

II-84

猪苗代湖における水温・水質変動

日本大学工学部 学生員 ○寺島 光明 丹野 史隆 鈴木 雅博
正 員 藤田 豊 中山 敬司 望月 隆弘
平山 和雄 正 員 中村 玄正

まえがき

湖沼は人間活動には欠くことのできない水資源としての役割を担っている。湖水の水質や流動等の状況を調査研究し、それらの特性を究明することは水環境の保全を考える上で重要なことである。本研究では、1996年6月28日から10月18日までに実施された湖心における水温水質観測の結果から、期間中の水温変動および一般水質の変動特性について考察する。また長瀬川河口から湖心に向かう延長線上の観測点での水温および水質の拡散に伴う変動特性も検討する。

1. 猪苗代湖の概要および観測方法

図-1は湖およびその周辺と流入出河川などの地理状況図である。本湖の概要は湛水面積約104km²、周囲54km、総貯水量54億m³、満水位標高514m、最大深度94.6m、平均深度約51m、流域面積820.2km²、滞留時間は3.46年であり、北西から南東へ長軸を持つ楕円形を呈している。湖盆形状は、北部が5m以浅の水域の湖棚が形成されている。一方、南部では等深線が複雑でその間隔も狭く湖底の傾斜は急峻になっている。流入河川として長瀬川、高橋川、原川、常夏川、菅川などがあり、特に本湖の水質を支配している長瀬川は流域からの流入負荷量が多い。流出は日橋川および安積疎水取水口である。観測項目は多項目水質計による水温、溶存酸素濃度百分率DO、pH値、電気伝導率ECならびに濁度TBである。採水分析では主要化学成分（無機イオン）、TOCである。これらの諸量はGPSによる測位により各観測点で水深方向に観測、採水された。

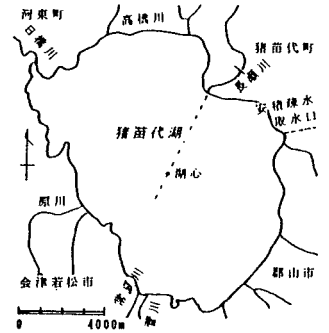


図-1 猪苗代湖および周辺地理

2. 結果および考察

図-2(a)～(e)はそれぞれ湖心における水温、DO濃度飽和百分率、pH、EC、TBの鉛直分布を示している。(a)図より、6月28日には表層で16℃、1.2m以深3.0mまでにすでに水温躍層が形成されている。7月31日には水面で26℃の最高水温を示し、急激な温度勾配を持つ変水層領域が深度3.0mまで形成され成層状況になっている。概略成層の発達過程は8月25日まで進んでいくことがわかり水温躍層がほぼ深度1.2m～3.5mに形成されている。以降徐々に外気温の低下に伴い、表層から湖水は冷やされ水温躍層が破壊されていくことがわかる。10月18日には水温が表層で約16℃の1様分布が深度2.0mまでに至り、躍層が崩壊している。なお躍層以深では深度3.5m以深9.4mまで6℃から4℃の範囲で、観測期間それぞれの深度で変動はなかった。(b)図はDO飽和濃度百分率であり、表層から躍層下端まで90%以上の値を示し、ほぼ飽和状態であった。ただ夏季から初秋の8月10日から9月20日までの観測結果で深度1.0m以深躍層下端まで過飽和状態が確認された。これは大気からの供給によるものか、湖水中の藻類による光合成の効果とも考えられるが、目下不明である。また躍層領域が過飽和であるのは表層混合層に溶存する酸素がそれ以深で水圧の増加に伴い、躍層内に取り込まれた結果と考えられる。なお深水層でもかなりの溶存酸素濃度であった。(c)図より6月28日から7月19日の分布形状は表層混合層で躍層上端までpH値5.5の1様分布を示し、そこから躍層下端まで変化率が大きく6.5となり、それ以深湖底までほぼ中性の値の1様分布となっている。8月25日には水位低下もあり、表層から深水層湖底までpH値4.8の1様分布になっている。9月20日には深度15mまで6.2の1様になっている。これは降雨の流入による希釈によるものか、pH値が若干大きくなっている。10月18日には6月28日、7月19日の

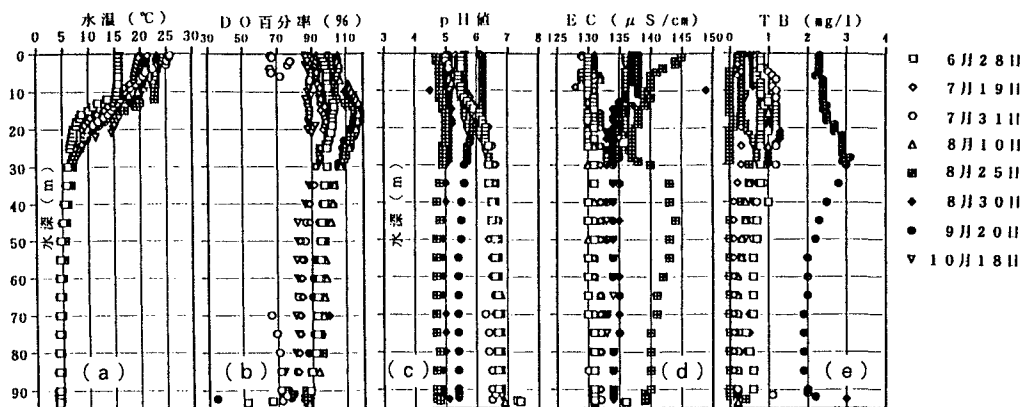


図-2 湖心における水温・水質鉛直分布

分布と同様になった。これは台風による多量の降雨によりかなりの希釈作用が働いた結果と考えられる。ちなみに深層部の最大値、最小値のpH値の差2であった。なお観測期間の水位は減少を続け、10月18日には水位の回復があった。(d)図よりEC分布は8月25日の分布が若干大きめでしかも変形しているが、鉛直3領域ともほぼ一様分布を示した。(e)図より期間中の濁度鉛直分布は9月20日を除きかなり濁度は少なく1mg/l以下であり、透明度は約8mであった。9月20日についてはこの日以前に多量の降雨があり、そのための濁質の流入によるものかと考えられるが、目下検討中である。図-3(f)、(g)は7月19日に観測された長瀬川河口から湖心に向かう延長線上の観測点における水温およびpH値の鉛直分布図である。図より水温分布は湖心と深度約60mで若干違いがあるが、河川、湖内ともほぼ一致している。pH値については長瀬川とその河口部では3.6~4.6となっており、深度60m地点と湖心での分布に若干の平行移動が認められ、湖心に向かって徐々に拡散希釈されていることが認められた。

3. まとめ

本研究により、以下のことがわかった。①水温鉛直分布は8月後半の時期に最も強くなり、水温躍層は深度12mから35mの領域に形成された。②深層部の35m以深94mの湖底まで水温分布は6.6℃から4.2℃であり、深度毎に変動はなく一定であった。③溶存酸素は深層部の湖底までかなり存在する。また夏期には表層混合層で飽和状態となり、水温躍層領域で過飽和になっていた。④pH分布は長瀬川流域内からの極端な希釈作用がなければ表層混合層で4.6~5.6の範囲であり、深層部では高水位のとき湖底まで6.5~7の範囲の中性状態にあり、水位低下した時期には水素イオン濃度が高まり深水層においても酸性が強くなっていた。⑤EC鉛直分布は、ほぼ一様分布であった。⑥濁度分布はほぼ1mg/l以下で透明度はほぼ8mであった。⑦長瀬川河口から湖心までの延長線上の水温分布はほぼ一致しているが、pH分布は湖心に向かうにつれて希釈作用により値は大きくなる傾向であった。

今後は継続的に観測を行い、湖の水温および水質変動特性ならびに湖流や流速の測定により、流動特性、拡散現象について明らかにする予定である。今回報告できなかった湖水中に含有する化学成分の分析結果については次の機会に報告する予定である。

(参考文献) 1) 藤田他；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，H8.12

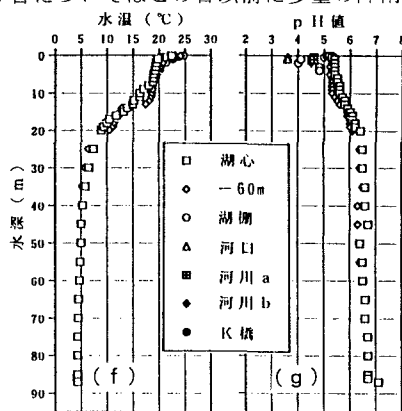


図-3 長瀬川～湖心の観測点における水温とpH値鉛直分布