

浄化用水と海水が交錯する複雑な河川における水質特性

富山県立大学 (学)場家梨渉・(正)奥川光治・(正)手計太一・坂本正樹
安田水生生物研究所 安田郁子

1. はじめに

射水市(旧新湊市)の内川は、市街地を東西に流れる流域面積 6.25km^2 、流路延長 2.5km の二級河川である。かつては水量の豊かな川だったが、生活排水や工場からの汚水などにより、水質汚濁が著しく進み、富山県で最も汚染されている河川となった。また、1968 年の富山新港の建設に伴い、上流・下流ともに富山湾に接続しているため、潮汐の影響を受けている。水質改善を目的に、1980 年から庄川より西内川に毎秒2トンの浄化用水を導入している。これにより、西内川の水質は改善されたが、東内川や流入支川は依然水質が悪かった。そのため、1997 年から新たに流入支川に浄化用水を導入して、内川流域全体の水質改善を図った。導水時間は、朝 9 時から夕方 5 時までである。浄化用水や潮汐の影響により、内川は複雑な流動を示している。

本研究の目的は、このような複雑な河川水系における水質特性を明らかにすることである。

2. 調査方法

調査は 2009 年 8 月 25 日、9 月 16 日、10 月 30 日の 3 回および 2010 年 6 月 10 日に実施した。いずれも調査時間は揚水機の稼働している時間帯である。2009 年の 3 回は、図 1 に示すとおり、内川本川の 9 地点(U-1～U-9)と流入 6 支川(K-1, M-1, O-1, A-1～3)の表層水を対象とし、橋上からはバケツを用いて採水し、その他は河川沿いから 2m の柄杓を用いて採水した。2010 年 6 月は、内川本川 4 地点(U-1, U-4, U-8, U-9)の表層ならびに水深 1m と 2m の水を対象とし、ISCO 製電動ポンプを用いて採水した。現地で水温、pH、電気伝導率、溶存酸素、酸化還元電位を測定し、実験室で BOD、 COD_{OH} 、TOC、TN、TP、溶性ケイ酸(SiO_2)などを分析した。

3. 結果および考察

3.1 2009 年の表層水の調査

(1)電気伝導率

電気伝導率は東内川で顕著に高くなった(図 2)。電気伝導率は海水の影響や混合状態を推定するのに用

いられ、流入支川、西内川でも高めではあるが、東内川は海水が混合していることがはっきりとわかる。支川では排水が原因でもあるが、海水が遡上することが主因

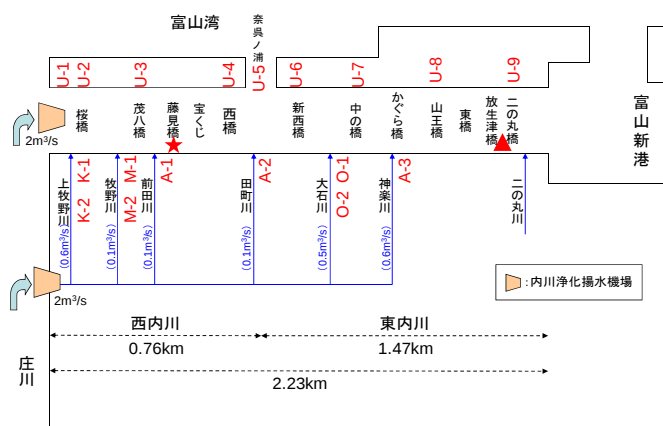


図 1 採水地点。

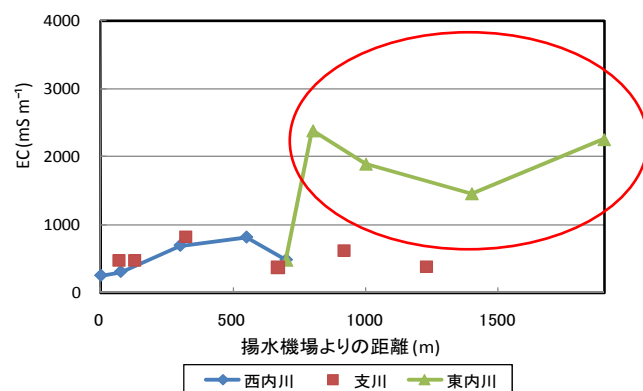


図 2 電気伝導率[2009/8/25]。

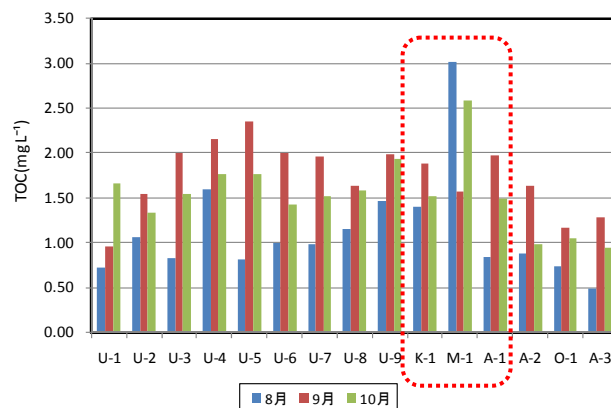


図 3 各地点における TOC[2009]。

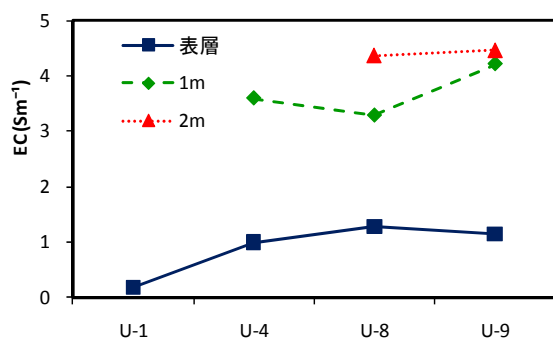


図4 鉛直方向の電気伝導率の変化.

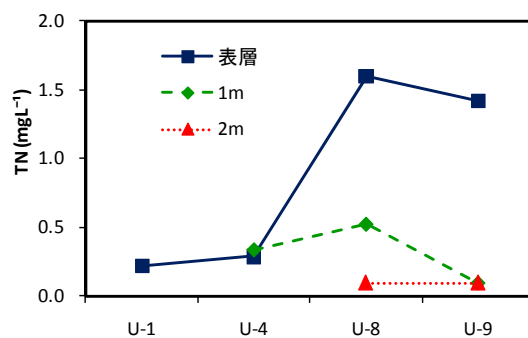


図6 鉛直方向のTNの変化.

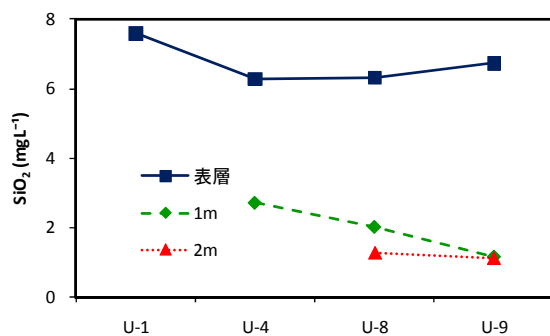


図5 鉛直方向のSiO₂の変化.

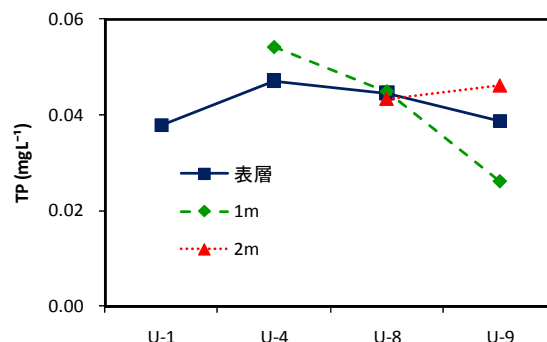


図7 鉛直方向のTPの変化.

である。図2は8月のデータであるが、9月、10月も同じように東内川で高かった。

(2)TOC

二度の浄化対策事業により有機汚濁はほぼ解消されているが、西内川の流入支川である上牧野川(K-1)、牧野川(M-1)、前田川(A-1)で高い値となることがあり、生活排水の流入による汚濁があると考えられる(図3)。また、潮汐の影響により、月によって変動がみられた。

3.2 2010年の鉛直方向の調査

(1)電気伝導率

鉛直方向の変化では、水深が深いほど高くなった(図4)。表層でもU-1以外はやや高めの値となったが、水深1m、2mでは海水に近い値を示し、海水の浸入が認められた。水温とpHも水深1mでは高くなったが、水深2mでは表層と同程度であり、水深1mと2mは別の水塊であると思われる。

(2)SiO₂

SiO₂は電気伝導率とは逆に水深1m、2mで低い値となり、海水による塩類効果で低下したと考えられる(図5)。

(3)TN

TNはU-8、U-9地点の表層で非常に高くなった(図6)。これは、内川への流入支川から時々高濃度の水が流入することが原因と考えられる。

(4)TP

TPでは、4地点間および鉛直方向の変化が小さくなった(図7)。これは、リンが流入支川から内川本川に流入後、懸濁性物質に吸着し沈殿したり、Fe、Al、Caと沈殿物を形成することで、内川本川の水と海水とのTPの値が同程度になっているためと考えられる。

4. まとめ

2009年の3回の調査結果では、東内川で顕著に海水の影響が認められ、西内川の流入支川で生活排水による流入汚濁が認められた。また、調査した全ての地点でTP、TNが未だに高く、富栄養化状態であることがわかった。浄化用水や潮汐の影響により流動が複雑なため、月によってデータが変動していた。

そこで、流動状況との関連を把握するために行った2010年6月の調査では、鉛直方向の水質変化が認められた。電気伝導率、水温、pH、SiO₂の結果から水深1、2mで海水の浸入が認められ、表層と水深1m、2mはそれぞれ別の水塊であると考えられる。

これらにより、東内川の流れがほとんどなく、かつ非常に複雑であることが水質へ大きな影響を与えていると思われる。