

汽水湖涸沼における COD の変動

茨城大学工学部 学生会員 ○深津 卓
 茨城大学工学部 正会員 三村 信男
 茨城大学工学部 正会員 信岡 尚道

1. 研究の背景と目的

茨城県は涸沼の水質保全を図るため、平成 12 年 6 月から平成 16 年にかけて、水質浄化対策の強化として「涸沼水質保全計画」を実施した。この結果、水質の指標となる COD は平成 9 年度に記録した全国湖沼の水質ワースト 4 (年間平均 COD 値 9.7 mg/l : 公共用水域水質データ) から大幅に改善され、平成 16 年度には 1974 年の観測開始以来、最も低い値 (年間平均 COD 値 5.5 mg/l) となった¹⁾。しかし、いずれも環境基準を満たしておらず、引き続き水質浄化対策が必要とされている。また、涸沼では特産のヤマトシジミに代表される漁業が盛んに行われているが、その漁獲量は年々減少しており、地元の漁業者にとっては深刻な問題となっている。干拓や埋め立て、可動堰などで全国の汽水域が消えていく中、いまだ海とつながり、漁業で生活ができる汽水湖は貴重な資源といえる²⁾。

しかし、これまで全国の汽水湖における COD 値の比較・分析といった研究は著者の知る限り、ほとんどなされておらず、汽水湖における COD 値変動の特徴は明確になっていない。

そこで、本研究では全国の汽水湖における 1984 年～2004 年の過去 21 年間の COD 値変動を比較・分析することにより、汽水湖の COD 値変動の特徴を把握するとともに、涸沼の COD 値変動の現状・問題点を明確にすることを目的とする。

2. 涸沼の概要

茨城県涸沼は、約 20 km、面積 9.35 km²、平均水深 2.1m、最大水深 6.5m、中央部の最大水深 3m の湖である (図 1)。湖口が約 7.5 km で海に注いでいるため、潮汐の干満によって海水が湖内まで逆流する性質を持っており、霞ヶ浦・北浦が淡水化された現在では県内唯一の汽水湖である。

3. 全国汽水湖の COD の変動

3.1 COD 値による比較

環境省のホームページ・水環境総合情報サイトにて 1984 年度～2003 年度の COD 値データ、国立環境研究所のホームページ・環境数値データベースにて 2004 年度の最新 COD 値データを 20 湖沼・61 地点取得し、涸沼と比較した (図 2)^{4) 5)}。これらのデータより、COD 値が高い湖沼 (COD 値 6.0 以上)、低い湖沼 (COD 値 3.0 以下) とその中間の湖沼 (COD 値 3.0～6.0) の 3 タイプの湖沼に大きく分けることができた。COD 値の変動は 2000 年前後より COD 値の減少している湖沼が多く、涸沼においてのみ近年の COD 値減少傾向がみられるわけではないことが分かった。

また、水深や流入河川数などの各湖沼の特徴と COD 値の相関分析を行い、関係性を検討した。その結果、佐鳴湖に代表される COD 値が高い湖沼は湖容積が比較的小さく、浜名湖に代表される COD 値が低い湖沼は湖容積が比較的大きいことより、COD 値の大きさは相関係数約 -0.51 で湖沼の規模が強く関係しているといえる (図 3)。

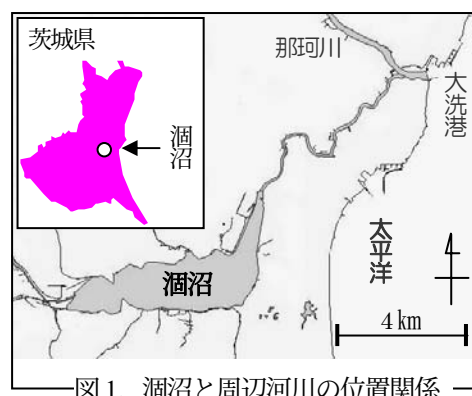


図 1. 涸沼と周辺河川の位置関係

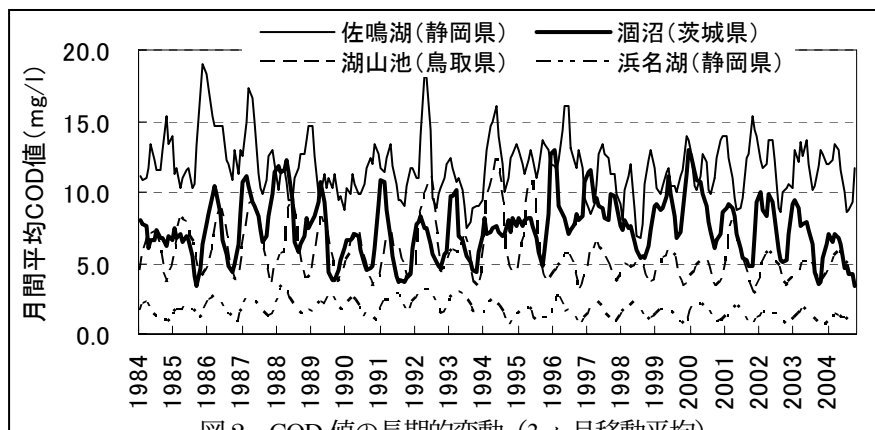


図 2. COD 値の長期的変動 (3 ヶ月移動平均)

キーワード 涸沼, 汽水湖, COD

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 TEL(0294)38-5177 E-mail:t51044n@hcs.ibaraki.ac.jp

これらは、容積の小さい湖沼は、流域からの汚濁負荷量を自己浄化能力では補えず、COD 値が高くなってしまふからだと考えられる。

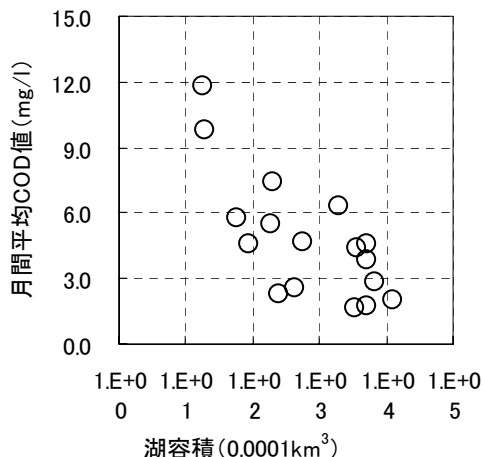


図3. COD 値と湖容積の相関図

3.2 COD の変動係数による比較

先に述べたとおり、全国的に COD 値は減少傾向にあるが、湖沼のように COD 値が高い湖沼の減少と、浜名湖のように COD 値が低い湖沼の減少とは意味が異なる。ここでは各湖沼の COD 値のばらつきを変動係数として求めることにより比較し、そのばらつきの要因を探った。

対象湖沼は、平成6年に環境庁自然保護局の作成した第4回自然環境保全基礎調査湖沼調査報告書にて特定湖沼に指定された60湖沼のうち、汽水湖に分類されている8湖沼に着目した³⁾。まず、各湖沼のばらつきの度合いとして標準偏差を求める。しかしこのままではCOD 値の高い湖沼ほど大きい標準偏差になってしまうので、標準偏差をCOD 平均値で割ることによって変動係数を求めた。こうしてばらつきの度合いを数値化し、要因別に相関分析を行った。変動係数と塩分量の結果を図4に示す。

鳥取県の東郷池の塩分量データが入手できず、7湖沼8地点としたが相関係数が約0.71と、とても高い値を示した。

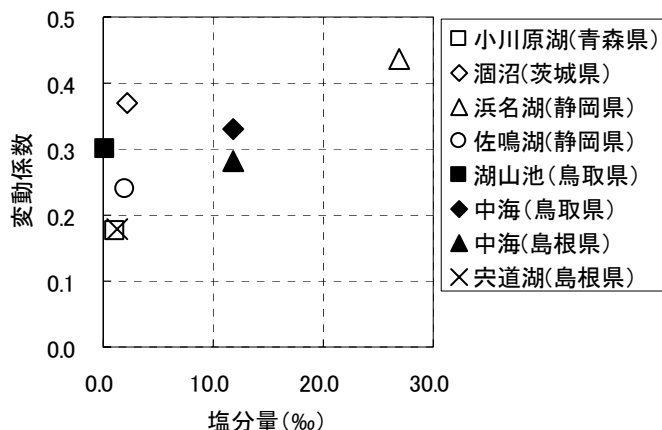


図4. 変動係数と塩分量の相関図

このほかの要因として考えたパラメータでは、相関係数が約0.01～約0.42と低い値を示し、相関関係があまり見られなかった。

これより、COD 値の変動は潮汐の影響で海水が浸入することにより、湖水の交換や栄養塩の循環によって変動が大きくなることが重要な要因の1つと考えられる。

4. 結論・今後の課題

本研究で明らかになった結論は以下の通りである。

(1) 全国的に近年、COD 値の減少傾向がみられることから、湖沼においてのみ COD 値減少傾向にあるわけではないことが分かった。

(2) COD 値の大きさは、湖容積との相関関係が大きく、湖沼のような小さな湖沼では流域からの汚濁負荷量を自らの自然浄化能力では補えず、COD 値が高くなってしまふと考えられる。

(3) 汽水湖における COD 値のばらつきは、潮汐の影響で海水が浸入することにより、湖水の交換や栄養塩の侵入・溶出等によって変動が大きくなることが重要な要因の1つと考えられる。

今後の課題としては、貴重な汽水域である湖沼の性質上、湖の規模を変えることや淡水化するというのは容易には出来ないため、本研究で利用した以外の要因を探り、さらに研究を深め、湖沼の水質改善に役立てられるようにすることが必要である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、塩分関係のデータを快く提供して頂いた環境省自然環境局、生物多様性センターの長谷川様にはこの場を借りて深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大森秀一 (2002)：湖沼における水質環境の長期的変遷 茨城大学大学院 修士論文 pp11
- 2) 平井幸弘著 (1995)：湖の環境学 古今書店 pp81-83
- 3) 環境庁自然保護局編 (1995)：日本の湖沼環境II 財団法人自然環境研究センター pp117-149 pp 187

参考資料

- 4) 環境省：水環境総合情報サイト,
http://www.env.go.jp/water/mizu_site/index.html,
2006年11月参照
- 5) 国立環境研究所：環境数値データベース,
<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>, 2006年11月参照