



# 下水中のウイルスを検出し 地域の感染状況を捉える

はらもと えいじ  
原本 英司

山梨大学 国際流域環境研究センター 教授  
[米国側研究代表者：カイル・ビビー ノートルダム大学 准教授]

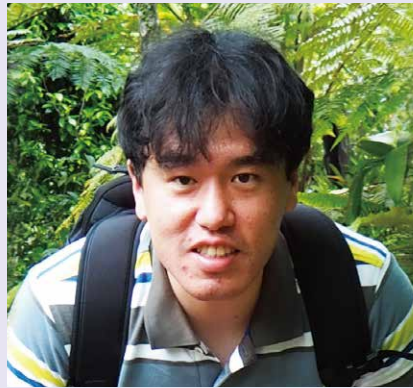
下水中に存在する新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) から感染者の存在を探ろうと新たな研究を開始したのが、原本英司さんだ。2月下旬、中国の研究チームが感染者の便からウイルスを検出したという報告がきっかけだった。

学生時代からノロウイルスなどの下水疫学調査に取り組んできた原本さんは、下水中のSARS-CoV-2を検出し感染状況の把握や感染拡大の防止に生かすことを目指す(図1)。「症状が出ない不顕性感染であっても糞便にはウイルスが含まれますから、下水の調査で拾い出せます。下水を『患者』と捉えて検査することで、医療現場に負担をかけずに地域の感染状況をいち早く把握できるのです」。

3月から山梨県内の下水処理場と河川で予備調査を開始し、4月にはウイルスRNAの検出に成功した(図2)。しかし、原本さんは「まずはノロウイルスと同じ方法を試したのですが、SARS-CoV-2では感度が低く、辛うじて少し検出されただけで」と冷静だ。ウイルス構造の違いにも考慮しながら、濃縮法や検出法の改良を進めている。

J-RAPIDで米国ノートルダム大学のカイル・ビビー准教授とタッグを組んだ。ビビー准教授を筆頭に世界各国の研究者50人以上が参加する国際ネットワークの中心メンバーとしても活動し、下水疫学調査に取り組む。

「下水からの検出については海外からも多く報告されていますが、手法がそれぞれ異なり、結果の単純比較はできません。世界共通で使える効率良い検出法が必要です」と原本さん。標準法の開発、それを適用したデータ収集や有効性の評価を行う上で、世界に広がるネットワークは非常に心強い。「昨年度まで、本学の風間ふたば教授が研究



代表者を務める地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) 環境ネパールプロジェクトを実施していました。ここで生み出された技術や培われた人脈が、今回の研究活動にも生かされています」。

最終的な目標は、下水中のウイルス

濃度と人口や処理水量を組み合わせるとその地域の感染者数を推測し、モニタリングすることだ。病院や学校、空港など小さな規模で調査するというアイデアもある。「定期的に排水を調べ、感染者の有無や増減を把握するのです。本学附属病院では全入院患者にPCR検査を実施しましたが、下水を使えば負担を大幅に軽減できるでしょう」。

現在はウイルスの回収率、汎用性、操作の簡便性などを考慮し、サンプル採取法、濃縮法などを検討中だ。「各国の下水処理設備や検査実施体制によって導入しやすさは違うので、複数の選択肢を世界に向けて提案し、標準法として確立させたい」と意気込む。今後の成果に期待がかかる。

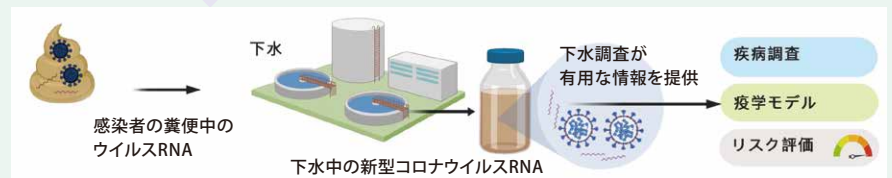


図1 下水からウイルスのRNAを抽出し、感染状況の把握やリスク評価を目指す。

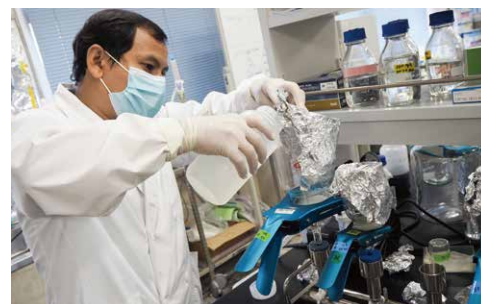


図2 下水をろ過濃縮し、含まれるウイルスRNAを検出する。サンプル採取の際は学生と車で移動していたが、現在は密を避けるために原本さん1人のことが多い。



SATREPSのつながりで研究室にはネパール人研究者も多く、国際動向の把握などでも力を発揮している。