

お知らせ > [日経BP 媒体横断特設サイト「コロナショックに臨む」](#) > [医療従事者向けCOVID-19](#)

[医師TOP](#) > [シリーズ◎新興感染症](#)
 > [ゴーグル装着のもうひとつの意義とサージカルマスクについての考察](#)

シリーズ◎新興感染症

⊕ 連載をフォロー

寄稿◎ 空中浮遊エアロゾルの鼻腔への到達ルートとサージカルマスクの有効な使い方

ゴーグル装着のもうひとつの意義とサージカルマスクについての考察

2020/05/19

西村 秀一 (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)

[感染症](#)
[COVID-19](#)
[N95マスク](#)

印刷

シェア 261

1

ゴーグルは感染防御のアイテムとして使用されている。その役割が目を保護するものであることは誰でもわかる。さて、実際新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 患者の結膜炎の発症頻度はどれくらいであろうか。ネットで調べてみるとどうやら1~3%とされているようである。この結膜炎のきっかけとしては、大きく

1. 結膜へのウイルスを含む大飛沫の直接衝突
2. ウイルスに汚染した手指の直接接触
3. ウイルスを含む空中浮遊エアロゾルの結膜への沈着

の3つと考えて良いだろう。

患者を前にした想定での話である。3つの中では、感染防御の標準装備の時には2番目はほぼないと考えられる。手袋をしている手であえて目を触るようなこともないだろう。

だが1番目や3番目の可能性はあり、それらを防ぐ意味で目の前で咳をしそうな患者あるいは疑い患者に接する医療従事者のゴーグル装着に意義があることは間違いない。

もう一步考えを進めると、ウイルスが目と鼻をつなぐ鼻涙管を経由して鼻腔まで移動する可能性があり、目の保護によりそれも防ぐことができると期待したくなるかもしれない。だがその感染ルートはエアロゾルによる新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)感染においてどれほど重要性を持つのかという観点で調べてみると、ある論文中のデータが、思わぬところにゴーグルの効果がありそうなことを示唆していた。

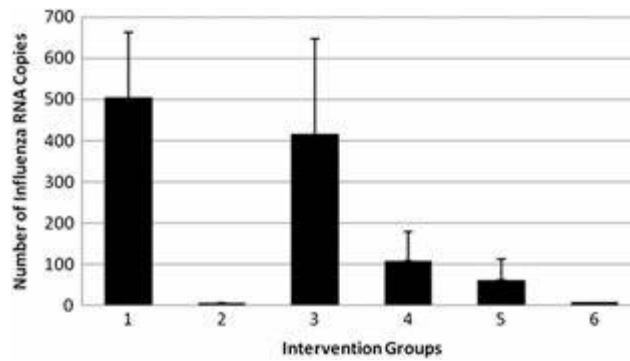
論文は9年前のもので、インフルエンザウイルスを含むエアロゾルの、目を侵入口とする体内侵入に対する、N95およびサージカルマスクとゴーグルの有効性を実験で論じた論文である (Bischoff et al. Transocular entry of seasonal influenza-attenuated virus aerosols and the efficacy of N95 respirators, surgical masks, and eye protection in humans. JID 2011;204, 193-9.)。

以下に筆者による要約を示す。3.1m³の密封チャンバーの中にボランティアが入り、その中に約100万コピーRNA/ m³相当の濃度で、インフルエンザウイルス含む粒径5 μm (この大きさはサージカルマスクを通過しない) のエアロゾルを充満させた。インフルエンザウイルスといってもインフルエンザワクチンであるフルミスト(三価の弱毒化生ワクチン)の有効成分であるウイルスを使っている。ボランティアらは、4つの装備の組み合わせにより6グループに分けられた。

- # 1 何もしない対照群 (n=4)
- # 2 目だけ曝露でほかは完璧にブロック (n=4)
- # 3 サージカルマスクのみ (n=5)
- # 4 # 3 + ゴーグル装着 (n=5)
- # 5 N95マスクのみ (n=5)
- # 6 # 5 + ゴーグル (n=5)

ウイルスを含むエアロゾルに20分間曝露されたのち、鼻腔洗浄液を回収され、鼻腔粘膜に到達したウイルスの量が測定された。

回収された鼻腔洗浄液中のウイルス遺伝子量を定量したのが次の図である。



この結果を私はこう読んだ。

- A) いくつかの人工的な感じファクターは含んではあるものの、少なくとも、この実験系はヒトにおけるインフルエンザウイルスの空気を介した伝搬の系となっている。
- B) #3のサージカルマスク装着のみのグループの結果は、同マスクは一般的な装着では防御能がかなり低いことを示している（そのままでは、airborne infectionするウイルスに無力に近いくらい）。
- C) #2グループの結果からは、空中浮遊ウイルスの目から鼻への移行は20分間ぐらいの曝露ではほとんどないといえる（少量あったが#3グループで見られたサージカルマスクから漏れて入ってくる方の量から比べたらごくわずかであった）。
- D) #3と#4のサージカルマスク装着グループの結果は、なぜかゴーグル装着がサージカルマスクによる鼻への防御効果を高めていることが示している
- E) #5、#6のN95マスクグループも#3、#4のグループとほぼ同じ傾向だが全体的に低値。

これらを受けて私が考えたことを述べる。

・Aに関して

この結果は、インフルエンザは少なくとも短距離でのairborne infection（空気感染）が可能であることに矛盾しない。

・Bに関して

近距離であれ中距離であれairborne infectionを想定した場合、サージカルマスクを用いた場合の防御を最適化する工夫が必要である

・Cに関して

この結果は、ほかの空気感染するようなウイルスであっても、ウイルス曝露直後に目・鼻涙管を介して呼吸器に感染が拡がるリスクは相当低い。よって、直接咳の曝露を受けような状況でなければ、後出のようにマスクのフィットネスさえ保証されれば、ゴーグルの装着の必要はない。

・Cに関して

ゴーグルがなぜサージカルマスクの性能をアップさせたか？ それについての理由付には難渋していた。だが、実際に両方を装着してみてすぐにわかった。私が得た答えは、ゴーグルの下端が抑えとなってサージカルマスクの鼻付近（つまり一番空気がリークしやすい部分）のフィットネスを向上させるから、である。これにより#4のグループの鼻腔へのウイルス侵入が格段に阻止されている。N95に迫るくらいの阻止効果が見られている。

ゴーグル装着はサージカルマスクに備わる性能を十分に発揮させるための補助になる。

サージカルマスクをエアボーン感染からの防御に使おうとするとフィットネスの甘さが致命的である。そのために対策が必要である。一方で、フィットネスさえ解決されればN95並の能力を発揮させられる可能性が大きい。

手洗いも大事だが、それを今更強調するだけで良いのか

院内感染問題の克服は、COVID-19の流行以来、医療現場にとって最大の課題であり、歯止めのための有効な対策が求められている。しかるに、これまで何か起きるたびに、「手を介した感染が原因だった、もっと手洗いを」という話ばかりが聞こえてくる。まるで条件反射のようである。だが患者に接するときは手袋もしていようし、処置が終わったら手も洗っていよう。それでも医療従事者の院内感染は収まらない。原因が良くわからぬからとりあえずそうしておこうと、安易にさらなる手洗いの強化や環境消毒だけに対する主眼を置いたらまた同じことが起きる。本当に手洗いの徹底不足に感染の原因があったのか。PCのキーボードが汚染されておりそれを介する職員の感染のリスクが見逃されていたなど、まるで“耳なし芳一”のような話をもっともらしく語られている。だが、本当にそんなもので何人も医療従事者が感染などするものなのか？ 健全なセンスをもっていればわかる話である。果たしてそれが院内感染の原因なのか結果なのか。そこで検出されたウイルスはどれほどの量か？ そこを何人の人が触れて何人の人がその後感染したのか？ ひとつひとつ丁寧に見ていけばわかる話だ。

私は、これまでの院内感染の多くはairborne infection、すなわち「空気感染」が絡んでいるとらんでいる。それに目をつむりまじめに取り組まないでいる限り、院内感染は今後も続くと考える。airborne infectionを認めたがらない今の感染管理の「専門家」た

ちの責任は重い。少なくとも短距離あるいは中距離レベルでのairborne infectionがあることは認めねばならない。そうでなければ陰圧室など無用であり、換気だの3密だのという話は出てこないはずである。今、感染管理は残念ながらそうした自己矛盾を抱えている。何かというとすぐに「環境消毒と手洗い」を強調する人たちの指導の下にあるものの、皆うすうす空気感染の重要性を感じている。だが口に出して言えない。まるで「裸の王さま」状態である。その王さまたちも、自分が本当は裸であることを知っているはずである。だからわざわざ、単なる近距離の空気感染に過ぎないものを「マイクロ飛沫による感染」などという目新しい言葉を造って焦点をぼかしているのである。

さて本題のサージカルマスクの話

airborne infectionを考えない方々なら、サージカルでもN95でもマスクを防御に使おうとしたときのフィットネスも敢えて論じる必要はない。極端な話、airborne infectionなくしてフィットネスの必要はないからである。だが、私は長年の学習からその感染様式があると信じ、自信を持ってこのフィットネスの必要性の話題をとりあげている。

少なくとも私が知る限り日本で使われているサージカルマスクの素材は優秀であり、素材自体の粒子通過阻止能力はN95マスクに近いといってもいい（前々回の寄稿文に示したデータ参照）。息苦しさが少ないというのも、サージカルマスクの最大の長所である。そのためN95よりずっと長い時間耐えられる。その上、N95に比べ安価であることも大事なことである。だが、欠点はフィットネスである。N95の効果は、素材の良さもあるが、強力なゴム紐による強制的なフィットネスにもあるような気がする。そのマスクのフィルター素材の能力を最大限に生かすために必要な**フィットネス向上**のため以下の提案をしたい。

先の「結論」をもとにしたアイデアの提案

COVID-19患者および疑い患者に対応したり、患者のいる部屋に入る際、もしN95が手できないあるいはN95の長時間使用が困難で、サージカルマスクを使わねばならない状況となった場合には、

1-1) サージカルマスクを眼窩近くまで深く装着し、その上からマスク端を押さえつけるように大きめのゴーグルを装着する。

1-2) マスク上端辺の隙間をなくす意味では、シールド付きサージカルマスクのシールドの上端をキャップがカバーするようにキャップを深めにかぶるのもよい。

1-3) なるべく大きく、胸まで届くくらいのフェイスシールドを装着する（手作りでも十分。顎までくらいしか来ない短かなフェイスシールドでは、エアボーン粒子の侵入に対しては、効果は限定的かもしれない）。

1-4) サージカルマスクの周囲（あるいは少なくとも上端辺、鼻付近）を、サージカルテープで外側から顔に固定する。少々見栄えは悪いが効果抜群なはずである。

1-5) 周囲が顔に密着するような両面テープで内側から固定する（写真）。見栄えは良いが、まだ実践での使用経験がないのでテープで皮膚が荒れることがないか、今のところ注意が必要である。



これらのアイデアにはさらに以下の2つの利点がある。

i) 装着しているうち油断しているとマスクが下にずれてくる。そのため頻繁にマスクを引き上げることになる。そうすると汚染した手でマスクに触れるリスクが生じる。マスクをテープで固定できればそのリスクが大幅に低減される。

ii) 眼鏡をかけている人の悩みの解決になりそうなことである。サージカルマスクをしているとどうしても呼気の際に眼鏡が曇りがちである。実際に試してみたが、上記の方法でフィットネスが確保された場合、曇りがまったく出ないわけではないがその程度は通常装着時と比べて格段に少なかった上、装着自体もまったく苦にならなかった。

マスク製造企業には、良かったら上記の製品化をお願いしたい。その際にはとくに前で可能性を危惧している肌荒れの起きないような素材をお願いしたい。

本寄稿文を書いている5月中旬時点では流行はだいぶ下火になってきている。全国で日々の患者発生報告数がゼロになるのもそう遠くないかもしれない。だが、第2波が来る可能性については、読者諸氏はみな共有していると思う。そのときまた今回のようにあちこちで問題が生じ、制御不能となるようなことはあってはならない。そのためにこれらのアイデアが役立つことを願っている。

1

シェア 261

1

この連載のバックナンバー

アナキンラを用いた臨床試験に必要な情報とは

2020/06/09

BCGと新型コロナ、分かっていること知らないこと（前編）

2020/06/09

随時更新中：COVID-19関連論文まとめ

2020/06/08

SARS-CoV-2とインフルエンザの重複感染症例

2020/06/08

介護事業者の約4%でCOVID-19陽性等の利用者

2020/06/08

▶ もっと見る

この記事を読んでいる人におすすめ

シリーズ◎新興感染症

BCGと新型コロナ、分かっていること知らないこと(前編)

2020/06/09

谷口恭の「梅田のGPがどうしても伝えたいこと」

現状の新型コロナ抗体検査は社会混乱招くだけ

2020/05/02

シリーズ◎新興感染症

コロナ抗原検査が使用可能に、陽性のみ確定診断

2020/05/15

谷口恭の「梅田のGPがどうしても伝えたいこと」

「新型コロナの抗体陰性が仕事に必要なんです!」に対応して思うこと

2020/06/09

シリーズ◎新興感染症

抗体検査はSARS-CoV-2感染経路の追跡に有用

2020/05/05

NEW

未視聴



新しい弁膜症ガイドラインを日常診療にどう役立てるか？

視聴完了320Exp

エドワーズライフサイエンス

配信終了迫る！

未視聴



ポリオ動画セミナー「当院における就学前予防接種の取り組みについて～予防接種のことを伝える場所は院外にもあります～」

視聴完了320Exp

サノフィ

【早い者勝ち！『年収2500万円超』『日勤10万円超』など新着求人10,000件以上！】

勤務先の福利厚生に満足してますか？業種別満足度や転職で重視する福利厚生は⇒

改めて考えたい『オンプレミス型』カルテのメリット！クラウド型にない魅力とは？

動画サンプルを公開中。内科基礎の総ざらいに最適なDVD教材【総合内科BASIC】

eディテール



NEW

未視聴



新しい弁膜症ガイドラインを日常診療にどう役立てるか？

視聴完了320Exp

エドワーズライフサイエンス

配信終了迫る！

未視聴



ポリオ動画セミナー「当院における就学前予防接種の取り組みについて～予防接種のことを伝える場所は院外にもあります～」

視聴完了320Exp

サノフィ

> 一覧を見る

Web講演会



未申込

6月10日（水）18：30～/19：30～（タイムシフト視聴あり）

癌関連血栓症に対するDOACの可能性

視聴完了320Exp

ブリストル・マイヤーズ スクイブ

未申込

6月17日（水）19：00～

肺癌薬物療法の最新動向

視聴完了320Exp

日本イーライリリー

> 一覧を見る

調査



調査

医師の「新しい生活様式」実践度に関するアンケートにご協力ください。

10pt進呈



調査

一番よく使う経口ステロイドはどれですか？「NMO処方サーベイ」にご協力ください

10pt進呈

[> 一覧を見る](#)

CMEデジタル

未視聴

CME
デジタル

片頭痛の痛みの背景にある病態生理とは？～三叉神経血管説における片頭痛発作の発症メカニズム

日本イーライリリー

[> 一覧を見る](#)

Kracie

クラシエから新発売

処方箋医薬品[®] 勃起不全治療剤 薬価基準未収載

10mg タダラフィル錠10mg CI「クラシエ」

20mg タダラフィル錠20mg CI「クラシエ」

Tadalafil Tablets 10mg-20mg CI (Kracie)

タダラフィル錠 (注)注意-医師等の処方箋により使用すること

クラシエ 薬品株式会社

医師 人気記事ランキング

昨日

週間

月間

- 1 谷口恭の「梅田のGPがどうしても伝えたいこと」
**「渡航先の入国審査でPCR陰性証明が必要
なんです…」**
- 2 プライマリ・ケア連合学会が贈る『現場で使える
総合診療』
**医師の価値観を患者に押し付けていません
か？**
- 3 JAMA誌から
**小児がCOVID-19にかかりにくい理由の
有力仮…**
- 4 リポート◎ALPとLDの測定法、向こう1年で国際
標準に切り替え
**測定法が変更、ALPは現行の3分の1の値
に**
- 5 あのレセプトが削られたわけ
**電話・オンライン診療はカルテ記載漏れに
注意を**

[> 一覧を見る](#)

[総合記事ランキングを見る](#)

日経メディカルキャリア

ご登録診療科目の求人をPick Up

常勤 NEW!

東京都世田谷区南烏... 年収：1400万～

◆世田谷区◆週4日～応相談/ご経験により給与
優遇あり！外来+病棟+救急●駅チカ徒歩2分

【医師ジョブ】

一般病院 1800万以上

常勤 NEW!


東京都板橋区常盤台... 年収：1400万～
◆板橋区◆当直なし／残業なし／時短勤務可／
週4日～応相談●駅チカ徒歩5分／車通勤可
【医師ジョブ】
一般病院 当直なし

常勤
東京都墨田区 年収：1500万～1700万

スカウトメール ? 未設定

最初の1歩はおまかせ問い合わせから
 医師転職支援会社・最大4社から
先生の希望にあった求人をご提案！

電子カルテ
選ばれる商品の**トレンド**って
ここ**1年**で変わってきてるの…?



2019

2018

ウイルス対策で、どこにでもすぐ設置できる「仮設陰圧ハウス」をレンタル開始

「医師の働き方改革大全」発行／これ一冊で医療機関の働き方改革を全てカバー！

日経メディカルをフォローする



へ ページトップ

＜ 総合TOP

＜ 医師TOP

＜ 若手医師・医学生TOP

＜ 看護師TOP

＜ 薬剤師TOP

＜ サービス一覧

＜ 書籍・セミナー

＜ 論文支援

＜ 英文校正

＜ 翻訳

＜ 学会ポスター

＜ 1日1問医師国家試験

＜ 1日1問薬剤師国家試験

＜ MReach

＜ オンデマンド

＜ Web講演会

＜ 調査

＜ マイページ

関連サイト

[☞日経メディカルキャリア](#)

[☞日経メディカル開業サポート](#)

[☞日経メディカル経営サポート](#)

[☞日経メディカルプロキャリア](#)

[☞日経HREージェント薬剤師](#)

[☞日経BP SHOP](#)

[☞日](#)

[☞日経バイオテクオンライン](#)

[☞日経BPのメディア一覧](#)

| [会社案内](#) | [個人情報について](#) | [データ利用](#) | [著作権について](#) | [広告ガイド](#) |

表示切替: [スマホ版で見る](#)

© 2006-2020 Nikkei Business Publications, Inc. All Rights Reserved.