

秋元湖における水質及び湖内流動に関する考察

日本大学大学院工学研究科 学生会員 ○長澤 康之
日本大学工学部 フェロー 高橋 迪夫

1. はじめに

湖沼のような閉鎖性水域では水が停滞するうえ、自浄作用が非常に小さいことから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及び底層での物質の停滞、底層における嫌気状態のもとでの水質悪化を生じている。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沼に与える影響を知る必要がある。

本研究で対象としている秋元湖は、人的汚濁が少なく、主に自然的な条件による影響を受けている湖であり、秋元湖における季節変化、気象変化、地形条件といった要因を中心に水質特性を見ることができる。本報は、秋元湖における各種水質項目の時空間的特性を調査し、検討を加えたものである。

2. 秋元湖概要及び観測方法

図-1 に秋元湖の地形図、A, B, C を通る断面図及び諸元、風向頻度分布図を示す。秋元湖は、福島県裏磐梯地区の湖沼群の最下流部に位置する東西に長い湖であり、東北東、西南西方向の風が卓越している。また、北東方向に伸びる

入江では、底が狭い湖盆状の形状をなしている。また、秋元湖の主な流入として、中津川、大倉川、小野川発電所放流口、流出として長瀬川、秋元発電所取水口がある。

観測方法は、最深地点、入江地点、流入の3地点、流出の2地点の計7地点において総合水質計を用いた現地での測定と、採水によりリン、窒素等の水質分析を行った。また、湖内の流動特性を把握するために流速計を用いた流向・流速の測定を行った。

3. 観測結果及び考察

図-2 に最深、入江両地点における2006年の水温、窒素類及びDOの経旬変化を示す。図より、両地点ともに5月下旬には水温成層形成段階に入っていることが確認でき、夏季には完全に水温成層が形成されている。11月上旬になると、9月下旬の観測に比べ躍層の位置が下降しており、水温成層が消滅過程に入っていることがわかる。また、12月1日の最深地点においては、水温成層が完全に消滅している。窒素類の濃度は、入江地点において、水温成層形成後、底層に近づくにつれて徐々に増加していき、これに対してDOは底層に近づくにつれて著しく減少していくことがみられる。これは、循環が抑えられる躍層下方においては河川等から流入した有機物、年々堆積し蓄積された底泥から溶出した有機物が分解されることで、酸素が消費され、底層部分が嫌気状態になったためと考えられる。また、最深部地点よりも入江地点の方が全体的に窒素類の濃度が高くなっていることがわかる。これは、入江地点は周囲が山に囲まれており、風の影響を受けにくいなど湖内循環が行われにくい地形条件であるためと考えられる。

図-3 に過去6年間の最深、入江両地点の底層部分(湖底から1m上方)と、それぞれの流入河川における窒素類及びリン類の経年変化を示す。図より、両地点ともに窒素類の濃度が増加する傾向にあり、特に入江地点において、その傾向が著しくみられる。これは、入江地点への流入河川である中津川周辺では、秋季に多くの紅

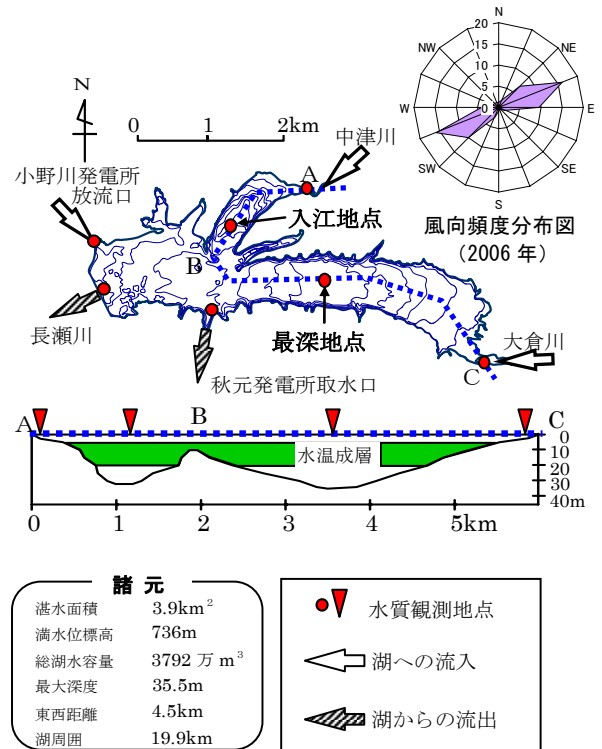


図-1 秋元湖概要図

葉をなす溪谷を有し、落葉等の多くの有機物が流入し、また、入江地点は周囲が山に囲まれており、風の影響を受けにくいなど湖内循環の行われにくい地形条件から、年々有機物が堆積し底泥の中に蓄積していることによるものと考えられる。また、流入河川のリン類の濃度については、大倉川、中津川の両地点ともに幾分減少する傾向がみられる。

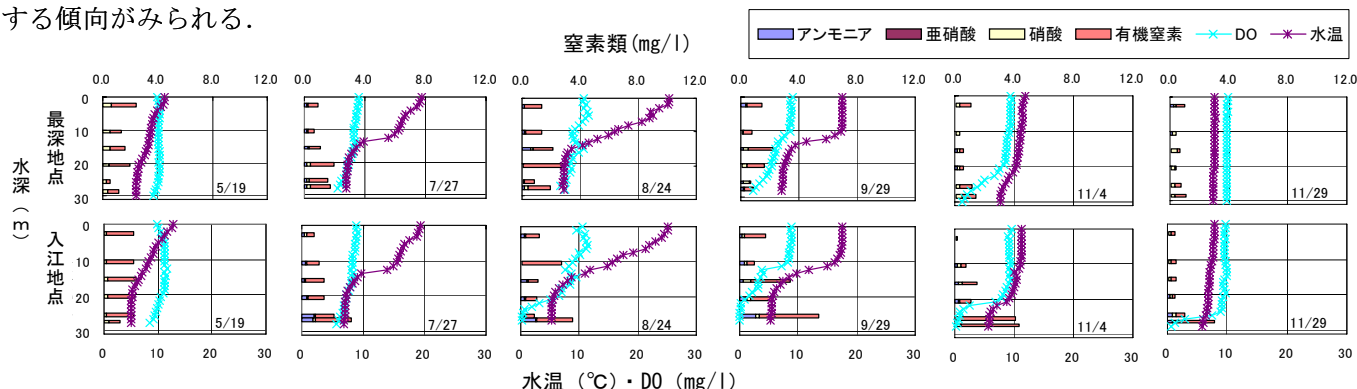


図-2 最深、入江両地点における水温、窒素類及び DO の経旬変化 (2006 年)

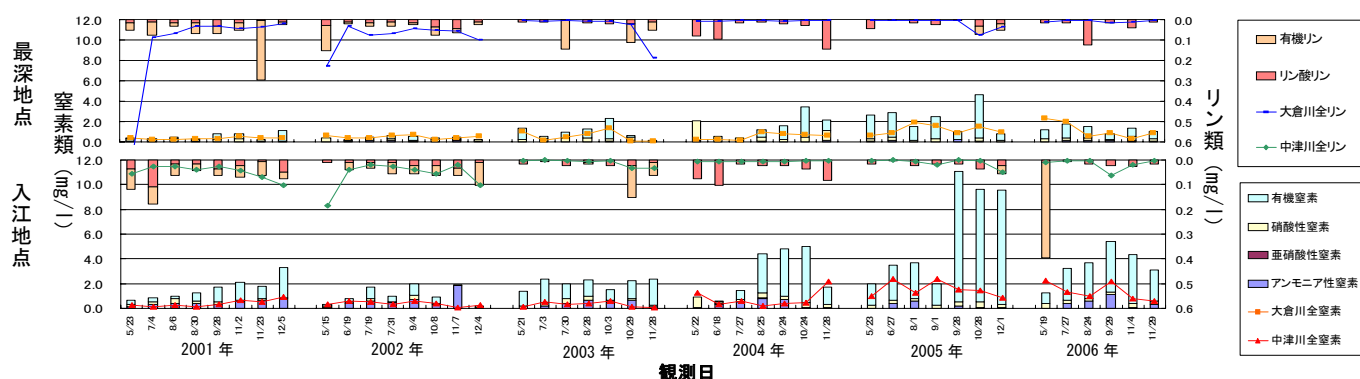


図-3 最深、入江両地点の底層部分とそれぞれの流入河川における窒素類及びリン類の経旬変化 (2006 年)

図-4 に測定を行った 2006 年 9 月 9 日の風向、風速および流速ベクトル図の計測断面、計測時刻を示す。計測断面は、最深地点、入江地点周辺にそれぞれ 2 断面ずつ選び、流速計を用いて流速の計測を行った。

図-5 に最深地点周辺の流速ベクトル図を示す。流速ベクトルは、東方向の流速を右向きのベクトルとして表している。断面①-①' において、水面付近のベクトルと湖底付近のベクトルを比較すると水面付近の流れは西向きの流れであり、湖底付近の流れは東向きの流れであり、互いに逆向きの流れになっていることが確認できた。これは、どこかで潜り込むような流れが発生し、湖内で流れが循環しているためと考えられる。

図-6 に入江地点周辺の流速ベクトル図を示す。流速ベクトルは、北東方向の流速を右向きのベクトルとして表している。最深地点周辺に比べ全体的に流速が小さいことが確認できた。また、水面付近の流速ベクトルは北向きの流れであり、湖底では南向きの流れであるが最深地点周辺ほどの顕著な循環はみられなかった。

謝辞 本研究は、文部科学省学術フロンティア推進事業研究の一環として実施したものである。ここに記して謝意を表する。

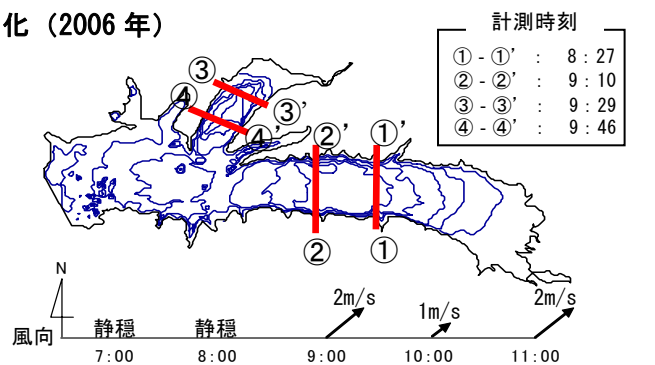


図-4 風向、風速および流速ベクトル図の計測断面、計測時刻 (2006 年 9 月 9 日)

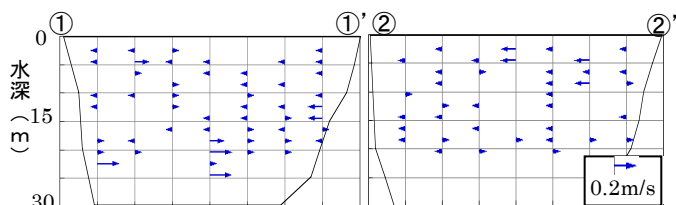


図-5 最深地点周辺の流速ベクトル図

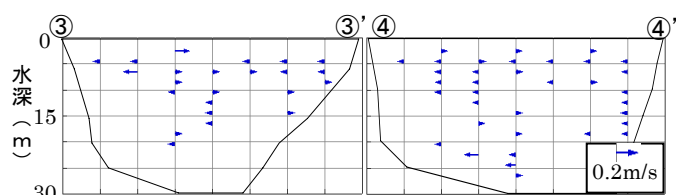


図-6 入江地点周辺の流速ベクトル図