

印旛沼の水収支および物質収支の算出

パシフィックコンサルタンツ株式会社 河川部 ○湯浅岳史, 雨宮由佳
千葉県 県土整備部 河川計画課 吉田正彦

Estimation on Water and Mass Balance in Lake Imbanuma,

by YUASA Takashi, AMEMIYA Yuka (Pacific Consultants Co.,Ltd.) and YOSHIDA Masahiko (Chiba Pref.)

1. はじめに

千葉県印旛沼は COD が水道水源湖沼としてワースト 1 と水質悪化が問題となっている。この印旛沼の水質形成機構把握のため、印旛沼の水収支およびリン物質収支を算出した。

なお印旛沼は、上水・工水・農水の水源として酒直水門において水位管理されており、かんがい期 (5-8 月) と非かんがい期で管理水位が異なる。水量が不足する場合、酒直水門に付設された揚水機場により、利根川から水が補給される。さらに洪水時には、大和田機場を経由して東京湾に放流される。

2. 水物質収支算出方法

1998 - 2002 年の 5 年間について日データを整理し、半月単位で収支を計算した。水収支では河川流入流量を収支から逆算した。物質収支はリンを対象とし、湖沼水質は、月 2 回、沼内 4 地点の全リンデータを用いた。河川流入負荷量は、別途調査から構築した流入河川 LQ 式と河川流入流量とから算出した。沈降量は収支から逆算した値で、実際の沈降量と底泥からの回帰量との差 (正味沈降量) を表す。

3. 年間水物質収支

算出結果を図 1 に示す。印旛沼への年間流入水量は 4.1 億 m³、うち河川流入が約 9 割を占める。流出水量では利水量が 65% を占め、残り 35% は下流放流されている。滞留時間は 16.3 日である。

年間リン流入負荷量は 106 トンで、うち河川由来が 102 トンで大部分を占める。流出は利水 34 トン、放流 14 トンの計 48 トンで、差し引き 58 トン (流入負荷の 54%) が沈降し底泥に蓄積する。リンの物質滞留時間 (沼内物質質量 ÷ 流入負荷量) は年間 7.9 日であり、水滞留時間と比較して小さい。

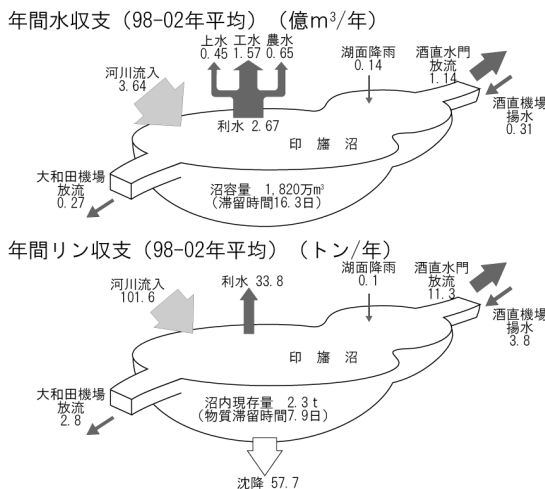


図 1 印旛沼水物質収支図

4. 月別のリン物質収支

沼内の物質挙動をより詳細に検討するため、毎月のリン物質収支の変化を整理した (図 2)。

正味負荷量 (= 流入負荷量 - 流出負荷量) および (正味) 沈降量が常に正で、沼内現存量と比較してかなり大きい。河川から大量の負荷が流入し、その大部分がすぐに沈降して底泥に蓄積されることがわかる。

印旛沼では夏季 (7-10 月) に水質 (T-P およびクロロフィル a) がピーク値をとることが多いが、これは例年 6-7 月に沼内リン現存量が増加することに起因する。この時期、5-6 月と比較すると正味負荷量は減少傾向にあるが、(正味) 沈降量はさらに小さい値となっており、流入ではなく底泥回帰に起因する T-P の増加があると考えられる。

以上から、底泥に蓄積されたリンが、溶出または巻き上げによって水中に回帰し、その一部が植物プランクトン等の増殖に用いられる、という水質汚濁機構が推測される。

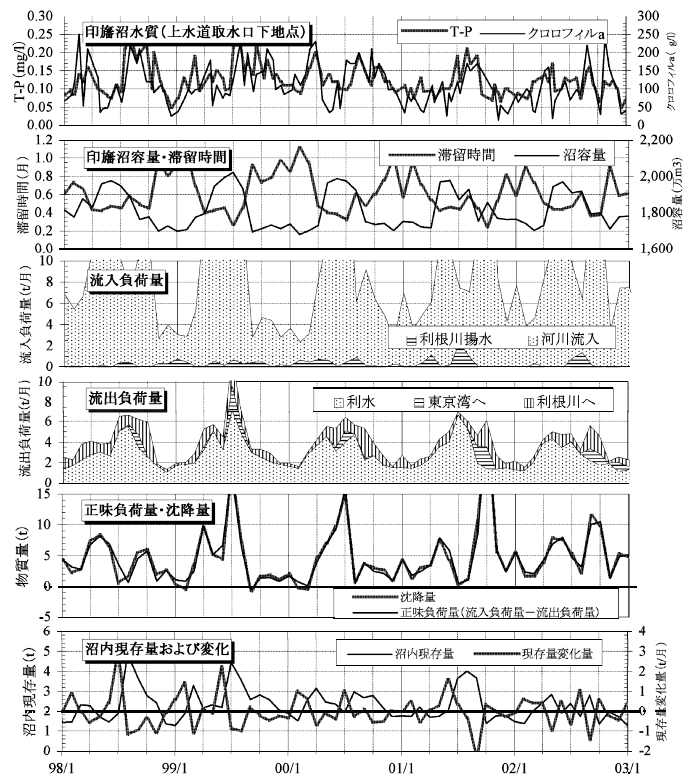


図 2 リン物質収支 (月ごとの変化)

5. まとめ

印旛沼を対象に水収支およびリン物質収支を計算した。これにより、降雨時の河川由来のリンが底泥に蓄積され、巻き上げ等により水中に回帰して水質が悪化する機構がわかった。