

揖斐川下流部における塩化物イオン濃度及び溶存酸素濃度の現地調査

国土交通省中部地方整備局木曽川下流河川事務所河川環境課 正会員 ○ 渡辺昭彦
 国土交通省中部地方整備局 前 木曽川下流河川事務所 浅野和広
 国土交通省中部地方整備局木曽川下流河川事務所河川環境課 真柄明洋
 玉野総合コンサルタント(株) 流域技術部 正会員 森川高德
 玉野総合コンサルタント(株) 流域技術部 山田政樹

1. はじめに

中部地方整備局木曽川下流河川事務所では、木曽三川下流部の水環境保全を目的に、これまで木曽川及び揖斐川下流部での継続的な水質調査を実施してきた。これを踏まえ、本報告は、揖斐川下流部を対象に塩化物イオン濃度（以降、 Cl^- と呼ぶ）及び溶存酸素濃度（以降、DOと呼ぶ）に関する平成16年度～23年度までの調査データを整理し、適切な河川環境管理を行うための基礎資料に資することを目的とした。

2. 調査方法

揖斐川下流部の水質調査は河川距離標2.7km～13.9kmの範囲で、図-1の青囲み中に示す6地点（流心部付近）で実施してきた。調査時期は、平成20年度～23年度については、原則、春季から冬季を通じ、表-1に示す計21回実施した。主な調査項目は、水温、 Cl^- （電気伝導度換算）、DOであり、計測器を用いて鉛直測定を行った。1日の調査回数は満潮、干潮の各潮止まり時付近とその中間時(上げ潮又は下げ潮)の計3回である。なお、平成19年度以前についても同様な方法で実施している。

また、平成23年度は、横断方向での Cl^- の分布特性を把握するため、11～12月の間の大潮期、中潮期の各1回、4.5km地点を対象に図-2に示す5地点で同様の調査を実施した。データ整理では、河口側の3地点(2.7, 4.5, 5.8km)に着目し、河川流量との関係や横断方向の特性を検討した。

3. 調査結果

(1) 河川流量（万石）と Cl^- 、DOの関係

図-3、4は、万石（40.6km地点）の日平均流量と2.7km地点及び5.8km地点における Cl^- 及びDOの関係を示したものである。ここに、 Cl^- は底層(河床上0.5m)の最大値、DOについては底層(河床上0.5m)の最小値を使用している。

はじめに、 Cl^- についてみると、バラツキはあるものの、日平均流量の増加に伴って漸減する傾向が現れている。この傾向は上流側の5.8km地点で明瞭であり、流量 $60m^3/日$ 程度を上回る条件では、ヤマトシジミの生息限界とされる高塩分限界21psu ($Cl^- = 11,600mg/L$)¹⁾をほぼ下回るものと推測される。

次いで、DOについてみると、日平均流量の増加に伴って漸増する傾向が現れており、河川水はDO濃度

キーワード 下流部、塩化物イオン濃度、溶存酸素濃度、河川流量、現地調査

連絡先 三重県桑名市大字福島465 TEL 0594(24)5716, FAX 0594(21)0893



図-1 調査位置

表-1 調査時期

時期	潮期	合計
4～5月(春季)	大潮1回、中潮1回、小潮1回	3
6～8月(夏季)	大潮3回、中潮3回、小潮3回	9
9～11月(秋季)	大潮2回、中潮2回、小潮2回	6
12月～翌年2月(冬季)	大潮1回、中潮1回、小潮1回	3
	合計	21

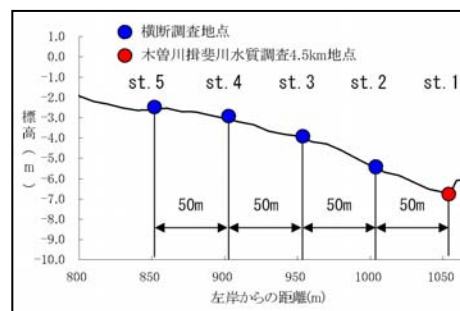


図-2 横断調査地点（揖斐川4.5km地点）

が高いことを示している。この結果、両地点を通じ流量 $100\text{m}^3/\text{日}$ 程度を上回る条件では、底生生物の生存限界とされる低 DO 限界 2.9mg/L^2 をほぼ上回るものと推測される。

(2) Cl^- と DO 飽和度の関係

図-5 は、平成 23 年度の底層(河床 上 0.5m)を対象に、 Cl^- と DO 飽和度の関係を整理したものである。これをみると、夏季、秋季(9月)の場合、両者は反比例の関係にあり、 Cl^- が高くなるほど DO 飽和度は漸減する傾向が現れている。ここに、同時期の表層・底層の水温差は大きくないことを確認している。よって、夏、秋季の河口付近では、底層の高塩分水による成層の形成に加え、植物プランクトンに起因した有機物の供給量増加及び高水温下での微生物の活発な分解活動による酸素消費量の増加で、底層に貧酸素水塊が発生しやすくなっているものと推測される。

(3) Cl^- の横断分布特性

図-6 は、4.5km 地点での満潮時における Cl^- の横断分布を示したものであり、表層で $3,000\text{mg/L}$ 前後、下層で $14,000\text{mg/L}$ 程度となっている。木曾三川近傍の底層海水は $\text{Cl}^- = 18,500\text{mg/L}$ (33 psu) 程度と想定され、満潮時の下層にはその 75%程度の濃度の海水が遡上しているといえる。

これを横断方向でみると、同一水深ではほぼ同水準の濃度となっており、塩分遡上は河床地形より水面からの深さに依存していることがわかった。

4. 主要な結論

揖斐川下流部での Cl^- 及び DO の現地調査に関する主要な結論は、以下のとおりである。

- ① Cl^- は日平均流量の増加に伴って漸減し、5.8km 地点では、 $60\text{m}^3/\text{日}$ 程度を上回る条件で、ヤマトシジミの高塩分生息限界 ($\text{Cl}^- = 11,600\text{mg/L}$)¹⁾ をほぼ下回る。
- ② DO は日平均流量の増加に伴って漸増し、5.8km より下流でも、 $100\text{m}^3/\text{日}$ 程度を上回る条件では、底生生物の生存限界 2.9mg/L^2 をほぼ上回る。

- ③ 夏季、秋季(9月)の河口付近は、底層の高塩分水による成層の形成と有機物の供給量及び微生物による酸素消費量の増加で、底層に貧酸素水塊が発生しやすくなる。これは、出水による河川流量の増大で解消に向かう。

- ④ 横断方向の塩分遡上は、河床地形よりも水面からの深さに依存している。

参考文献 1) 国土交通省 木曾川水系河川整備基本方針(案)、2007。

2) 社団法人 日本水産資源保護協会：水産用水基準(2005年版)、2006。

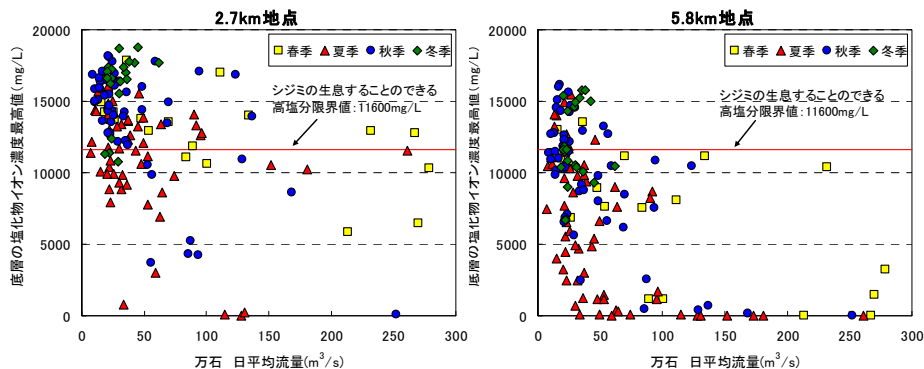


図-3 Cl^- と日平均流量の関係

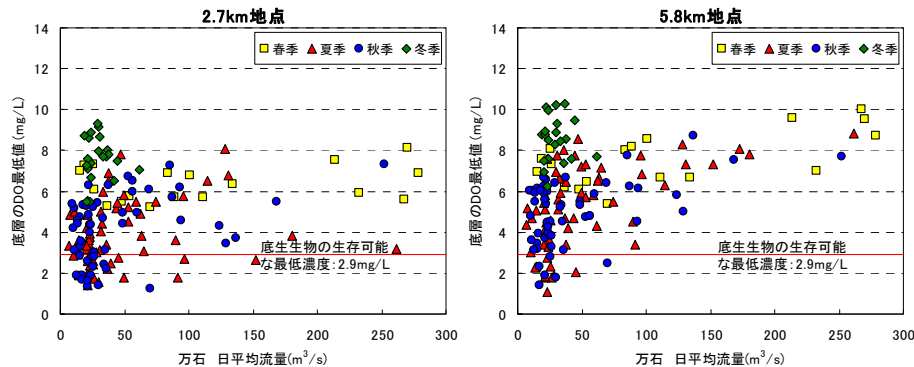


図-4 DO と日平均流量の関係

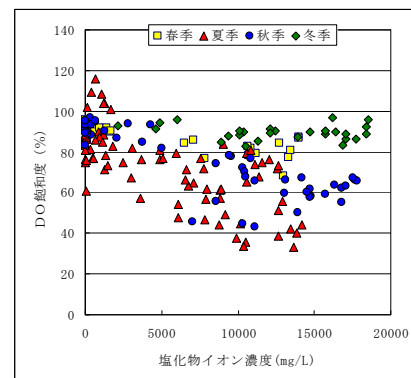


図-5 Cl^- と DO の関係

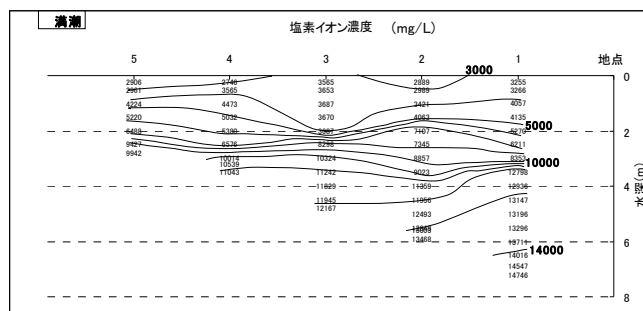


図-6 Cl^- の横断分布 (4.5km 地点・満潮時)