

内視鏡検査の感染リスク低減
新しいスタイルの気管支鏡検査の提案

名古屋発；飛沫を防ぐ内視鏡検査マスク：「e-mask」の開発に成功 【内視鏡検査時の簡便・安価・実用的な飛沫感染予防マスク】

名古屋大学大学院医学系研究科呼吸器内科学の博士課程4年の安井 裕智大学院生（共同筆頭著者1）（現豊橋市民病院呼吸器内科）、同大医学部附属病院呼吸器内科の岡地 祥太郎病院助教（共同筆頭著者2）、同大医学部6年の深津 紀暁（共同筆頭著者3）、同大高等研究院・JST創発的研究支援事業採択研究者・JST科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業次世代研究者育成プログラム対象助教・文部科学省研究大学強化促進事業；最先端イメージング分析センター／医工連携ユニット907プロジェクト（B3ユニット：若手新分野創成研究ユニット）・同大医学部医学系研究科呼吸器内科学の佐藤 和秀 S-YLC 特任助教（共同筆頭著者4・責任著者）らの研究グループは、気管支鏡^{*1}などの内視鏡検査の際に患者さんが装着することにより検査時の飛沫拡散を防止するマスクの共同開発を名古屋のマスクメーカーとの産学連携事業として成功しました。マスクはサージカルマスクの折り目を工夫し、内視鏡と吸引用チューブを通す切れ込みが設けられています。また、本マスクはマスクメーカーと共同で特許出願しており、株式会社スズケンより「Kenz e-mask」として販売予定です(2021年11月発売予定 本商品窓口；株式会社スズケン ケンツ事業部)。

本マスクでの飛沫予防効果を検証するために、微粒子高感度可視化実験による評価を新日本空調株式会社の実験協力を得て実施し、仰臥位（仰向け）、側臥位（横向き）、座位のいずれでもマスクがあることによって明らかに飛沫の拡散が減っていることが確認できました。

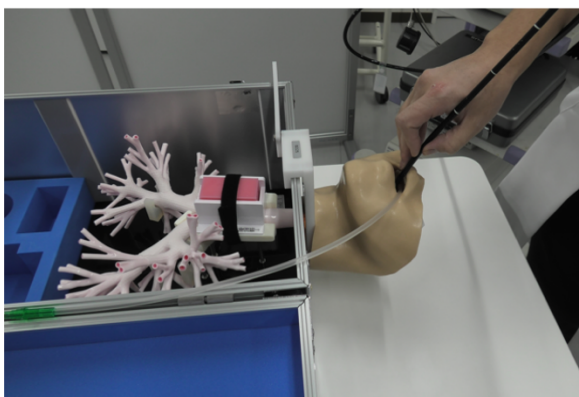
このマスクは気管支鏡だけでなく、上部消化管内視鏡や咽喉頭内視鏡、鼻咽頭ぬぐい液採取等においても活用できる可能性もあり、検査・処置に伴う飛沫感染の予防に広く役立つことが期待できます。日常生活でよく使われる不織布のサージカルマスクをもとに設計しており、使い捨て、低コストで簡便です。これにより内視鏡検査室等での感染リスクの減少につながると考えています。本マスクにより検査に従事する医療従事者はもちろん、検査を受ける患者様への感染リスク低減にもつながると期待されます。

本研究は、Yahoo!基金、文部科学省研究大学強化促進事業 B3 ユニット名古屋大学総長経費、令和2年度国立大学イノベーション創出環境強化事業等のサポートを受けて実施され、米国胸部学会 American Thoracic Society (ATS) の学会誌である「American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine」(2021年6月15日(米国東部時間)) オンライン版に掲載されました。

ポイント

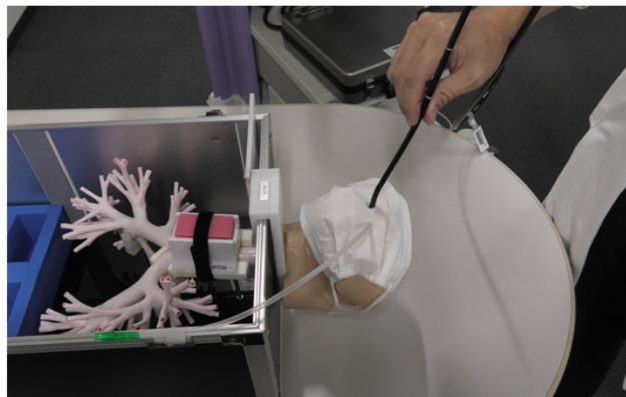
- 内視鏡検査時の飛沫拡散を防止するマスクを開発。
- 飛沫可視化実験によりマスクによる飛沫防止効果を確認。
- サージカルマスクをもとに設計しており、低コストで装着が簡便。
- 内視鏡検査時の感染リスクを低減。
- 名古屋大学、名古屋のマスクメーカー、名古屋の企業の連携による COVID-19 禍での医療貢献。
- With/ post コロナでの新しい安全な内視鏡検査スタイルの提案。

本マスクなし



これまでの気管支鏡検査風景

本マスクあり



With/ Post コロナでの安全な内視鏡検査

内視鏡検査の感染リスク低減 新しいスタイルの気管支鏡検査の提案

1. 背景

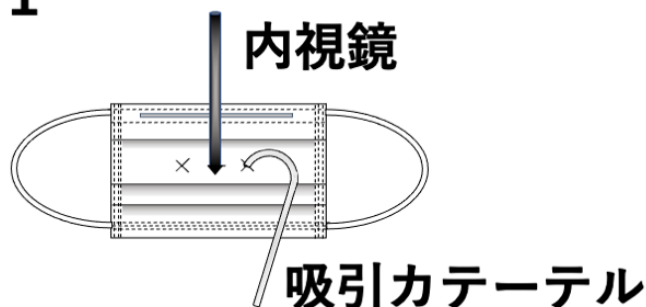
世界的な新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行が持続しており、日本でも今後も患者数増加が懸念されます。医療現場では感染者の対応以外にも一般の診療を継続する中で、無症候性の患者の存在も報告されており、感染流行地域では常に感染防止策を講じる必要性が有ります。気管支鏡は肺癌をはじめとする呼吸器疾患の診断や治療に重要な検査ですが、気道に内視鏡を挿入する特性上飛沫発生により感染リスクの高い処置であり、実施の際は接触・飛沫予防策（眼の防護具、長袖ガウン等）や N95 マスクまたはそれと同等のマスクなどの予防策が推奨されています。しかし、これらの予防策を行っても気管支鏡検査時には咳き込みとともに大量の飛沫、エアロゾル^{※2}が発生し空間に存在する人や機器を汚染すると考えられ、これは防護具の着脱の際や環境汚染による感染リスク上昇に繋がります。従って、医療従事者のみならず検査を受けられる患者様への感染リスク増加につながる可能性があります。

2. 研究成果

本研究グループは患者さん側に使用できて飛沫発生を防止する気管支鏡検査用のマスクを名古屋に本社を持つマスクメーカーとともに産学連携事業として共同開発しました。マスクは低コストで患者さんも使い慣れた不織布製サージカルマスクをもとにしています。マスクは折り目を工夫し、あらかじめ内視鏡や吸引チューブを通す切れ込みを有した設計になっています。また、本マスクは必要な時にすぐに使え、あらかじめ適切なサイズ・位置に切れ込みがあり、終了後はそのまま廃棄できる簡便さが特徴でマスクメーカーと共同で特許出願しています（図1）。

本マスクの飛沫防止効果を可視化するために、微粒子高感度可視化実験による評価を新日本空調株式会社の協力を得て実施しました。微粒子可視化システム（ViEST）では、浮遊する微粒子を専用光源と専用超高感度カメラによって可視化することができます。被検者に咳をさせて、本マスクを着用（内視鏡や吸引チューブを通した状態）している時とそうでない時を比較しました。その結果仰臥位（仰向け、気管支鏡を想定）、側臥位（横向き、上部消化管内視鏡を想定）、座位（鼻咽頭検査を想定）のいずれでもマスクがあることによって飛沫が防御できることが確認できました。

図 1



**内視鏡挿入孔と
吸引カテーテル用の孔
がある使い捨てマスク
特許出願済**

3. 今後の展開

このマスクを使って気管支鏡を行う場合の操作や患者さんへの影響について確認しました。マネキンを使用した実験ではマスクを使用しても検査時間に影響がないことが示されました。また、実際に患者さんにマスクをつけていただき気管支鏡検査を行う臨床試験も終了し、現在結果を解析しています。今後これらをまとめて論文として公表する予定です。本結果をガイドライン化に向けて発信していきたいと考えております。

このマスクは気管支鏡だけでなく、食道や胃の病気を調べる上部消化管内視鏡、鼻や喉の病気を調べる咽喉頭内視鏡、COVID-19 やインフルエンザの診断にも使われる鼻咽頭ぬぐい液採取等においても活用できる可能性があります。消化管内視鏡に関しては名古屋大学医学部病態内科学消化器内科(藤城 光弘教授)の古川 和宏 病院講師と連携して、臨床研究、普及を目指して参ります。日常生活でよく使われる不織布のサージカルマスクをもとに設計しており、使い捨て、低コストで簡便です。したがって検査・処置に伴う飛沫感染の予防に広く役立つことが期待できます。販売時期は2021年11月予定ですが、なるべく早く臨床の現場にお届けできるよう発売元予定の株式会社スズケンと協力して準備をしています。

4. 用語説明

※1 気管支鏡: 直径 3~6mm 程度の細くて柔らかい管で、胸の奥深くにある肺につながる気管・気管支の中をのぞき見る器械です。胃カメラと同じ構造ですが、胃カメラと比べると大変細くできています。気管・気管支や肺など呼吸器の病気にかかった患者さんにとって重要な器械で、気管・気管支内を観察すると共に、組織や細胞を採取して正確な診断をつけたり(気管支鏡検査)、気管・気管支が狭くなる病気などを治療したりする(気管支鏡下治療)場合に用いられます。

※2 飛沫、エアロゾル: 飛沫とは咳やくしゃみをした際に飛び散る細かい水滴(しぶき)で、一般的に飛沫より小さく空気中を漂う微粒子をエアロゾルと呼びます。病原体を含む飛沫やエアロゾルを吸入したり、これらが粘膜に付着することにより感染がおこります。

5. 発表雑誌

掲雑誌名: American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine

論文タイトル: Development of a mask for bronchoscopy to prevent infection under COVID-19 pandemic; image evaluation

著者: Hirotohi Yasui^{1*}, Shotaro Okachi^{1*}, Noriaki Fukatsu^{2*}, and Kazuhide Sato^{1,2,3,4*}

***All authors are equally contributed to this work**

所属: ¹Respiratory Medicine, Nagoya University Graduate School of Medicine

² Nagoya University Institute for Advanced Research, Advanced Analytical and Diagnostic Imaging Center (AADIC) / Medical Engineering Unit (MEU), B3 Unit

³ FOREST-Souhatsu, CREST, JST

⁴ Nagoya University Institute for Advanced Research, S-YLC

DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.202010-4037IM>

English ver.

https://www.med.nagoya-u.ac.jp/medical_E/research/pdf/Ame_Jou_Res_Cri_210615en.pdf