

# GIS を用いた汚濁負荷量の算定と流域浄化機能の評価

パシフィックコンサルタンツ株式会社 河川部 ○湯浅岳史  
 千葉県 県土整備部 河川計画課 吉田正彦  
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 河川部 上原浩, 佐々木亨

Estimation on Pollution Load by GIS and Evaluation of Natural Purification Function on Basin Area, by YUASA Takashi, UEHARA Hiroshi, SASAKI Koh (Pacific Consultants Co.,Ltd.) and YOSHIDA Masahiko (Chiba Pref.)

## 1. はじめに

千葉県印旛沼の流入河川高崎川（流域面積約 80km<sup>2</sup>）を対象に、GIS を用いて流域情報を整理して汚濁負荷量を算出し、水質調査結果と比較して流域の浄化機能を評価した。

## 2. 一斉水質流量観測

高崎川の 19 調査地点において、02 年 7 月、9 月、12 月の 3 回、流量・水質（COD、TN、TP 等）等の一斉観測を実施した。これらの調査結果から、各地点の毎回の負荷量を計算し、3 回分を平均して年間の負荷量（流達負荷量）とした。

## 3. GIS を用いた排出汚濁負荷量の算定

流域を 100m メッシュで分割し、標高、人口、土地利用等の流域指標を GIS 上に整理した。土地利用は山林・水田・畑・市街地の 4 分類に再区分した。人口は、第 4 期湖沼計画の字人口を、字ポリゴンに含まれる市街地に等配分して分布を与え、污水处理形態別人口は、字毎の形態別人口比をメッシュ人口に適用して求めた。事業所は住所から該当メッシュを設定し、畜産頭数は字毎のデータを字に含まれるメッシュで等配分した。

土地利用、污水处理形態別人口、事業所、畜産頭数をフレームデータとして、第 4 期湖沼計画の原単位を用い、COD、窒素、リンの排出汚濁負荷量および汚水量を算出した。

また、一斉水質流量観測の各調査地点流域を標高データから求め、該当メッシュの土地利用、負荷量、汚水量等を調査地点毎に集計し、以降の解析に用いた。

## 4. 流域浄化機能の評価

GIS から算出された排出汚濁負荷量と、水質調査結果に基づく流達負荷量とを比較し、流達負荷量 / 排出汚濁負荷量で

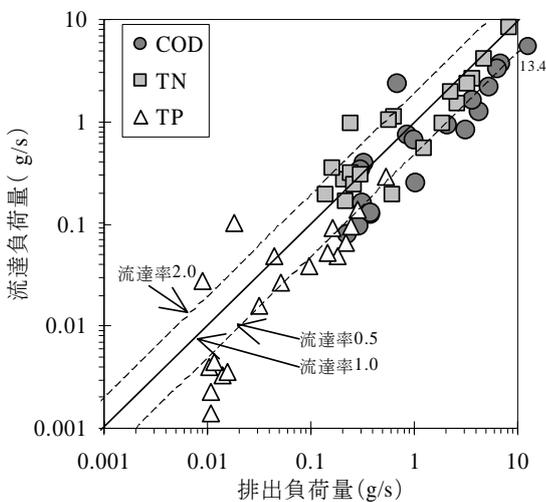


図 1 排出負荷量と流達負荷量との比較

計算される流達率と併せて図 1 に示す。各地点の流達率は、COD では 1.0 未満、T-P では 0.5 未満の地点が多いのに対し、T-N は高めで 1.0 を超える地点も多い。この理由として、水質物質による溶存態・懸濁態比率の違いや、降雨時・平常時負荷流出形態の違いなどがあげられる。

つぎに、流域指標のうち流域面積・流域平均傾斜・市街地面積比率と、流達率との関連性を検討した。T-N では流域面積が大きいほど、また傾斜が緩やかなほど流達率が小さくなるが、COD・T-P では T-N ほど明確な傾向が見られなかった（図 2）。市街地面積比率との関係では、T-P が市街化率が高い（自然地割合が低い）ほど流達率が小さくなったが、COD・T-N では逆の傾向があった（図 3 左）。

そこで、各調査地点の流量に占める人工系汚水量の比率と流達率との関係を検討したところ（図 3 右）、COD・T-N では汚水量割合が小さい（湧水等の割合が大きい）ほど、流達率が大きいことがわかった。印旛沼流域の湧水水質悪化は著しく、流域自然地の浄化機能よりも、湧水による水質悪化機能の方が流達率に大きく影響していることが示唆された。

## 5. 結論

GIS を用いた流域浄化機能評価の一例を示した。リンは自然地による流域浄化機能が働くのに対し、窒素などでは湧水等による水質悪化機能が卓越することがわかった。

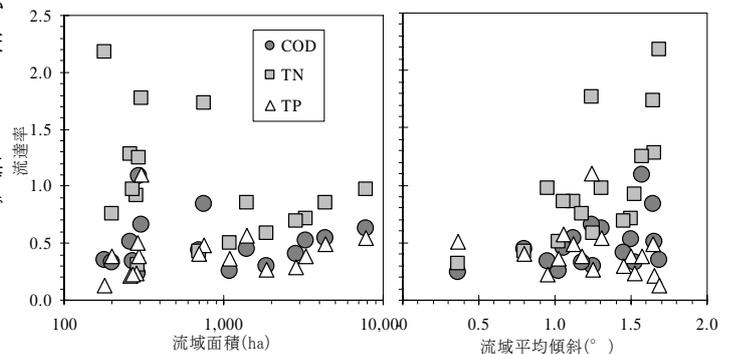


図 2 流域指標と流達率 (左 流域面積、右 平均傾斜)

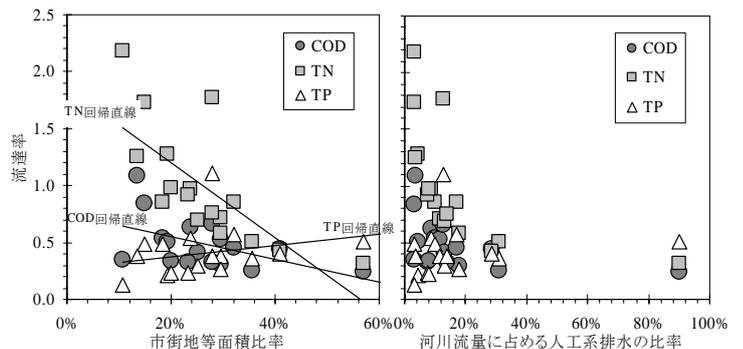


図 3 流域指標と流達率 (左 市街地等面積、右 人工系排水比率)