

建設省土木研究所	正員	坂野 章
建設省土木研究所	正員	橋本 宏
建設省土木研究所	正員	浅野富夫

1. はじめに

河道計画の一環として、将来の河床変動を予測する場合、種々の流量公式を用いた計算あるいは水理模型実験等が用いられる。このとき、検討に用いる河床材料の大きさは、結果に重大な影響を及ぼすことが多い。しかし、通常現場の当該区間において実施された河床材料調査の結果をそのまま用いることが多く、当該区間上流から流送されてくる土石の粒径特性の把握、あるいは主としてサンプリング方法の妥当性に基づくデータの信頼性に関する吟味等が充分に行われていることは少ないようである。後者について、建設省河川砂防技術基準(案)では、 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ の範囲で厚さ 30cm の表層を取り除き、これより下の厚さ 30cm の層より重さ 35kg の試料を採取することと規定されているが、平面的な採取位置についてはとくに規定していない。均一な石れき河川を除き、一般的には河床材料の粒度分布は平面的に大きく異なっており、データの代表性は平面的な採取位置に依存していると言っても過言ではない。

このような状況に鑑み、石れき堆が形成される河川において、河床材料の粒度分布と石れき堆の位置との関係を明らかにするために、2種の実験A、Bと現地河川での調査を行った。

2. 実験及び調査の方法

実験Aは、長さ 30m 、深さ 50cm 、幅 60cm の長方形断面を有する側面ガラス製の直線水路に、 60% 粒径 $d_{60}=7.7\text{mm}$ 、分散係数 $\sqrt{s_{84}/d_{16}}=2.0$ の石れきを厚さ 8cm 、河床勾配 $1/100$ 敷きつめ、流量 3L/s を120分通水させ、図-1に示されるような単列石れき堆を形成させたものである。実験Bは、縮尺 $1/100$ のF川模型において、図-2のような複列石れき堆を形成させたものである。実験に用いた石れきは $d_{60}=0.52\text{mm}$ 、 $\sqrt{s_{84}/d_{16}}=2.0$ の混合石れきであって、初期

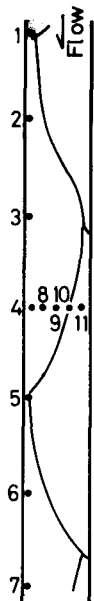


図-1 実験A採取位置

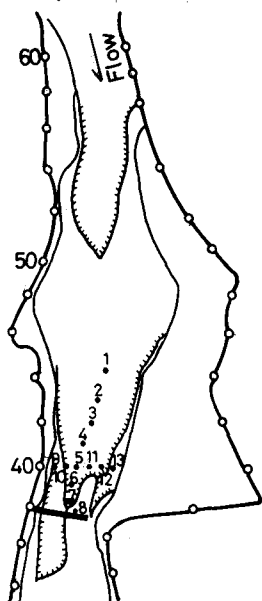


図-2 実験B採取位置

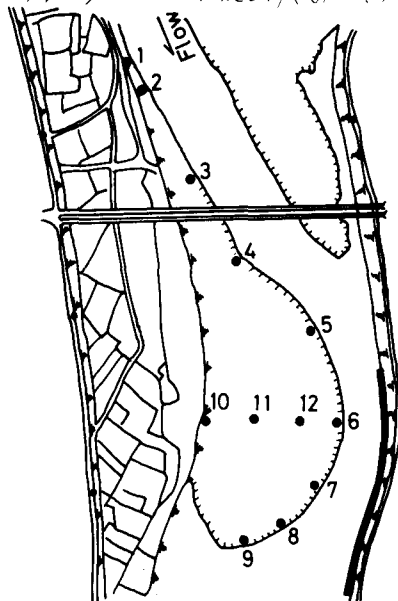
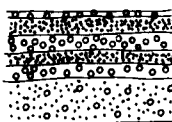


図-3 現地河道(K川)採取位置

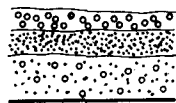
表-1 調査結果一覧表

採取位置	実験A		実験B		現地(K川)			
	表面		表面		表面		表面下30~60cm	
	d_{60}^{mm}	$\sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$	d_{60}^{mm}	$\sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$	d_{60}^{mm}	$\sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$	d_{60}^{mm}	$\sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$
1	1.59	1.5	0.67	1.6	—	—	21	8.3
2	1.21	1.9	0.58	1.9	24	6.3	14	7.5
3	0.73	1.5	0.98	4.1	28	10.0	9	7.0
4	0.76	1.6	2.10	4.2	14	10.8	2	5.9
5	1.70	1.8	1.08	2.0	23	8.2	21	13.2
6	1.41	1.9	2.00	2.8	43	2.3	22	9.5
7	1.23	1.6	1.59	2.8	21	8.8	21	6.3
8	0.83	1.7	0.41	1.7	18	7.8	4	6.2
9	0.92	1.8	0.49	1.7	0.2	1.4	0.5	1.5
10	1.61	1.8	0.39	1.9	24	2.3	2	7.4
11	0.97	1.5	2.50	3.2	24	3.0	25	6.1
12	—	—	0.89	2.1	64	2.3	19	4.7
13	—	—	0.36	1.6	—	—	—	—

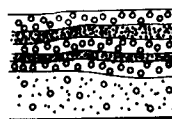
No. 1



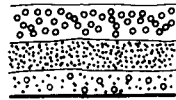
No. 5



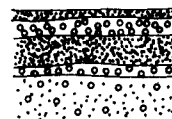
No. 2



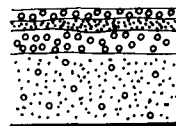
No. 6



No. 3



No. 7



No. 4

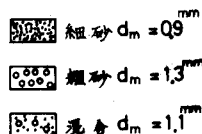


図-4 実験Aにおける鉛直方向の粒度構成状況

河床配置は約1/500である。現地調査は図-3に示すK川の45.5km付近で行った。ここには固定砂州が形成されており、河床形態は単列と区分される。

3. 実験及び調査結果

表-1は、図-1、2及び3に示された各点における60%粒径 d_{60} 及び分散係数 $\sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$ を示したものであって、以下のことが知られる。

単列砂れき堆が形成される場合、表層土砂の60%粒径の分布は、実験においても現地河川においても同様の傾向を示している。すなわち、淵で大きく瀬で小さく、砂れき堆の谷波長付近の横断分布は、前縁線付近が最も大きい様相を呈している。さらに、現地河川では、基準案に規定された方法によつて表層下から試料を採取した場合、60%粒径の分布は表層の場合ほど明確な傾向はなく、またそのバラツキも大きい。一方、粒度の分散係数に着目すると、砂れき堆表層の分布は、谷波長付近で最も小さくなる傾向を示し横断方向のバラツキも小さいようである。しかし、表層下では60%粒径だけでなく分散係数の分布も大きなバラツキをみせ、採取地点の重要性が伺われる。

これに対し、図-2のような複列砂れき堆の場合、表層の60%粒径の分布は、縦断方向には砂れき堆の先端付近よりやや上流付近において最も大きな粒径を呈し、また横断方向には砂れき堆中央部で河床高が最も高い付近において大きな粒径が分布している。このような傾向は、現地においても認められ、複列砂れき堆の場合には、洪水末期に大粒径の土砂が砂れき堆上にとり残される結果と考えられる。なお、初期河床材料の60%粒径は、砂れき堆の中央部付近の値と一致している。

さらに、図-4は実験Aより得られた鉛直方向の粒度分布を示したものである。砂れき堆が移動する場合、その移動とともに表層の粒度分布は変にし、鉛直方向には粗細の互層が現れる。初期河床材料の60%粒径は、この場合一見細砂層(表層を除く)とみられる層の値に近いようであり、採砂層を決める主因子となろう。

4. おわりに

本文では、数少ない事例の紹介に留まっており、今後治水理量との対応あるいは河道条件との対応を明らかにし、河床材料のより適切な採取方法を見出したいと考えている。