

浮葉性植物のある閉鎖性水域における溶存酸素の日サイクル変動に関する研究

Daily Cyclic Variations of Dissolved Oxygen in a Closed Water Area with Floating Aquatic Plants

○ 炭本 祥生*尾崎 彰則*村松 亮介*森 健**井上 英二**原口智和**

SUMIMOTO Sachio,OZAKI Akinori,MURAMATSU Ryosuke

MORI Ken,INOUE Eiji,HARASGUCHI Tomokazu

1. はじめに

外界水との交換率が悪い閉鎖性水域では、底水層の貧酸素化、富栄養化等の水質問題が発生する。このような水域では、日々の日射および放射に基づく水温成層化および水温混合層の形成を繰り返しているが、このような日サイクル過程は水域内の水質変動に重要な影響を及ぼすと考えられる(森ら, 2001)。したがって、富栄養化した水域において、季節、特に植物が繁茂する夏季に、溶存酸素(DO)濃度の日サイクル運動のような短期変動を把握することは、水環境の保全・改善を図るうえで非常に重要である。本研究では、水面の一部が浮葉性植物で覆われた閉鎖性水域を対象とし、浮葉性植物が DO の日サイクル運動に与える影響とその特性について、現地観測により検討した。

2. 現地観測

観測は福岡県篠栗町に位置する溜池に 3 ヶ所の観測点を設置して、昼夜観測を実施した。溜池面積は約 7000m²である。今回の観測では溜池内外の流出入量はゼロで水位の変動はなかった。観測日時、観測実施日の水深およびセッキ板による透明度を Table1 に示している。

Table 1 観測日時および観測条件
Date and condition of observation

観測日時	観測地点	水深	透明度	備考
2002/9/25 14:00~9/26 10:00	S1	300cm	85cm	浮葉性植物あり
2002/9/25 14:20~9/26 10:20	S2	300cm		境界
2002/9/25 14:00~9/26 10:00	S3	310cm	113cm	浮葉性植物なし

3. 観測結果と考察

(1)気象要素と水温および DO 濃度の変動

現地では午後 6 時まで日射があり、日中は晴れときどき曇りと日射量は上下動したが、最高風速 2m/s 程度の微風状態であった。つまり今回は、熱的擾乱のみが付加された条件のもとで観測を実施したことになる。以上の条件のもとで観測した貯水池内の S1 における鉛直方向の水温および DO 濃度分布の経時変化を Fig.1 の(a), (b)に示している。Fig.1 の(a)から、日射による受熱期には水深 1.2m 程度まで昇温し、それより下層ではほぼ一定の温度を保っており、夜間の放熱期には降温過程が窺える。

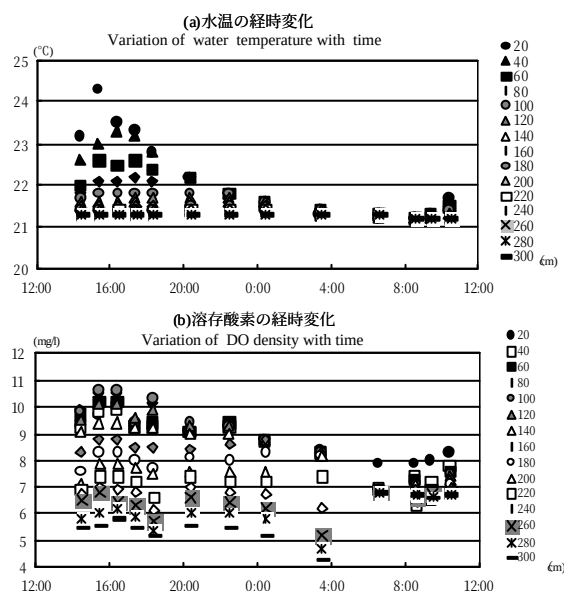


Fig.1 水温と溶存酸素の各深度における経時変化
Variation of water temperature DO density at each depth with time

*九州大学大学院生物資源環境科学府 Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences,Kyushu University

**九州大学大学院農学研究院 Faculty of Agriculture, Kyushu University

すなわち、日射が及ぶ水深では光熱により昇温し、それより下層では熱伝導による温度変化であり、水深の増加に伴い温度上昇の割合は小さくなっている。また観測時間全体をとおして S1 が S2, S3 よりも、 $0.1\sim 0.2^{\circ}\text{C}$ 程度高くなっていた。これは、S1 が浮葉性植物に被覆されているため、夜間の放射冷却が抑えられているためと考えられる。Fig.1 の(b)は、日射量の増加に伴う水温上昇および夜間の放熱による水温下降に追従して、DO 濃度が上昇および下降する傾向にあり、受熱期に DO 濃度の顕著な成層が発達することがわかる。

(2)水温と DO 濃度の鉛直分布特性

Fig.2 は水温および溶存酸素の鉛直分布の経時変化を示している。受熱期には水温成層が発達しており、15 時をピークに徐々に鉛直方向に一様化している。また DO 濃度は、S1 において最も高い値を示し、水域全体で行われる植物プランクトンの光合成に加え、浮葉性植物が光合成による酸素供給に寄与していることが推察される。放熱期の水温分布は、水面冷却に基づく密度不安定に起因する熱対流により水温が鉛直方向に一様に分布する水温混合層が時間の経過とともに発達している。これに伴い、DO 濃度とともに鉛直混合層が形成される。以上のように水温、

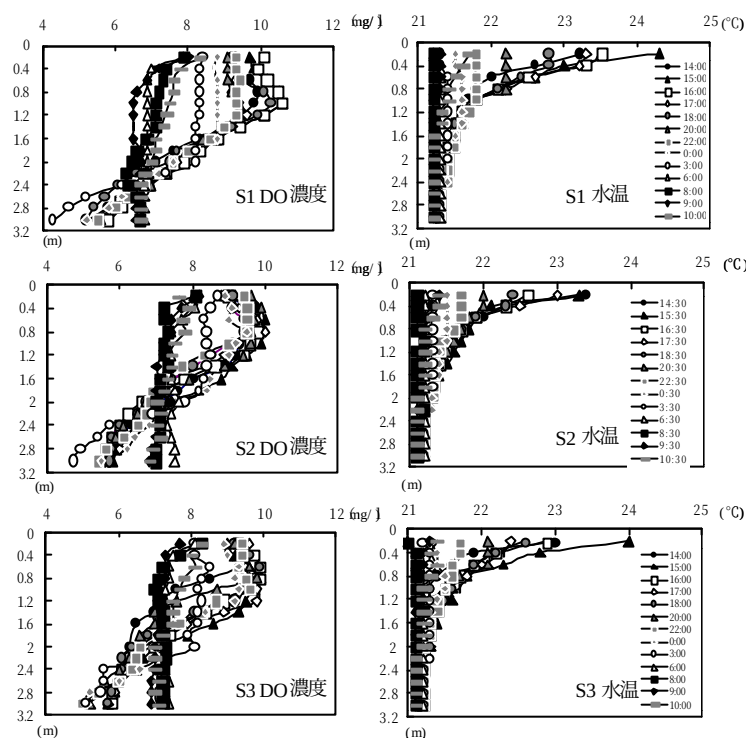


Fig.2 各測点における溶存酸素濃度および水温の鉛直分布
Vertical distribution of DO density and water temperature at measuring points

DO 濃度の鉛直分布構造は日中の成層化と夜間の混合成層化を繰り返すが、浮葉性植物が存在する場所では、存在しない場所に比べ受熱期には DO 濃度は卓越したが、放熱期にはより低酸素な状態に移行する傾向にあった。これは、受熱期には植物プランクトンおよび浮葉性植物の光合成が、放熱期には動・植物プランクトンおよび浮葉性植物の呼吸が影響していると推察される。

4. おわりに

本研究から、浮葉性植物のある閉鎖性水域では、熱的擾乱のみが作用する場合、①浮葉性植物があるところでは日射による光合成で、浮葉性植物がないところに比べ高い DO 濃度を示すこと、②浮葉性植物の有無に関わらず、水温および DO 濃度は日中の成層化と夜間の混合層形成の日サイクル運動を行うことがわかった。今後の課題としては、季節での集中的な昼夜観測のデータを集積し、浮葉性植物のある閉鎖性水域の機械的、生物的擾乱に対する水質要素の応答に関して検討していく予定である。

<引用文献>森 健・四ヶ所 四男美・平松 和昭(2001)：浅い閉鎖性水域における溶存酸素の日サイクル運動，水産工学，vol.38,No.1,pp53 - 59