣恒温箱內の捕集囊へ呼出せしめ直ちに括栓を一轉して能ふ限りの努力によりて殘氣を他の捕集囊へ呼出せしむ

本試驗に於ては靜常態の持續中の一呼吸を捕集すること及常呼氣分の終結點を確認する事に特に留意し其他前實驗に同し分析處理又前に準す

第 12 表 常呼氣及殘氣分析成績

番號	性	年齡	常呼出量	同炭酸	同酸素	殘氣呼氣量	同炭酸	同酸素	殘氣量呼氣量	殘氣炭酸÷呼氣炭酸	殘氣酸素÷呼氣酸素	炭酸比(mg)	酸素比(mg)
1	男	21	350	3.8	15.9	1228	4.8	14.8	3.16	1.32	0.93	4.43	3.26
2	〃	21	412	3.8	16.3	1505	5.6	14.8	3.50	1.26	0.93	4.23	3.31
3	〃	22	398	4.6	15.9	1545	5.6	14.3	3.65	1.39	0.91	4.72	3.55
4	〃	25	354	3.7	16.4	1261	4.8	15.1	3.56	1.22	0.92	4.62	3.28
5	〃	26	480	3.8	16.0	1824	4.8	14.2	3.84	1.23	0.92	4.70	3.37
6	〃	26	342	3.8	15.9	1083	4.7	14.8	3.30	1.37	0.89	4.17	2.94
7	〃	27	362	3.6	16.0	1266	4.8	15.4	3.49	1.34	0.96	4.67	3.36

8	〃	27	345	4.1	15.8	1225	5.4	14.2	3.55	1.31	0.90	4.67	3.18
9	〃	29	372	4.6	14.9	1235	5.6	14.2	3.32	1.22	0.95	4.05	3.16
10	〃	30	335	4.2	15.6	1139	5.5	15.0	3.40	1.31	0.96	4.45	3.27
11	女	15	302	3.1	16.7	837	4.2	15.2	2.77	1.35	0.94	3.76	2.52
12	〃	23	360	4.0	15.4	1015	4.8	14.3	2.82	1.20	0.96	3.38	2.61
13	〃	24	319	3.4	16.1	877	4.4	14.3	2.75	1.30	0.93	3.56	2.44
14	〃	25	324	3.8	15.8	890	5.2	14.7	2.75	1.36	0.93	3.75	2.55
15	〃	28	345	3.8	15.8	942	4.6	15.1	2.73	1.21	0.95.	3.29	2.60
16	〃	29	294	3.4	16.7	828	4.2	15.9	2.81	1.23	0.95	3,48	2.68
17	〃	34	337	3.0	16.5	896	3.9	14.8	2.66	1.30	0.90	3.42	2.38
18	〃	34	300	3.4	16.3	874	4.6	14.8	2.91	1.35	0.91	3.94	2.64
19	〃	35	320	3.6	15.8	771	4.8	15.0	2.41	1.33	0.95	3.21	2.28
20	〃	35	356	3.6	16.2	982	5.0	15.4	2.76	1.39	0.95	3.83	2.62
平均	男		375	4.0	15.8	1331	5.1_5	14.7	3.59	1.30	0.94	4.57	3.17
	女		326	3.5	16.1	891	4.5_7	14.9	2.74	1.30	0.94	3.56	2.53

年齡及呼吸收器系統の發育の如何は殘氣量に影響を有するは自明にして余の實驗範圍に於ては男子 1330ccm 女子 890ccm を其平均値とし後者は前者の 67% に相當す而して遇然にも兩者最大呼氣量の比 46% と常呼氣量の比 72% の間に介在するの事實は興味ある事にして大いに理の存する所以ならん乎

則ち肺胞及其附屬器管の運動は互に相關聯して一定の制限を受け不斷の生活現象たる呼吸作用の基本量に對して一定の關係を確有するは明白にして如上の成績は當然の歸趨にして我等の常識的推察を證明するものならん乎

次に殘氣と常呼氣量との絕對値數は各人一樣ならさるにも不拘兩者の比は殆んと一定にして男子にて 3.53, 女子にて 2.74 を示せり

次に炭酸瓦斯及酸素比率の常呼氣及殘氣に於ける相異を見るに凡そ統一し得へき性質を有す即ち炭酸瓦斯に於ては殘氣中の比率と常呼氣中の比率との比は 1.297 を示し百分比率の形に於ては 30% の差あり

女子に於ても此値は全く同一にして比は 1.30 を示し男女共に殘氣に於ては常呼氣に於けるよりも 30% 多量の炭酸比率を有す同樣の關係は酸素に於ても成立し男子に於て 0.94, 女子にて 0.937 なり此關係を容量につきて厖數に計算せしものは上表最右二項に示せる者て容量の相異に基き, 其比率の比の如く男女同一値を與へすと雖も一定の關係を示せり即ち男子にて炭酸は 4.57, 酸素 3.17 女子にては各々 3.56, 2.53 を示せ

り以て殘氣及常呼氣中の炭酸及酸素か個人的に於て一定の割合を持し之を表す數値は男女各々一定なるを認め得へし

肺胞氣體組成は Yamada (Bioch. Z. 89, 27, 1918)に依れば乾燥狀態にて炭酸は 6.15 %濕潤狀態にて平均 40.78 粍(水銀)即ち 5.36 %にして Russel (Am. J. physiol. 29, 436, 1911–1912) 5.54 Haldane (J. Physiol. 32, 225, 1905) 5.62 Hill (J. Physiol 37, 77, 1908) 4—6%を乾燥狀態にて與へ尙ほ此他年齡との關係は (Skand. Arch. f. Physiol. 26, 221. 1912)温度はBoycott u. Haldane (J. Physiol. 37, 355, 1908)壓力に關しては Haselbach (Bioch. Z. 46, 401, 1912) に記載あり之等の成績を參照せは余の成績男子平均 5.15 女子平均 4.57% を乾燥狀態に換算して 5.29 及 4.70% は著るしく肺胞氣體に接近せるを知る而して外國人の平均 5.67% と我國人壯年平均 5.29% の間より察すれは肺胞氣體の CO_2 の%數は內外人の間に著るしき相異なきものなるへき事を思ひ得へき乎

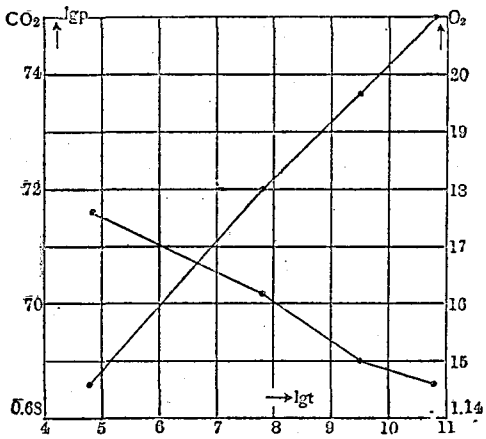
其三　呼氣停止間に於ける組成變化

肺胞內及其附屬器官內に吸入せられたる空氣は酸化作用にあつかり或は擴散作用によりて酸素を消費し遂に血液酸素張力と釣合ふに至りて肺臟の機能を著るしく減して窒息に至るものにして此間酸素量の減少に伴ひて酸化反應速度は減退して炭酸生成量は時間とともに減少するの理なりされと以上の反應は in Vivo なるか故に一律に吾人か恒温槽中の速度論を以ては論し得さるは明かにして血液內の炭酸及酸素張力と相俟ちて初めて眞相を披握し得るなり余は茲に其一面を檢して其概況を窺はんとして常呼吸を反覆せる時に適當時の一呼吸につきて吸入を終りたる後一定時間後務めて常呼吸に於ける呼出をなさしめて之を捕集し常法に從ひて分析す但し本試驗にては結果を正しく得る事は專ら被檢者の練習に俟つもの大なるか故に常に此種試驗に依頼せる 20–30 歲の男子 10 名を以て宛てたり而し其の窒息後の呼出量は稍や過大にして必すしも常呼吸に依るものに非さる憾ありと雖も窒息後劃時的に呼出せし量は各回大約等量に近くして以て相互の關係を窺ふには支障なきものなるへし

第 13 表　窒息により呼氣組成變化　(呼出量は ccmにて, 炭酸酸素は 100分比率にて表す)

番號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
年齡		20	21	21	25	26	26	27	27	29	30	
呼出量	窒息3秒	594	398	428	385	520	485	379	477	505	452	
炭酸		4.9	4.7	4.8	5.1	5.0	5.1	4.6	5.0	4.6	4.7	4.8_5
酸素		15.1	15.1	15.0	14.8	15.0	14.8	15.4	14.9	15.4	15.4	15.0
呼出量	窒息6秒	574	415	430	397	548	494	385	497	516	428	
炭酸		5.3	5.1	5.2	5.5	5.4	5.5	5.0	5.4	5.0	5.1	5.2_5
酸素		14.7	14.6	14.5	14.2	14.5	14.3	14.8	14.4	14.8	14.7	14.5_4
呼出量	窒息9秒	603	410	424	420	540	515	375	515	498	431	
炭酸		5.6	5.4	5.5	5.8	5.6	5.7	5.3	5.6	5.3	5.4	5.4_6
酸素		14.2	14.2	14.1	13.9	14.1	14.0	14.3	14.0	14.3	14.3	14.1_5
呼氣量	窒息12秒	598	389	443	418	560	530	385	490	510	415	
炭酸		5.8	5.6	5.7	6.0	5.8	5.9	5.5	5.8	5.5	5.6	5.6_2
酸素		14.0	14.0	14.0	13.8	14.0	13.9	14.2	13.9	14.2	14.1	14.0

以上の分析結果は炭酸及酸素の100分比率と窒息時間との間に一定の關係を示し窒息時間の增加と共に明かに炭酸は增加し酸素は減少す而して窒息時間と炭酸及酸素比率變化の關係は對數曲線の性質なるは一見明瞭にして時間秒數を t, 比率を p にて表せは其對數につきて直角座標に畫かは正に直線を得へし其性狀式は



$$\frac{dlgp}{dlgt} = 0.1065 \cdots\cdots CO_2$$

$$\frac{dlgp}{dlgt} = -0.05 \cdots\cdots O_2$$

$$lgp = 0.1065\ dlgt + k_1 \cdots\cdots CO_2$$
$$= 0.1065\ lgt + 0.636$$

$$lgp = k_2 - 0.05\ dlgt \cdots\cdots O_2$$
$$= 1.20 - 0.05\ lgt.$$

となりて比率及窒息時間の關係を表す式を得へし上式は直ちに炭酸及酸素の變化の時間に對する割合を與へ酸素減少率と炭酸增加率との比は正に2.13にして人體生理に意義深きものならん即ち炭酸生成は呼氣中に於ける比率より推察して交換作用にあつかるものをも綜合せは肺胞內に於ては更に高率なるへきを思はさるへからす而して余の行ひたる窒息時間は比較的短時間にして更に長きに亘りては興味ある結果を得るを思へとも呼出量による誤差を恐るゝか故に省略せり然れとも時間とともに組成變化は

横軸に平行に近接するか故に其大約は以上の直線式を以て想像するも大なる誤謬なからん乎即ち窒息60秒後には計算に基けは酸素 13% 及炭酸 6.7% にして後者は致死量に接近せるか故に著るしく窒息苦を感すへし而して Vierordt (Physiologie des Atmens, Heidelberg 1845, S, 116)に依れは 60 秒にて 7.44% 100秒にて 7.38% Becher(Z. ration. Mediz. N. F. VI)は同しく 100秒にて 7.50%を記載せるに徴すれは前式にて 100秒にて 7.07 を得て稍や一致せる成績を得らる而れとも此種の試験は呼出量の限定宜しきを得されは比率のみを比較して正しきを保し難きか故に此の約5%の開きは果して内外人の差なりや或は實驗方式の不一致によるや明確ならす故に大體に於て内外人共に前式によりて計出するも大差なきものと見るか妥當には非さる乎

其四 深呼吸による場合の呼氣組成

既に殘氣に就て二三の記載を與へたり茲に呼吸形式を變して强制呼吸即ち肺活量

第 14 表 常呼氣及最大呼氣の比較

番號	性	年齡	常呼氣量	最大呼氣量	左の比	常呼氣比率		常呼氣瓩		最大呼氣比率(一秒)			同上瓩		最大呼氣對常呼氣瓩	最大呼氣(三秒)		最大呼氣(五秒)	
						炭酸	酸素	炭酸	酸素	炭酸	酸素		炭酸	酸素	炭酸	酸素		炭酸	酸素
1	男	16	250	2500	10.0	3.3	16.6	14,3	52.3	4.0	15.8	172.9	496.8	12.1	9.5	4.7	15.2	5.2	14.6
2	„	17	230	2320	10.1	2.8	17.2	11.2	49.8	4.2	15.6	175.9	455.3	15.7	9.1	5.2	14.7	5.6	14.3
3	„	18	250	2750	11.0	3.5	16.3	15.2	51.3	4.0	15,8	190.2	546.5	12.5	10.6	4.6	15.2	5.0	14.9
4	„	18	250	2600	10.4	3.3	17.4	14.3	54.8	4.2	15.6	188.2	510.1	13.1	9.3	5.0	14 9	5.4	14.5
5	„	19	200	1920	9.6	3.6	17.5	12.5	44·1	4.3	15.9	142.9	384.6	11.4	8.7	4.7	15.2	5.0	14.8
6	„	21	200	2160	10,8	3.8	17.4	13.2	43.8	4.2	16.0	156.8	435.4	11.8	9.9	5.0	14.8	5.2	14.7
7	„	25	300	3200	10.6	2.8	16.5	14.6	62.3	4.0	15.1	221.7	608.7	15.1	9.7	5.0	14.8	5.4	14.4
8	„	26	250	3025	12.1	3.5	16.4	15.2	51.6	4.2	15.6	219.7	593.5	14.4	11.5	4.8	15.2	5.1	14.7
9	„	26	270	2550	9.4	3.3	16.6	15.4	56.4	4.5	15.4	198.5	493.9	12.8	8.7	5.0	14.8	5.4	14.4
10	„	26	310	3040	9.8	2.9	16.2	15.6	63.2	4.2	15.7	220.9	600.3	14.1	9.5	4.8	15.0	5.0	14.7
11	女	16	200	1140	9.7	3.4	16.4	11.8	41.3	4·0	15.8	79.0	226.9	6.7	5.5	4.5	15.4	4.8	15.0
12	„	20	210	1250	6.0	2.7	17.2	9.8	45.5	3·4	16.5	73.6	259.8	7.5	5.7	4.2	15.6	4.8	15.0
13	„	20	240	1500	6.2	3.2	16.6	13.3	50.2	3,6	16.2	93.5	306.1	7.0	6.0	4.0	15.9	4.2	15.6
14	„	22	210	1350	6.4	3.3	16.6	12.0	43.9	4.2	15·7	98.2	267.0	8·1	6,1	4.5	15.3	5.0	14.9
15	„	23	170	1170	6.9	3.2	16·8	9.4	36.0	3.8	16.0	77.0	235.8	8.2	6.5	4.1	15.8	4.3	15.6
16	„	27	230	1450	6.3	3.1	16.8	12.4	48.7	3.6	16.0	90.5	292.6	7.3	6.0	4.0	15.9	4.3	15.5
17	„	27	200	1300	6.5	2.6	17.5	9.0	44.1	3.6	16.3	81.1	266.9	9.0	6.0	3.9	16.0	4.2	15.7
18	„	24	225	2300	5.8	3.2	16.7	12.5	47.3	3.6	16.4	81.1	266,9	6.5	5.6	4.0	16.0	4.2	15.7
19	„	18	215	1388	6.4	3.4	16.6	12.7	45.0	3.8	15.7	91.4	274.5	7.2	6.1	4.8	15.2	5.0	14.9
20	„	26	185	1130	6·1	2.8	17.2	9.0	40.1	3.2	16.8	62.6	239.2	6.9	5.9	3.8	16.2	4.0	15.9
平均	男		251	2606	10.5_4	3.3	16.6	14.2	52.9	4.2	15.6	188.8	512.5	13.3	9.6	4.9	15.0	5.2	14.6
	女		208	1298	6.2_2	3.1	16.8	11.2	44.2	3.7	16.1	82.8	263.6	7.4	5.9	4.2	15.4	4.5	15.4

Vital Kapazität と常呼氣との量及組成的關係を附加せんとす

目的の呼吸は最大努力の許に吸引せるものを再び最大努力にて呼出するものにして從つて呼吸器系統内の容積は擴張され比較的低率なる炭酸比率を與ふへきなり而りと雖も同時に交換作用及擴散攪亂も深度に及ふか故に之等因子の總影響に依りて比率を支配さるへし

余は前實驗と同樣に熟練男女 10 名宛につきて規定の呼出量を所定の勝牀捕集囊へ採氣せし上常法に從ひて分析す此際吸入完了後呼出を初むる迄に 13,5秒を劃して體内滯留時間の影響をも併せ見たり

16–26 歲の健康男子につきて常呼氣及最大呼氣の分析を行ひたる以上の實驗成績を通覽せは次の關係を認め得へし

1) 呼氣量は男子にて 250ccm 女子にて 208ccm を平均とす最大呼氣量は男子 2600, 女子 1300 にして常呼氣及最大呼氣の比は男子にて 10.5 女子にて 6.2 にして其結果は容量に於て前實驗に比しては稍や低きも比は前實驗とよく一致せり而して男女子間の比は常呼氣量にて1.2 最大呼氣量にて 2.0なり

2) 呼氣組成は常呼氣炭酸は男子にて 3.28% 女子にて 3.09% を平均とし酸素は男子 16.6% 女子 16.8% にして之等 100 分比率に表されたる數字は性によりて大差を認めす

最大呼氣は炭酸にて男子 4.18% 女子 3.68% 酸素は男子 15.6 女子 16.1% にして之等常呼氣及最大呼氣中組成關係を mg 數にて表せは次の如し

	男 子	女 子	兩者ノ比
常呼氣炭酸	14.2	11.2	1.26
同 酸 素	52.9	44.2	1.19
最大呼氣炭酸	188.8	82.8	2.28
同 酸 素	512.5	263.6	1,94

即ち女子は常呼氣にては炭酸及酸素共に約 20% の低位を示し最大呼氣にては著るしき相異あり此相異は男女子の容量相異と相俟つてこの代謝作用の相異に基くものにして此點に於て女子と男子の相異は同性間に於ける相異を遙かに超ゆるものなるは表に明なり

3) 更に興味ある事實は常呼氣及最大呼氣中の炭酸及酸素の mg 數の比にして男子にては前者は 13.3 後者は 9.6 女子にては 7.4 及 5.9 なり即ち各々容積比よりも多量の炭酸を最大呼氣中に發見せるものにして而も常呼氣及最大呼氣の容積に對する夫等の比 13.3/10.54＝1.26, 7.4/6.22＝1.19 は男女の機構的差異を認め難からしむ故に肺臟及

其附屬器官に於ける瓦斯新陳代謝は性的には本質的に相異を證明し得す

4)　最大呼氣の肺胞內滯留時間による組成變化の模樣は 1, 3, 5, 秒の間にては凡そ一定の曲線即ち炭酸及酸素の比率を y, 時間を t にて示さは兩者は直線的傾向を示し

$$y = A\lg t + k$$

なる式にて表さるるか如し

其五　呼氣反覆に伴ふ空氣汚染に就て

清新なる空氣を呼吸するの要は論するの余地なし余は不潔なる空氣呼吸の極端なる例として自ら呼出せしものを再三呼吸する場合につきて其組成變化を檢せり即ち豫め被檢者の常呼吸量を測定して捕集囊の膨脹を檢して其量に右囊の結紮によつて膨脹を制限したる後袋を排氣收縮せしめて之に向ひて常呼吸をなさしむ但し水分凝結に伴ふ誤差を除去せんか爲めに捕集器は豫め空氣恒温箱中に收むる事常の如し

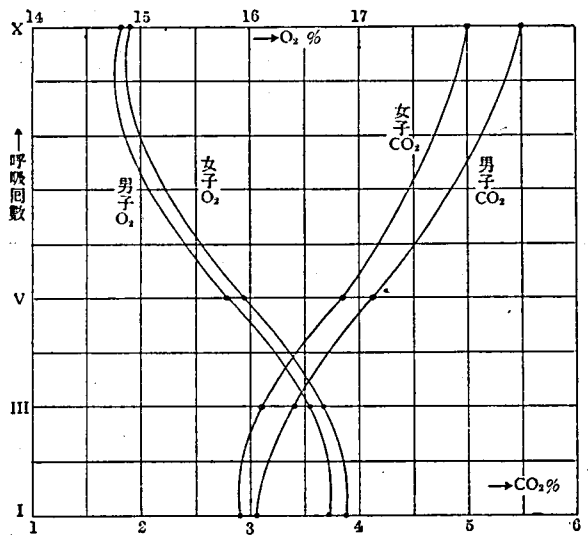
斯樣な方法にて常呼氣を反覆呼吸せは次第に酸素分壓を減し，炭酸の增加を來すのみならす每次吸氣量の不足に伴ひて呼吸狀況は甚しく自然呼吸に比して不利に偏すへ

第 15 表呼吸反覆に伴ふ汚染度

番號	性	年齡	炭酸	酸素	炭酸	酸素	炭酸	酸素	炭酸	酸素
1	男	16	3.3	16.6	3.6	16.4	4.3	15.4	5.8	14.0
2	〃	17	2.7	17.2	3.0	17.0	3.6	16.2	4.9	14.8
3	〃	18	3.6	16.3	4.0	15.8	4.8	15.0	6.4	13.5
4	〃	18	2.5	17.4	2.8	17.0	3.4	16.4	4.6	15.2
5	〃	19	2.2	17.5	2.4	17.6	3.0	16.8	4.0	15.8
6	〃	21	3.4	16.4	3.8	16.0	4.6	15.2	6.1	13.9
7	〃	25	3.4	16.5	3.8	16.2	4.5	15.4	6.2	13.6
8	〃	26	3.1	16.4	3.4	16.5	4.1	15.8	5.6	14.2
9	〃	26	3.0	16.6	3.4	16.5	4.1	15.8	5.5	14.4
10	〃	26	3.2	16.2	3.6	16.2	4.3	15.6	5.7	14.3
11	女	16	3.2	16.4	3.3	16.6	4.0	15.8	5.4	14.4
12	〃	20	2.6	17.2	2.7	16.8	3.2	16.2	4.3	15.8
13	〃	20	3.2	16.6	3.4	16.4	4.2	15.6	5.5	14.4
14	〃	22	3.0	16.6	3.2	16.7	3.9	16.0	5.2	14.6
15	〃	23	3.0	16.8	3.2	16.6	3.8	16.1	5.1	14.8
16	〃	24	2.8	16.9	3.0	16.7	3.6	15.8	4.8	15.2
17	〃	27	2.5	17.5	2.7	16.9	3.2	16.4	4.4	15.5
18	〃	26	3.3	16.8	3.4	16.5	4.2	15.6	5.4	14.4
19	〃	27	3.2	16.6	3.4	16.6	4.2	15.8	5.4	14.5
20	〃	28	2.6	17.2	2.7	16.8	3.2	16.2	4.3	15.6

し而して利用し得る酸素の不足と呼吸系統内の炭酸張力の増大に伴ひて呼吸困難を感して窒息に近つくなり但し吸氣量の不足の殘氣及肺胞内調節に依りて其影響は速時には表れ來らさるは想ひ得へし余は單純に空氣汚染の基本試驗として以上の諸因子を解決する前に呼氣反覆呼吸に伴ふ汚染狀況を反覆回數につきて檢せり．（第15表）

以上の成績を反覆回數及比率につきて直角座標に示さは男女共に甚酷似せる曲線を畫くを認む但し各人の曲線は性質に於てはよく一致すれとも比率軸上に多少の變位あるは勿論なり此開きは男子に於て寧ろ廣く初回にては男子は 2.2–3.6% 女子にて 2.5–3.3% の間隔間に分配され 10 回目にては男子 4.0–6.4% 女子にては 4.2–5.5% なり茲に曲線の性質を知らんか爲めに之等各 10 名の平均値を求めて同樣の曲線を畫くによく各自の曲線と平行關係を保持するか故に同曲線を以て回數變化に伴ふ比率變化を表すに適當のものと信す



即ち炭酸比率は 1–3 回反覆迄は增大率稍や小さく之より以上は著るしく增加し十回以上にては再び增大率を著るしく減するか如き關係は男女共に認め得へし之れ初めは呼吸量に對して殘氣量か比較的大なるか故に呼氣組成に平均的結果を與へて組成變化を調節するか如き影響を示し反覆回數增加に伴ひて此影響は破られ呼吸困難を來して量的にも張力的にも甚しく平調を失し比率增加を認めて 10 回以上にては呼吸困難を來せとも吸氣の利用さるへき要素たる酸素張力の低下及呼吸毒素たる炭酸の增加の爲めに呼吸作用を阻害し從つて組成比率を著るしく變するを得さるものならん

以上の說明は又酸素曲線にも適用されて丁度對稱的に酸素曲線は表顯し來るなり之又當を得たる事實と信せらる

之等の實驗成績を慮りて前實驗窒息時の組成變化を顧れは反覆 10 回以上の呼氣組成は著るしく汚染されたる窒息後の呼氣 (10 秒以上)に相當するを認めさる可からす

靜常態に於ける呼氣組成

既に所定の靜常態に於ける呼氣組成を知らんか爲めに之を分析に附す其操作取扱は凡て前に同し

即ち呼氣中の水分,炭酸,酸素を分析し炭酸比率と酸素比率低下との比を算し又更に毎分呼氣量を知つて 1 分間の酸素消費量(ccm)及炭酸發生量を計出記載せり

但容積は便宜上常壓血温を於て示せり

第 16 表 呼氣組成(甲)男子 50 人

番號	年齡	CO_2%	O_2%	呼氣量	呼吸數	毎分呼氣量	呼吸商	毎分O_2消費量(c.c.)	毎分CO_2發生量
1	16	3.5	16.2	250	22	5500	0,743	258.5	192.5
2	〃	3.0	16.5	270	21	5670	693	249.5	170.1
3	17	2.8	17,4	285	22	6270	800	219.8	175.8
4	18	3.5	15.9	250	21	5250	700	262.5	183.7
5	〃	3.6	16.2	260	22	5720	766	268.8	205.9
6	〃	2.9	16.9	285	21	5985	725	239.4	173.6
7	19	3.7	16.2	280	20	5600	783	263.2	207.2
8	20	3.2	16.5	265	22	5830	735	256.1	186.2
9	〃	3.1	16.6	300	20	6000	734	258.0	186.0
10	〃	3.1	16.5	255	22	5610	695	246.4	173.6
11	21	4.2	15.4	275	21	5775	763	317.6	242.5
12	〃	4.1	15.5	270	22	5940	765	320.8	242.5
13	〃	4.2	15.1	250	22	5500	735	319.0	231.0
14	22	3.5	16.2	265	23	6095	744	286.5	213.3
15	24	3.8	15.9	275	23	6325	760	316.3	240.4
16	〃	3.3	16.2	280	22	6160	707	289.5	203.3
17	〃	3.4	16.1	270	23	6210	718	293.5	211.1
18	25	3.6	16.0	300	21	6300	734	308.7	226.8
19	〃	4.0	15.4	260	22	5720	727	314.6	228.8
20	〃	3.4	16.0	290	21	6090	638	298.4	207,1
21	26	3.8	15.8	325	18	5850	745	298.4	222.3
22	〃	3.8	15.9	340	18	6120	758	306.0	232.6
23	〃	4.1	15.5	335	18	6030	756	325.6	247.2
24	27	4.4	15.0	260	21	5460	744	322.1	240.2
25	〃	4.0	15.5	310	18	5670	741	306.2	226.8
26	28	3.3	16.4	340	18	6210	733	279.5	205.0
27	28	3.5	16.0	310	19	5890	714	288.6	206.2
28	29	4.1	15.4	275	20	5500	734	308.0	225.5
29	〃	3.9	15.8	300	20	6000	763	306.0	234.0

30	30	4.3	14.9	280	20	5600	717	336.0	240.8
31	31	4.2	15.2	275	20	5500	736	313.5	231.0
32	32	3.4	16.1	275	22	6070	716	291.4	206.4
33	〃	3.8	15.6	250	21	5250	716	278.3	199.5
34	33	3.8	15.9	240	21	6195	754	309.8	235.4
35	33	3.6	16.0	270	20	5400	744	264.6	194.4
36	34	3.6	15.9	285	21	5985	727	299.3	215.5
37	35	3.5	16.1	315	20	6300	727	302.4	220.5
38	〃	3.8	15.8	290	21	6090	743	310.6	231.4
39	37	3.2	16.5	320	21	6720	729	295.7	215.0
40	39	3.7	16.0	330	19	6270	750	307.2	232.0
41	42	3.5	16.0	285	20	5700	714	279.3	199.5
42	42	3.6	16.0	260	23	5980	734	293.0	215.3
43	42	2.8	16.9	280	22	6160	700	246.4	172.5
44	43	3.1	16.5	270	22	5940	704	261.4	184.5
45	〃	2.5	17.4	275	24	6600	714	231.0	165.0
46	44	3.1	16.6	255	22	5610	727	241.2	173.9
47	46	3.0	16.8	270	22	5940	731	243.5	178.2
48	〃	2.8	17.0	300	20	6000	718	234.0	168.0
49	48	3.3	16.3	260	22	5720	722	263.1	188.8
50	50	3.0	16.9	285	22	6270	757	250.8	188.0

同 上 平 均 値

15—20	3.2_4	16.4_9	270	2.13	5660	0.737_4	252.2	185.4
21—25	3.7_5	15.7_8	273	22.0	6011	734_1	306.9	224.7
26—30	3.9_2	15.6_2	307	19.0	5833	740_5	308.9	228.1
31—40	3.7_5	15.9_1	285	20.6	5978	734_2	297.3	218.1
41—50	3.0_7	16.6_4	274	21.9	5992	722_1	254·3	183.4

(乙) 女 子 50 人

51	15	3.3	16.1	210	20	4200	0.687	201.6	138.6
52	〃	4.0	15.3	170	21	3570	714	199.6	142.8
53	16	3.5	16.0	195	21	4095	714	200.6	143.3
54	〃	2.7	17.1	250	19	4750	710	180.5	128.3
55	〃	2.8	17.0	210	22	4620	718	180.2	129.4
56	17	3.8	15.7	200	20	4000	730	208.0	152.0
57	19	3.6	15.8	200	20	4000	705	204.0	144.0
58	〃	3.1	16.5	185	21	3885	704	170.9	120.4
59	〃	3.6	15.8	200	22	4400	705	224.4	158.4
60	20	3.0	16.7	220	18	3960	714	166.3	118.8
61	21	2.9	16.7	230	20	4600	690	193.2	133.4
62	〃	3.1	16.7	205	21	4305	733	180.8	133.5
63	23	2.8	16.8	225	22	4950	683	202.9	138.6
64	〃	4·4	14.7	200	20	4000	709	248.6	176.0
65	24	3.1	16.5	220	21	4620	704	202.4	142.6
66	〃	2.8	16.9	230	19	4577	700	183.1	128.2

67	24	4.5	14.7	175	20	3500	725	217.0	157.5
68	〃	3.1	17.3	215	20	4300	721	184.9	133.3
69	25	3.4	15.9	195	21	4095	680	204.8	139.2
70	〃	2.9	16.9	240	20	4800	725	192.0	139.2
71	26	3.6	16.0	220	20	4400	734	215.6	158.4
72	〃	3.4	15.9	200	20	4000	680	200.0	136.0
73	27	3.7	15.7	240	19	4560	711	237.1	141.4
74	〃	3.1	16.6	240	20	4800	721	206.4	148.8
75	〃	3.2	16.5	245	19	4655	727	204.8	148.9
76	28	3.3	15.7	220	19	4180	635	217.4	137.9
77	29	2.8	17.0	250	20	5000	718	195.0	140.0
78	30	3.2	16.2	230	19	4370	681	205.6	140.0
79	〃	3.1	16.4	230	20	4600	688	207.0	142.6
80	〃	2.8	17.0	220	21	4620	717	180.2	129.4
81	31	3.6	15.9	180	20	3600	720	180.0	129.6
82	33	4.1	15.2	145	23	3335	719	190.1	136.7
83	34	2.9	16.8	170	23	3910	707	160.3	113.4
84	〃	3.4	16.1	200	22	4400	706	211.2	149.6
85	35	2.7	17.2	180	22	3960	729	146.5	106.9
86	36	3.3	16.2	180	22	3960	702	186.1	130.7
87	37	2.6	17.2	200	24	4800	666	187.2	124.8
88	〃	3.3	16.5	215	22	4730	717	208.1	156.1
89	38	3.6	15.9	190	21	3990	720	199.5	143.6
90	40	3.5	16.1	180	22	3740	729	179.5	130.9
91	41	2.6	17.3	175	21	3990	722	143.6	103.7
92	42	2.7	17.2	210	20	4200	729	155.4	113.4
93	43	2.8	17.0	200	20	4000	717	156.0	112.0
94	44	2.7	17.1	210	20	4200	710	159.6	113.4
95	〃	3.6	15.8	170	22	3740	705	190.7	134.6
96	45	2.9	16.9	200	21	4200	725	168.0	121.8
97	46	2.7	17.1	195	21	4095	710	155.6	110.6
98	48	3.1	16.5	210	20	4200	704	184.8	130.2
99	〃	2.6	17.2	200	20	4000	702	148.0	104.0
100	49	2.9	16.7	205	30	4100	690	172.2	118,9
				同 上 平 均 値					
15—20		3.3_4	16.2_0	204	20.4	4143	0.710_1	193.6	137.6
21—25		3.3_0	16.3_1	213	20·0	4375	707_5	200.6	142.2
26—30		3.2_2	16.3_0	229	19.7	4518	701_2	206.9	142.3
31—40		3.3_0	16.3_1	184	22.1	4042	711_7	184.8	132·2
41—50		2.8_6	$16·8_8$	198	20.5	4072	711_4	163.4	116.3

上表を通覧せは個人の與ふる比率數に於ては甚た不一致なるを認めさるへからす而れとも便宜上分類せる年齢別平均値を一見すれは炭酸比率に於ては男子にて21-40の間に高率を示し3.7-3.9%，年齢の増減に伴ひて凡そ同し傾きを以て減少するを認む之

れ身體發達の頂點に達せるか故乎同樣の關係は其他の數値にも表れ1分間に排出する炭酸量も 218–228ccm を示し更に老若に至つては明かに少なく 180ccm となり同酸素消費量は 297–308ccm を高率のものとし老若は 250ccm なり而るに炭酸比率と空中酸素に對する呼氣酸素の低下比率との比は大體0.73にして年齡別による相異は誠に少なくして之等平均値につきて見るに明確に斷定し難く 1 分間呼出量も大約 6000ccm にして最年少なるものの外は其の差異顯著ならさる程度に一致せり

女子に就ては男子に比して早熟の故か 15–20 より 31–40 の間に於ては何れの數値も名々著るしき相異なく此間にては炭酸比率は約 3.3% 酸素消費量は約 200ccm 炭酸成生量は約 140ccm にして 1 分間呼出量は男子の場合よりも相互間の開きを有するか如く表れ 26–30 の成熟期を頂點とするものの如く 4000–4500 の開きあり

呼吸商に於ては大體に於てよく一致し 0.71 弱を示し極端なるものにても僅かに 10% 內外の相異のみ故に之等の諸數値の總平均をとりて男女間の關係を見んに

	CO_2%	O_2%	呼氣量	呼吸數一分間	呼氣量	呼吸商	O_2消費量一分間	炭酸發生量一分間
男	3.55	16.09	281.8	20.9	5895	0.736	283.9	207.9
女	3.34	16.40	205.6	20.5	4230	0.708	189.3	134.1
比	1.06	0.98	1.37	1.02	1.39	14.0	1.49	1.55

即ち總平均について男女を比較するに炭酸, 酸素, 呼吸數及呼吸商の相異は數%の範圍にして實驗誤差の域を出てす男子にては女子よりも稍や大なるか如き傾向を見ると云ふ程度ならん乎之に反して 1 分間に於ける酸素消費量及炭酸發生量は明白に兩者の比 1.49 及 1.55 を示して約 50% の相異あり此相異は專ら呼氣量の相異によるものに極めて近似せり

呼吸商につきて我國人につきては岡田氏等(東京醫學會雜誌 40, 902, 1926)によれは男子にて 0.71–0.96 平均 0.82, 女子にて 0.70–0.94, 平均 0.81 を與ふ男女呼吸商平均値か互に一致するの事實は余と同樣なるも氏の成績の最低値か余の平均値と同しく且つ高低著るしきは余の經驗せさる處にして測定法の相異に歸すへきや

又酸素消費量に於ては平均男子にて 205ccm, 女子にて 181ccm を示し兩者の比は 1.13 にして余の値の標準狀態に換算せる値は男子にて 24,9ccm,女子にて 166ccm, 此比 1.49 にして男子にて余のもの高く女子にて低くして稍や懸隔あり炭酸生成量につき

ても同様の結果にして男女子間の關係に於て一致せさるものあり外國人については既に記載せる文献に比して日本人は稍や低位にある事は明白なり

更に遇然の機會に於て妊娠婦人に就て試驗するの便宜を得て泉橋慈善病院産科患者より41人の健康なるものにつきて其呼氣炭酸を檢せり此妊娠なる狀態か婦人の呼吸生理に如何なる關係を有するやは興味ある事にして Zuntz (Arch. f. Gynäk. 78, 106,1906)の記述によれは Menstruation にては呼吸酸化には何等の變異を認めすとなせる事を思へは或は同樣の結果ならん乎

余の經驗せる被檢者は年齡別とせは 18-25, 13 人, 26-35, 19 人, 36-42, 9 人にして何れも壯年にして健常にては互に差異なき年配にして妊娠期間より分類せは10ヶ月14, 9ヶ月, 11, 其他 16 にして實驗例多き 9 ヶ月以上 25 例につきて平均炭酸比率は 10 ヶ月にて 3.16%, 9 ヶ月にて 3.10% にして同年齡間隔の平均 3.29% に比して稍や低率なるを認むれとも之れ其呼吸淺薄にして呼吸數增加するを思へは當然にして却而炭酸發生量は增加の可能性を認むれとも 10% 以上の明確なる値を證明するを得さりしか故に月經と同樣に常態に比して劃然たる變化を發見するを得さりしを附記す

體重と呼氣組成の關係

呼氣組成は種々の因子に依つて異なる事は既に多くの記載あり就中性別に關しては明白に異なり年齡に依つても老若の間に相異あり其身體の發育による事は明かにして其の相互比較をなすには凡ての他の條件に於て一致し唯一の條件のみを變するの要あり茲に體重との關係は發育を表す 1 の因子なるか故に如何なる關係ありやを檢索せんとするものにして既に古く Magnus, Loewz & Zolk (Arch. f. Anat. u. Phpsiol. Physrol.

第 17 表

性名	性	年齡	身長 (cm)	體重 (kg)	CO_2 (%)	一分間ニ對スル		
						呼出量	呼出炭酸 (ccm)	毎分毎㎏炭酸(ccm)
中川〇一	男	20	156.0	50.87	3.8	5800	220.40	4.33
横山〇市	〃	21	159.5	48.55	3.8	5985	227.43	4.68
小原角〇郎	〃	22	159.0	48.88	3.1	7125	220.88	4.52
高橋〇雄	〃	24	165 8	49.88	2.6	6800	228.80	4.58
土〇澤〇一	〃	〃	161.5	50.30	3.6	6160	221.76	4.41
宇〇木〇男	〃	25	161.6	49.00	4.1	5760	236.16	4.82
平均				49.58	3.5	6605	225.90	4.55

Abt. 1889, supp, 314), Loewy(Pflüg. Arch. 46, 1899)の頃より記載さるゝ處ありと雖も比較條件に於て一致せさるもの多し余は同年配，即青年數人の體重稍や一致せるものを選み其の呼氣を分析せり(第17表)

以上は實驗例乏しくしてよき統計を與へすと雖も青年の體重相近き6名の1分間每kg につきての呼出炭酸量は大體 4.55ccm にして多少よき一致をなして恒數となる之を Loewy の得たる一例(一般外國人の成績に比して稍や低きか如し)に見れは 60kg の4名の CO_2 量はかなり不一致なるも平均 3.0g にして上の成績より遙かに少し而れとも之を以て直ちに日本人の方代謝作用旺盛なるとは云ひ難し

呼氣の及ふ範圍に就て

呼氣に關する衞生的考察に於ては常に呼氣か新鮮なるものとして扱はるゝか故に事實とは異なるものなり其極端なる一例としては反覆呼吸によりての汚染を實驗せり

呼氣か何程の距離迄其性質を保つや或は之を表示するものか CO_2 となし得るならは何程の距離迄 CO_2 は其濃度を及ほすやは實驗に重要なる意義を有す此方面に關しては研究あるを寡聞未た知らす

呼氣か呼出されてより何程の距離迄 CO_2 を運ふやは專ら呼氣壓及氣體擴散作用に依る而るに CO_2 は氣體中にても擴散速度小にして Graham の細孔より擴散する速度を測定せるものに依れは空氣を1とする場合に CO_2 は 0.812, O_2 は 0.9487 にして室內の冬季換氣の如き自然換氣法にては壁其他の細孔換氣にては寧ろ CO_2 は蓄積的にして加ふるに發生體の附近には呼吸數に應して不斷に送出さるゝか故に短き有限時間內にある室內自然換氣を論する事は至極六ケ敷事に屬す

呼氣流束は勿論 CO_2 濃度大なる方を頭として喇叭狀をなす事は想像に難からす而して呼出口より近き範圍にては一定壓力にて呼出さるゝか故に擴散によるものを度外視し得るか爲に其壓力即流束經路にして擴散を度外視し得る距離を知らんか爲めに靜常態の呼氣に對して微風に動よく蠟燭光を以て焰のフレを檢して呼出方向へ約1.5 尺內外に至り其直面方向には極く小距離なる事を知れり故に流束を容るゝ硝子筒を以て呼氣通路の CO_2 勾配を檢せんとし呼出方向へ 1.55 尺，半經 0.25 尺の筒の下方側面に於て送入口より 1, 3, 6, 9, 12 寸の距離に於て圓孔を穿ち之を通して硝子管を插入

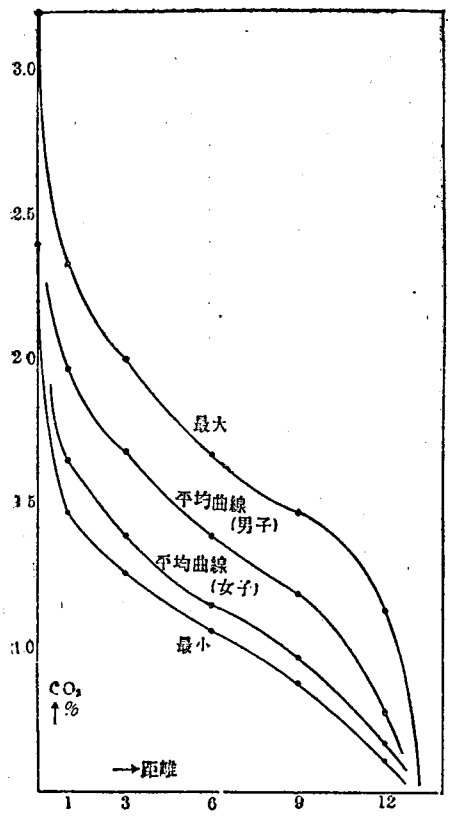
して採氣に便ならしむ此採氣管は呼出方向に對しては狹く其側面は稍や廣く其面上長さ 2cm 巾 0.5cm に能ふ限り多數の小孔を開きて採氣吸引孔とす之等の孔は側面にのみ開かれしも筒內に於ける位置をして各採氣管共に同一ならしめて流束の中心に相當せしめたり之れ擴散作用の影響及機械的に補流作用を受けて濃度勾配か中心より外方へつけることを思ひてにして且つ採氣量は約 10ccm とし以て採氣によつて流束の狀態を著るしく變せさらしめたり採氣管を各々水銀捕集器に連ね同時に水銀面をして圓筒內の能ふ限り上部迄滿たしめて採氣量の少なきか爲に採管內空氣にて稀釋さるゝことを防く

送入口斷面積は半徑 1cm にして凡そ鼻孔に近からしめ之を直接口に咬へて呼出するものにして呼出終了後直ちに捕集し初む 捕集後の處置常法の如し但し脫水後 CO_2 のみを測定記載せり分析裝置は余の考案のものを使用す（四方藥學雜誌 488,1922）

第 18 表

姓 名	性	年 齡	送入口より距離と濃度						氣 温	氣 濕
			0	1	3	6	9	10	C°	%
鈴 ○	男	14	2.8	1.87	1.60	1.30	1.16	0.66	26.5	84
○ 木	〃	17	3.2	1.58	1.33	1.10	0.93	0.57	25.5	86
菊 ○	〃	18	3.0	2.10	1.80	1.47	1.26	0.73	25.5	86
○ 田	〃	〃	2.8	1.73	1.52	1.20	1.04	0.66	26.0	85
中 ○	〃	21	2.6	2.20	1.90	1.57	1.33	0.93	25.0	86
○ 栗	〃	23	3.2	2.33	2.00	1.67	1.47	1.13	27.0	78
高 ○	〃	25	3.2	2.00	1.67	1.41	1.21	0.80	28.5	76
進 ○	女	16	2.6	1.47	1.26	1.06	0.88	0.61	26.0	76
○ 野	〃	18	3.0	1.73	1.46	1.20	1.00	0.66	24.0	87
小 ○	〃	19	3.0	1.60	1·37	1.10	0.90	0.65	22.5	〃
○ 尾	〃	22	3.3	1.65	1.39	1.12	0.97	0.70	19.0	68
石 ○	〃	24	2.4	1.72	1.45	1.22	1.02	0.70	14.5	51
○ 菊	〃	24	2.6	1.58	1.32	1.12	0.92	0.62	20.0	67
太 ○	〃	28	2.8	1.81	1.52	1.25	1.07	0.73	18.0	66

以上男女各七例の成績は互に一致せす而れとも距離及炭酸比率に就て圖を畫かは正に一定の關係を有す即ち 1 寸より近き間に於ては急峻に下降し從つて各曲線共に平行ならされとも 9 寸の間は大凡平行關係を成立し更に遠くなりては再び下降勾配を急に增す其然る所以は初部にては呼氣の在來の空氣にて稀釋さるゝ處は小なれとも呼出完



了の爲めに自然擴散を受けて稀釋さるゝか故に著るしく急峻に下降せるか如き濃度曲線を畫き9寸に至る間は比較的 stationary にして凡そ此距離より壓力の影響を失ひて龍頭蛇尾に終らんとするものならん故に呼氣完了後再ひ吸引を初むる時は同一の流束を逆に進むか故に例之吸氣壓稍や呼氣壓よりも强大なりとするも呼氣は新鮮空氣のみならさるは明なり幸に呼吸作用は微妙にして微動運動を伴ひ流束に固定されす且つ呼出口の位置の微動は流束方向を著るしく變動す而りと雖も吸氣は呼氣と完全に分離して吸入するを得さるは上の實驗に明なり而して上の曲線表を案するに 9 寸より 12 寸に至る間の勾配は殆んと一定の點に向ひて終止するかの如く急に降下し約13–14 寸にして 0.4–0.2% に達して室內空氣と混す故に1回分の呼氣の影響を失ふは凡そ 15 寸と見て大差なし

次に數回の呼氣の影響は何程の距離に及ふやを檢す即ち同樣の操作によりて施行すれとも唯呼氣のみを送入して吸氣は鼻より吸入することによりて分離し且つ採氣は回數を增すとともに距離を遠さけたり即ち1回分は1寸にて，2回分は3寸にて，3回分は6寸にて，4回分は9寸にて，5回分は 12 寸にて採氣せり此試驗は甚た困難にして、何れの場合につきても美事なる一定の理論的關係を發見するに難かりしも大體の模樣を知り得るか故に成績を掲くれは次の如し(第19表)

本試驗は連續呼吸なるか故に甚た困難にして從つて毎回分析して得たる成績の連續より一定の曲線其他の關係を明示するものを得ることは望む可からす而れとも凡そ濃度の增加と呼出回數との間には稍や並行關係あるか如く5回呼出にても既に 12 寸の位置にて1回呼出の1寸の濃度に比して約10%の降下を示し居るを見る故に同一流

第 19 表

姓	名	年齢	性	1寸	3寸	6寸	9寸	12寸	
鈴	○	17	男	1.87	1.80	1.80	1.73	1.67	%
菊	○	18	〃	1.73	1.73	1.80	1.60	1.60	
小	○	〃	〃	1.87	1.80	1.93	1.67	1.60	
中	○	21	〃	2.20	2.10	2.00	2.00	1.80	
○	票	23	〃	1.93	1.93	2.13	1.67	1.47	
○	橘	25	〃	1.93	1.80	1.87	1.60	1.47	
○	澤	〃	〃	1.87	1.87	1.73	1.73	1.53	
進	○	16	女	1.53	1.60	1.60	1.47	1.33	
○	村	16	〃	1.73	1.73	1.60	1.53	1.33	
小	○	19	〃	1.67	1.73	1.60	1.53	1.47	
○	野	20	〃	1.60	1.67	1.53	1.33	1.20	
○	尾	22	〃	1.47	1.40	1.53	1.40	1.26	
石	○	23	〃	1.80	1.80	1.67	1.33	1.33	
○	島	24	〃	1.53	1.33	1.33	1.20	1.20	

束の上を呼吸反覆すること甚だ不潔にして又連續呼吸をなせる場合には呼吸中の CO_2 の擴散は呼出に比して遙かに遲きことを知り得へし

結　論

豫てより空氣汚染に關する研究は興味あるものとして多數の業績か發表され居たり Pettenkofer の CO_2 を指針とするの說は既に今日其權威を失つては居るか尙ほ未たに呼氣中に有毒物質か存して之か汚染の本體なりや或は濕度及温度か本體なりやは確定するに至らす余は我日本人につきてより精細にしてより新しき方面に於て呼吸の研究をなして進んて汚染の本體に入らん事を期して本研究を開始せり茲に報告せんとするものは余の豫てより著手せる空氣汚染の根本的研究の一部としてするものにして他の同種の研究と合せらるゝものなり

以下項を追ひて結論せん

1) 呼氣の分析を企つ　呼氣の採取には呼氣其者か如何なる狀態に於てなさるゝやを定めさるへからす余は之を靜常態と定めて其狀態の決定のために呼吸數，呼吸量及呼吸壓を檢して被檢者の靜常態としての表示量を得たり同時に最大呼吸量及同壓をも測定せり

之等の數量は年齡別に於て比較するに興味ある傾向を示す

呼吸數は毎分大約 20 回にして 30 歳を最低位として男子は 18.9 回女子は 19.7 回總平均値は男子 20.18 女子 20.58 にして男女の間に格段の差異なし

呼氣量は男子にて 270ccm を總平均値とし(12–25) 歳を最大値とし老若へ稍や減少す女子は (26–30) 歳にて最大, 總平均 195ccm とするか故に男子に比して遙かに少し

最大呼氣量は男子平均 2700ccm 女子 1224ccm にして男女の比は 45% にして外國人は 70% なり年齡別にては (20–40) 歳にて最大にして女子は (26–30) 歳にて最大なり

(イ) 呼吸量と最大呼吸量との關係

最大呼氣量に對する常呼氣量の比は男子にて 9.99 女子にて 6.30 最大吸氣量に對する吸氣量の比は男子にて 10.33 女子にて 6.48

(ロ) 男女呼吸量の比較

呼氣量は 1.40 吸氣量は 1.39 最大呼氣量は 2.22 最大吸氣量は 2.20 の比を有す (26–30) 歳の男女の時にては此比尤も低下す

(ハ) 呼氣量と吸氣量との比は男子 1.075 女子 1.093 にして共に約 10% 以內の差を有す

(ニ) 呼氣量と殘氣量との比較

殘氣量は男子にて 1330ccm 女子にて 890ccm にして常呼氣量との比男子 3.53 女子 2.74 に相當す男女殘氣量の比は 1.49 にして女子は 50% にすきす

2) 呼氣分析に於ては採氣以來分析に至る間を常に血温に保ちて水分の凝結を防止して誤差を免れん事を心懸けたり而して呼吸方法其他の呼吸組成に及ほす關係を明示す

(イ) 呼出部位によりて組成の變化ある事は明にして初 100ccm と殘部との間の比較を試みて男女共に 20% の相異を見たり

(ロ) 殘氣の組成を檢して殘氣の方約 30 %の高率にして此の關係は男女同樣なり

(ハ) 呼吸停止後の呼氣組成は停止時間によりて異なるは明にして其の比率及時間の對數は直線的關係を有し從つて窒息時に相當する比率に至る濃度は計算さる

(ニ) 深呼吸による呼氣組成は肺胞內部滯溜時間によりて異なるものにして凡そ直

線式を表す最大呼氣と常呼氣との組成の mg 數の比は CO_2 にて男子 13.3 女子 7.4 にて各々の容積比よりも多量の CO_2 を最大呼氣中に發見さる

（ホ） 呼氣を反覆呼吸するに從つての空氣汚染の模樣は男女共に同樣にして 10 回にしては CO_2 は約 80% の增加を示し3回迄は增加率小なり

3） 靜常態に於ける呼氣組成を多數の實驗例によりて案するに CO_2 は男子 3.55% 女子 3.34% にして呼吸商は男子 0.736 女子 0·708, 1 分間酸素消費量は男子 234ccm 女子 190ccm 炭酸發生量は 208ccm 及 134ccm なり

尙妊娠婦人に就ての檢査の結果は著明なる相異を認めず

4） 體重と呼氣組成との關係は每分 kg に相當する呼出炭酸量は大約壯年にて 4.55 ccm にて一致す

5） 呼氣の空中に呼出されし後の運命を探究し1回呼出の場合には呼出口よりの距離1寸迄の間に著るしく CO_2 の濃度を減少し9寸迄は比較的緩漫，之を超えては再ひ急激に擴散す更に數回連續呼出する場合には更に遠距離に及ひても相當の（CO_2）の濃度を示し5回連續の場合の 12 寸の距離に於ける濃度は1回呼出の場合の1寸の距離のものに比し僅かに 10% の低率にして同一流束上を反覆呼出せは相當距離迄も CO_2 の相當濃度を發見す且つ呼氣炭酸の擴散は考へらるゝか如く急速ならさることを證せり尙衞生學考案に他日に委せり本試驗に際しては技手猿橋繁氏の助力を受くる事大なるを附記して謝意を表せんとす

Bulletin

of

The Imperial Hygienic Laboratories.

Abstracts from Original Papers.

1. **Beiträge zur Kenntnis des Japanischen Opium.** Von *E. Machiguchi.*

Der Verfasser veröffentlicht die Ergebnisse seiner Beobachtungen über die geschichtliche Entwicklung der Opiumproduktion in Japan. Ferner hat er eine quantitative Trennungsmethode der gesammten Alkaloide ausgearbeitet und das einheimische Opium mit ausländischen Produkten in Bezug auf Güte des Fabrikates und Analysenresultate verglichen, wobei die Erkennung der eizelnen Alkaloide nicht nur durch ihre physikalischen Eigenschaften, sondern auch durch die Analyse der Platindoppelsalze kontrolirt wurde.

Das japanische Opium enthält sehr wenig Asche, während es reich an wasserlöslichen Bestadteil ist (65–72%). Bezüglich der fünf Hauptalkaloide des Opiums besteht im allgemeinen kein wesentlicher Unterschied zwischen japanischen und ausländischen. Hinsichtlich seltenerer Alkaloide scheint das japanische reich an Laudanin, Laudanosin und Lanthopin zu sein, während es an Cryptopin ärmer als ausländischen Produkt ist. Die vom Verfasser im japanischen Opium und Mohnkapseln ermittelten Alkaloide und deren Gehalt sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Alkaloide	Ausländisches Produkt	Japanisches Produkt	Japanische Mohnkapseln
Morphin	4–22%	5–22%	0.03–0.05%
Narcotin	4 – 8%	4– 7%	0.005%
Codein	0.4–1.0%	0.4–1.0%	0.006%
Thebain	0.4–0.9%	0.4–0.8%	0.002%
Papaverin	0.3–0.9%	0.4–0.7%	0.010%
Narcein	0.1–0.6%	0.2–0.5%	0.001%
Pseudomorphin	ca 0.020%	0.1–0.5%	—
Meconidin	„ 0.300%	ca 0.250%	ca 0.003%
Codamin	„ 0.002%	„ 0.003%	—

Laudanin	„ 0.010%	„ 0.025%	ca (roh) 0.015%
Laudanidin (?)	—	„ 0.020%	—
Lanthopin	„ 0.006%	„ 0.040%	—
Laudanosin	„ 0.0008%	„ 0.020%	ca 0.001%
Protopin	„ 0.003%	„ 0.003%	„ 0.0003%
Kryptopin	„ 0.080%	„ 0.050%	—
Gnoscopin	—	„ 0.003%	—
Oxynarcotin	—	„ 0.010%	—
Hydrocotarnin	—	„ 0.030%	ca 0.002%
Tritopin	ca 0.0015%	„ 0.0000% (?)	

Das aus dem japanischen Opium extrahierte Lanthopin zeigte den Schmelzpunkt 145° ; in der Literatur ist der Schmelzpunkt 200° angegeben, was ein Irtum zu sein scheint.

Der Verfasser hat ferner aus dem japanischen Opium sowie aus den Mohnkapseln eine in bezug auf Schmelzpunkt und andere Eigenschaften mit Porphyroxin gleiche, krystallisierte Substanz (sternförmig gruppiertes Aggregat aus säulenförmigen Krystallen) extrahiert, welche sich aber bei näherer Prüfung als ein Gemisch von Codamin, Roh-Laudanin und Mekonidin erwies. (März, 1926.)

---

2. **Ueber die quantitative Bestimmung der Vitamine (vom B-Typ) mittels Hefe.** Von *Y. Kinugasa und Y. Hatiori.*

Es scheint, dass die von Williams[1] und anderen Autoren angegebene Methode der quantitativen Bestimmung des Vitamin B unter Benutzung von Hefe heute als ungeeignet betrachtet wird. Trotzdem ist nach Verfasser beim Studien des Vitamin B die Prüfung aller Fraktionen nach der Hefemethode unerlässlich.

Verfasser haven unter Verwendung besonders konstruierten Gährungsrohrs bei 30° C die Kultivierung bis tum Aufhören des Gährungsvorgangs fortgesetzt und die vermehrten Hefen im Alundumtiegel zur Wägung gebracht und so die Beziehung mit der entwickelten Kohlensäure festgestellt. Sie halten es für zweckmässig, die Gährungsbeschleunigung der Untersuchungssubstanz bei ihrer optimalen Konzentration zu bestimmen und haben dabei festgestellt, dass Fleischmann Hefen für den Untersuchungszweck am geeignetsten ist. (April, 1926.)

---

3. **Bakteriologische und serologische Untersuchungen der Bacillus bifidus, der mittels Natriumsulfid rein isoliert wurde.** Von *R. Sato.*

---

[1] Journ. Biolog. Chem. **42**, 259.

4. **Untersuchung von Peroxydbildung durch Pneumokokken (I Mitteilung).** Von *R. Sato und R. Konishi.*

---

5. **Examination of air in the House of Representatives during the 51st session of the Imperial Diet.** By *Y. Kinugasa, R. Sato, Y. Ikeda, Y. Hattori, R. Konishi, T. Suda, K. Tsutsumi, S. Hanaoka, M. Kawabata, K. Hayashi and S. Hayatsu.*

The air condition in the House of Representatives during the 51st session of the Imperial Diet was examined. The examinations were carried out at 10 different times as shown in the following table, according to the standard method adopted by the American Society of Heating and Ventilating Engineers, and using Dr. Hill's Kata-thermometer:

I . . . . when the House was empty,

II . . . . " " " " " , but under the same conditions (heating, ventilating, etc.) as in session.

III . . 1 hour after the opening of meeting, } the same day,
IV . . 2 hours " " " " " }
V . . 3 " " " " " " } " " "
VI . . 4 " " " " " " }
VII . . 1 hour " " " " " } " " "
VIII . . 2 hours " " " " " }
IX . . 3 " " " " " " } " " "
X . . 4 " " " " " " }

} in session.

The results of examinations are as follows:

Table I. Percentage of perfect ventilation.

Temp. Humidity Air motion Wet-bulb diff.			Dust particles per cu. ft.		Bacteria contents two min. plate		Odors percent free from	CO_2 parts per 10,000		Distribution percent	percent of perfect ventilation
House floor											
	+%	−%	+%	−%	+%	−%	−%	+%	−%	−%	
I.	92.6	6.7	99.0	0.2	96.4	1.8	0	99.6	0.3	1.1	89.9
II.	90.2	8.8	99.3	0.2	98.8	0.6	0	99.7	0.3	3.2	86.9
III.	96.6	3.1	98.5	0.4	92.4	3.8	0	99.5	0.5	2.3	89.9
IV.	—	—	98.1	0.5	96.8	1.6	0	99.5	0.5	3.3	91.0
V.	94.8	4.7	98.5	0.4	91.6	4.2	0	99.7	0.3	1.1	89.3
VI.	94.4	5.0	98.6	0.4	94.4	2.8	0	99.6	0.4	3.1	88.3
VII.	99.0	0.9	98.1	0.5	93.6	3.2	0	99.4	0.5	1.2	93.7
VIII.	100.	0	98.3	0.4	93.2	3.4	0	99.5	0.4	3.8	92.0
IX.	99.6	0.4	97.8	0.6	89.0	5.5	0	99.5	0.4	3.0	90.1
X.	99.2	7.0	98.1	0.5	90.6	4.7	0	99.7	0.3	3.5	90.3

Galleries

I.	95.0	4.5	97.8	0.5	97.2	1.4	0	99.2	0.7	5.8	87.1
II.	96.3	3.4	99.2	0.2	98.2	0.9	0	99.7	0.2	3.6	91.7
III.	91.2	7.9	95.0	1.3	65.2	17.4	0.8	97.9	1.9	3.3	67.4
IV.	—	—	93.7	1.6	90.4	4.8	0.8	97.0	2.7	4.7	77.5
V.	95.2	4.3	92.5	1.9	54.2	22.9	0.8	96.4	3.2	5.0	61.9
VI.	96.4	3.2	95.2	1.2	73.2	13.4	1.1	97.1	2.6	4.2	74.3
VII.	93.2	6.1	96.1	1.0	78.4	10.8	0.9	96.4	3.3	3.2	74.7
VIII.	91.0	8.1	95.9	1.0	53.0	23.5	0.9	95.7	3.9	5.4	57.2
IX.	91.0	8.1	94.6	1.4	17.4	41.3	1.1	95.8	3.8	4.1	40.1
X.	92.6	6.7	96.0	1.0	47.0	26.5	0.6	98.2	1.7	2.3	61.2

N. B. " $-\%$ " denotes the penalization to be substructed from the percentage of perfect ventilation and " $+\%$ " the condition considering only the one particular-factor.

The percentage of perfect ventilation in the House floor and galleries at the 4th time is calculated provisionally, using Wet-bulb difference of 3rd time.

Table II. Kata cooling power.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
				House floor						
Wet Kata	16.5	17.6	16.8	17.0	18.1	18.2	17.4	17.4	17.4	18.0
Dry kata	5.6	6.1	5.0	5.1	5.1	5.4	5.1	5.4	5.3	5.0
				Galleries						
Wet Kata	16.2	17.3	15.0	16.1	15.6	15.9	15.6	14.8	14.7	16.2
Dry Kata	5.3	6.4	3.8	3.7	3.7	3.8	4.1	3.6	3.9	3.9

From the above result of the examinations it can be ascertained that the ventilation of the House during the 51st session which was held for the first time in the new temporary building after the fire, was greatly improved when compared with that of the old building examined during the 50th session, but still not quite satisfactory and the air in the galleries in most cases was found very unhealthy during this session as in the last session. (July. 1926.)

---

6. Examination of air in the factory of the Osaka Imperial Mint.

By *Y. Kadono.*

Air in the factory for electrolysing of silver in the Osaka Imperial Mint was analysed to determine the existence of nitric and nitrous acid as well as nitrogen dioxide. (October, 1926.)

---

7. **Examination of milk brought into Tokyo from Chiba Prefecture.** By *Y. Kinugasa, R. Sato, Y. Hattori, R. Konishi, T. Suda, K. Tsutsumi, M. Kawabata and K. Hayashi.*

27 samples of milk brought into Tokyo by rail from Katsuyama and Hojo, Chiba Prefecture, were collected in Ryogoku Station at 3 o'clock on the morning of July 27, 1926, and were analyzed to determine their qualities in connection with their sanitary effects.

For the sake of convenience the results of the examination are summarized in the followiug tables together with those of the next subject. (August, 1926.)

---

8. **Examination of milk from the markets of Tokyo.** By *Y. Kinugasa, Y. Hattori, R. Konishi, K. Tsutsumi, M. Kawabata, K. Hayashi, S. Hayatsu, K. Ito and S. Maruta.*

54 samples of bottled milk collected from several wards in Tokyo, between October 6 and 9, 1926, were examined similarly to those brought from Chiba Prefecture as above mentioned.

Results of the examination are summarized in the following table:

		Milk from the markets of Tokyo		Milk brought into Tokyo from Chiba Prefecture	
		Numb. of samples	% to total	Numb. of samples	% to total
Specific gravity	max.	1.0330		1.0322	
	min.	1.0273		1.0304	
	under 1.028	1	1.9	0	0
Fat content	max.	4.1%		3.45%	
	min.	2.7%		3.0%	
	less than 3.0%	8	14.8	0	0
Refractometer reading	max.	39,7		38.5	
	min.	3.57		37.0	
	under 36.5	1	1.9	0	0
	under 37.0	1	1.9	0	0
Storch reaction		all negative		all negative	
Nitric acid reaction		„	„	„	„
Alcohol test		„	„	„	„
Dust content	max.	58:8 mg./L		16.0mg/L.	
	min.	1.4 „		2.4 „	
	more than 10 mg./L	22	4.7	2	7.4

Reductase test (American standard method)	not decolorized in 5 1/2 hours	40	74.1	3	11.1
	decolorized in less than 5 1/2 hours, but not less than 2 hours	13	24.1	24	88,9
	decolorized in less than 2 hours, but not less than 20 minutes	1	1.8	0	0

Bacteriological test:

Direct count (Breed method)	negative	19	35.2	0	0
	positive	35	64.8	27	100
	max.	countless		78, 829, 788	
	min.	43, 290		92, 628	
Colony count (Petri plate method)	negative	11	20.4	0	0
	positive	43	79.6	27	100
	max.	477, 900, 000		6, 371,750	
	min.	100		2,020	
	more than 30,000	9	16.7	24	89.0
	more than 100,000	5	9.3	21	77.8
Difference between direct and colony count	mort than 200,000	30	55.6	26	96.3
	more than 1,000,000	20	37.0	24	88.9
	more than 1,5000,000	16	29.6	23	85.2

9. **Investigation of the influence of sewage from lavatories of drainage system and other filthy waters in sewers on fishes and others in a river when these waters flow down into the latter.** By *Y. Ikeda and. T. Suda.*

10. **On the pipettes used in the determination of chlorine in chlorine water.** By *Y. Ikeda and S. Suda.*

After a series of experiments it has been proved that ordinary transfer pipettes are not suitable for the determinatinon of chlorine in chlorine water, and Jakowkin's pipette is far better for this purpose, than any other, but with this it is difficult to obtain an accurate result unless the concentration of chlorine in the solution to be tested is less than N/100. The authors have designed a new modified form of Jakowkin's pipette as shown in Fig. I, and they have ascertained the new pipette is better than Jakowkin's for this purpose.



Fig. I.

11. **On an improvement of Pettenkofer's method for the determination of carbon dioxide in air.** By *Y. Ikeda and T. Suda.*

It is a well known fact that Pettenkofer's method is the most practicable one for the quantitative determination of carbon dioxide in air, but it requires usually 5–6 L of air to analyse by this method, accordingly it causes some troubles owing to the transportation of very big bottles for sampling.

The authors have designed a new apparatus in order to avoide this inconvenience and to obtain a more accurate result. Fig. II shows a model of the new apparatus. It consists of two bottles (A and B) which are connected by means of a glass stopper (C). The small bottle (B) of 50 cc. is constructed in a similar design to a dropping bottle. When the bottle (B) is connected with the sampling bottle (A) of I L as shown in Fig. II the two bottles communicate with each other through the stopper (C), but if the bottle (B) is revolved horizontally up to 90° from that position the communication between (A) and (B) is cut off. For determination with this apparatus, at first 50 cc. of $Ba(OH)_2$ solutioin of known strength is poured into (B) after the air in the bottle had been driven out by other air free from CO_2, and then the bottle (B) is stoppered with (C). When sampling of air in the bottle (A) is finished the air in the stopper (C) is driven off by new air to be tested by means of hand blower, and the bottle (A) is stoppered with (C), by which (A) and (B) will be con nected with each other but not be in communication. Let the atmospheric pressures in and out of the bottle (A) equilibriate themselves, revolving the Stopper (C), in the place where air is to be tested. Next the bottle (A) is again shut up, revolving the Stopper (C), then (A) and (B) communicate with each other by revolving the bottle (B), so that the baryta solution flows down into the bottle (A) from (B). Final steps of the process are carried ont as usual.

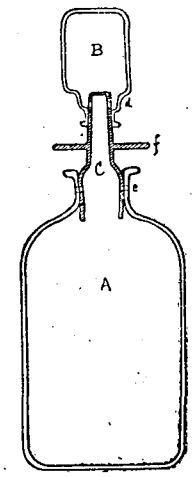


Fig. II.

(August, 1926.)

---

12. **Studienberichte über Tabakrauch.** Von *K. Shikata, H. Takahashi und I. Sumitani.*

Die Untersuchung über den Tabakrauch ist chemisch und hygienisch eine sehr interessante Sache, doch gibt es die Literaturen des systematischen Studiens sehr wenig. Ende 1921 haben wir diese Studien begonnen welche über chemischen Bestandteil des Tabakrauche systematisch und möglicht genau zu analysieren und dessen hygienischen Bedeutung zu forschen.

Zuerst haben wir Trennung von verschiedenen Basen und Säuren, dann Verbrennungsweise des Tabaks und Analysenmetnode ermittelten.

Als Analysenmethode nahmen wir die systematische auf, in der Verbrennung betonten wir Bestimmung der Bedingungen.

1) In der Verbrennung teilten wir den Rauch in zwei Strömen: d.h. Hauptstrom, der in die Mundhöhre einzieht, und Nebenstrom, der in die Luft fliet. Geschwindigkeit des erstens ist 200 ccm/Min., die des letzterens 800 ccm/Min.

2) Wir studierten auf die Beziehungen zwischen der Verbrennungsgeschwindigkeit und den Produktion durch die Menge der allgemeinen Gasarten und Basen und gewann ein sehr interessantes Ergebnis.

In den Basen nimmt das Nikotin im Hauptstrom ab, aber das Ammoniak zu und wird das Pyridin sehr beeinflusst, wenn die Geschwindigkeit zunimmt.

In demselben Falle nimmt in allgemeinen Gasarten CO_2 und CO sehr regelmässig zu. O_2 und C_2H_4 hat in 300–400 ccm/Min. den Minimalpunkt.

3) Die Beziehungen zwischen der Feuchtigkeit und den Rauchbestandteilen sind beachtungswert.

In Basen nehmen das Pyridin und Ammoniak im Hauptstrom mit der Zunahme der Feuchtigkeit zu, aber das Nikotin auffällig ab. Im Nebenstrom nehmen alle Basen unter denselben Bedingungen zu.

In allgemeinen Gasarten nehmen CO sehr ab, andere aber zu, wenn die Feuchtigkeit zunimmt.

4) In der Rauchanalyse der verschiedenen Tabakssorten ist die Menge des Nikotins im Hauptstrom sehr gross als im Nebenstrom. Kondensierte Basen im Ueberbleibsel der Zigarre sind sehr viel vorhanden, in Rauch aber das Nikotin verhältnismässig wenig ist. Ammoniak, welches nicht kondensierbar ist, ist in Zigarren am meisten, im ausländischen Tabak mehr, in Zigaretten ohne Mundstuck am mindesten vorhanden.

In allgemeine Gasarten, die CO_2-Menge im Hauptstrom steht in folgender Reihe, Zigarre, Zigarette mit vergoldeten Mundstuck, Zigarette ohne Mundstuck, Zigarette mit Mundstuck. Die Menge des Sauerstoffes ist umgekehrt zu CO_2.

5) In den Säurearten waren durch qualitative Bestimmung Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure nachzuweisen, aber Ameisensäure nicht zu entdecken.

Die Reihe der Säuremenge ist: Zigarre, Zigarette, Zigarette mit vergoldetem Mundstuck, Zigarette mit Mundstuck, Zigarette ohne Mundstuck. Z. B. "Goldenbat" hat zu "Londres" mehr als 3-malige Säuremenge.

6) Indem wir Γ_H von der wässerigen Lösung des Tabaksrauches messten, dis-

kutierten toxikologische Bedeutung des Rauchens. Zigarre zeigt sich in beiden Strömen alkalisch, Zigarette im Nebenstrom alkalisch.

7) Beim Pfeifenrauchung die Rauchverteilung in die Pfeife, Mundhöhle und in die Lungen zu untersuchen, studierten wir die Adsorptions- und selbstsinkendeerscheinung des Rauches auf den Glaswänden, die entweder einer Mundhöhle oder einer Pfeife entsprechendes Volumen hat.

8) Wir entdeckten, das folgende Verhäeltnisse zur Sortenteilung des Tabaks wichtige Rolle spielen: Verhältnis des CO_2 zum O_2 im Hauptstrom, Verteilungsdaten des CO_2, CO und C_2H_4 im Neben- und Hauptstrom. (Autoref.)

---

13. **Studies on the respiration of Japanese.** By *K. Shikata.*

Previously I have published several fundamental reports on the study of air pollution. This report gives the basal relationship between air pollution and the expired air by men, especially by healthy normal Japanese.

Though there are many factors such as humidity, temperature and other unknown toxic substances relating quite intimately to this problem, yet CO_2 contents in air cannot be neglected.

Results obtained are furnished in articles below:

1) To get the expired air at fixed conditions is very difficult, because physical quantities and chemical compositions of its constituents vary quite sensiblly according to the conditions of respiration. I specially choose the respiration for my standard at normal and statical condition, which I ascertained by elaborate examination of the number of breath per minute, volume of expired and the pressure for respiration.

2) These physical values taken as indicators for such respiration show no remarkable difference at different ages.

Number of breath is about 20 per minute and the minute was at 30 years of age, 18.9 in men and 19.7 in women.

Average was 20.68 in men and 20.58 in women, making no remarkable difference by sex.

Average volume of expired air is 270 cc. in men and 195 cc. in women, and maximum volume occured at the age 21 to 25 in men and 26 to 30 in women.

Average volume of expeired air at utmost effort were 2700 cc. in men and 1224 cc. in women, the difference being 45% while that of Europeans 70% was.

3) The ratio between volume of expired air in normal condition and that at utmost effort gives very notable data with comparatively good coincidence in both sexes, showing 9.99 in men and 6.30 in women. Quite similarly the ratio for inspired air volume, 10.33 in men and 6.48 in women.

4) It is very clear beyond all doubt that the volume of respiration in men is always greater than in woemen.

The ratio of volumes of expired air 1.40, inspired air 1.39, expired air at utmost 2.22, that of inspired air 2.20. These ratios become smallest in the age between 26 and 30.

5) Volume ratio of inspired air to expired is 1.075 in men and 1.093 in women.

6) Residual volume is 890 cc. in women and in men 50% greater than women, and the ratio to normal expired air are respectively 3.53 and 2.74

7) By the analysis of expired air, special care must be taken in regard to the condensation of water vapour and other gases. For the purpose to prevent the condensation, samples were always kept at 37° C. by the circulation of hot water and by air thermostat from the gas sampling to analysis.

8) Different parts of expired air may be consisted with different composition, of which some correct investigation were made.

9) Compositions of residual air were found out, 30% higher than normal respiration.

10) Expired gas after suspension varies its composition, percentage and the suspended time makes quite perfectly logarithmic function.

11) Air pollution examination were made as its extreme example by repeating respiration of once expired gases.

12) Under my standard respiration such are the average results:

	in men	in women
CO_2	3.55%	3.34%
respiratory quotient	0.736	0.708
O_2- Consumption per Min.	234cc.	190cc.
CO_2- Production „	208cc.	134cc.

13) Relation between weight of body and CO_2 production were examined in case of young persons CO_2 produced per minute per Kg. was 4.55.cc.

14) Investigation upon the decrement of CO_2 concentration in the flux of expired gas were made in the glass cylinder.

Sudden decrement can be seen in 3 cm. from the in let and almost entirely diffuse at about 40 cm. distant. Also the distribution of CO_2 in repeated respiration were examined and indicated how slowly the diffusion of expired gas took place.

(Autoref.)