

第II部門

新淀川における塩分濃度特性についての研究

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
大阪工業大学大学院	学生員	馬場	葵

1. はじめに

新淀川は河口より 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。淀川の流量は琵琶湖の水位により調節され、毛馬水門より大川への放流流量の残余が新淀川に大堰より放流される。そのため水系の渇水時には魚道のみには放流される $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 前後の放流が長期間続き、生物生息場として望ましくない状況が生じる場合もある。研究の最終目標としては淀川河口における塩分濃度分布の決定要因、塩分濃度分布と生物の生息分布の関係等を明らかにし、淀川汽水域の環境保全に資することを目的としている。

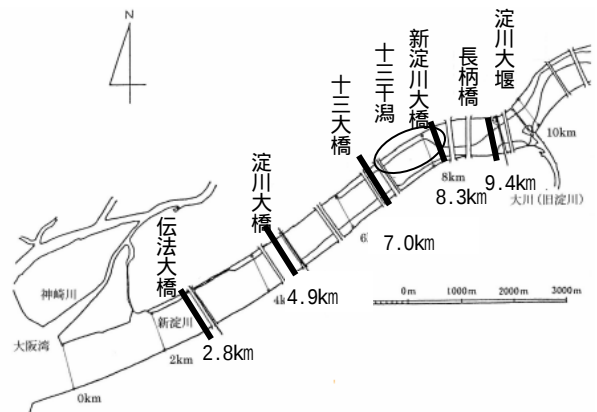


図-1. 新淀川と観測場所

2. 使用データと検討方法

11月19日から約1年間の日平均放流流量と降雨量を図-2に示した。日平均放流流量は25時間平均で出した毎零時の値であり、年平均放流流量は $144 \text{ m}^3/\text{s}$ であった²⁾。平均川幅は約550mであるので、年平均単位幅流量は $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。例年に比べ5月、10月に降雨が多くそれに伴い放流流量も多くなった。

(1) 塩分濃度の形態分類

河川中に侵入する河口密度流の流動形態は、塩分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。混合形態の分類法にはいくつかあるが、今回は塩素イオン濃度比を用いて検討を行い、毎零時における塩分濃度を代表値として、全観測日の資料を暦順に並べたものを図-3に示した。表層塩分と底層塩分の比、すなわち塩分濃度の最低値 ($C_{\min}$) を最高値 ($C_{\max}$) で除したもので、0.1以下が弱混合、0.1~0.5が緩混合、0.5以上が強混合となる³⁾。新淀川全域の平均塩分濃度値により10psu以下、10~20psu、20psu以上の3段階に色分けを行った。

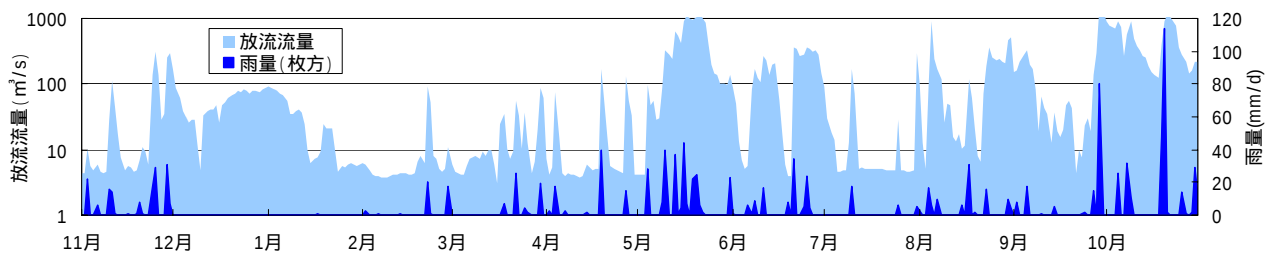


図-2 淀川大堰の日平均放流流量と降雨量

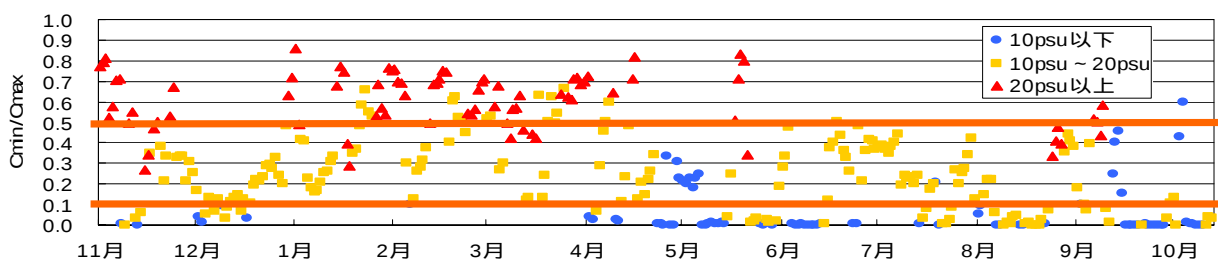


図-3 暦順で見た塩分濃度特性の変化

(2) 風向風速

塩分濃度分布と風との関係を、大阪港における一時間毎の風速・風向のデータを用い検討した。風の影響は特に冬季見られ、1月と2月の風速風向による月毎の塩分濃度特性の変化を図-4に示した。16方位で検討したが、河川に対して横断方向の風は影響が少ないとして用紙の都合上、北北東から東、南南西から西のみを記載した。

3. 結果

(1) 11月から1月下旬にかけては放流流量と塩分濃度特性の対応が顕著に見られ、放流流量の増加に伴い平均塩分濃度、 C_{min}/C_{max} は減少した。1月中旬から3月にかけて放流流量は、 $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の日がほとんどであるが塩分濃度特性は変化している。7月も $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の小規模放流が続くが平均塩分濃度は $10 \sim 20\text{psu}$ 、 C_{min}/C_{max} は $0.2 \sim 0.5$ と放流流量が同等

の2月に比べ小さい値となった。これは7月の方が2月に比べ、平均水位が約 0.5m 高く、水温が高いことなどが関係していると考えられる。9月中旬の放流流量は $20 \sim 50 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度であるが、平均塩分濃度が 20psu 前後、 C_{min}/C_{max} が 0.5 前後で、塩分濃度特性は $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 前後の3月下旬から4月に近い値であった。5月および10月の大規模放流時を見ると、塩分濃度は急激に低下し、その影響は数日間残ることがわかる。(2) 1月1日、風速 5m/s を超える西よりの風が吹きそれに伴い、2日の C_{min}/C_{max} が 0.15 から 0.07 に低下した。3日から4日も同様に C_{min}/C_{max} が 0.12 から 0.03 に低下した。このグラフより風の影響は半日から1日程度遅れて生じることがわかる。また、13日から15日にかけてと20日から25日でも同様の現象が見られた。23日20時に放流流量が $20 \text{ m}^3/\text{s}$ から $5 \text{ m}^3/\text{s}$ に減少したが、混合は弱いままで放流流量よりも風の影響が大きかった。7日の23時から3時間風速 5m/s を超える西風が観測されたが短時間だったためか、塩分濃度への影響はほとんど見られなかった。2月2日から西よりの風が強くなり、 0.77 あった C_{min}/C_{max} が、4日には 0.4 まで下がった。最大 11m/s あった風速は4日0時から7日にかけて徐々に弱まり、それに伴って C_{min}/C_{max} は増加した。13日から15日の C_{min}/C_{max} の減少も強い西よりの風が影響した。両期間とも放流流量の変化はほぼ見られず、風速に依存していると言える。一方、同程度の放流流量規模であった7月は、風の影響がほぼ見られなかった。

4. おわりに

新淀川汽水域の塩分濃度分布を整理し、放流流量や風向風速との関係を調べた。その結果、放流流量の増加に伴い混合が弱くなり、平均塩分濃度が低くなる傾向が見られた。風による影響は特に冬季に見られ、風速が速くなるにつれ混合が弱くなる傾向があり、従来の知見と相違する点が見られた。物理的、化学的な双方の視点からさらに研究を進め、新淀川における特性と他河川との共通点を明確に行きたい。

謝辞：本研究を進めるに当たり、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 平成17年3月。

2) 内海美沙；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，土木学会第63回年次学術講演会 ii-068，平成20年度。

3) 須賀堯三；感潮河川における塩水楔の水理に関する基礎研究，土木研究所資料，1537号，1979。

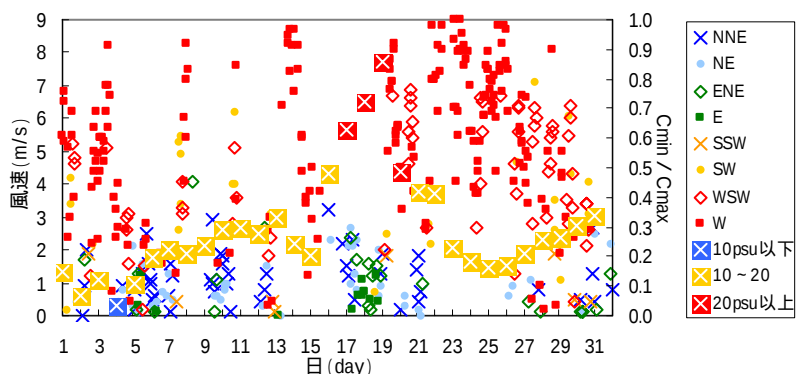


図-4(a) 1月の風向風速と塩分濃度分布特性の変化

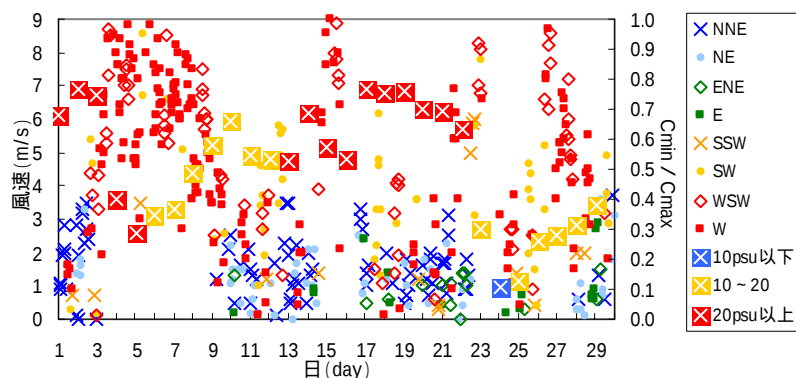


図-4(b) 2月の風向風速と塩分濃度分布特性の変化