

富栄養化湖沼における直接浄化 (3)近年の手賀沼と印旛沼の水質特性の比較

千葉工業大学 学員 ○長谷川竜彦

千葉工業大学 正員 村上和仁

1. 目的

手賀沼は高度経済成長が始まる 1955 年頃までは清澄な沼であったが、周辺の都市化により COD 値が 1974~2000 年の間、全国湖沼ワースト 1 位を記録するなど、富栄養化の進行した沼として知られている。現在は北千葉道水路の完成により、90 年代までのような猛烈な汚濁レベルからは改善している。

一方、印旛沼では 1960 年代以降の流域人口の増加に伴い水質が悪化したと言われており、1984 年には印旛沼西部で COD 年平均が過去最悪の 13mg/l を記録、1994 年には北部でも COD 年平均が 13mg/l を記録するなど、こちらも一般的に富栄養化の進行した沼として知られている。

本研究では、導水を行っている沼(手賀沼)と行っていない沼(印旛沼)の水質データを比較し、手賀沼における導水の影響や効果を検討することを目的とする。

2. 方法

2.1 調査地点

手賀沼の調査地点は生活環境項目の基準点である手賀沼中央と補助地点である根戸下の水質データを対象とした(図 1)。



図 1 手賀沼の全体図と調査地点



図 2 印旛沼の全体図と調査地点

印旛沼の調査地点は生活環境項目の基準点であり、西印旛沼に位置する上水道取水口下と補助地点であり、北印旛沼に位置する北印旛沼中央の水質データを対象とした(図 2)。

2.2 調査項目

千葉県の公共用水域水質データより、COD(1971~2009 年)、BOD(1985~2009 年)、T-N(1979~2009 年)、T-P(1979~2009 年)、Chl.a(1980~2009 年)の経年のグラフを作成し、得られた COD、BOD の水質データから難分解性有機物量(COD と BOD の差分)を算出した。

3. 結果及び考察

手賀沼における COD、BOD、T-N、T-P、Chl.a の経年変化を図 3~6(点線は導水開始時期)に、印旛沼における COD、BOD、T-N、T-P、Chl.a の経年変化を図 7~10 に示す。

3.1 手賀沼での各項目の結果

図 3、4 より手賀沼の COD は導水後、手賀沼中央が 8~9mg/l、根戸下は 5~6mg/l 前後で安定しており、BOD は導水後、手賀沼中央が 5~6mg/l、根戸下が 3~4mg/l 前後で安定していた。また、手賀沼中央では導水前も導水後も難分解性有機物量が占める割合は全体的に 40% 前後を占めているが、根戸下では導水前で 20%、導水後は 40%前後と難分解性有機物量の占める割合が多くなっているという結果が得られた。

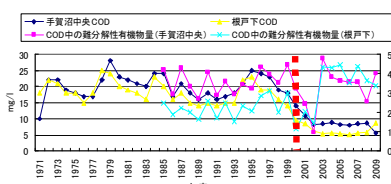


図 3 手賀沼の COD の経年変化(1971~2009 年度)と COD 中の難分解性有機物量

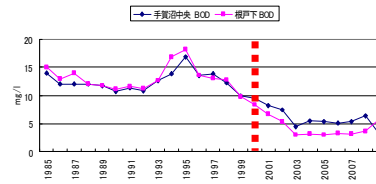


図 4 手賀沼の BOD の経年変化(1985~2009 年度)

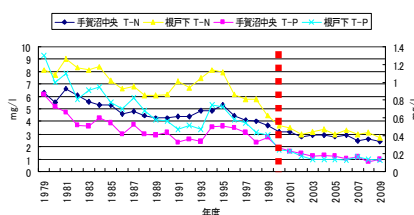


図 5 手賀沼の T-N、T-P の経年変化(1979~2009 年度)

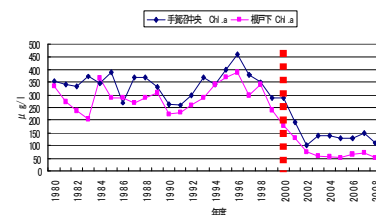


図 6 手賀沼の Chl.a の経年変化(1980~2009 年度)

図 5 より T-N、T-P は導水後、T-N が 3.0mg/l、T-P が 0.15mg/l 前後で安定している。また、手賀沼の N/P 比は導水前が N/P 比=10 前後とほぼ適性値であったのに対し導水後は 20~25 前後と窒素過多の傾向がみられた。

図 6 より Chl.a は 1996 年に最も高い値を記録し、導水後は根戸下が 60 μg/l、手賀沼中央が 150 μg/l で安定している。

これらの結果より、各項目の値はすべて減少傾向がみられた。これは導水により、水が希釈され、押し流されたためと考えられる。しかし、COD 中に含まれている難分解性有機物が導水後も減っていないことや、

キーワード；富栄養化 COD BOD 難分解性有機物 T-N T-P Chl.a 印旛沼 手賀沼

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学 生命環境科学科) TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-478-0474

3.2 印旛沼での各項目の結果

図 7 より上水道取水口下での COD 値は 1971 年から 1984 年に掛けて上昇し、その後一時減少したが 1992 年に再び上昇し現在は 8mg/l 前後で安定している。北印旛沼中央では 1978 年から 1994 年に掛けて数値が緩やかに上昇し現在では 8mg/l 前後で安定している。図 8 より BOD の値は 2 地点とも 4~6mg/l 前後で安定していた。また、印旛沼の COD 中に含まれている難分解性有機物量は 2 地点とも 50%を占めているという結果が得られた。

図 9 より T-N は上水道取水口下のほうが高い値を示しており、上水道取水口下が 2~3mg/l、北印旛沼中央が 1.5~2mg/l 前後で安定している。また、T-P においても上水道取水口下のほうが高い値を示していたが、1992 年頃から値が近くなり現在では 2 地点とも 0.1mg/l 前後で安定している。そして N/P 比は 1971 年から現在まで 20~30 前後と強い窒素過多となっているという結果が得られた。

図 10 より Chl.a でも T-N、T-P 同様、上水道取水口下の方が高い値を示していたが、1991 年頃から値が近くなり、現在では 2 地点とも 100 μ g/l 前後で安定している。

これらの結果より、印旛沼の水質は 1980 年代後半までは上水道取水口下の値が高く、その後北印旛沼中央の値が上昇し現在では 2 地点ともほぼ同じ値で安定しているという傾向がみられた。これは図 11 より印旛沼西部の流域人口が 1990 年代前半から現在にかけて減少しているのに対し、印旛沼北部の流域人口は現在に至るまで上昇していることが原因であると考えられた。

4. まとめ

- 1) 手賀沼での各地点の調査項目は全て導水後に値が減少したという結果が得られた。しかし、導水後も難分解性有機物が COD 中に 40%前後含まれていることや、N/P 比が導水後に窒素過多になるなど導水によって水質特性が変化している可能性が示唆された。
- 2) 印旛沼の COD は 1987 年頃まで上水道取水口下の方が高い値を示していたが、その後は 2 地点ともほぼ同じ値となった。これは印旛沼北部の流域人口の増加に伴い北印旛沼中央の COD 値が増加し続けていることが原因であると考えられた。また、COD 中の難分解性有機物は 2 地点共に大きな変化が無く、1980 年代後半から現在に至るまで 50%前後で安定していた。
- 3) 印旛沼の T-N、T-P、Chl.a でも COD と同様の傾向がみられ、印旛沼北部の流域人口の増加が原因であることが強く示唆された。

参考文献

- 1) 公共用水域及び地下水の水質測定結果
<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/koukyouyousui/h13/index.html>
- 2) いんばぬま情報広場 <http://inba-numa.com/>
- 3) 財団法人印旛沼環境基金 <http://www.i-kouiki.com/imbanuma.htm>
- 4) 手賀沼の水質 <http://www5a.biglobe.ne.jp/~koikek/teganuma/>

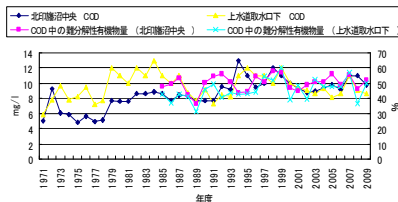


図 7 印旛沼の COD の経年変化 (1971~2009 年度) と COD 中の難分解性有機物量

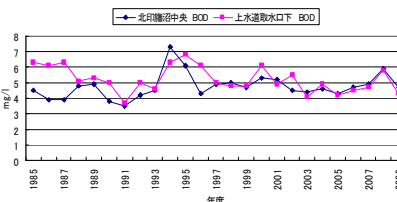


図 8 印旛沼の BOD の経年変化 (1985~2009 年度)

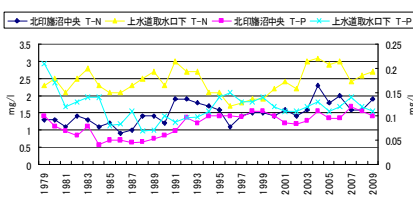


図 9 印旛沼の T-N、T-P の経年変化 (1979~2009 年度)

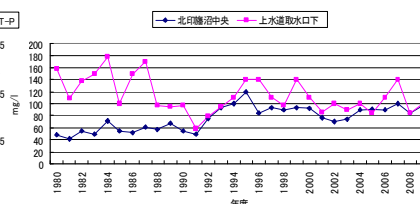


図 10 印旛沼の Chl. a の経年変化 (1980~2009 年度)

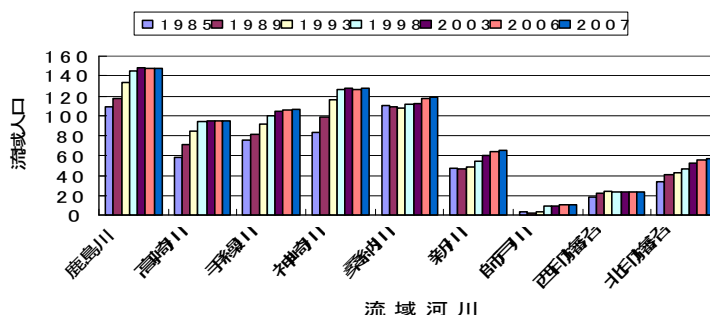


図 11 印旛沼及び流域河川別の流域人口の推移 (単位千人)