

## 渇水期における酸性長瀬川河口水域の水質観測

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。酸性河川長瀬川は流域面積 291km<sup>2</sup> で河口部は本湖のちょうど北東に位置している。また、猪苗代湖の総流入水量の約 50%を占め、猪苗代湖の水質を酸性に保ち清澄な水質を保持しているという背景がある。そこで本研究では長瀬川に着目し、猪苗代湖の水質を考慮する上で重要な長瀬川河口水域において流動特性の調査、河川拡散現象やそれに伴う水質変動などに関する調査を行った。本報告では 2002 年 10 月に長瀬川河口水域を対象に実施された水質調査結果と河口部での流動特性とをあわせて考察する。

### 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 1km × 2km 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緯経度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 COMPACT-EM)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。

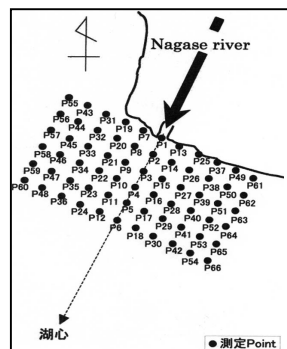
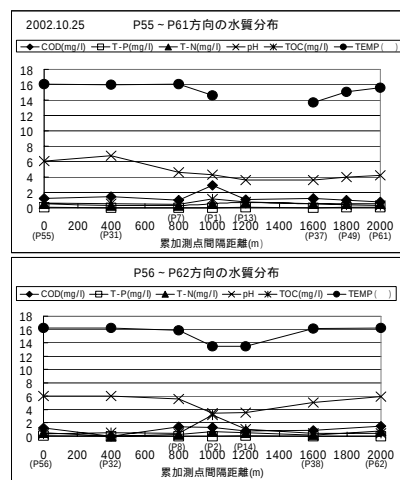
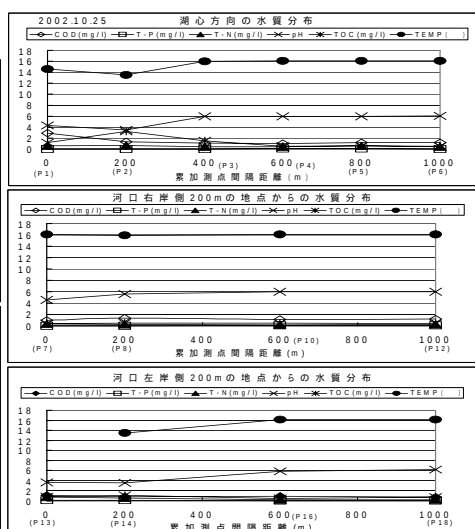


図 - 1 長瀬川河口水域観測点

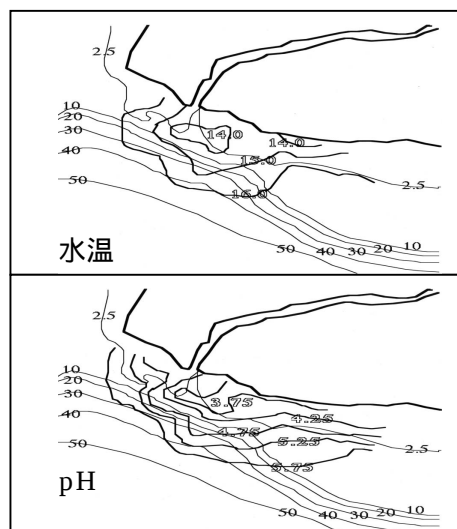
### 3. 観測結果および考察



(a)



(b)



水温(上) pH(下)

図 - 2 10 月 25 日採水 湖面水の水質分布図 (a:縦断方向, b:横断方向)

図 - 3 コンター図

キーワード：水質観測 酸性河川 拡散 フェッチ

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 TEL 024-956-8728 FAX 024-956-8728

図 - 2 は 2002 年 10 月 25 日の湖面水の水質をそれぞれ縦断方向(a)・横断方向(b)にとったものであり、図 - 3 はそれらから水温と pH をコンター図で表したものである。図 - 3 の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 - 3(上)の水温に関しては 14 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ることができる。図 - 3(下)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 へと一様になっており、この時期には河口沖 300m 程度で湖の水質になることがわかった。

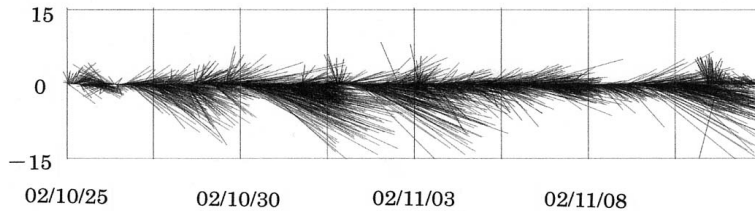


図 - 4 2002.10.25 ~ 11.11 流速ベクトル図

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。

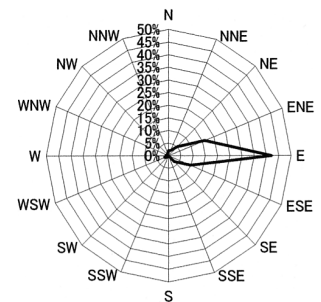


図 - 5 流向頻度

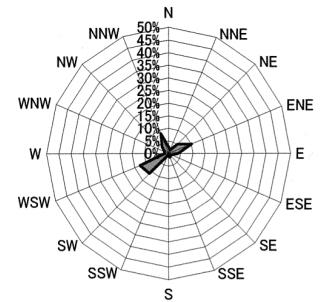


図 - 6 風向頻度

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河口部ではフェッチの影響によって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ことがわかった。図 - 4, 5 より 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、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。

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河川水の流心は押し戻され、図 - 3 でもわかるように流れは東側に向くものと考えられる。

#### 4. まとめ

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. 西風が卓越すると長瀬川河口部での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。これによって水質拡散方向も東側に向く傾向を示した。
3. また西風が卓越する時期には水深で少なくとも深度 15m ま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。

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。