

# 抗ウイルスコーティング技術の開発



就実大学薬学部講師

山田陽一



# 感染症について



経気道感染：口や鼻から気道を介する感染。

- ・ 空気感染：呼気中に排出される飛沫核(エアロゾル)が5  $\mu\text{m}$ 以下による感染(結核、麻疹、水疱瘡)
- ・ 飛沫感染：エアロゾルが5  $\mu\text{m}$ 以上(インフルエンザなど)

経口感染：水や食料中の病原菌が口から胃・腸に入る感染(食中毒など)。

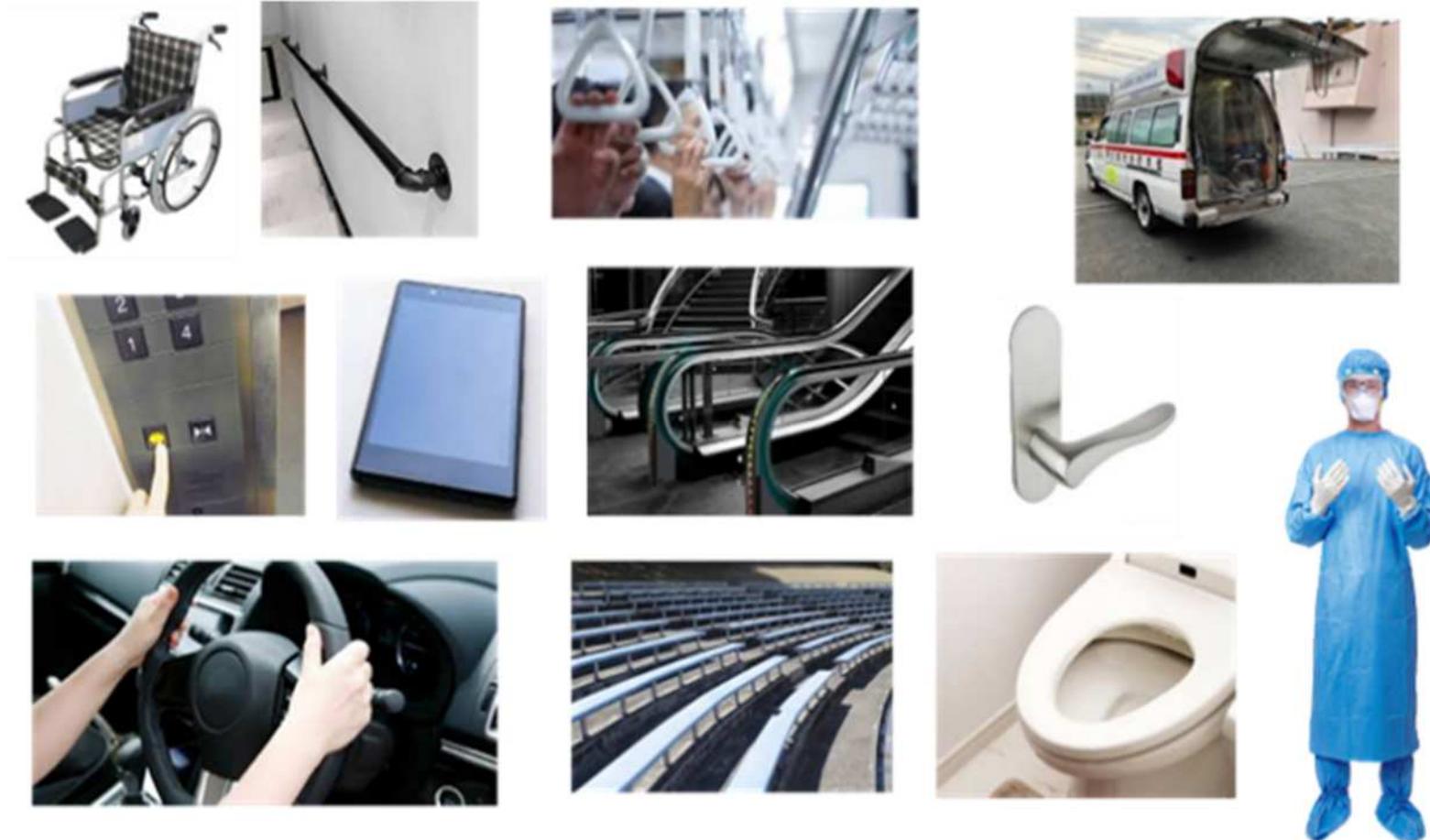
経皮感染：皮膚を刺すことによって起こる感染、昆虫媒介感染や血液感染を含む。

**接触感染**：粘膜、皮膚の直接の接触による感染。性行為による感染症を含む。

母子感染：経胎盤、経産動、母乳で母から子へ伝わる感染。

あらゆる接触面は以前にどんな状況であったのか？病原体が付着したのか？場合によっては数秒前の状況もわからない。

# コーティングを利用した感染症対策



持続性のある**感染症対策コーティング**を適用することで、菌やウイルスによる感染症を予防することができる。

# 感染症対策表面のまとめ

方法		長所	短所
消毒剤	液剤	簡便、安い	使用時のみ
	固化、含有	持続性あり	効果が減弱 成分の無駄
活性酸素		強力	表面の劣化 光源が必要
ナノ構造		持続性あり	素材が限定的
抗ウイルスコーティング 抗菌コーティング		持続性あり 様々な表面に適用	—

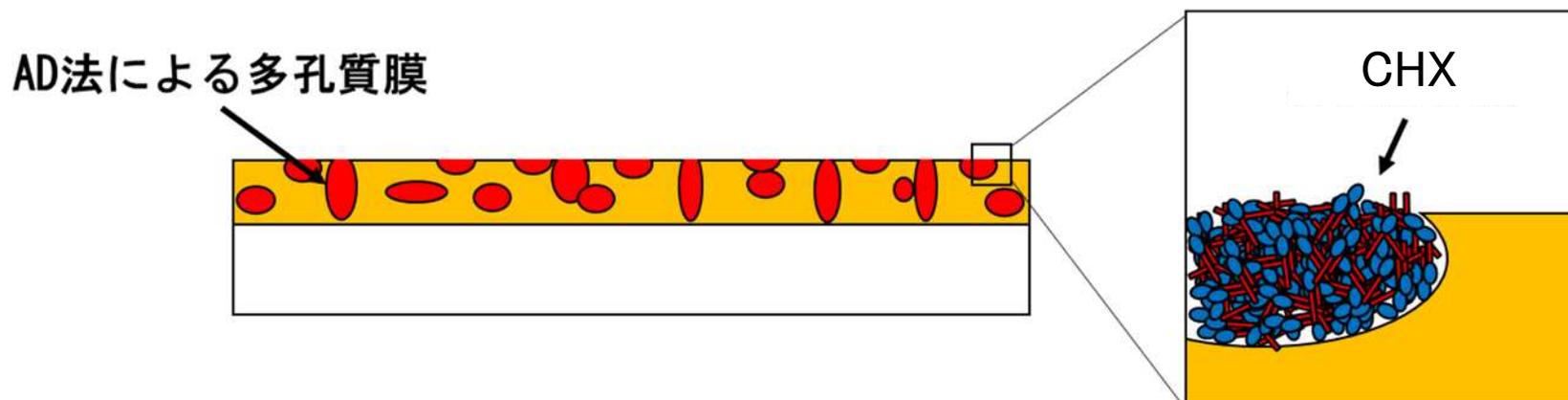
# 抗ウイルスコーティング

## 短所

使用時のみ、成分が無駄、素材が限定的



- コーティングによる徐放・持続性
- クロルヘキシジン (CHX) を利用



# クロルヘキシジンの効果

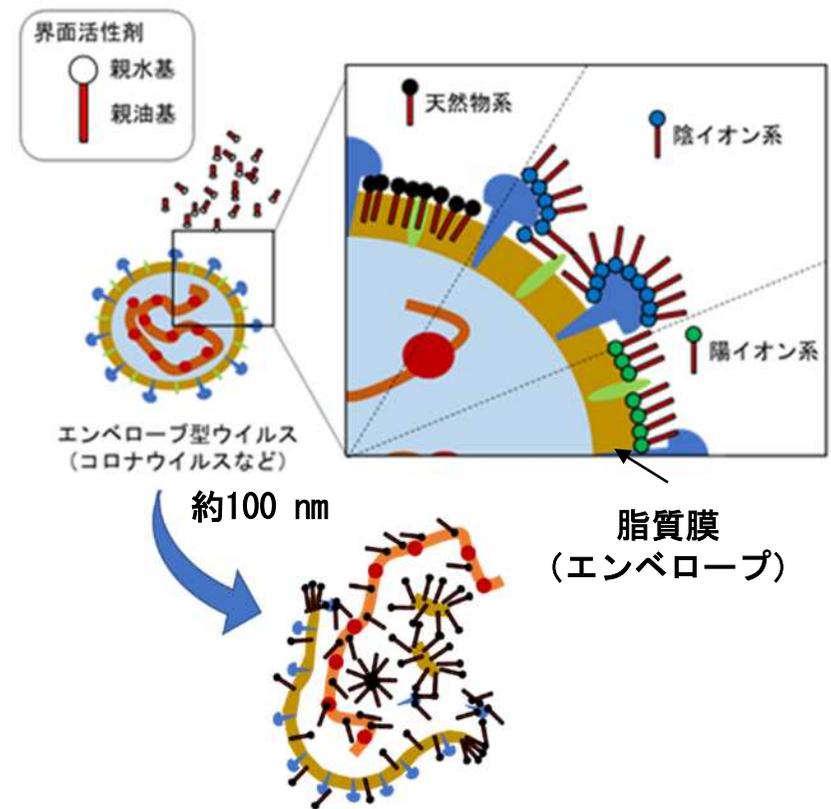
- 抗ウイルス効果
- 安全性
- コーティングとの相性
- 供給量
- 価格



消毒剤の

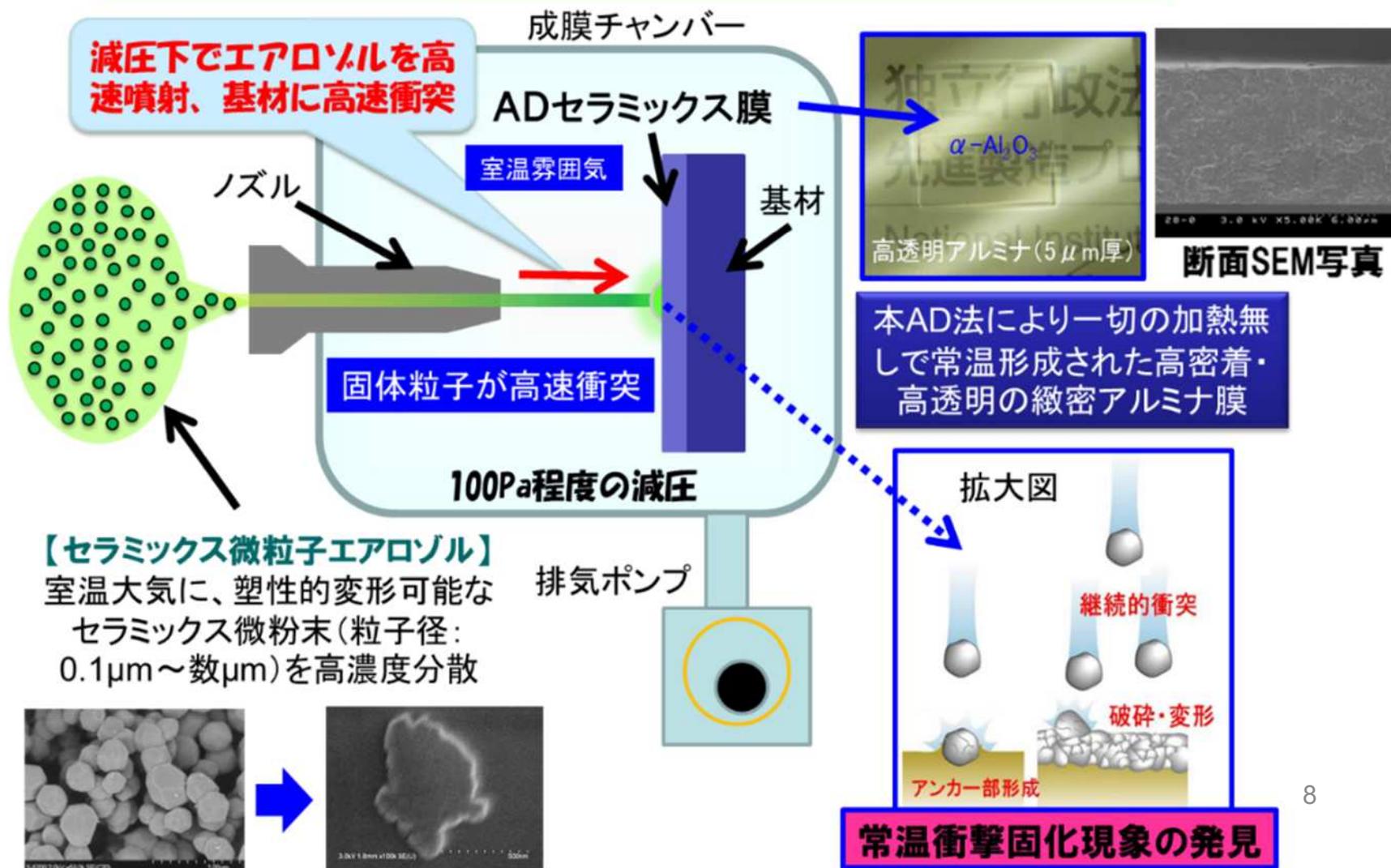
**クロルヘキシジン**を選出！

## クロルヘキシジンの作用

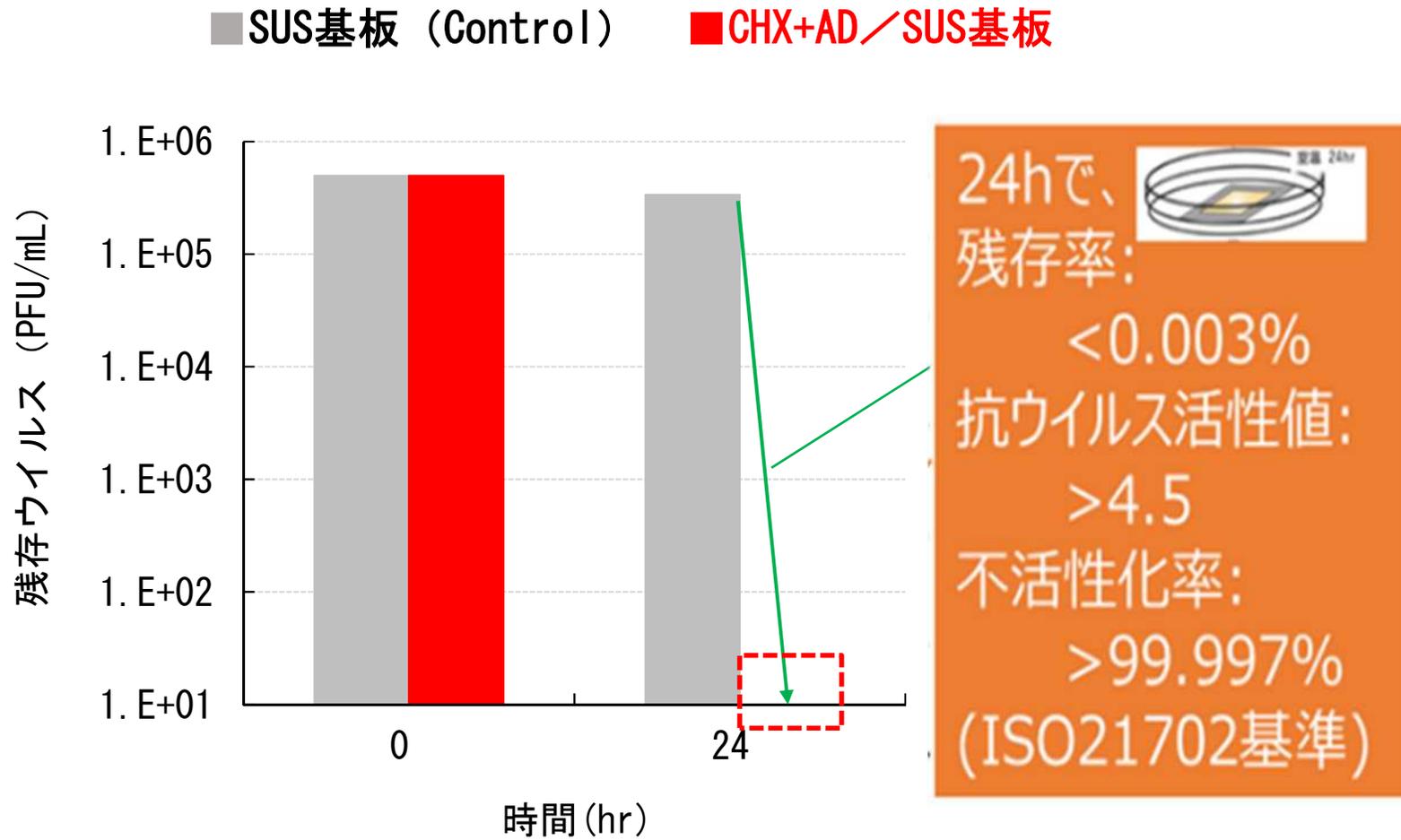


# エアロゾルデポジション(AD)法による成膜

室温環境下で、セラミックス膜を高速形成可能に



# CHX+ADコーティングの抗ウイルス効果



# 抗ウイルスコーティング技術の開発

— 金属・ガラス・樹脂など表面に抗ウイルス機能を有するセラミックコーティングを形成 —

## 産総研ホームページ (3月22日)

▶ 一般の皆様向け
▶ 研究者・技術者・学生の皆様向け
▶ 産業界の皆様向け

最新の研究成果 RESEARCH RESULTS
私たちの取組み EFFORTS

ウイルス不活性化
2021年3月22日発表

**ウイルスを短時間で不活性化できるコーティング技術を開発**  
— 金属・ガラス・樹脂など表面に抗ウイルス機能を有するセラミックコーティングを形成 —

即時性に優れ持続性もある抗ウイルスコーティングを作製する技術を開発した。この抗ウイルスコーティング作製技術は、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)を含むエンベロープ型ウイルス全般に効果がある界面活性剤を含浸可能でかつ徐放するコーティングを作製する技術である。今回、産総研の技術「エアロゾルデポジション (AD) 法」によってアルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ナノポーラス膜を作製し、これに消毒で広く用いられているクロルヘキシジン (CHX) を含浸させたコーティングが顕著な抗ウイルス効果を示した。今回開発した技術により、ステンレス、ガラス、樹脂など多様な素材の表面に常温で肌触りの良い抗ウイルスコーティングを作製可能である。徐放効果があることから、頻繁に清拭を行うことが難しい場面での活用が期待される。

▶ 詳細を読む

かがくチップス

そうだ!「産総研」があった!  
連携と技術相談

冠ラボ business expert  
パートナー企業名を冠した連携研究室

産総研、NIMS、筑波大、KEK、東大、東北大の連携拠点  
TIA TIA

大学キャンパス内の連携研究拠点  
オープンイノベーションラボラトリ

レポート REPORT

- ▶ データベース
- ▶ 出版物
- ▶ メールマガジン

見学施設

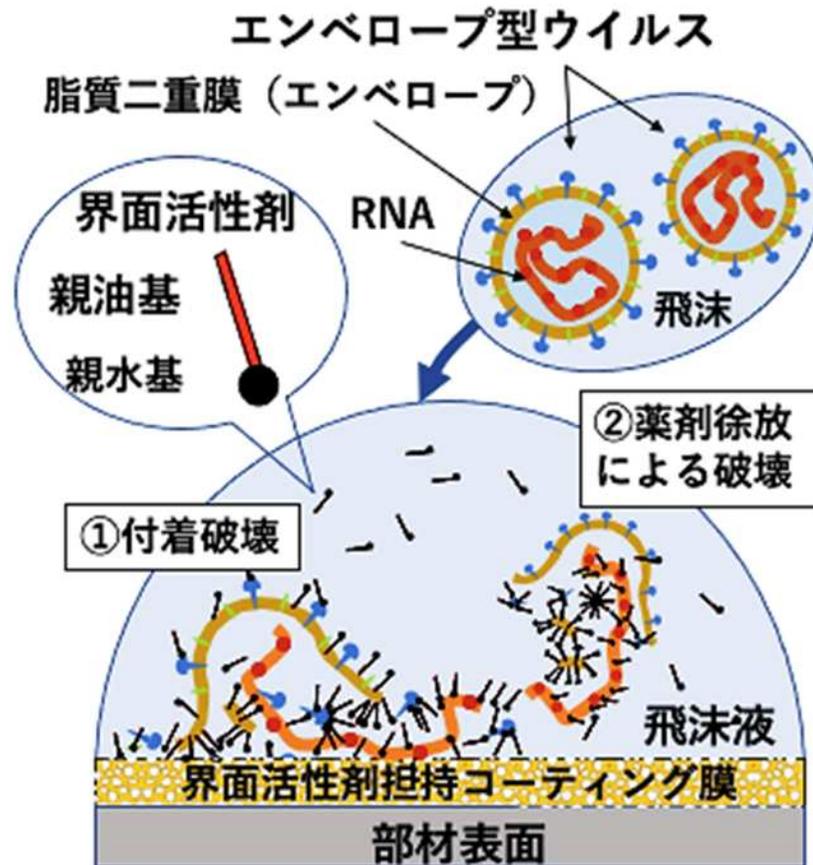
▶ 産総研チャンネル

📰 ニュース一覧
📢 お知らせ
🏠 研究成果
📅 イベント
★ 受賞

▶ 一覧へ
▶ RSS

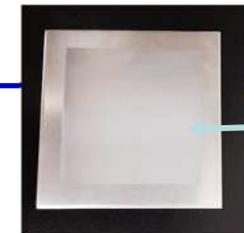
# ウイルスを短時間で不活性化できるコーティング技術を開発

—金属・ガラス・樹脂など表面に抗ウイルス機能を有するセラミックコーティングを形成—



## 開発したコーティング

- ウイルス不活性化評価試験ISO21702において不活性化率**99.997%以上**を達成した。
- 多孔質膜への薬剤担持により、ウイルスの短時間不活性化、効果の持続性につながる**薬剤の保持性**を示した。



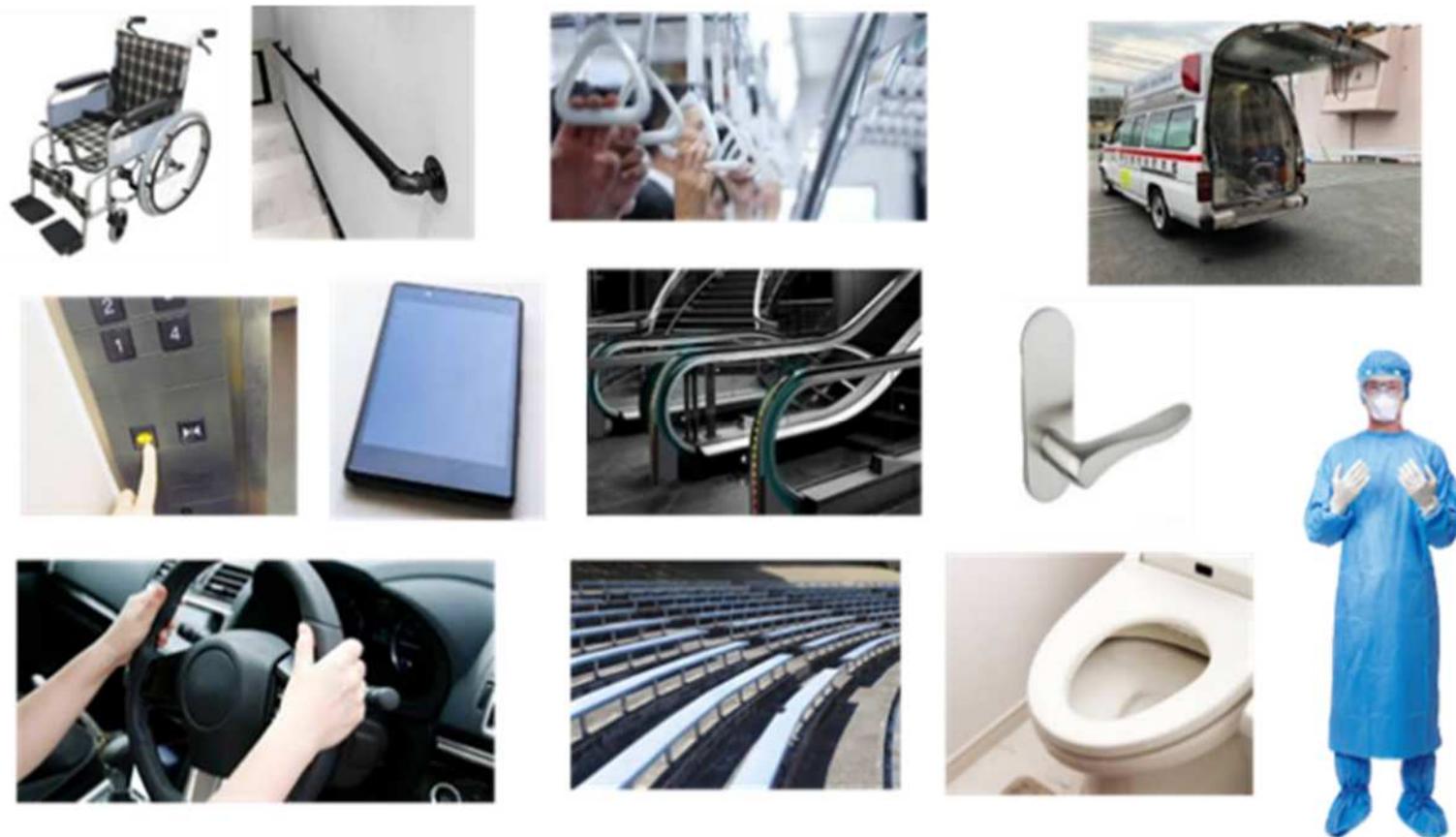
抗ウイルスコーティング

## 将来性・発展性

- エアロゾルデポジション(AD)法によってさまざまな表面、素材が適用できる。
- 成膜条件を変えることで、即時性、持続性の効果を設計できる。

# 想定される用途

ヒトの手が触れる様々な場所…、例えば



# 抗ウイルスコーティング技術を開発

—金属・ガラス・樹脂など表面に抗ウイルス機能を有するセラミックコーティングを形成—

日刊工業新聞 (3月23日)

山陽新聞 (5月17日)

その他

日刊工業新聞

## ウイルス不活化即効・持続

### 産総研・就実大が被膜技術

産総研総合研究所と就実大学の研究グループは、即効性と持続性を兼ね備えた抗ウイルス作用を持つ被膜技術を開発した。スポンジ状にナノサイズ（ナノは10億分の1）の空間を持つ「ナノポラス」の膜をステンレスの表面に作製し、アルコールや洗剤は両立が求められていた「ガラス形成、手指の消毒に役立つ」として、新型コロナウイルス感染症対策として、新型コロナウイルスの感染を防ぐ。新型コロナウイルスの99.9%を不活化させ、アルコールや洗剤は両立が求められていた「ガラス形成、手指の消毒に役立つ」として、新型コロナウイルスの感染を防ぐ。

被膜による抗ウイルス作用  
エンペロープ型ウイルス  
膜二重膜 (エンペロープ)  
RNA  
界面活性剤  
親水基  
1.付着破壊  
2.基剤剥離による破壊

・99%以上の抗ウイルス効果を達成でき、さらに基材表面での洗浄による薬剤の残留を抑制し、膜を10日間超連続洗浄しても膜にダメージが残り、抗ウイルス効果の持続性が期待できることが分かった。また、基材表面に薬剤を塗布し、膜を10日間超連続洗浄しても膜にダメージが残り、抗ウイルス効果の持続性が期待できることが分かった。

山陽新聞

2021年(令和3年)5月17日 日曜日 第2全県 20

## 全県版

### ウイルス不活性化薬剤 コーティング技術開発

就実大・山田講師ら 感染拡大防ぐ

西川厚(山陽新聞) 就実大(岡山)の山田講師ら、感染拡大防止に役立つ「エンペロープ」型の膜をステンレスの表面に作製し、アルコールや洗剤は両立が求められていた「ガラス形成、手指の消毒に役立つ」として、新型コロナウイルスの感染を防ぐ。

1 飛沫などでウイルスを放出  
物体に付着したウイルスの効果を減らす。コーティング部分を付着させ、界面活性剤でウイルスを破壊する。

2 コーティング部分に付着  
界面活性剤でウイルスを破壊する。

3 ウイルスを不活性化  
ウイルスを不活性化させる。

山田講師は、10分間の超音波洗浄を行っても、薬剤ははみだれず、また、コーティングの耐久性や効果の持続性も期待されるといっている。

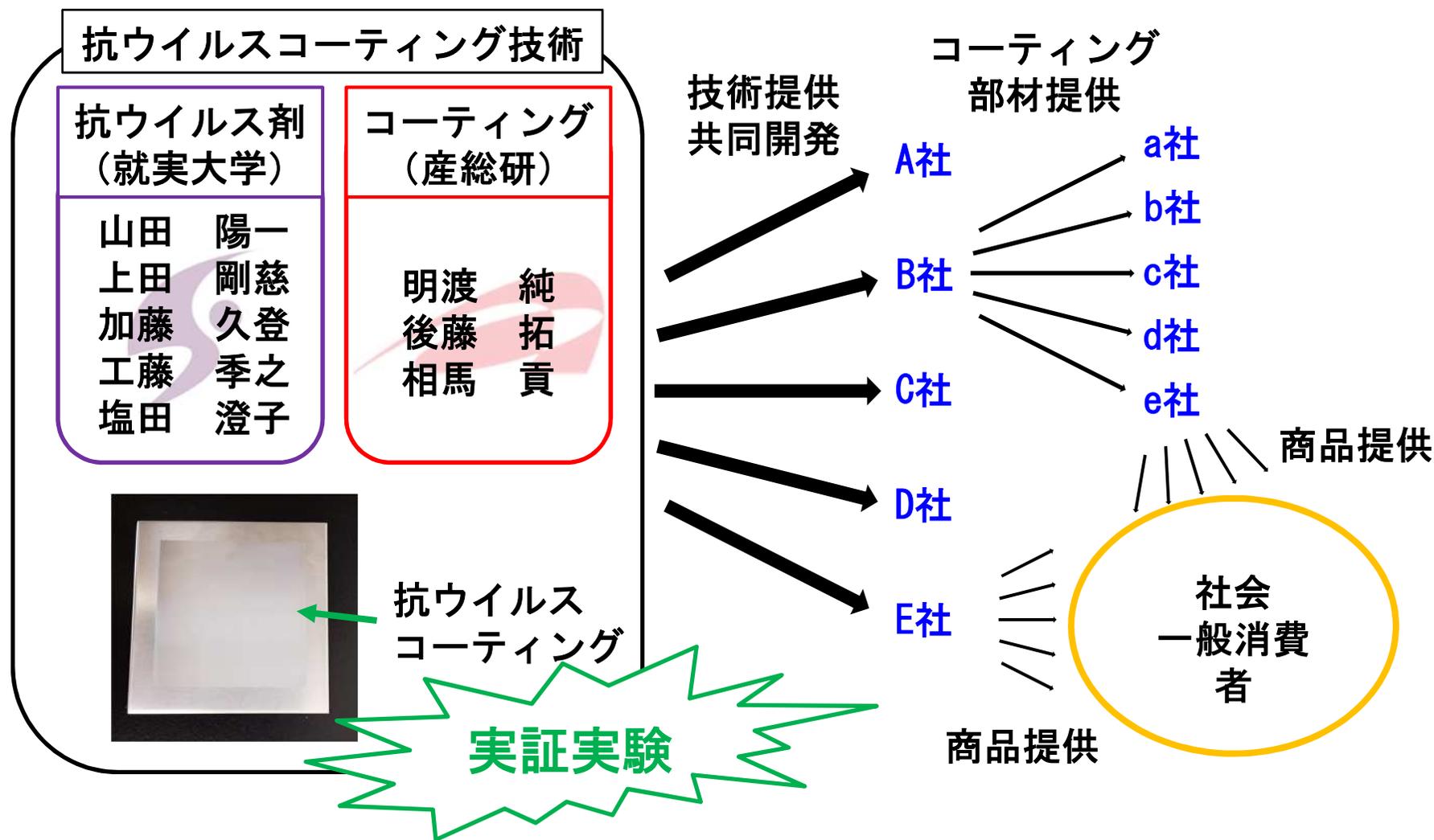
山田講師は、10分間の超音波洗浄を行っても、薬剤ははみだれず、また、コーティングの耐久性や効果の持続性も期待されるといっている。

セラミック協会誌、日刊ケミカルニュース、航空新聞社、子どもの科学、つくばサイエンスニュース、さんデジ、コンバーテック、ケムネット東京、AIST SIKOKUNews、経済産業省産業技術総合研究所部会などで紹介



企業との共同開発

# 感染症対策に配慮した社会の実現に向けて



抗ウイルスコーティング技術を通して安全な社会を実現！

## 企業への期待

- 抗ウイルスコーティング方法（エアロゾルデポジション（AD）法）を導入したい企業。
- 商品化のアイデアを持っている、もしくはすでに抗ウイルス化したい商品を手掛けている企業。

# 実用化に向けた課題

## 開発状況

- 抗ウイルスコーティング技術を確立
- コーティング施工（3次元施工を含む）を行う企業候補あり。



- 抗ウイルスコーティング技術の様々な性能（効果持続性やメンテナンス性など）の評価（実証実験中）。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : コーティング膜、及びコーティング膜が表面に形成された物品
- 出願番号 : PCT/JP2021/011458、  
(台湾) 110115350  
国内出願番号(特願2020-098916)
- 出願人 : 学校法人就実学園  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
ほか
- 発明者 : 上田剛慈、山田陽一、明渡純

# 産学連携の主な経歴

- 2014年-           ダイキン工業(株)と共同研究実施  
                  (株)エイコーと受託研究実施
- 2015年-           ハリマ化成(株)と共同研究実施
- 2019年-           品川ゼネラル(株)、(株)エナジーフロントと共同研究実施
- 2020年-           AISTと共同研究実施
- 2020年-           (株)エナジーフロントと共同研究実施
- 2021年-           荒川化学工業(株)、(株)ニッコーテックと共同研究実施

他、多数の病院、企業、地方公共団体と連携あり

# お問い合わせ先

**就実大学・就実短期大学 産学官地域連携センター**

**TEL 086-271-8465**

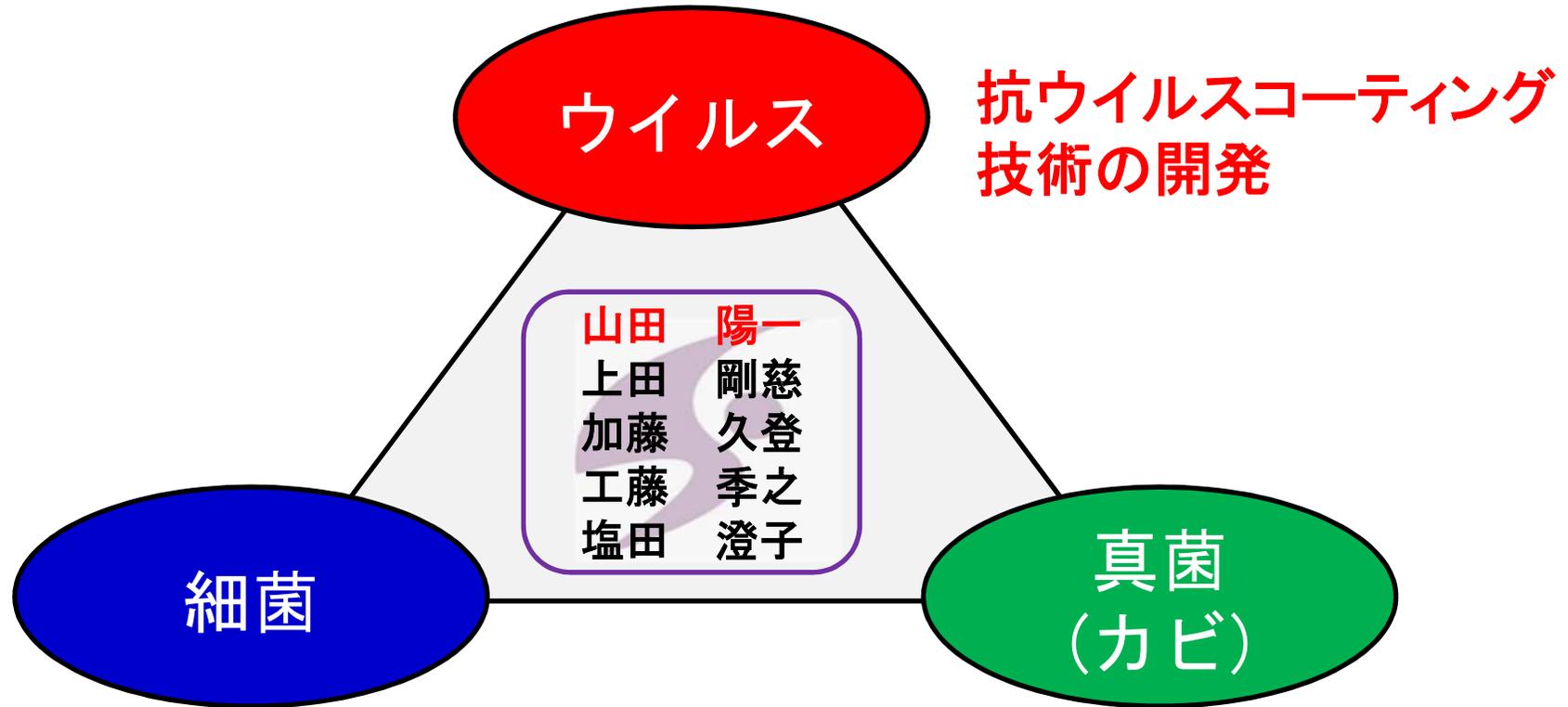
**FAX 086-271-8222**

**e-mail [rcc@shujitsu.ac.jp](mailto:rcc@shujitsu.ac.jp)**

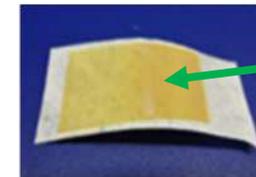


# 就実大学薬学部

感染症対策を幅広く研究しています！



企業との共同研究成果として、抗菌シートも特許化・開発中！サンプルも配布中！



抗菌  
コーティング