

人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の侵入箇所の推定手法の検討

竹峰 秀祐、池田 和弘、大塚 宜寿、蓑毛 康太郎、堀井 勇一、落合 祐介、渡辺 洋一

1 背景と目的

不明水の増加は、水処理への影響、汚水の溢水、道路の陥没等、様々な環境問題を引き起こす。埼玉県内の関係自治体および下水道事業者にとって、不明水対策は大きな課題となっている。ただし、対策には侵入箇所を特定する必要があるが、想定される侵入箇所付近での流量の長期的な観測や目視調査等が必要であり、容易ではない。

これまでの研究で、人工甘味料や蛍光強度が生活排水の混入の有無や程度を示すマーカーとして有効であることを明らかにしてきた。また、元荒川水循環センターの流入水・放流水を定期的に採水し調査した結果、降雨が集中する夏から秋にかけて人工甘味料濃度および蛍光強度が低下していた(図1)。雨水等の不明水により、生活排水が希釈されたためと考えられる。

そこで、本研究では、比較的簡便に測定できる人工甘味料濃度や蛍光強度を利用し、下水管きよの不明水の侵入箇所を推定する方法について検討する。

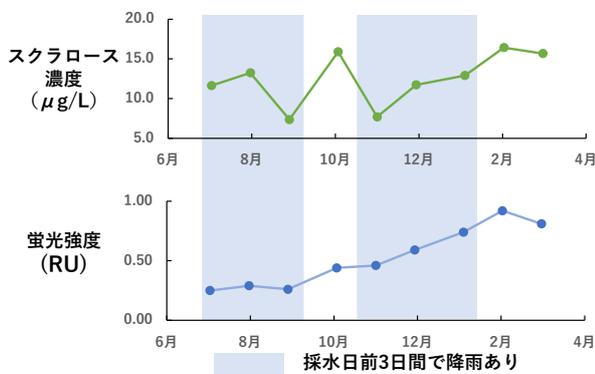


図1 元荒川水循環センター流入水の月別人工甘味料蛍光強度および蛍光強度

2 方法

2.1 調査地点

元荒川水循環センターに接続する県管理の公共幹線を中心に採水を行う。採水は、埼玉県下水道公社が公共幹線において、処理区分ごとに定期的に採水し、水質調査を行っている箇所(30地点程度)で行う。また、不明水が多い処理区分付近で高頻度採水を行う。加えて、元荒川水循環センターの流入水・放流水を月別・時間別に採水する。

2.2 測定項目

測定項目は、人工甘味料(スクラロース、アセスルファム、サッカリン)、蛍光光度、一般項目(pH、SS、BOD、COD、T-N、T-P、大腸菌群数)とする。

人工甘味料は液体クロマトグラフタンデム質量分析計で分析を行い、蛍光光度は蛍光分光光度計で分析を行う。

2.3 結果の解析

人工甘味料濃度および蛍光強度の濃度マップを作成する。接続管きよの処理人口、流量、一般項目の測定結果等と照らし合わせ、不明水が多く流入している箇所の推定を試みる。加えて、元荒川水循環センターの継続的な採水結果から、人工甘味料および蛍光強度の流入・放流量の変動についての知見を収集する。

3 年次計画

調査は埼玉県下水道公社と協同で実施する。

令和5年度:

- ・公共幹線での採水(4-6月:30検体、10-12月:30検体程度)
- ・流入水・放流水を月別採水(流入:12検体、放流:12検体)
- ・流入水の時間別(24時間)(11、2月、流入:48検体)
- ・人工甘味料濃度や蛍光強度の濃度マップの作成

令和6年度:

- ・公共幹線での採水(4-6月:30検体、10-12月:30検体程度)
- ・不明水が多い処理区分の付近での調査(隔月、4地点、24検体程度)
- ・流入水・放流水を月別採水(12検体)
- ・流入水の時間別(24時間)採水(5月、8月、流入:48検体)
- ・人工甘味料濃度や蛍光強度の濃度マップの作成
- ・人工甘味料濃度および蛍光強度の不明水侵入箇所推定

4 達成目標

- ①下水中の人工甘味料濃度および蛍光強度の不明水侵入箇所推定への利用可能性について評価行う。
- ②人工甘味料および蛍光強度の流入・放流量の季節・時間変動および原単位濃度を把握する。
- ③不明水量が多い処理区分の裏付けとなる科学的データを取得する。