

## II-390

## 浅い湖沼の規模と日成層が水質動態に与える影響に関する基礎的観測

宇都宮大学 正会員

石川 勝雄

宇都宮大学 正会員

池田 裕一

宇都宮大学 F会員

須賀 亮三

## 1. はじめに

浅い湖沼における日成層が水質動態に及ぼす影響については、これまでにいくつかの研究がなされてきた。しかし、そのほとんどは広い水域を対象としたものであり、中小水域での観測結果を踏まえて、水域規模が日成層に与える影響を具体的に検討した例はあまり見られない。そこで本研究では、規模の異なる浅い水域で日成層の同時観測を行い、若干の考察を加えることにした。

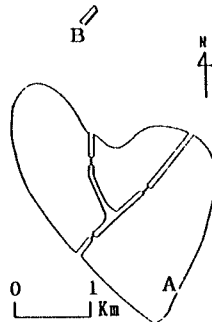


図-1 観測地域

## 2. 観測地点及び方法

観測は、平成7年度は図-1の渡良瀬貯水池のA地点で8月14日16時～15日15時に、平成8年度はA,B地点で8月6日15時～8日15時に行った。平成7年度ではA地点を2時間ごとに、表面から0.6m間隔で水深3.0mまで取水を行った。平成8年度はA,B地点で3時間ごとの同時時間帯に計測し、A地点では表面から1.0m間隔で水深3.0mまで、B地点では表面から0.5m間隔で1.1mまで取水を行った。取水から得られた各サンプルを用いて、水温、DO、pH、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ を、それぞれの項目専用のデジタル測定器と吸光測定器を用いて分析を行った。気象データは、利根川上流事務所で測定されたものを使用させて頂いた。

## 3. 観測結果

図-2～図-6は平成7年度に測定した、風速ベクトルと日射量の時間変化グラフと、水温、DO、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の時間変化の等値線グラフを、図-7～図-10は平成8年度のに測定した、風速ベクトルと日射量の時間変化グラフと、A,B地点の水温の時間変化を等値線で示したものである。

平成7年度の結果から、ある程度の日射量があった14日の日中に、水温成層が形成されなかったことが分かる。その原因は、日中吹いていた強い南風のためと言える。また、風の穏やかだった15日の日中は、強い水温成層が形成されている。こうした水温成層は、鉛直方向の湖水の交流を抑制することが知られている。そのため、この時間帯に植物プランクトンの光合成が盛んな上層で、DOが増加しているにも関わらず、下層では底泥のバクテリアによる酸素消費が光合成を上

キーワード：日成層、水域規模、水質動態

〒321 宇都宮市石井町 2753 TEL 028-689-6214

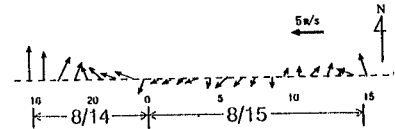


図-2 平成7年度 風速の時間変化

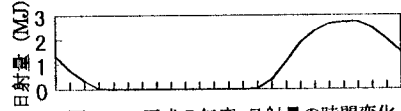


図-3 平成7年度 日射量の時間変化

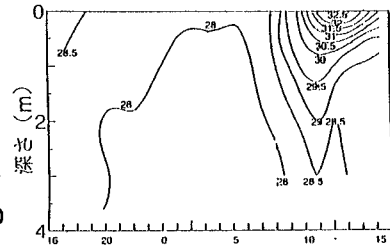


図-4 平成7年度 水温の時間変化

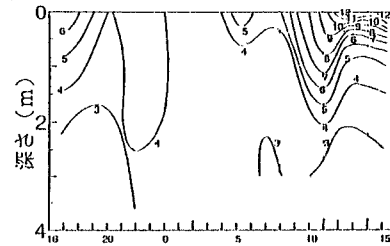
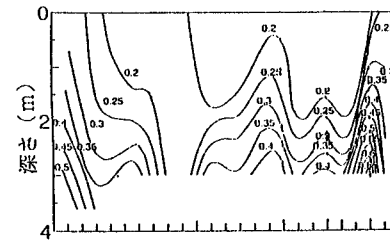


図-5 平成7年度 DOの時間変化

図-6 平成7年度  $\text{PO}_4\text{-P}$ の時間変化

回り、ややDOが減少するといった上下の層で異なる現象が見られた。そして、嫌氣的となった底泥から、 $\text{PO}_4\text{-P}$ が溶出していることが分かる。

平成8年度のA、B地点の結果からも、このような循環的な水質動態が見られた。しかし、平成7年度の15日と比べ、三日間を通じて日中の日射量が少なく風も弱まらなかったためA地点の水温成層は弱いものであった。また、B地点ではA地点と比べ強い水温成層の形成が見られた。

#### 4. 規模による日成層の相違

水温成層の安定度を表す Wedderburn 数と、水温の拡散の時間変化を表す拡散係数の関係から、水域規模による日成層の相違を検討した。

Wedderburn 数は次式に示すように湖沼の風方向長さに影響を受けるパラメータである。

$$We = \frac{g' h^2}{u_* L}$$

(We:Wedderburn 数,  $g'$ :密度差による重力加速度の減少量,  $h$ :混合層深さ,  $u_*$ :水面の摩擦速度,  $L$ :湖沼水面の風方向長さ)

図-11,12 より、Wedderburn 数と拡散係数の間に関係式が成り立つことが分かった。その関係式はA地点とB地点とでほぼ同じ傾きになるのが、興味深いところである。

#### 5. おわりに

以上、観測から日成層が水質動態に影響を与えることが分かった。また、水域規模により日成層の形成に影響を与えることから、日成層に連行する水質動態も水域規模により影響を受けると言える。

<謝辞>

この研究を行うにあたり、文部省科学研究費（代表：池田裕一）の援助を受けた。また、観測にあたっては利根川上流工事事務所並びに渡良瀬貯水池出張所の方々に大なる協力を受け、ここに記して謝意を表します。

《参考文献》

田中昌宏；日成層が浅い湖の流動と混合に及ぼす影響について、東京工業大学学位論文、1990

宮永洋一；貯水池富栄養化現象の予測と気泡噴流による水質改善に関する基礎的研究、東京工業大学学位論文、1987

ALEXANDER J.HORNE,CHARLES R.GOLDMAN；LIMONOLOGY、McGraw-Hill、p57、1994

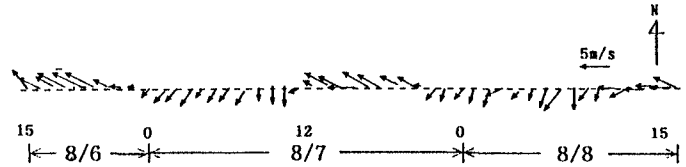


図-7 平成8年度 風速の時間変化

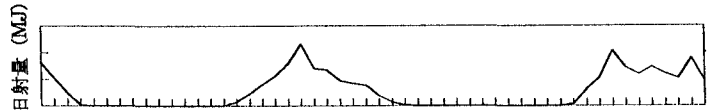


図-8 平成8年度 日射量の時間変化

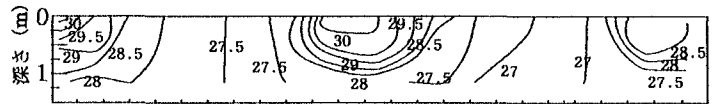


図-9 平成8年度 水温の時間変化 (B地点)

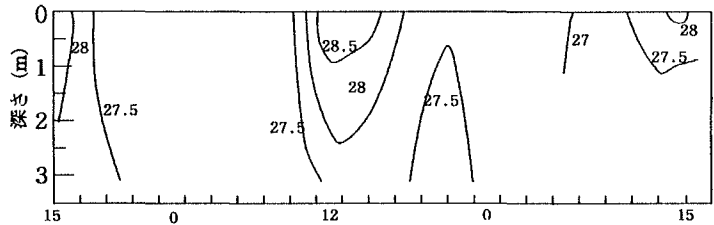


図-10 平成8年度 水温の時間変化 (A地点)

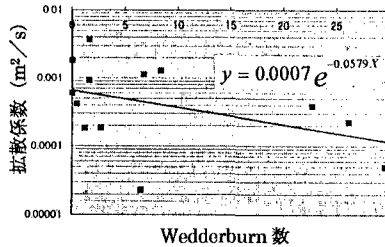


図-11 Wedderburn 数—拡散係数  
(A地点)

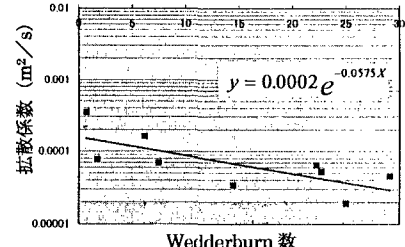


図-12 Wedderburn 数—拡散係数  
(B地点)