

3. 食品汚染等による新型コロナウイルス感染拡大防止 に関する取り組み

生活環境表面特性のコロナウイルスに 及ぼす影響評価

国立医薬品食品衛生研究所

衛生微生物部 工藤由起子

新型コロナウイルスの感染経路

主な感染経路・・・ウイルスを含む飛沫・エアロゾルの吸入
呼吸器感染

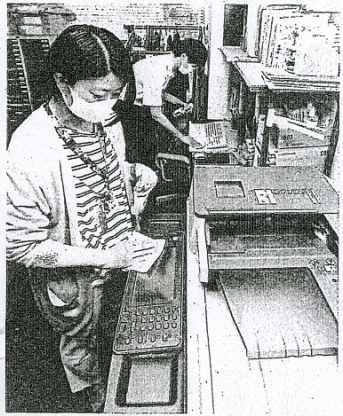
対策：三密（密集、密接、密閉）回避

換気、マスク、人との距離、短時間会話など

心配されている感染経路・・・

ウイルスを含む飛沫などが汚染した食品や生活用品に触れた手で顔（鼻、目など）やマスクを触ることで感染？

コピー機 消毒せず・並んで菌磨き



コピー機や共用の机を消毒する厚木市の職員（15日、神奈川県厚木市役所で）＝須藤英子撮影

政府や専門家
注意呼びかけ
新型コロナウイルスのクラスター（感染集団）が職場で多発している。感染力が強い変異ウイルスが広がる中、基本的な対策をしていても防げなかった例が複数あり、政府や専門家が注意を呼びかけている。

■ 共用品

「あつという間に感染が広がった。マスクを共用し、手指消毒も徹底していたのに……」。隣接する保健課と合同で職員9人、20と50歳のクラスターが発生した神奈川県厚木市。子ども育成課の金子晶一課長（53）は、そう振り返った。保育所や幼稚園を指導する面談が入るのは、庁舎3階。計約40人が勤務し、座席の正面に飛沫を防ぐパーティションを張り、面談に仕切り板を設けていた。

4月27日、29日、1人ずつの感染が判明し、翌月3日まで連日、感染が確認された。県厚木保健福祉事業所からは、変異ウイルスの可能性を指摘された。

感染対策 職場の穴

クラスター 飲食店上回

感染源は特定できていないが、ウイルスが広がった原因の一つと考えられているのは電話機やコピー機などの共用品だ。現在、使用頻度の高いアルコールを拭き取った上で、消毒剤を散布している。

3月4月、18人のクラスターが起きた都内の不動産会社では、洗面所などで感染が拡大したとされている。休憩時間に従業員が並ぶ。密を避けるため、社員食堂や休憩室の時間帯利用を呼びかける。発熱やせきがある場合は出勤しない。

●職場での主な感染対策

- コピー機
- 事務スペース
- 屋外
- 体感温度

令和3年6月7日読売新聞朝刊

社会生活の中で多数の人が触る
機会の多い物質の表面で、
・ウイルスは生きているのか？
・どのくらいの間？

食品や生活環境中の病原性ウイルス



新型コロナウイルスやインフルエンザウイルスなど環境からPCRでのウイルスRNA検出について多数の報告がある。

新型コロナウイルス：ダイヤモンドプリンセス号での調査

国立感染症研究所「ダイヤモンドプリンセス号環境検査に関する報告」2020年8月30日より引用、改変

退室後から 検体採取 までの日数	試験数		リアルタイムPCRでSARS-CoV2陽性		
	客室	物品	客室	物品	物品名
1	1	10	100%	70%	ライトスイッチ, 椅子手すり, TVリモコン, 机, 電話機, トイレ便座・床
3	4	40	75%	25%	TVリモコン(2), 枕(2), 電話機(2), トイレ床(2), ドアノブ, 椅子手すり, 机
4	3	30	100%	23%	電話機(2), 枕(2), TVリモコン, トイレボタン・床
5	5	50	60%	16%	机(2), 枕(2), 椅子手すり, TVリモコン, 電話機, トイレ床
6	2	21	50%	5%	トイレ床
7	5	50	40%	10%	トイレ床(2), TVリモコン, 電話機, 机
8	1	10	100%	30%	椅子手すり, トイレボタン・床
9	5	50	60%	18%	枕(3), トイレ床(2)・便座, TVリモコン, 電話機, 机
11	3	29	67%	14%	机(2), 枕, トイレ床
15	1	10	100%	10%	枕
17	1	10	100%	10%	トイレ床

生活の中の材質と新型コロナウイルス

ツルツル、生き残りやすい？

Non-porous

※Porousとは、多孔質や構造（織目構造など）上、隙間がある材質のこと



ドアノブ
(例: ステンレス
(SUS304))



エレベーターボタン
(アクリル)



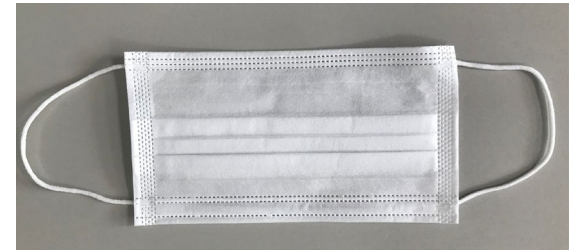
ラップ
(ポリエチレン)



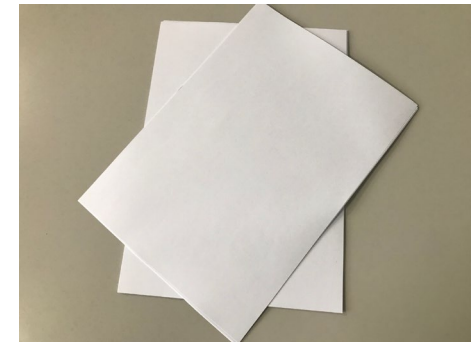
野菜袋
(ポリプロピレン)

ザラザラ、死にやすい？

Porous



不織布マスク



コピー用紙

SARS-CoV-2の物質表面での減少

論文報告より

Chin et al. The Lancet Microbe, 2020

van Doremalen, et al. N Engl J Med. 382(16):1564-1567, 2020

Pastorino et al. Emerging Infectious Diseases, 26(9): 2256-2257, 2020

Ben-Shmuel et al. Clin. Microbiol. Infect, 26(12):1658-1662, 2020

気温 相対湿度		22℃ 65%	21-23℃ 40%	19-21℃ 45-55%	22℃ 50%
		完全減衰時間	完全減衰時間	完全減衰時間	完全減衰時間
Non-porous	ステンレス	7 日 (↓ 5.8)*	4 日 (↓ 3.2)	溶媒によって異なる	
	ポリスチレン			> 4 日 > 4 日	
	プラスチック	7 日 (↓ 5.8)	4 日 (↓ 3.2)		4 日 (↓ 6)
	ガラス	4 日 (↓ 5.8)		2 日 (↓ 6) > 4 日	
	銅		8 時間 (↓ 1.7)		
	アルミ			4 時間 (↓ 6) > 4 日	
	金属				4 日 (↓ 6)
Porous					
マスク外層		>14 日 (↓ 5.8)			
マスク内層		7 日 (↓ 5.8)			
紙幣		4 日 (↓ 6)			
木材		2 日			
衣類		2 日			
紙		3 時間 (↓ 4.8)			
ティッシュペーパー		3 時間 (↓ 5.5)			
ダンボール			2 日 (↓ 2)		

*括弧内はLog₁₀減少量

- 報告数が少ない
- 物質の詳細や試験条件が不明
- 試験条件、研究間で結果に差

※Porousとは、多孔質や構造（織目構造など）上、隙間がある材質のこと

試験計画

STEP 1

- 材質の選定とその特性としての表面粗さ等の評価
- モデル試料の滅菌方法
- 温度や湿度の条件



STEP 2

- モデル系としてのウシコロナウイルスでの試験系の確立
 - ・ 接種ウイルス液の作製方法
 - ・ モデル試料への添加回収方法 など
- 新型コロナウイルスでの試験系の確立



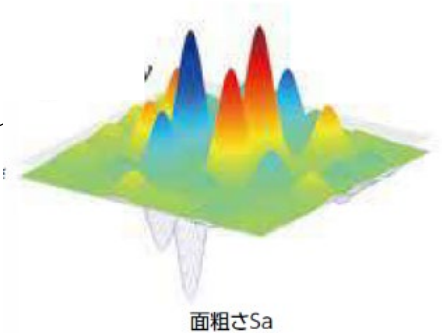
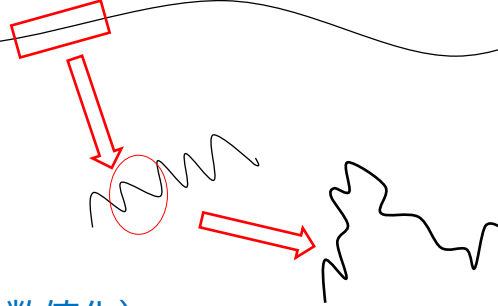
STEP 3

- ウシコロナウイルスおよび新型コロナウイルスでの添加回収試験
- 生残結果の評価

材質の特性としての表面粗さの評価

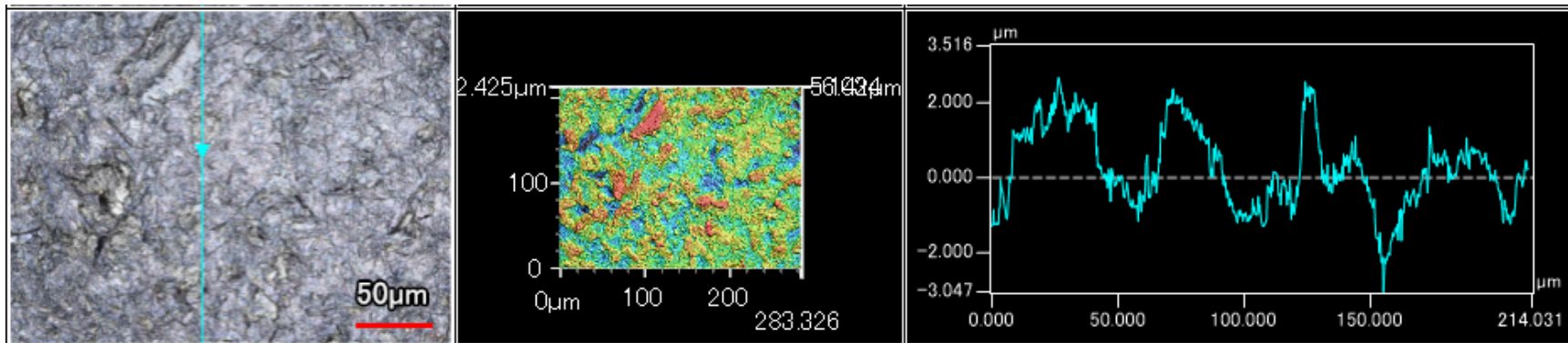


表面形状測定用
レーザ顕微鏡
(数nmまで、粗さを数値化)



算術平均高さ : S_a (μm)

基準面からの高さの差について、
その絶対値の平均

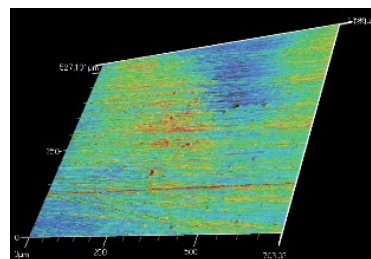
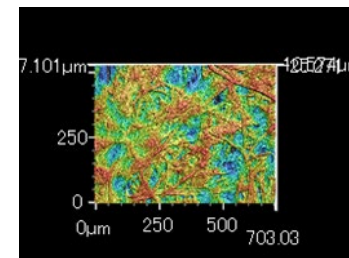
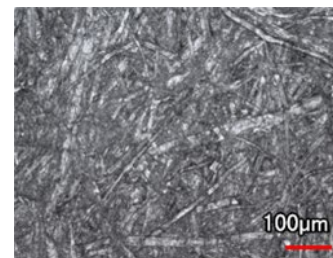


Saは観察倍率の影響を受ける → 試料間の比較は倍率を同じにする必要あり

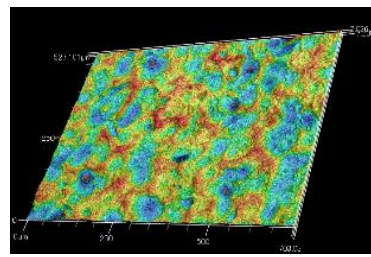
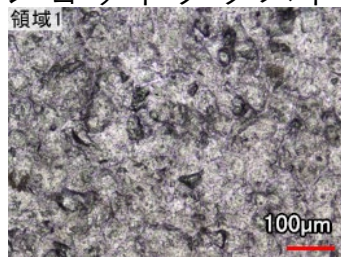
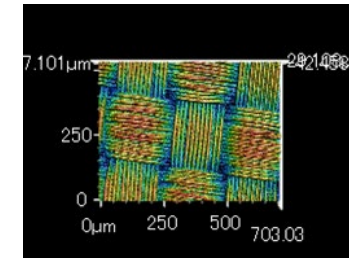
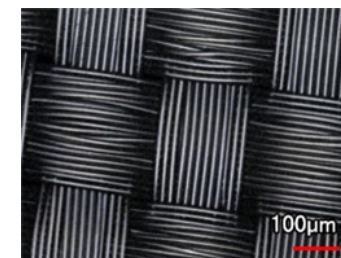
Non-porous

Porous

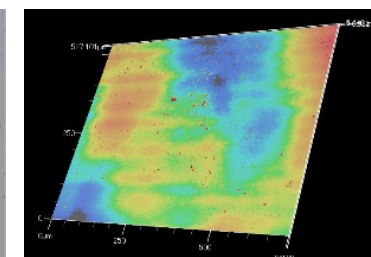
バフ研磨

コピー
用紙

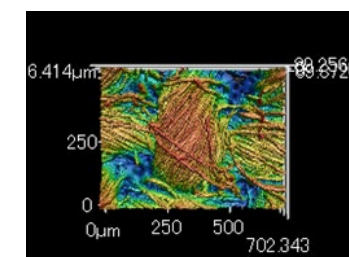
ショットブラスト

ポリエス
テル布

未処理

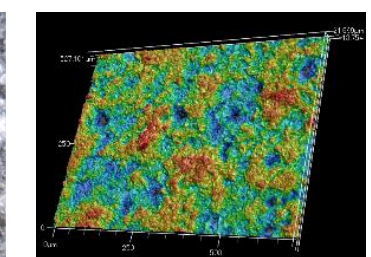
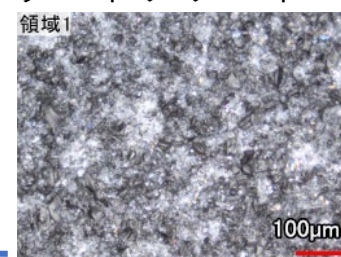


綿布

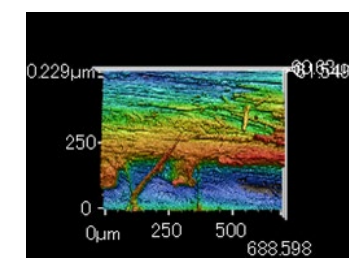
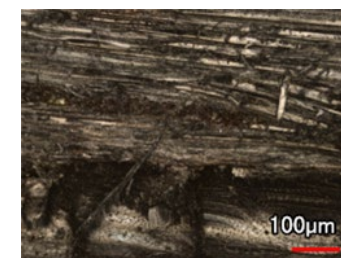


ガラス

サンドブラスト



ベニヤ板

ステンレス
(SUS430)

食品・生活用品に関連したモデル試料の表面粗さ(Sa)

*参考値 (20倍測定時, n=8)

**Non-
porous**

材 質	表面処理	Sa平均値(μm)	RSD(%)
ガラス	未処理	0.04	5.1
アクリル	未処理	0.087	1.2
ポリプロピレン	未処理	0.101	1.3
ポリスチレン	未処理	0.102	3.2
真鍮	バフ研磨	0.113	2.4
低密度ポリエチレン	未処理	0.113	7.8
タイル	未処理	0.131	15
塩化ビニル	未処理	0.15	6.1
ステンレス (SUS430)	バフ研磨	0.167	7.3
メラミン樹脂	未処理	0.295	15
ニトリルゴム	未処理	0.458	9
Porous			
コピー用紙	未処理	3.34*	9
ポリエステル布	未処理	8.19*	2.6
ラワンベニヤ	未処理	12.0*	51

※ Porousとは、多孔質や構造（織目構造など）上、隙間がある材質のこと。

モデル試料の滅菌法の検討

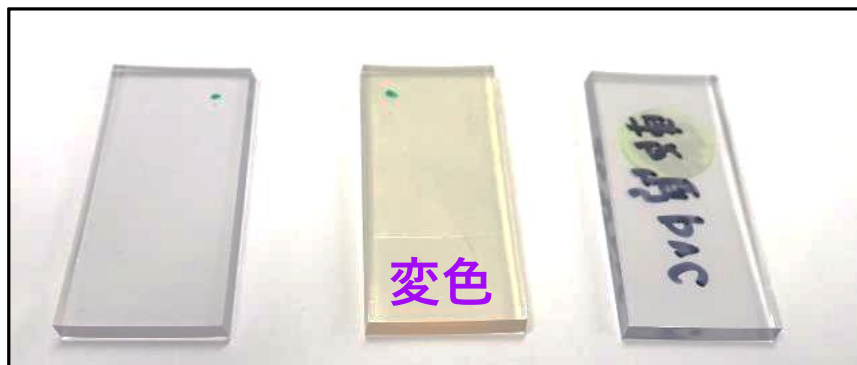
アルコール消毒 アクリル等は変色

オートクレーブ処理
(高圧蒸気滅菌) 塩化ビニル、アクリル等は熱で変形

ガンマ線滅菌

エチレンオキサイドガス(EOG)殺菌

塩化ビニル



無処理

ガンマ線

EOG

変色、変形
なし

アクリル



無処理

ガンマ線

EOG

変色、変形
なし



変色しないEOG処理が望ましい

実験系の確立 1

ウイルス

- ・ 新型コロナウイルス
- ・ モデルウイルス：ウシコロナウイルス

実験の利便性を考慮

新型コロナウイルスと最も近縁なウイルスの一種

コロナウイルス科

オルトコロナウイルス亜科

アルファコロナウイルス属

ベータコロナウイルス属

MERS-CoV

SARS-CoV-1

SARS-CoV-2(新型コロナウイルス)

ウシコロナウイルス

デルタコロナウイルス属

ガンマコロナウイルス属

- ・ ヒト由来株（武漢株）を供試
- ・ VeroE6/TMPRSS2細胞で培養

- ・ ウシ呼吸器症状由来株を供試
- ・ HRT-18G細胞で培養

実験系の確立 2

文献調査や予備検討

ウイルス接種液の組成

- ・細胞用培地、人工唾液でのウイルス浮遊液
- ・ウイルス培養液（細胞用培地中）

で実施

文献：リン酸緩衝生理食塩水、人工分泌液、気管粘液等でのウイルス浮遊液も知られている

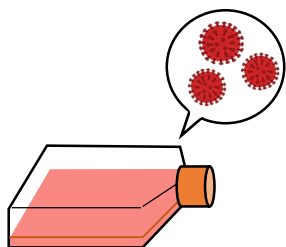
ウイルス回収方法

スワブ法およびピペッティング法にてporousおよびnon-porous素材からウイルス回収を実施し、よりウイルス回収量が優れたピペッティング法で実施

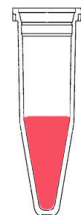
静置時の気温および相対湿度

気温は25℃（室内温度）、湿度は70%（全国の外気の年平均）で実施

ウイルスを
培養



ウイルス
接種液



試料片

シャーレ

人工唾液に懸濁した
ウイルス液60-150 μ l
を滴下、60分間風乾

※材質上で回収不能になる
ウイルスは、今回の検討で
は測定していない。

3 h

6 h

12 h

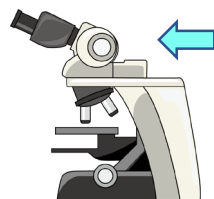
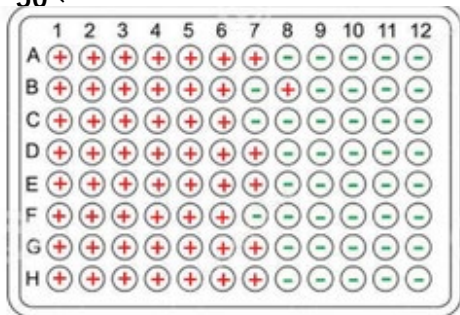
18 or 24 h

環境試験器
中で25°C、
湿度70%

3~18 or 24
時間静置

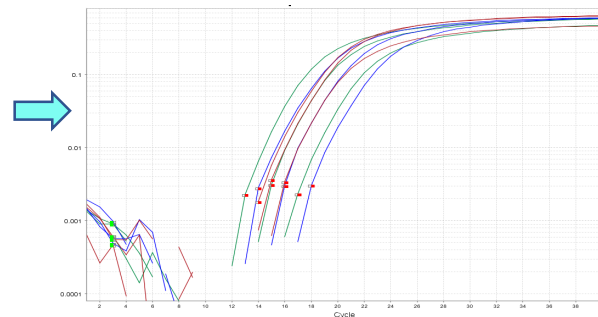
ウイルス力価を測定

TCID₅₀ (Median tissue culture infectious dose) 法



液体培地を滴下し、
ピペッティング法
にて付着ウイルス
を回収。

新型コロナウイルスについては
ウイルスコピー数を測定



本研究は、令和2年度補正予算 により実施されました。

(食品グループ:衛生微生物部、生活衛生化学部、食品部、食品衛生管理部)

研究メンバー

国立医薬品食品衛生研究所

副所長

本間 正充

生活衛生化学部

五十嵐 良明

河上 強志

衛生微生物部

工藤 由起子

大西 貴弘

大屋 賢司

渡辺 麻衣子

吉成 知也

林 克彦

廣瀬 昌平

新井 沙倉

麻布大学獣医学部

田原口 智士

東京農工大学農学研究院

谷口 隆秀

宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター

目堅 博久

(敬称略)