

資料5

水道水源における胃腸炎ウイルス汚染の実態

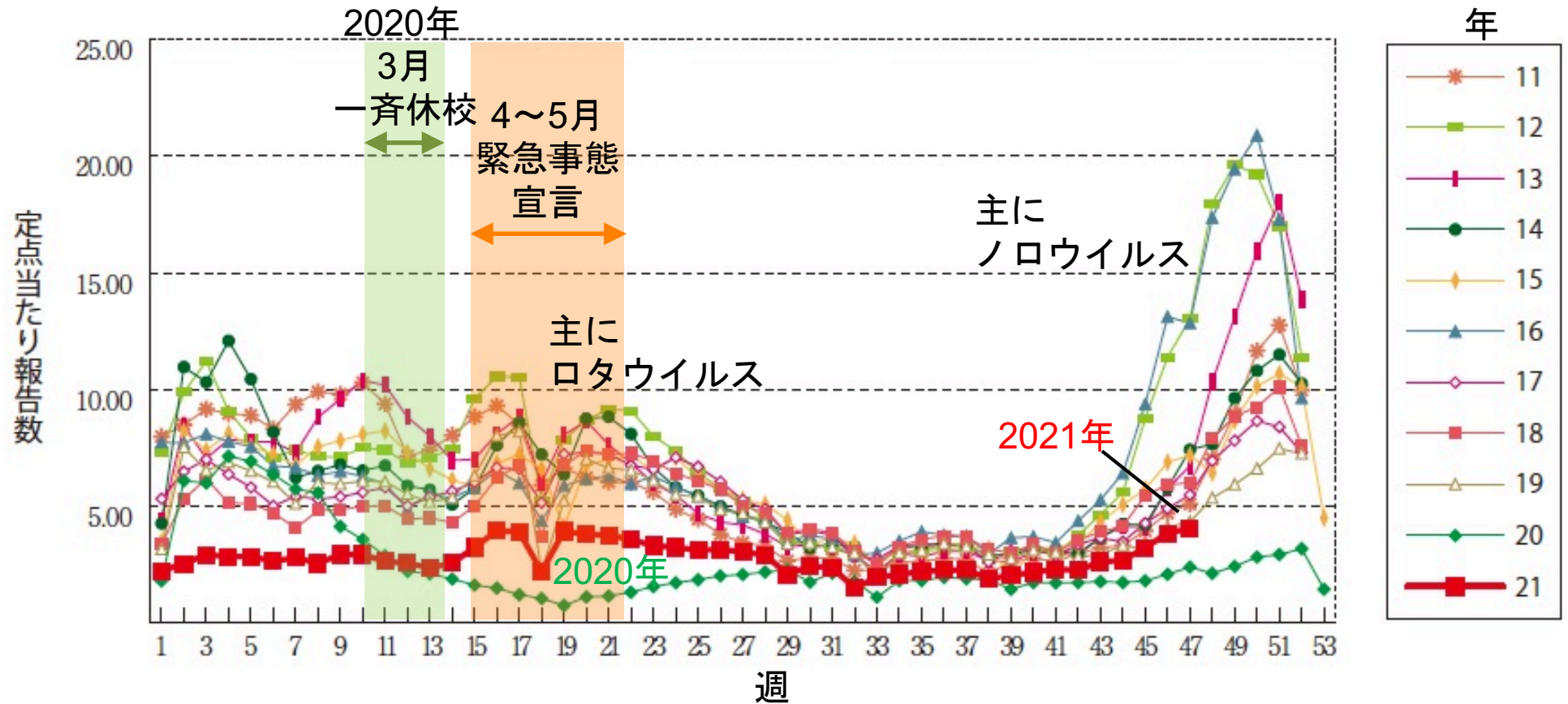
国立保健医療科学院 生活環境研究部
三浦 尚之



発表内容

1. 水道原水における胃腸炎ウイルス濃度の季節変動
2. 全国21浄水場の原水における胃腸炎ウイルスの実態
 - 流行期と非流行期の検出状況，過去4年間の傾向

日本における感染性胃腸炎の流行

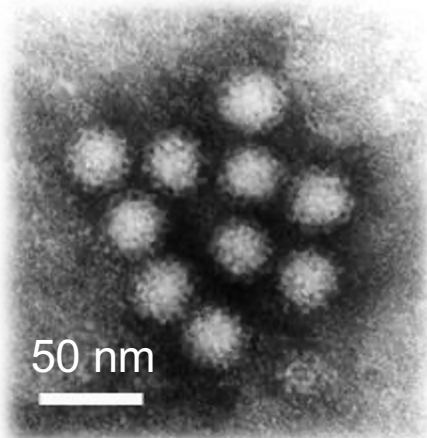


国立感染症研究所 感染症疫学センター，感染症発生動向調査週報，2021年第47週

- ノロウイルスやロタウイルスが主要な原因，秋～春にかけて毎年流行
- 春先（4～5月）の流行は，主にロタウイルスが原因
- 2020年は，幼稚園・学校の休園・休校，緊急事態宣言の影響で流行なし

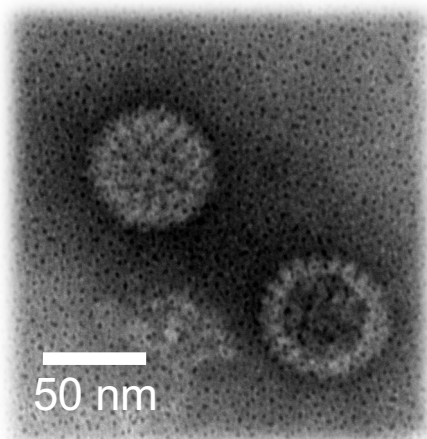
ノロウイルスとロタウイルスの特徴

ノロウイルス



- 嘔吐，下痢，発熱等を伴う胃腸炎の主な原因
- エンベロープを持たないおよそ**40 nm**のカプシド
- **+**鎖**1**本鎖**RNA**のゲノム (7.4–7.7 kb)
- GI~GXの遺伝子群に分類され，**GI, GII, GIV**がヒトに感染する

ロタウイルス

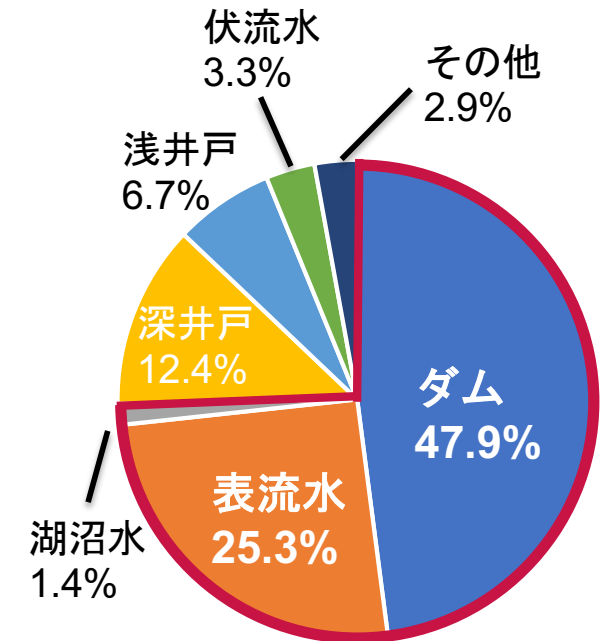


- 小児における胃腸炎の主な原因
- 子豚や子牛における下痢の主な原因
- エンベロープを持たないおよそ**100 nm**のカプシド
- 外殻，内殻，コアタンパクからなる三重構造
- 11分節からなる**2**本鎖**RNA**のゲノム
- *Rotavirus A~D, F~J*に分類され，**ヒトで流行する主要な種は*Rotavirus A***

ノロウイルス等の胃腸炎ウイルスによる水環境汚染



日本の水源別取水量

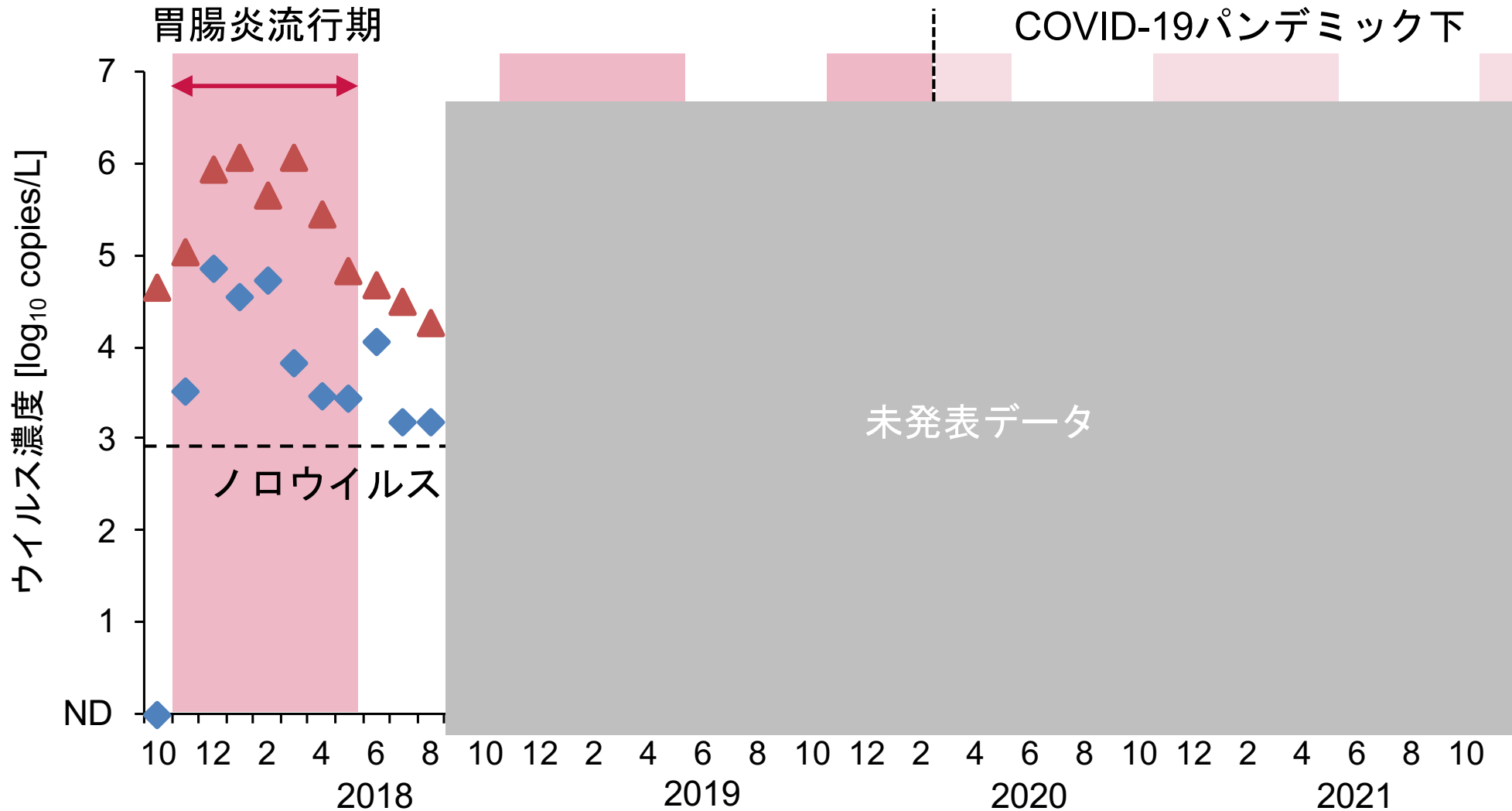


日本水道協会，令和元年度水道統計

- 感染者の糞便中に高濃度で排出される胃腸炎ウイルスは，下水処理プロセスでは十分に除去・不活化されないために，水道水源を含めた水環境を汚染している
- 日本の水源の4分の3は地表水であり，下水処理水や未処理下水が含まれる場合も多いことから，水道におけるウイルスのリスクを適切に管理するために，水源における胃腸炎ウイルス汚染の実態を把握する必要がある

1. 水道原水における胃腸炎ウイルス濃度の季節変動

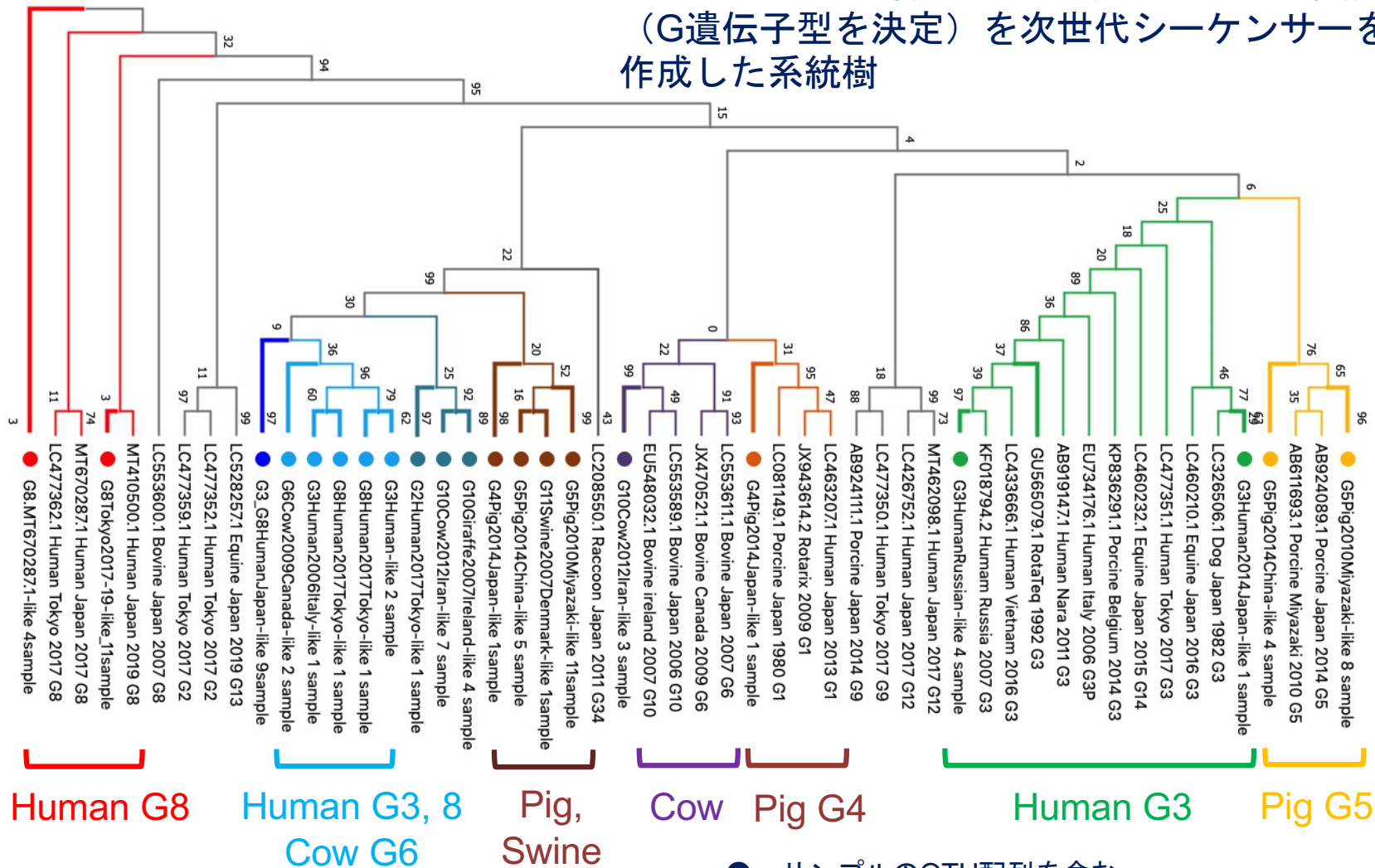
水道原水（河川水）中のノロウイルスGII・ロタウイルスA濃度



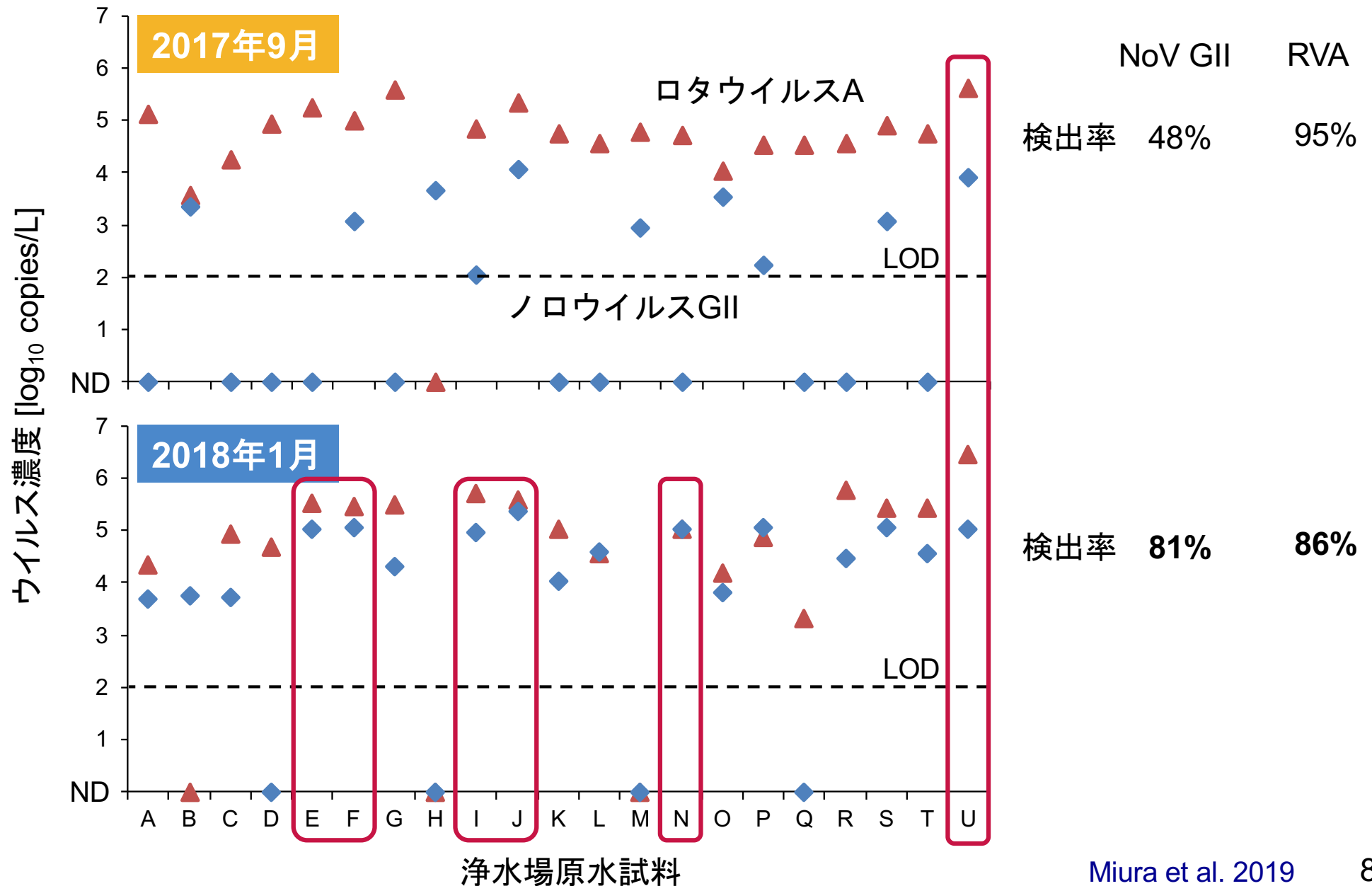
- 2020年3月以降は、水道原水中のノロウイルスGIIとロタウイルスAの濃度が減少（ノロウイルスGIIは、ほとんどの試料が検出下限以下に）

水道原水（河川水）から検出されるロタウイルスAの多様性

2019年4～7月に採水された原水試料から増幅したVP7遺伝子（G遺伝子型を決定）を次世代シーケンサーを用いて解析し作成した系統樹



2. 全国21浄水場の原水における胃腸炎ウイルスの実態 非流行期・流行期のノロウイルスGII・ロタウイルスA



21浄水場原水中のノロウイルスGII・ロタウイルスA

2017～2021年の実態調査結果

調査年月	ノロウイルスGII		ロタウイルスA		トウガラシ微斑ウイルス	
	検出率 [%]	平均濃度 [\log_{10} copies/L]	検出率 [%]	平均濃度 [\log_{10} copies/L]	検出率 [%]	平均濃度 [\log_{10} copies/L]
2017年9月	48	3.2±0.7	95	4.8±0.5	未測定	未測定
2018年1月	81	4.6±0.6	86	5.1±0.7	100	4.5±0.9
2018年9月	24	2.9±0.6	81	4.3±0.7	86	4.8±0.8
2019年1月	62	4.2±0.5	76	4.7±0.6	100	5.4±0.7
2019年10月	10	2.9±1.1	67	3.8±0.4	81	4.9±0.6
2020年1月	48	3.8±0.7	81	4.3±0.6	95	5.1±0.9
2020年10月	10	3.2–4.1	76	3.9±0.7	100	4.8±0.7
2021年1月	24	3.1±0.8	67	4.4±0.6	100	5.5±0.7
非流行期	10–48	2.9–3.2	67–95	3.8–4.8	81–100	4.8–4.9
流行期	48–81	3.8–4.6	76–86	4.3–5.1	95–100	4.5–5.5

- ノロウイルスGIIは、流行期に検出率および濃度が上昇
- ロタウイルスAは、非流行期・流行期に関わらず高い頻度で検出され（67–95%）、ウシやブタ等の動物由来の株が含まれていると考えられる
- 2021年1月のノロウイルスGIIの検出率・濃度は、過去4年間で最も低いレベル

まとめ

- ノロウイルスやロタウイルス等の胃腸炎ウイルスは、上流域の感染性胃腸炎の発生状況を反映して水道水源（河川水）に含まれ、濃度が変動する
- 4年間に渡って実施した全国21浄水場の原水における実態調査の結果、ノロウイルスGIIは、流行期に48～81%の試料から検出され、濃度の平均値は3.8～4.6 \log_{10} copies/Lだった。ロタウイルスAは、流行期・非流行期に関わらず、67～95%の試料から検出され、濃度の平均値は3.8～5.1 \log_{10} copies/Lだった。
- 感染性胃腸炎の流行が認められなかった2021年1月は、全国21浄水場の原水におけるノロウイルスGIIの検出率・濃度が過去4年間で最も低いレベルだった