

猪苗代湖における水質および含有化学成分特性

日本大学工学部 正 員 藤 田 豊・平 山 和 雄
 ○学生員 長 尾 敢・栗 井 康 友
 正 員 中 村 玄 正

1. まえがき

湖水の水質や流動等の状況や特性を定期的に調査し、それらの特性を知ることが水環境の保全や水資源問題を考える上で重要なことである。本研究では、猪苗代湖における湖水の時空間的な水温、水質諸量ならびに湖水中に含有する主要な化学成分濃度を観測し、流動に伴う水質変動特性を工学的に明らかにすることである。調査は1996年6月から実施しており、湖心における一般水質の変動特性等についてはすでに報告している^{1)~3)}。本報告では、湖心における水温水質の経日変化特性と1997年7月21日に行われた湖心を含む周辺4観測点における水温、水質の同日観測の結果について考察する。また長瀬川河口からの流入化学成分濃度の特性について河口と湖心を結ぶ延長線上の観測点の分析結果から拡散現象についても触れる。

2. 観測・分析方法

図-1は猪苗代湖と流入出河川などの地理状況を示したものである。観測点は同日観測にはST0（湖心）、ST1、ST2、ST3とした。水質項目としては水温、溶存酸素濃度DO、pH値、電気伝導率ECならびに濁度TBであり多項目水質計で観測された。採水分析では Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} はICP発光分析器を、 Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} はイオンクロマトグラフ分析器により分析した。観測点はGPS受信機によって確認された。

3. 観測結果および考察

図-2（a）より1997年7月21日の湖心を含む4観測点の水温鉛直分布であり、これらの分布形状はほぼ一致していることがわかった。この時期には1996年の結果と同様水温躍層が約10m～35mまでに形成されることが再度確認された。（b）図よりDO%の分布形状は各観測点で一致しており、それぞれ湖底まではほぼ90%以上の十分な酸素量の存在が確認された。（c）図よりpH鉛直分布は一致している。またいずれも表層部で微酸性を示し、湖底部に向かうにつれて中性となっている。（d）図よりEC鉛直分布は各観測点とも様な鉛直分布であり形状は一致している。同日観測の結果、比較的深い水域においても水質の鉛直分布はほぼ一致していることがわかった。図-3は湖心における1997年の7月21日～11月29日までの水温、水質鉛直分布の経日変化を示したものである。図-3（a）より受熱期の7月21日～9月9日の期間において水温躍層が形成され、躍層における温度勾配は最大で約 $0.8^\circ\text{C}/\text{m}$ であった。その後は外気温の低下に伴い表層から徐々

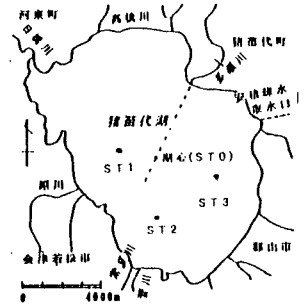


図-1 猪苗代湖と周辺地理

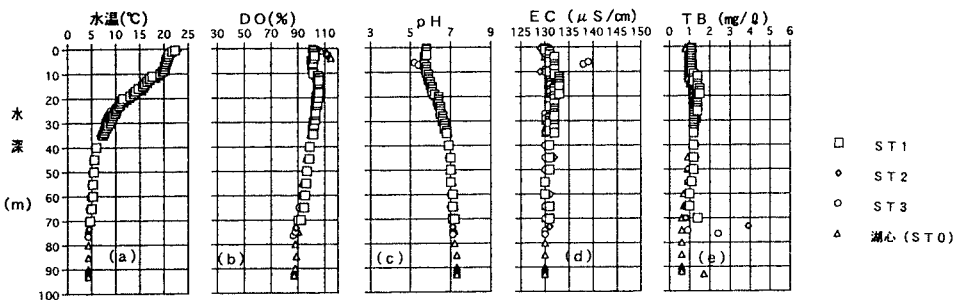
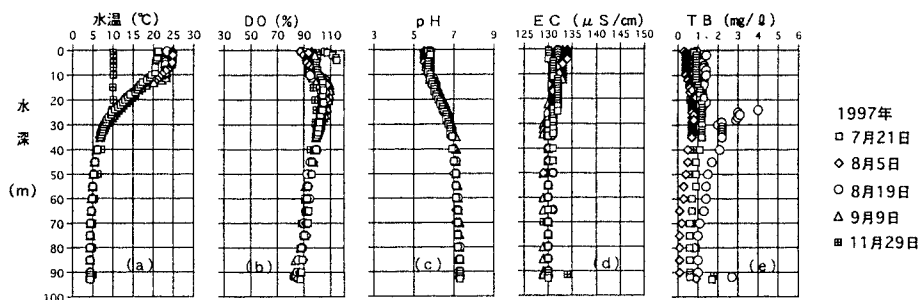


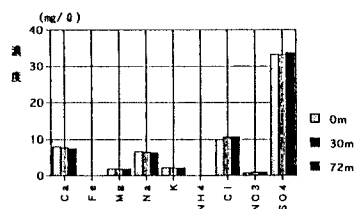
図-2 湖心周辺4観測点における同日観測による水温水質鉛直分布



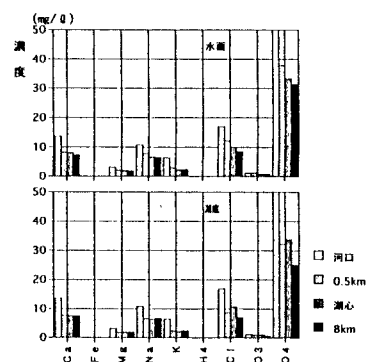
図一 湖心における水温水質鉛直分布の経日変化

に冷却され、11月29日には躍層が破壊されている。(b)図はDO%鉛直分布であり分布形状はほぼ一致しており、観測期間、分布の変動は認められなかった。特徴は躍層域では溶存酸素が過飽和であり湖底まで約90%以上の分布を示している。(c)図はpH鉛直分布であり、期間中分布形状には変動はなく、表層部で微酸性を呈し、pH値は躍層上端から躍層下端までpH値は漸増し約7となり、それ以深湖底まで中性となっていた。この結果は1996年の結果と同様であるが、今回は微酸性の様な鉛直分布が確認されなかったことから今後検討していかなければならない。(d)、

(e)図はECおよびTB鉛直分布であり、観測期間変化はみられなかった。図一4は湖心における深度0、30、72mの湖水中の化学成分濃度である。これよりそれぞれの成分濃度には変化はなかった。また硫酸イオン SO_4^{2-} 、カルシウムイオン Ca^{2+} 濃度が高かった。一方、流入河川、特に長瀬川のpH値は他の多くの河川に比べて3.7と酸性が強く、猪苗代湖の微酸性の要因であることが確認された。図一5は1997年8月4日の長瀬川河口から湖心延長線上における水面と湖底の化学成分濃度を示したものである。特に水面では、河口→0.5km地点→湖心(約4.8km)→8km地点へと河口から離れるに伴い、各種のイオン濃度は希釈されていることがわかった。また全体的に SO_4^{2-} イオンの濃度が高く猪苗代湖の水質の特徴であることがわかった。



図一 湖心における化学成分濃度



図一 長瀬川河口と湖心を結ぶ延長線上観測点における化学成分濃度

6. まとめ

本調査で得られた結果を以下に示す。1) 1997年7月21日の同日観測結果から面的に水温ならびに各種水質鉛直分布はほぼ一致していることがわかった。2) 湖水中の化学成分濃度分布より、河口から湖心を結ぶ延長線上で成分濃度は河口から離れることに伴い拡散混合作用により徐々に小さくなっていることが認められた。3) また猪苗代湖の微酸性の特性は長瀬川の流水中に含まれている SO_4^{2-} イオン濃度に起因していることが認められた。今後、現場観測においては、観測点を増やし、継続的に水温・水質観測を行い、流入出負荷量との対応によって検討していく予定である。また長瀬川からの流入負荷物質の挙動など拡散混合についても検討する。

参考文献

- 1) 藤田・平山・中村：猪苗代湖の水温・水質変動特性，日本大学工学部学術研究報告会概要集，1996.12
- 2) 寺島・藤田・平山・中村他：猪苗代湖における水温・水質変動，土木学会東北支部技術研究発表会講演概要，1997.3
- 3) 藤田・佐々木・平山・中村：猪苗代湖の水質・湖水流動特性，日本大学工学部学術研究報告会概要集，1997.12