

[自主研究]

埼玉県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明

渡邊圭司 池田和弘 見島伊織 木持謙 田中仁志 柿本貴志 宮崎実穂

1 目的

環境水中の病原微生物は、人が水に接することで感染する恐れがあり、そのリスク管理は重要な課題である。それら病原微生物の主な発生源は、人畜(温血動物)のふん便である。これまで長きにわたり、ふん便汚染指標は、大腸菌群数として表されてきた。公共用水域水質常時監視では、大腸菌群数はBGLB最確数法(BGLB法)により求められる。しかし、BGLB法では、測定方法の原理上、ふん便汚染に全く関係の無い一部の水中や土壌に生息している細菌も同時に大腸菌群として検出されてしまうため、ふん便汚染の実態を過大評価しているという問題点が指摘されている。近年、より直接的なふん便汚染の指標となる大腸菌数を簡便かつ迅速に測定することができ、特定酵素基質寒天培地法が考案された。このような測定技術の進歩を基に、令和4年度から、大腸菌数が新たなふん便汚染の指標(衛生指標)として環境基準項目に加えられた。

大腸菌数の環境基準値として、河川では、90%値でAA類型は20CFU/100mL(自然環境保全)および100CFU/100mL(水道1級)、A類型は300CFU/100mL及びB類型は1000CFU/100mL以下の基準が示された。今後、環境基準値を超過した地点については、行政による負荷削減対策が求められる。そこで本研究では、県内の大腸菌数の環境基準超過地点の特徴を明らかにし、さらにその上流域の大腸菌数を詳細に調査することで、汚濁負荷原因を特定し、負荷削減対策のための基盤情報を収集することを目的とした。

2 方法

県では、平成25年度から公共用水域における大腸菌数の測定を開始し、現在まで継続して行っている。このデータを基に環境基準値適合性を調べたところ、環境基準超過が21地点で認められた。なお、年12回以上測定されていない地点(国土交通省及び市が管轄している地点に見られる)については、90%値が最大値をとるため、今回の解析対象から外している。令和5年度は、環境基準点12地点について上流域(支川等)の大腸菌数の詳細調査を行った。調査時期については、各地点の経月変化を調べ、基準超過回数の多い月を中心に各地点調査を行った。

採水は、500mL容量のポリプロピレン製容器(アズワン)で行い、試料はクーラーボックスに入れ持ち帰った後、速やかに培養に供した。メンブレンフィルターは平均粒子保持径0.45 μ m

の直径47mm格子入りセルロース混合エステルフィルターを用い(メルクミリポア製)、特定酵素基質寒天培地はクロモアガーECC(関東化学製)を用いた。測定方法については、環境省の資料¹⁾に従い行った。検水の希釈は、原液、10倍及び100倍の系、もしくは100倍、1,000倍及び10,000倍の2系列とし、各地点の大腸菌数に合わせ希釈倍率を選択した。各試料につき、3回の繰り返し試験を行った。大腸菌に由来する青色コロニーの計測には、拡大鏡を用いた。

3 結果及び考察

令和5年度については、環境基準超過地点を含む55地点で大腸菌数の測定を行った。赤平川・赤平橋では(AA類型[水道1級])、上流域に牧場が存在するが、その上流地点で測定しても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。小山川・新元田橋では、5km以上上流の最上流地点においても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。同様に、越辺川・山吹橋(補助地点[A類型])でも、5km以上上流の地点においても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。荒川では、これまでの調査結果より、中津川合流点前(AA類型[自然環境保全])の上流に位置する三十槌橋のさらに上流および親鼻橋(A類型)と秩父橋の間に排出源があると推定されたが、令和5年度の測定では全ての地点で環境基準値未満の値であった。同様に、高麗川・天神橋(補助地点[A類型])の上流地点でも、調査した全地点で環境基準値未満の値であった。

埼玉県では、大腸菌数はAA類型およびA類型における環境基準非達成が多い。それらの地点では、上流域に民家が存在し、また公共下水道に接続できない場所に位置している場合がそのほとんどである。令和3～5年度の3年間で、環境基準超過地点の上流域を詳細に調査したが(合計190試料)、特定の汚濁負荷源が見られた地点はほとんどなく、上流域に民家が存在すると、Aタイプの基準値である300CFU/100mLを上回る傾向が見られた。これらの地点では、古い家屋も多く見られたことから、老朽化した浄化槽の交換、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換推進、保守点検および法廷検査の徹底により、環境基準を達成できる地点が増える可能性が高いと考えられる。

文 献

- 1) 環境省(2021) 水質汚濁に係る水質環境基準の見直しについて(概要), <http://www.env.go.jp/press/files/jp/116882.pdf>.