



# パンデミックを制圧するために

2019年末から世界的に感染が拡大した新型コロナウイルス感染症(COVID-19:coronavirus disease 2019)。北海道大学ではいち早く、医学、薬学、工学、化学などの分野で先進的なCOVID-19研究に取り組み、その成果は世界のコロナ感染症対策に大きく貢献しています。

## 唾液によるPCR検査を開発、安全簡便な新型コロナ検査法を普及させた

### 安全で簡便なPCR検査の確立

新型コロナウイルスの感染爆発を防ぐには、濃厚接触者など無症状者から新型コロナウイルス感染者を発見し、感染伝播をブロックすることが重要です。感染の有無は鼻咽頭ぬぐい液(スワブ)を用いたPCR検査で判定されます。しかし、スワブ検査の実施は、医師、看護師、臨床検査技師等に限られ、感染リスクもあり、感染防御具や採取場所が必要など課題が多く、より安全で簡便な検体採取法の確立が求められていました。

北海道大学大学院医学研究院の豊嶋崇徳教授らの研究グループは、2020年4月より全国に先駆けて唾液によるPCR検査法の研究を開始、唾液検体がスワブと同等の検査精度をもつ可能性を示し、厚生労働省も唾液によるPCR検査を認めました。



唾液採取カップ  
写真提供:北海道大学豊嶋教授

### 感染拡大の原因である無症状者からの感染者発見が唾液PCR検査で可能であることを世界最大規模の研究によって証明

感染拡大を防ぐには無症状者から感染者をいかに発見するかが課題でした。これまで、無症状者における唾液PCR検査の精度は明確ではありませんでした。豊嶋教授らの研究グループは、約2,000例という過去世界最大規模の研究によって無症状者における唾液とスワブとの診断精度を比較。その結果、唾液もスワブとほぼ同等の精度を示し、信頼できる検査であることを明らかにしました。

### 唾液を用いた検査時間短縮の試み

唾液検査の導入によって検査の導入は簡単になりましたが、次の課題は検査時間の短縮でした。豊嶋教授らの研究グループは、産学共同研究により短時間で結果が判明するさまざまな検査法の唾液検査の精度を検証し、さまざまな局面に応じて多様な検査法が選択できることを可能としました。

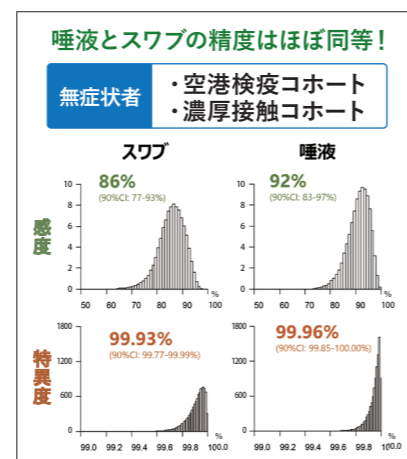
北海道大学病院では全国に先駆けて



医学研究院 教授  
豊嶋 崇徳  
TESHIMA Takatori

て入院前の唾液PCR検査を開始しました<sup>\*</sup>。安全・簡便な唾液採取は無症状者のスクリーニング検査の標準法として推奨できることから、空港検疫や航空機搭乗前検査に採用されました。また民間検査の扉を開くこととなり、一般市民も気軽に検査を受けることが可能となる社会変革をもたらした大きな社会貢献になりました。

<sup>\*</sup>北大病院での唾液によるPCR検査についてはP33「北海道大学病院」の記事をご参照ください。



## 下水から新型コロナウイルスのRNAを初検出、下水疫学の概念を提唱し実証した



工学研究院 准教授  
北島 正章  
KITAJIMA Masaaki

### 下水中のウイルス検出で感染流行の実態を把握

工学研究院環境工学部門の北島正章准教授は「下水疫学」の観点から新型コロナウイルス感染症の流行状況を把握する技術の開発に取り組んでいます。下水疫学とは下水中のウイルス等を検出し、そのデータから感染流行状況の推定や人々の健康状態の評価などを行う研究分野です。ノロウイルスやポリオウイルスなどに対して先行事例があることから、新型コロナウイルスについても下水疫学調査が適用できると考え、2020年4月、海外の研究者と共同で下水中の新型コロナウイルスに関する世界初の総説論文を発表。その

後、国内や北米の下水試料から初の新型コロナウイルスRNA検出に成功しています。

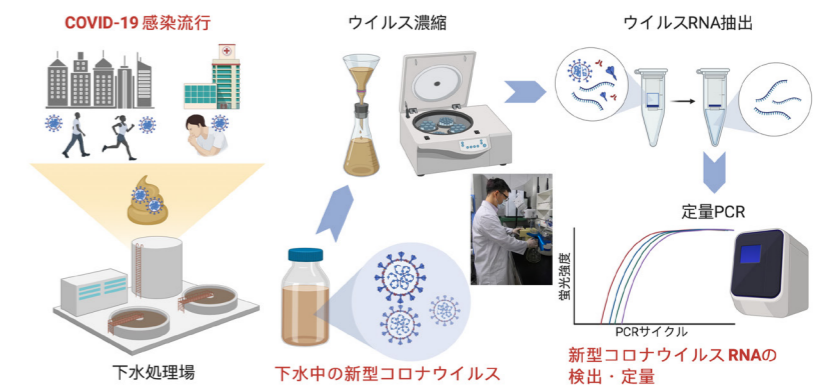
### 下水疫学による流行の早期検知に期待

北島准教授のグループは札幌市内の下水処理場からサンプルを採取し、下水中の新型コロナウイルスRNAの定量的測定を実施しています。その結果、2021年4月以降の新規感染者の上昇と下水中のコロナウイルス濃度の変動パターンに類似性を確認することができ、下水疫学調査により感染流行状況

を把握できる可能性が認められました。さらに、東北大学との共同研究により下水中の新型コロナウイルス濃度から感染者数を推定する数理モデルを構築。このモデルを東京都の下水に適用したところ、北島准教授が塩野義製薬と共同で開発した高感度検出手法が、もし2020年から使用可能であれば第1波と第2波の比較的初期に検出可能であったことが示唆されています。

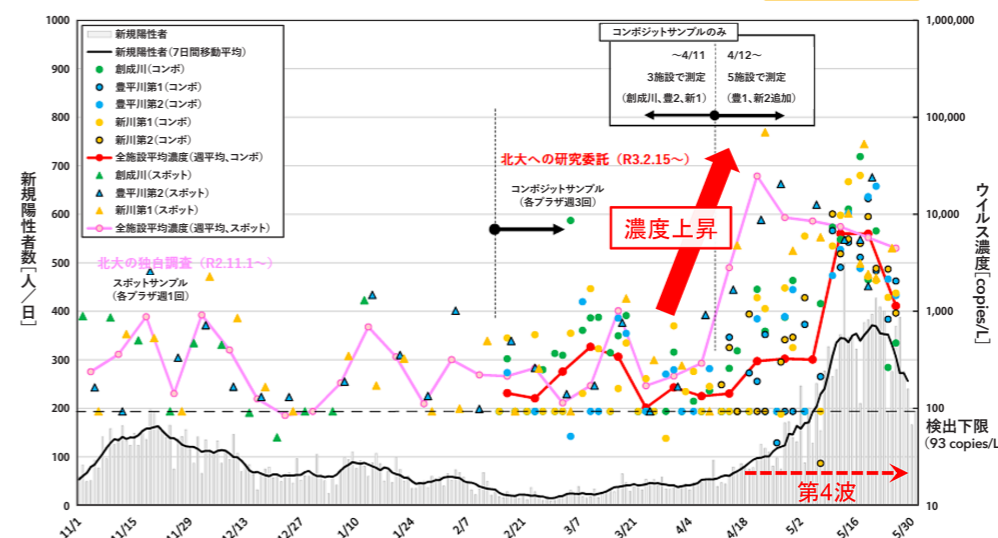
これらの研究結果をもとに、今後は下水疫学調査の社会実装を進め、新型コロナウイルスのみならず、未知のウイルスや新たな感染症の発生をいち早く発見し、感染予防の対策に役立てる社会インフラとしての確立を目指しています。

#### ●下水疫学調査の流れ



#### ●札幌市での官学連携による実証実験

高感度検出技術(北大・塩野義開発)により長期間にわたる下水中の新型コロナウイルスRNAの定量的測定に成功



新規感染者と下水中新型コロナウイルスRNA濃度の変動パターンが類似  
下水中ウイルス濃度の不均一性に起因する非検出や測定値のばらつきも認められるため、下水データの解釈については引き続き調査研究により検討する必要があります。