

## II-636

## 山間地湖沼における成層期の湖底付近の水質特性

日本大学工学部 学生員 若狭 司

日本大学工学部 正 員 長林 久夫

日本大学工学部 正 員 木村喜代治

## 1. はじめに

夏期の湖において水温成層を境界とした上下層での水質状況は著しく異なっている場合が多く認められる。この状況は、微流動層での種々の負荷物質の沈降・蓄積や生成、底泥からの溶出により決定される。本研究では福島県裏磐梯地区に位置する小野川湖を対象とし、微流動層における水質特性を現地観測と採取した底泥による室内実験により比較・検討をした。さらに、センサー型の水質計による ORP, EC の特性と水質指標項目との関係も併せて検討した。

## 2. 室内実験方法

室内実験においては底泥からの溶出実験を行った。底泥は小野川湖最深部より 1994 年 6 月 17 日に採取した。採取した底泥は 210 mm×150 mm×58 mm の容器に 100g と 200g に分けて入れ、小野川湖の表水を加え密封状態にし、水温 9℃ の一定の状態で維持し、保管した。その後 2, 4, 8 日から 116 日まで、DO, pH, ORP, EC, アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、トータル窒素を測定した。

## 3. 水質特性の検討

センサー計測による DO, pH, ORP, EC を図-1(a)~(d)に示す。現地計測における経過日数の初期値は成層形成直前の 6 月 17 日であり、室内実験で水質が対応している日(0 日)とした。DO は経過日数 30 日程度で湖底がゼロとなるのに対し、室内実験は 1~2mg/l 程度である。また pH は 6 前後の状態で嫌気状態となることが報告されており<sup>1)</sup> ばらつきはあるものの同程度である。湖底の ORP は 100 日までに強い嫌気状態を示すが、室内実験では 100mv 程度まで減少した程度である。しかし 30 日までの変化の様子は良く示されている。EC については湖底が嫌気状態における鉄分の還元や無機栄養塩類の溶出などにより増加しているのに対し、

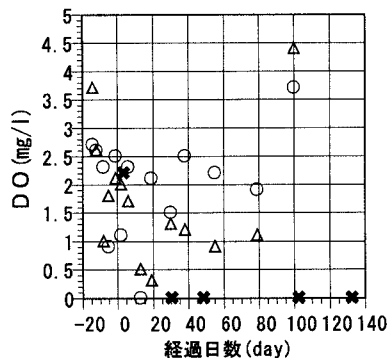


図-1(a) 溶存酸素量

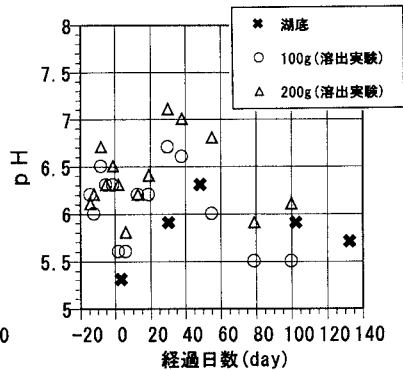


図-1(b) 水素イオン濃度

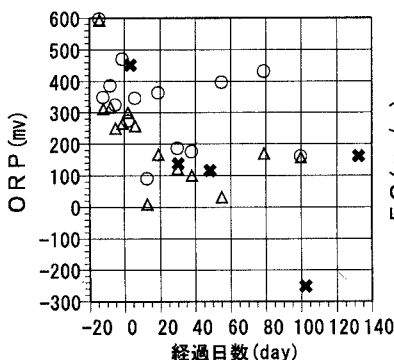


図-1(c) 酸化還元電位

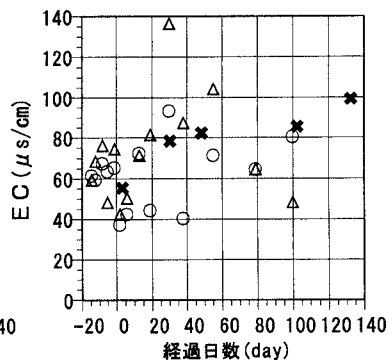


図-1(e) 電気伝導度

室内実験のほうは減少している。これは無機栄養塩類の溶出があるものの鉄分等の還元がないためだと思われる。

アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、トータル窒素を図-2(a)~(d)に示す。アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の関係を見てみると、室内実験においてアンモニア態窒素は20日目

位まで顕著に溶出しているが、亜硝酸・硝酸態窒素は増減を繰り返している。20日以降はアンモニア態窒素の溶出は止まったものと思われ、その後急激な減少の後変化は緩慢となる。また湖底においては底泥からの溶出だけでなく、その他の有機体からの生成もあるため増加するものと思われる。

亜硝酸・硝酸は湖底、20日以降の室内実験ともに減少傾向にある。これは湖底では嫌気状態、室内実験では密封状態における脱窒作用によるものと考えられる。

トータル窒素はアンモニア態窒素と傾向がよく似ており、20日目位まで溶出しているがそれ以降は急激な減少はないものの、ほぼ一定の値を示している。

図-3に硝酸態窒素と亜硝酸態窒素の相対比を示した。これより0日以降、湖底、室内実験とも同じ様な変化特性を示している。時間経過とともに相対比が増大するのは、亜硝酸の減少もしくは硝酸の増加であるが、図-2(b), (c)のように硝酸・亜硝酸態窒素共に減少にあるので脱窒作用による亜硝酸態窒素の減少が大きいものと思われる。

#### 4. おわりに

湖底における水質特性を室内実験より再現した。強い嫌気状態は再現できなかったものの、初期における溶出の特性や嫌気状態における水質特性の変化過程はほぼ示された。今後はこの結果を元に水質の収支や、センサー計測と手分析による水質指標との関係を検討していきたい。

〈参考文献〉

1)塩月、木村、長林：水工会論文集、第38巻、1994年2月 pp.301-304

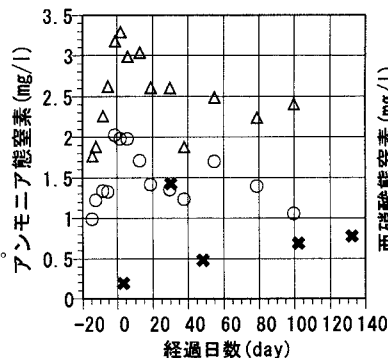


図-2(a) アンモニア態窒素

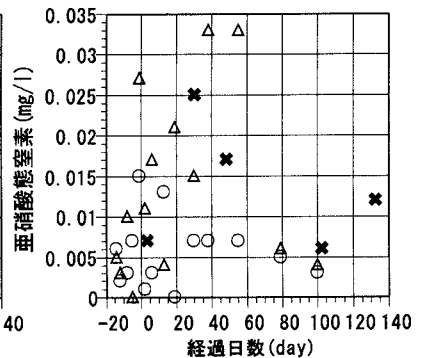


図-2(b) 亜硝酸態窒素

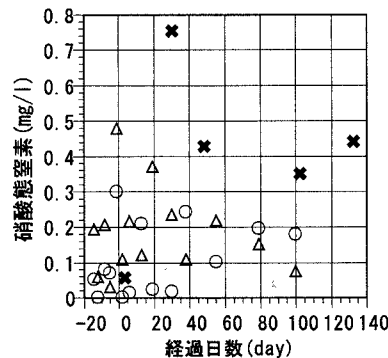


図-2(c) 硝酸態窒素

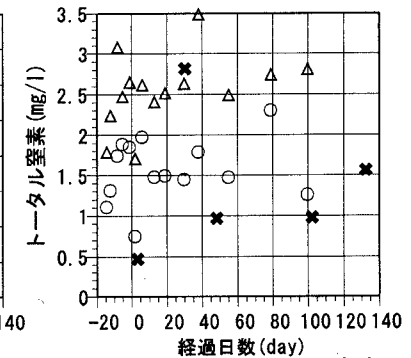


図-2(d) トータル窒素

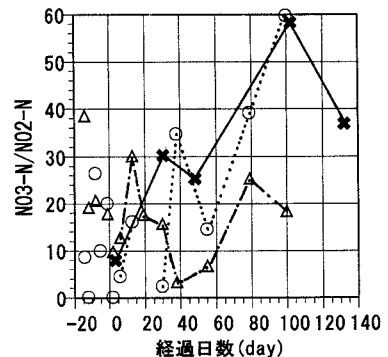
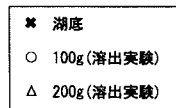


図-3 硝酸と亜硝酸の相対比