

Fonseca, Bárbara M., and Carlos E. de M. Bicudo (2008)

Phytoplankton seasonal variation in a shallow stratified
eutrophic reservoir (Garças Pond, Brazil)

Hydrobiologia 600:267-282

ブラジルの浅い成層化した富栄養化した貯水池 (Garças Pond) における
植物プランクトンの季節的変動

近年浅い湖の物質循環について富栄養化との関連で多くの報告がなされている。深さは湖の生態系にとって重要であり、functional shallowness の概念が提唱されている。水深だけでなく底質や傾斜などの要素も湖の生態系では考慮する必要がある。またブラジルにおいて近年富栄養化した湖沼が増加しており、今回研究対象となっている貯水池の環境は最近 10 年でアオコの影響により変化している。特にアオコのミクロキスチンによって引き起こされたカルアル事件は有名である。本研究はブラジルの Garças Pond において、植物プランクトンの季節的・鉛直的変動と組成を、アオコと無機的環境との関連を主眼に置いて記述することを目的とした。

調査地点は、ブラジル南部のサンパウロ Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (23°38'40.6"S、46°37'28.0"W) に位置する浅い富栄養化した貯水池 Garças Pond (面積 88,156 m²、平均水深 2.1 m、最大水深 4.7 m) である。サンプリングはバンドン採水器を用い、採水層は表層、水深 1、2、3 m と底から 20 cm 上の 5 つの深さで 1997 年の 1 月～12 月まで毎月行った。環境パラメータとして水温、濁度、透明度、伝導度、pH、RTR (water relative thermal resistance)、溶存酸素、アルカリ度、無機態炭素、溶存態・総窒素、リン濃度を測った。クロロフィル *a* はサンプル日から 1 週間以内に 90%エタノールで抽出し測定した。植物プランクトンの計数は Utermöhl (1958) に従って行った。細胞容積は幾何学的な近似によって得た。植物プランクトンのグループ分けは、相対細胞容積が最低 5%以上の種を基本に Reynolds et al. (2002) に従って行った。Shannon-Wiener 種多様度指数を算出した。Canonical correspondence analysis (CCA) を使い、principal component analysis (PCA) によって余分なものを除いた 5 つの変数と 13 の植物プランクトングループの相関を調べた。

水温と溶存酸素の変動は、水柱が安定した 1 月～3 月と 9 月～12 月の Phase 1 と、しばしば混合が起きた 4 月～8 月の Phase 2 の 2 つの期間に分けられた。Phase 1 では、RTR が最大値を示し、混合層深度は 2 m 未満と最小になった。熱による成層化により TN、SRP、NH₄⁺、伝導度、DIC の成層化が起こった。Phase 2 では、混合層は底層まで至り、上記の変数は水柱で均一になった。期間中有光層が底層に至ることはなかった。溶存酸素濃度は 9 月の表層で最大となった。水理環境は藻類の高いバイオマスに影響され、9 月は Phase 3 となり、TP と pH は最大値を示し、NO₂⁻ と NO₃⁻ は 0 に近くなった。TN:TP 比は有光層で 60 を下回り、3 月～5 月そして 10 月が最大値であった。14 個の無生物変数とクロロフィル *a* を使った PCA は可変データの 59%を説明した。期間中 10 属 236 種の植物プランクトンが発見され、緑藻類が最大で 97 種、そしてシアノバクテリア、ユーグレナ藻綱が 29 種と続いた。クロロフィル *a* 量は平均 51.9 μg L⁻¹ で、最大値はシアノバクテリア *Sphaerocavum brasiliense* のブルームが起きた 9 月に 218.3 μg L⁻¹ を記録した。13 の機能上のグループ (Padisák and Reynolds, 2003) がみられ、中でも M グループは Phase 1 では細胞容積としてのバイオマスの 40%を占め、Phase 2 から Phase 3 では 90%に増加した。S グループ (*Raphidiopsis/Cylindrospermopsis*) も重要であり、Phase 1 では最も優占した分類群であったが、Phase 2 で減少した。Phase 2 では多様性が増加し、珪藻類が出現した。シアノバクテリアに関しては、H1、K、L₀ グループが出現したが、S や M グループに比べ、バイオマスは小さかった。CCA により全変数の 50%が説明できた。1 軸に対し最も重要な変数は温度と pH であり、またグループとして高い相関があったのは M ($r = 0.85$) と S ($r = -0.51$) であった。2 軸は混合状態の差異を表しており、最も重要な変数であったのは free CO₂ であり、続いて pH、DIN であった。またグループとしては S ($r = 0.48$) と K ($r = -0.47$) が高い相関を示した。CCA の結果より、Phase 1 は S/W1/W2/H1/Y のグループに、Phase 2 は K/L_M/L₀/D/P/X1/F のグループに、Phase 3 は M のグループによってそれぞれ特徴づけられた。

水原 祥雄

次回のゼミ (10 月 13 日 [水]、13:30～、N407) は本間さんの中間発表と大橋さん、阿部くんです。