

II - 13

檜原湖における水温成層の発達・消滅過程と水質分布特性

日本大学工学部 学生員 山崎 義文

正会員 藤田 豊・安田 禎輔

室井 利和・山口 哲司

1. まえがき：自然環境問題の観点から河川や湖沼の水質保全に対する社会的関心は急速に高まっている。一般的には湖沼などは流動特性としては長期停滞型の閉鎖性水域であることが多い。このような水域での自浄機構や水質状態を評価するには水温成層の発達・消滅過程それに伴う水質諸量、流動特性を知る必要がある。本研究の調査対象である檜原湖もこのような水域に属する。本研究は檜原湖において水温成層の発達・消滅過程とそれにともなう水質諸量について、その水質諸量分布、混合・循環などについて検討するものである。本報では1991年8月行われた定点観測¹⁾に引続き1992年5月より同年12月までの受熱期から放熱期にかけての調査結果より時系列的に検討考察し、さらには同年8月5日、9月12日に行った面的観測結果により場所的にも考察する。

2. 測定方法：図-1は檜原湖の地理状況を示している。図中のA地点は檜原湖の最深部であり定点観測を行った地点である。また、A'～J地点の11地点は面的観測を行った地点である。測定機器は島津理化社製CTIS-P1008N総合水質計を使用し、水温及び水質諸量7項目を測定した。観測方法としては、水面から水深方向へ0.5m～1m毎の3分間計測を行った。また面的観測では30秒計測も併用した。

3. 観測結果

3.1. 受熱期の観測結果：図-2は5月から8月までの定点観測の結果を示している。(a)水温特性：5月26日の分布からすでにこの時期には弱いながら成層形成が始まっている。また8月28日までに徐々に成層が発達していく過程が認められる。これは

春期から夏期にかけて太陽からのエネルギーにより表層部が徐々に暖められた結果であり、水深5m～12mの範囲でだいに温度勾配の大きい躍層が形成されている。これによって表層部と深層部が遮断され、混合は表層部だけで行われ、深層部まで及ばなくなることが推測される。(b)濁度特性：全体的には濁度は湖底部を除きほぼ2mg/l以下の様な分布を示しているが、6月23日の分布から水深9mに濁度4.2mg/lのピーク値が認められる。これは2日前の6月21日に多量の降雨によるものと考えられる。(c)電気伝導率特性：成層形成期間中の水深方向での変動はあまり認められなかった。(d)溶存酸素特性：成層発達期間中は水温成層とほぼ対応しており躍層以深で溶存酸素濃度が低下している。

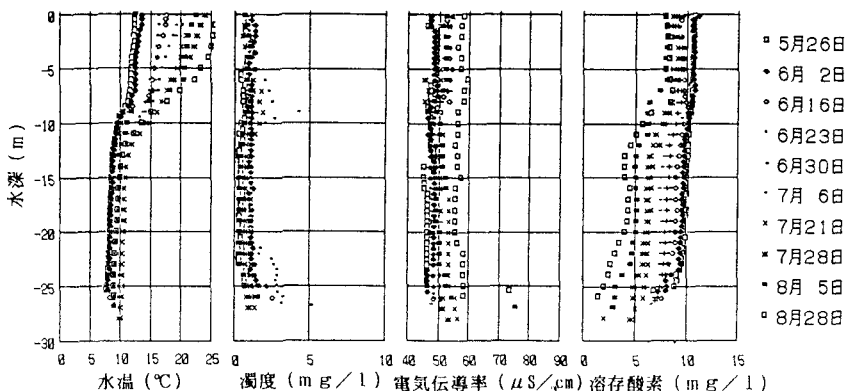


図-2 受熱期の観測結果

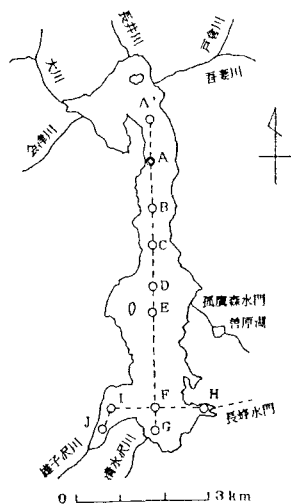


図-1 檜原湖概略図

3. 2. 放熱期の観測結果：図-3は9月から12月までの観測結果である。秋季から冬季にかけて気温の低下に伴って表層部が徐々に冷却され、水温成層は完全に消滅し11月24日にはほぼ水深方向に一定となっていくことがわかる。これによって各水質諸量ともにほぼ水深方向に一樣になりこの時期では混合もほぼ完了したものと推測できる。特に溶存酸素は水深方向でほぼ一樣な分布を示し飽和状態に回復しているのが特徴的である。これ以降は水深方向で密度変化がなくあまり鉛直混合作用は行われなくなるものと考えられる。また1991年に観測された放熱期の成層の消滅とそれに伴う水質諸量の変化¹⁾と比較してもほぼ同様の結果となっている。

3. 3. 面的な観測結果：

面的観測は、8月5日、9月12日に同日多点観測

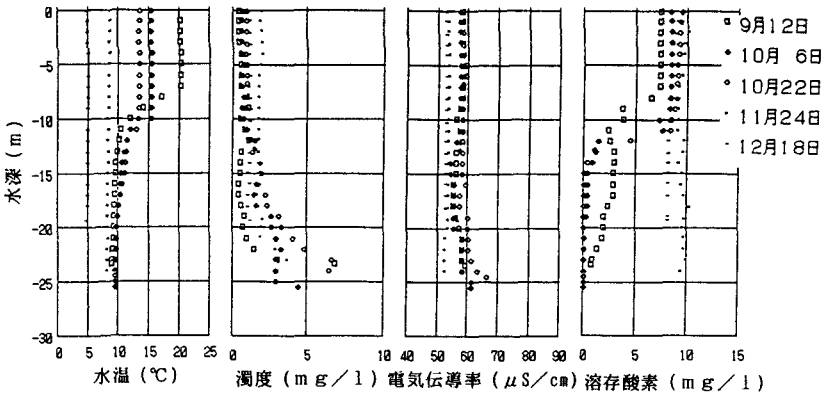


図-3 放熱期の観測結果

を行ったわけであるが、ここでは特徴的な結果の溶存酸素、電気伝導率、水温について検討する。図-4は9月12日の溶存酸素の測定結果である。南北方向の観測地点ではほとんど一樣な分布である。東西方

向も水深が浅いため風などにより若干乱されているもののほぼ一樣であるといえる。全体の傾向として底層部に向かうに連れて無酸素状態に近くなっていることがわかる。特にG点、H点では湖底部での値が急激に小さくなり、無酸素状態を呈しているのが特徴的である。それによって湖底部の底泥から無機物質や栄養塩

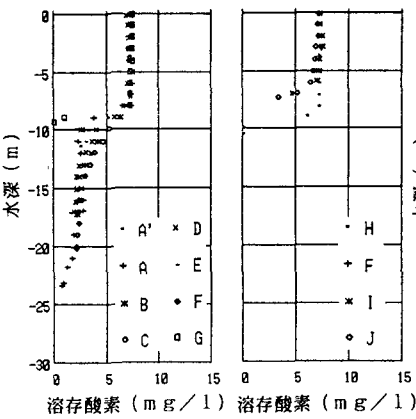


図-4 9月12日の溶存酸素分布

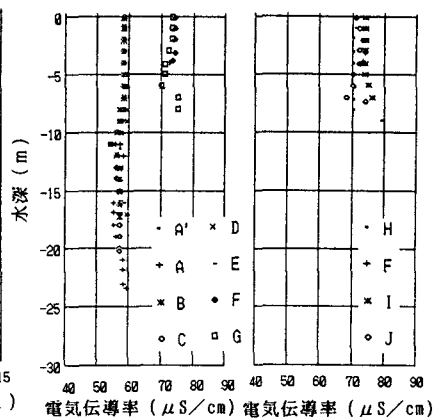


図-5 9月12日の電気伝導率分布

類が溶出されるものと考えられる。図-5は9月12日の各点における電気伝導率の鉛直分布を示したものである。これよりH、F、G、I、J点での値がその他の南北方向の点の観測結果より多少大きくなっていることが注目される。また、8月5日の結果においても9月12日の鉛直分布と同様に大きい値の分布が得られた。この指標は栄養塩類の存在を示すものであり、上述のように湖底部の溶存酸素の飽和率が0になると底部の泥中から栄養塩類が溶出されたことによるものと推測できる。水温分布の面的観測による特徴としては特に長峰水門からの流出、雄子沢川からの流入によって多少水温分布図の変形を伴う結果が得られたが²⁾、それぞれ溶存酸素、電気伝導率に対応した関連は得られなかった。

なお、本研究は平成4年度日本大学研究助成金（代表者：木村 喜代治）の補助によって行われたものであることを付記し、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 佐々木、芋田他、檜原湖における現地観測、土木学会東北支部講演概要、1992.3
- 2) 藤田他、檜原湖における水温・水質諸量の分布特性、東北地域災害科学研究第29巻、投稿中