

大阪大学 正 ○ 盛 岡 通
枚方市役所 池 水 秀 行

1. はじめに

小さい粒径の sediment は浮流形式で運搬されるが、流水の勢いが弱まると沈殿し、たとえば生物環境を変化させるという点で問題視されてきた。流水中に供給された微粒の sediment の大部分は降雨時に最下流まで運搬されるが、上中部の河道では凹部で代表される狭域場の特性によって規定されて緩速の貯留がなされる。本報告では、2ヶ月弱の時間スケールでの貯留を観察している。

2. 微粒の sediment の現存特性

碎石場からの濁りの発生している河川の 10 地点において、境界の凹部とそれに対応する主流部をとり、ヤスリでギズをつけた塩化ビニール板をはりつけたブロックを投入した。主流部の流速は最小でも 0.2 m/sec であり、 10μ の径の濁質の沈殿限界流速 0.08 m/sec を上まわっているのに、検査板表面に付着生物とともに微細粒子の付着がみられた。これは付着藻類と微細粒子との相互作用によって貯留されやすい構造がうまれているからである。付着藻類は *Diatoma vulgare*, *Gomphonema olivaceum*, *navicula*, *Nitzschia* などの珪藻類を主体としていた。

付着生物(付着藻類)量を強熱減量(IL)として、微細粒子量を強熱残量(IR)として計量した。観察期間中の主流部と凹部でのILとIRの量は、降雨によるフラッシュがあるまではいずれも増加傾向を示しており(図-2)、2週間後には付着生物層の見掛け厚みが1mm程度であったのが、5週間後には数mmまで発達しているのもあった。9地点の同一時期の観測値ILとIRの相関係数をみると、凹部での値が時間経過とともに変化しないのに対して、主流部での相関係数は減少している。IR/ILについて9地点の平均値をみると、観測期間中は一定で、主流部で11、凹部で20~21である。主流部では初期には均一に成長する生物層が、一定の成長段階では水理的条件の差異によって剥離などの影響の大小が生じるので時間経過後に偏差が大きくなっていると解することもできる。凹部では濁質が沈殿しやすく、IR/ILの比の平均値が時間とともに変化せず相関係数もほぼ同じであるのは、生物残滓を含みIR/ILの比がほぼ一定である濁質のブロック自身の沈殿の効果が大きい。検査板に付着した微粒子の粒径分布を超音波破碎と強熱処理という2つの方法で計測すると、主流部と凹部との差は平均値で1%以下であり、前者で 31.1μ 、後者で 7.4μ であった。剥離して

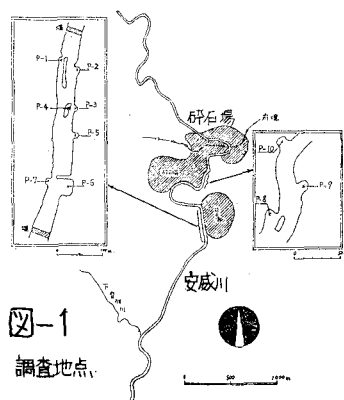


図-1

調査地点

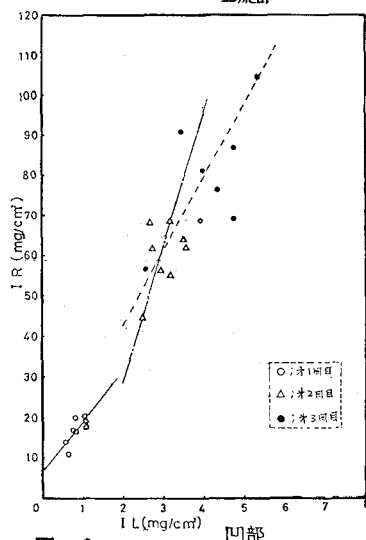
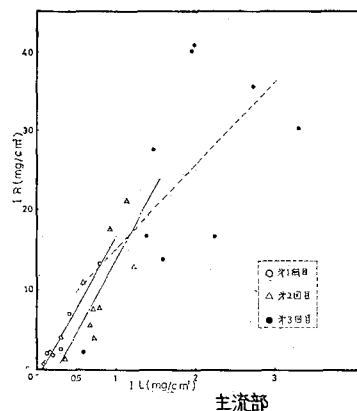


図-2 ILとIR

流送されるときには前者の粒径以上の大きさのフロック状となつていよう。

主流部間の比較をするために水深と流速をパラメータとしてとりあげたが、浅いために濁り等による照度の変化は無視でき、水深の影響はあらわれていない。図-3~5にILとIRの流速 u との関係を示す。IRは藻類に付着するのでILの量に比例するが、流れが早いと選択的に掃流されて、 IR/IL の比は小さくなっている。冬期の調査で付着する藻類は珪藻が主であり、流れが遅い方が付着生物量は多い。

凹部における微細粒子と付着生物量を主流部の流速 u をパラメータとしてみたのが図-6~8である。IRは u に比例しており、主流部とは流速への対応が異なる。主流部と凹部との水量交換速度は主流部流速 u に比例するため、それに対応して微細粒子が凹部に供給されて沈殿している。付着生物は次々に覆う微細粒子に抗して増殖をはかるため、ILは境界条件の影響を間接的に受け、流速 u が大きい凹部(IR大)で大きくなる。しかし、微細粒子の沈降現象が支配的なので、 IR/IL は u の増加に対して逆減している。

投入後32日目に生じたフラッシュにより主流部5点、凹部3点のアロックが流された。37日後に残った検査板上のIL, IRの平均値が第3回目(10サンプル)に対してとる比の値は主流部でIL 0.5, IR 0.82, 凹部でIL 1.4, IR 1.8であり、応答に差がある。主流部ではすべての地点で減少しており、凹部ではIL, IRとも3ヶ所で増加しているが流された3ヶ所を考慮すると降雨後の増加量は先の比率ほどには大きくはない。フラッシュ後の IR/IL 値は主流部ではわずかに減少し、凹部では増加している。凹部では生物量と平衡する以上に微細粒子が貯留され、付着藻類にとってより厳しい状態に移ったことを示している。

3. 課題

・他の河川との比較: IR/IL は清浄河川(紀の川, 新宮川)で1前後、濁水の混入する地点で15~20(梯川*, 新宮川*, 九頭竜川*)である。(※ 渡辺他, ** 淡水生物研究所)

・流れ場での付着藻類と微細粒子の反応に関するモデル実験(流入負荷変動)

・生物の活動レベルと微細粒子の現存特性(検鏡計数, クロロフィル)

・流域スケールの場の特性の制御手段としての検討

参考文献 1) 渡辺: 九頭竜川水系の付着生物におよぼす濁りの影響, 日本水文学雑誌 35, 2, (1974)

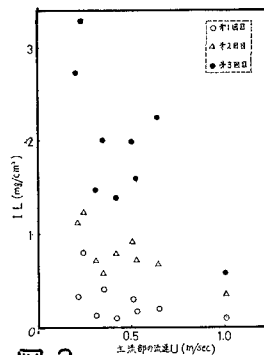


図-3 u と主流部のIL

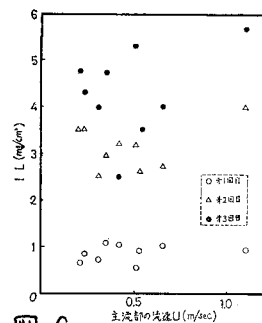


図-6 u と凹部のIL

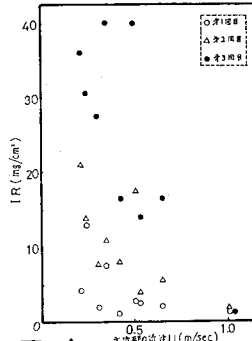


図-4 u と主流部のIR

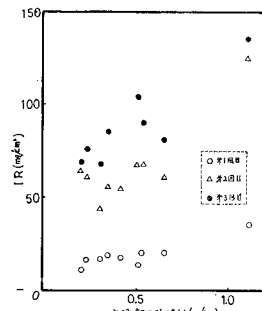


図-7 u と凹部のIR

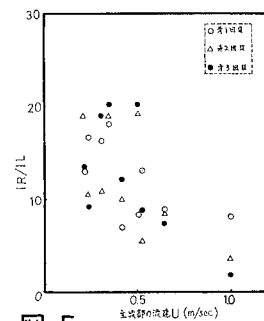


図-5 u と主流部のIR/IL

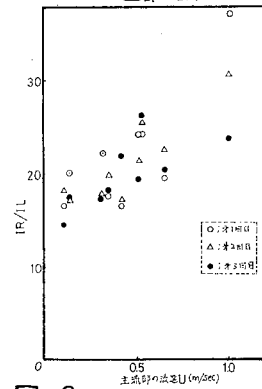


図-8 u と凹部のIR/IL

国		主流部		死水部					
		u	h	u	h	d	b	b/d	$u/h \cdot d$
IL	1	-0.487	-0.111	0.297	0.106	-0.357	-0.401	-0.087	0.108
	2	-0.755	0.034	0.382	0.496	0.562	0.221	0.4953	0.79
	3	-0.713	0.103	0.39	0.191	0.531	0.399	0.2342	0.546
IR	1	-0.515	-0.149	0.904	0.082	-0.053	-0.177	0.0484	0.661
	2	-0.675	0.160	0.867	0.084	0.141	-0.106	0.2330	0.722
	3	-0.761	0.089	0.926	-0.005	0.189	-0.096	0.2699	0.616
IR/IL	1	-0.611	-0.418	0.848	-0.0004	0.172	0.020	0.1839	0.665
	2	-0.622	0.270	0.920	-0.234	-0.237	-0.381	-0.0215	0.415
	3	-0.625	0.075	0.679	-0.310	-0.469	-0.734	0.0828	0.113

1 (実験開始後14日目), 2 (21日目)
3 (30日目), 4 (37日目)

謝辞: 研究(1)の遂行にあたり、御指導をいただいた末石教授に感謝いたします。また、八木助手には有意義な討議をいただいた。