

印旛沼・手賀沼の水環境の変遷

- 水質と沈水植物を中心に -

平間幸雄 岩山朱美

1 はじめに

湖沼の中には様々な生物がお互いに影響し合っている存在し、その結果として、水質にも影響を与えていると考えられる。それらの中で、印旛沼や手賀沼のように浅い湖沼では、沈水植物の果たす役割が大きいと考えられる。沈水植物が増加すると、植物プランクトンが減少し、水の透明度は上昇することが知られており、そのメカニズムとしては、栄養塩の制限、懸濁物質の再浮上防止、動物プランクトンの増加などがあるとされている。一方で、沈水植物の生育には、日光が水底まで届くだけの透明度が必要であり、水質汚濁の影響を受けやすいといわれている。

ここでは、印旛沼・手賀沼の水質と沈水植物の生育状況を中心に、これまでの水環境の変遷と将来について検討を試みた。

2 印旛沼

2・1 水環境の変遷

1960年頃までの印旛沼は、ローマ字のWの形をした大きな沼であったが、現在は、1969年に完成した「印旛沼開発事業」によって、水面積は半減し、北印旛沼と西印旛沼に2分され、捷水路で結ばれる形となった。平均水深は、干拓前の0.7~0.8mに対し、現在は1.7mとより深くなっている。その結果、水の透明度が低くなると太陽の光は水底まで届かず、沈水植物の生育には不利な条件となる。また、治水・利水のため、水門や揚排水施設が建設され、貯水池として水位が管理されるようになり、水の停滞性が高まった結果、植物プランクトンが発生しやすい環境となっている。この開発事業そのものによって消滅した生物がいると同時に、その生息する場所も狭められている。また、岸辺が緩やかな傾斜の浅瀬から、矢板による垂直護岸へと改変されたことも、水生植物の生育に影響を与えたと考えられる。

一方、流域の開発と生活排水対策の遅れなどにより、1965年以降、沼の水質は悪化し、67年にはアオコの発生がみられ、84年度には上水道取水口下(西印旛沼)で代表的な水質指標であるCODの年平均値が、これまでの最高値13mg/Lを記録している(図1)。その後、下水道整備などの対策も進み、水質は一時改善されたが、1994年度以降は、湧水などの影響によって再び悪化している。2000年度以降、CODおよび全りん濃度は低下、または横ばいの傾向にあるが、全窒素濃度は上昇傾向にある。2010年度のCOD濃度(上水道取水口下での年平均値)は、8.9mg/Lとなっており、1960年代頃の5mg/L前後と比べ、かなりの濃度差がみられる。

この間、印旛沼の沈水植物の種数は、図2に示すように、大きく減少しており、以上のような水環境の変化を反映しているものと思われる。

沈水植物の種数は、1975年には西印旛沼および北印旛沼ともに17種で、干拓前(1964年)の19種と比べて大きな変化は無かったが、82年には西沼で4種、北沼で8種と、大きく減少している。一方、沼のCOD濃度の年平均値は、1975年度の西沼で約8mg/L、北沼で約5mg/Lに対し、79年度以降は水質の悪化が顕著になり、82年度は西沼で約12mg/L、北沼で約9mg/Lに達している。印旛沼のCOD濃度は、植物プランクトンなどの懸濁性の有機物によるところが大きく、懸濁物が増えると水の透明度が低下して日光が水底に届きにくくなることから、COD濃度が高くなると沈水植物は生育しにくくなると考えられる。

一方、地点間のCOD濃度を比較すると、沼内に沈水植物が5種程度以上存在していた73年度から87年度までは、上流側の西沼よりも下流側の北沼の方が低くなっており、沈水植物などによる浄化機能がある程度働いていたことが推測される。

2・2 将来の水環境

印旛沼の水環境保全の長期的な目標については、印旛沼流域水循環健全化会議が策定した印旛沼流域水循環健全化計画の中でいくつかの評価指標が示されており、COD 濃度については、2030 年度において年平均値 5mg/L とされている。その目標達成に必要な対策としては、流域対策として雨水浸透対策、下水道整備、高度処理型合併処理浄化槽設置等、また沼内対策として植生帯整備を組み合わせ、水質予測モデルにより対策量を設定している。目標達成に必要な対策量としては、COD 排出負荷量については、新たな取り組みが講じられない場合の半分程度まで削減することが求められており、かなりの規模の対策が必要である。

この COD 濃度目標値 5 mg/L が達成できたとすれば、この値は沈水植物の種数がまだ比較的多かった 1975 年頃の北沼と同等であり、沈水植物が生育できる可能性はあると思われる。ただし、かつて沈水植物が繁茂していた状態から水質が次第に悪化していく場合と、逆に現在のように沈水植物がほとんど存在しない状態から水質が次第に改善していく場合とでは、水質が同じであっても沼の状態は異なる可能性もあるため、水質改善を図るだけでなく、沈水植物が生育しやすい水辺環境を作ることも必要であると思われる。

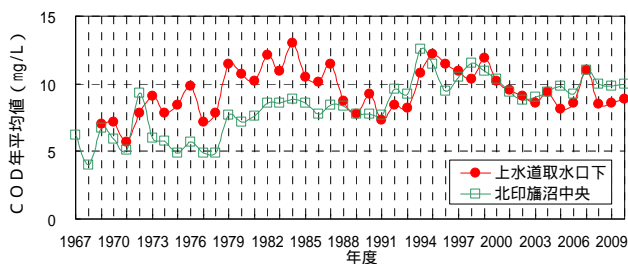


図1 印旛沼のCOD濃度の経年変化
(公共用水域水質測定結果による)

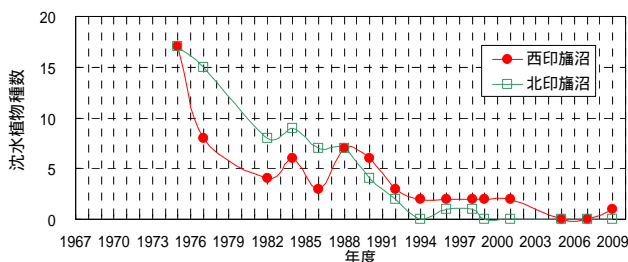


図2 印旛沼の沈水植物種数の経年変化
(平成21・22年版 いんば沼白書による)

3 手賀沼

手賀沼においても、印旛沼とほぼ同時期に干拓、治水などの工事が行われており、水面積は約6割に減少し、貯水池として水位の管理が行われるようになった。平均水深は印旛沼より浅く、0.86mとされている。

手賀沼のCOD濃度(年平均値)は、1960年代は10mg/L前後であったが、72年度には根戸下、手賀沼中央ともに20mg/Lを超えている(図3)。この間、上沼における沈水植物の種数は、67、68年度の11種から、急速に減少し、73年度以降、沼の中では、沈水植物の生育は確認されていない(図4)。69年度から71年度にかけて、沼の上流側の根戸下においてCOD濃度は20mg/L近くまで上昇しているが、下流側の手賀沼中央では10mg/L前後にとどまっている。これは、73年度から87年度までの印旛沼と同様、沈水植物などによる浄化機能がある程度働いていたためと推測される。沼のCOD濃度は、下水道整備をはじめとした生活排水対策や北千葉導水事業による浄化用水の注水などの対策により、2002年度以降は、年平均値で10mg/L未滿を維持している。この水質は、沈水植物の種数がまだ比較的多かった1960年代と同等あるいはより良好であり、今後、沈水植物が生育できる可能性はあると思われる。

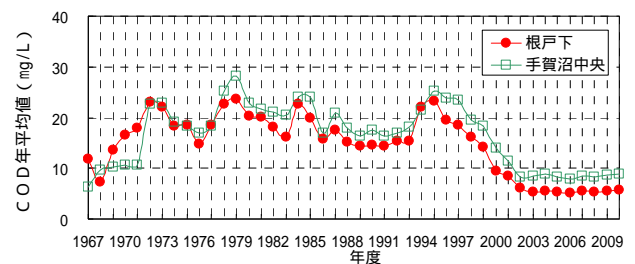


図3 手賀沼のCOD濃度の経年変化
(公共用水域水質測定結果による)

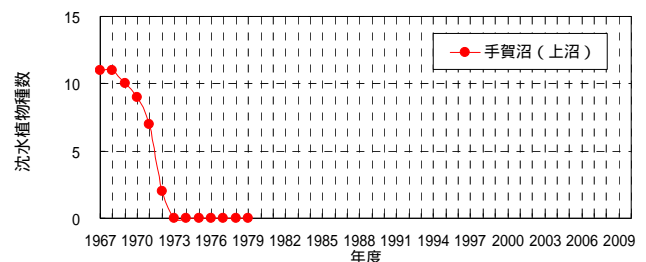


図4 手賀沼の沈水植物種数の経年変化
(浅間茂「手賀沼の生態学」による)