

II-361

汽水湖沼湖底境界層近傍の流動・濁度及び成層構造の連続自動観測

九州大学大学院	学生会員	○村井大享	井上徹教	Fatos Kerciku
九州大学大学院	正会員	中村由行		
島根県衛生公害研究所		石飛裕	嘉藤健二	
日水コン	正会員	柳町武志		

1. 序論 湖沼や沿岸海域など、閉鎖性水域における底面境界層の流動は、水質・生態系や物質循環を考える上で重要な役割を果たしている。例えば、堆積物直上の流れは、水・堆積物間の物質交換速度に大きな影響を与えることが知られている。また、堆積物の巻き上げによるプランクトンシストの再懸濁は、赤潮の発生において重要な意味を持つ。しかしながら、底面境界層近傍の流動を測定した例はそれほど多くなく、風や流れによる攪乱の規模と密度成層の強度が、再懸濁や物質交換速度(栄養塩の溶出など)に及ぼす影響についての定量的な把握はいまだ不十分である。そこで本研究では、汽水湖沼である島根県の宍道湖の湖底近傍において、詳細な流動、濁度、及び密度成層構造の連続観測を行なった。観測結果を気象条件と合わせて考察を行うことで、基本的な知見を得ることができた。

2. 観測方法 宍道湖は島根県東部に位置し、東西距離 16 km、南北距離 6.2 km、湖面積約 80 km²、平均水深約 4.5 m の浅い汽水湖である。主な流入河川は斐伊川で、流出河川としては大橋川が中海に流れている。さらに中海は境水道を介して日本海と海水交換を持つ(図1参照)。宍道湖、中海の表層水の塩分濃度はそれぞれ、海水塩分の約 1/10、1/2 となっている。これらの地理的条件により宍道湖では、潮汐や気圧の変動に伴い不定期的に中海の水が逆流し、底層部に流入・滞留することが知られている。

図2に示す機器類を宍道湖湖心部(水深約 6 m)に設置した。観測項目は、水温、電気伝導度、流速、流向、濁度である。観測機器は、超小型メモリー水温・塩分計(アレック電子製、MDS-CT)を湖底から 10、20、40、60、80、100 cm に、水平二次元メモリー電磁流速計(同 ACM-8M)、後方散乱式メモリーバック式濁度計(同 MTB-16K)を湖底から 20、40、100 cm にそれぞれ設置した。データの取り込みは、水温・電気伝導度に関しては 20 分おきに 1 回の測定で 1 個のデータが記録される。流速については、計器が 10 分インターバルで 60 秒間作動し、1 秒おきに 60 個ずつデータが記録できる。濁度については 20 分インターバルで 1 秒おきに 60 個測定された値の平均値が記録される方式である。風向・風速データについては、島根県松江地方気象台のものを用いた。機器設置期間は 1996 年 7 月 6 日から同 31 日までであった。

3. 結果および考察 自動観測結果から得られた風速・風向、平均流速ベクトルと、水温、塩分、密度、濁度の各時系列コンターを図3に示す。観測期間中、7/20 に台風が通過し、大規模な攪乱が生じたほかは、ほぼ日周期の風速の変動が見られた。7/18 および 19 を除き、西よりの風が卓越していた。また、7/14 及び 7/20 に比較的大規模な塩水侵入が観測された。その前後の期間、すなわち 7/14 未明までおよび 7/22 以後を除くと、密度成層が発達していた。

まず、風と各水深の流向の対応を見ると、おおむね両者の流れが反対向きとなっている。これは、成層化した湖水が表層水と下層水に分かれて互いに逆方向に流れていることを示唆している。

次に濁度時系列を見ると、湖底から濁質が巻き上げられる様子がよくわかる。その変動は風の変動によく対応しており、日中に発生し、夜間は低下する明瞭な日周変動が見られる。また、成層化した時期にも濁度は日周変動を営んでいる。成層が発達していてもバロトロピックな風波の運動は、浅い湖沼の場合には底面境界層付近に容易に到達できるため、風波により巻き上げが生じることがわかった。但し巻き上げられた濁質は躍層よりも下

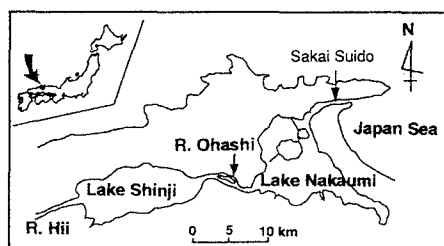


図-1 宍道湖周辺図

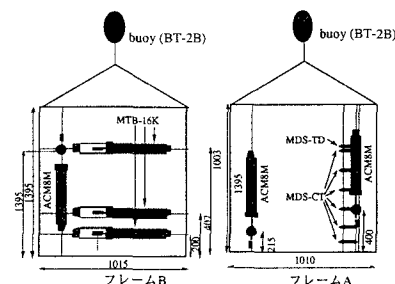


図-2 各観測機器概略図

キーワード : 境界層、巻き上げ、濁度、密度成層、河口域
連絡先 : 福岡市東区箱崎 6-10-1 TEL 092-642-3281

層に局在している様子が確認できる。

以上のことから、密度成層の影響は、再懸濁のフラックスに対して直接には見られないものの、再懸濁した物質の分布に、成層の位置が支配的に関与し、ひいては貧酸素化の進行や栄養塩の溶出フラックスの大きさを支配している可能性が示された。

20日未明から塩分濃度・密度の高い水塊の侵入が見られる。これは台風が通過したため、中海側の水位が上昇し、高塩分・高密度の水塊が逆流してきたためである。このように、塩水の侵入・停滞には気象の影響が強く見られる。

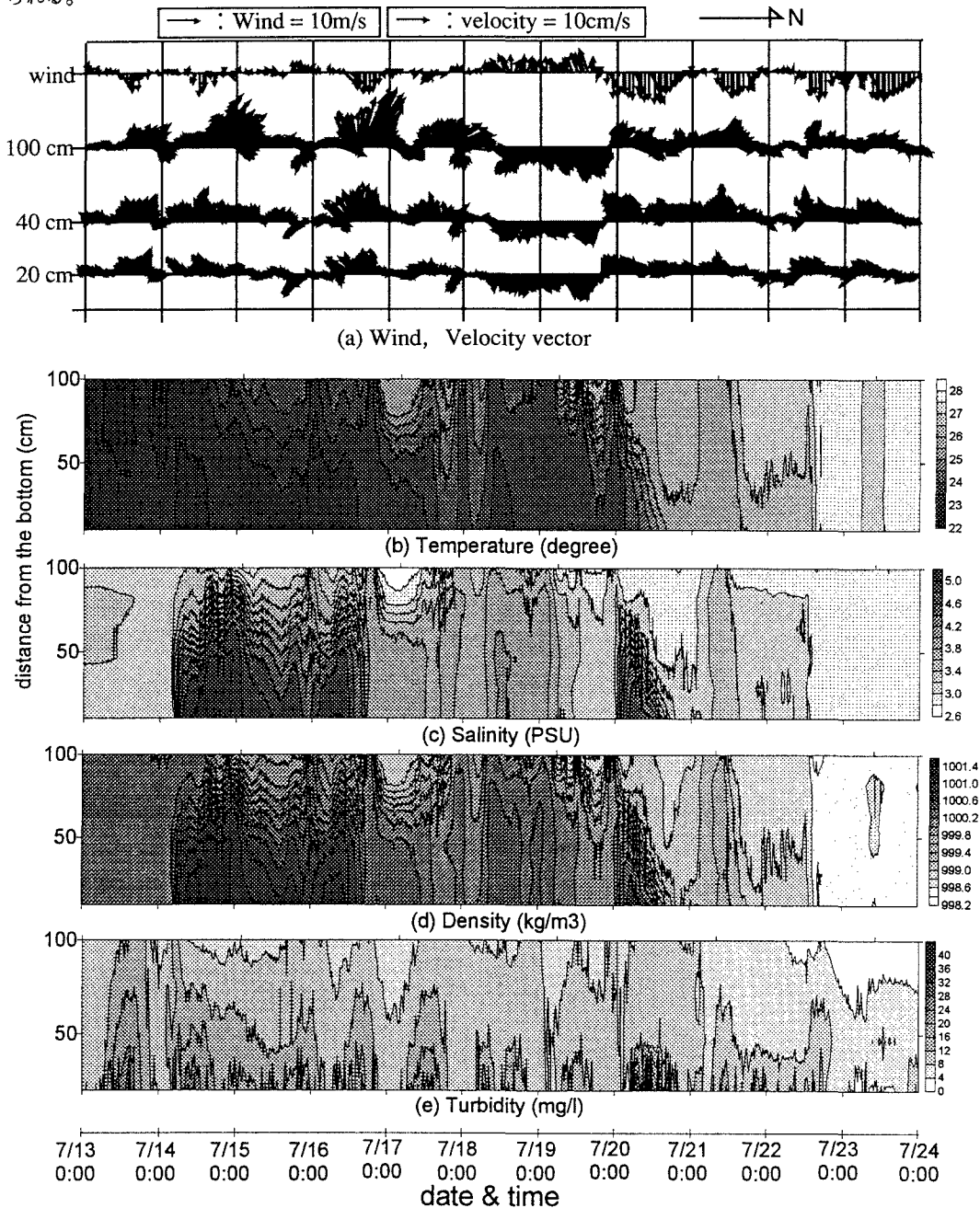


図 - 3 風，平均流速ベクトル，および水温，塩分，密度，濁度のコンター