

II-56

秋元湖における水質および流動特性に関する一考察

○日本大学大学院工学研究科 学生会員 高野 博匡
 日本大学工学部 正会員 高橋 迪夫
 日本大学大学院工学研究科 学生会員 中山 喜晴

1. はじめに

湖は閉鎖的な地形条件から停滞性が強く、湖内では様々な水質問題を生じる。特に、成層型湖沼では夏季の水温成層の発達に伴い、中層で物質の停滞、底層で嫌気状態のもとで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、湖沼毎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。

本研究対象としている秋元湖は、人為的汚濁が少ない湖であるため、先に述べた問題の主要因が人為的なものに比べ、季節変化、気象変化、地形条件といった自然的なものから発生している。そこで本報は、自然的な条件から湖の水質および流動特性を捉えることで、秋元湖の水質汚濁の要因となる物質とその物質の湖内へ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、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方向の風が卓越しており、北東方向に伸びる入江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易い。これより、湖の中央部と入江部では異なった地形条件を有し、それに伴い水質、流動特性も異なるものと考えられる。また、秋元湖は湖水の年間回転率が約11回で、夏季と冬季に水温成層を形成する二期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行った。また、湖内の底質の把握として採泥による粒度分布の測定や流動特性の把握として流速計を用いた流向・流速の測定を行った。

3. 観測結果および考察

図-2に湖内の各地点における表層(湖面から下方1m)での水温とDOおよびCODの経旬変化を示す。図より、水温に関しては、いずれの観測日でも流入、流出口以外の流れの弱い地点で太陽熱による水温上昇が見られる。また、5月21日の中津川で低いのは、CODの同日の値からも分かるように雪解け水によるものと考えられる。DOに関しては、他の地点と比べ大倉川が幾分低い値を示した。これは、大倉川の下流域で民家が点在しているため、そこでの生活排水が湖内の流入口へ流れ込み、藻類を増加させ、水中の酸素を消費したことによるものと考えられる。CODに関しては、流入口を見ると大倉川で高く、中津川と小野川

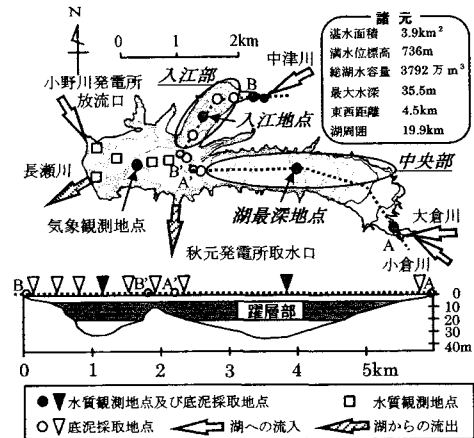


図-1 秋元湖概要図

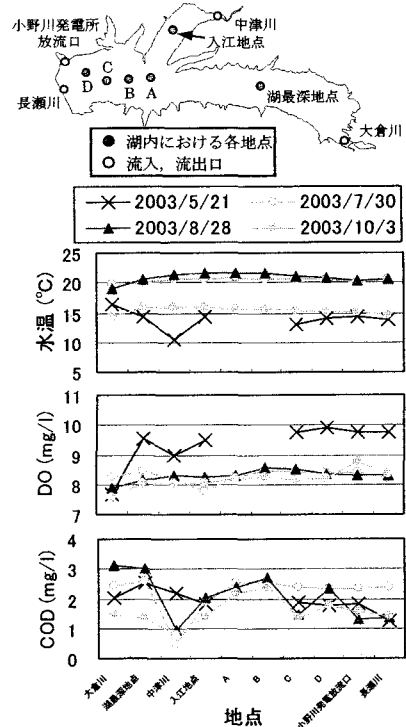


図-2 湖内の各地点における表層での水温とDOおよびCODの経旬変化(2003年)

発電所放流口で低い傾向を示している。これら流入口と湖内における各地点の COD から、水質に関して湖最深地点では大倉川、入江地点では中津川の影響を受け、湖内の西側にある A から D 地点と長瀬川は湖最深地点と入江地点および小野川発電所放流口の影響を受けていることが推察できる。

図-3 に湖底の粒度分布および強熱減量を示す。図より、粒度分布に関しては、湖最深地点に比べ入江地点の方が流入河川から短い距離で粗粒分から細粒分への移行が見られる。また、中津川の流入口である⑩地点と比べ、大倉川の流入口である①地点での細粒分の割合が大きいことが分かる。これは、近年、大倉川の中・下流域で流路工が設置されたため、湖内への砂質土の流入が抑制されたことによるものと考えられる。強熱減量に関しては、流入河川の流入口である⑩地点と①地点を見ると、他の地点に比べ⑩地点では割合が低く、①地点では高いことが分かる。⑩地点で割合が低いのは、粒度分布から分かるように、⑩地点は湖内にあっても河川の砂質土が多量に堆積される地点であることから、他の地点と比べ同じ容積あたりの有機物量が少なくなったと考えられ、①地点で割合が高いのは、①地点への流入河川の下流域で民家が点在しているため、ここでの生活排水の影響によるものと推察される。

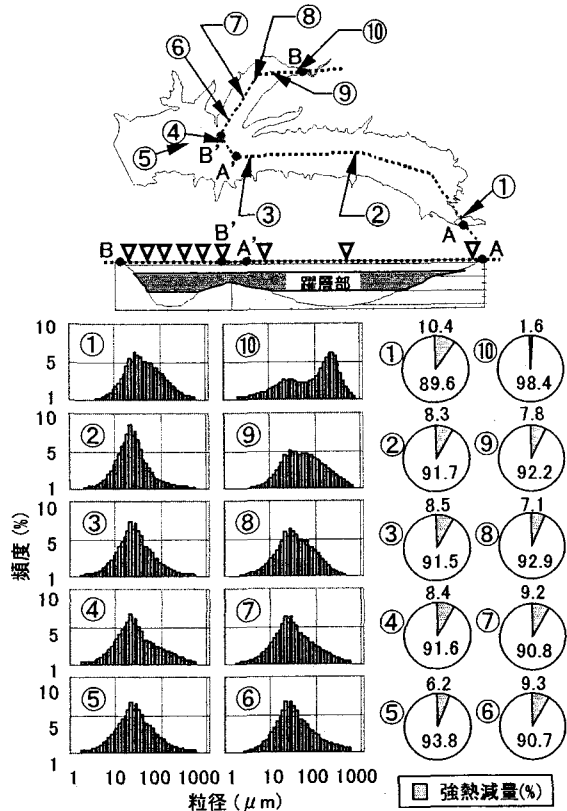


図-3 湖底の粒度分布および強熱減量(2003年10月)

図-4に湖内における表層(湖面より下方2m)の流速ベクトルと計測経路、計測時刻に照らした風向・風速ベクトル図を示す。図より、観測開始の12時から観測終了の16時半まで、流速ベクトルの向きと風向ベクトルの向きがほぼ同じ方向を示していることが分かる。これより、湖内の表層における流速ベクトルの向きは風の影響により決まる要素が大きいと思われる。また、湖内の流入・流出口では流速ベクトルの向きが幾分変化するものの湖内流動にあまり大きな影響を与えていないことが分かる。これは、計測当日、湖内の流入・流出量が少なかったことによるものと考えられる。

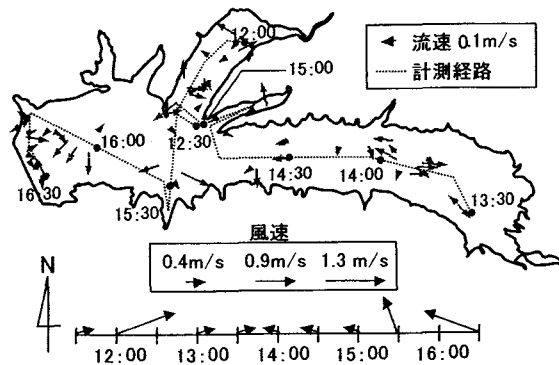


図-4 湖内における表層(湖面より下方2m)での流速ベクトル図(2003年11月)

4. おわりに

- 1) 湖内への流入水の水質は、湖内の表層での水質にある程度の影響を与えていることが分かった。
- 2) 中津川の流入口に比べ大倉川の流入口の方が細粒分の割合が大きいのは、近年、大倉川の中・下流域で流路工が設置されたことにより、湖内への砂質土の流入が抑制されたことによるものと分かった。
- 3) 流入河川の流入口における底泥中の有機物割合は、それぞれの流入河川の特徴により変わることが分かった。
- 4) 湖内の表層における流速ベクトルの向きは、風の影響により決まる要素が大きいことが分かった。

本研究は、学術フロンティア推進事業研究の助成を受けて実施されたものである。ここに記して謝意を表する。