

秋元湖における水質特性の経旬・経年変化に関する一検討

日本大学大学院工学研究科 学生会員 ○赤城 裕之
 日本大学工学部 フェロー 高橋 道夫

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、夏季の水溫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。

本研究で対象としている秋元湖は、人的汚濁の影響が少なく、主として自然的な要因による水質汚濁が見られる湖である。しかしながら、2009年6月に入江地点において20年ぶりの淡水赤潮の発生が見られたように、水質汚濁の緩やかな進行が懸念される。また、湖水は長瀬川及び秋元発電所を経て猪苗代湖に流入しており、秋元湖の水質特性の変化は猪苗代湖の水質の変化をみていく上でも重要であると考えられる。

本報は、湖内において特に地形条件の異なる最深地点と入江地点に着目し、この2地点における水質変動特性を経旬・経年的に調査し、検討を加えたものである。

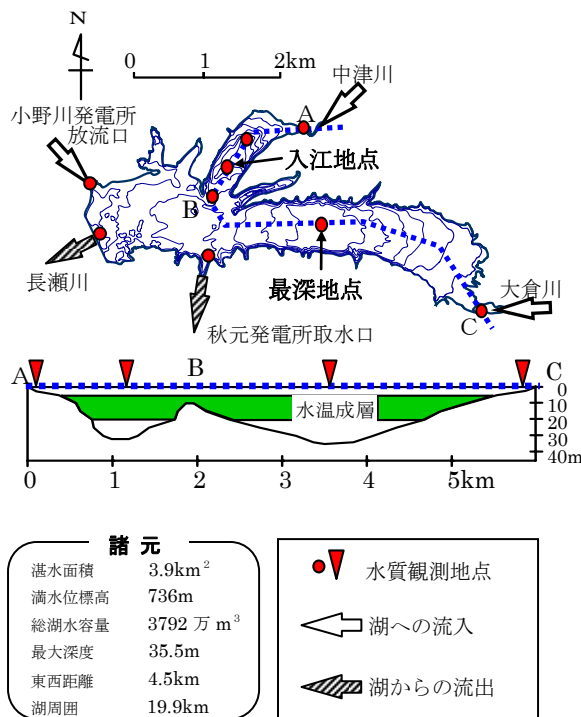


図-1 秋元湖概要図

2. 秋元湖概要及び観測方法

秋元湖は福島県裏磐梯地域の湖沼群の最下流部に位置し、図-1に示すような東西に長い湖である。そのうち、北東方向に伸びる入江は、底が狭い湖盆状の形状をなすことから、底層部に物質を堆積しやすくなっており、一方、最深地点では東西方向の風が卓越している。以上のことから、最深地点と入江地点では異なった地形条件を有し、それに伴い水質特性も異なるものと考えられる。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、入江の3地点、流入の3地点、流出の2地点、計9地点において多項目水質計（アレック電子社製）を用いた現地での測定と採水によるリン、窒素等の水質分析を行った。

3. 観測結果及び考察

図-2に最深、入江両地点における2009年の水溫の経旬変化を示す。図より、両地点ともに6月には水溫成層の形成段階に入っていることが確認でき、その後発達して夏季の8月から9月には完全に水溫成層が形成されていることが分かる。10月になると徐々に表層と底層の温度差が少なくなり、躍層の位置が下降しており、水溫成層が消滅過程に入ってきていることが分かる。さらに、12月には、表層から底層にかけて水溫が一定となり、水溫成層が完全に消滅しているのが確認できる。また、最深地点と入江地点における水溫成層の経旬変化を比較すると、水溫成層の減衰・消滅時期に若干の差が確認でき、最深地点に比べ入江地点の方が成層の減衰・消滅時期が遅いのが分かる。これは、入江地点は周囲が山に囲まれているため、最深地点に比べ風の影響を受けにくいという地形的な条件によるものと思われる。

図-3に最深、入江両地点における2009年の水溫、DO及び無機三態窒素の経旬変化を示す。図より、DOは夏季から秋季にかけて特に入江地点において底層に近づくにつれ著しく減少していくことが見られる。窒素の濃度は、

キーワード 山間地湖沼、閉鎖性水域、水溫成層、水質特性

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

水温成層形成後、特に入江地点において底層に近づくにつれて徐々に増加していき、夏季から秋季にかけて高い濃度を示している。これは、アンモニア態窒素の割合が多いことから、底質から栄養塩が溶出していると推測される。また、水温成層消滅後は湖内全層でほぼ一律な値を示している。なお、全リンについても窒素と類似の特性を示している。

図-4 に最深、入江両地点における 2001 年から 2009 年の DO の経年変化を示す。図より、夏季から秋季にかけて両地点の底層に貧酸素領域や無酸素領域が確認できる。特に入江地点では、無酸素領域の拡大が顕著である。これは、入江地点は最深地点に比べて特に閉鎖性が強く、鉛直循環が生じにくいいため、底層の貧酸素水塊が上層と混合しないことが原因と考えられる。また、2001 年から 2005 年まで貧酸素領域が徐々に増大する傾向に見られたが、それ以降は顕著な増大傾向は認められない。

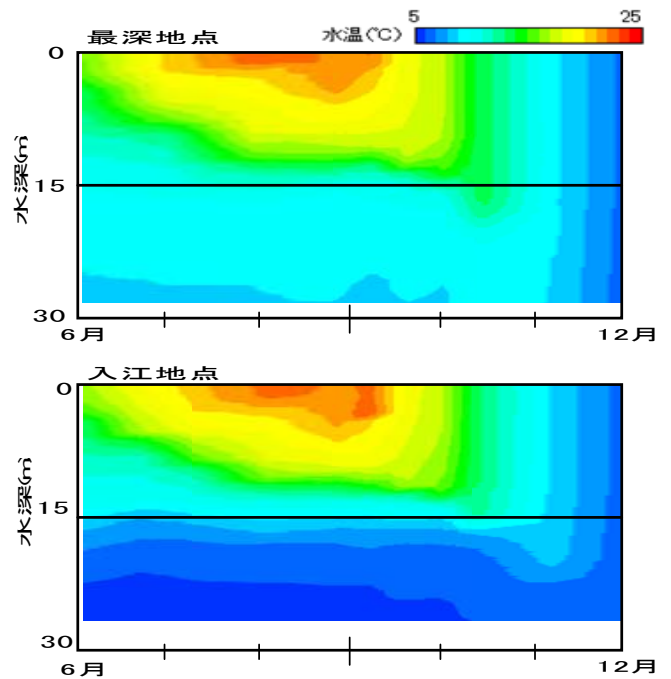


図-2 両地点における水温の経年変化(2009年)

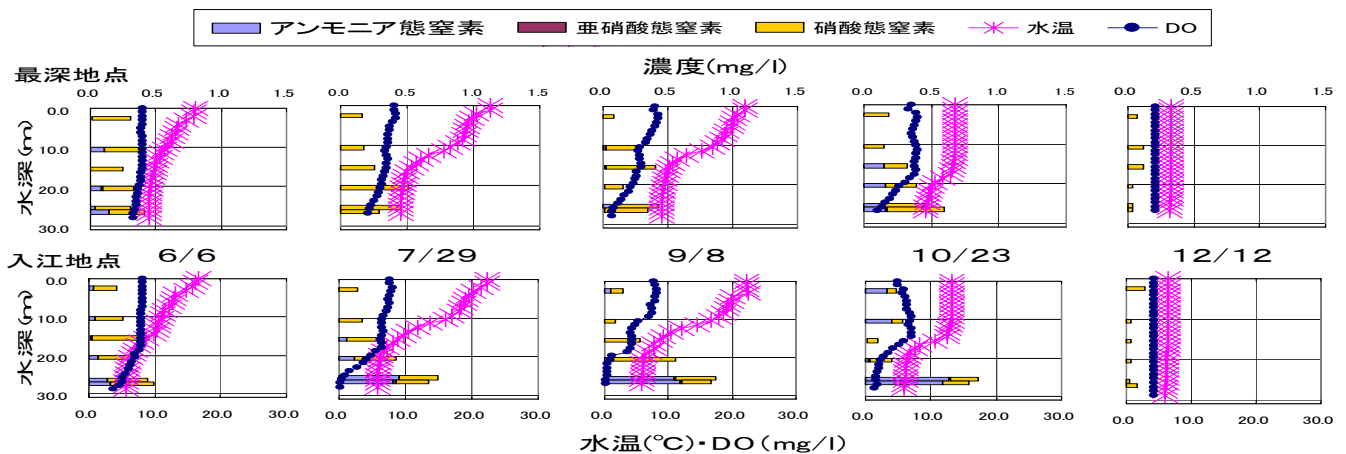


図-3 最深、入江両地点における水温、DO 及び無機三態窒素の経年変化(2009年)

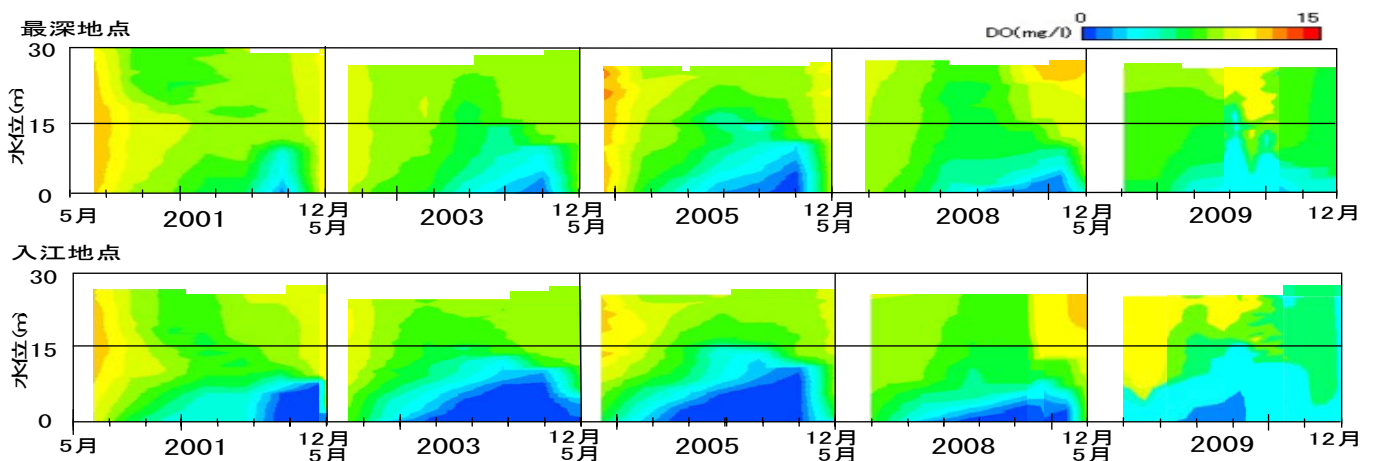


図-4 最深、入江両地点における DO の経年変化

4. まとめ

- 1) 季節変化による水温成層の形成過程、消滅過程を確認することができ、成層形成後の DO は底層に近づくにつれて減少し、窒素、全リンの濃度は増大することが分かった。
- 2) 入江地点は最深地点に比べ、閉鎖性が強いことから、無酸素領域の拡大が顕著に見られた。