

宇曾川、法竜川の水質と流域特性との関係

Relationship between water quality and the basin characteristic of Uso and Houryu River

若井泰佑、金木亮一

WAKAI Taisuke, KANEKI Ryoichi

【はじめに】滋賀県は琵琶湖総合保全整備計画において、琵琶湖を中心とした水環境を保全するために、流域ごとの環境を管理するという視点を強調している。流域に気象、土地利用、産業活動、発生負荷量は異なっていることから、それら流域特性の把握は水質改善や負荷量削減対策に欠かせないものである。ここでは、琵琶湖に流入する一級河川の宇曾川と法竜川を対象河川として、両河川流域で土地利用や産業活動などの変化が水質に与える影響について統計的手法を用いて検討した。

【分析方法】水質データは滋賀県衛生環境センターによって1時間おきに自動測定されているT-COD、T-N、T-P濃度を月ごとに平均値して使用した(宇曾川;1987~2001年、法竜川;1988~2000年)。なお、欠測値については衛生環境センターの採水地点より2km程上流で実測して得たL-Q式を用いて推定した。一方、流域特性については土地利用や産業活動には発生負荷原単位を、雨量は彦根気象台と野洲川下流土地改良区のデータを用いた。分析方法は、水質データを目的変数、流域特性を説明変数とした重回帰分析で、個々の変数の独立性を検討しつつF値=2.0を基準として変数増減法で変数の選択を行った。

【分析結果】

1. 汚濁負荷流出特性

Fig.1 に原単位法より求めた宇曾川および法竜川流域のCOD、T-N、T-Pの発生負荷の割合を示した。宇曾川流域は生活系、農業系負荷の割合がそれぞれ25~45%、20~30%であり、その割合はともに増加傾向を示している。逆に、工業系負荷は減少傾向にある。ただし、負荷量で見ると工業系、生活系、山林その他の負荷は減少傾向、農業系負荷は横ばい状態、宅地・道路が増加傾向をしめしている。一方、法竜川流

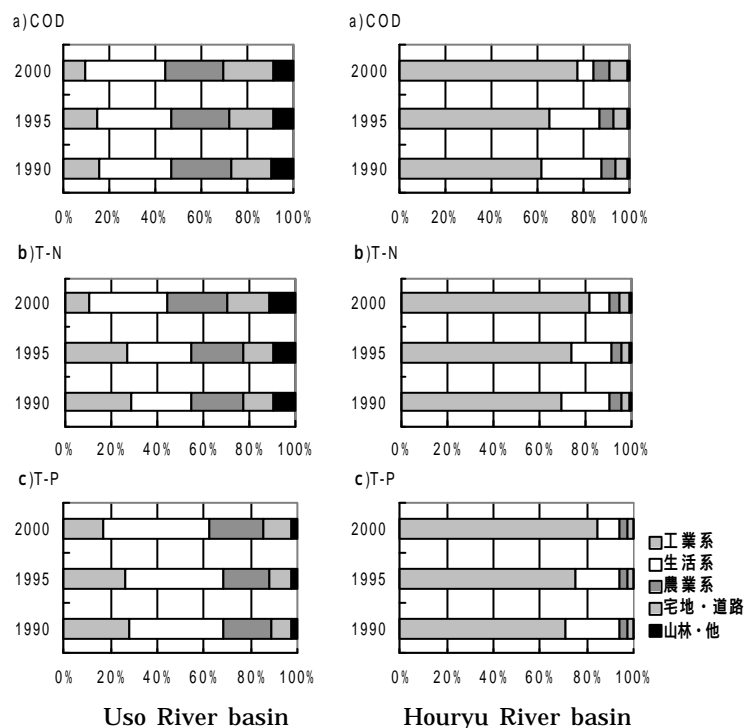


Fig. 1 Primitive unit of pollution loads

域は工業系負荷が全体の 60～85%を占めており、工場が主な汚濁源であるといえる。それに対して生活系負荷の割合は減少傾向で、特に 1995 年以降から著しく減少している。負荷量でも同様の傾向が見られた。これは、法竜川流域では下水道の普及率が急増したためである。宇曾川流域は法竜川流域に比べ、負荷の削減が困難な農地や、山林などの面源負荷の割合が多いことが特徴である。

2. 水質の経年変化

Fig.2 に宇曾川および法竜川の COD、T-N、T-P 濃度の経年変化を示す。全ての水質において法竜川の方が宇曾川よりもやや濃度が高くなっており、各濃度のピーク値も法竜川の方が高い傾向を示している。両流域とも過去 14～15 年間の COD、T-N、T-P 濃度は季節的な周期変動を示しつつもほぼ横ばい状態で推移している。

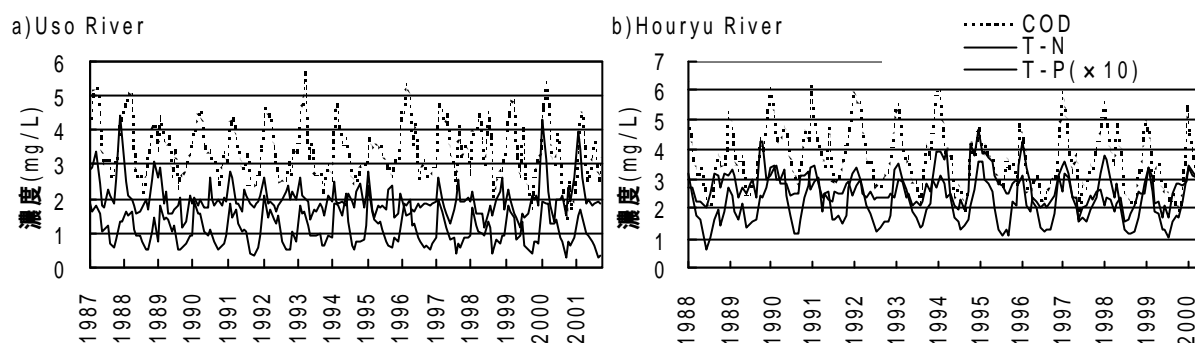


Fig. 2 Annual changes of water quality

3. 水質と流域特性の重回帰分析

宇曾川流域、法竜川流域の濃度を目的変数とし、流域面積に対する水田、畑地、宅地・道路、山林その他の面積率、全負荷量に対する工業系、生活系、畜産負荷の割合、月降水量を説明変数として重回帰分析を行い、選択された特性の標準偏回帰係数を Table 1 に示した。選択された影響要素の標準偏回帰係数全ては正であることから、それらの要素が増加すると水質が悪化する傾向が認められる。生活系負荷は COD にのみ、工業系負荷は COD と T-P、水田面積率は COD と T-N の濃度に強い影響を与えているのに対して、月間降水量に関しては全ての水質に影響を与えている。影響要素の数では COD が 4 つと最も多い結果となった。

【今後の課題】

宇曾川、法竜川流域においてタンクモデルおよび L-Q 式によって過去の流達負荷量を計算し、流域特性が流達負荷量に与える影響について重回帰分析によって明らかにしていく。また流域特性として、今回対象としなかった施肥量、人口密度、下水道普及率などについても考察を加えていく予定である。

Table 1 Standard regression coefficient in multiple regression model for prediction of basin water quality

	COD	T-N	T-P
工業系負荷 (%)	0.131		0.681
生活系負荷 (%)	0.132		
水田面積率 (%)	0.170	0.528	
畑地面積率 (%)			
宅地・道路面積率 (%)			
山林・他面積率 (%)			
畜産負荷 (%)			
月間降水量 (mm/month)	0.423	0.121	0.279