

河床低下防止対策としての床止め工の段階的施工

鳥取大学 大学院
鳥取大学 工学部
鳥取大学 工学部
鳥取大学 工学部

学生員 ○前田真吾
正 員 道上正規
正 員 鈴木幸一
正 員 檜谷 治

1. はじめに 本研究の研究対象となっている斐伊川は、図-1のように鳥根県東部に位置する河川で、従来、流砂の多い河川として知られているが、昭和25年以降上流部に建設された数多くの砂防ダムによって上流部からの流入土砂量が急減したため、現在河口付近では未だ河床が上昇が続いているにもかかわらず、中流部における河床低下が、大きな問題となっている。とくに、河口から23.4km地点に設置されている床止め工（伊萱堰）直下流部の河床低下が著しく、この河床低下は徐々に下流部に及んできている。本研究は、この斐伊川中流河道に数基の床止め工を設置することによって、河床低下防止軽減を計ろうとするものであるが、床止め工の設置場所・時期を、数値シミュレーションによる河床変動計算を行なうことによって、合理的に決定しようとしたものである。

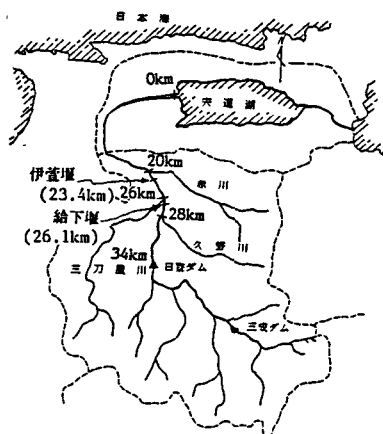


図-1 斐伊川流域図

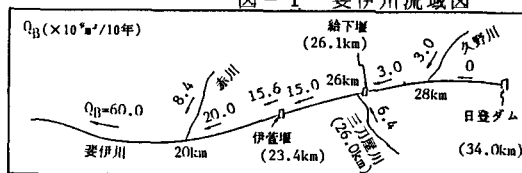


図-2 現在の土砂収支図

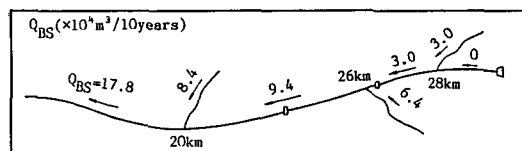


図-3 安定河道とするための土砂収支図

2. 基礎式と数値シミュレーションの方法

河床変動計算は、斐伊川の河口から28km区間を60断面に分割し、まず、日流量を用いて井田の方法で水深を各断面で逐次計算する。つぎに、それぞれの水深に対応する掃流力を計算して、芦田・道上の粒径別流砂量式によって流砂量を求める。計算された流砂量を流砂の連続式に代入することにより、一定時間後の河床変動を差分計算によって行なうことができる。ここでは、日流量として過去10年間の日流量を繰り返し用いることによって、150年間何の対策も実施しない場合の河床高の予測

と、床止め工の段階的施工対策を実施した場合の予測を行なった。その時床止め工の設置位置・設置時は以下のように決定する。現在の斐伊川の土砂収支は、図-2のようになっており、各断面間の土砂収支が不均衡であり河床変動が起っている。この河床変動が起こらな状態は、河床勾配が変化し最終的に流入土砂量と流出土砂量が等しくなる図-3の状態である。図-3のようになるための河床勾配にするための床止め工の設置場所であるが、河口から7.0km~23.4kmの区間を流送している土砂量をもとにして、いくつかの区間に分割する。

そして、その区間で現在流れている土砂量（図-2）を現在の河床勾配で流すような流量を、流砂量式から逆算して求める。つぎに、この支配流量をもとにして、図-3に示す流砂量とするため、流砂量式をもとにして河床勾配 i_s を求める。そして、図-4に示すようにして床止め工設置場所を求めるわけだが、いま安定河道設計条件として河床高と計画河床高との差がある限度以上大きくならないというような

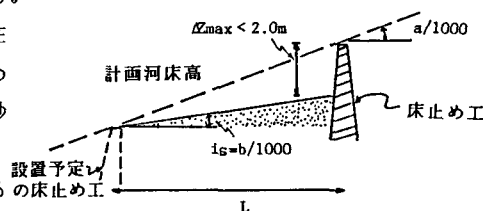


図-4

条件を与える。本研究では、この差を2m ($=\Delta Z_{\max}$) とする。すなわち床止め工直下流部が最も河床が低下するから、ここでの河床高が計画河床高から2.0m低下した時に、下流部の定められた床止め工を設置し、河床低下を止める工夫をする。よって、図-4を参照にして、

により、設置場所は順次求めることができる。このようにして求めた設置場所は、河口から21.8km, 20.0km, 18.0kmおよび8.0kmの地点となる。

3. 計算結果

まず、何の対策も実施しない場合の50年後および150年後の河床縦断形状を図-5に示す。この図によれば、150年後には最も河床低下が、激しい所で計画河床高との差は約7.7mとなり、初期河床工からは約3.3mもの低下が見られる。一方、床止め工による段階的施工対策の場合の図-6によれば、当初の計画通り各床止め工区間の河床低下は、許容範囲内に防止することがわかる。表-1には、新たに設置された床止め工の設置時期を示す。なお、23.4km地点は、現在河床高が計画河床高より4m以上低下しているの、いますぐ21.8km地点に床止め工を設置されなければならないために、表中には0を記入してある。また、12.0km地点設置予定の床止め工は、150年経ても12.0km~16.0km区間の河床低下が許容範囲を超えないため依然設置されない。

4. おわりに

床止め工の段階的施工対策により斐伊川の河床低下防止の妥当性を検討し、よい結果を得たのであるが、問題点としては、支川からの流入土砂量が変化しないことを計算条件としているため、今後支川からの掃流砂状態および流域の地質の状態を十分調査し続け、的確に把握することが必要である。

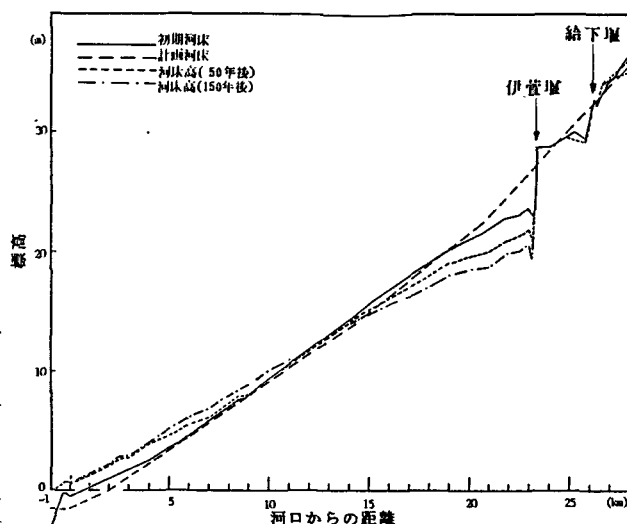


図-5 河床縦断形状図(対策なし)

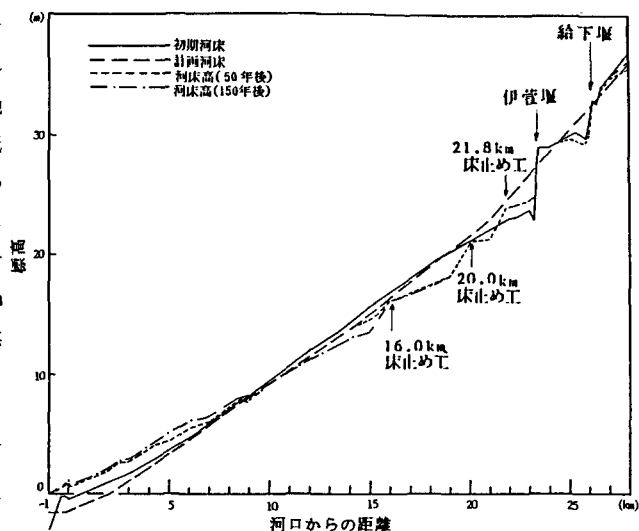


図-5 河床縦断形状図(対策あり)

床止め工の番号	伊管堰 1	給下堰 2	3	4	5	6
設置場所 (km)	26.2	23.4	21.8	20.0	16.0	12.0
設置時期 (年)	-	-	0	6	38	> 150

表-1 床止め工の設置場所と時期

(参考文献) 1) 芦田和男・道上正規; 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究, 土木学会論文報告集, 第208号, pp.59-69, 昭47.