

下水処理水放流先に自生する二枚貝からのノロウイルス検出

山形大学農学部 ○木村香月、西山正晃、渡部徹

山形大学大学院農学研究科 伊藤絵里香

1. はじめに

毎年報告される食中毒感染患者数の約半分は、ノロウイルスによるものである¹⁾。その原因食品は、二枚貝が約半分を占めている²⁾。二枚貝がノロウイルスに汚染される経路は以下のように考えられる。ノロウイルスは、感染患者の排泄物とともに下水処理場へ送られる。下水処理場で完全に除去されなかったウイルスは、河川や沿岸域に放流される。二枚貝はプランクトンを摂食するために、常に海水を体内に取り込む。その際、二枚貝は、海水中に低濃度で存在するノロウイルスも取り込み、中腸線に濃縮・蓄積する³⁾。

我々のグループは、東北地方の牡蠣養殖が盛んな地域において、定点とする医療機関からの感染性胃腸炎の患者報告数が増加する前に、下水中のノロウイルス濃度が上昇することを明らかにした。現在、冬季に行われる感染性胃腸炎の注意喚起は、患者報告数を基準としているが、この成果に基づくと、下水中のノロウイルス濃度を基準にした方が早く流行の兆しをとらえることができる。

昨年 11 月からは仙台市で、この下水モニタリングによる注意喚起システムの実証事業が始まった。この事業により感染性胃腸炎患者が減少すれば、下水処理水放流先に自生する二枚貝の安全性の向上にもつながる。本研究では、この事業の一環として、感染性胃腸炎の流行との関係に着目しながら、下水処理水放流先に自生する二枚貝からノロウイルスの検出を行うことを目的とする。

2. 実験方法

2. 1 試料採取

仙台市七北田川の河口に位置する蒲生干潟にて、2017 年 7 月 13 日に事前調査を実施し、牡蠣、イソシジミ、およびイガイの 3 種類の二枚貝が生息していることを確認した。この結果をもとに、2017 年 10 月 18 日以降、同地点にて、隔週で牡蠣とイソシジミを継続的に採取した。

2. 2 二枚貝からのノロウイルスの検出

滅菌した眼科用剪刀はさみを用いて、二枚貝の試料から中腸線を摘出した。牡蠣、イソシジミは中腸線 4 個を、イガイは中腸線 3 個を 1 つのコンポジットサンプルとした。中腸線の細胞粉碎後、遠心分離を行い、上清をウイルス抽出液として回収した。回収した上清からウイルス RNA を抽出し、逆転写を行った。逆転写された cDNA を用いてノロウイルス GI と GII の定量を行った⁵⁾。

3. 結果と考察

3. 1 事前調査の結果

7 月の事前調査では、牡蠣、イソシジミ、およびイガイのいずれの二枚貝からもノロウイルスが検出された。2 つの牡蠣サンプルからは GI と GII の両遺伝子型が同時に検出され、その陽性率はそれぞれ 40% (2/5) であった。イソシジミからは、ノロウイルス GII の陽性率が 60% (3/5) と同採取日で最も高く検出されたが、GI は非検出であった。イガイからは逆に、ノロウイルス GII は非検出であったが、GI の陽性率は 22% (2/9) であった。

キーワード：ノロウイルス、二枚貝、下水処理水

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

3. 2 定期調査で明らかとした二枚貝のノロウイルス蓄積量の推移

10月以降に採取した牡蠣とイソシジミからは、ノロウイルス GI、GII ともに検出された（図 1）。また、7月と比較して、陽性を示すサンプル数が増加した。このことから、胃腸炎の流行期に近づくにつれて二枚貝のウイルス汚染が進んだと考えられる。

ウイルス蓄積濃度は、牡蠣では、 $10^2 \sim 10^3$ copies/g-中腸線程度、イソシジミでは、 10^3 copies/g-中腸線程度であった。同じ日に採取されたサンプル間で比較すると、イソシジミの方が牡蠣よりも高いウイルス蓄積濃度を示した。また、10月以降は、いずれの二枚貝においても流行期に近づくにつれてノロウイルス GII の定量値が上昇を示した。一方で、ノロウイルス GI の定量値は、10月から11月にかけて上昇し、12月には減少した。

今後も、牡蠣およびイソシジミのノロウイルス蓄積量の定量を継続して実施し、下水中のノロウイルス量、ならびに仙台市の感染性胃腸炎患者報告数との関連を検証する予定である。

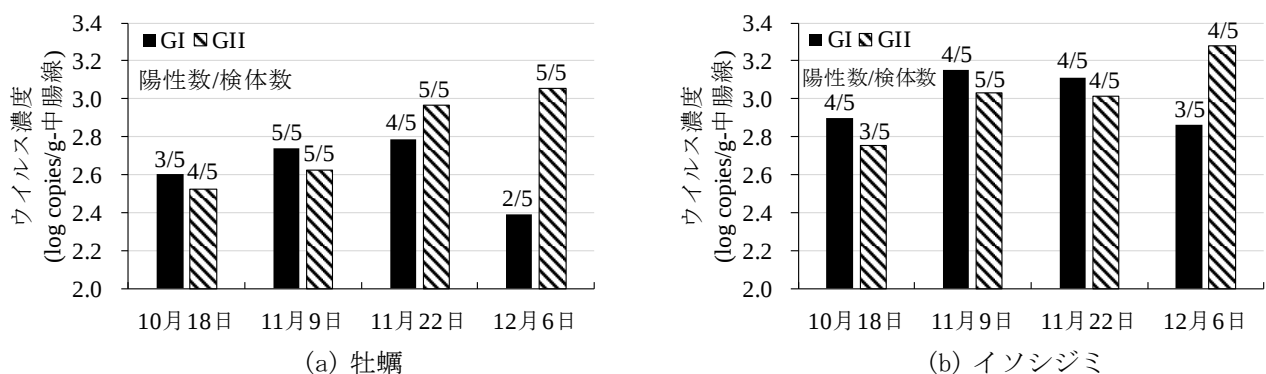


図 1 牡蠣およびイソシジミのノロウイルス濃度（陽性検体の平均値）の推移

4. まとめ

下水処理水放流先に自生する二枚貝（牡蠣、イソシジミ、イガイ）から、ノロウイルス GI と GII が検出された。7月と比較して、10月に採取した牡蠣およびイソシジミは陽性を示すサンプル数が増加した。ノロウイルス蓄積濃度は、牡蠣およびイソシジミにおいて、およそ $10^2 \sim 10^3$ copies/g-中腸線であり、感染性胃腸炎流行期に近づくにつれて上昇した。

5. 謝辞

本研究は、国土交通省による下水道応用研究「流入下水中の病原ウイルス観測による総合的感染症流行防止対策の確立」の一環として行われた。

参考文献

- 1) 厚生労働省食中毒統計資料 (http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/syokuchu/04.html)
- 2) 厚生労働省 ノロウイルスに関する Q&A (http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html?id=12#12)
- 3) 重茂浩美: ノロウイルスによる食中毒・感染症-我が国における発生状況とその対策について, 「科学技術動向」誌, 088, 1-40, 2008.
- 4) 伊藤絵里香, 伊藤絃晃, 浦剣, Nguyen Thanh Gia, 渡部徹: トウガラシ微斑ウイルスおよびアイチウイルスの牡蠣への蓄積とノロウイルス汚染指標としての利用可能性. 土木学会論文集 G (環境), 72 (7) III295-304, 2016.