

更新情報

管楽器とエアロゾルの発生、 管楽器用カバーについて

2021年10月1日

I/ブリストル研究所の管楽器に関する発表資料

背景

新型コロナウイルスが流行する以前は、管楽器からのエアロゾル放出は、ほとんど、あるいは全く研究されていませんでした。そこで、新型コロナウイルスの流行によって生まれた疑問に答えるべく、さまざまなチームがこの問題についての調査、研究に乗り出しました。そして、各チームが得た結果を照らし合わせることで、新たな知見を得ることができました。

新型コロナウイルスが流行し始めた当初、金管楽器の演奏によって感染力のあるエアロゾルが大量に放出される可能性が指摘されていました。この指摘に対し、管楽器によるエアロゾルの放出量を調査した結果、楽器の形状がエアロゾルの放出量に影響することが明らかになりました。一般的に、管体が曲線的な楽器は、直線的な楽器よりもエアロゾルの放出が少なく、例えば、**金管楽器は他の管楽器と比べてリスクが高いわけではないことが明らかになりました。**

さらに、2021年2月21日付の発表資料「楽器と新型コロナウイルス 管楽器：総合所見と推奨事項」では、「実際のところ、エアロゾルの放出量は演奏スタイルによる個人差が非常に大きく、実験に参加した楽器奏者の被験者数も限られていることから、現段階では有意な結論を導き出すことはできません。したがって、ウイルス対策の観点からは、すべての管楽器を同一の活動と見なします。」と、管楽器の種類を区別しないことが明言されました。

最新の研究、特に、2021年7月15日にオンライン公開されたブリストル研究所のチームが行った研究は、奏者による放出量のばらつきに関して調査を掘り下げるとともに、すべての管楽器を単一の活動として扱うことの妥当性を裏付けています。

発表資料

ブリストル研究所では、13種類の楽器（ピッコロ、フルート、オーボエ、クラリネット、ファゴット、アルトサクソフォーン、トランペット、トロンボーン、チューバ等）を演奏するプロの演奏家9名と、歌手5名（ソプラノ1、アルト2、テナー2）を対象に研究が行われました。楽器奏者のうち4名は、それぞれ2種類の楽器を演奏しました。

この発表資料は2021年6月にテイラー＆フランシスグループの運営する学術サイトの委員会による査読を経て、オンラインで公開されています。

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02786826.2021.1947470>

この研究から浮かび上がった主要なポイント:

- 管楽器奏者のエアロゾル放出量は、呼吸時のエアロゾル放出量と直接相関しています。
- 管楽器は水滴を出さず、エアロゾルのみを放出します。
- エアロゾルの放出量は、管楽器の種類ではなく、演奏する奏者によって変動します。
- 調査結果により、楽器の演奏は、大声で話したり、大きな声で歌ったりするよりも、エアロゾルの発生量が少ないことが判明しています。
- プロ奏者とアマチュア奏者の間では、放出されるエアロゾル濃度には差がないことから、プロ奏者を対象にした研究の結論はアマチュア奏者にも適用できると結論づけられます。

ブリストル研究所が発表した管楽器によるエアロゾル放出に関する研究結果は、**PICのPIVプロジェクトの実験結果を裏付ける**ものです。**管楽器の演奏は、特別に大量のエアロゾルを発生させるものではなく、飛沫放出も全くありません。**

管楽器からのエアロゾル放出量のばらつきの最も大きな原因は、**楽器の種類ではなく、演奏者個人**です。但し、現段階においては、どのような奏者が他の奏者よりもエアロゾルの放出量が多いかを予見することはできません。**したがって、すべての管楽器を、健康管理の観点から同一の活動として扱うことを推奨します。**

II/ ベルカバー

ベルカバーの使用により、管楽器から放出される**エアロゾルの量を大幅に低減**することができます。このことは、PIC PIVプロジェクトの研究と、アメリカで行われた研究「舞台芸術とエアロゾル」の結果が、一致した形で証明しています。

背景

ベルカバーは、パレードなどの楽隊で使用する楽器を保護し、紙吹雪の侵入を防ぐために、アメリカ市場を中心に古くから販売されています。

ベルカバーを選ぶ際には、素材や性能に特に注意が必要です。非常に薄い布やメッシュでできたカバーの多くは、エアロゾル放出にほとんど影響を及ぼさないため、注意が必要です。そのため、エアロゾルの放出を制限するために特別に設計され、少なくとも UNS1（民生用マスク）カテゴリと同等の性能を持つカバーを選択する必要があります。

アメリカやフランスで行われたベルカバーの装着テストにおいて、試奏者からは特に違和感があるという声は聞かれませんでした。現段階では、このようなカバーの使用による音響的、音楽的影響について、批判的、科学的なフィードバックは得られていません。

ベルカバーとエアロゾルの放出

ベルカバーの効果は、コロラド大学ボルダー校 NFHCS を中心として進められたアメリカの研究「舞台芸術とエアロゾル」や、PIC PIVプロジェクトの枠組みにおける我々の研究によって科学的に検証されています。コロラド大学ボルダー校 NFHCS の発表資料は査読を経て、2021年6月に、オンラインで閲覧可能になりました：

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acsenvironau.1c00007>

- 両プロジェクトで検証され、効果を認められたベルカバーは 2 層構造になっています。
- アメリカの検証に使用されたベルカバーのブランドについては発表資料に記載がありません。
- PIC PIV プロジェクトでは、クリーンルームで実施した測定検査に、UNS1（一般向けマスク）の DGA 認証を受けた 2 層生地（内側：ポリエステル 100% 外側：レーヨン 60% 綿 40%）で作られたベルカバーを使用しました。（詳細は記事を作成中）
- 2 つのプロジェクトの結果は一貫しています。ベルカバー装着に非常に高い効果があることが確認されました。ベルカバーを装着した管楽器は、楽器の種類を問わず、エアロゾルの放出量を大幅に削減することができます。ベルカバーを装着した楽器からの放出は、クリーンルームで管理された空気中のエアロゾルに近い水準になります。

-2021年2月21日付の資料「楽器と新型コロナウイルス 管楽器：総合所見と推奨事項」で示されているように、室内での粒子蓄積への対策は、エアロゾル放出量の削減（人数制限や、マスク、場合によってはベルカバーを装着して楽器からの放出量を制限すること）が関係します。室内では、エアロゾルの拡散と蓄積と関連して危険レベルが変動します。そのため、室内での配置や 空気の入替えが重要な要素となります」。この内容に、空気清浄機の使用も加えることができます（2020年9月11日発表資料 « [Les pratiques instrumentales et vocales face à la Covid-19. Veille sur les études réalisées et en cours en date du 07 septembre 2020](#) » 「新型コロナウイルス感染拡大における楽器演奏と声楽の実践」 p11 参照）。

フルートは特にリスクが高い楽器だと言われてきました。確かにフルートは、リッププレートから楽器の外へ、より大きな空気の流れを発生させます。しかし、この空気の流れにはエアロゾルはほとんど含まれていません。したがって、この楽器の練習が、他の管楽器の練習と比べて著しく大きなリスクを伴うことはありません。フルートにはベルがないため、ベルカバーの使用には適していません。頭部管に装着する「ウィンドディフェンダー」については、今回の研究では検証していませんが、より安全性を高めるため、マスクを装着した演奏も可能です。

結論

管楽器は、話し声とほぼ同等かそれよりも若干多い量のエアロゾルを発生させます。したがって、ベルカバーの使用は、エアロゾルの堆積が懸念される狭い練習場（例：オーケストラピット）に適しています。エアロゾルの発生を最小限に抑えるため、ベルカバーの使用と、他の演奏者や管楽器奏者が演奏していないときのマスクの使用を組み合わせる必要があります。

参考文献：

- 2021年2月21日付、PIC PIVプロジェクトによる発表資料「[楽器と新型コロナウイルス 管楽器：総合所見と推奨事項](#)」
- 2021年7月15日付、ブリストル大学（イギリス）の発表資料 « [Aerosol and droplet generation from performing with woodwind and brass instruments](#) »（木管・金管楽器による演奏時のエアロゾルと飛沫の発生について）
- 2021年8月27日付、コロラド大学ボルダー校 NFHCS、アメリカ化学会による発表資料 « [Measurements and Simulations of Aerosol Released while Singing and Playing Wind Instruments](#) »（「歌唱時および管楽器演奏時に放出されるエアロゾルの測定とシミュレーション」）
- PIC PIVプロジェクトの枠組みで、声楽と管楽器によるエアロゾル放出の測定とシミュレーション、マスクおよびベルカバーの効果と対策について発表資料を準備中です。
- 2020年9月11日より、Chambre Syndicale de la Facture Instrumentale（CSFI、フランス楽器製造組合会議所）、ITEMM（European Technological Institute for Music Professions、欧州音楽専門職技術研究所）、職業組合「Les Forces Musicales - 音楽の力」の各ウェブサイトで発表されている資料 « [Les pratiques instrumentales et vocales face à la Covid-19. Veille sur les études réalisées et en cours en date du 07 septembre 2020](#) »（「新型コロナウイルス感染拡大状況下における器楽と声楽の実践、2020年9月7日現在、終了した研究および進行中の研究の評価」）

CONTACTS:

Pour la CSFI : Fanny Reyre Ménard : csfinstrumentale@gmail.com

Pour Les Forces Musicales : Camille Delmas : delmas.camille@gmail.com