

ため池における藻類の群体形成と鉛直分布特性の検討

Characteristics of colony formation and vertical distribution of algae in the reservoir

○濱上 邦彦* 田端 桃子**

HAMAGAMI Kunihiko, TABATA Momoko

1. はじめに

富栄養化した閉鎖性水域において、藍藻類等の植物プランクトンの大量増殖は多くの水環境問題の原因となる。ため池では悪臭や景観障害など様々な問題を引き起こしており、藍藻の異常発生を抑制する手法の確立は急務である。藍藻類はガス胞を持ち浮力調節を行うことで、日周期的な鉛直移動を行うことが知られている。しかし、藍藻類の鉛直移動については様々な生態学的要因や水理学的要因が複雑に作用していると考えられ、実際のフィールドでの鉛直移動特性に関する見解は一様でない(増木ら、2012)。それに加えて、閉鎖性水域における日周期的な藍藻類の挙動について観測した事例は少ない。これらを踏まえ、著者らはため池において短期的な藍藻類の挙動について知見を得ることを目的とし、水理学的要因および栄養塩分布に着目して検討を進めた結果、栄養塩分布と藍藻の挙動に明確な相関は示されず、水温成層場の形成・消失過程が支配的であること、また群体の大きさが移動速度に影響を及ぼす可能性を示した。本研究では藍藻類の鉛直移動速度が群体の大きさにより変化する点に着目し、藍藻類の群体面積および細胞数の観測により群体形成と鉛直分布特性の関係性を検討した。

2. 現地観測概要

調査地は盛岡市高松の池(最大水深 3.7m、集水面積 1.9 km²)である。調査期間は2018年9月12日12:30~14日12:30の48時間とし、観測地点における水深は2.7m、観測時の透明度は1.0mであった。調査概要をFig.1に示す。気象条件として日射、風向、風速、気温、湿度、雨量を測定した。また、DOをminiDOTにて、水温を熱電対にてそれぞれ1分間隔で計測した。植物プランクトン量は多波長励起蛍光光度計を使用し、15分おきに一定速度で水面から水底まで降ろして鉛直分布を測定した。顕微鏡による藻類の群体面積の計測は、水深0~2.5mまで50cm間隔で1時間ごとに採水したものをを用いて行った。

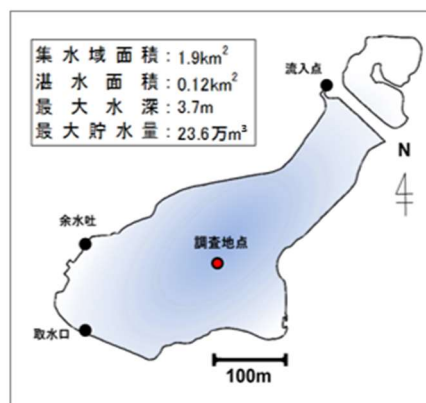


Fig.1 調査対象池
The target pond

3. 観測結果

3-1 観測時の気象条件

気象観測の結果をFig.2に示す。日中はおおむね快晴であり、気温は最終日のみ25°Cを超えた。風速は両日とも日中に大きくなり、また期間中降雨はなかった。

3-2 水温およびDOの時系列変化

水温とDOの時系列変化をFig.3に示す。図より日中に水温成層が形成され、夕方から翌朝にかけて混合層が発達するサイクルを繰り返していること

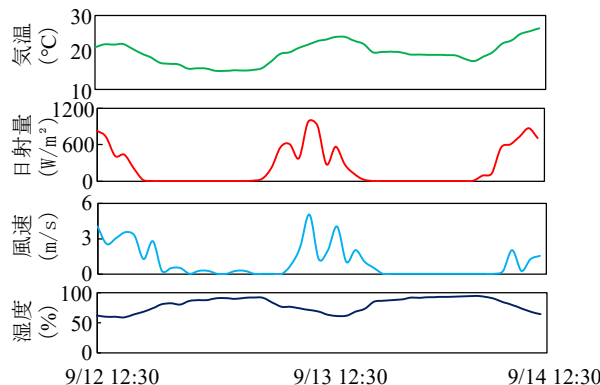


Fig.2 気象条件
Weather conditions

*岩手大学農学部 Faculty of Agriculture, Iwate University; **水資源機構 Japan Water Agency

キーワード: 水温成層, 藍藻, 溶存酸素, 鉛直分布

がわかる。DO に関しては上層にあたる水深 20cm で日中に増加し、夜間に緩やかに減少する傾向がみられた。これは植物プランクトンによる光合成および消費によるものだと考えられる。水深 170cm 以下の下層はほぼ横ばいで貧酸素状態であることが分かる。

3-3 藍藻類の分布

Fig.4 は蛍光光度計から得た藍藻分布の時間変化を、Fig.5 は顕微鏡から得た藍藻分布の時間変化を示す。蛍光光度計では水面の表層を計測することはできないので水深 0.1m からの表示になっている。蛍光光度計による結果では夕方から早朝にかけて水深 2~2.7m 付近に停滞し、朝 6 時 30 分頃急上昇、その後降下してまた停滞している。顕微鏡から得た分布でも、朝方に上昇して時間の経過とともに降下し、また上昇するという傾向が示された。ただし、両者にはその総数や傾向に関して相違点も見られ、計測範囲の差異等を考慮に入れて相補的に検討を行う必要がある。

3-4 群体の平均面積と鉛直分布

群体の面積と鉛直分布について検討するために、顕微鏡から得た分布において、特徴的な時間を抜き出し群体の平均面積と細胞数の関係について検討した。Fig.6 は群体の平均面積と細胞数の関係を示す。群体の平均面積は極端な値に影響されるのを防ぐため、上位 3 つの値を平均して求めている。細胞数が多い水深では群体面積も大きいことが読み取れる一方、細胞数が多い水深での群体面積には大きな差があることも読み取れる。藍藻の群体は概ね水中で拡散することなく移動するが、特に細胞数が多い表層部分では凝集しさらに大きな群体を形成していると考えられる。

4. まとめ

藍藻類の群体面積および細胞数の観測により群体形成と鉛直分布特性の関係性を検討した結果、藍藻の群体は水中で拡散することなく移動し、表層付近では更に大きな群体を形成することがわかった。

参考文献

- i) 梅田信, 古里栄一, 浅枝隆 (2006) 富栄養化したダム湖におけるアオコの発生指標としての水温成層安定性, ダム工学, 16(4), 269-281.
- ii) 後藤光一・古里栄一・浅枝隆 (2008) 藍藻の増殖抑制効果に対する曝気循環対策の施設規模の影響, 水工学論文集, 52, 1297-1302.

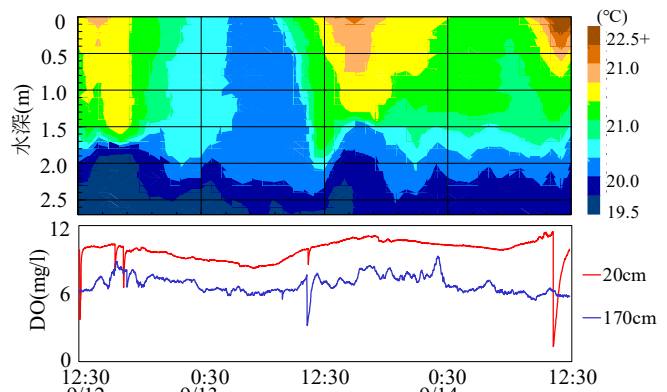


Fig.3 水温と DO の時系列変化
Variety of water temperature and DO

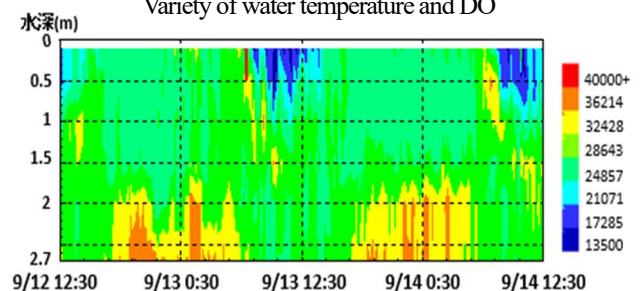


Fig.4 藍藻分布の時間変化 (蛍光光度計)
Variety of the distribution of Blue-Green Algae
(Multi-Exciter)

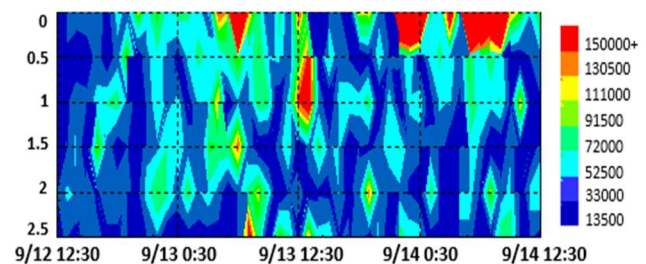


Fig.5 藍藻分布の時間変化 (顕微鏡)
Variety of the distribution of Blue-Green Algae

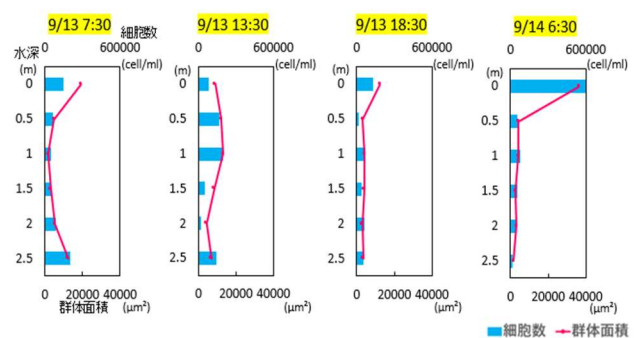


Fig.6 群体の平均面積と細胞数
Average area and cell number of colonies