

汚濁流達率における地域特性について

京都大学 I. 正 寺島 泰
正 北尾 高嶺
正 長尾 正悟
学 O 山本 勝彦

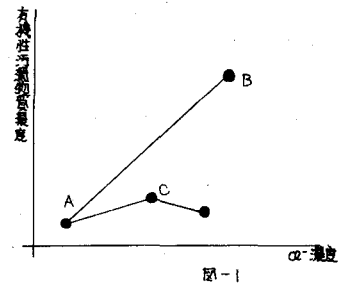
1. はじめに.

最近、河川における汚濁流達率が、水質管理の上で重視されている。その背景には、従来、河川内での自浄作用という概念が用いられていたが、沈殿を中心とした減衰を定量化できないなどの欠点があったこと、しかし、河川の水質が、水質管理上 critical なレベルでの検討を余儀なくされており、同時に沈殿による汚濁物の流域への滞留をみることなど、水系での汚濁物の減衰を定量化する必要にせまられていることにある。

本研究は、無機イオンの河川中での挙動を使って汚濁流達率を求め、その地域特性を明らかにすることを目的としている。

2. 実験方法

指標として塩素イオンと溶解性珪酸を用いた。塩素イオンは、人間生活で大量に消費され、生活排水のなかに必ず排出されるものであると同時に、河川水中で著しい蒸発濃縮がない限り、沈殿を作ることがなく、人為的汚染以外に排出されることのない等の特色がある。また溶解性珪酸は、地球上に普遍的に存在するものである。河川水中の溶解性珪酸は、



地からの供給を受けることは少ない。河川の自然水中の溶解性珪酸濃度は、その地域の地質構造により一定した値を持っている。水道水中の溶解性珪酸濃度は、原水が他地域から持ちこまれたものである場合、また、浄水場での凝集沈殿などの効果で、河川水中の濃度とは異なった安定した、一般にはより低い値を持っている。当初、家庭排水の中には、水道水からの供給以外には、溶解性珪酸は含まれていないと仮定した。

この塩素イオンの挙動から、汚濁流達率を求めた(図-1)。対象流域の最上流での有機性汚濁物質と Cl^- の濃度を back-ground とする(点A)。汚濁負荷の発生点においては、有機性汚濁物質と Cl^- は、一つの濃度比を持っている(点B)。河川を流下するにつれて、有機性汚濁物質は、沈殿、吸着、生物分解等の作用で減衰してゆく。一方、 Cl^- は、保守性を持っているため、希釈だけの作用を受ける。従って、下流で求めた有機性汚濁物質と Cl^- の濃度比(点C)は、発生点での比より、低い値になっている。AB の傾きを m_1 、AC の傾きを m_2 とすれば、 m_2/m_1 が汚濁流達率を示すと考えた。

溶解性珪酸を使つて、今度は、排水と自然水との混合比を求めた。河川の自然水の固有の溶解性珪酸濃度は、それより一般にはより低い濃度を持つ家庭下水の混入により希釈される。この現象から、河川の自然水と家庭下水の混合比を求めることのできる。

調査した流域は、京都市左京区の一乗寺川、花園川、岩倉川の各流域である。いずれも、大規模な工場、観光地などがなく、住宅中心の、創設が早く発達した流域である。発生負荷は、岩倉村松原池のコミュニティ・プラントから採水したものを用い、他の地点でも一定とした。水道水の溶解性珪酸濃度調査のため、岩倉長谷町の水道水を採水した。

3. 実験結果と考察

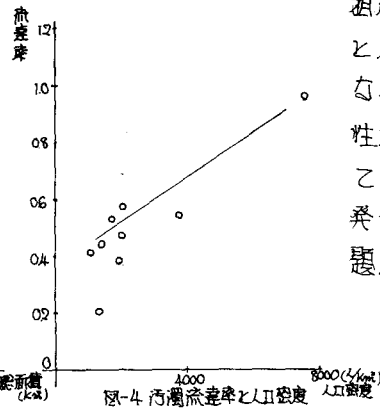
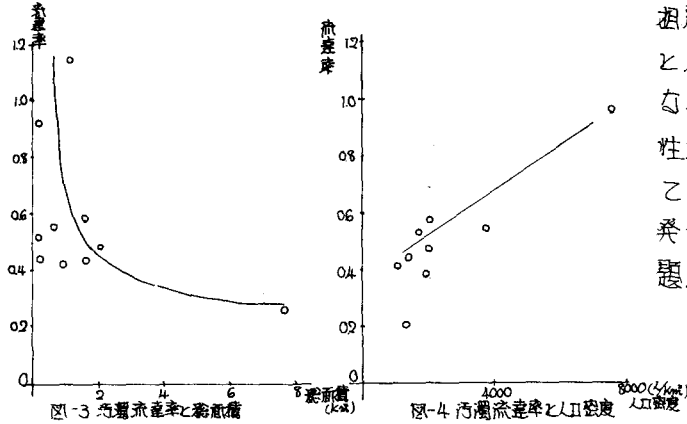
BODと α の比から求めた流達率を表-1に示す。この場合、かなりの減衰が創設でおこなっていることがわかる。同じ方法でTOC、溶解性TOC流達率を求めた(表-1)。このデータによると、減衰の大幅なSS性TOCであると判断できる。減衰のなかに一番大きいのはSSであることがわかる。

生水と水道水の溶解性珪酸濃度の間には、かなり差があった。家庭から可溶性珪酸が少量ではあるが排出されていることがわかる。当初考えていた、家庭下水の溶解性珪酸濃度の安定性はないと考えざるをえない。生水の溶解性珪酸濃度の平均値を使っての自然水と排水の混合比を算出すると表-2になる。 α を使ったものとは、創設などでの値はかなり近くなっている。

BOD流達率と勾配との関係は、図-2に示す。ここでは、有意な相関は見いだせない。ここでの勾配は、地図から読みとったもので、せきなどの河床の状態をよく表現したものではない。水面積との関係は、反比例にあることが図-3からわかる。流域面積が大きいほど、創設の距離も長く、流達率は小さい。人口密度と流達率は、正の相関にあることが、図-4からわかる。人口密度は、発生源の集中の度合いを示すものである。発生源が集中しているほど流達率は高い。

4. まとめ

α を使っての汚濁流達率は、面積に反比例し、人口密度と正の



相関があることが明らかにされた。また、溶解性珪酸を使ってこの手法には、発生源での濃度測定など、残された課題が多いと考えられる。

	BOD ₅	TOC	溶解性TOC
一乗寺川 st.3	1.155	0.670	
" st.4	0.919	0.623	
" st.5	0.431	0.665	
" st.6	0.583	0.527	
花園川 st.B	0.438	0.409	
" st.C	0.547	0.347	
" st.D	0.456	0.409	
" st.E	0.512	0.354	
" st.F	0.503	0.323	
岩倉川 st.H	0.415	0.432	0.633
" st.I	0.171	0.249	0.772
" st.J	0.227	0.187	1.333

表-1. α との比による流達率

	α を指標	Scを指標
岩倉川 st.H	0.29	0.04
" st.I	1.17	0.92
" st.J	0.57	1.27
花園川 st.B	0.21	0.35
" st.C	0.14	0.72
" st.D	0.17	0.52
" st.E	1.29	1.17
" st.F	0.43	0.67

表-2. 河川の混合比 (排水/河川水)

