

ウイルスの感染源は?

感染には、3種類あります。

空気感染、飛沫感染、接触感染。

説によると、80%以上が接触感染といわれています。

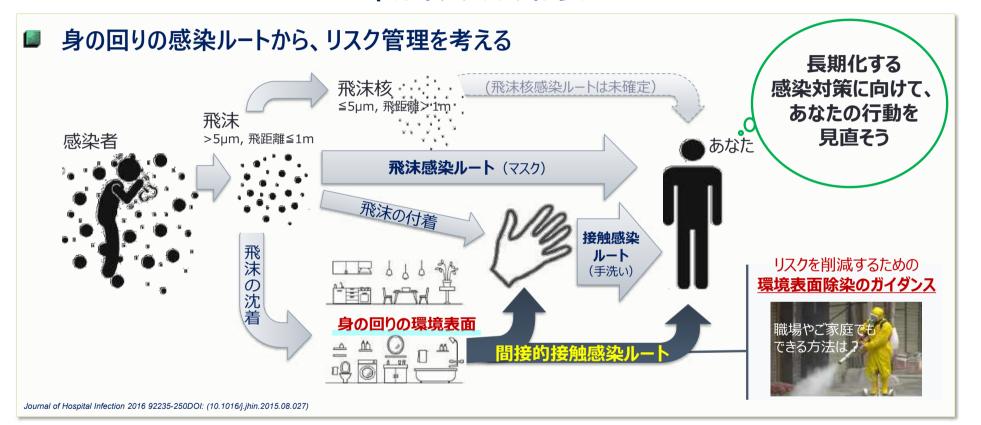
環境表面に付着しているSARS-CoV-2がどのようにヒトに伝播するか、考えてみましょう。 まず、COVID-19の感染者がウイルスで汚染した手指でドアノブなどの高頻度接触面にふれ、 その部分にウイルスを付着させます。その後別の人が触れることで、手指にウイルスが移動 し、そのまま眼や鼻の 粘膜に触れることによって感染する可能性があります。したがって、 「コロナウイルスが環境表面で感 染力を維持できる期間」を知ることは重要です。 (*1)

*1:日本リスク学会「環境表面のウイルス除染ガイダンス|2020年4月14日4班より





本ガイダンスのねらい



間接的接触感染ルートに対する除染方法を科学的知見から助言

5



接触感染の制御の考え方

■ リスク管理の実施規範「環境感染ルートの特定」

● 環境表面に付着しているSARS-CoV-2*2がどのようにとトに伝播するか、考えてみましょう。まず、COVID-19の感染者がウイルスで汚染した手指でドアノブなどの高頻度接触面に触れ、その部分にウイルスを付着させます。その後別の人が触れることで、手指にウイルスが移動し、そのまま眼や鼻の粘膜に触れることによって感染する可能性があります。したがって、「コロナウイルスが環境表面で感染力を維持できる期間」を知ることは重要です。



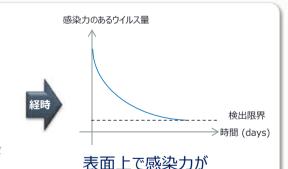
医療機関のほかにも、 職場、家庭、公共空間の環境表面を考慮

基本的な評価方法

実環境を想定した 各種素材表面を評価

世界中の科学的報告をレビュー

素材: 金属・ガラス・プラスチック・など 評価法: 一定量のウイルスを塗布



維持される時間を測定 [46, 56, 57]

接触感染に対するリスク管理措置の必要性を検証



Table 1a. 一般的なエンベロープウイルスが環境表面にどれだけ生存することができるか



環境表面の種類 ^[46]	滴下ウイルス量	保持温度	感染力保持時間	コロナウィルス および その他のエンベロープウイルス種	引用
鋼鉄表面	10 ⁵	20℃ 30℃	48 h 8 – 24 h	MERS-CoV*4	[21]
ステンレス鋼表面	10 ⁶	4℃ 20℃ 40℃	≧ 28 d 3 − 28 d 4 − 96 h	TGEV*5	[22]
	10 ⁶	4℃ 20℃ 40℃	≧ 28 d 4 − 28 d 4 − 96 h	MHV*6	[22]
	10 ³	21℃	5 d	HCoV ^{*7}	[23]
アルミニウム表面	5 x 10 ³	21℃	2 – 8h	HCoV	[24]
Metal 表面	10 ⁵	RT	5 d	SARS-CoV*8	[25]
木材表面	10 ⁵	RT	4 d	SARS-CoV	[25]
紙・ペーパー表面	10 ⁵	RT	4 – 5d	SARS-CoV	[25]
	10 ⁶ 10 ⁵ 10 ⁴	RT	24 h 3h < 5 min	SARS-CoV	[26]
ボニスま芸	10 ⁵	RT	4 d	SARS-CoV	[25]
ガラス表面	10 ³	21℃	5 d	HCoV	[23]
¬°-¬	10 ⁵ 10 ⁵	22 - 25℃ 20℃ 30℃	<mark>≦ 5d</mark> 48 h 8 − 24 h	SARS-CoV MERS-CoV	[27] [21]
プラスチック表面	10 ⁵	RT	4 d	SARS-CoV	[25]
	10 ⁷	RT	6 – 9d	SARS-CoV	[28]
	10 ⁷	RT	2 – 6d	HCoV	[28]
ポリ塩化ビニル表面	10 ³	21℃	5 d	HCoV	[23]
シリコンゴム表面	10 ³	21℃	5 d	HCoV	[23]
ラテックス手袋表面	5 x 10 ³	21℃	≦ 8h	HCoV	[24]
衣類 使い捨てガウン表面	10 ⁶ 10 ⁵ 10 ⁴	RT	<mark>2 d</mark> 24 h 1h	SARS-CoV	[26]
セラミック表面	10 ³	21℃	5 d	HCoV	[23]
テフロン表面	10 ³	21℃	5 d	HCoV	[23]

環境表面からの 接触感染ルート





感染力の 持続時間を評価

レビュー結果

- 1. 感染力保持時間は、**低温4℃** > **常温20℃** > **高温40℃**
- 2. 付着量が多いと、**Day単位で 感染力が残る**環境表面が多い
- 3. アルミ、銅などの金属表面では 感染力保持時間が短い

[対策] 表面ウイルス除染法として、 洗浄(ふき取り、洗い流し)と、 消毒(消毒剤、熱などによる不活化) があり、場面に応じて使い分け

滴下ウイルス量が異なるためデータ間の比較には限界あり ⇒ Table 1bに新データ

^{*} RT :room temperature (室温) 保持温度はシャーレがおかれた実験系環境



Table 1b. SARS-CoV-2の感染価検討



今回の新型コロナウイルス株での感染力保持期間評価 (速報) [57]

ウイルス種: SARS-Cov-2

種々の環境表面における感染力保持期間

	感染力保持期間
ステンレス鋼表面	7 d
木材表面	2 d
紙・ペーパー表面	3 h
ティッシュペーパー	3 h
ガラス表面	4 d
プラスチック表面	7 d
衣類	2 d
紙幣表面	4 d
マスク内層	7 d
マスク外層	>14 d

滴下ウイルス量: $10^{7.8}$ pfu/ml を 5μ l滴下. 保持温度: 22°

Supplement 4 に詳細を図示

温度条件が感染力保持に与える影響

	4℃	22℃ 37℃		56℃	70℃
1 min	-	6.51	-	6.65	5.34
5 min	-	6.7	-	4.62	検出限界以下
10 min	-	6.63	-	3.84	検出限界以下
30 min	6.51	6.52	6.57	検出限界以下	検出限界以下
1 hr	6.57	6.33	6.76	検出限界以下	検出限界以下
3 hr	6.66	6.68	6.36	検出限界以下	検出限界以下
6 hr	6.67	6.54	5.99	検出限界以下	検出限界以下
12 hr	6.58	6.23	5.28	検出限界以下	検出限界以下
1 day	6.72	6.26	3.23	検出限界以下	検出限界以下
2 day	6.42	5.83	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
4 day	6.32	4.99	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
7 day	6.65	3.48	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
14 day	6.04	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下

条件: 10^{6.8} pfu/ml で液保存条件 単位 [log10]

感染力保持期間に応じて、間接的接触感染の可能性を考えることが重要

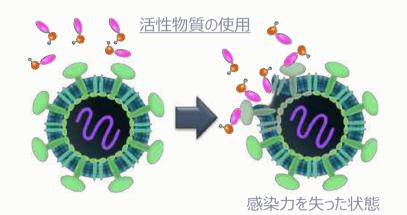
[57] Alex W H Chin, Julie T S Chu, Mahen R A Perera, Kenrie P Y Hui, Hui-Ling Yen, Michael C W Chan, Malik Peiris, Leo L M Poon. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. Lancet Microbe. (2020, April)



環境表面に付着したウイルスの不活化機序

■ エンベロープ膜*9の変性による不活化により、コロナウイルスは感染力を失う

- ウイルスが細胞への感染力を失った状態にすることを「**ウイルス不活化**」と言います
- 例えば、ウェットシートに含まれる薬液(酸性アルコール溶液)にウイルスをつけることにより、ウイルスの活動を停止できるかを試験することができます
- ウイルスの量を10³分の1 (3log10 = 1000分の1) に減少させる評価結果は、99.9%ウイルスを不活化させたことを示します



- 主なウイルス不活化機序 -

脂質からなるエンベロープの脂質二重膜*10を破壊する エンベロープ膜上の膜タンパク質*11を変性する タンパク質からなるウイルス殻(カプシド)*12を変性する

剤:アルコール,次亜塩素酸Na,せつけん(脂肪酸塩),界面活性剤,殺菌剤,etc.

活性物質ごとに最適な濃度、曝露時間を知ることが重要

[アルコール製品が入手困難な社会状況] 補完的な選択肢で環境除染が必要

9



まとめ



環境表面のウイルス除染ガイダンス

~リスク判断とリスク低減化のための実施規範~

職場・住居の環境表面におけるウイルス動態

- 常温の環境表面でコロナウイルスは濃度に応じて約1~9日間感染力を残すため、高頻度接触部位はウイルスの感染源となりうる[46]
- コロナウイルスの環境表面での感染力維持時間は、4°C>20°C>40°C [Table 1]

■ 手・衣類を介した接触感染ルート

- 環境表面から手に接触移行するウイルス量は、数秒の接触で1.5%~31.6%との報告(インフルエンザウイルス等でのデータ)[53][54]
- 観察研究では、学生は1時間に平均23回ほど手で顔を触る[55]

■ 環境表面の付着ウイルス除染

- アウトブレイク時にコロナウイルスによる環境表面汚染レベルは現在調査中
 - ▶ 感染者の飛沫等から、環境表面にウイルスが付着
 - ▶ 高頻度接触表面でウイルス量が多くなり、また消毒によりウイルス量が下がる
- WHOは、環境表面を「洗剤と水で洗浄」して汚れを落とし、その後「病院レベルの消毒剤で消毒する」ことを推奨
 - ▶ WHOガイドラインでは、一般的な消毒剤である次亜塩素酸Naの使用濃度は0.05% [52, Table 3]
 - ▶ WHOは70%エタノールによる消毒を推奨 狭い範囲の環境消毒においては、62%~71%のエタノールも同様の効果あり [Table 3]
- 入手可能な医薬品・日用品でもコロナウイルスを不活化できる様々な剤があり、正しい濃度と接触時間で用いると除染が可能 [Table 2,3]

■ 手洗い、衣類の洗濯、掃除

- WHOはハンドソープによる正確な手洗いを推奨、眼、口まわりも洗顔で清潔に、(汚れとともにウイルスを洗い落としつつ、除染する) [1,52]
- WHOは、70%エタノールによる手指消毒を推奨(水を使えない場面などでもウイルスを不活化する) [1,52]
- 咳、飛沫などで衣類に付着したウイルスは、洗剤と漂白剤を使った洗濯を推奨 (汚れとともにウイルスを洗い落としつつ、除染する)
- ウイルスは、床、机、ドアノブなどの環境表面にホコリなどと共に留まると考えられるため、マスクを着用した**お掃除**を推奨

(2020年4月14日 4版)

このガイダンスは、科学的情報の刷新にあわせて随時更新します





まとめ

■ 「日本リスク学会 環境表面のウイルス除染ガイダンス」の位置づけ

- 1-2年にわたる中長期間の感染回避に向け リスク管理の行動指針が必要
 - ▶ リスク管理の目的:中長期的な社会活動確保のための実施規範
 - 例:家庭、職場、公共空間の 間接的接触感染ルートの除染法
 - ▶ 感染ルート除染のための技術:
 - 医薬品(治療、医療機関用途)
 - 日用品 (環境表面除染)
- 日本における抗ウイルス訴求の扱い 規制枠組みの再検証の機会
 - ▶ 新興リスク (パンデミック) に対応できているか?
 - ▶ 米国FIFRA規制にみる新型ウイルスへの ウイルス不活化訴求のフレームワークの検証
 - ▶ 既存制度に親和する追加的リスク管理運用の検討(薬機法)

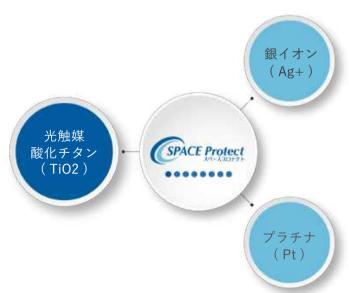
感染症対策の3原則

このガイダンスは、科学的情報の刷新にあわせて随時更新します

消毒薬・除染と清掃



光や紫外線エネルギーを受けることで活性を帯び、ウイルスや菌を酸化分解する効果がある『光媒体酸化チタン(TiO2)』に主成分にして『銀イオン(Ag+)』と『プラチナ(Pt)』を独自配合した、化粧品や食料添加物にも使用されている、人体に優しい安全無害なコーティング剤です。



光媒体酸化チタン

酸化チタンは元来、光(紫外線)エネルギーを受けると活性を帯び、強い酸化作用を発揮する物質です。 光の働きによって有機物を主体とした汚染物質や臭いの成分(主として有機化合物)を炭酸ガスと水など に酸化分解したり、光誘起超親水性により物質表面の水に対する親和性を高め、防臭、防曇、防汚、セル フクリーニング性も付与することができます。しかも光活性機能はその再生作用により持続します。 当社光触媒酸化チタンは独自の工業的製造法を確立し、この光触媒活性を更に高め製品としたものです。

光触媒作用は、細菌の増殖を抑制し、細菌などの増加を防ぎます。スペースプロテクトを表面に塗布することにより抗菌効果を発揮します。 光触媒抗菌効果は銀系抗菌剤とは異なり、"光"を必要としますが、大腸菌の死滅時に発生する 毒性のあるエンドトキシンを光触媒作用により 分解可能であることが特徴です。

スペースプロテクトの抗菌効果(膜厚:0.35μm)
10⁵
10⁵
10⁵
10⁴

ST-KZ11光照射末

サブランク光照射末

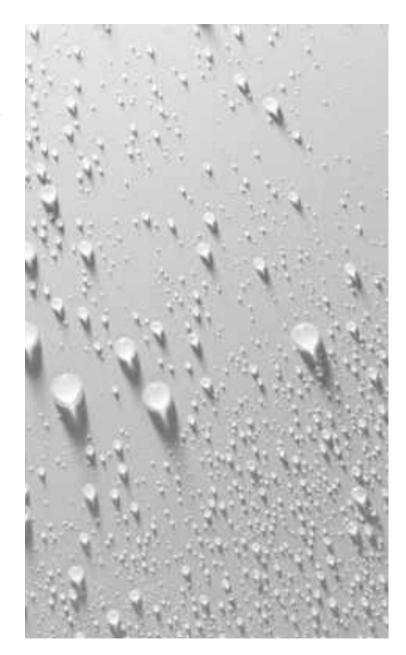
サブランク光照射末

サブランク光照射末

フランク光照射末

フランク光照射末

フランク光照射末



主な抗菌素材の効果と特徴(製品情報等)

製品	抗菌	抗ウイルス 消臭 防汚 持続		安	安全	特徴		
没 印	加 凼	抗ウイルス	用 吳	BY 1.2	打 形位	人体	モノ	村 (数
スペースプロテクト		0	0	0		0	0	安定化二酸化塩素使用と0.3ミクロンの霧状での コーティングで即効性と持続力◎
光触媒系A社	0	0	\circ	0	0	0	\circ	
光触媒系B社	\circ		\bigcirc	0	0		\circ	
次亜塩素酸系商品	0	0	Δ	×	△ *1	×	×	アトピー性皮膚炎の方は要注意 有機物との反応で発がん性物質生成
オゾン発生機	0	0	0	×	×	×	×	強い毒性、水道水の殺菌に有効
イオン発生機	△ *2	Δ *2	Δ	×	Δ	0	0	高濃度の場合、皮膚に強い痛み 工業用途に適している

※1:72時間 ※2:空気清浄機と同程度

このような 場所で 実際に使われ ています



学校



病院 • 介護施設



商業施設•映画館



ビル・オフィス



住宅



公共輸送機関