

第II部門

新淀川における塩分濃度分布の形成と淀川大堰放流流量

大阪工業大学大学院 学生員 ○内海 美沙
 大阪工業大学工学部 正会員 綾 史郎
 ガイアートTK 塩見 和也

1. はじめに

新淀川は淀川大堰下流部に位置し、淀川本川からの淡水と大阪湾からの海水が混じる汽水域であり、河口より9.8kmに位置する淀川大堰によって放流流量が制御される特殊な河口域である。そのため潮汐流と大堰放流流量が塩分濃度分布に影響している。

本研究では、国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所によって測定された1年間に渡る潮汐、放流流量、塩分濃度の観測結果を用いて、塩分濃度分布の特性について調べた。最終目標としては淀川汽水域における塩分濃度分布と大堰放流流量、潮汐とのそれぞれの関係や塩分濃度分布と汽水の生物の生息分布について探り、大堰放流流量がもたらす影響を明らかにし、淀川汽水域の環境保全に資することを目的としている。

2. 観測地点と使用データ

本研究では平成15(2003)年11月1日から平成16(2004)年10月31日に行われた淀川汽水域水環境調査¹⁾によって得られた観測資料を用いた。測定場所は図1に示した5地点の流心近くで、水深方向に各3~5箇所測定を行った。観測項目は流速流向や水温・塩分濃度・DO等の水質基本項目であり、それぞれ1時間毎ないし10分毎の観測データがある。

なお図2からわかるように、淀川大堰の日平均放流流量は5~1100 m³/sの間を変動し、1年間の平均日平均放流流量は約150 m³/sである。図3を見ると大堰両端の魚道からのみ放流される6 m³/s未満の日が103日、6~10 m³/sが31日で、10 m³/s以下の生起日数が134日であることがわかる。

3. 塩分濃度分布と形態分類

潮汐の影響を受ける河川の河口部は海水と淡水が入り混じる汽水域である。河川中に侵入する河口密度流の流動形態は、塩分濃度の空間的な分布から、弱混合型、緩混合型、強混合型の3種類に大別される。塩分濃度分布把握のため、x軸(距離)、y軸(水深)、z軸(塩分濃度)のそれぞれのデータをまとめ、縦断コンター図を作成し、混合形態と放流流量の関係について検討した。

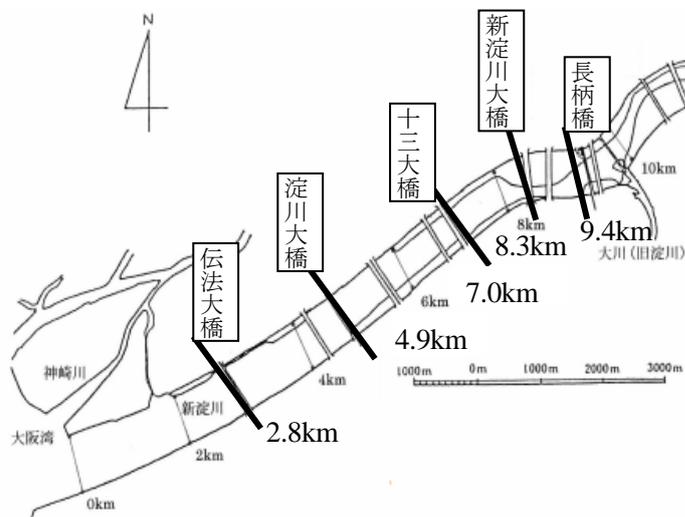


図1. 新淀川と観測場所

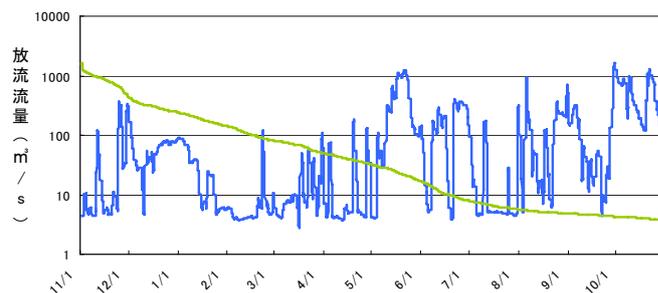


図2. 淀川大堰の日平均放流流量と流況図

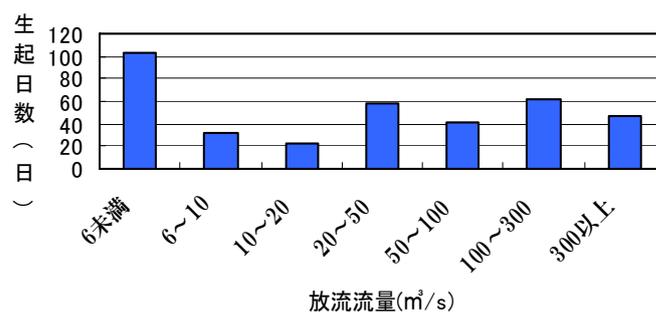


図3. 日平均放流流量分布図

キーワード 淀川、塩分濃度、河口域、汽水環境、形態分類

連絡先 〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番地1号 大阪工業大学 工学部 都市デザイン工学科 TEL:06-6954-4184

河口域の塩分濃度分布は様々な要因が複雑に絡み合い決定されるが、新淀川においては淀川大堰の放流流量に大きく依存し、その混合形態を日平均放流流量規模別に5段階に分類することができた。分類にあたっては、河口域の中で塩分濃度の差が小さいものを強混合とし、差が大きいものを緩混合あるいは弱混合とした。緩混合と弱混合は濃度分布の形により、堰の先端が淀川大堰に達しているものを緩混合とした。

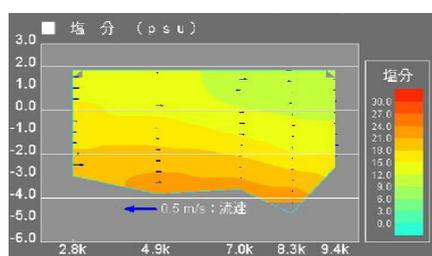
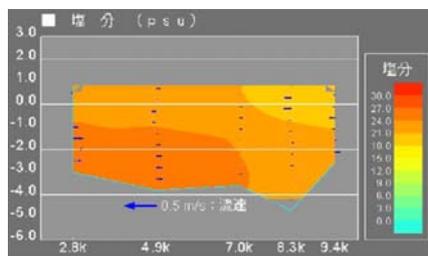
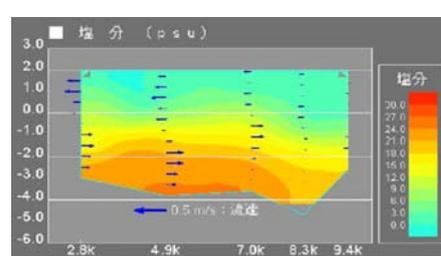
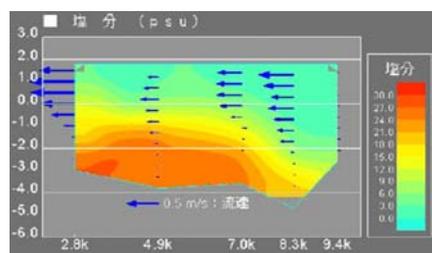
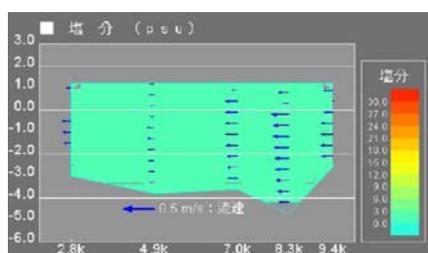
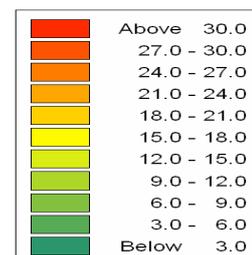
図4(a).強混合傾向(6 m³/s 前後)図4(b).強混合型(6 m³/s~10 m³/s)図5.緩混合傾向(20 m³/s~50 m³/s)図6.弱混合型 (100 m³/s~300 m³/s)図7.淡水化 (300 m³/s 以上)

図8.判例 (単位: PSU)

図4(a)、図4(b)は強混合型であり、大堰放流流量が10 m³/s以下のときに見られる。淀川大堰放流流量は琵琶湖水位が低いとき、魚道からの放流流量(6 m³/s未満)に絞られるのでその時が含まれる。年間生起日数は134日であるから1年のうちの約1/3に相当する。ただし、条件により図4(b)に見られるように全体が18psu以上の塩分濃度となる場合もある。また、4 m³/s未満の放流時では、放流流量が少なくなればなるほど混合は小さく、表層のみが流れているような分布も見られた。図5は下層の塩水が淀川大堰まで達し、二層流状態の濃度分布を示すものであり、塩分濃度は0~27psuの間で分布する。流速分布は潮汐に依存し、図5では上げ潮時で、表層流が下流に下層流が上流に向かって流れており、年間60日程度生じた。図6に示される弱混合型では、塩分濃度は0~30psuの間で分布し、塩水層は大堰まで達しないので塩水楔がはっきりと確認され、潮汐によって塩水楔の先端は前進・後退を繰り返す。流量規模は100~300 m³/sの場合が多く年間60日程度生起する。図7は300 m³/s以上の流量で塩水塊が大阪湾に押し出されている状態であり、大放流時に新淀川全域が淡水化する。

4. おわりに

新淀川汽水域の塩分濃度分布を整理し、流量規模との関係を調べた。その結果、塩分濃度分布を大きく4種類に分類し、各々が生じる流量規模と年間生起日数が求められた。放流流量が100 m³/s以下では、塩水楔の先端は淀川大堰に達し、大堰は塩水の侵入長を制御し、塩止堰の機能を発揮するとともに、堰下流で複雑な流動と塩分濃度の分布を生じている。

今回の解析では、代表的な濃度分布を抽出し、その流量規模を求めたので、観測された全ての塩分濃度分布を解析し、塩分濃度分布と流量の詳細な関係を調べる必要がある。今後、流量規模が10 m³/s以下の小規模放流時に表れる塩分濃度分布の変化や10 m³/s~50 m³/s時の塩分濃度分布の特性を調べるとともに、生物の生息分布との関係についても検討していきたい。

謝辞 国土交通省淀川河川事務所には貴重な資料を提供いただきました。ここに謝意を表します。

参考文献 1) 国土交通省淀川河川事務所；平成16年度淀川汽水域水環境調査検討業務報告書