

II-334 琵琶湖南湖の水質変化特性の研究(その2)

——植物プランクトンの分布特性——

兵庫県 生活部 正会員 築谷 尚嗣  
京都大学工学部 正会員 宗宮 功  
京都大学工学部 正会員 海老瀬 芳一

1. はじめに

琵琶湖南湖のように富栄養化が進行しつつある湖沼においては、植物プランクトンが水質に及ぼす影響は大きい。また逆に、植物プランクトンの現存量や多様性は水質によって左右される。本研究では、琵琶湖南湖の水質特性の把握にあたり、理化学的水質指標とともに植物プランクトンの調査を行ない、植物プランクトンのbiomass、優占種および多様性の分布特性と季節変化の把握を試み、それらと理化学的水質因子との対応について考察を加えた。なお、調査地点は前報(その1)の図-1に示す\*印の14地点である。植物プランクトンのbiomassはChl-aで代表させた。優占種は試料水を遠心分離(2000rpm, 20min.)によって10倍濃縮して検鏡し、属までの同定と、属ごとの計数を行ったものによった。多様性はShannonの式を用いて属レベルでの多様性指数で示す。

2. 優占種の季節変化

測定日ごとの優占種を、南湖の北部と南部について大まかにまとめたものを表-1に示す。これより、以下のように優占種の季節変化を概観することができる。春には珪藻の中でもCyclotellaの大量増殖が生じ、その衰退後Phormidiumが南部で優占するが、この時期にカビ臭の発生があった。梅雨期はプランクトン量は概して少い。夏にはまず緑藻のStaurastrumが優占し、後に藍藻のAnabaenaが優占種となった。また7月9日と11月10日には、南部でUroglenaの大発生が見られ、7月9日については、水が濁色を呈するほど顕著なものであった。

3. 多様性

(1) 地域分布 各地点のShannonの多様性指数を表-2に示す。多様性指数の地域分布は図-1に示すように「北高南低」、「西高東低」のパターンが見られることが多い。このパターンは、春・秋のCyclotellaの大発生時と8月のAnabaenaの優占時とくに顕著に見られた。しかし濃度分布が全湖一様に近い状態時には、不明瞭となり、図-2に示すように、逆に北部で低くなることもあった。これらから、一般に、北部では汚濁の程度が低いために多様性が高く、逆に南部や東部では汚濁が進んでいるために多様性が低くなると考えられ、水質の濃度分布からの知見と一致する。

(2) 季節変化 多様性指数は図-3に示すように、同一地点においてもか

表-2

|             |       |           |
|-------------|-------|-----------|
| Caineによる    | 強汚染水域 | 0.69以下    |
|             | 中汚染水域 | 0.69~2.08 |
|             | 清水域   | 2.08以上    |
| Mitchellによる | 富栄養湖  | 0.69以下    |
|             | 貧栄養湖  | 1.61~2.3  |

表-1 優占種の変化(1976)

|    | 4.19                   | 5.01                   | 5.10                                          | 5.20                                               | 6.02                      | 6.11                  | 6.21                                         | 7.01                   |
|----|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|------------------------|
| 北部 | <i>Synedra</i> (珪)     | <i>Synedra</i> (珪)     | <i>Synedra</i> (珪)                            | <i>Ankistrodesmus</i> (緑)                          | <i>Schroederia</i> (緑)    | な し                   | <i>Closterium</i> (緑)                        | <i>Staurastrum</i> (緑) |
| 南部 | <i>Cyclotella</i> (珪)  | <i>Cyclotella</i> (珪)  | <i>Melosira</i> (珪)                           | <i>Ankistrodesmus</i> (緑)<br><i>Phormidium</i> (藍) | <i>Ankistrodesmus</i> (緑) | な し                   | <i>Closterium</i> (緑)<br><i>Melosira</i> (珪) | <i>Melosira</i> (珪)    |
|    | 7.09                   | 7.21                   | 7.31                                          | 8.09                                               | 8.21                      | 9.01                  | 9.18                                         | 10.01                  |
| 北部 | <i>Staurastrum</i> (緑) | <i>Staurastrum</i> (緑) | <i>Staurastrum</i> (緑)                        | <i>Staurastrum</i> (緑)                             | <i>Anabaena</i> (藍)       | な し                   | な し                                          | な し                    |
| 南部 | <i>Uroglena</i> (黄)    |                        | <i>Staurastrum</i> (緑)<br><i>Anabaena</i> (藍) | <i>Anabaena</i> (藍)                                |                           | <i>Anabaena</i> (藍)   | <i>Synedra</i> (珪)                           | <i>Synedra</i> (珪)     |
|    | 10.09                  | 10.19                  | 11.02                                         | 11.10                                              | 11.19                     | 12.06                 | 12.20                                        |                        |
| 北部 | <i>Synedra</i> (珪)     | <i>Melosira</i> (珪)    | <i>Cyclotella</i> (珪)                         | <i>Cyclotella</i> (珪)<br><i>Chlamydomonas</i> (緑)  | <i>Melosira</i> (珪)       | <i>Melosira</i> (珪)   | <i>Cyclotella</i> (珪)                        |                        |
| 南部 | <i>Melosira</i> (珪)    |                        |                                               | <i>Cyclotella</i> (珪)<br><i>Uroglena</i> (藍)       | <i>Cyclotella</i> (珪)     | <i>Cyclotella</i> (珪) |                                              |                        |

なりの変動を示しており、北部の琵琶湖大橋で1.0~2.77, 南西部の柳ヶ崎で0.77~2.70, 南東部で0.6~2.70となっている。変動パターンは、北部の琵琶湖大橋においては夏に大きな変動を示すが、それ以外では2前後の値をとることが多く、比較的安定していると言える。とくに、秋には2.4程度の安定した値を保っている。一方、南部においては、変動は大きい、大まかな傾向としては、春の*Cyclotella*の増殖後、増加の傾向をたどり、梅雨期と夏期に一時減少し、9月から10月にかけて最大値に達し、以後は急速に減少するというパターンを示している。この傾向は、春と晩秋に「北高南低」の分布が顕著に現われることと対応している。

(3)多様性指数と現存量 図-3には、多様性指数とともにChl-aの季節変化も示しているが、これより現存量の高い時には多様性指数が低くなる傾向があり、その増減には逆の傾向が認められることが多い。したがって、多様性指数が低いと群集の安定性は低く、減少する傾向にある。逆に多様性指数が高い時には安定性が高く、現存量の維持が増加の傾向にあることがうかがわれる。このことから、現存量と多様性指数の変化は密接に関連するのがわかる。

(4)水質指標としての多様性指数 多様性指数は、汚濁によって減少することから、水質汚濁を評価する1つの指標と考えられ、水質判定の指標として表-2のような値が提案されている。これらの指標は南湖における多様性指数から見ても、おおむね妥当と思われる。しかし、南湖の結果は大きな季節変動を伴っており、1回だけの調査による判定の危険性や多様性指数を汚染の絶対値と考えることの危険性を示唆している。したがって、同一時点における水質の比較に多様性指数を用いることにはかなりの有用性が認められるが、異なる時点の値による比較はあまり意味がない。

#### 4. まとめ

植物プランクトンの現存量や多様性から見た地域特性からも南北の差、東西の差が認められ、理化学的指標との対応から南部・東部の富栄養化の進行の大きさが確認できたほか、多様性指数による水質評価が検討できた。

