

(株)鴻池組 技術研 正員 広沢 全洋

京都大学 工学部 正員 宗宮 功

京都大学 工学部 正員 海老瀬 啓一

1. はじめに

有機物質やN・Pなどの栄養塩を含む事業所排水および生活排水等が流入する市街地河川の河床においては、付着性生物群が大量に増殖する現象が見られ、河川の自然環境としての機能を低下させ、とくに、降雨流出時の大量の剥離・流出など、水質管理上、様々な問題を引き起こすに至っている。このような状況のもとで、河床付着性生物群を水域内の貯留物あるいは水域内底泥として捉える認識は、近年、都市環境の水質保全の面から深まりつつある。一般に、河川水質と河床付着性生物相との関係は、津田の生物学的水質判定により、その大よそを知ることができ、河床付着性生物群の大量増殖は、主に中・低水水域に発生する現象であると理解される。しかし、実際の市街地河川を対象に、流下方向の理化学的水質濃度および負荷量と、それに伴う河床付着性生物群の生物相や生物量の変化に関する調査は少く、未だその実態は十分明らかにされてはいない。本研究は、市街地河川の水質管理のための水質負荷量観測の一環として、河床付着性生物群の生物相と現存量の把握を目的とした。

2. 調査の概要

研究対象とした河川は、大津市内を流下する一市街地河川である相模川で、琵琶湖南湖に流入する1級河川である。この相模川は、流域面積4.9km²、流程約4km、河川勾配35‰と、勾配の急な小河川であり、上流部に山林および若干の田園地域を有し、中・下流部において市街地を流下し、有機汚濁が著しく、河床に大量の付着性生物群が出現している。調査地点は図-1に示す①～⑥の地点であり、河川水質の分析、流量の測定のほか、生物採取を行なった。この上下流を通しての調査は、1977年11月29日と1978年1月17日に行なった。さらに、市街地上流側の地点④と、市街地下流側の地点⑥において、河床付着性生物群の現存量の大きさを把握するために人工付着板(10cm×10cm、厚さ5mmのアスベスト板)を河床に同様の環境条件となるように多数設置して、数日間隔で回収し、付着物をブラシでこすりとり試料として定量するとともに、各回収時ごとに河川水質の分析も行なっている。この河床付着性生物群の現存量調査の④と⑥地点については、1977年11月9日から1978年1月5日にかけて行なったものである。

3. 調査結果と考察

各地点の水質濃度、水質負荷量および付着性生物の調査結果の一部を図-2～図-4および表-1に示す。また、地点④と⑥の平均水質濃度と河床付着性生物群の最大現存量を表-2と表-3に示す。これらの調査結果より、SS、T-COD_{cr}、T-P、無機態窒素、Clは流下とともに水質濃度、水質負荷量とも増大していることは明らかである。とくに、家屋の密集している地点④り下流における負荷量

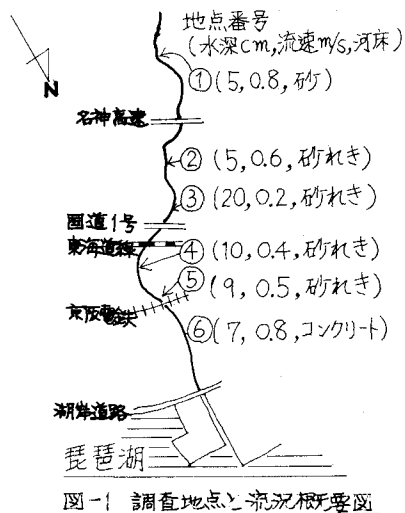


図-1 調査地点と流況概要図

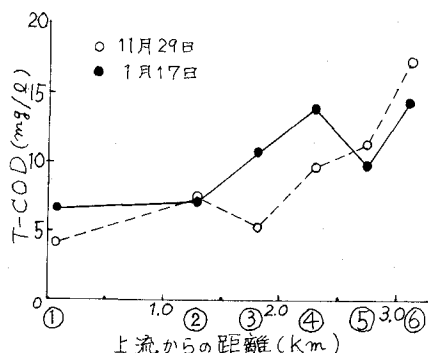


図-2 T-COD濃度の流下方向変化

の著しい増大は、この付近の家庭や事業所からの排水の流入によるものと考えられる。また、この下流部においては河床付着性生物群の大量増殖が見られ、その剥離・流出も起こっており、前述の下流部の水質悪化の傾向と符合している。河床付着性生物群の最大現存量では、下流側の地点⑥は上流側の地点④の約3倍の値を示しており、流下に伴う有機汚濁の進行によって、かなり短い区間ながら河床状態も顕著な変化が見られることを意味している。

さらに、フロロフィルαの負荷量の増加は、河床付着性藻類の剥離・流出によるものと考えられ、実際、河川水中に *Melosira* var., *Spirogyra setiformis*, *Navicula* sps. 等が多く検出されている。また、流下方向の各地点に共通に見られたものとして、*Navicula cryptocephala*, *Synedra ulna*, *Spirogyra setiformis*, *Oscillatoria tenuis* があり、流下方向に従って水質汚濁化の傾向が見られるにもかかわらず、これらは環境への順応性の幅を示している。地点①, ②, ③では、貧腐水性、β-中腐水性水域にとくに多量に出現する *Asterionella formosa* が見られた。地点④より下流では、β-強腐水性、α-中腐水性水域にとくに多量に出現するところの *Sphaerotilus natans* や、αおよびβ-中腐水性水域によく出現する *Melosira varians*, *Carchesium* が見られ、これらが大量に増殖していた。

4. おわりに

このように市街地河川においては、河床に大量に増殖した付着性生物群が剥離・流出し、とくに、降雨流出の前半の段階ではその剥離・流出現象が顕著に見られ、河川水中のSSおよびT-CODなどの水質負荷量を増加させ、そのウエイトがかなり大きいことが確かめられている。したがって、今後の河川の水質管理においては、河床付着性生物相を水質判定資料とするだけでなく、そ

の生物群量を水質負荷量の一部として扱えることが必要である。

また、現、京都市下水道局、大塚尚史も協同研究者であることを付記する。
(京都府下水道局研究に關する協定書 第111~116 (47%)

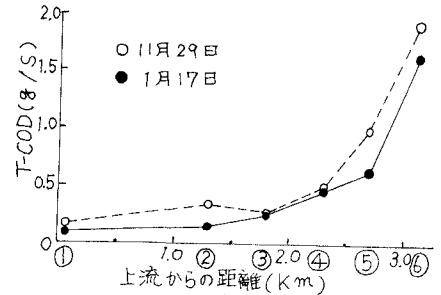


図-3 T-COD負荷量の流下方向変化

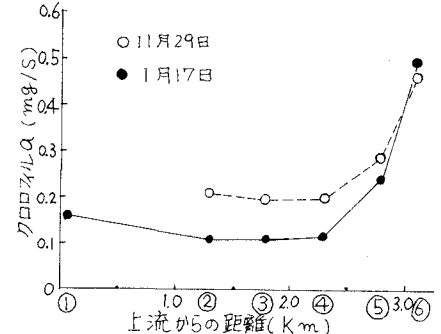


図-4 Chl-a負荷量の流下方向変化

表-2 地点④, ⑥の平均水質濃度

	SS	T-COD	懸状態N	T-P	DO
地点④	3.7	14.9	1.16	0.38	11.0
地点⑥	5.7	20.7	1.70	0.52	8.4

表-1 地点④, ⑥の付着性生物群最大現存量
単位: mg/2

	乾量	灼熱減量	COD	P	クロロフィルα
地点④	87	19.2	26.7	0.43	0.146
地点⑥	261	69.3	92.2	1.59	0.404

単位: g/m²

表-1 各地点に見られた河床付着性生物

水域	付着性生物名	地点①	地点②	地点③	地点④	地点⑥
貧腐水性	<i>Stephanodiscus carochensis</i>	○				
	<i>Asterionella formosa</i>	○	○	○		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>			○		○
	<i>Amphora ovalis</i>	○	○			
	<i>Melosira italica</i>				○	
β-中腐水性	<i>Melosira granulata</i>			○		
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	○				
	<i>Spirogyra setiformis</i>	○	○	○	○	○
	<i>Nitzschia acicularis</i>	○				
	<i>Melosira varians</i>	○		○	○	○
α-中腐水性	<i>Ulothrix zonata</i>	○			○	
	<i>Vaucheria sessilis</i>		○			
	<i>Stigeoclonium lubricum</i>			○	○	○
	<i>Synedra ulna</i>	○	○	○	○	○
	<i>Navicula cryptocephala</i>	○	○	○	○	○
β-強腐水性	<i>Oscillatoria limosa</i>				○	
	<i>Carchesium</i>				○	○
	<i>Sphaerotilus natans</i>			○	○	○
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	○	○	○	○	○