

富栄養化湖沼における直接浄化 (3) 植物プランクトンの種構成と水質変動

千葉工業大学 正員 ○村上和仁 石井俊夫 瀧 和夫
日本大学 正員 松島 眸
足利工業大学 正員 本田善則

1. はじめに

植物プランクトンの動態に関する生態系数理モデルを構築し、富栄養化湖沼における植物プランクトンの増殖に影響を及ぼす因子を解明し、効果的な水質改善のための将来対策を検討してきた。しかしながら、植物プランクトン種間の優占度、季節性・日周性を考慮した生存分布特性については未だ十分とはいえず、これらの特性を適切に捉えることが最重要事項となる。本研究では、生態系数理モデルの精度向上ならびに浅水湖沼の水質変動特性解明のための実測データの蓄積を目的として、富栄養化が進行した閉鎖性湖沼における植物プランクトンの動態と環境因子の関係について、現場設置型メソコズムによる検討を行った。

2. 方 法

本研究では、春季における水質の経時変動データの蓄積を目的として、5月13日10時～14日10時までの24時間連続水質モニタリングを手賀沼にメソコズムを設置して実施した。

2.1 現場設置型メソコズム

本装置は直径1.2m×高さ2.0mのエンピ製の円筒形で、容積は11.2m³である。底部は開放しており、着底することにより現場の底泥を含有した着底型隔離水塊となる。本装置を、手賀沼湖内に設置して隔離水塊を形成し、メソコズム内の湖水と底泥が落ち着くまで12時間静置した後、24時間連続観測および採水を行った。

2.2 観測項目および分析方法

気温、水温、光量子量、Chl.a、pH、DO、COD、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、植物プランクトン相の14項目について、経時的に24時間連続観測を行った。光量子量とChl.aは自記式連続測定装置、pHとDOはマルチ水質モニタリングシステムにより、毎時10cmごとに深度別に測定した。水質については、表層は1時間毎に、50cm（中層）、100cm（中層）、150cm（底層）は3時間毎に採水し、多項目水質分析計にて分析した。植物プランクトン相は光学顕微鏡（Nikon Eclips E800）により観察し、分類・同定・計数を行った。

3. 結果および考察

3.1 気象条件

実験実施日の日出時刻は5時22分（14日）、日没時刻は18時11分（13日）であった。また、実験前数日は晴天が続いていた。実験期間中の気温は6.1～17.8（平均12.4）、水温は7.3～22.4（平均18.7）、光量子量は0.5～1706.1 μmol/m²/s（平均1025.7 μmol/m²/s）、DOは4.7～9.4mg/l（平均6.7mg/l）であった。

3.2 植物プランクトンの動態

メソコズムでは、いずれの深度においても珪藻類が優占種であった。出現した主な植物プランクトンは、藍藻類 *Microcystis aeruginosa*、*M. wesenbergii*、*M. viridis*、*Anabaena spiroides*、*A. affinis*、*Oscillatoria* sp.、*Planktothrix* sp.、*Phormidium tenue*、*Merismopedia* spp.（6属9種）、珪藻類 *Melosira varians*、

キーワード：富栄養化湖沼、直接浄化、植物プランクトン、多様性指数、栄養塩類、COD

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学) TEL 047-478-0455 FAX 047-478-0474

M.granulara , *Auracoseira italica* , *Cyclotella meneghiniana* , *C.comta* , *Stephanodiscus* sp. , *Synedra* sp. , *Nitzschia* sp. , *Diatom* sp. , *Fragilaria crotonensis* , *Asterionella formosa* (9 属 11 種) , 緑藻類 *Chlorella* sp. , *Closterium* sp. , *Scenedesmus quadricauda* , *Dictyosphaerium* sp. , *Eremosphaera viridis* , *Oocystis* sp. , *Eudrina* sp. , *Euglena* sp. , *Phacus* sp. , *Ankistrodesmus* sp. (10 属 10 種) 鞭毛藻類 *Chlamydomonas* sp.(1 属 1 種)であった。また、表層の pH は 8.4~9.7 (平均 9.1) の範囲で変動していた。表層における植物プランクトンの網別個体数の変遷を図 1 に示した。これより、珪藻類が優占化していることがわかる。また、優占化している主な珪藻類の個

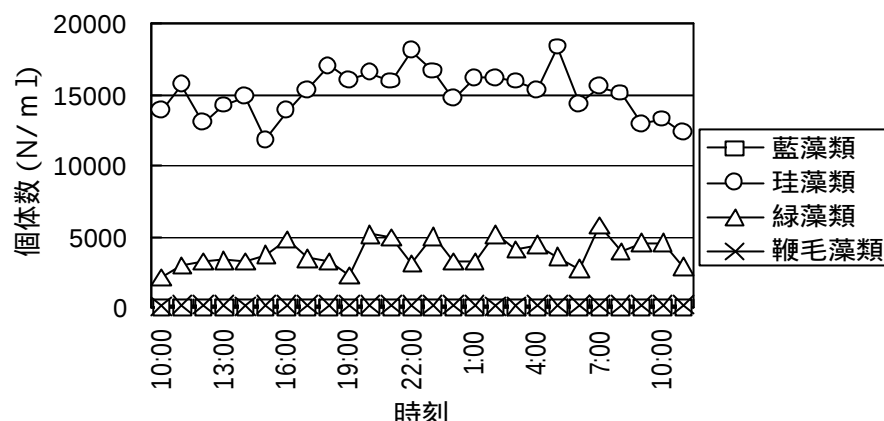


図 1 植物プランクトンの網別個体数の変遷 (表層)

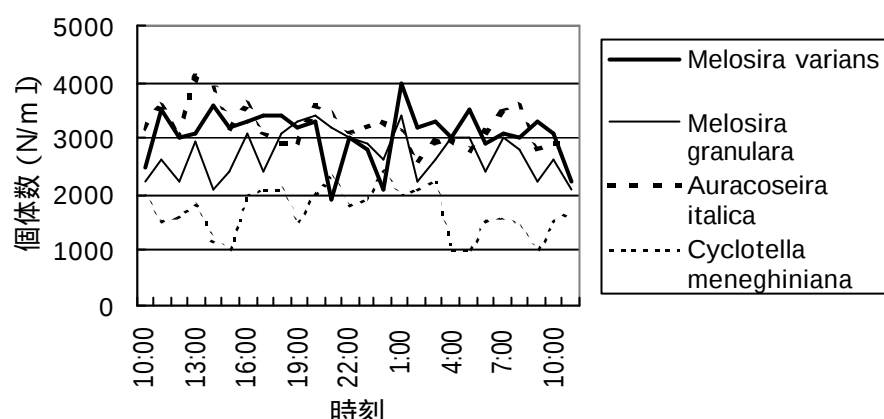


図 2 主な珪藻類の個体数の変遷 (表層)

体数の変遷を図 2 に示した。珪藻類の主を占めていたのは、*M.varians* , *M.granulata* , *A.italica* , *C.meneghiniana* の 4 種であるが、いずれの種も大きな日周変動は認められなかった。

3.3 植物プランクトンの多様性指数

植物プランクトン相について、Shannon Index (H') により多様性指数を算出した。網別では、藍藻類：1.42、珪藻類：2.73、緑藻類：1.84、となり、珪藻類が最も多様性が高いことがわかる。また、多様性指数の日周変化については、一日を通じて大きな変化は認められなかった。

3.4 水質の変動

表層水の T-N は 2.73 ~ 4.01mg/l (平均 3.22mg/l) , $\text{NH}_4\text{-N}$ は 0.112 ~ 0.379mg/l (平均 0.216mg/l) , $\text{NO}_2\text{-N}$ は 0.062 ~ 0.104mg/l (平均 0.087mg/l) , $\text{NO}_3\text{-N}$ は 1.82 ~ 3.36mg/l (平均 2.48mg/l) , T-P は 0.125 ~ 0.246mg/l (平均 0.182mg/l) , $\text{PO}_4\text{-P}$ は 0.008 ~ 0.113mg/l (平均 0.041mg/l) の範囲で変動していた。また、COD は 10.6 ~ 18.8mg/l (平均 13.9mg/l) の範囲で、一方、植物プランクトン存在量を示す Chl.a は 79.5 ~ 140.6 $\mu\text{g/l}$ (平均 103.6 $\mu\text{g/l}$) の範囲で変動していた。

4 . まとめ

- 1) メソコズムでは珪藻類が優占種であり、隔離水塊内は手賀沼を反映していることが認められた。
- 2) メソコズム内には、藍藻類 (6 属 9 種) , 珪藻類 (9 属 11 種) , 緑藻類 (10 属 10 種) , 鞭毛藻類 (1 属 1 種) が出現した。
- 3) 主な珪藻類は、*M.varians* , *M.granulata* , *A.italica* , *C.meneghiniana* の 4 種であった。
- 4) 植物プランクトンの多様性指数 (Shannon Index; H') は珪藻類が最も高くなったが、大きな日周変動は認められなかった。