

## 中海から宍道湖に流入する塩分フラックスに関する研究

広島大学

正会員 ○ 梶田智子

中央大学研究開発機構

フェロー会員

福岡捷二

広島大学工学研究科

学生会員 山本絢子

国土交通省中国地方整備局

正会員

溝山 勇

### 1. 序論

中海・宍道湖は全国有数の連結系汽水湖である。中海・宍道湖においては流域から流入してくる生活排水等によって汚濁負荷量が増加し、湖下層では貧酸素化が進行している。宍道湖内の塩分濃度変化や密度界面位置は、大橋川を通じて中海から流入する高塩分水に大きく影響される。本研究では宍道湖内の水質変化のメカニズムを明らかにするために、その境界条件となる中海からの塩分流入に着目し、中海における密度界面や中海から大橋川へ流出する中海下層水の挙動を把握することを目的としている。

### 2. 現地観測期間と観測項目

図1に示した地点で常時、気象、流動、水位、水質が測定されている。中海東西方向から大橋川河口付近にかけては、2003年8月～11月にA～K点で流向・流速、塩分の空間・時間変化が詳細に観測された。

### 3. 中海密度界面の変動と大橋川への正味の塩分フラックス

中海密度界面の変化及び流入塩分量を定量的に把握し、気圧変化・風場等の外力要因が中海塩分密度界面位置・大橋川への流入塩分量の変化に及ぼす影響を考察する。

外海と直接接続している中海は頻繁に塩水の侵入を受け、年間を通して湖内に明確な密度界面が存在する。中海界面位置は図2に示す湖心周辺の鉛直密度分布から、湖心における上層と下層のほぼ中間に存在することが確認できた。そのため、上層（水面下1 m）と下層（湖底上0.5 m）の各平均密度の中間値をとる位置を界面位置と定義した。推定した密度界面位置は図2において四角のプロットで示しており、各観測地点の鉛直密度分布にみられる界面位置はほぼ同位置である。本研究では、常時観測されたデータを持つ中海湖心において推定した界面位置を中海密度界面位置として代表させて検討する。

図3より2003年8～11月の期間中、中海界面の高さ変化は数十cm～1 mオーダーであるのに対し、大橋川から流入する塩分量は小さいため、広い水域面積を有する中海界面の高さ変化は数cmである。中海界面位置の高さ変化には気圧変化による外海との水交換の影響が大きい。

図4より、1潮汐における中海から大橋川への正味の流出塩分量は気圧低下時において頻度・量ともに多く $5 \times 10^7$  kg前後の塩分量が流出している。日潮不等が生じると $7 \times 10^7$  kgを超える場合もある。気圧回復期間における西風時は、宍道湖の水位が上昇し大橋川の流は順流方向になり、流下してくる塩分量が流出する中海下層水の塩分量を上回るため、中海から大橋川への正味の塩分量は概ね流入方向を表している。



図1 中海・宍道湖における観測地点

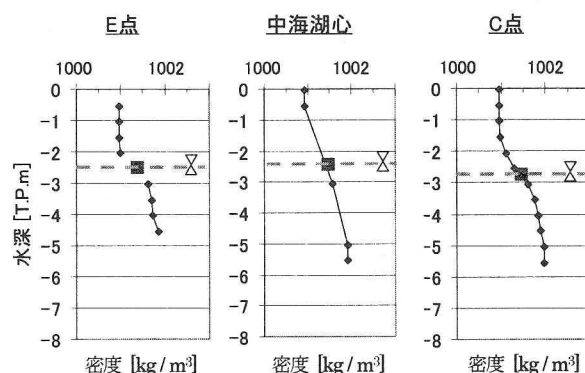
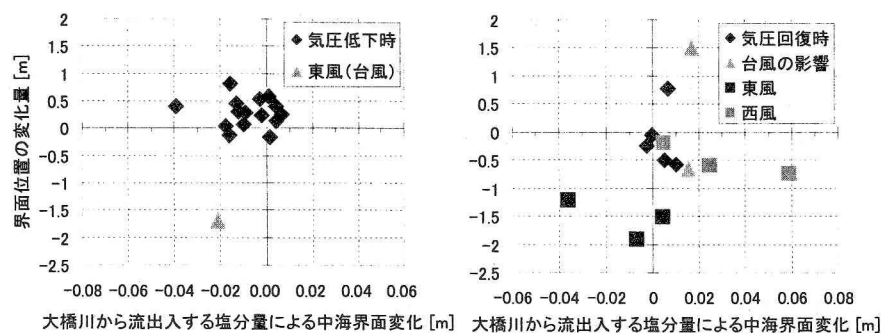


図2 鉛直密度分布



(a) 気圧低下時 (b) 気圧回復時  
図3 各気象条件における界面位置変化量

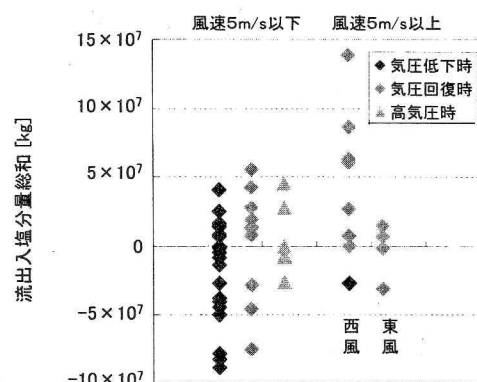


図4 各気象条件における大橋川下流端の流出入塩分量

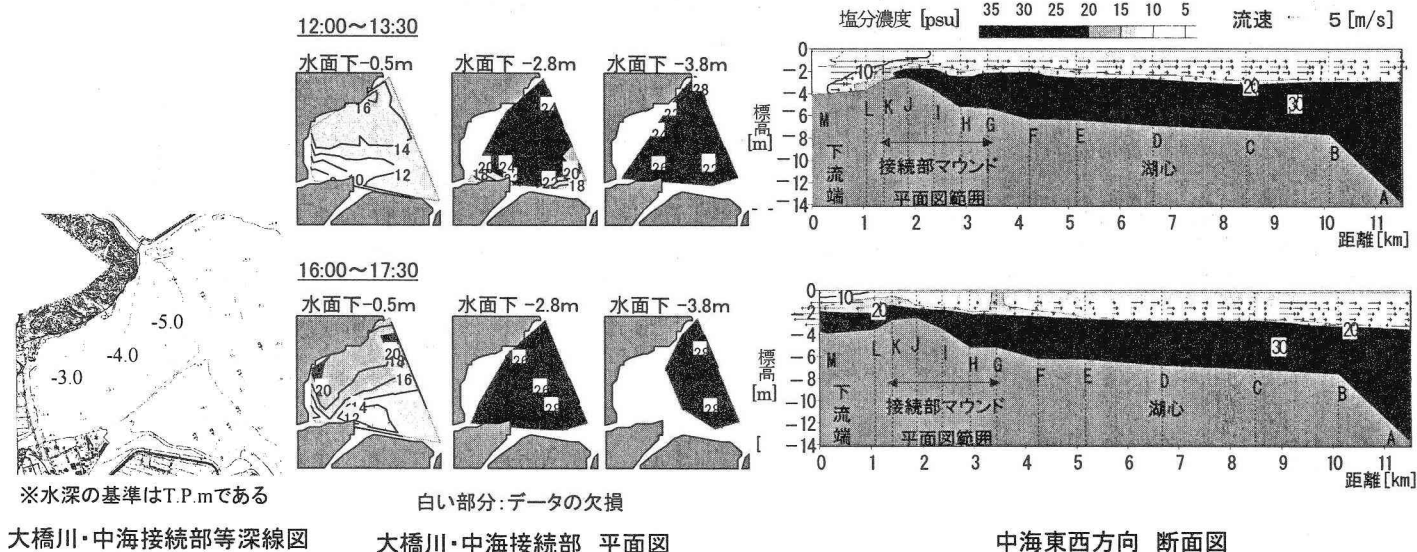


図5 中海・大橋川接続部における塩分・流速の断面・平面分布 (2003年8月29日)

#### 4. 中海から大橋川に流出する中海下層水の流動

中海と大橋川接続部付近の浅いマウンド部 (湖底水深約 3.5 m) の湖底より中海密度界面が高い場合に下層水の流出が生じており、中海下層水の大橋川への流出し易さは中海密度界面高さに依存する。中海から大橋川への塩水流出は、①中海界面位置が低く上層水が流出する場合、②界面位置が高く下層水が流出する場合、③西風によって中海界面が傾斜し、下層高塩分水が流出する場合の3つに分けられる。図1に示す側線上の塩分、流向・流速の鉛直分布、平面分布を用い、中海東西方向鉛直断面図、大橋川・中海接続部平面図を図5に示す。図5は、卓越した西風 (風速 8 m/s) によって中海界面が傾斜し、特に中海下層水の流出がみられるケースである。卓越した西風が吹いている時は、上層では東向きの吹送流が生まれ、下層では逆向きの流れが生じている。中海界面は傾斜し、高塩分の中海下層水が大橋川へ流出する。図5平面図より、各層の塩分分布は一樣であり、マウンド部全体を通して塩水が流出している。

#### 5. 結論

中海界面位置の高さ変化は気圧変化による外海との水交換に大きく作用される。中海から大橋川へ正味の流出塩分量は気圧低下時において頻度・量ともに多い。

気圧回復期間において卓越した西風が吹いている時は中海界面は傾斜し、高塩分の中海下層水がマウンド部全体を通して大橋川へ流出するものの、上層の流量が大きいため中海から大橋川への正味の塩分フラックスは概ね流入を表している。

参考文献 1) 福岡捷二, 松下智美, 岡村誠司, 今井修平, 船橋昇治: 汽水湖に流入する塩水の流動特性, 水工学論文集, 第48巻, pp.1405-1410, 2004