

護床ブロックの沈下および流失に関する実験的検討

岐阜大学工学部 正 員 藤田 一郎
岐阜大学工学部 正 員 河村 三郎
岐阜大学工学部 正 員 ○水上 精栄
岐阜大学工学部 学生員 中西 恒平

1. はじめに

河道の床固め工や根固め工には、従来より人工ブロックが用いられている場合が多い。しかしながら河川の上流部においてはブロックの流失が見られ、実際の調査においても図-1の様な現場が見られた。また、これらのブロックの諸特性と水理、河床特性との関係については固定床の実験は行われているものの、移動床では十分な検討が行われていないのが現状である。そこで本研究では、移動床水理実験によってブロックの形状、重量等の諸特性と安定性を検討し、さらにその結果を現場でのブロック設置への参考資料にしようとするものである。



図-1 人工ブロックの流出状況（長良川支流）

2. 実験方法

実験水路として幅30cm、長さ9mの亚克力製循環水路を用いた。水路床は移動床として水路全域に珪砂を均一に敷き動的、静的安定勾配となるまでそれぞれ通水、給砂を行い河床勾配を決定した。珪砂は1号（ $d_{50}=3.6\text{mm}$ 、比重2.625）および2号（ $d_{50}=1.9\text{mm}$ 、比重2.625）を使用した。各種の実験ケースを表-1に示す。ブロックには表-2に示す立方体、三角錐、球を使用した。ブロックの設置は水位を堰上げた状態で行い、その後約5分間で徐々に水位を下げて等流状態とした。各種ブロックの観察は水路の上面と側面にビデオカメラを設置し、時間経過によるブロックの移動量あるいは沈下量の変化を観察した。

ケース	流量 (cm^3/s)	水深 (cm)	勾配	粒径 (cm)	動・静
1	3000	2.90	0.0035	0.19	静
2	5000	4.17	0.0035	0.19	静
3	7000	5.20	0.0035	0.19	静
4	3000	2.30	0.0070	0.19	静
5	5000	3.12	0.0070	0.19	動
6	7000	3.78	0.0070	0.19	動
7	3000	1.80	0.0140	0.19	動
8	3000	1.85	0.0205	0.36	動
9	5000	2.60	0.0205	0.36	動

表-1 実験ケース

ブロック	比重	サイズ（辺長、直径）（ cm ）
立方体（セメント）	2.37	1.5, 2.0, 2.5, 3.0
三角錐（セメント）	2.37	1.5, 2.0, 2.5, 3.0
球（ガラスビーズ）	2.48	1.0, 1.5, 3.0

表-2 ブロックサイズ

3. 実験結果と考察

ケース1の静的平衡河床状態におけるブロックの沈下状況は図-2のようである。立方体の場合はまずブロック上流面における下降流の発生によってブロック根元が洗掘され、その部分にブロックが落ち込み回転沈下する。その後左右への傾きを繰り返しながら最終的に安定する。三角錐の場合にはブロック側面の横渦流の発生により下流側が洗掘され左右への傾きを繰り返しながら沈下し安定していく。球の場合にはその周囲が洗掘され、まず下流側にそれから左右に傾きながら沈下する。その後上流側が大きく洗掘され上流側に回転沈下し安定する。

三角錐ブロックの流失と安定をブロック重量／河床砂重量および掃流力により分類したものが図-3である。これを見るとデータ数が少なくばらつきもあるが破線で示した境界により流失と安定の領域に分けるこ

とができる。図には、図-1に対応する実河川データもプロットしているが、明らかに流失領域にあることが分かる。但し、掃流力が大きい場合のデータが不足しているので、安定なブロック重量の下限値はまだ正確には推定することはできない。

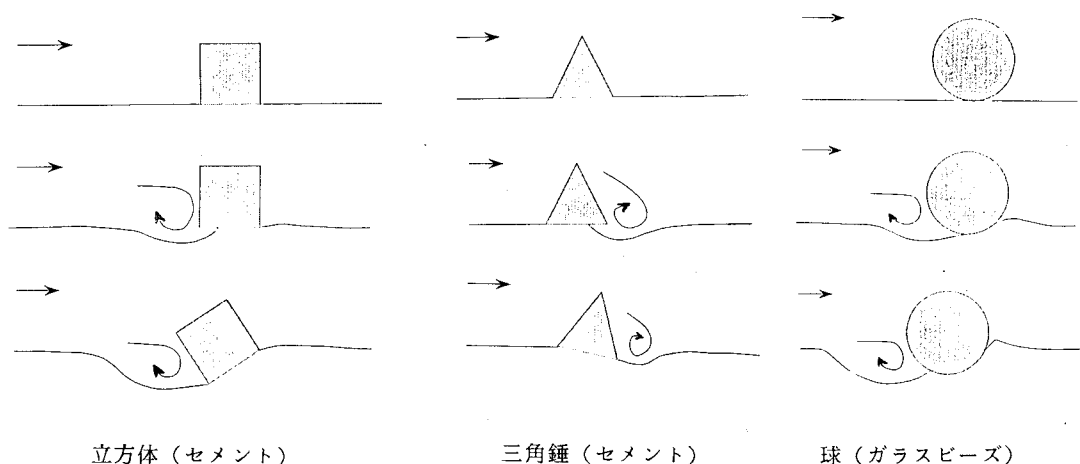
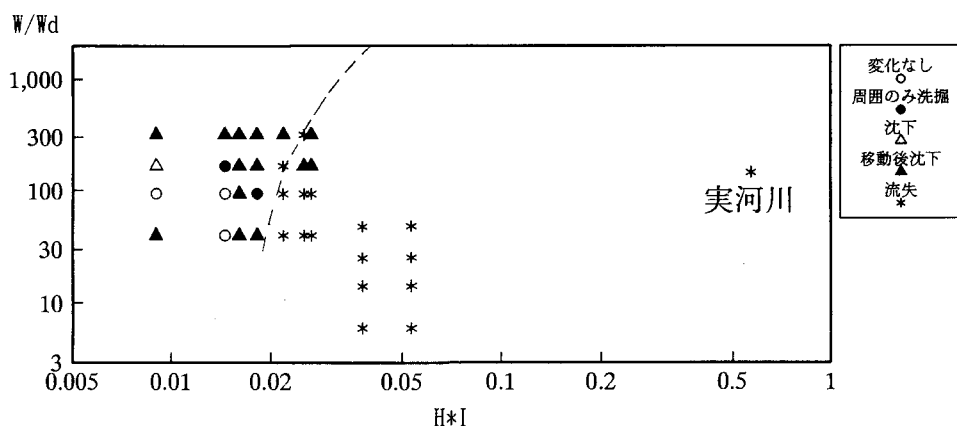


図-2 ブロックの沈下状況



（ W ：ブロック重量、 W_d ：河床砂重量、 H ：水深、 I ：水面勾配）

図-3 ブロックの安定・流失状況

4. おわりに

護床ブロックの設置計画を考える場合その流失を防止することは重要なことである。今回の実験により、移動床における単一ブロックの挙動をある程度把握することができた。今後は、さらに種々のブロックに対して沈下・流失の挙動を詳しく検討する必要がある。今回の結果は、現場のブロック設置の際の参考資料として役立つ事が出来るものと考えられる。また実際と同様にブロックが集合している場合についても検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：関東地建における一日土建資料，土木研究所資料第2680号 167-171，1988
- 2) 山本晃一：河道特性論，土木研究所資料第2662号，1988