

宍道湖における湖内流動と水質変化の特徴

呉工業高等専門学校

正会員 黒川岳司

広島大学大学院工学研究科 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 五道仁実

広島大学大学院工学研究科 学生員 松下智美

広島大学大学院工学研究科 学生員 三浦 心

1. はじめに

著者らはこれまで、中海を代表水域として、汽水湖の流動・水質場が決定される機構を気象・海象・水文の外力条件との関係から明らかにしてきた。中海と連結する宍道湖もまた、水産資源に恵まれた我が国を代表する汽水湖である。二つの湖は、水位差に基づいて流出入が生じており、流動・水質場は相互に影響し合っている。しかし、海水の流入を受ける程度が異なるなどの理由から、両湖の水質環境の特徴は異なっている。そこで、本研究では宍道湖において流動・水質の現地観測を行い、宍道湖の湖内流動とそれに伴う水質分布の変化について検討した。

2. 現地観測

宍道湖は湖面積 80km^2 で、東西 16km 、南北 6.2km の東西に長い矩形状である。湖盆は単純な盆状で、平均水深は 4.5m と浅い。宍道湖内において、St.S-1～S-4（図-1○印、St.S-2 が水深 6.1m で最も深い。）を設け、2000/9/26-10/25

の1ヶ月間、各点の上層（水面下 1m ）と下層（湖底上 1m ）で流向流速、塩分、水温、DO の固定点連続観測を行った。また、水質の鉛直分布の時間的変化を捉えるために4～8日毎に各点で塩分、水温の鉛直分布を計測した。さらに9/29-30に、集中観測としてLineA～CでADCPを用いた流況観測を行った。なお、湖心では気象、水位のモニター観測が行われている。

3. 結果および考察

(1) 観測期間中の気象・水文状況

図-2に連続観測期間中の気圧、水位（宍道湖、中海）、降雨量、東西軸風速、およびSt.S-2での東西軸流速と各観測点での塩分、DO飽和度の経時変化を示す。期間中、定期的な降雨を伴ったが、気圧の変動が大きいことから判るように激しい気象じょう乱はなかった。そのため、宍道湖と中海の水位差が大きくなり、大橋川での流出入は少なくて安定していた

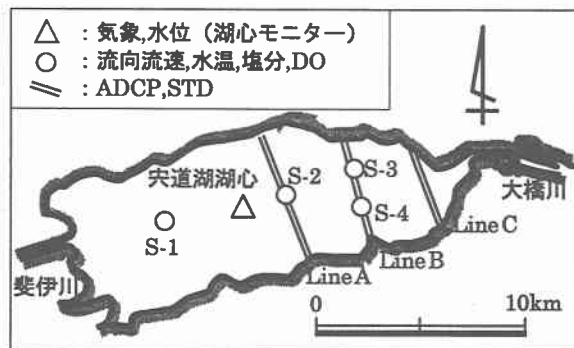


図-1 観測点

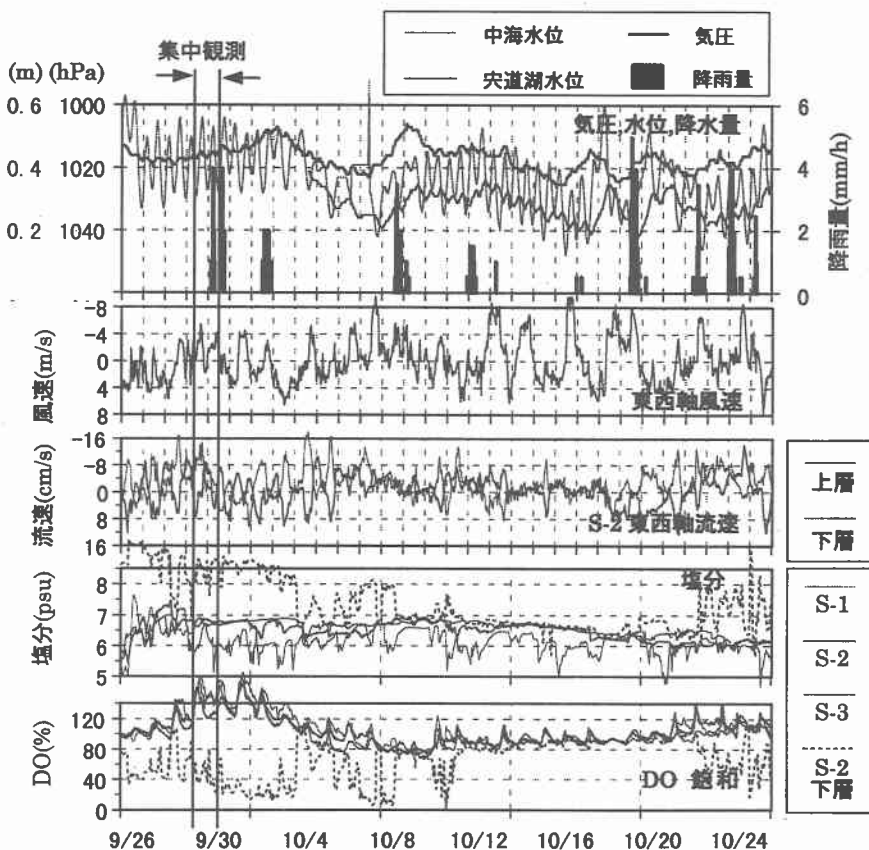


図-2 連続観測期間中の気象・水文条件と流速、水質変化

といえる。また、宍道湖では、周辺地形の影響を受けて、東西軸の風が卓越するが、この風は1日周期で生じていることが確認できる。

(2) 湖内流動の特徴

図-2 中に示す St.S-2 東西軸流速に関して、観測期間前半（～10/5）の流速は比較的大きいが、後半（10/6～10/19）は風速が大きいかにもかかわらず、流速が小さい。したがって、前半の大きな流速は、吹送流が主要因とは考えにくい。また、前半は上層と下層の流向が逆向きで、ほぼ1日周期で交代している。この時の上下層の塩分差は大きく、完全な二層状態となっている。したがって、前半は内部波（界面振動）が生じていたと推測され、これに伴う流れによって比較的大きな流速が発生したと考えられる。このように、宍道湖の湖内流動に内部波も影響していることがわかる。

湖内流動は、地形の効果や、コリオリの力の影響などによって回転性を持つことが考えられる。そこで、連続観測期間の流向流速の分布を調べた（図-3）。流向は東西ではなく、

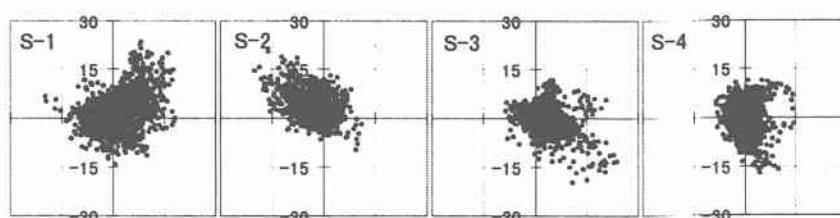


図-3 連続観測期間中の流向流速の分布（上層）

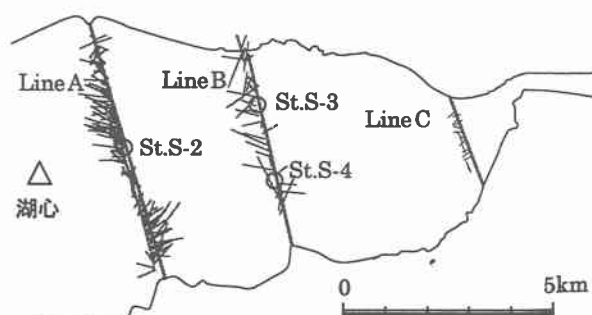


図-4 ADCP による流速ベクトルの平面分布（水面下 2.2m）

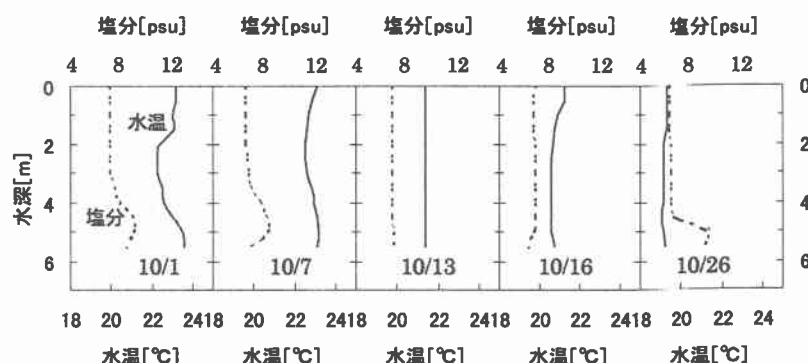


図-5 St.S-2（水深 6.1m）における塩分、水温の鉛直分布の経時変化

く、南西－北東または南東－北西軸に傾いている。また、集中観測時の ADCP による流れの平面分布を図-4 に示す。特に中心部で回転性を持っている。以上のことから、宍道湖では環流が生じていることが明らかである。

(3) 湖内の水質分布と湖内流動による水質変化

図-2 において各点の塩分を比較すると、湖心付近の St.S-2 と大橋川に近い St.S-3 ではほとんど差がない。降雨後に、斐伊川からの河川水流入によって、斐伊川に近い St.S-1 の塩分だけ急激に低下するが、それも一時的で、およそ1日程度すると湖内全体でほぼ均一となる。また、DO は各点間の差が小さい。これらのことから、宍道湖湖内の水質の水平分布について、降雨後などは一時的に分布を持つが、先述の環流などによって一様になりやすいと考えられる。次に、水質の鉛直分布について検討する。図-5 に St.S-2（水深 6.1m）における連続観測期間中の塩分、水温の変化を示す。湖底付近で高塩分となっている。また、図-2 から、St.S-2 において湖底上 1m でも高塩分・貧酸素層の範囲に入らない時があることがわかる。したがって、鉛直分布について、成層しているものの界面位置は極めて湖底近くにあり、湖内の大部分が低塩分の水塊（上層水）として存在していると言える。

4. おわりに

宍道湖において、現地観測を行い、湖内流動と水質分布の特徴について検討した。その結果、宍道湖湖内には環流が存在していることが明らかとなった。水質分布について、降雨後などは一時的に水平分布を持つが、これは1日程度で一様になる。また、湖底付近には高塩分・貧酸素な薄い水塊（下層）が存在して二層状態となっており、この上下層の界面の振動（内部波）は湖内流動に影響を及ぼしていることが明らかになった。

参考文献：1) 福岡捷二ほか：中海における気象変化に伴う流れと貧酸素水塊の挙動，土木学会論文集，No.636/VII-13，pp.61-79，1999。