

II-523

汚濁負荷構造の変化に伴う有機汚濁物質の質的・量的変化

国立環境研究所 正員 海老瀬潜一

正員 井上 隆信

1. はじめに

霞ヶ浦流入河川の最近15年間の水質濃度および負荷量の経年変化を見ると、年間降水量の相違等の水文学的要因による変化に加えて、流域内の社会的要因による汚濁負荷構造の変化の影響が推測される。すでに著者は、合成洗剤の無リン化に伴うリンの流出負荷量の減少、下水道普及に伴う汚濁負荷量の削減効果、農耕地、とくに畑地面積が流域内に占めるウェイトの高い河川での窒素負荷量の増加、さらには、年間降水量に比例した無機態窒素の降水負荷量の増加などの指摘を行っている。ここでは、種々の要因による汚濁負荷構造の変化に伴う有機汚濁物質の質的・量的変化の検討を行った。

2. 流量変化に対する COD/BOD 比の変化

河川における BOD、COD、TOC 等の有機汚濁水質指標は流量変化に対する変化の程度が異なるけれども、測定頻度の高い定期水質調査を行ってれば、それぞれの水質濃度への影響の程度を知ることができる。図-1は、霞ヶ浦流入河川と流域を隣接し潟沼に流入する潟沼川での毎週1回で約2年半の定期調査結果による流量と COD/BOD 比の関係を示している。低流量の範囲では 1~2 の範囲の値が多く、流量の増大とともに

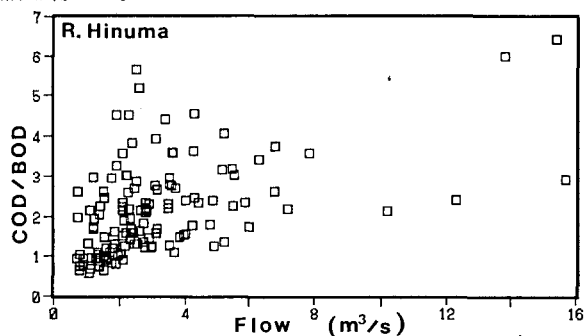


図-1 流量と COD/BOD 比

もにその比が大きくなって、分布のバラツキも大きくなる傾向が見られる。一般に、年間総流出負荷量には高流量時の高い COD/BOD 比が大きなウェイトを有するために、流出負荷量荷重平均としての COD/BOD 比は各回調査毎のその比の年間平均値より高い値となる。したがって、公共用水域の水質測定結果のように晴天時流出を対象とした毎月1回の調査結果は、年間降水量の多寡による影響を受けることが少ないこともあって、毎週1回のように頻度の高い調査結果よりも COD/BOD 比が低めの値となることが推測される。

3. 公共用水域水質測定結果の COD・BOD の経年変化

茨城県では霞ヶ浦の富栄養化・有機汚濁化対策の基礎資料とするために、その流入河川の毎月1回の水質測定では BOD と COD の両方の測定を行っている。流域内で山地や農耕地の占めるウェイトが高く、人口密度もあまり大きくない桜川(流域面積339.3km²)や恋瀬川(同218.6km²)では、COD や BOD の水質濃度の経年変化では最近若干の低下傾向が認められる程度である。しかし、他の中小河川の多くは、COD・BOD とも減少の経年変化が見られ、その変化の程度が、流域内の土地利用形態や流域人口および工場・事業所排水負荷等に支配されて種々の様相を呈している。例として、市街地河川の山王川(同12.4km²)と田園地河川の園部川(同72.8km²)の COD と BOD の経年変化を図-2と3に示す。山王川では下水道の普及の影響が最も大きく、これに生活雑排水等の質的・量的変化が加わったものと推定され、園部川ではし尿処理場放流水が入っており、その高度処理と生活雑排水等の質的・量的変化の影響による COD・BOD の減少傾向と推定される。

4. COD/BOD 比の経年変化

山王川と園部川の COD/BOD 比の経年変化を図-4と5に示す。両河川とも最近6年間では1.0前後から1.5前後へと COD/BOD 比が増加傾向にある。これは BOD の減少度合いが COD のそれよりかなり大きく、山王川は

それが園部川より著しい結果となっている。これらの値への年間降水量の大きさの影響は先述のように小さいものの、1984年度の860mmの極端な少雨、1987年度の1095mmの少雨が目立つが、1985、1986年度は平年値をおよそ100mm上回る1400mm、1988、1989年度は1600mmの多雨であった。しかし、1984年度以降の COD/BOD 比の高い値は生活雑排水の質的・量的変化やし尿処理場の高度処理などの影響が大きいと考えられる。流域内の人口密度があまり大きくない園部川の COD/BOD 比の変化は山王川とは少し異なった結果となっている。

5. 生活雑排水の質的・量的変化

生活雑排水の排出負荷原単位に関しては、最近 5 年間には調査事例の報告がないため、最新の変化を数値として確認できないが、1985年前後の調査研究では COD/BOD=0.3~0.6 の範囲に入るものがほとんどである。1980年の千葉県的生活雑排水の内容の詳細調査結果では、風呂>洗濯>炊事の順に COD/BOD 比、かつ、COD・BOD 両負荷量と排水量ともこの順に大きかった。最近のライフスタイルの変化から見ると、これらの傾向がさらに強まっていることが推測される。一方、社会的要因の大きなものとして、流域内人口の増加および世帯数の増加、さらに下水道人口の増加も見られる。とくに、近年常磐線沿線の市町村では世帯数の伸び率が人口のそれをはるかに上回っている。千葉県の調査によれば 1世帯 1人の場合 4人の場合より36ℓ/人・日だけ用水量が多くなっており、生活雑排水量にそのまま影響が現れると考えられる。

引用文献：1）海老瀬潜一（1990）公害と対策、26、582-588．2）茨城県（1972~1990）公共用水域の水質測定結果．3）水戸地方気象台（1976~1990）時間降水量データ．4）千葉県水質保全研究所（1980）生活雑排水による汚濁負荷．

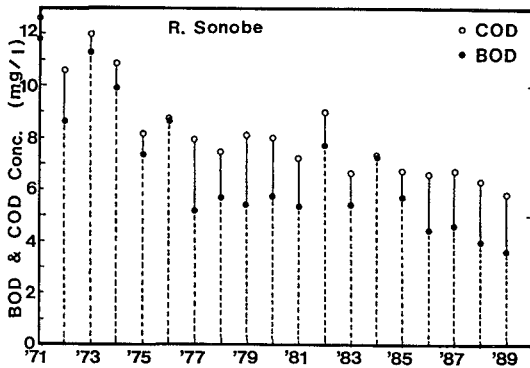


図-2 園部川の COD・BOD の経年変化

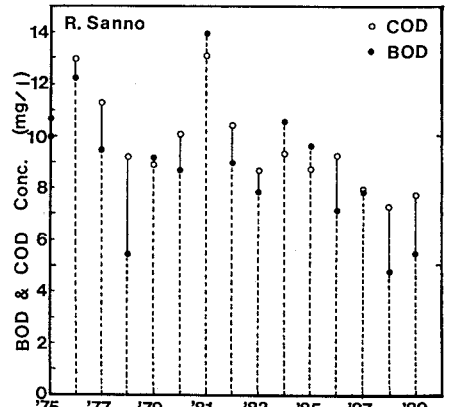


図-3 山王川の COD・BOD の経年変化

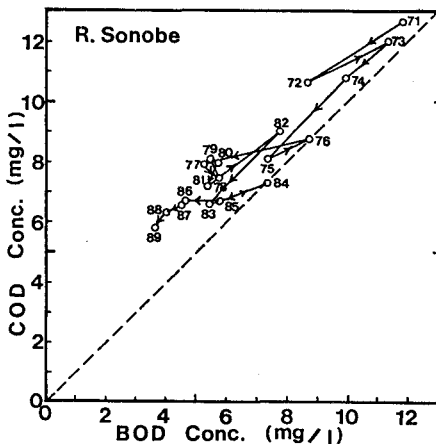


図-4 園部川の COD/BOD 比の経年変化

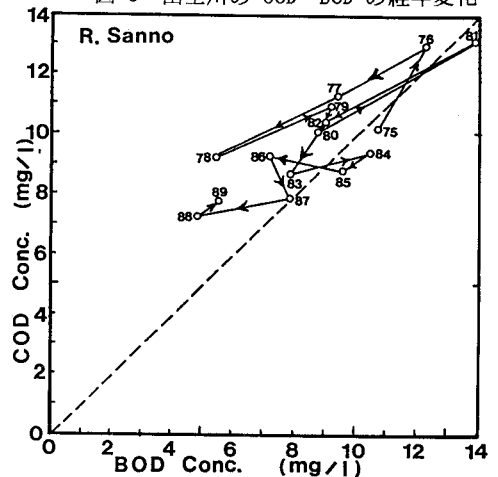


図-5 山王川の COD/BOD 比の経年変化