

気象変化に伴う中海 - 大橋川 - 宍道湖の流動特性

広島大学大学院

学生会員 ○岡村誠司

広島大学大学院

フェロー会員

福岡捷二

広島大学大学院

学生会員 松下智美

国土交通省

正会員

船橋昇治

序論

斐伊川水系河口部に位置し、大橋川により連結された中海と宍道湖（図-1）では、天体力や気象変動に起因する外海水位変動、風、河川水流入などの外力により水位、流動、水質に変化が生じる。本研究の目的は、連結系汽水湖である中海 - 大橋川 - 宍道湖に着目し、気象外力により変動する各湖の水位・流動特性、および気圧変動に伴う周期が明確でない外海水位変動が、水域全体へ伝播する機構を明らかにすることである。

観測方法

図-1に示す観測地点において 1998 年 1 月～12 月、および 2000 年 10 月に 1 時間毎に測定された気象・水位・流量、および 2000 年 10 月に行った 1 ヶ月間連続観測による流向・流速を用いて、気象外力、水位変動、および流動の検討を行う。

気象外力と中海・宍道湖の流動特性

図-2に、2000 年 10/5～10/25 の N0・S0 地点（湖心）における気圧、風向・風速、および S-a・S-b・N-a・N-b 地点の上層における流向・流速の関係を示す。気圧・風向・風速に着目すると、N0・S0 地点でのそれぞれのデータには、以下に示すように明確な関係を読み取ることができる。風向は北東～東、南西～西方向に卓越している。これは、中海・宍道湖が南北を山地に挟まれ、風が東西方向に吹き抜けるためである。流向・流速に着目すると、薄灰色の縦帯で示すように、中海では北東～東風時に N-b が東方流になり、N-a が北西流になる。しかし、同じ北東～東風時において宍道湖の S-a、S-b の変化には中海のように決まった傾向はみられない。以上より、同じ気象外力下においても、宍道湖の流動は中海と異なっていることがわかる。

気象潮に伴う水位変動の伝達

風と河川水流入の影響が小さい気象条件下で図-1に示す各観測地点で水位変動を測定した。図-3に期間(a),(b),(c)に観測された気圧変化に伴う水位変動を N1,N3,S1,S4 の 4 地点について示す。期間(a),(b),(c)の水位変動の頂点から頂点までの一波長分をそれぞれ CaseA,B,C とする。図-3より水位変動は時間遅れを伴って伝播していることがわかる。

図-4に、長波が伝播する時間と CaseA,B,C の水位変動が実際に伝播した時間を N1-N3 間、および

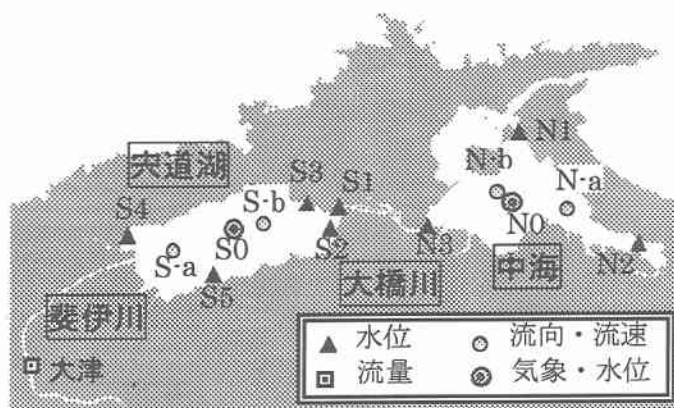


図-1 観測地点と観測項目

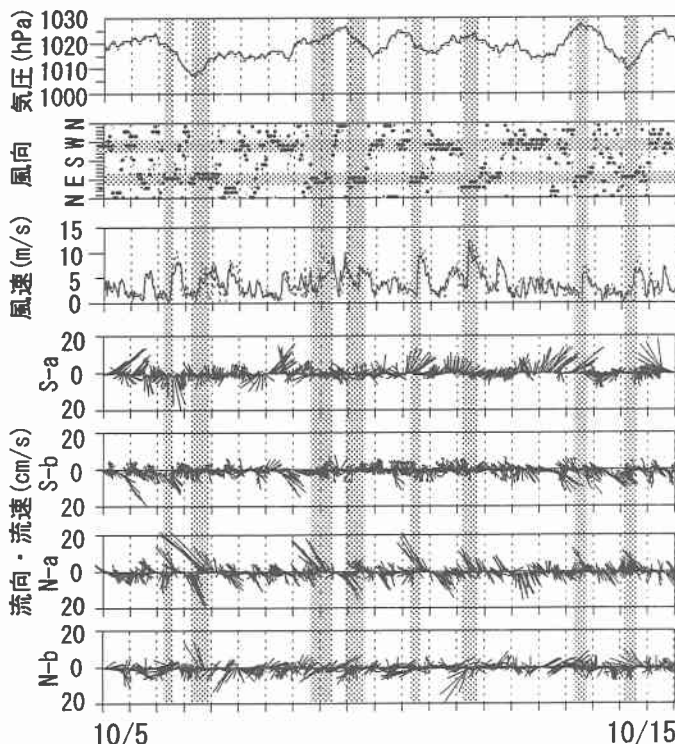


図-2 N0・S0 地点における気圧、風向・風速と中海・宍道湖内流向・流速の関係

S1-S4 間について示す。図-4 より、N1-N3 間の伝播時間は長波と概ね一致しており、中海内の水位変動は長波として伝播していると考えられる。一方、S1-S4 間の CaseA,B,C の伝播時間は長波と比べて非常に長くなっており、宍道湖内における水位変動の伝播は長波の形式で伝播していないことがわかる。

中海・大橋川・宍道湖の各観測地点における水位変動の伝播時間を、N1 からの時間遅れとして図-5 に示す。中海内ではどの Case でも1時間以内で伝播するが、宍道湖では伝播する時間が長く、Case により異なる。また、大橋川を挟む N3-S1 間の時間差は5～8時間であり、一定ではない。以下に、N3-S1 間に生じる時間差について検討する。表-1 に水位変動 CaseA,B,C の N3 での波高 H、周期 T、および相互相関法により求めた N3-S1 間の時間差 Δt を示す。周期 T と時間差 Δt の関係に着目する。周期の長い CaseA,C では、周期の短い CaseB よりも時間差が長い。この理由として、図-6 (a) に上図と下図で周期が異なる N3,S1 水位変動の概念図を示す。N3 水位が S1 水位より高いとき(灰色の区間)は中海水が宍道湖に流入するため、S1 水位が上昇する。逆に N3 水位が相対的に低いとき(白抜ききの区間)は宍道湖からの流出が生じ、S1 水位は低下する。このため、図-6 (a) に示すように、N3, S1 水位変動には時間差 Δt が生じ、周期が長い下図の時間差 Δt が長くなる。次に、N3 での周期が等しい CaseA と CaseC とでは、波高の大きい CaseC の時間差が短い。この理由を図-6 (b) に示す。N3 での波高が大きくなる($H_1 \rightarrow H_2$)と N3-S1 水位差が大きくなるため、大橋川流量が増加し、S1 水位変動の波高が大きくなる。そのため N3 と S1 水位変動が早く交差し、N3-S1 水位変動の時間差 Δt が短くなる。

結論

中海・宍道湖湖心での気圧・風向・風速変動の間には定まった関係がある。北東風時に中海では明確な流れの方向を有する吹送流が発生するのに対して、宍道湖では吹送流の応答が異なっている。また、気圧変動に伴う水位変動は、中海では長波として伝播するが宍道湖では長波より遅い。そして大橋川上下流端での水位変動に生じる時間差は、水位変動の周期と波高に依存する。これらのことから、宍道湖の水位変動・流動は複雑であり、今後は宍道湖に関する更なる検討が必要である。

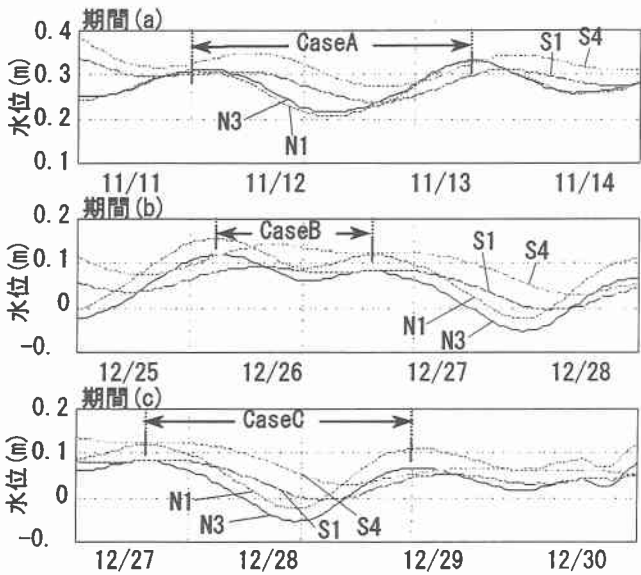


図-3 気圧変化に伴う水位変動 (CaseA,B,C)

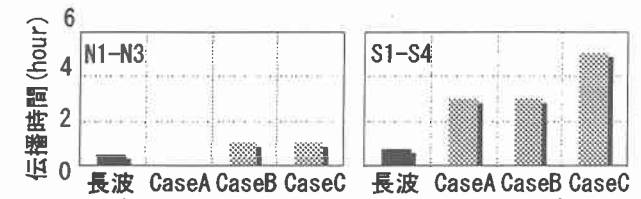


図-4 長波、CaseA,B,C の N1-N3, S1-S4 間の時間差

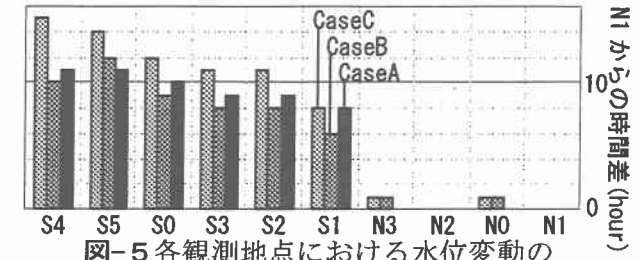


図-5 各観測地点における水位変動の

N1 からの時間遅れ

表-1 気象潮の周期・波高と N3-S1 間の時間差

Case	波高(H) (cm)	周期(T) (hour)	時間差(Δt) (hour)
A	10.6	58	8
B	4.1	32	5
C	12.9	58	7

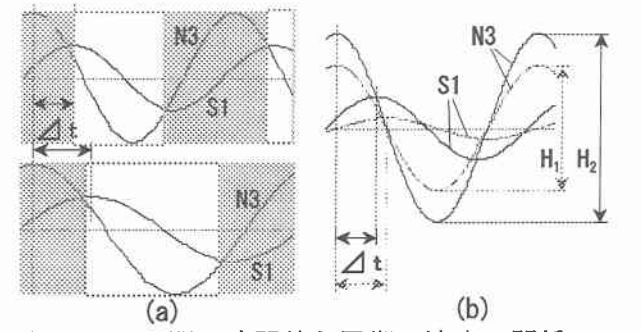


図-6 N3-S1 間の時間差と周期・波高の関係