

実験で新事実「ウレタンマスク」の本当のヤバさ

ウイルス専門家、西村秀一医師が徹底検証

[次ページ »](#)

島沢 優子 : フリーライター 著者フォロー

2021/02/03 9:30

シェア

一覧

印刷

A

A



マスクの素材ごとに違って来る飛沫防止効果。若者たちを中心に使われているウレタンマスクはOKなのか、それともNGなのか（写真：Apisorn/iStock）

昨年12月、国立研究開発法人「理化学研究所」（理研）のスーパーコンピューター「富岳」による、マスク素材ごとの飛沫防止効果のシミュレーションが発表された。

これによれば、感染していればウイルスを他者にうつす可能性のある「吐き出し飛沫量」のカットは、不織布マスクで約80%、ウレタンマスクは約50%。うつされるかもしれない「吸い込み飛沫量」は、不織布が約70%、ウレタンは約30~40%しかカットされないらしい。

以来、街中や電車内でウレタンマスクをしている人を注意する、「ウレタンマスク警察」と呼ばれる人まで現れていると報じられている。行き過ぎた“警察行為”は厳に慎みたいところだ。

しかしながら、専門家からは「ピッタリ装着できるウレタンマスクは脇漏れしないものの、不織布は脇が開いている人が多いので（効果は）あまり変わらない」といった意見も。口元がゴワゴワせずつけやすく、色も選べてファッションナ

ブルなのが気に入られたのか、依然として若者を中心にウレタン派は多いようだ。

そこに異を唱える人が現われた。

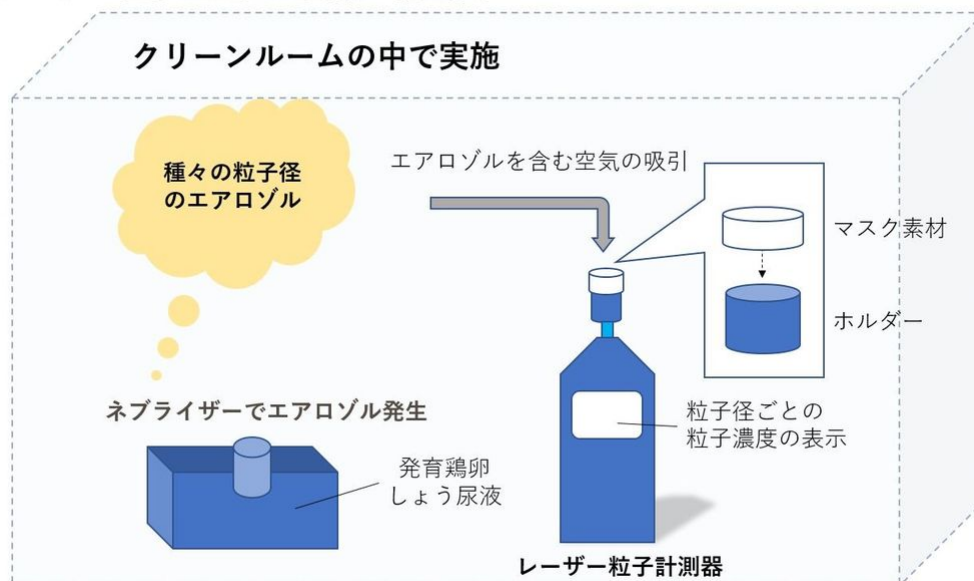
国立病院機構仙台医療センター臨床研究部ウイルスセンター長の西村秀一医師である。ウイルスセンターは国内では数少ない臨床ウイルス学の研究施設であり、全国の医療機関から依頼を受けたウイルス分離などの仕事のほか、独自の設備を用いた呼吸器系ウイルス感染の研究を行っている。

[「『PCR検査せよ』と叫ぶ人に知って欲しい問題」](#)（2020年5月12日配信）でもマスクの重要性を説いた西村医師、実は先頃、マスクの素材ごとに飛沫防止効果がどう違ってくるかという実験を行ったという。ウレタンマスクはOKなのか、はたまたNGなのか――。

マスク素材で「飛沫防止効果」はこんなに違う

——「富岳」もマスク素材ごとの飛沫防止効果を調べていますが、コンピューター上のシミュレーションです。実際に実験をされたのですね。

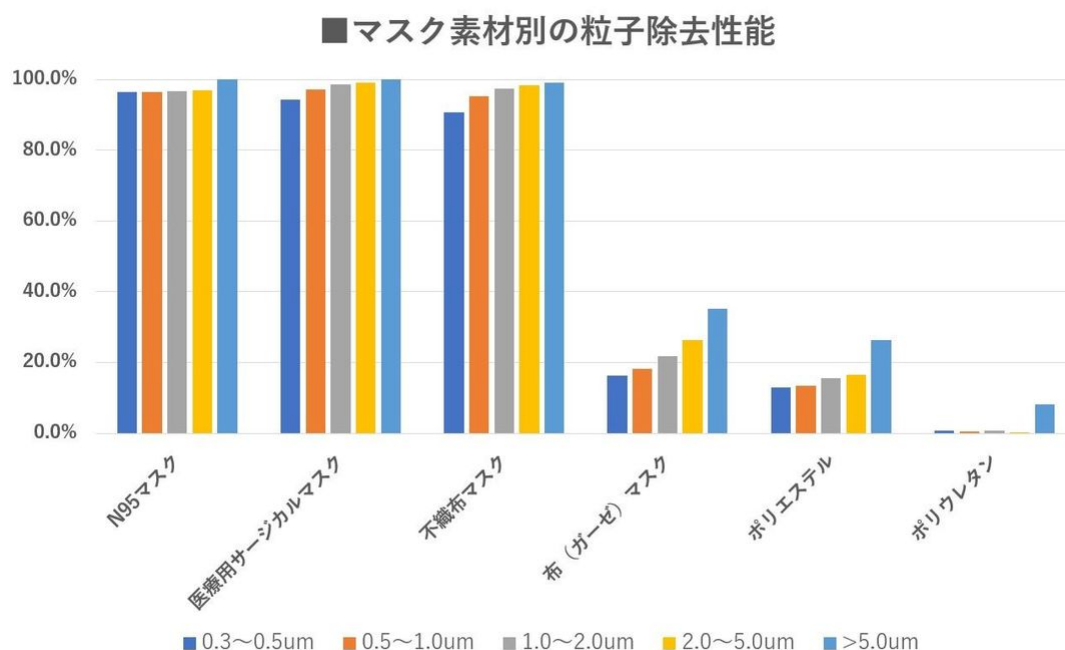
■エアロゾル粒子通過阻止実験 模式図



(図) 西村秀一医師より提供

クリーンルームの中で、喘息などの治療薬吸入器具として使われているネブライザーからヒトの出すエアロゾルを模したものを発生させて、それをそれぞれのマスク素材がどれくらい通すかを試しました。

喘息治療や気管支炎の治療でシューシューと出てくる薬剤のミスト（蒸気）を吸い込みますよね。あの状態がミストの発生側です。一方、ミストの受け取り側は、人がつけた状態のマスクではなく、各素材そのものを切り出し、筒の片方に隙間なく張り、反対側から空気を吸わせ、素材を通過してくるエアロゾルの粒子の径（粒子の大きさを表現するもの）ごとの濃度をレーザー粒子計測器で測りました。



(図) 西村秀一医師の実験結果より

——上図の「マスク別除去性能」がその結果ですね。衝撃でした。ウレタンマスクの素材である「ポリウレタン」は、5um（マイクロメートル）以下の粒子だと除去率1%以下。ほぼ効果がないことがわかります。

	0.3~0.5um	0.5~1.0um	1.0~2.0um	2.0~5.0um	>5.0um
N95マスク	96.4%	96.5%	96.7%	96.9%	100.0%
医療用サージカルマスク	94.3%	97.2%	98.5%	99.2%	100.0%
不織布マスク	90.8%	95.2%	97.5%	98.4%	99.1%
布(ガーゼ)マスク	16.4%	18.3%	21.8%	26.5%	35.3%
ポリエステルマスク	13.0%	13.5%	15.7%	16.6%	26.3%
ポリウレタンマスク	0.9%	0.5%	0.6%	0.0%	8.2%

注) 各マスク1枚につき3箇所を切り取り調査し、それぞれマスクを2回計測した平均値

(図) 西村秀一医師の実験結果より

そうなんです。逆に不織布マスクが一番小さい0.3~0.5umで90.8%、最大の5.0以上の粒子は99.1%の除去率が確認されました。医療従事者がつけるN95や

医療用サージカルマスクはそれ以上に高い値ですが、一般の方が生活圏で使うのは、この程度の不織布マスクで十分機能すると考えます。

ちなみに実験で使用したマスクは、医療用サージカルマスクが当院で使用しているもの。不織布マスクは、VFE（ウイルス濾過効率）が99%カットの表示があった一般的なものです。ポリエステル、ポリウレタンマスクは、一層式でインターネットなどで買えるもの。いずれも、素材表面や内部に特殊な加工がされていないものを選択しました。

不織布マスクを上下左右に、顔に密着させれば、エアロゾルをほとんど吸い込まずに済みます。エアロゾルは科学用語で、口から呼気や咳とともに出て空中にある粒子のすべてを指します。それを出さないこと、吸い込まないことが感染の伝播防止に重要です。

今回は「吸い込み」しか実験はできませんでしたが、互いに不織布マスクであれば出す側も出す粒子が少なく、また吸込み側も吸い込みがかなり少ないわけです。これに2メートルのソーシャルディスタンスがあれば、感染はかなりの確率で防げるでしょう。ただ、マスクの付け方が悪いと、素材のせつかくの性能を生かせません。

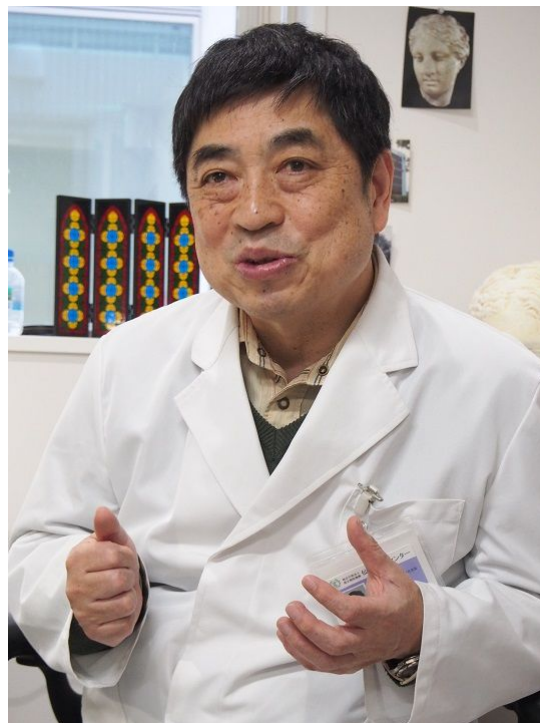
マスクのずれや隙間は、過敏になりすぎなくていい

——布（ガーゼやポリエステル）マスクは、10～20%台の除去率でやはり心もとないですね。

ガーゼマスクは、アベノマスクを使いました。咳や呼気などが体内から運んできて口から出たばかりの飛沫の粒子は大きいので、布やガーゼマスクでも止まります。でも、一方で防御にはあまり役立ちません。まあ、2割でも3割でも阻止してくれることを考えれば、何もしないよりはましですが。

——不織布でも、マスクが不意にずれたり、脇に隙間ができやすいものもあります。

つけ方が大事ということはそのとおりですが、一般生活ではあまり神経質にならな



西村秀一（にしむら・ひでかず）／国立病院機構
仙台医療センター臨床研究部ウイルスセンター
長・臨床検査科長兼ウイルス疾患研究室長。1984
年山形大学医学部医学科卒。医学博士。アメリカ
疾病予防管理センター（CDC）客員研究員、国立

くてもいいです。特別なことをしない限り漏れをゼロにすることは不可能です。確かに顔面とマスクの隙間から入るものもあるけれど、密着の意識を持って着けているのであれば入ってくるのはそう大量ではなくなります。患者が出す1回の咳の中の生きているウイルスの量もそんなに多くはないので、あとは運でしょうか。

感染症研究所ウイルス一部主任研究官などを経て、2000年より現職。専門は呼吸器系ウイルス感染症。『史上最悪のインフルエンザ—忘れられたパンデミック』（みすず書房）、『感染爆発—見えざる敵=ウイルスに挑む』（金の星社）、『ワクチン いかにかに決断するか——1976年米国リスク管理の教訓』（藤原書店より今月再出版の予定)などの訳書や論文多数（写真：西村秀一氏提供）

ただし、周りを多くの人に囲われている状況では、エアロゾル濃度が高くなり、もしその中にウイルスを出している人がいたら、どんなマスクをしていてもリスクは高くなるし、密着度が悪ければなおさらです。そうすると、大事なものは換気です。

居酒屋やテレビなどで顔の高さくらいまでパーティションを設置していることがありますが、パーティションの高さ云々の問題ではありません。とにかく頻繁に換気をして、空気、すなわちその中にあるエアロゾルを滞留させないことです。

——ところで、なぜこの実験を試みようと思われたのですか？ 理由を教えてください。

「富岳」による飛沫防止効果の映像が昨年発表されましたが、僕らがテレビなどで再三観ていたものは、あくまでシミュレーションなわけですね。それが真実である保証が必要です。コンピューターがはじき出しているものなので、計算式もわからないしそれだけでは確認しようがない。私は、理論科学者ではなく実験科学者なので、実際にやった結果を重んじます。

それに、映像の粒子はエアロゾルなのに、すべてウイルスのように受け取られる向きもあった。例えばインフルエンザを例にとるといえば、スーパースプレッダーに相当する患者でも一度の咳で何十個も生きているウイルスを出すような人はいません。ましてやあそこに示された大量のエアロゾルがウイルスなわけがありません。

映像として、また計算された数値としてわかりやすいけれど、わかりやすいということはむしろ科学的には危険なこともあります。実証できる実験データが必要だと思ったのです。

今回私たちがやったのは、人がマスクをつけた状況ではないし、吸い込みだけ、それも素材の性質だけに限られるのですが、それでも実測データとしてある程度参考になるはずだと考えました。これが1つ目の理由ですね。

ウレタンマスクはスカスカ

——その結果、ウレタンマスクの防御性能がわかりました。これは想定内でしょうか？

想定範囲内です。ただ、ここまで（除去性能が）低いとは、という驚きはありました。ウレタンは着け心地はいいのですが、呼吸がしやすい。それは言い方を変えればスカスカだということ、実はずっと心配していました。

それに、昨年12月に発表された富岳のシミュレーション結果でウレタンマスクは吐き出しも吸い込みもカット率が低かったのに、若者たちを中心にみなさんまだ使い続けています。ここに警鐘を鳴らしたいという考えはありました。

それはシミュレーションの計算結果として出された数値がまだ甘いからかもしれない。そうだとしたら、もしかしたらこれが、若者たちの間の感染が多い理由の1つになっているのかもしれない。それをあらためてほしい。今回の実験をするに及んだ2つ目の理由です。

そもそもマスクの性能を考えると、人々がマスクに期待することは、まず「自分がかからないこと」、要するに防御です。これがまったくダメとなると、どんな人だって少しは考え直すでしょう。一方、公衆衛生の面から願うのは「ほかの人みんながかかってほしくない、広がってほしくない」から、マスクをつけましょうということです。

——なるほど。今現在、第3次感染がなかなか収まらないのは、人々の「コロナ慣れ」があるかと思います。今までかからなかったのだから、大丈夫だろう、と。無論、過度に恐れることはありませんが、今一度「感染の防御」を注意喚起しなくてははいけませんね。

テレビなどを観ていると、出演者がマウスガードをつけています。それを見かけてしまうと「あれでいいんだな」と感染対策の見本と勘違いしてしまうかもしれません。しかし、断言します。マウスガードはマスクの代用にはなりません。エアロゾルを介した感染に対する防御には無力です。感染対策にはなっていません。

——改めてお話をまとめると「うつらないマスク」の最強は不織布マスクなんですね。わが家も今日から不織布に切り替えようと思いますが、ウレタンの着け心地も手放しがたいです。また、不織布だと肌がかぶれるという声もネット上で見かけます。ウレタンの上に不織布をつける二重マスクでもいいでしょうか？

構わないと思います。戸外でウォーキングをするときなど、他人とほぼ会わないときはウレタンや布マスクでいい。というか、堂々とマスクを外していいです。ウレタンマスクを寒さ対策とか、すっぴん隠しの目的で使うことには異論ありません（笑）。それに、つねにマスクをつけなくてはいけないわけではありません。運動や移動などで外を歩いているときは、マスクをポケットに入れてもいい。自転車での移動も同じですね。

「使ったマスクを触らないように」は都市伝説

——よく見かける「鼻マスク」はどうでしょうか？ マスクを下げた鼻を出している状態ですね。

理屈からいえば、感染を広げない目的なら鼻マスクの状態でも、万が一自分が感染していても、よほどのことがない限り周囲に広げはしません。ただし、防御という意味では、口呼吸でない限り無防備状態と同じで、自分は吸ってしまうので感染者と接触した際に感染してしまうリスクは高いです。せっかく不織布マスクをつけていたとしても、防御になりませんね。

また、「使ったマスクを触らないように」というのは都市伝説です。あれは、咳をしている患者と対峙する医療現場での話で、一般生活の中に落とし込む話ではありません。普通に社会生活をしていてマスクの表面にウイルスがついたりはしません。たとえマスクで捉えたとしてもそれは表面ではなく、マスクの断面のどこかです。

また、一般の人たちに対して「ドアノブに触るな」などというけれど、ドアノブで感染している証拠も出てきてはいません。気になるなら消毒すればいいですが、学校などで椅子などをあんなに拭く必要もありません。



とにかく、うつさない・うつらないマスクを正しくつける。換気をする。そして、密を避ける。これで乗り切ってください。アリバイ気味で的を外した対策に惑わされることなく、また過剰な怖れにおののくことなく、正しく防御することは、自分でやりようがあります。自分の知識と努力でできるのです。

画像をクリックすると、長期戦の様相を呈してきたコロナ禍の今を追う記事一覧にジャンプします