演題番号　3

諏訪湖の底泥による酸素消費速度の空間変異及び季節変動

長野県諏訪湖環境研究センター　○柳町信吾・宮澤正徳・小平由美子
信州大学工学部　小澤秀明

1　はじめに

湖沼における底泥酸素消費量(Sediment Oxygen Demand, SOD)は、底層溶存酸素量(底層 DO)を低下させる主要な要因の一つであり、湖沼（底質)環境の健全性を評価するための指標として将来の活用が期待される。本研究では、諏訪湖(底層 DO 類型指定、2023 年 3 月)における SOD の実態把握を目的に、湖内の空間変異と季節変動を調査したので、報告する。

2　調査方法

調査は諏訪湖の環境基準点(塚間川沖 200m、湖心、初島西)、沖合の DO 連続観測地点(D 地点、B 地点)、ヒシが高密度に繁茂する湖内東部(高浜)のヒシ帯の 6 地点で実施した（図 1）。



図 1 調査地点

各地点では、底層 DO を測定するとともに、不攪乱柱状採泥器（HR 型､離合社)を用いアクリル製の円筒形パイプ(内径 11 cm、高さ 50 cm)に厚さ 15-20 cm 程度となるよう、地点毎 3-5 本の底泥コアを採取し、氷冷下で実験室に搬入した。実験室では各底泥コアについて個別に SOD を測定した（図 2、参考：環境省底質調査方法等)。底泥コアの直上水を試験水（現場底層水を Whatman GF/B でろ過、DO 飽和)に入れ替え、少量の流動パラフィンで水表面を封じ光学式溶存酸素計で DO の経時変化を計測した(10 分間隔、暗条件下、20℃一定、撹拌あり)。SOD は、試験開始から直線的に DO が減少する最初の 10 時間程度を対象に、単位時間・単位表面積当たりの DO 減少量を算出した(試験水のみの DO 経時変化を計測し差し引いて補正)。また底泥溶出との関係を検討するため、SOD 測定後に嫌気的条件下（DO<1.0 mg/L)で 6 日経過した後の底泥コア直上水中の栄養塩類、金属元素の濃度を測定した。

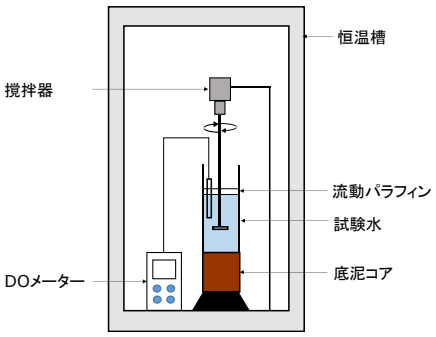


図 2 実験装置

3　結果及び考察

2021 年サンプルの SOD は地点によって 0.6-2.4 g/m^2/day の範囲であった(図 3)。季節別では春期 1.1-2.4、夏期 0.7-1.4、秋期 0.6-1.3 g/m^2/day であり、夏期、秋期より春期に値が高い傾向が見られた。地点別では､調査時の底層 DO が低かった D 地点並びにヒシ帯で他の地点より SOD が高かった。2022 年春期の SOD の経月変化については(図 4)、一般に 5～6 月に値が高くなった(4 月 0.7-1.3、6 月 0.9-1.5 g/m^2/day)。その後、7 月に一旦値が低下し、9～10 月にかけて値が高くなる傾向が認められた（7 月 0.9-1.1、10 月 1.2-1.9 g/m^2/day)。

小澤[1)]によると、諏訪湖では 3～5 月と 8 月～10 月にかけて懸濁物質量が増加することが報告されており、内部生産由来のデトリタスを含む懸濁物質が沈降・堆積し SOD を増加させた可能性が考

えられる。今後、沈降量や植物プランクトン動態の測定・把握が必要と考える。

また、SOD 測定後の嫌気的条件下で 6 日経過した底泥コア直上水中の TP、NH_4-N、Fe、Mn 濃度と SOD の間に正の相関が見られた。SOD が底泥溶出を予測する一つの目安となる可能性が考えられる。

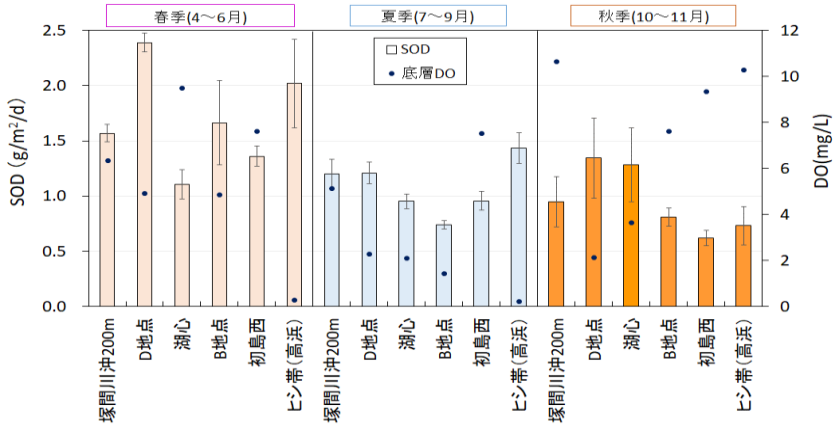


図 3 底泥酸素消費速度の測定結果(2021、季節別)

(エラーバー：併行試験(n=5)の標準偏差、底層 DO:調査時の湖底直上の値)

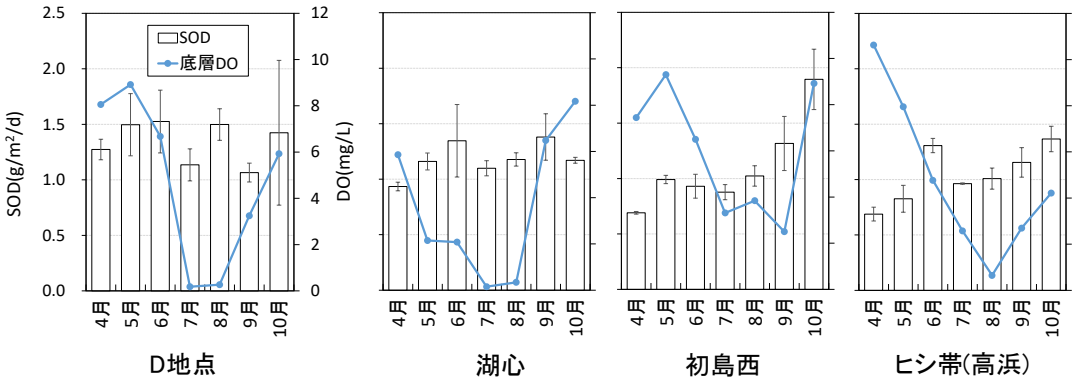


図 4 底泥酸素消費速度の経月変化(2022、地点別)

(エラーバー：併行試験(n=3)の標準偏差、底層 DO:調査時の湖底直上の値)

4 まとめ

2021-2022 年の諏訪湖内の底泥酸素消費量(SOD)は、時間・空間的に大きく変異した。SOD は春期では 5～6 月頃に、夏・秋期では 9～10 月頃に増加することが確認された。

(参考文献)

1) 小澤ら(2022)、第 56 回日本水環境学会年会講演集、p407