

衛生試驗所彙報

第五十六號

厚生省衛生試驗所

昭和十六年三月

緒 言

本號は衛生事項並醫藥品の純度、效果に關する化學的、細菌學的及藥理學的研究乃至調査報告を收録したるものなり

昭和十六年三月

目 次

1. 朱代用品の試験	石 遠 尾 藤 正 興 文 作	頁 1
2. 市販スルファミンの試験成績(第1報)	今 藤 野 本 運 磯 治 男	5
3. 二基スルホンアミド剤の試験法に就て	今 藤 野 本 運 磯 治 男	9
4. 異項環系スルホン誘導體の研究(其1) (實驗的化學療法研究 第3報)	秋 風 葉 朝 一 郎 美 佐 雄	12
5. P-Aminobenzolsulfonacetamid と P-Aminobenzolsulfonamid との毒性並效果の比較(實驗的化學療法研究 第4報)	秋 風 葉 朝 一 郎 美 佐 雄	19
6. 2-Sulfanilamid-4-methylthiazol (Sulfamethylthiazol) と 2-Sulfamid-pyridin (Sulfapyridin) との肺炎双球菌, 連 鎖狀球菌並に葡萄狀球菌感染に對する效果の比較(實驗 的化學療法研究 第5報)	秋 風 葉 朝 一 郎 美 佐 雄	22
7. 再生脱脂綿試験成績報告	服 部 安 藏	29
8. 衛生綿試験成績報告	服 部 安 藏	32
9. 外國產麥角と樺太產麥角との比較試験	寺 田 安 一 苗 村 德 次 郎	33
10. ビオメタンAと稱する醬油防黴剤の衛生上の 害否に關する調査報告	寺 田 安 一 苗 村 德 次 郎 多 田 英 二 郎	38
11. ニッケルクローム系齒科用合金試験成績	服 部 安 藏 藤 井 清 谷 部 俊 彦 長	44
12. 硬水用化粧石鹼の清淨力試験成績報告	服 部 安 藏 長 谷 部 俊 彦	49
13. 清酒のホルムアルデヒド含量測定法に就て	遠 藤 與 作	57
14. 小學校プール水の晒粉消毒法並濁度檢定法に就て	小 川 俊 太 郎 風 間 美 佐 雄	59
15. 小學校プール水の理化學的試験成績に就て	遠 藤 與 作 小 川 俊 太 郎	87
16. プールの水質並其管理條件	小 川 俊 太 郎	92



衛生試験所彙報

第五十六號

朱代用品の試験

技師 石尾正文

技手 遠藤興作

本試験は衛生局長よりの照會に基き施行したるものなり。

内 容 目 次

第 1 試験品に就て

- 1 試験品の性質並反應
- 2 試験品の定量分析表

第 2 試験品より抽出したる石炭タール染料 (本報告に於ては以下之を抽出色素と稱す) に就て

- 1 抽出色素の性質並反應
- 2 抽出色素の還元化生物 (本報告に於ては以下之を P 酸と稱す)
- 3 P 酸の究明

第 3 P 酸にベタナフトールを配偶して製したるアゾ色素 (本報告に於ては以下之を合成色素と稱す) に就て

- 1 合成色素の性質並反應
- 2 合成色素の本體

第 4 試験品を組成する顔料基質に就て

- 1 灰分に對する鎖酸浸出試験
- 2 灰分に對するアルカリ熔融試験

第 5 試験品のレーキ色素補成劑に就て

第 6 歸 結

第 1 試験品に就て

試験品は輸入品なる由にして重き赤色の粉末なり。本試験に於ては常法に依り先づ試験品に就て性質を検し次で其主要成分の試験に移れり。

1. 試験品の性質並反應

試験品の諸溶劑に對する溶出の狀況並酸及アルカリに對する反應次の如し。

(1) 本品は水に難溶性にして水抽出液は薔薇紅色を呈し黄色の螢石彩を現す。(2) 本品はアルコールにも難溶にしてアルコール抽出液は淡橙色に着色し螢石彩を有せず。(3) 本品はアルカリ含有のアルコールに比較的善く溶解して液を暗赤色に着色し其際不溶分として白色鎖物性の物質を殘留す。(4) 本品を白金板上に加熱するに容易に燃燒し爆發せず。(5) 本品は硫酸に溶解して紫紅色を呈し之を多量の水と和するに暗赤褐色絮狀の沈澱を生ず。

上の如き性状を認めたるに依り本試験品は石炭タール染料と所謂顔料基質 Substrate との抱合による製品なることを知れり。

2. 試験品の定量分析表

水	分	0.98 %
灰	分	91.94 %

上に據れば試験品中に於ける染料の成分量は 7.08 % に相當す。

第 2 試験品より抽出したる石炭タール染料（本報告 に於ては以下之を抽出色素と稱す）に就て

試験品にアルコールを加へ之に苛性ソーダ溶液の 1, 2 滴を和し冷時に於て浸出し其抽出液に稀塩酸を加へて弱酸性となすに色素を析出す。仍て之を濾集し新試験に於ける材料に供せり。

1. 抽出色素の性質並反應

(1) 本品は赤色の粉末なるも外觀上に於ては原試験品に比し橙色勝れり。(2) 本品は水に難溶、水抽出液は淡橙色を呈し螢石彩を有せず。(3) 本品はアルコールに稍々溶解し抽出液を橙黄色に着色す。(4) 本品のアルコール溶液は稀塩酸に由りて變化せず。(5) 本品のアルコール溶液は苛性ソーダ溶液に由りて赤變す。(6) 本品は硫酸に溶液して紫紅色を呈し之を水と和するに暗赤褐色の沈澱を生ず。

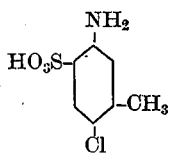
上の記録に據れば抽出色素は原染料（顔料中の色素）に多少の變質ありたるものとするも著しき變化は經ざるものの如し。

2. 抽出色素の還元

抽出色素を熱湯中に於てハイドロサルファイド又は塩化第 1 錫と作用せしむるに色素は徐々に脱色し白色結晶性の物質を化生す。予等は之を P 酸と稱し次の試験に於ける材料に供せり。

3. P 酸 の 究 明

P 酸の性質並反應 (1) 本品は水に難溶なるも溫湯には善く溶解す。(2) 本品はアルカリ溶液に容易に溶解し其儘放置するも又之に塩化第 1 鐵溶液を加ふるも液を着色せず。(3) 本品は硫黄 S を其集成中に含有す。(4) 本品は塩素 Cl を其集成中に含有す。



本酸は前記の如き性狀に徴し又次項に記述すが如く之にベタナフトールを作用せしめて製出したるアゾ色素はラック赤 Lack Rot C なる商品名を有する染料に一致するを以て 2-クロル-5-アミノトルオール-4-スルホン酸 $C_7H_8NO_2S$ に相當するものと鑑定す。

第 3 P 酸にベタナフトールを配偶して製したるアゾ色素 (本報告に於ては以下之を合成色素と稱す) に就て

P 酸をジアゾ化し之にベタナフトールを作用せしむるに赤色難溶性の染料を生ず。

1. 合成色素の性質並反應

(1) 本品は赤色の粉末にして黄色の金屬光澤を有す。(2) 本品は水に難溶、水抽出液は薔薇紅色を呈し黄色の螢石彩を現す。(3) 本品はアルコールに稍々溶解しアルコール抽出液は橙黄色を呈し螢石彩を有せず。(4) 本品のアルコール溶液は塩酸に由て變化せず。(5) 本品のアルコール溶液は

アルカリに由て赤變す、(6) 本品は硫酸に溶解して液を紫紅色に着色し之を水と和するに暗赤褐色の沈澱を生ず。

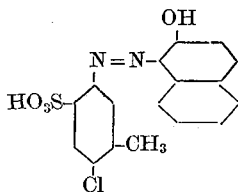
2. 合成色素の本體

前記の如き合成色素の化學的性状はシュルツ氏著色素表に依れば次記染料の本性なることを知れり。

商 品 名 ラック赤 C Lack Rot C

學 術 名 3-メチル-4-クロル-6-スルホベンゾール-アゾベタナフトール

化學式



$=C_{17}H_{14}N_2O_4ClS$

更に合成色素と試験品に就て相互の化學的性状（前文参照を比較對照するに兩者の一致するを見るべし。即ち目標とする染料の本體は爰に闡明されたり。

前上を以て試験品中に存在する染料の本體究明に關する試験は終了したるものとす。

第 4 試験品を組成する顔料基質 Substrate に就て

當試験に於ては前文に掲げたる試験品の灰分を材料に供し次の如く實驗したり。

1. 灰分に對する鑛酸浸出試験

灰分に塩酸又は硝酸を注加し溫浸するに炭酸を發生して（炭酸は灰化中に於て染料成分より化生せるものと認む）僅少の溶出分を出し、浸液中無機成分として少量のバリウム及微量の石灰を検出せり。特に鉛の存否を注意して検査したるも陰性の結果を與へたり。

2. 灰分に對するアルカリ溶融試験

熔融物は塩酸又は硝酸に全溶し分析上金屬としては多量のバリウムと微量の石灰を混じ酸基としては硫酸を多量に有せり。溶出液中に於ける硫酸基の存在量を測定し之より硫酸バリウムの含量を算定せるに次の成績を得たり。

灰分中硫酸バリウムの含量……………95.2%

第 5 試験品のレーキ色素補成劑に就て

試験品中の石炭タール染料ラック赤 C は屢々バリットレーキとして製産さる。當試験に於ても此の事實に鑑み試験品を直接塩酸を以て浸出し浸液に就き定性分析を行へるに爰にバリウムを検出せり。此の結果に據り本試験品に供したる顏料は恐くはレーキ色素補成劑 Farblackbildner としてバリウム鹽を使用せるものと認む。

第 6 歸 結

前上諸試験品の結果を綜合して本試験品の組成を鑑定すれば次の如し。

1. 試験品は顏料基質を硫酸バリウム所謂重晶石とし之にレーキ色素として石炭タール染料ラック赤 C のバリウム塩（3-メチル-4-クロル-6-スルホベンゾール-アゾベタナフトールのバリウム塩に相當するもの）を結合したるものと鑑定す。

2. 本試験品の成分量は概略次記に相當すべし。

水 分	1.0 %
レーキ色素（ラック赤Oのバリウム鹽）	8.4 %
基 質（重晶石）	90.6 %

附記 本試験に供したる顔料はバリウムを硫酸塩として多量に含有するのみならず特に塩酸に可溶態のバリウムを成分とするを以て主要成分なる石炭タール染料の毒性の有無に拘らず着色料として有害なるものなり。但しバリウム鹽を適當なる物質を以て置換したる場合には右は朱代用品として再考に値すべし。予等は此の點に付き調査續行中なり。

昭和 16 年 1 月

市販スルファミンの試験成績(第1報)

技師 今野 運 治

技手 藤 本 磯 男

緒 言

昭和10年(1935年)獨逸人ドマツク博士に依りプロントジルが連鎖状球菌に對し特効ある事を確めらるゝに及びスルファミド及其誘導體の製造及臨牀上の應用は非常なる勢を以て全世界を風靡せり而して我國に於ても多數の製品新藥として市場を賑はすに至れり 即ちアミノフェニルスルファミドのみにても其數百有餘に及び 茲に於て政府は昭和14年8月アミノフェニルスルファミドをスルファミンなる名稱のもとに日本藥局方に收載し其品質に對し嚴重なる規格を定め醫療藥品としての萬全を計れり然るに滿1ヶ年を経過したる今日尙其品質粗惡の物日本藥局方スルファミンと商品名とを併用し市場に横行するを聴くは甚だ遺憾なり此の儘放置せんか即ち惡貨は良貨を驅逐し日本藥局方收載の意義を没却せしむるに至るやも計られず茲に市販品を試験し其實狀を明にして反省を求めんとす市販品7種に就き日本藥局方スルファミンの各條項試験を施行したるに其成績次の如し。

試 料

本試験に供したる試料は次の7種にして包裝様式藥局方名の記載番號の有無及効能書の同封の如何を表示すれば第1表の如し。

第 1 表

番 號	包 裝 様 式	藥局方名の記載	番 號 の 有 無	効能書同封如何
1 號	褐色瓶	併記す	無	同封す
2 ク	褐色瓶	ク	有	ク
3 ク	無色瓶	ク	有	ク
4 ク	青色瓶	併記せず	有	ク
5 ク	褐色瓶	併記す	附號のみ	ク
6 ク	紙箱	ク	有	同封せず
7 ク	紙箱	藥局方名のみ	有	ク

試 験 成 績

藥局方第1項(外觀臭味溶解試験及熔融點)試験成績を表示すれば次の如し。

(a) 外觀臭味表 (第2表)

番 號	外 觀	臭 氣	味	番 號	外 觀	臭 氣	味
1	微に類褐色を帶ぶる結晶性粉末の混合	無	微に苦味を有す	5	殆ど白色の結晶性粉末	無	微に苦味を有す
2	白色結晶性粉末	ク	ク	6	白色結晶性粉末	ク	ク
3	ク	ク	ク	7	ク	ク	ク
4	ク	ク	ク				

(b) 溶解試験表 (第3表)

番 號	約 200 分の水 に溶解の 状	熱湯溶解 の 状	アルコール 溶解の 状	アセトン 溶解の 状	稀 鹽 酸 溶解の 状	カリ 滷 液 溶解の 状	クロロホルム 溶解分 % (I)	エーテル 溶解分 % (II)
1	良	微濁し著色 し且塵埃多し	良	濁 濁 す	殆ど透明なれ ども著色し且 塵埃多し	殆ど透明なれ ども著色し且 塵埃多し	0.54	1.82
2	〃	透明なれど も塵埃稍多し	〃	良	良	透明なれど も塵埃稍多し	0.56	1.70
3	〃	良	〃	〃	〃	良	0.56	1.86
4	〃	〃	〃	〃	〃	〃	0.56	1.72
5	〃	〃	〃	僅微の濁濁 を呈す	殆ど透明なれ ども塵埃稍多し	僅微の濁濁を 呈し塵埃稍多し	0.70	1.90
6	〃	〃	〃	良	良	良	0.56	1.70
7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	0.60	1.70

註 (I) クロロホルム溶解試験は試料 1g にクロロホルム 20cc を和し 30 分間振盪し濾過し其濾液 10cc を取り蒸發乾燥し秤量し%に換算したり。

(II) エーテル溶解試験は(I)の方法に準じ操作したり。

(c) 熔融點成績表 (第4表)

番 號	1	2	3	4	5	6	7
熔 融 點	164.5°	165.5°	165.5°	165°	165°	165°	165°

第2項及第3項(實性反應)試験

試料は何れも實性反應良好なり。

第4項(クロル硫酸並磷酸)試験

本試験中クロルは僅微を許容し硫酸及磷酸は痕跡も許容せざる規定なり成績第5表の如し。

クロル硫酸並磷酸試験成績表 (第5表)

番 號	ク ロ ル	硫 酸	磷 酸
1	濁 濁 (規定超過)	な し	な し
2	殆 ど な し (規定内)	〃	〃
3	〃 〃	〃	〃
4	〃 〃	〃	〃
5	微 蛋 白 石 濁 (規定内)	〃	〃
6	殆 ど な し (規定内)	〃	〃
7	〃 〃	〃	〃

第5項(硝酸・アンモニウム)試験

試料は何れもアンモニアを發生せず。

第6項(硫酸溶解)試験

試料は何れも硫酸に無色に溶解したり。

第7項(乾燥減失量)試験

試料約1g宛を正秤し100°に於て恒量を得るに至る迄乾燥し冷後秤量し其減失量を%を以て示せば第6表の如し。

乾燥減失量表(第6表)

番 號	1	2	3	4	5	6	7
乾燥減失量 %	0.5	0.45	0.38	0.29	0.31	0.09	0.25

第8項(熱灼残渣)試験

試料は何れも秤定し得べき熱灼残渣を留めず。

試験法に對する検討

日本薬局方試験法中第1項及第4項は次の理由により改正案の如く改正せられんことを希望す。

A 改正案

(1) 第1項中改正案

第1項中約200分の水以下を『約200分の水・アルコール・アセトン並稀鹽酸に溶解し熱湯・熱アルコール並カリ滷液に容易に溶解しクロロホルム並エーテルに溶解し難し熔融點163°~166°なり』に改む。

(2) 第4項中改正案

第4項中硝酸バリウム溶液以下を『硝酸バリウム溶液に由て變化せず又硝酸銀溶液に由て微蛋白石濁を起すに過ぎず又同濾液にアンモニア水を加へアルカリ性となしたるものは同容量のマグネシア混液に由て變化すべからず』に改む。

B 改正理由

(1) 第1項に對する理由

現行規定は熱湯以下カリ滷液に至る迄單に溶解すと規定すれ共溶劑即ち熱湯・アルコール・アセトン・稀鹽酸並カリ滷液による溶解度は同一ならずスルファミン一定量を溶解せしむるには熱湯並カリ滷液は少量にて足るもアルコールは稍多量を要す故に是等の溶劑を分類して容易に溶解と單なる溶解に區別し又アルコール溶解にては溶劑の稍々多量を用ふるを以て檢出せざる程度の不純物も熱アルコール溶解にては容易に檢出するを以て熱アルコール溶解を加へ又クロロホルム並エーテルに溶解せずと規定すれ共試験成績に示せる如く一部溶解するを以て溶解し難しに改めんとす。

(2) 第4項に對する改正理由

第4項中マグネシア混液による磷酸の試験は硝酸々性に於て行ふは不可にしてアンモニアアルカリ性に於て行ふを妥當とし且此の場合マグネシア混液は稍々多量即ち被檢液と同量程度を最も可とするを以て改正案の如く改めんとす。

C

(1) 第1項中改正案による熱アルコール溶解による試験成績第7表の如し。

第 7 表

番 號	1	2	3	4	5	6	7
熱アルコール 溶 解	微に潤濁す	良	良	良	微に潤濁す	良	良

(2) 改正案による第4項試験成績

試料は何れもマグネシア混液に由り変化なし。

適 不 適 の 判 定

以上の試験成績に徴し薬局方適不適の判定をなすこと次の如し。

- (1) 第1號品は外觀、溶解試験、クロル試験に抵觸し且乾燥減失量超過し不適品なり。
- (2) 第2號品は溶解試験に於て塵埃稍々多く且乾燥減失量超過し不適品なり。
- (3) 第3號品は乾燥減失量稍々規定を超過し不適品なり。
- (4) 第4號品は抵觸する所なく適品なり。
- (5) 第5號品は外觀並に溶解試験に抵觸し且乾燥減失量稍々超過し不適品なり。
- (6) 第6號及第7號品は抵觸する所なく適品なり。

各試料に対する考察

- (1) 第1號品は本試料中最も粗惡にして寧ろ粗製原料品の觀あり之を醫藥品として供給する大膽さは寧ろ驚くの外なし。
- (2) 第2號品は塵埃の除去に又水分の減少に更に一段の努力を拂ふべきものと思考す。
- (3) 第3號品は水分の減少に努むべきものと思考す。
- (4) 第4號第6號及第7號品は薬局方適品にて良品と謂ふべし。
- (5) 第5號品は外觀及溶解試験に抵觸するを以て更に精製を要すべく又水分の量にも注意を要すべきものと思考す。

總 括

- (1) 以上7種の試料中4種は不適品にして之を100分率に換算せば不適品57%に及ぶ。
- (2) 品質と容器を對照して考ふるに褐色瓶入に外觀不良のもの多きは 偶然ならずして其外觀不良を蔭蔽せんとしたるものの如し。
- (3) 本品の包装には硝子瓶を用ふる要なきを以て硝子製品不足の折柄紙箱包装を推奨す。
- (4) 總じて水分超過のもの多きは時局柄諸種溶劑の不足等より製造に困難を來たしたる 結果ならん若し然りとせば甚だ同情に値すべきも規格は嚴守すべきものなれば 注意を要すべきものと思考す。

昭和 15 年 9 月

二基スルホンアミド剤の試験法に就て

技師 今野 運 治 助手 藤 野 雄 吉

スルファミンが細菌性疾患に對し優秀なる作用ありと宣傳せられしより本邦に於て種々なる名稱の下に多種の市販品出現せり。然るにバイエル會社はスルファミンにそのスルホンアミド基の水素二原子を2個のメチル基を以て置換せる他の一分子と結合せしめ $\text{H}_2\text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{SO}_2\text{NH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{SO}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ を Disseptal A (DB 90) なる名稱を以て發表して葡萄狀球菌性疾患、嫌氣性桿菌性疾患及淋菌性疾患にスルファミンよりも良好なる效力ある事を報じ之を Uliron なる名稱にて發賣せらるゝや本邦に於ても種々なる方法にて之が製出を試み種々なる名稱の下に市場に販賣せらるゝに至れり。之等スルホンアミド誘導體の效果に關しては 昨年の當彙報第 55 號を以て秋葉技師の報文ありたり他方本品の化學的純度如何によつて毒性及效果に若干の相違を來す懼れあるべきを豫想して市販品に就て其品質試験を実施せり。由て茲にその成績を報告せんとす。猶本品の試験法は内外文獻にその規格を見出す事能はざりしを以て經驗上日本藥局方藥品の各項規定の順序に倣ひ施行したるものなり。供試品は外國製記標のものは時局柄入手困難なりしを以て國產記標の主なるもの7種を購入せり。

1. 外觀並に性狀

第 1 表

	色 相 及 形 狀	光 澤	臭 氣	味
A	白 色 針 狀 晶	ア	ナ	僅 微 苦 味
B	白 色 針 狀 晶	ア	ナ	僅 微 苦 味
C	微 = 淡褐色ヲ帶ブル針狀晶	ア	ナ	微 苦 味
D	微 = 淡褐色ヲ帶ブル結晶性粉末	ナ	ナ	微 苦 味
E	微 = 淡褐色ヲ帶ブル針狀晶	ア リ(風化樣晶混在)	ナ	微 苦 味
F	白 色 針 狀 晶	ア	ナ	僅 微 苦 味
G	微 = 黄色ヲ帶ブル結晶性粉末	ア リ(風化樣晶混在)	ナ	微 苦 味

前表によつて考察するに C. D. E. G は A. B. F に比し外觀色相並に透明結晶不透明結晶の混在等の理由にて劣る。臭氣並味は全部殆ど著しき差違を認めず。

次に溶解藥に對する溶解度を檢するに次表の如し。

第 2 表

	A	B	C	D	E	F	G
アセトン	澄 明	澄 明	濁 濁	澄 明	微 濁	澄 明	微 濁
熱アルコール	〃	〃	〃	僅 微 濁	澄 明	〃	澄 明
稀ナトロソ鹼液	〃	〃	微 濁	澄 明	〃	〃	〃

アセトンの溶解は檢試品 1g に對し 6cc のアセトンを使用。熱アルコールは同じく 1g に對し 15cc のアルコールを以てし。稀ナトロソ鹼液は同じく 1g に對しナトロソ鹼液 1cc に水 3cc を

和したるものを以てす。

アセトンの溶解に於ては C は良品と認め難く E、G は他の良品に比して劣る。

熱アルコールの溶解に於ては C、D は不溶物を残し良品と認め難し。

稀ナトリウム滴液の溶解に於ては一般に良好只 C のみ微濁して良品と認め難し。

其他水、エーテル、クロロホルム等の溶剤を試みたれども溶解し難く或は溶解せず。

熔融點を検するに A=193° B=193.5° C=193° D=193° E=193° F=193.5° G=194°
即ち殆ど一定にして 193°~194° にあり特に異なるものなし。

2. 實 性 反 應

檢體は何れも苛性カリと共に熔融するにアンモニアを發生し其熔融物は類褐色を呈し之を水に溶解すれば赤褐色を現はす。スルファミンに於ては熔融物の色相藍紫色を呈する點に相違あり。

供試品 0.1 g を取りアセトン 3 cc に溶解し稀鹽酸 5 滴を添加したる後亞硝酸ソーダ溶液 3 滴並にベタナフトールナトリウム溶液（何れも薬局方試薬）3 滴を和すれば橙赤色を呈し其の過剰により濃赤褐色を現はす。スルファミンに於ける此アツォ色素實性反應は稀鹽酸に溶解せる液を用ひて施行し其色橙黄色の沈澱を生ずるに比して明かに識別するを得。何れの檢體に於ても同様に出現スルファミンの如く水性溶液を使用せざるは稀ナトリウム滴液の外水性溶液を得る事不可能なりしを以てアセトンに溶解して反應せしめたるものなり。

3. 夾雜不純物試験

常法に據り供試品 1 g に水 20 cc を加へて 1 分間振盪し濾過して得たる液に硝酸を加へて酸性となしたるものに付硫酸鹽、鹽化物及別に磷酸鹽の反應を試みたるに下表の如き成績を得たり。

	濾 液 性	Cl	SO ₄	PO ₄
A	中 性	ナ シ	ナ シ	ナ シ
B	〃	〃	〃	〃
C	〃	濁 濁	〃	〃
D	〃	ナ シ	〃	〃
E	〃	微 蛋	〃	〃
F	〃	ナ シ	〃	〃
G	〃	蛋 濁	〃	〃

即ち鹽化物の夾雜のみ二三呈出するものあれども他は良好なり。鹽化物並硫酸鹽の反應は硝酸酸性に於て施行すれども磷酸鹽の反應は中性の濾液を取りアンモニア水を加へてアルカリ性となし同容量のマグネシア混液（薬局方試薬）を加へて濁濁若くは沈澱を生ずるや否やを觀察するものなり。

アンモニア鹽の夾雜試験には供試品 1 g に水 1 cc 及ナトリウム滴液 4 cc を加へて温めアンモニアを發生するや否やを觀察するものにして何れの檢體に於てもその發生を認めず。又有機不純物夾雜を検する本品の硫酸溶解は D のみ微に黄染し良品と認め難きも他は全部無色に溶解す。

4. 乾燥減失量並燃化残渣

供試品を 100° に於て乾燥するに減失重量の % は 0.40~0.24 % の範圍にして次の如し。

A=0.09 % B=0.06 % C=0.24 % D=0.04 % E=0.12 % F=0.11 % G=0.08 %

即ちスルファミンの規格と同様 0.3 %以内として可なるべし、燃化残留固性物は乾燥試験に使用したるものを試料として施行したるに全部秤量し得べき固性物を認めず。又本品は光線に由る變化竝に吸濕性も認め難きを以て貯法に關する條件を規定する必要なきものと思ふ。

結 語

以上市販のウリロン同組成のスルホンアミドの7種に就きて試験したる結果に由れば二三不純と認むるものあれ共概して良好なる成績を示せり。然れ共近時製造者簇出するに連れ品質粗惡となり同一名品にして應々副作用或は中毒を惹起するものあるを聞く。斯の如きは勿論之を應用する時の病者の生理的不均正の場合に生ずる事あるべきも一方本藥品の純否如何に依る事あるべきを無視するを得ざるべし。而して時今日を追て益々本品の應用擴大され需求を高めつつあるに際し適當なる規格の元、粗惡に陷るを防止されん事を切望止まざるものなり。上述試験成績を總括して試験規格を起案し參考に供す。

試 驗 規 格 案

1. 本品は無色の小針狀結晶或は白色結晶性粉末にして臭氣なく微に苦味を有しアセトン、熱アルコール並稀ナトロソ液(1+3)に溶解し水、エーテル並クロロホルムに溶解し難し熔融點 $193^{\circ}\sim 194^{\circ}$ なり。
2. 本品を苛性カリと共に熔融するにアンモニアを發生し其熔融物は類褐色を呈し之を水に溶解すれば赤褐色を呈す。
3. 本品 0.1 g をアセトン 3 cc に溶解し之に稀鹽酸5滴を添加したる後亞硝酸ソーダ溶液3滴並ベタナフトールナトロソ液3滴を和すれば橙赤色を呈し其の過剰によつて濃赤褐色を呈す。
4. 本品 1 g に水 20 cc を加へて1分間振盪し濾過して得たる液に硝酸を加へて酸性となしたるものは硝酸バリウム溶液に由つて變化せず又硝酸銀溶液に由て微蛋白石濁を起すに過ぎず又同濾液にアンモニア水を加へてアルカリ性となしたるものは同容量のマグネシア混液に由て變化すべからず。
5. 本品 1 g に水 1 cc 及ナトロソ液 4 cc を加へて溫むるにアンモニアを發生すべからず。
6. 本品 0.2 g は硫酸 2 cc に無色に溶解すべし。
7. 本品を 100° に於て乾燥するに其重量を減失すること 0.3 %に過ぐべからず。
8. 本品 0.2 g を燃化するに秤定し得べき固性物を残留すべからず。

異項環系スルホン誘導體の研究(其 1)

(實驗的化學療法研究 第 3 報)

技 師 秋 葉 朝 一 郎

嘱 託 風 間 美 佐 雄

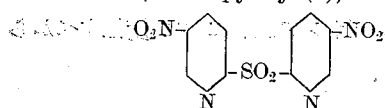
緒 言

Buttle¹⁾ 及び其協力者 (1937) は 4,4'-Diaminodiphenylsulfon 並に 4,4'-Dinitrodiphenylsulfon が連鎖状球菌感染に對し Sulfanilamid よりも効果一層顯著なる事を報告し、以て有效化合物檢索の一進路を開拓せり。Fourneau²⁾ 及び其の協力者 (1937) の獨自の研究も亦 Buttle 等の研究結果と一致し、更に氏等は 4,4'-Diacetylaminodiphenylsulfon が毒性尠くしかも其の効果は Sulfanilamid に優るものありとし、本化合物は佛國に於て Rodilon なる名稱を以て治療界に提供されたり。翌 1938 年に至り L. Whitby³⁾ は Ewins の合成になる 2-(p-Aminobenzolsulfonamid)-pyridin が連鎖感染に對し Sulfanilamid よりも優秀なる効果を示すのみならず、既往此種化合物の總てが殆ど無効なりし肺炎双球菌感染に對し著効ある事を報告せり。尙ほ、津田・鈴木⁴⁾ (1939) は異項環 Sulfanilamid 化合物の研究に於て、Sulfanilamidpyridin (Sulfapyridin) 及び Sulfanilamidmethylthiazol が肺炎双球菌感染に對し有效なる事を闡明せり。

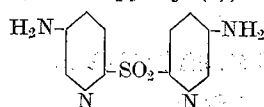
Whitby, 津田・鈴木氏等の研究は異項環 Sulfanilamid 化合物の研究分野を開拓せるものにして特筆すべき業績なり。

長友醫學博士森澤清氏は前記 Buttle (1939) 等の業績に示唆を得て異項環系スルホン誘導體に着目し、1938 年に諸種の誘導體を合成せられ、1939 年 8 月に至り、余等に次の 4 種化合物を分與せり。

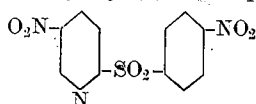
No. 1. Di-(5-Nitropyridyl-(2))-sulfon



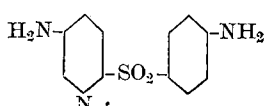
No. 2. Di-(5-Aminopyridyl-(2))-sulfon



No. 3. 5-Nitropyridyl-(2)-4'-nitrophenylsulfon



No. 4. 5-Aminopyridyl-(2)-4'-aminophenyl-sulfon



余は、寡聞の致す所か未だかる化合物の効果に就きて檢索せる報告あるを知らず、且前掲の Buttle, Fourneau 等の Sulfon 化合物及び Whitby, 津田・鈴木等の Pyridin 化合物の研究成果に鑑み、非常なる興味を以て本化合物の肺炎双球菌 I, II, III 型並に連鎖状球菌感染に對する効果を検討し、得たる結果を茲に報告せんとするものなり。

I 檢 體 の 毒 性

15% アラビアゴム (局方) 液を以て檢體の乳劑をつくり、注射針にて作りたる胃ゾンデを使用して、檢體の所定量を一回マウスの食道内深く注入し、後 10 日間マウスの生死を觀察せり。

第1表に示す如く、経口投與による毒性は檢體 1, 2, 3 は微弱にして、No. 4 のみ相當強し。No. 4 Diaminopyridyl-phenyl-sulfon は檢體中效果最優秀なるも、毒性若干強き缺點あり。

對照として、Sulfanilamidpyridin (市販品) Sulfanilamid (當所試製品) 及び Prontosil rubrum (當所試製品) の3種の毒性を併せせり。之と比較するに、No. 4 の致死量 (50 mg) は Sulfanilamid (200 mg) の 1/4 No. 4 の耐量 (40 mg) は Sulfanilamid (100 mg) の 1/2.5 に當り、更に中毒量を以て比較すれば、No. 4 は 30 mg 投與により特有の中毒症状を呈し Sulfanilamid は 50 mg 投與によつて發症す、かくの如く致死量、耐量及び中毒量に就きて比較するに No. 4 のマウスに対する毒性は Sulfanilamid の 2~4 倍なりと見做し得べし。

更に Prontosil rubrum と比較するに、致死量及耐量より見る時 No. 4 の毒性は Prontosil rubrum の 1/2 以下なり。No. 4 の確實なる耐量 (20 mg pro Maus) は ca. 1 g pro kg にして Prontosil rubrum の耐量 0.5 pro kg (Domagk の報告) に比すれば尙ほ良好にして、本劑の臨床的應用の可

第1表 檢 體 の 毒 性

($\frac{\text{生存数}}{\text{試験数}}$)

經口投與量 mg Pro Maus	200	100	50	40	30	20	10
檢 體							
No. 1. Dinitrodipyrildylsulfon			5/5			5/5	
No. 2. Diaminodipyrildylsulfon			5/5			5/5	
No. 3. Dinitropyridylphenylsulfon	5/5	5/5	5/5				
No. 4. Diaminopyridylphenylsulfon			1/10	3/5	3/5	10/10	
Sulfanilamid	0/5	4/5	5/5				
Prontosil rubrum			0/5		0/5	0/5	5/5
Sulfapyridin	4/5	5/5	5/5				

能なるを示唆するに足るべし。

経口投與に於ける毒性の極て微弱なる Sulfanilamidpyridin に比すれば、No. 4 の毒性は遙に大なるが如き觀あるも、Sulfanilamidpyridin は経口投與に於ては吸収極て緩徐なるが爲に毒性微弱なるも、之を溶液として注射する場合には Sulfanilamid よりも毒性強き事(秋葉・風間⁵⁾)を考慮せざるべからず。

No. 3 の Dinitropyridylphenylsulfon が No. 4 の Diaminopyridylphenylsulfon よりも遙に毒性尠きは、化學構造に照し不可解ににして、惡く消化管内に於ける溶解吸収が不良緩徐なるにありと推定するものなり。

II 肺炎双球菌感染に對する效果

實 驗 法

1. 傳染病研究所より分與を得たる I, II, III 型菌株を使用せり。其の血清ブイヨン 20 時間培養の毒力は次の如し。

I 型菌 10^{-7} 稀釋液 0.2 cc マウス腹腔内注射により、マウスは 48 時間以内に全部斃死す。之を以て最少致死量とす。

II 型菌 10^{-5} 稀釋液 0.2 cc (腹腔内注射) を以て最小致死量とす。

III 型菌 10^{-6} 稀釋液 0.2 cc (腹腔内注射) を以て最小致死量とす。

- ### 實驗成績

先づ、檢體4種中、毒性低き No. 1, 2, 3 は毎回 20 mg を、毒性強き No. 4 は 10 mg を投與して其の效果を見たるに、No. 1, 2, 3 は殆ど無効にして No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon のみ卓拔なる效果を示せり (第2表参照)。

[illegible]

茲に於て、Diaminopyridylphenylsulfon のみに就きて其の肺炎双球菌に對する効果を既往の文獻に於て有效なりと報告されおる 2-(p-Aminobenzolsulfonamid)-pyridin (Sulfapyridin), p-Aminobenzolsulfonamid (Sulfanilamid) 及び 4-(4'-Aminobenzolsulfonamid)-benzolsulfodimethylamid (Disseptal A) と共に比較検討せり。(第3表及第6表参照)

[illegible]

之に就きて見るに No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon の効果最顯著にして、試獣の生存率及平均生存日数より比較するに No. 4 の 5 mg 投與の効果は Sulfapyridin の 10 mg 投與に優り 20 mg に接近し、従つて No. 4 は Sulfapyridin に略々 3 倍するの効果ありと云ふべし。Sulfanilamid 20 mg, Diseptal A 40 mg の投與は殆ど効果を示さざりき。該化合物に肺炎菌に対する治療効果あるは多くの研究者の報告する處なるも、之は比較的弱度の感染を試みたる場合にして、余等の實驗に於て殆ど無効なりしは 1000 致死量接種と云ふ濃厚感染なりしが爲なるべし。

B. II 型菌感染に対する効果

Diaminopyridylphenylsulfon は II 型菌に對しても I 型菌に於けると同様著明なる効果を示し、その 5 mg の効果は Sulfapyridin の 20 mg に優れり (第 4 表参照)。

Sulfapyridin の II, III 型菌感染に對する効果が I 型菌感染に對する程良好ならざる事は、既に Whitby (1938) の報告中にも明記され、Schmidt and Hills⁶ (1939) も之を立證せる處なるも、余等の成績も亦之に一致し、生存日数は延長し得るも、藥劑の投與を中止すれば斃死するもの多く、10 日間耐過生存せる匹数は尠く、20 mg 投與を以てしても生存數 40 % に過ぎず。

然るに Diaminopyridylphenylsulfon の II 型菌感染に對する効果は I 型菌に對すると同様良好

第 4 表 II 型肺炎双球菌感染に對する効果

検 體	1 回の 経口投 與量 (mg)	経過日数別斃死マウス数												生存数 試験数	平 均 生存日数 Max. 10
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8/10	9.8	
"	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	7/10	9.4	
"	2	0	0	1	3	0	0	6					0/10	4.7	
Sulfapyridin	20	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	4/10	8.7	
"	10	0	0	0	0	0	2	0	2	3	1	0	2/10	7.7	
"	5	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	1/10	6.8	
Sulfanilamid	20	0	0	0	0	0	3	1	3	1	1	0	1/10	6.9	
對 照		0	2	8									0/10	1.8	

第 5 表 III 型肺炎双球菌感染に對する効果

検 體	1 日の 經口投 與量	經過日數別斃死マウス數												生存數 試獸數	平 均 生存日數 Max. 10
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon	20	0	0	0	2	2	0	5	0	0	1	0	0/10	5.3	

註: Diaminopyridylphenylsulfon 20 mg は 10 mg づつ 2 回に分ち午前と午後とに投與し、Sulfanilamid 30 mg は午前 20 mg 午後 10 mg の 2 回に分ちて投與し、以て中毒症狀の發現を避けたり。

第6表 Diaminopyridylphenylsulfon と Sulfapyridin との
肺炎双球菌感染に對する效果の比較表

菌型	1 回の經口投與量 mg →	試験 10 匹中の生存數				平均生存日數 Max. 10			
		20	10	5	2	20	10	5	2
I	Diaminopyridylphenylsulfon		9	7	1		9.6	9.1	3.0
	Sulfapyridin	10	4	1		10.0	7.3	3.7	
II	Diaminopyridylphenylsulfon		8	7	0		9.8	9.4	4.7
	Sulfapyridin	4	2	1		8.7	7.7	6.8	
III	Diaminopyridylphenylsulfon	0	0			5.3	3.5		
	Sulfapyridin	0	0			5.7	3.8		

にして、其の 5 mg 投與の效果は Sulfapyridin 20 mg 投與に優るが故に、後者の 4 倍以上の效力を有するものと見做し得べし。

Sulfanilamid は II 型菌感染に對しては有効に作用し、耐過生存は不可能なるも 20 mg 投與により生存日數を著しく延長する事を得たり。

C. III 型菌感染に對する效果 (第5表参照)

No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon の III 型菌感染に對する效果は I 及び II 型菌に比すれば微弱にして、10~20 mg を投與するも治癒せしむる事を得ず、單に死期を延長し得るに止まり、其の效力は Sulfapyridin に略々等し。No. 4 の 20 mg を一同に投與する時は中毒症狀を呈するマウスあるを以て、10 mg づゝ午前と午後(間隔5時間)の2回に分ちて投與せるものにして、即ち投與可能な最大量を以てしても尚ほ其の效果全からず。

Sulfapyridin の III 型菌感染に對する效果は、II 型菌感染に對するよりも一層不良にして 20 mg 以下の投與によつては單に死期を延長せしむるに過ぎざる事は No. 4 と同様なり。Sulfapyridin が III 型菌に對しては、I 型菌に對する程奏功せざるは Whitby, Schmidt and Hills, 津田・鈴木其の他の諸家の既に指摘せる處なり。

Sulfanilamid は 30 mg (中毒症狀を避くる爲午前 20 mg, 午後 10 mg と 2 回に分ちて投與せり) を以てしても殆ど無効なりき。之れ濃厚感染なるが爲ならん。

III 連鎖狀球菌感染に對する效果

實驗法

使用せる溶血性連鎖狀球菌のマウスに對する最小致死量は血清加葡萄糖 ブイヨン 18 時間培養の 10^{-6} 稀釋液 0.2 cc (腹腔内注射) なり。1000 致死量を接種量とし、腹腔内接種後 1 時間にして、檢體乳劑の第 1 回經口投與を行ひ爾後毎日 1 回づゝ總計 5 回投與す。乳劑の製法其の他の條件は肺炎菌感染試験の時に同じ。斃死マウスは心血及び腹腔液の塗抹標本に就きて敗血症死なる事を確む。

實驗成績 (第 7, 8 表参照)

前報に於て示せるが如く Sulfonamid 化合物中連菌感染に對する效果の顯著なる Sulfanilamid, Diseptal A 及 Sulfapyridin は 1 mg 5 回の經口投與によつて大半の試験を救助し得るを以て、本檢體に就きては先づ 1 mg 投與によつて效果の概要を測定せるに、Dipyridylsulfon 2 種の效果は劣

弱にして, Pyridylphenylsulfon 2 種に於て效果著明なり。次に Pyridylphenylsulfon 2 種に就き投與量を遞減して效果を検討せるに, 效果略々等しきも, Diamino 體の方が Dinitro 體に若干優る觀あり。肺炎双球菌感染に對しては, Diamino 化合物の方が著しく優れたる效果を示したるに拘らず連菌に對しては略同等なるは興味ある點なり。

既知の有效化合物と其の效力を比較するに(第8表参照), Dinitropyridylphenylsulfon 及び Diaminopyridylphenylsulfon の連菌感染に對する效果は Sulfanilamid 及び Disseptal A と略々等しく, Sulfapyridin に比すれば之に劣る。

第7表 連鎖状球菌感染に對する效果

検 體	1 回の 經口投 與量 mg	經過日數別斃死マウス數												生存數 試験數	平 均 生存日數 Max. 10
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
No. 1 Dinitrodipyrldysulfon	1.0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2/10	3.3	
No. 2 Diaminodipyrldysulfon	1.0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3/10	5.1	
No. 3 Dinitropyridylphenylsulfon	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10/10	10.0	
"	0.5	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	4/10	5.6	
"	0.2	0	9	0	0	0	0	0	1				0/10	1.6	
No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon	1.0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	7/10	8.9	
"	0.5	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	4/10	5.6	
"	0.2	0	1	3	0	1	0	1	0	1	0	0	3/10	5.5	
"	0.1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1/10	2.3	
對 照		0	7	2	1								0/10	1.4	

第8表 連鎖状球菌感染に對する效果の比較表

1 回の經口投與量 mg →	試験 10 匹中の生存數					平均生存日數 Max. 10				
	1.0	0.5	0.2	0.1	0.05	1.0	0.5	0.2	0.1	0.01
No. 1 Dinitrodipyrldysulfon	2					3.3				
No. 2 Diaminodipyrldysulfon	3					5.1				
No. 3 Dinitropyridylphenylsulfon	10	4	0			10.0	5.6	1.6		
No. 4 Diaminopyridylphenylsulfon	7	4	3	1		8.9	5.6	5.5	2.3	
Sulfanilamid	6	4	0			7.3	6.6	1.7		
Disseptal A	6	4	0			8.2	7.4	1.4		
Sulfapyridin	9	9	6	6	1	9.3	9.1	7.0	7.2	2.3

總 括

Dipyrldysulfon 誘導體 2 種及び Pyridylphenylsulfon 誘導體 2 種に就き其肺炎双球菌 I, II, III 型及び溶血性連鎖状球菌感染に對する治效力を試験したる結果を總括すれば次の如し。

1. Dipyrldysulfon 誘導體 2 種の效果は Pyridylphenylsulfon 誘導體 2 種の效果に劣る。

2. Pyridylphenylsulfon 體中, 5-Nitropyridyl-(2)-4'-nitrophenylsulfon (Dinitropyridylphenylsulfon) は 5-Aminopyridyl-(2)-4'-aminophenylsulfon (Diaminopyridylphenylsulfon) よりも肺炎双球菌感染に對する效果微弱なり。

3. Diaminopyridylphenylsulfon は肺炎双球菌 I 型及び II 型菌に對しては Sulfapyridin に優る效果を示すも、III 型菌に對しては I 及び II 型菌に對する程效果著しからずして Sulfapyridin と略々同等の效果を示せり。

4. Dinitropyridylphenylsulfon 及び Diaminopyridylphenylsulfon の 2 種は連菌感染に對し、肺炎双球菌に對するよりも一層強き效果を示し、其の程度は Sulfanilamid 及び Diseptal A と同等なるも、Sulfapyridin に比すれば之に劣る。

5. 經口投與によるマウスに對する毒性は、Dinitropyridylphenylsulfon は Sulfanilamid より弱く Diseptal A, Sulfapyridin と同様なり。之に反し Diaminopyridylphenylsulfon の毒性は Sulfanilamid よりも強きも尙ほ Prontosil rubrum よりは弱し。

文 献

- | | |
|--|---|
| (1) Buttle, Stephenson, Smith, Dewing and Foster: Lancet 232 , 1331, 1937 | 昭 14 |
| (2) Fourneau, Tréfont, Nitti et Bovet: C. r. Soc. Boil. Paris 299 , 1937 | (5) 秋葉・風間: 衛生試験所彙報, 第 55 號, 47 頁, 昭 14 |
| (3) Whitby: Lancet 235 , I, 1217, 1938 | (6) Schmidt and Hills: Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 40 , 611, 1939. |
| (4) 津田・鈴木: 藥學雜誌, 第 59 卷, 3 號, 40 頁. | |

p-Aminobenzolsulfonacetamid と p-Aminobenzolsulfonamid との毒性並に效果の比較

(實驗的化學療法研究, 第 4 報)

技 師 秋 葉 朝 一 郎

囑 託 風 間 美 佐 雄

p-Aminobenzolsulfonacetamid は Schering A. G., Berlin の Max Dohrn u. Paul Diedrich の創製になり, 其の化學的性状及び實驗的化學療法研究の抄報は創製者により 1938 年末ミュンヘン醫事週報¹⁾誌上に發表せられ, 同時に本化合物體(市販品名 Albucid)の淋疾治療成績に就きて Vonkennel u. Korth が同誌上に報告する處あり, 爾來諸家の臨床實驗により本化合物體は母體 p-Aminobenzolsulfonamid (Sulfanilamid) に比して毒性尠く治療效果前者に劣らざるものあるを確認せられ且 30% 水溶液となし得るの特徴を有し, 最も優秀なる Sulfanilamid-derivate の一として賞用せられるに至れり.

しかるに, 其の實驗的研究に關しては, 報告の尠きによるか或は余の涉獵の不充分なるによるか, 未だ詳報を披見するの機を得ず. よつて余は本化合物體が果して Sulfanilamid に優るものなりや否やを實驗的に検討すべく兩化合物體の比較試験を試み, こゝに得たる成績の概要を報告せんとす.

p-Aminobenzolsulfonacetamid は市販品を, p-Aminobenzolsulfonamid は當所板井藥學士の合成品を使用せり.

I. マウスに對する毒性

乳劑經口投與と溶液皮下注射とによれり.

經口投與 檢體を 15% アラビアゴム溶液に浮游して乳劑となし胃ゾンデを以て投與せり.

皮下注射 p-Aminobenzolsulfonacetamid はアルカリ液に溶解して pH 6.8~7.2 となし, Sulfanilamid は 5% 鹽酸溶液の適量に溶解せる後 1% NaOH 液を滴加して 37 度に於て溶存する限界酸度(約 pH 2)の溶液を使用せり.

マウス 18~20 g の雄マウス.

投 與 1 回投與後 10 日間觀察せり. 成績は次の如し. (第 1 表參照)

致死量及び耐量に就て見るに皮下注射及び經口投與の何れに於ても p-Aminobenzolsulfonacetamid の毒性は Sulfanilamid の毒性の $\frac{1}{2}$ 以下なり. 更に中毒症狀に就て見るに, p-Aminobenzolsulfonacetamid は經口 200 mg 或は皮下 100 mg を投與した場合若干のマウスに輕度の歩行失調を呈するに過ぎざるに反し, Sulfanilamid に於ては經口 50 mg 或は皮下 25 mg を投與すればマウス全數が 1~2 時間後に興奮, 歩行失調の激烈なる症狀を呈す.

Dohrn u. Diedrich の報文中にも Fräulein Kussat の實驗成績として, マウスは 90 mg pro 20 g の Albucid 皮下注射に耐え 100 mg に至つて中毒症狀を呈するに對し, Sulfanilamid に於ては 20 mg の皮下注射によつて中毒症狀發呈すとの記載あり. 本成績は余の實驗成績と略々一致するものなり.

かくの如く、p-Aminobenzolsulfonamid の Sulfonamid 基 ($-\text{SO}_2\text{NH}_2$) の水素一原子を醋酸基 ($-\text{COCH}_3$) を以て置換する事により、致死量及び耐量に於て約 $1/2$ に、中毒量に於て約 $1/4$ に毒性を減弱し得る事實は注目すべき事象なるべし。

第1表 マウスに對する毒性の比較

投與法	投與量 mg pro Maus (18~20 g)→	10 日後の生存數 (試験 6 匹中)				致死量 mg pro Maus	耐 量 mg pro Maus	中毒量 mg pro Maus
		200	100	50	20			
皮下 注射回	p-Aminobenzolsulfonacetamid	0	6	6	6	200	100	100 (輕症)
	p-Aminobenzolsulfonamid	0	0	4	4	100	50	25
經一口 投與回	p-Aminobenzolsulfonacetamid	6	6	6	6	> 200	> 200	200 (輕症)
	p-Aminobenzolsulfonamid	0	5	6	6	200	100	50

II. 實驗的連鎖狀球菌感染に對する效果

Streptococcus haemolyticus の馬血清加ブイオン 20 時間培養 100 倍稀釋液 0.2 cc (1000 致死量) をマウス (18~20 g 雄) の腹腔内に接種し、接種後 1 時間を経て檢體を投與 (經口又は皮下) し、爾後 4 日間毎日 1 回第 1 回と同一量を投與せり (通計 5 回投與)。

10 日間觀察し、其の間に斃死したるマウスは剖檢に附し、心血及び腹腔液の塗抹標本を作りて鏡査し、敗血症死なるや否やを確む。

實驗成績次の如し (第 2 表參照)。

第2表 Streptococcus haemolyticus 感染に對する效果の比較

檢 體	投與法	1 回の投與量 (mg)	試験數	10 日後の生存數 (%)	平均生存日數 (Max. 10)
p-Aminobenzolsulfonacetamid	乳劑 經口 投與	40	10	10 (100)	10.0
		20	20	8 (40)	5.1
		10	20	12 (60)	7.2
		5	10	3 (30)	4.0
		2	10	1 (10)	3.1
	溶液 皮下 注射	20	20	11 (55)	6.2
		10	10	4 (40)	5.5
p-Aminobenzolsulfonamid	乳劑 經口 投與	20	10	9 (90)	9.6
		10	10	3 (30)	5.5
		5	10	4 (40)	4.6
		2	10	1 (10)	2.1
對 照		0	20	0	1.2

經口投與による成績を比較するに、p-Aminobenzolsulfonacetamid の效果は Sulfanilamid に若干劣るの成績を示せり。元來 $-\text{COCH}_3$ 基は $-\text{SO}_3\text{H}$ 基と同様、各種の Chemotherapeutica に於て、毒性を減弱せしむるの作用を有するも効果を補強するの作用無きは一般の通則と見るべきものを以て上記の成績は當然の歸結と云ふべし。但し p-Aminobenzolsulfonamid の $-\text{NH}_2$ 基をアセチル化する時は効果が著減する (秋葉 風間^{2) 3)} に反し、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ をアセチル化する場合には輕度の減弱を來たすに過ぎずしかも 毒性は相當著しく減弱するの事實は、化學構造と其の作用を攻究する

上に於いて銘記すべき事實と云ふべし。

次に、p-Aminobenzolsulfonacetamid 水溶液の皮下注射の効果は経口投與に於けると同等なり。

Sulfanilamid の發見以來、其の水溶性誘導體を得んとするの希望は廣く化學者の關心を寄せたる處なるも、水溶性注射液として市販に供せられたるものは、p-Sulfonamidbenzolaminomethansulfonsäure-Na ($\text{NH}_2\text{SO}_2\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{NH}\cdot\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$) と本化合物との2種のみなり。

アミノメタンスルホン酸基は母體 Sulfanilamid の効果を減弱せしむる事顯著にして母體の約 1/10 の効果を示すに過ぎず (秋葉・風間³⁾)。しかるに本化合物に於ては上記の如く効果の減弱僅少にして、しかも 30% の高濃度中性水溶液となし得る事は、治療上極めて有利なる點と云ふべく、本化合物の優秀性を立證するものと云ふべし。

結 論

p-Aminobenzolsulfonacetamid と其の母體たる p-Aminobenzolsulfonamid とのマウスに對する毒性及び實驗的連鎖狀球菌感染に對する効果とを比較せり。

1. p-Aminobenzolsulfonacetamid の毒性は p-Aminobenzolsulfonamid に比し致死量及び耐量に於て約 1/2、中毒量に於て約 1/4 に當る程度に減弱せり。
2. 連鎖狀球菌感染に對する効果は p-Aminobenzolsulfonamid に若干劣る。
3. 毒性の減弱度が効果の低減度よりも大なるを以て、治療係數の觀點よりすれば、p-Aminobenzolsulfonacetamid は母體 p-Aminobenzolsulfonamid に優るものと云ふべし。
4. p-Aminobenzolsulfonacetamid の水溶液皮下注射は乳劑経口投與と同等の治效を示せり。

文 獻

- (1) M. Dohrn u. P. Dieleich: Münch. med. Wschr. 2017, 1938.
- (2) 秋葉, 風間: 衛生試験所彙報 55 號, 47 頁, 昭 15.
- (3) 秋葉, 風間: 衛生試験所彙報 第 55 號, 59 頁, 昭 15.

2-Sulfanilamid-4-methylthiazol (Sulfamethylthiazol) と 2-Sulfanilamid-pyridin (Sulfapyridin) との肺炎双球菌、 連鎖状球菌並に葡萄状球菌感染に對する效果の比較

(實驗的化學療法研究 第 5 報)

技 師 秋 葉 朝 一 郎

嘱 託 風 間 美 佐 雄

緒 言

Sulfanilamid 異項環誘導體の實驗的化學療法研究は 1936 年以降諸家によりて試みられ、Pyridin, Piperidin, Thiazol, Chinolin, Apochinin, Dihydrocuprein, Isochinidin 等の誘導體に就て其效果検討せられたり。就中優秀なる誘導體として 2-Sulfanilamid-pyridin (Sulfapyridin) が Whitby(1938)によりて報告せられ、次で 1939 年に至り Thiazol 誘導體の有效性が各國に於て殆ど時を同うして承認せられるに至れり。

吾國に於ては昭和 14 年 3 月 (1939) の藥學雜誌に津田・鈴木¹⁾ は Sulfapyridin と 2-Sulfanilamid-4-methylthiazol (Sulfamethylthiazol) とは肺炎双球菌 I 型並に III 型菌感染に對し同程度に有效なりと報告し、同年 7 月石井・清水・津田²⁾ はマウスの再歸熱スピロヘータ感染に對し Sulfapyridin は有效なるも Sulfamethylthiazol は無効なりと報告せり。米國に於ては 1939 年 11 月發行の Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. 誌上に、McKee, Rake, Greep and Dyke³⁾ の 2-Sulfanilamidthiazol (Sulfathiazol) が連鎖状球菌、肺炎双球菌、腦脊髓膜炎菌、鼠蹊淋巴肉芽腫病毒等の感染に對して有效なりとする報告並に Cooper, Gross and Lewis⁴⁾ の Sulfathiazol 及び Sulfamethylthiazol の連鎖状球菌、肺炎双球菌感染に對する有效性を確認せる報告の 2 編が同時に掲載せられたり。尙 1940 年 4 月發行の Schweiz. med. Wschr. には Sulfathiazol (瑞西 Ciba 社の製品にして Ciba 3714 と稱す) に關する Ciba 社研究室の Meier, Allemann und Merz⁵⁾ の實驗的研究報告、又同誌 7 月發行の誌上にはハンガリーの Chinoin 社研究室の Fischer⁶⁾ によりて Sulfamethylthiazol に關する實驗的研究並に臨床試驗成績の綜說的報告掲載せられたり。同報告中に Chinoin 社に於ては Sulfamethylthiazol を Ultraseptyl なる商品名を以て 1939 年夏以來發賣せる旨附記せり。

英國にありては、Sulfapyridin を Whitby に提供せる May and Baker 社に於て 1938 年に Sulfathiazol を合成して試験したるも肺炎菌に對する效果 Sulfapyridin に劣れるが故に放棄したるものなりと稱し、又佛國に於ても 1939 年以降 Thiazol 誘導體の臨床報告を見ると云ふ。

かくの如く Thiazol 誘導體は殆ど時を同うして各國に於て研究せられたるものなるも、就中米國學派によりて精細なる研究が試みられ諸種の微生物に對する效果、藥理學的性狀、臨床上の價值等 1940 年以降漸次闡明せられつゝあり。

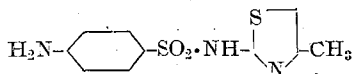
吾國に於ては、Pyridin は殆どその大半を獨逸よりの輸入に俟つに反し、Thiazol は其合成原料を自給し得るの關係にあり、従つて Thiazol 誘導體が Pyridin 誘導體と同様な効果を有するとせば

現時局下に於ては特に意義ある化合物と見做さざるを得ず。かゝる見地より余等は Thiazol 誘導體に就きて一應の追試を試みたるものなり。

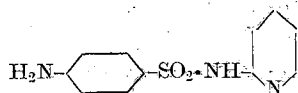
Sulfanilamid の Thiazol 誘導體中 Sulfamethylthiazol は Sulfathiazol よりも合成容易にして且其性状は諸家の報告に徴するに Sulfathiazol と略々同様なを以て、先づ Sulfamethylthiazol を取り上げ之と Sulfapyridin とに就きて其毒性並に効果を検討せるものなり。

検 體

2-Sulfanilamid-4-methylthiazol (Sulfamethylthiazol)



2-Sulfanilamid-pyridin (Sulfapyridin)



Sulfamethylthiazol の熔融點に就ては
Fp. 241° (津田・市川・蘇), Fp. 236~238°
(Fosbinder and Walter), Fp. 237~238°
(Lott and Bergeim) 等の記載あり、余等
の檢體は Fp. 238° を示せり。

Sulfapyridin の熔融點は Fp. 189° (津田
市川・蘇), Fp. 192°±1.0 (Council on
Pharmacy and Chemistry, U. S. A.) 等の記載あるも余等の使用せる檢體は 187° を示せり。

I 毒 性 試 験

體重 15~18 g 生後 2~3 月の成熟雄マウスを使用し檢體の急性毒性 (acute toxicity) を經口、皮下、靜脈内 1 回投與の方法によりて試験せり。

經口投與は 15% アラビアゴム液に檢體を混じ乳鉢にて充分研磨して乳劑となし胃ゾンデを以て投與せり。投與檢體量が常に乳劑 0.5 cc 中に含有せられる濃度の乳劑を作る。

Sulfamethylthiazol 及び Sulfapyridin の 200 mg (約 12 g pro kg) を經口的に投與するもマウスは斃死せず又何等の中毒症状を示す事なし。是れ腸管内の吸収不良にして檢體の大部分が未吸収のまゝ排泄せられるが爲にして此事實を以て毒性極めて尠しとは云ふべからず。

従つて、Barlow and Homburger 或は Fischer 等は Sulfamethylthiazol 並に Sulfapyridin の Na 鹽を水溶液となして之をマウスに經口的に投與して毒性を比較せり。

Barlow and Homburger⁷⁾ によれば、Sulfapyridin-Na は 2.0~2.5 g pro kg, Sulfamethylthiazol-Na は 6.0~7.0 g pro kg の經口投與によりてマウスの 70~90% は斃死するとなし、Fischer⁶⁾ は Sulfapyridin-Na の致死量は 2 g pro kg, Sulfamethylthiazol-Na は 3 g pro kg なりと報告し、Sulfapyridin-Na の致死量は兩者の成績一致するも Sulfamethylthiazol-Na に就ては著しき差を示す。Na 鹽を經口的に投與する時は、胃中の酸によりて不溶性の Sulfapyridin 或は Sulfamethylthiazol を析出すべきを以て正確なる吸収量を測定し得ざるべきは豫想せらるる處にして、事實 McKee, Rake Greep and Dyke⁸⁾ は Sulfathiazol-Na を經口的に投與する時は胃中に於て凝塊を形成して數日胃中に停滯する事あるを指摘せり。

かくの如く、經口投與法によりては吸収不良なる檢體の眞の毒性を比較する事不可能なりと云ふべし。

茲に於て余等は、Sulfapyridin 及び Sulfamethylthiazol を NaOH 溶液に溶解して之をマウスの皮下或は尾靜脈内に注射して兩者の毒性を比較せり。Sulfamethylthiazol 及び Sulfapyridin は共に

pH 10~11 のアルカリ度に於て溶存せしむる事を得. 而して pH 11 なる NaOH 水溶液の 0.5cc をマウスの皮下又は尾靜脈内に注射するもマウスは 10 日以上異常なく耐過生存するを以て, 檢體のアルカリ溶液を用ひて檢體の毒性を検する事を得べし.

第1表 Sulfamethylthiazol 及び Sulfapyridin の毒性

檢體投與量		皮下注射		靜脈注射	
pro 15~18 g	pro 1 kg	S-M-T	S-P	S-M-T	S-P
50 mg	ca.3.0 g	6/6			
20 mg	" 1.2 g	6/6	6/6		
10 mg	" 0.6 g	6/8	0/6	6/6	6/6
5 mg	" 0.3 g	0/6	0/6	2/6	0/6
2 mg	" 0.12 g			0/6	0/6

註: 分子は斃死數, 分母は試獸數を示す.

S-M-T は Sulfamethylthiazol, S-P は Sulfapyridin の略號

Sulfamethylthiazol の 15~18 g の成熟マウスに對する致死量は皮下注射 10 mg 靜脈注射 10 mg, Sulfapyridin の致死量は皮下注射 20 mg 靜脈注射 10 mg にして, Sulfamethylthiazol の方毒性若干強き結果を得たり. 尙靜脈注射に於ては檢體の 1~2.5% 溶液 (約 pH 10) を用ひ極めて徐々 (0.2 cc を 3~4 分間に注射す) に注射するも注射量 8~10 mg に達すればマウスは突然苦悶狀を呈して斃死す.

皮下注射による毒性を文獻に徴するに, Long, Haviland and Edwards⁸⁾ によれば Sulfamethylthiazol-Na のマウスに對する致死量は 1.0~1.5 g pro kg (70~90% 斃死) Sulfapyridin-Na の致死量は 1.0~1.5 g pro kg (50~93% 斃死) にして兩化合物體同等なりと報告せり. 余等の成績は Sulfamethylthiazol の致死量 0.6~1.2 g pro kg, Sulfapyridin の致死量 1.2 g pro kg にして, Sulfapyridin の致死量は Long 等の報告に近似するも Sulfamethylthiazol の致死量は少しく相違す.

尙經口投與によつて慢性毒性 (chronic toxicity) を檢すべく Sulfamethylthiazol 並に Sulfapyridin を 1 日 1 回 40 mg を 10 日間連續投與せるもマウスは良く耐過生存し, Barlow and Homburger⁷⁾ の所見と一致す.

要之, 余等の使用したる檢體に於ては Sulfamethylthiazol と Sulfapyridin との毒性は略々同様なるも前者の方少しく強き傾向を示せり.

II 肺炎双球菌感染に對する效果

實驗方法 肺炎双球菌 I 型 II 型 III 型の 3 菌型を使用し, 其馬血清加ブイオン 18 時間培養を普通ブイオンを以て稀釋し其 0.2 cc を體重 15~18 g の雄マウスの腹腔内に注射す. 接種菌量は夫れ夫れ 1000 致死量とす. 腹腔内注射による最小致死量は I 型菌 1000 萬倍稀釋 0.2 cc, II 型菌 10 萬倍稀釋 0.2 cc, III 型菌 1000 萬倍稀釋 0.2 cc なり.

檢體は 15% アラビアゴム液に混じて乳劑となし, 其 0.2 cc 中に所要量を含有せしめ之を胃ゾンデを以て經口的に投與す. 檢體投與は接種後 1 時間目に第 1 回を投與し爾後 4 日間毎日 1 回第 1 回と同一量を投與し 5 日間に 5 回の投與に止む. 10 日間觀察し, 其間に斃死せるマウスは腹腔液及び心血の塗抹標本を作りて鏡査し感染死なるや否やを確む.

實驗成績 第 2~第 4 表 に示すが如し. 之を通覽するに兩化合物體ともよく奏効するも尙連鎖状球

菌に対する程顯著ならず。而して菌型別に觀察するに I 型菌及 II 型菌には兩化合物とも強く作用し 20 mg 5 回の投與により試獸の過半數を生存せしめ得るも、III 型菌に對しては奏効の程度等しく之に劣り 40 mg 5~10 回の投與を行ふも感染死を殆ど免れしむる能はず、生存日數を延長せしむるに過ぎず。

次に、Sulfamethylthiazol と Sulfapyridin との効果を比較するに、其程度は略々等しきも Sulfapyridin が若干 Sulfamethylthiazol に優るが如き感あり。

第 2 表 肺炎双球菌 I 型感染に對する効果

検 體	1 回の投與量 (mg)	試獸數	生存數	平均生存日數 (Max. 10)
Sulfamethylthiazol	20	10	7	7.7
"	10	5	0	4.0
"	5	5	0	2.4
Sulfapyridin	20	10	9	9.7
"	10	5	1	6.4
"	5	5	0	2.0
對 照	0	10	0	1.6

註：經口投與 5 回、觀察 10 日間

第 3 表 肺炎双球菌 II 型感染に對する効果

検 體	1 回の投與量 (mg)	試獸數	生存數	平均生存日數 (Max. 10)
Sulfamethylthiazol	20	10	5	8.4
"	10	10	5	8.9
"	5	10	0	4.1
Sulfapyridin	20	10	7	9.3
"	10	10	5	8.9
"	5	10	1	6.3
對 照	0	10	0	2.3

第 4 表 肺炎双球菌 III 型感染に對する効果

A. 5 日間 5 回經口投與

検 體	1 回の投與量 (mg)	試獸數	生存數	平均生存日數 (Max. 10)
Sulfamethylthiazol	40	5	0	7.0
"	20	5	0	4.4
"	10	5	0	2.6
Sulfapyridin	40	5	1	6.4
"	20	5	0	6.0
"	10	5	0	4.0

B. 10 日間 10 回經口投與

検 體	1 回の投與量 (mg)	試獸數	生存數	平均生存日數 (Max. 10)
Sulfamethylthiazol	40	5	0	8.0
"	20	5	0	5.0
Sulfapyridin	40	5	3	9.8
"	20	5	1	7.8
對 照	0	10	0	1.6

肺炎双球菌感染に對する效果を文獻に徴するに、津田・鈴木¹⁾ は I 型菌及び III 型菌に對する Sulfamethylthiazol の效果は Sulfapyridin に匹敵するとなし、Barlow and Homburger²⁾ は I 型 II 型 III 型菌に對する效果を比較して兩者等價なりと稱し、Fischer³⁾ も亦同様の結論に達せり。之に對し Cooper, Gross and Lewis⁴⁾ は II 型菌感染實驗に於て Sulfapyridin の效果は若干 Sulfamethylthiazol に優ると結論せり。

思ふに、各實驗者によりて使用せる檢體の純度必しも同一ならざるべく且實驗の方法並に其精粗も亦必しも一致せざるを以て、實驗成績に多少の相違を示すは止むを得ざる處なるべし。

III 連鎖状球菌感染に對する效果

實驗方法 溶血性連鎖状球菌の馬血清加ブイオン 18 時間培養を普通ブイオンを以て 1000 倍に稀釋し其 0.2 cc (1000 致死量) をマウスの腹腔内に注射す。接種後 1 時間を経て檢體乳劑 0.2 cc を經口的に投與し爾後 4 日間毎日 1 回總計 5 回の投與を行ふ。觀察期間中の斃死マウスは心血及び腹腔液に就て鏡査し感染死なりや否やを確む。

實驗成績 第 5 表に示す如く Sulfamethylthiazol は連鎖状球菌に對して肺炎菌に對するよりも一層強力に作用し、其效果は Sulfapyridin と同等なり。

連鎖状球菌に對する兩化合物の效果を比較したる實驗に於て、Cooper, Gross and Lewis⁴⁾ は Sulfapyridin が若干優るとなし Barlow and Homburger²⁾, Fischer³⁾ 等は同等なりと報告し居れり。

檢 體	1 回の投與量 (mg)	試験数	生在数	平均生存日数 (Max. 10)
Sulfamethylthiazol	10	10	10	10
"	5	10	9	9.7
"	2	10	2	4.8
Sulfapyridin	10	10	9	10
"	5	10	8	9.8
"	2	10	2	3.4
對 照	0	10	0	1.0

註: 經口投與 5 回, 觀察 10 日間

IV 葡萄状球菌感染に對する效果

Sulfanilamid 誘導體並に Sulfon 誘導體の葡萄状球菌に對する效果は連鎖状球菌, 腦脊髄膜炎菌, 肺炎双球菌等に對する效果に比すれば概して微弱なるは既に諸家の立證せる處にして、僅に Sulfanilysulfanilamid 及び Sulfapyridin に於て比較的良好なり。Sulfathiazol 及び Sulfamethylthiazol の葡萄感染に對する效果は Barlow and Homburger²⁾ (1939) によりて初めて立證せられ、Dyke, Greep, Rake and McKee¹⁰⁾, Bliss and Otto¹¹⁾, McDonald¹²⁾ 等の追試報告あり。之等の報告を見るに、Barlow and Homburger 及び Dyke, Greep, Rake and McKee の研究に於ては Sulfathiazol 並に Sulfamethylthiazol の效果が著しく Sulfapyridin に優れる結果を示すに反し、Bliss and Otto 及び McDonald の試験に於ては僅に優るか或は同程度なるの結果を示せり。

實驗方法 人體化膿竈より分離せる溶血性黃色葡萄状球菌をマウス通過によりて病原性を高めて使用せり。其馬血液加寒天面上 18 時間培養の菌を普通ブイオンに浮游し、約 $\frac{1}{2500}$ mg を 0.2 cc に含有せしめて、15~18 g 生後 2~3 月の成熟雄マウスの尾靜脈内に注射するに [3~7 日間に過半

數を斃死せしむる程度の毒力なり。

本菌 $\frac{1}{500}$ mg 即ち約 5 致死量 (菌數として約 5 million) をマウス尾靜脈内に注射するに、常に 2~4 日間に全部斃死し、腎其他の臓器に著明なる膿瘍の形成を認む。

檢體の投與は、類似誘導體の葡萄菌に對する效果の比較的微弱なるに鑑み、先づ接種前 1 時間に 20 mg を経口的に投與し接種後 4 時間目に更に 20 mg を投與す、第 2 日及び第 3 日には朝夕 2 回 (間隔 6 時間)、第 4 及び第 5 日には 1 回各 20 mg づゝを投與し總計 8 回 160 mg の投與量となす。10 日間觀察し其間に於ける斃死マウスは剖檢に附し、腎心其他の部位に膿瘍の形成を認めざる場合には腎、肝、心等を取りてブイヨン培養に附したり。10 日後の生存マウスは致死せしめて同様の檢査を試み感染の有無を検せり。

實驗成績 第 6 表に示す如く、Sulfamethylthiazol 或は Sulfapyridin の投與中はマウスは極めて元

第 6 表 葡萄狀球菌感染に對する效果

檢 體	經過日數別斃死マウス數	生存數 試験數	斃死マウスの 平均生存日數
	0: 1: 2: 3: 4: 5 6 7 8 9 10		
Sulfamethylthiazol	0 0 0 0 2 5 2 3 5 4 1	3/25	6.9
Sulfapyridin	0 0 0 0 0 0 2 3 13 2 1	0/21	7.9
對 照	0 2 6 6 1	0/15	2.4

註: 1. 5 致死量靜脈内接種

2. 第 1~3 日檢體 20 mg づゝ 2 回、第 4~5 日は 20 mg 1 回經口投與。

3. Sulfamethylthiazol の生存マウス中 2 匹は剖見するに腎に膿瘍形成あり。

氣なるも投與を中止すれば速に元氣消沈して投與中止後平均 3~4 日の間に大多數のマウスは斃死し、10 日以上生存せるは Sulfamethylthiazol 投與群に於て 3 匹あるのみなるも、この中 2 匹は既に病狀を呈しおり致死剖檢するに腎に膿瘍の形成ありてやがて斃死すべき運命にありたるものと云ふべく、僅かに 1 匹のみ病竈及び菌の檢出なく治癒せるものと認められたり。即ち 5 致死量接種マウスに對し 5 日間に 160 mg の檢體投與を行ふも、生體内の菌を絶滅せしむる事能はず單に生存日數を延長せしむるに過ぎず、從つて其作用は連菌、肺炎菌等に對するに比すれば劣弱なりと云ふべし。而して兩檢體の效果を比較するに、Sulfamethylthiazol の方若干優れるが如き感あるも、敢て然りと断じ難し。檢體投與の日數を増し或は觀察期間を延長して更に検討するの要あるを以て、兩者優劣の斷定は次の報告に譲る。

綜 括

2-Sulfanilamid-4-methylthiazol (Sulfamethylthiazol, Fp. 238°) 及び 2-Sulfanilamid-pyridin (Sulfapyridin, Fp. 187°) の 2 種につきて、マウスに對する毒性並に肺炎双球菌 I, II, III 型、溶血性連鎖狀球菌及び溶血性黃色葡萄狀球菌感染マウスに對する治效力を比較検討せり。

急性毒性を経口、皮下並に靜脈注射によりて檢するに兩化合物體の毒性は略々同程度なるも僅に Sulfamethylthiazol の方強き傾向あり。

治療效果に就て見るに、兩化合物體とも連鎖狀球菌に對して最も良く作用し、次で肺炎双球菌に良く奏效し共に 1000 致死量感染をよく治癒せしめる事を得 (但し III 型菌に對しては不充分)。葡萄

状球菌感染に對して兩化合物とも明に有效なるも、其有效度は前菌種に比すれば微弱にして僅に 5 致死量感染に對してすら死期の延長を齎すにすぎず。

次に兩化合物の效果を比較するに、肺炎双球菌感染に對しては Sulfapyridin 若干優り、連鎖状球菌並に葡萄状球菌に對しては略々相等し。

文 献

- (1) 津田・鈴木: 藥學雜誌, 第 59 卷第 3 號, 204 頁, 昭和 14 年.
- (2) 石井・清水・津田: 東京醫事新誌, 3143 號 1893 頁, 昭和 14 年.
- (3) McKee, Rake, Greep and Dyke: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **42**, 417, 1939.
- (4) Cooper, Gross and Lewis: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **42**, 421, 1939.
- (5) Meier, Allemann und Merz: Schweiz. med. Wschr. 338, 1940.
- (6) Fischer: Schweiz. med. Wschr. 666, 1940.
- (7) Barlow and Homburger: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **43**, 317, 1940.
- (8) Long, Haviland and Edward: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **43**, 328, 1940.
- (9) Barlow and Homburger: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **42**, 792, 1939.
- (10) Dyke, Greep, Rake and McKee: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **43**, 561, 1940.
- (11) McDonald: Lancet 1157, 1940.
- (12) Bliss and Otto: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. **43**, 706, 1940.

再生脱脂綿試験成績報告

技 師 服 部 安 藏

再生脱脂綿は従来主として蒲團等の保温用綿として使用せられたるものなるも、近時脱脂綿の缺乏に伴ひ市販品中往々にして再生脱脂綿或は古綿使用脱脂綿 又は之等に原綿を混入して調製せる脱脂綿を販賣するものあり、今回衛生局資材課より口頭を以て上記に關し調査方照會ありたり、依つて之に就き試験を施行したるに次の成績を得たるを以て之を報告す。

1. 供 試 材 料

供試材料は衛生局資材課より送附に係る 12 種並に參考として 當所にて購入せるもの 7 種合計 19種にして其品名次の如し。

1. 白水含製再生脱脂綿
2. 同上に天津原綿 7 割混入脱脂綿
3. 1 號品に天津原綿 6 割混入脱脂綿
4. 1 號品に天津原綿 5 割混入脱脂綿
5. 多賀商店製再生脱脂綿
6. 同上に朝鮮原綿 9 割混入脱脂綿
7. 5 號品に朝鮮原綿 8 割混入脱脂綿
8. 5 號品に朝鮮原綿 7 割混入脱脂綿
9. 5 號品に朝鮮原綿 6 割混入脱脂綿
10. 蒲團使用古綿より製せる脱脂綿
11. 壓縮携帶綿
12. スイトール (脱脂綿)

(以上衛生局送附品)

13. 日本藥局方脱脂綿 (鱗十字印)
14. 同 上 (石倉十字印)
15. 同 上 (ヤジマ印)
16. 脱 脂 綿 (無印品)
17. 同 上 (白鳥印)
18. 同 上 (無印品)
19. 同 上 (同 上)

(以上當所購入品)

2. 試 験 方 法

前記供試品に對し 日本藥局方品としての適否試験の施行を企圖せり、而して現行第 5 改正日本藥

局方臨時改訂版を見るに 従来の脱脂綿（精製綿）は精製脱脂綿と改め、其試験條項に新にスフ繊維の試験を追加し 別に之より精品質劣れる脱脂綿を追加し、精製脱脂綿の試験條項中の綿塊及灰分並熱湯浸液中硫酸、カルチウム鹽、還元性不純物に關する規定を省略せられたり。

今次の試験に於ては精製脱脂綿の各條項に従ひ 外觀の検査、水浸液の反應、熱湯浸液中鹽素、硫酸、石灰鹽及還元性不純物の夾雜並吸水、スフ繊維及灰分等の試験を夫々施行せり。

吸水試験に於て其實施方法及水分の含量等は其成績に多少の影響を及ぼすものと 思惟せられしを以て、假りに試験方法に一定の規準を定め、之に従ひて 試験を施行し、尙參考として各檢品の水分を定量せり。吸水試験方法次の如し。

檢品 0.2g を約 8cm 平方の大きさに切裁し、豫め煮沸して空氣を除去し空氣を遮りて冷却せる蒸溜水を用ひ完全に濕潤する迄の時間及沈下し始むる迄の時間を夫々測定せり。

3. 試 驗 成 績

前記試験方法に基きて施行せる成績次の如し。

番 號	品 名	外 觀	水浸 液の 反應	熱湯浸液中に對する試験				吸水試験		灰分	水分	驗方適否判定		
				鹽素	硫酸	石灰	還元 性不 純物	浸潤 迄の 時間	沈下 迄の 時間			スフ 試験	精製脱 脂綿と して	脱脂 綿と して
1	白水含製再生脱脂綿	殆ど純白色異物の混入を認めざるも短き纖維稍多し	中性	極微蛋 白濁	檢出せ ず	檢出せ ず	制限 内	2分	沈下せ ず	檢出せ ず	0.20	5.55	不適	不適
2	同上に天津原綿 割混入脱脂綿	純白色にして異物の混入を認めず	同上	檢出せ ず	同上	同上	同上	瞬間	6秒	同上	0.15	6.96	適	適
3	1 號品に天津原綿 6 割混入脱脂綿	同 上	同上	極微蛋 白濁	同上	同上	同上	4秒	10秒	同上	0.15	7.28	適	適
4	1 號品に天津原綿 5 割混入脱脂綿	同 上	同上	同上	同上	同上	同上	4秒	21秒	同上	0.15	6.16	不適	不適
5	多賀商店製再生脱脂綿	稍純白色綿塊、絲屑、有色綿を混入短き纖維稍多し	同上	微蛋 白濁	同上	同上	同上	1分	沈下 せず	同上	0.31	6.67	不適	不適
6	同上に朝鮮原綿 割混入脱脂綿	純白色殆ど綿塊を認めず	同上	檢出せ ず	同上	同上	同上	瞬間	4秒	同上	0.18	7.27	適	適
7	5 號品に朝鮮原綿 3 割混入脱脂綿	殆ど純白色微に綿塊及有色綿を認む	同上	同上	同上	同上	同上	同上	10秒	同上	0.18	6.64	不適	適
8	5 號品に朝鮮原綿 7 割混入脱脂綿	同 上	同上	極微蛋 白濁	同上	同上	同上	同上	10秒	同上	0.18	6.64	不適	適
9	5 號品に朝鮮原綿 6 割混入脱脂綿	同 上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	14秒	同上	0.18	6.90	不適	不適
10	蒲團使用古綿を原料として製る脱脂綿	淡灰白色微に絲屑等の異物を認む	同上	同上	同上	同上	同上	8秒	23秒	同上	0.40	7.72	不適	不適
11	壓縮携帯綿	殆ど純白色微に綿塊其他異物の混入を認む	同上	同上	同上	同上	同上	瞬間	10秒	同上	0.27	7.45	不適	適
12	スイートル (脱脂綿)	殆ど純白色微に綿塊の混入を認む	同上	同上	同上	同上	同上	同上	2秒	同上	0.16	7.26	適	適
13	日本藥局方脱脂綿 (鱗十字印)	純白色異物の混入を認めず	同上	同上	同上	同上	同上	瞬間	瞬間	同上	0.16	7.07	適	適
14	同 上 (石倉十字印)	同 上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	0.06	7.91	適	適
15	同 上 (ヤジマ印)	同 上	同上	同上	同上	同上	同上	瞬間	3秒	同上	0.12	6.86	適	適
16	脱脂綿 (無印品)	殆ど純白色綿塊の混入を認む	同上	同上	同上	同上	同上	瞬間	瞬間	同上	0.18	6.92	適	適
17	同 上 (白鳥印)	純白色異物の混入を認めず	同上	同上	同上	同上	同上	11秒	25秒	同上	0.16	6.83	不適	不適
18	同 上 (無印品)	同 上	同上	同上	同上	同上	同上	2秒	10秒	同上	0.19	7.05	適	適
19	同 上 (無印品)	純白色微に綿塊の混入を認む	同上	同上	同上	同上	同上	30秒	沈下 せず	同上	0.28	7.10	不適	不適

附記 第1, 第5及第19號品はエーテルにて處理後乾燥し水分8—10%を保有する状態にて吸水試験を再試したるもエーテル處理前のものと同一成績を示せり。

各試料共ヨード溶液によりて黄色、ヨード溶液及硫酸によりて藍色、濃厚鹽化亞鉛ヨード溶液によりて紫色を呈せり。

吸水試験の成績は各 3 回施行せる成績の平均値なり。

4. 試験成績に對する考察

前記成績を看るに供試品は全部水浸液の反應及熱湯浸液に對する各試験並スフ纖維の試験に於ては、規定に牴觸せず不適品の大部分は吸水試験の成績不良に依れるものなり。而して吸水試験に對する薬局方の規定は「本品ヲ水面ニ投スレハ浸潤シ直チニ沈下セサルヘカラス」とあるも投下方法の如何によりて其成績一定せず、又沈下迄の時間的規定に於ける「直チニ」の解釋を瞬間とするか 2—3 秒とするか、又は 10—20 秒とするか等により適否の判定に著しき影響を及ぼすべし。依つて今次の試験に於ては假りに前述の如く試験方法に一定の規準を定め、檢體投入後浸潤迄及沈下迄の時間を測定し、沈下迄の時間 10 秒以内のものを合格品と看做せり。

前記規定に従へば吸水試験合格品は第 2, 第 3, 第 6, 第 7, 第 8, 第 11, 第 12, 第 13, 第 14, 第 15, 第 16 及第 18 號品の 12 種にして、其他の 7 種は不合格品なり。尚ほ合格品中第 7, 第 8 及第 11 號品は綿塊を有するを以て脱脂綿としては適品なるも精製脱脂綿としては不適品となり又不合格品中灰分量制限を越ゆるものは第 5 及第 10 號品の 2 種なり。

茲に甚だ興味あるは 2 種の再生脱脂綿は共に比較的浸潤困難にして浸潤後水面に浮上して故意に硝子棒等にて壓力を加へざれば沈下せず、又之に原綿を混入して製せる脱脂綿は其混入率に準じて吸水状態次第に良好となり、第 2, 第 3, 第 6, 第 7 及第 8 號品は共に吸水試験に合格せり。次に第 10 號品（蒲團古綿を原料とせる脱脂綿）も亦浸潤稍困難にして沈下に 23 秒を要せり。以上の如く再生脱脂綿及蒲團古綿を原料とせる脱脂綿の吸水性不良の事實は單に 3 種の製品に就きて認めたる現象なるを以て、遽に斷定し難きも此種製品は正規の脱脂綿に比し比重稍輕きに非るやを想像せられたり。

尚ほ薬局方に於ける吸水試験は脱脂の點を顧慮して規定せられたるものなるを以て念のため前記 3 種の製品をエーテルにて處理したる後乾燥し再び 8—10% の水分を保有せしめ之に就き吸水試験を施行したるにエーテル處理前と變化なかりき。之に依つて看れば吸水不良の原因は脱脂の不完全に原因するに非ること明瞭なり。

再生脱脂綿の外觀に就きて看るに第 1 號品は殆ど純白色にして異物の混入を認めざるも第 5 號品は漂白不完全にして微に淡黃褐色の有色綿を混入し、其混綿製品たる第 7, 第 8 及第 9 號品は、之を攷細に檢すれば微に有色綿の混入を認めたり。斯の如く此種製品に漂白不充分なる有色綿の混入は使用者に不快感を懷かしむべきを以て混綿前に於ける再生綿に就き嚴重なる撰綿操作を必要とすべし次に之等の 2 種の再生脱脂綿は共に稍多量の短き纖維を混入し、使用に際し多少綿塵を飛散するも之に原綿 6 割乃至 7 割を混入し吸水試験に於て合格するに至りたるものは其品質著しく改善せられ外觀其他殆ど正規の脱脂綿と異るところなきを認めたり。

尚ほ市販脱脂綿並其類似品に就きて施行せる成績を前記再生脱脂綿の成績に對照して判斷すれば市販品中第 17 及第 19 號品は共に再生脱脂綿に原綿を混入して製せるものに非るやの疑を懷かしめたり。

（昭和 15 年 6 月 7 日）

衛生綿試験成績報告

技 師 服 部 安 藏

昭和15年7月12日付資第1821號を以て厚生省衛生局資材課長より古綿を原料として調製せる衛生綿に就き日本薬局方規定の精製脱脂綿及脱脂綿の各條項試験の適否に關し調査方照會ありたり。依つて之に就き試験を施行したるに次の成績を得たるを以て之を報告す。

1. 供 試 材 料

供試材料は衛生局資材課より送附に係る次記5種竝に他に參考として夫等の原料品8種なり。供試品名次の如し。

1. 故 綿 1 等
2. 故 綿 2 等
3. 混 綿 1 等 (衛生綿2號)
4. 混 綿 2 等 (衛生綿12號)
5. 混 綿 3 等 (衛生綿16號)

2. 試 験 方 法

前記供試品に對し昭和15年6月7日付再生脱脂綿試験成績報告に於けると同一方法に依り日本薬局方品としての適否試験を施行せり。

3. 試 験 成 績

前記試験方法に基きて施行せる成績次の如し。

番 號	品 名	外 觀	水浸 液の 反 應	熱湯浸液に對する試験					吸水試験		スフ試験	灰分	水分	藥局方適否判定	
				鹽素	硫酸	石灰	還元 性不 純物	浸潤 迄の 時間	沈下 迄の 時間	精製脱脂 綿として				脱脂綿 として	
1	故 綿 1 等	稍灰色を帶び綿塊を認む	中性	極微蛋 白石濁	檢出 せず	檢出 せず	制限 内	3秒	7秒	檢出せず	0.20	7.13	不適	不適	
2	故 綿 2 等	灰色を帶び綿塊及絲屑を認む	同上	同上	同上	同上	同上	瞬間	3秒	同 上	0.22	8.33	同上	同上	
3	混 綿 1 等 (衛生綿2號)	稍灰色を帶び綿塊及絲屑を認む	同上	同上	同上	同上	同上	同上	3秒	絲屑中スフ纖維を檢出す	0.27	7.52	同上	同上	
4	混 綿 2 等 (衛生綿12號)	灰色を帶び綿塊及絲屑を認む	同上	同上	同上	同上	同上	同上	5秒	同 上	0.27	8.86	同上	同上	
5	混 綿 3 等 (衛生綿16號)	灰色を帶び綿塊及絲屑を認む	同上	同上	同上	同上	同上	同上	2秒	同 上	0.28	7.33	同上	同上	

4. 試験成績に對する考案

前記試験成績に徴すれば供試品は5種共外觀正常と認め難く、日本薬局方規定の精製脱脂綿又は脱脂綿に適せざるものと認む。

昭和15年7月17日

外國産麥角と樺太産麥角との比較試験

技 師 寺 田 安 一 囑 託 苗 村 徳 次 郎

緒 言

従来麥角は主として輸入に仰ぎたるものなるが、事變勃發以來外國品防遏の目的を以て之れが國內生産を期し先きに樺太廳中央試験場に於て採取せしものを外國産麥角と其の效力を比較し以て充分使用し得るものなりや否やを研究すべく命ぜられたるを以て余等の行ひたる實驗を記載發表す。

第 1 章 性 状

第 5 改正日本藥局方の記載に従ひ其の性状を觀察せり。

第 1 節 麥 角 に 就 きて

A. 外國産麥角

1. 本品は某店販賣の外國産麥角なり。
2. 本品は鈍き三稜を有し稍々彎曲し長さ 10—28 mm 直徑 2—5 mm にして兩端少しく狹細となり、多くは縦溝及び横裂を有し外面は暗紫色乃至暗褐色にして稍陳舊の狀あり。破折面は外部暗紫色内部灰白色なり。
3. 本品は味淡泊にして其の一分に十分の熱湯を注加すれば 特異の臭氣を發しアンモニヤ様又は敗油性臭氣なし。

B. 樺太産麥角

(a) 麥 角 Nr. 1

1. 本品は樺太廳中央試験場にてテンキ草より採集せる麥角なり。
2. 本品は鈍き三稜を有し稍々彎曲し長さ 10—20 mm 直徑 2—4 mm 兩端少しく狹細となり、縦溝及び横裂少し、外面は暗紫色にして新鮮味あり。破折面は外側紫色内部灰白色なり。
3. 本品も亦味淡泊にして其の一分に十分の熱湯を注加すれば外國産麥角と同じ臭氣を發す。
アンモニヤ臭又は敗油臭を發せず。

(b) 麥 角 Nr. 5

1. 本品は富山にて得たるライ麥分生孢子を樺太にて接種したる 春蒔ライ麥より採集せるものなり
2. 本品も亦前二者と同じく三稜を有し稍々彎曲し長さ 10—22 mm 直徑 2—3 mm にして兩端少しく狹細となり、多くは縦溝ありて横裂少し。外面は暗褐色にして陳舊の狀あり。破折面は外側紫色内部は紫色乃至灰白色なり。質脆し。
3. 本品も亦前同様味淡泊にして其の一分に十分の熱湯を注加すれば 他の二者と同じ臭氣を發す。
アンモニア臭又は敗油性臭氣なし。

第 2 節 麥角流動エキスに就きて

A. 外國産麥角流動エキス

1. 麥角粗末をアルコール及び蒸溜水各等分より成る浸出劑適宜量を以て 流動エキス劑規定の製法

に従ひ製造せり。

2. 本品は赤褐色澄明の液なり。
3. ケツレル・フロンメ (Keller-Fromme) のコルスチン (Cornutin) 反應を呈せず。

B. 樺太産麥角流動エキス

(a) 麥 角 Nr. 1 流動エキス

1. 外國産麥角と同様に製す。
2. 本品も亦赤褐色澄明の液なり。
3. ケツレル・フロンメ (Keller-Fromme) のコルスチン (Cornutin) 反應を呈す。

(b) 麥 角 Nr. 5 流動エキス

1. 前二者と同様に製す。
2. 本品も亦赤褐色澄明の液なり。
3. ケツレル・フロンメ (Keller-Fromme) のコルスチン (Cornutin) 反應を呈せず。

第2章 動物實驗

第1節 實驗方法

動物實驗に依る麥角の檢定並に比較法は洋の東西を問はず 諸大家に依りて種々考究せらるる所に於て1924年ブROOM及びクラーク (Broom and Clark) 兩氏の報告に依れば6種類あり。而して兩氏はアドレナリンとの拮抗作用を利用して定量法を考案し之を推奨せり。世に廣くブROOM及びクラークの法として知らるるもの之なり。

然れども該法は 別出家兎子宮を使用せるを以て、獨特の生體內實驗法に依りて有名なる東・デイル (Dale) の犬恒久性瘻管法に及ぶべくもあらず。

然るに該法は犬の訓練に相當期間を要するを以て 余等は取敢へず米國藥局方記載の動物實驗法を採用せり。

従ひて用ひたる動物は單鷄冠白色レグホンの雄にして體重 1.5—2.5 kg なり。

但し飼育不注意の爲一時稍々體重の減少を來したり。

又用ひたる檢體は全部第五改正日本藥局方の規定に従ひて製したる麥角流動エキスなり。

第2節 實驗成績

第1項 外國産麥角と樺太産麥角 Nr. 1 との比較實驗

先例に依れば鷄 1 kg に就き檢體 0.3 cc にて作用ありとせらるるを以て先づ 1 kg に就き 0.3 cc を胸筋内に注射せしに第1表に示す如く 鷄冠に何等の變化を見ず。

次いで 1 kg に就き 0.5 cc を注射せしに第2表第3表に示す如く、外國産麥角は 明確なる作用を現はさざるも樺太産麥角 Nr. 1 は 明確に作用す。

更に 1 kg に就き 1 cc を注射したる場合には (第4並に第5表参照) 樺太産麥角 Nr. 1 は強烈なる作用を現はす。即ち鷄は氣息奄々顔面蒼白 鷄冠並に肉髯は刻々に暗紫色となりて將に死せんとす。然るに外國産麥角は未だ明確なる作用を呈せしむるに至らず。

更に外國産麥角を鷄 1 kg に就き 2 cc 注射せし場合に於て初めて樺太産麥角 Nr. 1 を 0.5 cc 射せし際に於ける作用と同じ。(第6表参照)

第 1 表

試 薬	實驗 番號	體重 (g)	藥 理 作 用
外國産麥角流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.3cc 注射す	1	1400	注射に依りて稍々元氣なく靜止するも間もなく回復す。2 時間觀察中全身状態に何等變化なし。鶏冠顔色共に變化せず。
	2	1320	同 上
樺太産麥角 Nr.1 流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.3cc 注射す	3	1280	注射後元氣なく回復は前者に比し遅れしも、2 時間觀察中前者に比し明確なる相違を認めず。
	4	1550	同 上

第 2 表

實驗 番號	體重 (g)	外國産麥角流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.5cc 注射す	8日後樺太産麥角 Nr.1 流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.5cc 注射す
5	1270 (8日後1350)	注射後元氣なく靜止す。30分にして顔面稍蒼白となり後次第に鶏冠肉髯は黃色化す。1 時間半後回復に向ふ。	注射後意氣消沈し首を垂れ靜止す。10分後顔面次第に蒼白となり、次いで鶏冠肉髯は黃色化し 1 時間半にして暗紫色となる。呼吸稍困難なるが如し。
6	1330 (8日後1550)	注射後元氣なく靜止す。30分頃より顔色稍々蒼白次いで鶏冠後部のみ緩慢なる黃色化最後に稍暗紫色化す。他は變化明ならず。	大 體 同 上
7	1910	注射後元氣は稍々衰ふるもやがて回復し、顔色鶏冠共に明なる變化なし。稍々黃色化せしやを疑ふのみ。	注射後意氣消沈し靜止す。10分頃より顔面次第に蒼白となり、次いで鶏冠肉髯は黃色化し、1 時間にして鶏冠後部のみ稍暗紫色化す。呼吸稍困難の狀あり。

第 3 表

實驗 番號	體重 (g)	樺太産麥角 Nr.1 流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.5cc 注射せしとき	8 日後外國産麥角流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.5cc 注射せしとき
8	1340 (8日後1550)	注射後意氣消沈し靜止す。10分頃より次第に顔面蒼白となり次いで徐々に鶏冠肉髯は黃色化す。1 時間にして暗紫色となり 1 時間半にて最弱となる。呼吸困難の狀あり。	注射後稍元氣なく靜止す。20分後頃より顔面蒼白となり次いで鶏冠肉髯は黃色化し、1 時間後乾燥し光澤消失す。後稍暗紫色化す。1 時間半にて回復し始む。
9	1400 (8日後1430)	注射後意氣消沈す。15分頃より次第に顔面蒼白次いで徐々に鶏冠肉髯は黃色化す。1 時間にして鶏冠後部のみ暗紫色となる。呼吸困難を認めず。	注射後稍元氣衰ふるもやがて回復し 2 時間觀察中明記すべき變化を見ず。
10	1340 (8日後1470)	(8) と大體同じ。	注射後稍元氣衰へ 20分後頃より顔面稍貧血し始む。次いで鶏冠の後部及び肉髯は黃色化し、1 時間後鶏冠の後部のみ稍暗紫色化す。1 時間半にして回復に向ふ。

第 4 表

實驗 番號	體重 (g)	外國産麥角流動エキスを鶏 1 kg に就き 1.0cc 注射せしとき	8 日後樺太産麥角 Nr.1 流動エキスを鶏 1 kg に就き 1.0cc 注射せしとき
11	1130 (8日後1240)	注射後元氣稍衰ふ。20分後顔面稍蒼白となるも鶏冠の變化は現はれず、肉髯の下部のみ稍黃色化す。1 時間半にて回復す。	注射後意氣全く消沈し首を垂れ時々振立て、苦悶の狀を呈す。5 分後顔面刻々に蒼白となり、次いで鶏冠肉髯も刻々に黃色化し、次いで暗紫色化す。呼吸は困難を示し、開口奄々として將に死せんとするが如し。2 時間後と雖回復せず。24時間後完全回復す。

第 5 表

實驗 番號	體重 (g)	樺太産麥角 Nr.1 流動エキスを鶏 1 kg に就き 1.0cc 注射す	8 日後外國産麥角流動エキスを鶏 1 kg に就き 1.0cc 注射す
12	1070 (8日後1230)	第 4 表と全く同じ症狀を示し、鶏冠肉髯共に暗紫色氣息奄々たり。	注射後意氣消沈し靜止す。10分後より顔面蒼白となり、次いで鶏冠肉髯黃色化し、光澤なく乾燥の狀あり。1 時間にして稍暗紫色となる。従つて第 4 表より程度強きが如きも前の蓄積作用も加はりしか。

第 2 項 外國産麥角と樺太産麥角 Nr. 5 との比較實驗

前項に依り外國産麥角と樺太産麥角 Nr. 1 との作用を知りたれば 樺太産麥角 Nr. 5 も之に準じて鶏 1 kg に就き 0.3 cc 0.5 cc 1 cc 2 cc 5 cc まで注射し、其の作用の出現を待ちたるも鶏冠にも顔色にも更に鶏全體の状態にも變化を見ず。従ひて如何なる量の注射に依りて作用現はるるやを知る

第 6 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
外國産麥角流動 エキスを鶏1kg に就き 2.0cc 注 射す	13	800	注射後元氣なく、15分後顔面蒼白となり初め、次いで鶏冠肉髯徐々に黄色 化す。1 時間後暗紫色化す。樺太産麥角Nr.1 0.5cc 注射の時と大體同じ。
	14	1720	同 上
	13	1890	同 上

第 7 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
樺太産麥角Nr.5 流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.3 cc 注射す	16	1870	注射するも元氣衰へず 2 時間觀察するも何等變化を認めず。
	17	1900	同 上

第 8 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
樺太産麥角Nr.5 流動エキスを鶏 1 kg に就き 0.5 cc 注射す	18	1700	注射後と雖元氣衰へず 2 時間觀察するも異狀を認めず。
	19	2050	同 上
外國産麥角流動 エキスを鶏1kg に就き 0.5cc 注 射す	20	1750	注射後稍元氣衰ふ、30分後顔面稍蒼白鶏冠肉髯稍黄色となる。1 時間半に て回復す。
	21	1570	同 上

第 9 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
樺太産麥角Nr.5 流動エキスを鶏 1 kg に就き 1.0 cc 注射す。	22	1570	注射後元氣變らず 2 時間觀察するも顔面鶏冠肉髯に變化なし。
	23	1600	同 上
外國産麥角流動 エキスを鶏1 疋 に就き 1.0cc kg 射す	24	1970	注射後元氣なかりしもやがて回復に向ふ。20分後肉髯のみ黄色化し、1 時 間後稍暗紫色となりたるのみ。
	25	1600	注射後稍元氣なく、20分後顔面貧血す。次いで肉髯のみ黄色化し、1 時間 後稍暗紫色となり光澤なく、乾燥の狀あり。鶏冠は變化なし。

第 10 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
樺太産麥角Nr.5 流動エキスを鶏 1 kg に就き 2.0 cc 注射す。	26	1750	注射後元氣變らず、2 時間觀察するも顔面鶏冠肉髯に變化なし。
	27	2053	同 上

第 11 表

試 薬	實驗 番號	體重(g)	藥 理 作 用
樺太産麥角Nr.5 流動エキスを鶏 1 kg に就き 5.0 cc 注射す。	28	2180	注射後 2 時間觀察するも顔面鶏冠肉髯に變化なし。

を得ざる間に檢體不足を來したり。然れども他の二者と比較すべく餘りにも明かなる相違ありたる
故中止せり。(第7表第8表第9表第10表第11表参照)

考 案

以上の實驗成績に依りて知る如く 樺太産麥角 Nr. 1 は鶏 1 kg に就き 0.5 cc を筋肉内注射せる場

合に於て確實なる作用を現はし、外國產麥角は2 cc 注射せざれば確實なる作用無し。更に樺太產麥角 Nr. 5 に至りては5 cc 注射に依りても尙ほ作用を見ず。従ひて樺太產麥角 Nr. 1 は外國產麥角よりも遙かに強烈なる作用を有するが如く見ゆれども、先例に依れば鶏1 kg に就き0.2 cc 注射せし場合に早くも不明確ながら作用出現を見たる由なり。故に余等の試験に供せられたる外國產麥角は陳舊ならざりしやを疑ふ。

樺太產麥角 Nr. 5 は問題とならず。

斯くして得たる結果が果して臨床上の結果と一致するものなりや否や 従ひて斯る實驗方法が採用さるべく適當なるものなりや否やの點に就き 更に研究すべきも吾人は斯る實驗方法に依りて得たる成績を考慮に値するものと信ず。

結 論

1. 試験に供せし外國產及び樺太產麥角は何れも其形狀には大差なきも樺太產麥角 Nr. 1 のみ新鮮味あり、他は陳舊の狀あり。
2. 樺太產麥角 Nr. 1 のみケツレル・フロンメのホルヌチン反應を呈せり。
3. 樺太產麥角 Nr. 1 は鶏1 kg に就き0.5 cc 筋肉内注射にて鶏冠に確實なる作用を現はせり。
4. 外國產麥角は鶏1 kg に就き2 cc 筋肉内注射にて鶏冠に確實なる作用を現はせり。
5. 樺太產麥角 Nr. 5 は鶏1 kg に就き5 cc 筋肉内注射にても鶏冠に全然作用せず。

引 用 文 獻

1. 東・熊谷・東京醫學會雜誌, 48卷, 2373, 昭和9年。
2. W. A. Broom and Clark. J. Pharmacol. exp. Therap. Vol. 22. 59. 1924.
3. 第5改正日本藥局方。
4. Pharmacopoeia of the United States of America. IX. 1936. 148.

ビオメタンAと稱する醤油防黴劑の衛生上の 害否に関する調査報告

技 師 寺 田 安 一

囑 託 苗 村 徳 次 郎

囑 託 多 田 英 二 郎

昭和11年7月20日附衛保第637號を以て衛生局よりビオメタンAと稱する物質を醤油防黴劑として使用するに際し衛生上の害否如何に就き照會あり、依て同時に送附せられたる検品に就き調査中の處、次の成績を得たるを以て茲に報告す。

内 容 目 次

第1章 緒 言	第4章 急性中毒作用に就いて
第2章 検體の性状に就いて	第1節 南京鼠に對する作用
第1節 検體の製法	第2節 家兎に對する作用
第2節 検體の化學的性状	第5章 慢性中毒作用に就いて
第3節 防黴劑としての使用法	第6章 總括並に考察
第4節 醤油中に於ける安定性	第7章 結 論
第3章 局所作用に就いて	文 獻

第1章 緒 言

出願者太田氏に依れば、本品はヂフェニールメタンの誘導體パラオキシヂフェニールメタン（パラベンチールフェノール）にして同氏は本物質に關し極めて詳細に研究し、醤油容量の三萬分の一乃至六萬分の一重量の本物質を醤油中に混入すれば、完全に防黴し、風味を損はず且又毒作用極めて微弱なり、従つて醤油防黴劑として優秀なりとせられ又同氏の依頼により當所検明部に於て施行せる本品の醤油に對する防黴力試験成績も亦殆ど同様の效果を示せり。

尙高瀬氏も亦本品の毒性微弱なるを認め、且つ本品が蟻虫驅除藥アレガンなる名稱にて販賣せられ居るを紹介せり。

以上の外予等寡聞にして未だ斯る製品に關する文獻あるを知らざるなり。

第2章 検體の性状に就いて

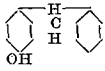
第1節 検體の製法

出願者のビオメタンA製法は次の如し。

ベンチールクロリツド 24g と石炭酸 22g とを取り混合溶解せしめ、之を 20 度に保ちつつ鹽化亞鉛 45g を少量宛添加したる後約 50 度に於て 3 時間加溫す。鹽酸瓦斯の發生漸次減少し行くを以て、放冷し、生成せる赤褐色濃稠の溶液を冷水中に注加し、析出せる油狀物質をエーテルにて抽出し、抽出液よりエーテルを溜去し更に減壓蒸溜を行ひ、10mm 氣壓（水銀柱）に於て 180~230 度に於て溜出する部分を集め泥狀の溜出物を スツツエ を用ひ吸引濾過して油狀物質を除去し、茲に得たるパラオキシヂフェニールメタンの結晶を稀薄 アルコールを用ひて再結晶精製するときは融點 83~84 度の精製物を得。

第2節 検體の化學的性状

本品は帶黄白色の結晶性粉末にして特有の微臭を有す。

太田氏に依れば本物質は  なる構造式を有する針狀結晶にして、熔融點は 82.5~84.0 度。アルコール、エーテル及びアルカリ溶液に易溶なるも、水及びアムモニヤ水には難溶なり。

第3節 防黴劑としての使用法

本品を醬油防黴劑として使用する際には、醬油容量の三萬分の一乃至六萬分の一重量を 其儘若くは少量の日本藥局方アルコールに溶解せしめしものを添加し、加溫溶解せしむ。(出願書原文に依る)

第4節 醬油中に於ける安定性

檢體が醬油中にて何等かの化學變化を受け他の物質に變化する事あらば 本品の衛生上の害否如何は斯る變化物質の毒性をも顧慮して調査するを要す。之を確むるは勿論なるを以て醬油 100cc 中に本物質 0.8g を加へ 1 時間半煮沸し冷後濾過し、残渣を水洗したる後エーテルにて浸出し、之を蒸發せしめしに、本物質 (熔融點は 83 度) 0.7970g を回收し得たり。従てピオメタンAは醬油に對しては安定なりと考へて可なるべし。而して一般家庭に於て種々なる食物と共に 煮沸する場合に於ても亦果して安全なるや否や之を保し難く 更に研究の餘地ありと雖も予等は化學的安定なるものとの假定の下に研究を進めたり。

第3章 局所作用に就いて

今試みに本物質の少量を舌上に齎せば、強烈なる刺戟痛を感ず。少時の後之を撤去すれば該局部の感覺鈍麻し、異物感あり。

又本物質の 0.05g を家兎の下眼瞼内に挿入すれば、三時間後上下及び第三眼瞼の腫脹、結膜の充血 檢體挿入部結膜の輕度の潰瘍並に多量の眼脂を認む。而して三日目頃最も増悪し、眼脂の爲閉眼す。以後次第に回復に向ひ、七日目には眼脂も眼瞼腫脹も殆どなし。但し結膜は尙稍々充血す。角膜は48時間後稍々淡紫色に溷濁し初め、次第に増悪して7日目には瞳孔が橢圓形に變形しつつ縮腫す。而して1ヶ月後角膜は假性翼狀贅片を瞳孔附近に残して大體治癒せり。

以上に依りて本物質は粘膜局所を相當強烈に刺戟し、炎症を起さしめ、遂に輕度の潰瘍をも發生せしめつつ、一方次第に麻痺せしむる作用あるを知りたり。

第4章 急性中毒作用に就いて

本品は元來醬油と共に攝取せらるべき筈のものなれば、被檢動物に對する經口的投與に依りて、其中毒作用を知るを可とせんも、予等は便宜上南京鼠に對しては皮下注射に依り家兎に對しては經口投與に依りて、其作用を検したり。

第1節 南京鼠に對する作用

前述の如く本物質は水に難溶なるを以て之をオリーブ油 100cc に 10g の割合に溶解せしめ、南京鼠の體重 10g に付き一定量宛を背部皮下に注射し一般狀態及び轉歸を観察せり。其成績次の如し。

尙念の爲め此際注射せし最大量に相當するオリーブ油 (1cc) を皮下注射し、其全く毒性なきを豫め確め置きたり。

第1表に表示せる如く南京鼠の體重 10g に付き 0.05g 及 0.04g を注射すれば、10 例中 3 例は 50 分乃至 4 時間目頃より次第に麻痺狀態となり 運動停止し。呼吸次第に緩徐となりて 4 乃至 5 時間半に

第1表 ビオメタンAの南京鼠に對する急性中毒作用實驗成績

實驗 番號	性	體重 (g)	體重 10g に對す る注射量 (g)	全注射液量 (cc)	轉歸	摘 要
1 (雌)		20.0	0.05	1.00	翌日死	
2 (雄)		19.5	〃	0.975	〃	
3 (雌)		19.0	〃	0.95	當日死	50分にて麻痺狀態となり 4時間にて斃死す
4 (雄)		20.0	〃	1.00	翌日死	
5 (雌)		20.0	〃	1.00	〃	
6 (雌)		19.5	0.04	0.78	〃	
7 (雄)		21.5	〃	0.86	〃	
8 (雄)		22.0	〃	0.83	〃	
9 (雄)		20.0	〃	0.8	當日死	} 4 時間目頃より麻痺狀態となり } 5 時間半にて斃死せり
10 (雌)		20.5	〃	0.82	〃	
11 (雌)		20.0	0.03	0.6	生	體重變化なく元氣よく 食欲旺盛なり 一週間觀察す
12 (雌)		22.0	〃	0.66	六日目死	體重次第に減少し元氣並に食欲なし
13 (雌)		21.0	〃	0.63	生	5日目の體重 17g
14 (雌)		20.5	〃	0.615	翌日死	一週間觀察す 元氣よし 體重變化なし
15 (雌)		21.0	〃	0.63	生	一週間觀察す元氣よし體重變化なし
16 (雄)		25.0	0.02	0.5	翌日死	
17 (雌)		26.5	〃	0.53	生	一週間觀察するに體重變化なく食欲盛なり
18 (雌)		20.0	〃	0.4	〃	〃
19 (雌)		19.0	〃	0.33	〃	〃
20 (雄)		17.5	〃	0.35	〃	〃
21 (雄)		17.0	0.01	0.17	〃	一週間觀察せしも異狀なし
22 (雌)		24.0	〃	0.24	〃	〃
23 (雌)		22.0	〃	0.22	〃	〃
24 (雌)		26.0	〃	0.26	〃	〃
25 (雄)		25.0	〃	0.25	〃	〃

第2表 ビオメタンAの南京鼠に對する致死率

投 與 量 (g)	致 死 率 (%)	投 與 量 (g)	致 死 率 (%)
0.05	100	0.02	20 (50)
0.04	100 (100)	0.01	0 (0)
0.03	40 (75)		

() 内數字は太田氏文獻に依る致死率也

て斃死す。其間一度も痙攣を惹起せず。他の7例は予等の觀察中に於ては 何等異狀なく、翌日斃死し居れり。0.03g 注射の場合には5例中1例は翌日、更に他の1例は6日目に死せり。而して他の3例は何等の異狀なく元氣旺盛なりき。而して0.01g 注射の場合は全々異狀なし。

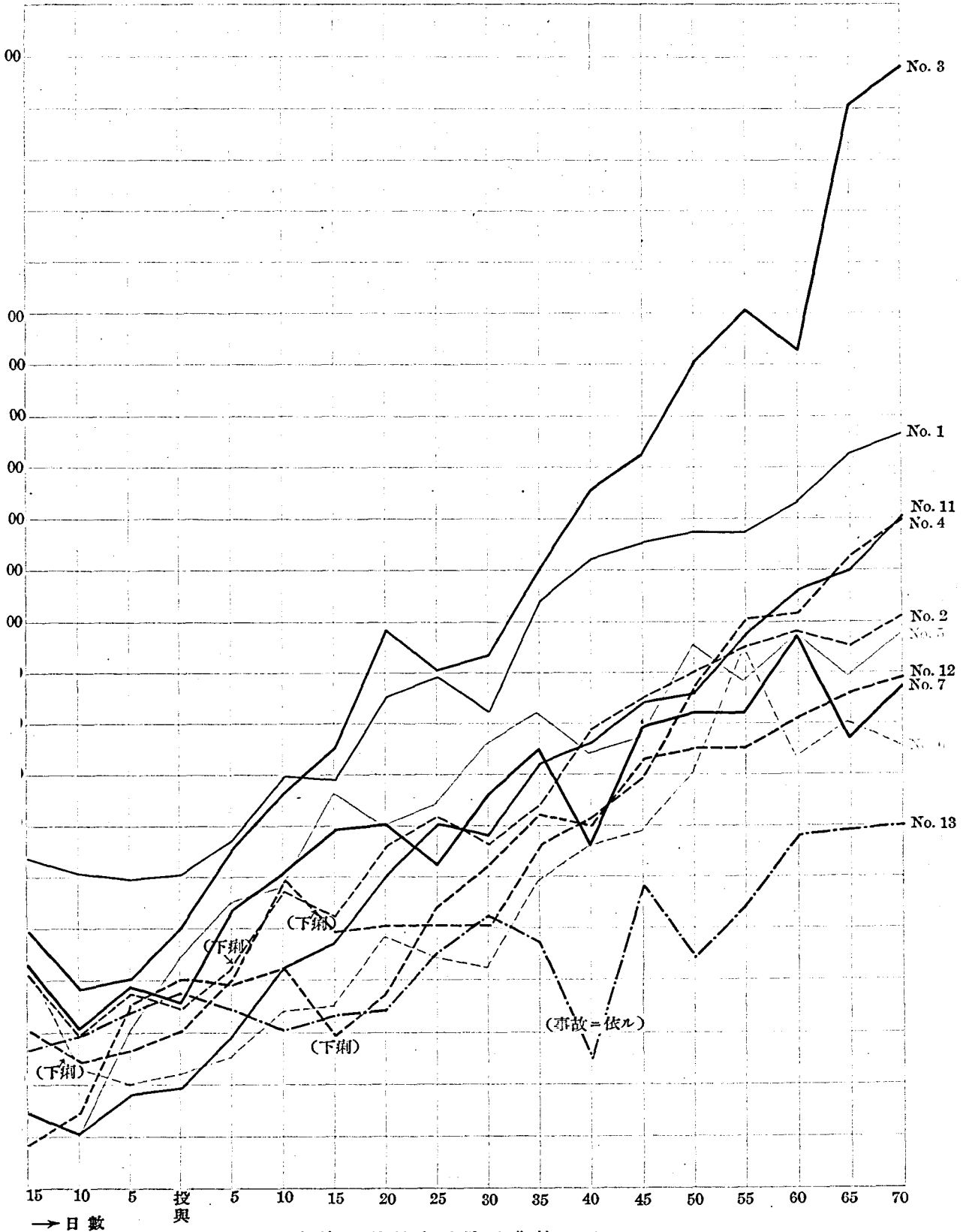
從て第2表に示す如く致死率は0.03g にて40%、0.04g にて100% にして、50% 致死量は0.03g と0.04g との中間なるべし。然るに太田氏は50% 致死量を0.02g とす。是れ畢竟實驗の時期の相異と、彼自身云へる如く南京鼠の發育程度の相異との爲ならん、何れにせよ致死量は相當大なり。又局所作用よりして當然想起さるる注射部位の炎症は全然現はれず。

第2節 家兎に對する作用

本物質を経口投與するに際し、カプセルを用ひんとせしも本品は輕質にして之に適せざる爲め、

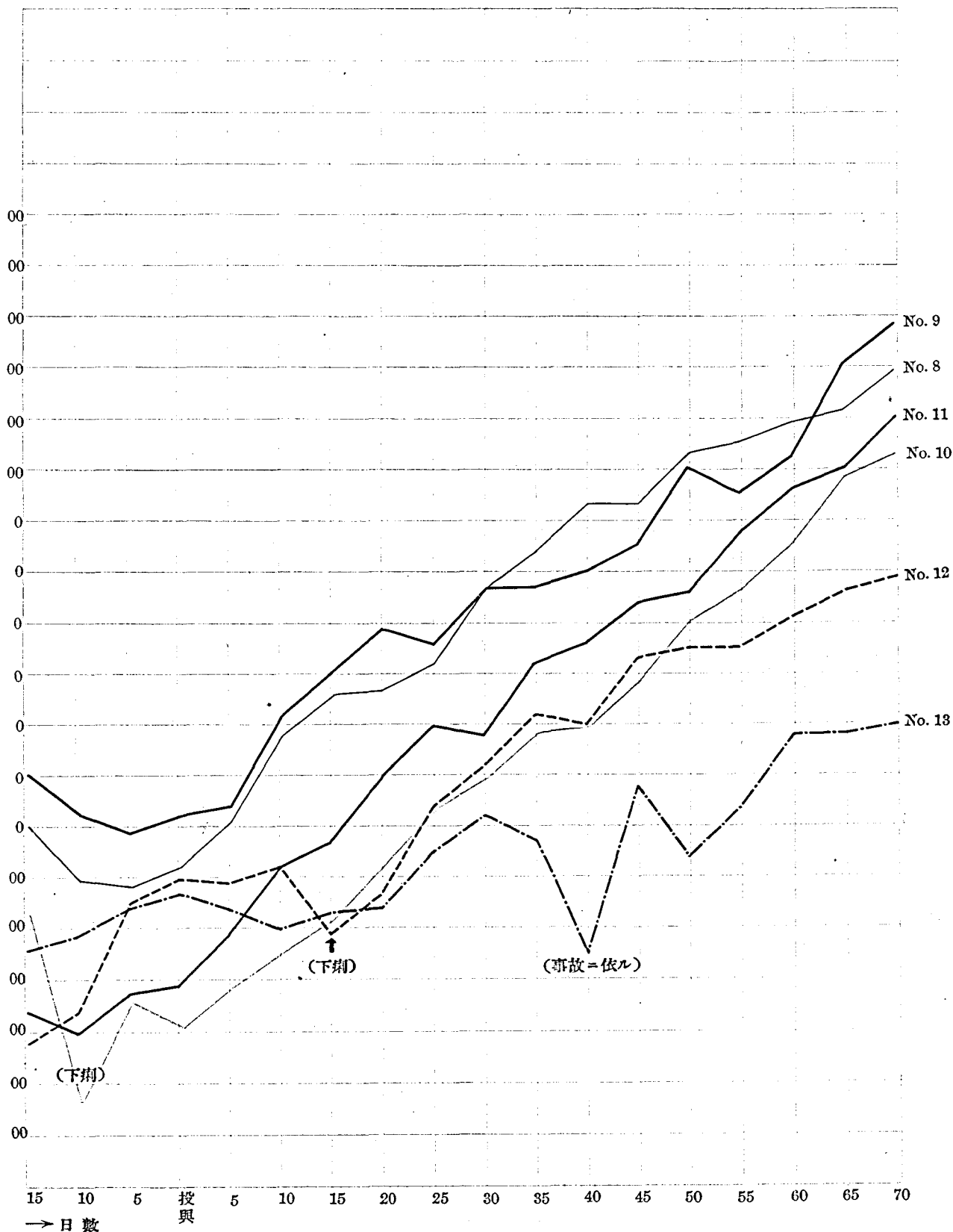
第 四 表

ビオメタンA投與家兎の體重曲線



第五表

炭酸ソーダ投與家兎の體重曲線



赤線ハ對稱家兎體重曲線ヲ示ス

澱粉及シロップを用ひ、練合して團子狀となし服用せしめしに 家兎は本品を混入せざれば喜んで食するも、然らざれば斷じて食せず。之前述の如き局所作用に依るものならん。止むなくビオメタン 1gにアラビヤゴム同量を混じ乳劑とし、之をゾンデに依りて 2830g の健全なる家兎に 10日間毎日服用せしめ、其體重、尿量、尿蛋白、赤血球數等検査せしに異狀を認めず。食慾、糞便の狀況も異狀なし。家兎は頗る元氣なりき。依りて更に 5g を一度に投與せしが、尙異狀を認めざりき。

第 5 章 慢性中毒作用に就いて

故伊東技師は全國醬油釀造組合聯合會理事長 茂木啓三郎氏の說に従ひ、大人の 1 日の平均醬油消費量を約 50cc と假定し、其中に含まるべき防黴劑の量を毎日家兎に内服せしめ、該物質の慢性中毒作用を研究せり。予等も亦此例に倣ひ醬油 50cc 中に添加さるべきビオメタンA量を算出すれば 0.00167g (三萬分の一量として算出す) となるを以て之を 0.5% 炭酸ソーダ溶液に 0.0835% の割合に溶解せしめ其 2cc を毎日 1.5 kg 前後の家兎にゾンデによりて服用せしめたり。尙對稱として別に 0.5% 炭酸ソーダ溶液 2cc を服用せしめたり。其成績は第 3, 4 及 5 表に掲記せる如し。

斯くて70日間繼續投與せる後、體重變化を第3表及第4表に就き觀察すれば、檢體を投與せざる No.11, No.12, No.13 と、檢體を投與せる No.1 乃至 No.7 の體重變化は大體同様なることを知る。又第3表及第5表に就き觀察するも同様に炭酸ソーダのみを投與せる No.8, No.9, No.10 と對稱と同じ體重變化を示せり。從て被檢家兎の體重増減は斯る藥物に影響せられざる事を確め得たり。又檢體を投與せる No.2, No.4 と炭酸ソーダを投與せる No.10 及何等の藥品をも投與せざる No.12 は途中にて1回或は2回下痢を起したるも藥物の影響ならざる事明瞭なり。

次に尿量は食物、天候等に影響せられ其差著しきも、疾病の爲めの變化と認めらるるものなし。其尿蛋白を Heller 氏法に依り 毎日検査せしに全部陰性なりき。從て家兎腎臟炎症を考慮すべき材料なし。更に又檢體投與前と70日間投與直後に於いて夫々赤血球數を検せしに、其間の相異は大體誤差の程度なりき。故に疾病を想像すべき血液所見なし。其他食慾、糞便等の状態にも異狀なし。

斯くの如く予等の觀察せる範圍に於いては、大人 1 日の推定檢體攝取量を 1.5kg 前後の家兎に連日攝取せしむるも何等慢性中毒症狀を認めず。

第 6 章 總括並考察

以上の成績を總括すれば

1. ビオメタンAは醬油中にて一時間半煮沸するも化學的安定性を保持す。
2. 本物質は局所を刺戟し後麻痺せしむ。
3. 皮下注射に依る本品の南京鼠に對する50%致死量は 0.03g と 0.04g との中間にあり。而して被檢動物を大體 4時間乃至24時間内に麻痺性死に陥らしむ。
4. 家兎に本物質 1g を連續10日間、更に續いて一度に 5g を經口投與するも、異狀を認めず。
5. 大人 1 日の推定檢體攝取量 (本物質添加の醬油 50cc 中の量) を 1.5kg 前後の家兎に 70 日間連續服用せしめしに慢性中毒症狀を認めず。

斯くして本物質は之を如何なる食物と共に煮沸するも化學的安定性ありと假定すれば、本品は醬油防黴劑として使用せらるる如き量にては被檢動物に何等害毒を及ぼさざるものと判定せざるを得

第8表 其1 ビオメタンAの家兎に對する慢性中毒作用實驗成績

投與藥物		毎日 0.0835% Bismetan A 液を 2cc (0.00167g) 宛投與す																							
動物番號		No. 1 ♀				No. 2 ♀				No. 3 ♀				No. 4 ♀				No. 5 ♀				No. 6 ♂			
飼育 日 數		體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤
		重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)	重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)	重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)	重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)	重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)	重 (g)	量 (cc)	蛋 白	血 球 (萬)
15 日 前		1930	60	—	—	1700	90	—	—	1780	100	—	—	1600	50	—	—	1450	88	—	—	1730	50	—	—
10 日 前		1900	120	—	—	1590	48	—	—	1680	91	—	—	1540	46	下痢	—	1400	110	—	—	1530	70	—	—
5 日 前		1890	240	—	—	1670	84	—	—	1700	130	—	—	1560	33	—	—	1600	80	—	—	1500	88	—	—
投與當日		1900	50	487	—	1640	70	605	—	1800	130	494	—	1600	120	523	—	1740	200	534	—	1520	130	515	—
5 日 後		1970	70	—	—	1720	45	下痢	—	1950	230	—	—	1700	150	—	—	1850	290	—	—	1550	95	—	—
10 日 後		2095	205	—	—	1870	135	—	—	2060	270	—	—	1890	225	下痢	—	1880	80	—	—	1640	160	—	—
15 日 後		2090	122	—	—	1820	75	—	—	2150	160	—	—	1790	110	—	—	2060	170	—	—	1650	170	—	—
20 日 後		2250	220	—	—	1960	230	—	—	2380	170	—	—	1800	150	—	—	2000	125	—	—	1780	300	—	—
25 日 後		2230	180	—	—	2015	50	—	—	2300	230	—	—	1800	110	—	—	2040	225	—	—	1740	200	—	—
30 日 後		2220	230	—	—	1965	72	—	—	2330	265	—	—	1800	224	—	—	2160	60	—	—	1720	354	—	—
35 日 後		2440	180	—	—	2040	106	—	—	2500	198	—	—	1960	104	—	—	2220	150	—	—	1890	295	—	—
40 日 後		2520	200	—	—	2190	65	—	—	2650	265	—	—	2010	85	—	—	2140	190	—	—	1960	248	—	—
45 日 後		2550	180	—	—	2250	130	—	—	2720	220	—	—	2090	80	—	—	2170	150	—	—	1990	160	—	—
50 日 後		2570	200	—	—	2300	120	—	—	2900	175	—	—	2270	170	—	—	2350	70	—	—	2100	260	—	—
55 日 後		2570	195	—	—	2350	130	—	—	3000	160	—	—	2400	205	—	—	2280	60	—	—	2350	70	—	—
60 日 後		2630	120	—	—	2380	60	—	—	2920	160	—	—	2410	140	—	—	2370	100	—	—	2130	220	—	—
65 日 後		2720	180	—	—	2350	120	—	—	3400	220	—	—	2520	140	—	—	2290	100	—	—	2200	190	—	—
70 日 後		2760	210	580	2410	140	607	3470	210	431	2590	130	586	2370	70	522	2150	230	568						
増減率(±) %		+45.3				+19.1	+46.9			+0.3	+92.8			-12.8	+61.9			+12	+36.2			-2.2	+41.4		+10.3
備 考		順調に生育 す				發育の途中 試藥投與後 5 日目に下 痢を起し輕 度に經過し 軟便の状態 を2週間續 け回復す				順調に生育 す				購入後翌日より 下痢を起し10日 位續きたり投與 時間回復の状態 にありたれども 投與後10日目頃 より又下痢し1 週間續き回復せ り、下痢便は粘 液を混ず				順調に生育 す				同 左			

す。尙本品にして高瀬氏の云ふ如く蟻虫驅除作用ありとせば益々有望なるが如きも次の事項を考慮するときは輕々に速斷するを得ず。即ち、

1. 予等の用ひたる動物は遙かに下等動物たる南京鼠及家兎なる事。
2. 予等の行ひたる實驗は短時間なるも、日常食料品中に添加さるる物質は一生之を攝取すべき運命にある事。
3. 予等は健康なる動物のみを選び用ひたるも、實際問題としては總ての非健康人及び幼兒高齢者も亦強壯なる健康人同様攝取すべき運命にある事。
4. 又長年月攝取する爲發病すべき性質の疾病、例へば慢性胃腸病、新陳代謝障害諸疾患、癌腫發生等を考慮せざるべからず。

更に尙人類特有の特異體質まで考慮すれば予等が如何に細心に長期間該作用を追求するも到底及ばざるものなり。從て斯る醬油防腐劑の衛生上の害否に就き斷言するを得ざるを遺憾とす。

毎日 0.5% 炭酸曹達溶液ヲ 2cc 投與ス				對				稱																			
No. 7 ♂				No. 8 ♀				No. 9 ♀				No.10 ♂				No.11 ♂				No.12 ♀				No.13 ♀			
體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤	體	尿	尿	赤
重	量	蛋	血	重	量	蛋	血	重	量	蛋	血	重	量	蛋	血	重	量	蛋	血	重	量	蛋	血	重	量	蛋	血
(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)	(g)	(cc)	白	(萬)
1720	100	—	—	1800	230	—	—	1900	300	—	—	1620	160	—	—	1440	70	—	—	1380	72	—	—	1560	78	—	—
1600	62	—	—	1690	220	—	—	1820	0	—	—	1250	0	下痢	—	1400	75	—	—	1440	195	—	—	1590	120	—	—
1680	90	—	—	1680	180	—	—	1785	230	—	—	1450	80	—	—	1476	115	—	—	1650	208	—	—	1640	200	—	—
1650	90	—	564	1720	190	—	583	1820	180	—	513	1400	100	—	481	1490	110	—	514	1700	150	—	572	1670	130	—	673
1830	120	—	—	1810	200	—	—	1840	150	—	—	1480	100	—	—	1590	130	—	—	1690	210	—	—	1640	160	—	—
1900	230	—	—	1980	120	—	—	2020	300	—	—	1550	40	—	—	1720	200	—	—	1720	140	—	—	1600	10	—	—
1990	240	—	—	2060	230	—	—	2100	240	—	—	1610	60	—	—	1770	100	—	—	1590	30	下痢	—	1630	220	—	—
2000	300	—	—	2070	230	—	—	2190	300	—	—	1720	190	—	—	1900	160	—	—	1670	160	—	—	1640	200	—	—
1920	200	—	—	2120	60	—	—	2160	240	—	—	1830	90	—	—	2000	190	—	—	1840	40	—	—	1750	50	—	—
2060	180	—	—	2270	60	—	—	2270	110	—	—	1890	140	—	—	1980	140	—	—	1920	60	—	—	1820	110	—	—
2150	150	—	—	2340	30	—	—	2270	140	—	—	1980	120	—	—	2120	100	—	—	2020	155	—	—	1770	10	—	—
1960	248	—	—	2430	30	—	—	2300	220	—	—	1990	210	—	—	2160	120	—	—	2000	60	—	—	1550	—	—	—
2190	145	—	—	2430	140	—	—	2350	120	—	—	2080	150	—	—	2240	100	—	—	2130	120	—	—	1880	200	—	—
2220	260	—	—	2530	50	—	—	2500	120	—	—	2200	145	—	—	2260	150	—	—	2150	95	—	—	1740	110	—	—
2220	160	—	—	2550	140	—	—	2450	280	—	—	2260	230	—	—	2376	240	—	—	2150	0	—	—	1840	90	—	—
2370	120	—	—	2590	50	—	—	2520	100	—	—	2350	130	—	—	2460											

ピオメタンAは 30~50mg にて粘膜刺激及南京鼠に對し致死作用あるも醬油防黴劑として用ひらるる如き量にては實驗動物に害毒作用なし。

文 獻

高瀬豊吉： 化學構造と生理作用 807頁 昭和12年

ニッケルクローム系歯科用合金試験成績

技 師 服 部 安 藏 技 手 藤 井 清 次 嘱 託 長 谷 部 俊 彦

余等は今回上司の命に依り市販のニッケルクローム系歯科用合金9種を購入し之に就き定量分析を施行し次で歯科材料規格調査委員会規定の金代用合金に對する規格中化學的性質の試験法に準據して試験を施行し次の成績を得たるを以て之を報告す。

1. 供 試 材 料

試料は坊間より購入せるものにして其番號、内容量及價格を示せば次の如し。

番 號	内容量	價 格 (圓)	番 號	内容量	價 格 (圓)
第1號	3 匁	2.00	第6號	同上	2.70
第2號	同上	—	第7號	同上	3.50
第3號	同上	3.00	第8號	同上	2.00
第4號	2 匁	3.60	第9號	2 匁	2.40
第5號	3 匁	1.80			

2. 試 験 方 法

各試料に就き豫め定性試験を施したる後次記方法に従ひて之を定量せり。

試料の前處理、試料を細截し最初にアルコール次にエーテルにて洗滌し乾燥せり。

(イ) ニッケルの定量 (デメチルグリオキシム法)^{1) 2) 3) 4) 5)}

試料を王水に溶解したる後蒸發乾涸し残渣を少量の鹽酸に溶解し之に水を加へて1定量となし其の所要量を取り之に酒石酸及鹽化アンモンを添加し常法に従ひニッケルをデメチルグリオキシム鹽として沈澱せしめ之を定量せり。

(ロ) クロームの定量 (第1鐵鹽による還元法)^{6) 7) 8)}

試料を硫酸溶液に溶解し之に過マンガン酸カリ液を加へてクロームをクローム酸に酸化し過剰の過マンガン酸カリを硫酸マンガンを添加して分解したる後稍過剰の定規硫酸第1鐵アンモン液を加へてクローム酸を還元し過剰の定規硫酸第1鐵アンモン液を定規過マンガン酸カリ液にて滴定し之よりクロームの分量を算出せり。

(ハ) 鐵の定量 (キューペロン法)^{9) 10) 11) 12)}

ニッケルの場合と同様にして得たる鹽酸酸性溶液に硫化水素を通じ析出せる沈澱を濾別したる後濾液に就き常法に従ひキューペロン溶液を用ひて鐵を沈澱せしめ之を熾灼して酸化鐵 (Fe_2O_3) として定量せり。

(ニ) マンガンの定量 (過硫酸アンモン法)

試料を王水に溶解し蒸發乾涸し残渣を少量の強硝酸に溶解し水を加へて1定量となしたる後硝酸銀

溶液にてクロールを沈澱せしめ之を濾別し其濾液に稍過剰の過硫酸アンモン粉末を加へアスベスト板上に加熱し沸騰するに至り急激に冷却し1定量となし其所要量に就きプルフリヒ氏光度計 (Filter S 53) を用ひて比色定量せり。

(ホ) コバルトの定量 (α -ニトロゾ- β -ナフトール法)^{13) 14) 15) 16) 17)}

ニッケルの場合と同様にして得たる鹽酸々性溶液に硫化水素を通じ析出する硫化金屬の沈澱を濾別し其濾液を硝酸々性となしたる後酸化亜鉛にて中和し析出する沈澱を濾別し濾液を鹽酸々性となし α -ニトロゾ- β -ナフトール溶液を添加しコバルトを沈澱せしめ之を濾集し酸化コバルト (Co_3O_4) として定量せり。

(ヘ) 銀の定量 (クロール銀法)

試料を濃硝酸にて處理し不溶分を王水に溶解し兩溶液を合し析出せる鹽化銀を分別することなく其儘混液を蒸發乾涸し残渣に稍大量の水を加へ微に硝酸々性となし煮沸し冷後濾過し残渣を強アンモニア水に溶解し不溶物は之を除別したる後再び微弱硝酸々性となし析出する沈澱を常法に従ひクロール銀として定量せり。

(ト) 銅の定量 (ヂチゾン法)^{18) 19) 20) 21) 22)}

ニッケルの場合と同様にして得たる鹽酸々性溶液の1定量を取り pH 1~4 (標示薬 Thymol Blue 及 Brom Phenol Blue) に修整し其1部を後記亜鉛定量用に保存し残液をヂチゾンクロロホルム溶液と共に振盪して銅を抽出し、抽出液を 0.01 分定規鹽酸にて振盪し夾雜する亜鉛を分離し、次に稀アンモニア水にて洗滌し遊離のヂチゾンを除別したる後クロロホルム溶液を 1% 硝酸にて振盪し銅を硝酸に轉溶せしめ之をナトロン滴液にて中和し更に酒石酸を加へて 0.5 分定規酸度となし再びヂチゾンクロロホルム溶液を用ひて銅を抽出し抽出液を 0.02 分定規アンモニア水にて洗滌し、尚ほ 1% 硫酸にて1回洗滌したる後乾燥濾紙を用ひて濾過し1定量となし、其所要量に就きプルフリヒ氏光度計 (Filter S 53) を用ひて比色定量せり。

試料中多量の鐵を含有するときは豫めエーテル法によりて除鐵の後本法を應用せり。又標準曲線の作成にはカールバウム會社製純結晶硫酸銅を使用せり。

(チ) 鉛の定量 (ヂチゾン法)^{18) 19) 20) 21) 22) 23)}

(ト) の試験に於てヂチゾンクロロホルム溶液を用ひて銅を分離したる後の水溶液にクエン酸アンモン溶液を添加したる後 pH 7~9 (標示薬 Phenol Red) に修整しヂチゾンクロロホルム溶液と共に振盪して鉛を抽出し、抽出液を更に稀アンモニア水にて振盪し遊離のヂチゾンを除別し次に數回 0.01 分定規鹽酸と共に振盪して鉛を之に轉溶せしめ水溶液を再び pH 7~9 に修整したる後 1% チアンカリ溶液を添加し、次にヂチゾンクロロホルム溶液を以て再び鉛を抽出し、抽出液を 1% チアンカリ液及蒸溜水にて順次に各1回宛洗滌したる後鹽酸 (1+1) にて振盪し茲に得たるクロロホルム溶液を乾燥濾紙にて濾過し1定量となし、其の所要量に就きプルフリヒ氏光度計 (Filter S 47) を用ひて比色定量せり。

標準曲線の作成にはカールバウム會社製分析用硝酸鉛を使用せり。

(リ) 亜鉛の定量 (ヂチゾン法)²⁴⁾

(ト) の試験に於て銅の定量用に調製せる pH 1~4 を有する鹽酸々性溶液の1定量を取り醋酸ソーダ溶液にて緩衝せしめ約 pH 4.0 となし之に 1% 次亜硫酸ソーダ溶液及 1% チアンカリ溶液

を加へたる後デチゾンクロホルム溶液を用ひて亜鉛を抽出し抽出液を稀薄硫化ソーダ溶液にて洗滌したる後1定量となし其所要量に就きブルフリヒ氏光度計 (Filter S 61) を用ひて比色定量せり。

標準曲線の作成にはカールバウム會社製純金屬亜鉛を使用せり。

(ヌ) 錫の定量 (Lenssen 氏法)

試料を王水に溶解したる後蒸發乾涸し殘渣に稍多量の熱湯を加へ、次に微弱硝酸々性となし少時加温の後不溶物を濾別し之を熱湯にて洗滌したる後濾紙と共にキールダール氏壺に移し之に無水硫酸ソーダ及濃硫酸を添加し加熱して濾紙等の有機物質を破壊し去り冷後鹽酸々性の水にて稀釋し少量の粒狀亜鉛を加へて炭酸ガスを通じつゝ煮沸し錫を二價の狀態に還元したる後 10 分定規ヨード液にて滴定せり。

(ル) 砒素の定量

試料を硫酸に溶解したる後之を加熱して亞硫酸ガスの白煙を發するに及び放冷し以下 (C. R. Sanger and O. F. Black 氏法)^{25) 26)} に従ひて定量せり。

3. 試験成績

前記試験法に基きて施行せる試験成績次の如し。

番 號	ニッケル	クローム	ニッケル 100 に對するクロ ームの含量比	鐵	マンガン	コバルト	銀	銅	鉛	亜鉛	錫	砒素	合計
第 1 號	86.11	9.72	11.29	0.43	—	0.47	0.58	1.98	0.001	0.001	—	0.0005	99.29
第 2 號	81.99	9.38	11.44	1.08	—	0.42	—	4.01	0.001	0.001	—	0.0005	96.88
第 3 號	82.97	10.47	12.62	0.53	0.60	0.10	2.81	0.51	0.001	0.001	—	0.0005	97.99
第 4 號	83.69	9.86	11.78	1.13	0.83	0.33	1.34	0.41	0.001	0.001	—	0.0005	97.59
第 5 號	83.49	6.91	8.28	0.95	5.09	0.29	—	0.24	0.001	0.001	—	0.0005	96.97
第 6 號	89.72	2.28	2.54	0.47	4.90	0.29	0.94	0.35	0.001	0.001	—	0.0005	98.95
第 7 號	82.60	8.66	10.48	1.56	5.25	0.13	—	0.32	0.001	0.001	—	0.0005	98.52
第 8 號	89.01	4.09	4.59	1.12	—	0.33	—	4.24	0.001	0.001	—	0.0005	98.97
第 9 號	61.70	12.39	20.08	11.77	6.36	0.17	—	0.10	0.001	0.001	4.36	0.0005	96.85

4. 齒科材料規格調査委員會協定金代用合金規格中化學的性質の試験法に依る試験成績

所定の試験法即ち「本品は 0.05% 鹽化水素溶液, 1% 乳酸溶液, 0.1% 硫化ソーダ溶液並食鹽溶液に約 37° に於て 7 日間浸漬するも固有の色澤を保ち且つ液を著色すべからず」の條項に従ひ試験し尙ほ參考として 1% 乳酸浸液に就きニッケル (デメチルグリオキシム法), 銅 (デチゾン法) 及クローム (デフェニールカルバチット法) の有無を検したるに全試料 9 種中クロームは 1 も之を検出せず銅は 5 種中に之を検出したるも極めて微量に過ぎずニッケルは全試料中何れも稍著明に検出したるを以て之を定量せり其の成績次の如し。

番 號	0.05% 鹽化水素溶液		1% 乳酸溶液		0.1% 硫化ソーダ溶液		1% 食鹽溶液		1% 乳酸浸液中 對する試験		
	液面下の 状態	液 色	液 面 下 の 状 態	液 色	液面下の 状 態	液 色	液面下の 状 態	液 色	クロー ム	銅	ニッケル(100cc 中 mg 量)
第1號	光澤を失ひ 灰色となる	稍綠色を 帯ぶ	光澤を失ひ微 に灰色を帯ぶ	著色せず	殆ど變化 なし	著色せず	變化なし	著色せず	検出せ ず	検出す	0.89
第2號	光澤を失ふ	微に綠色 を帯ぶ	同上	殆ど著色 せず	同上	同上	同上	同上	同上	同上	1.38
第3號	同上	稍綠色を 帯ぶ	同上	著色せず	同上	同上	同上	同上	同上	同上	0.73
第4號	光澤を失ひ 灰色となる	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	検出せ ず	0.61
第5號	同上	微に綠色 を帯ぶ	光澤を失ひ微 に灰色を帯ぶ	微に綠色 を帯ぶ	同上	同上	同上	同上	同上	検出す	45.33
第6號	黒褐色を呈 す	稍綠色を 帯ぶ	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	検出せ ず	23.63
第7號	光澤を失ふ	同上	同上	極微に綠色 を帯ぶ	殆ど變化 なし	同上	同上	同上	同上	同上	6.34
第8號	黒褐色を呈 す	同上	同上	微に綠色 を帯ぶ	同上	同上	同上	同上	同上	検出す	26.48
第9號	變化なし	著色せず	變化なし	著色せず	同上	同上	同上	同上	同上	検出せ ず	0.32

5. 試験成績に對する考察

前記規格試験の成績に依れば検品9種中第9號品のみ規格に適合し其他は全部不合格品なることを認めたり。殊に第5, 第8及第6號品の如きは1% 乳酸により稍多量のニッケルを溶出せり而して合格品たる第9號品に於ても1% 乳酸浸液中に微量のニッケルの溶出を看たるを以て此點は衛生的見地より更に考究の要あるものと信す。

次に花澤醫學博士²⁷⁾の報告に依ればニッケルにクローム合金の耐蝕性殊に鹽酸及乳酸に對する抵抗性はクロームの含量に依るものの如く同氏の實驗に依ればニッケルにクロームを10%迄添加するも鹽酸及乳酸に對する抵抗性を高むる能はず15%に到り初めて殆ど變化せざる域に達し20%に及べば全く變化せざるに至れり。依つてニッケルを口腔内に耐蝕性ならしむるにはクロームを少くとも約20%添加するを必要とすべし。然れどもクロームの添加量10%以上に及ぶときは合金の機械的性質不良となり齒科用として適合せざるに至るべきを報告せられたり。而して前記定量分析の成績に徴すれば第9號品を除く8種はクロームの含量11%未滿にしてニッケル100に對する含量比も亦18未滿なるを以て耐蝕性に缺くる所あるは或は當然の歸結なるやも知れず、又第9號品はクロームの含量12.39%なるもニッケル100に對する含量比は20.08なるを以て稍良好なる耐蝕性を示せるものならんか。

尙ほ齒科材料規格調査委員會協定代用合金の規格中化學的性質の試験法に於ては検品の浸漬試験の結果各試薬の液色を著色すべからずと規定するのみにして浸液中金屬の溶出せるや否やに關し之が化學的試験を缺除す。然るにニッケルの如きは浸液著色せざる場合に於ても溶出せることあるを以て衛生上安全を期する爲めには浸液中各金屬の有無試験を施行して之を判定に供するを可とすべきを思惟す。

文 獻

- 1) L. Tschugaeff. Ber., 38, 2520 (1905)
- 2) O. Brnnck, Z. angew. chem., 20, 834 (1907)
- 3) O. Brnnck, Z. angew. chem., 20, 1844
- 4) O. Brnnck, Z. angew. chem., 27, 315 (1914)
- 5) K. Wagenmann, Z. angew. chem., 28, 590

- (1915)
- 6) W. Hild, chem. Ztg., 46, 702 (1922)
- 7) W. Hild, chem. Ztg., 55, 895 (1931)
- 8) 商工省, 日本標準規格, 鐵及鋼クロム分析法
- 9) O. Baudisch, chem. Ztg., 33, 1298 (1909)
- 10) H. Biltz u. O. Hottke, Z. anorg. allgem. chem., 66, 426 (1910).
- 11) O. Baudisch, chem. Ztg., 35, 913 (1911)
- 12) O. Baudisch, and V. L. Kung, J. Ind. Eng. chem., 3, 627 (1911)
- 13) M. Ilinski, Ber, 17, 11. 2592 (1884)
- 14) M. Ilinski, und G. V. Knorre, Ber., 18, 1. 699 (1885)
- 15) C. Mayr und F. Feigl, Z. anal. chem., 90, 15 (1932)
- 16) R. Burgess, Z. angew. chem., 9, 596 (1896)
- 17) 商工省, 日本標準規格, 鐵及鋼コバルト分析法
- 18) H. Fischer, Angew. chem. 46, 442 (1933)
- 19) H. Fischer u. G. Leopold, Angew. chem., 47, 90 (1934)
- 20) H. Fischer, Angew. chem., 50. 919 (1937)
- 21) P. L. Hibbard, Ind. Eng. chem. Anal. Ed., 10, 615 (1938)
- 22) E. B. Sandell, Ind. Eng. chem. Anal. Ed., 9. 464 (1937)
- 23) O. B. Winter, H. M. Robinson, F. W. Lamb. and E. J. Miller, Ind. Eng. chem. Anal. Ed., 7, 265 (1935)
- 24) H. Fischer und G. Leopold, Z. anal. chem., 107, 241 (1936).
- 25) C. R. Sanger and O. F. Black, J. soc. chem., Ind., 26, 1115 (1907).
- 26) Hillebrand and Lundell, Applied Inorganic Analysis 1929. p. 217.
- 27) 齒科學報, 第 44 卷, 第 12 號. 27 (昭和 14 年)

昭和 15 年 11 月

硬水用化粧石鹼の清浄力試験成績報告

技 師 服 部 安 藏 囑 託 長 谷 部 俊 彦

余等は今回上司の命に依り入手せる硬水用化粧石鹼4種に就き之を硬水用石鹼として使用したる場合其の適否に關し試験を施行し次の成績を得たるを以て之を報告す。

1. 供 試 材 料

供試材料は下記の4種にして其の種別及各1箇の重量次の如し。

種 別	1 箇の重量 (g)
1. D 石 鹼	107.8
2. F 石 鹼	111.1
3. S 石 鹼	108.8
4. H 石 鹼	108.5

尙ほ上記4種の外に牛脂又は椰子油より試製せる石鹼及 ラウリールアルコール硫酸エステルナトリウム製洗剤を参考試験に供せり之等供試品の分析成績次の如し。

種 別	總脂肪質	結合アルカリ (Na ₂ Oとして) (%)	有機結合硫酸 (SO ₃ として) (%)	ア ル コ ー ル 不 溶 分 (%)				
				總 量	硫酸ナトリウム	クロールナトリウム	炭酸ナトリウム	水 分
D 石 鹼	78.70	9.22	1.59	2.26	0.93	0.01	0.01	8.22
F 石 鹼	61.18	7.91	0.57	4.10	2.80	0.01	0.01	25.84
S 石 鹼	80.52	9.47	0	0.34	0	0.04	0.01	9.67
H 石 鹼	78.59	8.78	1.32	0.70	0.21	0.02	0.01	10.60
試 製 牛 脂 石 鹼	89.10	10.77	0	0	0	0	0	0.13
試 製 椰 子 油 石 鹼	86.31	13.49	0	0	0	0	0	0.20
ラウリールアルコール硫酸エステルナトリウム製洗剤	66.92	8.13	24.70	0	0	0	0	0.25

附記 遊離アルカリは全供試品中之を検出せず。

有機結合硫酸の項中に示せる數値を約4倍せるものはラウリールアルコール硫酸エステルナトリウム製洗剤の含量に該當す。

2. 試 験 方 法

從來石鹼の清浄力試験法として報告せられたるものには 米國油脂化學會協定試験法及本邦に於て最近報告せられたる特許洗剤製造會社協定試験法等あり。然るに之等の試験法は孰れも 常水を基準として考案せられたるものの如く余等は試みに之を硬水に應用したるに種々の支障を生じ、到底満足なる成績を得ざることを驗知せり依つて種々比較實驗の結果次の如き方法を案出し之に従ひ試験

ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 25 % 混合物 タ、ル	甲 2.0 乙 50.0	甲 3.4 乙 70.3	甲 4.8 乙 79.2	甲 6.1 乙 83.6	甲 7.5 乙 86.7
------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

(d) 硬度 50° の水を使用したる場合に於ける 2 % 石鹼及洗剤溶液の清浄力試験成績

種 別	石 鹼 又 は 洗 剤 使 用 量				
	1 cc	2 cc	3 cc	4 cc	5 cc
D 石 鹼	甲 1.0 乙 0	甲 3.5 乙 71.4	甲 6.0 乙 83.3	甲 9.0 乙 88.9	甲 12.0 乙 91.7
F 石 鹼	甲 1.5 乙 33.3	甲 3.5 乙 71.4	甲 5.5 乙 81.8	甲 7.2 乙 86.1	甲 9.0 乙 88.9
S 石 鹼	甲 1.0 乙 0	甲 1.1 乙 9.1	甲 3.5 乙 71.4	甲 8.3 乙 88.0	甲 13.0 乙 92.3
H 石 鹼	甲 1.0 乙 0	甲 1.7 乙 41.2	甲 2.8 乙 64.3	甲 7.0 乙 85.7	甲 11.5 乙 91.3
試 製 牛 脂 石 鹼	甲 1.0 乙 0	甲 2.5 乙 60.0	甲 4.0 乙 75.0	甲 5.5 乙 81.8	甲 7.0 乙 85.7
試 製 椰 子 油 石 鹼	甲 1.0 乙 0	甲 3.0 乙 66.7	甲 5.0 乙 80.0	甲 7.5 乙 86.7	甲 10.0 乙 90.0
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤	甲 8.5 乙 88.2	甲 16.0 乙 93.8	—	—	—
同 上 50 % 水 溶 液	甲 8.5 乙 88.2	甲 16.0 乙 93.8	—	—	—
同 上 25 % 水 溶 液	甲 5.0 乙 80.0	甲 9.0 乙 88.9	甲 13.0 乙 92.3	—	—
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 50 % 混合物 椰 子 油 石 鹼 50 %	甲 8.5 乙 88.2	甲 16.0 乙 93.8	—	—	—
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 25 % 混合物 椰 子 油 石 鹼 75 %	甲 5.0 乙 80.0	甲 9.0 乙 88.9	甲 13.0 乙 92.3	—	—
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 25 % 混合物 タ、ル	甲 5.0 乙 80.0	甲 9.0 乙 88.9	甲 13.0 乙 92.3	—	—

B 浮渣の定量試験

種 別	2 % 石鹼又は洗剤溶液使用量			
	硬度 50° の水を 使用せる場合		硬度 50° の水を 使用せる場合	
	2 cc	5 cc	2 cc	5 cc
D 石 鹼	1.4	痕 跡	8.7	痕 跡
F 石 鹼	1.2	同 上	1.4	同 上
S 石 鹼	2.0	同 上	25.0	同 上
H 石 鹼	1.6	同 上	16.7	同 上
試 製 牛 脂 石 鹼	1.0	同 上	11.8	同 上
試 製 椰 子 油 石 鹼	0.8	同 上	13.9	同 上

ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤	痕 跡	同 上	痕 跡	同 上
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 50% 混合品 椰子 油 石 鹼 50%	同 上	同 上	同 上	同 上
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 25% 混合品 椰子 油 石 鹼 75%	同 上	同 上	同 上	同 上

4. 考 察

前記試験成績中の各項目に就き之を考察すれば次の如し。

(1) 硬水に對する石鹼及洗剤溶液の消費量試験に就て

本試験に於て脂肪酸アルカリ鹽石鹼即ち普通石鹼（以下單に石鹼と略記す）と高級アルコールエステル性洗剤（以下單に洗剤と略記す）とはその泡起状態を異にし洗剤は石鹼の如く 泡沫持続性なく之を靜置すれば 1—2 分間にして泡沫を消失するを以て洗剤に對する試験法としては 本法は全く無意味なり、而して石鹼中に於ては S 石鹼最も成績良好にして試製牛脂石鹼之に次ぎ殆ど 同一の成績を示し以下 D 石鹼及 H 石鹼の順序にして F 石鹼は最も不良の成績を示せり。

試製品たる牛脂石鹼と椰子油石鹼の成績甚だしく相違せるは主として兩者に含有する 脂肪酸の種類及含量に基因するものと想像せらる。

(2) 清淨力比較試験成績に就て

A 汚垢の比色試験

本試験成績に就き清淨効力判定の便宜上汚垢 80%以上を洗除し得るものを有効と看做し之を總括表示すれば次の如し。

			硬度 5° の水に 對する成績		硬度 50° の水に 對する成績	
			1 % 溶液	2 % 溶液	1 % 溶液	2 % 溶液
D	石	鹼	5cc にて有効 度に達せず	3cc にて有効	5cc にて有効 度に達せず	3cc にて有効
F	石	鹼	同 上	同 上	同 上	同 上
S	石	鹼	同 上	2cc にて有効	同 上	4cc にて有効
H	石	鹼	同 上	3cc にて有効	同 上	同 上
試 製 牛 脂	石	鹼	3cc にて有効	2cc にて有効	同 上	同 上
試 製 椰 子 油	石	鹼	4cc にて有効	同 上	4cc にて稍有効	3cc にて有効
ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤			1cc にて有効	1cc にて有効	1cc にて有効	1cc にて有効
同 上	50 %	水 溶 液	2cc にて有効	1cc にて有効	2cc にて有効	同 上
同 上	25 %	水 溶 液	3cc にて有効	2cc にて有効	4cc にて有効	同 上

ラウリールアルコール硫酸エステル洗剤 50% 混合品	2cc にて有効	1cc にて有効	5cc にて有効	同	上
椰子油硫酸エステル洗剤 25% 混合品	同	上	2cc にて有効	同	上
椰子油硫酸エステル洗剤 75% 混合品	同	上	同	上	同
タラール硫酸エステル洗剤 25% 混合品	3cc にて有効	同	上	4cc にて有効	同
タラール硫酸エステル洗剤 75% 混合品	同	上	同	上	同

前記成績を見るに供試 4 種の硬水用化粧石鹼の硬水使用に於ける清淨効力は D 石鹼及 F 石鹼幾分優るが如きも他の 2 品に對し適確に優劣を附すること困難なり 試製石鹼の効力も亦檢品と殆ど同様にして洗剤の効力に比すれば孰れも遙かに微弱なり、尙ほ常水及硬水に對する 石鹼及洗剤の清淨力の關係を考察すれば次の如し。

硬度 5° の常水使用に於ける石鹼及洗剤の効力を比較するに石鹼の清淨効力は 洗剤に比し著しく微弱にして比較的多量を使用せざれば洗剤と同一効果を示さず又洗剤に石鹼を混用するも 洗剤固有の清淨力を増強することなく水或はタルクを以て之に代へたるものと其効力殆ど同一なり。

硬度 50° の硬水使用に於ける石鹼及洗剤の効力を看るに常水の場合と同様にして石鹼は 比較的少量を使用せざれば効果なきも洗剤は著しく少量にて効力を示し又洗剤に石鹼を混用するときは却つて洗剤の清淨力を減じ洗剤のみの場合の數倍量を使用せざれば効果なし従つて石鹼の 共存は洗剤の清淨作用を妨害するものと認めざるを得ず、但し 此現象は洗剤及石鹼混合品の 1 % 溶液使用の場合にして同混合品を 2 % 溶液として使用すれば 1 % 溶液に於けるが如き石鹼溶液による 妨害作用を認めずこの理由は恐らく 1 % 溶液の場合は石鹼によりて結成せらるゝ浮渣を溶消せしむるに 要する洗剤の量に不足を來たし 2 % 溶液に於ては其所要量に達せるが爲めならんと思考せらる。

B 浮渣の定量試験

本試験に於て石鹼並洗剤の 2 % 溶液 2 cc を使用したる場合浮渣の量は常水及硬水中にて使用せるもの共に S 石鹼最大値を示し H 石鹼及 D 石鹼之に次ぎ F 石鹼は最小値を示せり 又試製牛脂石鹼及椰子油石鹼は硬水の場合には孰れも稍多量の浮渣を生ずるも椰子油石鹼に洗剤を 25—50 % 混和して使用するとき痕跡程度の浮渣を析出するに過ぎず、この理由は洗剤は硬水中石鹼によりて 結成すべき浮渣を溶消せしむるものと解せらる而して S 石鹼の特に多量の浮渣結成を示せるは 該製品中洗剤を全く混有せざるに因るべく F 石鹼の浮渣量最も少きは洗剤の共存と共に特殊の脂肪酸によりて 製造せられたる石鹼の作用によるものと想像し得べし次に石鹼並洗剤の 2 % 溶液の使用量を 5 cc に増加するとき 4 種の檢品及試製石鹼共に 50° の硬水中に於ても殆ど浮渣の結成を 認めざりき、之れ硬水中に於ける石灰、 マグネシアの含量と之に對する石鹼量との關係によるべく脂肪酸石灰鹽等の不溶物も過剰の石鹼によりて洗出せらるゝ爲めなるべし従つて 硬水に對し普通石鹼を使用するとき 浮渣を結成せしめずして充分清淨の目的を達せんが爲めには一時の不快感を忍ぶは 勿論多量の石鹼を消費するを要すべし然るに之に 25 % 以上の洗剤を混和するときは浮渣の結成を防ぎ石鹼消費量を節減し得べきを認む。

抑々石鹼使用時の快適感には泡沫發生時に於ける分散及乳化状態に著しき 關係を有し石鹼使用時に於て汚垢と共に凝結せる脂肪酸アルカリ土鹽類の分散を促進し乳化を保持するためには 從來の普通石鹼に比し高級脂肪屬アルコールの硫酸エステル化物即ち洗剤最適とせられたり、故に 石鹼業者は清淨力よりも寧ろ敍上の點を重視して普通石鹼に對する混和劑として 洗剤を使用したるものなるも

前記成績に示すが如く普通石鹼は硬水中に於ては清淨力不良にして却つて洗剤の清淨力を妨害し且つ分散力弱きため汚垢を凝結し浮渣を析出し石鹼使用時の不快感を大ならしむ。斯の如く硬水の場合には清淨の目的に普通石鹼を使用することは全く無意味にして寧ろ硬水中に於て清淨力大にして浮渣を析出せざる洗剤を單獨に使用することの合理性を認めざるを得ず但しラウリールアルコール及其他高級アルコールの硫酸エステル製洗剤は原料及製産費等の關係より普通石鹼に比し高價にして其製産額も亦後者の如く潤澤ならざるの缺點あり故に之に適當なる賦形物質を撰用し以て價格低廉にして實用に適するものを考案すべきなり。本問題に關しては目下研究中なるを以て他日之を報告するの機あるべし。

5. 總 括

本試験成績の全般に對する説明は前記考察中に詳述せるを以て茲に其の重複を避け之を總括すれば次の如し。

1. 供試4種の石鹼は孰れも普通石鹼若しくは普通石鹼を主成分として之に分散剤の目的を以て4%前後の洗剤を添加せるものなるを以て硬度18°未満の常用水用石鹼と認め得べく硬水用石鹼としては適當ならず従つて其の硬水中に於ける清淨効果に對し優劣を附すること困難なり。
2. 普通石鹼を硬水中にて使用すれば清淨力微弱なるのみならず多量の浮渣を結成するを以て不快の感を懷かしめ化粧用石鹼として不適當なり。然るに高級脂肪アルコールの硫酸エステル洗剤は硬水中に於ける清淨力大にして浮渣を析出せざるを以て化粧用石鹼として最も適當なり而して之に普通石鹼を混用するときは却つて其の清淨作用を妨害するを以て全く無意味にして寧ろ洗剤を單獨に使用するか若しくは其の作用を妨害せざる適當なる賦形物質を混用することは最も合理的方法なることを思考せしめたり。

昭和15年12月

● 清酒のホルムアルデヒド含量測定法に就て

技 手 遠 藤 興 作

清酒に對しホルムアルデヒドの定量を施行することは既に當該公定試験法の存する以上概ね之を必要とせざるものなるも、特別の場合右の要求ある際には由來ホルムアルデヒド試験に就ての經驗に依據して卵白鐵反應によるホルムアルデヒドの呈色を利用し比色法に依り定量の目的を遂行したるものなり。然るに本反應は試藥の性状或は稀釋法の差別に依り顯色狀態に影響現はるを以て比色定量を施行する場合には特別の注意を注加するの要あるものにして其條件と認めらるるものを掲ぐれば次の如きものあり。

1. 卵白鐵反應に據るホルムアルデヒドの呈色は卵白の品種によつて顯色狀態竝に鋭敏度に差を生ず。
2. 清酒の蒸溜成分は卵白鐵反應の鮮度を不良化す。
3. ホルムアルデヒドの含量 20 萬分ノ 1 より多きものは呈色濃厚に過ぎ 30 萬分ノ 1 程度のもの比色に適す。

右の條件を克服する爲めにはホルムアルデヒド試験の經驗に乏しき者は先づ比色用標準液としてホルムアルデヒド含量の既知なる清酒を用意するを要す。予は清酒に添加されたるホルムアルデヒドの量を測定するの任を擔當せる際、前記の事實を顧慮して絶対にホルムアルデヒドを含有せざる清酒を相當量準備し試験に着手し次の如き成績を得たり。而して茲に之を報告する所以は清酒中ホルムアルデヒド試験の公定法發表後之を定量に利用したる場合の事蹟に關し文獻上前例とすべき記載の存せざるが故なり。

實 施 方 針

試験方法は清酒中ホルムアルデヒド試験の公定法に準據し、先づ豫試験として該法に據りて得たる第 2 溜液を水を以て稀釋して製したる諸稀釋液に就て所定の反應を検して可檢清酒に於けるホルムアルデヒド含量を概測し、次に本試験として可檢清酒にホルムアルデヒド不含の清酒を混じて製したる稀釋酒と、ホルムアルデヒド不含の清酒に 1 定量のホルムアルデヒドを含有せしめて製したる標準酒とを公定法に據りて夫々試験し、其場合兩者より呈色の近似せるものを發見したる時は其試料の調製割合より試験の目的とする可檢清酒のホルムアルデヒド含量を求めんとせり。

標準酒のホルムアルデヒド含量を分數にて表したる數値を K とし、可檢清酒の稀釋倍數を m とし、可檢清酒のホルムアルデヒド含量を分數にて表したる數値を x とすれば求むる x の値は次式より算出さる。

$$x = K \times m$$

豫 試 驗 成 績 (第 1 表)

試験番號	試 料	卵 白 鐵 反 應	ニトロプルシット反應
1	溜 液 共 儘	卅 (濃 紫 色)	卅 (濃 藍 青 色)

2	5	倍	稀	釋	液	卍 (濃 紫 色)	卍 (濃 藍 青 色)
3	10	倍	稀	釋	液	卍 (濃 紫 色)	卍 (濃 藍 青 色)
4	20	倍	稀	釋	液	卍 (紫 色)	卍 (藍 青 色)
5	25	倍	稀	釋	液	卐 (淡 紫 色)	卐 (淡 藍 青 色)
6	50	倍	稀	釋	液	士 (淡黒色紫色鮮明ナラズ)	一 (黄 緑 色)

註 試料1號は可檢清酒より得たる第2溜液とす。2號以下の試料は1號に表記の割合に水を添加して製せり。

前表の成績に據れば卵白鐵反應の呈色限度より看たる最高稀釋度は50倍なるを以て該反應の鋭敏度より推定して可檢清酒のホルムアルデヒド含量は概略1萬分ノ1程度なることを想見せしむ。仍て次に行ふ本試験に在りては可檢清酒に對する稀釋度は25倍乃至30倍を以て妥當とすることを知り其要領を以て實驗に着手せり。

本 試 驗 成 績 (第2表)

試験番號	試 料	ホルムアルデヒド ノ 算 定 含 量	卵 白 鐵 反 應	ニ ト ロ プ ル シ ャ ッ ト 反 應
標準 1	25万ノ1量ノ「ホルムアルデヒド含有標準清酒		卐 (淡 紫 色)	卐 (淡 藍 青 色)
試験 1	25倍稀釋可檢清酒	1 万分ノ 1	標準1號 = 比シ濃シ	標準1號 = 比シ濃シ
試験 2	26.7倍稀釋可檢清酒	9375分ノ 1	標準1號 = 比シ淡シ	標準1號 = 比シ淡シ
標準 2	30万ノ1量ノ「ホルムアルデヒド含有標準清酒		卐 (淡 紫 色)	卐 (微=青色ヲ呈ス)
試験 3	30.8倍稀釋可檢清酒	9750分ノ 1	標準2號 = 比シ濃シ	標準2號 = 比シ濃シ

註 試験1號は可檢清酒をホルムアルデヒド不含の清酒(以下之を稀釋用清酒と稱す)を以て20倍に稀釋したるもの(以下之を20倍稀釋可檢清酒と稱す)80ccに稀釋用清酒20ccを混じたるもの、試験2號は20倍稀釋可檢清酒75ccに稀釋用清酒25ccを混じたるもの、試験3號は20倍稀釋可檢清酒65ccに稀釋用清酒35ccを混じたるものなり。

前表の成績に據れば可檢清酒のホルムアルデヒド含量は9375分ノ1~9750分ノ1の間にあり。從て兩者の平均値を採りて其含量を9500分ノ1程度なりと推定すべく、更に稀釋度を變更して多くの可檢試料を調製し試験すれば一層精密なる結果を求め得るものとす。

昭和16年1月

小學校プール水の晒粉消毒法並濁度検定法に就て

技手 小川 俊 太 郎

嘱託 風 間 美 佐 雄

目 次

緒 言	(1) プール水の細菌學的試験成績に就て
第1章 試験を実施せしプール	(2) プール水の換水限度に就て
第2章 試験成績	(3) 晒粉投入法に就て
(1) A校に於ける試験	(4) 遊離鹽素の逸散速度に就て
(2) B校に於ける試験	(5) 消毒效果に對する入泳者の影響
(3) C校に於ける試験	第4章 結 論
第3章 總括並考察	追 記
	文 献

緒 言

聴く所に依れば現在に於て小學校プールは學校藥劑師の管理に委ねらるる場合多し。此情勢に鑑み、るときは學校藥劑師たる者は其責務を完うせん爲めにプール水消毒並一般管理法に關する 智識の遺漏なきを期すべく惹ては予輩も之に無關心たるを宥さざるものあらん。

我邦に於ける小學校プールは其様式構造等に統一を缺き入泳者數も學校の環境に従ひ 多寡の差あるもプール水の消毒は概ね晒粉消毒法に據れり。而してプール水の消毒に關する研究は昭和2年頃より着手され昭和7年には茂木氏等の提案を見又翌8年飯村氏は既往の研究を綜合して 消毒に關する指導方針を指示せり。茲に此等報告の概要を記述すれば次の如し。

晒粉消毒方法に關する茂木氏等の結論

- (1) 晒粉投入量の標準は投入時に於て遊離鹽素量 0.5 p.p.m. とす。
- (2) 投入時間は1日1回の場合は朝入泳前1時間とす。
- (3) 投入回數は已むを得ずんば1日1回とするも1日2回を最可とす。
- (4) 例日夕刻1回消毒による效果は前二法に劣る。
- (5) 晒粉は之を始め泥狀となし次で約100倍の水に溶解し放置し其上澄液を使用すべし。
- (6) 管理方針としてはプール管理者は オルトトリヂン法により1日數回プール水中の遊離鹽素量を測定し之を常に 0.2~0.5 p.p.m. に保持せしむべし。

晒粉消毒方法に關する飯村氏の指導方針。

- (1) 有效鹽素の使用量を1回 0.5 p.p.m. としプールの 満水量に對する計算量の晒粉を投入す但し終日プールを使用する際には朝1回正午1回の如く3時間毎に晒粉消毒を施行す。
- (2) 投入法は晒粉を乳鉢に容れ少量の水を加へて研磨し上澄液を別器に移し 然る後新なる水を用ひて右の浸出法を反覆し斯くして得たる上澄液を合し之をプールの 中央に投入しプール水の全般に互り善く攪拌すること。

竊て小學校藥劑師諸氏に就き現下の實施法を聴取するに、氏等は市井に於ける自らの業務に携り、傍ら匆忙の間數旬に亙る夏期プール開設期間中之が管理に盡瘁するの事情にあり従て 其消毒乃至一般管理法も簡便なるものに追從するは當然にして現在東京市内一部の小學校プールに於ては 次の如

き方法の行はるるが如し。

1 日1回夕刻消毒法

- (1) 夕刻排水完了，夜間プール洗滌(此場合晒粉を使用することあり)
- (2) 翌早朝満水，第1日は其儘入泳せしめ午後遊泳終了後プール水量 100 m³ に就き 500 g の晒粉を用ひ其上澄液又は乳液を作りて投入す。
- (3) 第2日朝必要に應じ注水し浮遊物・浮塵等の除去を行ひ入泳を開始し途中概ね若干の注水を行ひつゝ終泳後前日と同様消毒を施行。
- (4) 第3日乃至第5日の実施法は前日と同じ，外觀上プール水の汚濁著大なりと認めたるときは夕刻排水しプール内部の清掃等施行す。

プール水の水質條件に關して茂木氏等は次記を標準とすべきことを發表したり。

細菌學的試験に在りては

- (1) 37° に於て 24 時間の寒天平板培養にて檢水 1 cc より細菌 100 箇以下なるべし。
- (2) 檢水 1 cc より遠藤赤化菌 10 箇以下なるべし。

理化學的試験に在りては

- (1) カメレオン消費量 15mg/l を超ゆべからず。
- (2) 反應 微アルカリ性なるべし。
- (3) アンモニア 痕跡。
- (4) 硫酸 痕跡。
- (5) 亞硝酸及硝酸 檢出すべからず。
- (6) 臭氣及沈渣 認むべからず。
- (7) 濁度(上水試験法による) 5.0 度を超ゆべからず。
- (8) 總鹽素量 原水の 2 倍量を超ゆべからず。

上記に従ひ管理上施行する理化學的試験は固より學校藥劑師にとりて寧ろ其得意とする所なるも之が實施に要する長時間は甚だ好ましからざる所なり。

上に述べたる如く我邦に於ける小學校プール水の消毒並換水管理に關する事項は殆ど其指導方針の完成せりと言ふ可きも茲に余等の本報告を提出する所以は管理の實際の衝に當れる學校藥劑師諸氏に其間の事情を再認識せしめんが爲に此に關する資料を提供し且は學校藥劑師諸氏の境遇に則したる管理法を検討せしに外ならず。以下昨夏約 1 ヶ月に互る實驗成績を基として本問題に關し論及せんとするものなり。

第1章 試験を実施せしプール

今回の試験に供用せるプールは總て神田區内に在り。試験實施に先立ち其所在，構造，設備等に就き當該小學校當局及擔當學校藥劑師諸氏を煩はし其調査を行へり，之を一覽表となすに下の如し。(但し昭和 12 年度及 13 年 7 月中の調査結果による)

小 學 校 名		A	B	C
プ ー ル の 位 置		屋 外	屋 外	屋 外
大 さ	全 長(m)	18	14.55	25
	幅 員(m)	6	4.53	6
	最 深(m)	1.5	1.1	1.5
	最 淺(m)	1.0	0.8	1.0

構 造	コンクリート磨出し	内面白色タイル張	側壁コンクリート底部 白色タイル
プールの設備	注 水 口 1ヶ 底部に1ヶ 4 周に有す 片側に沿ひ全長に互リ コンクリート約1尺	1ヶ 底部に1ヶ 内壁面全部に有す 板 部 約 1 尺 格 子 鐵 板 部 約 1 尺	1ヶ 深部に1ヶ 完 備 す 特に設けず
	洗 足 装 置 シ ャ ワ ー 2ヶ 逕路は板敷とす	特に設けず 9ヶ 近 接 す	— 4ヶ —
	手 洗 所 市水道水	市水道水	市水道水
	全 容 量 (m³) 120	66	150
換水状態	時 期 6 日目 — 微濁を認む	3 日目又は 4 日目 外観による 白濁を認む	4 日目 — 多少汚濁す
	換水直前の状況		
注水状態	目 的 水表面の浮塵除去及溢 流分の補給	溢流分を補ふ	溢流分の補給
	時 期 朝 1 回 約 10 認めず	1 日 2 回不定期 — 認めず	朝 1 回 — 認めず
1 日 量 (m³)	約 10 晒 粉 5 夕刻 1 回 上澄液使用	— 晒 粉 5 夕刻 1 回 乳液 1:20 を用ふ	— 晒 粉 5 夕刻 1 回 乳液 使用
	緑 藻 發 生		
消毒状態	消 毒 劑 プール水 1m³ に 對する使用量 (g) 時 刻 使 用 法	晒 粉 5 夕刻 1 回 乳液 1:20 を用ふ	晒 粉 5 夕刻 1 回 乳液 使用
	入 泳 者 種 別 兒童及 18 歳未満の卒業生	兒童卒業生及青訓生	學童のみ
兒童入泳平均數 (1 日)	110 名	140 名	7 月中 110 名 8 月中 50 名
水 着	男 兒 裸體又は水褌 海水着又はズロース	水 褌 ズロース	水 褌 海 水 着
	女 兒		
換水時のプール清掃法	水洗ブラシ等にて清掃す	水洗晒粉乳液にて清掃す	水洗、ブラシ等にて清掃す

第2章 試 験 成 績

掲載の順序は學校別に依る。

(1) A校に於ける試験

(イ) 第1回試験(8月2日—5日)

本校プールは本年7月落成し7月21日より使用を開始せるものにして余等の試験を施行せるはプール開きより約半ヶ月を経過したる後なり、入泳者は7月中1日140人を超へたる事あるも本實驗期間中には稍々減少せり。本期間に於ては1日1回夕刻プール閉鎖後晒粉600gを水にて解きて其上澄液を水面に撒布したり、各試験成績は次表の如し。

第1回 試 験 成 績

月 日	2/VIII				3/VIII			4/VIII			5/VIII	
換水後の日數	1				2			3			4	
採水時間	4 P.M.	4.15 P.M.	4.45 P.M.	5 P.M.	9 A.M.	11 A.M.	3 P.M.	9.30 A.M.	11.10 A.M.	4.10 P.M.	9.50 A.M.	1.30 P.M.
天 候	曇 小 雨		曇 小 雨		曇	小 雨	小 雨	曇 小 雨	同 左	驟 雨	雨	雨

水 温	25.5		25.0		25.0	26.0	26.5	26.0	28.0	27.0	25.0	26.0
注 水 量 (m ³)					15			6			10	
入 泳 者	127		1	1		55	27	25	54	0	0	0
濁 度	0.15		0.13		0.13	0.56	0.80	0.82	0.80	0.85	0.83	1.25
遊離鹽素(p.p.m.)	—	0.6	0.45	0.30	0.03	0.01	—	0.03	0.01	—	—	—
細菌 数					14		79	120	160	410	999	300
遠藤赤化菌数					0		0.6	4	5	22	11	8
晒粉投入時間及量	直後に晒粉上澄300g投入					直後に晒粉上澄100g投入				晒粉の投入中止		

備考: 遊泳入数はプール水 100 m³ 當りに換算したるものなり. 午前中の入泳者合計は午前中最後の試験時, 又午後中の入泳者合計は午後最後の試験時に於ける数を以て知り得べし.

細菌数は検水 1cc の 37 度 24 時間平板培養による成績なり.

遠藤赤化菌数は検水 1cc に關する成績なり.

8 月 2 日は換水第 1 日目なる故晝間入泳中のプール水中には遊離鹽素を認めず. プール使用水は市水道水にして水道水中には 0.1 p.p.m. 程度の遊離鹽素を検出せしも満水後のプール水よりは検出すること能はざりき. 歸するところ満水は早朝にして午前中の試験時間迄に此程度の鹽素は消費乃至は消散するに基くべし. 同日夕刻晒粉投入後遊離鹽素は 0.6 p.p.m. 程度を算せしも約 1 時間にして 0.3 p.p.m. 程度に減少せり. 8 月 3 日午前中の試験より既に遊離鹽素量極めて僅微なり. 同日夕刻再び 600 g の晒粉上澄液を投加せしも 8 月 4 日の試験時に於ける遊離鹽素は之又微々として同日夕刻晒粉の投入を中止せるに翌 5 日の水中には最早全く遊離鹽素を認めざりき. 細菌數により消毒效果を検するに此間天候の關係より入泳者も少數なりしが 8 月 3 日及 4 日の午前中は 遊離鹽素量の微々たるにも拘らず甚しく増加せず. 同日午後より次第に増加の傾向を顯し 5 日は遂に 1000 箇に及べり. 遠藤赤化菌數も略々同一の傾向を有す. 要するに本期間は入泳中の遊離鹽素は常に僅少なりしも一面入場者の増加せざりしたためプールの一般汚染度低く 比較的無難の結果を生ぜるものと推察す.

(二) 第 2 回試験(8 月 7 日—11 日)

第 1 回試験期は雨天多く其結果は豫試験の程度を出でざりしを以て全く前回と同じ條件の下に今回の試験を施行せり. 此間 8 月 9 日及 11 日の兩日晒粉上澄液投入後の殘餘鹽素の定量を施行せり. 入泳者数は日 100 人内外を算したり. 試験成績を表示すれば次の如し.

第 2 回 試 験 成 績

月 日	7/VII				8/VIII				9/VIII				10/VIII			11/VIII							
換水後の 日数	1				2				3				4			5							
採水時間	3	9.20	11	3	9	3	4.30	5	9.30	11.10	3.30	7	9.40	11.30	3.30	4.30	5	5.30	6				
	P.M.	A.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	P.M.	P.M.	A.M.	A.M.	P.M.	A.M.	A.M.	A.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.				
天 候	晴	同左	同左	同左	曇 小雨	曇	同左	同左	曇 小雨	曇	曇		曇	晴	同左	—	—	—	—				
水 温	28.0	27.0	27.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	27.0	27.0	28.0		26.0	26.0	28.0	—	—	—	—				
注 水 量 (m³)		23	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—				
入 泳 者	58	0	35	49	0	33	0	0	0	33	47	0	0	70	62	—	—	—	—				

濁 度	0.50	0.52	0.80	1.30	1.30	1.60	—	—	12.0	1.70	2.0	—	1.70	2.50	3.50	—	—	—	—
遊離鹽素 (p.p.m.)	—	0.06	0.05	—	0.08	±	0.32	0.30	0.04	0.03	0.01	0.05	0.01	0.01	±	0.30	0.25	0.25	0.20
細菌數	102	15	16	147	12	—	—	—	4	308	464	—	64	151	170 000	—	—	—	—
遠藤赤化 菌數	1.0	0	1.0	4	0	0	—	—	0	0	0	—	0	1	0	—	—	—	—
晒粉投入 の時間及 量	5P.M. 晒粉上 澄 600 g 投入	—	—	4P.M. 同左	—	—	—	—	—	—	4P.M. 同左	—	—	—	4P.M. 同左	—	—	—	—

換水第1日の水中に遊離鹽素を認めざること前回の如し。以後毎夕消毒を施行せるも翌日の殘餘鹽素量は略ぼ前回の其に等し。細菌との關係を觀るに消毒を施行したる翌朝の檢水に就ては前日夕刻に比し確實に菌數の減少を認むるも全體を通じてはなほ次第に増加の傾向を有し且試験期間中2回の異常増加を認めたり。斯くの如く多數の菌の存在する可能性あるは未だ消毒の不完全性を立證するに外ならざるべく以上2回に亙る試験によりて本プールは夕刻600gの晒粉上澄液投入による時は僅に1日間100人内外の入泳者を以てするもなほ汚染の危險ありと云ふを得べし。

(ハ) 第3回試験(8月14日~19日)

本試験に於ては晒粉の投入方法及回数を変更せり。即ち約600gの晒粉を木綿布を以て製したる二重袋中に容れ其上部を把持し右手を以て軽く袋を外部より壓し袋を可及的水面下深く沈め之を左右に搖動せしめつつ速にプール内を循環し投入後大人3人をして5分間遊泳せしめプールを充分攪拌す。而して前半14日及15日に於ては1日夕刻1回の投入を行ひ後半16日より18日に於ては此外毎朝兒童入泳に先立ち更に同様の投入方法により晒粉300gを投加し其都度遊離鹽素の減少狀態及之が消毒效果を検せり。試験成績を表示すれば次の如し。

第3回試験成績

月 日	14/VIII					15/VIII								16/VIII				
	1					2								3				
	2.40 P.M.	4.10 P.M.	4.40 P.M.	5.10 P.M.	5.40 P.M.	8 A.M.	10 A.M.	1.30 P.M.	4 P.M.	4.30 P.M.	5 P.M.	5.30 P.M.	6 P.M.	8.30 A.M.	9.30 A.M.	10.30 A.M.	12.30 A.M.	
換水後の日數	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左										
探水時間																		
天 候	晴																	曇
水 温	26.5							25.0	27.0									26.0
注水量(m³)								21							10			
入 泳 者	62							37	37									31
濁 度	0.7							1.0	1.3									1.7
カメレオン消費量	1.58							1.44	2.01									1.72
遊離鹽素(p.p.m.)	—	0.88	0.60	0.43	0.35	0.03	—	—	0.70	0.55	0.40	0.30	0.07	0.42	0.20	0.05	0.03	
細菌數	41							14	15									12
遠藤赤化菌數	0							0	0									0
晒粉投入の 時間及量	4P.M. 600g 投入								3.30P. M. 同 左					8 A. M. 300 g 投入				

月 日	16/VIII					17/VIII						18/VIII					19/VIII	
換水後の日数	3					4						5					6	
採 水 時 間	2	4.30	5	5.30	6	6	7	8	10.30	2	6	6	9.30	10.40	1	2.30	6	11
	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	A.M.	A.M.	A.M.	A.M.	P.M.	P.M.	A.M.	A.M.	A.M.	P.M.	P.M.	A.M.	A.M.
天 候	晴									晴	晴				晴		晴	曇雨
水 温	26.5									25.5	26.0				25		26.5	26
注水量 (m ²)										10					32			
入 泳 者	37									37	36				44		70	39
濁 度	1.7									1.50	2.00				2.0		2.1	2.0
ガメラオン消費量	2.15									2.44	2.44				2.59		3.45	3.88
遊離鹽素 (p.p.m.)	0.01	1.25	1.13	1.10	1.10	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.50	0.1	0.25	0.05	0.03	0.03	0.1	0.09
細菌 数	41									5	30				21		47	0
遠藤赤化菌数	3									0	0				0		0	0
晒粉投入の時間及量		4 P.M. 600g 投入							9 A.M. 300g 投入		4P.M. 600 g 投入		8 A.M. 300g 投入				4 A.M. 600g 投入	

表に示す成績よりせば投入方法の変更により一般に投入直後の遊離鹽素の増加を認む。其後の減少状態は何れの日も概ね同一にして2時間後の午後6時に至り少きは 0.3p.p.m. 多きは 1.0p.p.m. 残留するも翌早朝には既に 0.1p.p.m. 甚しきは 0.07p.p.m. 程度に迄減少し午前6時 0.3p.p.m. 残留せるは前日夕刻迄の残留著明なりし17日のみにして總じて前日夕刻相當認めたる残餘鹽素も翌朝迄には甚しく減少するを知るべし。而して15日の實驗により其後時間の経過につれ早朝残留せし遊離鹽素も急速に消失する事明なるを以て茲に16日より朝兒童入泳前の投入を實施し之が缺を補はんとせり。測定結果によれば16日朝8時 300g 投入し30分後 0.42p.p.m. を得たるも僅に1時間にして 0.2p.p.m. と成り2時間後 0.05p.p.m. に減少し17日も同じく投入後1時間半にして 0.05p.p.m. 18日は約3時間を出でずして 0.04p.p.m. 更に19日は1時間半にして 0.09p.p.m. に減ぜり。即ち兒童入泳前投入せし晒粉による遊離鹽素は急速に消失し2~3時間にて 0.1 p.p.m. 以下となることを知れり。然れども細菌数を参照するに細菌試験採水と同時に定量せる遊離鹽素は前2回の試験時のそれと差なきに拘らず全細菌数の點に於て鹽素消毒の効果は歴然と現はれ第2回試験に於ける如きプール水汚染に伴ふ細菌数の増加傾向並異常なる細菌数の現出は防遏し得たる外例日午後に至るも猶細菌常数の増加せざるを認めたり。即ち今回の試験によれば晒粉投入方法を改むることにより投入後の遊離鹽素を保持するは不可能にして翌午前入泳前に投加せる場合に於てすら 0.5p.p.m. 程度の遊離鹽素は2~3時間にして 0.1p.p.m. 以下に減少す。然れども午前 300g を投入せば其遊離鹽素が午前中に 0.05p.p.m. 程度となるも菌の増加することなく更に午後に至り 0.03 p.p.m. 以下となるも同様なば菌の増加を招來せず。

(二) 第4回試験 (8月28日~30日)

8月28日には約111名の入泳者あり。夕刻晒粉 350g 投入したるに翌29日早朝残餘鹽素 0.15p.p.m. を認め9時晒粉同量を補へるに2時間半後に至るも 0.25 p.p.m. あり午後3時に至るも猶 0.12 p.p.m. を餘したり。同日夕刻に 350g 投入翌早朝前日とほぼ同量 0.2p.p.m. 残留し午前10時更に 350g 投入以後兒童不在の爲10數名の男子卒業生の使用に任せしが遊離鹽素は此間前日と同様 0.7 p.p.m. よ。

り 0.2 p.p.m. 迄低落し午後更に児童 100 名入泳し始めて 0.14 p.p.m. と減少せり. 以上今回の成績を綜合するに最も顯著なるは遊離鹽素の幾分残留せる事ならん, 即ち投入絶對量は常に以前の試験時より少量なるに拘らず時刻投入の分は翌朝迄残り又晝間投入の分も其減少緩慢にして 此等の現

第4回 試験成績

月 日		28/VIII										29/VIII							
換水後の日数		1										2							
採 水 時 間		9.40 A.M.	9.50 A.M.	10.40 A.M.	11.40 A.M.	12.40 P.M.	3.40 P.M.	4.10 P.M.	6 P.M.	9.30 A.M.	10.05 A.M.	12 M.	3 P.M.	3.55 P.M.	5.30 P.M.				
天 候	晴	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	薄 曇	同 左	晴	同 左	同 左	同 左				
水 温		25.8	26.0			26.5	26.4	27.0	26.8	26.0	25.0			27.0	28.3				
注 水 量(m³)																			
入 泳 者						72		55				90		35					
濁 度	清 淨					1.70	2.50					3.0	4.7						
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)		0.52	0.13	0.09	0.07	0.01	0.38	0.30	0.20	0.50	0.40	0.20	0.60	0.52					
細 菌 数		5				2	12			3		4	4						
遠藤赤化菌数		0				0	0			0		0	0						
晒粉投入の 時 間 及 量	9.40 A.M. 200g投入						3.55 P.M. 同 左			9.55 P.M. 同 左			3.50 P.M. 同 左						

月 日	30/VIII						31/VIII
	3						4
	8 A.M.	9.40 A.M.	10.10 A.M.	11.45 A.M.	3 P.M.	8 A.M.	
換水後の日数							
採水時間							
天 候	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	半 晴	
水 温	25.8	26.0	26.0	27.5	28.0	25.0	
注水量(m³)							
入 泳 者							
濁 度							
遊離鹽素(p.p.m.)	0.30	0.30	0.50	0.40	0.25	0.01	
細菌數	18		5	18	3	3	
遠藤赤化菌數	0		0	0	0	0	
晒粉投入の時間及量	10 A.M. 100 g 投入						

備考: 8月30日には晒粉投入を施行せざりし上遊離鹽素激減せるにも拘らず菌數少きは前夜青年校生徒の多數入泳したるため水の溢流甚しかりしものと推察す.

象は何れの試験に於ても嘗て見られざりし事實なり. 之を細菌數と對照するに之又成績優秀にして消毒效果の充分なるを推察せしむべし.

A校に於ける試験成績總括

以上4回に互るA校プール晒粉消毒試験成績を總括すれば次の如し.

本校プールに於ては夕刻600g内外の晒粉を投入するのみにては投入法を改善するも翌日迄遊離鹽素を保持するは困難にして此程度の遊離鹽素を以てしては入泳者の増加したる場合菌の増殖する惧あり。されど毎朝入泳前に 350 g 内外を追加投入するに於てはその遊離鹽素が急速に減少するにも拘らず晝間の入泳時間中相當有效なるを認めたるが故に此意味に於て夕刻投入の分を半減し各 350g 内外を朝夕使用することによりほゞ其目的を達し得たり。

(2) B 校に於ける試験

本校プールは昭和9年落成し例年夏期休暇中使用し來れるものにして A校のコンクリート築造に對し内面は白色化粧タイル張りなり。容量は第1章に於て述べたる約 60 m³ にして A 校の半量なるも入泳者数は例日 100 名を下らず7月中は更に増加すと云ふ。プール水消毒の見地よりすれば恐らく周到の注意を必要とする部類に屬すべきものならん。

(イ) 第1回試験 (8月8日～11日)

本期間は同校從來の慣例に準じ換水第1日使用後同日夕刻晒粉 320 g を水にて解き乳狀となして其儘投入せしめ、A校プール第1回試験と同様に1日3回採水し遊離鹽素の定量を施行せり。其成績を表示すれば次の如し。

第1回 試験 成績

月 日	8/VIII			9/VIII			10/VIII				11/VIII		
	1			2			3				4		
換水後の日数	9	11.50	3.20	10.20	11.0	3.10	10.20	11	3	4.15	10.30	10.50	2.50
採水時間	A.M.	A.M.	P.M.	A.M.	A.M.	P.M.	A.M.	A.M.	P.M.	P.M.	A.M.	A.M.	P.M.
天 候	晴	同 左	同 左	曇	同 左	同 左	曇小雨	薄 曇	同 左		半 晴	同 左	晴
水 温	26.5	26.5	28.0	27.0	27.0	28.2	26.6	26.8	27.0		26.4	26.8	27.7
注水量 (m ³)		5			18	6			3				
入 泳 者	0	148	87	0	89	76	0	86	52		0	87	86
濁 度	0.1	1.6	3.1	2.1	2.7	3.7	2.6	3.6	5.5		6.0	7.0	6.5
遊離鹽素(p.p.m.)	—	—	—	0.23	0.17	0.12	0.18	0.13	0.1	0.9	0.36	0.3	0.16
細菌 数	42	204	495	13	3	26	85	188	29		142	4	16
遠藤赤化菌数	0	94	5	0	0	0	0	0	0		0	0	0
晒粉投入時間及量			4 P.M. 晒 粉 320g投入			同 左			同 左				

上表中残餘鹽素の成績に於て當校プール水の特徴は前日夕刻投入の晒粉による 遊離鹽素が翌朝迄保持せられ更に斯くして保持せられたる遊離鹽素は晝間の入泳時間中盛にプール水の 攪拌せらるるにも拘らず好く夕刻迄殘留する事なり。例之 8月9日午前入泳直前には 0.23 p.p.m. 同日午後 3 時 10 分 0.12 p.p.m. にして 8 月 10 日夕刻注意して投入せしめたるに直後 0.9 p.p.m. 翌 11 日午前入泳前 0.36 p.p.m. 同日 2 時半 0.16 p.p.m. を得たり。之を前述 A 校プールの第1乃至第3回試験に於て本プールと殆ど同じ割合に晒粉を投入するも常に翌朝の残餘鹽素が微々たりし結果とは甚しく情勢を異にせり。細菌数を對照するに B校プールの入泳者比率 (プール水 100 m³ に對する 1 日の入泳者) は A校に比し常に大にして他の一般化學試験成績に徴するも確實に汚染速度速かなるが上述の

遊離鹽素の消長と相關的に細菌的汚染の大なりしは晒粉消毒を行はざりし換水第1日晝間のみにして他は寧ろ A校より優れる結果を與ふ。而して期間の半ばにして濁度は既に 5.0 を超へプールの全面は白濁の觀を呈し亞硝酸の存在すら時に認知するに至りたるも 猶細菌數は依然として増加の傾向を示さざりき。

(ロ) 第2回試験 (8月15日～19日)

前回の試験に於て本プールは可成り遊離鹽素残留の可能性あるを知れるが故に 今回試験に於ては 16日より投入方法を A校第3回の場合の如くに改め同17日には兒童不在なりしたため 使用せざる状態に於けるプール内遊離鹽素の消長を検し同時に同日夕刻晒粉投入を中止し翌18日中の遊離鹽素の變化と追究することとせり。其の結果を表示すれば次の如し。

第2回 試験 成績

月 日	15/VIII		16/VIII						17/VIII		18/VIII			19/VIII
換水後の日數	1		2						3		4			5
採 水 時 間	10.40 A.M.	3.40 P.M.	10.35 A.M.	3.10 P.M.	3.50 P.M.	4.20 P.M.	5.20 P.M.	5.50 P.M.	10.30 A.M.	3.50 P.M.	9 A.M.	10.50 A.M.	2.50 P.M.	0.30 P.M.
天 候	晴	曇	半 時	晴	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	薄 曇	同 左	同 左	雨
水 温	26.2	26.0	24.8	25.5					25.5	26.4	24.8	24.8	25.8	26.2
注 水 量(m³)	3	6	1	5								5		
入 泳 者	130	83	90	72	0	0	0	0	0	0	0	74	101	0
濁 度	1.0	2.7	3.2	4.0					3.5	2.5		4.5	5.0	2.5
カ ¹ メレオン 消 ² 費 量	1.44	3.16	4.60	7.76					6.89	7.18		7.75	8.62	8.62
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	—	—	0.24	0.14	0.85	0.75	0.65	0.65	0.44	0.40	0.24	0.14	0.06	0.36
細 菌 數	755	906	18	98					58	63		1743	44800	857
遠藤赤化菌數	227	18	0	1					0	0		0	0	0
晒粉投入の 時 間 及 量		4P.M. 320g 投 入			3.35 P.M. 同 左					投 入 中 止			4P.M. 320g 投 入	

備考: 8月19日試験時に於て濁度の甚しく低くきは雨天に基く溢流ありしたためと入泳者なき爲めプールの上澄に就き調査したる爲めなり。

8月15日は換水第1日にして晒粉消毒を施行せざりしに 細菌數は入泳者の増加と共に激増し同時に濁度も 2.7 に迄躍進せり、然して夕刻 320g 晒粉を投入するに翌朝 0.24p.p.m. の殘餘鹽素を認め同日終日使用後午後3時 0.14p.p.m. に減少せるが細菌數は著明なる 減少を示したり本日夕刻より晒粉投入方法を改め同時に日没迄の遊離鹽素の變化を調査したり。即ち投入直後の遊離鹽素は A校に比し逕庭なきも時間の経過と共に其減少速度は前者より緩慢なる事を知るべし。翌17日は前述せる如く兒童入泳する者なき状態に於ける調査成績なるが午前10時半 0.44 p.p.m. にして午後3時50分には 0.40 p.p.m. にして其減少極めて少し。即ち本プールは元來遊離鹽素の消散緩慢なる傾向を有するを認む。8月18日は午前9時入泳前には 0.24 p.p.m. ありたるも以後使用により午前10時50分 0.14 p.p.m. 午後には急激に減少して 0.06 p.p.m. となり爲めに細菌數は遂に4萬を突破するに至れり。同日夕刻晒粉 320g の投入により翌正午には遊離鹽素 0.36p.p.m. 細菌數は 800 臺に減少せり。本期間の成績を通覽するに前回同様遊離鹽素の殘留するは明にして 同時に細菌の増加を抑制しつゝ

ある傾向を認む。但し本プールは汚染速度大なる故 換水第1日と雖も早朝入泳前に晒粉消毒を施行したる後使用すべきことプールを使用せざりし日も例日と同様夕刻消毒を勵行すべき必要あり。蓋し8月18日の午前中鹽素殘餘量は第1回試驗中8月9日及10日に比して大差なけれども午前中より菌數の増加を認めたるは同一の鹽素殘餘量を以てするも前日夕刻消毒を施行せざりし爲めと思惟さる。

(ハ) 第3回試驗 (8月24日午後~27日)

今回は換水の都合により24日午後満水し直ちに午後に於ける女兒童の入泳を以て開場したるが翌25日は兒童不在なりしを以て此機を利用し前回施行せる使用せざるプール水中に於ける遊離鹽素量

第3回 試 驗 成 績

月 日	24/VIII	25/VIII													
換水後の日數	1	2													
採 水 時 間	2.30 P.M.	8.15 A.M.	8.25 A.M.	8.45 A.M.	10.45 A.M.	1.20 P.M.	1.30 P.M.	1.45 P.M.	2 P.M.	2.30 P.M.	4 P.M.	5.30 P.M.	5.45 P.M.	6.15 P.M.	
天 候	曇	晴	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
水 温	26.2	25.2		25.0	26.0	27.0		27.2			27.5	26.5	25.2	25.0	
注 水 量 (m³)															
入 泳 者	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
濁 度	0.7	0.5	0.9-1.0	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	—	—		0.30	0.12	0.08		0.88	0.40	0.24	0.08	0.08		0.80	
細 菌 數	597	161,750			10	3	3		3		2	3			
遠藤赤化菌數	1	1			0	0	0		0		0	0			
晒粉投入の時間及量			晒 粉 320g 投入				同 左						同 左		

月 日	26/VIII				27/VIII									
換水後の日數	3				4									
採 水 時 間	8.45 A.M.	11.30 A.M.	3.50 P.M.	4 P.M.	10.05 A.M.	10.15 A.M.	11.12 A.M.	1.05 P.M.	1.35 P.M.	2 P.M.	2.45 P.M.	3.20 P.M.	4 P.M.	
天 候	快 晴	同 左	同 左	同 左	薄 曇	曇	曇	晴	晴	晴	曇	薄 曇	曇	
水 温	26.0	27.0	27.2	27.6	25.8	26.0	26.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	
注 水 量 (m³)					13		50					82	32	
入 泳 者		111	120	0			350						470	
濁 度		2.6	2.80			0.18	0.13	0.09	0.34	0.26	0.24	0.22	0.22	
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	00.4	0.02	0.01	1.00	0.18									
細 菌 數	4	74												
遠藤赤化菌數	0	0												
晒粉投入の時間及量			3.55 P.M. 同 左					1.30 P.M. 180g 投入						

備考: 8月27日は午後3時20分を以て一旦女子兒童の入泳を中止し午後3時30分より更に男子希望者のみ32名入泳せしめたり。

8月26日夜間入泳者ありてプール水を濫費せし形跡あるにより8月27日午前10時5分の試験成績は信頼し能はず。

の變化を再検討せんとし同日夕刻晒粉投入を中止し25日朝投入したる後調査を開始せるものなり。其成績を表示すれば次の如し。

8月25日早朝對照のため採水したるに16萬に及ぶ菌數を認めたり。以後晒粉320gを投入し遊離鹽素の變化を見るに意外にも今回の遊離鹽素の減少速度は甚だ速にして8時25分投入の分は2時間半にして0.12p.p.m.となり午後1時20分には遂に0.1p.p.m.以下に減少せり。仍て1時半更に320g追加投入したるも之又約30分間にして半減し投入後2時間にして0.08p.p.m.と激減したるを以て已むを得ず明日の使用を控へ夕刻320gを投入し直後0.8p.p.m.を得たるにも拘らず翌朝8時45分入泳前には0.04p.p.m.を餘すのみなりき。予等は爾前の試験成績より甚しく逸脱せる今回の成績に鑑み26日1日使用後夕刻320g投入し直後1.00p.p.m.を得之が翌27日の朝の減少狀態に多大の興味を懸けたりしが同夜間秘かに入泳したる者あり不注意にも水を濫費したる形跡ありて遂に此點に關する信頼すべき結果を逸したるは最も遺憾とするも27日午前中残留せる遊離鹽素の減少は殆ど以前の狀態に復し念のため同日午後1時半投入したる180gの晒粉による0.34p.p.m.の遊離鹽素は善く夕刻迄保たれ4時0.22p.p.m.を示したり。即ちかかる現象は試験の前半に於て認められたるものとして試験は周到なる管理の下に行ひたるもの故必ずしも偶發の事故には非ざるべく更に斯くの如き遊離鹽素の減少がA校プールに於ては寧ろ平常の事たりし點より考ふれば本成績は其處に何等かの理由の伏在するを暗示するものと思惟すべきなり。

(=) 第4回試験 (8月28日～31日)

以上3回に互る試験により本プールに於ても又水中遊離鹽素の減少著明なる事あるを知れるが斯くの如き場合若し毎日夕刻の投入量を折半し毎朝入泳前及毎夕の2回に投入する如くせば如何と考へ今回之が効果を檢したり即ち全期間を通じ各約200gの晒粉を毎朝毎夕投入せしめたり。其成績を表示すれば次の如し。

第4回 試験 成績

月 日 換水後の日數 採水時間	28/VIII			29/VIII									
	1			2									
	2.40 P.M.	5 P.M.	6 P.M.	6 A.M.	8.40 A.M.	9 A.M.	9.50 A.M.	11 A.M.	2.50 P.M.	3 P.M.	5 P.M.	6 P.M.	
天 候	晴				晴			晴		晴			
水 温	26.5				26.0			27.0		27.0			
注 水 量 (m³)													
入 泳 者	93							46		63			
濁 度	0.80							1.20		2.50			
遊離鹽素(p.p.m.)	—	0.25	0.25	0.15	0.10	0.10	0.60	0.25	0.20	0.12	0.70	0.35	
細 菌 數	42				2			4		8			
遠藤赤化菌數	0				0			0		0			
晒粉投入の時間及量	3P.M. 350g 投 入					9A.M. 350g 投 入				4.30 P.M. 350g 投 入			

月 日 換 水 後 の 日 数 採 水 時 間	30/VIII										
	3										
	6 A.M.	8 A.M.	10 A.M.	10.10 A.M.	11 A.M.	11.30 A.M.	12 M.	1 P.M.	2 P.M.	3 P.M.	4 P.M.
天 候				曇小雨		晴					晴
水 温				26.0		26.0					27.0
注 水 量 (m ³)											
入 者						14					84
濁 度				2.0		2.5					3.0
遊離鹽素 (p.p.m.)	0.20	0.20	0.20	0.14	0.70	0.25	0.25	0.25	0.25	0.20	0.14
細 菌 数				840		2					6
遠 藤 赤 化 菌 数				0		0					0
晒粉投入の時間及量				10.30 A.M. 300 g 投 入							

成績を通覧するに換水第1日晝間に於ける遊離鹽素の減少は其だ速かにして投入直後 0.52 p.p.m. 在りし遊離鹽素も1時間にして 0.13 p.p.m. 2 時間にして 0.1 毫を割り午後3時40分迄に 0.01 p.p.m. と激落せり。然るに同日夕刻投入の分よりは再び減少緩慢にして投入絶對量は半減したるに拘らず翌朝猶ほ毎夕 320 g 投入の際に於けると殆ど同程度の 0.2~0.3 p.p.m. を残留し2日目以後午前中投入の分は善く1日の遊泳時間内も残存せり。此間細菌数を参照するに入泳者数の減少したる爲と思はるる節在るも全般を通じ其成績甚だ良好なり。

B 校に於ける試験成績總括

以上4回に亙るB校プール晒粉消毒試験成績を總括すれば次の如し。

(1) 本プールに於ては毎夕1回晒粉 320 g を投入することにより相當の効果を期待し得べく毎朝夕2回各約 200 g 内外の晒粉を投入せば其成績更に良好にして消毒の目的を達し得たりと云ふべし。

(2) 晒粉による水中遊離鹽素は時に速に減少することあるも一般に長時間残留す。即ち前日夕刻 0.8 p.p.m. 程度在りし遊離鹽素は翌朝迄 0.2~0.3 p.p.m. 残留し同日1日使用後も猶 0.1 p.p.m. 内外を認むることあり。

(3) 遊離鹽素激減の傾向は一般試験成績と照合するに換水直後(例之8月28日午前中)又は水の汚染未だ進行せざる時(例之8月24日及25日)に於て見られ以後次第に水の汚染せらるるに及び其減少速度の遲怠するを認めたるも實驗回数少きを以て兩者間の關係を究明するに到らず。

(4) 消毒處置を講ずる時は特に細菌の増加する傾向を認めず。水中遊離鹽素の減少甚しき日に於て入泳者ある時も又然り。

(5) 本プールは入泳者比率大にして一般汚染速度も亦速かなれば換水第1日と雖も入泳前消毒を施行するの必要を認む、又兒童の入泳せざりし日も夕刻の消毒は怠るべからず。

(3) C校に於ける試験

本校プールは昭和11年末竣工、同12年8月以後毎夏使用し本年も既に7月末より使用し來れる

ものなり。プールの構造は第1章に於て述べたる如く容積の點に於て A校に近似し築工材料、仕上げ等に關してはB校の夫に近し。而して入泳者は8月中に減少の傾向ありて試験當時 50 名内外なりしが故にプールの汚染速度の點に於ては前者に共通點を有す。前述せる如く A及B兩校のプールは遊離鹽素の減少速度の點に關し懸隔あり。勿論其理由の何たるや俄に豫測を許さざるも今暫く C校プールに就て同様晒粉消毒を施行し以て其相違せる理由乃至は原因を少しく追究せんとせり。

(イ) 第1回試験(8月22日～23日)

晒粉はA校第3回試験より使用せる法により之を投入し投入後よくプール水を攪拌し消毒效果及遊離鹽素減少度を觀察す。其成績を表示すれば次の如し。

第1回 試験 成績

月 日	21/VIII					23/VIII									
	1					2									
換水後の日數															
採 水 時 間	10.30 A.M.	2.30 P.M.	4 P.M.	5 P.M.	6 P.M.	8 A.M.	8.30 A.M.	10.05 A.M.	10.30 A.M.	11 A.M.	12 P.M.	2 P.M.	2.30 P.M.	9.30 P.M.	
天 候	晴	曇					晴		晴				曇	晴	夜
水 温	25	27					25.5		26				28		
注 水 量(m³)															
入 泳 者	19	22									34		20	青年校 生徒34	2.5
濁 度	0.13	0.25					0.2		1.0				1.0		
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	—	—	0.70	0.40	0.30	0.30	0.25	0.03	0.12	0.10	0.06	0.04	0.04	—	
細 菌 數							5		16				58		
遠藤赤化菌數	0	0					0		0				0		
晒粉投入の 時 間 及 量		3P.M. 750 g					9.50 A.M. 250 g								

備考: 8月23日午後9時30分の方は青年校生徒水泳大會終了後採水したるものなり。

即ち8月22日午後8時30分 750g 投入したるに遊離鹽素は午後6時 0.3 p.p.m. に迄減少し翌朝 0.03 p.p.m. を餘すのみにして更に23日午前9時50分 250 g 投入するに10時5分には 0.3 p.p.m. を得たるも2時間後既に 0.06 p.p.m. となり夕刻迄には遂に 0.04 p.p.m. と低落せり、之を要するに第1回試験に於ける遊離鹽素の減少状態は夜間晝間共A校第1回、第2回及第3回各試験に於ける成績と酷似せりと云ふを得べし。然して此間に細菌數は殆ど増加せず。

第2回 試験 成績

月 日	24/VIII			25/VIII							26/VIII						
	1			2							3						
換水後の日數																	
採 水 時 間	2.30 P.M.	4.30 P.M.	5.30 P.M.	9 A.M.	10 A.M.	10.30 A.M.	2.30 P.M.	4 P.M.	4.40 P.M.		6 A.M.	8 A.M.	10 A.M.	3.30 P.M.	4 P.M.	5 P.M.	6 P.M.
天 候	晴					晴	晴					晴	晴				
水 温	26.5					26.0	27.5					28	27				
注 水 量(m³)																	
入 泳 者	36					30	21						24				

濁 度	0.2					0.8	1.0				0.5~ 1.0 (但上 澄)	1.5				
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	—	1.25	1.0	0.025	痕跡	同左	—	0.5	0.3	0.08	0.07	0.06	0.04	0.4	0.3	0.25
細 菌 数	73					10	15				154	437				
遠藤赤化菌数	0					0	0				0	0				
晒粉投入の 時間 及 量	4P.M. 1 kg						3.30 P.M. 500g						直後 に 500g			

月 日	27/VIII										28/VIII			
換水後の日数	4 (入泳者なし)										5			
採 水 時 間	6 A.M.	10 A.M.	10.30 A.M.	11 A.M.	12 P.M.	2 P.M.	4 P.M.	4.15 P.M.	5.15 P.M.	6 P.M.	6 A.M.	10 A.M.	1 P.M.	2.45 P.M.
天 候												晴	同 左	同 左
水 温												27	28	27
注水量(m ³)														
入 泳 者					0			0				27	2	21
濁 度												1.0	2.5	2.7
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	0.15	0.13	0.90	0.65	0.18	0.10	0.09	0.50	0.35	0.30	0.08	0.06	0.05	0.01
細 菌 数												18	96	283
遠藤赤化菌数												0	0	0
晒粉投入の 時間 及 量		直後に 500 g					直後に 500 g 投 入							

(ロ) 第2回試験(8月24日~28日)

本期間に於ける試験方針は前回と異ならざるも8月27日児童入泳者なかりしため使用せざる状態に於ける遊離鹽素の變化を追究せり。其成績を表示すれば上の如し。

即ち24日午後4時晒粉1kg投入直後に1.25 p.p.m.を得たるも翌朝午前5時僅々0.03 p.p.m.となり午後2時30分には検出せず、更に午後3時30分500g投入せしが翌朝6時既に0.08 p.p.m.午後4時には0.04 p.p.m.残留せしのみなりき。同日午後3時30分500g投入したるが翌朝6時には0.15 p.p.m.と少しく残留するを認めたり。以後は入泳者を以てプールを放置したる儘の状態に於て遊離鹽素の變化を調査せんとし午前10時30分750gを投入直後0.9 p.p.m.を得、爾後約30分間隔を以て定量を續行したるが2時間後0.18 p.p.m.4時間後には0.1 p.p.m.迄減少し午後4時には0.09 p.p.m.残留せり。然して同日午後4時15分500g投入せるが翌朝は僅に0.08 p.p.m.を検出せしに過ぎず午後に至りて遂に痕跡程度に迄消滅せり。全般を通覽するに夕刻投入による遊離鹽素の減少速度の速かなるは第1回と異なる所なく又A校第1回及第2回及第3回に於ける成績に比すれば幾分善く残留せし場合なきには非ざるも一般に近似し晝間投入による分も第1回試験には晒粉300gを用ひて約1時間半今回は3倍量を使用して然も入泳者なきに拘らず4時間程度にして其減少状況は彼我大同小異と云ふを得べし。此間の細菌数は入場者の少數なるためか殆ど増加は認めざりしも試験期の後半に於ては少しく増加の徴あるを知れり。

(ハ) 第3回試験(8月29日~31日)

今回は1回投入量を500gと限定し毎朝入泳直前及夕刻閉鎖直後2回投入し前回同様の調査を施行せり。其成績を表示すれば次の如し。

第3回 試験 成績

月 日	29/VIII			30/VIII								31/VIII					1/VII
換水後の日数	1			2								3					4
採 水 時 間	2.30 P.M.	3.30 P.M.	6 P.M.	6 A.M.	9.30 A.M.	10.25 A.M.	11.40 A.M.	2.45 P.M.	3.15 P.M.	6 P.M.	6 A.M.	9.45 A.M.	10.30 A.M.	11.45 A.M.	2.45 P.M.	7.40 A.M.	
天 候	晴	同左	同左		曇		晴	晴				晴		晴	晴	晴	
水 温	27.5				26.5		30.0	28.0				26.5		27	27.5	26.5	
注 水 量(m³)																	
入 泳 者	41						27	23						18	28	0	
濁 度	0.25				0.4		1.00	1.50				1.0		1.5	2.3	2.4	
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	—	0.35	0.15	0.07	0.04	0.5	0.15	0.12	0.80	0.25	0.15	0.12	0.80	0.18	0.08	—	
細 菌 数	49				69		10	12				285		2	4	2310	
遠藤赤化菌数	0				0		0	0				0		0	0	0	
晒粉投入の 時 間 及 量	3.15 P.M. 500g 投入				10.10 A.M. 同 左			3P.M. 同 左				10.15 A.M. 同 左					

換水第1日8月28日夕刻投入の分の翌朝遊離鹽素 0.07 p.p.m. は前回と同じ経過なり。第2日目午前投入の分並同日第3日目午前投入の分による 遊離鹽素の變化も略ぼ第2回試験の場合と同様にして時に幾分減少緩慢なることあるも遂に最後迄 B校或はA校最終回試験に於て見られたるが如き減少速度の遲怠は之を確認すること能はざりき。細菌學的試験に關し特筆すべき事なし。

C校に於ける試験成績總括

以上3回に互るC校プール晒粉消毒試験成績を總括すれば次の如し。

- (1) 本プールに於ける鹽素の減少状態は晝夜間共迅速にして其状態はA校に近似す。
- (2) 第1回、第2回各試験及朝夕規則正しく晒粉投入を反覆せる第3回試験を通じ 遊離鹽素の減少状態に關する成績に於ては逕庭あるを認めず。
- (3) 細菌数は入場者少數なるため僅少にして 上述遊離鹽素の變化及晒粉消毒效果に關聯して兩者間の關係を闡明する能はず。然れども前述せる如く本プール7月中の入泳者は100名以上なるを以て(1)及(2)の成績より豫想せば 毎夕刻1回晒粉を投入するのみにてはかゝる場合A校同様細菌數増加の惧なきにしも非ず。

第3章 總括 並 考 察

前上の試験に於ては換水1期間内のプール水に就き 概ね毎日入泳前1回入泳中午前及午後に於て各1回換水を採酌し主として遊離鹽素、濁度、細菌聚落數及遠藤赤化菌數を検せり。前掲の成績を茲に總括し且之に對して考察を加ふるに次に列擧するが如き事實を了承すべし。

(1) プール水の細菌學的試験成績に就て

先づ既往の文獻に於て與へられたる成績を參照し細菌學的成績に對し次の標準を設け 實驗成績の良否判定に資せり。

(イ) 小學校プール水の細菌學的判定標準案

(i) 聚落數はプール水 1cc 中 200 箇 (37 度 24 時間平板培養) を超ゆべからず。

(ii) 檢水 1cc 中より遠藤赤化菌を検出すべからず。

(ロ) 晒粉消毒法の種別

消毒効果を比較するため晒粉使用の形式に従ひ本試験に於て實施したるものを分類するに次の 3 種を分つことを得べし。

(i) 第 1 法

入泳前及入泳中には消毒を施行せず、終泳後夕刻晒粉消毒を行ふ。此 1 日 1 回消毒法に在りては晒粉をプール水量 100 m³ に對し約 500 g の割合に使用し其乳液又は上澄液を作りてプールに投入す。

(ii) 第 2 法

換水第 1 日は前法と同じく夕刻 1 回晒粉を投加するのみなるも 第 2 回以後は入泳前及終泳後の 1 日 2 回宛晒粉投入を行ふ、其使用量はプール水 100 m³ に付毎回 250 ~ 300g 程度とす。

(iii) 第 3 法

換水當日より入泳前及入泳後 1 日 2 回消毒を施行し、其晒粉使用量はプール水 100 m³ に付 毎回 250 ~ 300g 程度とす。

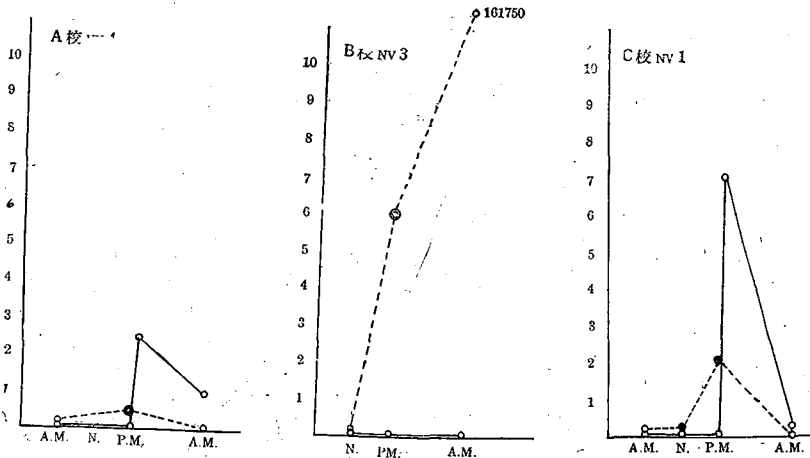
(ハ) 消毒効果の比較

細菌學的試験成績を前記の標準に比較してプール水としての適否を判定し其結果を検討するに次表の如し。

細菌學的試験成績判定表

プール所 屬學校名	試験 回数 番號	消毒法 の種類	第 1 日入泳時		第 2 日以後入泳時			第 2 日以後 入 泳 前	
			聚落數	赤化菌	聚落數	赤化菌	備 考	聚落數	赤化菌
A	2	I	良	不 良	不 良	不 良		良	良
	3	II	良	良	良	良	晒粉使用法に不備の點あり	良	良
	4	II	良	良	良	良		不 良	良
B	1	I	不 良	不 良	良	良		良 ?	良
	2	I	不 良	不 良	不 良	良		—	—
	3	II	不 良	不 良	—	—	前夕刻水中遊離鹽素量 0.4 p.p.m. なりし故晒粉投入せず	—	—
	4	III	良	良	良	良		良	良
C	1	II	良	良	良	良		良	良
	2	I	良	良	不 良	良	前夕刻の晒粉投入量半減	良	良
	3	II	良	良	良	良		不 良	良

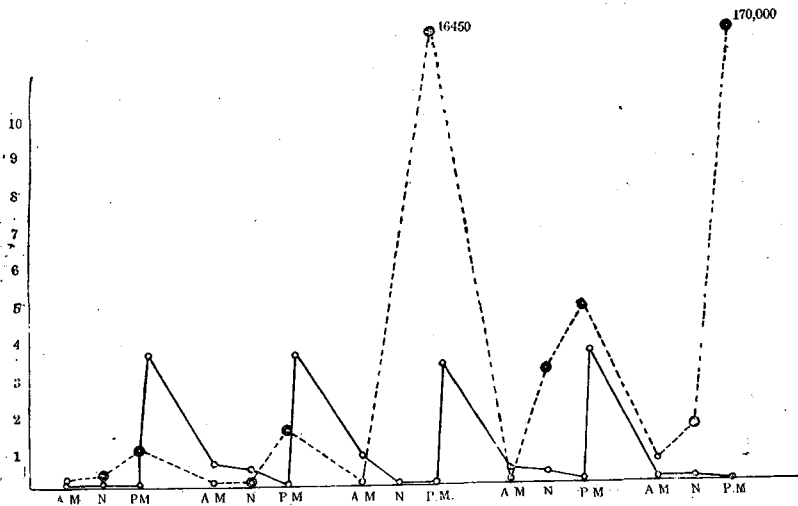
第 1 曲 線 圖



	28/VIII	29/VIII	24/VIII	25/VIII	22/VIII	23/VIII
入 泳 者 数	0	93	0	72	0	19
遠藤赤化菌数	0	0	0	1	0	0

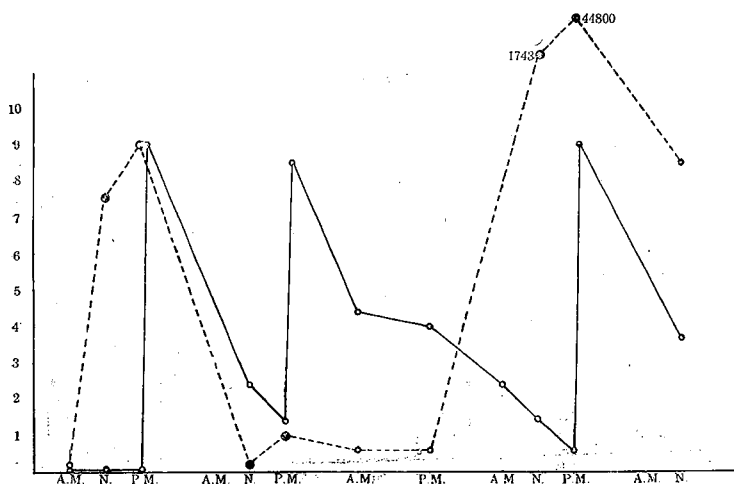
第 2 曲 線 圖

A 校 No. 2



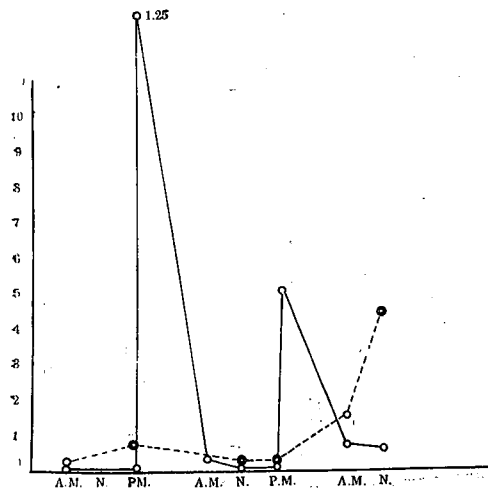
	7/VIII	8/VIII	9/VIII	10/VIII	11/VIII
入 泳 者 数	0 54 58	0 35 48	0 33	0 33 47	0 70 62
遠藤赤化菌数	0 1 1	0 1 4	0 0	0 0 0	0 1 0

B 校 NO. 2. 第 3 曲線圖



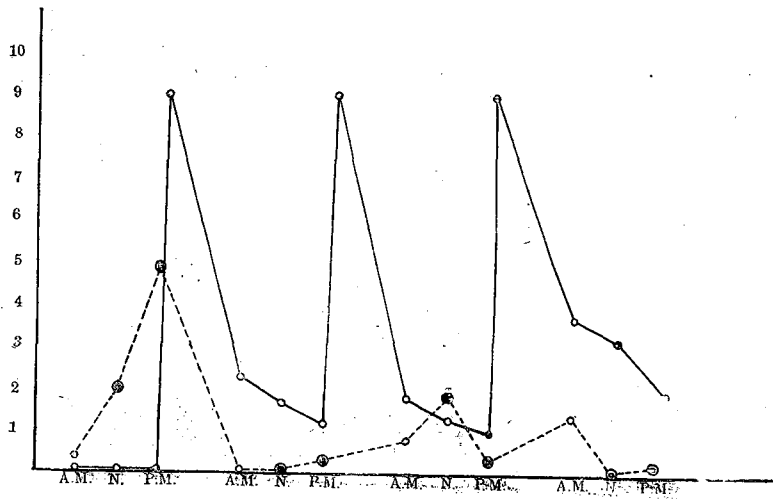
	15/VIII		16/VIII		17/VIII		18/VIII		19/VIII	
入 泳 者 數	0	130	83	90	72	0	0	0	74	101
遠藤赤化菌數	0	227	18	0	1	0	0	0	0	0

C 校 NO. 2. 第 4 曲線圖



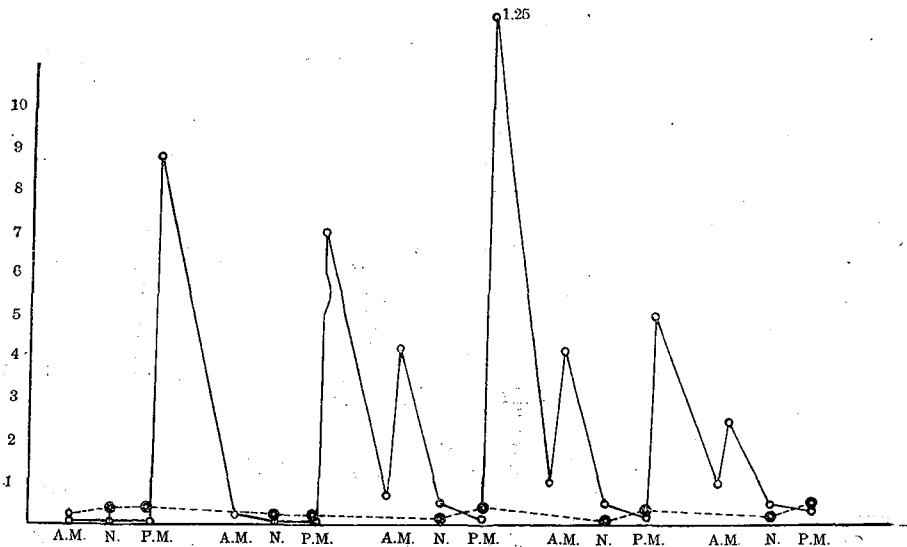
	24/VIII		25/VIII		26/VIII	
入 泳 者 數	0	36	30	21	24	
遠藤赤化菌數	0	0	0	0	0	

B 校 NO. 1 第 5 曲 線 圖



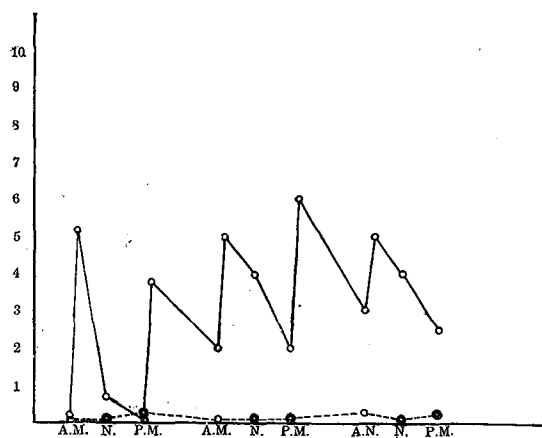
	8/VIII			9/VIII			10/VIII			11/VIII		
入 泳 者 数	0	148	87	0	89	76	0	86	52	0	87	86
遠藤赤化菌数	0	94	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A 校 NO. 3 第 6 曲 線 圖



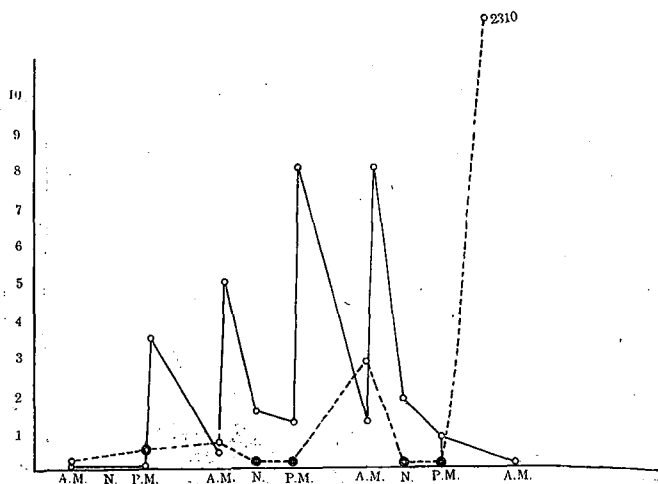
	14/VIII			15/VIII		16/VIII		17/VIII		18/VIII	
入 泳 者 数	0	55	62	37	37	31	37	37	36	44	70
遠藤赤化菌数	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

B 校 NO. 4 第 7 曲 線 圖



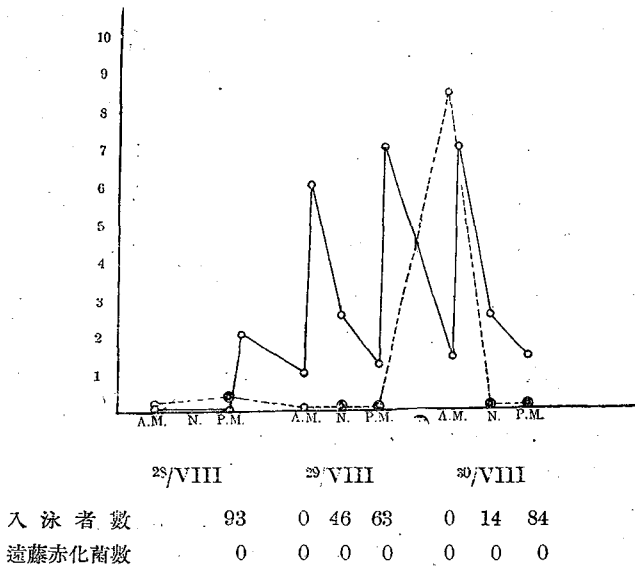
	28/VIII			29/VIII			30/VIII		
入 泳 者 數	0	72	55	0	90	35	0	95	35
遠藤赤化菌數	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C 校 NO. 3 第 8 曲 線 圖



	29/VIII		30/VIII		31/VIII		1/IX
入 泳 者 數	0	41	0	27 23	0	18 28	?
遠藤赤化菌數	0	0	0	0 0	0	0 0	0

A 校 NO. 4 第 9 曲 線 圖



曲 線 圖 説 明

(i) 縦軸の數字は遊離鹽素量 (p.p.m. 單位) の 10 倍値を示し細菌數の $\frac{1}{100}$ に相當す。

(ii) 點線は細菌數の又實線は水中遊離鹽素量の消長を表示す。

(iii) A.M. は午前兒童入泳直前

N. は午前遊泳時間の終了近く

P.M. は午後遊泳時間の終了近く

に於て夫々測定したる數値なり。

(iv) 細菌數を表示する○印は (iii) の A.M. 又は休業にて入泳者なきを又◎印は (iii) の N. 又は P.M. 等入泳者ある場合の測定値なることを表示す。

(v) 入泳者數はプール水 100m³ に對する數値にして檢水採酌時に於ける調査の結果なり。

上表中第 1 日入泳時の成績を觀るに B 校に在りて例 1. 2. 3. 共に不良なり。(第 1 曲線圖参照) 本成績はプール水量の多少と入泳者數の多寡に關係あること明なるが B 校と雖も例 4 に於ける如く入泳前に消毒を實施する場合には斯かる不良狀態より離脱する事を得べし。次に第 2 日目以降の成績を觀るに全體を通じて成績良好ならざるもの 3 例あり、之を良好なる例と比較するに明かに晒粉適用量に於て不足せる點あるを看取すべし。例へば A 校例 2 (第 2 曲線圖参照) に於ては晒粉投入は實施したるも撒布法に缺陷ありし爲め投入直後の遊離鹽素量僅に 0.35 p.p.m. に過ぎず。又 B 校の例 2 (第 3 曲線圖参照) に於ては前日入泳者無き爲めが當日夕刻の定期晒粉投入時に於ても猶ほ遊離鹽素 0.4 p.p.m. を檢出したるに依り故意に夕方の消毒を施行せざりしに依り更に C 校例 2 (第 4 曲線圖参照) は入泳者少數を理由として晒粉投入量を半減したるに基くべし。即ち孰れも消毒後の水中遊離鹽素量に不足ありたる爲めと認めらる。次に上表の成績中良好なるもの 6 例あり。之等を晒粉消毒方法により分類すれば前述第 1 法に屬すべきもの 1 例 (第 5 曲線圖参照) 第 2 法に屬すべきもの 4 例 (第 6 曲線圖参照) 又第 3 法に屬すもの 1 例 (第 7 曲線圖参照) となる。次に上表の成績中第 2 日以後兒童入泳前の成績に於て不良なるもの 2 例あり (第 8 及第 9 曲線圖参照) 斯かる成績は現在實施され居るが如き間歇的消毒法の場合とは已むを得ざるの現象と認めらるるも其際の細菌

数は入泳前の晒粉投入により直ちに減少するを以て入泳児童には影響を及ぼさず。上の事由により入泳前の成績を省略して再考するに前表中消毒方法別に依る成績に於て第1法に屬する4例は悉く不良の結果を示したるも仔細に之を検討すれば其内3例(A校の2, B校の2, C校の2)は孰れも晒粉使用量の點に於て第1法の規約に違反せる場合なり。依て之等は比較資料に値せざるものとすべし。残る1例は第1日の成績に於て不良なるも第2日以後は可良なり。猶ほ第1日入泳前に於ける晒粉投入の要不要は既記の如く一概に斷定し難きものにして以上の事實に依るも第1法は必ずしも小學校プールの消毒方法として不適なりと云ふを得ざるも翌日のプール水には遊離鹽素量著しく低下したる場合あることを知れるが故に細菌激增の懸念はなしとせず。上表中第2法に屬するもの5例あり。1例を除き皆細菌學的に可良なる成績を有す。依て第2日以後の消毒條件としを第1法に使用したる晒粉量を2回に分ち入泳前及終泳後に投入するときは略ぼ消毒目的は達成されたるを知る。

第3法は僅に1例なるも第2法の成績に鑑み其可良なるは蓋し當然なり。

(2) プール水の換水限度に就て

プールの満水後排水に至る1期間のプール水使用限界の決定手段は細菌學的並化學的兩試験の結果に之を期待するの暇無きを以て物理學的條件としての濁度検定に依存するを現行最適なる手段と認む。而して濁度は理論上プール水使用繼續日數及入泳者累算數に比例しプールの大きさに反比例する筈なるも其成績を攪亂する現象に天候又は風向等の影響又は注水量の多寡或は入泳者身體の汚染の相違等の條件あり。更に實驗に於ける誤差原因として檢水採酌時のプールの状態(朝はプール水の不均等なるため沈着物を省略して屢々採酌することあり)に係るものあるが故にプール使用中の汚染經過のプール水の濁度検定値と併行せざる場合も一再ならず。本試験に於ける濁度成績を綜合したる結果は次表の如し。

午後終泳直前に於けるプール水の濁度

學 校 名	試験回数	換水前日の成績		採水當日の成績	
		濁 度	使用日數	濁 度	使用日數
A	2	2.0	4 日	3.5	5 日
	3	2.1	5 日	2.0	6 日
	4	2.5	2 日	3.0	3 日
B	1	5.5	3 日	6.5	4 日
	2	4.0	2 日(換水前々日)	5.0	4 日
	3	2.8	3 日	4.7	4 日
C	4	4.7	2 日	5.3	3 日
	1	—	—	1.0	2 日
	2	—	—	2.7	5 日
	3	—	—	2.3	3 日

上表に於てA校及C校は月曜日に入泳を中止し1週1回の割合を以てプール内壁を乾燥せしむるの規約を固守せるため5日以内に排水を行ひたれど兩校共プール水量に比し入泳者數の少き故を以て換水當日に至るも濁度未だ低く從て兩成績はプール水の使用限度と濁度との關係を追究する資料となし難きものなり。反之B校は入泳者數に比しプール水量の過少なる爲め濁度の變化は急激にし。て且水の節約上學校側として同一プール水の 使用期間を可及的延長したき希望ありてプール水の汚

染度大なるを知りつつも更に1日の使用を繼續せる場合あり従つて前表中B校成績に對しては此點を斟酌するを要すべし。要するに予等の調査に於て濁度 5.0 度を超過せるプール水は汚濁甚しく肉眼検査上に於ても小學校兒童をして入泳せしむるに忍びざる状態なるを知る。即ちプール水の使用限度は其濁度 5.0 度とするを妥當と認む。

(3) 晒粉の投入方法に就て

從來の晒粉消毒の實施に際し其投入法を見るに多くは晒粉の所定量を多量の水と共に振盪又は研磨したる後其乳液又は上澄を投入し居るもの多し。然れども晒粉は其性質上之を均等にして微細なる粒子より成る乳液と成すは相當困難なるものにして本操作を完全に遂行するには可成の手數を要す。如何に理想的なりとは云へ徒らに手數をかくる如き方法を採用するは實際問題として消毒の施行を益々煩雜化するに過ぎず。然も不用意に水面に撒布せられたる不完全なる乳液は時として粒狀晒粉を夾雜することありて投入直後の遊泳に關し之が眼粘膜に刺戟を與ふる惧あり。又上澄を用ふるとせば屢々一部の未粉碎の晒粉を其儘廢棄するが如き結果を惹起し易く之等の方法は共に良法なりと云ひ難し。加藤氏は晒粉を木箱に入れプール水内に浸漬する方法を採用したることあれど之又晒粉の消毒能力が局限さるるの點より見れば遺憾なる點あり。予等は此等の前例に鑑み小學校に於て最简单に何等特殊の方法を講ぜず晒粉消毒を實施せしむる目的を以て茲に投入法を採用し各學校所屬藥劑師諸氏を煩はし之が實施を囑したるに諸氏は皆本法の簡便性をば認められたり。本法の詳細に關しては後述結論の項中に於て言及する所あらんも茲に其大要を紹介すべし。本法は米國に於て夙に“Sack or Bag”を使用する法として所謂“intermittent Disinfection”に於て使用したることあるも1924年度のJoint Committeeに於ける報告中には本法は消毒效果の水中に透徹せざる憾ありとの記載あり。然れ共小學校プールは一般に水深淺く従つて晒粉撒布後の攪拌法に充分留意せば上に述べたるが如き缺點は除去するを得べきが故に予等は本法の簡易性に鑑み適當の袋中に晒粉を納め之を壓出して其目的を達せんとせり。實際の結果によれば晒粉は良くプール水中に彌散し且つ之を徒費するの憂なく且つ一面に於て晒粉保在中に往々にして夾雜する木片石片の如き異物を全く除去し得るの成績を示し得たり。猶ほ既往の文獻中には上水又は下水消毒の成績に鑑みてプール水消毒に對し晒粉液に鹽酸の少量を加へ其消毒效果の向上を企圖したるものあるも本法には同意し難き理由尠からざるを以て之が使用を斷念せり。

(4) 水中遊離鹽素の逸散速度に於て

(i) 水中遊離鹽素の逸散速度は A, B, C 三校共同一ならず即ち A 及 C 兩校に於て大にして B 校に於ては小なり。

(ii) 晝間の逸散速度を調査したるに其程度は勿論投入時に於ける遊離鹽素量の多寡、入泳者數、天候、注水量等の如何によりて一定せざれども今回の試験に於ては C 校プールに於ける試験中 8 月 30 日午前中に於て投入直後 0.5 p.p.m. の遊離鹽素が約 4 時間、8 月 31 日午前中投入直後 0.8 p.p.m. の遊離鹽素が約 4 時間半を要して 0.1 p.p.m. 程度に迄下りたるを以て最長耐久時間となす。A 校に於ては午前中に行へる試験は 3 回あるも何れも其耐久時間は 2 時間内外にして又 B 校に於ける 8 月 28 日の試験に於ても同じく 2 時間程度なり、本成績は既往の文獻中に於て與へられたるものと相似たり。

(iii) 晝間の逸散速度の小なる B 校プールに於ては午前入泳開始當初 0.2~0.4 p.p.m. 程度殘留

する遊離鹽素は1日入泳後午後の遊泳時間終了に近附くも猶ほ 0.1 p.p.m. 程度残留せし事一再ならず。

(iv) 夜間に於ける逸散速度も晝間同校 A 及 C に於て大にして B 校に於て小なり。夜間の逸散速度は試験の都合上翌午前入泳開始の残留鹽素量を以て推測する外なきも、前述せる如く A 及 C 校に於ては前日夕刻晒粉投入直後 0.7~0.8 p.p.m. の遊離鹽素を認むる場合も既に翌朝注水以前に於て 0.1 p.p.m. 以下と成ること多く之に反して B 校にては前日夕刻ほど前記と同量の遊離鹽素存在せば翌朝屢々 0.2 p.p.m. 以上残留することを認むべし。

(v) 夕刻晒粉投入量を減少せしめたる場合翌朝に於ける残留鹽素量は必ずしも減少せず逆に相當多量の晒粉を前日夕刻投入するも翌朝迄多量の遊離鹽素を保持し得ざる理にして此事實は水中遊離鹽素の減少速度が存在する遊離鹽素によりて一定ならざる爲なるべし。

(vi) 晝間並夜間に於ける遊離鹽素逸散速度に就き考ふるに本速度は濁度、過マンガン酸カリ消費量入泳者數等の増加に伴ひ増大せず寧ろ逆行の傾あり、即ち逸散速度の増大は同一のプール(例之 B 校プール)に在りては換水直後又は其汚染の未だ進行せざる中に見られ異りたるプールに在りては汚染の甚しからざる方に於て現る。然れども實驗の回數未だ少きを以て此間の關係を確言する能はず。

(vii) 水温並天候(光線量或は日射量等)が同プールの晝間に於ける遊離鹽素逸散速度に及ぼす影響に就ては確實なる所見を得る能はず、蓋し水温と天候とは相關的にして且つ之等は入泳者數にも關聯するが故其影響も亦綜合的なるを忘るべからず。

(viii) 試験期間中の市水道水中には常に 0.1 p.p.m. 程度以上の遊離鹽素を検出せしも換水當日午前中第1回試験に於ては常にプール水より水中遊離鹽素を検出し能はざりき。各プール水は換水當日早朝満水し了るものなるが故に此程度の遊離鹽素は既に第1回採水時迄に消費乃至は逸散するものならん。

上記の如く今回の試験中予等はプール水中遊離鹽素の逸散速度に關しあたかも對蹠的なる範例に遭遇せり。此現象は一見甚だ奇異なる感を與ふるも既往を顧るに決して類なき事にあらずして山口氏は既に昭和2年度の大阪東雲小學校プールに於ける試験成績中に於て水中遊離鹽素の激減は換水翌日に限られ爾後プールの汚染度の進行と共に其逸散度の漸次緩慢となることを認め更に昭和3年度大阪中大江小學校プールに於ける實驗に於ても同様の現象の生起するを知り之が從來鹽素と最も密接なる關係ありとせられたる有機質との關係を聯想するに全く逆の結果にして其何物に基因するや追試の要ありとなし、更に昭和3年度に於ける第2次試験の際中大江小學校プールは同年新設せるプールにして未だ當初に於てはプール壁を構成せるセメントの溶解甚しきため水の強アルカリ性を呈したること及其最初の2回の試験に於ては特に水中遊離鹽素の逸散の緩慢なりしこと等より鹽素逸散速度の遲怠はプール内壁構成成分たるセメントの溶解に基くに非ざるやとの推論を下せり。其の他プール水中の鹽素の逸散に關しては加藤、崔、姫野等により天候水温入泳者數及入泳時間等各種の因子の影響すること明にせられたるも未だ充分此間の消息を解明したる域には達せざるなり。然して一般に水中遊離鹽素の逸散速度を考慮する場合には上記の各條件の外液性、擴散面積の大小等も考慮すべきは勿論にして此等の諸點に關し宅は上水に付直射日光、空氣の導通(aeration)水温の上昇等は共に逸散を速かならしむる事實を實驗的に證明せり。今液性を除く他の

諸因子に就き之をプール水の場合殊に今回予等の實驗成績に徴し少しく検討せん。今水温及天候に關し3校のプールを比較せんに何れも同時期に於て試験を施行したる故殆ど差なく光線量の多寡に就ても皆屋外プールにして特に遮光物の影響の差あるを認め得ず。此點は同一のプールに於て日日天候及水温に差あるも成績に之と並行し動搖あるを認めざる事實に鑑みるも少くとも今回の試験に於て兩者の影響は晝間に於て少きものと想像し得べし。次は入泳者、入泳時間なるが之等は恰も逆の關係にあり其値最も大なるB校に於て却て鹽素の殘留良好なるを見る。入泳者、入泳時間の大小は一面液の攪拌度の多少換言すれば aeration の多少とも考へ得べく殊に水深小なる程其影響大なるべければ少くとも晝間に於ける擴散面積は寧ろB校に於て大なるべく又同一プールに於ては入泳者なき時小なるべきも結果は然らず。又B校プールのみに就き考ふるは擴散面積の差なきに拘らず何故換水直後又は汚染甚しからざる場合に逸散甚しきか上述の理由のみを以てしては諒解し難し、即ち此程度の入泳者數及時間を以てしては未だ鹽素逸散速度に及ばず影響の顯著ならざるものと推論し得べし。更にプールの構成物及其新舊度の影響を考慮し内面タイル張りなるB校プール及コンクリート磨き出したるA校プールの外に其築工材料のB校に近似し且例年使用し來り既に所謂枯れたるC校プールを使用し比較検討したるも構成物及新舊度による差違は認め難く同時に山口の推論せるセメント類の溶解はB校プールに於ける鹽素の殘留を説明し能はざる事實を知れり。次に注水及溢流に關して見るにC校は注水を行はずB校は入泳中隨時所要量だけ注水しプールの満盛を計りA校は毎朝1回入泳に先立ち10~30 m³ 程度の水をプールの上部より注水靜に溢流を行ひ浮塵を除く手段を講ず。此結果よりすればA校の注水最も大にして其影響も無視し得ざれども表に見る如くA校プール水中の遊離鹽素は毎朝注水を行ふ以前に於て既に0.1 p.p.m. 以下に減少し居る外上記の注水量は1日1回に限られたるを以て之又今回の試験に於ける鹽素の殘留若しくは減少と左程大なる關係ありと認定する能はず。

然して今プールの汚染度の觀點より全成績を總覽するに前記山口の得たる成績と多少共通點あることを知る。即ちA及C校に於ては入泳者少きためカメレオン消費量濁度を始め其他の化學的成分に於ても汚染度未だ高からざるに反しB校はカメレオン消費量、濁度、亞硝酸及アンモニアの諸成績に於て確實に汚染甚しきを認め得べく濁度及カメレオン消費量のみで就て云へばB校プール1日の使用による汚染度は略A及C兩校プール一換水期間の其に匹敵し此間に於て例外とも云ふべきは午後換水したる8月24日及翌25日並換水第1日の前半のみなり。斯かる汚染の相違と並行的にA及C校の鹽素逸散速度は常に大にして僅にA校最終回試験の際濁度2.5を超へたる場合少しく緩慢となれるを認めたるに過ぎず之と同様B校も汚染低かりし8月24日、25日及8月28日の前半に於て逸散速度大に他は何れも緩慢なるを知るを得べく此等の事實は山口の説ける如き汚染と逸散速度の相關性を肯定するの傾向あるを思はしむべし。果して然らば斯かる汚染によるプール水の內的因子の如何なる變化を以て其原因とすべきや此問題は遺憾ながら今回の實驗に於ては未だ全く推論を許さざる範圍にありと云はざるを得ず。蓋し山口及三宅の上水に關する研究によりカメレオン消費量及硬度又は鹽素イオンの濃度等が逸散速度を變化せしめ得る可能性あること明にせられ又水中アンモニアの存在に於てクロラミン形成による逸散度の減少も既に著名なる事實なるも此等は所謂水の完全分析の施行と共に論及すべき範圍にして更に水の鹽素消費量は水中有機物の存在量と寧ろ並行的なるべしとの事實並プールに關する石原・崔等の實驗に於ては必ずしも汚染度の増加と逸散度

の減少とが兩立し居らざる事實に徴するも予等今回の試験に於て経験したる 鹽素逸散速度の減少が果して常に汚染度の増加と並行するものなりや、又關係ありとせば直接的なりや間接的なりや、又如何なる機序によるものなりや等の諸點に關しては更に再び機會を得て 検討説明する所あらんと欲するものなり。

(5) 消毒效果に對する入泳者の影響

前上の試験期間中を通じ各校プールの1日入泳者累計算を各プール水量 100 m³ 米に對する 數に換算すれば A校平均約 97 人 B校 160 人にして C校の其れは約 48 人なり、更に入泳者 1 人の平均入泳時間は A校 1 時間 B校 1.5 時間 C校は 2 時間程度なり、即ち總入泳者數及入泳延時間數の孰れを以てするも B校に於ける値最も大なるべし、故に若しプール水の一般汚染度の進行が入泳者數又は入泳時間數にほぼ併行するものと假定すれば B校に於て 細菌的及理學的汚染の増加は最も顯著なるべく又事實之を遠藤氏の報告に照合すれば同一日數の間に於ける 細菌學的並理化學的汚染度の増加は明に B校に於て著しきを見るを得べく 例へば一換水期間の排水直前に於ける理化學的汚染度の成績を比較するに A 及 C 兩校に於てはさしたる汚染を認めざるも B校のプール水は外觀上も既に白濁の感を與へ濁度計測値は 5.0 を超過し且カメレオン消費量も 8 mg/l の多きに達したり、又使用第 1 日目に於て泳粉消毒を入泳前實施せざる場合 B校プールに於ける細菌の増加は最も甚し、然るに A校及 C校は換水第 2 日より又 B校に於てすら換水第 1 日より 午前入泳前及午後終泳後合計 2 回プール 100 m³ に對し 250~300g の晒粉を投入する時は細菌の増加を可成り善く防遏し得たるのみならず本投入回數及投入の量はプール水使用日數の累加し次第に水の 理化學的汚染度を増大したる後と雖も遂に之を變更すべき必要をば認め得ざりき。思ふに 1 日朝夕 2 回の消毒實施は 管理者とするもさしたる煩事には非ざるべく且此程度の晒粉量にて 消毒の目的を常に達成し得るものとせば經濟的にも誠に好都合なりとす。然れ共從來の文獻を鑑るに入泳者數の多寡及之に伴ふプール水の理化學汚染度の大小が消毒の效果に影響する所尠からざるは明にして 此點予等今回の試験に於ては 3 校プール中 A校及 C校に於ける場合は入泳者比較的少く汚染度も大ならず 又最も汚染度大なる B校プールに於ては偶然にも遊離クロールの善く殘存するの傾向を示したるを以て 上の如き程度の消毒にて充分なりと思はるる成績を得たるものとも思推するを得べし。依て一般にはプール水の汚染度の増加又は入泳者數の累増と共に消毒の緊急性をも要求するは蓋し當然の歸結なり。今昨年度東京市内小學校プールの實例に徴するに其 1 日プール水 100 m³ に對する入泳者數には 次表に掲ぐるが如きものありて、之を B校プールの夫と比較するに遙に之を凌駕する例亦珍らしからず。依て斯かる入泳者數の特に多きプールに在りては或は晒粉投入の回數を 午前入泳時及晝間休憩中及夕刻終泳後都合 3 回に増加するか又は 1 回の晒粉使用量 (殊に夕刻の分) を増加せしむる等の 手段を講じ以て細菌的汚染の防遏に備ふべきや言を俟たざる所なり。

市内小學校プールの1日入泳者數

小學校プール名	J	Y	S	Sn	Sh	K	So	F	M	H	Mt	O	N
全 容 積 (m ³)	262	80	430	65	50	100	65	70	175	60	154	200	40
プール 100m ³ に 對する一日入泳 者數	85	200	37	230	200	100	460	320	100	67	65	125	225

1) 注水量は不明なる故單に全容積より入泳者數を算出せり。

2) 本調査は昭和 14 年 8 月に於ける概略の數なり。

又既述せる如く毎朝入泳前に晒粉を投入する方法に於ては前夜來萬が一にも不慮の細菌的汚染を蒙り居りたる際と雖も之が影響を兒童に波及せざらしめ得るの利點を有するものなり。

第4章 結 論

本實驗中に得たる試験成績其他之に附帶する事項に就き聞知したる所を參考とし、小學校プールの管理に關し予等の懷抱するに至りし見解を開陳すれば、現在に於ける小學校プールの使用制度には未だ何等の統制的考慮も拂はれざるものの如く甲の學校に在りてはプールの大きさに比し入泳兒童の割合過多なるに乙の學校に在りては廣大なるプールを擁して比較的少數の兒童を收容するものあり、從て學校所在地の甚しく隔離せざるにも拘らず甲乙兩校のプール水の間には汚染度の相違顯著なることあり、仍て小學校プール水の管理は一様に律し難き事情にあるを知る。さればプール監督の任にある學校藥劑師は一應各自受持プール水の汚染狀況を實驗的に認識し以て妥當なる對策を樹立すべきなり。現にプール水消毒方法に就ても從來一部の支持を受けつつある1日1回夕刻晒粉投加法と雖も確實に之を實施せば之に依て消毒の目的を略ぼ達成する場合あることを知るべし。然れ共指導方針に充つる見解を問はるる場合には次の如く回答すべし。

(1) 晒粉消毒法

- (i) プール水量 100 m^3 に對する1日入泳者累計數の200名を超へざる間は朝入泳前30分及午後終泳直後に各1回プール水量 100 m^3 に付含有有效鹽素量25%以上の晒粉250gを投入すべし(而して毎回晒粉投入後30分以内の水中遊離鹽素増加量約 0.5 p.p.m. を目的とすべし)。
- (ii) プール水量 100 m^3 に對する1日入泳者累計數200名を超ゆる場合には上の方法にては消毒の不足を訴ふる場合もあるべし。本試験中には斯かる場合に遭遇せざりしも上の如き際には更に午後入泳30分前プール水量 100 m^3 に對し所定の有效鹽素を含有する晒粉250gを投入し1日總計3回の消毒を施行するを可とす。

晒粉により消毒を實施する場合投入後入泳者ある際に於ける水中遊離鹽素量の最大限 ($0.5\sim0.6\text{ p.p.m.}$ 程度なりと云ふ) を限定するは過剩鹽素の人體に對する作用に鑑るに蓋し當を得たるものなり、本結論中に於ては晒粉使用量を以て消毒の實施を制約したるを以て晒粉投入前に於ける殘餘鹽素量如何に依ては消毒實施後の水中には一時的にもあれ上の限度を超へたる遊離鹽素の存在する場合もあらん。然れ共入泳者多數にしてプール水の汚染傾向甚しき場合之が消毒に必要とする鹽素量の増大するは明なるべく且遊離鹽素の最大限を固執するに於ては晒粉投入の都度當時の水中殘餘鹽素量を求め之に應じて晒粉投入量を調節するの勞をも生ずべきを以て茲に暫く本結論の如く施行し其檢討は今後に期待するものとす。

(2) 晒粉投入法

次の如き方法に據るを可とす。

所要量の晒粉を木綿布(手拭にても可なり)を以て製したる二重袋(一重にても可なるも二重を最可とす)中に容れ袋口を左手にて把持し右手を以て軽く袋を外部より壓し袋を可及的プール水面下深く沈め之を左右に搖動しつつ速にプール内を循環し袋の内容物少量とならば少しく外部より壓を加へ激しく袋を搖動すべし。晒粉の全く逸出するに及びプール水全部を善く攪拌し(少數の身體を善く洗滌せる入泳者に依頼すべし)放置す。使用せる袋は直ちに殘留物を除き充分水洗し晒粉

粉末又は鹽素臭の認めざるに至り之を風乾すべし。

(3) プール水使用の限度

プール水使用の限度即ち換水の標準は之を濁度に求め其測定には暗箱付透視濁度計を使用し其測定値 5.0 度を限度とすべきなり。

追 記

入泳者による水の汚染を少からしめ且戶外プールに在りては外部より飛來混入すべき塵芥及煤煙等を除外する爲め適宜の注水、溢流等を行ふの必要なるは蓋し贅言を要せざる所なり。但小學校プールに於てはプール使用水量の可及的節減を要求せられ居るを以て其必要にして充分なる使用量を認定するには猶今後の研究を要すべし。斯かる場合の統計に資せんが爲め各小學校プール管理者は自校プールに於て時々注水・溢流に使用せる水量を各試験の結果と共に記録し置くべし。又小學校プール水消毒用に供する晒粉には現在適當なる代用消毒劑を發見し得ざるを以て現下の需給關係に鑑み豫め之を用意すべし。

終りに臨み終始懇篤なる御指導を賜はりし當所石尾、秋葉兩技師に深謝し併せて本調査を施行するに當り多大の御援助を與へられたる各小學校當局並坂口市造、神保廣吉、最上清吉、及桎淵久次郎の各學校藥劑師諸氏に對し衷心より謝意を表す。

文

Amer. Jour. Pub. Health. Year Book 1935~1936.

山口：大阪市立衛試報告 第3及第4

江龍：京都市立衛試報告 昭和4年 181頁

Stovall: Amer. Journ. Pub. Health. 13, 1923.

佐々木：東京市立衛試報告 第5, 210及227頁

同 上 445卷 539頁

三宅：本誌 5卷第2號 77頁

石原：京都市立衛試報告 第15, 92頁

獻

ibid.

Year Book 1937~1938.

崔：朝鮮藥誌 15卷第2號 83頁

姫野：朝鮮藥誌 5卷第4號 185頁

鷗木：日本學校衛生 19卷第5號 568頁

加藤：日本醫事新報 444卷 422頁

飯村：公衆衛生 51卷第6號 380頁

茂木：日本學校衛生 20卷 667及751頁

Standard Method of Water Analysis 1.936

小學校プール水の理化學的試験成績に就て

技手 遠藤 興作 技手 小川 俊太郎

米國公衆保健協會は同會協定のプール水管理法條文中に於て プール水の細菌學的並理化學的水質標準を掲げたるも、其内化學的事項としては 僅に水中遊離鹽素量に就ての制限を設定し居るに過ぎず。我邦に於ては未だプール水管理に關し 理化學的検査の公定に係るもの無きも、文献中には小學校プール水の水質條件として次の如き記載あり。

プール水の理化學的水質標準 (茂木氏等)

アンモニア. 痕跡以下.

硝酸. 検出すべからず.

硫酸. 痕跡以下.

總鹽素量. 原水の2倍以下.

濁度(上水試験法による). 5度以下.

過マンガン酸カリ消費量. 15mg/l 以下.

予等は昨夏偶々市内小學校プール水の水質試験を行ふこととなれるを以て、此機會を利用し、小學校プール水の管理上に於ける理化學的試験の意義を検討せんと欲し、少しく實驗したる所あり、茲に其結果を簡単に報告せんとす。

A校プール水の試験成績(第1表)

第1回 試験

試 験 月 日 換 水 後 の 日 數 採 酌 時 刻	2/VIII		3/VIII			3/VIII			5/VIII	
	1		2			3			4	
	A.M.	P.M.	A.M.	N.	P.M.	A.M.	N.	P.M.	A.M.	P.M.
採酌時に於ける入泳者	0	127	0	55	27	攪拌す	54	0	0	0
入 泳 者 累 計	0	127	127	182	209		263	263		
外 観	澄明	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	微濁	同左
臭 氣	異臭なし	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
濁 度	0.13	0.15	0.13	0.56	0.80	0.82	0.80	0.85	0.83	1.25
pH	7.1	7.2	7.4	7.3	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5
ア ン モ ニ ア	検出せず	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
亜 硝 酸	検出せず	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
硝 酸 (mg/l)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.65	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80
總 鹽 素 量 (mg/l)	3.37	5.14	5.67	5.50	5.85	6.91	7.09	6.81	7.09	7.09
遊 離 鹽 素 (p.p.m.)	0	0	0.03	0.01	0	0.03	0.10	0	0	0
消 毒	—	—	前日夕刻 晒粉投入	—	—	前日夕刻 晒粉投入	—	—	—	—

第2回 試験 (第2表)

試 験 月 日 換 水 後 の 日 数 採 酌 時 刻	7/VIII			8/VIII			9/VIII		10/VIII			11/VIII		
	1			2			3		4			5		
	A.M.	N.	P.M.	A.M.	N.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	N	P.M.	A.M.	N	P.M.
採酌時に於ける入泳者	0	54	53	0	35	49	0	33	0	33	47	0	70	62
入 泳 者 累 計	0	54	112	112	147	196	0	239	0	262	303	0	379	441
外 観	澄明	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	微濁	同左	同左	同左	同左
臭 気	異臭なし	同左	同左	同左	同左	同左	微にクロール臭あり	異臭なし	微にクロール臭あり	同左	異臭あり	同左	同左	同左
濁 度	0.13	0.30	0.50	0.52	0.90	1.30	1.30	1.60	1.20	1.70	2.00	1.70	2.56	3.50
pH	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.6	7.4	7.5	7.5	7.5	7.6	7.4	7.2
ア ン モ ニ ア	検出せず	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
亜 硝 酸	検出せず	同左	同左	同左	同左	極めて微	検出せず	痕跡	検出せず	極めて微	痕跡	検出せず	痕跡	極めて微
硝 酸 (mg/l)	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.75	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1
總 鹽 素 量 (mg/l)	3.55		3.90	5.67	5.50	6.02	7.45	6.74	7.80	7.80	7.45	8.16	8.16	9.22
總固形物量 (mg/l)	67.2	68.0	75.2	81.6	80.8	82.4	82.4	81.6	69.6	77.6	81.6	80.8	82.4	83.4
遊離鹽素 (p.p.m.)	0	0	0	0.06	0.06	0	0.08	0.01	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
消 毒	—	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	前日夕刻晒粉投入	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	—

第3回 試験 (第3表)

試 験 月 日 換 水 後 の 日 数 採 酌 時 刻	14/VIII		15/VIII		16/VIII		17/VIII		18/VIII		19/VIII
	1		2		3		4		5		6
	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.
採酌時に於ける入泳者	55	52	37	37	31	37	37	36	44	70	33
入 泳 者 累 計	55	107	144	181	212	249	286	322	366	436	475
外 観	澄明	同左	同左	同左	水底に綿屑の如き沈着物あり	同左	同左	同左	微濁	同左	同左
臭 気	異臭なし	同左	微に異臭あり	同左	同左	同左	同左	同左	同左	異臭あり	異臭及微にクロール臭あり
濁 度	0.12	0.70	1.00	1.30	1.70	1.5-2.0 (1.70)	1.5-2.0 (1.50)	1.5-2.0 (2.0近い)	2.0	2.1	2.0
pH	7.2	7.3	7.5	7.5	7.7	7.1	7.8	7.6	7.7	7.6	7.7
ア ン モ ニ ア	検出せず	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
亜 硝 酸	検出せず	同左	同左	同左	同左	極めて微	検出せず	同左	同左	痕跡	極めて微
過マンガン酸カリ消費量 (原0.91)	1.15	1.58	1.44	2.01	1.72	2.15	2.44	2.44	2.59	3.45	3.88
總 鹽 素 量 (mg/l)	3.35	3.69	5.03	4.69	6.37	6.20	8.04	10.72	11.73	12.73	13.40
遊離鹽素 (p.p.m.)	0	0	0	0	0.05	0.01	0.05	0.02	0.045	0.03	0.09
消 毒	—	終泳後晒粉投入	—	終泳後晒粉投入	入泳前晒粉投入	終泳後晒粉投入	入泳前晒粉投入	終泳後晒粉投入	入泳前晒粉投入	終泳後晒粉投入	入泳前晒粉投入

B 校 プール 水 の 試 験 成 績

第1回 試 験 (第4表)

試 験 月 日 換 水 後 の 日 数 採 酌 時 刻	8/VIII			9/VIII			10/VIII			11/VIII		
	1			2			3			4		
	A.M.	N.	P.M.	A.M.	N.	P.M.	A.M.	N.	P.M.	A.M.	N.	P.M.
採酌時に於ける入泳者	0	148	78	0	89	76	0	86	52	0	87	86
入 泳 者 果 計	0	148	226		315	391		477	529		616	702
外 観	澄明	微濁	同左	同左	同左	同左	微濁を呈し沈澱物あり異臭あり	微濁	同左	微に白濁を呈すクロール臭及異臭あり	同左	同左
臭 気	異臭なし	同左	微に異臭あり	微に異臭及クロール臭あり	同左	異臭あり	同左	異臭あり	同左	同左	同左	同左
濁 度	0.1	1.55	3.10	2.1	2.7	3.7	2.6	3.6	5.50	6.0	7.0	6.50
pH	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.6	7.6	7.5
ア ン モ ニ ア	検出せず	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	痕跡	同左	同左	同左
亜 硝 酸	検出せず	同左	微痕跡	検出せず	同左	痕跡	同左	微痕跡	同左	検出せず	痕跡	同左
硝 酸 (mg/l)	0.2	0.7	0.8	0.75	0.8	0.8	1.10	1.0	0.95	1.10	1.10	1.10
總 鹽 素 量 (mg/l)	1.77	4.61	5.67	7.27	7.09	7.09	9.93	9.22	9.57	11.52	11.70	12.06
總固形物量 (mg/l)	69.6	72.6	90.4	91.2	81.2	84.0	90.4	92.0	76.0	89.6	97.6	89.6
遊離鹽素(p.p.m.)	0	0	0	0.23	0.17	0.12	0.18	0.12	0.10	0.36	0.30	0.16
消 毒	—	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	—	前日夕刻晒粉投入	—	—

第2回 試 験 (第5表)

試 験 月 日 換 水 後 の 日 数 採 酌 時 刻	15/VIII		16/VIII		17/VIII		18/VIII		19/VIII
	1		2		3		4		5
	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	P.M.
採酌時に於ける入泳者	130	83	90	72	0	0	74	101	0
入 泳 者 果 計	130	213	303	375			449	550	
外 観	澄明	微濁	同左	同左	同左	同左	少しく白濁し沈澱物を認む	同左	白濁し沈澱物を認む
臭 気	異臭なし	同左	クロール臭及異臭あり	異臭あり	クロール臭及異臭あり	同左	異臭あり	同左	クロール臭及異臭あり
濁 度	1.0	2.7	3.2	4.0	3.5	2.5	4.5	5.0	2.5
pH	7.3	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
ア ン モ ニ ア	検出せず	同左	同左	痕跡	検出せず	同左	痕跡	痕跡	検出せず
亜 硝 酸	検出せず	同左	同左	痕跡	同左	微痕跡	痕跡	同左	同左
過マンガン酸カリ消費量	1.44	3.16	4.60	7.18	6.89	7.13	7.75	8.62	8.62
總 鹽 素 量 (mg/l)	3.69	4.02	5.70	7.04	9.05	8.71	8.71	9.05	11.10
遊離鹽素(p.p.m.)	0	0	0.24	0.14	0.44	0.40	0.14	0.05	0.36
消 毒	—	—	前日夕刻晒粉投入	入泳中晒粉投入	前日夕刻晒粉投入	—	—	—	前日夕刻晒粉投入

備考；本試験は上水乃至常水試験法に掲ぐる方法に據れり。但亜硝酸の試験にはグリスロミン試薬を用ひ、硝酸の試験はブルチン法に據れり。濁度は暗箱付透視濁度計の變形型（検水の容器には活栓を附屬せざる普通硝子圓筒を用ふ）を利用せり。

上表の記録中、外觀に關するのは肉眼検査の結果なるも、A校及B校共同一の情況を示し、プール水使用延長及時日の経過に従ひ、次第に濁濁を増加するの経過を執れることを知れり。臭氣は、遊離鹽素の刺戟著しき場合は別とし、其影響消失せる場合の成績中には異臭を検得せるものあり、概ね換水期に近き検水の場合とす。濁度の成績は、外觀と同様の傾向を示し、プール水使用時間に準じ段階的に増加せり。唯其成績中入泳前のものは前日午後入泳時に劣るものあり。之一夜間の靜置によりプール水中浮遊物の幾分かは沈降してプールの底部に集積せるがためなり。

アンモニアは、プール小量に比し入泳者數寡きA校に於ては検出したること無きも、入泳者數の多きB校プール水よりは其痕跡量を證明したることあり。然れ共、午後の検水中より之を検出したるにも拘らず、夕刻晒粉消毒を施行したる後翌朝の検水よりその反應を消滅したるものありて其出現如何は必ずしもプール水使用の経過時日と併行せざるものなり。

亞硝酸はA校及B校の兩プール水より検出したるもアンモニアと同じく痕跡量にして出現の狀態又略ぼ右と同様なり。

硝酸はプール水より常に之を検出し、且つプール水使用時間の経過すると共に其量を増加するの傾向を示せども、其成績は極めて微々たるものにして各成績間に數字的の差を與ふるに至らず。

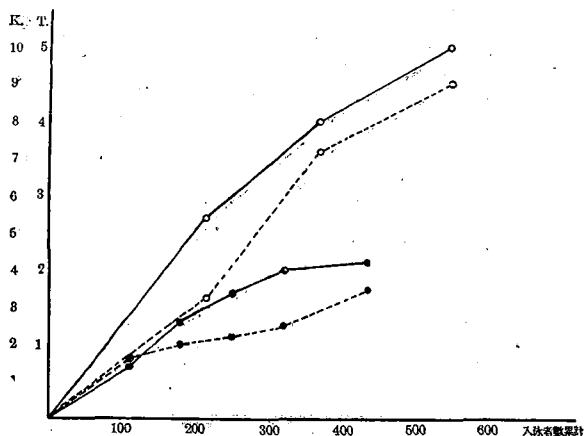
過マンガン酸カリ消費量は、濁度と同じくプール水使用時間の増加に伴ひ其數値を明に累増す。

總鹽素量は、兩校共晒粉投入の影響を等しくする午前と午後との成績の間に殆ど變化を現さず、從て入泳者による變化僅微にしてプール水使用期間の全般を通じたる其増量には晒粉投入に基く増加の影響寧ろ大なるを認めしむ。

蒸發殘査量は各校プール水共幾分増加するの傾向あれど、其檢出値に動搖あり且つ其の變化も著しからず。

プール水の反應は幾分アルカリ性に傾くの徴を示したるも、變化は著明ならず。加ふるにプール水管理上液性を問題視するは、水質の酸性化又は甚しきアルカリ度の上昇せる場合なるを以て、本試験に於て得たる成績の範圍にては之に言及するの必要を認めず。

而て、プール水汚染の経過を知らんが爲の理化學的試験を行ふ場合には、少くとも其成績がプー



圖表説明

●はA校に於ける成績。○はB校に於ける成績。實線は濁度。點線は過マンガン酸カリ消費量。從座標中Kは過マンガン酸カリ消費量をTは濁度を示す。

ル水使用の頻度換言すれば主として入泳者数の累増に伴ひて同一のプール水使用期間中増進性の傾向を保ちつゝ變化し且其變化の數字的に明示し得る種類のものを選択せざるべからず。斯かる觀點より見れば、上記の各試験成績中之は該當するの傾向あるは外觀検査の成績を除きては僅かに濁度及過マンガン酸カリ消費量のみなり。

依て此に試験項目の成績に就きて夫々プール水 100 m³ に對する入泳者累計數との關係を検討する爲め、第1表中の第3回試験成績及第2表中の第2回試験を撰び、更にプール水の狀態の變化による誤差を除く爲め入泳者の在りたる日の午後に於ける數値のみを採擇して之が變化を圖示するに前掲の如し。

上の實驗は僅に2例に過ぎず、更に兩校の成績を比較するに、入泳者數に對する濁度及過マンガン酸カリ消費量の増加狀態も相互には相同じからざる傾向を示せども、概ね兩成績は入泳者によるプール水使用の頻度と並行的なりと認め得べし。以上の事實よりプール水使用の結果に基く汚染度を批判するに足る資料は、幾多の理化學試験中過マンガン酸カリ消費量又は濁度の測定以外は適當なるもの無きを諒承すべし。而して試験操作の簡易性と測定値の即決とを希望する場合には右2種の試験中濁度の試験を推賞せざるを得ざるものなり。

終りに臨み終始御懇切なる御指導を賜りし當所石尾技師に深謝す。

プールの水質並其管理條件

技手 小川俊太郎

目 次

緒 言	第7章 プール及プール水の淨化法に就て 附：プール使用上に關する爾餘の注意
第1章 プール水汚染の概念	第8章 入泳者に關する事項に就て
第2章 プール水中の細菌と疾患の傳染	第9章 プール水の消毒方法
第3章 プール水の衛生學的調査に對する心得	第10章 消毒の實施方法に就て (附) 晒粉の使用法
第4章 プール水の理化學的試験に就て	結 言
第5章 プール水の細菌學的試験に就て 附：爾餘の生物學的試験に就て	文 獻
第6章 プール水質の標準に就て	

緒 言

國運の隆盛に伴ひ體育の獎勵と體位の向上が強く叫ばれてゐる 今日總てのスポーツは隆々たる盛運に際會してゐるが我國國民的スポーツとしての水泳は正に其の最たるものであらう。例之我東京市に於ても公衆用の公園プールは15ヶ所に及び 此他私設並特殊團體或は諸學校の所有するプール數は既に 200 を超ゆると稱され殊に近年兒童の水泳による夏季體育の實施に伴ひ小學校の附屬プールの建設さるるもの陸續として相次ぐ有様である。

さて斯くの如くプールの利用の普及化されると共にプールの管理又は水質検査の如きも公衆衛生上頗る其重要性を増加した。之は人工的プールでは海や流水に見らるる如き 偉大な諸種の自然淨化力を期待し得べくもないからである。

此點に着目した米國公衆保健協會(American Public Health Association)略稱 A.P.H.A. は夙に1924年度の同會機關誌上⁽¹⁾に從來の研究の綜合成果としてプール水の細菌學的及理化學的判定標準を掲げ大いに世人を啓發する所があつたが 進んで1926年度の同誌上⁽²⁾には衛生工學者の協力の下にプールの設計、設備並一般管理法を發表し 爾後世局の進歩に則して適切なる改正を加へつつ1938年⁽³⁾に及んだ。

然して現今も該協定法は我邦に於けるプール水試験に 何時も必ず引合ひに出される位最も我々に親昵であり、又最も權威あるものと認められてゐる。

然るに我邦に於てはプールの全般的取締法に關する公的指導方針は 未だ完備せざる有様で之を近年に於けるプール利用の増加に鑑るに誠に遺憾の念を禁ぜざるを得ない。

只幸ひにも我邦には從來から多數のプールに關する 衛生學的調査や試験の結果が報告されてゐるのでプールの管理を掌り 或は又汚染の調査を實施する者は之等先進諸學者の報告内容を熟知し更に先進國の一般取締法の意義を諒解するならば 先づ現在の所大なる過誤無からん事を期し得ると思ふし進んでは之等の基礎の上に立ち我邦の現状に則した研究を行ひ 以て近き將來に於て必ずや公定されるに違ひない所の指導方針に幾分たりとも寄與する所があるものである。

筆者は斯かる見地より主として本邦に於ける試験の成績を基礎とし之に前記 A.P.H.A 其他の權威

により發表せられたるもの若干を參考としてプール水の試験、水質標準及消毒方法に就き述べ更に兩餘一般の管理法に關しても多少言及し茲に諸賢の御參考に供したいと思ふ。

但時日の關係より必ずしも我邦の關係文獻を網羅した譯でもないし又調査の結果記載を省略した文獻もあるので或は調査不足と思はるる部分や時には原著の佛を誤り傳へた個所が見出されるかも知れない。斯様な點のあらうことは豫めお斷りして置くと共に宜敷く御叱正の程をお願いしたい。

(茲にプールと稱するものは我々に普通最も親しい所謂完全なる人工プール、即ち構造も給水設備も全く人工的の其を意味する)。

第1章 プール水汚染の概念

プールでは多人數の人が狹少なる水域中で遊泳し反面之に働く淨化力は非常に制限されてゐるから水の汚染は一般に使用時日と共に進行する。此場合プール水の汚染源には入泳者に依るものと之と關係の少いものがあるが後者はプールの使用上全く無意味な汚染なのであるから注意して避くべきであり、又比較的容易に避け得られる。

此後者に關しては始めより水の汚染してゐた場合を別とすれば水をプールに満した後地表水、地下水の浸入や外部より水面に飛込む落葉、塵芥、或は煤煙等又は小動物の屍體更に水中に自生する藻類と云つたものを汚染源と考へ得る。之等に對しては夫々適當な手段を講じ其浸淫を防ぎ又注水や藥品により防遏せねばならない。

此外プールの近くに不用意に立寄る人の履物に附着した土砂等がプール外に溢れた水により流されて逆にプールに侵入する場合或は入泳者の手足が之に依つて汚染され從てプール内に運び込まれる場合等が數へられ何れも嚴重に取締られる。

入泳者の水着には一般に驚くべき程多數の細菌が附着してゐて從て之がプール水の細菌學的汚染の主要なる源と成り得る事は否めない。近來殊に水着の清潔性に周到なる注意を拂ふ様になつた理由が肯れるであらう。又水着は理化學的汚染の原因としても重要である。

泳者による汚染には體表に附着した細菌による汚染の外皮膚、毛髪或は諸種の分泌物例之鼻汁、唾液、尿及汗等に基くものが考へられる。英國の或醫者は1人入泳する毎に0.8gの窒素を化合物として又1.3gの鹽素を鹽化物として水中に供給すると云つたが又入泳の結果身體の冷却する爲め放尿する可能性も大くなる譯で Mahla⁽⁶⁴⁾ は入泳者1人當り60ccの尿が排泄される割合になると云ひ又水中より尿の特異成分を見出し得た等と云ふ報告もある。勿論入泳者の有る以上此種汚染は或程度迄已むを得ないとは云へ入泳前のシャワーバス、石鹼浴又はトイレット使用の勵行等により相當防止出来ることは疑ひない。

さて以上の各汚染源による汚染の状態を總括するとプール水の外觀をを損ね入泳せんとする者をして嫌惡の情を抱かしむる様な汚水即ち眼に見へる汚れと、水は泳者を誘惑する外觀を有するにも拘らず其實水質の惡化してゐる場合とになる。前者は濁り、沈渣、臭氣又は水藻の發生等であり後者は化學的水中溶存物(例之アンモニア、有機物質)及細菌の増加等であらう。そして後者は其れが眼立たぬ丈始末が悪く從て又注意すべき汚染である。

プール水の汚染は大體一定量のプール水に對する入泳者數に比例するものと考へられ得るけれども、以上の如く雜多の原因が存在し其原因の働く程度は違ふプールは云ふ迄もなく同じプールに於

ですら日日異なるからプールの衛生管理をする者は常に善く汚染源と其等に依る被害の程度を洞察し緩急に應じ必要なる手段を講ずるの用意を有すべきである。

第2章 プール水中の細菌と疾患の傳染

プール水中の有害性細菌に関する検査は可成り昔から問題に成つてゐたものであつて我邦に於ては小島博士が昭和8年日本傳染病學會誌上⁽¹²⁾に於て浴水の細菌的汚染或は傳染病の媒介に關し論述する所があつた。茲には同博士の記述中より重要な部分を適宜抄録し拜借することにしたと思ふ。

即ち博士はクプール水中の細菌に關しては1910年英人 Pearce がランセツト誌上に英國ヨークシアの公衆浴槽中の菌に關し發表する所があり、降て1912年 Forbes は學校プール水中より化膿性葡萄狀球菌及大腸菌等を檢出した。然し現今迄の所使用中の戶外プール水中より發見せられたる菌は枯草菌、大腸菌、變形菌、ピオチアス菌、葡萄狀球菌、連鎖狀球菌、靈菌、竝腸炎菌等色々あるが其大多數は非病原性であり特別の場合にのみ病原性を發揮し得るもの即ち Commensal なものであることは注目すべきであらう。同時に吾人は Commensal な濾過性病原體(例之ヘルペス病毒の如く)や原蟲(例之レプトスピラの如く)が存在すると想像して差支へあるまい。又 Stokes は濾過浴水2ガロン中より500の純粹培養集落を得たが此内病原菌としては僅に白色葡萄狀球菌を認めたのみであつた。然し彼すらも此事實のみを以てプール水中の病原菌により傳染病の媒介が行はれると云ふ説を反駁する事は出来ない。プール水と傳染病とが無關係であると斷定するには猶之と同様な陰性の結果の多數集積する事が必要であらうと結論してゐる。又 Griffith は1cc中18000箇の細菌を有する浴水20cc中より溶血性連鎖狀球菌を證明した事があるが其後の調査で證明した例はないと述べてゐる。

之を見るとプール水中から危険なる病原菌を確認したる例は比較的珍らしいがさりとてプール水が疾病の傳染に關係がないと云ふには餘りに論據薄弱であると云つた所論の様に見受けられる。

そこで以上の事項に關聯して、では現今迄プール(廣く云へば水泳場)で傳染したと見られる病は何か又傳染すると思はれる病は何かと云ふ質問が直ぐ呈起されるであらう。

此點に關する本邦に於ける統計報告の如きを茲に御紹介出来ないのは誠に残念であるが小島博士は之等に関しク傳染病が屢々ではない時々浴槽水より媒介されると云ふ事は本當であらうと冒頭しク傳染する病には胃腸系及呼吸器系のものは少い。殊に前者の系統に屬する病の傳染は水の甚しく汚染した場合に於てのみ見られる。腫物、疥癬、たむし、紅疹の如きは消毒藥品によつても起り得るし管理の正しく行はれてゐる場合は避け得られる。反之最も重視すべきは眼、耳、鼻、咽喉の病で殊に結膜炎はプールの使用に際し最も頻々と見られ米國に於ては傳染の成立し得る事すら公認せられ居るが英獨等に於ては未だ右疾患の傳染に關しては疑義を抱いてゐるし(近年獨國に於ても Schwimmbadconjunctivitis の感染成立を認めてゐる様であるが)原因としては涙と浴水との成分の相違、水泳による長時間に亙る刺戟、器械的又は滲透壓的刺戟、飛込みに依る刺戟又は殘餘クロールによる刺戟等を無視し得ない。耳鼻又は咽喉を介し傳染する病、例之猩紅熱、デフテリー、麻疹、水痘等も例の無い譯ではないが數も少く且つ浴水による傳染に基くものなりや否やは疑はしく寧ろ泳場内の人の密集、混雜、或は又衣服の着脱等に際し感染するのではないかと考へられ

る。鼻炎、鼻竇炎又は扁桃腺炎や中耳炎に關しても遊泳による身體過冷に基く抵抗力の低下により自家感染を起す機會の多分に存在する事を忘れてはならないと云ふ。

今茲に以上の問題に就き些か舊聞には屬するが最も有名な報告を御紹介するならば A.P.H.A. は 1921年に約2000通の質問書を米領土内の醫者又は公衆衛生に携る人々に發し其回答を待つて浴水による疾患の傳染に關する統計的數字を得んと試みた。

其を總覽すると回答者の大部分は汚染せられたる浴水又は泳場の附屬物により種々の疾患の傳染し得る疑を多分に抱いてゐるものの様に見受けられる。即ち水質とタオルや水着の清潔性と何れが疾患の傳染に關しより重要なりやとの質問に對する答申は前者を支持する者後者をより重要とする者が相伯仲してゐるがさて公衆水泳場が疾患の傳染の重要な媒介たり得るやとの點に至つては之を肯定する者全回答者の約70%を占むるの有様であつた。

次に水浴場の衛生的取締上重視すべき疾患 8 種を掲げ其輕重を問ふた所傳染性眼炎及風邪に於て各々答申數の70~80%の賛成者を得たのが目立ち反之チフスや性病は賛否相半ばした。

更に水浴場に於て傳染し得る病名及實際上明に水浴場で感染したと認定し得べき病を有する患者の診斷例數や病名を質したのに對する答申は多種多様であつたが其重要なるもののみ御紹介すると

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 傳染性眼炎 | (2) 結 膜 炎 |
| (3) 中 耳 炎 | (4) 風 邪 |
| (5) 腫 物 | (6) た む し |
| (7) 淋 疾 | (8) 鼻 炎 |

等が見出される。

以上の統計は協會の言を借りれば信憑するに足るが故に之を其儘受入れる限りではプール水又はプールに於ける疾患の傳染は眞に吾人をして恐怖せしむるに充分であるが如くに見へやう。

然し茲に忘却し得ざる點は右の統計中に於ても實際の診斷例は其一二を除けば誠に少數なことであつて1936年度の同協會年次報告中にも汚染せられたる浴水中に於て遊泳したるが爲め正しく誘起せられたりとなし得べき疾患に關する疫學的報告は甚だ缺乏せりと訴へてゐる事實である。

然も浴水は飲料水と異り水泳中嚥下する水量は僅かで且水の交換も場所に依ては相當早いからチフスに罹る等と云ふのは特發例に屬すと考へ得やうし更に水泳中は身體冷却又は粘膜の間斷なき洗滌により個體の感染防禦力が低下してゐる事實もあるから病の種類に依ては他人よりの傳染の外に自家感染の成立し得る事を輕視出来ない。

小島博士は

(i) 他の因子も大切ではあるが汚染した浴水は正に傳染病を媒介し得べく又媒介してゐる。

(ii) 然し時々流布せらるる流行病が水泳プールに因るとの流説は悉く明確なる實證を缺く、と結論した。

即ちプール水は汚染した場合病の傳染に關し注目すべき役割をば演じ得るが有效適切なる管理を行ふ場合と雖も徒にプール水に對し疾病傳染の恐怖を抱懷するのは誠に謂れなき業と申すべく常に備へある者は恐れずの理であつてプール管理者は勿論使用者も又不斷の注意と公德心の發揚を怠らずプール水に關する無實の罪を一掃する如く努めると共に又一面注意を怠る時は眞に恐るべき危険を自他共に及ぼし得る事を銘記すべきであらう(我邦に於ても浴槽を改裝したプールに於て入泳者

間に赤痢を蔓延した實例もある)。

プールに於ける病の傳染に關する限りプール水のみならず浴場内の整理、衣服、水着、タオルの始末或は便所、手洗、水飲みコップ等の清潔性等も等閑視出來ぬ。前述 1936 年度の年次報告中⁽⁵⁾にも遺憾乍ら多數の皮膚病の水浴場内に於ける傳染経路は未だ判然たらず、即ち右疾患は果して水浴場内の諸設備例之廊下、共同用タオル、水着、水飲みコップ等其他普通の運動場に於て見られる如き諸々の接觸の機會により傳染するものなりや或は單にプール水が病原體運搬の役割を演じつつありや更に或は水中に存在する人體分泌物により感染が成立するものなりや何れとも決定し難き現狀にありくと述べてゐるのを見ても這般の消息を察し得る。

第 3 章 プール水の衛生學的調査に對する心得

我々衛生技術者がプール水の試験や調査を依頼される場合手を付け始める前に先づ其プールの設備や構造や既往並現在に於ける使用の狀態等に関し一通りの常識を得て置くことが大切である。調査の結果如何によつては單にその結果のみを以ても衛生學的検討の資料たり得るし又水質の試験を行つた後に考察を加へたり將來改善すべき點あらば之を改善する場合等非常に參考になる。

調 査 事 項

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| (1) プールの所在地名、所屬團體名 | (13) 更衣室使用の實狀 |
| (2) プールの位置 | (14) シャワーバス使用の實狀 |
| (3) 周囲の狀況 (樹木、塀等) | (15) 洗足裝置使用の實狀 |
| (4) 通風、日光の當り具合等 | (16) トイレット、洗眼又は洗面所使用の實狀 |
| (5) プール水交換法の種類(後文參照) | (17) プール水淨化方法及裝置使用の實狀 |
| (6) 築工材料 | (18) 消毒實施の實狀 |
| (7) 寸法 (Dimension) | (19) 換水時のプール内清掃の實狀 |
| 全 長 | (20) 水藻發生の有無又は對策 |
| 幅 員 | (21) 使用水の種類、水質 |
| 深度及傾斜 | (22) 入泳者數、男女別、種類、年齢 |
| 全水量 | (23) 同上の變動狀態 |
| (8) 注水口及排水口の位置と數又は能力 | (24) 身體検査の成績 |
| (9) 溢流溝 (Overflow 又は Scum gutter) | (25) (22)及(24)に關する統制又は制限 |
| (10) プール内の階段、梯子等 | (26) 水着、水泳帽に關する統制又は制限 |
| (11) プール周縁の外廓 | (27) 入泳者の地方的習慣 |
| (12) 其他内壁の色、滑澤の度等 | |

試験を始めたら毎日檢水の採酌と同時に入泳者數、注水量 或は消毒實施の狀況等を記録し又試験成績と共にプール使用の経過が一目瞭然と追究し得る様に報告を整理して置く。從來の報告にも良く見掛ける所であるが折角細部に亙る成績が掲げてあるにも拘らず上記の如き注意が不足した爲め後進者の參考に供し難い場合のあるのは残念なことである。

第 4 章 プール水の理化學試験に就て

プール水の理化學的試験は大體上水⁽⁵⁷⁾又は常水試験法⁽⁵⁸⁾に準じて行ふ、米國では前述 A.P.H.A. 協定の "Standard Method of Water Analysis 8th Edition"⁽⁵⁸⁾ に掲ぐる分析法に準據する事になつてゐる。

試験項目を見ると同協會では僅に Excess chlorine, Acidity-Alkalinity 及 Clearliness (逆に云へば濁度である) を掲げて居るのみであるに對し 我邦從來の調査では凡そ水質試験事項として考へられるもの各種に互つてゐる。

茲では先づ我邦で得られた試験成績に關しプール水の汚染が 理化學的試験の上に如何に現れて來るか? を調べて見やう。

但茲に提示された傾向は全換水型プール(後文参照)の其れが主であり 従て完全なる還流型プール(後文参照)に關する我邦の調査報告は今後に多くを期待すべきである。此事は細菌學的方面に關しても同様である。

臭味、沈渣; プールの使用日數の増すと共に之を検知し 且つ其程度も甚しくなるが取り立てて云ふ程の事はない⁽⁹⁾⁽²¹⁾。只鹽素消毒をするプール水からは鹽素臭(?)を感じる事がある。沈渣は毛髪水着の布片等の纖維及土砂が主である⁽²¹⁾。

反應(水素イオン濃度); プール水使用日數の累加と共に少しくアルカリに傾く、原因は體排泄物ではないかと云ひ⁽²¹⁾ 筆者等の實驗でも此傾向を認め得た⁽²²⁾。消毒に晒粉を使用する關係もあらうから入泳者のみによる影響か否か斷言し兼ねる。新設プールでは池壁のセメント成分の溶解の爲めひどく水がアルカリ性を示した例もある⁽²³⁾。

逆にプール水の沈渣剤としてアルミニウム化合物を用ふる時には酸性化の傾向が現はれる。

然し大體の所プール水は弱アルカリ性と考へて差支へない様である。

濁度(或は清澄度); 米國ではプールの最深所に黑色圓板を靜置し之の透視可能の程度で水の濁りの最上限を壓へる様にしてゐる⁽¹⁾⁻⁽⁶⁾。本法は誠に簡易且妥當であると云ふ人もあるが⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾ 浅いプールでも利用出来るか一寸疑はしい、又目測では結果が數學的に表れ難いので 我邦での調査では皆上水試験法に準據して濁度を數字的に表示してゐるのが多い。然し其れにも拘らず其變化が判然としないと云ふ非難がある⁽²⁴⁾⁻⁽²⁶⁾。所が筆者等は昨年度に於ける小學校プールの調査の際プール用濁度計(井澤清篤氏原案)を使用して相當判然と差を認め得た⁽²²⁾⁽³⁰⁾。濁度は入泳者數の増加と比例する傾向を持つのでプール汚染の標示として適當とも云はれ⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾⁽¹⁹⁾。増加の原因は外部より入る 塵芥等にもよるが入泳者の體殊に水着に關係深く入泳者が有禪時は裸體の場合に比べて其の増加が目立つと云ふ⁽⁹⁾。又プールの清掃並消毒の如何によりて著しく變化するとも云ふ⁽²⁶⁾。

色度: 大體濁度と同じ傾向を持つが餘り問題にされぬ⁽¹⁰⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²⁷⁾。綠藻の繁殖に由來する事が多い⁽²³⁾。

硬度: プール水使用と共に増すが晒粉の影響を無視し得ず⁽²⁸⁾。且プール汚染の標尺として重要な價值はない⁽²⁴⁾。

總クロール量; 晒粉を使用する場合其影響を受けるが一面入泳者數にも比例して増す⁽³⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²⁵⁾。然し筆者等の實驗では寧ろ前者の及ぼす影響の方が著しかつた様に思ふ⁽²²⁾。又東京市内の小學校プールに就ての實驗の結果では其數値は上水判定標準を超へる様な事はなかつた⁽²⁶⁾。又水着の有無とは無關係らしい⁽⁹⁾。

硫酸; 使用中少し増すが其變化は著明でない⁽²⁶⁾。

アンモニア; アンモニアは一般に入泳者の有る場合増加し 又檢出率が高まり殊にプールの小さい場合或は小兒の入る場合其傾向が著しい、一部は放尿によるものであらう⁽¹⁰⁾⁽²⁷⁾。然し乍ら晒粉消毒

を有効に行ふと其直後検出し得なくなる事もある⁽²²⁾。或はアンモニアが酸化されて一時消失するのではないかと考へられるが其故必ず常に入泳者累計の増加に比例して出現するものと云へない。アンモニアは次の亜硝酸と共に水着の有無には関係が少い⁽⁹⁾。

亜硝酸；アンモニアと同じ様な傾向を持つ、又亜硝酸の試験はクロラミン消毒法を行ふ場合には大切である。

硝酸；プール水の使用日数と共に増すが変化は僅少である。然し含窒素化合物の最終酸化生成體としてプール水中に於ける其出現及消長には注目してゐる人もある⁽⁹⁾⁽¹⁹⁾⁽²²⁾。

アルブミノイド・アンモニア；アンモニア及亜硝酸の出現する場合と雖も其変化僅少なりとする人⁽¹⁹⁾又其等より遙に入泳者数と關聯して鋭敏に變化し其故を以て殊に小兒用プールの換水標準に適合せりとする人⁽¹⁹⁾が對立してゐる。一般用プールの換水標準として適せりとなす人に石原氏⁽⁸⁾がある。

カメレオン消費量；カメレオン消費量はプール汚染の主因たる水中有機物の増加を表すものである、一般に入泳者数と並行して増加するもので⁽⁹⁾ 注目に値する特に無禪時には有禪時に比べて其増加が著しかつたと云ふ。カメレオン消費量は還流型プールに於ては濾過器の有效使用により又普通鹽素消毒を行ふ場合にも其數値が低下すると云ふ、前者は有機物が機械的に除去される爲めに外ならない^{(24)~(26)}。

遊離鹽素量；プール水中から遊離鹽素が検出されるのは其プール水が鹽素消毒を受けてゐる際に限る。この時にはプール水の細菌學的安全性は遊離鹽素の現存量に依存するから其測定は重要な試験事項である。米國でも我邦でもオルト・トリデンによる比色法が普及した。本法は誠に便利であるが水質によつては面倒な操作も必要である。殊に將來クロラミン消毒が普及する様に成つたら少くとも、 NO_2^- イオンの障害だけは注意して避けたい。此缺點のないヨード滴定を行つた人も居るが 0.3 p.p.m. 以下では測定出來ぬ⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾。プール水中の遊離鹽素は普通急速に消滅するもので 0.5 p.p.m. 程度の遊離鹽素は先づ 3 時間以内に 0.1 p.p.m. 低に迄減少するものと考へてよからう⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾。所が文獻によると之以上減少の早い場合もあるし又意外によく殘留した成績も見出される⁽²⁶⁾⁽³⁰⁾。後者の場合其理由は未だ判然としない。

蒸發殘渣；プール使用日数の経過と共に増量するが其變化も著しからず⁽²²⁾ 餘り問題にされない。プール水の理化學的試験は衛生學的に見て其重要性が少いと云ふが又實際其成績を見ても特にプール水の汚染した場合以外には嚴格に考へて時に常水(又は上水)判定標準を超へやうとも直接入泳者に危険を及ぼすが如き例は一寸見當らない。

然し一面理化學試験の成績も其種類と程度の如何によつて直接入泳者に多少の生理的影響を與へ得ると云ふこと及間接的に細菌學的水質に關與し得る事實は忘れてはならぬ。

即ち遊離鹽素は少きに過ぐる場合細菌の増殖を暗示し多きに過ぐれば入者の粘膜部を刺戟するし液性も酸性に傾く時にはやはり入泳者に刺戟を與へるし又餘りにアルカリに過ぎれば鹽素殊にクロラミンの消毒力を滅殺する。

更に有機物質の量の多寡が鹽素消毒に及ぼす重大なる影響は茲に喋々する必要もあるまい。

上の意味からすれば先づ遊離鹽素量、反應(酸度、アルカリ度も含めて)及有機物量(濁度も含めて)等がプール水の理化學的試験として重視すべきものであり、同時に適當な標準を設くるの必

要が生じても來やう。(後述水質標準の項参照)

次に理化學的試験法の簡易なるものがあれば適當の標準を設け水質汚染の標尺として之を利用する事によりプールの注水量を調節したり、全換水の要不要を判定したり、又場合によつては入泳者の制限或は淨化法の検討を行ひ得るから誠に好都合である。(水質標準の項参照)

理化學的試験は原則としてプールサイドで行ふ事とし殊に遊離鹽素定量は必ず左様する。

更に成績の均勢を望む爲めには全プール水の均等なることを要求する。

第5章 細菌學的試験に就て

プール水の細菌學的試験と云つても水中の病原菌を一々検索する等は到底不可能でもあり、得る所少いのであつて、現今プール水の細菌的試験と云へば大體次の各項に關する調査を主眼とし水質の可否を論じてゐる。

(A) 細菌數

プール水 1cc 中の細菌數計測は目的が人間や地表による汚染の調査にあるのだから血溫に於ける培養が妥當であらう。A.P.H.A. では以前には 20°C 48 時間法をも併用してゐたが現今では廢止した。我邦では(ゼラチン培養基を用いたものもあるが)⁽⁹⁾ 普通寒天平板培養時 37°C 24 時間後生する集落數で試験を行ふ。

(B) 大腸菌

水の腸管排泄物による汚染を意味するものとして注目されてゐるが又本菌はプール水中に見られる諸種病原菌中鹽素に對する抵抗力の最も強い部類に屬してゐるから消毒の確實性を検討する上からも必要なる試験項目である。

然し大腸菌はプール水中で繁殖し得る外其存在は必ずしも糞便による汚染を意味せず從て大腸菌の皆無なる場合プール水質の優れた事を立證するにしても逆は必ずしも眞ではないと云ふ批評もある⁽³³⁾⁽³⁴⁾。檢出法は上水又は常水試験法に據る。

(C) 連鎖狀球菌

Mallman⁽³⁵⁾ はプールに入泳者の有つた場合本菌を必ず證明し、入泳者數に大體並行して發見率を増すが、入泳者が居なくなると(例之夜間中)又減少し消滅する。其故本菌こそ人による水の汚染の好標尺であると云ひ、一面本菌は人の腸、鼻、口腔内に存在し且カタルや化膿の原因たり得るから、其存在は水質の不良性を示すと述べた。最近米國に於ても暫定的ではあるが本菌檢出を行ふ事を奨め⁽¹⁶⁾我邦に於ても谷口⁽³⁵⁾、山口⁽³⁶⁾、江龍⁽³⁴⁾、有本⁽³⁷⁾の諸氏によりプールの菌的汚染の一標尺として有用なる事實が立證された。但しマルマンの原法によると本菌の培養にはやや長時間を要すると云ふ苦情や⁽¹⁹⁾、もし本菌を絶無にせんと欲すれば水中遊離鹽素殘存量を引上げ一方入泳者を非常に切つめる必要を生みプール經營上困難な點を生ずる等と云ふ缺點が有り、米國でも試験の實施は推奨したが標準は未定と云ふ現状である⁽⁶⁾。

(D) 遠藤赤化菌

之は我邦上水試験法中に掲げられ又我邦プール水試験成績中に良く見掛ける⁽²³⁾⁽²⁶⁾⁽³⁹⁾、大腸菌の確定試験は仲々面倒で時間を要する爲め推定試験には過ぎないが簡便な本法が好まれる譯であらう。

細菌数は云ふ迄もなく入泳者の多い時は増し又消毒の不完全な場合實に驚く可く増加する。Edel⁽⁴⁰⁾の調査によると1人の全身浴では甚しき場合約8億6千萬箇の細菌を浴水中に供給した例もあり浴衣1吋²に附着する菌数は15萬から100萬に及ぶと云ふから無理もない話であらう。今迄の調査を見ても消毒が理想的でないことも重大な原因ではあらうが細菌数は仲々多い。郭氏⁽¹⁰⁾の研究によると1日中細菌の最も増加したのは夕方であり又或實驗によるとプール水中の細菌的分布は必ずしも一様でないと云ふ⁽³⁴⁾。之は水の攪拌の行届かぬ事と注水や溢流の影響であらうが斯かる意味から云ふと或期間内のプールの細菌學的状態を具さに知りたい場合には採水の場所や時間を變へて丁寧に試験する必要がある。

又降雨と細菌数とは關係があり晴天繼續後降雨の在つた場合にはプールの細菌数は増し殊に容積の小さいプールでは此傾向が著しい。然し大腸菌は殆んど増してゐない⁽¹⁰⁾。

又有禪の場合は無禪時に比し増加が著しいと云ふ成績も得られた⁽⁹⁾。

細菌學的試験は理化學的試験が換水、注水に對する規準を與へるのに對し消毒法の可否の判決を意味するが、其成績が多分にプール水質の危險性を暗示するので極めて大事である。然し其結果が少くとも一日後に成らぬと判明しない事及一般に色々の設備と熟練した手技を必要とすると云ふ缺點もある。従つて小島博士の如く“細菌學的試験の必要を鼓吹する前に其必要がない位充分な消毒方法の確立”を望むに至る譯であらう。

然し肝腎な“有效なる消毒方法”が未だ確保されぬ我邦の現状では細菌學的試験は依然として其重要性を保持してゐるものと思はねばならぬ。

最後に一言述べて置きたいのは試験に際しては次記の事柄に注意を拂はれたいことである。

- (i) 細菌學的検査用檢水の採酌と共に現場で必ず遊離鹽素の測定を行ふこと、
- (ii) もし一日一回の試験をする心算なら檢水の採酌は一番プールの混雜してゐる時行ふこと、
- (iii) 水の理化學的汚染の増加した場合特に注意して試験すること、
- (iv) 更に之は我邦の報告には未だ其例がないが遊離鹽素が採水後も菌に作用するのを中絶せしめる爲め即檢水採酌時の細菌學的汚染を其儘再現する意味でハイポ入りの採水量を使用すること。

此最後の項に關しては1936並1938年度の A.P.H.A. プール管理法⁽⁶⁾⁽⁶⁾及前記同協會協定の標準水分析法⁽³⁸⁾を参照されるがよいと思ふ。

(附) 爾余の生物學的試験に就て

浴水中の生物のことを Balneobis 等と稱し其調査も必要だとされてゐるが我江龍氏⁽³⁴⁾によれば浮遊生物は毎回之を検するも河川湖沼中に常に發見せらるるもののみであつた。郭氏⁽¹⁰⁾は水藻除去に際しては其種類を生物學的に決定してから除去剤の使用量を定むる様注意を促してゐる。

第6章 プール水質の標準に就て

(A) 理化學的標準

代表的なものは米國公衆保健協會⁽¹⁾⁻⁽⁶⁾の設定したものであらう、今下に其概要を掲げる。

殘 餘 鹽 素 量	使用中常に 0.4~0.6p.p.m. なるべし。
殘餘クロラミン量	使用中常に 0.7~1.0p.p.m. なるべし。

反應(アルカリ度) pH7.0 以上なるべし。
 水 温 78°F 以上なるべし。氣温は之より 8°F 以上高く又 2°F
 以上低き事を得ず。最適條件は少くとも 5°F 以上高きこと、
 清 澄 度(濁度) 清澄度は直径 6 インチの黑色圓板を白地の上に置き之を
 プールの最深所に靜置したる場合之より離ること 10ヤード以内のプール側上より該圓板を望見し
 得る程度たること。等である。

我邦に於ては個人的に水質標準を掲げたものは二三ある。

例へば茂木氏⁽²⁰⁾は小學校プールの水質標準として次記の各項を定めた。

ア	ン	モ	=	ア	痕 跡 迄、
亞	硝	酸			検出すべからず、
硝		酸			検出すべからず、
硫		酸			痕 跡 迄、
濁		度			上水試験法に定むるものの 5 度迄、
總	鹽	素	量		原水の 2 倍以下なるべし、
遊	離	鹽	素	量	0.2~0.5p.p.m. なるべし、
カ	メ	レ	オ	ン	消費量 15mg/l 以下なるべし、
ア	ル	カ	リ	度(反應)	微アルカリ性(又は微酸性)なるべし、
臭	氣	沈	渣		認むべからず、
水		温			23°C 以下なるべし、
氣		温			水温より 3~4°C 高きこと、

又以上の外單に標準を示唆する程度のものでして一般用プールに關して石原氏⁽⁸⁾はアルブミ
 ド・アンモニアが 0.25mg/l 以下で同時に濁度が 3 度(上水試験法の定むる)たることを要求し又
 遠藤氏⁽²²⁾は小學校プールに關して濁度 5 度(暗箱式濁度計の定むる)を以て制限すべしと述べた。

上に掲げた標準は各實驗者が其場合に應じ一定の根據に基いて提出したものであるが、既にプー
 ル水の理化學試験の項に於ても述べた如くプール水の細菌學的安全性を保證し且入泳者に不快を與
 へぬ様望む場合は少くとも先づ遊離鹽素、水温、反應或は濁度、有機物(更に細く云へば蛋白性物
 質)の量又は程度に關し或制限を加へたくなるのが蓋し妥當であり又當然の歸結と云へやう。(筆者
 の意見としては各項の外にオルト・トリジン法に及ぼす影響に鑑みて⁽²⁹⁾亞硝酸の検出乃至定量を追
 加したいと思ふ。)

然し我邦の現状に則した標準値の設定と云ふ問題に成るとプール水は 苟も其の中で人の泳ぐ以上
 之に飲料水と同等の水質を要求したくなるのは人情ではあつても一面飲む量は比較的僅少で且飲料
 水とは違つて不斷の汚染を受けてゐる上之を淨化又は消毒する設備や能力の程度果ては原水の性質
 迄考慮すべきであるから、徒らに嚴にして一律なる事を希望する時は遂に机上の空論に墮するの惧
 があらうと云つた意見も見へる。

何れにしても標準の種類と數値の決定に際しては 兎角理想に流れ易いから注意が肝要であらう。

(B) 細菌學的標準

普通寒天平板を用ひ血温 24 時間培養による標準として米國ではプール使用中に採酌せる檢水中の

細菌数は普通 200/cc 以下とし時に之を超過するもその回数は試験回数 15% を超へざることと定め⁽⁶⁾、小學校プールでは山口氏⁽²⁹⁾及茂木氏⁽²⁶⁾による細菌數 100/cc 以下、公衆用プールでは石原氏⁽⁸⁾の普通 1000/cc 以下特に試験回数 10 回に付 1 回は 5000/cc 迄許可する等と云ふ數値が見出される。筆者等⁽³⁰⁾も小學校プールに於ては 200/cc 位に標準を置いては如何かと思ふ。大腸菌に關し米國では 10cc の檢水中より檢出すべからずと定められ⁽⁶⁾我石原氏⁽⁸⁾は同日中に採酌せる 5 箇の檢水中 2 箇以上に於て其 10cc 中より檢出すべからずと定めた。又遠藤赤化菌に關して茂木氏⁽²⁶⁾は小學校プール水 1cc 中 10 箇以下を要求したが筆者⁽³⁰⁾等は經驗により檢出すべからずと制限した。

プール水の細菌學的標準は現今米國に於ては其重要性よりして屋内、屋外の別を問はず同一とし且つ飲料水の標準に之を近接せしめんとの趨勢を示し上記の各標準を見ると我邦に於ても概ね此傾向を有する様である。然し乍ら既に理化學的標準の項にも述べた如く此標準も同時に消毒法の完璧を期せざる限り空中樓閣に過ぎなくならう。

後に消毒法の項に於ても再述するが現今 A.P.H.A. はプール水に完全なる連續消毒法を採用するに至つてゐるから上の様な矛盾の生ずる事は稀有であらうが我邦の如き場合にも今直に之を鵜呑みにし俄に一般的に嚴格な標準を設けることが適當か又可能か筆者は裁斷し兼ねる次第である。

備考:

(i) プール水の汚染に伴ふ水の鹽素要求量の増加を檢する意味で Chlorzahl⁽⁴¹⁾ 又は Chlorbedar の測定は興味であらう。我邦に於て此點に關する報告は未だない様である。

(ii) A.P.H.A. の機關誌 “American Journal of Public Health Vol. 16 1926 年中に掲げられたプール水の細菌學的標準中⁽²⁾には數値の倒錯した部分が見出される。我邦從來の文獻中之を其儘傳へたものが一二ある。

第 7 章 プール及プール水淨化法に就て

既にプール水汚染の概念なる項に於て述べた様に使用中プール水は刻々汚染されて行くので管理者は常に其淨化を必要とする。之は又プールに就ても同じである。

(A) プール水の交換

例を米國に取つて見るとプールは水の交換形式に従て次の 3 種に分類されて居る。

(1) Fill and Draw-Type (全換水型と譯して置く) 之は我邦のプールに於て良く見られる形式即ち週期的に屢々プール水の全換水を行ふもの、勿論使用中多少水を補給するが連續的ではない。従て淨化手段としては最も感心出来ない。

(2) Flowing through-Type (溢流型と譯して置く) 之は使用中不斷に新水を補給して溢れる水を廢棄してゆく形式、注水に必要な量の鹽素を含ましたものは次の (3) に匹敵するが經費は嵩む。

(3) Recirculation-Type (還流型と譯して置く) 現今最も進歩した形式、其機構の概略は次の圖に示す如く汚染したプール水を深部に位置した吸水口からポンプで引き毛髪、水着等に由來する大きい浮遊物を Hair Strainer で除去し新水を補ひ沈澱劑を加へ Sand Filter で濾過し次で反應、水溫を調節した後消毒を施され斯くして理化學的にも細菌學的にも淨化された水が再び淺部又は周圍に位置した注水口よりプールへと戻つて來る仕組を有する。

(1) に於ては汚染が迅速に蓄積する惧があるに反し此形式では不斷の淨化が望める丈け理想に近

いと云へるが其效果の如何は一つに換水率に掛つて来る。米國諸州に於ては“24時間内に還流し得る水量のプールの水量に對する比”を以て“Turnover Ratio”等と呼び此數値が3に達する事を要求してゐると云ふが比率がより小さいと入泳者の多い場合效果的にプール水淨化を果し得ぬと云ふ。

我邦の現状を観ると未だ一般に(3)の如き形式のプールを希望する事は不可能の様に思ふ。従て理化學的試験の結果に基いて全換水を適宜行ふ必要を認める。

然し全換水型プールと雖も使用中注水を怠つてはならぬ。郭氏⁽¹⁰⁾は注水(溢流とも考へられるが)により水質は急激

に悪化せず又消毒剤を節減し得ると述べた。注水は毎朝入泳前浮塵を除去する爲にも必要である。

昭和八年に公布された愛知縣⁽⁶⁵⁾の營業用プール取締規則中には“少くとも全換水後3日目に水量の $\frac{1}{3}$ 以上を次の3日目には同じく $\frac{1}{3}$ 以上を其次の3日目には全換水すべし”と云ふ意味の項を規定した。

(B) 水藻の除去及防遏

藻が生えたと外觸を損ね水臭を與へ之に鹽素消毒を行ふと破壊されたり藻より分離した精油の爲め一層臭を放つ。還流型プールでは除去剤を還流の中途から加へ得る便を持つが然らざるプールでは一週に2~3回一日のプール使用時間後藥品投入を行ふ。藥品としては $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、使用割合は0.1~0.5p.p.m.位とされ⁽⁷⁾小島博士は1.0p.p.m.位が良からうと云ふ。然し毎日0.5~1.5p.p.m.宛投入しても理想的には行かなかつた例もある⁽¹⁰⁾。難しく云へば使用量も水藻の種類により多少違ふ譯であるが⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾此迄考慮する餘裕はあるまい。投入法は藥品を一回の使用量丈袋に入れて水中に漬しプールの外周を歩きながら引廻すがよい⁽⁷⁾。一體水藻は最初プール底又は壁より生ずるので後述するプール清掃を充分に行へば更に効果が期待出来る。

(C) プール清掃法

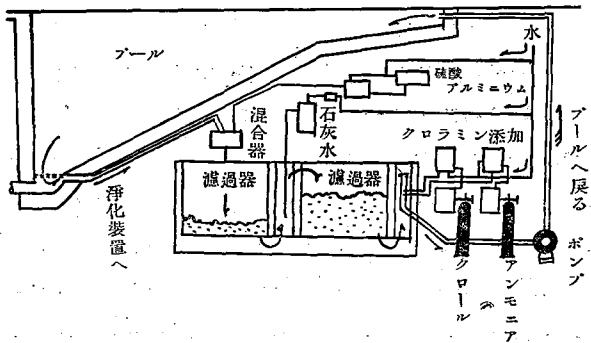
プール内壁及底部に沈着した沈渣は本來毎朝除くべきで米國には Pool-cleaner と云ふ真空掃除器の如き道具も出来てゐる。又全換水に際しては内壁の汚物を普く擦り落すこと、場合に依ては晒粉液か硫酸銅の濃厚溶液を浴せつつ磨擦する。市内の小學校プールの或ものに於ては土曜日排水後晒粉液で内壁を磨擦し日曜1日間乾燥し満水して居る例もあつたがプールの清掃の效果は相當上つた。

(D) 沈 澄 剤

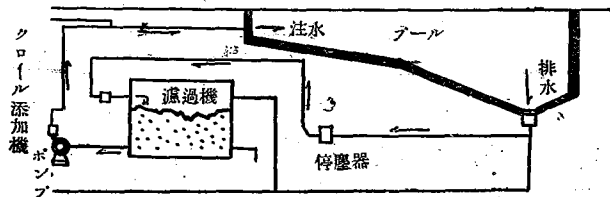
水中の塵芥や浮遊物を細菌と共に沈澄剤により沈澱せしめる方法は良く用ひられる。還流型プー

プール水淨化説明略圖

(クロラミン消毒)



(鹽素消毒)



ルでは濾過の必要上普通に使用するが全換水型の如き場合には入泳者が折角生じた沈澱を攪拌して仕舞ふから何にもなるまい。薬品としては硫酸アルミニウム及明礬が好まれ使用量は水1Lに付0.01gの硫酸アルミニウムで間に合ふ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾。本品を使用すると兎角プール水が酸性化し又酸性化すると沈澱作用を減退するので後述する反應の調節が重要になる。

(E) 反應の調節(アルカリ度の調節)

反應の如何が消毒を入泳者の官能に影響する事實は前にも述べたが上述の如く沈澱剤の效力にも關係し又同時に水の透明度も左右する。Hatcher⁽¹¹⁾によれば遊離鹽素が0.5 p.p.m.迄の場合 pH 7.2~7.4の間に於ては刺戟はないと云ひ、又クロロミンの消毒力は7.6以上に於て減弱されるとか、⁽⁶⁾通常7.4~7.8を望む⁽⁷⁾とか云ふ記載もある。要するに微にアルカリ性であることが大切である。プール水の酸性化の恐れがあり一方 pH の調節装置を有さぬ場合には夜間曹達灰を水面に撒いたり袋に入れてプール内を引廻したりして酸性化を防ぐ⁽⁷⁾。

(附) プール使用上に關する爾餘の注意

(A) 水温 一般に水温の調節を要する事は無理であらうが管理者は寒暖計を必ず用意する。殊に井戸水や低温の水源を用ひ且屢々溢流を行ふ場合は冷きに過ぎぬ様に心掛ける。水温の餘りに低い場合鹽素消毒の効果が弱められるとも云ふ。

(B) 原水 プール用の原水は我邦では水道又は井戸が多い。水質は飲用適なら申分ない。Klut は此點に關し極く常識的な記載をしてゐる⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾。

第8章 入泳者に關する事項に就て

(A) 豫定收容人員數 一時にプールに入泳し得る人員數を米國では $\frac{\text{プールの表面積}}{27 \text{ 呎}^2}$ から割り出す。之は西洋の大人一人の遊泳時に必要な面積を27呎²と定めたからである。飛込臺があつたり大プールに在つては計算法が違ふ⁽²⁾⁽³⁾。餘り混雜する事は善くないから上の様な定員數制を設立するのも悪い事ではない。

(B) Bathing Load Limit

A.P.H.A. は1924年度發表の管理法文中にプール水の汚染は入泳者數に比例するものとの見地から一定量のプール水に入泳し得る入泳者累計數を制限することとし之を表題の如く名附けた。現在の此制限は昔と一變して仕舞つたが之は主としてプールの淨化法が連續消毒法を加へた還流形式に統一された爲に外ならない。

茲には參考の爲め其變化を述べてみよう。

(i) 全換水型 “一定期間に於ける入泳者累計數は當該期間内にプールに注入せられたる新水又は新水に相當する水質の水 1000gallon (米ガロンは約 3.78m³) に付 20 人以内” (1926年)、又 “一消毒區間 (但各消毒の効果は別記の細菌學的標準に合格すべきこと) 中の入泳者累計數は 1000gallon に付 7 人以内” (同年)、1937年には “本型プールは消毒せざる時 500gallon には 1 人、又間歇的消毒を行ふ場合の入泳者數は豫定收容人員數及細菌學的調査の結果に基き之を定む。但水中殘餘鹽素量は別項に定むる如く保持すべし”。

(ii) 還流型 “入泳者數は一遊泳區間 (any bathing period を假に譯した) 中新水量 1000gallon

に付20人（時に10人）を超ゆべからず、但一遊泳區間とは入泳者のプール水中に止まる平均時間の謂にして通常約30分と見做し得”（1936年）、所が1937～38年に於て本項を削除され前年より上の制限と併記されて居た“Area Limitation”なる項目のみ残るに至つた。而て該項には“マルマン氏に依れば入泳者1人に付プール水面35～45呎²の割合にて最大入泳者數を制限する場合殘餘鹽素量の適當なる限り細菌學的水質は安全に保持し得”と記載されてゐる。

(iii) 溢流型 Hopkins氏によれば“1000gallonの新水に付入泳者は10～20人とす。但し注水中に適量の遊離鹽素を含有せしむる場合其制限は還流型と同じ”と云ふ。

以上通覽すると最初或期間の入泳數累計數を以て制限してゐたが、次第に1日間の入泳者總計等より使用時間中の入泳者數を問題とするに至り現今では水量より寧ろ水面の廣さに基き入泳者數を割出す傾向に移つた様に思ふ。還流型の最後の數字等は豫定收容人員の項に従ひ算出したものより嚴しいと云ふ、我邦でも石原氏⁽⁸⁾は公衆用プールの Bathing Load Limit を 2.5 人/m³ 以内と定めた。

(C) 入泳者の健康診斷

プール水を介して病の傳染の項を讀めば明な通り皮膚、眼、鼻、咽喉、耳、消化器及其他傳染性疾患を有する者は入泳出來ぬ。又傷口や水疱のある人、膏藥を張つてゐる人等更に東京の小學校では校醫が身體虛弱なため遊泳不適と認めた兒童等も入泳を禁じてゐる。公衆用プール等で外部に現れぬ病を持つ人を辨別するのは仲々難しからうがシャワーバスを受ける時等を利用して極力看視に努むべきである。

(D) 入泳者に対する衛生設備

入泳に際して問題に成るのは先づ更衣室の管理である。皮膚病は此處で感染する機會が殊に多いから衣裳入れは勿論室の壁、床、家具等も常に清潔に保つ、シャワーバスには必ず新水を用ひ冷溫併用を可とする。所によつては石鹼を用ふるが後の洗滌にさへ注意すれば申分ない。バスの數は最混雜時に40人に1箇所、學校等では最も多人數のクラスの人員の1/3がよいとか云はれる^{(1)~(6)}。バスと併行してビデ(Bidet 陰部洗滌器)等用ふるのもよい、便所は男性60人にトイレット1箇所、小便所1箇所、女性には40人に付トイレット1箇所の割合に設け又洗面手洗所も之に近接して最混雜時入泳者60人に1箇所と云つた數字を掲げられてゐる^{(1)~(6)}。又近年は洗足裝置が推賞されて來た、簡單には晒粉水溶液がよく例之 New York 州では有效鹽素量 5000p.p.m. の液を薦め茶匙16杯の晒粉を1gallonの水に解けと述べてゐる⁽⁷⁾。A.P.H.A.⁽⁸⁾では0.3～0.6%の有効鹽素を含む液を、石原氏⁽⁸⁾は1.0p.p.m.の鹽素水を推賞した。又最近には10%食鹽溶液で効果を上げたと云ふ報告も出た。

(E) 水着等の取締

水着はプール水の汚染源として取締りも仲々難しい。米國では個人所有の水着にも一定の型と質とが要求され且プール監督者の管理下に置かれる。水着やタオル等はプール管理者の手元で清洗、消毒、乾燥後保管され入泳時に手交すべきだとされてゐる。従つて洗濯法も色々研究されてゐるが使用後石鹼水で洗ひ出し、熱湯次に冷水を以て清洗し乾燥した丈でも充分効果はあるから學校プール等統制の取り易い所では我邦でも試みたい。

水着の地も摺縮せぬ意味では綿製が好まれる。又屋内男子用プールなら裸體で入泳すれば汚染防止に役立つと云ふ。女子も染料を用ひてゐない水着又は色を抜けぬもので且つ簡單な型のもの、例

へば Single が好都合である。

毛髪 of 散亂を防止する爲めにはゴムの水泳帽がよい。

(F) 入泳者の衛生的心得

入泳者は脱衣後用便に赴きシャワーバスを受け洗足後清潔な水着を着しプールに入る 様心掛ける
入泳中用便に赴いた者はシャワーバスより又所用のためプール側より離れた者も 洗足から改めて受
けて入り直す様にする。入泳中プール水内に鼻をかんだり痰唾を吐くことは嚴禁されてゐる。又入
泳者に非ざる者は決してプール側へ土足の儘入つてはならぬ。

備考：米國では以上の他プールの構造、材料、淨化機械、飛込臺、救急裝置、採光、通風、水溫、
注水排水設備等に就ての記述もあるが工學的部門にも互るので茲には省略する。

第 9 章 プール水の消毒方法

プール水の細菌學的保安上には水の交換等も必要ではあるが積極的消毒を行ふことが最も大切で
ある。

消毒法は主として次の五者である。

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| (1) 紫外線照射法 | } 説明省略 |
| (2) カタジン法 | |
| (3) オゾン法 ⁽⁵⁶⁾ | |
| (4) 氣體鹽素、晒粉其他 HClO の鹽を使用する法 | |
| (5) クロラミン法 (Ammonia Chlorine 法) | |

(A) 鹽素、晒粉及其他次亞鹽素酸鹽による法

現今最も普遍的且確實と考へられてゐる。鹽素は消毒力に於て後者を凌駕するが取扱經濟等の點
では後者に分がある。效力は Cl_2 , HClO 等の活性鹽素と之から發生する發生機 O_2 によるとされ
其細菌に對する効果を鹽素に就てみると次の如き一例がある⁽³¹⁾⁽³²⁾。

15~30秒間に病原菌を死滅せしむるに要する水中遊離鹽素量 (p.p.m.)

(但し菌は繁殖型、室温、pH は 6.2~7.4)

大腸菌の強く抵抗してゐる點に注意!!

0.1 p.p.m. で死滅するもの；チフス菌、パラチフス菌、赤痢菌、淋菌、コレラ菌
ゲルトネル氏腸炎菌、橙色葡萄狀球菌

0.15 p.p.m. で死滅するもの；デフテリー菌、腦脊髓膜炎球菌

0.2 p.p.m. で死滅するもの；肺炎双球菌

0.25 p.p.m. で死滅するもの；大腸菌、溶血性連鎖狀球菌

即ち殺菌力の點に於ては信頼すべきものがあるが一面鹽素を利用する消毒法は 下の如き共通の缺
點を有する。

- (1) 水に鹽素臭を與へること。
- (2) 有機物の存在下に效力の減弱がやや著しい。
- (3) 揮散消滅し易く従て效力は持續的でない。
- (4) 従て時々菌の複活 (Aftergrowth) を見る。

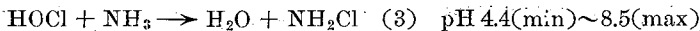
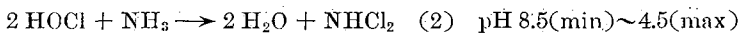
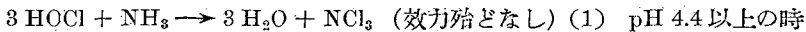
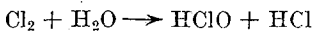
次にプール水の消毒に必要な量は幾莫かと云ふに大體の所水中残餘鹽素量が毎朝 0.5p.p.m. 又常に 0.2p.p.m. の場合飲料水と同じ細菌學的性質を有し得るとされ⁽⁴²⁾ A.P.H.A. では使用中常に 0.4 p.p.m. を要求した⁽⁶⁾。我那に於ける報告を見ると 0.1p.p.m. では未だ不安であるが⁽⁸⁾⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾、常に少くとも 0.2p.p.m. 位あれば大丈夫だらうと云ふ者が多い。

之と共に入泳者に不快想や刺戟を與へぬ最大許容量は 0.6p.p.m. 位である。(プール水の理化學的水質標準の項参照)。

殺菌力は一般の水の場合と同じく水温の低過ぎる場合、アルカリ度の餘りに高い場合、有機物の著しく多量の時接觸時間の短い際等には減弱し日光の多い所では良く作用するが一面揮散の甚しい缺點もある。

(B) クロラミン法

クロラミン法は Ammonia Chlorine 法とも稱され、1907年 Raschig により發見され Rideal, Race, Dakin 又は Kosechkin⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾等の追試により其優秀性を確認せられるに至つた。即ち先づ水中に一定量の NH_3 又は NH_4 鹽を投入後一定時間後更に Cl_2 、又は晒粉液等を投入すると NH_3 及 HClO の間に水の pH に従ひ次の如き反應が起る (Chapin)



従つて pH 5.0~8.5、つまり普通のプール水の pH では(2)(3)が一定の割合で共存し pH 7.0 で略々同量宛存在し得る。殺菌力は(2)が最も優れてゐる。上式によると $\text{NH}_3:\text{Cl}_2=17:71=1:4$ であるが普通 1:3 の割合に使用し此から甚しく外れると效力を失ふし又投入の順序が逆に成つても效かぬとも云ふ。

NH_2Cl 、 NHCl_2 等の殺菌力は一般に鹽素に比べると劣ると云ふが猶ほ充分満足すべきであり且前にも述べた通り屋外プール等では折角投入した鹽素も日光や氣曝の爲め急速に失はれる缺點があるに反してクロラミンは長く水中に保たれる特徴を有し又鹽素消毒法に共通の缺點とせられる不快感刺戟感、鹽素臭(時にトリクロルフエノール臭)を有さぬ點更にプール水中に必ず相當存在する有機物質により其殺菌力が鹽素程減弱されぬ等の長所を合せ考へると本法はプール水の消毒法として棄て難い魅力を有してゐる譯である。使用量に就 A.P.H.A. は常時水中に 0.7~1.0p.p.m. 存在する事を要求してゐるが⁽⁶⁾ 0.4p.p.m. (活性鹽素量として)でも充分だとの記載もある⁽⁴²⁾。

プール水消毒に本法を試みた報告として Olszewski⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁷⁾ 或は Mallmann⁽⁵³⁾ の報告が有名であり我邦でも石原氏⁽⁸⁾は其利用を薦めてゐる。本邦に於ける今後の検討を待つ。

第 10 章 消毒の實施方法に就て

(A) 連續的消毒法

プール水消毒の目的は水中に於ける菌の増殖を防遏し同時に入泳者により不斷に搬入される菌を直ちに絶滅するにある。其故に連續的に必要量の消毒薬を水中に保持し得れば申分がない。即ち管理者はプール使用中頻回消毒薬の定量を行ひ(小島博士⁽¹⁵⁾は鹽素消毒の場合オルト・トリジン法に

より少くとも1日3回の測定を行へと云つた) 藥量に不足あれば之を補ふやうに努めるのである。此場合還流型プールなら淨化装置に附屬した鹽素添加機を適當に作動すればよい。斯かる便利な設備を有しない時は夫々然る可き方法で追加するがよい。

實際上の如く鹽素を使用して連續的消毒を施行した場合の成績に關して英國衛生省の發表した所によれば或プールに於て毎回の試験時に殆んど細菌を發見し得なかつたと云ふし又我邦に於ても山口氏は上述の方針に準據し簡單なるディフューザー附鹽素消毒器を使用する事により、甚だ好結果裡に小學校プールの消毒を果し得てゐる。

斯くしてこそ小島博士の如く“本法が、そして本法のみが水の細菌學的安全性を保ち得る手段であり、之を忠實に遵奉する限り何を以てか冗漫且特殊なる細菌學的試験を実施するの要を認めやうか”と強調し得る譯であらう。

只何人も首肯し得る様に極めて理想的なる本消毒法と雖も其實行の難易と確實さの程度は一つに設備と管理の充實に懸つてゐるから此點の解決無くして本消毒法の存在意義はないことを忘却してはならぬ。A. P. H. A. も現今プール水の消毒法は上の如きものに限ると云ふ態度を採つてゐる譯である。

本法を実施する際の消毒藥量の目標は前記の如く A. P. H. A. では“Excess chlorine”として 0.4 (min)~0.6(max)p.p.m. であり、山口氏⁽²³⁾は“消毒直後 0.5p.p.m. の遊離鹽素を殘留する如くしプール使用中 0.1p.p.m. に迄減少したら追加投入を行ふ”と指示し崔氏⁽²⁷⁾は最低 0.2p.p.m. を下らざる様消毒に努める旨薦め茂木氏⁽²⁶⁾は殘留鹽素量として“0.5(max)~0.2(min)p.p.m. を要求した。

(B) 間歇的消毒法(時限消毒法)

上に述べた連續的消毒法は何分充分の管理を必要とするので不幸にして斯かる便宜を享有し得ざるプールに於ては實際問題として勢ひ間歇的に時間を定めて消毒を行ふ程度で満足せざるを得ないであらう。而て其場合一回の消毒より次の消毒に至る時間(之を便宜上一消毒區間と呼ぼう)は少くとも數時間に及び其の上消毒の都度投加すべき消毒藥量は衛生上からも又經濟上からも無制限に多量とする譯には行かないから結局一消毒區間の最後に近づいた頃には水中の消毒藥が消失してゐると云ふ事も往々にして起るに違ひない。斯様に考へる時本消毒法はプール水の汚染速度の大きい場合等には細菌の増加を充分抑制し得ぬであらう事は想像に難くないのである。例へば前記英國衛生省の調査に於ても毎朝、毎夕間歇的に消毒を行ふプールに於ては試験の都度多數の菌を證明し且大腸菌試験も陽性を示した。云ふ迄もなく之は本法では屢々消毒藥量の缺乏を生じ多數の入泳者により次々に持込まれる菌を全滅し得ないのみか藥量の不足に乘じ無限に増殖した菌を殺滅する爲には普通以上多量の消毒藥を必要とする事實を吾人に物語るものと云へやう。

即ち本法は衛生學上の立場よりすれば早晩廢棄さるべき性質のものである。

然し乍らプールの容積に比して左程入泳者の多くない場合或は水中の消毒藥の消失の遅い場合には必ずしも失望的ではなく間歇的消毒によつても多分に目的を達し得ると云ふ報告が我國に於ても二三に止まらないのである。そして——之は筆者が本法に言及した最も大きな理由であるが——實際上我邦に於て現今實施され得る消毒法は大多數本形式に準じたものではないのであらうか?

参考迄に我邦從來の文獻から其方針とする所を拔萃すると次の如くである。

即ち江龍氏⁽³⁴⁾は“1日1回夕刻閉場後プール水 100m³ に付晒粉 300g を使用せば相當效果ある

も1日2回の消毒を理想とす”と述べ安井氏⁽⁴⁸⁾は自己の経験より“プール水 100m³ に付 晒粉 500g より得た上澄液を朝夕2回に分割し投入せよ”と指示し茂木氏⁽²⁰⁾は“市内小學校プール水の試験成績より“換水初日は消毒直後の遊離鹽素量 0.25p.p.m. を爾後は毎日消毒直後の遊離鹽素量 0.5p.p.m. を目標とし出来得れば朝晝各1回、已むを得ざれば 朝1回消毒を行ふ、且夕刻1回法は前2法に劣る”と云つた筆者等の昨夏小學校プールに關し行つた調査の成績から見るとプール水 100m³ に付 晒粉 250~300g を1日朝夕2回投入する場合の成績は最も良く夕刻1回プール水 100m³ に付 晒粉 500g を投入する法は之に劣つたが 左程憂慮すべき状態に遭遇しなかつたと思ふ。中村氏⁽⁹⁾は1回の有效鹽素投入量約 0.8p.p.m. 宛を使用し12時間間隔を以て1日2回の消毒を行つた。

又加藤氏⁽²⁵⁾は水中遊離鹽素の逸散速度も考慮し“消毒は1回の有效鹽素量を 1.0~2.0p.p.m. とし 3時間毎に1回とす”と定め飯村氏⁽⁴³⁾は多くの文獻を綜合した結果“投入有效鹽素量は普通 0.5 p.p.m. とし入泳約30分前に消毒を行ふこととし3時間毎に1回實施する。但晒粉使用量は投入有效鹽素豫定量の4倍とする。”と述べ投入有效鹽素量の關を條件に依て變化せしむる如くし次表を掲げた。

(1) の内 一條件缺		(1) の内 水温 5°C > 水温 5~10°C		各條件 普通良		各條件良 水温 30°C 位														
2 條件缺 多人數		多人數																		
p.p.m.	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
(有效鹽素)																				
	(1) 濁度大 低 温 度 曇 有機質多 入泳者多數										普 通 量 弱 酸性 水 温 水温 10~20°C 多人數 各條件良 37°C 位 各條件良									

郭氏⁽¹⁰⁾は溢流、注水を併用した場合の晒粉消毒の一例として“水量約 2600m³ を有する大プールは1日の注水量20%の場合1回有效鹽素投入量 0.27p.p.m. づつの割合に遊泳開始後3時間目及終泳2時間前消毒すべし”更に“注水量1日30%ならば容積約 800m³ の中プールは1回有效鹽素投入量 0.45p.p.m. の割合にて前同様消毒すべし”と述べ續いて“150m³ の小プールにては1日2回夫々 1.2p.p.m. 宛有效鹽素を投入すべし”と結論した。

之等の報告の要旨を比較すると消毒藥（此場合總てが鹽素を使用してゐるが）の投入時期、回数及使用量に於て多少區々たる點が見出される。之は各報告者の研究對照たるプール水の理化學的汚染度の大小、入泳者數の多寡或は注水量の如何又は遊離鹽素残留の程度等が不同であつたためにもよるのであつて、此現象は畢竟する所消毒法其自體の不完全性が斯かる外的條件の變化によつて單一な消毒規定の設立を困難ならしめてゐる事に外ならない。

然し乍ら筆者は以上の記述を綜合すれば“消毒は毎朝プール使用開始前後及夕刻閉場前後の合計2回、更に必要とあらば晝間の休憩中を加へて合計3回行ふ。晒粉或は鹽素の使用量は消毒直後の水中遊離鹽素量として 0.5p.p.m.、投入有效鹽素量で制限するならば毎回 0.5~1.0p.p.m.、晒粉の量を制約すればプール水 100m³ に付 250~300g（品質は局方適）と定める”と申して先づ大過ないと思ふ。

消毒回数も又時期も上の外には適切なものが見出されないし又上の様に定めれば時間的にも何かと好都合であらう。

條文中の消毒直後と云ふ言葉は些か曖昧としてゐるが水の Chlorine Demand⁽⁴⁹⁾ 等から推すと消

毒薬を均等に水中に分布後普通10分間後と見做せば無難と思ふ。

又遊離鹽素量を以て毎回の使用量を制限する方式は 面倒には相違ないが衛生學上から見れば妥當であり反之有效鹽素量や晒粉量を以て制限する方式は 手数を省ける代りに投入直後の遊離鹽素量に過不足の生ずる事のあるは致方ない、例之投入前に於ける残留鹽素量の如何によつては投入直後の入泳時に一時的にてもあれ水中遊離鹽素量が0.6p.p.m.の最大許容量を超過するであらう如き其一例である。

最後に繰返して云ふなら 本消毒法は本來が連續的消毒法の普及されるに至る迄の代用品で爲めに多少の非難や不安を随伴する事實は否めない、然し世の實狀と更に本法の簡易性に鑑る時現今本邦に於けるプールの消毒法としては必ずしも常に擯斥に値するとは申せないであらう。

(附) 晒粉の使用法

從來の使用法を觀ると乳液を作製して之を撒布する法は 手数は掛らぬが完全な乳液が出来難い爲めに入泳者の眼に刺戟を與へる缺點があるとの理由で歓迎されず 寧ろ面倒ではあるが上澄液を用ひる方法が普及してゐる。

後者に依る場合使用水の水温 (40°C 以下たること)⁽²⁶⁾、水の使用量 (100倍溶液がよい)⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾、或は貯藏法 (冷暗所に栓塞して貯へれば半月は持つ⁽²⁶⁾) 等も種々工夫された。

晒粉を袋状のものの中に容れ擦み出す方法等も手輕で筆者の経験から云へば 小學校プールの様な水深の左程大きくない場合には便宜であらうと思ふ⁽²⁹⁾。

晒粉を箱の様なものに入れてプール内に浸漬して置く方法や⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾ 晒粉液に鹽酸を加へる方法^{(19)~(21)}等は感心出来ない。

晒粉に限らず間歇的に消毒劑を加へた時には プール水の全體を善く混合することが肝要である。プール水の一部分丈に消毒藥が存在してゐるのでは何にも成らぬ、姫野氏が消毒は入泳中行ふが善いと云つたのも此意味に外ならない、消毒藥を水中に均等に分布する事を忘れた消毒法は誤れる安全感を與へる點に於ては寧ろ有害かも知れない。

結 言

著者は淺學菲才をも顧みず以上數章に互りプールの管理又は水質試験法に關し 縷述する所があつたが元來之等は總て衛生化學者、細菌學者と共に衛生工學者等の協力を俟つて 始めて萬全を期し得ると云ふべきであつて、プールの衛生學的管理が公衆衛生學上 頗る重要性を加へつつある昨今後馳せ乍ら我邦にも之等の衆智を集めた權威ある指導方針の一日も早く出現する事を 衷心より希望する次第である。

猶ほ本調査を施行するに當り 終始御懇切なる御指導を辱し重ねて本稿の御校閲を賜つた當所技師石尾博士及秋葉博士に對し深甚なる謝意を表するものである。

文 獻

- | | |
|--|--|
| (1) Amer. Jour. Publ. Health. 14. 597. 1942. | (4) ibid. 20. 11. 1930. |
| (2) ibid. 16. 1186. 1926. | (5) ibid. Year Book. 26. 209. 1935~1936. |
| (3) ibid. 18. 134. 1928. | (6) ibid. Year Book 28.11 9. 1937~1938. |

- (7) E. S. Hopkins: Element of Sanitation. 4 年
- (8) 石原: 第十五回東京市衛試學術報告, 93, (昭和13年)
- (9) 中村: 日本醫科大學雜誌, 10. 1582. 1933.
- (10) 郭文宗: 滿洲醫學雜誌, 28. 247 及 263. 1938.
- (11) P. Hatcher: Proc. ninth. annural. Kansas water works school 1931.
- (12) 小島: 日本傳染病學會雜誌, 7. 1231. 昭和 8 年.
- (13) 同上: 同 誌, 8. 91. 昭和 9 年
- (14) F. E. Hale: The use of CuSO_4 in controll of microscopic organisms (Nichols. Copper. Co. 1930)
- (15) 小栗捨藏: “水” 昭和15年
- (16) G. C. Whipple: The microscopy of drinking water, New York and London, 1927.
- (17) 谷本: 國民衛生, 2. 1081.
- (18) 山口: 同誌 , 5. 250.
- (19) 姫野: 朝鮮雜誌, 11. 1.
- (20) 同上: 同誌 , 11. 15.
- (21) 同上: 同誌 , 9. 185.
- (22) 遠藤: 本誌 12. 125, 昭和15年
- (23) 山口: 大阪市衛試報告第三輯, 234.
- (24) 加藤: 日本醫事新報, 444. 422. 昭和 6 年
- (25) 同上: 同誌 , 445. 533. 昭和 6 年
- (26) 茂木: 日本學校衛生, 20. 682. 昭和 7 年
- (27) 崔道元: 朝鮮藥誌, 15. 88. 昭和10年
- (28) 高橋: 大日本私立衛生會雜誌, 418 卷
- (29) Hulbert: Jour. Amer. Water Works Assoc. 23. 1638. 1934.
- (30) Stokes: Amer. Jour. Pub. Health. 17. 334. 1927.
- (31) F. O. Tonny: ibid. 18. 1258. 1928.
- (32) F. O. Tonny: ibid. 20. 503. 1930.
- (33) Mallmann: ibid. 18. 771. 1928.
- (34) 江龍: 京都市衛試報告, 181 昭和 4 年
- (35) 谷口: 衛生學傳染病學雜誌, 25卷, 1號, 昭和 4 年
- (36) 山口: 大阪市衛試報告, 第 4 輯, 335.
- (37) 有本: 第十二回東京市衛試學術報告
- (38) Standard Method of Water Analysis 8 Edit. 1936. 286. (American Public Health Association)
- (39) 風間, 小川: 本誌 12. 131. 昭和15年
- (40) Edel: Archiv. f. Hygiene 19. 225. 1893.
- (41) 森崎: 神戸衛試報告, 5. 1. 昭和14年
- (42) Mc Culloch: Disinfection and Sterilization 1936.
- (43) 飯村: 公衆衛生, 51. 331. 昭和 8 年
- (44) Koschkin: Zeitsch f. Hyg. u. Infekt. 114. 413. 1933.
- (45) Koschkin: ebenda 115. 99. 1933.
- (46) W. Olszewski: Chemiker. Zeit. 51. 269. 1927.
- (47) W. Olszewski: ebenda. 52. 139. 1928.
- (48) 安井: 鍊金(富山藥專學術報告), 19. 73 昭和 14 年
- (49) A. Wolmann: Ind. Eng. Chem. 11. 209. 1919.
- (50) A. Juckenack: 2 Handbuch d. Lebensmittelchemie. Band VIII/I 1933.
- (51) H. Klut: Arch. d. Pharmaz. 451. 1934.
- (52) H. Klut: Untersuchung des Wassers an Ort und stelle 7. Auflage 1933.
- (53) Mallmann: Amer. Jour. Pub. Health 1933. 110. 231.
- (54) Mahla: Arch. Hyg. u. Bakt 1933. 110. 231.
- (55) 愛知縣令第64號, 昭和8年4月
- (56) E. W. Riesbeck: Air-Conditioning and Ozone facts. (The Goodheart-Wilcox Company, Inc. Chicago)
- (57) 水道協會協定: 上水試驗法
- (58) 常水試驗法