

第2章 溶存酸素濃度等連続測定

環境保全研究所水・土壌環境部

1 目的

湖内に溶存酸素（DO）濃度および水温の連続測定器を設置して貧酸素水塊の状況を把握し、貧酸素水塊の発生・解消メカニズムの解明、貧酸素対策の検討および底層溶存酸素量の環境基準類型指定のための基礎資料とする。

2 連続測定調査

湖内の観測地点の5地点（A、B、C、D、E）および湖心に固定された浮標に、測定器をロープで所定の深度位置に係留し、DOと水温の連続測定を行った（測定間隔：10分）（図1）。

但し、湖心での測定については信州大学 山岳科学研究所が実施した。

調査期間： 5月～11月



図1 湖内の観測地点

各地点の測定水深は以下のとおりとした。

表1 観測地点の水深と測定水深

地点	現地水深(m)	測定水深(m)				
		0.5	1.5	3.0	4.0	5.0
湖心	—	0.5	1.5	3.0	4.0	5.0
A	2.80	0.5	2.0	/	/	/
B	4.73	0.5	—	3.0	4.0	/
C	2.55	0.5	2.0	/	/	/
D	6.01	0.5	—	3.5	—	5.0
E	4.60	0.5	—	3.0	4.0	/

現地水深： 平成30年5月24日測定

3 調査結果

DOをモニタリングした結果を図2-1および図2-2に示した。

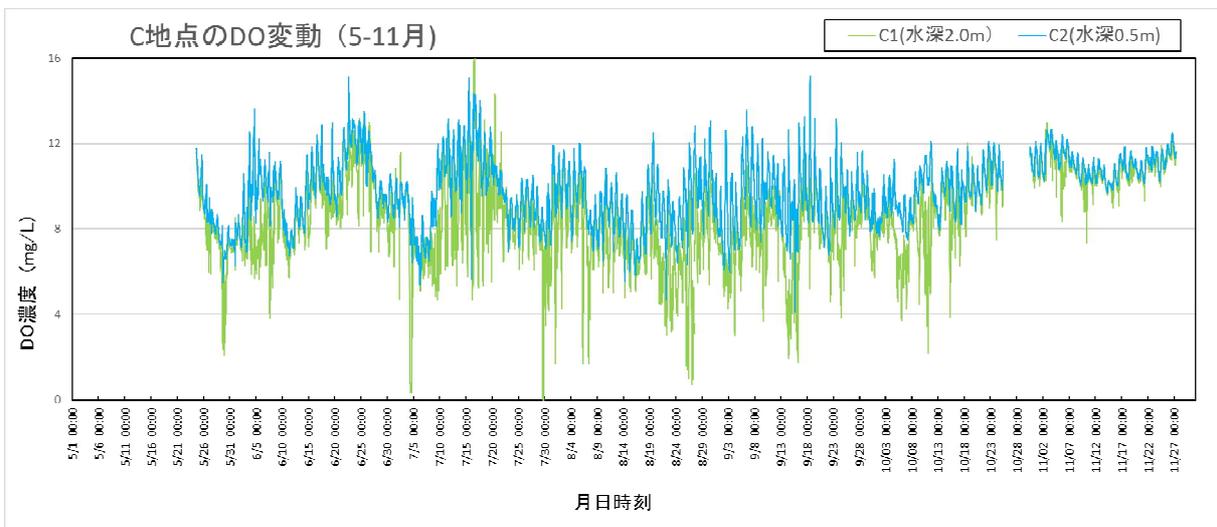
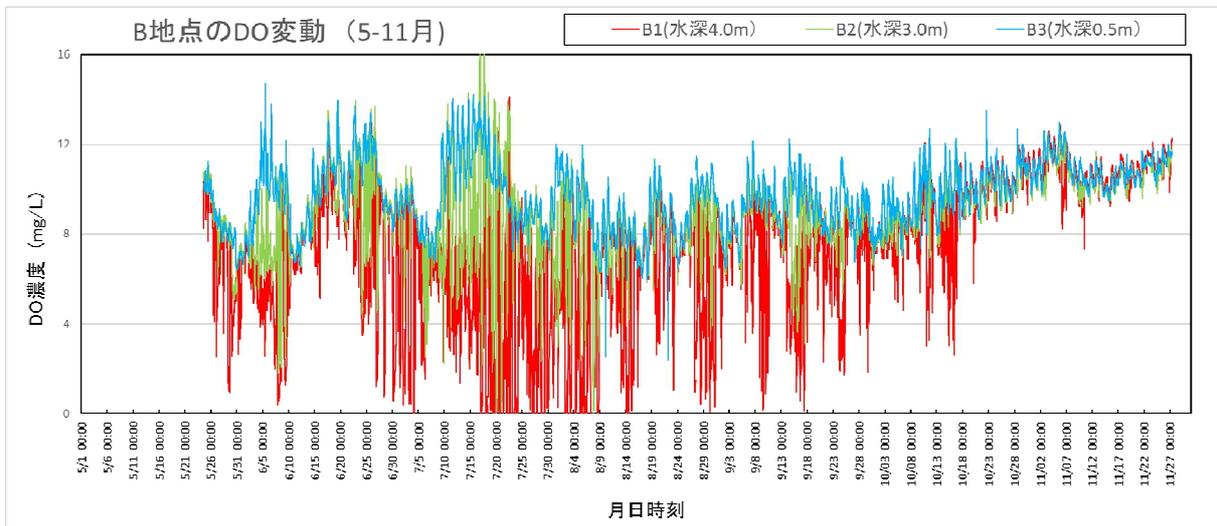
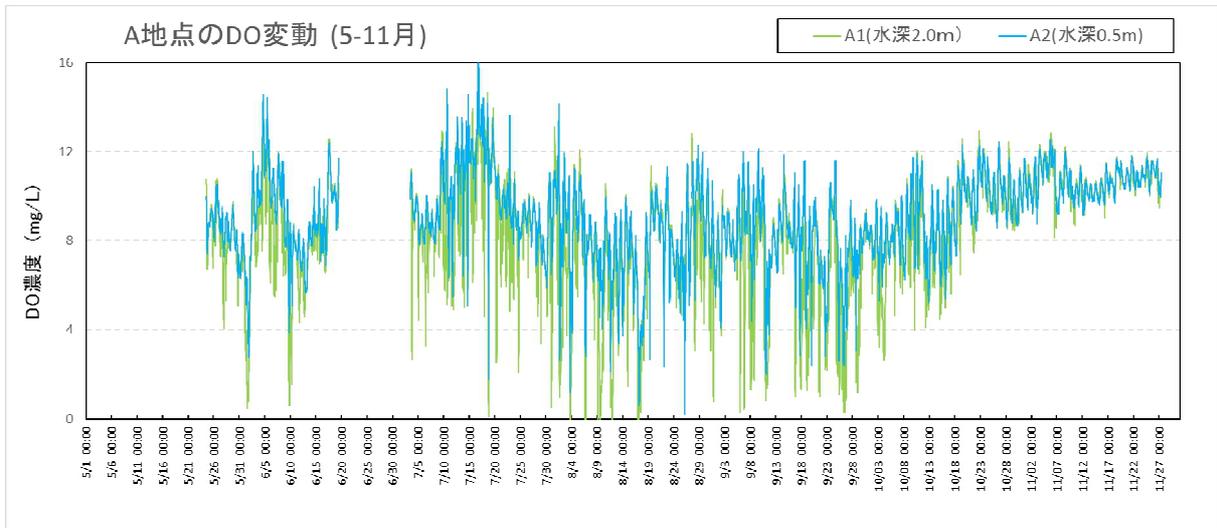


図2-1 各地点における DO 濃度の変動 (地点 A、地点 B、地点 C)

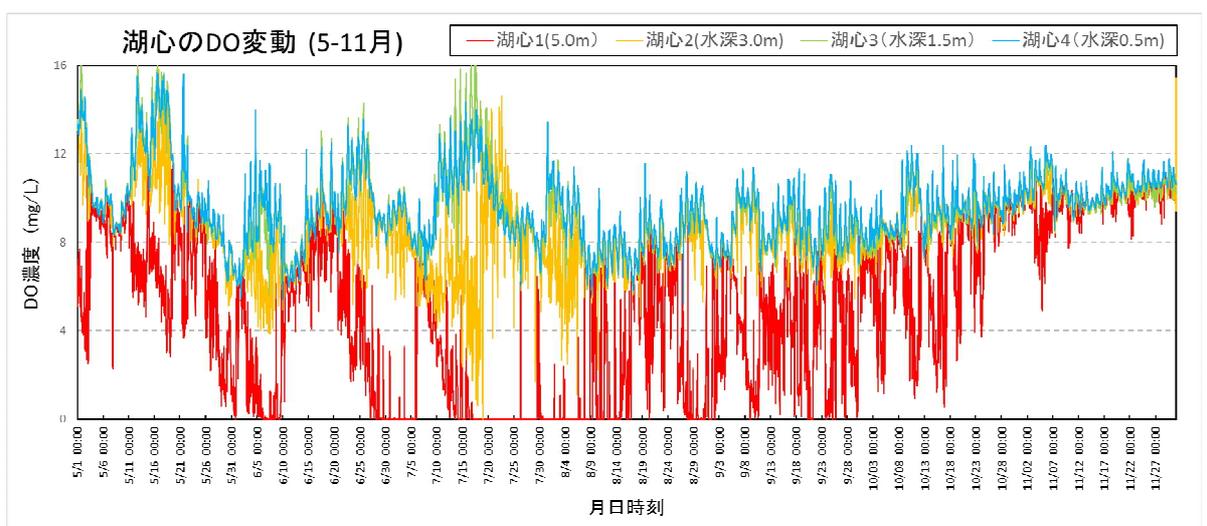
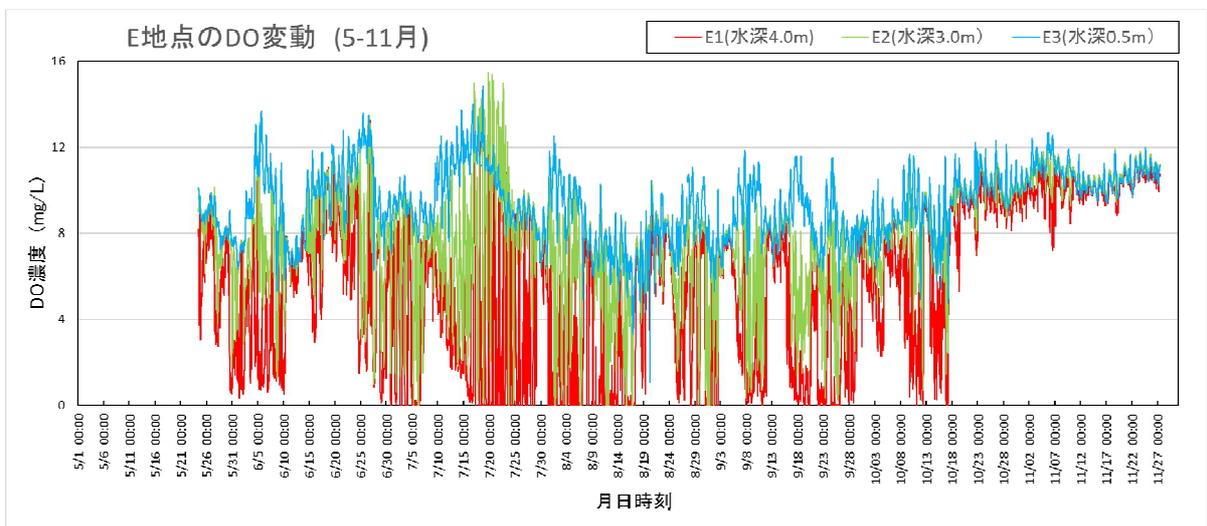
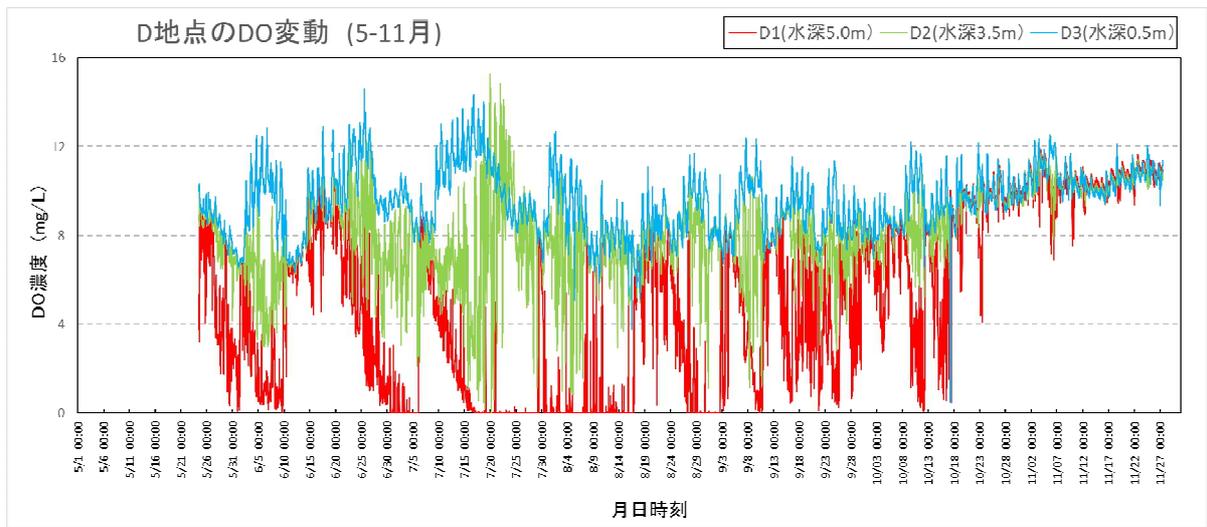


図2-2 各地点における DO 濃度の変動 (地点 D、地点 E、湖心)

次に、DO と水温の変動を地点ごとに半月毎の平均値で比較した（図3-1および図3-2）。

なお、測定開始時期あるいは測定不具合発生等から欠測となり半月間の期間内測定割合が 50%を下回った期間は、調査期間の 5 月後半～11 月後半の中で、5 月後半（地点 A、B、C、D および E(46~47%)）と 6 月後半（地点 A(23%)）であった。

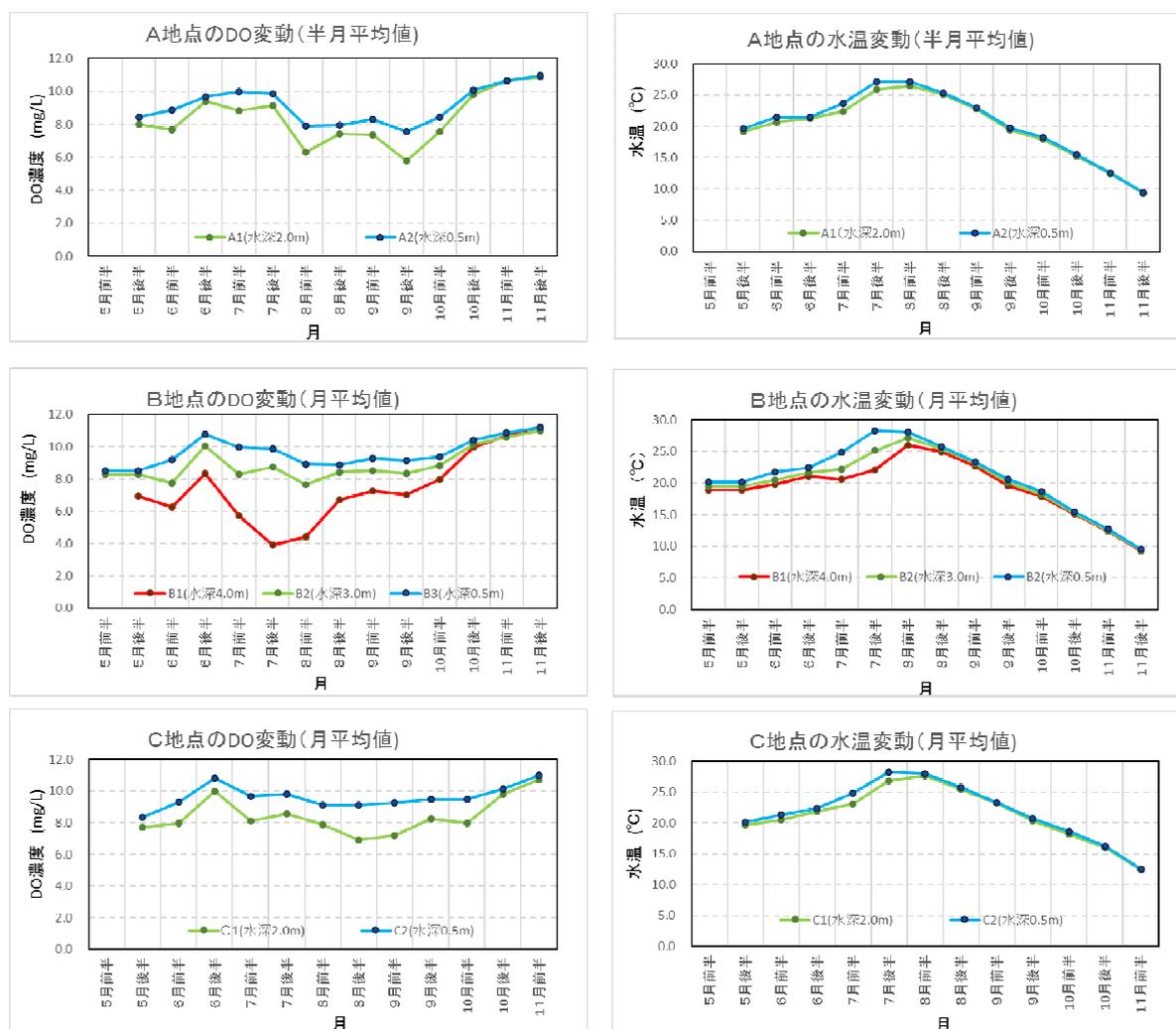


図3-1 各地点における DO、水温の比較(地点 A、地点 B、地点 C)

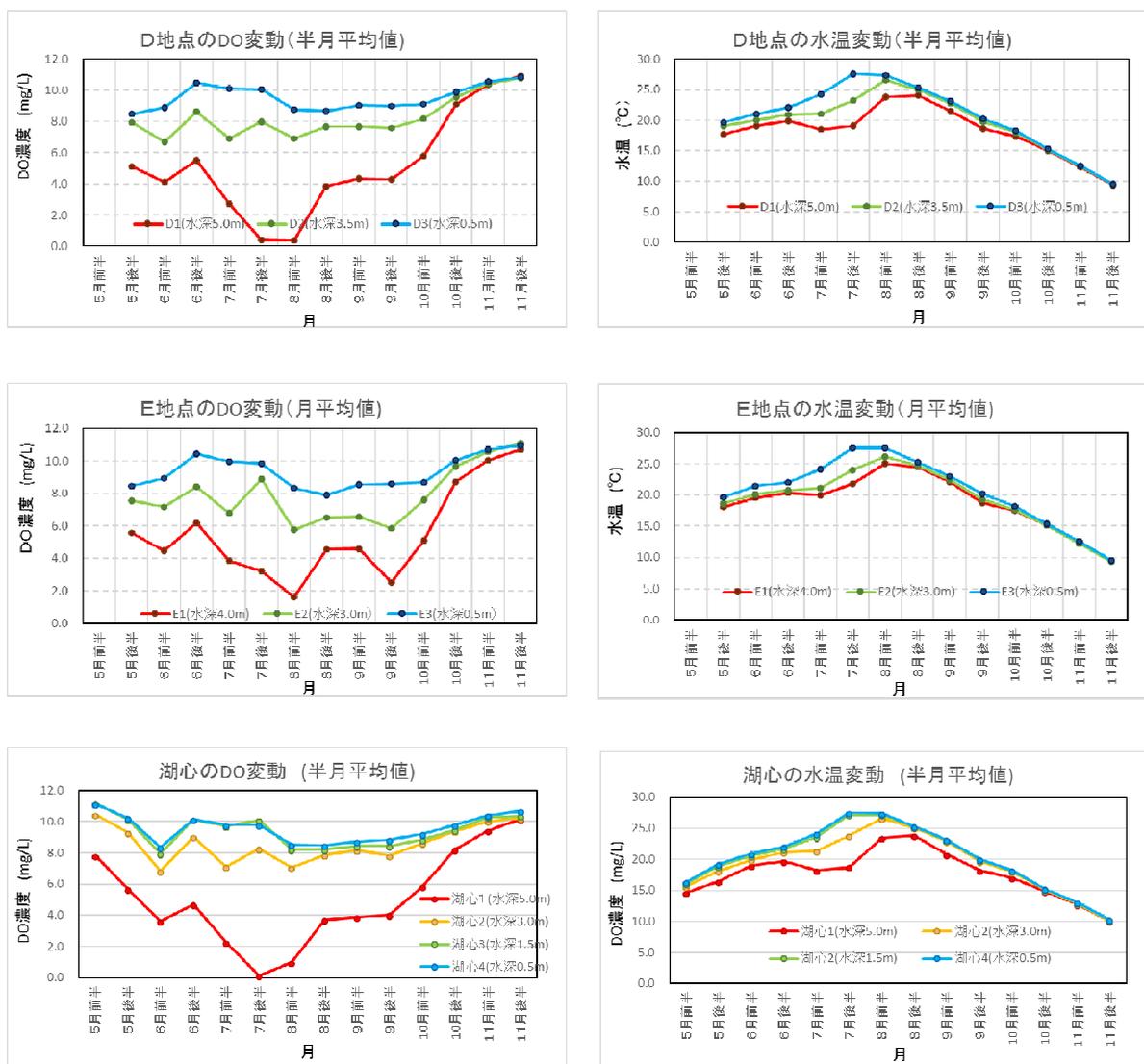


図3-2 各地点におけるDO、水温の比較(地点D、地点E、湖心)

地点A、地点Cにおいては、半月平均値としてDOの大きな低下はなく、深い層(水深2.0m)での最低値は地点Aで8月前半と9月後半の6.0 mg/L程度、地点Cで8月後半の7.0 mg/L程度あった。また、表層(水深0.5m)のDOはそれより約2 mg/L程度の範囲で高い濃度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(水深0.5m)と底層(水深2.0m)の差は5月後半～8月後半にかけて地点Aで0.3～1.2°C、地点Cで0.3～1.7°Cとなり、特に7月前半～後半にその差が大きかった。

地点 B の底層(水深 4.0 m)の DO 半月平均値は地点 A、地点 C に比べて濃度低下がみられ、DO 平均値の最低値は 7 月後半に 3.9 mg/L 程度となった。また、水深 3.0 m での DO 平均値の最低値は 7.7 mg/L 程度で、表層での DO 半月平均値は 8~11 mg/L 程度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(水深 0.5 m)と底層(水深 4.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半で大きく、2~6°C 程度であったが、8 月後半以降は差が 1°C 程度以下に小さくなっていた。

地点 D では、水深 5.0 m で DO 半月平均値が 7 月後半~8 月前半に 3.0 mg/L を下回る状況がみられ、最低値は 0.3 mg/L であった。水深 0.5 m では大きな低下は見られなかった。

一方、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(5.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半にかけて 4~8°C 程度と大きかった。

地点 E では、底層(水深 4.0 m)で 8 月前半に DO 半月平均値で 3.0 mg/L を下回る DO 低下がみられ、さらには 9 月後半にも同様の DO 低下がみられた。水深 3.0 m では 6 mg/L 程度までの DO 低下であった。表層では大きな低下はみられなかった。

一方、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(4.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半で 2.5~6°C 程度であった。

湖心での DO の半月平均値は、水深 5.0 m において 7 月前半~8 月前半に 3.0 mg/L を下回る DO 低下がみられ、最低値は 0.1 mg/L であった。その後、平均値は上昇していったが 9 月後半までは 4 mg/L 程度で推移した。また水深 3.0m では 6 月~8 月の半月平均値の最低値が 7 mg/L 程度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(5.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半にかけて 4~9°C 程度と大きかった。

総じてみると、DO 半月平均値からみて底層で DO 低下が顕著に現れたのは水深の深い湖心、地点 D、E、および B であり、DO 低下を全体的にみると、

湖心 \geq D > E > B > A > C であつた。

なお、水深の深い地点では調査期間を通してみると、5 月後半から 10 月前半にかけて底層で大きな DO 低下がみられたが、6 月後半と 8 月後半には DO 低下がやや緩和された。

次に、DO 低下、貧酸素化の程度を比較するため、10 分ごとの DO 測定値において 3 mg/L 以下となった測定回数の割合を半月ごとに算出し、図示した（図 4-1 および図 4-2）。

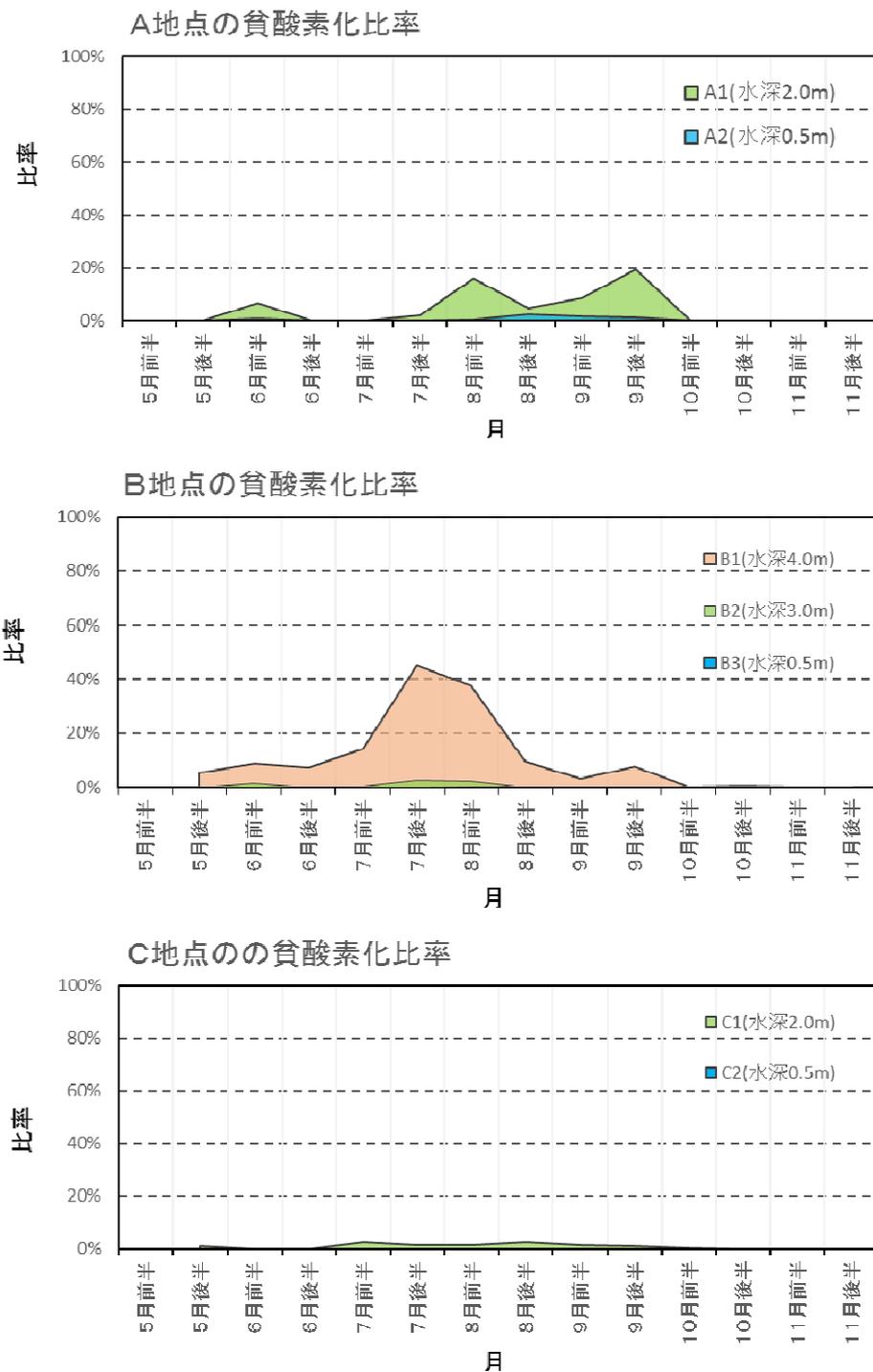


図4-1 各地点における貧酸素化の比較（地点 A、地点 B、地点 C）

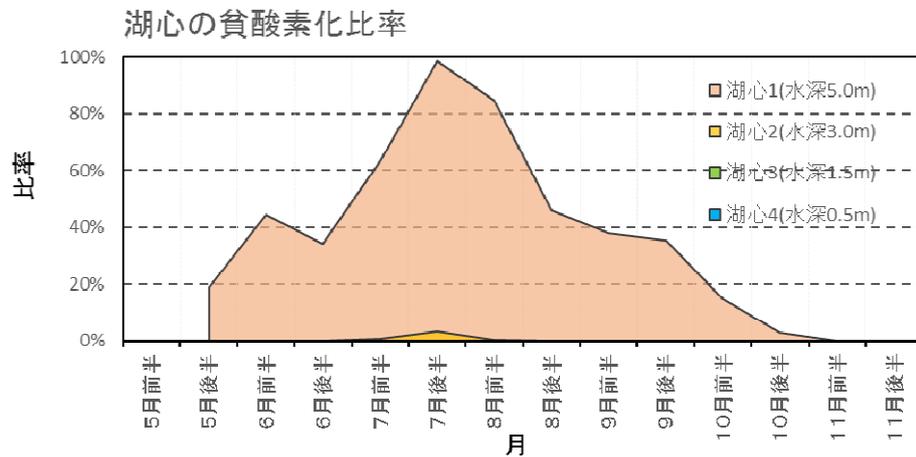
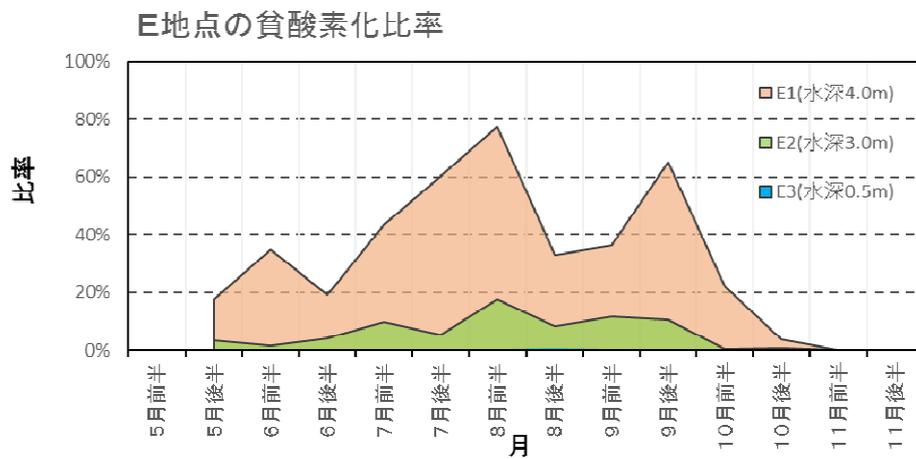
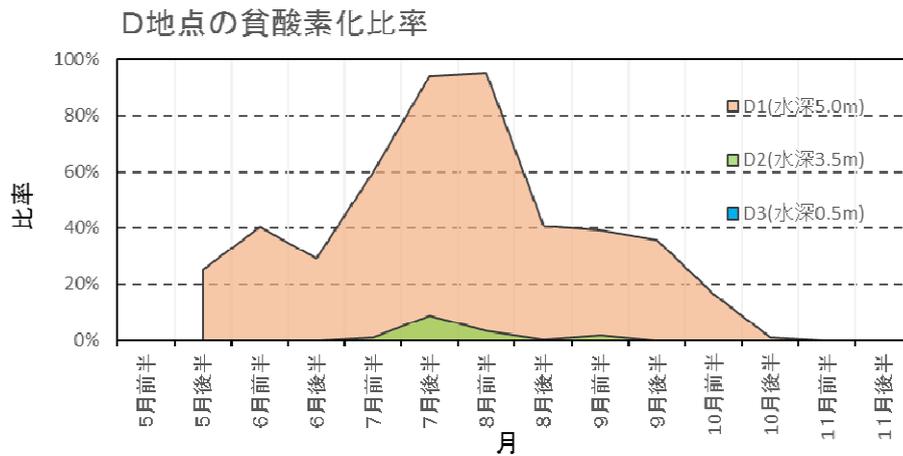


図4-2 各地点における貧酸素化の比較（地点D、地点E、湖心）

各地点の底層の貧酸素化比率をみると、

湖心 ≒ D > E > B > A > C であった。

これらの地点（底層）の中で、水深の浅い地点 A、C では貧酸素化比率があまり大きくはならず、最大値は地点 A で 19%（9 月後半）、地点 C で 3%（7 月前半）であった。

一方、水深が深い他の 4 地点では、貧酸素化比率が最も高いのは 7 月~8 月であった。中でも 7 月後半~8 月前半にはこれらの地点では貧酸素化比率が最も高くなり、湖心では 85~98%、地点 D では 94~95%、地点 E では 60~77%、地点 B では 38~45%であった。

また、地点 E では、他の地点と異なり、7 月~8 月を過ぎた 9 月後半にも貧酸素化比率が大きく上昇し 65%となった。

(参考)

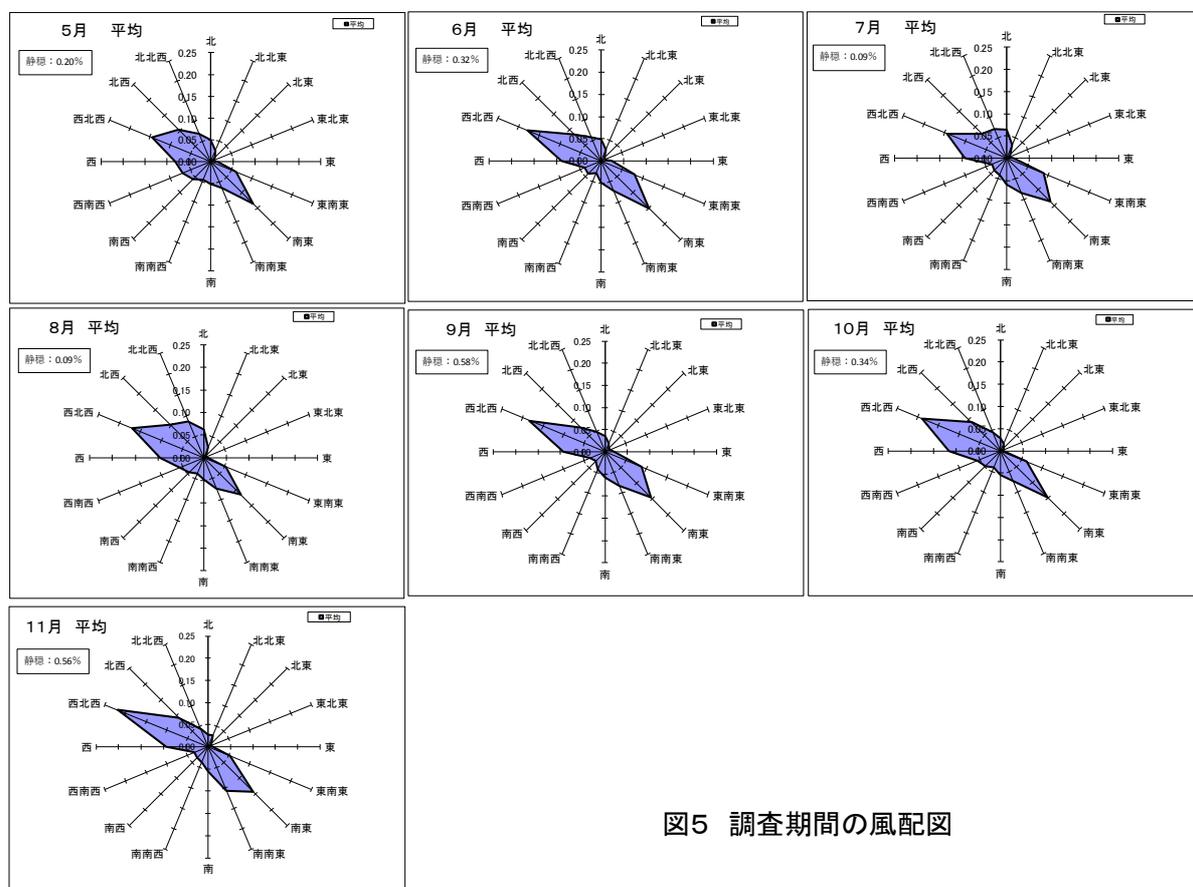


図5 調査期間の風配図

調査期間の5月～11月における諏訪湖の風況を知るため、諏訪特別地域気象観測所の気象観測データ（10分平均データ）から各月の風配図を作成した(図5)。

調査期間内の主風向は、西北西寄り（北西～西北西～西）の風であり、各月で最も卓越していた。次には南東寄り（東南東～南東～南南東）の風であった。両者の関係は前者が5月から11月に向かって増加傾向にあり、後者は一定の傾向はなく、ばらつきはある中でほぼ同様であった。