



矢野 邦夫 先生

浜松医療センター

院長補佐 兼 感染症内科長 兼 臨床研修管理室長 兼 衛生管理室長

'81年 名古屋大学医学部卒業。名古屋第二赤十字病院、名古屋大学病院を経て、'89年 フレッドハッチンソン癌研究所、'93年 県西部浜松医療センター（2011年4月より「浜松医療センター」に病院名変更）。'96年 ワシントン州立大学感染症科エイズ臨床、エイズトレーニングセンター臨床研修修了。'97年 感染症内科長／衛生管理室長に就任。2011年4月より現職。

ホームページでも、公開しています。

メディコン CDCWatch

検索



## ダブルマスクおよび ノット&タックマスクの有用性

最近、ユニバーサル・マスクングに使用されるマスクは二重がよいかどうかの議論がなされている。CDCがダブルマスクおよびノット&タックマスクの有用性について報告しているので紹介する (1)。

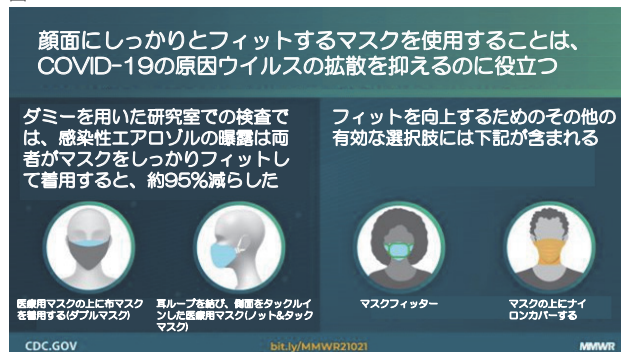
### ■はじめに

ユニバーサル・マスクングは、SARS-CoV-2の蔓延を遅らせるためにCDCが推奨する予防戦略の1つである。マスクは、感染者からの呼気飛沫とエアロゾルの排出を大幅に減らし、感染していない着用者へ曝露を減らす。布マスクや医療用マスクの効果は、マスクの縁周りの空気の漏れを防ぐために顔の輪郭にうまくフィットすることで向上できる。

### ■マスクフィッター

少なくとも2つの最近の研究では、布マスクと医療用マスクのフィットを改善するためにマスクフィッターの使用が検討された (図1)。マスクフィッターは硬性または弾性で、マスクの上に着用し、ヘッドタイまたはイヤーループで固定される。マスクフィッターが医療用マスクの上に固定された場合、SARS-CoV-2の伝播に最も重要であると考えられるサイズ (通常 $<10\mu\text{m}$ ) のエアロゾルに対して、着用者の保護を90%以上高めることが示された。

図1



### ■ノット&タックマスクおよびナイロン製スリーブ

他の研究では、「医療用マスクの耳ループをマスクの端で結び、顔面の近くの余分な部分をマスク内に押し込んで平らにする (ノット&タックマスク)」もしくは「薄いナイロン製の靴下素材で作られたスリーブを首の周りに置き、布マスクまたは医療用マスクを覆うように引き上げる」と、着用者の顔にしっかりとマスクがフィットし、端の隙間が減るため、着用者の保護が大幅に改善されることが判った (図1)。

### ■ダブルマスク

最近、専門家によって、医療用マスクの適合性を改善し、不織布のフィルター特性を最大化する別の手段として、ダブルマスクが提案された。様々な布マスクと医療用マスクの濾過効率を測定した実験に基づくと、医療用マスクの上に布マスクを組み合わせることで、より良好なフィットが得られ、着用者の曝露を低減 ( $>90\%$ ) できることが推定された。

## ■ CDCの実験

2021年1月、CDCは、曝露源と受け手の頭型（エラストマーで作成）を使用して、実験シミュレーションを実施した。そこでは、医療用マスクの2つの調整法（ダブルマスクとノット&タックマスク）が、どの程度、マスクのフィットを改善して、模擬の呼吸器飛沫粒子のエアロゾルの受け手への曝露を減らすことができるかについて評価された（図2）。

### [最初の実験]

さまざまなマスクの組み合わせが咳によって放出される粒子の量をどれだけ効果的に削減できたかを評価した（曝露源の管理）。頭型のマウスピースからエアロゾル（0.1~7 $\mu$ mの塩化カリウム粒子）を生成することにより、人の咳がシミュレートされた。これらのエアロゾルを遮断するために、マスクの組み合わせ（3層の医療用マスクのみ、3層布マスクのみ、3層医療用マスクを覆う3層布マスク（ダブルマスク））の有効性が評価された。

その結果、結び目（-）の医療用マスク単独は模擬の咳からの粒子の56.1%（標準偏差 [SD] =5.8）を遮断し、布マスク単独は、51.4%（SD=7.1）を遮断した。ダブルマスクは、咳の粒子の85.4%（SD=2.4）を遮断し、ノット&タックマスクは77.0%（SD=3.1）を遮断した。

### [2番目の実験]

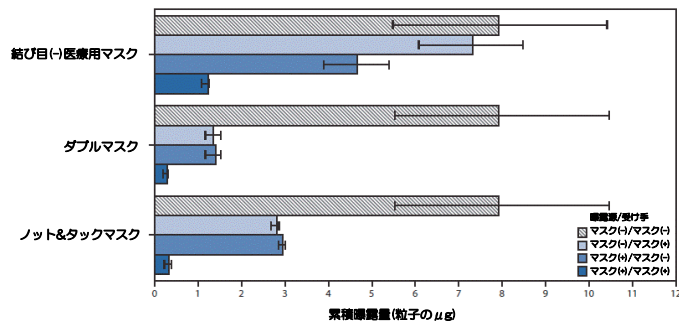
マスクなし、ダブルマスク、結び目（-）マスク、ノット&タックマスクを使用して、10通りのマスクの組み合わせを評価した（図3）。2つの頭型（曝露源と受け手）を備えたシミュレーターを使用して、曝露源によって生成されたエアロゾルの受け手への曝露をシミュレートした。長さ約3.1m、幅3.1m、高さ2.1mのチャンバー内で、曝露源の頭型はマウスピースから15L/分（国際標準化機構 [ISO] による軽い作業を行う女性の標準）でエアロゾルを生成するようにプログラムされ、受け手の頭型の分時換気量は27 L/分（中程度の作業に従事する男性または女性のISO平均）に設定された。

その結果、曝露源の頭型にダブルマスクもしくはノット&タックマスクを着用させると、マスクされていない受け手の累積曝露がそれぞれ82.2%（SD=0.16）および62.9%（SD=0.08）減少した（図3）。曝露源がマスクしておらず、受け手にダブルマスクまたはノット&タックマスクを取り付けると、受け手の累積曝露はそれぞれ83.0%（SD=0.15）および64.5%（SD=0.03）減少した。曝露源と受け手の両方にダブルマスクまたはノット&タックマスクを取り付けると、受け手の累積曝露はそれぞれ96.4%（SD=0.02）と95.9%（SD=0.02）減少した。

図2. 検査されたマスク



図3. マスクなし、ダブルマスク†、結び目(-)医療用マスク、ノット&タックマスク†のさまざまな組み合わせの平均累積曝露\*



\* 曝露源から6フィートで向かい合って設定された受け手の頭型のマウスピースで測定された0.1~7 $\mu$ mの塩化カリウム粒子（エラーバーで示される95%信頼区間）のエアロゾルについて、実験は換気なしで3回繰り返された。マスク（-）/マスク（-）（すなわち、100%曝露）と比較した累積曝露の平均改善は次の通りであった：結び目（-）医療用マスク：マスク（-）/マスク（+）=7.5%、マスク（+）/マスク（-）=41.3%、マスク（+）/マスク（+）=84.3%；ダブルマスク：マスク（-）/マスク（+）=83.0%、マスク（+）/マスク（-）=82.2%、マスク（+）/マスク（+）=96.4%；ノット&タックマスク：マスク（-）/マスク（+）=64.5%、マスク（+）/マスク（-）=62.9%、マスク（+）/マスク（+）=95.9%。  
† ダブルマスクとは、3層の布マスクで覆われた3層の医療用マスクを指す。ノット&タックマスクは、マスクに取り付ける場所で耳のループを結び、次に、結果として生じる余分なマスク材料をマスクの内側に押し込み、平らにして、側面の隙間を最小限に抑える。

## ■ 考 察

この観察結果は、マスクの濾過効率に関係なく、フィットを改善するための変更が有効性を向上する可能性があることを示唆している。これらのシミュレーションの結果は、すべての医療用マスクまたは布マスクの有効性に一般化されるべきではなく、また、実際の環境で着用した場合のこれらのマスクの有効性を表すものとして解釈されるべきではない。

ダブルマスキングまたはノット&タックマスクは、フィットを最適化し、曝露源管理と着用者保護のためにマスクのパフォーマンスを向上させることができる。しかし、ダブルマスキングは、着用者の呼吸を妨げたり、周辺視野を妨害したりする可能性がある。また、ノット&タックマスクは顔の大きい人の鼻と口の両方を完全に覆わないかもしれない。

### [文献]

- (1) Brook JT, et al. Maximizing fit for cloth and medical procedure masks to improve performance and reduce SARS-CoV-2 transmission and exposure, 2021  
<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/pdfs/mm7007e1-H.pdf>

こちらも公開しています。

メディコン CDCガイドライン

製造販売業者

株式会社メディコン

本社 大阪市中央区平野町2丁目5-8 ☎0120-036-541

[crbard.jp](http://crbard.jp)

BD, the BD Logo are trademarks of Becton, Dickinson and Company or its affiliates. © 2021 BD. All rights reserved.

