

野尻湖の鉛直水質測定結果

○小平由美子¹

¹長野県諏訪湖環境研究センター

はじめに

一般的に、十分な水深がある閉鎖性水域では表面水温が上がる季節に成層が発生し、表層部と下層部の水質に差異が生じる。特に下層では底泥による D0 消費が起こるものの表層からの酸素供給がないため貧酸素状態が生じる等の影響（環境省 2020）が知られている。

本業務では、野尻湖の成層状況と鉛直方向の水質変化を把握するため、湖心において多項目水質計により水質の変化を測定した。

方法

2024 年 6 月から 2025 年 3 月に毎月 1 回(6/12, 7/18, 8/22, 9/25, 10/16, 11/13, 12/11, 1/22, 2/12, 3/12), 野尻湖湖心(36° 49' 30" N, 138° 13' 15" E, 測定時水深 33.1~34.2m)において、船上から測定器（JFE アドバンテック(株)社製モデル AAQ177(センサー部) & D-10(表示部)）のセンサー筐体を水中に下ろし、着底するまで約 1 m おきに水質 9 項目（表 1）について連続測定した。

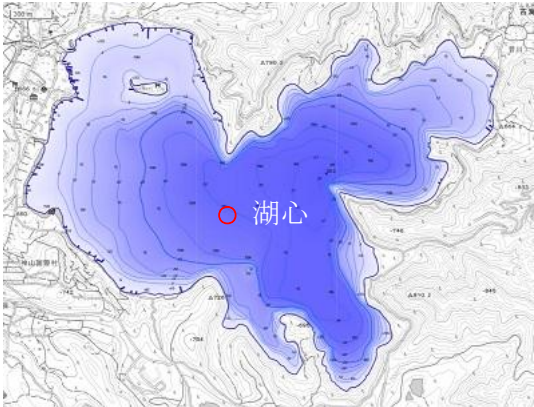
なお、ここでは水深 1 m あたり 1℃以上の水温変化がある領域を水温躍層とみなし、この躍層が確認される状態を成層と定義した。

また水深－光量子を指数近似した回帰曲線（ $I_d=I_0\exp^{-kd}$ ）から毎月の消散係数 k を算出した。このとき I_d は水深ごとの光量子、 I_0 は水面直下の光量子、 d は水深である。

結果

(1) 水温

6 月の時点で 8~11 m に水温躍層が形成されており、表層水温が高くなる 9 月にはさらに明確な躍層が見られ、その位置は 8~12 m だった。12 月は表層水の水温が低下して下層との水温差は小さくなったが、この時点でも水深 18 m 付



(国土地理院：地理院タイル湖沼データ（野尻湖）および淡色地図をもとに加工)

図 1 調査地点（野尻湖湖心）

表 1 測定項目及び測定方式

項目	測定方式
水深	半導体圧力
水温	サーミスター
電気伝導度	電極式
クロロフィル a	蛍光
D0	燐光式
水中光量子	フォトダイオード
濁度	赤外光後方散乱式
pH	ガラス電極
ORP	白金電極(複合電極式)

近に躍層が見られた。1 月に入ると循環が起こり表層から底層までほぼ一定の水温となった。表層水温は季節変動により大きく変動したが、水深 20 m 以下の水温は 6 月から 12 月までほぼ変動なく 5℃台で推移した。1~3 月の水温は 2℃台から 3℃台だった。

(2) D0

湖心における DO 分布を図 3 に示す。6 月時点では湖底直上の地点まで 5mg/L 以上の DO があり貧酸素状態は見られなかったが、9 月及び 12 月には湖底から数 m 程度の位置まで 2mg/L を下回っているのが見られた。成層してから時間が経つにつれ底層付近からの貧酸素化が進んでいた。底層による酸素消費が原因と思われる。全層循環が起こった 1 月からは底層付近の溶存酸素濃度は回復し、表層とほぼ同等となった。

6 月は表層から躍層直上にかけて DO が飽和度 100%を超えていた。植物プランクトンによる光合成が活発に行われたためと思われる。

(3) 光量子

水中光量子は通常、表層が最も高く、水深とともにゆるやかに減少する。水中の光量は水生植物の生育に大きく関わるため、表層付近の 1% となる水深を補償深度として求めたところ、測定期間中は 8.8~18 m となった。なお補償深度は夏季から秋季が比較的高く、全層循環が起こった 1 月に大きく低下し、3 月までは低い値で推移した。なお光量子の消散係数は 0.27~0.51 だった。

まとめ

水深が深い湖にみられる明確な季節成層を形成していた。成層期の後半に底層付近数 m で DO が著しく低下していた。光量子については、表層の 1 %となる水深は 8 m 以上で、夏季はさらに深い水深であることが確認された。

これらのデータは、DO の挙動の解析や、水生植物の生育予測等他の業務・研究に応用が可能と思われる。今回掲載できなかった各月のデータは諏訪湖環境研究センターのウェブサイト (<https://www.lserc.pref.nagano.lg.jp>) で別途公表予定である。

引用文献

環境省水・大気環境局水環境課 (2020) : 湖沼の底層溶存酸素量及び沿岸透明度に関する水質保全対策の手引き。

URL:<https://www.env.go.jp/content/900544873.pdf> (2025 年 11 月 28 日時点)

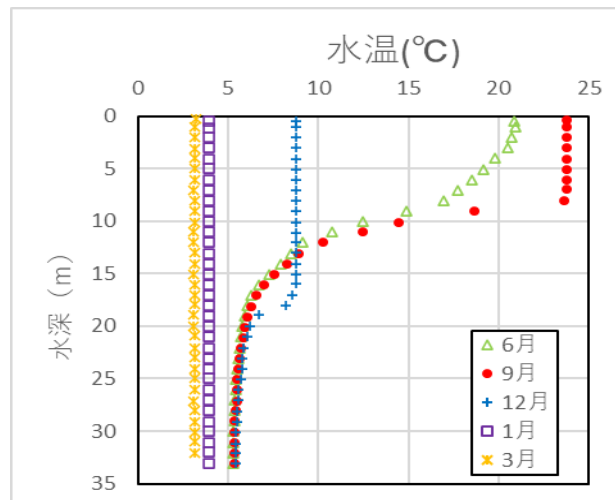


図 2 2024 年 6 月~2025 年 3 月の野尻湖湖心における水温鉛直分布

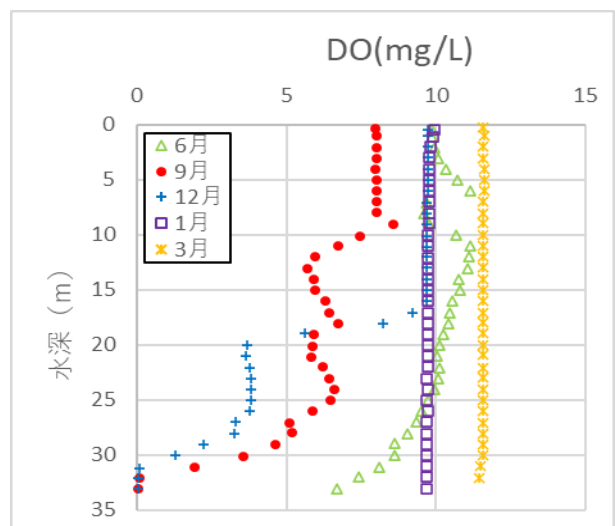


図 3 野尻湖 湖心 DO 飽和度鉛直分布

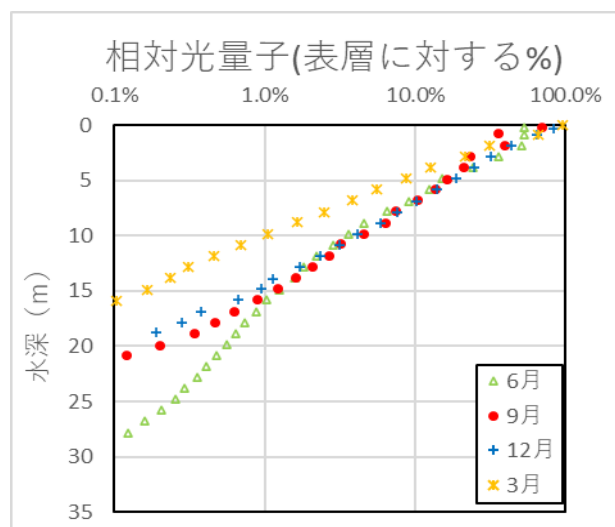


図 4 野尻湖 湖心 光量子鉛直分布