

都内河口域の水質・底質実態

－多摩川・荒川・旧江戸川等の調査から－

和波 一夫 石井 裕一 木瀬 晴美* 安藤 晴夫

(*非常勤研究員)

1 はじめに

多摩川等の都内河川は、人間活動の影響を強く受ける河川であり、境川水系を除くすべての都内河川は東京湾に注ぐ。下水道普及率の向上にともない有機物や栄養塩類の都内河川への流入量は減少したが、東京湾の富栄養化問題は、いまだ改善されていない。東京湾奥部に位置する東京都内湾では、赤潮（プランクトンの異常増殖）が慢性的に発生している。一方、河川と東京都内湾が接する河口域では、その水域で赤潮が発生して他水域に広がっていくというような現象は見られない。河口域は淡水と海水が複雑に混じり合い、稚魚や貝類が多く生息する特異な生態系を形成している。別報¹⁾では、多摩川等の河口域の水生生物について報告した。ここでは、同調査で行った水質及び底質の測定結果について報告する。

2 調査方法

(1) 調査地点等

調査は、水生生物調査と同じ2011年9月、11月、2012年1月、3月に計4回行った。調査地点は、別報の地点図に示したものと同一であり、地点の図示は省略する。水質については、多摩川河口域は多-1、多-4-2、多-4-4、多-4-6、多-7-1の5地点、荒川河口域は砂-1、砂-2、荒-1-1、荒-1-2、荒-1-3、荒-1-4、荒-1-5、荒-3、荒-4、中-1の10地点、旧江戸川は旧-2-1、旧-2-2、旧-2-3、旧-2-4の4地点の計19地点で調査を行った。底質については、多-2-1、多-2-2、多-3-1、多-3-2、多-4-1、多-4-3、多-4-5、多-4-7、多-5-1、多-5-2、多-8-1、多-8-2、多-9-1、多-9-2、多-9-3、多-10の16地点を水質調査地点に加えて、計35地点で調査を行った。調査地点の位置については、携帯GPS測器を

用いて緯度・経度を測定し、各回の調査位置の同一性を保った。

(2) 現場測定

採集時の天候、気温、水温、透明度、透視度、色相、臭気は、海洋観測指針の方法に準じて測定した。水温、塩分、水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）、濁度の鉛直分布は、多項目水質計（WQC-24、東亜 DKK）を用いて測定した。泥温、泥色、性状、臭気等は底質調査方法（昭和63年環境庁）に準じて記録し、底泥の酸化還元電位は、ORP計（D-13、堀場）を用いて測定した。海底地形の傾斜度（以下、「地盤傾斜」という）を把握するため、護岸等に基点を定め、汀線（なぎさ）と直交するライン上（別報図2中で示す線のライン）で、9月調査日の高潮位の時間帯に水深を測定した。

(3) 水質・底質試料採取

水質試料については、表層はバケツ採水器を用いて採取した。底質試料はエックマンバージ型採泥器（15cm×15cm）を用いて採取した。調査地点が干出している場合はスコップを用いて同等の面積を採取した。採泥3回分をバット等に合わせた後、木片などの夾雑物を取り除いて混合し、スチロール瓶等の容器に分取した。試料は分析に供するまで4℃の保冷室で保存した。

(4) 分析試験方法

水質項目については、工場排水試験方法（日本工業規格 JIS-K0102）に従って、浮遊物質（SS）、化学的酸素要求量（COD）、全窒素（T-N）、アンモニア性窒素（NH₄-N）、亜硝酸性窒素（NO₂-N）、硝酸性窒素（NO₃-N）、全リン（T-P）、リン酸性リン（PO₄-P）等の測定を行った。底質項目については、底質調査方法に従って、含水率、強熱減量、COD、酸揮発性硫化物（AVS）等の測定を行った。

3 結果

(1) 現場測定結果

各河口域の地盤傾斜を図1に示す。多摩川調査地点の多-4のラインでは、最深部の水深は約3mであった。左岸から水深約1.5mまでは緩やかで、その後やや急な傾斜となる。水深3mでは平坦となり、右岸に向かうにつれて水深は浅くなる。なお、多-4のラインについては中洲付近までの測定である。荒川調査地点の荒-1のラインでは、最深部の水深は約5mであった。左岸・右岸近傍も水深2m以上あり、多摩川河口域のような緩やかな地盤傾斜は認められなかった。旧江戸川調査地点の旧-1のラインでは、最深部の水深は約5mであった。荒川河口域と同様に緩やかな地盤傾斜は認められなかった。

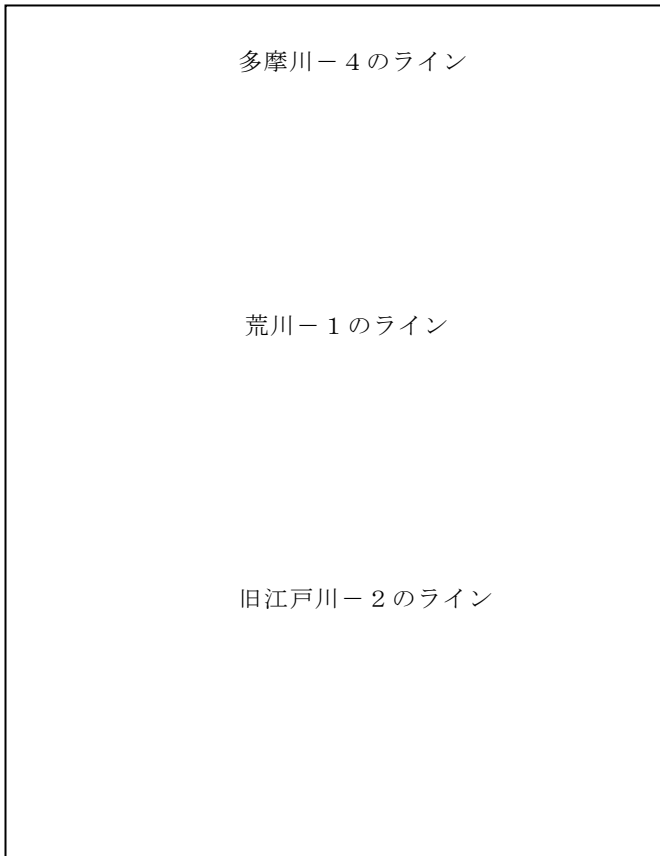


図1 河口域の地盤傾斜

各河川の代表的な地点の塩分とDOの鉛直変化を図2に示す。多摩川の多-4-6は、表層と底層の塩分差が大きく、特に9月は塩分差20程度あった。DOは全層とも4mg/l以上あり、貧酸素状態(2mg/l以下)は認められなかった。砂町運河の砂-2は、荒川河口からやや

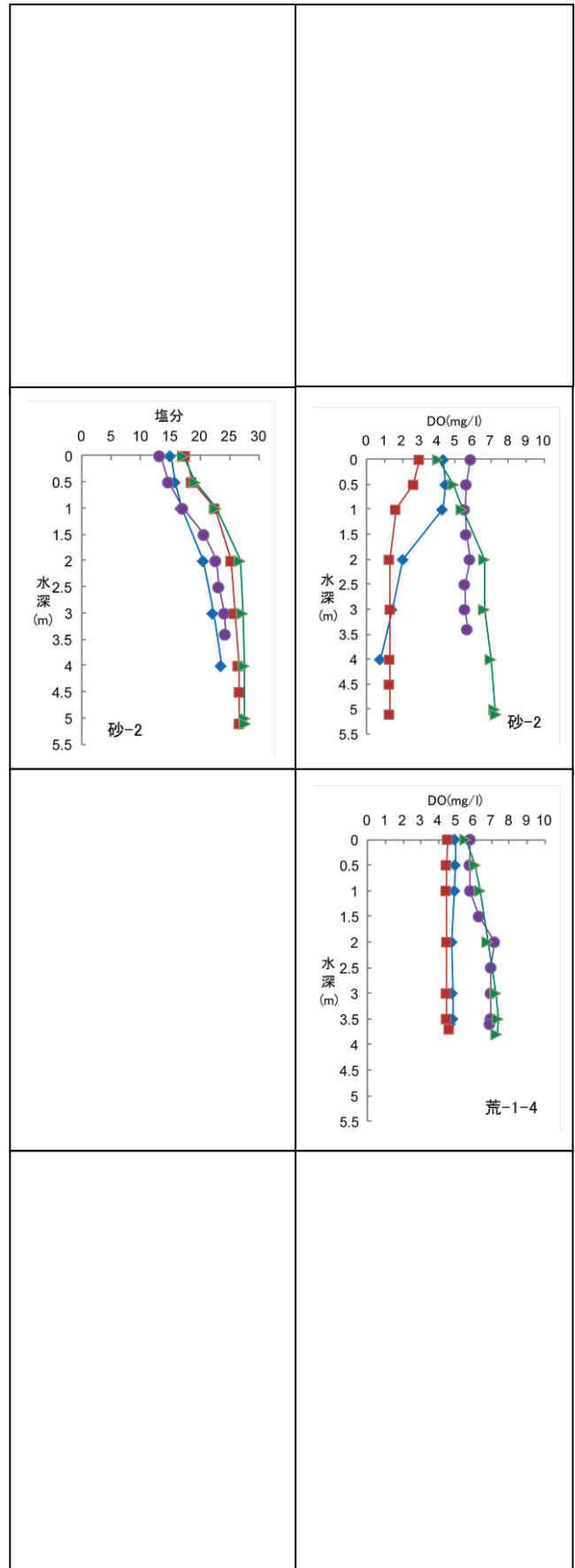


図2 塩分とDOの鉛直分布

離れた閉鎖的な運河部にあり、砂町水再生センターの放流口の近傍の地点である。この地点の塩分鉛直変化は他の地点に比べて緩やかであった。D0については9月、11月の水深2mから底層は貧酸素状態であった。荒川河口の荒-1-4は、9月の塩分鉛直変化が大きい、D0については全層とも4mg/l以上あり、鉛直変化は認められなかった。旧江戸川の旧-2-4は、各調査月の塩分変化が異なり、11月は塩分が高く、表層でも15以上あるのに対し、3月は全層とも5以下であった。一方、D0については鉛直変化がほとんど認められなかった。以上のように調査地点、調査時期によって塩分、D0の鉛直変化パターンは異なった。

(2) 水質測定結果

各地点の表層水の測定結果（4回測定の平均値）を図3に示す。PO₄-P及びT-Pは砂-1、砂-2、荒-3で高い値を示し、T-Pは0.7~1.2mg/lの範囲にあった。COD、NH₄-N、NO₂-Nについては、多摩川河口域、旧江戸川河口域が、荒川河口域に比べて低い値を示した。NH₄-Nは、砂-1が最も高い値を示し7mg/lであった。NO₃-Nは、荒-3が最も高い値を示し5mg/lであった。砂-1、2は砂町水再生センター、荒-3は葛西水再生センターの放流水の影響を受けている可能性が高い。

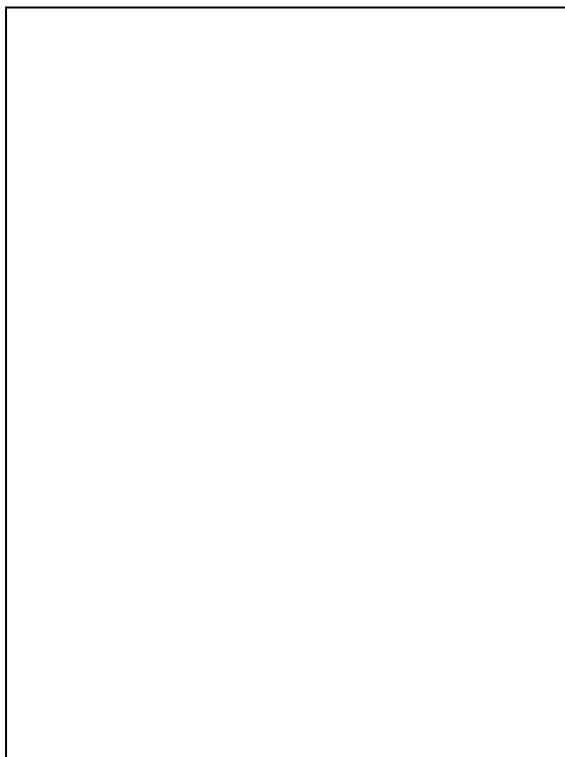


図3-1 各地点の水質（平均値）

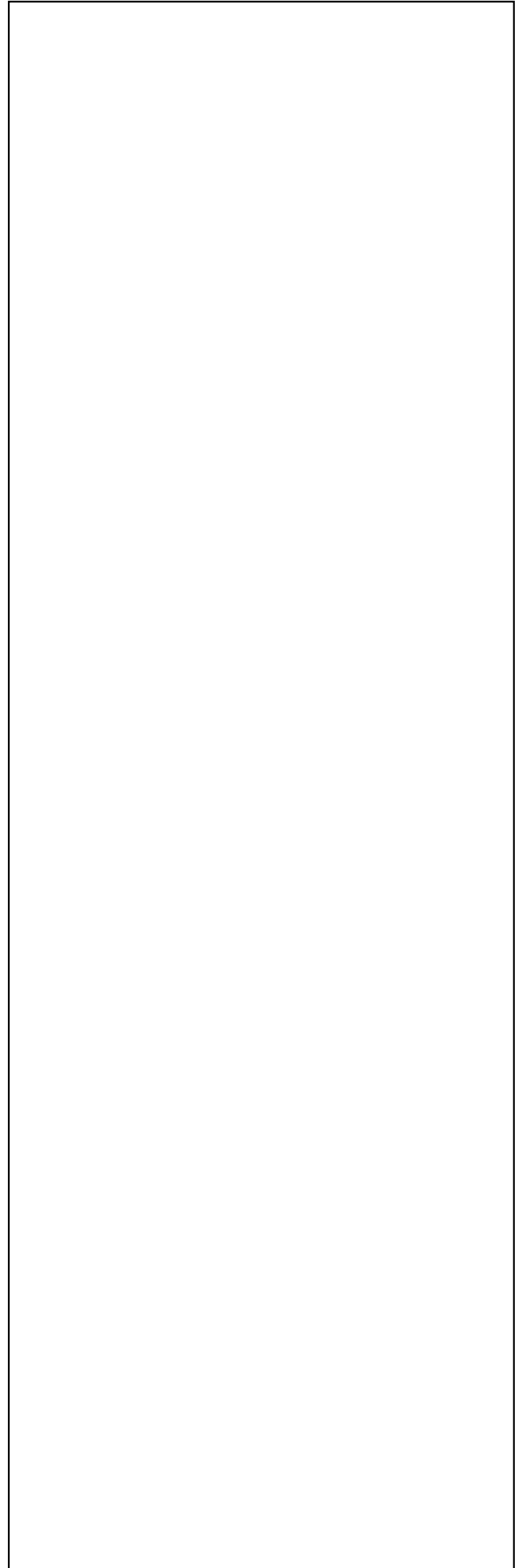


図3-2 各地点の水質（平均値）

(3) 窒素構成

4地点の窒素構成を図4に示す。多-4-6と旧-2-4はNO₃-Nが占める割合が大きく、砂-2はNH₄-Nが占める割合が大きかった。NH₄-Nは生物毒性が高く、酸素を消費する物質であるので、低減していくことが望ましい。

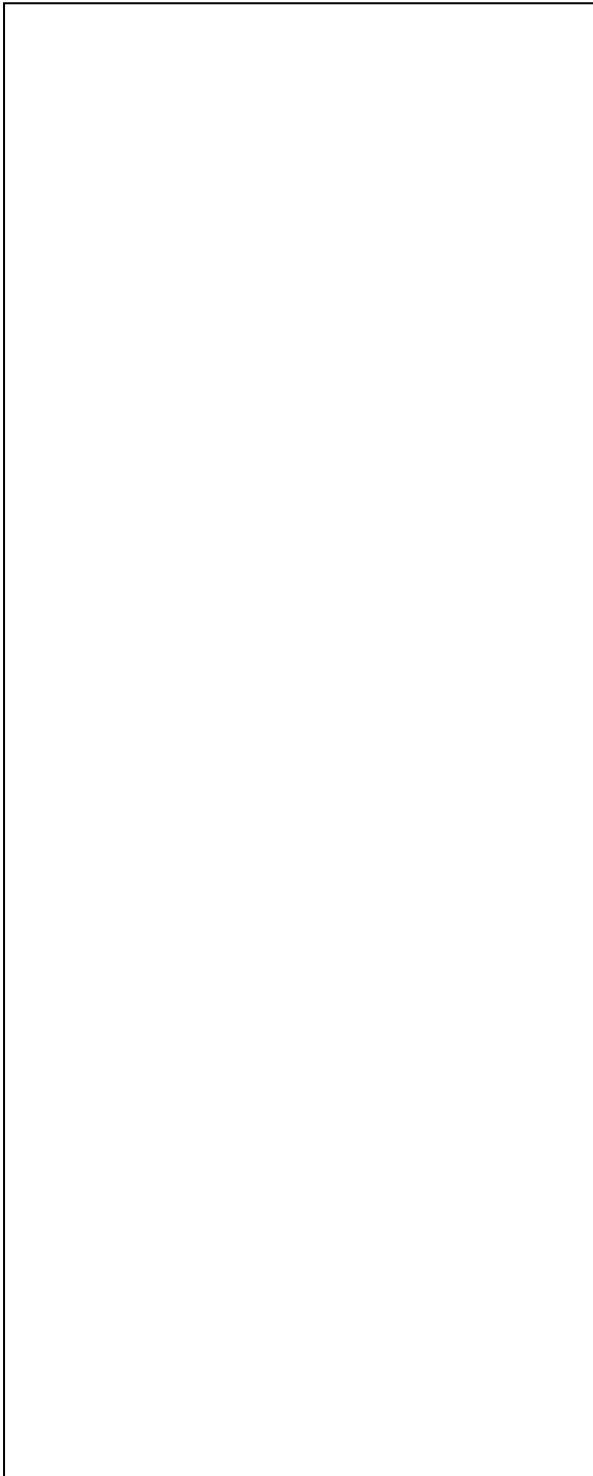


図4 水質 各地点の窒素構成

(4) 底質

1月調査時の底質CODを図5に、強熱減量とCODとの相関を図6に示す。強熱減量とCODに正の相関が認められた。なお、強熱減量とORP、強熱減量とAVSの相関は別報²⁾で考察し報告する。

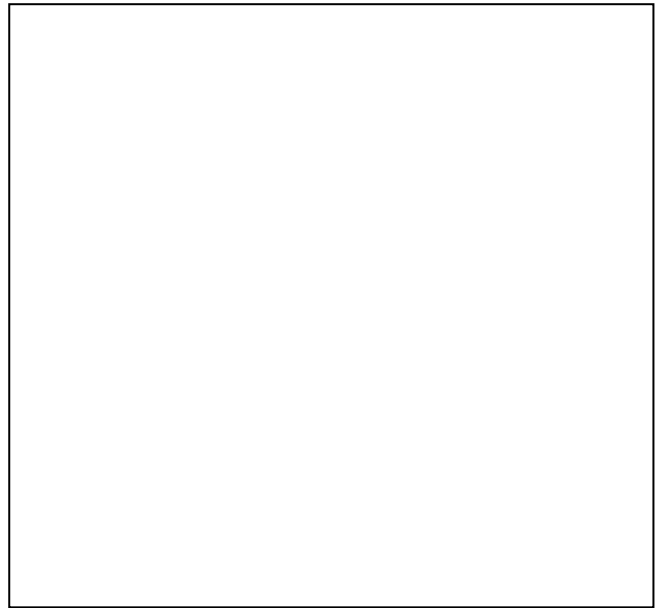


図5 各地点の底質COD

図6 底質 強熱減量とCODの相関

参考文献

1) 和波一夫, 石井裕一, 安藤晴夫, 木瀬晴美: 都内河口域の水生物調査結果-, 東京都環境科学研究所年報, pp.85-91, (2012)

2) 石井裕一, 和波一夫, 木瀬晴美, 安藤晴夫: 都市河川河口域の底生動物と底質環境との関係-, 東京都環境科学研究所年報, pp.9-16, (2012)