

宍道湖に流出入する塩分フラックスと湖内塩分濃度の変化

広島大学大学院工学研究科 学生会員 ○山本絢子 広島大学
日本建設コンサルタント 正会員 岡村誠司 国土交通省出雲河川事務所 正会員 溝山 勇

フェロー会員 福岡捷二
正会員 溝山 勇

1. 序論

宍道湖は天文潮・気象潮，風等の作用による中海からの塩水流入と斐伊川などからの河川水流入によって特徴的な湖水環境を形成している．これらの湖水環境が，どのような機構で形成・維持されているのかを知することは，湖を管理する上で特に重要である．本研究では宍道湖に流出入する塩分フラックスによる湖内塩分濃度の変化機構を検討する．

2. 観測方法

2003 年 8 月～11 月の期間で図-1の A-A' に示した水深の浅いマウンドで塩分濃度と流向・流速を測定し，マウンド断面を通過する塩分フラックスを算出した．松江では塩分濃度と水位を測定しており，この点を大橋川上流端とし，中海と大橋川の接続部付近の水位観測地点を下流端とした．また S-E 地点では塩分濃度を測定し，常時観測されている宍道湖湖心の塩分濃度，風向・風速，気圧のデータを用いた．

3. 宍道湖の流出入塩分量の変化機構と湖内塩分濃度の変化

2003 年 8 月 22 日から 9 月 22 日までの期間で生じた宍道湖の流出入塩分量の増加・減少を台風通過時・低気圧通過時・河川水流入時・気象平穏時に着目して検討し，湖内の塩分濃度変化について示す．

図-2 は上から順に気圧，斐伊川流入量，

（大橋川上流端水位－下流端水位）の水位差の日以上周期成分，宍道湖の流出入塩分量累積値，流出入流量累積値，マウンド（S-C 地点）における塩分濃度，宍道湖湖心の下層・中層・上層の塩分濃度，風向・風速のグラフである．宍道湖の塩分量は低気圧通過時と台風通過時に多量に流入する．8 月 22 日の低気圧通過時は塩分量，流量共に流入傾向を示しているが，9 月 12 日の台風通過時は気圧が低下前よりも回復後の方が明らかに高いため流量が流出傾向となるにも関わらず塩分量は

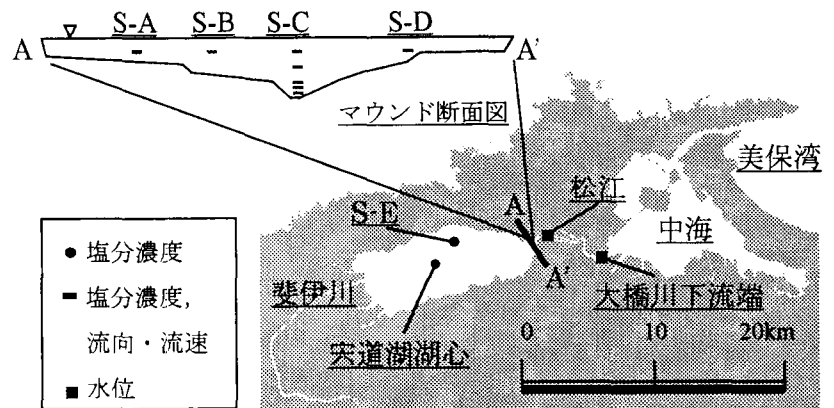


図-1 観測地点・観測項目

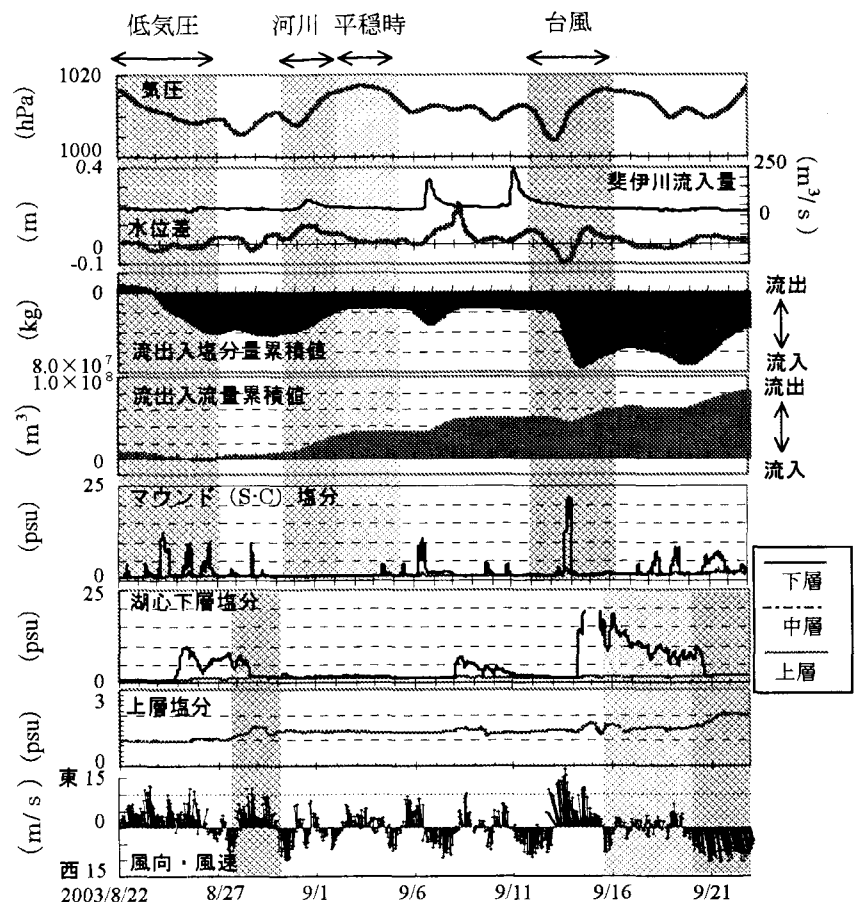


図-2 宍道湖の流出入塩分量と湖内塩分濃度

流入している。これは気圧低下の影響を受け水位差が大橋川において（上流端水位）＜（下流端水位）になると中海の高塩分水が流入し、気圧が回復し水位差が（上流端水位）＞（下流端水位）になると塩分濃度の低い宍道湖上層水が流出するためである。したがって低気圧や台風通過時に流入時の塩分濃度が流出時の濃度を大きく上回ることが期間中の塩分量に大きく影響していると考えられる。8月30日以降は河川流入と大きな気圧上昇によって流量が流出し、それと共に塩分量も流出していることが確認できる。9月2日からの平穏時には気圧変化が生じず、水位変化は天文潮のみに起因することから宍道湖への高塩分水の流入がなく宍道湖の塩分量に変化は見られない。

このように宍道湖では気象条件の変化に伴って塩分の流出入を繰り返し、塩分濃度も増加・減少を繰り返しながら長期的にはある変動幅の中で塩分環境を保っている。8月22日から9月22日にかけて宍道湖上層の塩分濃度は約1.0psu増加しており、これは8月22日と9月12日に通過した低気圧と台風による多量な塩水流入の影響が大きいと考えられる。この塩分流入によって湖内には下層が形成され、強風が吹くと上層と混合するため下層の塩分濃度が急激に減少し、上層の濃度は増加している。9月14日からの弱風時において下層の塩分濃度は徐々に減少しているが湖内上層の塩分濃度はほとんど変化しないことが確認できる。したがって、宍道湖上層の塩分濃度は高塩分水が多量に流入した直後に増加するのではなく、湖内に形成された下層が上層と混合して消滅する時に急激に増加するといえる。

4. 風による下層水の移動

図-3にマウンド（S-C地点）における流向・流速、松江、S-C地点、S-E地点、宍道湖湖心の塩分濃度と風向・風速を順に示す。台風の影響を受けて9月13日に多量の高塩分水がマウンドを越えて宍道湖内に流入し、湖内に下層が形成されている。9月16日～9月20日までの期間は風向が同一方向に卓越しておらず風速も小さいため、下層水の塩分濃度が徐々に減少している。9月20日以降、10m/s近い東風が長時間卓越すると湖心に留まっていた下層塩分水がS-E地点を通過してマウンドまで達している様子が見られる。点線で示したマウンドの塩分濃度が増加し始める時の松江の塩分濃度を見ると、高塩分水の遡上は生じておらず、S-C地点の底層では流出方向への流れが生じている。一般に強風が長時間吹いた場合、上述のように下層水は上層水と混合することが判っている。しかしこのように強い東風が長時間吹くと下層水がマウンドを越えて宍道湖から流出している場合も認められ、さらに調査する必要がある。

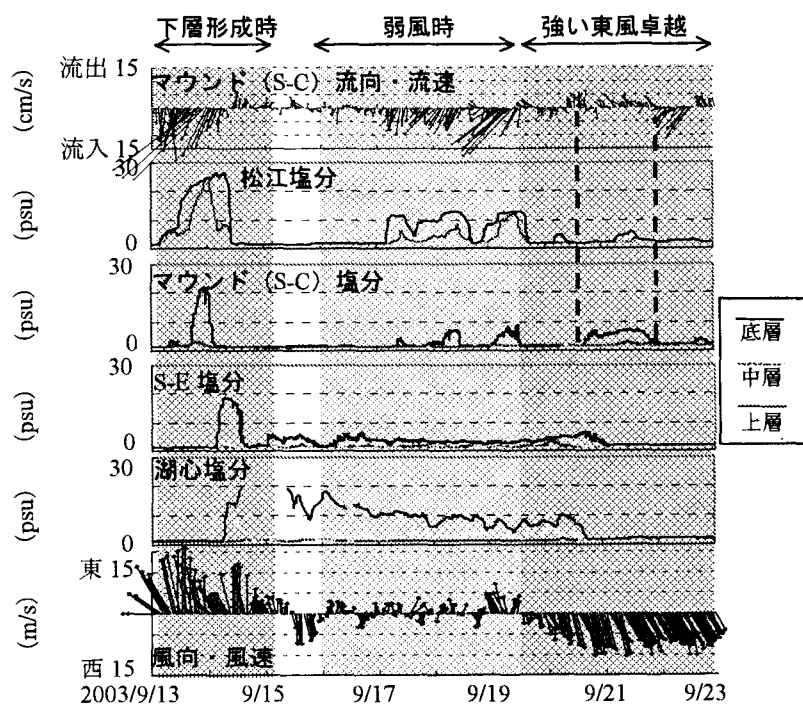


図-3 湖内塩分濃度と風向・風速

5. 結論

- (1) 宍道湖の塩分量は台風や低気圧通過時に多量に流入し、河川流入時や気圧低下後の大きな気圧上昇によって流出する。気象平穏時には気圧変化が小さいため、気圧変化による水位変動は生じず、湖内の塩分量の変化に及ぼす影響も小さい。
- (2) 宍道湖上層の塩分濃度は強風時に湖内の下層水と上層水が混合する際、急激な増加が見られる。
- (3) 強い東風が長時間卓越すると下層が東側へ移動し、そのままマウンドを越えて流出することも確認できる。