

## FEMによる印旛沼の流況および汚濁に及ぼす干拓の影響解析

千葉工業大学 学員 ○内藤守人  
 千葉工業大学 正員 村上和仁 瀧 和夫

### 1. はじめに

印旛沼は現在、水道水源水質ワースト1位である。印旛沼の水質の変遷には、干拓事業が大きく影響していると考えられる。本研究では、干拓前後の流況解析を行うことで、汚濁の分布状況、湖沼内の流況変動、各河川の流量の変化について検討した。

### 2. 印旛沼概要

本研究で用いた印旛沼は湖水面積 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。印旛沼は戦後の干拓により、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8月の5ヶ月間を灌漑期、残りの9月から3月の7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COD濃度を表2の通りとする。ここで表1、2に示してある干拓後の流入出量および、汚濁物質量は千葉県公共用水域水質測定結果より2005年の時系列データの平均値で設定した。また、干拓前の各地点の流入量及び汚濁物質量は、計算により求めた予測値となっている。

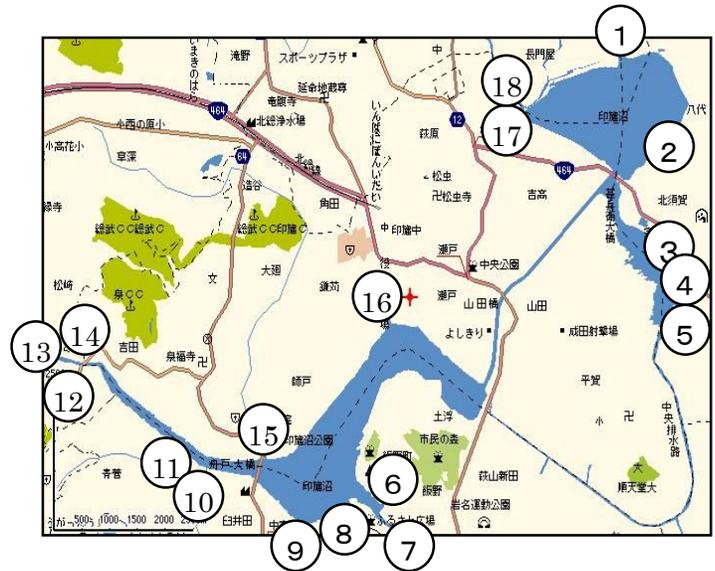


図1 各流入出地点

表1 各地点ごとの流入量（単位：m<sup>3</sup>/s）

流入出地点	干拓前	干拓後	
		灌漑期	非灌漑期
① 酒直水門	-5.69	-1.76	-3.93
② 甚兵衛機場	—	-0.40	—
③ 角川	0.05	0.10	0.10
④ 江川	0.70	1.41	1.41
⑤ 宗吾機場	—	-0.20	—
⑥ 飯野機場	—	-0.10	—
⑦ 鹿島川	3.11	4.70	4.18
⑧ 取水場	—	-3.00	-2.80
⑨ 浄水場	—	-2.00	-1.30
⑩ 手繰川	0.33	0.49	0.62
⑪ 手繰機場	—	-0.10	—
⑫ 保品機場	—	-0.10	—
⑬ 神崎川	1.03	0.75	1.31
⑭ 桑納川	—	—	—
⑮ 吉田機場	—	-0.20	—
⑯ 師戸川	0.14	0.41	0.31
⑰ 一本松機場	—	-0.70	—
⑱ 吉高機場	—	-0.50	—
⑳ 物木落	0.33	1.20	0.10

表2 各流入河川のCOD濃度（単位：mg/l）

流入地点	干拓前	干拓後	
		灌漑期	非灌漑期
③ 角川	2.9	5.0	5.0
④ 江川	2.9	5.0	5.0
⑦ 鹿島川	3.0	4.8	3.5
⑪ 手繰川	2.9	3.8	3.6
⑬ 神崎川	4.5	7.7	6.3
⑮ 師戸川	3.7	6.3	4.6
⑱ 物木落	2.3	4.0	4.0

キーワード：印旛沼、FEM、干拓、水質汚濁、流況

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学) TEL:047-478-0455 FAX:047-478-0474

#### 4. 解析結果および考察

図2は印旛沼の干拓前後における汚濁（COD）分布および流況の図である。

(A) 干拓前では、流出地点が酒直水門の1地点であるために、西印旛沼から中央排水路を通り、北印旛沼へ流れる一方方向の流れとなる。干拓前は川幅が広く、流れはスムーズで、特に滞留はみられない。また汚濁濃度は全体的に一律で低い。

(B) 干拓後の灌漑期では、一本松機場をはじめ西印旛沼を中心に農業用水の取水地点が多く、西印旛沼から北印旛沼へと捷水路をつたい水が流れる。西印旛沼では、神崎川・桑納川、鹿島川から流入してきた水が浄水場、取水場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。取水口が多いために様々な地点へと水が分散し、湖沼内の汚濁濃度は全体的に一律である。

(C) 干拓後の非灌漑期では、干拓後の灌漑期と同様に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。また印旛沼からの取水口が酒直水門、浄水場、取水場と少ないために水はこの3地点に向かって流れる。これにより汚濁物質は湖沼全体に拡散せず、湖沼内での汚濁濃度は局所的に高い部分のみがみられる。

#### 5. まとめ

干拓前において全体的に汚濁濃度は低く一律である。干拓前、干拓後の非灌漑期では流出地点が少ないため、流れが一方方向となり、滞留はみられない。また干拓後の灌漑期では流出地点が多いために、流れが湖沼全体に拡散する流況を形成し、滞留がみられた。

#### 参考文献

1) 千葉県環境生活部水質保全課 HP

([http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/e\\_suiho/index.html](http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/e_suiho/index.html))

2) 森慎太郎, 瀧 和夫, 村上和仁 (2005) 水質改善に向けた印旛沼の流況及び水質解析に関する研究, 第33回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 土木学会, CD-ROM

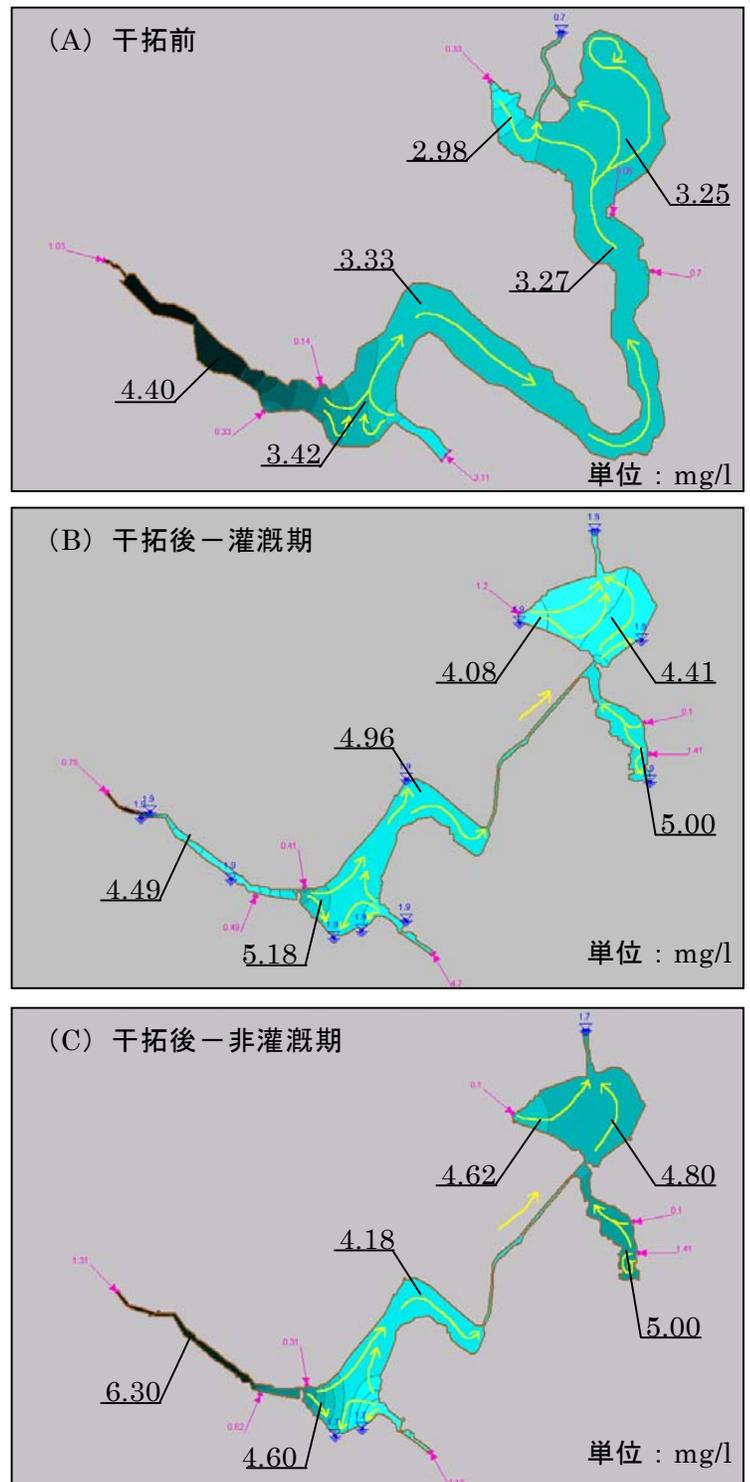


図2 汚濁分布と流況