

[自主研究]

# 富栄養化河川の水質シミュレーションと河川管理手法の検討

柿本貴志 池田和弘 見島伊織 渡邊圭司

## 1 研究背景・目的

これまで県内河川の環境基準点で有機物、栄養塩、藻類(クロロフィルa)についてのモニタリングを実施した結果、県内の河川水は栄養塩濃度が高く、かつ内部生産に由来する有機物によって汚濁が引き起こされている水域が少なからず存在していることが分かった。それら水域の水質改善は根本的には栄養塩濃度の低減が必要であるものの、栄養塩濃度と有機汚濁の関連について、定量的な整理は行われておらず、栄養塩の管理レベルについて根拠あるデータが示されていない状況である。

本研究では富栄養化している河川における栄養塩濃度、藻類濃度、有機物濃度等の関連を記述できる水質シミュレーションモデルを構築すること、作成したモデルを用いて、栄養塩の管理レベルを提示することを目的とする。2015年度は、本研究で活用するモデルにおける有機物の分画方法について検討を行った。

表1 年次計画

| テーマ       | 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 |
|-----------|--------|--------|--------|
| 河川調査      | →      |        |        |
| 成分分画方法の検討 | →      |        |        |
| モデルの評価    |        | →      |        |
| 河川管理手法の検討 |        |        | →      |

## 2 研究方法

### 対象河川と使用するモデルの概要:

本研究では富栄養化した河川として市野川の市野川橋と徒歩橋の区間を対象とした。水試料は市野川橋で採取し、有機物分画に供した。

### 有機物分画方法の検討:

**【有機物分画法の概要】**IWA River Water Quality Model No.1 (RWQM1)では、有機物を最大9種類の成分(表2)に分類している。有機物分画はまず、採取してきた河川水の一部をフィルター(ナイロンネットやGF/B)でろ過することにより、河川水、動物プランクトン濃度が大幅に除かれた河川水、溶解性有機物からなる河川水の3種類の河川水を得た。

**【S<sub>s</sub>、S<sub>i</sub>の分画】**S<sub>s</sub>やS<sub>i</sub>の分画には溶解性CODの経時変化をモニタリングし、COD値に変化が見られなくなった時のCOD

をS<sub>i</sub>、初期CODとS<sub>i</sub>の差をS<sub>s</sub>とした。

**【X<sub>N1</sub>、X<sub>N2</sub>の分画】**ナイロンネットでろ過した河川水を2本の瓶に用意しNH<sub>4</sub><sup>+</sup>とNO<sub>2</sub><sup>-</sup>を各々加え、水温20℃の遮光した条件で、ばっ気しながら亜硝酸や硝酸の濃度を調べた。X<sub>N1</sub>とX<sub>N2</sub>は濃度プロファイルから推定した。

**【その他有機物分画】**河川水(ろ過無し、ナイロンネットろ過)にNH<sub>4</sub><sup>+</sup>やPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、アリルチオ尿素を添加し、明/暗を12時間周期、温度20℃、遮光あり/なしの条件の下、酸素濃度をモニタリングした。得られた酸素生成速度や酸素消費速度等から残る有機物分画の値を推定した。

表2 本モデルにおける有機物の分類と推定方法

|                  |            |                                   |
|------------------|------------|-----------------------------------|
| S <sub>s</sub>   | 易分解性溶解性有機物 | 溶解性COD濃度の減少プロファイルから推定             |
| S <sub>i</sub>   | 難分解性溶解性有機物 | 溶解性COD濃度の減少プロファイルから推定             |
| X <sub>H</sub>   | 従属栄養細菌     | OURプロファイルから推定                     |
| X <sub>N1</sub>  | アンモニア酸化細菌  | 亜硝酸性窒素の生成速度から推定                   |
| X <sub>N2</sub>  | 亜硝酸酸化細菌    | 硝酸性窒素の生成速度から推定                    |
| X <sub>ALG</sub> | 植物プランクトン   | 酸素生産速度から推定                        |
| X <sub>CON</sub> | 動物プランクトン   | OURプロファイルから推定                     |
| X <sub>S</sub>   | 遅分解性浮遊性有機物 | OURプロファイルから推定                     |
| X <sub>I</sub>   | 難分解性浮遊性有機物 | 全CODからX <sub>I</sub> 以外の成分のCODを引く |

## 3 結果

2016年3月に採取した河川水中に含まれる有機物の分画結果を図1に示す。全COD(27mg/L)中の2/3が溶解性成分であった。特にS<sub>i</sub>が高く、市野川下流域は下水処理場放流水の割合が高いという水質特性を反映した結果であった。

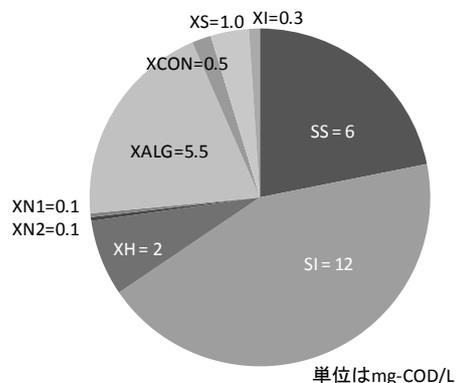


図1 2016年3月に採取した試料の有機物分画結果