

秋田大学感染統括制御・疫学・分子 病態研究センターシンポジウム ～感染分子病態部門の活動～

2025年2月2日

@秋田キャッスルホテル

感染分子病態部門長 海老原敬

感染分子病態部門構成員



部門長 海老原敬

秋田大学微生物学講座
高須賀俊輔
立松恵
湊向茜
山口歩子(大学院生)
鈴木春香(大学院生)
遠藤天太郎(大学院生)



教授 松永 哲郎

R6年度着任!!



助教 張 田力

R6年度着任!!

耳にタコが出来た「三密」



3つの「密」を避けましょう!

①換気の悪い
密閉空間



②多数が集まる
密集場所



③間近で会話や
発声をする
密接場面



新型コロナウイルスへの対策として、クラスター(集団)の発生を防止することが重要です。
日頃の生活の中で3つの「密」が重ならないよう工夫しましょう。

コロナ時代の教訓

空間汚染状態



感染が広がらない状態



「空間が汚染されているから、3密を避けよう！！」

空間汚染の指標とは？

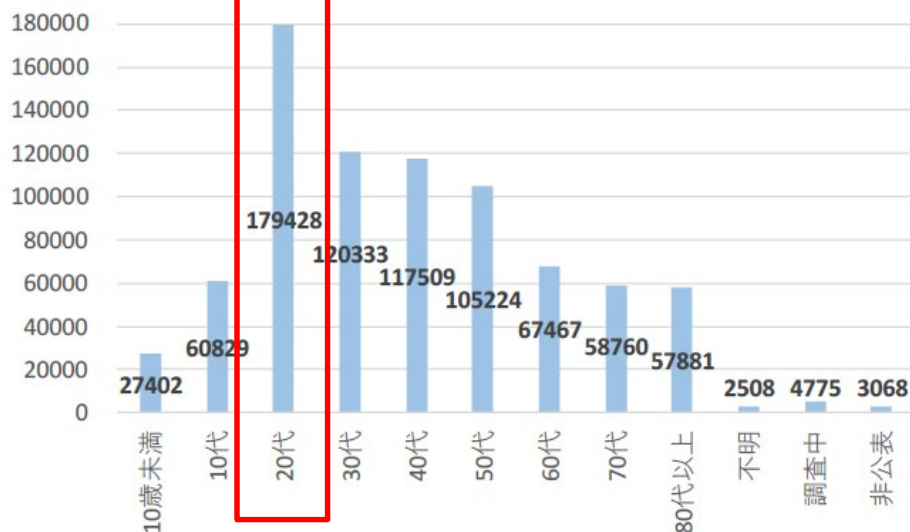
感染爆発を抑えるにはどこの空間汚染を押さえるべき？

SARS-CoV-2のリザーバーは？

2021年7月

年齢階級別陽性者数

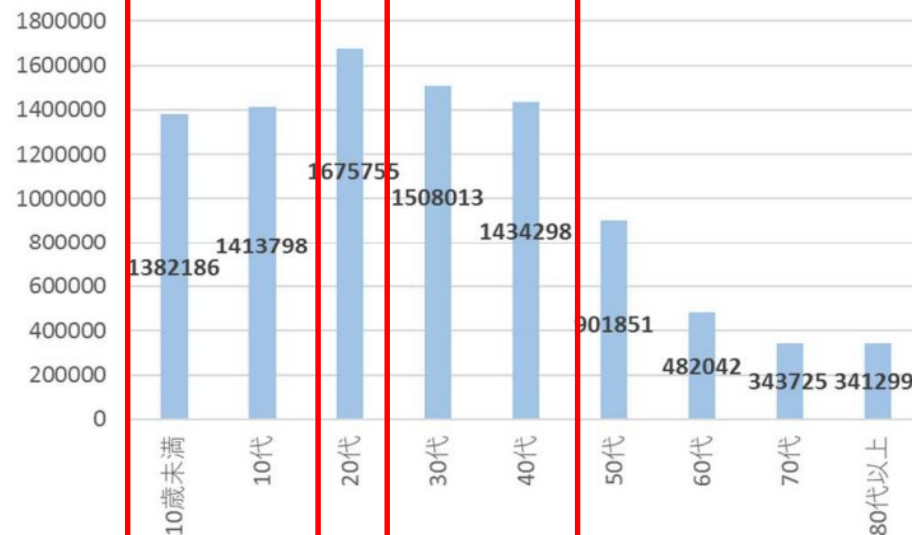
※累計陽性者数



我慢できなくなった大学生や20代若者
⇒全年齢層へ

2022年7月

年齢階級別累計陽性者数



ワクチンを受けていない小児で感染爆発
⇒親に感染

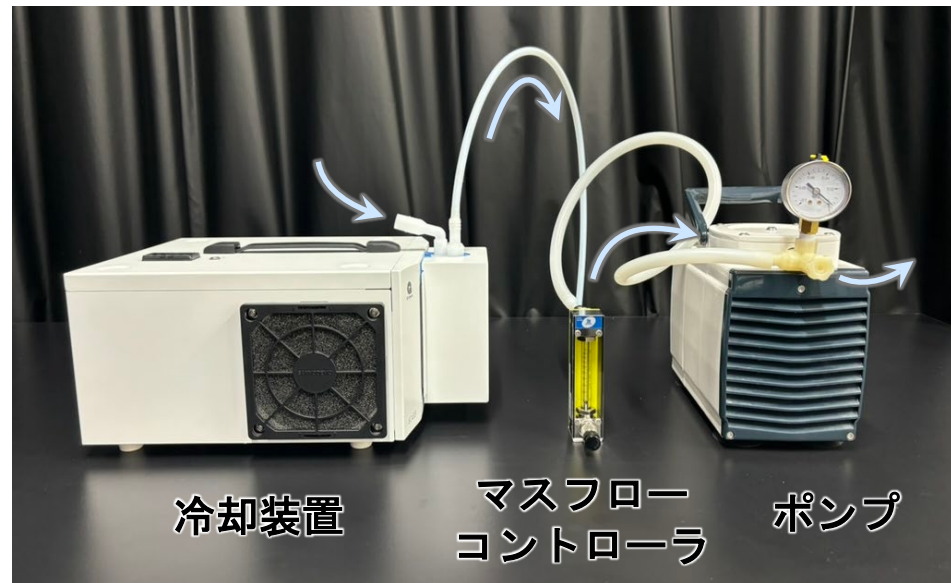
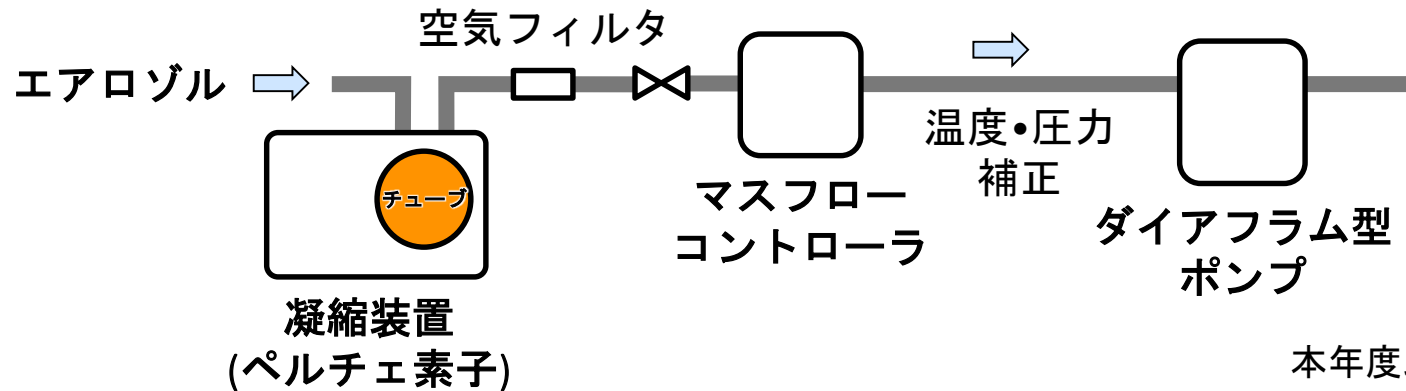
保育園～大学までの団体生活がOutbreakの起点になる

保育所や教室の空気を調べる事が出来ないか？



部屋の空気を集めて調べる事が出来たら、
空間汚染を評価できるのでは？

空間エアロゾルサンプリング装置の導入



※ 空間エアロゾルの回収量：室内の温度・湿度および換気量に依存
講義室程度なら3時間程度の吸引で1mLくらい液化

空気中の何を調べるか？

気道内乱流による呼気エアロゾルの生成

飛沫感染

上気道由来



鼻咽頭スワブ・唾液

飛沫: 5 ミクロン (μm) 以上

呼気エアロゾル

下気道由来

伝播性
に着目

呼気凝縮装置



持ち運び
可能

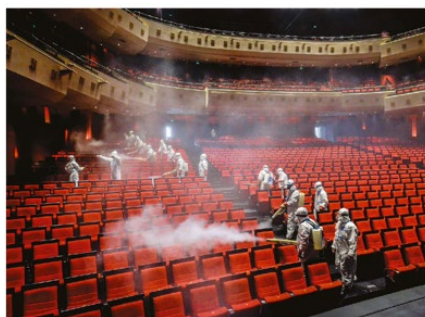
ペルチェ式冷却ユニット
(-20°C)で急速冷却

エアロゾル:
5 ミクロン (μm) 以下

Coronavirus is in the air
— there's too much focus on surfaces

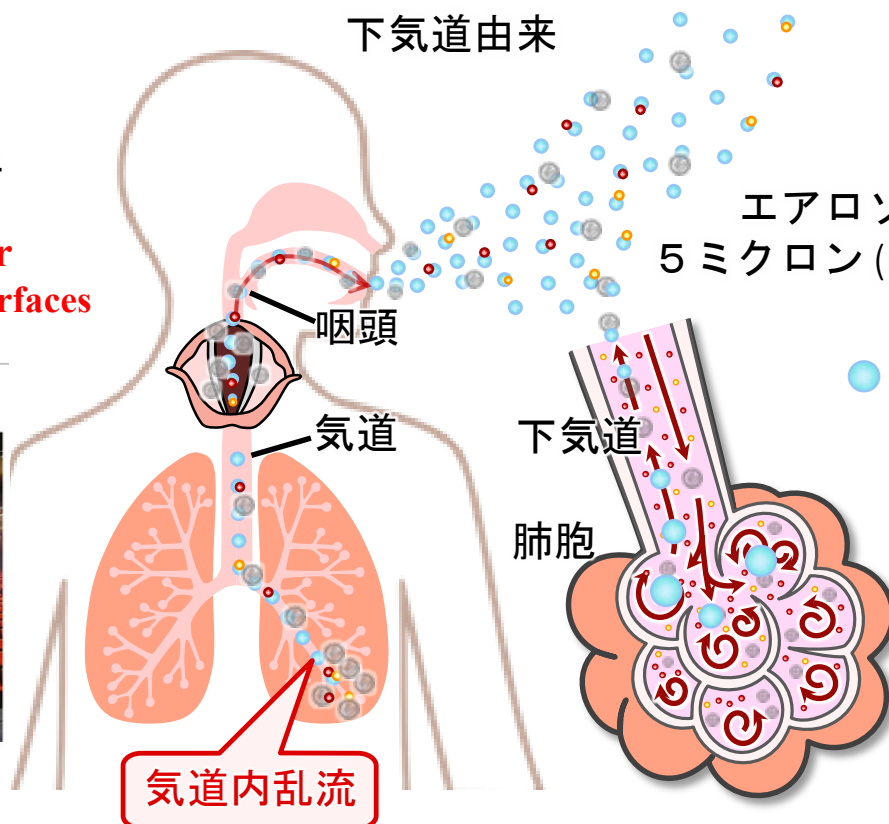
The international journal of science / 4 February 2021

nature



A team disinfecting the Qintai Grand Theatre in Wuhan, China, in January.

中国武漢の劇場における
ウイルス消毒 (2021年2月)



● エアロゾル



ウイルス

- サイトカイン・炎症性メディエータ
- 様々な生体代謝物

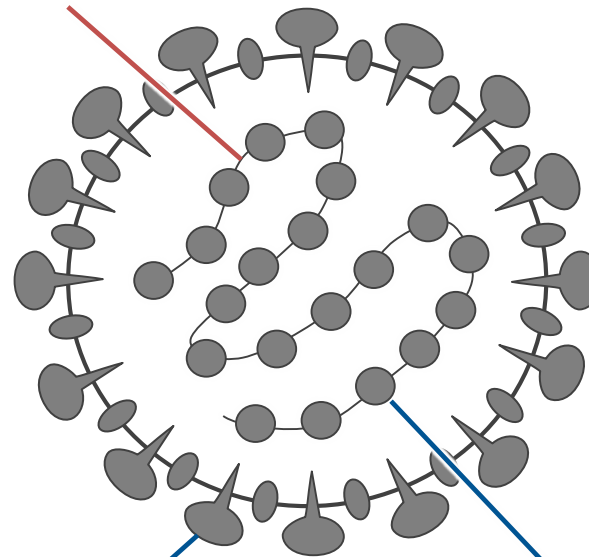
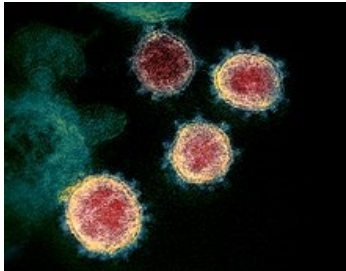
ウイルスの何を調べることが出来るのか？

SARS-Cov-2

ゲノム(核酸)



増やして可視化することが出来る
(PCR: ポリメラーゼチェーンリアクション)

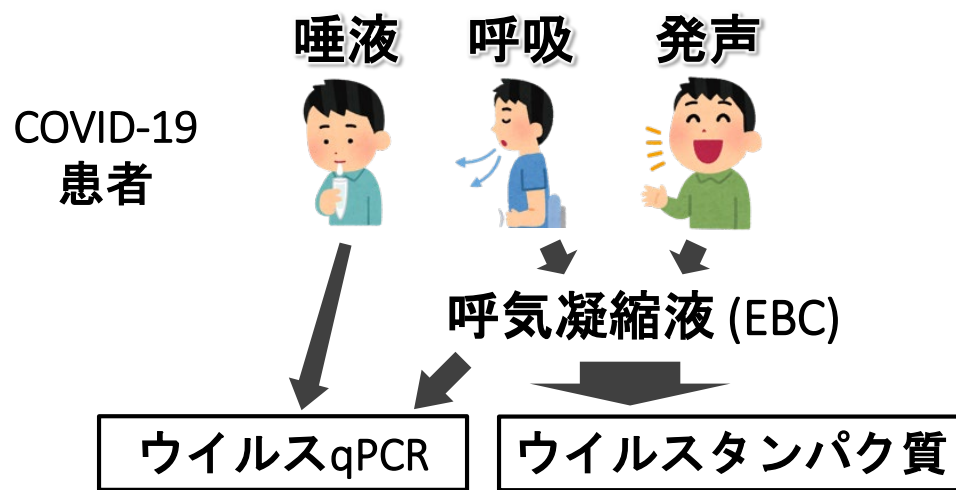


Sタンパク質
(spike protein)

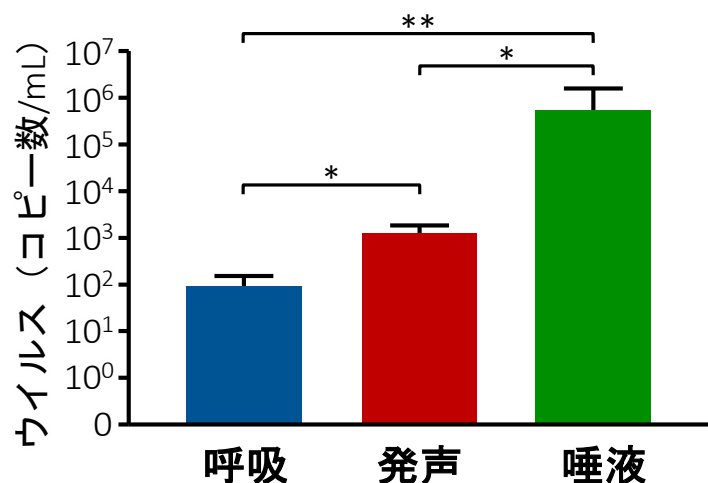
Nタンパク質
(nucleoprotein)

*空間オミクス解析: 空間中に存在する生体関連分子全体を網羅的に研究する研究手法。
ウイルス核酸、微生物や宿主に起因するタンパク質・代謝物などを検出する手法。

呼気オミックスによる新型コロナウイルス検出

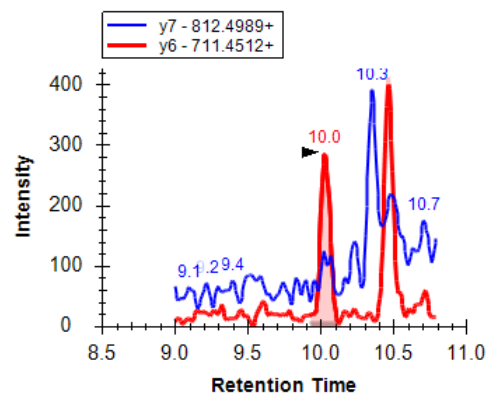


ウイルスqPCR



ウイルスタンパク質

スパイク(S)タンパク質



参考：

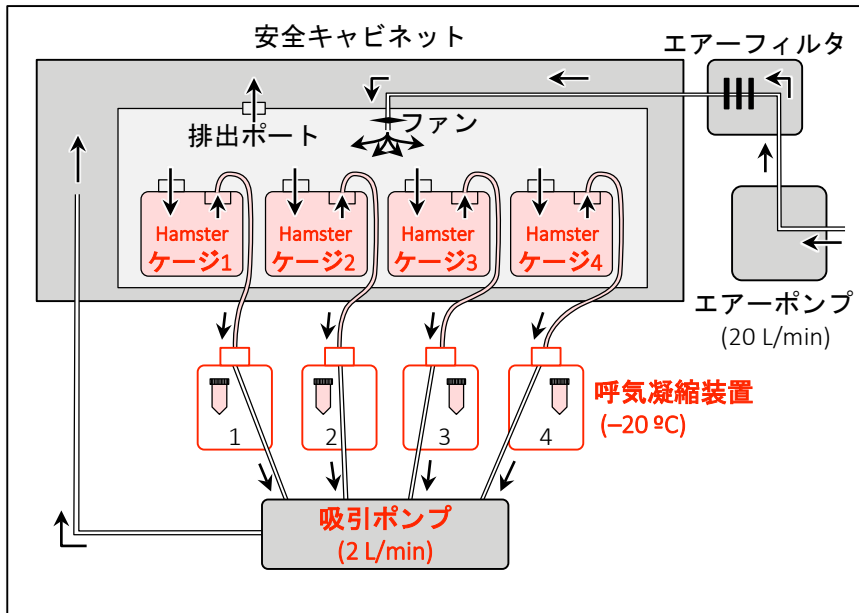
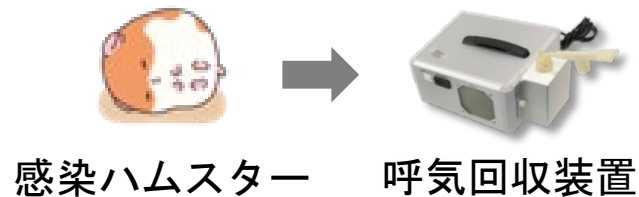
新型コロナ検出方法と感度

検出方法	検出感度 (/ml)
最高感度抗原キット	$10^4 \sim 5$
質量分析装置	$10^2 \sim 3$
PCR	10^2

小動物呼気採取システムの開発と呼気中へのウイルス放出

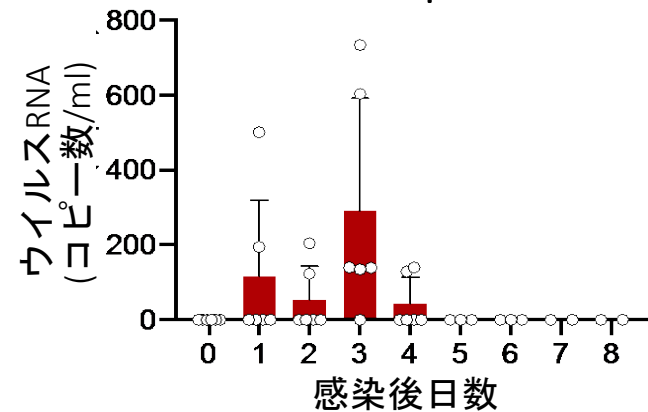
Matsunaga, T., et al., Nat Commun (2023)

- SARS-CoV-2 :
バイオセーフティーレベル 3 (BSL3)
- 動物ABSL3にて実施



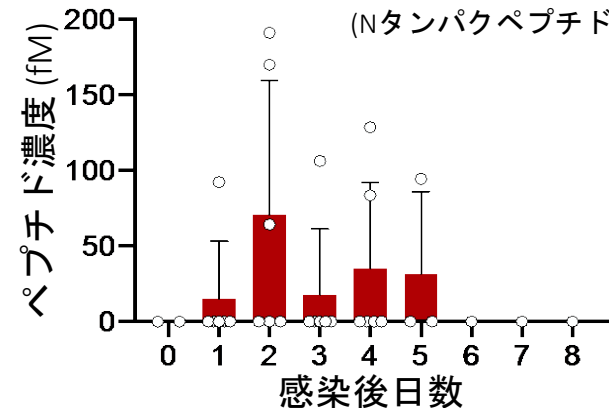
ウイルス検出

ウイルスqPCR



ウイルスタンパク質

(Nタンパクペプチド)



呼気オミックスの社会実装：空間オミックス解析による 新型コロナウイルスの空間モニタリング



空間オミックス解析

<環境情報>

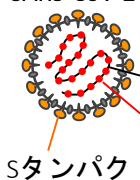
温度・湿度・
CO₂濃度等

<生体情報>

メタボローム解析

<病原体情報>

SARS-CoV-2



Sタンパク

ウイルス
PCR解析

ウイルスゲノム

ヌクレオ(N)
タンパク

高感度ウイルス
プロテオーム解析

国際学会①



国際学会②



ポスター発表



懇親会

ポスター発表（午前・午後）

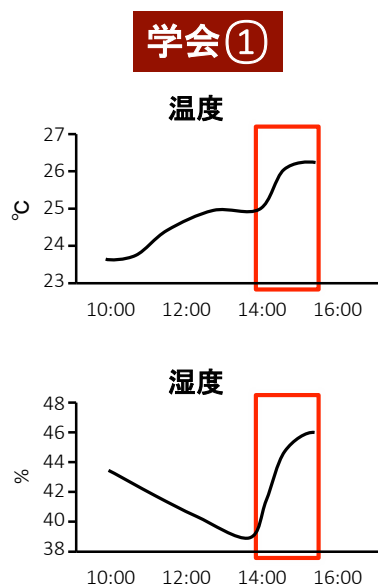


サンプリング装置
設置場所

空間オミックス解析による新型コロナウイルスの空間モニタリング (実施例)

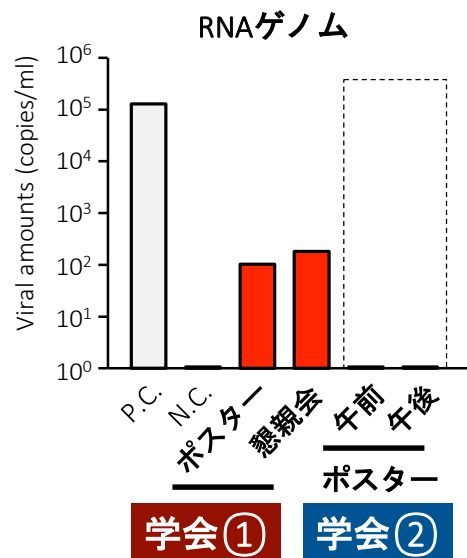
<環境情報>

温度・湿度

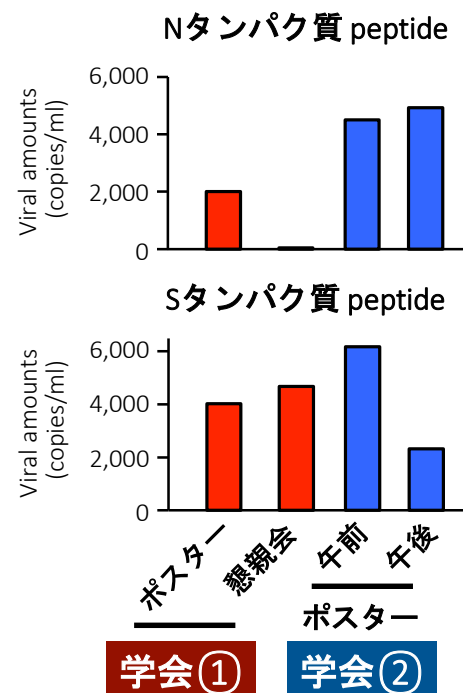


<病原体情報>

ウイルスPCR解析



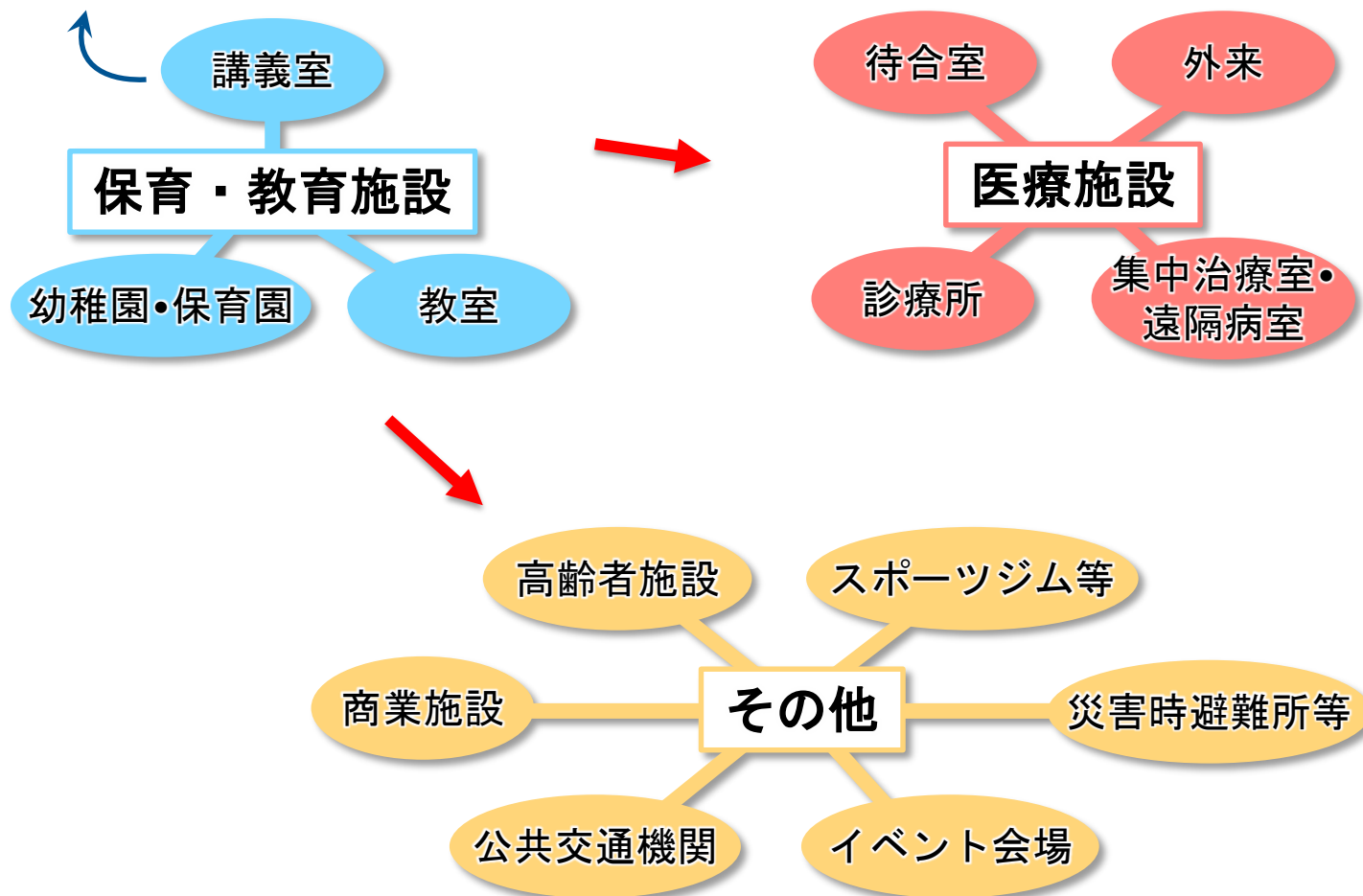
ウイルスタンパク質



空間オミックス法は公共交通機関(電車、バス、航空機など)等における非
侵襲的な感染症モニタリング法として有用

各種感染症の早期検出およびモニタリングのための エアロゾル採集場所（次年度事業計画）

講義前後の空間エアロゾルを分析
コロナウイルス、インフルエンザウイルス



保育・教育施設での空気汚染モニタリング



呼気凝縮装置



特定のウイルス検出法は確立済

コロナウイルス核酸
コロナウイルスタンパク質



検査できるウイルスの種類を追加

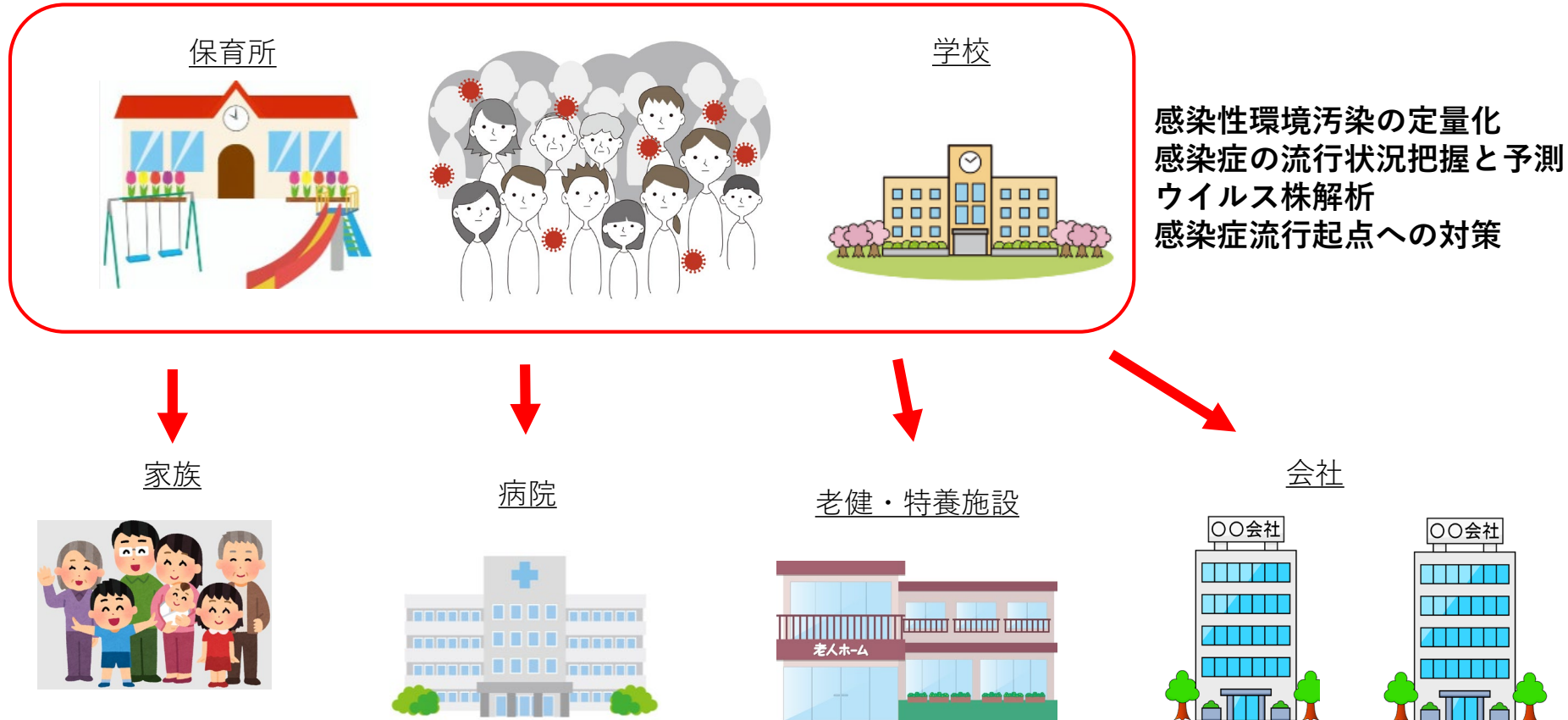
インフルエンザウイルス核酸
インフルエンザウイルスタンパク質



全てのウイルス核酸を調べられるようになる

全種類のウイルスやウイルス株を
検出出来るようになる

感染性汚染環境から秋田県民を守る



流行起点への積極的介入により秋田県におけるアウトブレイクを未然に防ぐ

感染性汚染環境から県民を守る！！