

水質および健全性指標調査による印旛沼の水環境評価(FY2014～FY2019)

千葉工業大学 環境科学研究会 増田 涼
 千葉工業大学 環境科学研究会 松村俊亮
 千葉工業大学 環境科学研究会 林 杏菜
 千葉工業大学 環境科学研究会 窪野 充
 千葉工業大学 生命科学科 正員 ○村上和仁

1. 背景

印旛沼は、千葉県北部に位置する淡水の堰止湖であり、1960年代以降、流域人口の増加に伴い水質が悪化し、過去の全国湖沼水質ワースト5に何度もランクされている。千葉工業大学環境科学研究会では、活動の一環として、水質・健全性指標調査の2つの側面から印旛沼の特性理解を試みた。印旛沼の水質状況を調査し、2014年～2019年の6年間分のデータより印旛沼の水質特性を把握すること、および水環境健全性指標による調査により印旛沼に対する人の見方・感じ方がどのように変化したかを把握することを目的とした。

2. 方法

2-1. 調査地点

西印旛沼における船戸水草園(図1中①)と佐倉ふるさと広場(図1中②)の2地点において年4回の調査(5月・8月・10月・2月)を実施した。



図1 調査地点

2-2. 水質調査

環境水を採水バケツにて採取し、水質を測定した。測定項目は、水温、透視度、pH、DO、COD、DIN ($\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$)、 $\text{PO}_4\text{-P}$ とし、水温はアルコール温度計、透視度はクリーンメジャー、COD、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ はパックテストによる簡易分析、pH、DO は機器測定を行った。測定結果から印旛沼の環境基準値を基に湖沼環境の化学的指標による評価を行った。

2-2-1. 環境基準

水質汚濁に係る環境基準の1つである「生活環境の保全に関する環境基準」は河川・湖沼の別に水利用目的の適応性によって類型が設けられている。印旛沼の環境基準値はA類型(pH :6.5～8.5, COD :3mg/L以下, DO :7.5mg/L以上)、Ⅲ類型(全窒素:0.4mg/L以下, 全リン:0.03mg/L以下)と設定されている。

2-3. 水環境健全性指標調査

環境省の「水辺のすこやかさ指標(みずしるべ)」により、①自然なすがた、②ゆたかな生きもの、③水のきれいさ、④快適な水辺、⑤地域とのつながりという5つの項目について、自然環境と人間活動の2つの視点から印旛沼の水辺とその周辺環境を、学生目線から評価した。

3. 結果および考察

3-1. 水質調査

水草園ではふるさと広場と比較して、pHが環境基準値より塩基性を示し、DOは高い値を示した。水草園は閉鎖的な水域であるため、栄養塩類が停滞しやすく、植物プランクトンが繁殖しやすいと考えられた。水草と植物プランクトンによる光合成作用により、水中の CO_2 が吸収され炭酸イオンの量が減少し、水中の酸素濃度が上昇したため、pHは塩基性を示し、DOが上昇したと考えられた。CODは、一般的に水温が高くなる夏季にCOD値が高くなる傾向にあるが、2014年～2019年では双方の地点でほぼ横ばい傾向を示した。毎年、

アオコが発生しており各地点は有機汚濁物質が滞っているため恒常的に負荷がかかり COD は高い値を示したと考えられた。透視度は、双方の地点ではともに低い値を示した。COD と透視度には相関性があり、透視度でみられる濁度は有機汚濁物質が増加したことで上昇したと考えられた。DIN は、冬季に増加し夏季に減少した。夏季には植物プランクトンが活発に繁殖する過程で窒素類を栄養として摂取し、冬季には沈降したプランクトンが分解され水中に再び回帰することによるものと考えられた。今回の秋季調査では DIN が急激に増加していたが、台風に伴う洪水・氾濫により底質が巻き上げられ、窒素類が水中に攪拌されたためと考えられた。PO₄-P は、水草園、ふるさと広場とともに夏季に増加がみられた。植物プランクトンが有機態リンを生分解する際に PO₄-P が生じるため、植物プランクトンの増殖がみられる夏季に顕著に上昇したと考えられた。

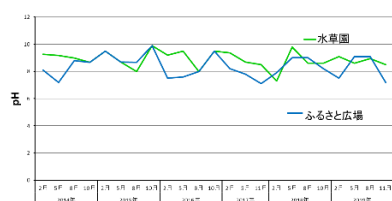


図 2 pH の経年変化

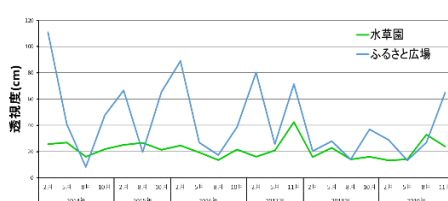


図 3 透視度の経年変化

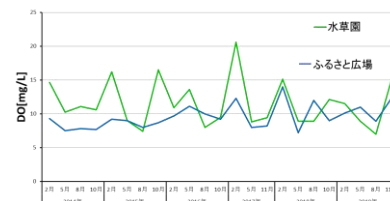


図 4 DO の経年変化

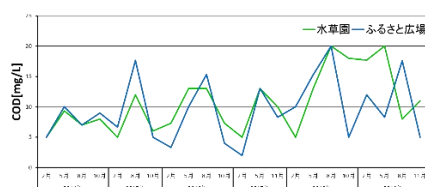


図 5 COD の経年変化

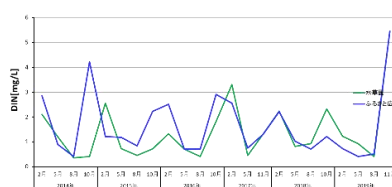
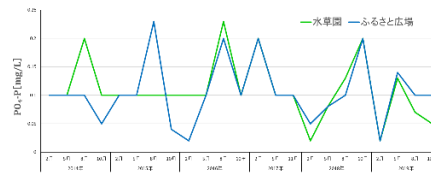


図 6 DIN の経年変化

図 7 PO₄-P の経年変化

3-2. 健全性指標調査

水環境健全性指標では、2014 年、2016 年、2019 年のレーダーチャートから比較、評価した。船戸水草園と佐倉ふるさと広場の双方に③水のきれいさと⑤地域とのつながりの評価点の増加がみられ、人の視点では水域の改善がみられた。船戸水草園には漁船の停留所、佐倉ふるさと広場にはオランダ庭園やフェリーなどの豊富な観光資源が揃っていることの効果と考えられた。しかし、両グラフの比較から、印旛沼に対する人の見方・考え方は 6 年間ではあまり変化していないと考えられた。

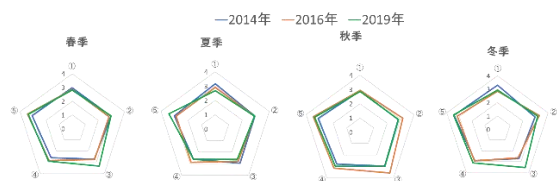


図 8 船戸水草園のレーダーチャート

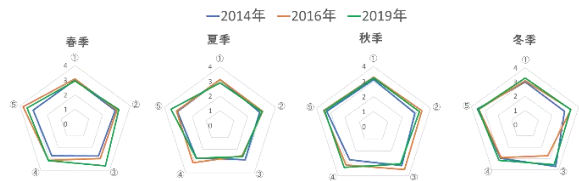


図 9 佐倉ふるさと広場のレーダーチャート

4. まとめ

水質調査の観点では、水質汚濁の原因物質である COD がほぼ横這い傾向であり、水質は汚濁が進行していると考えられた。水環境健全性指標調査の観点では、③水のきれいさ、⑤地域とのつながりの評価点の増加がみられたが、全体的には印旛沼に対する見方・考え方は 6 年間で大きな変化はないと考えられた。これらのことより、船戸水草園および佐倉ふるさと広場の水環境評価は、水質は横這いかやや悪化傾向にあるが、人の視点では変化がないか若干改善傾向にあると考えられた。

5. 参考文献

- 1) 公益財団法人印旛沼環境基金「第 4 章 印旛沼および流入河川の水質と汚濁負荷」(2019 年)
- 2) 環境省 HP「水辺のすこやかさ指標 (みずしるべ)」