

Ⅱ-118 山間地湖沼における水質および湖内流動に関する検討

日本大学大学院工学研究科 学生員 ○中山 喜晴

日本大学工学部 フェロー 高橋 迪夫

日本大学大学院工学研究科 学生員 時田 和浩

1. はじめに

湖沼では水が停滞するという水理上の特性から水質の汚濁が進みやすいうえ、自浄化作用が非常に小さいために、いったん汚濁するとその改善は容易ではない。特に成層型湖沼では夏季の水温成層の発達に伴い中層および底層での物質の停滞、底層で嫌気状態のもとでの水質悪化を生じている。また、湖底では躍層を通過した物質が堆積することによる底質の悪化を生じている。このような水質問題を把握するためには湖沼ごとに問題の要因となる物質やその物質が湖に与える影響を知る必要がある。

本報は、自然的な条件から山間地湖沼における水質および流動特性を捉え、水質汚濁の要因から湖内の影響を把握しようとするものである。

2. 秋元湖の概要および観測方法

秋元湖は福島県裏磐梯地域にある主な湖沼群の最下流部に位置し、猪苗代湖に流入する直前の湖であり、図-1のような形状をした湖である。特に、湖の中央部では東西の風が卓越しており、北東方向に伸びる入江部では底が狭い湖盆状を成していることから物質を蓄積しやすい性質を持っている。これより、入江部では湖の中央部とは異なった地形を有し、それに伴って水質、流動特性も異なるものと考えられる。また、秋元湖は湖水の年回転率が約11回で夏季と冬季に水温成層を形成する二季成層型の湖沼である。

観測は、湖の中央部と入江部でのそれぞれの代表地点とした湖最深地点と入江地点を含め、湖内の各地点で総合水質計による現地での測定と採水による水質分析を毎月定期的に行った。また、湖内の底質の把握のため採泥し、粒度と水質の分析を行った。さらに、流動特性を把握するために流速計(nortek 社製 AWAC)を用いた流向、流速の測定を行った。

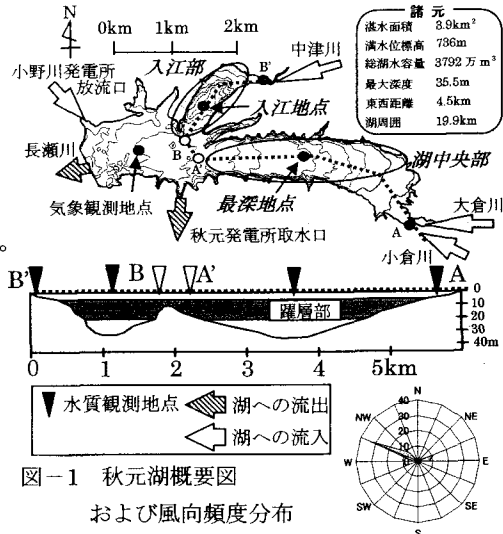


図-1 秋元湖概要図

および風向頻度分布

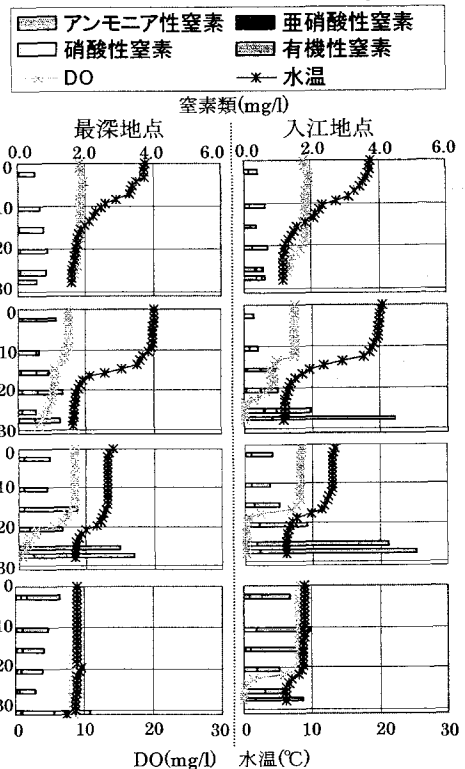


図-2 最深地点と入江地点における水深方向の水温、DO および窒素類の経旬変化

3. 観測結果および考察

図-2に最深地点と入江地点における水深方向の水温、DO および窒素類の経向変化を示している。6月には最深地点、入江地点の両地点において、水温躍層が形成され始めていることが見てとれる。8月には両地点で水温成層が最も発達している。これに伴って、8月以降に底層部での窒素類の濃度が増加しているのが見られる。これは、成層化に伴って底層での循環が制限され、窒素類が停滞したためであると考えられる。また、湖底泥から窒素類が溶出することが考えられ、酸化作用により酸素が消費されることでDOが減少していると考えられる。

入江地点において、最深地点より窒素類の濃度が高いのは、入江部の湖底が狭い湖盆状になっていることから、秋季に周囲の山地から落葉等が流入して湖底に蓄積されやすいことによるものと考えられる。

図-3に2004年10月24日に採泥した湖内各地点の底泥の粒度分布と強熱減量による有機物量を示している。湖中央部において、①から⑤に向かって粗粒分が減少して細粒分が増加し、これに伴って有機物量の割合が高くなっていることがみとれる。

入江部において湖中央部より有機物量が多いことが見られる。これは窒素類と同様に落葉の影響によるものと考えられる。

図-5には小野川発電所放流口からの流向、流速を示している。観測は2004年8月3日の比較的流入量の多い日に行った。流向は、湖内に入ってくるに伴って、放射線状に拡散していることが見られ、流速も徐々に小さくなっていることがわかる。また、湖内に入ってきた流れは、風向の影響を受けて西に向かう流れであることが見られる。

4. まとめ

- ・ 秋季において入江部の底層での窒素類の増加が見られることから、また強熱減量から見て有機物量が多いことから、底層の汚濁が懸念される。
- ・ 小野川放流口からの流向、流速の特徴を捉えることができた。

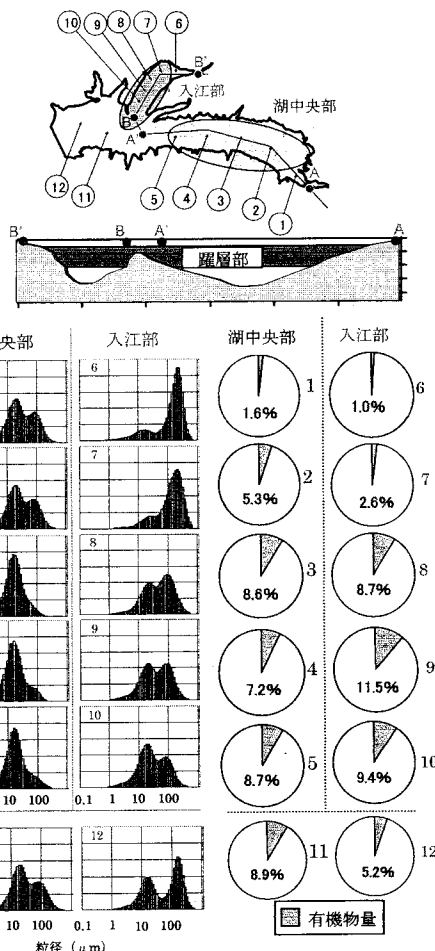


図-3 湖内各地点の底泥の粒度分布と強熱減量による有機物量

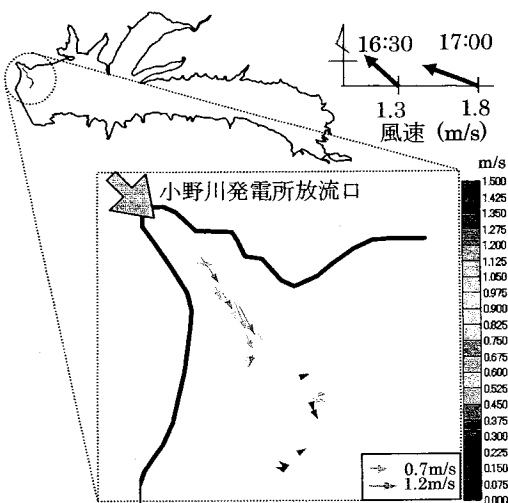


図-4 小野川発電所放流口からの流向、流速および観測時の風向、風速