

II-87

猪苗代湖の流動特性と濁水挙動に関する研究

東北大学大学院	学生員	○戸塚 康則
東北大学工学部	学生員	愛川 薫
日本大学工学部	正 員	藤田 豊
東北大学大学院	正 員	田中 仁・山路 弘人
東北大学大学院	フェロー	澤本 正樹

1. はじめに

猪苗代湖は透明度が高く清澄な水質を有する湖として有名であるが、湖周辺部の開発に伴い、観光市街地からの排水による水質汚濁が懸念されている。本湖の水質を決定付ける要因として、湖北部に位置する観光市街地からの排水、及び湖北東部から流入する強酸性水質の長瀬川の二つが考えられ、本研究ではこの湖北部領域に注目し、大循環が始まる成層崩壊時期（1999年10月29・30日）における水温・濁度の調査を行った。この水温と濁度の変動から湖水の流動を考察する。

2. 観測概要

湖北部領域において、TPM CLOROTEC（アレック電子社製）を用いて鉛直方向の水温・濁度プロファイルを得る。さらに、北部領域の急斜面にて電磁流速計 ACM-8M（アレック電子社製）及び自動記録式小型IC水温計 MDS-T（アレック電子社製）を係留し、水温変化と流速との対応について調査する。

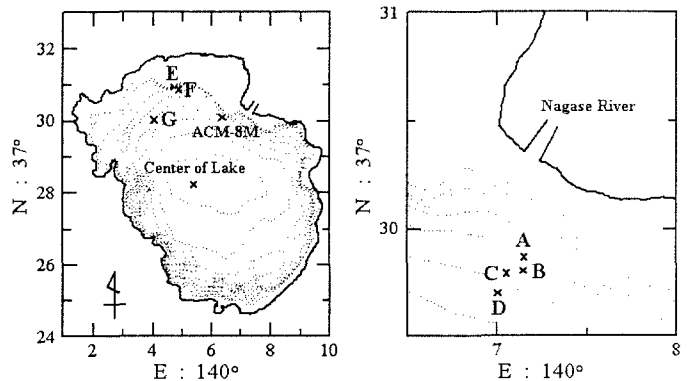


Fig.1 観測位置（左図：湖全体図、右図：河口部拡大図）

3. 観測結果

3. 1 濁度・水温分布による湖水流動

(1) 河口周辺での流況

まず、長瀬川からの河川水と湖水との水温・濁度差を調べるため、河口周辺部において曳航調査を行った結果、河川水の水温はおよそ13℃前半であることがわかった。

次に、河川からの流出水が湖内へと流入していく様子を調べるために、長瀬川河口から湖心へ向けて、鉛直方向プロファイルの連続観測を行った。観測位置は、Fig.1におけるPoint A～Dである。結果をFig.2に示す。水温躍層は20m～30m付近に存在し、A～Dのどの位置においても躍層直上には中間高濁度層が存在している。この高濁度層での水温に注目すると、ほぼ13℃前後の値を示し、河川からの濁水温と同程度である事がわかる。このことから、25m層付近には河川水が貫入しているものと考えられる。

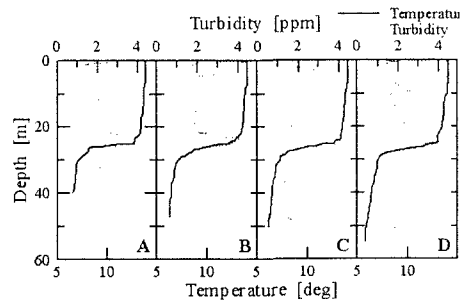


Fig.2 河口からの連続鉛直プロファイル

(2) 湖北での流況

湖北部から湖心へと向かう鉛直方向プロファイルを図3に示す。観測位置は、図1のPoint E～Gに対応する。水温躍層は、長瀬川河口沖と同じように、水深20～30m層に存在する。水深25m近辺には中間高濁度層が見られ、濁水の貫入の様子が伺える。中間高濁度層に注目すると、この濁水の水温は10℃前後であることがわかる。

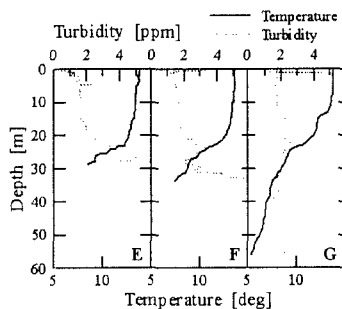


Fig.3 湖北からの連続鉛直プロファイル

北部沿岸の浅い領域では湖底付近まで冷却が進行しており、水温分布はほぼ一様化された状態となっている。おそらく、水温は10℃前後であると考えられる。季節風による強い風応力のため底泥巻上げが生じ、下層での濁度が増加する。この濁水が湖心方向へと拡散することにより、水温躍層付近へと貫入するものと思われる。

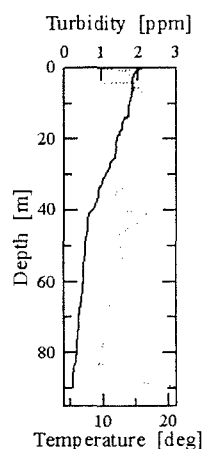


Fig.4 湖心プロファイル

(3) 湖心への貫入

以上のことから、長瀬川からの流入水と湖北部領域の浅瀬からの冷却水との水温分布を考慮した上で湖心水温分布について考えてみる。図4に湖心での水温・濁度分布を示す。二つの領域から流入してきた濁水が多少冷却されつつも同じような水温を保ち続けて拡散していると仮定した場合、長瀬川からの流入水は12～13℃、北部領域からの水は9～10℃とみなすことができる。湖心においては水深20～30mと水深40～50mの大きく分けて二つの高濁度層が存在し、上層での高濁度層における水温は12～13℃、その下の高濁度層では8～9℃である。すなわち、湖心位置において、水深20～30mには長瀬川からの水が支配的であり、水深40～50mには湖北部からの濁水が支配的であると考えられる。

3. 2 冷水の沈み込み

水温成層が崩壊し一様化しはじめる11月後半に、長瀬川河口西側の湖棚南端急斜面にてACM-8Mによる流速測定および水温分布の測定を行った。流速計の設置水深は20mである。図5にその結果を示す。水温分布を見ると、ほぼ一様化している事が分かる。また、この10日間において4、5回ほど水温が急激に低下している期間が存在する。水温成層はかなり弱まっているため、内部静振による水温変動とは考えにくい。この現象は、北部浅瀬領域にて冷却された水が、密度の増加と共に下層へと沈み込み、湖心方向へと斜面を流下したのもであると考えられる。

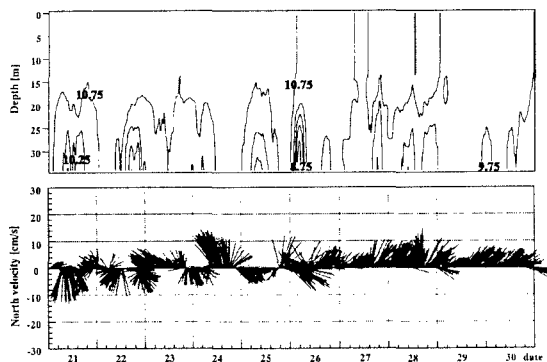


Fig.5 水温変化（上図）と流速ベクトル（下図）

4. まとめ

今回のCLOROTECによる水温・濁度の観測により、成層時の長瀬川からの流入水及び北部領域にて冷却された水の湖心への貫入の様子を把握する事ができた。また、流速と水温変化との対応を調査する事により北部領域の冷却水が湖底斜面を流下する様子を捉える事ができた。

謝辞：本研究を行うにあたり御協力頂いた福島県県中建設工事事務所、福島県猪苗代土木事務所、福島県喜多方建設工事事務所、マリーナ・レイク猪苗代(株) {翁島港マリーナ}に深謝する。