総務部

下水情報の活用に関するアンケート結果のご報告

東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
教授　佐野　大輔

東北大学では、2020年から仙台市内で都市下水中の新型コロナウイルス濃度をモニタリングし、その結果をもとに仙台市内における新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の発生規模を推定することに取り組んできました。推定した値は東北大学・環境水質工学研究室が運営している「下水ウイルス情報発信サイト」（https://novinsewage.com/）で週１回公表し、同時にメールアドレス登録者宛てにメールでの情報発信を行っています。ただ、この発生規模推定は下水から得られる感染症に関する情報（下水情報）の一部に過ぎず、その他にもいくつかの下水情報が存在します。現在のところ、東北大学では活用可能な下水情報として以下の六つを想定しています。すなわち、「下水中ウイルス検出結果（下水中濃度の推移等）」、「都市における感染者数推定値」、「都市における流行株情報（新規変異株など）」、「都市における流行の収束判定」、「都市内の流行地域の特定」、および「施設下水を利用した施設利用者における陽性者の有無判定」です。これらの下水情報を自治体が活用する場合、得られる効用は主に三つあると考えられます。一つは危機管理部局において、下水情報を参考にしてイベントの実施可否、規模、および感染症対策のレベル等に関する意思決定を行うこと、一つは医療・保健・介護関連部局において、下水情報をもとに必要人員数や勤務シフトなどを決定すること、そしてもう一つが、住民が下水情報をもとに自らの行動に関する意思決定を行うことです。これらの効用が実際に認められるということであれば、下水情報の活用は全国の自治体に広がっていく可能性があると考えます。ここで注意すべき点は、必要な下水情報は自治体によって異なると考えられる点です。例えば観光が重要な収入源である自治体において「収束判定」に関する下水情報は貴重かもしれませんし、大都市圏のように世界中から人が集まる場所では流行株に関わる下水情報が重要と考えられます。

そこで東北大学では、上記三つの下水情報活用主体（危機管理部局、医療・保健・介護関連部局、住民）のうち、医療および介護に関わる方々からご意見をいただくためのウェブアンケート（一部、紙での回答含む）を2022年２月21日から５月13日の間に実施させていただきました。仙台市医師会、および宮城県介護ワーキンググループの皆さま方には、お忙しいところ下水情報の活用に関するアンケートにお答えいただき、誠にありがとうございました。ここに深謝致します。

アンケートの結果、総回答数114（仙台市医師会88、宮城県介護ワーキンググループ26）のうち、75％が「都市における感染者数推定値」と「都市における流行の収束判定」について、66％が「都市内の流行地域の特定」について、63％が「都市における流行株情報（新規変異株など）」について、62％が「下水中ウイルス検出結果（下水中濃度の推移等）」について、それぞれ業務に役立つ可能性があるとのご回答でした（図１）。

また、役立つ可能性のある下水情報として「下

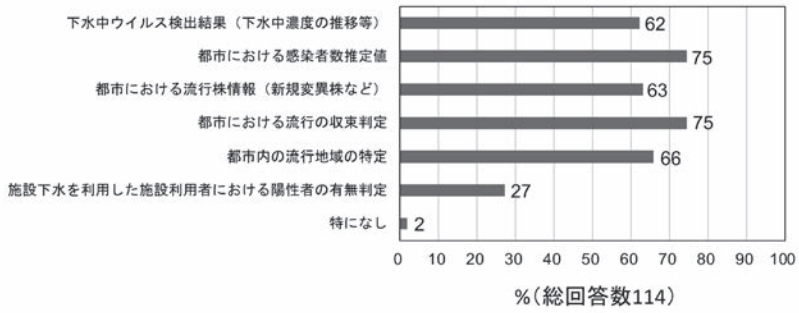

図１「下水ウイルス情報」が信頼できる精度を有していた場合、皆さまの業務に役立つと考えられる情報を選んでください（複数回答可）、との問いへの回答集計結果

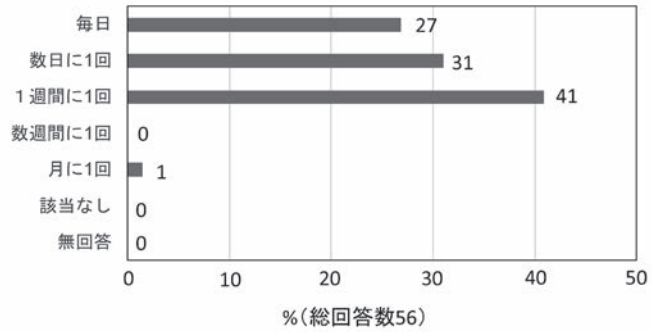

図２（業務に役立つとして）「下水中ウイルス検出結果（下水中濃度の推移等）」を選んだ方は、感染流行期において情報を得たい頻度をお選びください、との問いへの回答集計結果

水中ウイルス検出結果（下水中濃度の推移等）」を選んだ方のうち41％は、感染流行期において、１週間に１回程度の頻度で情報を得たいと回答されました（図２）。非流行期においても１週間に１回程度の頻度を希望する割合が最も高かったことから（45％）、流行状況によらず、下水中ウイルス検出結果が１週間に１回程度得られていると良いと考えている方が一定数いらっしゃることが分かりました。「都市における感染者数推定値」および「都市内の流行地域の特定」に関しても、流行状況に関わらず、１週間に１回程度の頻度の情報発信が望ましいと考える方の割合が最も高い結果でした。

また、役立つ可能性のある下水情報として「都市における流行株情報（新規変異株など）」を選んだ方のうち58％の方が、都市における流行株情報（新規変異株など）は、都市内で感染者が確認される１週間前に得られることが望ましいと回答されました（図３）。感染者が自治体内で確認される１週間前であれば、何らかの対応準備が可能と考える方が多いものと思われます。

一方、役立つ可能性のある下水情報として「施設下水を利用した施設利用者における陽性者の有無判定」を選んだ方（21名）のうち42％が、感染流行期においては毎日情報が得られると良いと回答されました（図４、非流行期においては週１回程度が最も高く35％）。施設利用者全員の検査を毎日行うことは予算的にも人員的にも不可能に近いですが、下水を１日１件検査するだけで済むのであれば、メリットが大きいと

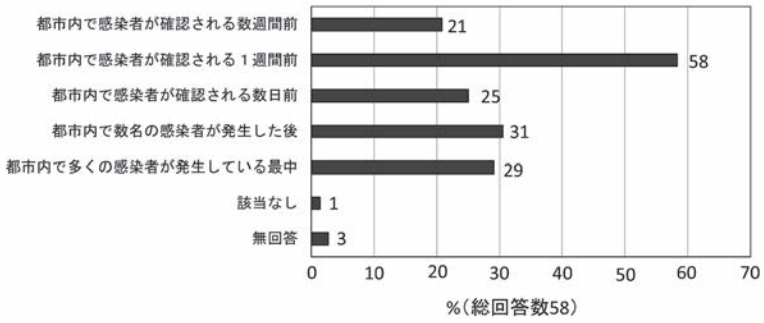

図３（業務に役立つとして）「都市における流行株情報（新規変異株など）」を選んだ方は、感染流行期において情報を得たいタイミングをお選びください（複数回答可）、との問いへの回答集計結果

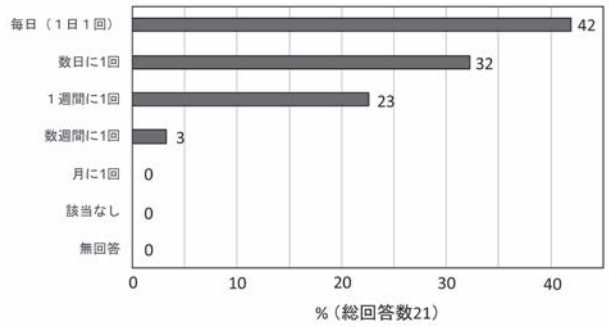

図４（業務に役立つとして）「施設下水を利用した施設利用者における陽性者の有無判定」を選んだ方は、感染流行期において情報を得たい頻度をお選びください（複数回答可）、との問いへの回答集計結果

考える方が多いものと言えます。

また、下水ウイルス情報を受け取る場合、どの媒体で受け取りたいかを聞く設問においては、最も割合が高いのがメール（55％）であり、続いてウェブサイトの49％、テレビの46％でした（図５）。SNSは18％にとどまっており、現在東北大学が行っているメール＋ウェブサイトを用いた情報発信方法は、医療・介護分野の皆さまに向けた方法としては適当なものであったと言えるかと考えております。

下水情報の活用におけるメリットについてもお聞きしました。その結果、72％の方々が経済性（人を対象とした検査よりも検査数が減少する）に、61％の方々がアクセス性（人サンプルよりも容易にサンプルを得ることができる）にあるとご回答されました（図６）。感染状況を把握するには、下水であっても数多くの場所において高頻度で検査することが望ましいですが、下水検査数を増やすことは、下水を調査することの大事なメリットの一つが失われてしまうことを意味すると言えます。都市における感染流行状況を把握するためには、検査場所と検査数について、予算と作業量との兼ね合いで最適な組み合わせが存在するものと考えられます。

なお、このたび、2022年12月15日付で、東北大学・下水情報研究センターを設立いたしました。下水情報研究センターでは、ウイルス感染症対策として下水情報の活用を検討しよう

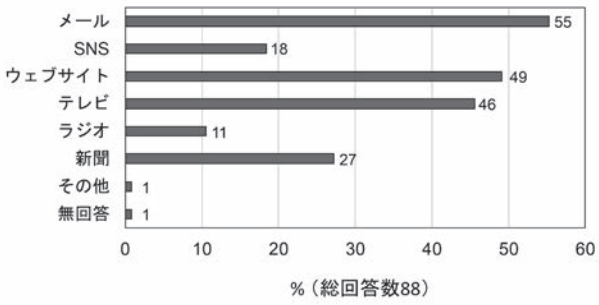

図５　下水ウイルス情報を受け取る場合、どの媒体で受け取りたいですか（複数回答可）、との問いへの回答集計結果

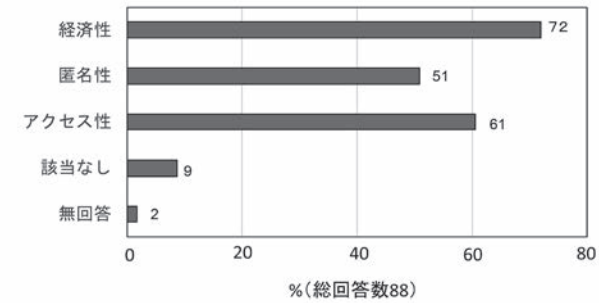

図６「下水ウイルス情報」の活用におけるメリットとして重要と感じる項目を選んでください（複数回答可）、との問いへの回答集計結果

としている自治体からの依頼を受けてコンサルティング業務を行うことを目指しています。自治体からの依頼に応じて調査内容を提案すると同時に、自治体の担当職員が下水情報に関する経験を積めるよう、下水情報エキスパート育成用資料を提供したいと考えています。自治体から調査結果の解析に関する依頼があった場合でも、下水情報研究センターが対応いたします。下水分析を行うことが可能な研究機関（衛生研究所等）を自治体が有していない場合、下水分析は分析会社に委託する必要がありますが、下水分析に興味を持つ分析会社に下水分析方法解説資料を提供する準備も行っています。

2022年12月段階でCOVID-19の収束は見えていませんが、２類相当から５類相当への変更も議論されています。新型コロナウイルスがインフルエンザウイルスやノロウイルスなどと同じような扱いとなる際には、感染症流行状況を追跡するために下水調査を行うことは常識となっているであろうと考えており、そのための準備を着実に進めていきたいと考えております。このたびは、下水情報活用の社会実装を進めていく上で、最も影響のある医療および介護の現場に携わる方々から、非常に貴重な情報を提供していただいたと考えています。引き続きご支援を賜りたく、何とぞよろしくお願い申し上げます。