

## 第2章 溶存酸素濃度等連続測定調査

環境保全研究所 水・土壌環境部

### 2.1. 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。

### 2.2. 調査測定方法

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 湖沼高地教育研究センター（諏訪臨湖実験所）が実施した。



図1 湖内の観測地点

調査期間： 5月下旬～12月上旬

各地点の測定水深は以下のとおりとした。

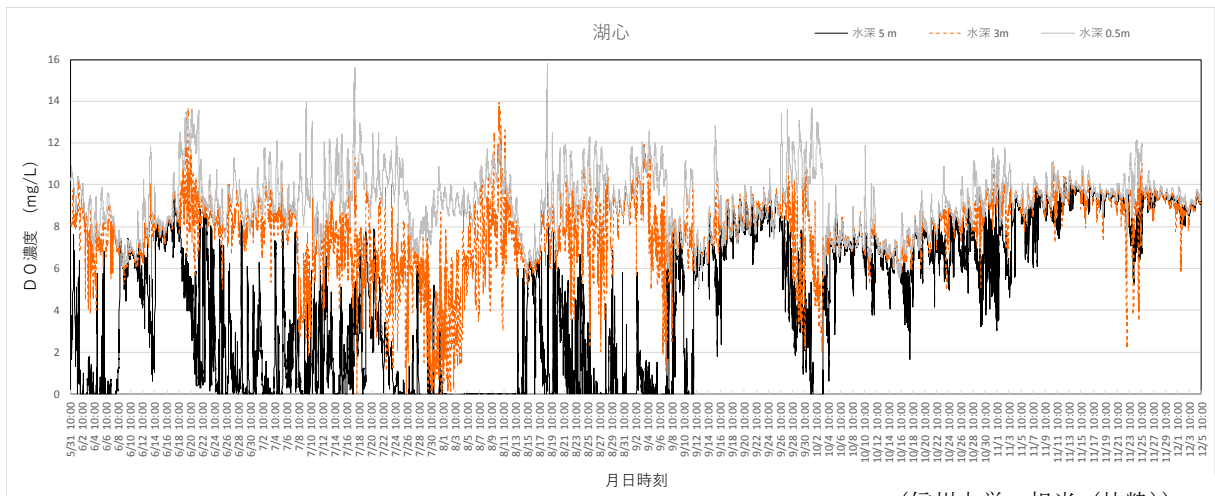
表1 観測地点の水深と測定水深

地点	現地水深(m)	測定水深(m)				
		0.5	2.0			
A	2.79	0.5	2.0			
B	4.73	0.5	—	3.0	4.0	
C	2.58	0.5	2.0			
D	5.98	0.5	—	3.5	—	5.0
E	4.56	0.5	—	3.0	4.0	
湖心	—	0.5	1.5	3.0		5.0

現地水深： 令和元年5月31日測定

### 2.3. 調査結果の概要

DO濃度をモニタリングした結果を図2-1（湖心、A地点、およびB地点）および図2-2（C地点、D地点、およびE地点）に示した。水深の深い湖心、B地点、D地点およびE地点で、5月下旬から10月下旬まで貧酸素状態（DO濃度<3 mg/L）となることがあり、6月後半～9月前半の時期を中心に継続的な貧酸素化が生じていた。



(信州大学 担当 (抜粋))

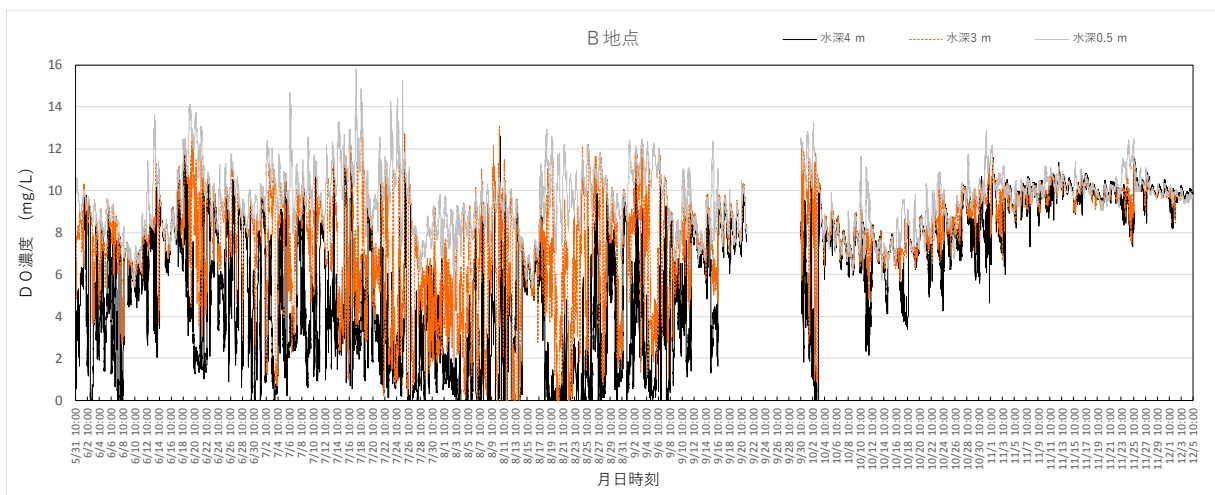
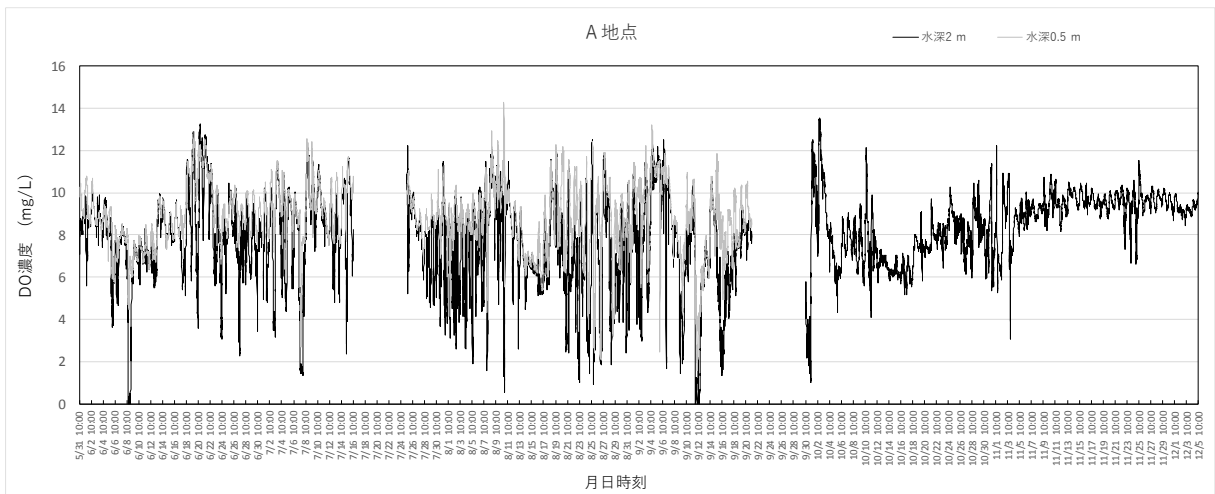


図2-1 各地点における DO 濃度の変動 (湖心、A 地点、B 地点)

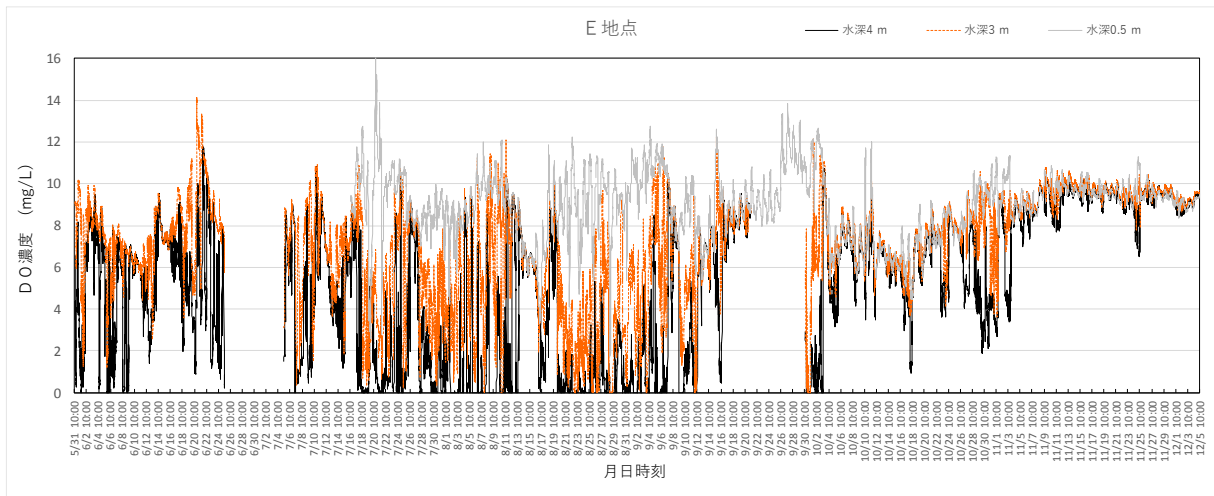
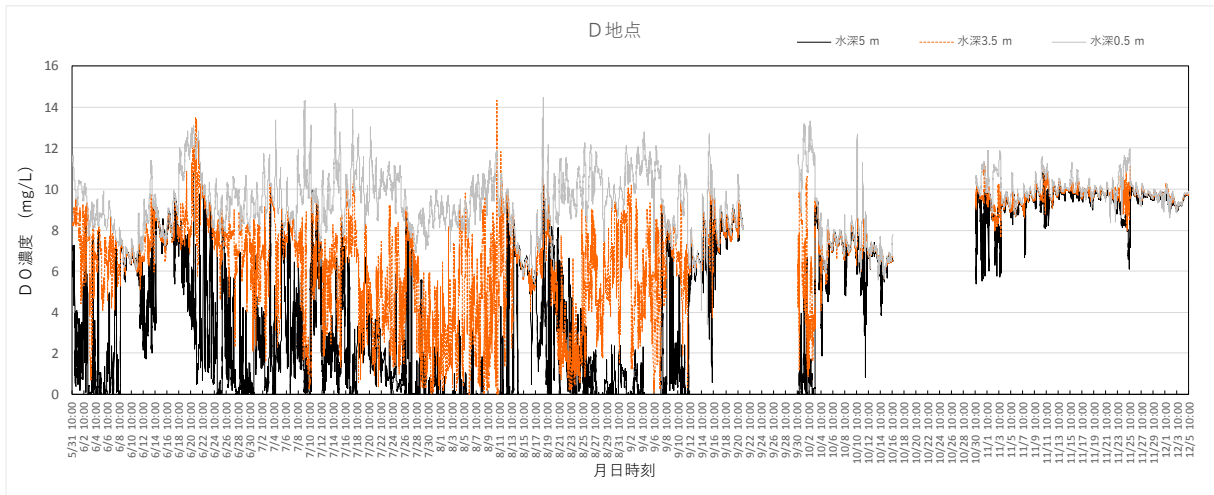
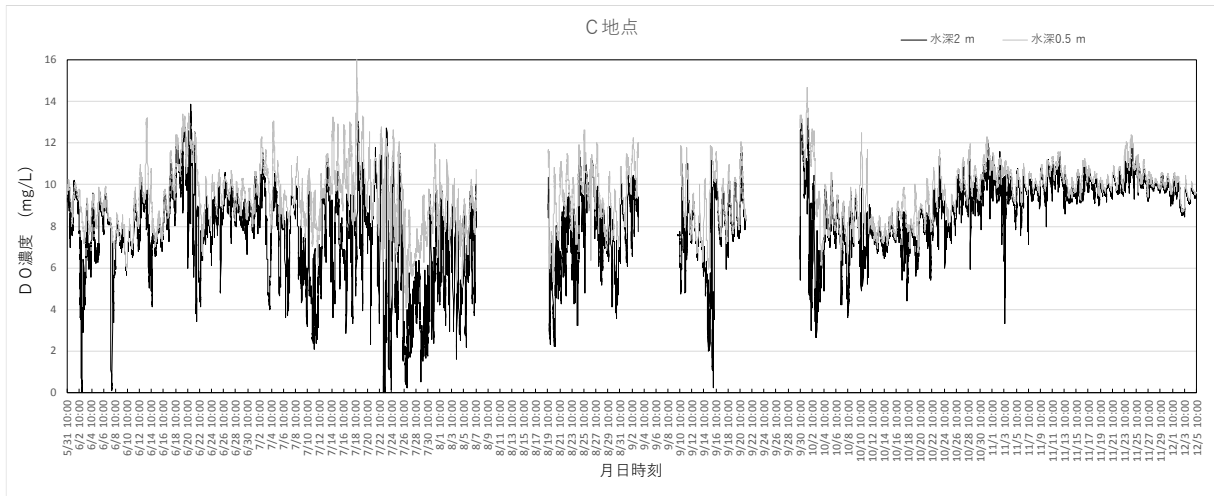


図2-2 各地点におけるDO濃度の変動（C地点、D地点、E地点）

なお、各調査月の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～12月前半の中で、主に5月後半（A地点、B地点、C地点、D地点およびE地点(3～4%)）、9月後半（A地点、B地点、C地点、D地点およびE地点(36～40%)）および12月前半（A地点、B地点、C地点、D地点およびE地点(29～30%)）であった。また、A地点表層（0.5 m）では10月前半期～終了期、E地点表層（0.5 m）では開始期～7月前半期に欠測となった。

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

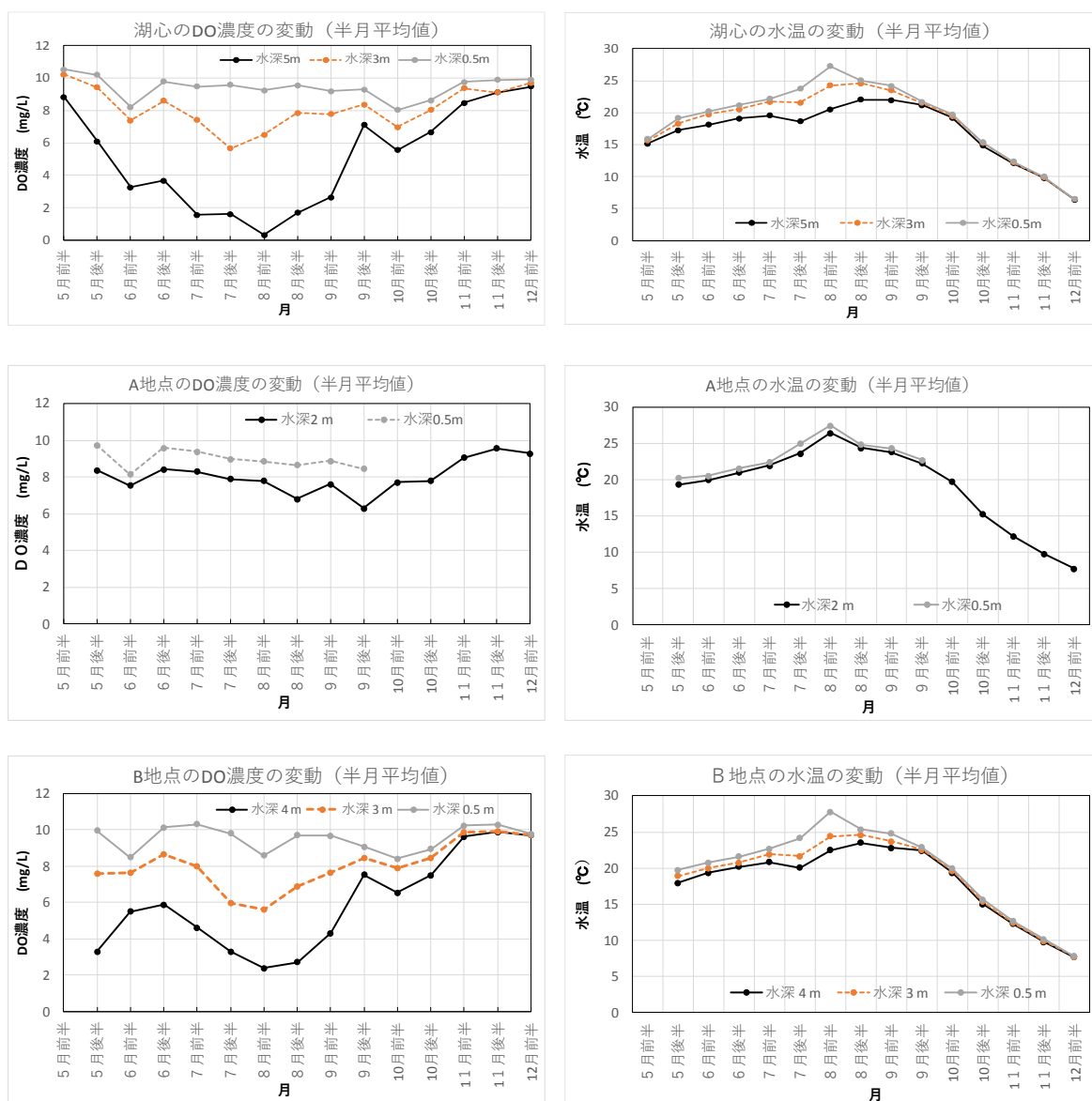


図3-1 各地点におけるDO、水温の比較(湖心、A地点、B地点)

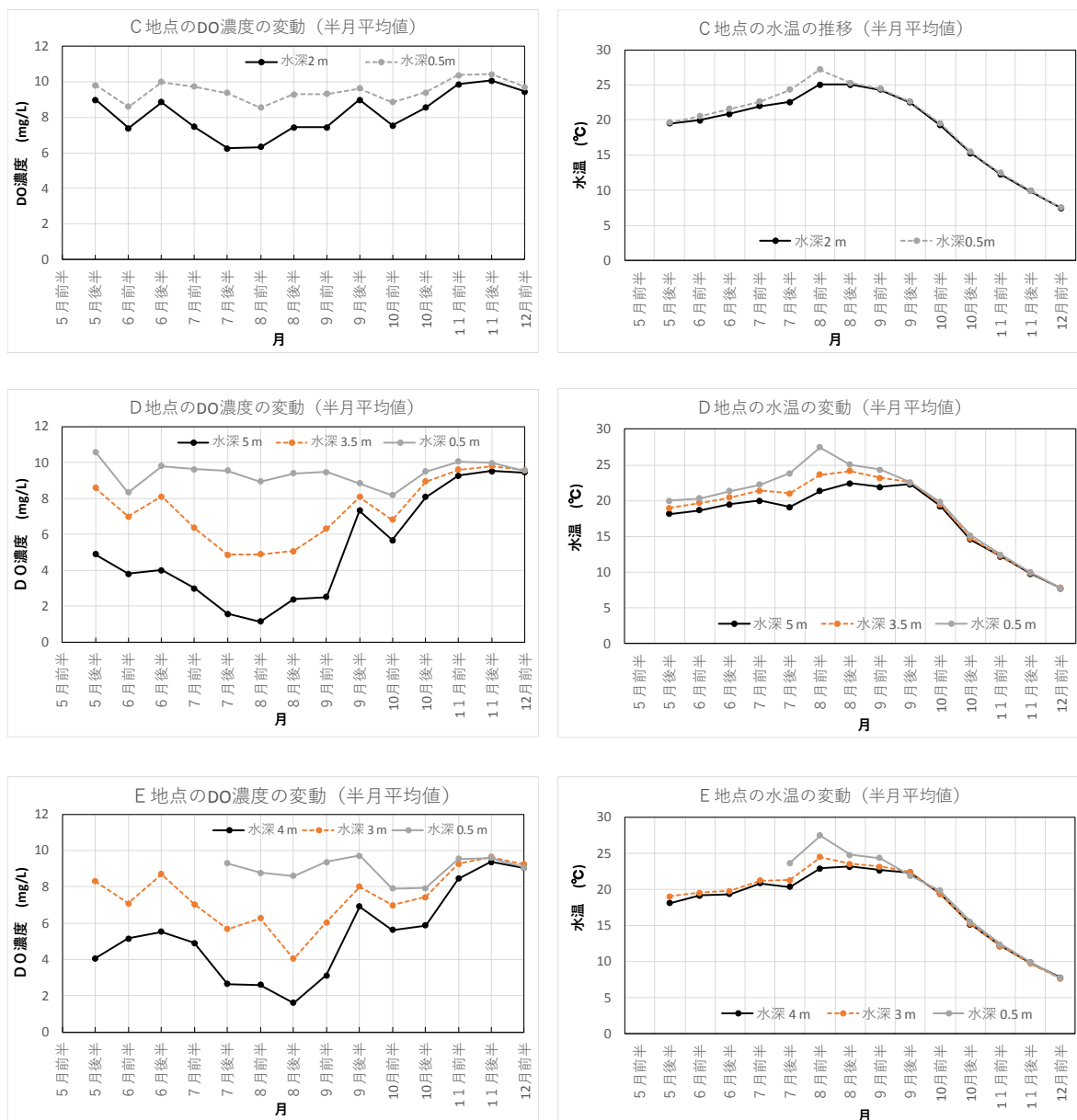


図3-2 各地点におけるDO、水温の比較(C地点、D地点、E地点)

A 地点、C 地点においては、半月平均値として DO 濃度の大きな低下はなく、深い層(水深 2.0 m)での最低値は A 地点で 9 月後半の 6.3 mg/L 程度、C 地点で 7 月後半～8 月前半の 6.3 mg/L 程度あった。また、表層(水深 0.5 m)の DO 濃度はそれより約 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 0.5 m)と底層(水深 2.0 m)の差は 6 月後半～9 月後半にかけて A 地点で 0.5～1.4℃、C 地点で 0.1～2.2℃となり、特に 7 月前半～後半にその差が大きかった。

B 地点の底層(水深 4.0 m)の DO 濃度の半月平均値は A 地点、C 地点に比べて低下がみられ、

DO 半月平均値の最低値は 8 月前半～8 月後半に 3.0 mg/L を下回る状況がみられ、その最低値は 2.4 mg/L 程度（8 月前半）であった。また、水深 3.0 m での DO 半月平均値の最低値は 5.6 mg/L 程度で、表層での DO 半月平均値は 8.4～10 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 4～5℃程度であったが、9 月後半以降は差が 0.7℃程度以下に小さくなっていた。

D 地点では、水深 5.0 m で DO 半月平均値が 7 月後半～9 月前半に 3.0 mg/L を下回る状況がみられ、その最低値は 1.2 mg/L（8 月前半）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 月後半～8 月前半にかけて 4.5～6℃程度と大きかった。

E 地点では、底層（水深 4.0 m）で 7 月後半～8 月後半に DO 半月平均値で 3.0 mg/L を下回る DO 濃度低下がみられ、その最低値は 1.6mg/L（8 月後半）であった。水深 3.0 m では 4 mg/L 程度までの DO 低下がみられた。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 月後半～8 月前半で 3～4.5℃程度であった。

湖心では、水深 5.0 m で DO 半月平均値が 7 月前半～9 月前半に 3.0 mg/L を下回る状況がみられ、その最低値は 0.3 mg/L（8 月前半）であった。また水深 3.0m では 6 月～8 月の半月平均値の最低値が 5.6 mg/L（7 月後半）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 月後半～8 月前半にかけて 5～7℃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 濃度低下が顕著に現れたのは水深の深い湖心、D 地点、E 地点、および B 地点であり、DO 濃度低下を全体的にみると、

湖心 > D > E > B >> C > A であった。

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）。

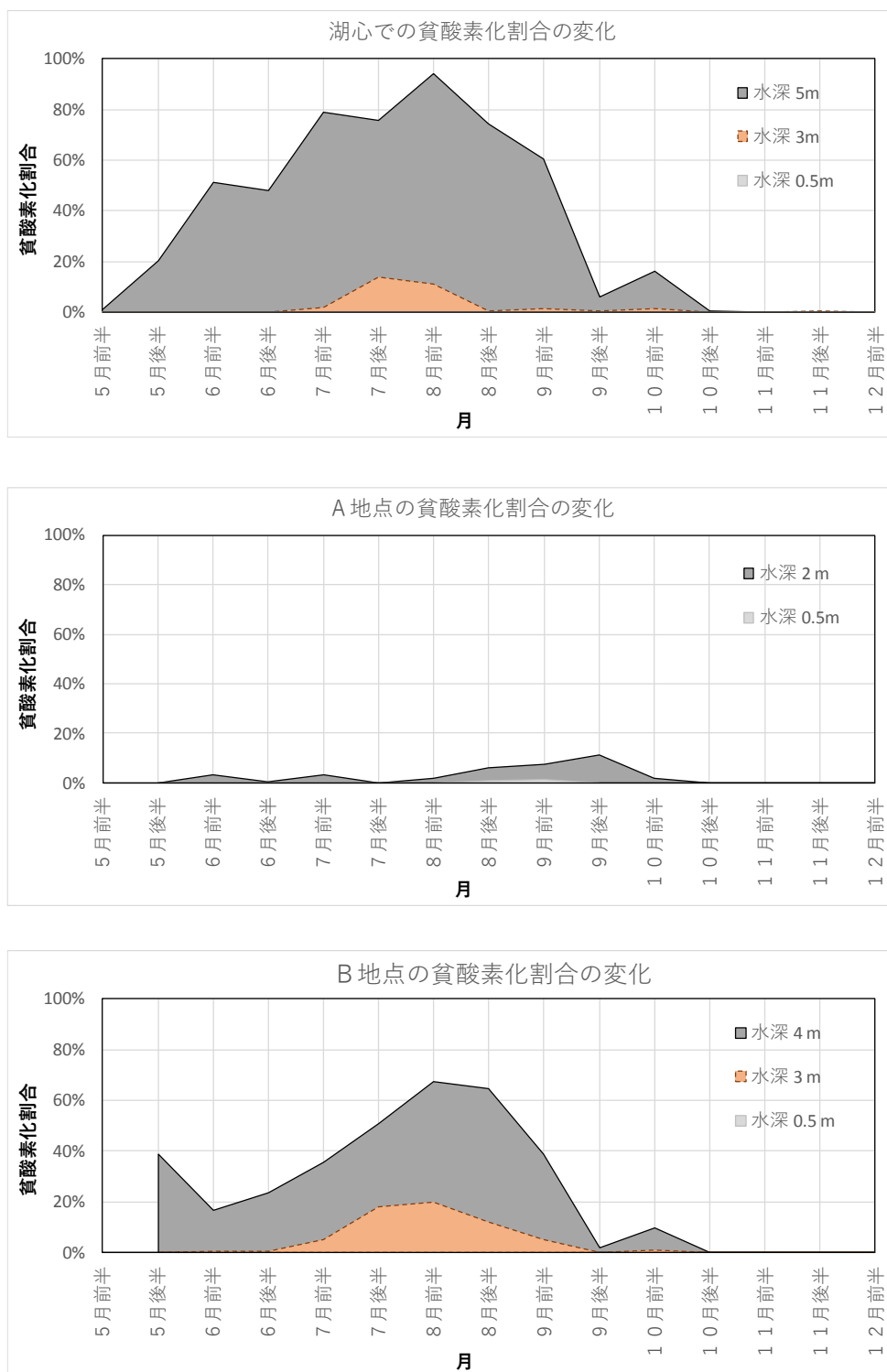


図4-1 各地点における貧酸素化の比較（湖心 A地点、B地点）

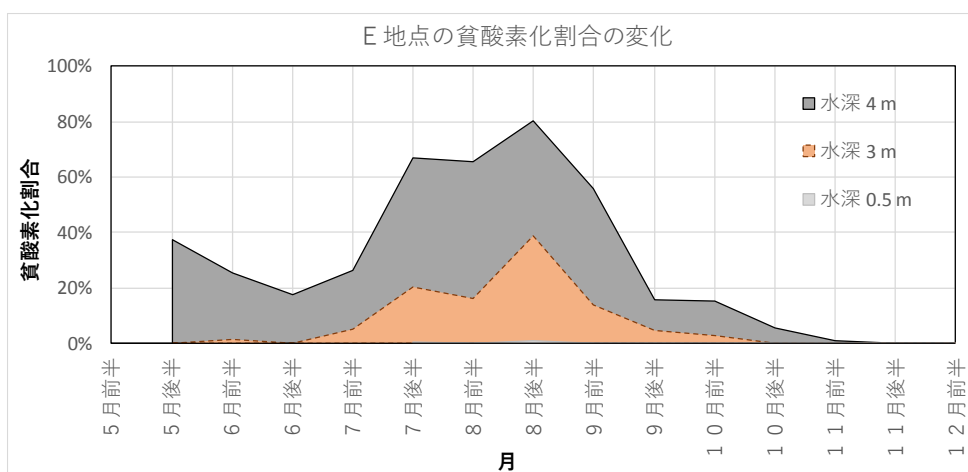
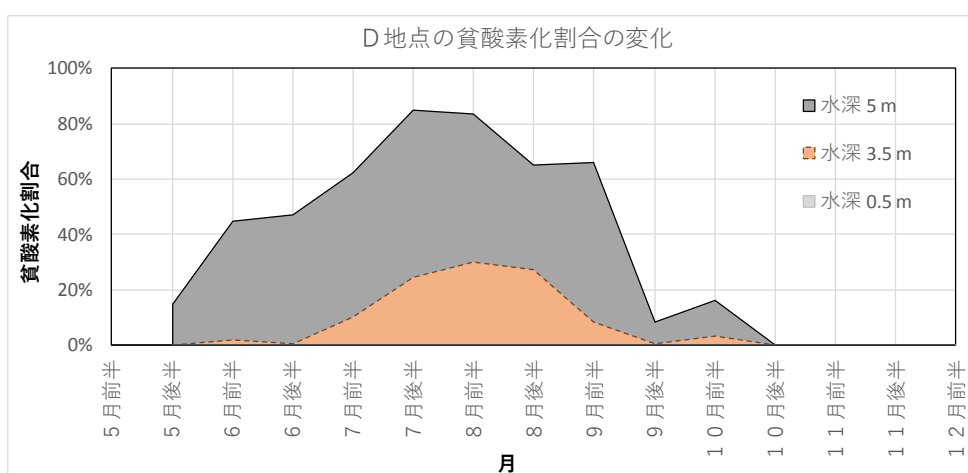
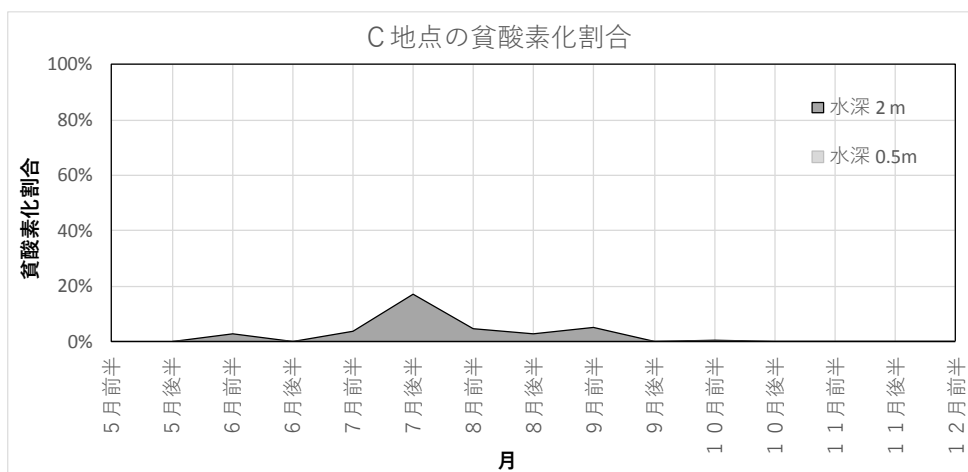


図4-2 各地点における貧酸素化の比較 (C地点、D地点、E地点)

各地点の底層の貧酸素化比率をみると、

湖心 > D > E > B >> C > A であった。

これらの地点 (底層) の中で、水深の浅いA地点、C地点では貧酸素化割合があまり大きくは



ならず、最大値はA地点で11%（9月後半）、C地点で17%（7月後半）であった。

一方、水深が深い他の4地点では、貧酸素化割合が高いのは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割合が最も高くなり、湖心では74~94%、D地点では65~85%、E地点では65~80%、B地点では51~67%であった。

(参考)

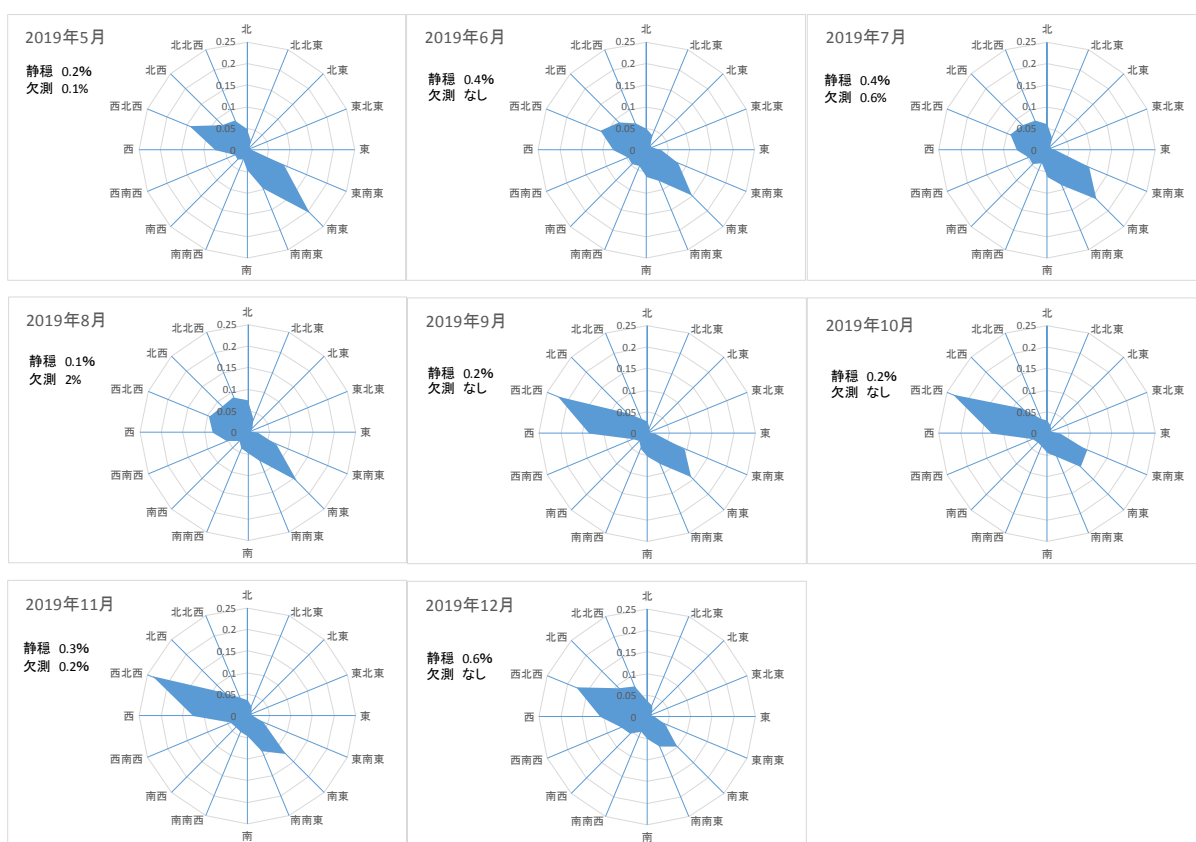


図5 調査期間の各月の風配図

調査期間の5月~12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（5月~12月）内の主風向は、西北西寄り（北西~西北西~西）の風であり、次には南東寄り（東南東~南東~南南東）の風であった。

各月の両者の関係を見ると、5月から8月にかけては南東寄り風が西北西寄り風と比べ、ほぼ同等かやや卓越していたが、9月から12月にかけては両者は逆転して、西北西寄り風が卓越していた。