琵琶湖北湖での底層溶存酸素濃度の経時変化

大山明彦

１．目　的

琵琶湖北湖の水深 70m 以深における底層の溶存酸素濃度は、通常冬季の全層循環により 10mg/L 程度となり、その後春季から秋季にかけて経時的に 4mg/L 程度まで低下し、次の冬季に上昇するサイクルを繰り返す。しかし近年、全層循環の不全により底層の溶存酸素濃度が十分に回復せず、夏季以降に底生生物の生息に不適とされる 2mg/L 以下の貧酸素状態となる事例が令和元年から 2 年連続で確認された。水産試験場では、最近の状況を鑑み、北湖底層の溶存酸素濃度の経時変化を、より広範囲に把握することとした。

２．方　法

令和５年(2023 年)４月から同６年(2024 年)3 月まで、琵琶湖北湖第一湖盆内の水深 90m の水域に 2 定点(S90、A90)を設け、多項目水質計(RINKO Profiler)を用いて、水温と溶存酸素(DO)濃度を水面から湖底まで連続的に測定した。なお調査期間中、S90 では月 2 回、A90 では月 1 回の調査とした。また同 5 年(2023 年)8 月から同 6 年(2024 年)3 月までの毎月下旬の計 8 回、琵琶湖北湖第一湖盆内の水深 90m、80m、70m、50m の水域に 5 定点(S90、A90、A80、A70、A50)を、同第二湖盆内の水深 65～75m の水域に 3 定点(Ie、B1、B2)を設け、同様の測定を行った。各定点の位置を図 1 に示す。

３．結　果

調査期間中における S90 湖底直上 1m での水温は、7.6℃から 8.4℃の範囲にあり、4 月には 7.6℃であったが、5 月 6 月には 7.7℃、7 月から 12 月には 7.8℃から 7.9℃となり、翌年 2 月 29 日には 8.4℃まで上昇した。3 月 14 日には 8.2℃、同月 25 日には 8.1℃に低下した(図 2)。

調査期間中における S90 および A90 での湖底直上 1m の DO 濃度は、S90 では 0.3mg/L～11.1mg/L、A90 では 1.6mg/L～11.0mg/L の範囲にあった。両定点の底層 DO 濃度はともに 4 月から低下し、10 月に貧酸素化の目安となる 2mg/L を下回り、最低値を示した。その後、翌 1 月下旬まで増減しながら緩やかに上昇傾向となり、2 月中旬には大幅に上昇した。貧酸素化の目安となる 2mg/L 未満を示したのは、S90 では 10 月中旬から 11 月中旬までの間、A90 では 10 月下旬であった。2 月中旬には 9.8 mg/L まで上昇し、2 月下旬には 10.3mg/L を上回った（図 3)。

一方、A80、A70、A50 での湖底直上 1m の DO 濃度を見ると、A80 では 2.4mg/L～11.2 mg/L、A70 では 3.7 mg/L～11.2mg/L、A50 では 5.1mg/L～11.2mg/L の範囲にあり、8 月下旬と翌 2 月以降を除き水深が深いほど低い値を示した。また、いずれの定点においても 2 mg/L を下回ることはなかった。これら定点の底層 DO 濃度は、水深 90ｍの 2 定点同様 8 月以降低下していたが、最低値となった時期が水深によって異なり、A80 では 1 月下旬、A70 では 10 月下旬、A50 では 12 月下旬であった(図 4)。

第二湖盆内の 3 定点では、最も低い値で 1 月下旬の Ie における 2.9mg/L であり、いずれの調査時でも 2mg/L を下回ることはなかった(図 4)。

なお、本年度の全層循環は、琵琶湖環境科学研究センターにより令和 6 年(2024 年)3 月 11 日に確認された。

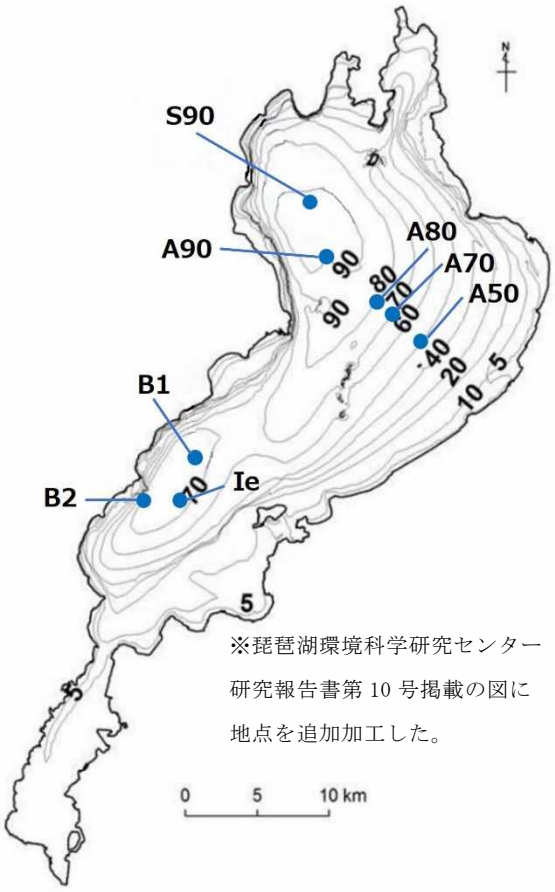

図 1　調査定点

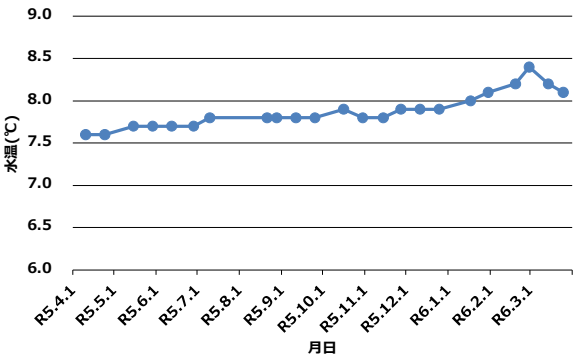

図 2　S90 における湖底直上 1m の水温の推移

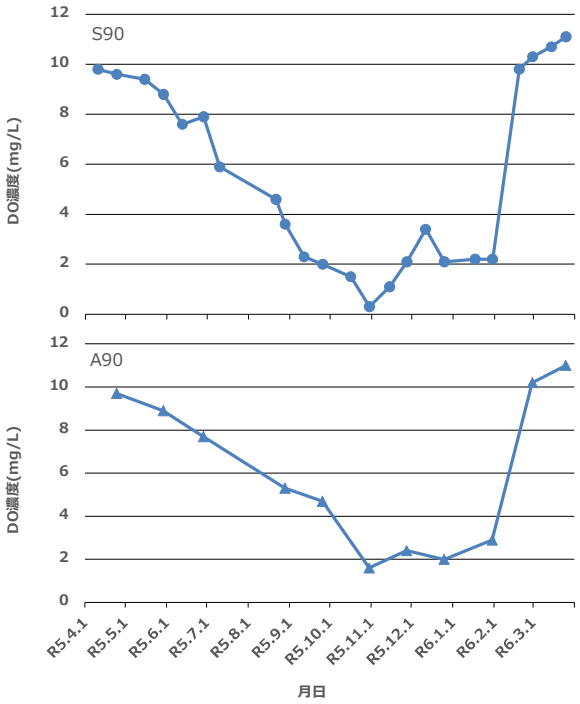

図 3　S90 と A90 における湖底直上 1m の溶存酸素濃度の推移

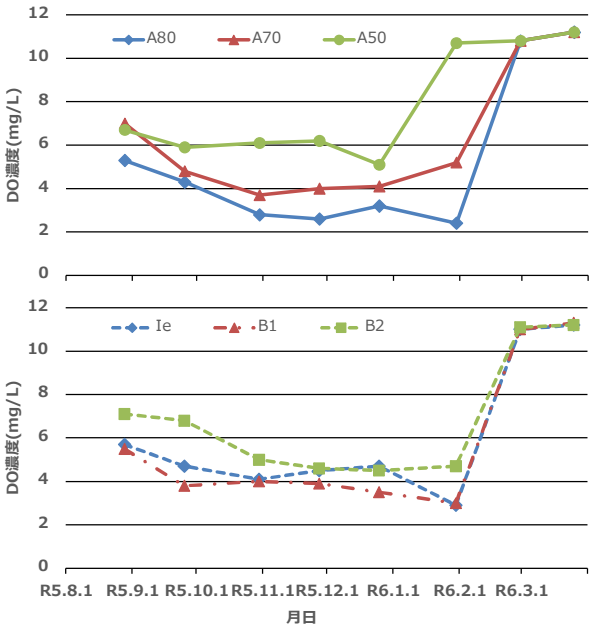

図 4　A80、A70、A50 および Ie、B1、B2 での湖底直上 1m における溶存酸素濃度の推移