

大橋川における流動特性

中国地方整備局 出雲河川事務所 水質保全課 前中隆文

【要 旨】

連結系汽水湖である中海・宍道湖では、大橋川を通じて中海から塩水が宍道湖へ流入している。塩水の流入は、宍道湖の汽水環境に影響を与える現象であり、大橋川での塩水の流動特性を明らかにすることは宍道湖及び中海の湖沼管理に有効である。そこで、流動特性の実態を把握するために、大橋川周辺の水温、塩分、水位、流量の観測結果をもとに、大橋川流動・塩水遡上特性について整理した。

1、概要

大橋川の塩水遡上形態は、中海と宍道湖の水位差と中海塩分成層界面の変動等の影響を受けると考えられる。本研究では、中海と宍道湖の水位差による塩水遡上について、既設の水位・水質・流量自動観測及び大橋川において水位変化・塩水遡上状況の連続調査結果から、水位差による流量変化・塩分濃度変化及び遡上形態、長期変動特性、短期変動特性に着目して整理した。

2、大橋川における流動特性整理

2.1、水位差と流量の関係

大橋川逆流の実態把握のため、八幡・松江の水位と上流部の松江流量観測所の流量（図1）をもとに中海・宍道湖の水位差と流量の関係について調べた。（図2、図3）

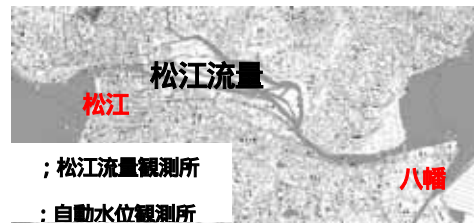


図1 水位、流量観測地点

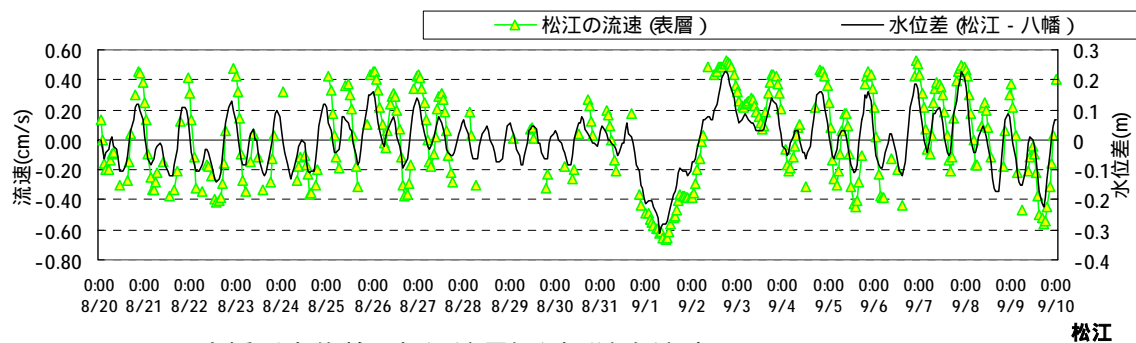


図2 大橋川水位差と松江流量観測所流向流速

図2より、八幡の水位が上昇し水位が逆転した時には、上流部である松江流量観測所の流速が逆転しており、中海と宍道湖の水位逆転により大橋川では逆流が日常的に生じているといえる。

図3より、順流（水位差プラス）の場合及び逆流の場合（水位差マイナス）に、水位差と流量は概ね比例関係を示しており、大橋川が逆流を生じやすい河川であるといえる。

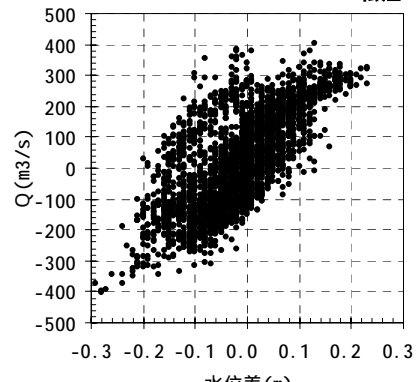


図3 流量と水位差の関係

2.2、中海・宍道湖の水位差と塩分遡上の関係

逆流時の塩水遡上与中海・宍道湖の水位差の関係を把握するために、水温塩分計を宍道湖(S-1)、大橋川(0-1)・大橋川湾曲部前(0-3)・後(0-4)・狭窄部(0-5)・中海東岸(0-7)に設置して、平成14年8月16日から9月17日に連続的に水温・塩分を観測した。

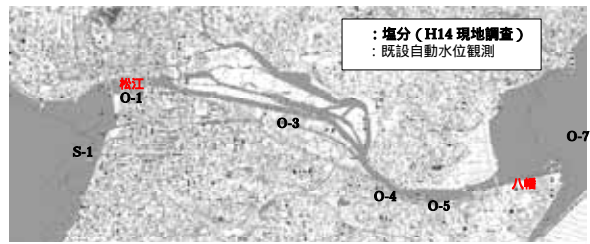


図4 大橋川水位・塩分観測地点

観測地点を図4に示す。塩分濃度と上下流における逆流時水位差積分の関係を図5に示す。

図5より、水位差積分が大きいほど大橋川の塩分濃度のピークは中海の塩分濃度に近づくことがわかる。また、表層の塩分濃度は、O-4地点より水位差積分と比例関係にあり、底層の塩分濃度は、O-1地点より上流で水位差積分と比例関係にあることより、大橋川の塩水遡上形態は一様ではないといえる。

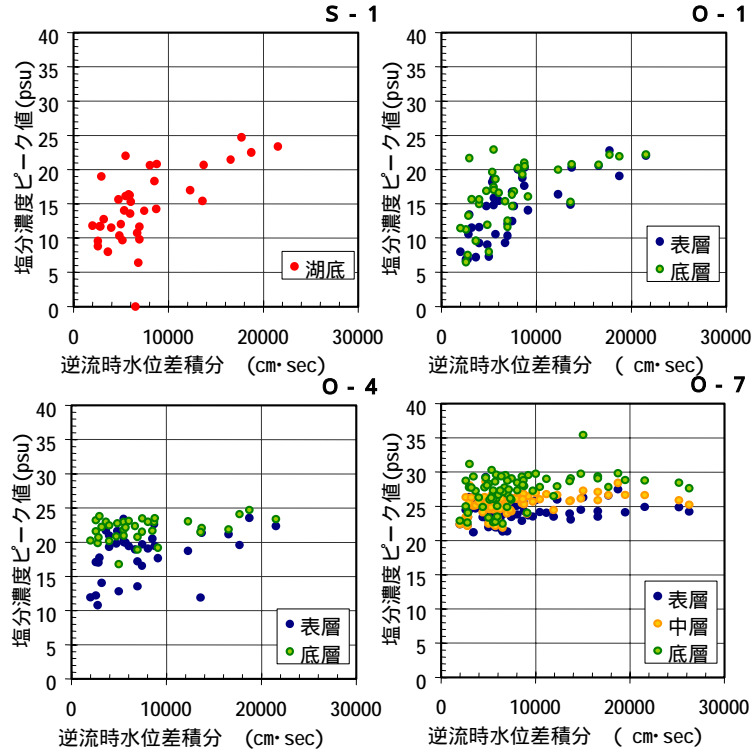


図5 塩分と逆流時水位差積分の関係

2.3、大橋川の塩水遡上形態

大橋川の塩水遡上形態について把握するために、大橋川において縦断的に設けた側線上の13地点で2時間おきに塩水遡上の鉛直分布の連続観測を行った。

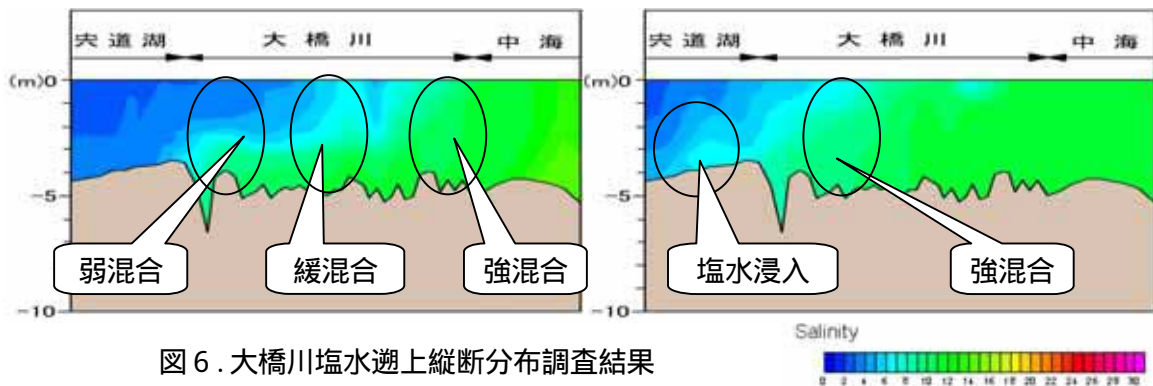


図6 大橋川塩水遡上縦断分布調査結果

図6より遡上形態は一様ではなく、底層部が先行して遡上し、塩水遡上先端部は「弱混合」で、その後方に「緩混合」～「強混合」の塩水塊が続いている状況が確認された。

2.4、長期変動と塩分遡上

年間を通じての水位の変動と塩分遡上の実態把握のため、水位差（松江 - 八幡）と上流部での塩分濃度の関係を 2002 年 1 月から 12 月までを対象として調べた。

図 7 に松江と八幡の年間水位変動及び中海気圧変動を示す。

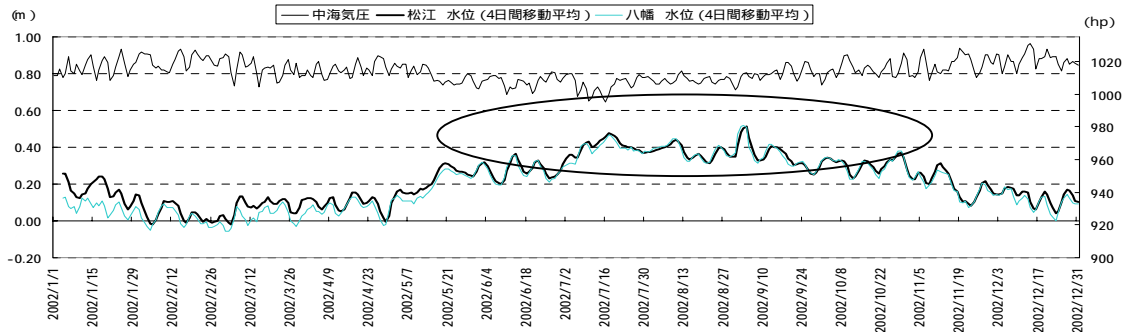


図 7 . 中海気圧と松江・八幡水位の年変化

図 7 より、気圧の影響により水位変動が生じることがわかる。また、年間を通してみると、水温上昇・太陽の引力・気圧の低下等による平均水位の上昇がみられる。

図 8 に気圧変化と水位差（松江 - 八幡）の関係を示す。

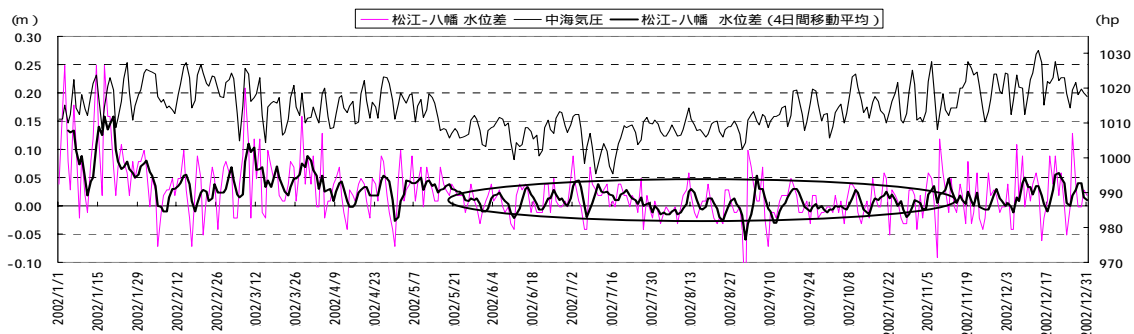


図 8 気圧変化と水位差（松江 - 八幡）の関係

図 8 より、夏から秋にかけては中海と宍道湖の水位差が小さく、水位の逆転が生じやすい状況にあるといえる。

松江・宍道湖湖心（底層）の塩分濃度変化を図 9 に示す。

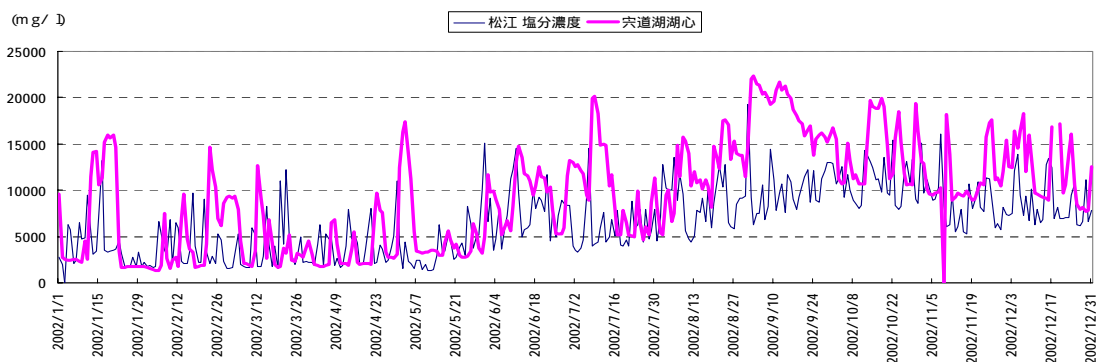


図 9 松江・宍道湖の塩分濃度(2002)

図 8 より、水位逆転により松江の塩分濃度が上昇しそれと共に宍道湖湖心の塩分濃度も上昇している状況が確認された。

2.5、短期変動と塩水の遡上

日単位での水位変動による塩水遡上の実態把握のために、宍道湖湖心の気圧・美保関水位・大橋川の水位差・大橋川上流部の塩分の時間変化について平成12年4月1日から平成12年4月15日の観測データにより調べた。(図10)

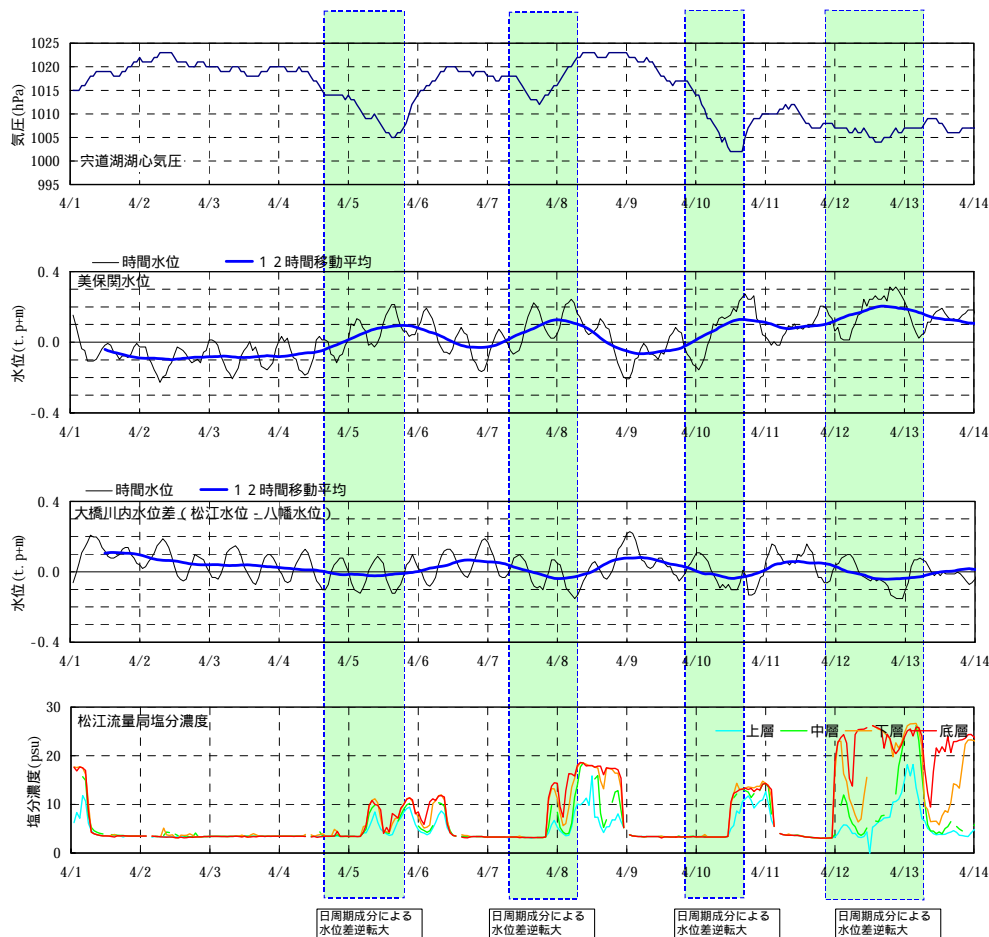


図10. 日周期潮と松江塩分の関係

天文潮での水位変化だけでは塩水遡上は生じていないが、気圧低下等により水位逆転が長く生じる場合に塩水が遡上していた。

3、大橋川における特徴的流動特性について

- 1) 水位の逆転による逆流現象が日常的に生じている。
- 2) 塩水遡上範囲は水位差時間積分の大小により規定できるものと思われる。
- 3) 大橋川の塩分遡上形態は一様ではなく、先端部が弱混合でその後方に「緩混合」～「強混合」の塩水塊が続いている場合が多い。
- 4) 天文潮での水位変化だけでなく、気圧低下等により水位逆転が長く生じる場合に上流端まで塩水遡上するものと思われる。

4、今後の課題

本研究で得られた知見については、今後の中海・宍道湖の湖沼管理の基礎情報として有効に活用できるものと考えている。ただし、遡上してくる塩水の質に影響を与える中海塩分成層界面の変動について今後新たな調査が必要となる。