

関西ペイント株式会社

漆喰塗料ーアレスシックイーの ウイルス不活化効果検証



長崎大学熱帯医学研究所 新興感染症学分野 安田二郎教授 共同研究

漆喰とアレスシックイ

漆喰(しっくい)は、高い消臭性、吸放湿性をもつ建築用材料です。
しかし、一般の方々には扱いにくいという難点がありました。

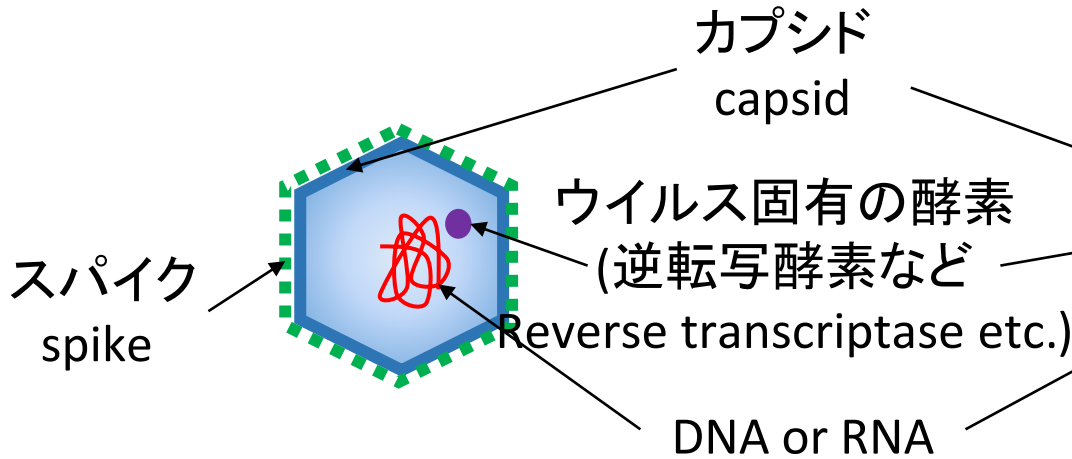
アレスシックイは、漆喰の優れた機能を有しながら、
誰でも簡単に塗れるようにした、建築用漆喰塗料です。

漆喰の主成分は消石灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$)です。
消石灰は、水に溶解すると強アルカリ性を示し、
殺菌・ウイルス不活化効果を発揮することが知られています。

この度、長崎大学の安田教授と共同で、
アレスシックイのウイルス不活化効果がどれほどか、検証を行いました。

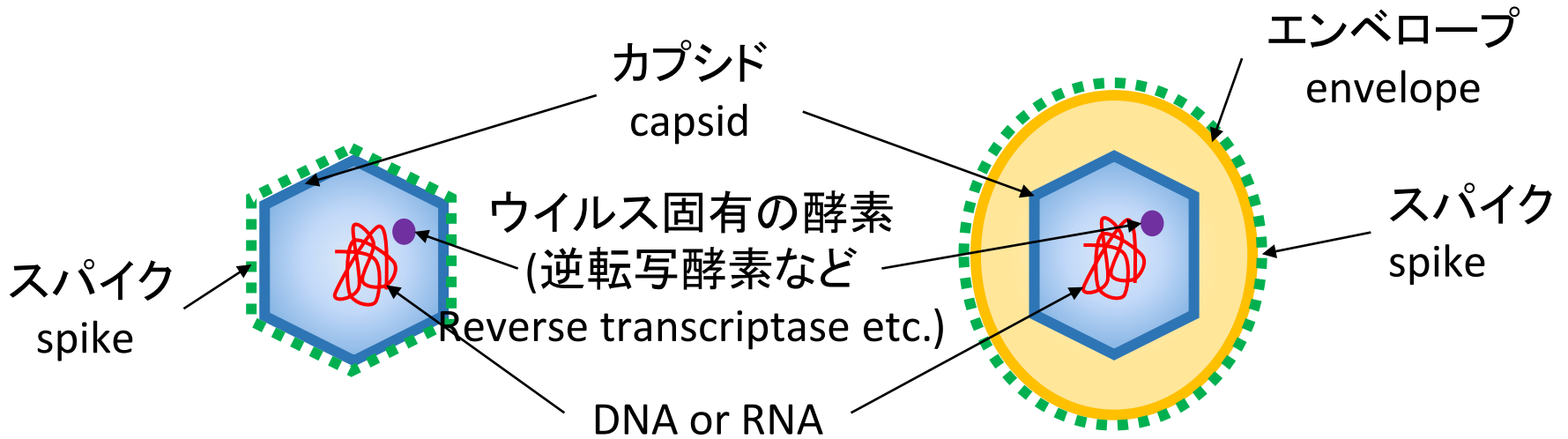
Non-enveloped virus

ノンエンベロープウイルス



Enveloped virus

エンベロープウイルス



エンベロープ: もともと宿主細胞(感染された細胞)の細胞膜や核膜だったもの。
構造は脂質二重膜から成り、表面に糖タンパク質がスパイクとして埋め込まれている。

スパイク: ウィルスの遺伝子により独自に作られたタンパク質。
ウィルスの表面に存在し、ウィルスが細胞に感染する過程において、ウィルスが細胞に吸着する段階で重要な役割を果たす。

カプシド: DNAもしくはRNAを包むタンパク質の硬い殻。立方対称型(正20面体 etc.)や螺旋対称型がある。

DNA or RNA: ウィルスの核となる部分。細胞に感染するとエンベロープやカプシドは細胞に消化され、DNAやRNAが細胞内に放出される。
そして宿主細胞の機能を利用して必要なタンパク質を合成して増殖し、細胞から出ていく。このとき宿主細胞は変性する。

逆転写酵素: 通常、ウィルスは宿主細胞の機能を用いてDNA→RNA→タンパク質合成という過程でウィルスを構成するタンパク質をそれぞれ合成し、組み立てる形で増殖する。
一方でレトロウィルスのようにRNA+鎖からDNAを作り出すウィルスも存在し、ここで必要になるのが逆転写酵素である。
この酵素の働きにより、ウィルスのDNAが宿主細胞のDNAに組み込まれた後、ウィルスに必要なタンパク質が合成されていく。

試験実施ウイルス

ウイルスの構造、形態、性状の異なる4種類を選定

ノンエンベロープウイルス

イヌパルボウイルス CPV

1本鎖DNA パルボウイルス科 約20 nmの正20面体型

ノロウイルス、ロタウイルス、ポリオウイルス、アデノウイルスのモデル

エンベロープウイルス

水疱性口炎ウイルス VSV

1本鎖RNA ラブドウイルス科 約80 × 200 nmの弾丸型

風疹ウイルス、B型・C型肝炎ウイルス、エイズウイルス、エボラウイルスのモデル

ウシ丘疹性口炎ウイルス BPSV

2本鎖DNA ポックスウイルス科
約300 × 200 × 200 nmの煉瓦状

ヘルペスウイルス、SARSコロナウイルス、MERSコロナウイルスのモデル

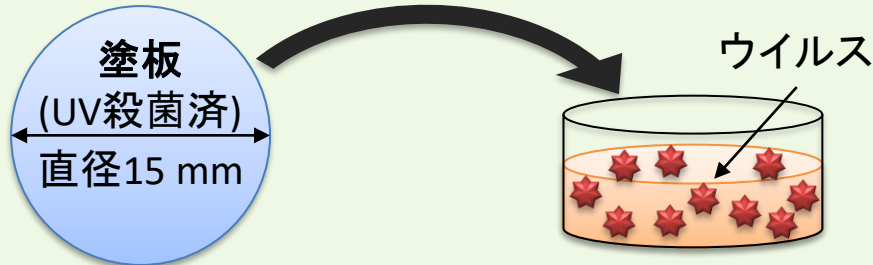
インフルエンザウイルス IFV

1本鎖RNA オルトミクソウイルス科
約100 nmの多形

風疹ウイルス、B・C型肝炎ウイルス、
エイズウイルス、エボラウイルス
のモデル

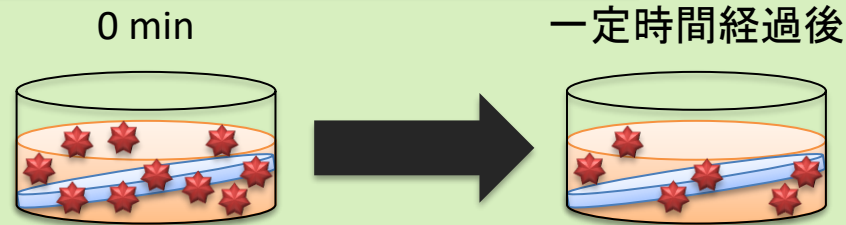
試験方法

① 塗板とウイルスの接触



塗板をウイルス液(培地)200 μ lと接触させる

② 塗板とウイルスの接触開始から...



培地を一部回収

③ アッセイ

動物細胞へ感染させる

※ウイルス不活化の要因は、塗板との接触以外に、温度や乾燥等の環境要因もある。

このため、

OHPシートのみと、
OHPシート上に塗装した塗板、

この2つを同時に評価、比較することで、塗膜のウイルス不活化効果を評価している。

ウイルス不活化効果の判断基準

基準の感染価(OHPシート)より対数でどのくらい減少したかを評価。

2Log10以上でウイルス不活化効果有と判断している。*

*参考:日本電気工業会 JEM1467

測定結果

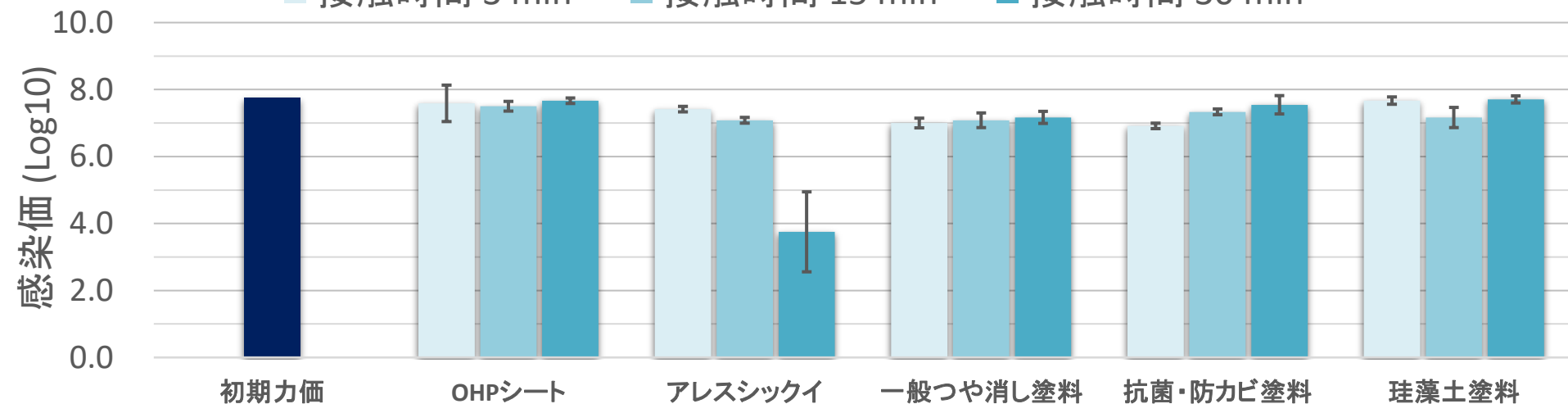
イヌパルボウイルス CPV-2a 97003 (ノンエンベロープウイルス)

初期力価: 5.6×10^7 TCID50/ml

感染細胞: FL74 (ネコリンパ系株化細胞)

CPV試験結果

■ 接触時間 3 min ■ 接触時間 15 min ■ 接触時間 30 min



◎アレスシックイは接触時間 30 min以上で感染価が2Log10以上減少

接触時間 30 min以上でCPV不活化効果あり

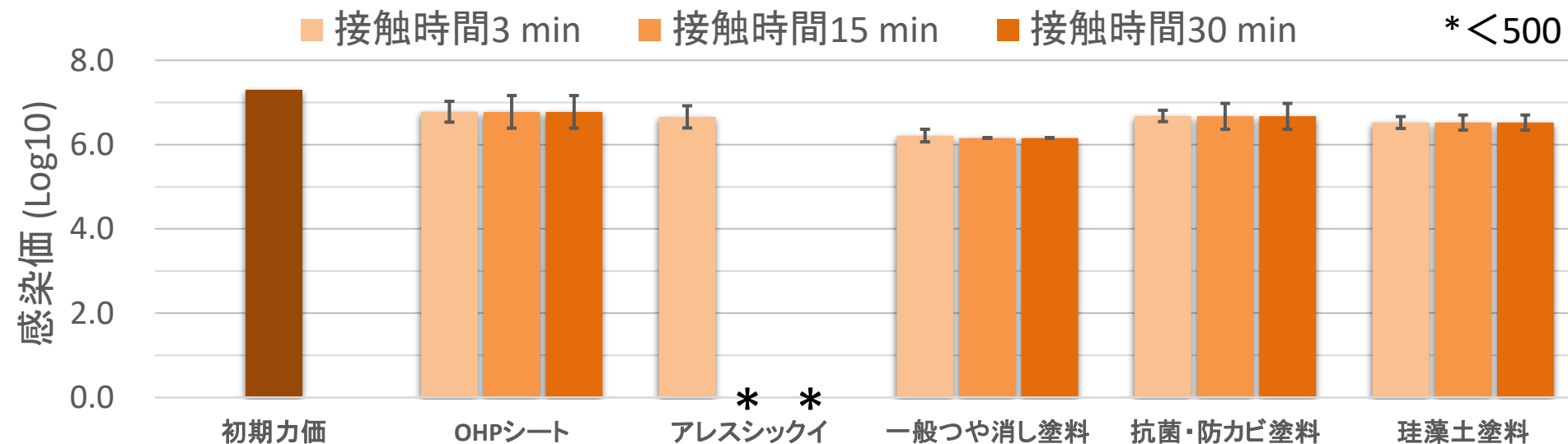
測定結果

水疱性口内炎ウイルス VSV-Indiana (エンベロープウイルス)

初期力価: 2.0×10^7 pfu/ml

感染細胞: MDBK細胞(ウシ腎臓由来細胞株)

VSV試験結果



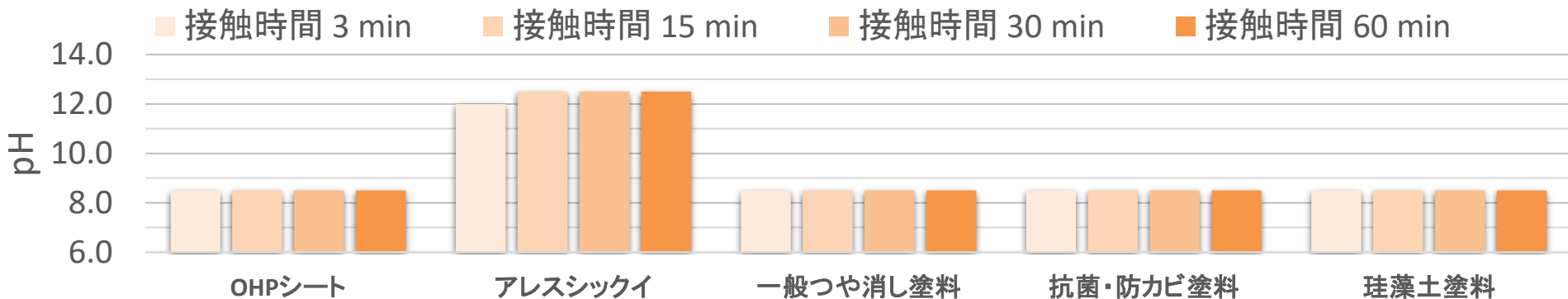
◎アレスシックイは接触時間 15 min以上で感染価が2Log10以上減少

接触時間 15min以上でVSVの不活化効果あり

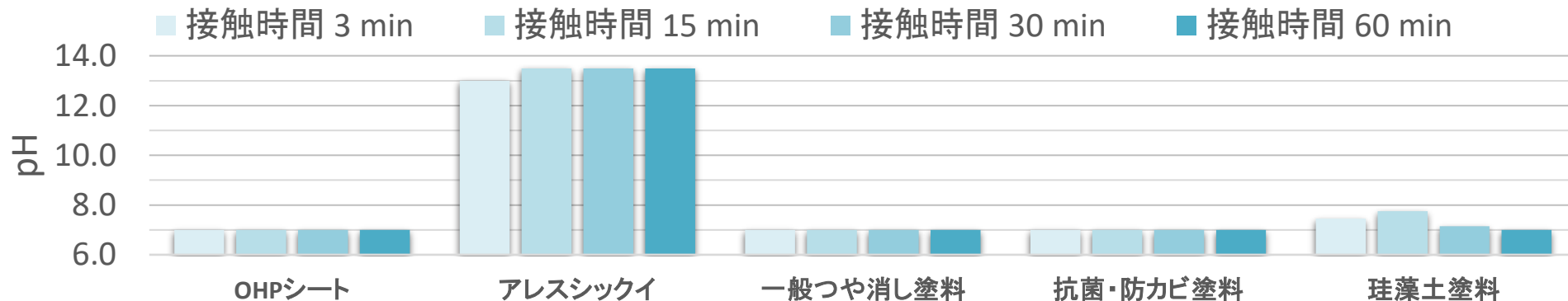
塗面に接触した液体のpH変化

塗面に接した液体の接触時間によるpH変化を、pH試験紙により調査

pH変化(培地)



pH変化(純水)



アレスシックイは、塗面に接した液体を高pH化させる

まとめ

- ① アレスシックイ塗膜はウイルスを不活化する効果を示した。
- ② アレスシックイ塗膜と接触した液体は高いpHを示した。
この高いpHがウイルス不活化効果の主要な作用の一つと考えられる。

アレスシックイは、
消石灰のウイルス不活化効果を活かした塗料です。

今後は、

- ・医療施設等の建物の内壁へのさらなる展開
- ・壁面以外の用途への適応

を目指し、アレスシックイを通じて社会へ貢献していきます。
ご質問、ご意見がございましたらぜひお声がけください!

