

長良川中・上流域での全窒素・全リン流出特性に及ぼす 土地被覆状況の影響

岐阜大学大学院工学研究科	学生員	○ 久野佳毅
岐阜大学流域環境研究センター	正員	篠田成郎
岐阜大学大学院工学研究科		高坂宗和
岐阜大学工学部		天野弘詞
岐阜大学流域環境研究センター	正員	湯浅 晶

1. 緒言

河川における水質保全の重要性は、良好な水資源の確保の問題に留まらず、最近では、自然環境保全の観点からも注目を集めてきている。とくに、近年の収穫効率向上に伴う化学肥料の大量使用や都市域の拡大などによって、農地や都市域からの有機物や窒素・リンの流出負荷が河川汚濁の主要原因となってきている。

本研究では、上流から下流までダムなどによる河川水の滞留の影響が無視できる長良川流域を対象として、源流付近から中流域に位置する岐阜市北東部までの約1,600km²の流域における全窒素負荷量および全リン負荷量が流域内土地被覆状況とどのような関係を持つのかを明らかにすることを目的としている。

2. 現地観測

図-1は観測地点を示す。現地観測では、河川水の採取およびプロベラ式流速計による流速測定と水深測定(河道横断方向に3~6点)を実施するとともに、観測地点での河床横断形状の測量も併せて行った。また、試料水の分析より全窒素濃度(TN)および全リン濃度(TP)を求めると同時に、水深・流速データより流量も算出している。なお、ここで用いるデータは、1997年10月と11月に実施された4回の観測によるものである。

3. 集水域面積と全窒素負荷量および全リン負荷量との関係

流域内の小集水域から流出する単位面積当たりの負荷量が一定な場合、下流集水点における負荷量は(単位面積当たりの負荷量)×(集水域面積)として求められる。集水域面積に比例することになる。ただし、実際には、流下過程における負荷物質の沈殿・堆積や自浄作用の影響のため、 $L = kA^m$ (L : 負荷量, A : 集水域面積, k および m : 係数)という関係を平均的に有することになると考えられる。図-2および図-3は、それぞれ各集水点での集水域面積 A と全窒素負荷量 L_{TN} および全リン負荷量 L_{TP} との関係を示したものである。図中の直線は、最下流点である藍川橋でのプロットを通過するようにして求められる $\hat{L} = kA^m$ の関係を示す。これらの直線からの各プロットのずれ $\delta L = L - \hat{L}$ は、最下流点に現れる集水域全体としての平均的傾向からのずれに対応しており、各集水域ごとの負荷流出特性の相違を反映する量になると理解される。そこで、 $\gamma_L = \delta L / \hat{L}$ を汚濁負荷寄与率と定義し、各集水点ごとの土地被覆状況との関係を調べてみることにする。

4. 土地被覆状況と汚濁負荷寄与率との関係

図-4、図-5および図-6は、それぞれ森林面積割合 A_F/A 、耕地面積割合 A_C/A および建物面積割合 A_B/A と全窒素負荷寄与率 γ_{TN} との関係を示す。同様に、これらの各面積割合と全リン負荷寄与率 γ_{TP} との関係を図-7、図-8および図-9に示す。これらの図より、森林の存在により窒素やリンの流出が抑制される反面、耕地や建物からの流出負荷が高くなることがわかる。また、耕地による負荷量は森林による抑制効果を上回り、建物からの負荷量は耕地の数倍にも達することが明確に現れている。なお、ここで検討対象としている流域では下水道整備率が低いため、建物面積割合は下水道未整備率に対応した量とも考えられ、生活系排水からの負荷の現れとも理解できる。こうした下水道整備状況や農業生産高などの経済活動状況と汚濁負荷寄与率との関係については講演時に示したい。

5. 結語

以上、本研究では、下流点での汚濁負荷発生に寄与する上流側集水点での汚濁負荷の大きさを集水域面積を関数とした関係からのずれとして評価することにより、汚濁負荷寄与率という新たなパラメータを提案し、これを用いて土地被覆状況と汚濁負荷流出率との関係を明確に捉えられることを示すことができた。

なお、本研究は文部省科学研究費基盤研究A(07406015)および文部省平成9年度創造開発研究による成果であることを付記する。

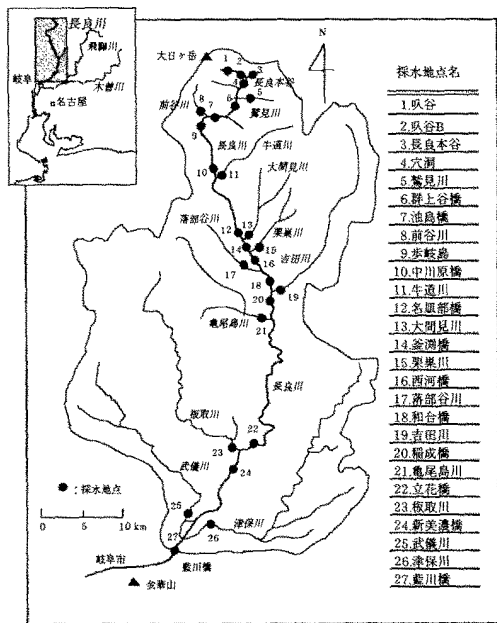


図-1 観測対象流域と観測地点

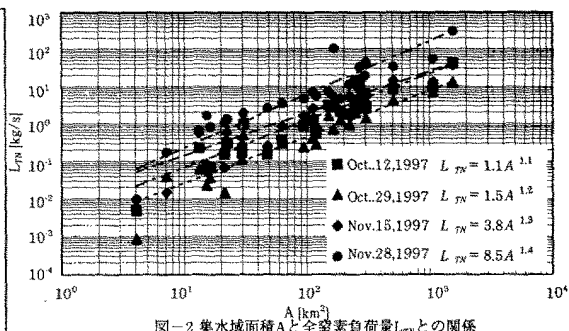


図-2 集水域面積Aと全窒素負荷量 L_{TN} との関係

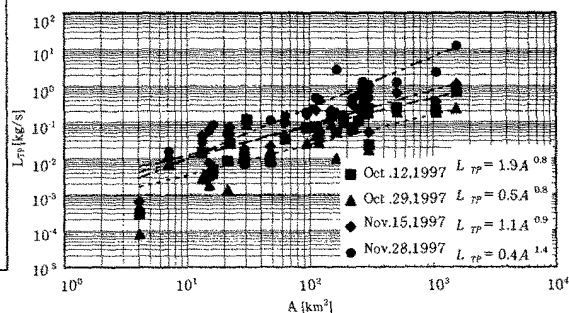


図-3 集水域面積Aと全リン負荷量 L_{TP} に関するグラフ

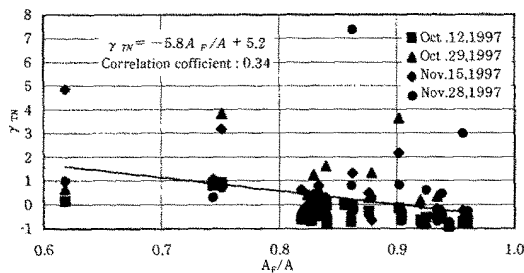


図-4 森林面積割合 A_F/A と全窒素負荷寄与率 γ_{TN} との関係

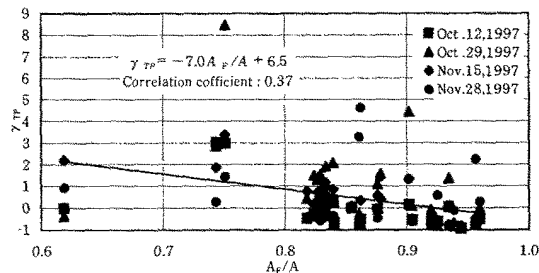


図-7 森林面積割合 A_F/A と全リン負荷寄与率 γ_{TP} との関係

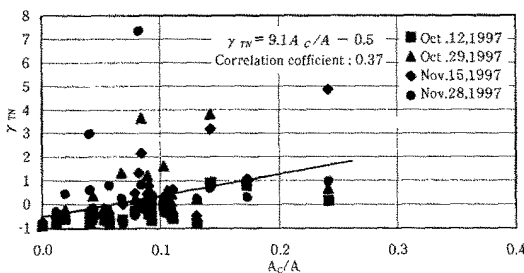


図-5 耕地面積割合 A_C/A と全窒素負荷寄与率 γ_{TN} との関係

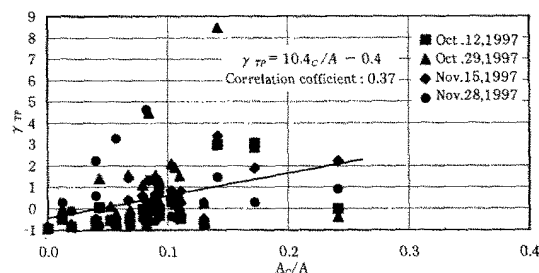


図-8 耕地面積割合 A_C/A と全リン負荷寄与率 γ_{TP} との関係

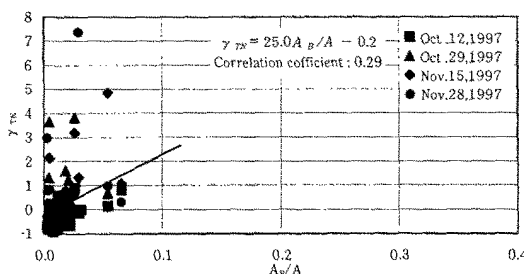


図-6 建物面積割合 A_B/A と全窒素負荷寄与率 γ_{TN} との関係

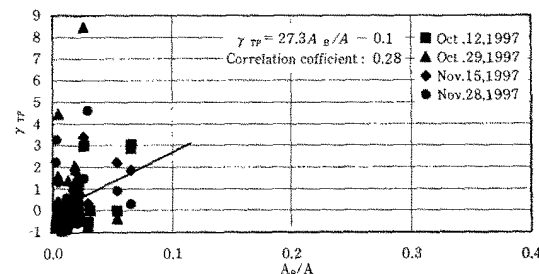


図-9 建物面積割合 A_B/A と全リン負荷寄与率 γ_{TP} との関係