



# 不織布マスク及び布製マスクの 性能比較

2021年1月  
小松マテール株式会社

## <目的>

飛沫感染の観点から、現在市場にある「不織布マスク」と当社の布製マスク「エアロテクノマスク」を比較検証する。

## <マスク性能を評価する指標>

飛沫感染の観点から、4つの実験方法にて検証

### **実験 1 通気度測定**

生地を通り抜ける空気の量で検証  
通り抜けやすいと、飛沫感染のリスクは大きい

### **実験 2 マスク装着による飛沫拡散防止**

マスクを通り抜ける飛沫数で検証

### **実験 3 マスク装着による飛沫吸込み量比較実験**

マスク越しに侵入する飛沫数で検証

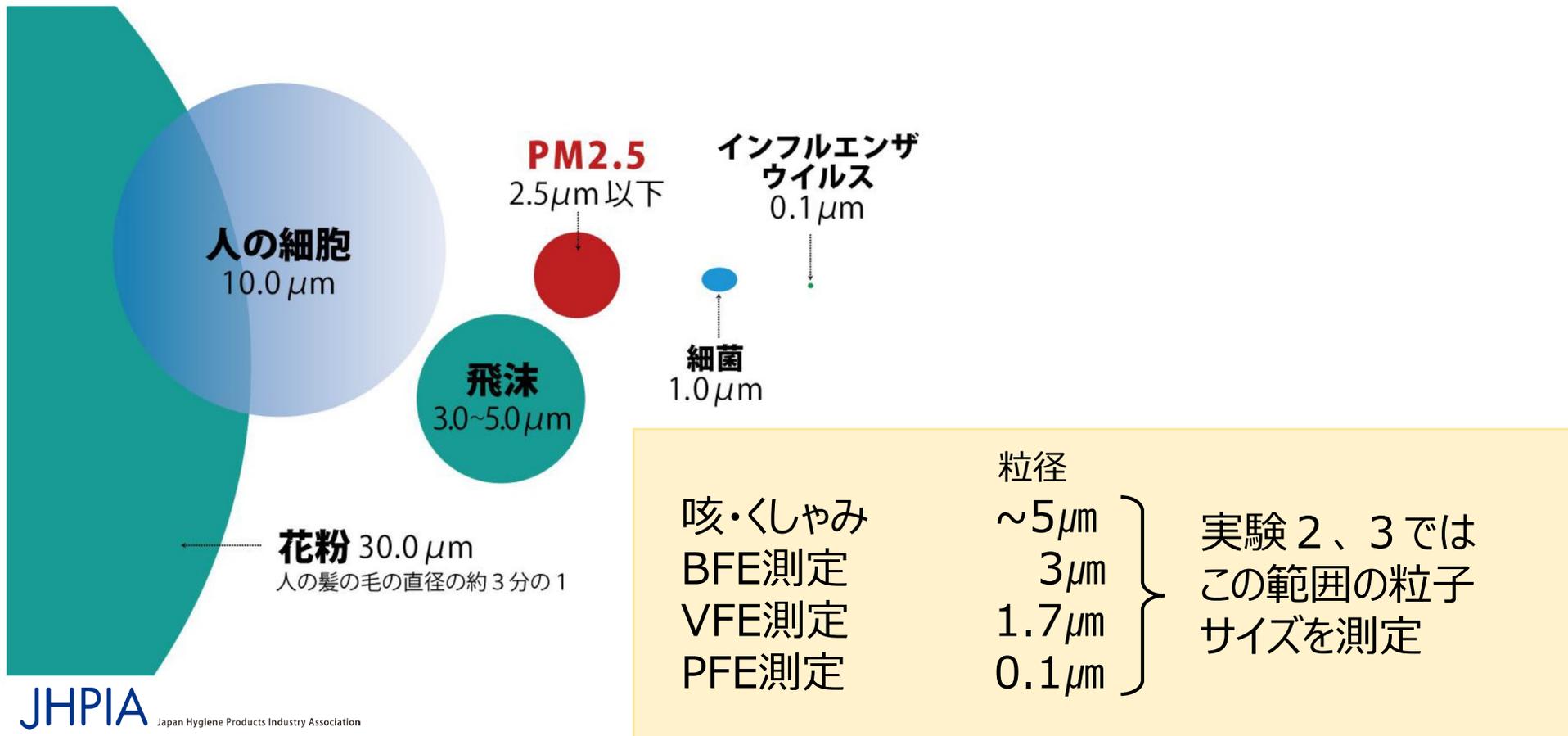
### **実験 4 光触媒による分解効果**

ウイルスに見立てた色素で検証

## ※飛沫とは

空気中を漂う微粒子のこと。ウイルスが含まれる微粒子をヒトが吸引することで飛沫感染が生じるといわれています。

なお水分を含む $5\mu\text{m}$ 以上の飛沫は $1\sim 2\text{m}$ で落下しますが $5\mu\text{m}$ より小さい飛沫は空気中を長く漂います。 (呼吸ケアクリニック東京 HPより)



# 実験 1 通気度測定

通気度とは、圧縮空気が繊維の隙間を通り抜ける性質を数値化したものです。

通気度の数字が大きいと、空気が通り抜けやすいため飛沫感染リスクが高くなると予想されます。

## 試験方法

- 1) 通気度測定機を用い  
JIS L1906A（フラジール法）にて測定
- 2) 市販不織布マスク 45点  
弊社布製マスク  
にて測定

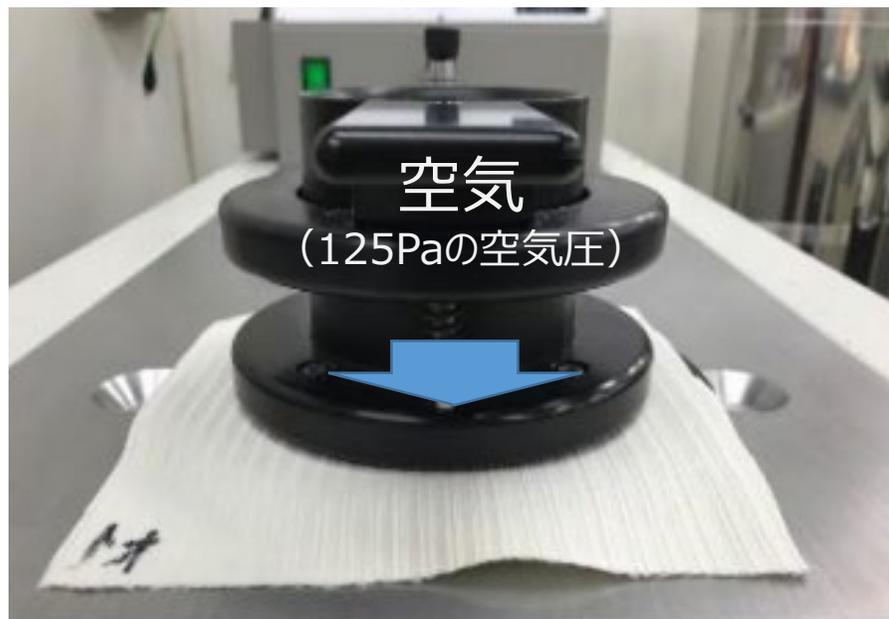


通気性試験機

## <ご参考>

### ※測定方法

生地（不織布）の気孔や生地の組織の隙間を通る空気の量を調べる事により、生地の通気性の程度を評価。（カケンテストセンターHPより）

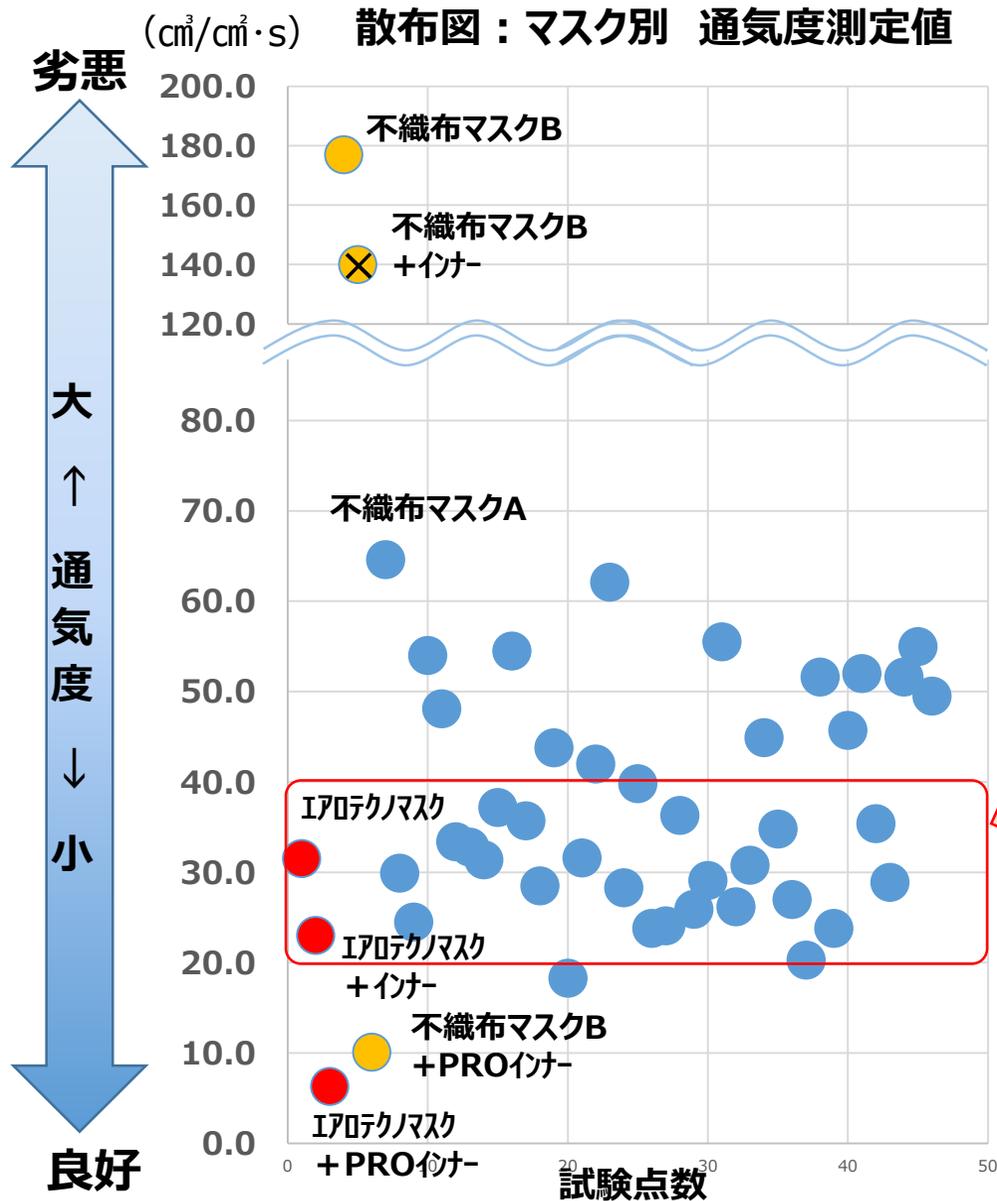


試料を挟んで上から下へ通過した空気量を測定します。



単位： $\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ : 1秒間に1cm四方の面積当たりの試験布を通過する空気量 ( $\text{cm}^3$ ) を表す  $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$  で表します

# 測定結果の分布



- 通気度にはばらつきがあり極端に悪い不織布マスク (●) がある。
- 通気度の数字が大きい = 飛沫感染リスクが高いことが予想される。
- 飛沫感染リスクとマスク内環境を勘案すると当社が考える理想の通気度は  $20 \sim 40 \text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$  である。
- 不織布マスクによっては当社インナーを装着しても、通気度が改善できないもの (⊗) がある。

# 実験 2 マスク装着による飛沫拡散防止

**前提条件** 咳・くしゃみを想定  
(飛沫数 10万~200万個レベル※)  
※国立感染研究所感染症情報センターより

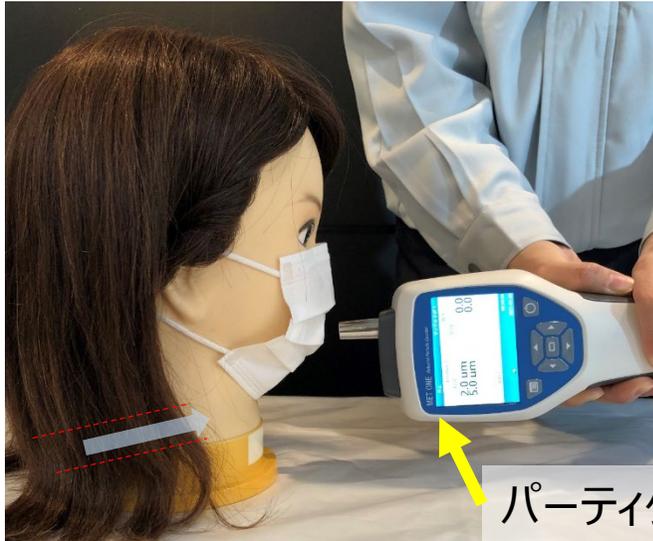


| 粒径          | 個数                  |
|-------------|---------------------|
| 5 $\mu$ m   | 80,000              |
| 2 $\mu$ m   | 114,000             |
| 1 $\mu$ m   | 112,000             |
| 0.5 $\mu$ m | 120,000             |
| <b>合計</b>   | <b>約40万個レベルにて実施</b> |

**測定箇所** マスク正面とマスク上部の2カ所

**正面**

マスクを通り抜ける飛沫数を  
パーティクルカウンターにて測定  
※対象粒径 5 $\mu$ m、2 $\mu$ m



パーティクルカウンター

**上部**

マスクから漏れる飛沫数を  
パーティクルカウンターにて測定  
※対象粒径 1 $\mu$ m、0.5 $\mu$ m



実験動画は  
こちらから

<https://youtu.be/34Cuu4ghML8>



**判定方法** 飛沫カット率が高い  
=マスクからの通過・漏れが少ない（良好）

$$\text{飛沫カット率} = \frac{(\text{マスクなし・飛沫数}) - (\text{マスク有・飛沫数})}{(\text{マスクなし・飛沫数})} \times 100$$

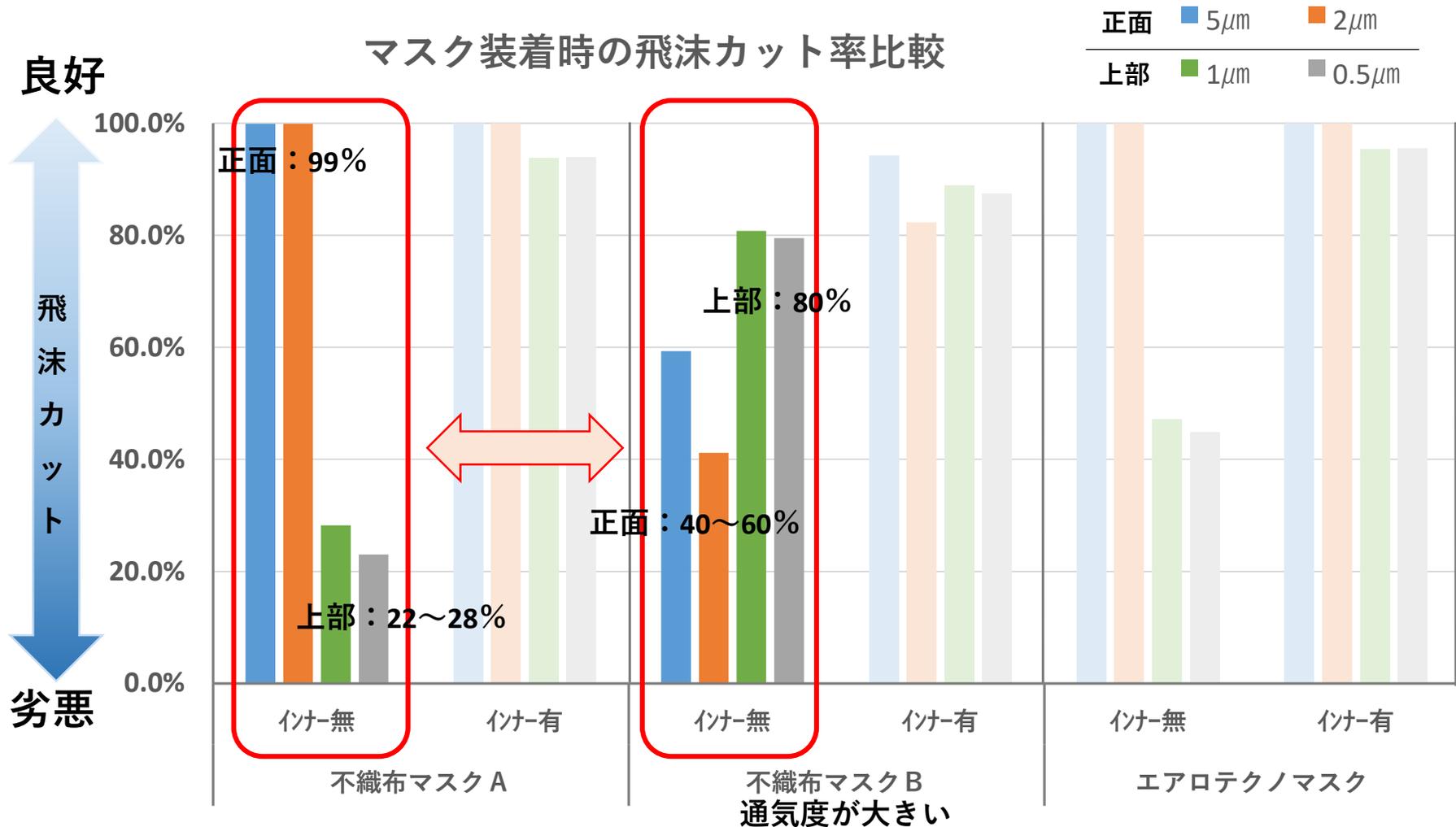
**測定サンプル** 6点

|   | 不織布マスクA<br>(国産) | 不織布マスクB<br>(海外) | エアロテクノマスク<br>(弊社) |
|---|-----------------|-----------------|-------------------|
| エアロテクノインナー<br>(弊社)<br> | なし              | なし              | なし                |
|   | あり              | あり              | あり                |

※弊社マスクインナー装着による効果を検証するため、なし・ありで評価

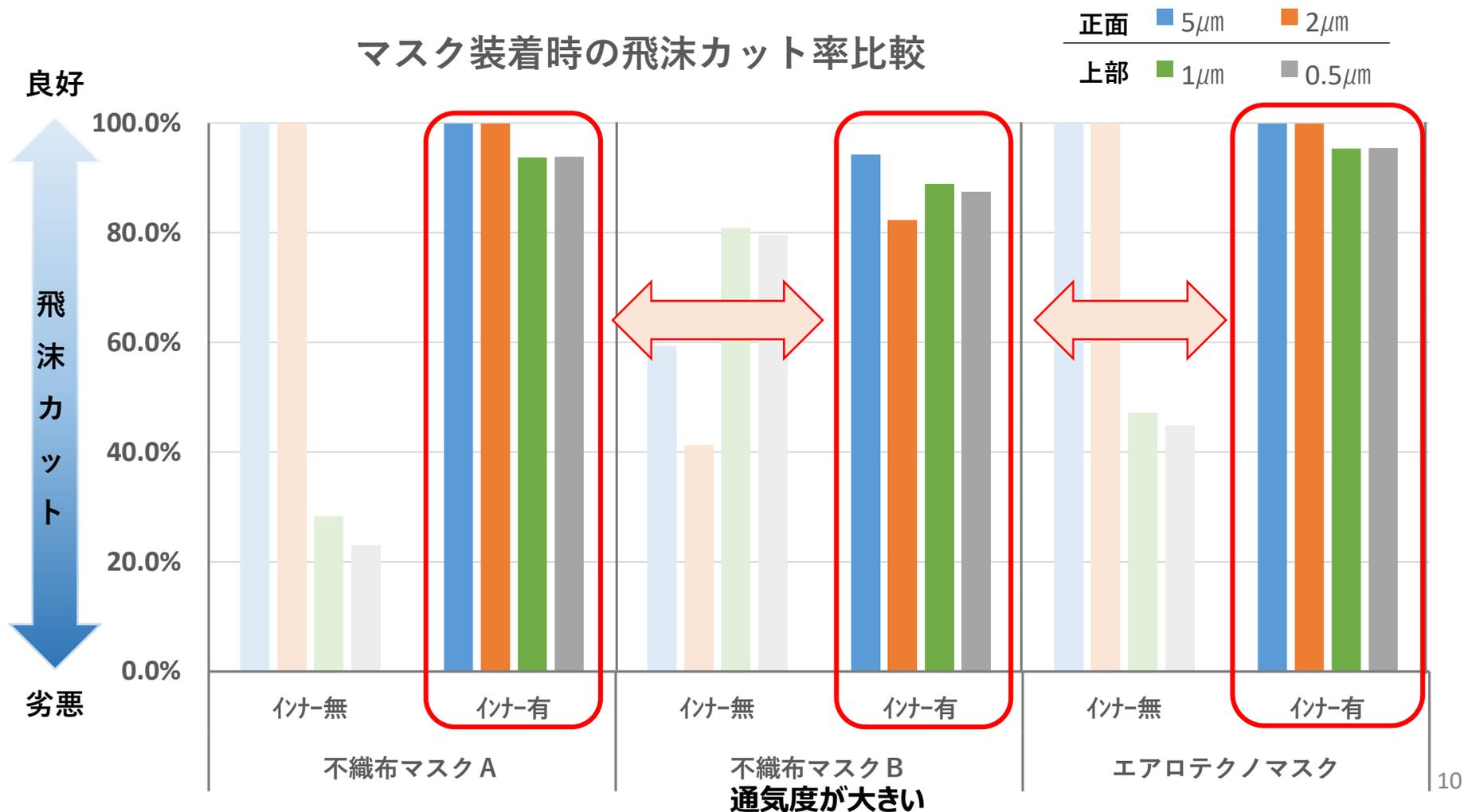
# 実験結果より

- 不織布マスクは種類（メーカー）によって性能差があり、一概に「不織布マスクの性能が優れている」とは言い切れない



# 実験結果より・・・マスクインナーを装着することで

- エアロテクノマスクは、不織布マスク（マスク工業会マーク有）と同等レベル又はそれ以上の飛沫カット効果を得られる。



# 実験3 マスク装着による飛沫吸込み量比較実験

## 前提条件

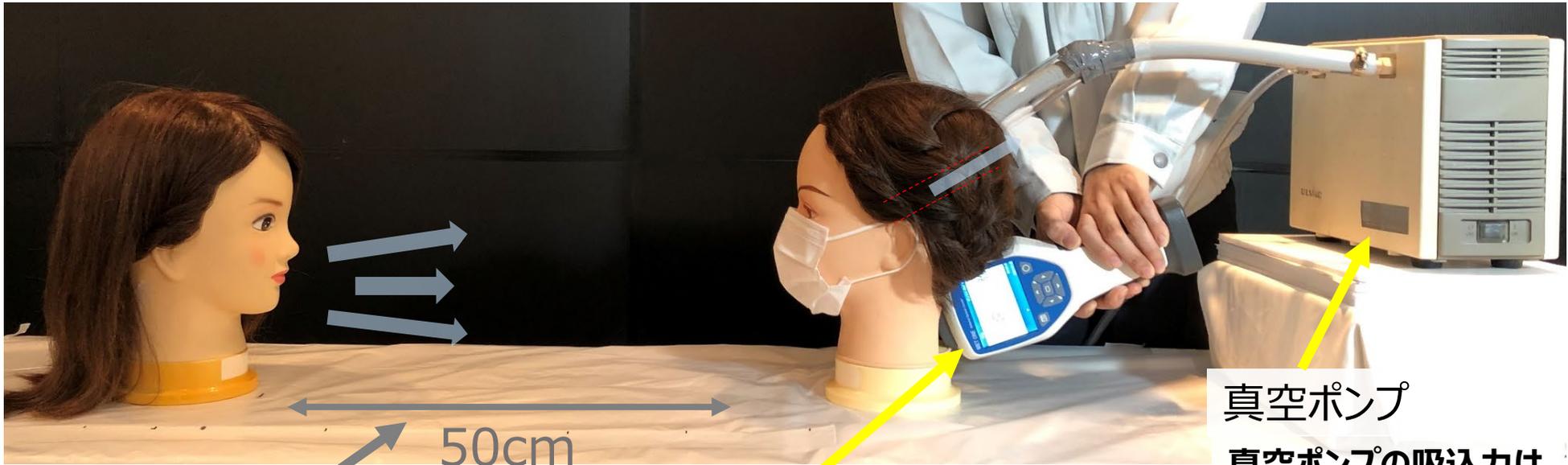
咳・くしゃみを想定  
(飛沫数 10万~200万個レベル※)

※国立感染研究所感染症情報センターより

## 測定箇所

マスク内側 (口腔内を想定)

| 粒径          | 個数           |
|-------------|--------------|
| 5 $\mu$ m   | 32,000       |
| 2 $\mu$ m   | 47,000       |
| 1 $\mu$ m   | 58,000       |
| 0.5 $\mu$ m | 72,000       |
| 合計          | 約20万個レベルにて実施 |



対面を想定し、距離は50cmとする

パーティクルカウンター

粒径 5 $\mu$ m、2 $\mu$ m、1 $\mu$ m、0.5 $\mu$ mの数を測定

真空ポンプ

真空ポンプの吸込力は呼吸の約4倍

|       |         |
|-------|---------|
| 呼吸    | 0.25m/s |
| 真空ポンプ | 1.0m/s  |

実験動画は  
こちらから

[https://youtu.be/\\_O5rz5vIC88](https://youtu.be/_O5rz5vIC88)



## 判定方法

吸込み量小さい=透過率が小さい（良好）

$$\text{透過率} = \frac{(\text{マスク有} \cdot \text{飛沫数})}{(\text{マスクなし} \cdot \text{飛沫数})} \times 100$$

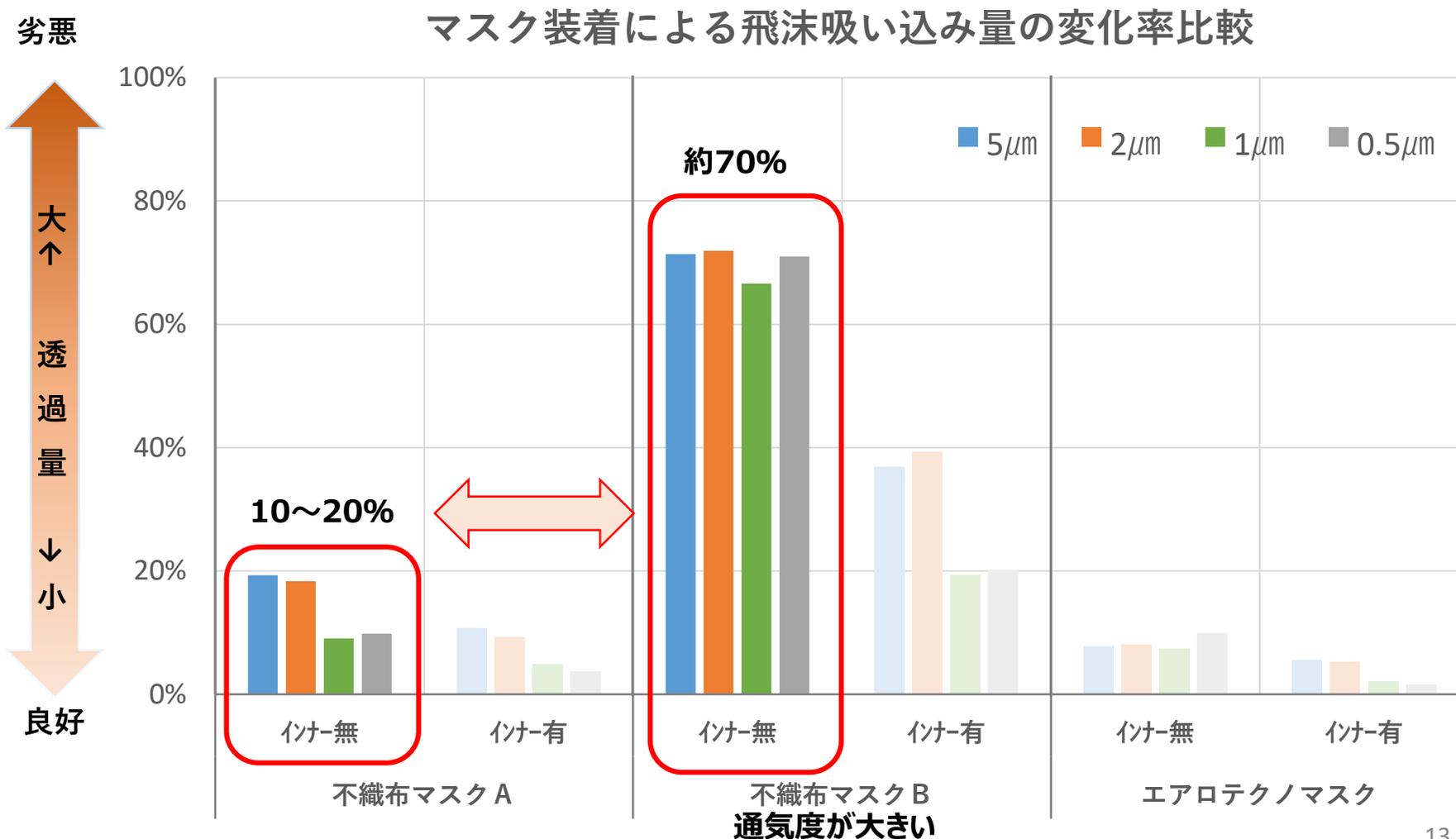
## 測定サンプル 6点

|   | 不織布マスクA<br>(国産) | 不織布マスクB<br>(海外) | エアロテクノマスク<br>(弊社) |
|---|-----------------|-----------------|-------------------|
| エアロテクノインナー<br>(弊社)  | なし              | なし              | なし                |
|  | あり              | あり              | あり                |

※弊社マスクインナー装着による効果を検証するため、なし・ありで評価

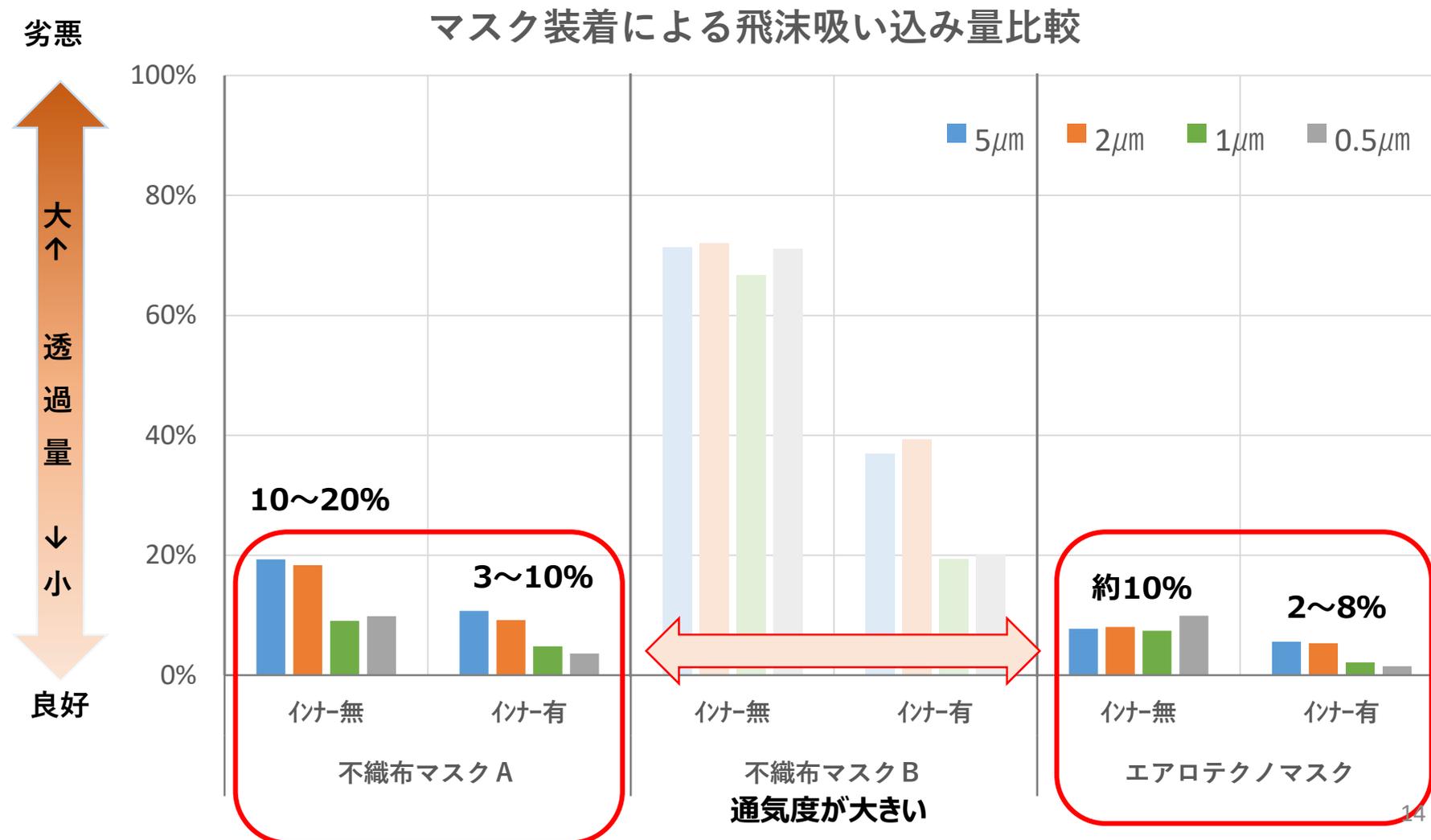
# 実験結果より

- ・不織布マスクは種類（メーカー）によって性能差があり、一概に「不織布マスクの性能が優れている」とは言い切れない。



# 実験結果より

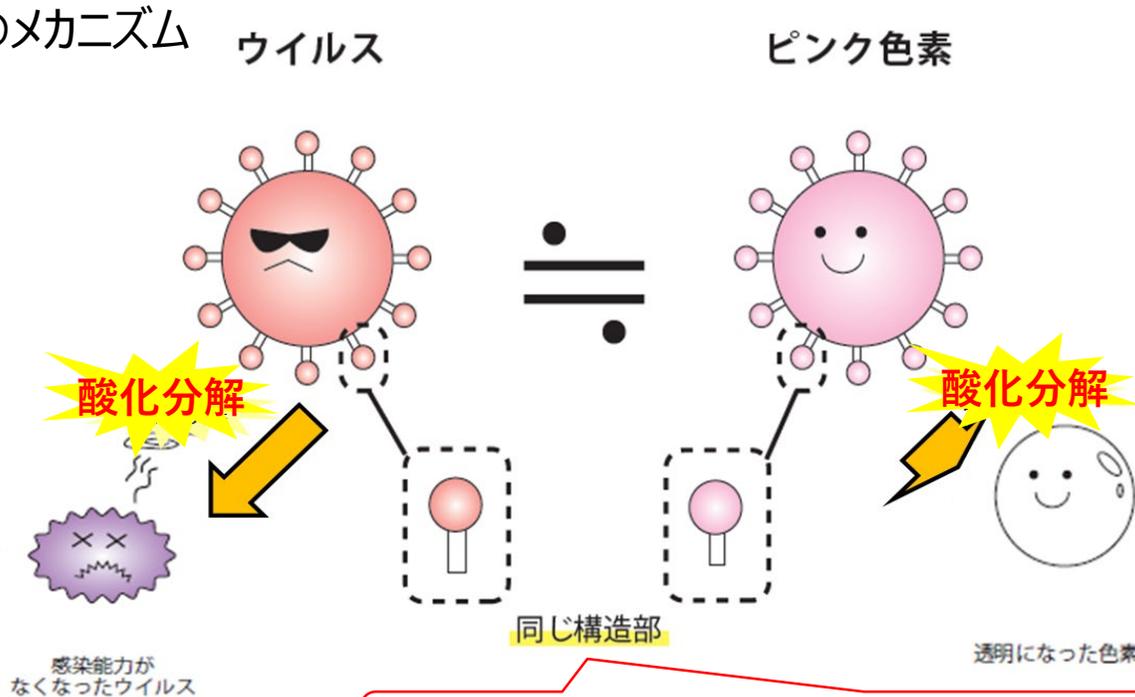
- エアロテクノマスクは、不織布マスク（マスク工業会マーク有）と同等レベルもしくはそれ以上の飛沫吸い込み防止効果がある。
- マスクインナーを装着することで更に効果が上がります。



# 実験4 光触媒による分解効果

**試験方法** マスク表面にウイルスに見立てた色素を付着させ  
光触媒による分解効果（色素が無色になるまで）  
を確認 照度は1,000lux程度（明るい室内）

光触媒のメカニズム



光が当たると、  
ピンク色素が  
無色になってい  
くのは、光触媒  
による  
**「酸化分解」**  
が起きている  
ことを示してい  
ます。

ウイルスが持つ化学構造と類似の構造部を持つ色素を代用

実験動画は  
こちらから

[https://youtu.be/p3v\\_4-nGiiU](https://youtu.be/p3v_4-nGiiU)



# 実験結果より

色素付着直後



・エアロテクノマスクは光触媒による分解効果によって、マスク表面がクリーンな状態へ。

・不織布マスクには分解機能は無い。

3分後



・エアロテクノインナーを装着することで、マスク内側がクリーンな状態へ。

5分後



## <結果のまとめ>

- 不織布マスクは種類（メーカー）によって性能差があり、一概に「不織布マスクの性能が優れている」とは言い切れない。
- マスクインナーを使用することで、マスクの種類に関係なく、マスク装着時のマスク性能は向上する。
- エアロテクノマスクは、不織布マスク（マスク工業会マーク有）と同等レベルもしくはそれ以上の効果が確認できた。
- マスク着用時のフィット状態（マスクと顔の間に隙間なくフィットさせること）が重要であり、エアロテクノマスクはフィット性において不織布マスクより優れている事を確認できた。
- 不織布マスクには分解機能がない為、ウイルスが残存するので安心できない。  
エアロテクノマスク及びエアロテクノインナーには光触媒による分解機能で抗ウイルス性を発揮、だから安心できる。