

## 水質改善に向けた印旛沼の流況・水質解析

千葉工業大学 学員 森 慎太郎  
 千葉工業大学 正員 瀧 和夫

### 1. はじめに

現在、飲用に供している湖沼の中でも印旛沼の水質は未だ改善のきざしが見えない。印旛沼の水の1/3は湧水によると言われており、さらに残りの大部分は流域間の表流水と生活排水によって構成されている。

この水質を改善するために、本研究では印旛沼の時系列データを基にした流況解析により河川からの影響を把握し、印旛沼の季節変化による流況の変動及び水質汚濁の伝播状況を明らかにした。

### 2. 印旛沼概要

本研究で用いた印旛沼は水面積 11.55m<sup>2</sup>、平均水深 1.7mと面積に対して非常に浅い海跡湖である。印旛沼の流域面積は千葉県の総面積 5,156 km<sup>2</sup> の約 1 割にあたる 488.55 km<sup>2</sup> におよび、その面積は千葉県一である。そのため、多くの人々にとって大切な水瓶として広く親しまれている。印旛沼は北印旛沼と西印旛沼とを捷水路で結び利水や降水時による治水の機能を併せ持つ。

### 3. 解析に用いたデータの特性及び解析方法

印旛沼の治水機能を担う3つの水門（北から印旛水門、酒直水門、大和田排水機場）は印旛沼の利水に伴い、一定の水位に保つように人為的に管理が行われている。農業用水として利用される4月から9月の6ヶ月間を灌漑期、残りの10月から3月の6ヶ月間を非灌漑期とし、この2パターンを解析対象とする。計算の諸元として湖沼水深 1.7m（平均）、マンニング粗度係数 0.025 とし、解析には有限要素法（三角形六節点要素）を用いた。なお各流入出地点の位置関係を図 1、各地点の流入出量を表 1、各流入河川の BOD 濃度を表 2 の通りとする。ここで表 1、2 に示してある流入出量及び、汚濁物質量は千葉県公共用水域水質測定結果より過去3年間の時系列データの平均値で設定した。また上水、工業用水の出水量は印旛沼の水収支（水資源開発公団資料）より設定し、酒直水門については沼の水位を一定として解析するため河川流入量と各地点の取水量の収支により設定した。



図 1 各流入出地点

表 1 各地点ごとの流入量  
(単位: m<sup>3</sup>/s)

流入出地点	灌漑期	非灌漑期
酒直水門	-0.10	-11.20
江川	1.41	1.41
角川	0.10	0.10
鹿島川	1.71	4.75
手繰川	1.63	1.58
神埼川	1.71	2.01
桑納川	1.24	1.25
師戸川	1.20	0.10
物木落	-0.40	-
甚兵衛	-0.20	-
宗吾	-0.10	-
飯野	-3.00	-2.80
工	-2.00	-1.30
上水	-1.60	-1.90
工	-0.10	-
手繰	-0.10	-
保品	-0.20	-
吉田	-0.70	-
一本松	-0.50	-
吉高	-	-

表 2 各流入河川の BOD 濃度  
(単位: mg/l)

流入地点	灌漑期	非灌漑期
江川	3.0	3.0
角川	3.0	3.0
鹿島川	1.8	1.8
手繰川	1.5	1.2
神埼川	4.4	4.4
桑納川	2.0	0.9
師戸川	2.5	2.5
物木落	-	-

キーワード：印旛沼、灌漑期、非灌漑期、流況、汚濁

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

#### 4. 解析結果及び考察

##### (1) 流況解析

図2は印旛沼の等速線図である。特徴として年間を通し、湖沼全体の流速が遅い。灌漑期では湖沼の様々な地点で農業用水として取水が行われるため多方面に水が流れるため流速は遅くなる。また非灌漑期では農業用水の取水口の減少により水が流出地点に集中して流れ、局所的に流速が速くなる。

(A) 図の灌漑期においては一本松機場をはじめ西印旛沼に農業用水の取水地点が増え、北印旛沼から西印旛沼へと捷水路をつたい水が流れる。西印旛沼では鹿島川、神崎川/桑納川から流入してきた水が工業用水、上水の取水口に導かれるような流況を形成する傾向がみられる。また、一本松機場付近において北印旛沼から流入してきた水と西印旛沼から北印旛沼へ流れる水が集まるかたちとなる。

(B) 図の非灌漑期においては取水口の減少により、神崎川/桑納川からの流入地点、また捷水路と北印旛沼を結んでいる地点など、各河川の流入地点付近で局所的に流速が速くなる。またこのときの印旛沼は西印旛沼から捷水路をつたい北印旛沼に水が流れるという流況を形成する。

##### (2) 汚濁分布と流況との比較

図3は印旛沼の汚濁分布及び流況の比較である。

(A) 図の灌漑期において、取水口の位置と流況の関係により一本松機場など取水口付近に汚濁物質が停留する傾向にある。取水口が多いために様々な地点へと水が分散し、湖沼内の汚濁濃度全体的に非灌漑期より高くなる。

(B) 図の非灌漑期では河川流入口では汚濁濃度が高い。しかし、印旛沼からの取水口が工業用水、上水、酒直水門と少ないため水はこの4地点にむかい流れる。これにより汚濁物質は湖沼全体に拡散しない。そのため湖沼内での汚濁濃度は全体的に灌漑期より低くなる。

#### 5. まとめ

印旛沼の流況は農業用水の影響を大きく受けている。その流況変化により灌漑期、非灌漑期における汚濁分布は拡散、または滞留といった変化をする。

また、北印旛沼東部、角川/江川の流入地点、神崎川/桑納川の流入地点など年間を通し汚濁濃度の高い地点を生ずる。この3地点は農業用水の影響を受けないため、年間を通し汚濁濃度が高いことがいえる。

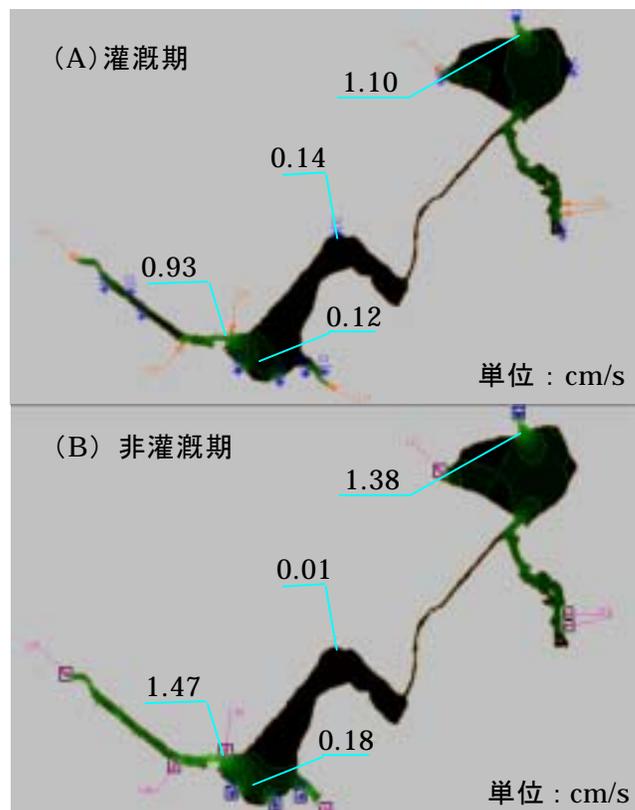


図2 等速分布図

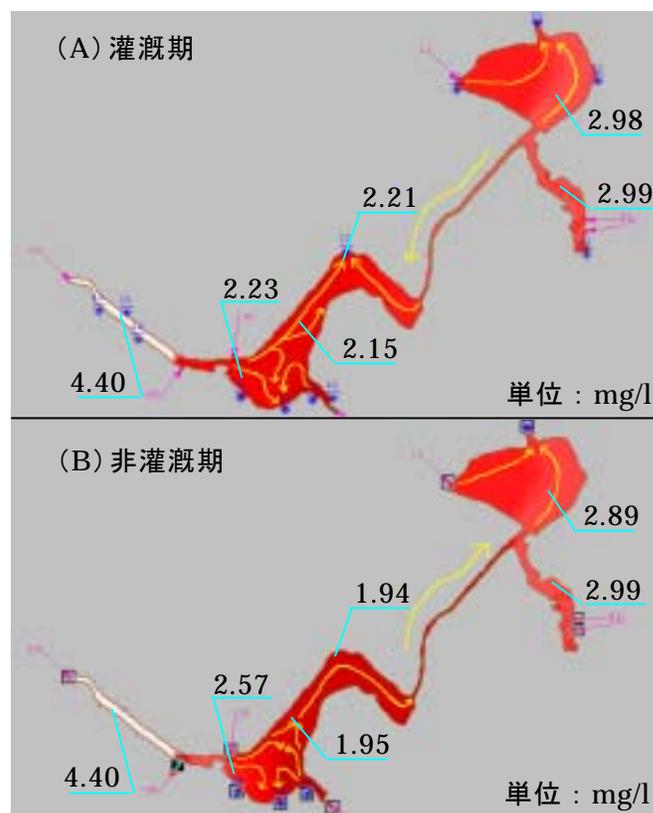


図3 汚濁分布と流況比較