

分流による土砂の制御

○財団法人 建設技術研究所 小田 晃
 京都大学大学院農学研究科 水山高久
 財団法人 建設技術研究所 阿部彦七

1. はじめに

砂防ダムは洪水時の多量な土砂を制御する目的で作られている。その砂防ダムは土砂自体を直接制御するための構造を河川の横断方向に建設しなければならず、通常時の土砂の流れや魚の往来を妨げるといった影響を及ぼす。そこで、洪水時の土砂の制御が可能であり、通常時は横断構造物のない河川の状態に近い流路を確保するような新しい砂防施設を作り出すことができれば河川環境の面からも望ましいと考えられる。

本研究は洪水時のバイパスへの分流により本川の流量を低下させ、輸送されている土砂の一部を本川内に堆積させることによって間接的に土砂を制御することを目的とするものである¹⁾。今回は、前述の分流による土砂制御の可能性と問題点について把握することを目的として、横越流堰による分流に着目した基礎的な実験を実施した。

2. 実験概要

2.1 実験水路

実験には長さ 15m、幅 0.5m、水路勾配 1/50 の矩形断面直線水路を使用した。水路内には仕切り板を設置して本川と横越流後の水を流すためのバイパスを設けた（図-1）。本川水路内は移動床、バイパス内は固定床であり、本川の移動床面とバイパスの固定床面は同じ高さである。なお、バイパス下流端にはバイパスからの流量を測定するための量水槽を設置した。

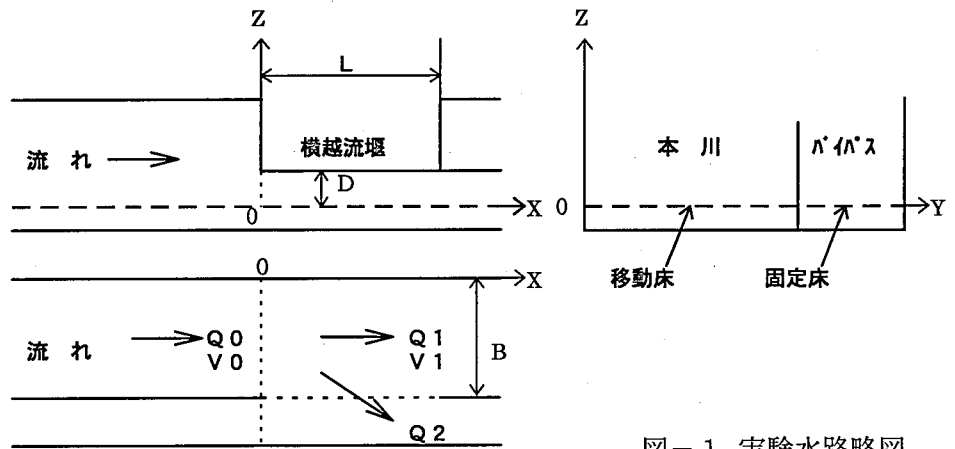


図-1 実験水路略図

2.2 実験条件

使用した砂は粒径 $d_m=1.0\text{mm}$ の一様粒径砂とし、給砂条件は横越流区間よりも上流の河床高さが動的平衡状態となるように各流量時の給砂量を予備実験から設定した。実験は定流実験であり通水時間は全ケース 30 分である。供給流量 Q_0 は 10l/s とし 1 ケースのみ 20l/s を使用した。また、横越流堰の長さ L は $40, 80, 160\text{cm}$ 、堰の高さ D は 0cm と 2cm 、本川幅 B は 20cm と 40cm とした。

3. 実験結果

3.1 分流量

全通水時間におけるバイパス分流量の平均値 (Q_2) と Q_0 の比である分流量比 (Q_0/Q_2) は L/B が大きいほ

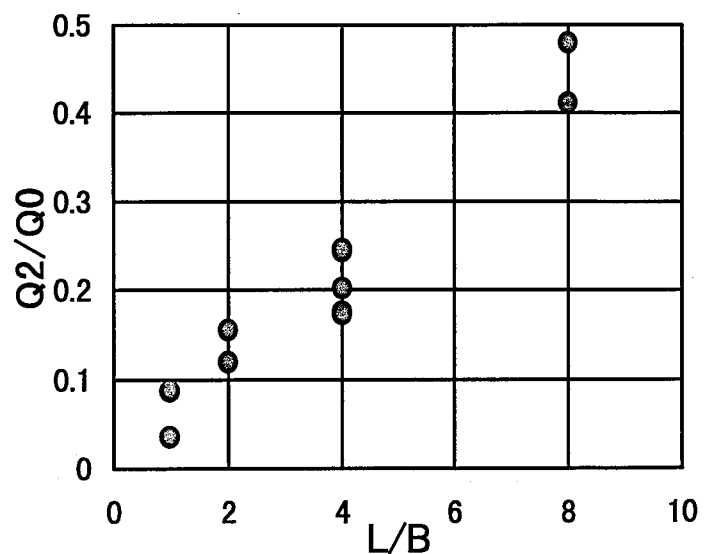


図-2 堰の長さバイパスへの分流量の関係

ど大きくなる(図-2)。この結果より、本川のみならずバイパス内にも砂の堆積による底面変化があるにもかかわらず Q_0/Q_2 は L/B によって決定されると考えられ、分流量は平衡な河床状態における既往の研究²⁾と同様の傾向が認められた。

3.2 河床形状

河床の縦横断形状の代表的なケース($L=160\text{cm}$, $B=40\text{cm}$, $Q=10\text{l/s}$)を図-3, 4に示す。河床縦断形状(本川中心線上)は、通水開始後において本川内の水深が分流により均一ではなくなり、それにより発生する局所流が原因と考えられる洗掘が横越流上流端($X/L=0$)で認められる。また、下流端($X/L=1.0$)では分流による本川流量の減少が原因と考えられる土砂堆積が発生する。しかし、時間とともに本川中心線上の河床の洗掘深と堆積高は減少し、初期河床($Z/\text{dm}=0$)に近づく。

通水後の河床横断形状は、横越流堰中間部($X/L=0.5$)から下流端($X/L=1.0$)にかけて本川とバイパスとの境界($Y/B=1.0$)が最も堆積していた。また、バイパス内では横越流部全域にわたって堆積している。これらより、洪水後の減水期における本川内での分流による土砂堆積が期待できる。

3.3 流出砂量

通水後の本川からの総流出砂量(V_1)と総供給砂量(V_0)の比(V_1/V_0)と Q_2/Q_0 の関係より、分流量が等しい場合、本川内の堆積土砂量を増加させるには横越流堰の長さを短くすることが効果的である。

4. おわりに

河道内に横断構造物を設けずに流出土砂を一時的に制御するための方法として、バイパスによる本川流量の減少が効果的であることが示された。課題としては、バイパス内に多量の土砂を流入させずに、より少ない分流量で本川内に土砂を堆積させることがあげられる。また、横越流堰以外の構造物による分流による土砂の制御についても検討する予定である。

参考文献 1)水山高久：流量を制御して土砂流出を制御する新しい砂防，砂防学会誌(新砂防)，Vol.44, No.1, p.43, 1991. 2) 芦田和男・江頭進治・川合茂・安達慎也：横越流堰の流砂調節機能に関する実験的研究，水工学論文集第35巻，pp.507-512, 1991.

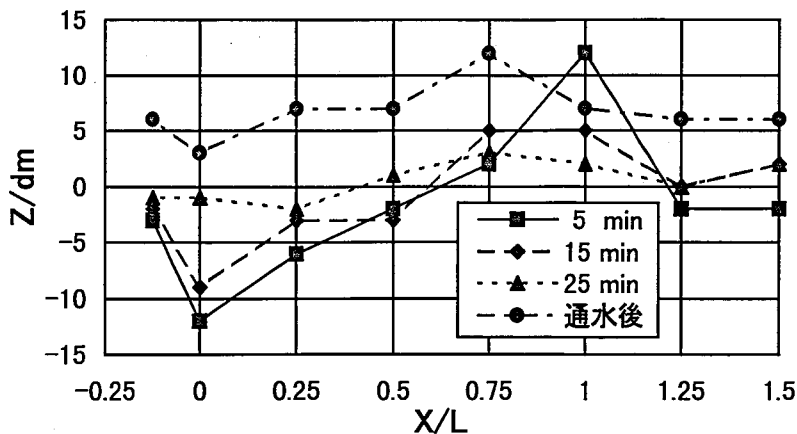


図-3 河床縦断形状

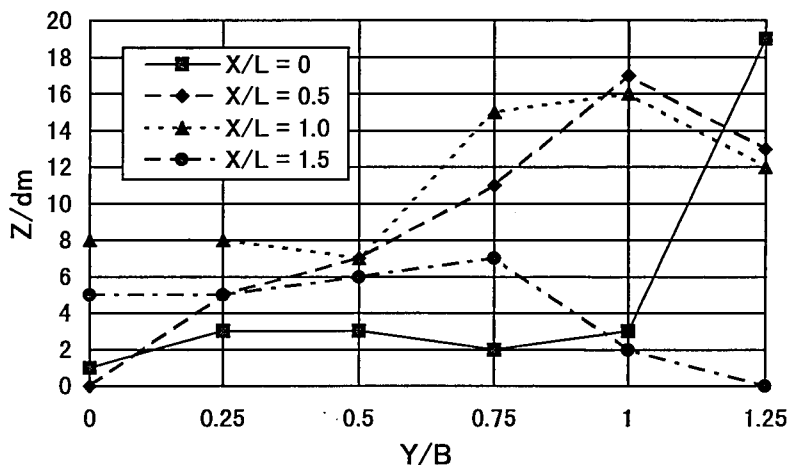


図-4 河床横断形状

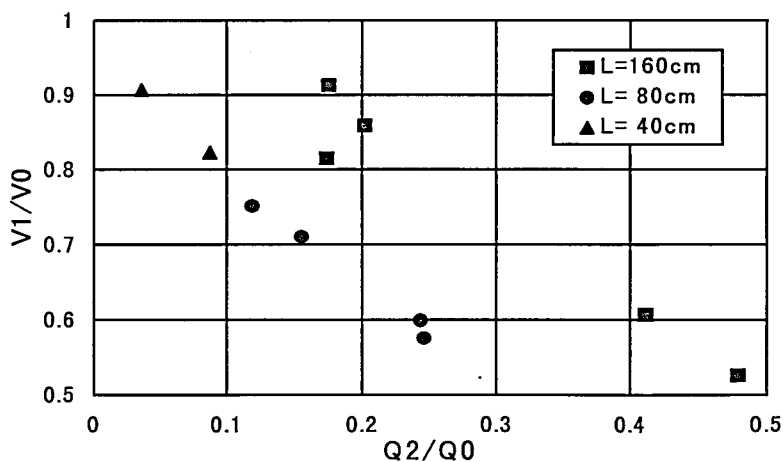


図-5 流量比と流出砂量比の関係