

異なる水質の汽水湖を連結する河川の塩分と DO 分布

広島大学	学生員	○川口律子	(株) 建設技術研究所	正会員	三浦 心
広島大学大学院	学生員	松下智美	広島大学大学院	学生員	岡村誠司
広島大学大学院	フェロー会員	福岡捷二	国土交通省出雲工事事務所	正会員	今岡俊和

1. 序論

中海・宍道湖は我が国を代表する汽水湖で水産資源が豊富である。しかし、中海からの高濃度塩分水の流入による宍道湖の水質悪化が問題となっている。そこで本研究では中海からの遡上塩水の挙動に着目し、主として天文潮の影響による大橋川内の塩分・DO 分布を把握することを目的としている。

2. 観測概要

本研究では、2001 年 7 月、2000 年 9 月に図 1 に示す観測地点で行った集中観測により得た流動・水質データを用いて考察を行った。本集中観測では大橋川塩分縦断分布と塩水楔フロント部 500m 区間の 50m ごとの塩分分布を 2 時間間隔で測定した。また、高塩分水フロント部に密度調整した浮子を浮かべ、10～20 分毎に観測船に搭載した GPS によって経度緯度を測定し、高塩分水フロント部の移動追跡を行った。

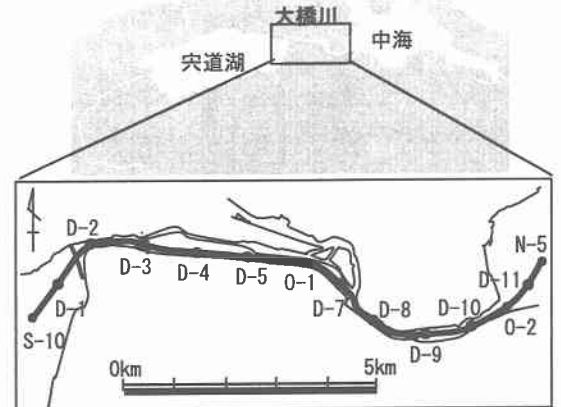


図 1 地形外略図

3. 高濃度塩分水の遡上・流下形態

図 2 に高濃度塩分水の O2 付近での様子を示す。図中の数字は塩分濃度(psu)を示す。中海・大橋川接合部では中海下層に存在するような 20(psu)以上の高塩分水が観測されているが、接合部付近の河床に存在する砂州下流で留まり、この高塩分水は大橋川へ侵入するに至っていない。この砂州部を乗り越え大橋川を遡上していく塩水の観測結果を図 3 に示す。

図 3 は大橋川塩分縦断分布とその時の最大塩分濃度 10(psu)の高塩分水フロントとその周囲の塩分分布状況を示す。大橋川の流れが宍道湖へ向かって遡上している時の高塩分水フロント部は厚くなっているが、大橋川の流れが流下時には、大橋川内の鉛直塩分分布が上層から一様になっていき高塩分水フロント部は河床に這うように流下していく。

図 4 に高濃度塩分水先端部にある浮子の昇降データを示す。これは圧力センサを取り付け密度界面上を運動する浮子のデータであり、浮子の流動深さを経時変化で示している。図 4 より浮子の流動も遡上

時は水面下 3m 前後の場所を浮遊し、流下になった途端に浮子は水面下 5m 前後に落ち込む。このことは図 3 の高塩分水フロント部の挙動と対応している。

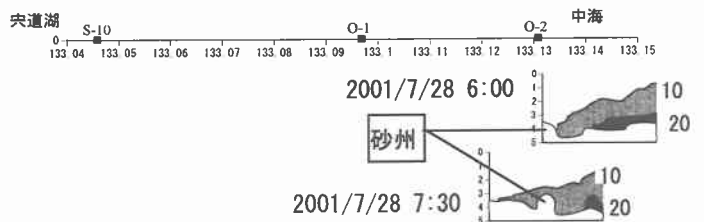


図 2 中海・大橋川接合部 O2 付近での高濃度塩分水の挙動

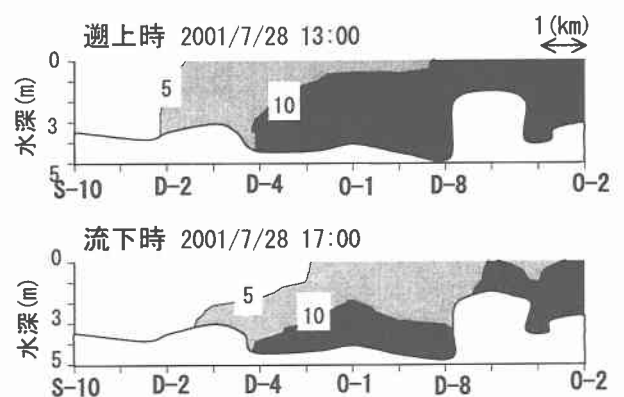


図 3 遡上時と流下時における大橋川の塩分縦断分布と高塩分水のフロント (2001 年 7 月 27 日～28 日一昼夜集中観測)

キーワード : 連結系汽水湖, 大橋川, 天文潮, 遡上塩水, 高濃度塩分水

連絡先 : 広島大学大学院工学研究科社会環境システム専攻 〒739-8527 東広島市鏡山 1-4-1 Tel./Fax.0824-24-7821

4. 高濃度塩分水の移動速度

図5は高塩分水のフロント部に浮遊させた3つの浮子の移動速度を宍道湖と中海の水位差に対し検討した結果である。また、この図中に大橋川中流域(図1:観測地点 O-1)の上層流速を重ねて示している。大橋川の流速と水位の相関は、上げ潮時と下げ潮期で異なる履歴を描くことが知られており、本観測期間中においても上層流速の履歴には明確な差が表れている。上げ潮時に遡上速度が大きくなったところで浮子の移動速度がばらついており、これは川幅や水深などの変化によるものと考えられる。

5. 高濃度塩分水の遡上距離

図6に浮子の放流によって得られた高塩分水の移動軌跡を示す。この時間帯の25時間移動平均で見た中海水位はほとんど変動がなかった。このとき潮汐残差流は流下方向であった。また、1潮汐での遡上距離は最大約5.7(km)で大橋川の総延長7.6(km)より短く、高塩分水が1潮汐で中海境界部から宍道湖に流入することは難しいことがわかる。

6. 大橋川 DO 分布

図7に2000年9月29日の大橋川の塩分・DOの縦断分布を示す。大橋川の流れが逆流する時には、中海からの遡上塩水でDOが高くなっている。また、流れが流下に変化すると宍道湖上層からDOの高い水が流下し、また大橋川中流部まで来ていたDOの高い水も塩水の流下に伴い中海側へ戻っている様子が見られる。これより、潮汐の影響が卓越する場合には大橋川内で往復する塩水の流れ場が生じ、大橋川上・下流端からの流入水よりも相対的にDOは低くなっている。

7. 結論

本集中観測で以下の状況を観測した。

- ・ 中海下層にある高塩分水濃度20(psu)以上の水は中海・大橋川接合部にある砂州の下流で留まり、大橋川へは侵入しなかった。
- ・ 大橋川を遡上した高塩分水は塩分濃度が約10(psu)程度であり、そのフロント部は密度楔を形成し遡上時には厚く、流下時には河床に貼り付くように流下する。
- ・ 大橋川での高濃度塩分水の1潮汐での遡上距離は大橋川の総延長より短く、宍道湖まで到達しなかった。また1潮汐の潮汐残差流は流下方向であったため、高濃度塩分水の宍道湖への流入は生じなかった。
- ・ 潮汐の影響が卓越する場合大橋川を往復する塩水の流動場が生じる。その塩水のDO値は大橋川上・下流端からの流入する塩水のDO値に比して低かった。

参考文献

- (1) 森脇晋平, 福井克也, 中村幹夫: 中海から宍道湖に遡上する海水の出現特性, 水産海洋学会, 水産海洋学会研究発表大会講演要旨集, 2000年7月, 8
- (2) 金高州吾, 馬場仁志: 網走湖流出口付近における塩水挙動の実測, 開発土木研究所月報, No.527 pp.2-pp.10

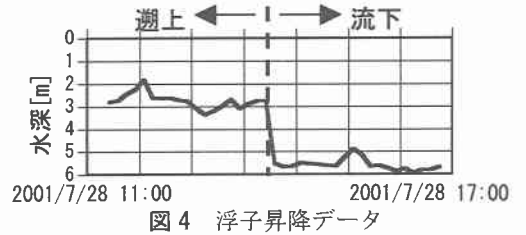


図4 浮子昇降データ

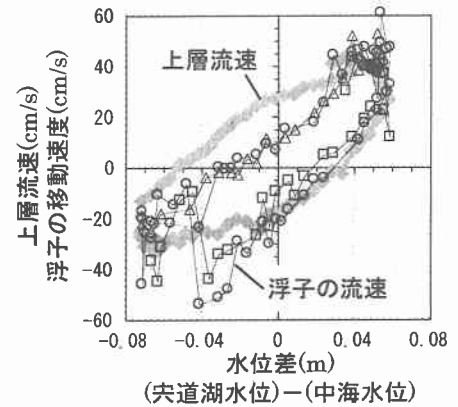


図5 水位差と上層流速・浮子の移動速度の関係 (2001年7月27日～28日一昼夜集中観測)

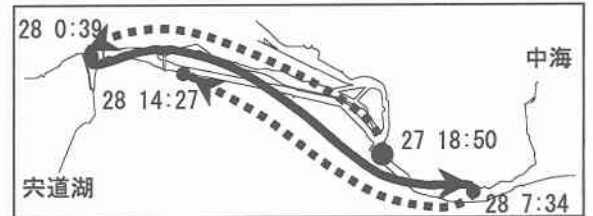


図6 大橋川 浮子の軌跡 (2001年7月27日～28日一昼夜集中観測)

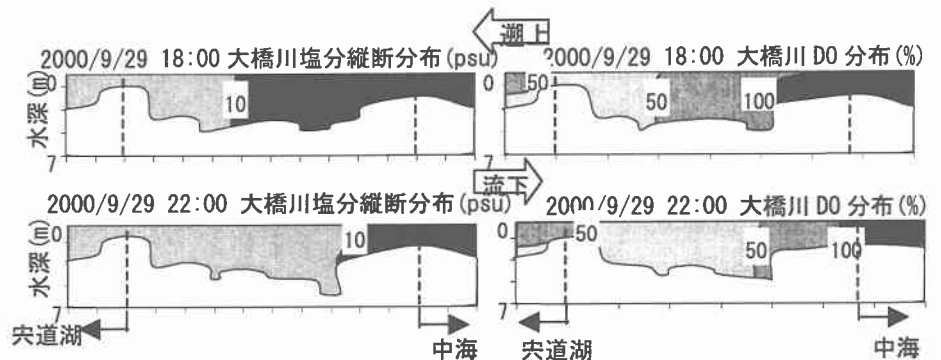


図7 大橋川 塩分・DO 縦断分布