

## 新型コロナウイルス感染症流行予測調査における感染源調査 (環境水からの新型コロナウイルス検出) (2024年度)

谷口 咲羅 板持 雅恵 吉田 琴羽 矢澤 俊輔  
 瀧田 嵩久 佐賀由美子 福山 圭 谷 英樹

### Environmental Surveillance for SARS-CoV-2 in Raw Sewage in the Fiscal Year 2024

Sara TANIGUCHI, Masae ITAMOCHI, Kotoha YOSHIDA,  
Shunsuke YAZAWA, Takahisa SHIMADA, Yumiko SAGA, Kei FUKUYAMA,  
and Hideki TANI

下水流入水中のウイルスは、地域住民由来のウイルスの性状や流行状況を反映することが知られている。2019年から世界的に流行している新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) は、呼吸器のみならず、腸管へも感染し、糞便中にもウイルスが排出される [1-2]。そこで、下水流入水から SARS-CoV-2 を検出し、地域におけるウイルス流行を把握することを目的として、2024 年 4 月から、厚生労働省流行予測調査事業の一環として全国の自治体で調査が実施されることとなった [3]。富山県においても、下水流入水の SARS-CoV-2 調査を実施したので、報告する。

#### 材料と方法：

##### (1) 調査期間および調査地点

富山県内の 1 下水処理場 (流域人口約 19 万人) において、2024 年 4 月から 2025 年 3 月まで週 1 回下水流入水を採取した。

##### (2) 下水流入水中の SARS-CoV-2 の濃縮及び遺伝子抽出

下水流入水からの SARS-CoV-2 の検出は、「感染症流行予測調査事業検査術式」[4] に準じて行った。40 mL の下水流入水から、2024 年 11 月 6 日採水分までは Wizard Enviro TNA Kit (Promega) で、2024 年 11 月 13 日採水分からは Maxwell RSC Enviro Total Nucleic Acid Kit (Promega) を用いて濃縮し、60  $\mu$ L ~ 80  $\mu$ L のウイルス遺伝子を抽出した。使用方法是キットの添付文書に従った。濃縮・抽出方法から推定される SARS-CoV-2 の検出下限値は、2024 年 4 月 ~ 2024 年 11 月第 1 週が 300 copies/L、2024 年 11 月第 2 週 ~ 2025 年 3 月が 400 copies/L であった。

##### (3) リアルタイム PCR

抽出した下水流入水の RNA サンプルについて、SARS-CoV-2 および対照としてトウガラシ微斑ウイルス遺伝子の定量を、SARS-CoV-2 Detection RT-qPCR Kit for Wastewater (タカラバイオ) を用いてリアルタイム PCR 法により実施した。

##### (4) 新型コロナウイルス感染症患者報告数

下水処理場流域の新規 COVID-19 患者報告数は、富山県感染症対策課および富山県感染症情報センターにおける公表数 [5] を集計した。定点あたり患者数は、下水処理場流域の 20 定点医療機関からの COVID-19 患者報告数の平均とした。

**結果および考察：**図に富山県内 1 下水処理場の下水流入水からの SARS-CoV-2 検出状況と流域の COVID-19 感染者数の推移を示す。調査期間中の下水流入水中の SARS-CoV-2 遺伝子量の平均値は  $2.7 \times 10^4$  copies/L であり、最も少なかったのは 2024 年 10 月下旬の  $7.7 \times 10^2$  copies/L であり、最も多かったのは、2025 年 3 月下旬の  $6.0 \times 10^6$  copies/L であった。

我々はこれまでに下水中の SARS-CoV-2 は地域における COVID-19 流行の把握に活用できることを報告してきた [6, 7]。一方、SARS-CoV-2 の感染者における糞便中へのウイルス排出量は  $3 \log_{10}$ copies/mL から  $5 \log_{10}$ copies/mL 程度と少なく [8]、尿中への SARS-CoV-2 の排出量も少ないため [9]、流域の感染者数が一定数を超えないと下水流入水から SARS-CoV-2 が検出されないことも推測される。

なお、本調査結果は、ウェブサイトで公開されており (下水中の新型コロナウイルス調査プロジェクト。 <https://www.niid.jihs.go.jp/content2/>

research\_department/vir2/nijis.html), 各地域の流行状況の目安になることが期待される。

## 謝 辞

本調査を実施するにあたり、検体採取等にご協力いただいた富山県内下水処理施設、富山県都市計画課および感染症対策課、その他関係各位に感謝いたします。本研究の一部は、厚生労働行政推進調査事業費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）「新型コロナウイルス感染症等の感染症サーベイランス体制の抜本的拡充に向けた人材育成と感染症疫学的手法の開発研究」（代表：鈴木基）（課題番号：20HA2007）の助成を得て実施した。

## 文 献

1. Lamers M M, Beumer J, van der Vaart J, et al. (2020). Science, 369, 50-54
2. Xiao F, Sun J, Xu Y, et al. (2020). Emerg Infect Dis, 26, 1920-1922
3. 厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部. 令和6年5月8日付け感発0508第1号. 令和6年度感染症流行予測調査の実施について
4. 厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部感染症対策課. 令和6年度感染症流行予測調査実施要領. 参考資料20. 感染症流行予測調査検査術式\_下水中の新型コロナウイルス(COVID-19)ゲノム検出
5. 富山県感染症情報センター. 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)2024. <https://www.pref.toyama.jp/1279/kansen/topics/covid19/index.html> (2025年5月30日アクセス可能)
6. 板持雅恵, 稲崎倫子, 佐賀由美子, 他. (2022). 臨床とウイルス, 50, 177-182
7. 板持雅恵, 川上利恵, 矢澤俊輔, 他 (2024). 富山県衛生研究所年報(令和5年度), 47, 61-66
8. Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, et al. (2020). Gastroenterology, 159, 81-95
9. Sun J, Zhu A, Li H, et al. (2020). Emerg Microbes Infect, 9, 991-993

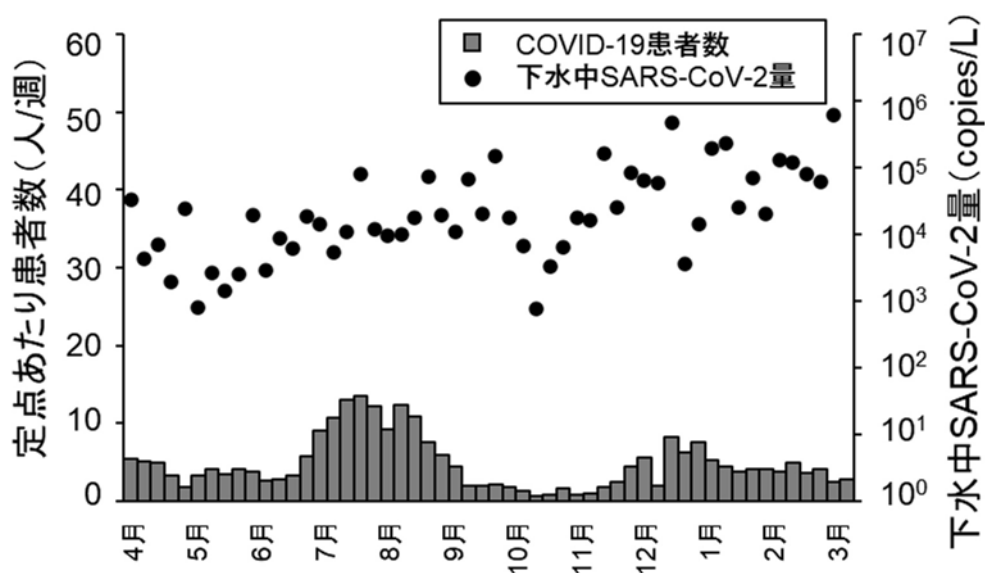


図. 下水流入水 SARS-CoV-2 量と処理場流域における COVID-19 患者数との推移 (2024 年度)