

実生活環境を想定し、感染価<sup>※1</sup>が残存しやすい状態での付着ウイルスに対する効果を検証

## 世界初<sup>※2</sup>、プラズマクラスター技術で、付着した唾液に含まれる「新型コロナウイルス（変異株含む）<sup>※3</sup>」の減少効果を実証

シャープは、島根大学医学部微生物学講座 吉山裕規教授（日本ウイルス学会理事）、明海大学保健医療学部 渡部茂教授、京都工芸繊維大学機械工学系 山川勝史教授の監修の下、ウイルス対策として推奨されている湿度<sup>※4</sup>60%の条件下で、付着した唾液に含まれる変異株を含む新型コロナウイルスにプラズマクラスターイオンを2時間照射することにより、感染価が99.4%以上減少することを世界で初めて実証しました。

一般的に、新型コロナウイルスの感染経路は、空気中の浮遊ウイルスによる飛沫感染と付着ウイルスによる接触感染に大別されると考えられています。そこで当社は、2020年9月にプラズマクラスター技術で空気中に浮遊する新型コロナウイルスの減少効果を実証し、今回新たに付着新型コロナウイルスへの効果を検証しました。

まず、実生活環境を想定し、異なる湿度での飛沫粒子の動きについてシミュレーションで確認しました（事前検証①）。湿度30%と60%の時に人が咳をした場合のシミュレーションを行った結果、湿度60%の環境では人の周囲に浮遊する飛沫粒子は湿度30%の時と比べ減少した一方で、その飛沫粒子は落下してテーブルなどに付着しました。そのため、飛沫粒子が減少して浮遊ウイルスの感染リスクを低減できる湿度60%の環境で、落下して付着した新型コロナウイルスの低減効果も検証することが重要であると考えました。

次に、ウイルス感染を引き起こす飛沫の多くが唾液に由来することから、通常ウイルス試験に用いる液体培地と唾液のそれぞれに混合した新型コロナウイルスを用いて、湿度60%の環境で2時間自然放置した場合の感染価を測定しました（事前検証②）。その結果、液体培地中の感染価は1%未満だったのに対し、唾液中の感染価は約56%残存していました。

これらの検証結果から、湿度60%で付着した唾液に新型コロナウイルスが含まれている状況を実生活環境と想定し、プラズマクラスター技術の効果検証を行った結果、変異株を含む新型コロナウイルスの感染価が99.4%以上減少することを確認しました。

当社は今後も、プラズマクラスター技術によるさまざまな効果検証を進めることにより、社会に貢献してまいります。

＜島根大学医学部微生物学講座 教授 吉山 裕規（よしやま ひろのり）氏のコメント＞

ウイルス感染を抑制するためには、加湿などにより相対湿度60%程度に環境を維持し、人の気道粘膜の乾燥を防いで防御機能を保ちながら、ウイルスの感染力を抑制することが重要です。ところが、相対湿度60%の環境は浮遊する飛沫粒子を減らす一方で、浮遊していた飛沫粒子は落下して付着することから、付着ウイルスの対策も必要であることがわかりました。今回の検証で、プラズマクラスター技術が身体の防御機能を保つ相対湿度60%において、付着した唾液に含まれる新型コロナウイルスを不活化できる可能性を示したことは、感染防御の点から大変意義があると考えられます。また、新型コロナウイルスの変異株に対しても同等の低減効果が得られており、今後発生する新たな変異株についても同様に低減効果が期待できます。

※1 感染性を持つウイルス粒子の数。

※2 イオン放出式の空気浄化技術において。（2021年7月15日現在、当社調べ）

※3 Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2、略称: SARS-CoV-2。新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の原因となる、SARS関連コロナウイルス（SARS-CoV）に属するコロナウイルスのこと。変異株はアルファ株。

※4 相対湿度。

● プラズマクラスターロゴ（図形）およびプラズマクラスター、Plasmaclusterはシャープ株式会社の登録商標です。

## ■ 事前検証の概要

### <事前検証①> 飛沫粒子の湿度依存性の検証

- 検証実施機関：京都工芸繊維大学 機械工学系
- 検証方法：室内で咳をして生じた飛沫粒子のシミュレーション
- シミュレーション条件：温度20°C、相対湿度30%と相対湿度60%
- 結果：相対湿度60%では人の周囲に浮遊する飛沫粒子が相対湿度30%より減少する一方、落下した飛沫粒子がテーブルなどに付着することを確認。

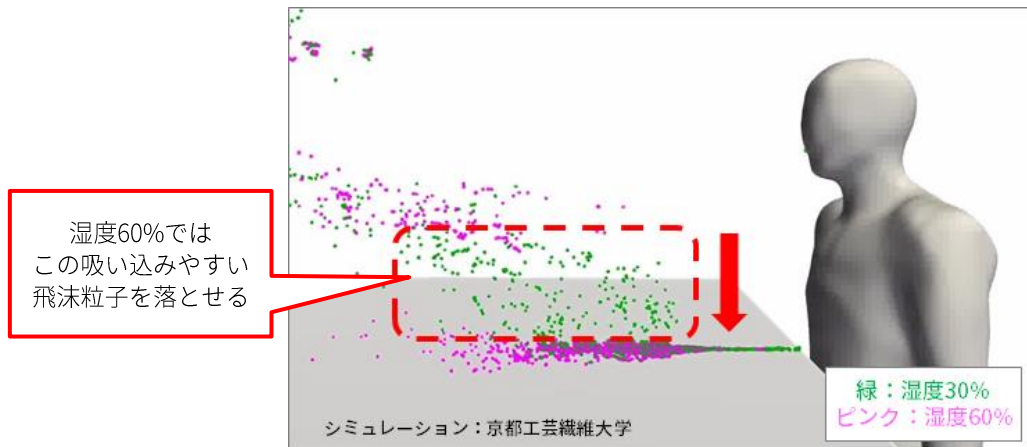


図1. シミュレーション結果画像（8秒後）

### <事前検証②> ウイルスの感染価に対する唾液の影響検証

- 検証実施機関：島根大学 医学部 微生物学講座
- 検証方法：新型コロナウイルスを含む液体培地と唾液をそれぞれ相対湿度60%で2時間自然放置した後の感染価を比較
- 検証ウイルス：新型コロナウイルス 従来株
- 試験条件：温度約20°C、相対湿度約60%  
 (液体培地) D-MEM Ham's F-12培地を使用  
 (唾液) 男女7名分を使用  
 (試験片) ウイルスを含む液体培地または唾液をそれぞれフィルターに50uL塗布  
 (評価方法) TCID50法\* \* TCID50法：段階的に希釈したウイルス液を細胞へ接種し感染価を調べる方法。
- 結果：液体培地中の感染価は1%未満だったのに対し、唾液中の感染価は約56%残存していることを確認。

表1. 自然放置2時間後の感染価 (TCID<sub>50</sub>/mL) と残存率

	初期値	2時間後	残存率
液体培地	$1.0 \times 10^7$	$5.6 \times 10^4$	0.6%
唾液	$1.0 \times 10^7$	$5.6 \times 10^6$	56.2%

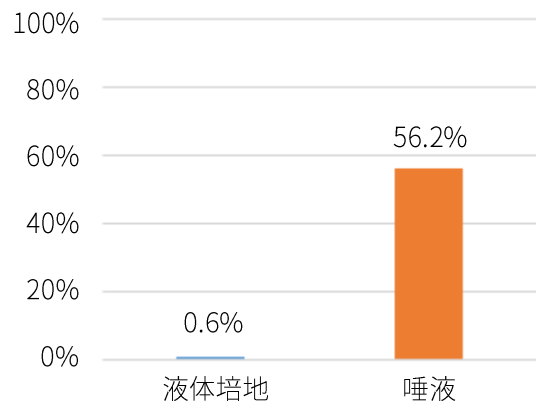


図2. 感染価残存率の比較グラフ

## ■ プラズマクラスター技術の効果検証試験の概要

- 試験実施機関：島根大学 医学部 微生物学講座
- 検証装置：プラズマクラスター技術搭載付着ウイルス試験装置

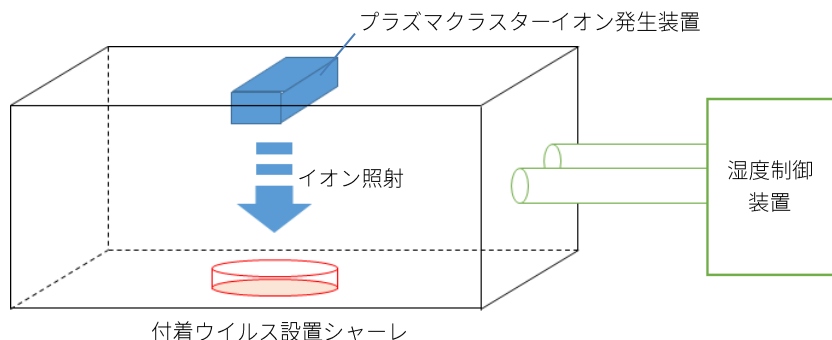


図3. 試験装置イメージ

- プラズマクラスターイオン濃度：約60万個/cm<sup>3</sup>（イオン照射距離：10cm）
- 試験空間容積：約38 L
- 試験条件：温度約20°C、相対湿度約60%
- 対照試験：上記装置のプラズマクラスターイオン発生無しとの比較
- 検証ウイルス：新型コロナウイルス 従来株 / 変異株（アルファ株）
- 試験方法：
  - ①唾液とウイルス液を混合。
  - ②フィルターにウイルス液を50uL塗布し、プラズマクラスターイオンを2時間照射後、回収。
  - ③回収したウイルス液からTCID50法によりウイルス感染価（TCID<sub>50</sub>/mL）を算出。

## ●結果：

表2. 付着した唾液に含まれる新型コロナウイルスの感染価（TCID<sub>50</sub>/mL）と減少率

	検証ウイルス	プラズマクラスターイオンなし	プラズマクラスターイオンあり	減少率
(a)	従来株	$5.6 \times 10^6$	$1.8 \times 10^4$	99.7%
(b)	変異株 (アルファ株)	$5.6 \times 10^4$	$3.2 \times 10^2$	99.4%

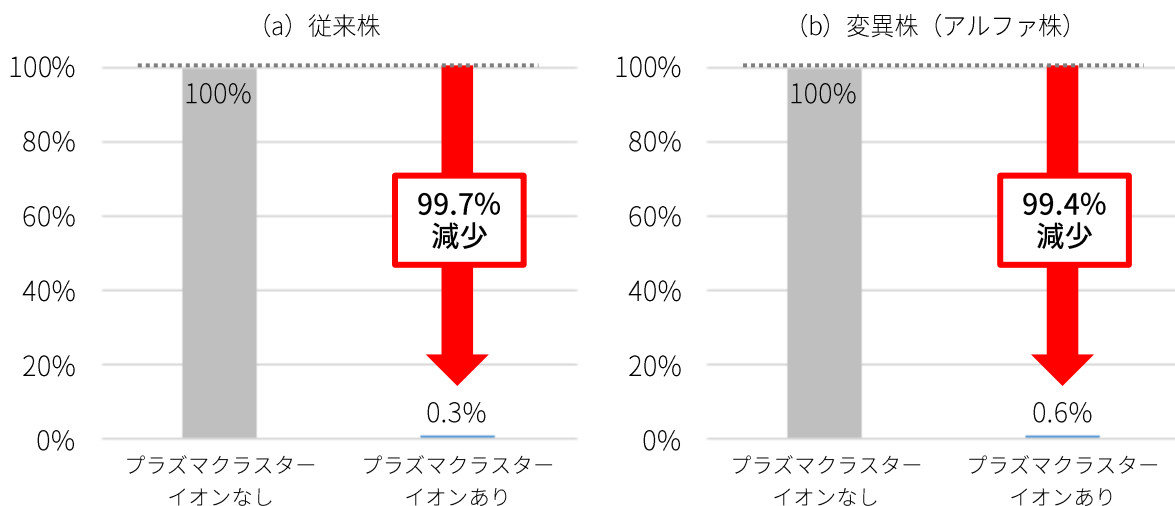


図4. 新型コロナウイルス 従来株 (a) と変異株 (b) の感染価減少率のグラフ

■ アカデミックマーケティングによる国内・海外での実証機関一覧

対 象	実 証 機 関
臨床試験による効果実証	東京大学大学院 医学系研究科 / (公財)パブリックヘルスリサーチセンター
	中央大学理工学部 / 東京大学 医学部附属病院 臨床研究支援センター
	(公財)動物臨床医学研究所
	(株)総合医科学研究所
	東京工科大学 応用生物学部
	HARG治療センター / (株)ナショナルトラスト
	ジョージア 国立結核病院
	(株)電通サイエンスジャム
	(株)リトルソフトウェア
	鹿屋体育大学 スポーツ・人文応用社会科学系
ウイルス	(財)北里環境科学センター
	韓国 ソウル大学
	中国 上海市予防医学研究院
	(学)北里研究所 北里大学メディカルセンター
	イギリス レトロスクリーン・バイロロジー社
	(株)食環境衛生研究所
	インドネシア インドネシア大学
	ベトナム ベトナム国家大学ハノイ校工科大学
	ベトナム ホーチミン市パスツール研究所
	長崎大学感染症共同研究拠点・熱帯医学研究所
鳥根大学 医学部 微生物学講座	
アレルギー	広島大学大学院 先端物質科学研究科
	大阪市立大学大学院 医学研究科 分子病態学教室
カビ	(一財)石川県予防医学協会
	ドイツ リューベック大学
	ドイツ アーヘン応用科学大学 アートマン教授
	(一財)日本食品分析センター
	(株)食環境衛生研究所
	中国 上海市予防医学研究院
	(株)ビオスタ
	千葉大学 真菌医学研究センター

細菌	(一財)石川県予防医学協会
	中国 上海市予防医学研究院
	(財)北里環境科学センター
	(学)北里研究所 北里大学メディカルセンター
	米国 ハーバード大学公衆衛生大学院 名誉教授メルビン・ファースト博士
	(公財)動物臨床医学研究所
	ドイツ リューベック大学
	ドイツ アーヘン応用科学大学 アートマン教授
	(一財)日本食品分析センター
	(株)食環境衛生研究所
	タイ 胸部疾病研究所
	(株)ビオスタ
ニオイ・ペット臭	(一財)ボーケン品質評価機構
	(公財)動物臨床医学研究所
美肌	東京工科大学 応用生物学部
美髪	(株)サティス製菓
	(有)シー・ティー・シージャパン
植物	静岡大学 農学部
有害化学物質	(株)住化分析センター
	インド インド工科大学 デリー校
ウイルス・カビ・細菌の作用抑制効果メカニズム	ドイツ アーヘン応用科学大学 アートマン教授
アレルギーの作用抑制効果メカニズム	広島大学大学院 先端物質科学研究科
肌保湿(水分子コートの形成)効果メカニズム	東北大学 電気通信研究所