

下水中ノロウイルス濃度情報の発信による感染性胃腸炎流行対策—仙台市での実証試験

山形大学農学部	正会員○渡部 徹
東京大学大学院工学系研究科	学生員 三浦郁修
山形大学農学部	正会員 西山正晃
岩手大学大学院連合農学研究科	学生員 伊藤絵里香
株式会社日水コン	非会員 大住英俊
日本下水道新技術機構	非会員 加藤裕之
東北大学 NiChe	正会員 大村達夫

1. はじめに

ノロウイルスによる感染性胃腸炎患者は莫大な数のウイルスを糞便中に排出するため、下水中のウイルス濃度は胃腸炎流行の指標となりうる。一方、ノロウイルスによる胃腸炎は1～2日で症状が改善するため、特に大人の患者では医療機関を訪れるケースは少ない。このことから、感染性胃腸炎が流行する冬季には、医療機関からの患者報告が増える以前に、下水処理場における流入下水のノロウイルス濃度が上昇することが想像され、我々のグループによる先行研究¹⁾でこれを支持する結果を得た。この結果を根拠として、我々のグループでは現在、下水中のノロウイルスのモニタリングによって感染性胃腸炎の流行の兆しを早期にとらえ、その濃度情報を住民に発信することで、衛生的な行動を喚起するシステムの構築を目指している。平成29年10月からは、宮城県仙台市でこのシステムの実証試験を行っている。

本研究では、この実証試験の一環として、情報発信システムの認知度やその情報への対応状況に関する調査と、システム利用者の家庭内二次感染確率の推定を通して、下水中ノロウイルス濃度情報の発信による感染性胃腸炎流行対策の効果を評価することを目的とする。

2. 方法

2. 1 情報発信システムの認知度とその情報への対応状況に関する調査

実証試験では、仙台市で最大の下水処理場において、週1回の頻度（冬季には週2回）で流入下水を採取し、ノロウイルスの定量検出を行っている。その定量結果が、非流行期に観測されるウイルス濃度に比べて著しく上昇したときに胃腸炎の流行を予想し、ウェブサイト（<https://novinsewage.com/>）を通じてその情報を発信している。その情報をパソコンやスマートフォンで受け取ることを希望する利用者のために、同ウェブサイトではメールアドレスの登録も受け付けている。また、このウェブサイトには、システム利用者の家庭内での感染予防対策のために、推奨される行動4つも掲載している。

本研究ではまず、インターネットを利用したアンケート形式で、情報発信システムの認知度について調査した。仙台市での実証試験ではあるものの、比較対照として、仙台市を除く宮城県内、宮城県以外の都道府県の居住者に対しても同様の調査を実施した。その調査で「システムを知っている」と答えた人に対しては、(1)システムから発信されたウイルス濃度情報を受け取ったか、(2)受け取った情報にもとづいて感染予防のために何らかの対応を行ったか、そして、(3)対応の結果として、感染予防に効果があったと思うか、についても順次質問した。併せて、システムにメールアドレスを登録している人（システム登録者）に対しても、(1)～(3)の質問を行った。

我々が構築しているシステムが効果を発揮するためには、システム利用が増えることはもちろん、利用者が受け取った情報にもとづき正しい行動をとることも重要である。そこで、感染予防行動に関する設問を11個（①夜9時以降には何も食べない、②手洗いをよく行う、③帰宅したらすぐにうがいをする、④ドアノブなど手で触れる場所を消毒する、⑤みかんを食べる、⑥キッチンや調理器具を消毒する、⑦早寝早起きをする、⑧いつもより頻繁に布団を干す、⑨熱いお風呂に入る、⑩食べ物をよく加熱する、⑪正しいと思うものはない）用意して、それぞれ効

キーワード：都市下水、ノロウイルス、感染性胃腸炎、情報発信、アンケート調査、二次感染

住所：山形県鶴岡市若葉町1-23, Tel: 0235-28-2907, Email: to-ru@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp

果があると思うか尋ねることで、回答者が、我々が推奨する4つの行動②④⑥⑩を正しく理解しているか確認した。

この調査は、感染性胃腸炎の非流行期をはさんで平成30年2月と11月に実施した。さらに3度目の調査を、次の胃腸炎流行のピーク後（平成31年2月）に予定している。

2. 2 家庭内二次感染確率の低減効果の推定

平成30～31年シーズンにおける家庭内での胃腸炎流行状況に関して、インターネットによるアンケート調査を平成31年2月に実施する。その結果をもとに、数理モデル²⁾を用いて家庭内での二次感染（人から人への感染）の確率を推定する。システム登録者の家庭で推定された二次感染確率が、それ以外の家庭での確率よりも有意に低い場合に、システム登録者が正しい行動によって家庭内での感染症伝播を食い止める働きをしたものとみなす。

なお、上記2種類の調査については、事前に山形大学農学部倫理審査を受け、承認を得た上で実施した。

3. 結果及び考察

3. 1 情報発信システムへの対応状況

平成29～30年シーズンにおいては平成29年12月6日を、平成30～31年シーズンにおいては平成30年12月6日を初回として、それぞれ数回に渡ってウイルス濃度上昇に関する情報発信を行った。また、情報発信システム登録者は、平成30年2月で195名であったが、同11月までに270名に増加した。

システムに登録していない人のシステム認知度は、仙台市、仙台市を除く宮城県、宮城県以外の都道府県の居住者の間で差がなかった。平成30年2月時点の認知度は13%であったが、非流行期を経ることで、同年11月には7%まで低下した。一方、システム登録者の対応状況を図1に示す。2回の調査（回答数：2月調査86名、11月調査71名）とも、受け取った情報にもとづき実際に対応した人の割合は56～62%に過ぎず、この点の改善が必要である。

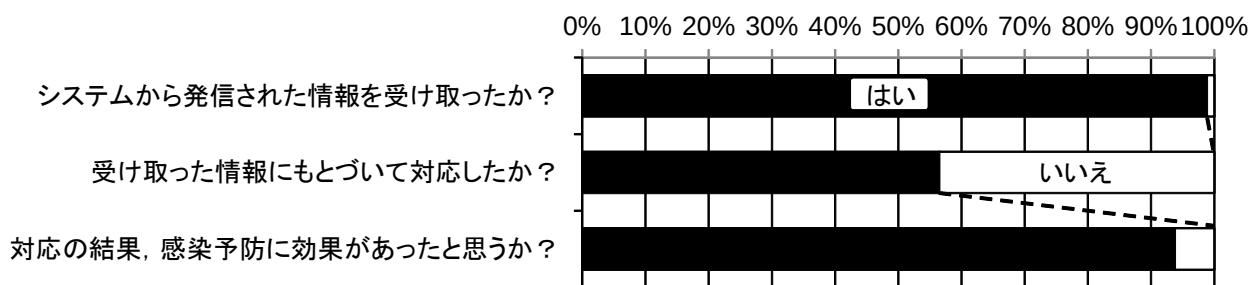


図1. システムへの対応状況に関する調査結果（平成30年2月）

図2には、システム登録者とシステムを知らない人のそれぞれが、感染予防のための正しい行動を理解しているかに関する調査結果を示す。11個の設問のうち、我々のシステムが推奨している行動はNo.2, 4, 6, 10である。

No.2にはシステムを知らない人（回答数：2月調査1046名、11月調査1012名）も正しく答えられていたが、他の3問では、システム登録者の正答率が明らかに高かった。

3. 2 家庭内二次感染確率の低減効果

アンケート調査は平成31年2月に実施予定であり、その結果については当日発表する。

謝辞：本研究は、国土交通省下水道応用研究の支援を受けて実施した。また、システムの実証試験では、仙台市の多大な協力を得た。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 三浦ら：土木学会論文集G（環境），72(7)，III_285-III_294，2016
- 2) 西浦：統計数理，57(1)，139-158，2009

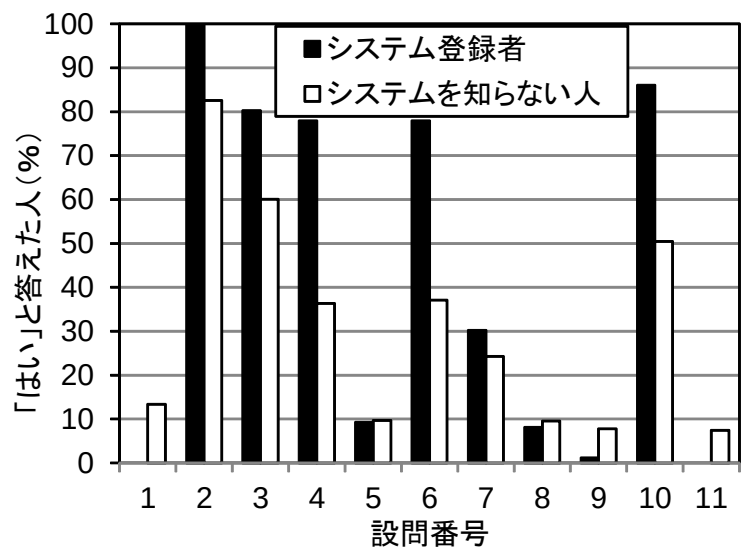


図2. 感染予防のための行動に関する調査結果
（平成30年2月）