



Photos by K.Tsukada

#コロナ下の音楽文化を前に進めるプロジェクト

クラシック音楽演奏・鑑賞にともなう 飛沫感染リスク検証実験 報告書

クラシック音楽公演運営推進協議会
一般社団法人日本管打・吹奏楽学会
2020年8月17日

目次(1/2)

提言のまとめ

1.実験目的

- 1.1 はじめに
- 1.2 実験の背景
- 1.3 対象とする課題
- 1.4 実験について

2.実験概要

- 2.1 日時・場所
- 2.2 実験環境
- 2.3 実験対象
- 2.4 実験方法
- 2.5 パーティクルカウンターについて
- 2.6 パーティクルカウンター配置について
- 2.7 結果分析

3.実験結果

- 3.1 楽器ごとの微粒子量の違い
- 3.2 客席
- 3.3 フルート
- 3.4 オーボエ
- 3.5 クラリネット
- 3.6 ファゴット
- 3.7 アルトサクソフォン
- 3.8 ホルン
- 3.9 トランペット
- 3.10 トロンボーン
- 3.11 ユーフォニアム
- 3.12 チューバ
- 3.13 バイオリン
- 3.14 チェロ
- 3.15 歌唱 (ソプラノ・予備実験)
- 3.16 歌唱 (テノール・予備実験)

目次(2/2)

4. 実験結果に基づく考察

4.1 総論

4.2 客席実験

4.3 木管楽器

4.4 金管楽器

4.5 弦楽器

4.6 歌唱

4.7 本実験の限界

5. 「演奏中の飛沫の対策」以外に行う感染対策について

5.1 演奏会・練習における感染リスク洗い出し

5.2 演奏会・練習における感染対策

5.3 アマチュアや学校の吹奏楽部向け提言

5.4.1 感染対策における換気の必要性について

5.4.2 換気のポイント

5.4.3 全体換気の方法

5.5 PCR検査・抗原検査

5.6 抗体検査

スタッフ一覧

謝辞

免責事項

お問い合わせ先

提言のまとめ

- クラシック音楽の鑑賞（咳・会話含む）及び演奏に伴う新型コロナウイルス感染症（COVID-19）感染リスクを検証するために、飛沫などの微粒子がどのくらい発生しているのか、実際に計測した。
- 演奏者およびマスク着用下の客席において、従来の間隔の場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。
 - ただし、ホルンでは右側50cm、トランペット・トロンボーンでは前方75cmにおいて他の測定点よりもやや多い微粒子が観測された（詳細・考察は本文参照）。
- 飛沫などを介した感染リスクに限らず、人の直接・間接の接触がある限り感染のリスクをゼロにすることはできない。しかし、合理的な対策を組み合わせることによって感染リスクを下げること、そして仮に感染が生じてもできるだけ狭い範囲にとどめることは可能である。
- 各団体が感染リスクを理解した上でそれを下げる方法を十分に検討し、方針を決定することが望ましい。

1.実験目的

- クラシック音楽のコンサートは、演奏者間・客席ともにソーシャルディスタンスを取りながら、少しずつ再開しています。
- このソーシャルディスタンスにより、演奏者は他の演奏者との意思疎通が難しくなり、演奏に支障が出ています。また、演奏できる曲も限られています。
コンサート主催者にとっては、聴衆の数が制限されることで、興行を成立させることが困難となります。
- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の問題は今後しばらく継続すると予想されており、現在推奨されているソーシャルディスタンスをクラシック音楽のコンサートで継続するべきかについて、検討が必要とされています。



ソーシャルディスタンスを取った配置
2020/7/25 N響@ミューザ川崎



通常配置（合唱入り）
2015/7/20 アマチュアオケ@ミューザ川崎

1.1 はじめに

安全に音楽活動を再開してゆくには、新型コロナウイルスの感染リスクを科学的に評価し、対策を取ることが必要です。

1.2 実験の背景 (1/2)

- 2020年5月にベルリンの専門家達によって、弦楽器奏者間の距離1.5m、管楽器奏者間の距離2mを確保することが理論的かつ暫定的に提唱され、標準的安全距離（ソーシャルディスタンス）と認識されるようになりました。
- しかし、演奏者間にこの距離を確保することは、一般に演奏の質を担保することを困難にし、多くの広く演奏される作品の演奏を不可能にしています。
- ウィーン・フィルをはじめ各種団体が楽器演奏時の飛沫等の飛散の可視化実験を行い、上記の安全距離は過大ではないかと疑問を投げかけています。

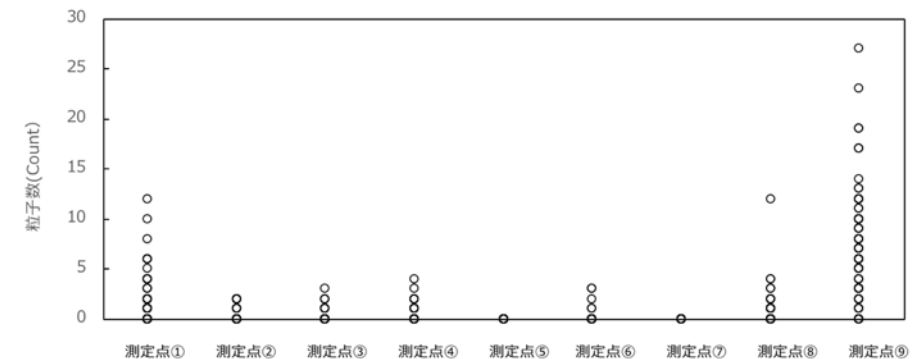


<https://www.br.de/nachrichten/bayern/bamberger-symphoniker-wissenschaftler-messen-aerosolausstoss>, Ry6T6OU

1.2 実験の背景 (2/2)

- 可視化実験では飛沫等の飛散する様子を立体的・経時的・定性的に捉えることは可能ですが、隣接する演奏者の位置における飛沫等の厳密なばく露の程度は、実際にその位置で微粒子の量を測定しなければ判断できません。
- 日本国内でも、パーティクルカウンター※を用いて楽器演奏時の微粒子測定を行う試みは別途行われています。
しかしながら環境中に多く存在する埃も微粒子として測定されているため、演奏による飛沫等の影響を適切に把握することは難しいものと考えられます。
- そこでクリーンルーム環境において、パーティクルカウンターを用いた楽器演奏時の微粒子測定を行うこととしました。

※微粒子測定に用いられる機器



n数	90	90	90	90	90	90	90	90	90
平均	1.5	0.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.5	6.6
標準偏差	2.3	0.6	0.5	0.7	0.0	0.5	0.0	1.5	5.4
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25%値	0	0	0	0	0	0	0	0	3
50%値	0	0	0	0	0	0	0	0	6
75%値	2	0	0	0	0	0	0	0.8	10
最大値	12	2	3	4	0	3	0	12	27

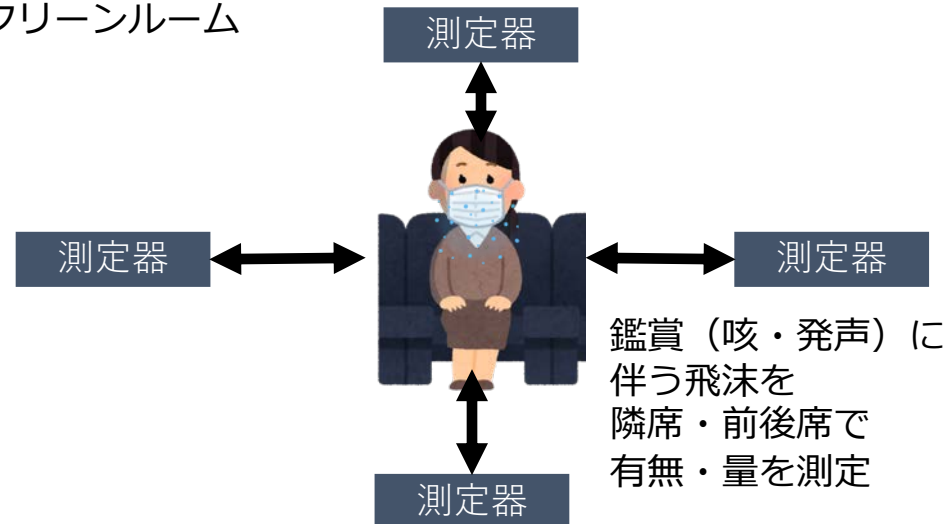
微粒子測定事例（パーティクルカウンターによる定量化）

1.3 対象とする課題

今回は客席と演奏者の2つの課題について実験を行いました。
鑑賞や発声、楽器演奏に伴って発生・飛散する飛沫などの微粒子数を計測することにより、
ソーシャルディスタンスを取った時と従来の距離との、感染リスクを比較します。

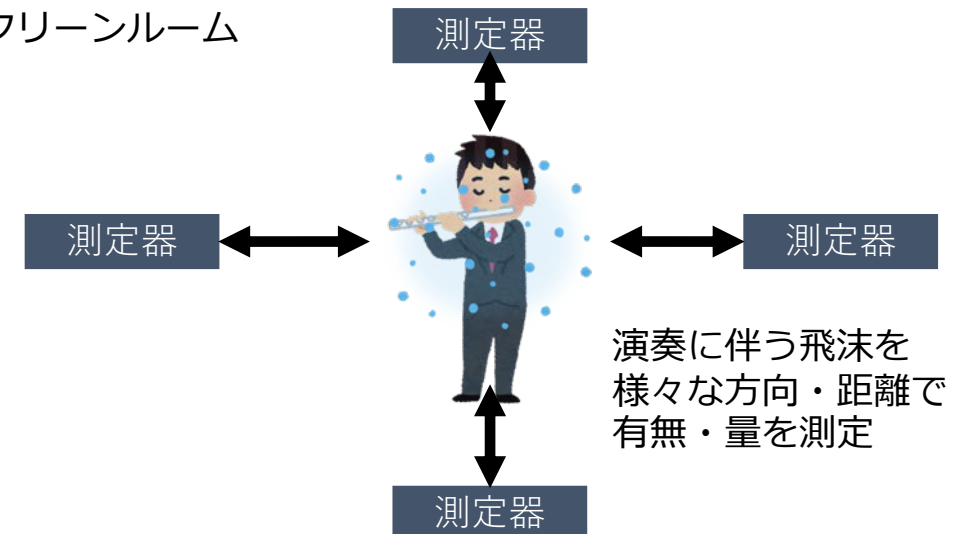
疑問① 客席の前後左右「隣接 ↔ 1席空けた位置」で、
飛沫などの数に差はあるか？

クリーンルーム



疑問② 演奏者の前後左右「従来の距離 ↔ ソーシャルディスタンス」で、飛沫などの数に差はあるか？

クリーンルーム



1.4 実験について

- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、感染者の鼻や口から出る飛沫などに含まれるウイルスを目・鼻・口などの粘膜にばく露することが、主要な感染ルートとされています。
- 飛沫をどのくらい吸い込めば感染リスクとなるかという科学的根拠は存在しません。
したがって、本実験の結果に基づいていわゆる「安全な距離」を明確にすることはできませんが、前後左右の各測定点における微粒子の計測数を踏まえて感染リスクを下げる方法を考察することは可能だと考えました。
- 今回は換気が行われていないクリーンルームで実験を行っているため、十分な換気が行われているコンサートホールではこの実験結果よりもさらにリスクが低くなると想定しています。



2. 実験概要

- 実験実施日
2020年7月11日（土）～13日（月）
- 実験実施場所
新日本空調株式会社 技術開発研究所
（長野県茅野市宮川7033-182）



2.1 日時・場所

2.2 実験環境 高潔浄度実験室（クリーンルーム）

高潔浄度空間（ISOクラス1）を実現可能
※ $0.1\mu\text{m}$ の微粒子数を 1m^3 10個以下

楽器演奏時に出る飛沫など微粒子は、
大気中の微粒子と比べると量が非常に少ないため、
通常の空間では量を正確に調べることができません。
そこで、高度清浄（大気中の微粒子を排除した）空間を
作れるクリーンルーム内で実験を実施しました。

室温・相対湿度・風速

7/11 20℃ 40% 風速 0 m

7/12 21℃ 40% 風速 0 m

7/13 21℃ 40% 風速 0 m

実験環境における感染対策

来場時の検温・「三密」の防止・手指衛生について、
専門家の指導に基づいて実施しました。



2.3 実験対象

【対象楽器】

木管楽器：

フルート(Fl)、オーボエ(Ob)、クラリネット(Cl)、ファゴット(Fg)、
アルトサクソフォン(Sax)

金管楽器：

ホルン(Hr)、トランペット(Tp)、トロンボーン(Tb)、
ユーフォニアム(Ep)、チューバ(Tu)

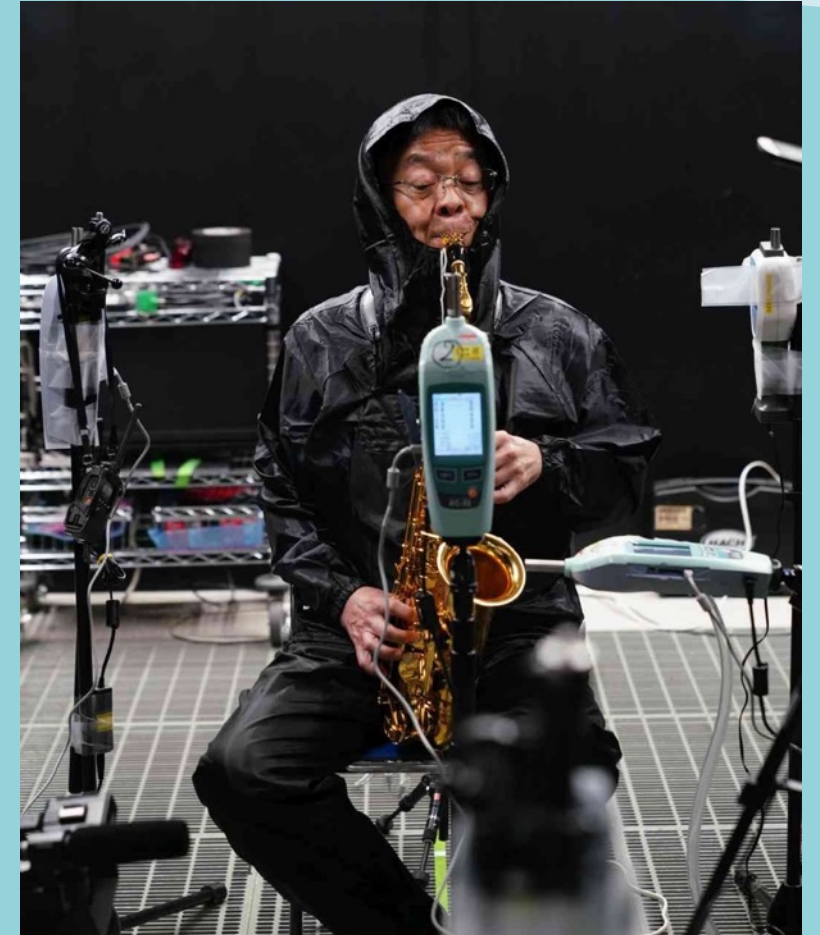
弦楽器：

バイオリン(Vln)、チェロ(Vlc)

【その他の実験対象】

客席（聴衆の会話・咳・発声を再現）

歌唱（ソプラノ・テノール：予備実験として実施）



2.4 実験方法

- 各楽器あたり3名の演奏者が演奏することで個人差に対応（注1）
- 1人あたり1分間×3回の演奏（注2）
- 演奏者の直近、および前後左右の計9か所にパーティクルカウンターを設置し微粒子数を測定

演奏者の測定の流れ（1名分）



（注1）衣服・頭髮からの微粒子の発生を防ぐため、防塵服・ウィンドブレーカー・シャワーキャップなどを着用

（注2）クリーンルームで高度清浄空間が維持可能な時間が1分程度と想定されたため、演奏時間も1分とした

2.5 パーティクルカウンターについて

【利用した機種】 ※すべて校正済みのもの
RION KC-52 (6台 1号機～6号機)
MET ONE HHPC6+ (3台 7号機～9号機)

粒径区分	0.3μm以上、0.5μm以上、1μm以上 2μm以上、5μm以上、(10μm以上)
定格流量	2.83L/min
最大粒子個数濃度	140,000,000個/m ³ (計数損失10%以内)

【データ取得条件】
発生した微粒子数を6秒単位で測定

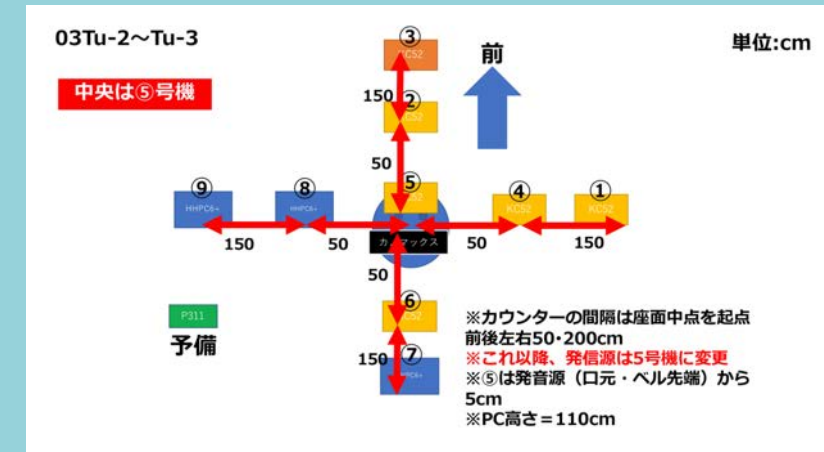
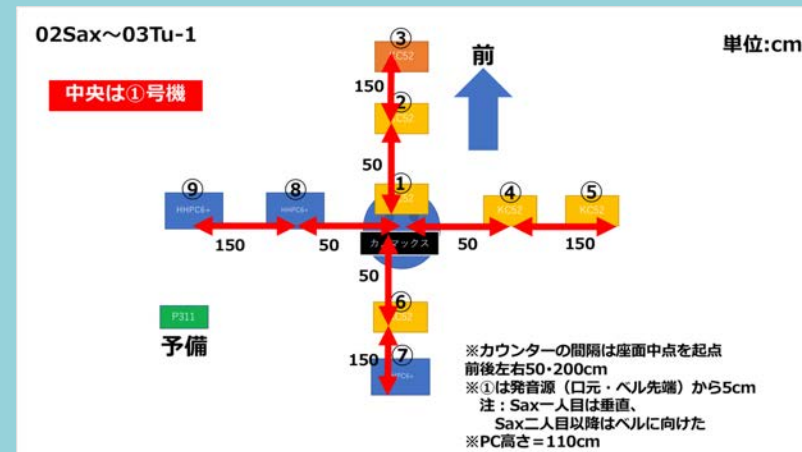
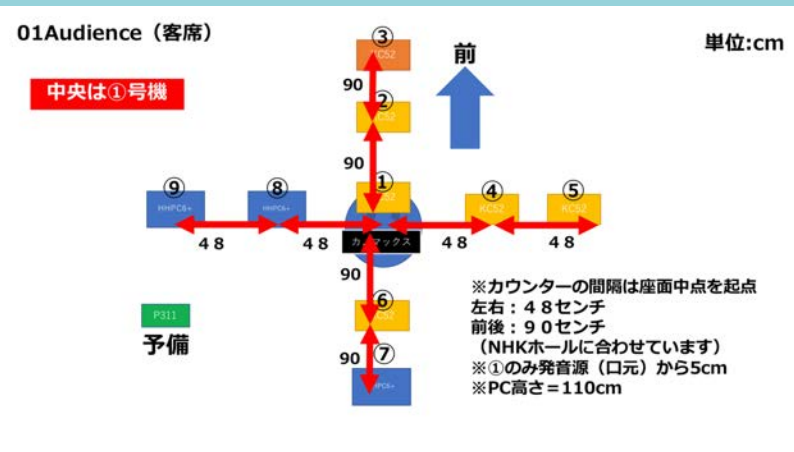


2.5 パーティクルカウンターについて（詳細情報）

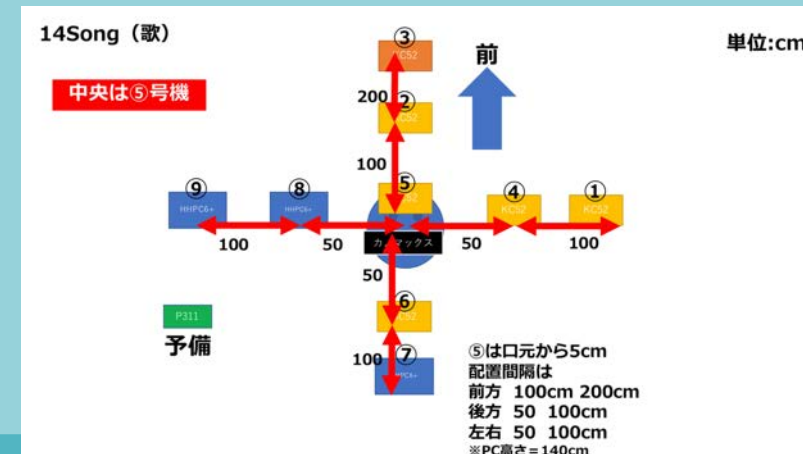
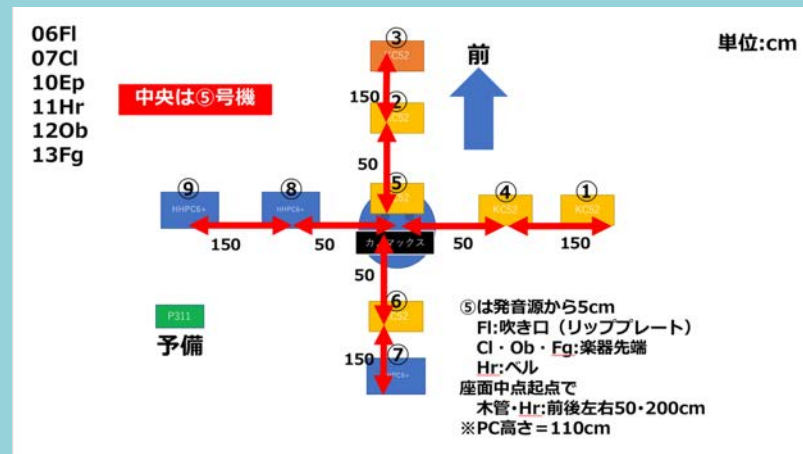
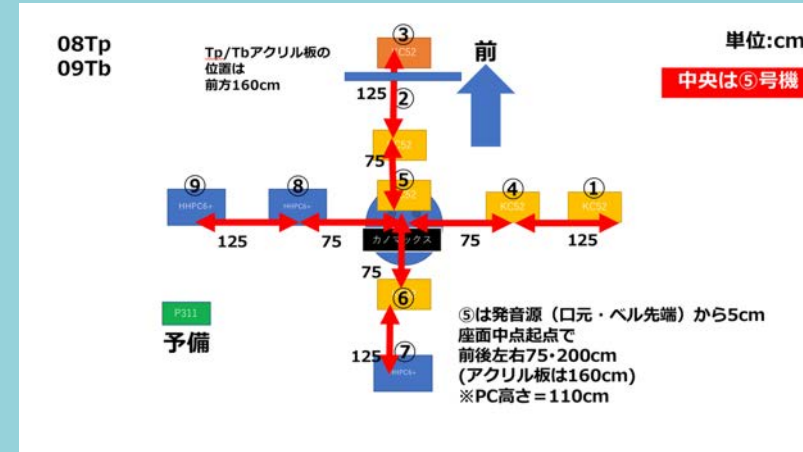
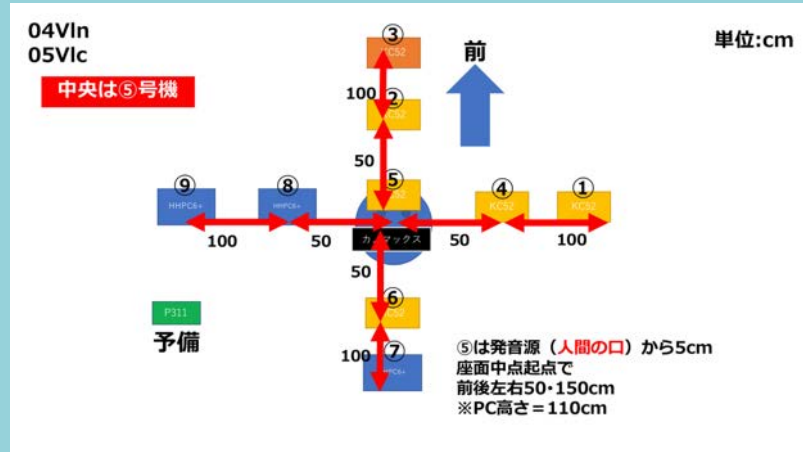
号機	製造会社	装置名	型番	機器個体管理番号
1	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.5	751311
2	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.4	140952
3	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.6	50871989
4	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.6	50871986
5	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.6	51082651
6	RION	ハンドヘルドパーティクルカウンタ	KC-52 Ver2.4	320432
7	MET ONE	ハンドヘルドパーティクルカウンター	HHPC 6+(FW:2.05 HW:0.03 BootLoader:1.82)	1206992119
8	MET ONE	ハンドヘルドパーティクルカウンター	HHPC 6+(FW:1.53 HW:0.03 BootLoader:1.82)	1206992069
9	MET ONE	ハンドヘルドパーティクルカウンター	HHPC 6+(FW:2.05 HW:0.03 BootLoader:1.82)	1206992071

2.6 パーティクルカウンター配置について(1/3)

- クリーンルーム内での、パーティクルカウンターの配置を図示します。
- 番号（丸数字）は各パーティクルカウンターに付与した「号機」です。

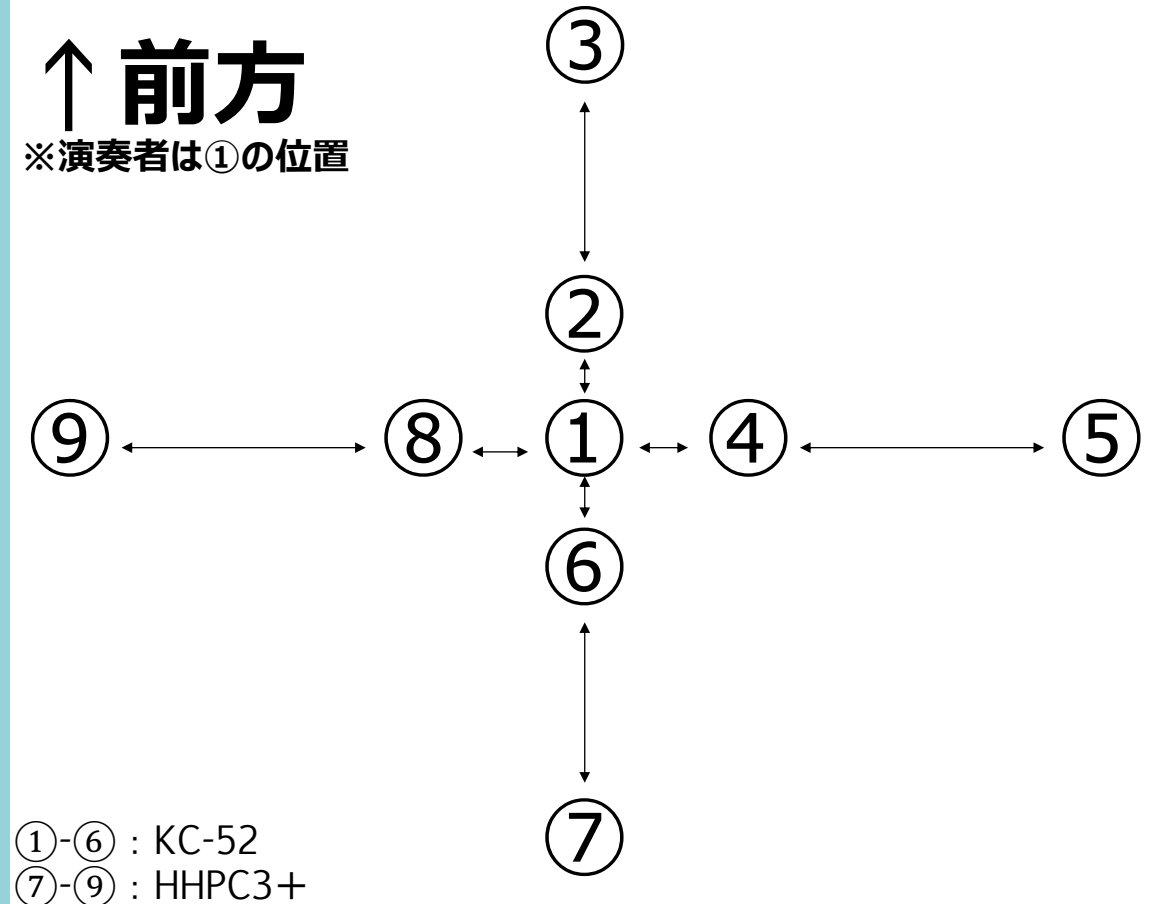


2.6 パーティクルカウンター配置について(2/3)



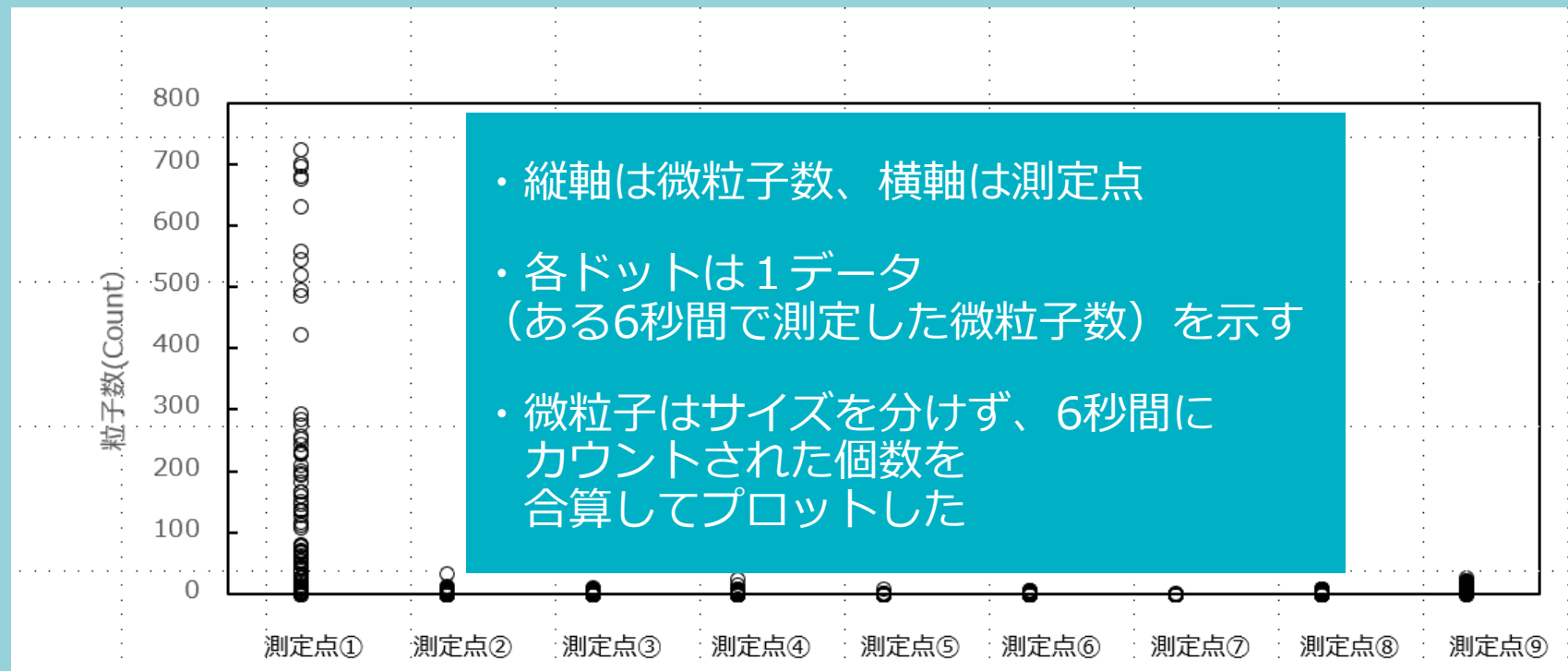
2.6 パーティクルカウンター配置について(3/3)

- 測定点①～⑨について図示します。
- 実験途中で機械の位置入れ替え
(1号機<->5号機)を行なったため、
実験結果については「測定点」で示します。



2.7 結果分析

得られたデータについて、dot plot (注1) で可視化し考察しました。



(注1) …統計用グラフの一種。横軸に名義尺度 (今回は測定点) を取り、1データを1個の点 (ドット) で表現する

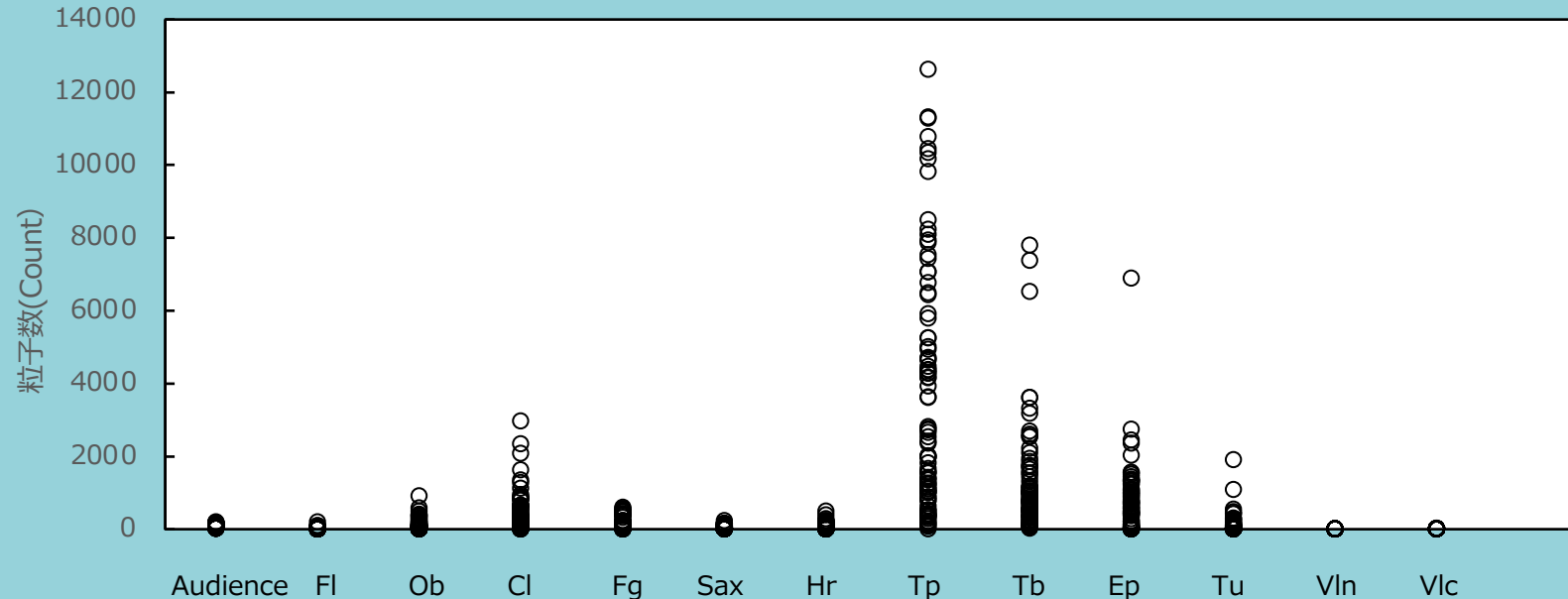
3.実験結果

測定値の表現基準

- 測定値の表現について、以下の基準で記述した。
 - 平均1桁かつ最大値2桁 → 少数
 - 平均<1.0かつ最大値1桁 → ごく少数
 - 平均<1.0かつ最大値2桁 → 少数
 - 平均1桁かつ最大値1桁 → 少数
- 複数の測定点をまとめて表現する場合、「少数またはごく少数」は少数と表現する。
- 比較文の場合は、上記にこだわらず「少ない」「多い」と表現する場合があるが、「少数」「ごく少数」との表現は避ける。
- 多い場合の程度を示す表現は定義しない。

3.1 楽器ごとの微粒子量の違い

- 口元やベル先端などもっとも微粒子が多いと考えられる位置での測定値を示す。
客席実験（Audience）は発声時（マスクなし）の測定値を示す。
- 発声と比較して特に微粒子数が多いのはトランペット、トロンボーン、ユーフォニアム、クラリネット、チューバの順であった。
管楽器は全体に微粒子数が多く、金管楽器は木管楽器よりも多かった。



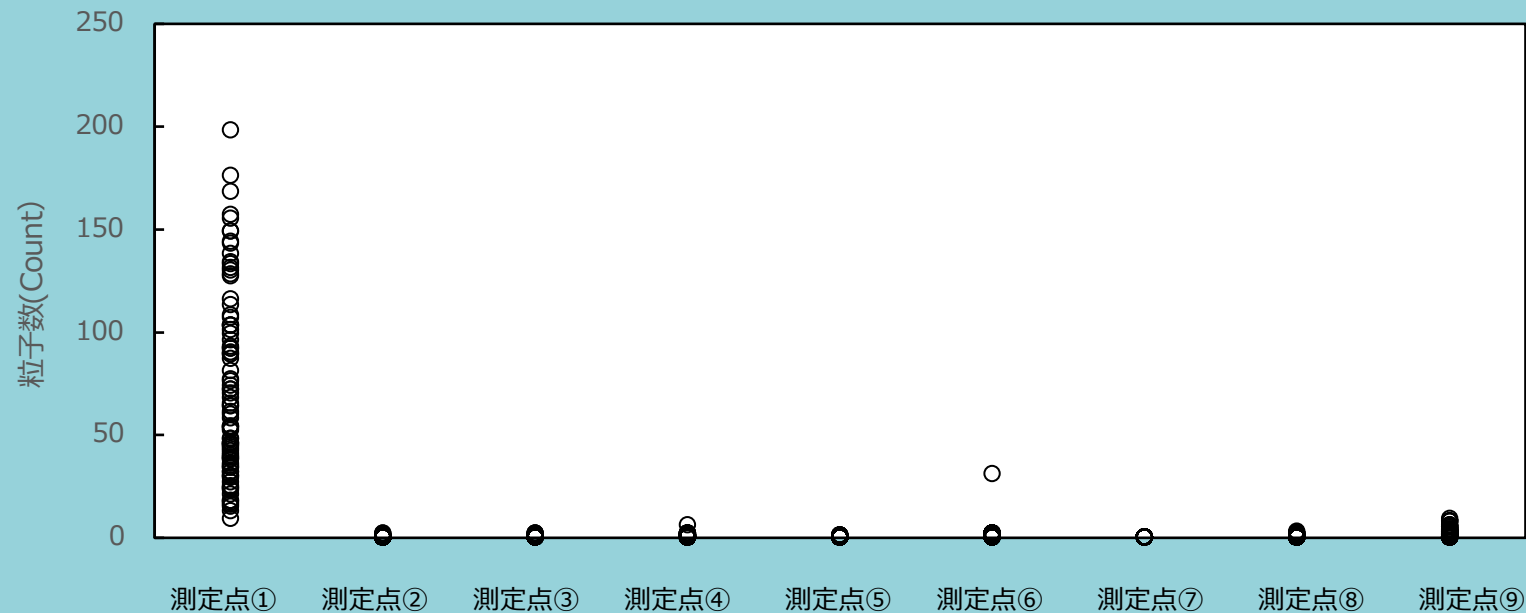
3.2 客席

- 実験協力者
甘粕宏和
石井 康
徳永匡哉
- 客席での「発声」「咳」「ブラボー」を再現
 - 発声 「タテチツテトタト」を1分連呼
 - 咳 咳込みを1分継続
 - ブラボー 「ブラボー」を1分連呼
(被験者1名のみ)
- 各々マスクあり／マスクなしを検証



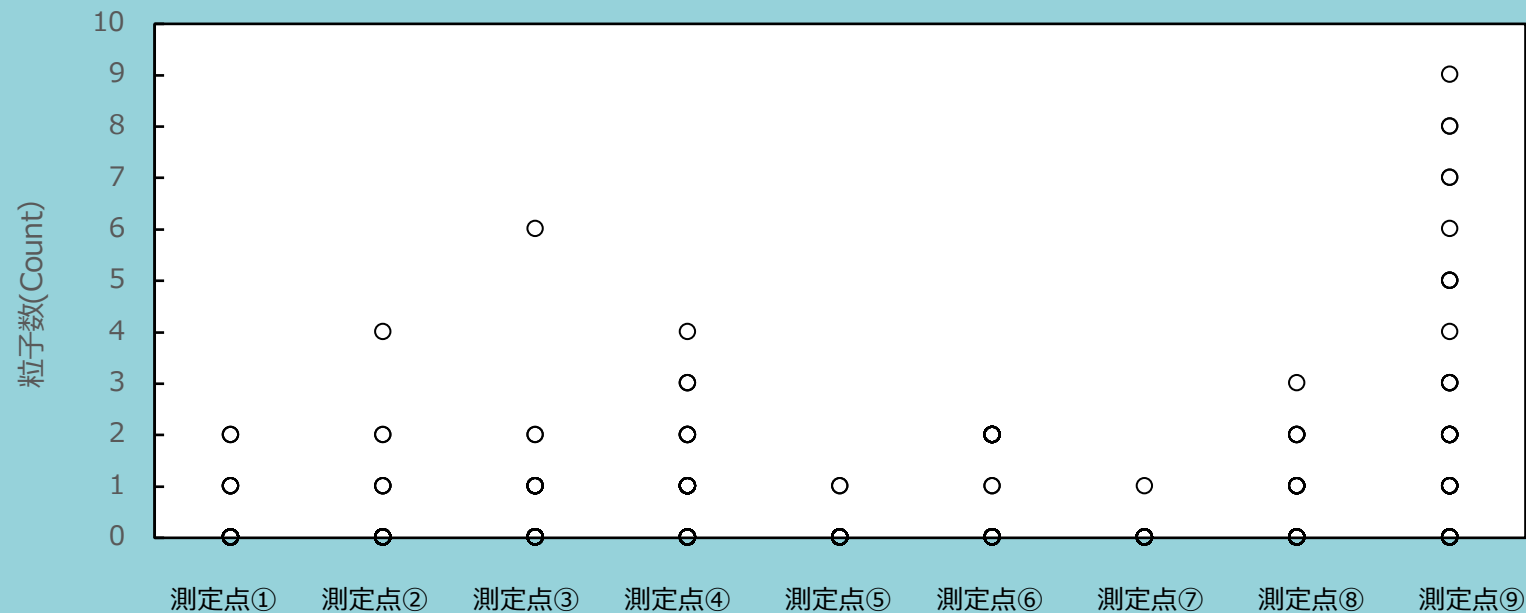
3.2 客席（発声・マスクなし）

- 前方を中心に微粒子が観測された。
- 側方の微粒子数は前方より少なかった。
- 後方で測定された微粒子数は少数であった。



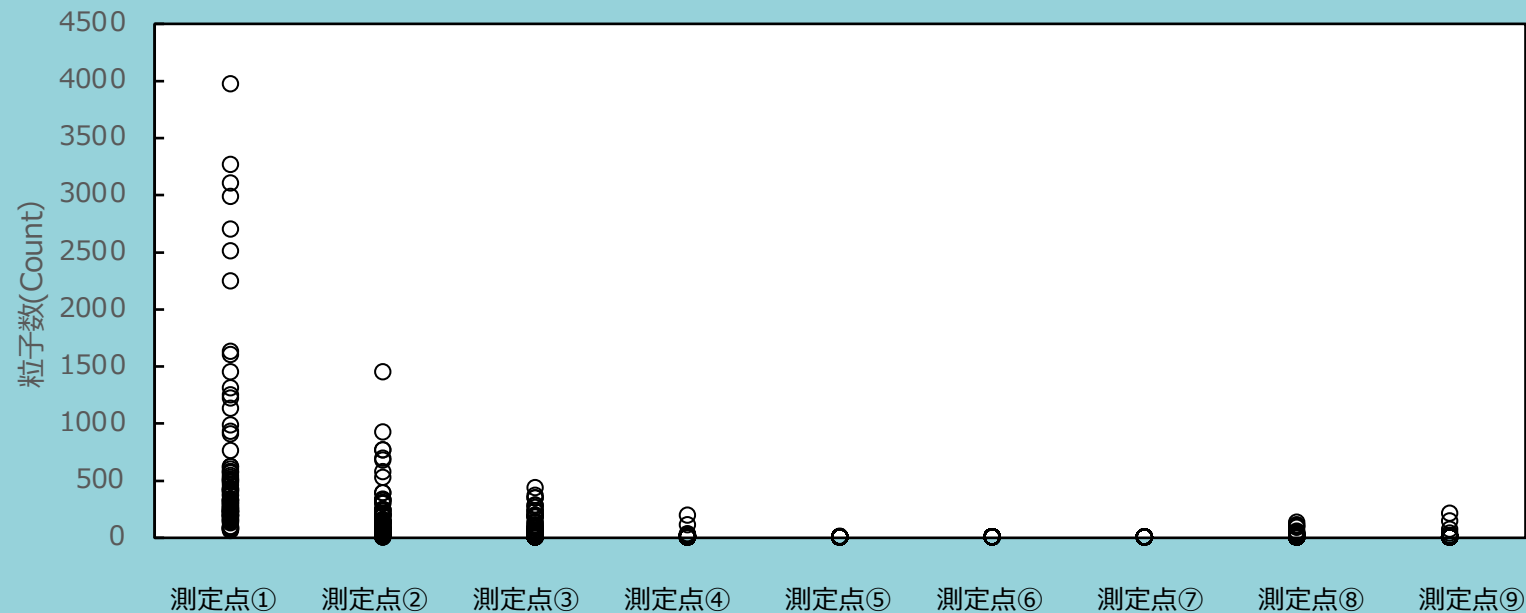
3.2 客席（発声・マスクあり）

- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。



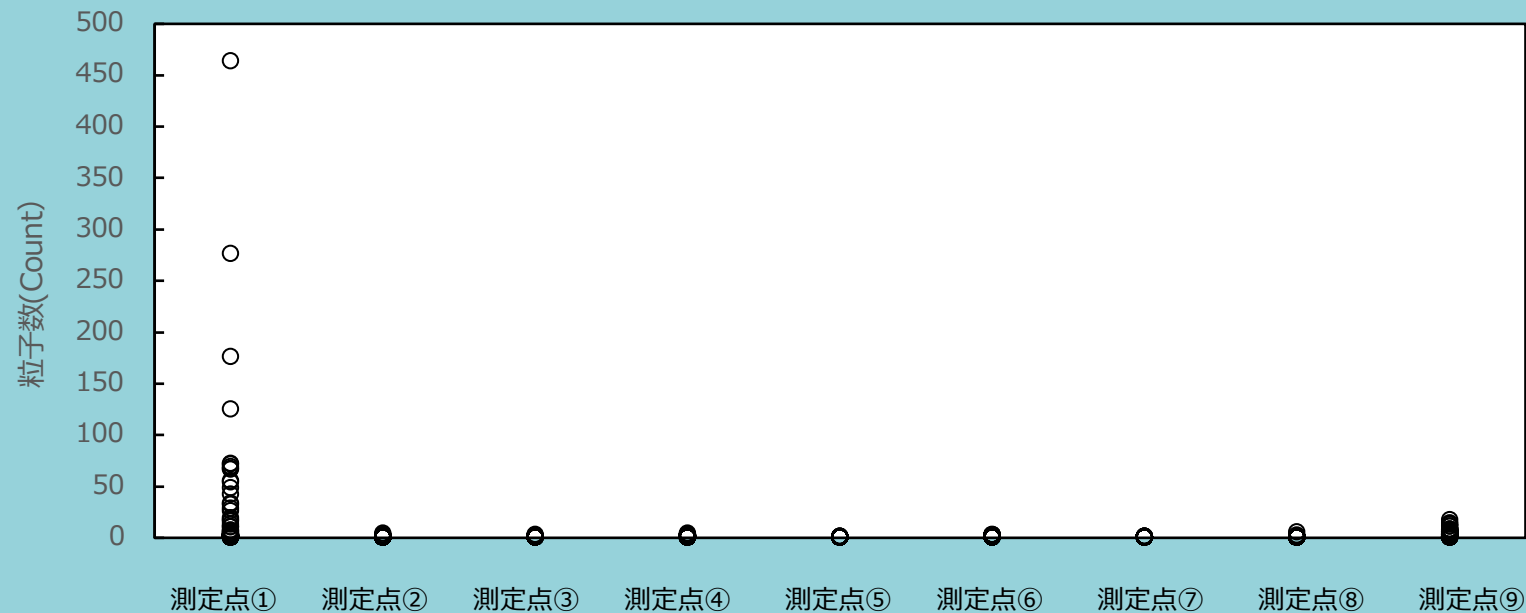
3.2 客席（咳・マスクなし）

- 前方を中心に微粒子が観測された。
前方は距離が離れるにつれて観測される微粒子数が少なくなっていた。
- 側方の微粒子数は前方より少なかった。
- 後方で測定された微粒子数は少数であった。



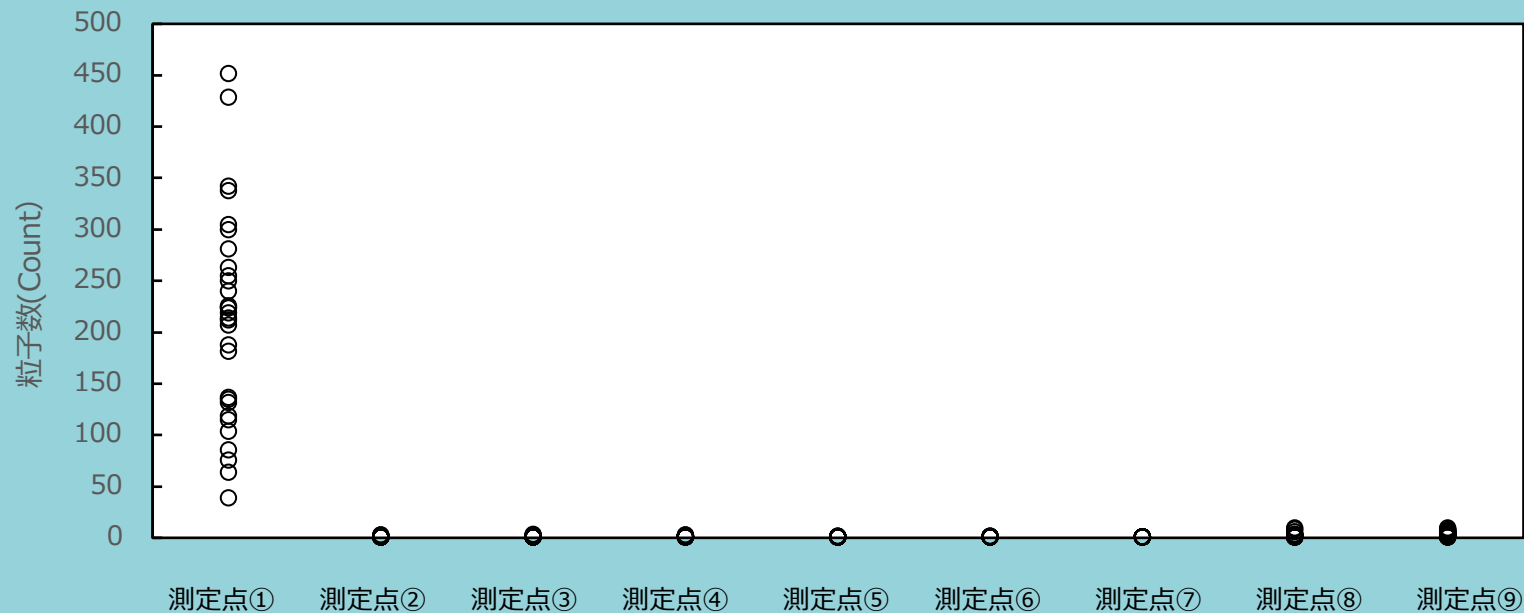
3.2 客席（咳・マスクあり）

- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。



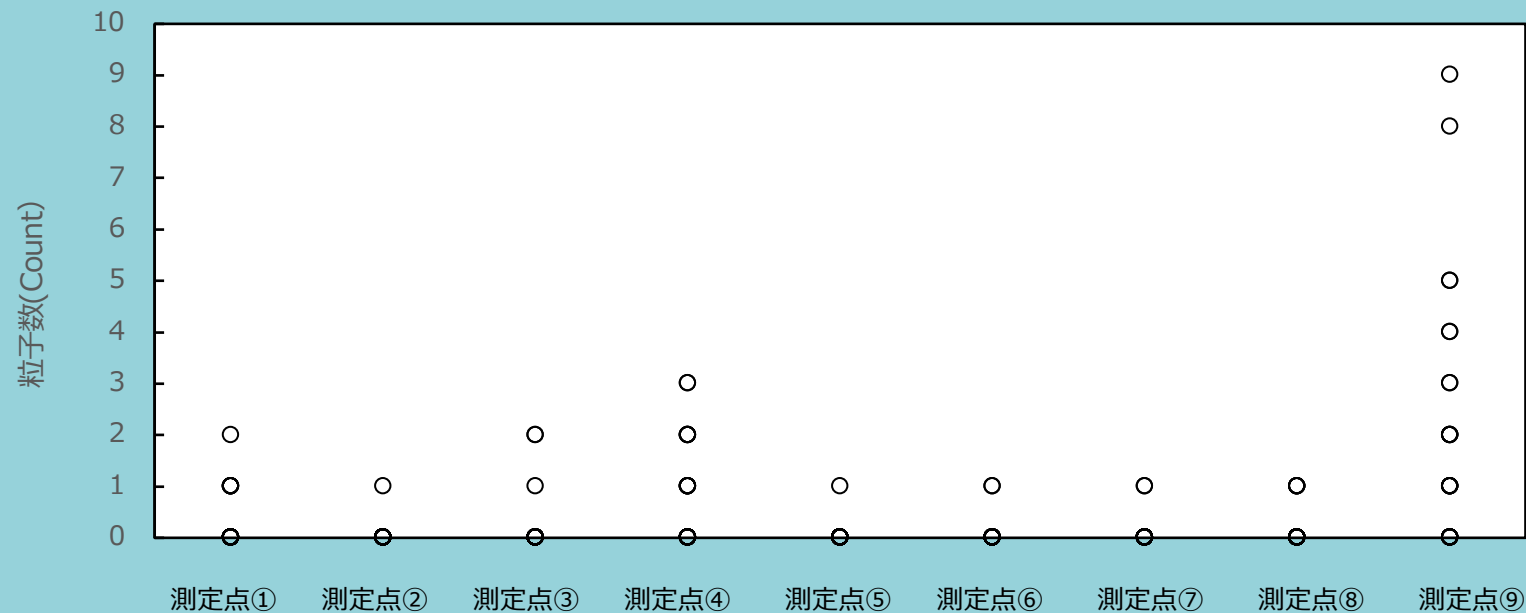
3.2 客席（ブラボー・マスクなし）

- 微粒子は主に測定点①（口元）でのみ測定されていた。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



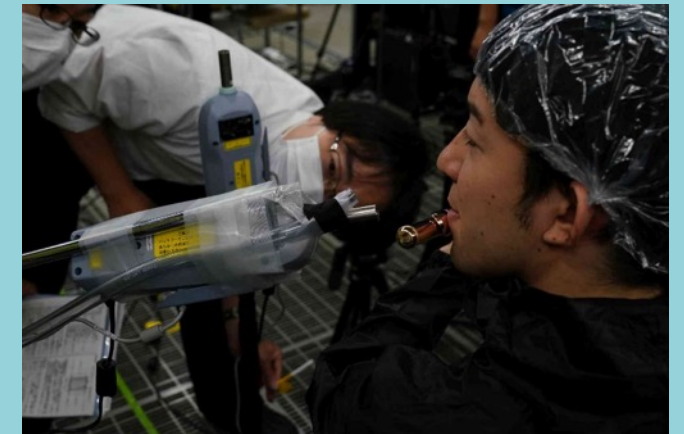
3.2 客席（ブラボー・マスクあり）

- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。



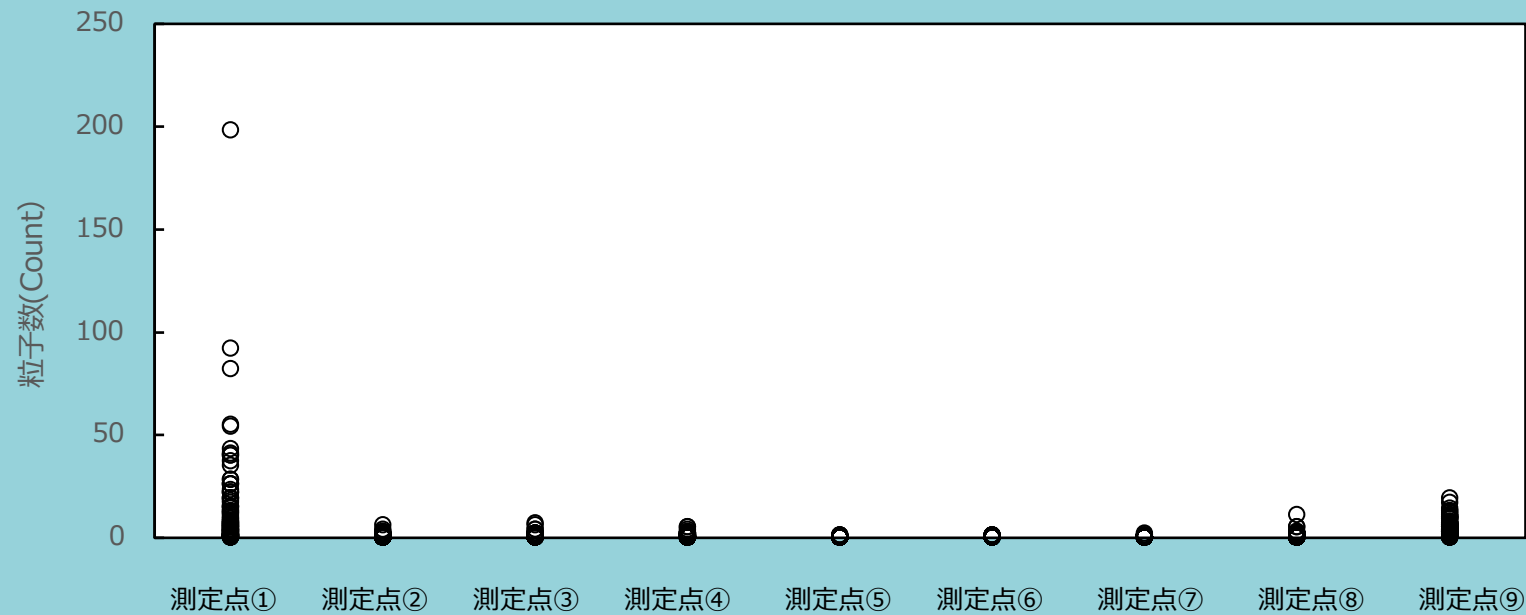
3.3 フルート

- 演奏者（演奏順）
神田寛明（N響）
満丸彬人（名古屋フィル）
丸田悠太（東京佼成ウインド）
- 演奏曲（演奏順）
動物の謝肉祭「鳥かご」（サン＝サーンス）
夏の夜の夢「スケルツォ」（メンデルスゾーン）
ダフニスとクロエ「パントマイムのソロ」（ラヴェル）



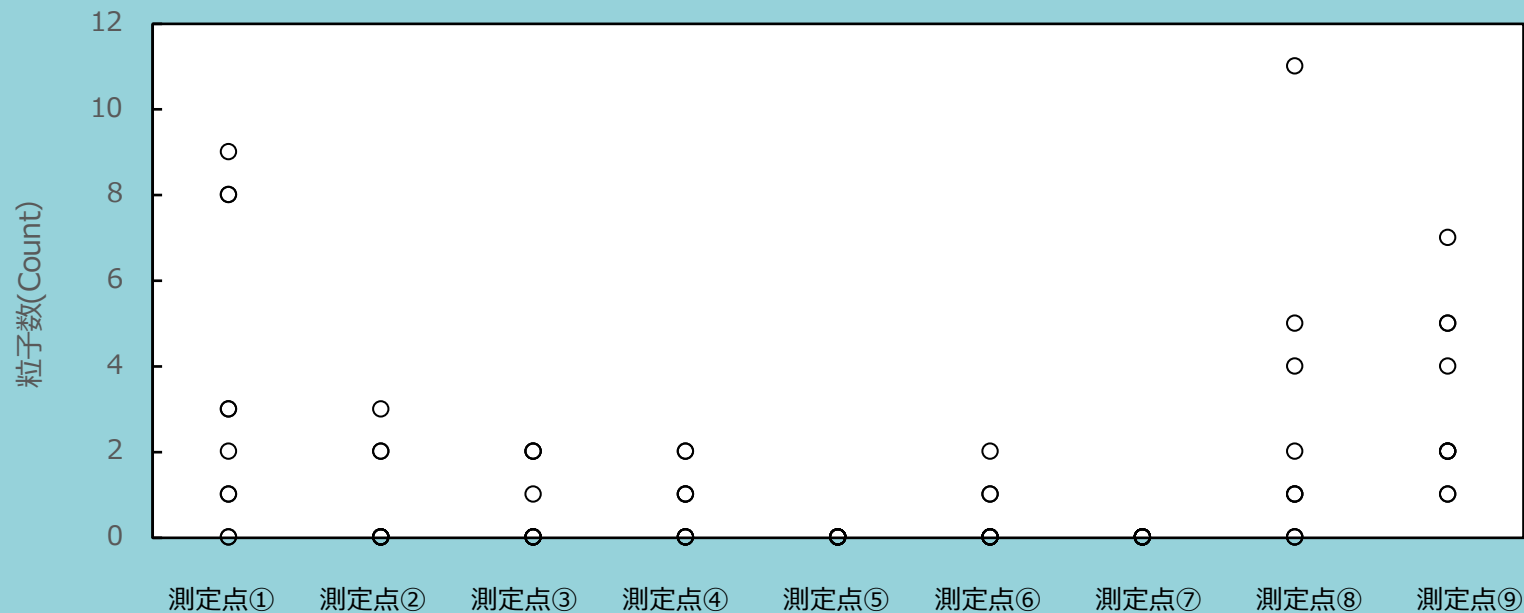
3.3 フルート

- 測定点①（歌口近く）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



3.3 フルート（楽器用マスクあり）

- 演奏者のうち一名について、測定を行なった。
- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。



マスク：歌口に装着した
透明プラスチック板

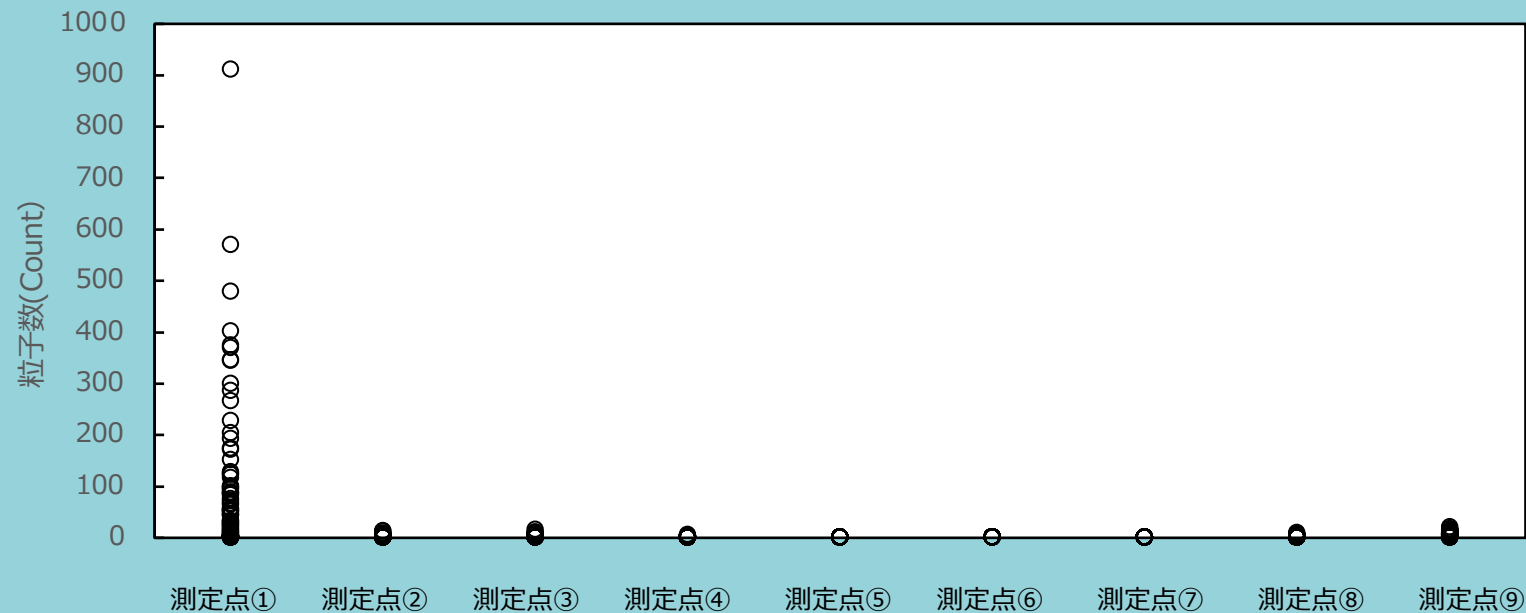
3.4 オーボエ

- 演奏者
寺島陽介（名古屋フィル）
和久井仁（N響）
宮村和宏（東京佼成ウインド）
- 演奏曲
バイオリン協奏曲（ブラームス）
交響曲 第4番（チャイコフスキー）
交響曲 第6番「田園」（ベートーベン）



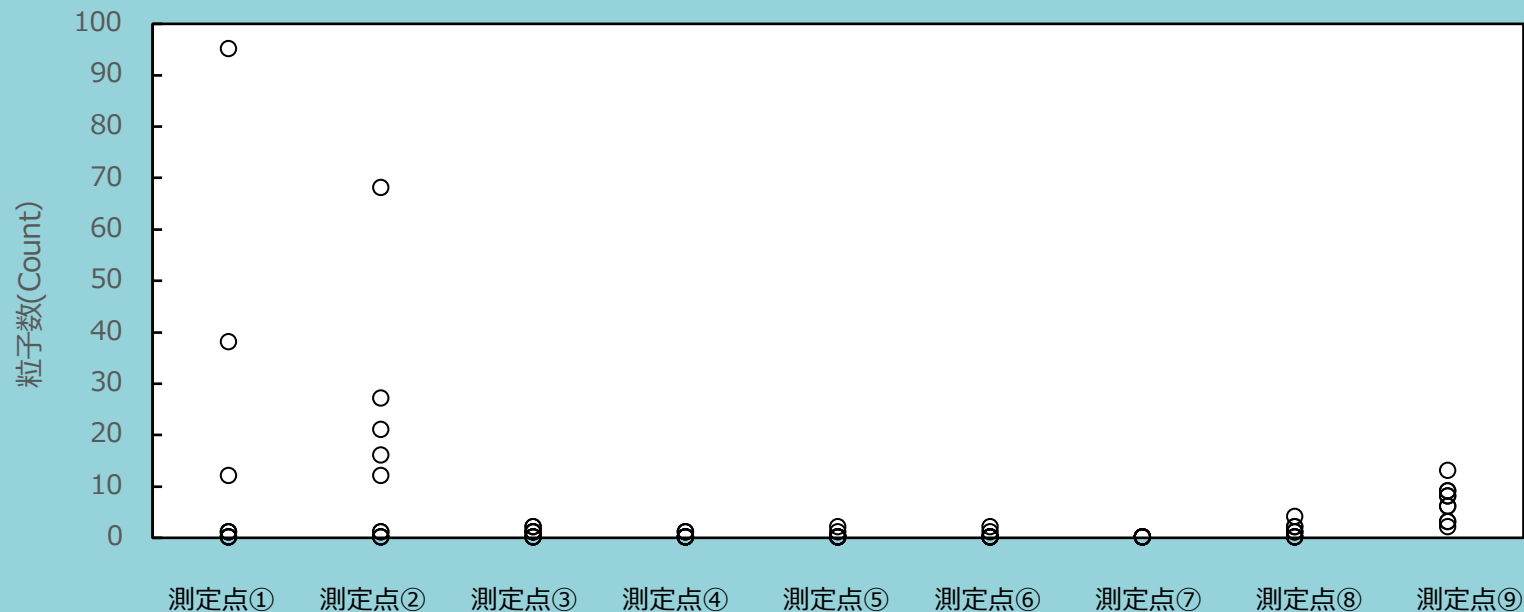
3.4 オーボエ

- 測定点①（楽器先端部）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



3.4 オーボエ（リードのみ）

- リードのみの演奏についても1名のみ測定を行なった。測定点①（先端部）と測定点②（前方50cm）で、他の測定点よりも多くの微粒子が測定された。ただし、いずれも楽器本体にリードを装着して通常演奏した場合の楽器先端部の測定値と比べて少なかった。
- 他の測定点（前方200cm・側方・後方）で測定された微粒子は少数であった。



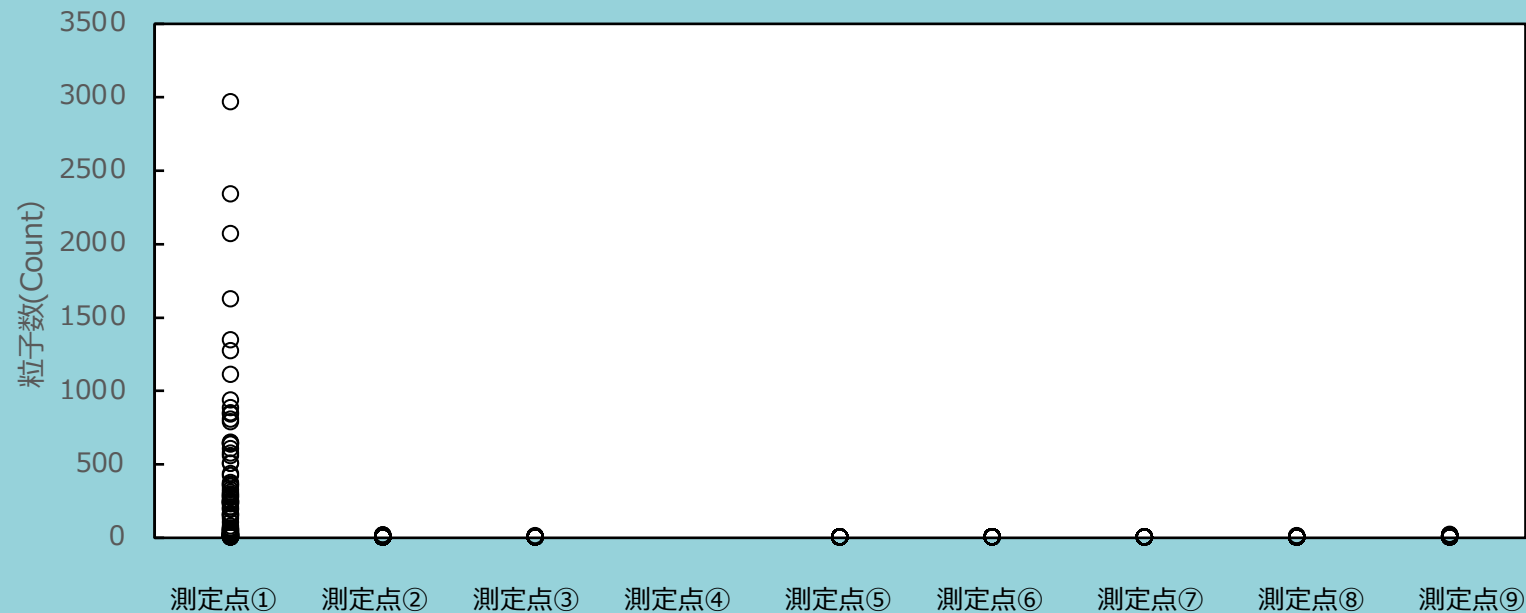
3.5 クラリネット

- 演奏者
山根孝司 (N響)
大浦綾子 (東京佼成ウインド)
林 裕子 (東京佼成ウインド)
- 演奏曲
クラリネット・ポルカ
クラリネット・ソナタ (サン＝サーンス)
交響曲 第2番 (ラフマニノフ)



3.5 クリネット

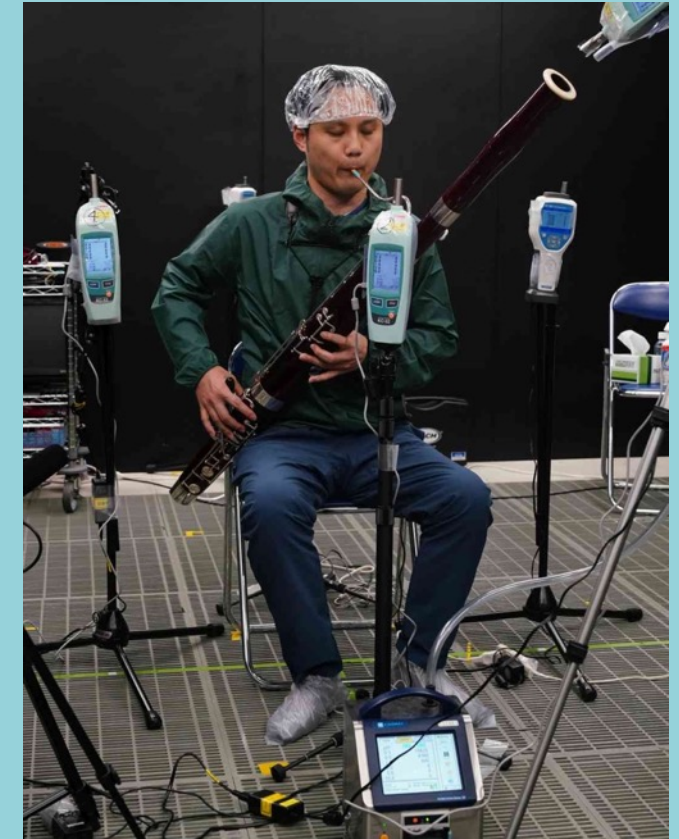
- 測定点①（楽器先端部）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

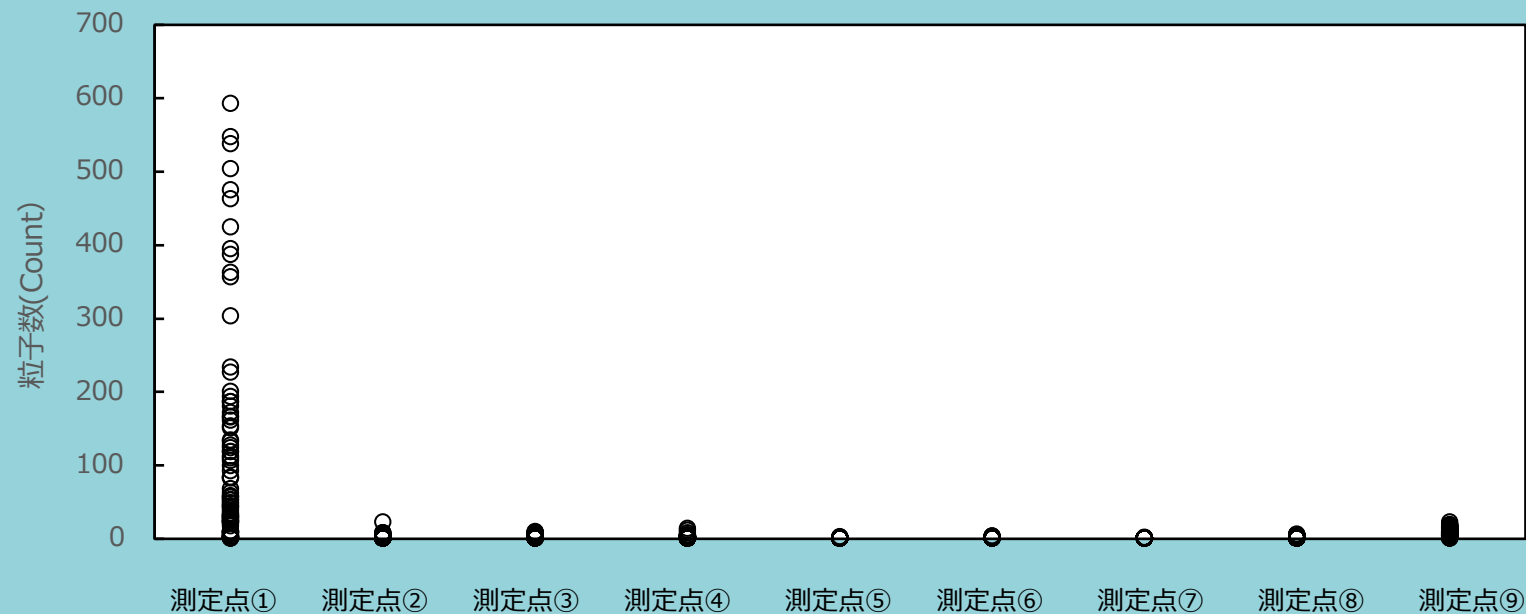
3.6 ファゴット

- 演奏者
市原靖生 (フリー)
福井弘康 (東京佼成ウインド)
森田 格 (N響)
- 演奏曲
ピーターと狼 (プロコフィエフ)
交響曲 第5番 (ショスタコーヴィチ)
交響曲 第4番 (チャイコフスキー)



3.6 ファゴット

- 測定点①（楽器先端部）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



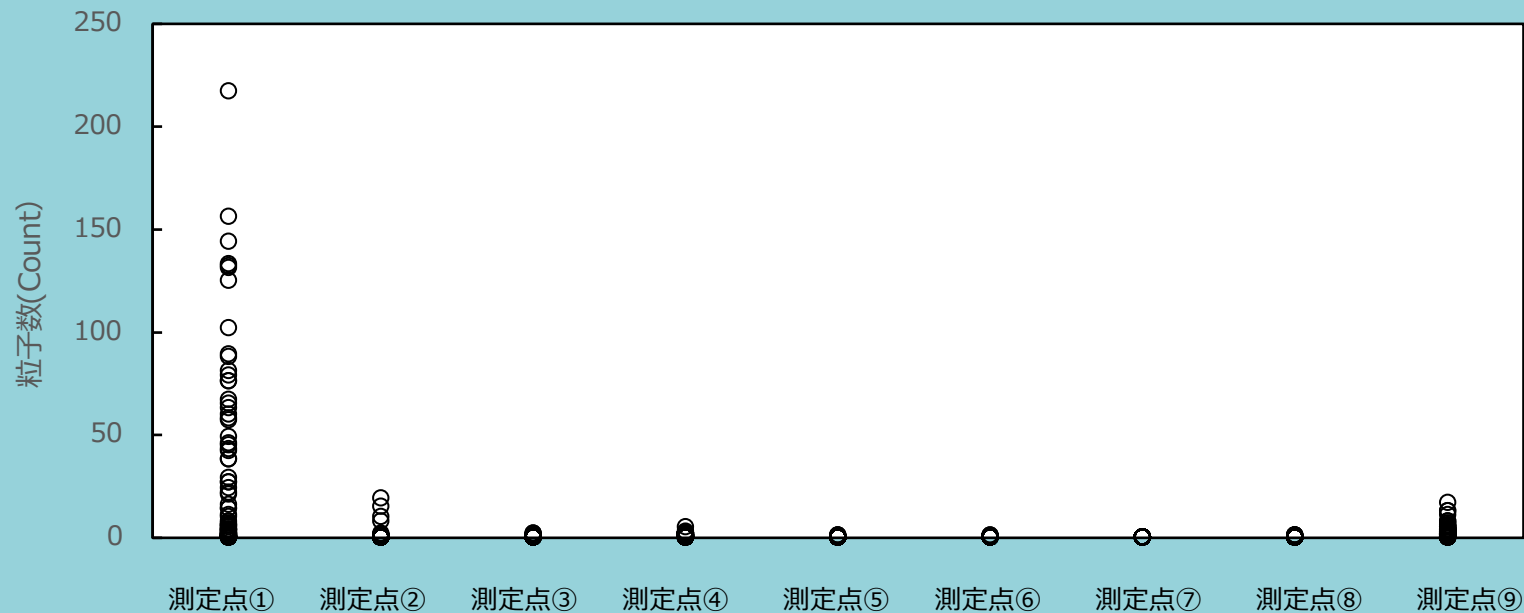
3.7 アルトサクソフォン

- 演奏者
須川展也（トルヴェール・クワルテット）
彦坂眞一郎（トルヴェール・クワルテット）
神保佳祐（トルヴェール・クワルテット）
- 演奏曲
アメージング・グレース（賛美歌）
プロヴァンスの風景（ポール・モーリス）
「アルルの女」からメヌエット（ビゼー）



3.7 アルトサクソフォン

- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。
測定点②（前方50cm）や測定点⑨（左方200cm）では少数の微粒子が測定された。
- 側方・後方で測定された微粒子はごく少数であった。



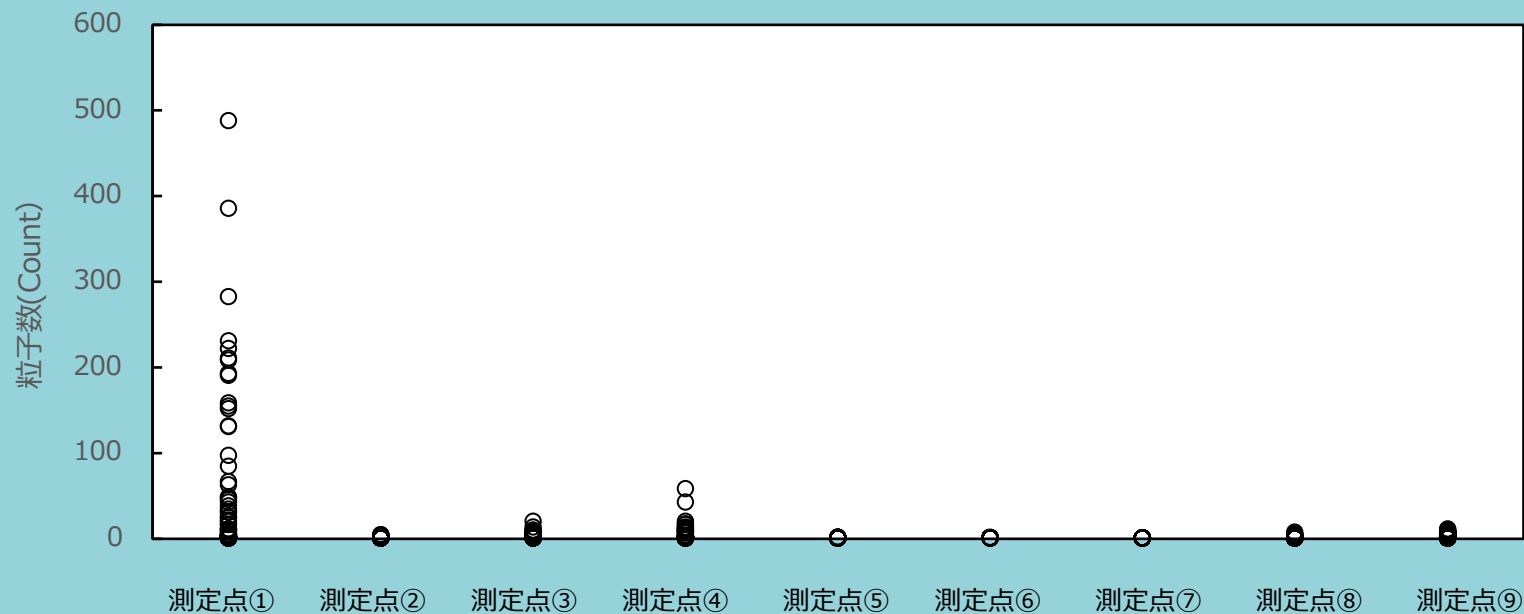
3.8 ホルン

- 演奏者
福川伸陽 (N響)
安土真弓 (名古屋フィル)
堀 風翔 (東京佼成ウインド)
- 演奏曲
交響曲 第7番 (ベートーベン)
交響曲 第4番 (チャイコフスキー)
交響曲 第5番 (ショスタコーヴィチ)



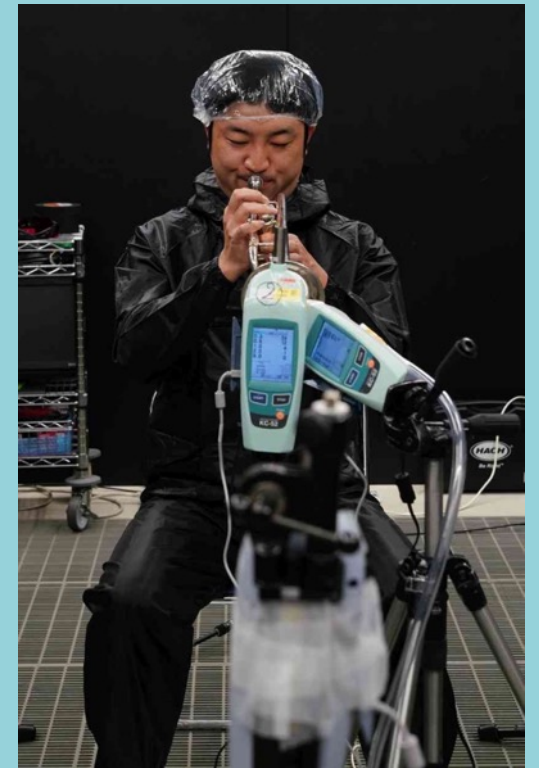
3.8 ホルン

- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であったが、測定点③（前方200cm）、測定点④（右方50cm）では他の測定点よりもやや高い測定値であった。



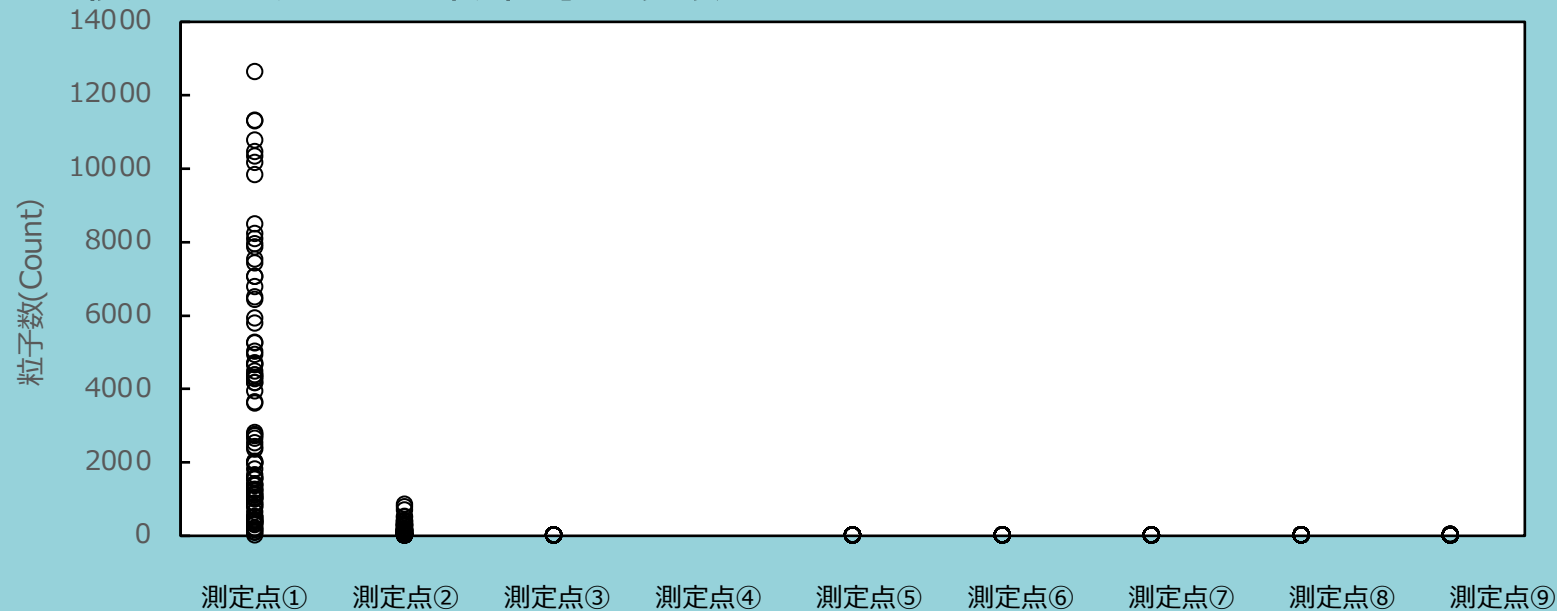
3.9 トランペット

- 演奏者
安藤友樹 (N響)
本間千也 (東京佼成ウインド)
林 辰則 (神奈川フィル)
- 演奏曲
交響曲 第5番 (ショスタコーヴィチ)
ウィリアム・テル (ロッシーニ)
交響曲 第9番「新世界」(ドボルザーク)



3.9 トランペット

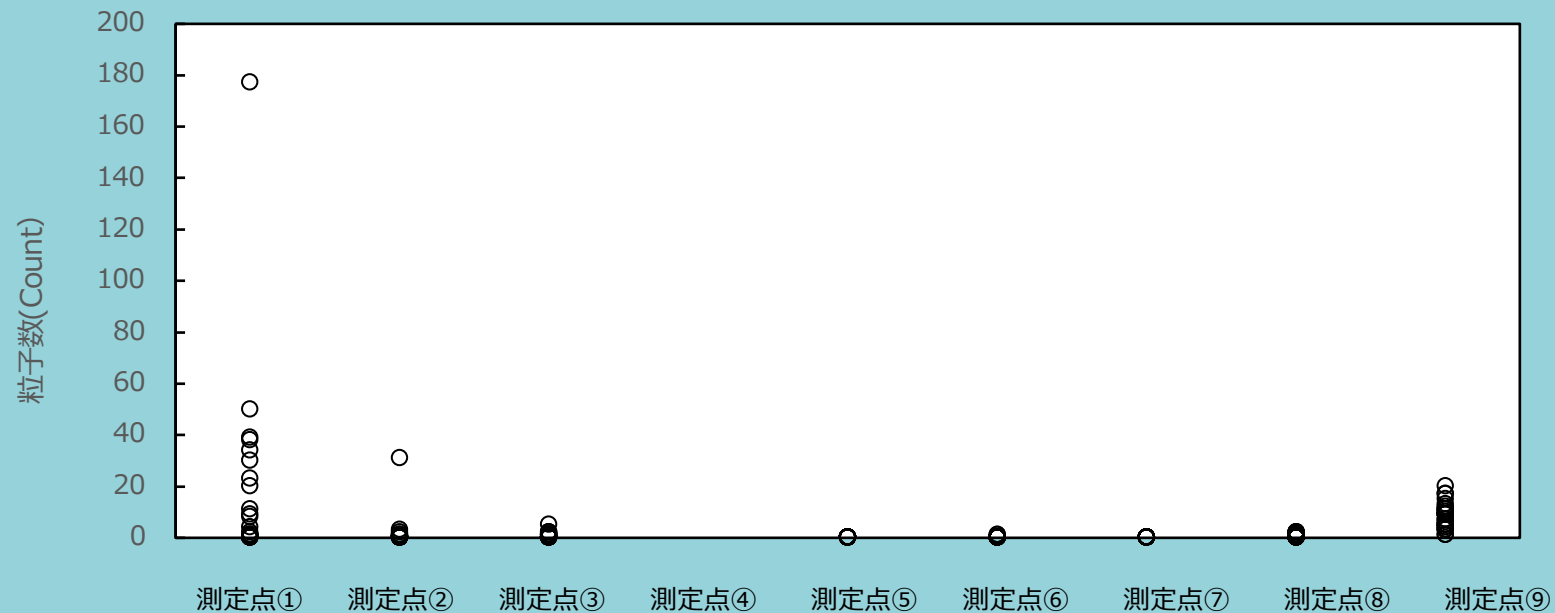
- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。測定点②（前方75cm）において他の測定点よりもやや多い微粒子を認めた。前方は距離が離れるにつれて観測される微粒子数が減少し、測定点③（演奏者の前方200cm）ではごく少数の微粒子が測定されたのみであった。
- 側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

3.9 トランペット（楽器用マスクあり）

- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。

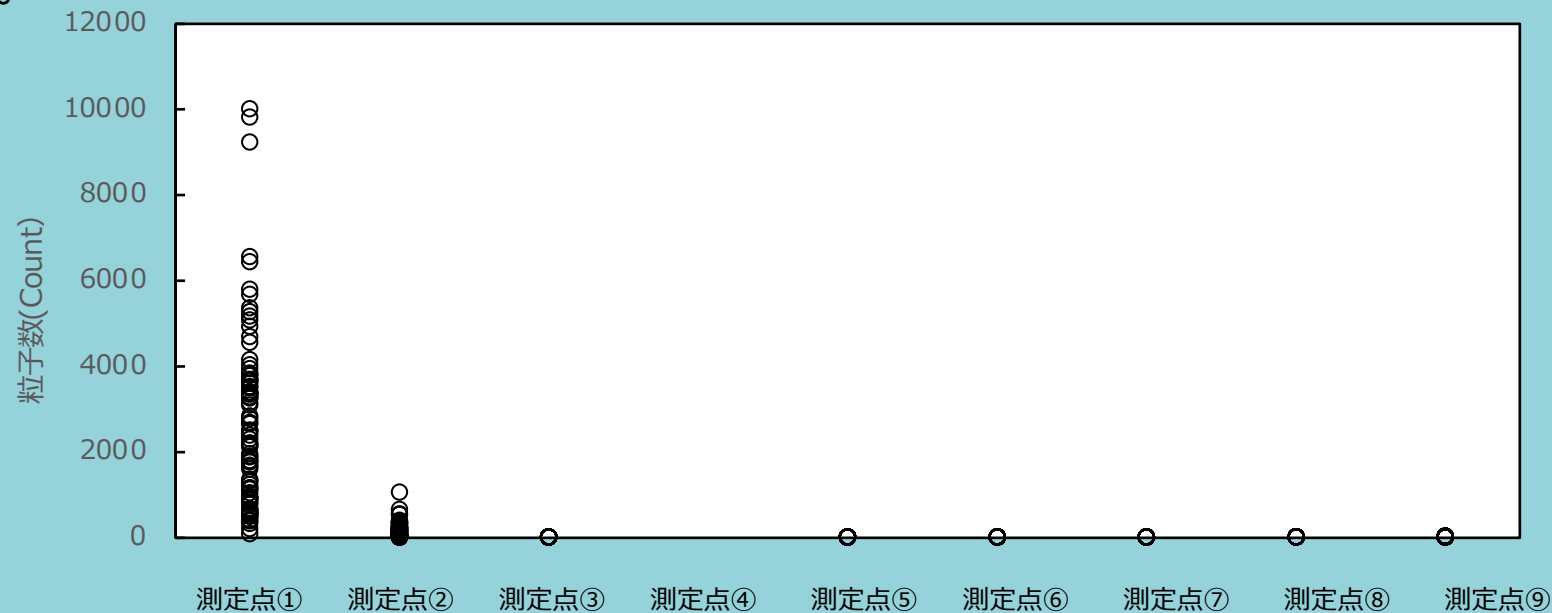


マスク：ベルを覆う不織布

※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

3.9 トランペット（遮蔽板あり）

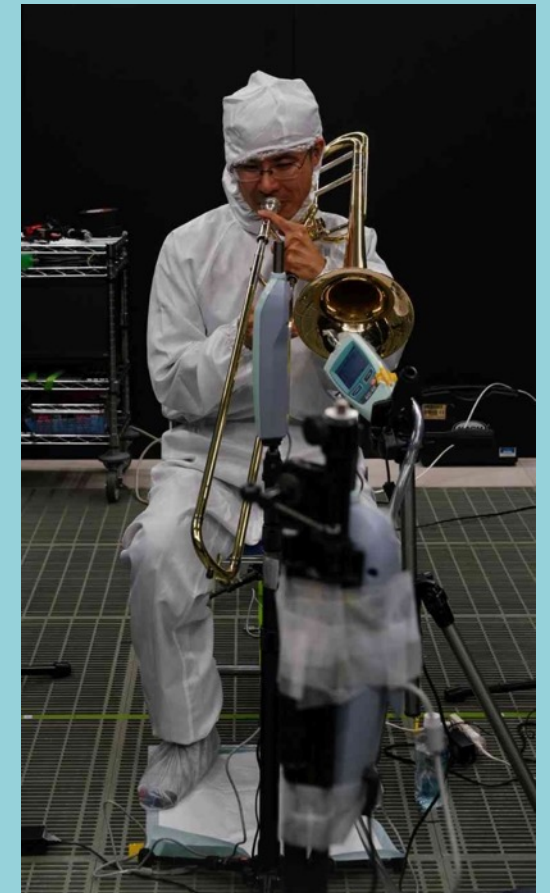
- 演奏者前方160cmに遮蔽板（アクリル板）を設置した。
- 今回の実験では、アクリル板を設置しない場合でも測定点③（奏者の前方200cm）ではごく少数の粒子しか観測されておらず、アクリル板の効果を検証することはできなかった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

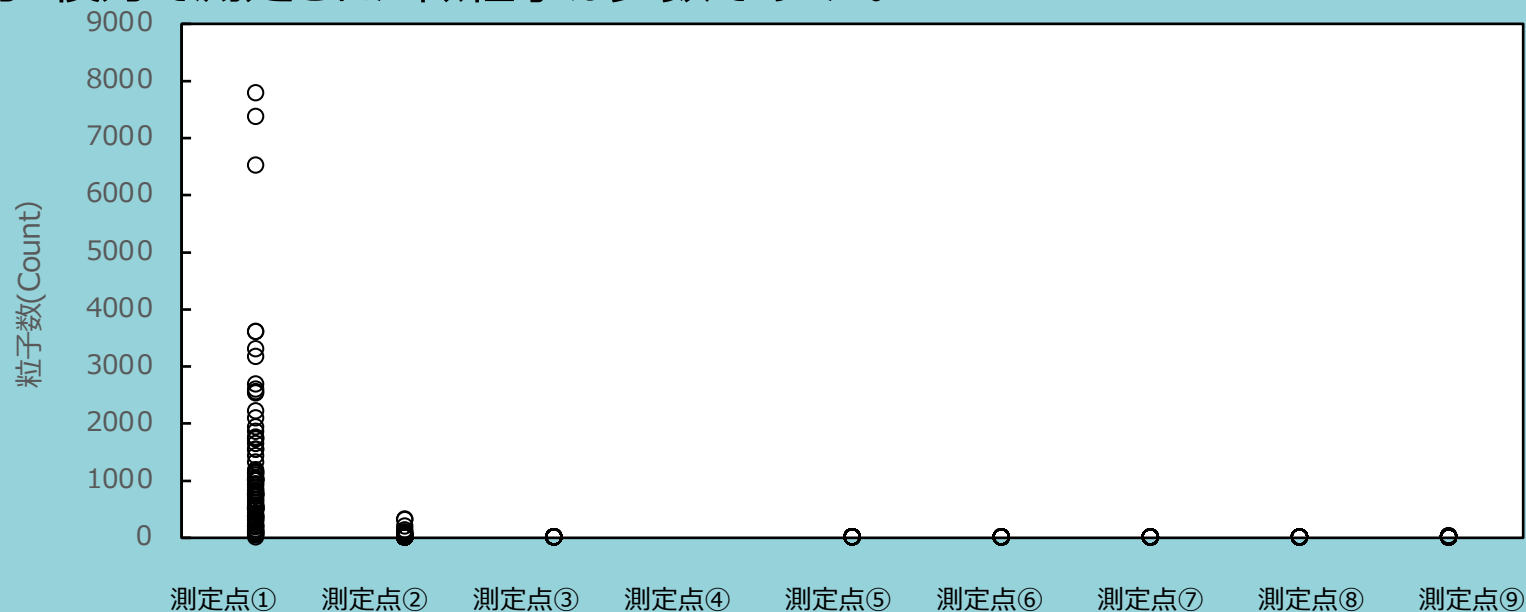
3.10 トロンボーン

- 演奏者
今村岳志 (東京佼成ウインド)
加藤直明 (フリー)
池上 亘 (N響)
- 演奏曲
歌劇「タンホイザー」序曲 (ワーグナー)
ワルキューレの騎行 (ワーグナー)
幻想交響曲 (ベルリオーズ)



3.10 トロンボーン

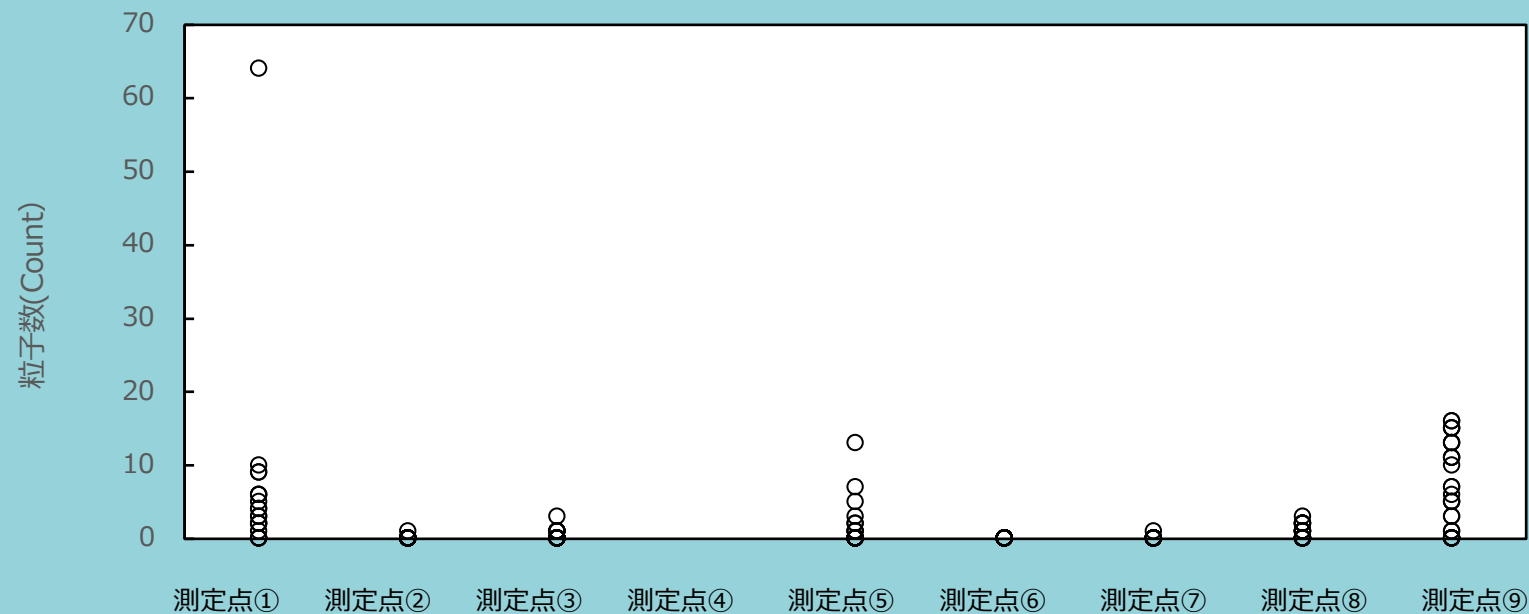
- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。測定点②（前方75cm）において他の測定点よりもやや多い微粒子を認めた。前方は距離が離れるにつれて観測される微粒子数が減少し、測定点③（演奏者の前方200cm）ではごく少数の微粒子が測定されたのみであった。
- 側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

3.10 トロンボーン（楽器用マスクあり）

- マスクなしと比較し、測定された微粒子はごく少なくなっていた。

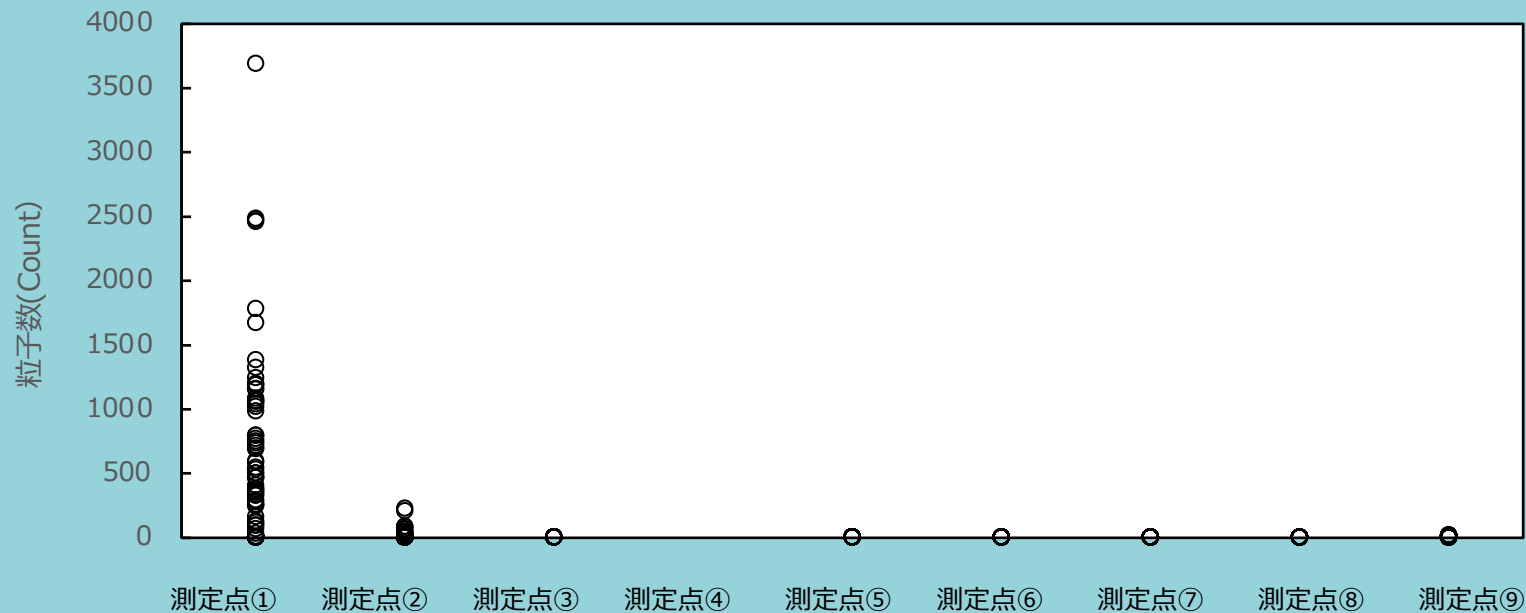


マスク：ベルを覆う不織布

※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

3.10 トロンボーン（遮蔽板あり）

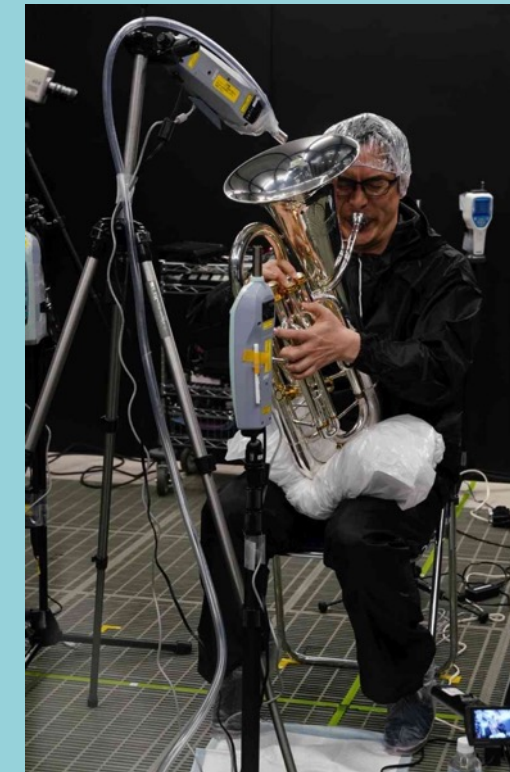
- 演奏者前方160cmに遮蔽板（アクリル板）を設置した
- 今回の実験では、アクリル板を設置しない場合でも測定点③（奏者の前方200cm）ではごく少数の粒子しか観測されておらず、アクリル板の効果を検証することはできなかった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

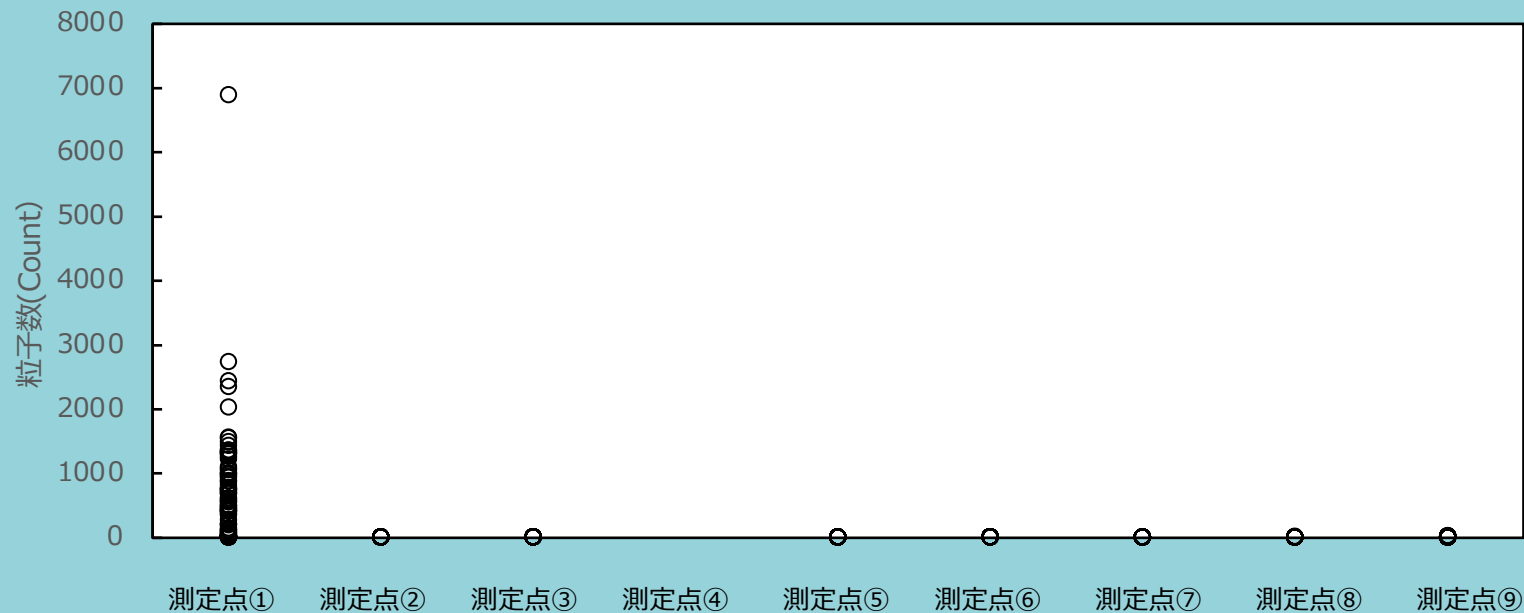
3.11 ユーフォニアム

- 演奏者
池上 亘 (N響)
岩黒綾乃 (東京佼成ウインド)
齋藤 充 (フリー)
- 演奏曲
交響曲 第7番 (マーラー)
火星 (ホルスト)
木星 (ホルスト)



3.11 ユーフォニウム

- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。



※測定点④（右方50cm）は設定上の問題のため測定されていない。

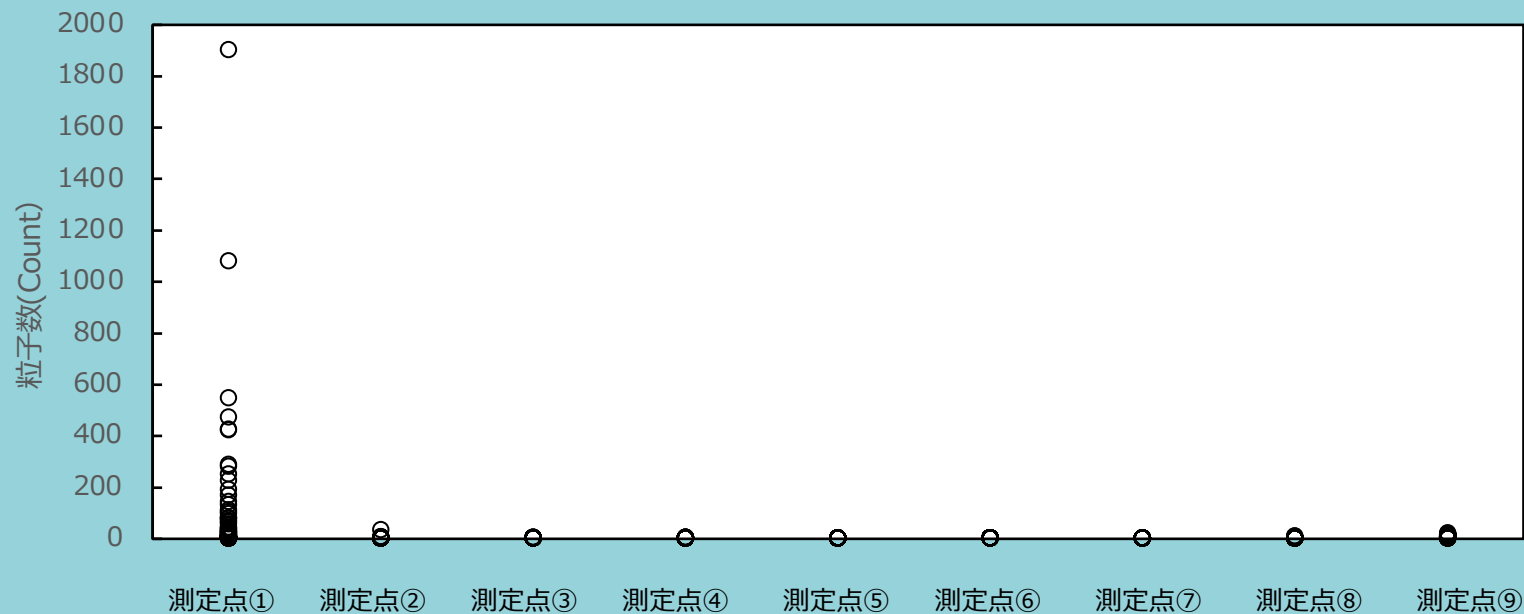
3.12 チューバ

- 演奏者
近藤陽一（東京佼成ウインド）
池田幸広（N響）
次田心平（読響）
- 演奏曲
ワルキューレの騎行（ワーグナー）
ボルドー二のエチュード
楽劇「ニュルンベルクのマイスタージンガー」
（ワーグナー）



3.12 チューバ

- 測定点①（ベル先端）でもっとも多くの微粒子が測定された。
- 測定点②（前方50cm）、測定点⑧（左方50cm）、測定点⑨（左方200cm）では少数の微粒子が測定された。
- その他の測定点（前方200cm、右方、後方）で測定された微粒子はごく少数であった。



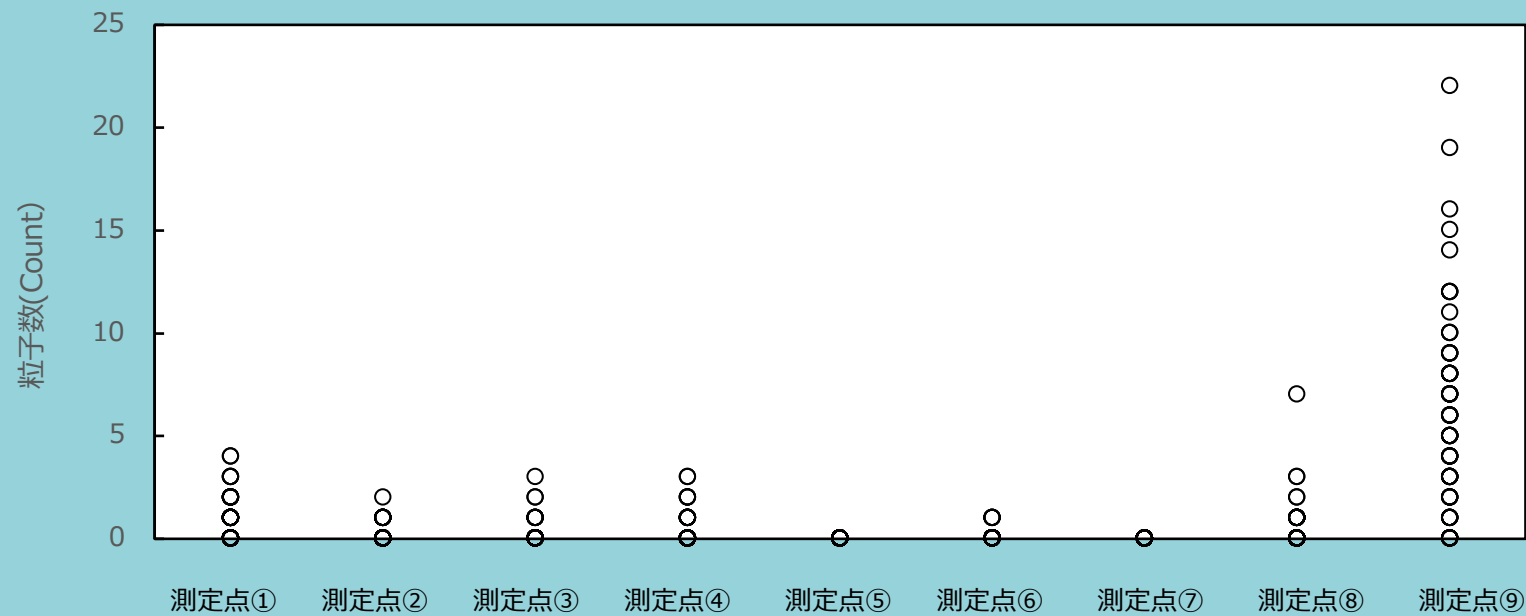
3.13 バイオリン

- 演奏者
松田拓之 (N響)
宮川奈々 (N響)
山洞柚里 (名古屋フィル)
- 演奏曲
4本の開放弦 (G線、D線、A線、E線)



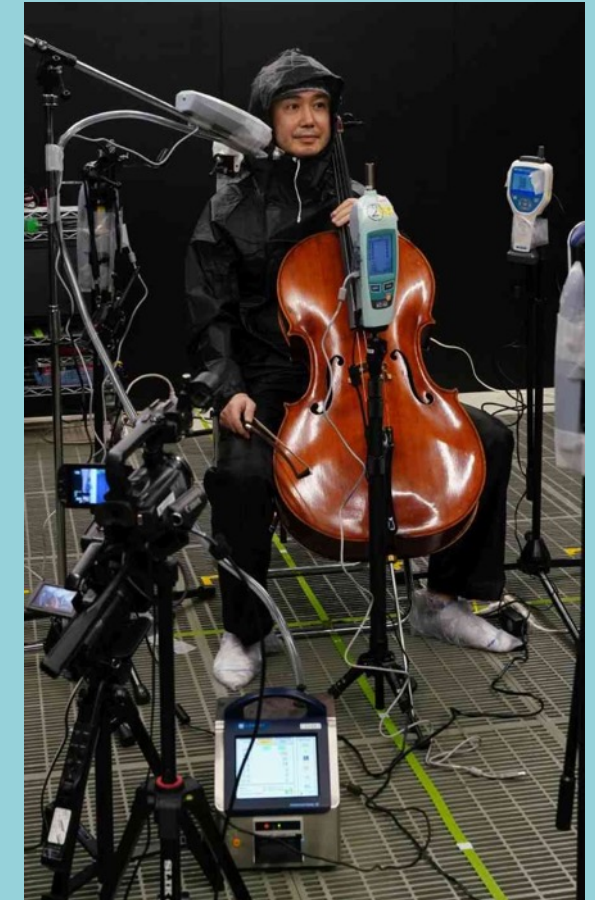
3.13 バイオリン

- すべての測定点において少数の微粒子が測定されたのみであった。



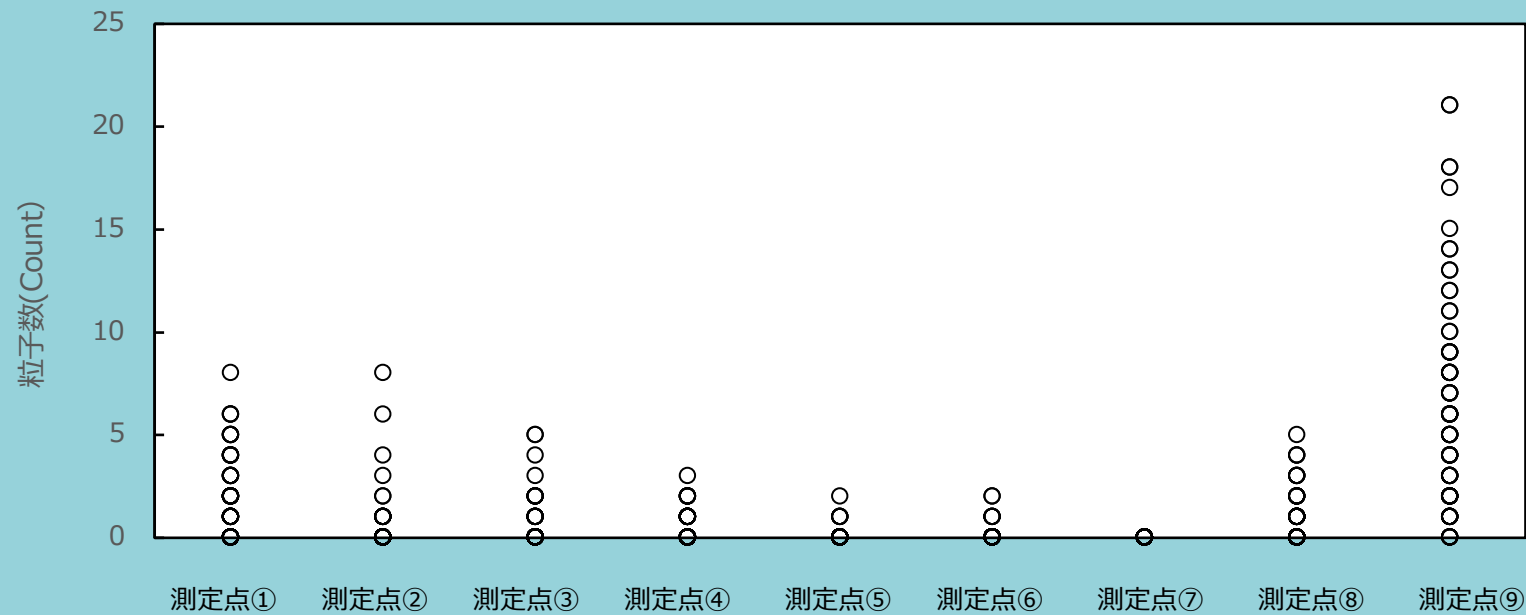
3.14 チェロ

- 演奏者
村井 将 (N響)
藤森亮一 (N響)
新井康之 (名古屋フィル)
- 演奏曲
4本の開放弦 (C線、G線、D線、A線)



3.14 チェロ

- すべての測定点において少数の微粒子が測定されたのみであった。



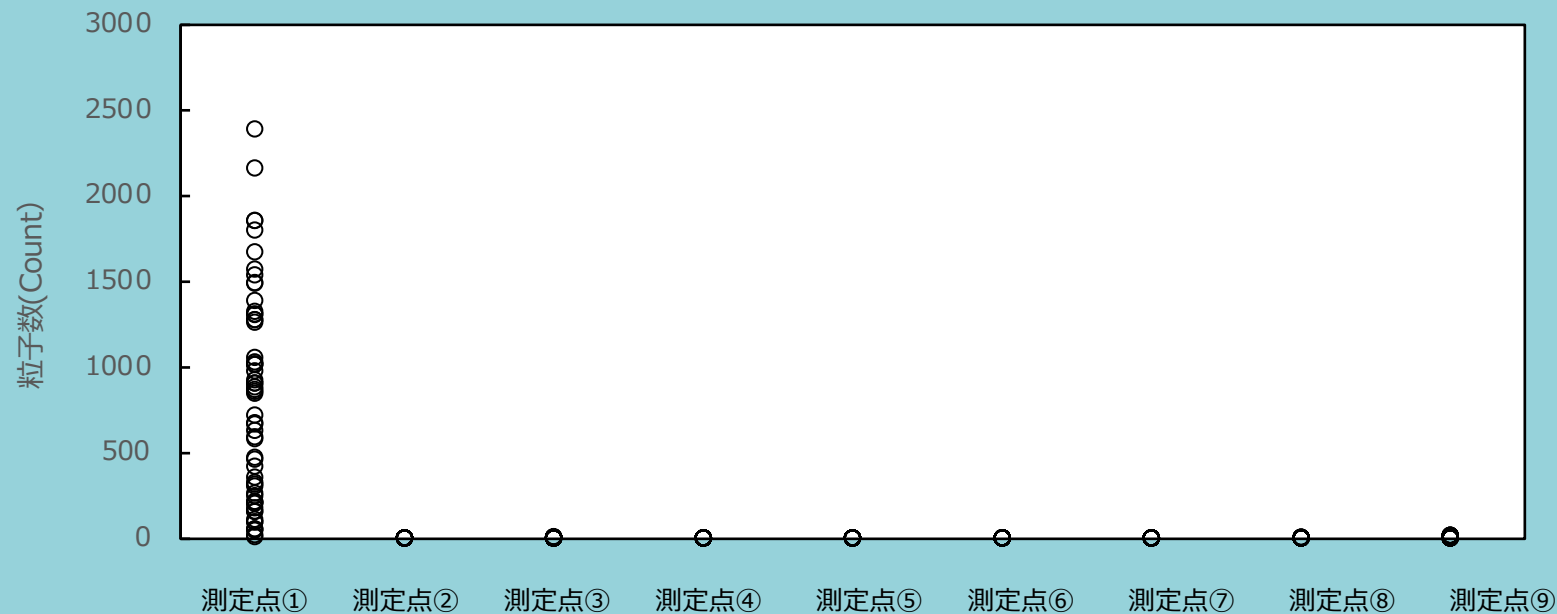
3.15 歌唱（ソプラノ・予備実験）

- 歌唱
塚村 紫（新国立劇場）
松崎ささら（東京混声合唱団）
- 演奏曲
ふるさと（岡野貞一）
交響曲 第9番（ベートーベン）
さくら（日本古謡）



3.15 歌唱（ソプラノ・予備実験）

- 測定点①（口元）でもっとも多く微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。
- より長時間あるいは複数名での歌唱による変化や、体の動きを伴ったり移動しながら歌ったりしたときの影響、マスクの効果など、さまざまな実験パターンの検討、追加実験の実施が必要である。



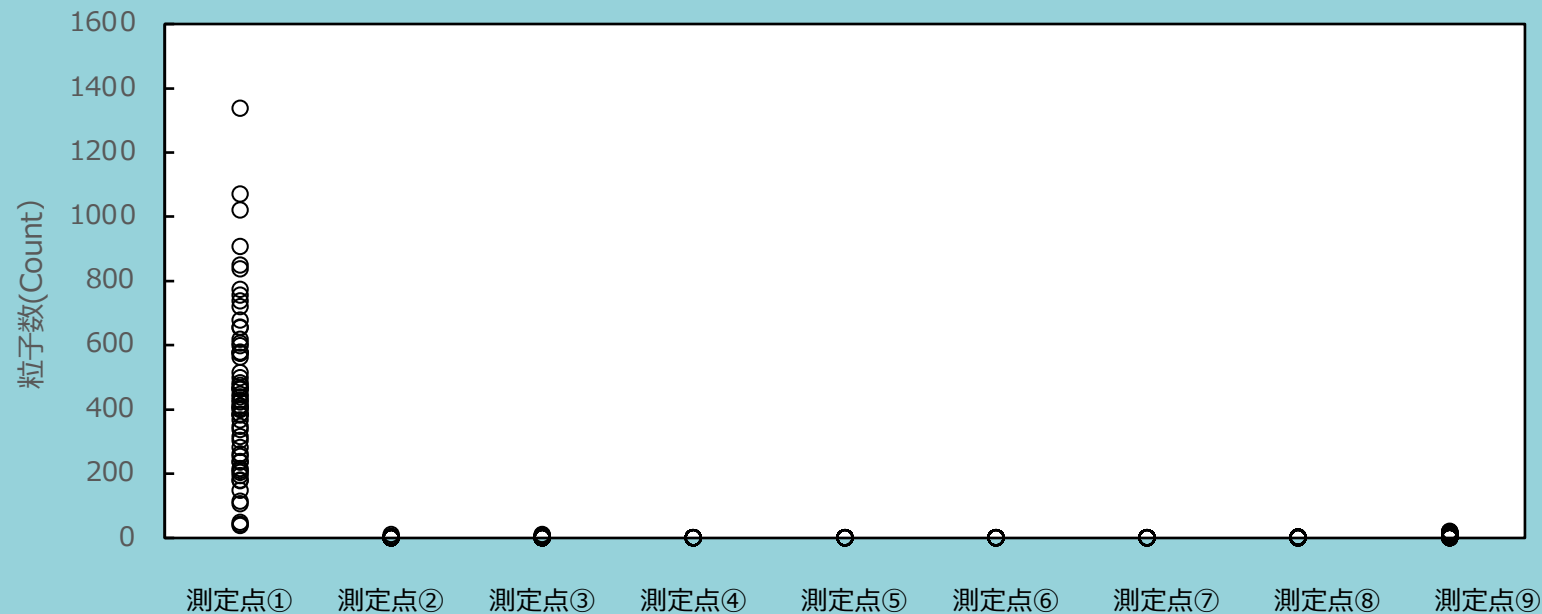
3.16 歌唱（テノール・予備実験）

- 歌唱
中川誠宏（新国立劇場）
志村一繁（東京混声合唱団）
- 演奏曲
ふるさと（岡野貞一）
交響曲 第9番（ベートーベン）
さくら（日本古謡）



3.16 歌唱（テノール・予備実験）

- 測定点①（口元）でもっとも多く微粒子が測定された。
- 前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。
- より長時間あるいは複数名での歌唱による変化や、体の動きを伴ったり移動しながら歌ったりしたときの影響、マスクの効果など、さまざまな実験パターンの検討、追加実験の実施が必要である。



4. 実験結果に基づく考察

- 客席実験
マスク着用下であれば、「1席あけた着席」でも「連続する着席」でも、飛沫などを介する感染のリスクに大きな差はないことが示唆された。
- 演奏者実験
 - 弦楽器・木管楽器・ユーフォニアム・チューバ
従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。
 - ホルン
従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇する可能性は低いと考えられるが、換気の確保にはより一層留意することが望ましい。
 - トランペット、トロンボーン
 - 前方については、少なくとも200cmの測定点では、飛沫などを介する感染リスクが上昇する可能性は低いと考えられる。
 - 左右方向・後方については、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。

4.1 総論

- 客席を模した実験では、マスク非着用下で観測されていた微粒子はマスク着用により減少し、前方90cmの距離でもごく少数となった。側方・後方においても、距離に関わらず少数の微粒子が測定されたのみであった。
- この結果からは、マスク着用下であれば、1席あけた着席でも連続する着席でも、飛沫などを介する感染のリスクに大きな差はないことが示唆された。
- ただし、現実には全聴衆が常に適切にマスクを着用し続けられるとは限らない。マスクの適切な着用について適宜注意喚起を行うことが望ましい。



4.2 客席実験

マスク着用によるリスク限定の考察
(鑑賞中)

- マスク着用下であればブラボーを含む発声による微粒子の検出は少なかった。しかし、大きな声を出すことによるマスクのずれやマスクの性能差などを考慮すると、大きな声を出すのは控えるよう求めることは妥当と考えられる。
- マスクなしの状況では、ブラボーを含む発声よりも咳の方が多くの微粒子が検出された。飛沫などの機会を減らすため、マスクを着用していても咳払いを控えめにしてもらうなど注意喚起することは必要と考える。
- マスクを着用していても、咳をする時には対策（顔を覆う・下を向く）を求めることは妥当である。
- これらに加え、飛沫などの発生リスク低減のため、マスクなしの会話や会話しながらの飲食は行わないよう求めることは妥当である。

4.2 客席実験

マスク着用によるリスク限定の考察
(発声・咳)

- マスクでは接触感染のリスクを低下させることができず、日常生活（公共交通機関で隣に座るなど）と同程度のリスクは残存する。着席間隔が近くなるほど接触感染のリスクが増加するほか、聴衆人数の増加は会場に無症状の感染者が存在する可能性を高めることになる。適切に手指衛生を行う、不用意に自分の目・鼻・口を触らないなど、接触感染を防ぐ対策は引き続き徹底する必要がある。
- 演奏会後に感染者の存在が明らかになった場合に備え、濃厚接触者を追跡できる体制を整えておくことが望ましい。例えば、チケット購入時に来場者に関する情報提供を依頼する、厚生労働省新型コロナウイルス接触確認アプリ（COCOA）の利用を求める、などが考えられる。



4.2 客席実験

マスク着用で限定できない
残存リスクの考察

- フルート、オーボエ、クラリネット、ファゴット、アルトサクソフォンの実験を行った。
- いずれにおいても、楽器先端部またはベル付近（フルートは歌口近く）でもっとも多くの微粒子が測定された。
この測定点においてもっとも多くの微粒子が測定されたのはクラリネットであり、ついでオーボエ、ファゴットとなっていた。
- 演奏者から距離をおいた前方・側方・後方において測定された微粒子は少数であり、距離との相関（遠く離れるほど少ない）は前方向にごくわずかに見られる程度であった。
- 左右方向の微粒子測定数は、フルートを含めいずれも少数であり左右差は明らかではなかった。
- オーボエについてはリードのみでの実験も併せて行なった。

4.3 木管楽器

実験結果

- 今回の計測では、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。
- フルートのマスクについて、マスクなしの場合と比較して、測定された微粒子はごく少なくなっていた。この結果は、歌口と測定点がプラスチック板で遮られていることから想定可能なものであったが、プラスチック板で方向を変えられた飛沫などが他の方向に飛散した可能性を否定できるものではなく、結果の解釈には注意が必要である。
- オーボエのリードなどを単体で吹く際には布で飛沫を受けるなどで飛散を防ぐことが望ましい。



4.3 木管楽器

考察

- ホルン、トランペット、トロンボーン、ユーフォニアム、チューバの実験を行った。
- 金管楽器は他の楽器や発声と比べ、発生する微粒子数が多い。したがって、換気には十分に留意する必要がある。
- いずれにおいても、ベル先端部でもっとも多くの微粒子が測定された。測定値がもっとも高かったのはトランペットであり、ついでトロンボーン、ユーフォニアムであった。この3種は他のすべての楽器よりも高い値であった。

4.4 金管楽器

実験結果

- ホルンは、演奏者の前方・側方・後方において測定された微粒子は少数であった。ただし、右方50cmにおいて他の測定点よりもやや多い微粒子を認めた。
右方50cmにおいて測定された微粒子の絶対量は少なく、またホルンのベルは通常の演奏においては低い位置にあるため、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇する可能性は低いと考えられるが、換気の確保にはより一層留意することが望ましい。



4.4 金管楽器

考察（ホルン）

- トランペット、トロンボーンでは、測定された微粒子数は前方75cmでやや多く、前方200cmではごく少数であった。
- トランペット、トロンボーン奏者の側方・後方において測定された微粒子は少数であった。すなわち左右方向・後方については、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。
- 前方については、少なくとも200cmの測定点では、飛沫などを介する感染リスクが上昇する可能性は低いと考えられる。



4.4 金管楽器

考察（トランペット・トロンボーン）

- 前方の間隔が200cmより近い場合は、遮蔽板などによって飛沫などを防ぐことも考えられる。ただし、今回の実験では、遮蔽板などによる追加の対策が不要となる最小距離は不明である。前方の奏者との間に十分な間隔を確保できない場合の遮蔽板設置の有用性については、さらなる検討が必要である
- 楽器へのマスク装着により、十分な換気を確保できない場合のリスクを低減できる可能性があるが、マスク装着は吹奏感・音色に影響するため、適切な使用方法についてはさらなる検討が必要である。



4.4 金管楽器

考察（トランペット・トロンボーン）

- ユーフォニアム、チューバは、演奏者の前方・側方・後方で測定された微粒子は少数であった。
- 今回の計測では、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。



4.4 金管楽器

考察（ユーフォニアム・チューバ）

- バイオリン、チェロの実験を行った。
- いずれも演奏者の口元・前方・側方・後方において測定された微粒子は少数であった。
- 今回の計測では、従来の間隔で演奏した場合でも、ソーシャルディスタンスを取った場合と比較して、飛沫などを介する感染リスクが上昇することを示すデータは得られなかった。



4.5 弦楽器

実験結果・考察

- 合唱を含めた声楽分野での実験方針を検討するための予備実験を行った。そのため実験パターン（声部・言語・唱法・被験者数）は限定されている。
- ソプラノ、テノール各2名（独唱）について飛沫測定を行った。
 - マスクなしの歌唱において、口元でもっとも多くの微粒子が測定された。
 - 歌手の前方・側方・後方において測定された微粒子は少数であった。
 - 口元での微粒子数は発声（客席実験）の10-20倍に達しており、発生する微粒子数は多い。したがって、体の動きを伴ったり移動しながら歌ったりした場合には飛沫などが拡散する可能性がある。今回の実験ではそれらについての評価はできていない。
- 今後の課題として、より長時間あるいは複数名での歌唱による変化や、体の動きを伴ったり移動しながら歌ったりしたときの影響、マスクの効果など、さまざまな実験パターンの検討、追加実験の実施が必要である。

4.6 歌唱

予備実験結果・考察

- 今回の実験は無風のクリーンルーム内という特殊な条件で行ったものである。コンサート会場や演奏場面では、空調や換気、複数の演奏者の相互の影響など、さまざまな要因が加わることに留意し、総合的に感染対策を検討することが望ましい。
 - 演奏に伴う体の動き、水抜きに伴う飛沫発生など、今回の実験で評価できていない要因があることには注意を要する。
 - 今回の実験では換気・空調や人の動きの影響は評価していない。これらについても、感染リスクに関わる要因を洗い出し、あらかじめ検討しておくことが望ましい。
- さまざまな感染対策を行っても、人の直接・間接の接触がある限り感染のリスクをゼロにすることはできない。しかし、合理的な対策を組み合わせることによって感染リスクを下げる、そして仮に感染が発生してもできるだけ狭い範囲にとどめることはできる。今回の結果がその一助になれば幸いである。

4.7 本実験の限界

- 今回の結果はあくまでも実験的な環境における測定結果であり、多人数で演奏する状況を再現したものではない。演奏者によって飛沫などの量に差があったり、特殊奏法で飛沫などがより多く飛散したりすることも考えられる。長時間の演奏や練習所で過ごすことに伴う感染リスクも考えられる。そのようなリスクはこの実験では評価できない。
 - － 実験結果を踏まえて飛沫などを介する感染リスクを下げる対応を行うことに加え、例えば適切なタイミングで手指衛生を行って接触感染のリスクを下げたり、近くで演奏する演奏者の組み合わせを一定にして感染が発生した際の影響を最小限にとどめたりといった対応を組み合わせることが望ましい。
- 新型コロナウイルスの感染をきたす微粒子の大きさや数についての明確な情報がなく、微粒子数が少ないことで感染リスクがないと言い切ることはできない。
 - － 測定結果から感染リスクの有無を断言することはできないが、感染リスクの程度を推測することは可能であり、これを参考に対策を行って感染リスクを下げていくことは合理的である。

4.7 本実験の限界

- 今回の実験では各演奏者の周囲9ヶ所でのみ微粒子数を測定しており、トランペットなど一部の楽器では演奏者間の距離や遮蔽板などの手段をとる距離について十分な結果が得られなかった。
 - 厳密に検討するには追加実験が必要となるが、今回の結果を参考に妥当な対応を行っていくことは可能である。
- 今回の実験で測定したのは、器楽については床から110cmの高さ（口元や楽器先端部に設置した測定点を除く）であり、落下していく微粒子数は測定していない。したがって、微粒子が周囲に拡散する状況をすべて捉えたわけではない。
 - 前後の演奏者間で頭部の位置に高低差がある場合の感染リスクは十分には評価できていない。正確に評価するためには別の機会や手法で検討する必要がある。ただし、すべての可能性を評価することは現実的に不可能であり、これまでの結果を参考にさまざまな手法を組み合わせ対応するのがまずは望ましい。

4.7 本実験の限界

5.「演奏中の飛沫の対策」 以外に行う感染対策について

※本実験とは別の活動に基づいた、感染対策に関する提言

5.1 演奏会・練習における感染リスク洗い出し

- NHK交響楽団を対象として、感染管理専門家による視察・助言を行いました。
 - 7/3 NHKホール（試演会）
 - 7/9 高輪練習場



5.2 演奏会・練習における感染対策

演奏会・練習で多くの演奏者が集まることにより、様々な形で感染リスクが生じます。ここでは感染リスクを下げるための方法を解説します。

前提として、多くの人が集まるほど無症状の感染者が含まれる可能性が高くなり、感染リスクが生じる状況が増えます。

多人数が集まる状況をできるだけ避けることは感染対策の基本です。

今回の実験結果やさまざまな知見を踏まえ、感染リスクを理解した上でそれを下げる方法を十分に検討し、各団体としての対応方針を決定することが望めます。

その際には、感染すると重症になりやすい健康状態の演奏者に配慮することも大切です。

小編成で演奏可能なプログラムを組むことは、練習および演奏会における感染拡大のリスクを下げ、より安全に演奏活動を継続する可能性を高める一つの選択肢です。

感染対策の一環としてプログラムを配慮することも考えられます。

5.2 演奏会・練習における感染対策

演奏活動における感染リスクとなるのは、演奏中の飛沫発生だけではありません。演奏活動全体としての感染リスクを下げるために、奏者のみならず演奏活動に関わる全ての人が以下のような対策を行う必要があります。

- 通常と体調が異なる場合（発熱、風邪症状、嗅覚・味覚障害、下痢・嘔吐など）には演奏会・練習には参加しない。
- 新型コロナウイルス感染症は自覚症状が出る前から感染力をもつため、新型コロナウイルスに感染するリスクを低下させるような対策を普段から心がける。
- 演奏活動に参加する直前2週間は、いわゆる「マスクなしでの三密状態」など、新型コロナウイルスに感染しやすい状況での活動を可能な限り控える。
- 十分な対策をとっていた場合でも、演奏活動の場で感染した可能性を常に念頭におき、演奏活動に参加した後も体調観察を継続する必要があります。
- 感染が起こらなかったとしても、それは必ずしもすべての対策が適切であったことを意味するものではありません。同じ対策を無批判に継続するのではなく、漏れている部分がないか常に振り返ることが重要です。

5.2 演奏会・練習における感染対策

- 適切な手洗いタイミング
次のタイミングで石鹸を使った手洗いを行います。
手洗いをするシンクがない場合は
アルコールの手指消毒薬を使用しても良いです。

＜手洗いを行うタイミング＞

- ー練習場・またはホールに到着したとき
- ー食事の前、トイレの後
- ー結露水や唾液、飛沫が付着していると
考えられる部位に触れた後
- ー顔に触れる前

手洗いを行っていない手で
無意識に手で顔を触れないようにします。
(髪、メガネも含む)



5.2 演奏会・練習における感染対策

- 会話と飲食
会話をする場合はマスクを着用しましょう。
(マスクをしていない場合はできるだけ2m(最低1m)離れる)

飲食時もマスクを外すため、他の人と対面になることを避け、できるだけ2m(最低1m)離れましょう。

食事の場所を確保し、離れて食事ができるよう工夫しましょう。

場所が確保できない場合は時間の余裕をとり、ずらしてとることも考慮しましょう。



5.2 演奏会・練習における感染対策

- 唾液や飛沫が付着する可能性がある物品の管理
譜面台、リード・スワブを置くトレイ、ミュート、楽器のスタンドについて、個人で使用している間は消毒不要です。
他の人が使用する場合は洗剤で清拭（消毒）しましょう。
スワブは個人使用にしましょう（消毒は不要）。
- 消毒できない楽器や物品を取り扱う際の考え方
パーカッション、ピアノなど複数の人が触れる楽器や譜面、スコアは消毒ができないため、
取り扱ったあと手洗いを行うまでは顔（目鼻口）に触れないようにしましょう。



5.2 演奏会・練習における感染対策

- 練習場、ホールの清掃について
 - 机など複数の人の手が頻回に触れる場所
使用後洗剤で清拭※（消毒）しましょう。
 - ドアノブは手で握らなくてもいいように、肘で押して入るか、
入退室が多い時間帯は開けっぱなしにて対応することが望ましいです。
 - 床の消毒は不要、椅子の消毒も原則不要です
触れた後手洗いを行いましょう。

※<https://www.nite.go.jp/information/osirasedetergentlist.html>

5.2 演奏会・練習における感染対策

- 練習中・演奏会本番におけるマスク着用について
 - 練習中
 - 全般
会話をする時にマスクを着用しましょう。
 - 管楽器奏者
演奏中はマスクを着用していないため、会話の際はマスクをする・口を手や袖で覆うなどの対応が望ましいです。休憩中はマスクを着用しましょう。
 - 指揮者
指示で発声するためマスクの着用、もしくは演奏者と2mの間隔をとりましょう。
 - 演奏会本番
ステージ上では指揮者・演奏者ともに近くで会話をしないため、マスクは不要です。
舞台袖で会話をする場合は、マスク着用が望ましいです。
なおステージ上でマスク着用の希望がある場合は、それを禁止する必要はありません。

5.2 演奏会・練習における感染対策

- 演奏者のフェイスシールド着用について
 - 通常の配置（指揮者に向かって演奏）
フェイスシールドは顔に直接飛沫などを浴びることを防ぐために着用するものです。
そのため演奏者が指揮者に向かって演奏する場合は、飛沫などを浴びる可能性が無いため、フェイスシールドの着用は不要です。
 - 分奏や金管・木管アンサンブル（向かい合って演奏）
本実験の結果を参照して間隔をとっていれば、フェイスシールドの着用は不要です。
- 指揮者のフェイスシールド着用について
 - 練習中
演奏者と2mの間隔をとっている場合、
もしくは演奏者が会話時にマスクを着用している
場合はフェイスシールドの着用は不要です。
 - 演奏会本番
演奏者が発声しないため、
フェイスシールドの着用は不要です。



5.2 演奏会・練習における感染対策

- 演奏会のフロアスタッフのマスク・フェイスシールド・手袋について
 - マスク
観客と会話する場合、マスクを着用しましょう。
 - フェイスシールド
観客がマスクを着用している場合、フェイスシールドの着用は不要です。
観客がマスクをしていない場合は、できるだけ2m(最低1m) の間隔をとりましょう。
 - 手袋
着用は不要です。前述の「適切な手洗いタイミング」で手を洗うことが重要です。

5.3 アマチュアや学校の吹奏楽部向け提言

- バンドディレクターおよび感染対策専門家による検討に基づき「スクールバンドを中心とした吹奏楽活動における感染対策」を日本管打・吹奏楽学会からリリースしました。

「# コロナ下の音楽文化を前に進めるプロジェクト」 ～スクールバンドを中心とした吹奏楽活動における感染対策～

(2020.7.31)

はじめに

相手が感染しておらずウイルスを持っていないければ、接触があっても感染リスクはありません。しかしどんなに検査をしても、その時点で感染しているかどうかを正確に判定する方法はありません。そのため常に自分が感染しているかもしれないという気持ちで振る舞うこと、自分が感染しないよう気を付けて過ごすことが最も重要な対策です。誰かが感染していることがわかっていてもそれはその人のせいではありません。なので責めてはいけません。

前提

感染対策を行っても「感染リスクを完全にゼロにする」ことはできません。吹奏楽活動以外にも、日常生活の中には感染リスクはたくさん存在します。そんな状況下ですが、なるべく安心して吹奏楽活動を行うために、感染拡大を可能な限り防ぐ（感染者が出てそれ以上拡散させない）目的で、感染症専門医・感染管理認定看護師の指導に基づき対策案を作成しました。今後、関連するガイドライン・マニュアルの改訂に併せて、必要に応じてアップデートしていきます。特に「奏者間の距離」については、プロジェクトで実施している実験結果の発表後に更新を予定しています。

行動原則

体調がいつもと違う時は、休む（発熱・咳などがあたら、隠さずに休む）
手洗い：共有物（みんなが触るもの）を触ったら、石鹸で手を洗うこと
顔を触らない：手を洗うまでの間は、顔（目・鼻・口）に触らないようにする
マスク：話をする時はマスクを着用すること、着用できなければ人との間の距離を離すこと
換気：部屋の換気を適切に行なってください

参考文献

「文科省マニュアル」
学校における新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアル～「学校の新しい生活様式」（2020.6.16 Ver.2）
https://www.mext.go.jp/content/20200616-mxt_kouhou01-000007426_01.pdf

分類	No.	質問	回答
A. ミーティング、始めの集合	1	集合前に手洗いは必要でしょうか。	はい。流水と石鹸で手洗いをしてください。
A. ミーティング、始めの集合	2	消毒は必要でしょうか。	楽器演奏に必要な消毒をしてください。新型コロナウイルス感染症の対策としては必要とされていません。
A. ミーティング、始めの集合	3	集合場所、アルコールなどを用意して手指を消毒する必要はありますか。	演奏前の集合時に手を洗って集合すると良いと思います。その他で手洗いが必要なタイミングは「別紙1：手洗いタイミング」を参照してください。流水と石鹸で手洗いできるなら、アルコールの手指消毒は必要ではありません。もし手洗いが不十分な環境・状況であれば、アルコールを用意してもいいかもしれません。
A. ミーティング、始めの集合	4	ミーティングはどうしても「密」になってしまう可能性があります。同じ方向を向いてマスク着用であればある程度は大丈夫でしょうか。	授業を行なっているのと同じ状況（普通の教室・マスク・同一方向・無会話しない）であれば、授業を超えるリスクは生じないと考えられます。具体的な基準が必要であれば「文科省マニュアル」を参照ください。（P8：人との間隔は、できるだけ2m（最低1m）あける） 換気についても「文科省マニュアル」を参照ください。（P28：換気は、気候上可能な限り窓を開け、困難な場合はこまめに（30分に1回以上、数分間程度、窓を全開する）、2方向の窓を同時に開けて行うようにします）
A. ミーティング、始めの集合	5	対面して話す場合は、どのくらい距離を取る必要があるのでしょうか。（2メートル？）マスク着用の場合は違いはありますか。	マスク着用していない場合、少なくとも1メートル、できれば2メートルあけることが望ましいです。 「文科省マニュアル」を参照ください。（P8：人との間隔は、できるだけ2m（最低1m）あける）
B. 準備・片付け	6	共有物（椅子・楽譜台・メトロノーム・ハーモニディレクターなど）を運んだり触る時に、気を付けることはありますか。	「複数の人が共有して触るもの」に触った後は手を洗うようにしましょう。（休憩に入るタイミング・練習終了時など）また、手を洗うまでの間には「顔（目・鼻・口）の接触」を避けることが大事です。
B. 準備・片付け	7	共有物を触ったり運んだりする程度で消毒が必要でしょうか。ウェットティッシュ・洗剤でも大丈夫でしょうか。	触った程度で物を消毒する必要はありません。触った後（運搬、セッティング終了時などの区切りで）に手を洗う方が重要です。感染対策としては、複数の人が触るものは練習終了後に洗剤などで拭きましょう。（別紙2：消毒方法について）を参照） 楽器本体・ティンパニなどの皮などは洗剤で拭いたり消毒できないのですが、それ以外を洗剤などで拭きましょう。（別紙3：消毒した方がよいもの）を参照）
B. 準備・片付け	8	ハーモニディレクターなど（指揮棒・ボード）は運ぶたびにクロスで拭く程度で大丈夫でしょうか。ウェットティッシュ・洗剤・アルコールが必要でしょうか。	一人しか触らないなら、特に気にしなくていいです。 複数人が触る場合は「共有物」として扱って、6と同じく手洗いをすることが望ましいです。

5.4.1 感染対策における換気の必要性について

- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の主要な感染経路は、飛沫感染と接触感染と言われています。
- 十分な換気を行うことにより、たとえ空気中に飛沫が存在しても、効果的に希釈、排気することが可能です。
- コンサートホールにおけるクラシック音楽のコンサートにおいて感染リスクを下げるには、近距離での会話や発声や高唱を避ける、入退場に時間差を設けるなど動線を工夫するほか、適切な換気を励行することが重要です。
- また、換気設備の定期的な清掃、整備等による性能の維持管理が必要です。



5.4.2 換気のポイント

- ビル管理法の基準
建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）
特定建築物にて空気調和設備を設けている場合に、適切な換気量を確保するため、室内の二酸化炭素濃度を1,000ppm以下とします。
- 空気調和・衛生工学会の提言(1972)
一人あたりの必要換気量を約30m³毎時とし、
居室の在室密度に応じた換気量を供給します。
- 窓がある場合
空気の流れを作るため、複数の窓がある場合、
二方向の壁の窓を開放します。
窓が一つしかない場合は、ドアも開けます。

5.4.3 全体換気の方法

- 全体換気の方法
 - 希釈換気
新鮮空気導入することで室内空気を攪拌し、室内で発生する汚染物質を希釈して排気します。
 - 置換換気
室内発熱体により温められた空気の浮力などを換気の駆動力として排気する方法です。
- 希釈換気について
 - 換気回数(部屋の空気が1時間に入れ替わる回数)を指標とします。
 - 一般の住宅などの居室は、建築基準法にて換気回数0.5回以上(2時間以下で空気が全部入れ替わる)とされています。
その他、オフィスなど3～4回、データセンターは20～30回換気くらいです。
 - 呼気塊の近くに人が居れば、その空気を人が吸いやすい。
 - 滞留している空気は換気されにくい。
 - 排気口付近には、汚染空気が集まっている。
 - 気流を遮るものがあれば換気されにくい。

換気を効率化させる
工夫をしましょう

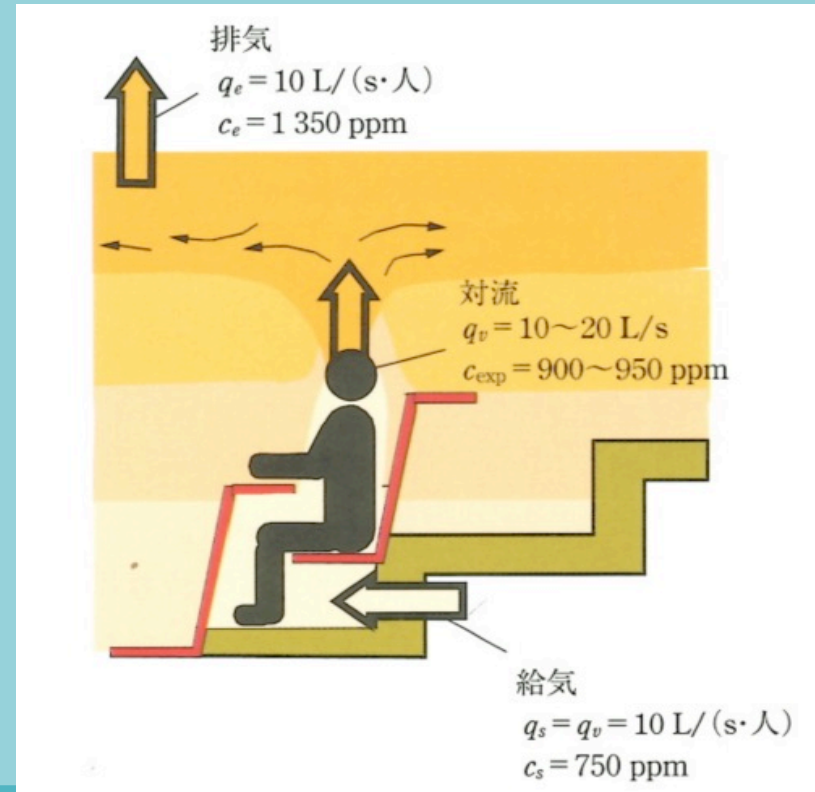
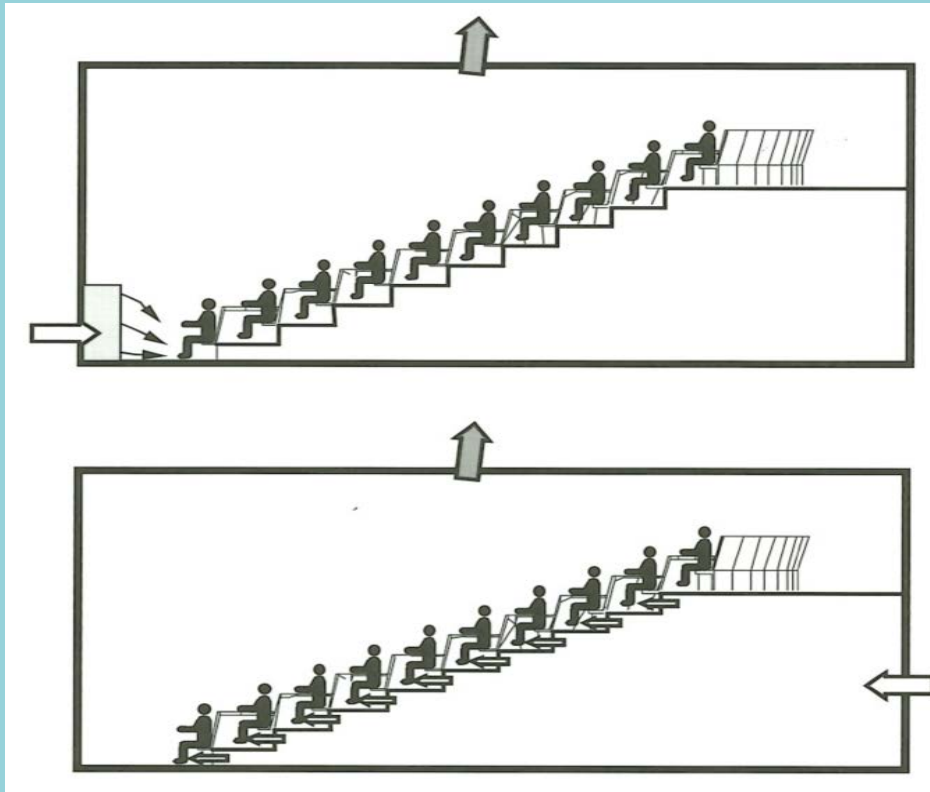
5.4.3 全体換気の方法

- 置換換気について
 - 北米では床から吹き出しのある置換換気(under floor Air Distribution)が多く用いられています。
 - 人や機器が発熱源として利用され、サーマルプルーム（プルーム）と呼ばれる上昇気流ができます。
 - 汚染物質を室上部から排気させることができ、必要な換気量は少なくて済みます。
 - 汚染空気が周囲より軽いかわかり、給気が周囲空気より冷たい場合、天井の高さが3m以上ある場合に有効です。
 - 在席者付近の空気を主として負圧により排出するので、エネルギーの節約ができます。
 - 空調換気による気流を一方向に整流し、気流の上流・下流に座席が重ならない配置する必要があります。
 - 席下部から天井への空気の流れをつくる方法が、ホールなどで設計されています。

適切な換気方法を選びましょう

5.4.3 全体換気の方法

- ホールにおける置換換気による気流の例
(置換換気ガイドブック—基礎と応用 (空気調和衛生工学会誌より))



5.5 PCR検査・抗原検査

- 日本医師会のCOVID-19有識者会議は、PCR検査実施を考える状況として、以下のよう述べています。
 - 無症状患者で、事前確率は低いですが社会・経済的な影響が大きい場合：
海外交流、音楽・スポーツイベント、観光、特定のハイリスク職業のヘルスケア。
 - 企業・自己負担の実施が望ましい。
- 活動再開のためのPCR検査の問題点
 - PCR検査陰性は、新型コロナウイルスに感染していない証明にはなりません。検査結果が陰性であっても、偽陰性の可能性を考慮し、同様の感染対策を継続する必要があります。
 - PCR検査が陰性であっても、検査が行われた後に感染する可能性があります。
 - 検査費用が高額です。
- このような限界から、音楽活動再開を目的としたPCR検査の活用 of 科学的意義は、現時点では定まっていません。
 - 費用対効果も考慮し、検査実施の是非や適切なタイミングに関して、専門家を交え個別に検討すべきです。
 - 少なくとも、一定の間隔で機械的に検査を繰り返す意義は乏しいと考えられます。
- なお、PCR検査より簡便・迅速に結果を得ることができる抗原検査に関しては、現在のところPCR検査よりも検出力が低く、見逃しが多いことに留意する必要があります。

5.6 抗体検査

- 抗体検査は、体内に侵入した新型コロナウイルスに対して体が産生する物質（抗体）を検出する検査です。体内で抗体が産生され検出可能となるまでには時間がかかります。
- 現在測定可能な新型コロナウイルス抗体は2種類あり、最初に産生されるIgM抗体と、遅れて産生されるIgG抗体があります。検査の方法により、これらが測り分けられるものとそうでないものがあります。
- 新型コロナウイルス感染症においては、IgM抗体による感染早期の診断能は高くないため、PCR検査の代わりには用いることができません。
- 一方、IgG抗体は過去に新型コロナウイルスに感染したかどうかを判断できるのみで、現在の感染を反映する検査ではありません。
- 新型コロナウイルスに対する血液中の抗体が感染症を防御できるかどうかはまだわかりません。ゆえに抗体測定は、新型コロナウイルスの防御能を知るにも不十分です。
- 以上から、音楽活動における感染対策を目的として抗体検査を実施する意義はないと考えられます。

参考サイト：

<https://www.mhlw.go.jp/content/000650160.pdf>

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/corona-virus/2019-ncov/9520-covid19-16.html>

スタッフ一覧

主催：

クラシック音楽公演運営推進協議会

(構成団体:日本クラシック音楽事業協会/日本オーケストラ連盟/日本演奏連盟/他 全国のクラシック音楽公演を開催する公共・民間ホール)

一般社団法人日本管打・吹奏楽学会

専門家：

林 淑朗	亀田総合病院集中治療科部長・集中治療専門医
宮内博幸	産業医科大学 作業環境計測制御学 教授
上原由紀	感染症専門医
具 芳明	感染症専門医
塚田訓久	感染症専門医
縣 智香子	東京都看護協会 新型コロナ対策プロジェクトアドバイザー NTT東日本関東病院 感染対策推進室 感染管理認定看護師

実験協力：

公益財団法人NHK交響楽団
公益財団法人名古屋フィルハーモニー交響楽団
東京佼成ウインドオーケストラ
株式会社ヤマハミュージックジャパン
新日本空調株式会社
日本放送協会

スタッフ一覧

スタッフ（実験実施・データ分析・結果報告取りまとめ）：

入山功一	クラシック音楽公演運営推進協議会
明石悠子	クラシック音楽公演運営推進協議会
中島 洋	株式会社ヤマハミュージックジャパン
甘粕宏和	一般社団法人日本管打・吹奏楽学会
縣 和平	サイバーセキュリティコンサルタント／プロジェクトマネージャー
友成睦也	新日本空調株式会社
岡本隆太	新日本空調株式会社
岡見祐志	新日本空調株式会社
石井 康	公益財団法人NHK交響楽団
徳永匡哉	公益財団法人NHK交響楽団

他 匿名5名

謝辞

本実験プロジェクトの内容・主旨にご賛同いただき、
実施に当たってご出資などのご支援を頂きました皆様に、心より感謝を申し上げます。
ここにご芳名を記載し、心より感謝の意を表したいと思います。

公益社団法人日本演奏連盟
公益社団法人日本オーケストラ連盟
一般社団法人日本クラシック音楽事業協会

株式会社AMATI
株式会社イチマルマルニ
株式会社王子ホール
一般財団法人小野文化財団
株式会社音楽之友社
株式会社ザ・シンフォニーホール
サントリーホール
公益財団法人ジェスク音楽文化振興会
株式会社ジャパン・アーツ
昭和音楽大学/公益財団法人日本オペラ振興会/株式会社プレludeディオ
一般財団法人住友生命福祉文化財団
一般社団法人全日本ピアノ指導者協会

株式会社テンポプリモ
株式会社東急文化村
公益財団法人東京オペラシティ文化財団
認定特定非営利活動法人トリトン・アーツ・ネットワーク
株式会社二期会 2 1
日本経済新聞社
日本コロムビア株式会社 コロムビアインターナショナルビジネスユニット
ハーモニージャパン株式会社
一般社団法人ブラームスホール協会
横浜みなとみらいホール
トランステック株式会社
九州リオン株式会社

謝辞

本実験プロジェクトの実施においては、計画立案から準備・実験実施・データ解析・結果報告取りまとめに至るまで、音楽関係者（音楽家・音楽団体・音楽事業者・音楽指導者・楽器技術者）および多くの分野のプロフェッショナル（医師・看護師・研究者・コンサルタント）など、音楽を愛する有志たちの多大な奉仕活動によって支えられてきました。その功績をここに讃え、心より感謝と労いの気持ち伝えたいと思います。

今回の提言は、何百年もの長い時間をかけて受け継がれ、人類の遺産ともいえる音楽芸術の活動や営みが、新型コロナウイルスによって断ち切られることがあってはならないという、強い願いのもとに制作されています。

この実験結果が、日本や世界の音楽文化を一步でも前に進める一助となることを願っています。



免責事項

- 本文書に記載されている事項の理解、解釈、および実務への反映については、その利用者ご自身の責任において行なっていただきますよう、お願いいたします。
- 本文書の利用につき、何らかのトラブルや損失・損害等につきましては一切責任を問わないものとします。

お問い合わせ先

クラシック音楽公演運営推進協議会
(一般社団法人日本クラシック音楽事業協会内)
info@classic.or.jp

一般社団法人日本管打・吹奏楽学会
(ホームページ問い合わせフォームから受け付けています)
<http://www.jas-wind.net/contact.html>