

# 近畿地方下水処理場での検出事例

井原 賢

京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター



# 方法

## A県B市下水処理場

- ✓ サンプル：初沈越流水（10月20日～1月14日） or 流入下水（1月15日～）
- ✓ 採水時間：朝9時～10時頃
- ✓ 採水頻度：2020年10月20日～、週2回(火、金)  
12月14日～、週5回(月一金)  
これまでに4月13日のサンプルまで分析修了（計100サンプル）
- ✓ ウイルス濃縮法：下水 120 mLをPEG沈殿、およそ700  $\mu$ Lまで濃縮  
熱処理（60℃で90分）後にPEG沈殿(固形物含まず)、PEG反応は4℃一晩。
- ✓ SARS-CoV-2のqPCR：
  - プライマーセット CDC N1 and N2。
  - 3連×2回繰り返し試験 = 6回のqPCR反応。  
6回のqPCRでの陽性数をカウントする。  
繰り返し試験での陽性数はウイルスRNA量のある程度反映していると思われる。
  - 濃縮以降の操作のコントロールとして、PMMoVもqPCRで測定。

## まとめ

- ✓ 新規感染者の変動に伴い下水中のSARS-CoV-2遺伝子のPCR陽性数も変動する。普遍的な事実と思われる。
- ✓ 下水中のSARS-CoV-2遺伝子、定量できなくても、毎日測定して陽性数をカウントすることで、新規感染者の増減をトレースできることを示した。日本初。
- ✓ 下水では陽性確定日よりも発症日に相関が高い傾向。
- ✓ 当該処理場では、流入下水よりも初沈越流水の方が、陽性が出やすい印象。現在、検証中。

## B市の下水処理場の下水で新規感染者数と相関がみられた理由

- ✓ 毎日採水した。
- ✓ 繰り返し試験で陽性数をカウントした。
- ✓ B市下水処理場には、途中にポンプ場がないので、下水が直接処理場へ流入する（希釈されない）。

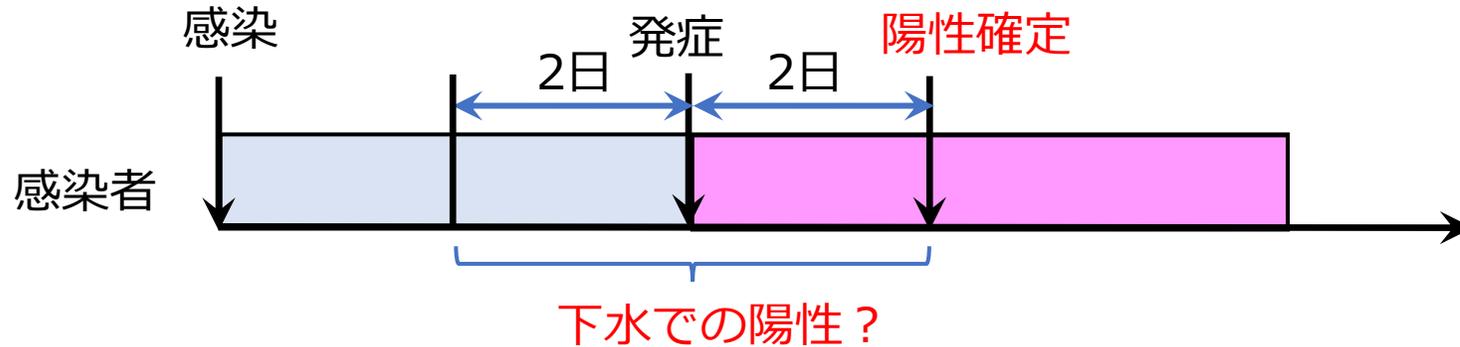
⇒採水方法、データ取得方法への示唆を与える。

⇒ トイレ排水中のウイルスを効率よく捉えていた可能性。

ただし、採水の時間帯を最適化したわけではない。もっと検出に適した採水時間があるかもしれない。

## 下水疫学の活用の可能性

- ✓ 推定発症日と陽性確定日に日数を要している自治体では、下水での迅速検知の意義がある。



- ✓ 人検体検査で検出できない市中感染が拡大する場合(e.g., 無症状感染者)にも、下水でその兆候を検知できる可能性がある。
- ✓ 感染の収束の判断に使える可能性。人検体検査でも陽性が出ず、かつ下水でもSARS-CoV-2遺伝子が検出されなければ、より安全ではないか。

**課題：下水での陽性数は、何人の感染者に由来するのか？**

**10万人中何人の感染者がいたら下水から検出されるのか？**

**必要な情報：**

**✓ 下水処理場の処理区域内での感染者数**

- 当該処理場の処理人口は、B市の人口のおよそ1/3。処理区域内の新規感染者は厳密には何名だったのか？
- 処理区域内の病院は、近隣の市町村から何名の患者を受け入れていたのか？
- 病院排水の消毒の状況は？
- 軽症者隔離施設に滞在した人数は？

**⇒保健部局と下水道部局の連携、情報交換が必須。**

**✓ 糞便中のウイルス排出の時系列変化、唾液中のウイルスも下水から検出されるのでは？**

- 新規感染者だけでなく発症日の前後何日間の累積感染者が下水の陽性に寄与するのか？
- 下水では糞便だけでなく歯磨きやうがいなどでの、唾液中のウイルスも検出しているのではないか？