

II-43

酸性河川長瀬川河口水域の水質とその拡散

日本大学大学院工学研究科 学生員 ○ 和泉 陽

日本大学工学部 正会員 藤田 豊

日本大学工学部 正会員 高橋 迪夫

1. まえがき

猪苗代湖は福島県のほぼ中央に位置し、酸性湖である本湖は近年中性化に伴う水質悪化が懸念されている。酸性河川長瀬川は猪苗代湖の総流入水量の約 50% を占め、猪苗代湖の酸性の水質を保つ上で主要な要因となっている。その流域面積は 291km^2 で本湖のちょうど北東に位置している。河口部における流動特性を調査し、流入負荷が湖沼の水質にとって支配的である河川拡散現象やそれに伴う水質変動などを調査することは水環境の保全上重要なことである。本報告では、長瀬川河口水域の水質を対象に実施された水質調査によって得られた結果について考察する。また、河口部での流動特性についても触れる。

2. 観測方法

観測方法については、河口水域に図-1 に示すようなメッシュの交点を観測点とした。また、測点は河口から湖心方向に 1km、河口から右岸・左岸方向にそれぞれ 1km ずつの $1\text{km} \times 2\text{km}$ 四方で測点間隔 200m の任意の観測点 66 点とした。これらの観測点は国土地理院発行の地図を用い座標として求められている。さらに水深が 30m の P3 地点には、水温センサー（アレック電子製）とセンサー流速計（アレック電子製）を設置した。水温センサーは深度 5m と 10m に、流速計は深度 15m に設置した。調査においては実際予定していた測点を一日中に全て観測することは時間的に無理があると判断し、基本的に湖心方向 P1～P6 は必ず観測し、それ以外は当日の気象状況を見てできるだけ多くの観測点での水質観測を行った。河口部には風向風速計が設置されており、風のデータも自動計測している。

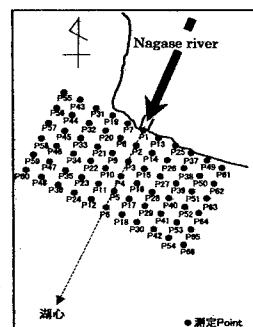


図-1 長瀬川河口水域観測点

3. 観測結果および考察

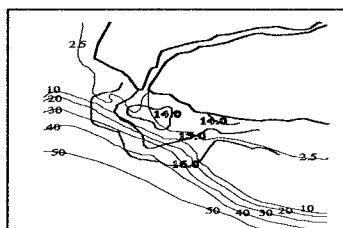


図-2 水温コンターライン

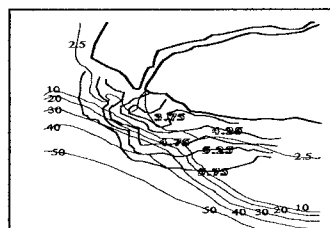


図-3 pHコンターライン

図-2, 3 は 2002 年 10 月 25 日の湖面水の水質をコンター図で表したものである。これよりまず、等深度線に着目してみると等深度線の間隔が表す勾配から、湖棚と湖棚崖の存在が確認できる。そして水温、pH ともに河口を中心とし、拡散していく傾向が分かる。さらに、図-2 の水温に関しては 14°C の停滞域があるが、これはこの時期、河口を囲むように形成されていた円弧砂州による影響であると考えられる。図-3 の pH に着目してみると湖棚崖の存在位置(河口から約 300m)あたりで湖の pH 値 6 へと様になっていくことから、湖棚水域の水の潜り込みを推測することができる。

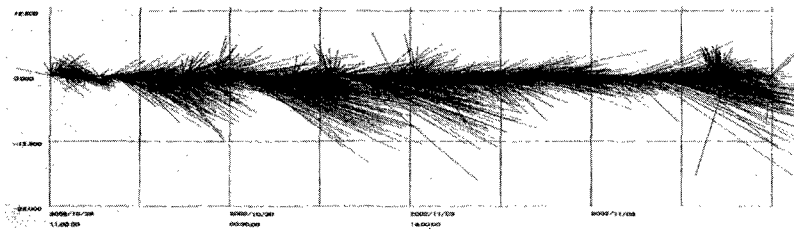


図-4 2002.10.25～11.11 流速ベクトル図

図-4 は深度 30m の P3 に設置したセンサー流速計で測定された 2002 年 10 月 25 日～11 月 11 日までの流速ベクトル図である。これより図を見る限りにおいては、東～東南東の範囲にかけてのベクトルが卓越しており、その方向での流動傾向となっていることがわかった。これにより湖面においては波浪方向から河口東側湖浜汀線に対して入射波がきつく、斜めに入射する波浪が形成されることが推測される。

図-5 は図-4 のベクトルから流れ方向を 16 方位で分類し流向頻度として表した図である。これよりこの期間の流れのほとんどは東方向であり、流速観測期間において少なくとも湖面から 15m 深度までは東方向に流動していることがわかった。

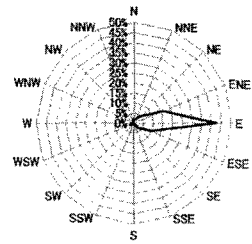


図-5 流向頻度

図-6 は、2002 年 10 月 17 日～10 月 25 日の風向頻度を示した風配図であり、これより、東風、西風が割合としては多くあるということがわかる。ただし東風は河口陸地部方向から吹く風のためフェッチが小さく波浪も生じないため湖心に向かう流動は生じにくいように思われる。一方、西風の場合は対岸から河口方向に向かって吹くためかなりフェッチの影響によって河口部周辺では波浪は増幅され大きくなり、水深方向への流動の影響もかなり大きいものと考えられる。図-4、5 において示した 15m 深度の流速ベクトルと図-6 の風向きはほぼ一致しており、やはり西風によって流動が生じていることがわかる。また、水深方向の少なくとも 15m 以浅の間の流動は風の影響を受けているということもいえる。

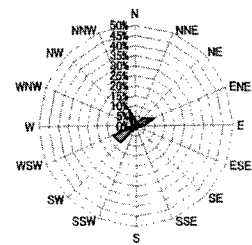


図-6 風向頻度

以上のように、この時期の河口における拡散現象はかなり西風の影響を受けているということであり、湖内の湖水の流動が東方向の傾向が強くなり、河川流量が少ない時期においては河川水の拡散範囲は風に伴う流動によってかなり押し戻され、狭くなっているものと推測される。

4. まとめ

長瀬川河口周辺の水質調査を行った結果、以下のことがわかった。

1. 水温、pH の値の変動過程より、河川水の影響は河口から湖心への延長線上約 300m (200～400m) まで及ぶことがわかった。
2. 西風が卓越すると流動はほぼ東方向になり、河口周辺では流動は湖岸に沿って東に流れる傾向があるものとわかった。
3. さらに西風が卓越すると水深で少なくとも表層部から深度 15m 間では風の影響を受けて風の方向に一致した流動となることがわかった。

今後の課題としては、より詳細な拡散特性を明らかにするため、特に出水時における長瀬川河口一帯の水質拡散を捉える必要がある。

なお、本研究は文部科学省学術フロンティア推進事業(日本大学工学部): 研究課題「中山間地及び地方都市における環境共生とそれを支える情報通信技術に関する研究 (研究代表: 小野沢元久)」の一貫として実施したものである。