

湖山池の長期的水質変化に関する考察

開発情報工学研究室 島村泰弘

1. 序論

鳥取市北西部に位置する湖山池の水質は富栄養化が進んでおり、環境基準が達成されていない状況が続いている。湖山池について長期的な観点から検討が行われた論文の前例はほとんどなく、水質がどのように変化してきているかを確認できる文献が存在しない。本研究では、鳥取県衛生環境研究所が30年近く積み重ねてきたデータを使用し、富栄養化状態を示すChl-aに着目した上で、それに関わる水質項目とともに長期的な観点から捉えたものを考察する。さらに、富栄養化のメカニズムを確認するために、湖山池に対する流入負荷量と流出負荷量を再現化し、その結果を用いて考察していく。

2. 研究方法

まず、昭和50年4月～平成14年3月の水質データを利用して、湖山池の富栄養化状態を他の湖沼と比較検討し、富栄養化するにつれ起こる主要な変化具合の検討を行った。次に、種々の観点からの相関関係をChl-aを中心に考察した。最後に、1996年5月15日～2001年12月11日の湖山池におけるT-P、T-N、COD、SSの収支関係を再現化して考察を行った。その際の条件を表1のように定めた。なお、流入負荷量の算定にはWQMKLモデル(加藤2003)を採用し、流出負荷量の算定は、湖山橋の1日毎の水位差と湖山池の表面積の積を流出量とし、それに物質濃度を掛けしたものとした。

表1 物質収支の条件

	流入負荷量	流出負荷量
物質濃度	1日毎に補間	1ヶ月間統一
雨天時負荷量	考慮する	考慮しない
単位	kg/day	kg/day

3. 結果と考察

修正カールソン指数を用いて、湖山池の水質を検討したところ、湖山池全体が富栄養化状態にあることがわかった。しかし、富栄養化の進行に対して影響が出るT-N、T-P、Chl-a、透明度、下層のDOはそれぞれ微量ながら良好の方向に向かっている結果が出た。このことから湖山池が富栄養湖となる現象が始まったのは昭和50年以前であると考えられる。

各水質項目の相関関係を見ると、Chl-aはT-Pとはほぼ池全体で、T-Nとは上層で相関が高いことがわかり、下層のT-NがChl-aの増加に影響を与えている割合が少ないことがわかった。しかし、T-PはChl-aにどれほどの影響を与えるかがはっきりしなかったのに対して、上層のT-Nは2mg/Lを超えると、Chl-aが100 µg/L以上の大量発生をする可能性が高く、1mg/L以下

であると、大量発生をする可能性が低いという明瞭な結果が出た。また、植物プランクトンは増殖にある程度水温を必要とするが、Chl-aと水温の関係を見た結果、過去に30以上の水温では、Chl-aが大量発生をしていないことがわかった(図1)。また、SSは他の物質と異なり、上層より下層の方が低いことから、下層ではChl-a以外の無機態の物質等が多く存在していると考えられる。

そして、降水量とT-P、T-Nとの相関を見たところ、降水量は2、3ヶ月後のT-P、T-Nに一番影響を与えていることがわかった。

さらに、湖山池の負荷量収支を再現したところ、かなりの量が湖山池内部に蓄積されていると考えられる。水収支との関係を見ると、T-Pが水収支の変動に最も類似した変動を示しており、T-NとSSではそのような変動は見られなかった。このことから、T-Pは水の流れに沿って移動しやすく、T-NとSSはそうでないことがわかる。洪水等の影響がない限り、流量はそれほど変化するものではないために、今後は物質濃度の低下が負荷量の削減のポイントと考えられる。

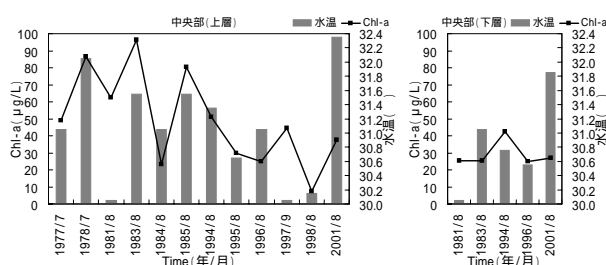


図1 水温30以上時のChl-aの変動

4. 結論

湖山池は全体的に富栄養化状態にあるが、富栄養化が進行しているときに見られる、T-N、T-P量の増加、Chl-a量の増加、透明度の減少、深水層中の溶存酸素量の減少の兆候は見られなかった。よって、湖山池の富栄養化は停滞している状況にあると言える。一方で、湖山池内部にはT-P、T-N、COD、SSがかなりの量で蓄積されているという結果も出た。以上のことから、湖山池の現状は、富栄養化は停滞しているものの、富栄養化が悪化する要因を内部に蓄積しつづけているということがわかる。

今後の課題としては、物質収支について論じた際に用いた再現値の精度の向上が挙げられる。このためには現段階の計算に、池内における巻き上げや沈澱等の内部構造を考慮しなければならない。

参考文献

加藤伸悟(2003):流域湖沼統合モデルによる湖沼水質改善対策の比較検討、鳥取大学修士論文