

II-174

湖における水温、水質諸量の時・空間的分布特性に関する現地観測

日本大学工学部 正員 高橋 迪夫 藤田 豊 長林 久夫
安田 禎輔 木村 喜代治

1. ま え が き

湖沼・ダム湖等の閉鎖性水域は、水資源あるいは自然環境として重要な役割を有する。本報は、大規模なリゾート開発が予定されている福島県会津磐梯地域の湖を対象として、湖最深部における水温成層の発達・消滅の経時的な過程と、それに対応した水質諸量の特性の変化を検討すると共に、同一日に観測された湖全域にわたる多点観測結果を基に、水温、水質諸量の空間的な分布特性を考察したものである^{1), 2)}。

2. 湖の概要と観測方法

対象とした湖は、図-1に示すような湛水面積 3.9km²、周囲19.9km、全貯水容量3792万m³、最大深度35.5mの東西に細長い湖(東西 4.5km、最深部付近の南北 0.6 km)である。なお、この湖の全貯水容量に対する年間総流入量の比、すなわち湖水の年間交換率は、水温成層を形成するとされる交換率の上限の10を若干上回っているが、後に考察する観測結果からみて、ほぼ“成層型湖沼”に分類分けされると考えてよいであろう。

観測に使用した計測機は、島津理化学器械製の総合水質計であり、計測項目は、水深方向の各深さにおける水温、ならびに溶存酸素、濁度、pH値、電気伝導率、酸化還元電位、665吸光率の水質諸量である。計測は、水温成層の発達・消滅過程とそれに対応した水質諸特性の経日的変化を検討するために、ほぼ1~2週間に一回の割合で湖最深部において水深方向に湖底まで1m間隔で実施した。また、水温、水質諸量の空間的な分布特性を調べるために、図-1に示すように湖全域にわたって21の観測点を設けて同一日に同様な多点計測を行った。

3. 観測結果および考察

3. 1 最深部における水温、水質の経日的特性

図-2、3は、それぞれ、1992年5月から12月までの最深部における水温、酸素飽和百分率の経日的変化を示したものである。図-2より、春から夏へと気温が上昇するのに伴って水温も上昇、成層化し、7月下旬以降は水深およそ6~18mにかけて明瞭な水温躍層が形成されているのがわかる。一方、10月になると徐々に上層と下層の温度差が少なくなり、躍層の厚さが減少してその位置が少しずつ湖底方向に移動し、11月初旬には成層が消滅していることが認められる。図-3より、酸素飽和百分率は、水温成層の発達初期の7月中旬頃までは湖底に向かって

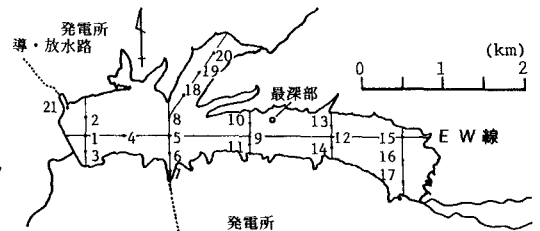


図-1 湖の概要及び観測点

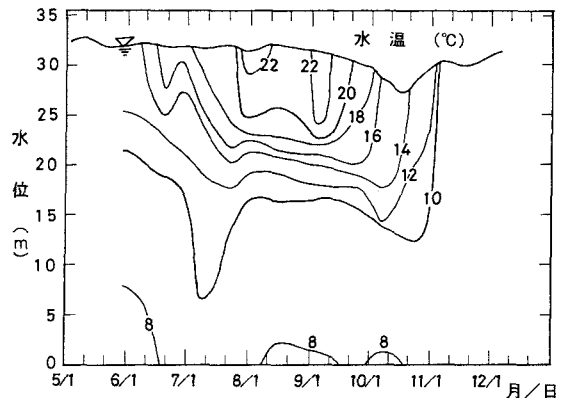


図-2 最深部における水温の経日的変化

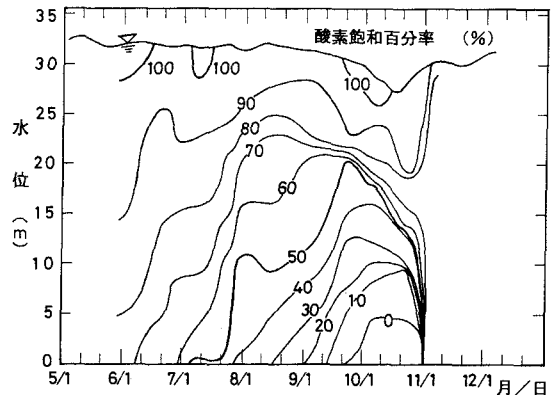


図-3 最深部における酸素飽和百分率の経日的変化

る7月下旬以降は躍層下方で湖底に向かってかなり急激に低下し、この状態が成層の消滅期近くまで進行していくことが認められる。これより、水温成層の安定・低下初期においては、躍層上方の溶存酸素が躍層に遮られて躍層下方に輸送されず、その結果、躍層下方がきわめて酸素の不足した状態となっていることが理解される。

3. 2 水温、水質の空間的分布特性

図-4は、1992年8月6日に実施された湖全域にわたる多点観測から得られた水温及び溶存酸素の場所的な変化を示したものである。なお、観測点の18～20は入江の内域、それ以外は入江の外域である。図より、水温は水深方向の分布ならびに水温躍層の位置共に場所的な変化は認められず、いずれの地点においてもほとんど類似の特性を示していることが見られる。なお、入江内の湖底に近い領域において水温が幾分低くなっているのは、水温の低い流入河川の影響が残っているためと考えられる。これに対して、溶存酸素は入江内の躍層下方において濃度の低下がより急激となり、しかもこの傾向は入江の奥に入るほど顕著となり、湖底の近くでは溶存酸素がすでにほぼ零となっていることが認められる。これより、入江内が停滞性の強い水域を形成していることが推測される。

図-5、6は、それぞれ、1992年10月11日の濁度の平面分布、東西中央の断面分布を等濁度線により示したものである。前日までの3日間に降った5、17、9mm/日の降雨によって主に東部の河川から流入したと考えられる濁質により、(a)の表層部（水位27.1m）では濁度のピークがすでに発電所取水口に達している。一方、(b)の躍層下端部（水位15.1m）においては、表層に比べてより高濃度の濁度のピークが湖中央部に存在していることが見られ、上、下層の移流速度の相違による空間分布の特性が現れている。

なお、この湖は磐梯地区の他の湖沼群に比べて同一降雨後の濁度が高く、長期化する傾向があるという指摘³⁾があり、濁度と降雨特性との関係、濁質の拡散・移流・減衰過程は今後興味ある検討課題であらう。

本研究は日本大学学術研究助成金（総合研究：代表木村喜代治）の援助を受けた。記して謝意を表する。

<参考文献>

- 1) 藤田 豊、他：水工学論文集、第36巻、1992。
- 2) 高橋迪夫、他：東北地域災害科学研究報告、29巻、1993。
- 3) 平塚尚義、他：土木学会東北支部発表会概要、1992。

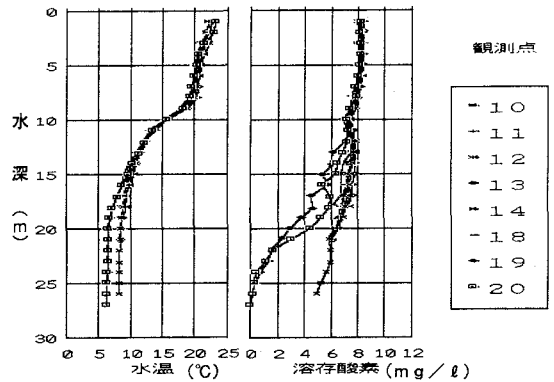


図-4 水温及び溶存酸素の場所的な変化

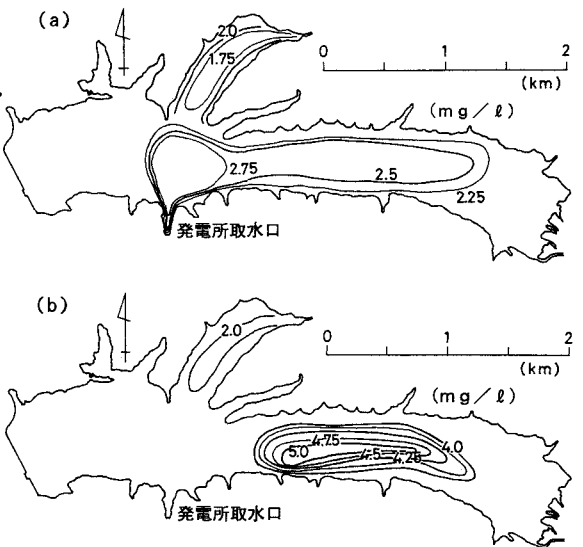


図-5 濁度の平面分布 ((a)表層部、(b)躍層下端部)

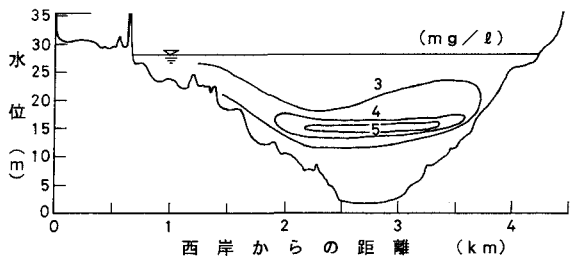


図-6 濁度の断面分布 (EW測線)