

三次元励起蛍光スペクトル法で検出される 化学物質の同定と汚濁指標性の検討

池田和弘 竹峰秀祐

1 背景と目的

三次元励起蛍光スペクトル法は、迅速かつ簡便に水中のいくつかの有機物質群を検出し定量的な情報を得る分析手法である。H28-30年度に実施した自主研究により、河川水の分析によってタンパク質様物質由来の蛍光成分が検出され、生活排水流入の指標となることが確認された。一方で、この成分は食物残渣等に含まれるタンパク質由来と考えられるが、藻類の存在や畜舎排水等の流入によっても増加するため、指標として危うい面もある。

生活排水や工場排水には医薬品・生活関連物質や原材料化学物質が含まれ、それら由来と推測される蛍光成分が河川中で検出されることがある⁽¹⁾。これらの検出と定量は、水質悪化時や事故時に負荷源を追跡するのに有用であると考えられる。しかし、実際に蛍光を発する原因物質が同定され、指標性が検討された例はごくわずかである。そこで、本研究では、三次元励起蛍光スペクトル法で検出される、いくつかの化学物質由来の蛍光成分を同定し、それらにより負荷源を追跡する手法を提案することを目的とする。

2 方法と計画

本研究では、化学物質由来の蛍光成分により負荷源を追跡する手法を提案する。特に蛍光を発する化学物質として、入浴剤の成分と洗剤の成分に注目する(図1)。入浴剤の成分由来の蛍光はこれまで下水処理水に多く含まれると報告⁽²⁾されているものであり、生分解性が低く生下水にも含まれることを予備検討により確認している。また、洗剤成分も検出が報告⁽³⁾されており、比較的生分解性が高い成分も存在すると考えられる。これらは藻類が存在しても畜舎排水が流入しても増加しないことが予想される。それゆえ、前者は生活排水負荷の指標、後者は未処理の生活雑排水負荷の指標として期待できる。

研究計画としては、まず文献調査により検出される化学物質の候補をまとめ、そのスペクトルを取得し、リストを作成する。前述の物質やフェノール類に注目する。また、スペクトルへのpHや塩濃度の影響も把握する。ついで、河川や負荷源(単独処理浄化槽の多い地域水路、生下水、下水処理水等)の蛍光分析を行い、リストとの比較により化学物質由来蛍光成分の同定を行う。さらにLC/MSなど機器分析により該当する化学物質の存在を確認し、蛍光データと照合する。また、各負荷の指標となる蛍光成分を探索・決定する。ついで、指標となる成分

の環境中での残存性(光/生物分解性と土壌吸着性)を評価し、指標の適用範囲を把握する。最後に負荷源ごとの指標存在量をまとめ、河川水の蛍光分析で負荷源を追跡し寄与率を算出する手法を提案する。

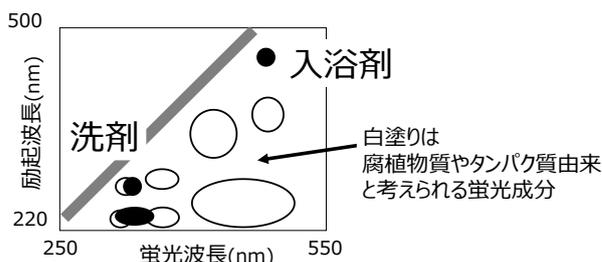


図1 注目する蛍光成分の位置

【年度計画】

1年目

- 検出される化学物質の文献調査
- 化学物質の蛍光スペクトルリストの作成
- 蛍光スペクトルへのpH等の水質の影響把握

2年目

- 河川や負荷源の蛍光データの取得
- 化学物質由来蛍光成分の同定
- 各負荷の指標となる蛍光成分の探索・決定

3年目:

- 負荷源の蛍光データの拡充
- 蛍光成分の光分解性、生分解性、土壌吸着性の評価
- 負荷源を追跡する手法の提案

3 期待される研究成果

研究の達成目標としては、①化学物質由来の蛍光成分により負荷源を追跡する手法を提案すること、および②追跡に利用可能な蛍光成分のリストを作成し、その有用性を評価してまとめることである。

行政への貢献としては、有機汚濁による水質悪化時(BOD基準超過時)や特定の化学物質による水質事故時の原因調査に、提案する手法を活用することで、原因のあたりづけを行い、汚濁源の追跡が迅速化することである。また、行政データからでは分からない汚濁実体を把握することが可能となる。

参考文献

- (1) 高橋ら(2003), 水環境学会誌, 26, 3, 153-158.
- (2) 亀田ら(1999), 環境工学研究論文集, 36, 209-215.
- (3) 渡辺ら(2001), 衛生工学シンポジウム論文集, 128-132