

II-264

横越流・分流における流量・流砂量配分

舞鶴工業高等専門学校 正 員 〇川合 茂
 京都大学防災研究所 正 員 芦田和男
 京都大学防災研究所 正 員 江頭進治
 豊橋技術科学大学 学生員 安達慎也

1. はじめに

貯水池堆砂の防止軽減法の一つとして、図-1(a)に示すバイパス方式が考えられている。この方式の土砂水理機能を調べるために、これまで、全流量が横越流する場合について、越流幅、越砂特性および河床変動の間の関係を明らかにするとともに、分流の場合についても若干検討してきた¹⁾。本研究は、分流について、実験ケースを増やし、堆砂段丘の前進に伴う流量・流砂量配分および横越流部周辺の河床形状について調べたものである。

2. 実験概要

実験水路は、幅50cm、長さ12mの直線水路で、図-1(b)に示すように、貯砂ダムの上流の右岸に堰高6cmの横越流堰を設けている。水路床勾配は1/50とした。実験は、表-1に示すように、固定床の状態での横越流堰への流量

配分が0.3、0.5、0.7となる場合について、横越流幅を変え6ケース行った。流量配分は、貯砂ダム高を変えることにより調節した。給砂は固定床の状態から開始し、その量は堆砂勾配が1/100になるように定めた。実験用砂は平均粒径0.6mmのほぼ一様な砂である。

3. 実験結果と考察

(1) 流量・流砂量配分：既報^{1)、2)}に示した

ように、越砂開始から平衡状態までの流量配分比 κ （＝横越流流量／全流量）は、堆砂段丘が横越流部周辺を通過する間に減少する。図-2に、通水初期（堆砂段丘が横越流部より上流にあるとき）の流量配分比 κ_0 と平衡状態の流量配分比 κ との関係を示す。いずれのケースも平衡状態では、初期の流量配分比 κ_0 より0.1～0.15程度小さくなる。堆砂の前進に伴って水深が小さくなり、shear effectが卓越するようになるためと思われる。一方、流砂量配分比 κ_g （横越砂量／（横越砂量＋本川越砂量））は、横越砂開始から平衡状態まで、越砂量が増えるのにもかかわらず、一定値の回りを変動する。流砂量配分比 κ_g は、主に、流量配分比と横越流部周辺の流路の平面形状によって定められるものと推察される。そこで、平衡状態における流砂量配分比 κ_g と流量配分比 κ との関係をみたのが図-3である。

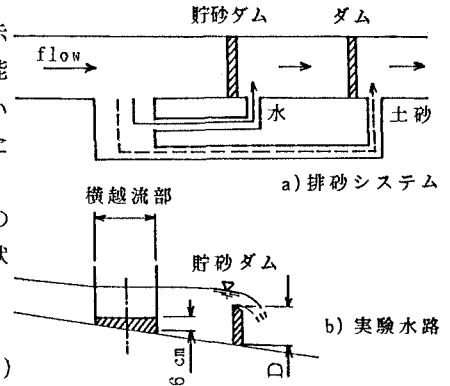
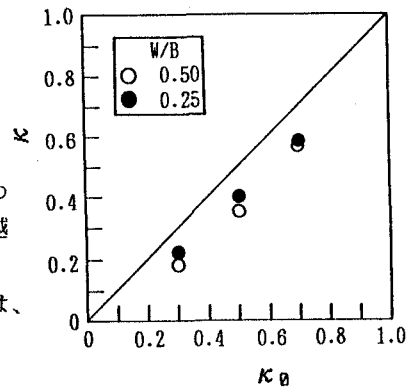


図-1 排砂方式と実験水路概要

表-1 実験条件

RUN No	流量 Q (l/s)	横越流幅 W (cm)	初期流量 配分比 κ_0	本川ダム高 D (cm)
E-1	5.0	25.0	0.7	11.30
E-2	5.0	25.0	0.5	9.60
E-3	5.0	25.0	0.3	8.40
E-4	5.0	12.5	0.7	13.70
E-5	5.0	12.5	0.5	12.00
E-6	5.0	12.5	0.3	9.75


図-2 κ_0 と κ

$\kappa g \approx 2\kappa$ なる関係がみられる。

(2) 横越流量式の適用性：

図-4は、流量配分比 κ について中川・宇民式³⁾を適用した結果と実験値を比較している。図中○印は通水初期のもので、●印は平衡状態のものである。平衡状態の場合の計算では、実験により得た河床形状を与えている。計算値と実験値がよく一致しているデータもあるが、かなりずれている

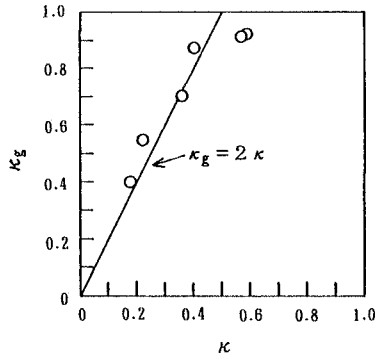


図-3 κg と κ の関係

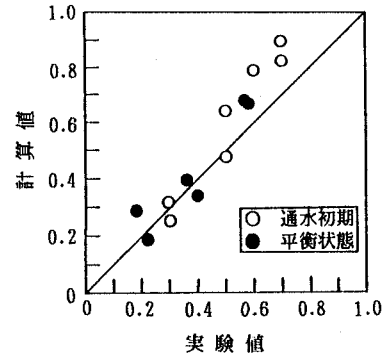


図-4 流量配分比の計算と実験値

データもある。これは、主として、流量係数 C によるものである。中川・宇民式における流量係数 C は、一義的にフルード数によって定められているが、堰高によって C は変化するようである。つまり、上述の計算結果は、流量係数 C に shear effect が十分に反映されていないためと思われる。

(3) 横越流部周辺の河床形状：図-5

に横断方向に平均した河床縦断面形を示す。河床高 Z_d は野砂ダムの天端からの高さである。横越流部周辺を除くと、河床高は、流量配分が同じであれば、横越流幅が違って、ほぼ等しくなっている。図-6に、横越流部周辺の洗掘領域の横断河床形の一例を示す。縦軸は、横越流堰の天端からの河床高 Z_s を平均水深 H で無次元化したものである。右岸側（横越流堰側）の洗掘領域の形状は、ほぼ相似形である。

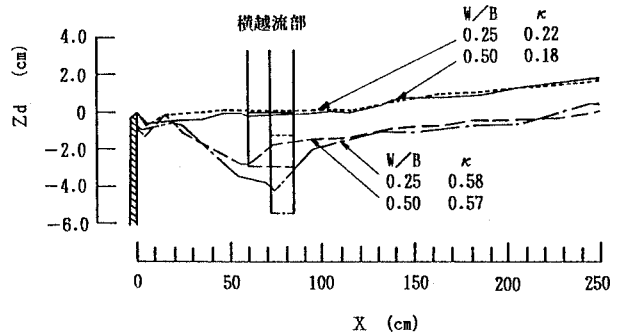


図-5 縦断河床形

前述の図-3に示されるように、

$\kappa g \approx 2\kappa$ がほぼ成立していることと、横越流部周辺の洗掘形状の相似性との間には、何らかの因果関係があるように思われる。

4. むすび

野砂ダムと横越流堰を設けた場合について、堆砂段丘の前進に伴う流量・流砂量配分の変化を調べ、それらの間の定性的な傾向を明らかにした。そして、横越流量算定式を適用する上での問題点を示唆した。また、横越流部周辺の河床形状を示した。今後、横越流部周辺における河床形状と流量・流砂量配分との関連性を検討していきたい。

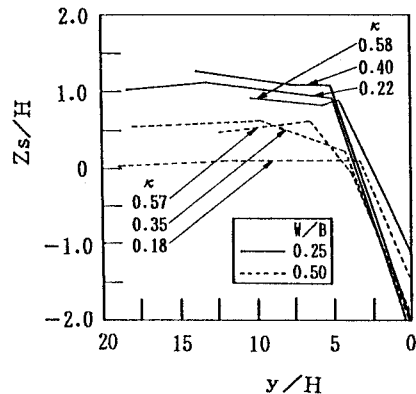


図-6 横断河床形

<参考文献> 1) 芦田・江頭・川合・安達：水工論文集35号、pp.507-512、1991。 2) 川合・芦田・江頭・安達：関西支部年講、1991。 3) 中川・宇民：京大防災年報9号、pp.539-550、1966。