

Ⅱ—80

水制による低水路河岸近傍の土砂沈積効果について

東北大学工学部 ○学生員 中田成俊
 東北大学大学院 学生員 高橋和明
 東北大学工学部 正員 石川忠晴

1. 概要

昭和30年代には主要河川を中心に数多くの水制が設置された。通常、水制に期待される機能は、河岸付近の流速の低減と土砂の沈積によって、その侵食をくいとめることである。しかし、設置後数年ほど経過した水制群を航空写真で観察したところ、一般に土砂の沈積は均等ではなく、局所的に水面から頭が出たような恰好のものが多くみられた。そして、さらにその後の様子を観察してゆくと、堆積によって新しくできた陸地には、やがて灌木が繁茂しはじめ、その後は河岸が侵食された形跡はみられない。これは、おそらく灌木群が、新たな水制としての役割を果たし（“灌木水制”と呼ぶこともできよう）、結果的に、より一層の安定が得られているのではないかと推測できる。例えば、図1は鳴瀬川27km付近の航空写真のスケッチであるが、水制上に堆積してできた陸地には灌木群が繁茂し、完全に陸地化が完了している（図1-b、昭和55年）。ところがその後、灌木が伐採されたので、一度陸地と化した部分の土砂が洗い流されてしまっている（図1-c、昭和59年）。すなわち、灌木林が形成されるか否かが、結果的に水制の機能の成否を決めている様に思われる。

以上のように、単に流速を低減させるだけではなく、土砂を集中的に沈積させることによって、灌木がはえやすいような新たな陸地を形成させることも、水制のもうひとつの重要な役割であり、これらを必要に応じて使い分けることによって、より効率的な河岸の維持が行えるのではないかと期待できる。

さて、従来設置されてきた水制の配置や形状は、長年にわたる経験やその地域の実情を考慮して設計されてきたものと思われるが、配置や形状というものは、その水制効果に大きな影響を及ぼすであろうということは容易に推測できることである。

そこで、本研究では、土砂の沈積から灌木の繁茂に至るプロセスを経た河岸の安定化に注目し、土砂の沈積と水制の配置との関係について2つのモデルを仮定し実験を行い、その結果をもとに検討を試みた。

①. 流速の低減を期待して、河岸の安定をはかる配置モデル

・・・case 1（図2-a）

②. 積極的に土砂を堆積させ河岸の拡大と、将来の“灌木水制”による河岸の一層の安定を期待する配置モデル・・・case 2（図2-b）

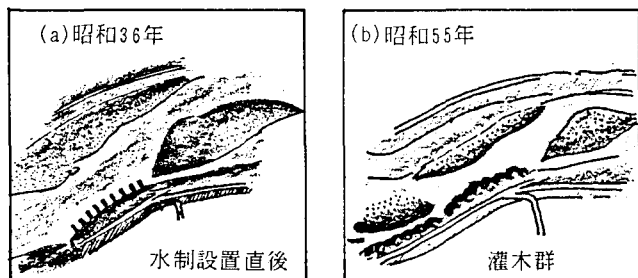


図1

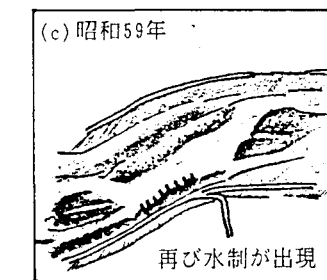
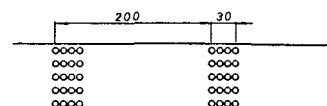


図2-a



53群-1060本

case 2

図2-b

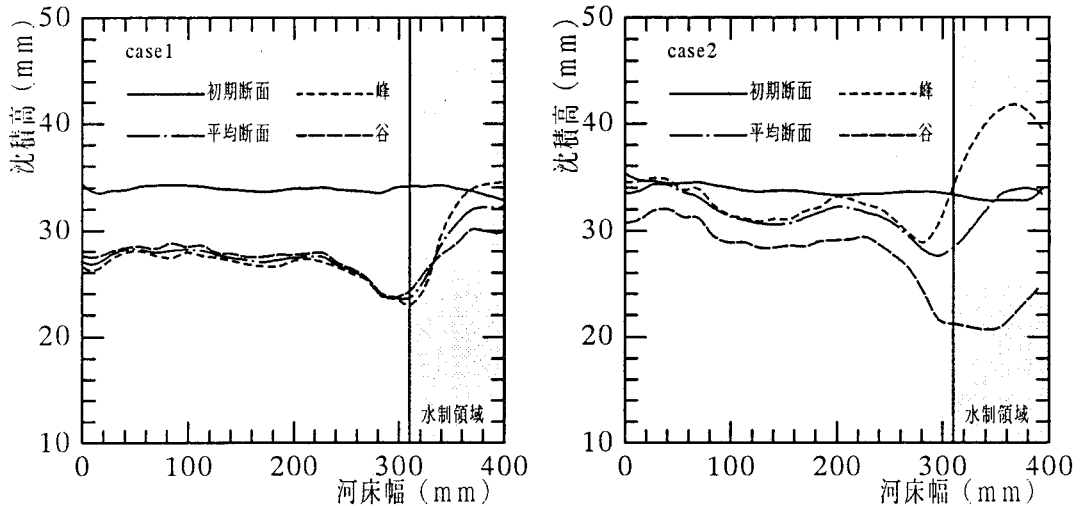
2. 実験方法

直径6mm高さ8cmの木の円柱棒を水路に配置して疑似水制とした。平均粒径0.20mmの標準砂を3cm厚で敷き、流量をほぼ一定($0.25\text{m}^3/\text{min}$)に保ち、10, 20, 30, 45, 60, 75, 90min後の河床形状を測定(写真撮影)した。撮影した影の座標やライティングの位置関係などから断面形状を求めた。

水路の形状は次の通りである。流量の調整は蝶型バルブで行い、その測定は下流の全幅ぜきを用いて行なった。長さ; 12m、幅; 40cm、深さ; 8cm、勾配; 1/160

3. 実験結果及び考察

以下に示す断面形状はcase 1・2ともに河床が平衡状態に達したと思われる45minでのデータをもとに作成した。測定区間は2mで、その中の40本の測線での断面を平均した。なお、土砂の移動にともない、流れ方向に河床波状の起伏が生じたので、全体の平均の他に、沈積土の峰と谷の平均断面もそれぞれ示した。



水制領域内の沈積具合を平均してしまうと、case 1と2ではその沈積高さにあまり違いはみられないが、それぞれの峰の部分と谷の部分と比較すると両caseの違いに気づく。case 1の場合、峰と谷にはそれ程差はない。それに比べてcase 2の場合、両者には大きな差がある。

河岸近傍での流速の低減に重きをおくcase 1の配置は、水制間隔が密で流下方向に変化のない単一の断面形状のため、流れが一定で、水制領域の内と外で水の交換があまりなく、そのため、土砂の出入りが少ないと考えられる。従って、図のような、峰と谷に差のない形状になるとと思われる。

case 2は、集中的な土砂の沈積をねらった配置である。深く削られてもいるが、そのねらい通り、土砂を高く沈積させている。case 2の様な配置では、見かけの川幅が変化し、横への流れが生まれる。これにのった砂が流出・流入するため、図のような峰と谷に大きな差のある河床形状になると考えられる。

今回は、配置パターンの違いのみによる水制の効果を見るために、case 1・2共に水制の総本数を同じにして実験を行なった。この結果から、それぞれのcaseの配置パターンによる土砂の沈積の特徴を確かめられた。

4. おわりに

今回の実験だけではモデル数も少なく、土砂の沈積と水制の配置との関係について結論を出すに至らなかったが、今後は実際の河川において用いられている配置パターンを参考としながら、実験モデルを増やし効率的な河岸安定のための水制配置について検討をしていく予定である。

なお、本研究は河川環境管理財団の助成を受けている事を付記する。

【参考文献】 ・石川忠晴：灌木水制に関する基礎的研究，河川環境管理財団助成研究中間報告書，1991