

数理モデルを用いた手賀沼の水質予測

千葉工業大学 学員 ○安良岡 愛

千葉工業大学 フェロー 瀧 和夫

1. はじめに

閉鎖性湖沼の水質悪化は、植物プランクトンの大量発生が主な原因となっている。千葉県北西部に位置する手賀沼は、昭和中期の干拓や近年の都市化の影響により水質が急速に悪化している湖沼である。平成 12 年度に導水が開始され、COD 値は年々減少の傾向を示しているが未だ環境基準値には達していない。本研究では、手賀沼内の水質将来予測のための数理モデル構築を目的とし、モデルの基礎となる環境因子の周期性を調査した。また、導水前後における各環境因子の周期性変化および植物プランクトンの優占種の変遷についても検討を行った。

2. 解析方法

2.1 使用データ

手賀沼中央のデータ¹⁾の内、導水前として 1993 年 4 月から 1996 年 3 月まで、導水後として 2000 年 4 月から 2008 年 3 月までのデータを使用した。用いたデータは植物プランクトン個体数、Chl.a、無機態窒素、無機態リン、水温、全水深および透視度である。

2.2 実測値の処理

引用した実測データは時間間隔が一定でないため、比例計算により 15 日間隔の値へと補正を行った。補正後の値を解析用算出値とした。

導水前では 1993 年 4 月 1 日を経過日数 0 日目、導水後では 2000 年 4 月 1 日を経過日数 0 日目とし、15 日間隔で計算を行った。

2.3 自己相関係数

自己相関係数の自己相関は、各環境因子の周期性の有無を調べるものである。本研究で用いた環境因子の年単位の傾向と特性を確認するために、解析用算出値を用いて自己相関係数を算出した。その自己相関係数と周期関数との比較により、環境因子の周期性を確認した。

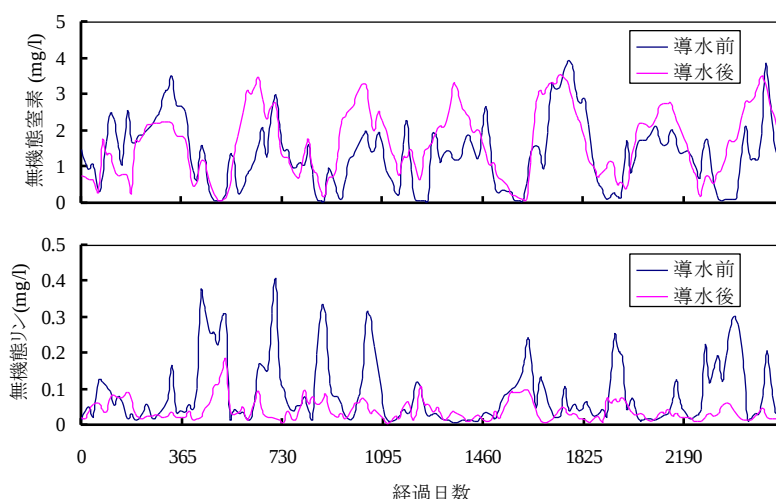


図1 無機態窒素・無機態リンの解析用算出値

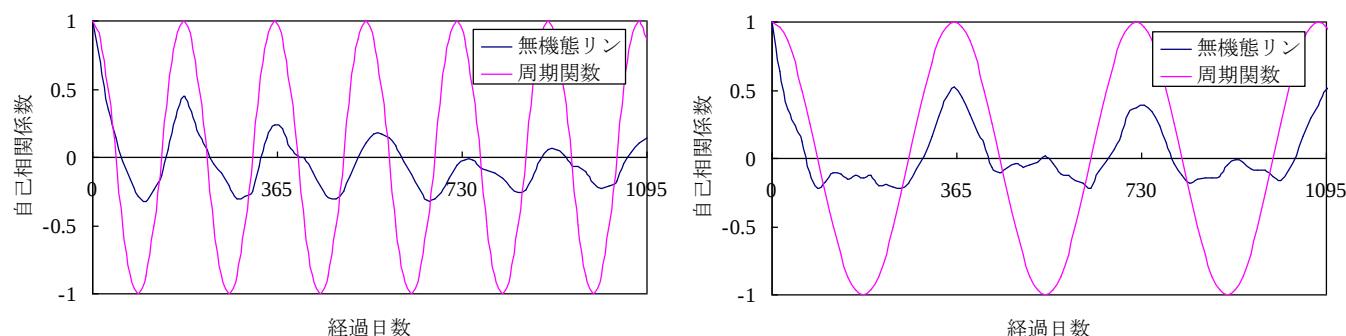


図2 自己相関係数と周期関数

キーワード： Chl.a、富栄養化、無機態窒素、無機態リン

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 TEL(Fax) : 047-478-0452

3. 結果および考察

3.1 導水前後の実測値の変化

図3より、導水前において藍藻は夏季、珪藻は冬季、緑藻は春季で優占しており、珪藻は年間を通して出現している種であることが分かる。しかし、導水後において藍藻と珪藻の優占季節がなくなり、年間を通して珪藻が優占していることが分かる。

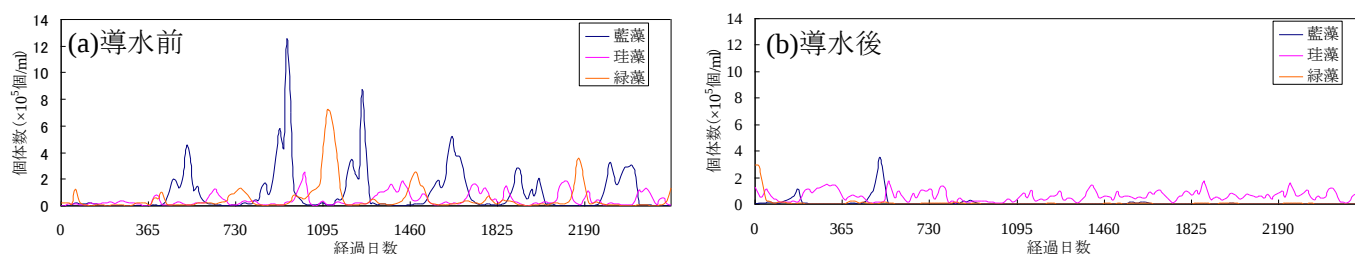


図3 導水前後での藍藻・珪藻・緑藻の変遷

3.2 環境因子の周期性について

各環境因子の自己相関係数と周期関数との相関係数を求めた。図4には、その一例として図2で示した無機態リンの相関係数を示した。導水前に比べ導水後で相関係数が高いことが分かる。その他の環境因子の相関係数の算出結果を表1にまとめて示す。

導水前において、無機態リン以外の各環境因子は透視度の相関は低かったものの1年周期であった。無機態リンは6ヶ月周期であった。

導水後において、Chl.aの相関は低かったものの全て1年周期であった。

表1より、無機態リンの周期は導水前では6ヶ月周期、導水後には1年周期になったことが分かる。導水前は季節ごとに優占種が異なるため栄養分である無機態リンの変動周期が短かったが、導水後では珪藻のみが優占する形となり、種間競争がなくなるために周期が1年に変化したと考えられる。

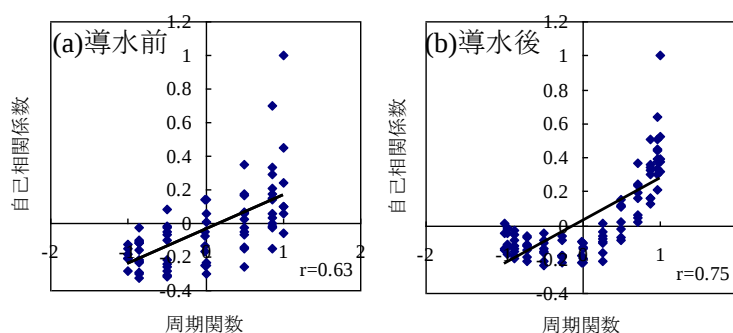


図4 無機態リンの相関係数

表1 各環境因子の周期と相関係数

		Chl.a	無機態窒素	無機態リン	水温	透視度
周期	導水前	1年	1年	6ヶ月	1年	1年
	導水後	1年	1年	1年	1年	1年
相関係数	導水前	0.86	0.86	0.63	0.99	0.37
	導水後	0.11	0.99	0.75	0.97	0.81

4. まとめ

- 1)導水後には藍藻・緑藻の優占する季節はなくなり、年間を通して珪藻が優占していることが分かった。
- 2)Chl.a, 無機態窒素, 水温および透視度は導水前後で周期に変化がなかった。また無機態リンは導水前が6ヶ月周期であったのに対し、導水後は1年周期に変化した。

参考文献

- 1)千葉県水質保全課ホームページ測定結果データベース,
http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/e_suiho/3_kansi/3_lake.html