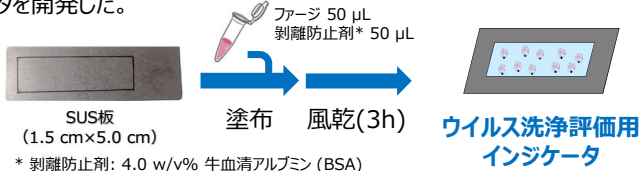


バクテリオファージを用いた ウイルス洗浄評価用インジケータの開発

島田太一¹, 倉本恭行¹, 渡辺 嘉², 〇山内朝夫²
(¹ 太平洋化学産業(株), ² (地独)大阪産業技術研究所)

目的・これまで

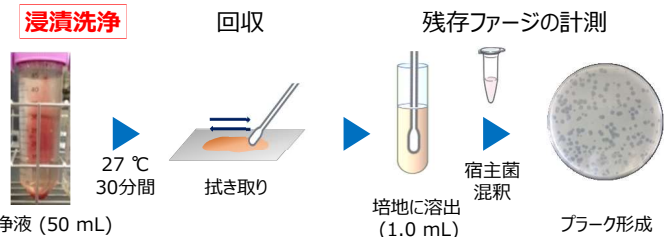
目に見えないウイルスの汚染状況を把握することは難しい。また、除去にはウイルスのタイプに適合する洗浄剤が必要である。これを解決する手段として、本研究ではヒトに感染しないバクテリオファージをウイルスの代替に用いたインジケータを開発した。



使用したファージ

ウイルスの形状	ノンエンベロップ	エンベロップ
— : 遺伝子 (直線または環状のDNAまたはRNA、一本鎖や二本鎖) ● : タンパク質の集合体 (●は宿主主に依存するタンパク質) ■ : 脂質膜		
ヒトに対する病原性ウイルス	ノロウイルス ロタウイルス アデノウイルス	SARS-Cov-2 インフルエンザウイルス B型肝炎ウイルス
ファージ (特定の細菌のみに感染)	QBファージ (宿主菌: <i>Escherichia coli</i>)	Φ6ファージ (宿主菌: <i>Pseudomonas syringae</i>)

Φ6ファージを代替とするB型肝炎ウイルスの洗浄評価



	製品A		製品B	
	2倍希釈	10倍希釈	10倍希釈	100倍希釈
抗B型肝炎ウイルス活性値 ※1	2.8	0	3.1	0.1
Φ6ファージ塗布インジケータの洗浄度 ※2	> 4.0	1.1	> 4.0	1.2

※1 試験液にHBV添加後のウイルス感染価における対数減少値

※2 インジケータを試験液に浸漬後、残存するΦ6ファージの感染価における対数減少値



B型肝炎ウイルス対策用の
歯科用洗浄剤

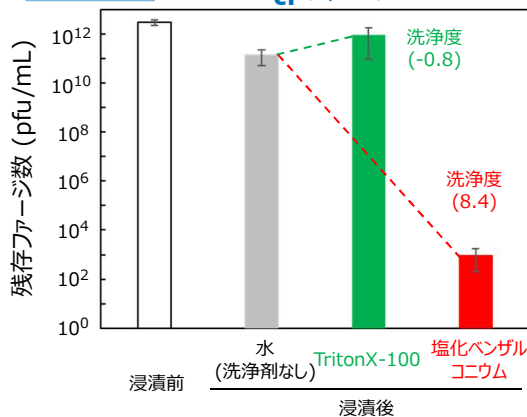
島田ら: 日本防衛防衛学会第51回年次大会要旨集, p. 58 (2024).
特開2025-2112: 抗ウイルス評価用組成物、抗ウイルス評価用インジケータ、抗ウイルス評価方法及び洗浄条件の探索方法

→ 異種ファージでもインジケータが作製できるか?
→ 洗浄方法の違いはあるか?

異種ファージを塗布したインジケータ

浸漬洗浄

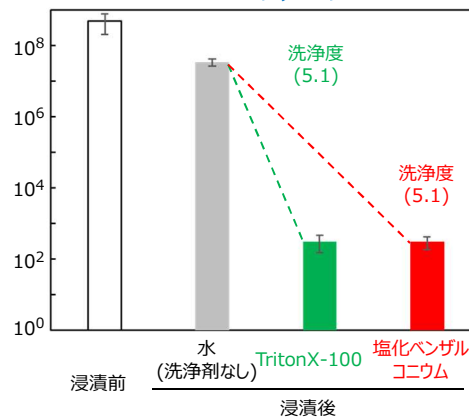
QBファージ



※ 薬剤濃度: 0.01 w/v%

洗浄度: $\text{Log}\{(\text{水浸漬後のファージ残存数})/(\text{試験液浸漬後のファージ残存数})\}$

Φ6ファージ



c.f.) 各種薬剤の抗ウイルス活性値

洗浄剤	ファージ	
	QB	Φ6
TritonX-100	0.3	4.4
塩化ベンザルコニウム	3.5	3.7

抗ウイルス活性値: $\text{Log}\{(\text{水添加後の感染価})/(\text{薬剤添加後の感染価})\}$

・インジケータの洗浄度は薬剤の抗ウイルス活性値に対応していた。
・ファージあるいは薬剤の種類で洗浄度が異なっていた。

→ 異種ファージでもインジケータが作製できた。

**洗浄剤開発における薬剤スクリーニング
に本インジケータは利用できる。**

洗浄方法による違い

拭き取り洗浄法

A: 薬剤液を含浸したガーゼで拭き取り

ガーゼ (0.9g, 14x24cm) に試験液 (9.4g) を含浸後、摩擦試験機に装着してインジケータ表面を拭き取る。

B: 薬剤液をスプレー後に乾燥ガーゼで拭き取り

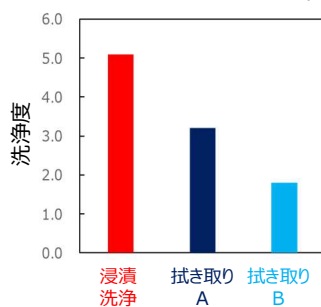
インジケータから30cm離れた距離から試験液 (1.47g, 2push) をスプレーし、乾燥ガーゼでインジケータを拭き取る。



摩擦試験機

インジケータとの接触面 (2.0x1.0cm, 長方形) にガーゼを挿入し、荷重160g重で7.8cmを4往復した(計12秒)。

ファージ: Φ6
薬剤: 塩化ベンザルコニウム (0.01 w/v%)



→ 同じ薬剤でも洗浄方法で異なっていた。

本インジケータを実環境に設置することでウイルスの洗浄・汚染状況を把握する手段として衛生面でも応用できる。

市販洗浄液の評価

市販洗浄剤	QB		Φ6	
	浸漬	拭き取りA	浸漬	拭き取りA
タイフッシュ・エースNEO II ※1	4.5	2.7	5.4	2.3
タイフッシュ・ミスト・プラス ※2	2.6	2.6	5.4	1.6
タイフッシュ・ウェットワイパー ※3	—	1.0	—	2.6

※1 (10倍希釈) サリチル酸、N-アルキルアミノプロピルグリシン、非イオン系界面活性剤、陰イオン系界面活性剤、防錆剤

※2 N-アルキルアミノプロピルグリシン、エタノール、孟宗竹エキスを、抗菌剤

※3 エタノール、孟宗竹エキスを、他で不織布シートに浸漬させた製品

※1



※2



※3



*1 は、いずれのタイプのファージにも効果があった。

*2 は、Φ6ファージに対する効果が高いが、拭き取りではQBに対する効果の方が高かった。

*3 は、拭き取りでΦ6に対する効果が最も高かった。

→ 市販品でもウイルスに対する効果の特徴付けができた。

本インジケータで評価することで、用途に見合ったウイルス洗浄剤を開発できる。