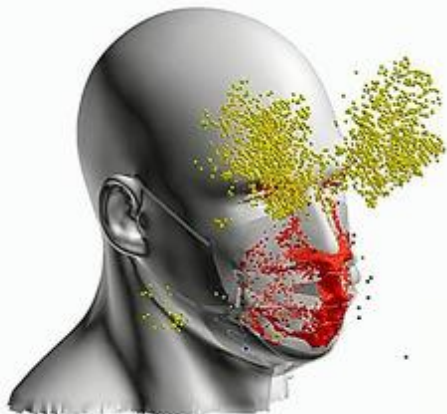


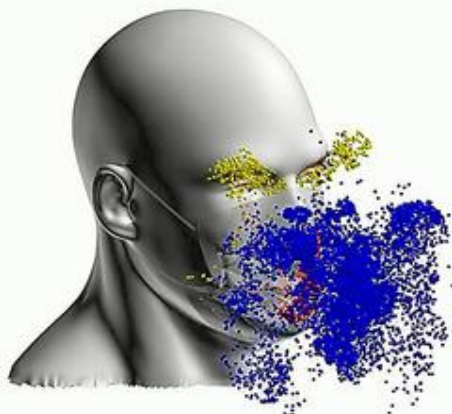
# 鼻出しマスク「感染のリスク」



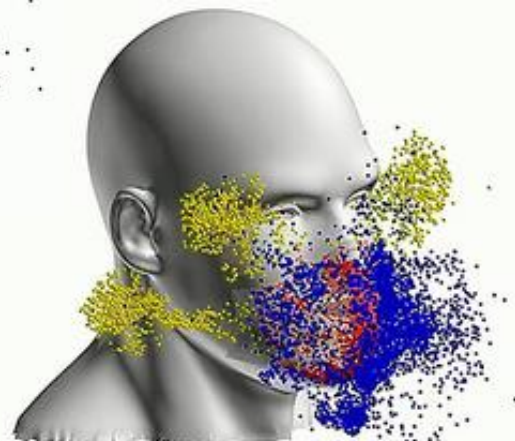
## スパコン実験、不織布・布・ウレタンで差

◀スーパーコンピューター「富岳」による不織布マスクの飛沫シミュレーション。青色がマスクを通り抜けた飛沫、黄色が隙間から漏れた飛沫、赤がマスクに捕らえられた飛沫をそれぞれ表す

▼布マスク(比較的フィルターの性能が悪い素材)の飛沫



▼ウレタンマスクの飛沫シミュレーション=いずれも理研・豊橋技術科学大・神戸大提供、京都工芸繊維大・阪大・大王製紙協力



大学入学共通テストの会場で、監督者の注意に従わず鼻を出したままマスクを着け続けた受験生の成績が無効になった。

ネット上では、ウレタン製のマスクが悪者扱いされる話題も広がっている。「鼻出しマスク」や「ウレタンマスク」の感染予防効果をどう考えればいいのか。

マスクの効果に詳しい聖路加国際大学の大西一成准教授(環境疫学)は「呼吸やくしゃみの際は、鼻からも飛沫(ひまつ)が出る。もし感染者が鼻を出してマスクしていた場合、**周囲に感染させるリスク**がある」と話す。また、感染力をもったウイルス飛沫が漂っている環境で鼻で呼吸すると「**自分が感染してしまう危険性**がある」という。

ネット上では、ウレタン製のマスクを着けることを問題視し、不織布マスクの着用を求める動きもある。

根拠の一つとなっているのが、豊橋技術科学大や理化学研究所などのチームによる研究だ。チームは、せきなどによって出る飛沫を捕らえる能力が不織布、布、ウレタン製と、マスクの素材によってどう異なるのかを複数の種類で実験。スーパーコンピューター「富岳」のシミュレーションでも調べ、昨年11月末に発表した。

実験では、不織布マスクはおおむねフィルターの性能がよく、9割以上の飛沫を捕らえるものも多かった。一方で通気性はあまり良くなかった。布マスクはばらつきが大きく、わずかしき飛沫を捕らえないものから、ガーゼ素材のように不織布とほぼ変わらないものまであった。

## ウレタンマスクは、フィルターの性能 20~40%ほど

と全体に低かった。一方で、通気性は不織布と同じくらいだった。

この実験結果をもとに、実際にマスクを着けたときの性能をシミュレーションすると、不織布マスクは通り抜ける飛沫が少なかった。フィルター性能が弱い布マスクや、**ウレタンマスクでは、通り抜けてしまう飛沫が不織布に比べて多かった。**チームは「体調や、その日訪れる場所などの感染リスクを考えてマスクを選んでほしい」としている。(今直也、杉浦奈実)

# 小さな飛沫は 100%近い漏れ

## フェイスシールドの実力

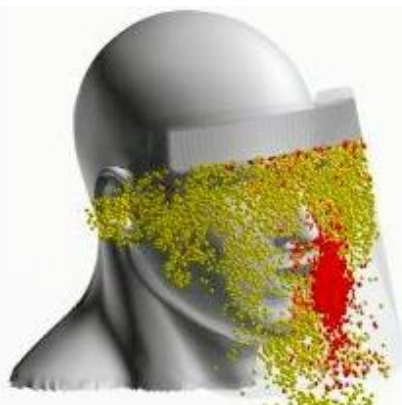
2020年9月21日

新型コロナウイルスの感染対策として、一般の人でもフェイスシールドをつける人が増えてきた。マスクに比べて息苦しくなく、口元も見える利点があるが、肝心の予防効果はどうか。

### 不織布マスクと比べてみると

フェイスシールドは医療用防具として、血液や口からの飛沫（ひまつ）が目や鼻、口などに入るのを防ぐのに使われてきた。だが印象が大事な接客業や、口の動きを見せたい語学講師、合唱団、飲み会の場など、コロナ禍で感染予防策として広がりつつある。

フェイスシールドをした場合の飛沫（ひまつ）広がりシミュレーション。赤色以外の飛沫が漏れていることを示す

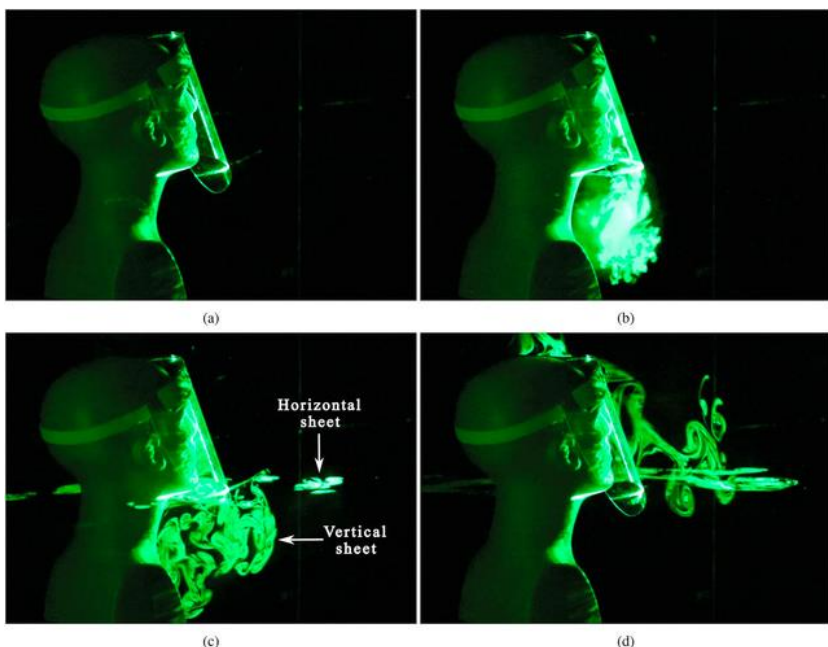


不織布マスクをした場合の飛沫（ひまつ）の広がりシミュレーション。赤色以外の飛沫が漏れていることを示す=いずれも理研・豊橋技科大・神戸大提供、京都工繊大・大阪大・大王製紙協力

理化学研究所や神戸大などは、世界最高レベルの性能をもつスーパーコンピューター「富岳」を使った実験結果を、8月下旬に発表した。不織布マスクをつけた場合と、フェイスシールドをつけた場合で、人の飛沫がどう広がるかをシミュレーションした。不織布マスクでは、5マイクロメートル以下のエアロゾルは約3割漏れたが、50マイクロメートル以上の大きな飛沫は、ほぼ捕まえることができた。一方、フェイスシールドでは、エアロゾルは100%近くが漏れ、50マイクロメートルの飛沫でも半分が漏れた。理研チームリーダーの坪倉誠・神戸大教授は「飛沫を飛ばさないという効果を考えると、不織布マスクに軍配があがる」と話す。

### 10秒で周囲1メートルに広がる飛沫

米フロリダアトランティック大の研究チームも9月上旬、マスクやフェイスシールドをつけた場合に飛沫がどう広がるかを視覚化し、流体物理の専門誌に発表した。



フェイスシールドから飛沫（ひまつ）に見立てた粒子が漏れる様子。(a)、(b)、(c)、(d)の順に時間が経過している=流体物理専門誌の論文のサイトから

フェイスシールドは、口の部分から前方まっすぐに飛沫が広がるのをある程度抑えるものの、左右や下からどんどん漏れ、10秒後には周囲約1メートルに広がった。

研究チームは、「マスクの代わりに広く使われるようになると、感染防止に悪影響が出かねない」と警鐘を鳴らした。

米疾病対策センター（CDC）は、フェイスシールドはつけた人の目を感染から守るが、近くにいる人に飛沫を広げない効果は不明だと指摘。新型コロナ対策として、

フェイスシールドをマスクの代わりに使うことを推奨していない。

大阪府医師会も6月、教育現場でのフェイスシールドの使い方について、相手からのせきやくしゃみの飛沫が本人の目に入るのを防ぐために使用するもので、自分の唾液（だえき）が相手に飛ぶのを防ぐための物ではないとしている。さらに、プラスチックの断面が当たりけがをする可能性や、視界が妨げられることによる事故、熱がこもることによる熱中症の可能性など、デメリットも挙げている。

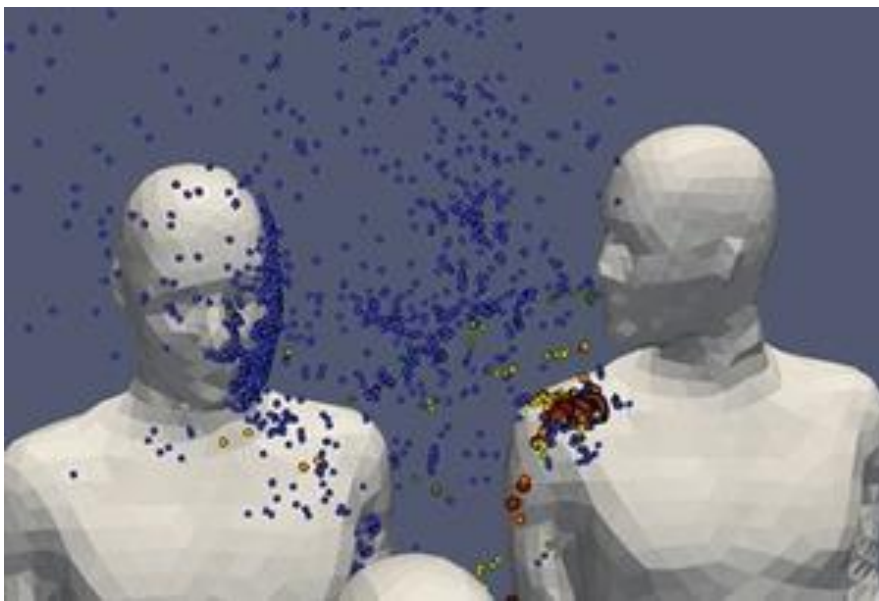
マスクの性能に詳しい聖路加国際大学の大西一成准教授（環境疫学）は、新型コロナの感染につながる飛沫の大きさはわかっていないとした上で、「フェイスシールドで防げる飛沫は大きいものに限られるうえ、小さい飛沫はほとんどが漏れてしまう。マスクをしないでフェイスシールドだけをつけるのは、十分な感染対策にはならない」と注意を促している。（今直也）

今直也（こん・なおや）朝日新聞記者。科学医療部記者。奈良総局、富山総局、つくば支局を経て、東京と大阪の科学医療部に所属。その後、テレビ朝日に出向し、テレビ記者、番組ディレクターを経験。関心があるテーマは、子どもの病気や教育、原子力など。

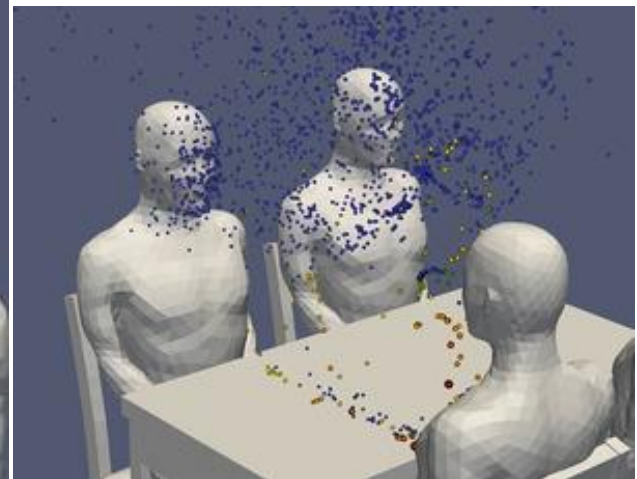
# 飲食店で隣人と会話→ 正面に比べ飛沫5倍

2020年10月13日

スパコン計算

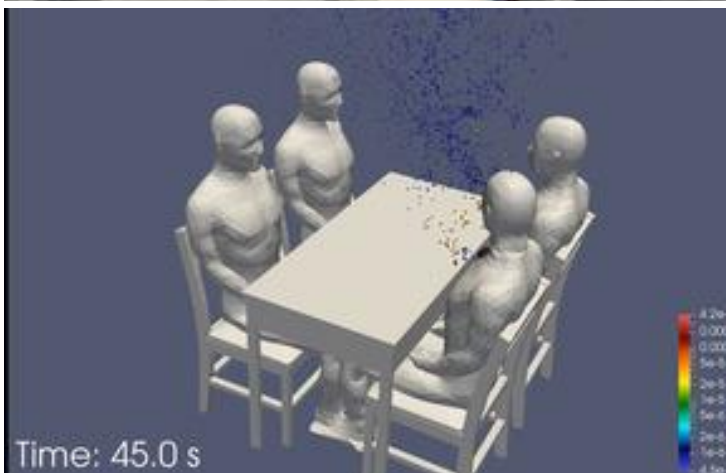


◀隣の人に話すと、正面に比べ5倍の飛沫を浴びせるという計算結果に

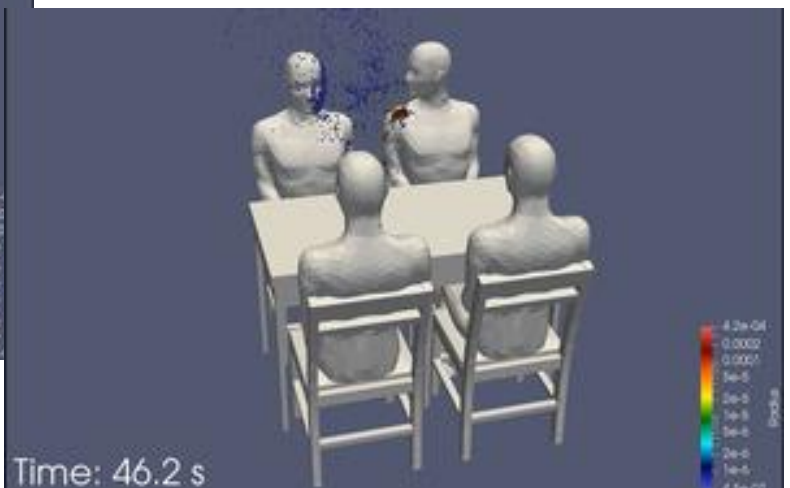


▲正面に座る人に話すと、飛沫の5%が届く計算結果になった

◀はず向かいの人と話すと、届く飛沫が減る結果に



▶隣の人に話すと、正面の場合より届く飛沫が増える計算結果に=いずれも理研・豊橋技術科学大・神戸大提供、京都工芸繊維大・サントリー・凸版印刷協力



Time: 46.2 s



## スーパーコンピューター「富岳」のシミュレーションを参考に開発したフェースシールドの試作品イラスト=凸版印刷提供

理化学研究所などのチームは13日、新型コロナウイルス対策で、飲食店の会話時のしぶき（飛沫（ひまつ））の広がり方をスーパーコンピューター「富岳」を使って計算した結果を発表した。隣に座る人と話す場合、正面の人に話すのに比べ、5倍の数の飛沫を浴びせることになる」と推定された。

チームは飲食店の標準サイズという60センチ角のテーブルを二つつなげた席に、2人ずつ向き合って4人が座った場合を考えた。話す人が相手の顔を見ながら1分程度会話をした時、どの程度飛沫が飛ぶのかシミュレーションした。

正面の人に向かって話した場合は、話す人の口からでた飛沫の全体数の5%程度が届く計算結果になった。この時、はす向かいや、隣の人にはほとんど飛ばなかった。はす向かいの人に話した場合は、正面に比べ4分の1程度だった。一方、隣の人に向かって話す場合は、正面に比べ5倍程度の飛沫が届いた。

理研チームリーダーで神戸大の坪倉誠教授は「互い違いに座る効果は大きい」と指摘した。カウンターなどで隣り合って座る場合、横を向かなければリスクは抑えられるとして、例えば席の正面に鏡を置いて鏡越しに会話するなどの工夫が考えられるとした。

## 「マウスガードだけで安全性確保は不可能」

口元だけを覆うマウスガードをつけて話した場合も想定した。数十マイクロメートルの大きな飛沫を防ぐ効果はあるが、数マイクロメートルの小さな飛沫についてはほとんど効果がなかった。坪倉さんは「マウスガードだけで安全性を確保するのは不可能。小さな飛沫を防ぐために換気は必須になる」と話した。

チームは効果が高いマウスガードの形も検討した。想定した四つの形のなかでは鼻からあごまでをおわん形に覆う形が最も効果が高く、飛沫の全体数の7割を捕らえることができた。これは、口元だけのものの倍ほどにあたる。

理研の計算結果をもとに、サントリー酒類と凸版印刷は飲食店向けのフェースシールドの試作品をつくった。眼鏡形に、口元を覆うマウスガードがついた形で、食べる時には口の部分を開ける。目まで覆うことで、飛沫をより広い範囲で防ぐとともに、顔を手で触ることによる感染のリスクも下げられるという。

実際の飲食店で使い心地を試してもらっている。設計図は年内に使えるように無料での公開を予定している。サントリー酒類の山田賢治社長は「一日も早く国内に普及させ、感染の軽減に結びつきたい」と話した。

チームは室内の湿度による飛沫の飛び方も調べた。湿度30%の場合は、飛沫に含まれる水分が急速に蒸発して遠くに飛びやすくなる。そのため、90%の場合に比べて、1・8メートル先の人に到達する飛沫の数は約3倍になり、逆に机に落ちる数は6割程度になった。空気が乾燥する冬場は特に換気に注意し、可能ならば加湿するとよいという。（杉浦奈実）