



矢野 邦夫 先生

浜松市感染症対策調整監
浜松医療センター感染症管理特別顧問

'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、'08年 副院長、'20年 院長補佐、'21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



SARS-CoV-2変異株の 早期検出のための航空機廃水の監視

現在、SARS-CoV-2変異株の調査として、下水や廃水を用いた逆転写ポリメラーゼ連鎖反応（RT-PCR）を実施する研究が世界中で行われている。CDCが航空機廃水のRT-PCRによって、フライト出発国から米国への変異株の流入の調査を行い、その詳細を報告しているで紹介する(1)。

はじめに

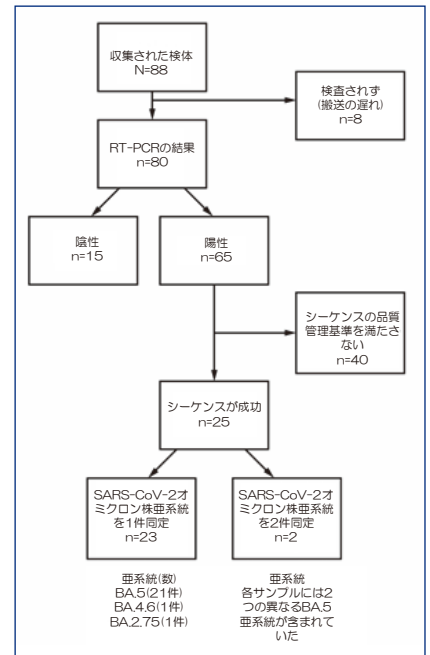
- 世界中でSARS-CoV-2検査が減少しているが、国際旅行者のSARS-CoV-2を監視すれば、新たな変異体の検出が可能になり、世界的なゲノム監視でのギャップが埋められる。
- SARS-CoV-2は一部の感染者の糞便や尿から検出されることがあるので、SARS-CoVの変異株が米国に入り込むのを監視するための低コストの方法として、空港や航空機内の廃水監視が世界の公衆衛生コミュニティによって提案されている。
- 航空機から直接廃水をサンプリングすることで、旅行者に積極的に関与することなく、SARS-CoV-2システムデータをフライトの出発国と関連付けることができる。

方法

- 2022年8月1日から9月9日まで、バイオテクノロジー企業の Ginkgo Bioworks は、CDCと協力して、到着する国際線からの航空機廃水におけるSARS-CoV-2変異株検出の実現可能性を評価した。
- 航空機廃水のサンプルは、ニューヨーク市のジョン F. ケネディ国際空港に到着した英国、オランダ、フランスからの選択されたフライトから収集された。廃水（約0.25ガロン [1リットル]）が、通常のメンテナンス中に各飛行機から収集された。
- サンプルはアフィニティー捕捉磁性ナノ粒子で濃縮した後、廃水サンプルをRT-PCRを用いて、SARS-CoV-2について検査した。サイクル閾値が40未満のサンプルでは、全ゲノムシーケンシングを実施した。また、サンプル内の複数の系統も特定した。

結 果

- 2022年8月1日から9月9日までに、88回のフライトのそれぞれから1件のサンプルが収集された(図)。サンプル収集により、通常の航空機のメンテナンス時間が約3分増加した。
- SARS-CoV-2について80件のサンプルが検査された。全体で、65件のサンプル(81%)が陽性であった。陽性率は、サンプリングされたフライト出発国の3国間で同程度(オランダ:81% [27中22];フランス:81% [27中22];英国:81% [26中21])であった。25件の廃水サンプルから27のSARS-CoV-2ゲノムが検出された。残りの40件の陽性サンプルはシーケンスの品質管理基準を満たさなかった。
- 同定されたすべてのゲノムは、オミクロン株亜系統(英国:BA.5が12件とBA.4.6が1件、フランス:BA.5が8件、オランダ:BA.5が5件とBA.2.75が1件)であった。23件のサンプルのそれぞれで、単一のSARS-CoV-2ゲノムが特定され、BA.5(21件)、BA.4.6(1件)、BA.2.75(1件)の亜系統であった。別の2件のサンプルからは、それぞれ、2つの異なるSARS-CoV-2ゲノムが特定され、異なるBA.5亜系統に割り当てられた(図)。



SARS-CoV-2の収集、検査、および英国、オランダ、フランスからの選択されたフライトの航空機廃水サンプルのゲノム配列決定 - ジョン F. ケネディ国際空港、ニューヨーク市、2022年8月~9月

考 察

- 航空機の化粧室の廃水で特定されたSARS-CoV-2ゲノムは当時GISAID (Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data) にアップロードされていた西ヨーロッパの配列と一致していた(BA.5が約90%)。
- この調査は、SARS-CoV-2 変異株を監視するための個別検査と比較して、旅行者に直接関与したり、空港の運用を中断したりすることなく、低リソースのアプローチとしての航空機廃水監視の実現可能性を示した。
- この調査を制限するものとしては、飛行中のトイレ使用への依存がある。これは、飛行時間と相関している。また、乗り継ぎ便の旅程を持つ旅行者を区別できないため、変異株の出所を確認する際の精度が低下する。そして、フライト間の残留SARS-CoV-2 RNAのキャリアオーバーの可能性があり、フライトの旅行者とは無関係のウイルスを検出してしまふ。

結 語

- 米国に侵入する変異体を定期的に監視することに加えて、この様式は、世界的な公衆衛生のニーズに基づいて急増するかもしれない(例:SARS-CoV-2変異株のサーベイランスが制限されている状況でのアウトブレイクまたは大規模な集会)。
- 航空機の廃水モニタリングは、旅行者ベースのサーベイランスと組み合わせることで、SARS-CoV-2変異株やその他の公衆衛生上の懸念のある病原体を検出するための補完的な早期警告システムを提供できる。

[文献]

1. Morfino RC, et al. Aircraft Wastewater Surveillance for Early Detection of SARS-CoV-2 Variants — John F. Kennedy International Airport, New York City, August–September 2022
<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/72/wr/pdfs/mm7208a3-H.pdf>

株式会社メディコン
〒530-0002 大阪府大阪市北区曽根崎新地1-13-22
カスタマーサービス Medicon-web@bd.com

crbard.jp

