

秋元湖における水質の時空間特性に関する一考察

日本大学大学院工学研究科 学生員 高野 博匡
日本大学工学部 正会員 高橋 迪夫

1. はじめに

湖沼のような閉鎖性水域の水質は、流入してくる物質により大きな影響を受ける。特に、夏季において成層型湖沼の中層部では、水温成層の発達による物質の停滞、底層部では、嫌気状態での水質悪化が生じている。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が生じている。以上のことは、今日、湖沼の環境や水資源の面で重要な問題とされている。

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、先に述べた問題に対し、自然の要因を主として捉えることができる。そこで本報は、湖内でも流入物質の影響や地形条件が異なる湖最深地点と入江地点に着目し、この2地点における水質の時空間変動特性を把握しようとするものである。

2. 秋元湖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、北東方向に伸びる入江は、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、湖最深地点と入江地点では異なった地形条件を有し、それに伴い両地点の水質変動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、湖最深地点と入江地点で総合水質計による現地での測定、採水による水質分析、及び採泥による粒度分布の測定を行った。更に観測期間中、入江地点に自記水温計を設置し、各水深における水温の変化を測定した。

3. 結果および考察

図-2に両地点における鉛直方向の窒素および溶存酸素と水温の経時変化を示す。図より、特に入江地点では、水温成層が形成されてから底層での窒素の増大傾向が見られる。特にアンモニア性窒素の増大傾向は顕著である。これは、湖底に蓄積された有機物を分解するために酸素が消費され、その結果、嫌気状態になり、湖底から栄養塩の溶出が生じていることによるものと考えられる。また無機性窒素では、好気状態で硝酸性窒素が、嫌気状態でアンモニア性窒素がそれぞれ高い比率を示している。このことから、底層において有機物の分解による酸素消費があるものと考えられる。

図-3に、入江地点での各水深における水温の経日変化を示す。図より、観測期間中、8月初旬に水温成層の発達がピークを迎え、12月初旬には消
キーワード：現地観測 湖沼 水質特性 栄養塩 底質

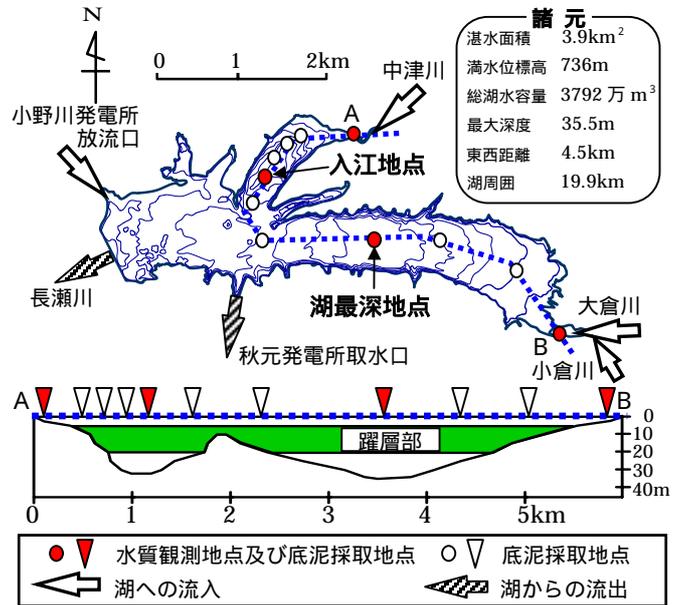


図-1 秋元湖概要図

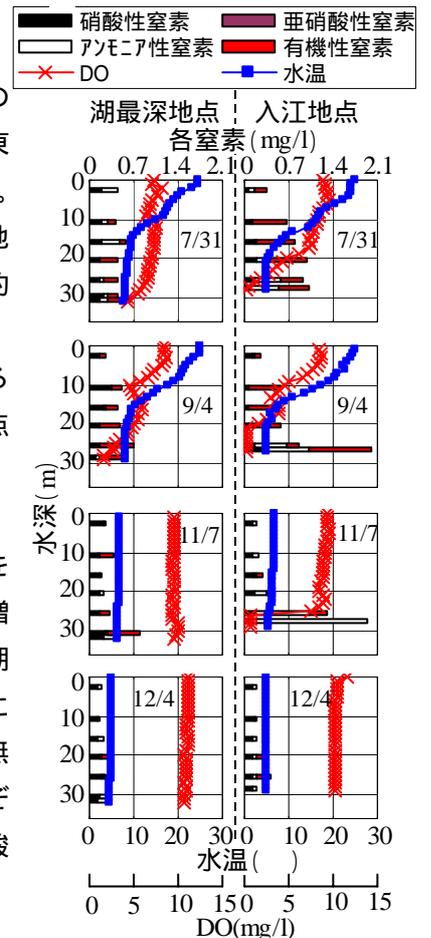


図-2 両地点における窒素および溶存酸素と水温の経時変化

連絡先 : 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 TEL 024-956-8719 FAX 024-956-8858

滅している。また、消滅過程を見ると水深ごとに上層の水塊と混合する直前に水温が上昇している。このことから、消滅過程において底層へと高濃度の水塊が形成されていくだけでなく、上層の水塊ともある程度混合されていくことが分かる。また、7月11日と10月2日に表層から中層にかけて水温の上昇が確認できる。これは前日のそれぞれ台風6号と21号による強風や豪雨の影響と考えられる。

図-4に、湖内底層(底から上方1m)の窒素量および湖底の粒度分布特性を示す。図より、粒度分布特性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。窒素量に関しては、湖最深地点周辺～地点と比べ、入江地点周辺、地点の増大傾向が顕著である。これは、入江地点への流入河川周辺で、秋季に多くの紅葉を成す渓谷を有することから、ここでの落葉等の有機物が川を流れ、入江の底に堆積したためと推察される。

図-5に、両地点における各層でのCODの経年変化を示す。図より、両地点とも表層や中層では経年的に大きな変動は見られない。一方底層では、湖最深地点においては1999年までは経年的に大きな変動は見られないが、入江地点においては幾分増加する傾向がうかがえる。しかし、この増加傾向も1999年以降は、あまり見られず、現在、底層の水質悪化傾向は治まっているように思われる。

4. おわりに

- ・入江地点底層での無酸素状態やアンモニア性窒素の増大は、水温成層の存在期間中、湖底に堆積された有機物を分解するために酸素が消費されたことによる影響であることが分かった。
- ・自記水温計のデータから、台風による強風や豪雨で水温は大きく変化し、台風通過後もある程度持続することが分かった。
- ・湖最深地点と入江地点では、それぞれの流入河川における粒度分布の違いや、両地点から流入河川河口までの距離の違いにより、異なった底質を有していることが分かった。
- ・入江地点底層では、1999年までCODが幾分増加する傾向がうかがえたが、この傾向も1999年以降は治まっていることが分かった。

尚、今後は、入江地点への落葉等の有機物の流入による影響を知るため、有機物等も考慮した底質の調査をしていきたい。

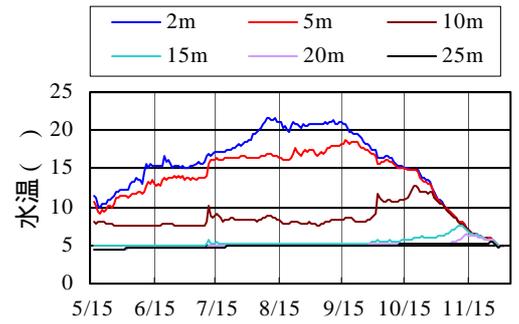


図-3 入江地点の各水深における水温の経日変化(2002年)

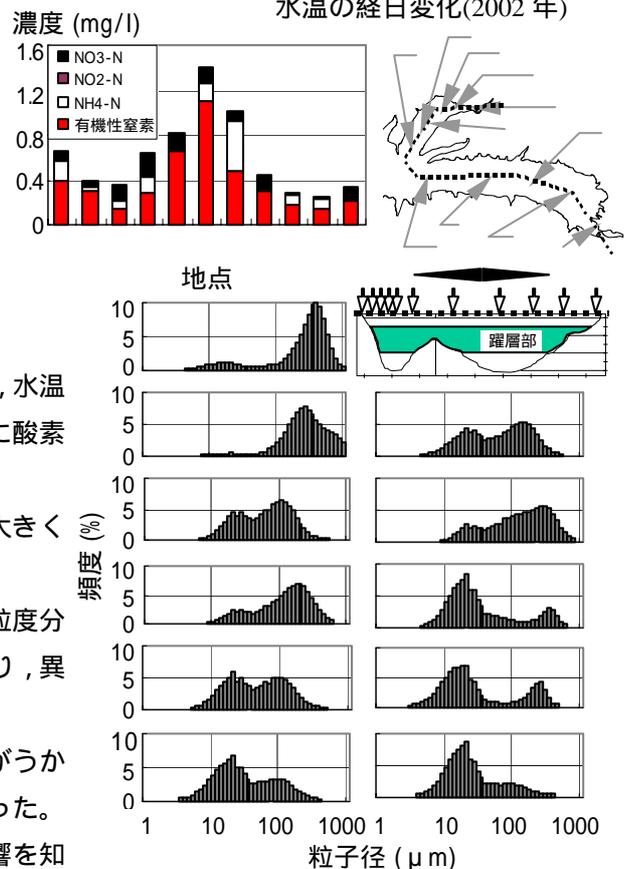


図-4 湖内底層部の窒素量および湖底の粒度分布特性(2002年7月)

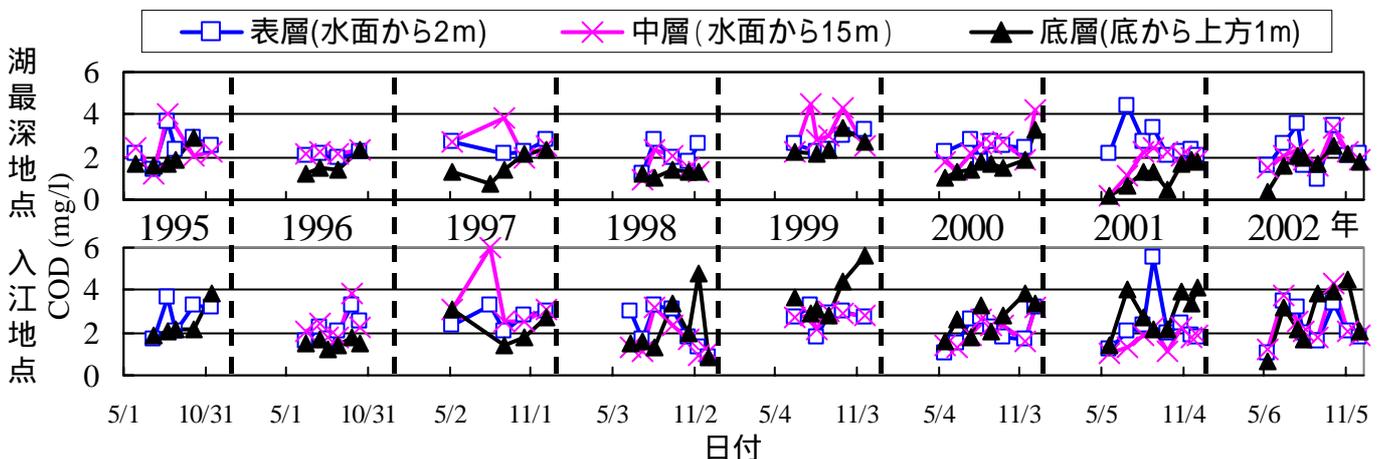


図-5 両地点における各層でのCODの経年変化