

II - 3

檜原湖における水温と水質の空間分布特性

日本大学工学部 学生員 ○倉持 雅彦 片山 達二
川口 幸輝 佐藤 和志
篠田 聡 鈴木 恭之
正 員 藤田 豊 安田 領輔

はじめに

現在、我が国では全国各地でリゾート開発が進んでいるが、その反面、残された自然環境の保全や復元を求める声も大きくなっており、特に水資源などの水質保全に対する関心は高い。そこで、本研究では磐梯朝日国立公園内にある檜原湖を対象として経目的に水質現地調査を行い、水温成層の発達・消滅による湖水の循環とそれに伴う水質諸量の輸送特性を明らかにするために、多点同日観測によって得られた結果から水温・水質等の空間的な分布特性を工学的に検討した。

檜原湖概要と測定方法

図-1は、檜原湖の平面形状ならびに流入河川などの地理状況を示したものである。湖は南北に細長く、長さ9.0km、最大幅2.8km、総面積10.8km²、周囲43km、最深点は中央よりやや北にあり、満水位最大水深31mである。流入河川として南西部には雄国沼に水源を持つ雄子沢川、清水沢川、北東部には吾妻川、戸倉川、北部には長井川、北西部には大川、会津川があり、その他の流入としては小さな沢、あるいは降雨時の面的流入などが考えられる。流出部としては、主に小野川湖への水路として東部に孤鷹森水門、長峰水門の2本の水路がある。観測地点は最深部A点を含む南北方向8点と東西方向4点の計11点とした。測定機器は島津理化社製CTIS-P1008N総合水質計を使用し、水温、電気伝導率、溶存酸素、pH等の水質を測定した。測定方法としては、水面から水深方向へ1m毎の30秒手動計測と5m毎の3分間手動計測を併用した。

結果及び考察

(1) 水温特性：図-2より水温の鉛直方向の変化は、空間的にほぼ類似していることがわかる。5月29日の時点では、等水温線はほぼ均等に分布し表層から深層まで水温は一様に広がっているが9月2日になると、水温成層は最も発達した状態になり5m～13mの間に等水温線の間隔が密になり、躍層の形成がみられる。

(2) pH値特性：春期は表層から深層までpH値はほぼ一定の中性の値を示しているが、夏期になり気温が上昇すると共に、表層での値は上昇し深層での値は減少する。図-3の9月2日の調査では、表層で最大8.7、深層で6.2の値が得られている。この事よりpH値は、日照量や水温成層に対応して変化すると考えられる。

(3) 溶存酸素濃度飽和百分率特性：溶存酸素は水温成層の発達と共に底部付近で減少傾向にあり、成層が最も発達した頃から急激に減少し、底部には躍層消滅までの間、無酸素の領域が認められている。成層発達前には空間的にほぼ飽和状態であるが成層がもっとも発達する9月2日（図-4）には、躍層によって上下層が遮断され、底部付近での酸素量が低下していることがわかる。溶存酸素濃度分布は成層が発達し始める時期から成層が崩壊するまでの間、水温分布に影響を受けると考えられる。

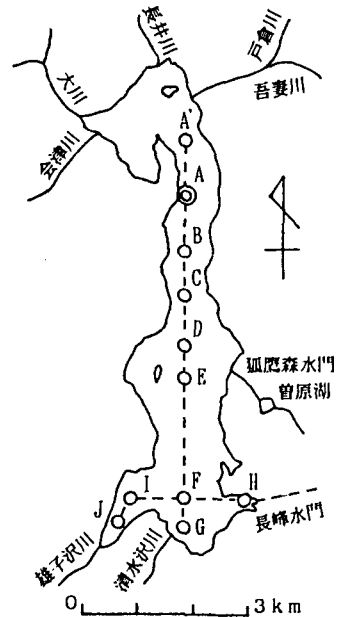


図-1 檜原湖と観測地点

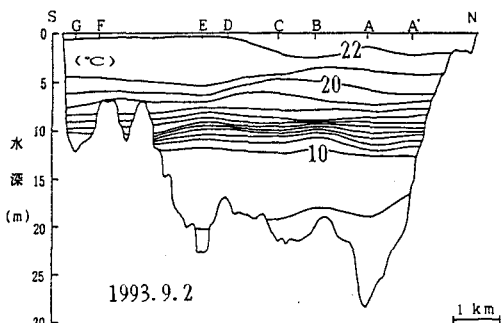
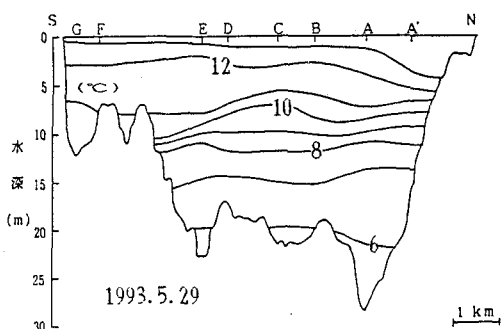


図-2 水温の南北断面図

(4) 電気伝導率特性：電気伝導率はどの時期も南部の底部付近で高い値を示しており、これは電気伝導率の値に影響を与える栄養塩類が南部の特に底部付近に多く存在しているためと思われる。9月2日(図-5)の成層が発達する時期になると、南部の特に長峰水門底部付近でさらに値の上昇がみられます。これはこの時期底部付近で溶存酸素の減少があり、無酸素に近い状態になるため、電気伝導率の値を上昇させる無機塩類が溶出しているためと思われる。

まとめ：以上の事により、春から夏の受熱期の間、に暖められた湖水は、8月下旬から9月上旬頃に水深5m～13mのところに躍層を形成し、その躍層を境に水温はじめ水質諸量に著しい変化がみられた。これは躍層によって表層部と深層部の循環がおこなわれ難くなったためと思われる。9月上旬以降の放熱期になると、水温が低下しそれにともない躍層も崩壊し、遮断されていた循環が取り戻されと思われる。また湖の南水域で電気伝導率の値が高い傾向を示し、特に長峰水門流出部付近で顕著であった。このことから今後南部水域で詳細な観測を系統的に維持していかなければならないと考えている。

最後に、本研究を行うに当たり、特に夏期にご指導いただいた日本大学工学部の高橋遼夫先生、長林久夫先生、またご協力いただいた関係機関の方々に感謝申し上げます。なお、本研究は平成4、5年度日本大学研究助成金(代表者：木村喜代治)の補助によって実施されたことを記し、感謝の意を表します。

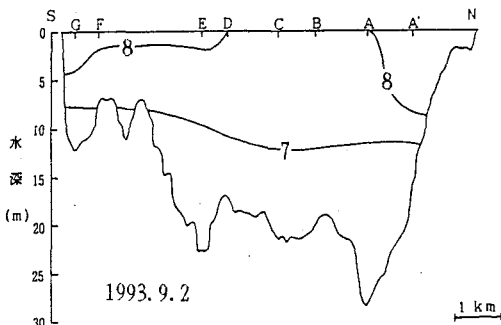


図-3 pH値の南北断面図

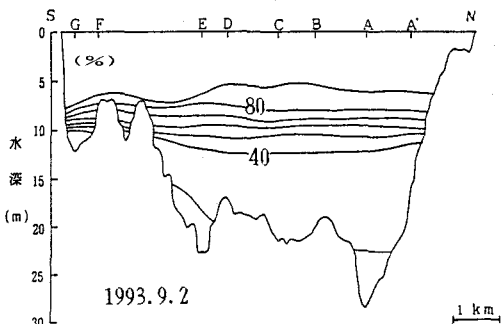


図-4 溶存酸素濃度飽和百分率の南北断面図

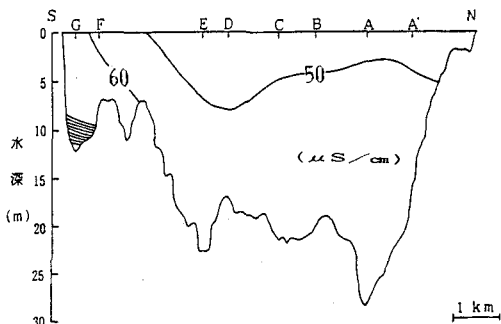


図-5 電気伝導率の南北断面図