

中央大学 学員 ○木村徳光 正員 松尾吉高
千葉工業大学 学員 天野佳正 正員 瀧 和夫

1. はじめに

富栄養化湖沼における水質は、流域の都市化に伴い急速な悪化が進行する状態となっている。その富栄養化湖沼の水質汚濁の要因およびその対策を検討するうえで、河川からの流入負荷量の把握が重要である。そこで本研究では、富栄養化湖沼で知られる手賀沼を対象とし、大津川、大堀川を主とする大河川、および農業用水路等の小河川からの汚濁負荷量の調査を行い、湖沼の代表的な水質指標である栄養塩類および COD の月別変化より、大河川と小河川の負荷量の比較を試みた。

2. 手賀沼の水質汚濁の概要

現在、手賀沼は農業用水および内水面漁場として利水上重要な水域であり、また、市民が憩う大切な水辺空間でもある。しかし一方で、手賀沼流域は近年の急速な都市化に伴い、さらに流域の下水整備の遅れによる影響もあり、湖沼の水質は一般家庭からの生活排水等によって著しく悪化している。その結果、富栄養化によるアオコなど藻類の大量発生等の周辺環境への深刻な影響を招き魚類や水生植物の減少を引き起こしている。

湖沼の汚濁指標である化学的酸素要求量 (COD) を経年変化でみると、手賀沼周辺が都市化される昭和 40 年代前半から急速に汚濁が進行し、昭和 54 年には 28mg/L(中央)と最も高い値を示し、以後 16~24mg/L(中央)といまだ全国一汚濁が進んだ湖沼となっている。

3. 調査方法

手賀沼における調査地点を図 1 に示す。現地調査を行い手賀沼へ流入する河川を把握し調査地点を決定した。大河川として大津川 (st.1)、大堀川 (st.2)、染井入落 (st.3) の 3 河川、また小河川として湖北集水路 (st.4)、宿幹線排水路 (st.5)、根戸幹線排水路 (st.6)、二本の農業用水路 (st.7) (st.8) の 5 河川およびつりぼり(st9)の一箇所を選定した。

水質測定項目は COD、T-N、T-P とし、流量の測定には各河川の断面積および流速から算出した。調査期間は 2001 年 5 月から 12 月に実施し各種水質項目および河川から手賀沼に流入する汚濁負荷量について検討した。

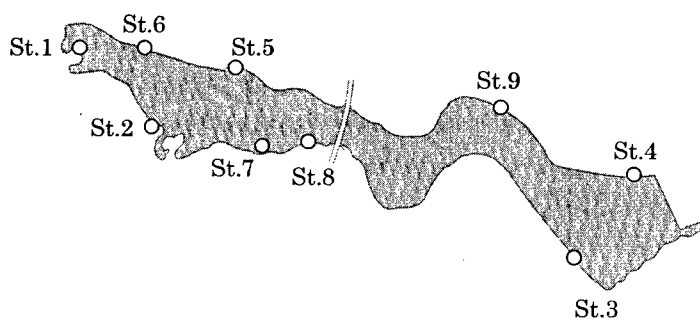


図 1 手賀沼における調査地点

表 1 各河川の流域面積(km²)

St. No	流域面積 (km ²)
St. 1 (大津川)	36.4
St. 2 (大堀川)	29.8
St. 3 (染井入落)	8.14
St. 4 (湖北集水路)	3.05
St. 5 (宿幹線排水路)	0.85
St. 6 (根戸幹線排水路)	0.95
St. 7 (城山用水路)	1.35
St. 8 (唐虫用水路)	0.98
St. 9 (つりぼり)	-

4. 結果および考察

(1) 流入河川における汚濁負荷量

図 2 は 2001 年 5 月から 12 月までの各河川の汚濁負荷量の平均をとったものである。これより、手賀沼へ流入する河川からの負荷量は、大津川が最も高く (COD : 1625 kg/day, T-N : 1082 kg/day, T-P : 65 kg/day)、次

いで大堀川(COD : 373 kg/day, T-N : 199 kg/day, T-P : 20 kg/day)、染井入落(COD : 107 kg/day, T-N : 64 kg/day, T-P : 4 kg/day)となっていることがわかる。また小河川は大河川と対照的に負荷量は低く、小河川全体の平均値は COD : 39 kg/day, T-N : 33 kg/day, T-P : 1 kg/day であった。これらの結果より河川からの汚濁負荷量は流域面積に比例し、河川の規模が大きくなるにつれて大きくなっていることがわかる。ここで各河川における単位面積あたりの負荷量を図 3 に示す。図より T-P の単位流域面積あたりの負荷量は流入河川の大きさに係らず、非常に少ないことが認められる。一方、T-N および COD 負荷量については小河川の St.7 や St.8 は総負荷量の最大である大津川と同等またはそれ以上であることがわかる。このことは湖沼流入負荷対策として大河川からの負荷量のみならず小河川の対策も考慮に値することを示しているものと考えられる。

(2)小河川による手賀沼への影響

次に、小河川による手賀沼への影響について検討する。いま、第2の負荷量をもつ大堀川と小河川とを比較する。その結果、図 2 より流入負荷量は大堀川のほうが高い値を示しているのがわかる。しかしながら、図 4 より、すべての小河川における流入負荷量の総和でみると COD はほぼ同等な値を示し、T-N に関しては小河川のほうが高い値を示している。

同様に第3の負荷量をもつ染井入落との比較を試みる。図 5 より COD, T-P の負荷量をみみると St.4 は染井入落と比較してほぼ同等な値を示し、また、T-N に関しても St.7, St.8 における負荷量はそれぞれ同等、それ以上の値を示している。

これは、小河川における流域面積は大堀川、染井入落と比較して小さいが個々の濃度が高いために小河川のほうが高い値を示していると言える。以上のことから個々の小河川における流入負荷量は小さい値を示すが、小河川の負荷量の総和でみると、大河川である大堀川と同等の負荷量を示すことが明らかとなった。

5. まとめ

- 1) 手賀沼における各河川からの流入負荷量は主に大河川からの影響が著しく大きいことが明らかとなった。
- 2) 小河川の負荷量の総和でみると、大河川である大堀川と同等の負荷量を示すことが明らかとなった。
- 3) 手賀沼の負荷量調査において大河川のみならず小河川の影響も考慮する必要がある。

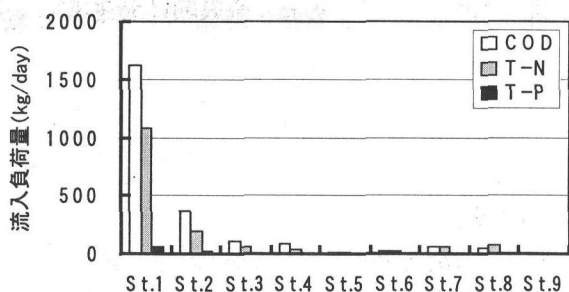


図 2 流入河川における手賀沼への流入負荷量

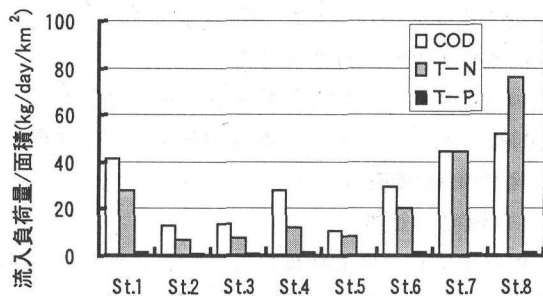


図 3 流入河川における単位面積あたりの負荷量

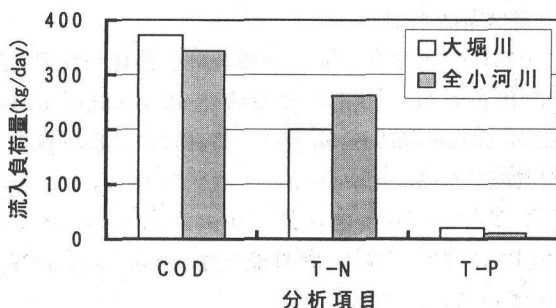


図 4 大堀川および全小河川における負荷量の比較

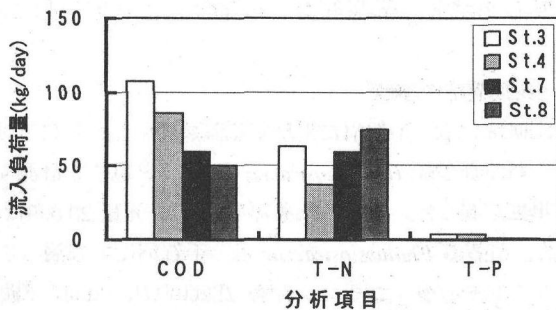


図 5 染井入落および各小河川における負荷量の比較