

屈斜路湖の物質収支について

福山 龍次 濱原 和広 齊藤 修 有末 二郎 知北 和久*

要 約

酸性湖から中性湖へ移行した屈斜路湖において1998～1999年の2カ年間（計7回）、栄養塩類やpH変動の主な要因である各種イオンの物質収支に関する調査を実施し、次の特徴が確認された。

- ① 冬期に積雪として流域や湖面に蓄積された淡水は春季以降流出し、降雨による局時的流量増はあるもの秋期の湖水流出率はほぼ一定で約0.01km³/月を示した。
- ② 知地を貫流する河川からは降雨時(125mm)に晴天時の25倍の栄養塩類の供給が観察された。
- ③ 湖水への陰イオン供給は湖盆からの未知の供給を除くと大半は湯川からで、供給量は降雨時、晴天時ともさほど大きな変化は認められなかった。
- ④ 今回のデータを基に10年後の湖水のイオン濃度予測を行うとCl=27mg/l、SO₄=63mg/l となり、現在の値（Cl=30mg/l、SO₄=65mg/l）と大きな差はみられず、pHはほぼ現在の値で推移すると考えられる。

Key Words: Acid lake, water budget

1 はじめに

道東に位置する屈斜路湖は10数万年前から3万年前に屈斜路カルデラが冠水して誕生し、その後、湖水のpH変動が幾度かくり返され現在に至っている（黒萩ら）。pH変動の要因については諸説があるが、地震等の地殻変動によって流域や湖盆から供給されるイオン量変動していることが大きな要因と考えられる。特に、1987年からのpH上昇は顕著で、それまで酸性湖であった本湖が1991年には中性を示し、これに伴って、水質のみならず魚類や水生植物等、湖内の生態系も大きく変動し、これまでの“死の湖”のイメージを変えつつある。

本研究は、pH変動や水質に最も影響を及ぼすと考えられる流域からの供給物質の収支について調査を行ない、物質収支の特性、pH変動予測及び栄養塩濃度予測を行うための基礎的知見を得たので報告する。

2 調査概要

湖内及び流域の水質調査を基に、各項目の湖内濃度分布及び流入負荷量について解析を行い、これらの結果から、湖の物質収支を概算し、汚濁の将来予測を行った。主な調査は下記のとおりである。

2.1 湖流域の土地利用状況調査

流域の土地利用現況から流出負荷特性を考察した。

* 北海道大学大学院理学研究科

2.2 湖内の水質調査

図1に示した湖内10地点において、項目毎の濃度に関する水平分布及び鉛直分布を作成し、躍層や季節変動等に関する考察を行った。また、湖水位調査、流出河川流量継続調査及び気象データからの蒸発量算出を行った。

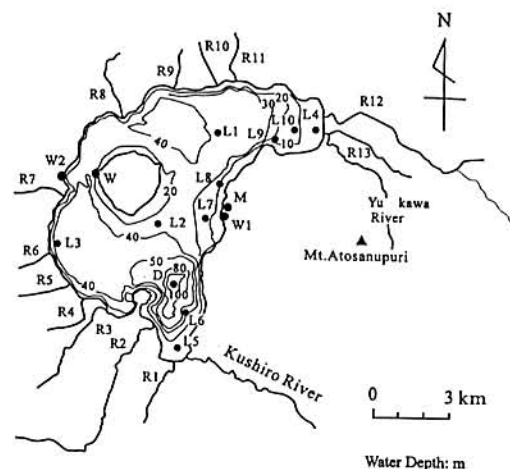


図1 調査地点図

2.3 流域の水質調査

図1に示した14河川について負荷量調査を実施し、融雪期、降雨時及び晴天時の栄養塩類、有機物及びイオンの流入負荷量に関する解析を行った。

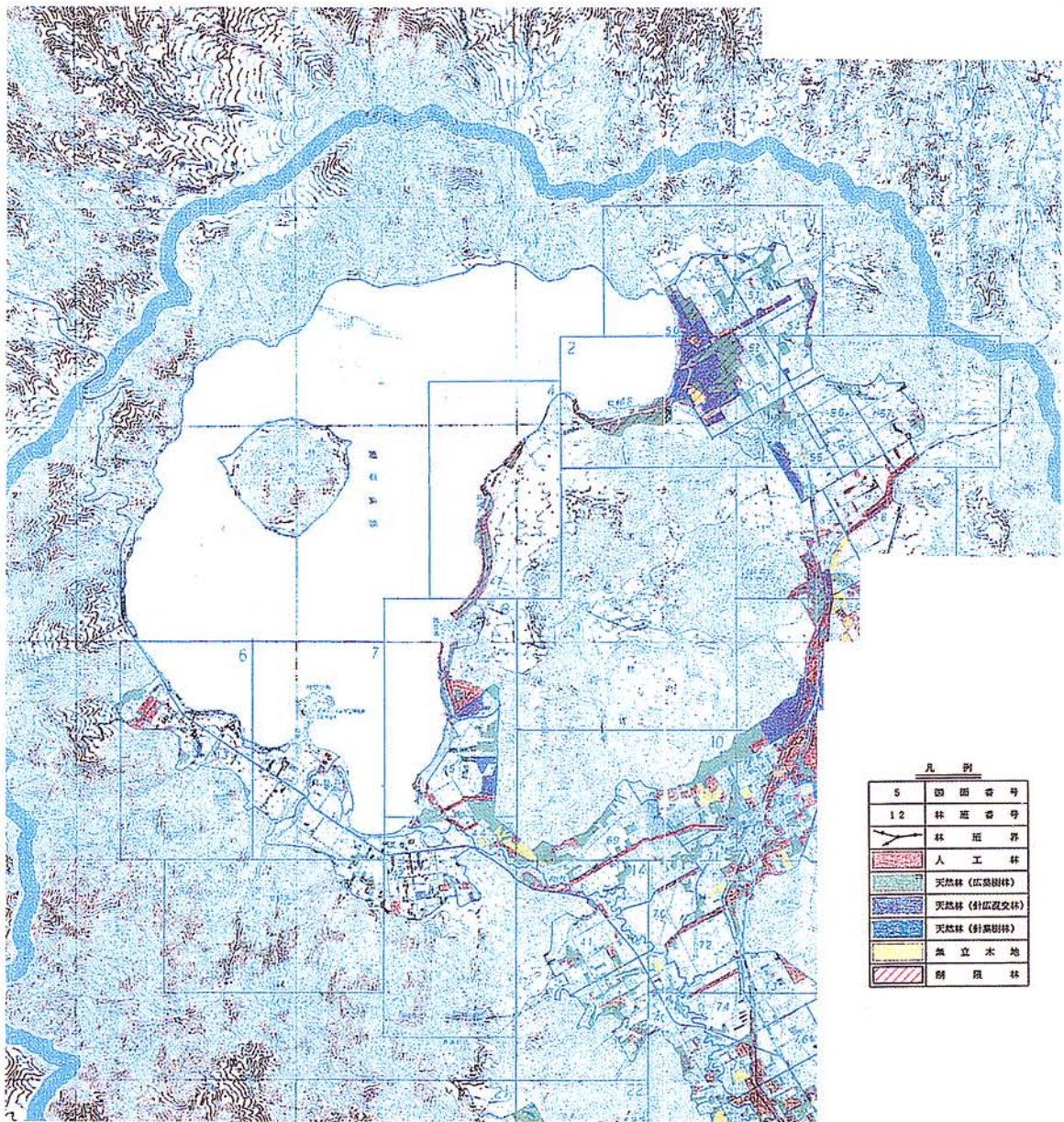


図2 流域の土地利用図

3 調査結果

3.1 流域の土地利用状況

湖流域の土地利用状況を図2でみると湖北東部には北海道でも有数の温泉保養地である川湯温泉が有り、ここから流出する温泉は強酸性泉で湯川を経て湖に流入している。また、市街地や畑地が多いため有機物や栄養塩類の高負荷が予測される。

西部は屈斜路カルデラの外輪山で、大半を森林が占め、多くの流入小河川があるがここからの有機物、栄養塩類の供給は少ないものと考えられる。南部には畑地が開けており、ここを貫流する河川により栄養塩類の高負荷が

予測される。東部にはほとんど流入河川はないが、周辺地質が通水性のある火山性礫で大半が地下水と考えられる。これらの地下水は硫黄山等の温泉を有する山地を流下するため、鉱物を含む温泉となって湖岸及び湖底から湧出している。しかし、これらの泉質はそれぞれ異なっており南側ほどアルカリ重曹泉の傾向が強い。流出河川は南西部の釧路川のみで釧路湿原国立公園を流下して大平洋に注いでいる。従って、流入河川を湯川(R13で支流の御園川、跡佐川を含む)、畑地系(R1~R4及びR12)、森林系(R5~R11)及び流出河川である釧路川に分類した。

3.2 湖内の水質

3.2.1 経年変化

湖水の水質(pH、COD、T-N及びT-P)の経年変化を図3に示した。これをみると、1987年頃からpH上昇傾向を示し、1990年にはpH6.5になり、以降ほぼ一定の値で推移している。これに伴ってCOD、T-N及びT-P濃度も高い値が観察されるようになってきている。

3.2.2 水質の水平分布

1999年6月の項目別水平分布を図4に示した。この月は他の月と比べて各項目ともやや高い値を示しているが、全体的には大きな季節変動は認められず、地点間の変動も湯川河口部のL4が各項目共にやや高い値を示す以外はほぼ一定の値であった。

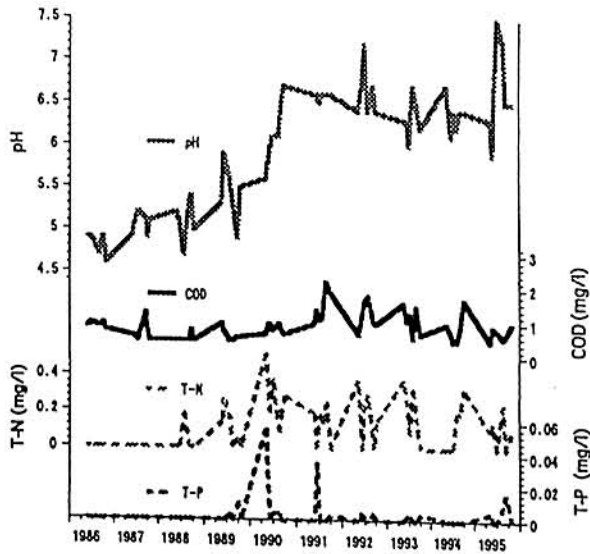


図3 水質の経年変化(1986~1996年)

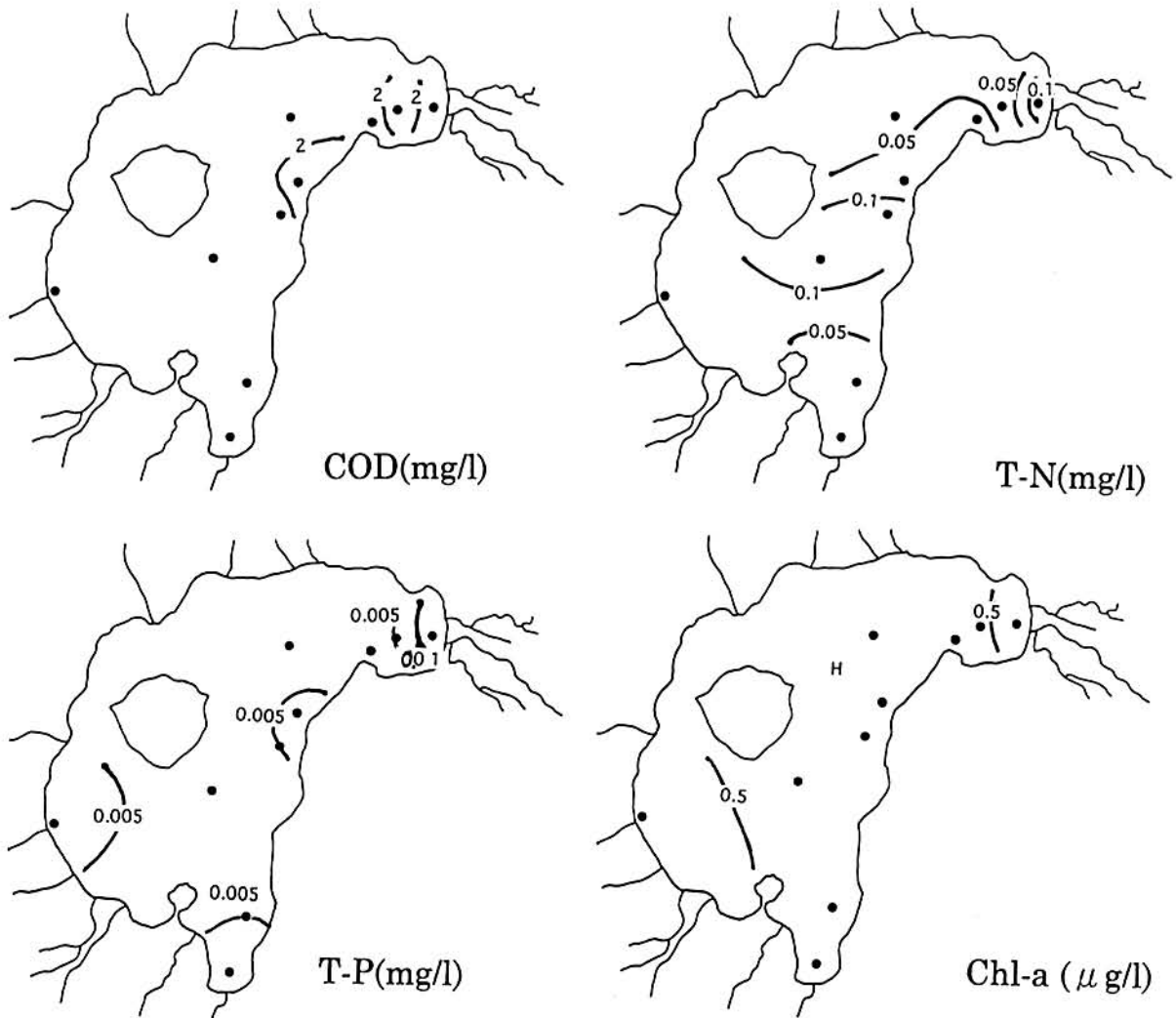


図4 項目別水平分布(1999年6月)

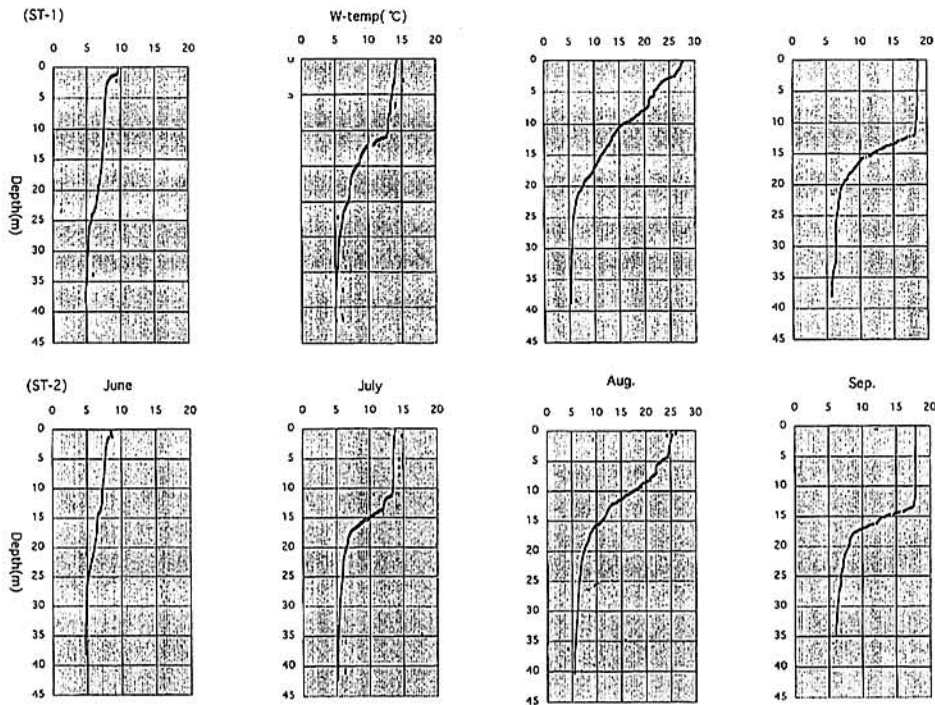


図5 水温の月別鉛直分布 (1999年)

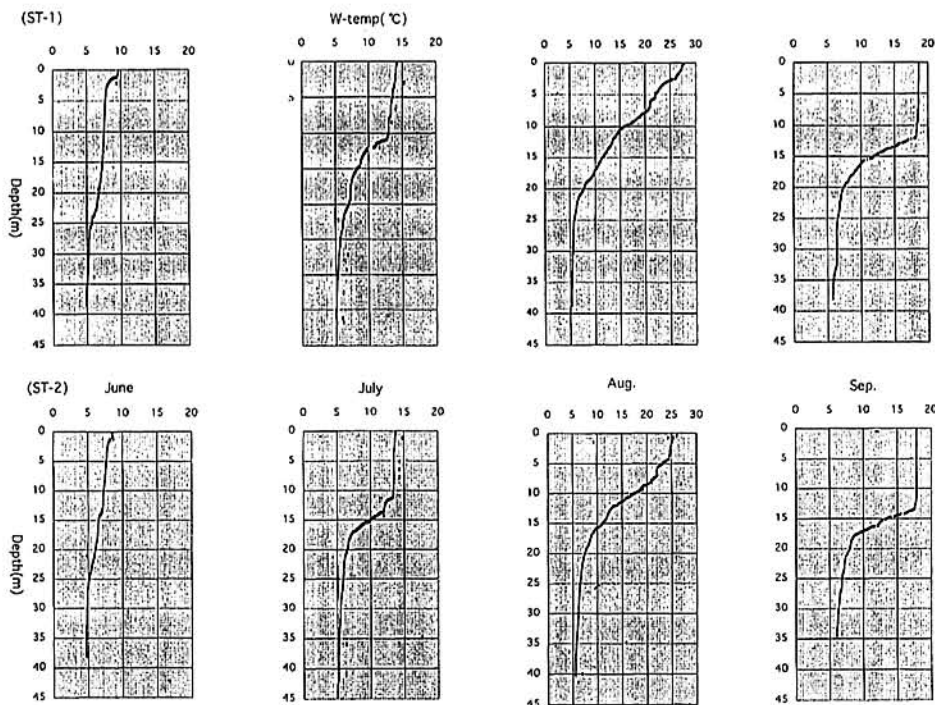


図6 クロロフィルaの鉛直分布

3.2.3水質の垂直分布

1999年の各月毎の水温鉛直分布を図5に示した。これを見ると湖心部のL1及びL2とも6月頃から成層しはじめ、9月には水深15mの所までほぼ一定の値を示し、上層での混合が開始されていることが観察された。また、水深20m以深では各月とも7~8℃以下でほぼ一定の値を示した。

同様にクロロフィルaの鉛直分布を図6でみると最も高い値はL1で7月の25~30m層、L2で6月の20~25m層であった。9月は上下層とも濃度変化が少なく、2~4 $\mu\text{g/l}$ であるのに対し、6、7、8月は10、15m層以深に濃度増加が認められた。特に6月はL1、L2とも顕著な濃度増加が認められL1、L2とも水深20m前後に6 $\mu\text{g/l}$ 強の最大値を示した。