

湖沼が持つ種類の生態系に関する比較検討

千葉工業大学 学員 ○田中崇大

千葉工業大学 正員 瀧 和夫 村上和仁

1. はじめに

世界に点在する湖沼は、地理的な位置、規模および気候条件などによって、水質のみならず多様な特性を示している。それら湖沼の生態系にどのような関連性または相違性があるかを知ることが、湖沼の持続的保全の方策を模索するうえからも興味深い。本研究では、湖沼の多様な生態系を比較検討するために、多数の湖沼の栄養塩濃度・優占植物プランクトン種等のデータを収集・解析することとした。

2. 解析方法

湖沼の水質の特徴を知るために、国内外の代表的な湖沼について、全窒素(T-N)、全リン(T-P)および植物プランクトン種のデータを収集・解析することとした。ここで、データ総数は83湖沼、その内、熱帯域が9湖沼、温帯域が41湖沼、寒帯域33湖沼である。また、データの整理にあたり、各湖沼の T-N、T-P 値は年平均値を、収集した植物プランクトン種のデータは藍藻、珪藻、緑藻類の3類に整理することとし、さらに、優占種の記述については、2種類のプランクトン数が同数である場合はその2種類を、3種が同数である場合は3種類を優占種とした。

解析は、まず、各湖沼が持つ T-N、T-P 値の分散傾向を知るための散布図解析を行うこととした。ここで、湖沼が一般に示す栄養度の程度³⁾とそこでの植物プランクトン優占種との比較を求めることとした。

次に、N/P 比の変化による優占植物プランクトン種の特徴を知るために、各湖沼の N/P 比と T-N 濃度あるいは T-P 濃度との散布図を作り、解析・考察することとした。

3. 結果および考察

図1より、国内外の湖沼の水質濃度は T-N 値で 0.04mg/l から 5.85mg/l の範囲に、T-P 値で 0.003mg/l から 1.450mg/l の範囲にあるのがわかる。また、湖水中の T-N、T-P 濃度は図中の近似直線で示されるような比例関係にあることが認められる。ここで特に、熱帯地域の湖沼は、T-N、T-P 濃度の高い領域に分布し、さらに、寒帯地域の湖沼は、低い領域に分布しているのがわかる。このことは有機物分解速度の相違によるもので、熱帯地域におけるそれは高く、一方、寒帯地域では低いことによると考えられる。また、貧栄養範囲で珪藻類の優占度が高いこと、中栄養範囲において緑藻が、さらに、富栄養範囲で藍藻類の優占度の高いのが認められる。さらに特徴的なこととして、T-N、T-P 濃度の高い領域においても珪藻や緑藻類の存在が認められることである。すなわち、栄養塩濃度が高いと藍藻の優占度が高くなり、栄養塩濃度が低くなるにつれ緑藻、珪藻の優占度が高くなるのが認められる。

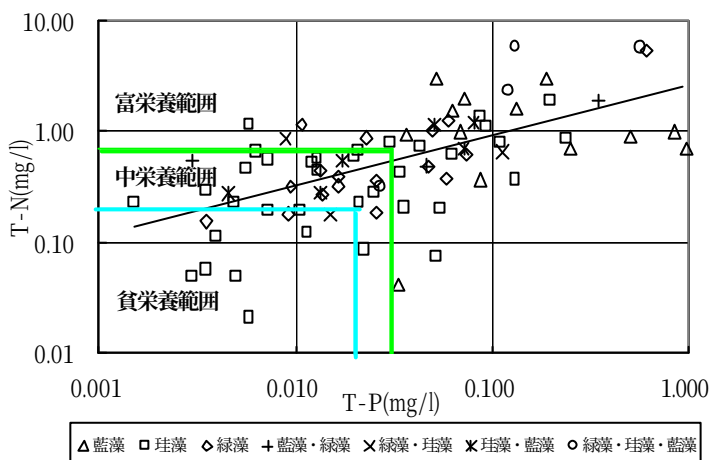


図1 T-N と T-P における藻類の散布図

次に、湖沼水の N/P 比と優占植物プランクトン種との関係について調べることとする。図2、3より、すべての藻類が N/P 比 10 の大小に関わりなく分布しているのがわかる。この結果は、水生生物の多様性に富む湖沼に見られるとされる N/P 比約 10 の値を中心とする分布形ではないことを示している。図2より、T-N 濃度は N/P 比に関わりなく 0.04mg/l から 5.85mg/l の範囲にあり、0.89mg/l を平均値とするほぼ一定値を示しているのがわかる。さらに図より、珪藻は T-N 濃度の貧栄養範囲(<0.2mg/l) で優占度が高く、T-N 濃度の富栄養範囲(>0.7mg/l) においても優占化が認められる。したがって、珪藻は N/P 比の低い範囲から高い範囲までどの状況でも優占し得ることから、栄養塩濃度

キーワード： T-N T-P N/P 比 優占植物プランクトン種

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 Tel：047-478-0452 Fax：047-478-0474

に大きく影響されることなく、藍藻や緑藻が増殖しにくい貧栄養範囲においても高い優占性を保持しているものと考えられる。緑藻については、中栄養範囲で多く優占しているのがみられ、T-N 濃度および N/P 比の低い範囲で優占が見られない。このことより、T-N 濃度が低い湖沼では優占しにくいことがわかる。一方、緑藻・珪藻・藍藻の3種類が優占する湖沼は、T-N の濃度が高いことがわかる。以上のことから、T-N 濃度が高い方から藍藻、緑藻、珪藻の順で優占度が高いことがわかる。

更に、図3より、T-P 濃度については、藻類の種類に関わりなく、N/P 比の増大と伴にその濃度は図3の近似直線で示すような減少傾向を持つのが認められる。ここで、熱帯地域の湖沼は図中の近似直線より上の領域(高 T-P 濃度領域)に、また、寒帯地域の湖沼は下の領域に分布している。

各藻類の特性を見ると、藍藻は N/P 比の大小に関係なく T-P 濃度の富栄養範囲(>0.03mg/l)において優占度が高いことがわかる。ここで、T-P 濃度の大小に関わらず珪藻の優先性が認められる。特に、他の藻類に比して貧栄養範囲(<0.02mg/l)で優占度の高いのが特徴的である。

このことは、どの状況(広い T-P 濃度範囲および N/P 比範囲)においても、珪藻が優占し得ることを表すもので、T-P 濃度に大きく影響しないことを示しているものと考えられる。緑藻については、中富栄養範囲付近で優占度が高く、N/P 比が低い範囲では見られない。これは、窒素濃度の高い湖沼で優占し易いことを示しているものと考えられる。緑藻・珪藻・藍藻の3種類が優占する湖沼は、T-P の濃度が高いことがわかる。以上のことから、藻類の優占度は T-P 濃度が高い方から藍藻、緑藻、珪藻の順で発現することがわかる。

4. まとめ

以上の考察から、次のことが明らかとなった。

- 1) 湖水中の T-N、T-P 濃度は比例関係にあることを明らかにした。また、高栄養塩濃度の湖沼は藍藻の優占度が高く、栄養塩濃度が低くなるにつれ緑藻、珪藻の優占度が高くなるのが認められる。さらに、熱帯地域の湖沼は、T-N、T-P 濃度の高い領域に、また一方、寒帯地域の湖沼は、低い領域に分布しているのを明らかにした。
- 2) N/P 比と T-N、T-P 濃度との関係は、N/P 比の大小に関わりなく湖水の T-N 濃度は 0.89mg/l の一定値を、T-P 濃度については、N/P 比の増大と伴に減少する傾向のあることを明らかにした。一方、藻類の優占種については N/P 比 10 の大小に関わりなく全ての種類の発現が見られ、特に、T-P 濃度の高い領域に藍藻が多く、次いで緑藻、珪藻の順で優占度が高くなっているのが明らかとなった。

参考文献

- 1) Lake Biwa Research Institute and International Lake Environment Committee : Survey of the State of World Lakes (I)&(II), International Lake Environment Committee Foundation/United Nations Environment Programme, (A-Z)p,1989.
- 2) World Lake Database : <http://www.ilec.or.jp/database/database.html>
- 3) 村上、松井、瀧：エコサイクルの縮小化に基づく環境修復手法の検討、第 1 環境技術研究協会研究発表会要旨集、環境技術研究協会、p15-18, 2001
- 4) 倉田 亮：世界の湖と水環境、成山堂,182p, 2001

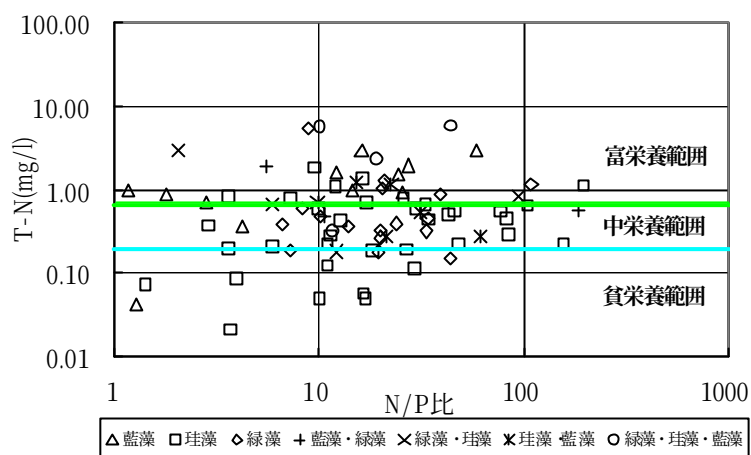


図2 T-N と N/P 比における藻類の散布図

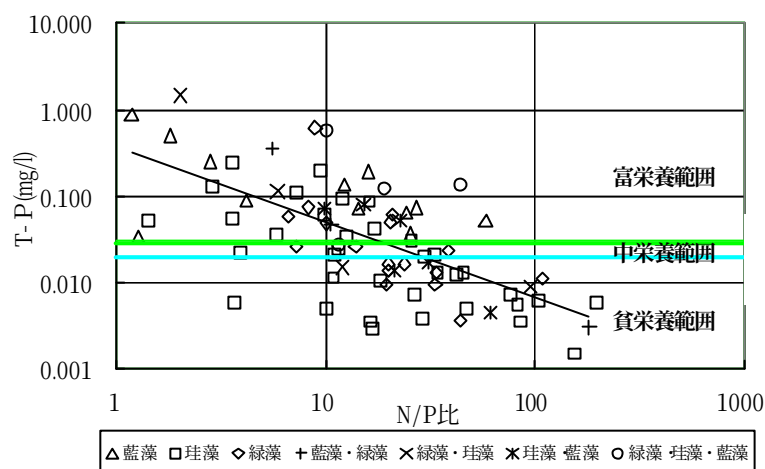


図3 T-P と N/P 比における藻類の散布図