

II - 379

秋元湖における水質および流動の2・3の特性

日本大学大学院 学生員 千田 宏明
 日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫
 日本大学工学部 正 員 木村 喜代治

1. はじめに

湖沼やダム湖等の水質および流動は、集水域での負荷発生状況の変化、流入の形態、さらに、湖沼水の成層化現象に伴う混合循環機構によって支配され、周囲の環境の違いにより、その特性は異なってくる。本報は、秋元湖の入江および最深部付近の湖水の流動および水質の時・空間的挙動を把握しようとするものである。

2. 秋元湖の概要および調査方法

秋元湖は、福島県裏磐梯地区に位置する東西に長い湖で周囲を山に囲まれ、地形的に東西の風が卓越している。流入は主に、中津川、大倉川、小野川発電所放流口からの放流水で、流出は主に秋元取水口からの取水である。調査は水質に関しては、総合水質計、自記水温計、および水質分析を用いて行い、流動は、ACM流速計、ADP流速計を用いて行った。測点は、Fig.1に示す湖内の各点および湖の流入、流出部である。

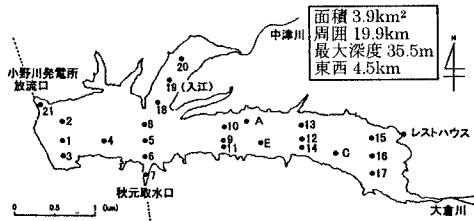


Fig. 1 秋元湖の概要及び観測位置

3. 結果および考察

Fig.2は、E点の自記水温計のデータを春季から秋季にかけて示したものである。この図から、春季から夏季にかけて水温成層が形成され、8月21日頃の成層の最盛期を境として徐々に成層が減衰、消滅していく過程が見られる。また、水温成層の消滅時期は11月10日前後と推察される。これは、11月6日以降からの断続的な風と、8日から3日間降り続いた降雨が影響していると思われる。一方、8月15日頃の水深8m程度に水温の著しい変化が見られる。これは、台風17号の接近に伴い湖内に乱れが生じ、湖水が混合されたためと思われる。

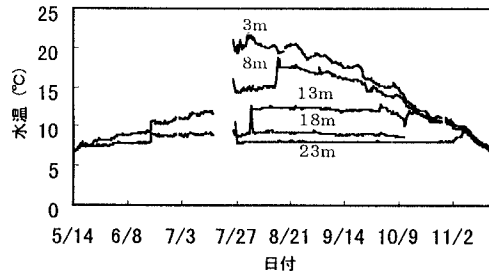


Fig. 2 E点 水温時系列図

Fig.3は、E点および入江のDOを経時的に示したものである。この図より底層部において夏季から秋季にかけてDOの値が徐々に減少しているのが確認できる。これは、水温躍層により底層部への酸素の供給ができず、底層部に存在する有機および無機物質等が酸素を消費するためと思われる。また、E点では10月24日、入江では9月27日にDOがほぼ0になることから、E地点に比べ入江のほうが無酸素状態となる時期が一ヶ月程の早いことがわかる。これは、入江が地形上、閉鎖性および停滞性の水域を形成しているためと思われる。また、冬季にDOが水深方向にほぼ一定となっているのが認められる。これは、躍層消滅により湖水が鉛直方向で大きく循環され、それに伴い湖沼内のDOが一様化したためと思われる。

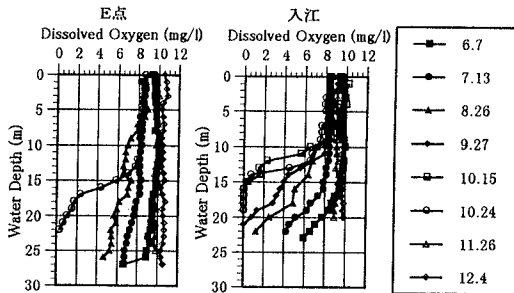


Fig. 3 E点および入江の溶解酸素時系列図

Fig.4およびFig.5はE点および入江の無機塩類を経時的に示したものである。これらの図から夏季から秋季にかけてアンモニア性窒素および硝酸性窒素が増大傾向にあるのが確認できる。また、8月末以降において底層の無機塩類、とくに入江のアンモニ

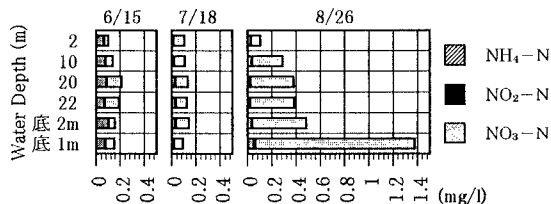


Fig. 4 E点における無機塩類の時系列

ア性窒素が増大していることが認められる。これは、湖底部からのアンモニア性窒素の溶出によるものと思われる。

Fig.6は、E点および入江のアンモニア性窒素とDOの相関を示したものである。図より入江では、DOの減少に伴いアンモニア性窒素が増加していることが認められる。一方、E点においてはアンモニア性窒素が少ないこともあり明瞭な相関は認められない。以上のことから、地形上の特性によるところが大きいと思われるが、入江はE地点に比べ水質の悪化進度が早く、その水質に違いがあると推察される。なお、この水質特性については、さらに今後の検討課題としたい。

Fig.7は、11月8日の秋元湖における各測点の流動をベクトル表示した一例である。一般に表層部の流速は、気象に左右されやすく特に風の影響は流動を検討する上で支配的な因子となる。しかしながら11月8日の観測時（およそ10時から15時にかけて）には、無風の状態であったことから同図に示した流動ベクトル図は、無風時における秋元湖特有の流動と推定される。まず、測点5、6、7、8に見られる流動は主に小野川発電所からの放流（この時期、秋元湖の水位が低いことと、小野川発電所の放流量が少ないことから、放流水は測点4よりやや北部に小さな川となって流れ込んでいる。）と、秋元取水口からの取水が考えられる。一方、測点18、19、20の流動については、ここが地形上、閉鎖性の水域となっており、その流れの特性を把握することは難しい。また、秋元湖の中心部（E点を含む測点9から14）においては、E点を中心として大きな環流があるとも見られるが、本データのみでは十分とは言えず、今後より多くのデータの収集と検討が必要である。Fig.8はE地点における流動を南北および東西の成分に分け、鉛直方向に示したものである。この図から水深5mまでは、南成分および東成分の流速が卓越しており、5～10mでは南成分および西成分の流速が卓越していることがわかる。また、10mより下方向でも深度に差はあるものの相反する流動が認められる。このことから水深5mと水深10～13m付近に流向を変化させる何らかの働きがあると思われる。これは、秋元取水口からの取水に一因があるように思われる。これに関しても今後の検討と裏付データの収集と検討が必要である。

終わりに、本研究は日本大学総長指定研究、「地球環境と人間との調和—水環境と人間—」の補助を受けた。記して謝意を表する。

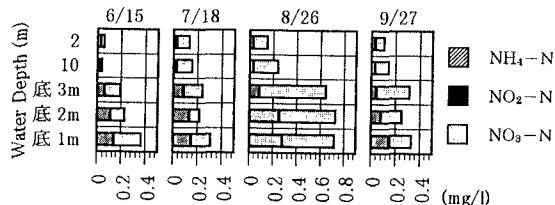


Fig. 5 入江における無機塩類の時系列

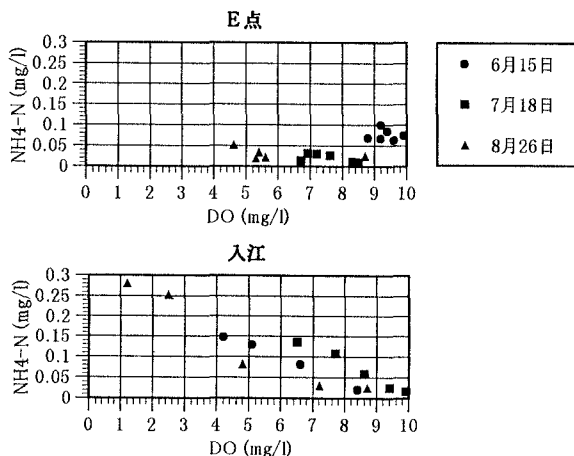


Fig. 6 E点および入江におけるDOとNH₄-Nの相関

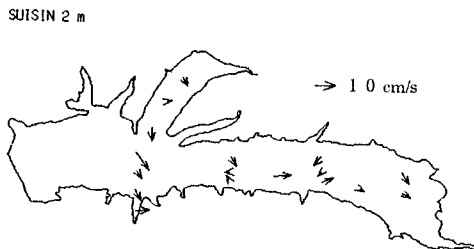


Fig.7 11月8日の流速ベクトル図

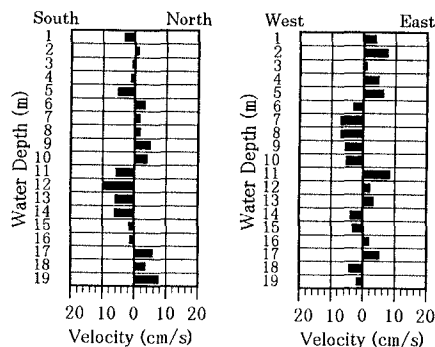


Fig.8 11月8日のE点の流速成分