

# VIII 資 料

# 十和田湖の水質について

片野 登 加藤 潤 高橋 佐紀子

## 1 はじめに

十和田湖は八甲田火山群の南、秋田県と青森県の県境に位置する二重式カルデラ湖である。湖は湖面海拔400m、湖面積59.1km<sup>2</sup>、最大水深327m、平均水深71.0mの大湖で、奥入瀬川の水源となっており、周辺は美林に覆われている。十和田・八幡平国立公園の中にあつて風光明媚なことから、四季を問わず多くの観光客を集めている。昭和50年には年間約210万人であった観光客は、平成3年には年間約326万人に達し、年々増加している<sup>1)</sup>。

十和田湖の水質調査は、本県と青森県が共同で公共用水域水質測定計画により、毎年度4月から11月までの毎月1回年8回行っており、秋田県がそのうち3回、青森県が5回担当している。

水質の評価は、両県が行った8回の調査を基に行い、その結果は両県の環境白書等で公表している。

十和田湖の水質については、昭和61年度に環境基準点である湖心と子ノ口の両地点で、CODが環境基準の1mg/lを超えて以来、年々増加の傾向を示し汚濁の進行を示してい

る。今回、両県の水質調査結果から得られた、十和田湖の水質の現状について報告する。

## 2 調査地点および分析方法

調査地点は図1に示す9地点で、CODについては表層と-5m層の結果を平均して求めている。

水質の分析方法は、表1に示す。

表1 水質の分析方法

項目	分析方法
COD	JIS K 0102 17
SS	環境庁告示 付表 6
大腸菌群数	上水試験方法 4.2.1
T-N	環境庁告示 59 付表 7.1
T-P	環境庁告示 59 付表 8
クロロフィルa	海洋観測指針 9.6

## 3 調査結果

### (1) 透明度

昭和7年頃21mあった<sup>2)</sup>といわれる透明度は、図2に示したとおり昭和55年度には湖心で12.5m(平均)となり、更に昭和61年度以降著しく低下して平成4年度は8.8m(平均)までになり、過去最低となった。

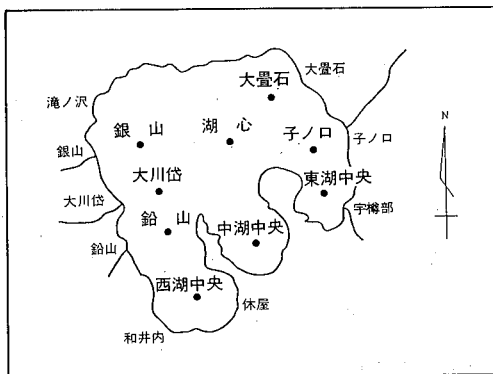


図1 十和田湖の採水地点

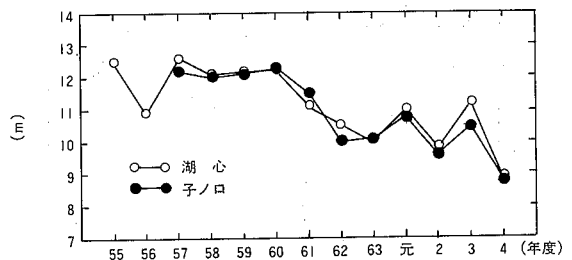


図2 十和田湖の透明度の経年変化

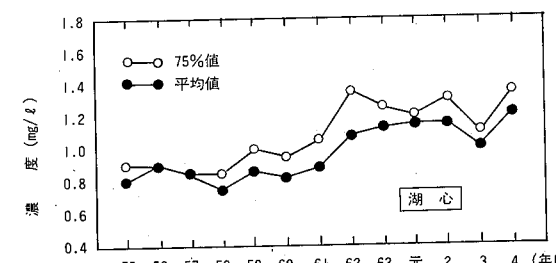
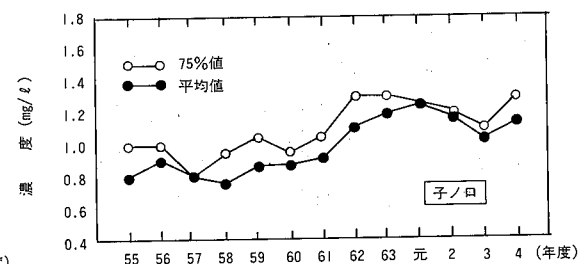
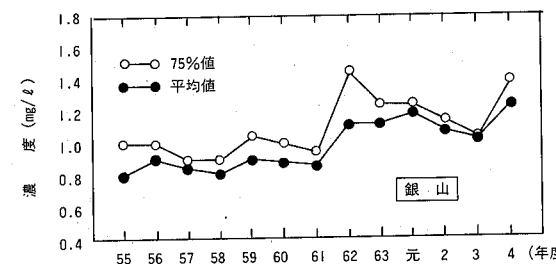
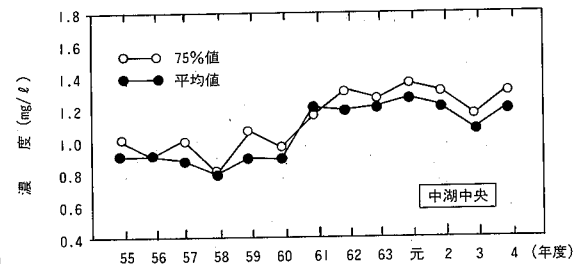
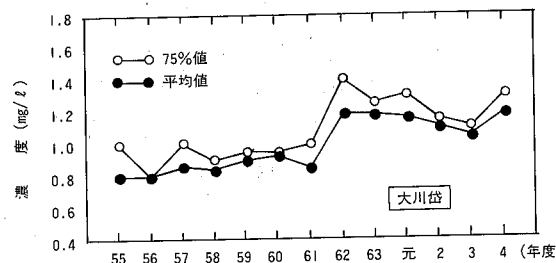
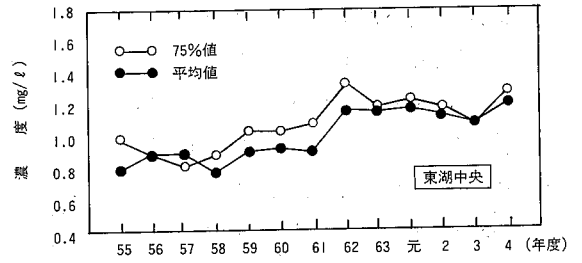
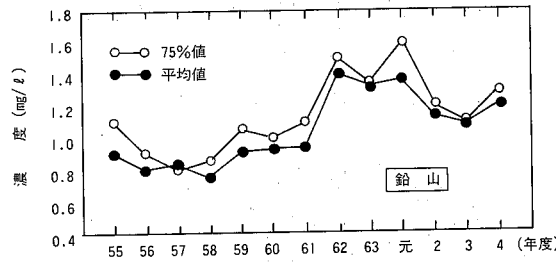
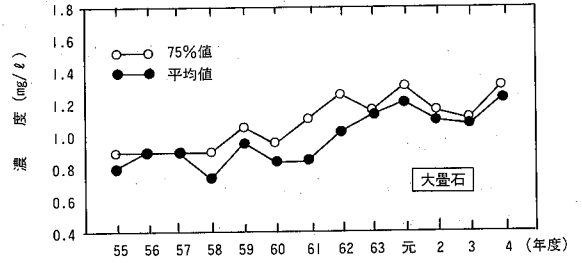
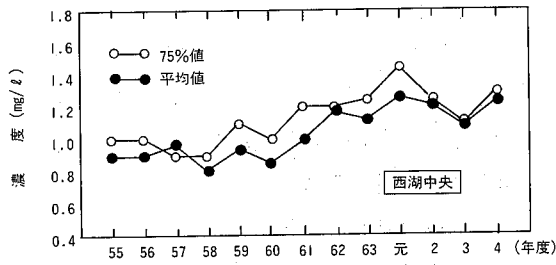


図3 十和田湖のCODの経年変化

## (2) COD

昭和55年度から平成4年度までの、各測定地点におけるCODの75%値と平均値の経年変化を図3に示した。いずれの地点においても、年々COD濃度が増加している様子が見えがえる。昭和59年度子ノ口で75%値が1.05mg/lと初めて環境基準を超え、昭和61年度には湖心・子ノ口の両基準点とも75%値1.05mg/lを記録して以来、年々上昇している。平成2年度から3年度にかけて一時減少する傾向を示しているが、平成4年度になって再びCOD濃度は上昇し、湖心で1.35mg/l、子ノ口で1.30mg/lとなっている。

表層と-5m層のCOD濃度を比較す

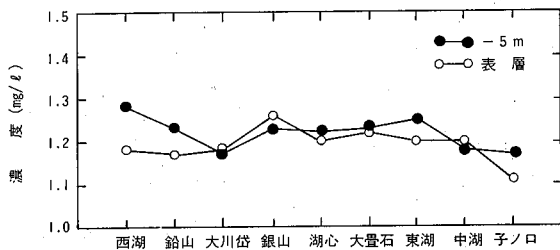


図4 十和田湖のCODの地点別平均値(平成4年度)

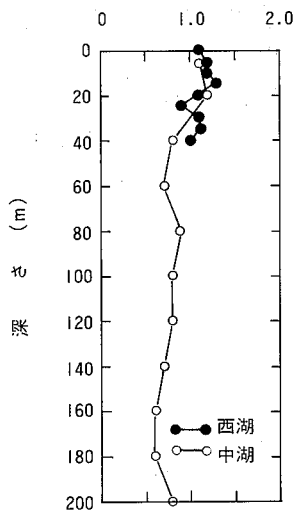


図5 十和田湖の深層別COD濃度(平成元年8月)

ると、多くの地点で-5m層の濃度が表層を上回り(図4)、更にそれ以深で行った平成元年度の西湖中央と中湖中央の調査でも、-15~-20m層でCOD濃度の極大値が観測されている(図5)。

## (3) クロロフィルa

COD濃度に影響を与える要因の1つに、植物プランクトンがある。その現存量の目安となるクロロフィルaの濃度について見てみると(図6)、平成4年度の場合、最大濃度は平均濃度の2~3倍に及んでいる。

比較的汚濁が進んでいると思われる西湖中央と子ノ口の昭和58年度からのクロロフィルa濃度の変化を見ると(図7)、近年になって平均濃度もさることながら最大濃度が増加している様子が見えがえる。

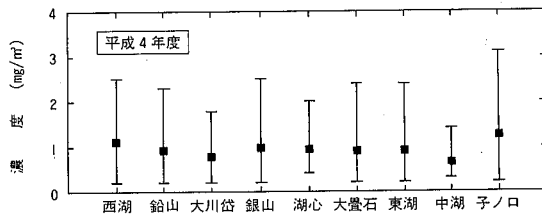


図6 十和田湖のクロロフィルaの変化

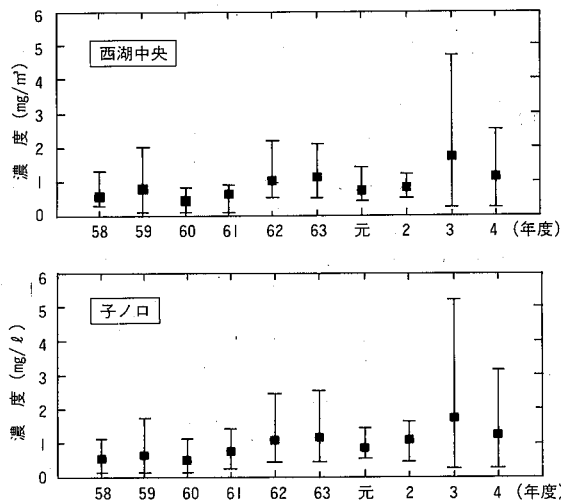


図7 十和田湖のクロロフィルaの変化

(4) T-N、T-P

植物プランクトンの増殖に大きく関与する因子の窒素、リンについて見ると、平成4年度のT-N（全窒素）は各地点とも高い濃度は観測されなかったが（図8）、西湖中央並びに子ノ口の昭和58年度から平成4年度までの濃度をみると（図9）、西湖中央で昭和58年度に0.30mg/l、昭和61年度に0.22mg/l、昭和63年度に0.26mg/l、また子ノ口では昭和62年度に0.19mg/l、平成元年度に0.15mg/l、平成2年度に0.16mg/lと年によってかなり高い最高濃度が観測されている。

更に、平成元年度の深部調査においても、下層部で表層よりも高い濃度が観測されている（図10）。

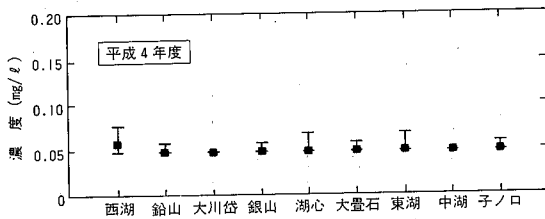


図8 十和田湖のT-Nの変化

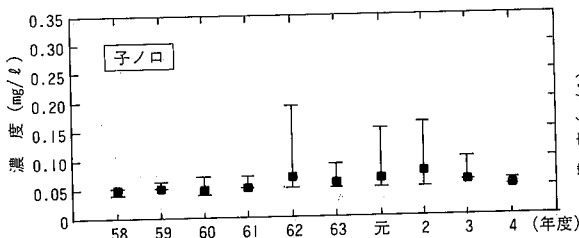
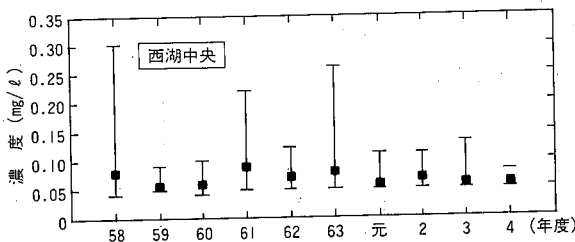


図9 十和田湖のT-Nの変化

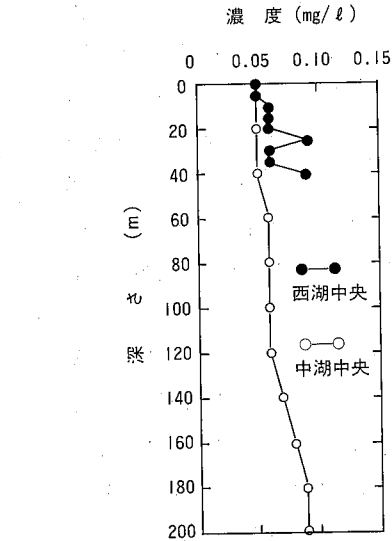


図10 十和田湖の深層別T-N濃度（平成元年8月）

また、T-P（全リン）についても、T-N同様平成4年度は、鉛山で0.006 mg/lとやや高い最高濃度が見られた（図11）が、それ以外の地点は比較的低い濃度で推移している。しかし、西湖中央及び子ノ口の昭和58年度から平成4年度までの濃度をみると（図12）、とりわけ西湖中央では昭和60年度に0.013mg/l、平成元年度に0.011mg/lと年によってかなり高い濃度が観測されている。

深部調査の結果では（図13）、COD、T-Nの場合と異なり下層部で濃度が高くなるという様子は見られなかった。

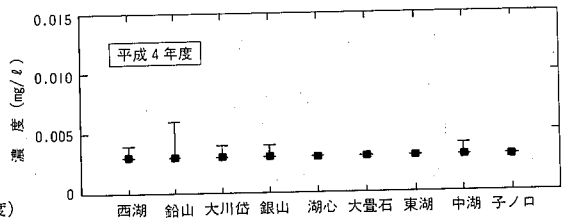


図11 十和田湖のT-Pの変化

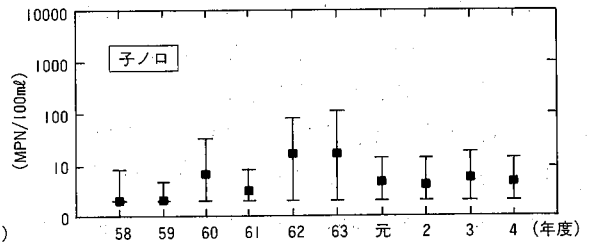
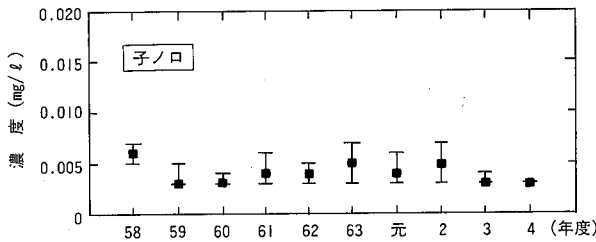
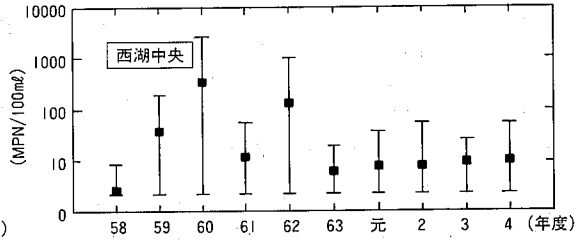
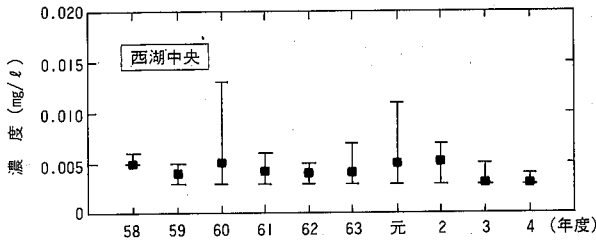


図12 十和田湖のT-Pの変化

図14 十和田湖の大腸菌群数の変化

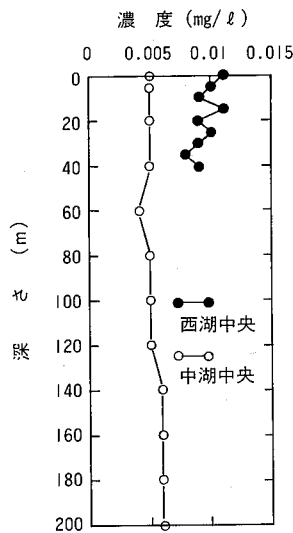


図13 十和田湖の深層別T-P濃度(平成元年8月)

#### 4 考察

平成4年度に全地点でCOD濃度が上昇したにもかかわらず、その他の項目では大きな濃度の上昇を示すものは見られなかった。

上に掲げたCODを除く項目の濃度は、主に表層で得られた結果である。これらから直接的にCOD濃度上昇の原因を推定することはできなかったが、クロロフィルaの最高濃度が近年高くなってきていることは、とりも直さず湖の栄養塩量が多くなってきて、藻類が増殖していることを示していると思われる。また、深部調査の結果、COD濃度の極大が-10~-20m層で観察され、T-Nの濃度も表層に比較して下層部分で高くなってきていること等を考慮すると、表層よりも下層部、とりわけ-10~-20m層にCOD濃度上昇の潜在能力があるように思われる。

#### (5) 大腸菌群数

大腸菌群数の西湖中央及び子ノ口の変化を見ると(図14)、昭和62、63年度までは両地点でかなり高い値がみられるが、近年はやや値が下がってきている。

今後、十和田湖の汚濁原因を把握するためには、現在行っている公共用水域水質測定計画に基づく表層並びに-5m層の調査の他に、それ以深の水質について、少なくとも

-10~-20mの水質について調査を進める必要があると思われる。

更に、汚濁の進行が懸念される一方で、名物であるヒメマスの漁獲の減少が問題となっているが、このことについては、水質の変化に伴う湖の生態系、とりわけ餌となるプランクトン相の変化が取りざたされており、これらの原因の解明については、生物調査を含めた更に幅広い調査が必要と考える。

生活排水や観光排水による汚染から十和田湖の水質を守るため、青森・秋田両県は昭和55年度から十和田湖特定環境保全公共下水道事業（神秘的な湖水とヒメマスを守る下水道）を実施しており、第一期計画の完成により、平成3年4月1日より一部供用開始を行っている<sup>2)</sup>。多くの家庭・事業所がこの下水道を利用することにより、生活排水・観光排水の十和田湖への流入が幾分でも食い止められ、湖の水質が一日も早く回復することを切望するものである。

## 5 まとめ

- (1) 十和田湖のCODは、昭和61年度に環境基準を超えて以来、年々上昇傾向を続けている。また、表層部よりも下層部で高くなる傾向がみられた。
- (2) クロロフィルaは、平均濃度は低いものの、最高濃度は上昇する傾向が見られる。
- (3) T-N、T-Pは平成4年度は低かったものの、過去においてはかなり高い濃度がみられ、T-NはCOD同様、下層部で表層より高い濃度が観察されている。
- (4) 今後、汚濁原因の把握のため-10m~-20m層での水質調査が必要である。

## 参考資料

- 1) 秋田県・青森県：十和田湖特定環境保全公共下水道事業（パンフレット）