

TOPIC

下水は何でも知っている 新型コロナウイルスの挙動

●グローバルウォータージャパン代表 吉村和就

新型コロナウイルス感染拡大の勢いが止まらない。

世界の累計感染者数は1250万人を超え、死者数も56万人を超えている。(20年7月13日時点)

新型コロナウイルスは不顕性感染感染したが、発病していない状態を引き起こすことが知られており、主に発病者のみを対象とする臨床検査では、真の流行を把握することが困難である。

その決め手が「下水中の新型コロナウイルス濃度のモニタリング」である。下水や下水汚泥に含まれる新型コロナウイルスのRNA(リボ核酸：遺伝情報であるDNAからの転写物質)の濃度を調べ

ることにより、真の感染者数や入院患者数の変化を事前に予測できる可能性が示されている。

◎下水は何でも知っている
下水にはあらゆる社会情勢や人間社会の動向、個人情報も濃縮して含まれている。

2011年、欧州最大規模となった違法薬物調査では、EU11カ国でのコカインや大麻の使用量が判明した。コカインの使用量が最も多かったのはベルギーのアントワープ、大麻最大使用はオランダ・アムステルダムであった。欧州薬物モニタリングセンターは、下水中の薬物評価手引書」を発行し、集団的な薬物汚染の実態を解明している。今回の新型コロナウイルス

の検出も、このような研究手法から導きだされ、さらにPCR検査機器の性能が格段に良くなったことが研究を加速している。過去に下水からノロウイルスやインフルエンザウイルスが検出され、検出自体は当然であるが、感染者陰性、陽性、退院者数との相関データが待たれている。

◎世界中で競争：下水から新型コロナウイルスの検出

感染症は感染者の特定作業や、濃厚接触者の追跡調査により臨床検査が不可欠であるが、あくまでも結果論である。それに対し感染地域の下水からコロナウイルスRNA濃度のモニタリングにより、その地域での

真のクラスター(集団的な流行)の現状把握や、これからの流行(第二波、第三波など)を事前に予測し、その地域の検査体制や医療体制の整備拡大、今後の感染予防策の強化や、流行後の緩和策をタイムリーに実施できる可能性を秘めている。特に臨床検査体制が脆弱な地域や発展途上国では、住民の感染具合の消長が丸ごと判る、「下水の水質分析に基づくコロナウイルスサーベイランス(調査・監視)」が有効になると期待されている。

(1)米国の研究事例
エール大学米国の研究チームは、2020年3月19日から5月1日まで、人口20万人の下水を処理するコネチカッ

ト州ニューヘブロン下水処理場で、下水汚泥を毎日採取し、新型コロナウイルスのRNA濃度と、この地域で確認されたコロナウイルスの感染者数や入院患者数と比較検討した。その結果、時間差はあったものの、新型コロナウイルス感染症の流行曲線

や地域の医療機関への入院患者数と高い相関が認められた。下水汚泥中のコロナウイルスRNA濃度は、新規コロナウイルス感染・陽性者数に変動が起こる7日前に、また入院患者数が変動する3日前に増減がみられたという。(図1)

つまり、症状が出なくともその地域の住民が感染すると下水中のRNA濃度が増加し感染者の増加傾向を知ることが出来る、もちろん流行後の陽性感染者数の減少も、予め知ることができ、ロックダウン(都市封鎖)解除の指針になり得るだろう。

(2)フランスの研究事例

フランスのピュリツァー・セクターでは、パリ市下水をサンプリングし、コロナウイルスの流行前後の

濃度変化を確認した。それによると下水中のコロナウイルスの濃度が高まると市内での実際の陽性者数が増加することが分かった。これによりコロナ早期警戒システムが構築できると期待されている。

(3)日本の研究事例

本国内でも5月から日本水環境学会のメンバーと25の自治体が連携し、東京都、横浜市、川崎市などで下水モニタリングが始まった。臨床検査に基づく感染者数と相関するデータを集める。東京都は5月13日から芝浦水再生センターを含む都内15カ所の下水処理場で下水を採取、横浜市では都築水再生センター及び神奈川水再生センターの2カ所から下水を採取、川崎市は入江崎水処理センターを含む4カ所を採取を始めた。集められた下水サンプルは、冷凍保存され東京大学で分析、今後の国内版データ解析が待たれている。

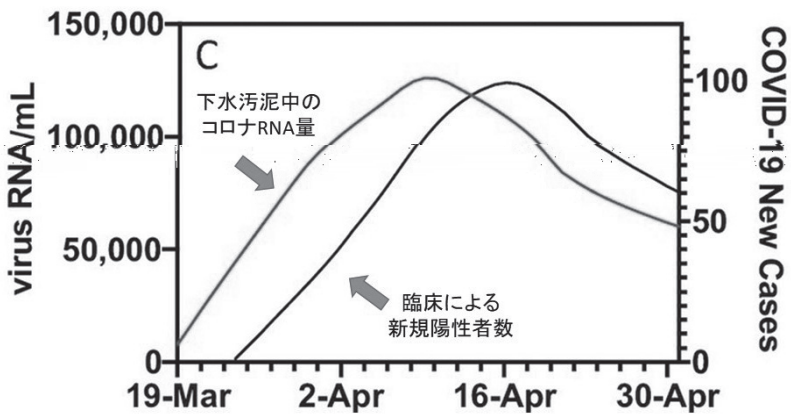
◎おまけ

人類の歴史は感染症との戦いの歴史でもある。その戦いに勝ったのは公衆衛生の要であ

る上下水道の普及であったことは、歴史が証明している。新型コロナウイルスに対する特效薬(ワクチン)がない今、国民すべてが対処できる処方箋は「水道水での手洗い励行」である。いわばコロナ対策の最大の貢献者は、毎日なげなく使用している水道であることを忘れてはならない。

今回のコロナ対策で、医療体制、検査機器の拡充などに大きな予算が振り分けられているが、日常生活を縁の下で支える上下水道事業にも、更なる予算と光を与えるべきであろう。

【図-1】新型コロナウイルスの流行曲線
下水汚泥中のコロナRNAと新規陽性者数



1948年秋田市生まれ。秋田大卒。72年荏原インフィルコ入社。荏原製作所本社経営企画部長、国連ニューヨーク本部環境審議官などを経て、2005年、グローバルウォータージャパンを設立。国連テクニカルアドバイザーの肩書も持ち、日本を代表する水環境問題専門家として講演、寄稿、テレビ出演など多方面で積極的に活躍している。