

鰐川の流量変動が北浦の流況に与える影響

茨城県霞ヶ浦環境科学センター 正会員 ○小松 伸行
 茨城県霞ヶ浦環境科学センター 正会員 石井 裕一
 茨城県霞ヶ浦環境科学センター 非会員 根岸 正美

1. はじめに

茨城県南部に位置する霞ヶ浦(西浦および北浦)は富栄養化した浅い湖である。そのうち北浦は湖面積36km²、平均水深4.8mの南北に細長い湖で、22本の流入河川のうち主要な流入河川は巴川及び鉾田川であり、唯一の流出河川は鰐川である。鰐川は常陸利根川を通じて西浦および利根川に接続している。常陸利根川と利根川の合流点には、利根川からの洪水の逆流と塩水の遡上を防ぐことを目的に常陸川水門が設置されており、水門操作によって霞ヶ浦の水位管理が行われている。

近年北浦では、様々な水質保全の取り組みにもかかわらず、リン濃度の増加やアオコの大量発生などの問題が生じている。しかしながら、水質汚濁機構を解明するうえで重要な湖水の流動や交換の特性についてはほとんど明らかにされていない。そこで本研究では、北浦の流出河川である鰐川の流入出量変動が湖水流動に与える影響について検討した。

2. 観測の概要

湖内流況の連続観測は、2005年12月21日-2006年1月21日、2006年1月30日-3月7日、2006年6月7日-7月10日、2006年7月25日-9月11日の4回、K1からK8の8地点(図-1)の湖底に ADCP (Nortek製アクアドッププロファイラーNB型2MHz)を設置して行った。ADCPの鉛直方向の分割幅は湖底上70cmから50cm間隔とし、流向・流速の60秒平均値を10分間隔で測定した。

鰐川の流量は(独)水資源機構利根川下流総合管理所から時刻流量(暫定値)の提供を受けた。また、気象および水位の湖上観測データは国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所のHPから取得した。

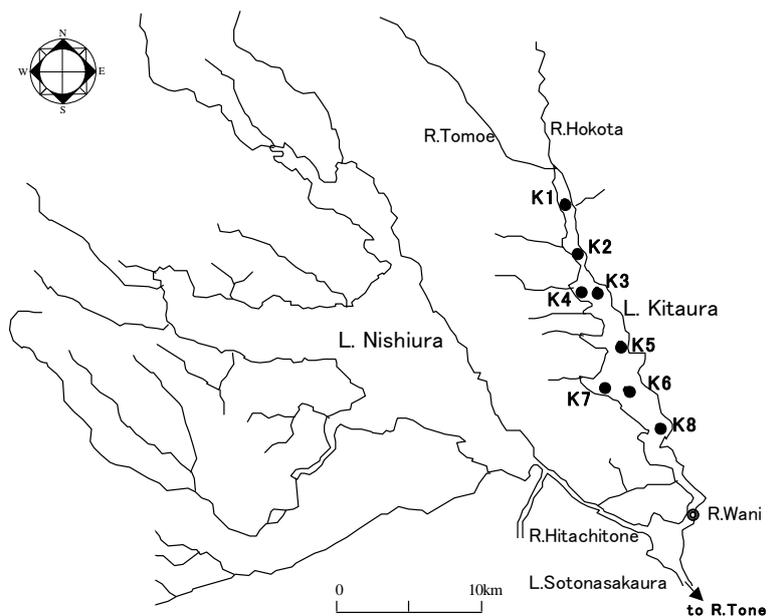


図-1 霞ヶ浦の概要と調査地点

3. 結果と考察

ADCPによる水圧観測値と鰐川の流量変動との関係と比較した一例として、2006年1月30日-3月7日の結果を図-2に示した。鰐川流量は正の値を示す時に北浦から流出し、負の値を示す時に北浦へ流入している。この比較から、鰐川流量は平時にも約12時間の周期性をもって流出・流入を繰り返しており、湖内の水位にも影響していることが分かった。また、常陸川水門の開閉操作に伴う流量変動(水門開放時に流出量増大、閉鎖直後に流入量増大)が大きいほか、西～北よりの強風時に西浦に生じる吹き寄せの影響と推察される流量変動(強風時に流入量増大、風停止後に流出量増大)も大きいことが明らかになった。鰐川における時間当たりの流出・流入量は北浦の湖容積と比較すると1%以下と小さいが、北浦への河川流入量や北浦からの上・工水取水量よりも大きかった。

キーワード: 湖流, ADCP, 霞ヶ浦, 閉鎖性水域, 浅水湖, 流動モデル

〒300-0023 茨城県土浦市沖宿町1853 TEL: 029(828)0963 E-mail: n.komatsu@pref.ibaraki.lg.jp

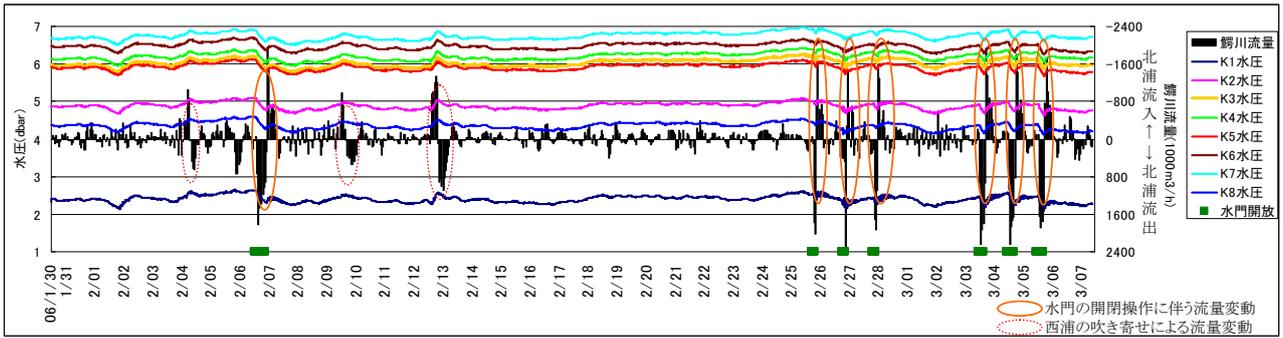


図-2 湖内に設置した ADCP による水圧観測値と鰐川の流量変動(2006.1.30-3.7)

図-3 には連続した水門開閉操作が行われた期間の湖内流速観測例を示した。流速は NS 成分のみを静振の影響を除去するため 10 区間(100 分間)の移動平均値で表した。閉鎖的な浅い湖である北浦では風に起因する流れが大きいと予測されるが、今回の観測からも風の影響が強く見られた。鰐川の流量変動と湖内流速との関係を検討した結果、鰐川の流量が水門開閉や吹き寄せにより一時的に大きくなった場合に、小さいながら流出・流入の変化に応答するような流速変化が観測された。このような流速変化はいずれの観測点でも認められたが、K2-K4 で比較的明瞭に見られた。また、風の影響を受ける水面付近よりも湖底に近い層で流速変化は明らかであった。平常時の流量変動に伴う流速変化は検出できなかった。

以上の結果から、鰐川の流量変動が北浦の湖内流動に与える影響は、吹送流の影響と比較して小さいと推察された。しかし、鰐川の流量は北浦の河川流入量や取水量よりも大きく、その影響も湖内全体の水位と流速に及んでいる。このため、北浦において流況解析や流動モデルを構築する際には、鰐川の流量変動を考慮する必要があると考えられる。

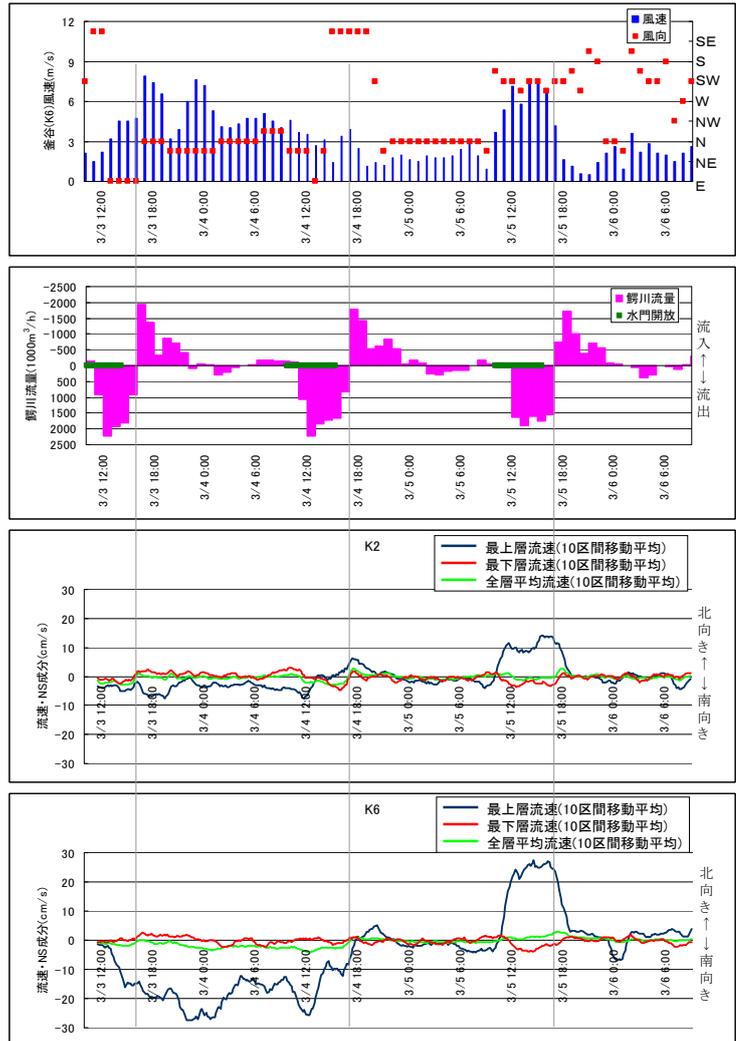


図-3 風向風速、鰐川流量と湖内流速(NS 成分)
(2006.3.3-3.6 水門開閉操作時)

4. まとめ

北浦における流況観測結果と鰐川流量の比較により、鰐川の流量変動が湖内全域の流況に影響を与えることが分かった。今後は流況観測結果をもとに流動モデルを構築し、湖流の空間分布に与える風や鰐川流量等の影響について詳細に検討するとともに、鰐川を通しての湖水交換が北浦の水質に与える影響についても検討したい。

謝辞

本研究の遂行にあたり、国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所、(独)水資源機構利根川下流総合管理所及びきたうら広域漁業協同組合から多大な協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。