

B-27

牛久沼集水域における富栄養化物質の流出に関する研究

(東工大院総理工)

○伊藤 靖浩 中野 義夫

(国土環境株式会社)

大野 順通 杓掛 洋志

1. はじめに

河川の有機物汚濁は改善傾向がみられるが、流入する湖沼の有機物濃度は横ばい状態である。これは、河川からの窒素やりん等の富栄養化物質の流入による、湖沼内での有機物の内部生産によるところが大きい。湖沼における内部生産を抑制するには、河川へ排出される富栄養化物質の対策が重要であり、水質汚濁防止法等に基づく5次総量規制では、窒素とりんが規制の対象に加えられている。富栄養化物質の排出源は工場や生活排水のような点源にとどまらず、農地のような面源からも流出している。このため、今後より水質の改善を目指すためには、農地等の面源の対策も重要になってくると考えられる。

本研究は、農地面積の割合が高い牛久沼集水域における富栄養化物質の流出について、排出源別の解析を行った。なお、牛久沼集水域内には3河川があり、それぞれ支流毎に土地利用が異なるという特性を持つ。本報告では、牛久沼集水域の富栄養化物質の負荷量を計算・定量し、流域の土地利用と富栄養化物質の負荷量との関係を検討した。

2. 牛久沼の概況及び負荷現況

2.1 負荷量の算出

牛久沼集水域の面積は約150km²で、南北に3河川が流下している。集水域の西側の西谷田川流域では農地や森林の面積が多く、東側の稲荷川流域では市街地の面積が多い。各河川流域の流域境界を、地理情報システム(GIS)を用いて割り出し、土地利用図と重ね合わせる事により、支流の土地利用形態を把握した。その結果はFigure.1の通りである。

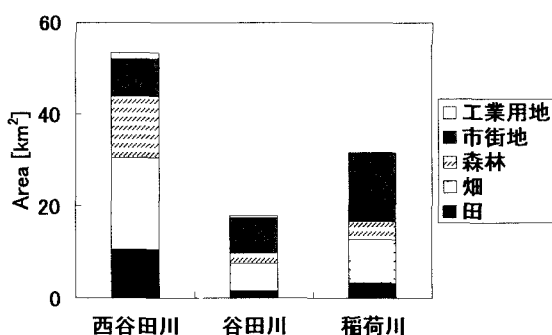


Fig.1 牛久沼流域の土地利用形態

牛久沼集水域内の土地利用形態の違いが富栄養

化物質の負荷にどの程度影響するのかを検討するため、河川別に化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)、全りん(T-P)の流出量を計算した。流出量は、河川流量に濃度を乗じることにより求めた。ただし、河川流量及び濃度の実測値は年6点のみであるので、河川流量はタンクモデルを作成することにより、濃度はL-Q式を作成することにより連続の日データを算出した。

2.2 計算結果

河川からの流出量の計算結果をFigures.2-1～3に示す。流出量はおおむね各河川の流域面積に比例しているが、西谷田川流域の全窒素は他の2流域に比べてやや高くなった。また、谷田川流域の全りんは他の流域に比べて単位面積あたりの流出量が多くなっている結果となった。

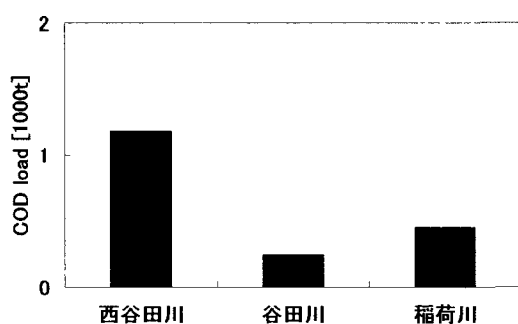


Fig.2-1 河川別流出量 (COD)

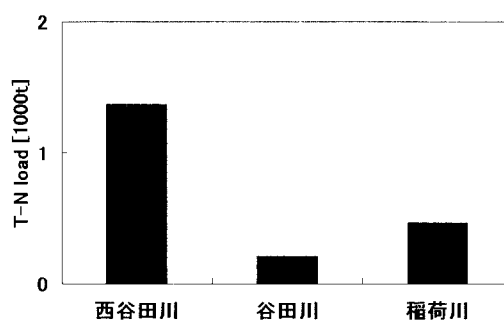


Fig.2-2 河川別流出量 (全窒素)

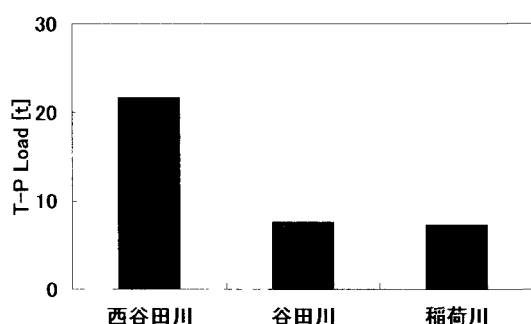


Fig.2-3 河川別流出量 (全りん)

3. 土地利用別の負荷量

3.1 計算方法

富栄養化物質の負荷に面源がどの程度影響するのかを調べるため、前節で示した各河川の流域毎の土地利用別面積を基に、各河川流域の土地利用別の河川への負荷量を計算した。計算は、排出源を点源と面源の2種類に大きく分割して行った。点源負荷のうち、事業所排水は牛久沼水質保全計画のデータより排水流量と濃度を用いて計算した。ただし、T-Nについては、牛久沼集水域には事業所排水の濃度データが存在しないため、総理府令による規制濃度を参考にした。CODとT-Pは事業所排水の濃度データおよび茨城県公害防止条例の規制濃度を参考にした。生活排水については別処理形態別人口と処理形態別原単位から計算した。

面源は過去の文献を基に面源の種類別に設定した単位面積当たりの負荷量（原単位）と、GISにより算出した面源の種類別面積を乗じることで計算した。

3.2 計算結果

各河川流域の排出源別の計算負荷量を、Figures.3-1～3に示す。ここで、事業所排水のT-N濃度は総理府令の規制値の1/4としている。各河川流域で負荷量は異なるものの、傾向は河川流量から算出した負荷量結果と類似している。谷田川流域は水質汚濁防止法に基づく特定事業所の排水が集中しているため、事業所由来のT-Nの割合が他の流域と比べて相対的に高いと言える。また排出源別にみると谷田川・稲荷川においては事業所及び生活排水由来の負荷量の割合が高くなっている。特に農地面積が多い西谷田川流域では、農地由来のT-N負荷量が流域全体の負荷量に対して75%に達している。このことは、土地利用が農地主体であることに起因している。従って、農地由来の富栄養化物質の負荷量も無視することができない量であると考えられる。

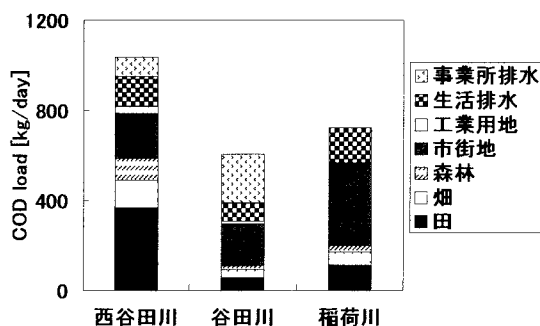


Fig.3-1 排出源別負荷量 (COD)

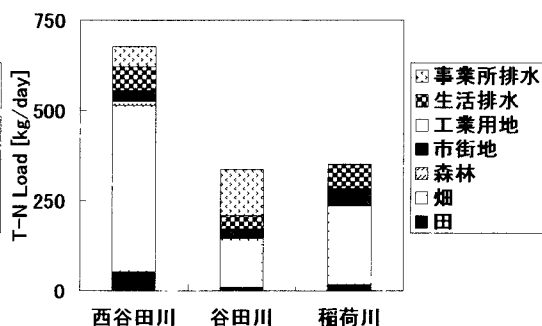


Fig.3-2 排出源別負荷量 (全窒素)

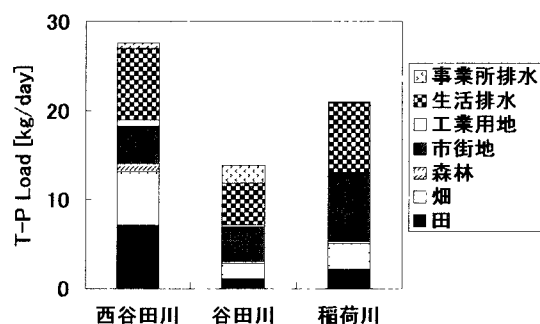


Fig.3-3 排出源別負荷量 (全りん)

4. おわりに

本研究では、牛久沼流域における富栄養化物質の流出に関して、事業所排水や生活排水だけではなく、農地等の面源由来の負荷量も無視できないことが判明した。農地由来の富栄養化物質は肥料に由来するものと考えられる。施肥の方法は作物種により様々である。今後は河川への流出がより抑制可能な施肥の方法等についての対策の効果を検討する必要がある。

5. 参考文献

- 1) 茨城県環境生活部環境政策課，2002，平成13年度茨城県環境白書。