

山地河道の河床形態の変化に関する現地調査

愛媛大学大学院 学生員 黄 国梁
 愛媛大学工学部 正 員 鈴木 幸一
 復建調査設計(株) 正 員 山本 裕規

1. はじめに

山地河道では、ステップ・プールや横断リブなど段階状河床形態^{1),2),3)}や瀬と淵の存在など多様な河床形態が存在している。このような河床形態の形成・発達・破壊のプロセスは山地河道における流砂量を支配する一つの要因である。高水時に形成されると考えられるこのような河床形態は固定的なものなのか、容易に変形するものなのかは明らかでない。本研究は、愛媛県松山市を流れる重信川の上流山地河道に河床形態観測区間を設け1992年以来観測を続けているが、今回はここ数年の間の河床形態の変化について報告する。

2. 調査対象区間の概要と土砂環境

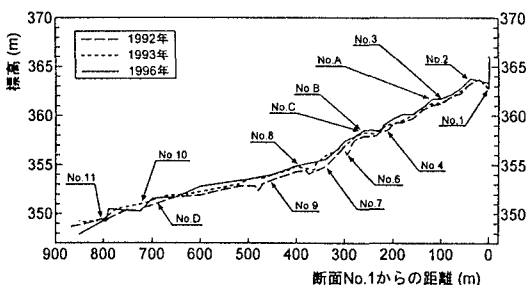
調査対象区間は図-1に示す重信川の河口から約30kmの本川山地河道であり、(a)図に示している林地雨量観測所付近から林地堰堤付近の約850mの区間である。この区間は建設省の直轄砂防区域の内にあり、周辺流域地質はほとんど花崗岩で全体的に風化が進んでいる。また、半裸地崩壊地が多く生産土砂量は多い。図中No.1～No.11は1992年に観測された淵の、またNo.A～No.Dは1996年の観測で新たに確認された淵の位置を示している。(b)図には河床縦断形状を示しているが上流から約400m区間の平均河床勾配は約1/40と急であるが、400m～800m区間は約1/80とやや緩くなっている。この調査区間上流側の河床は1992年から1993年にかけてかなり上昇したことが認められる。この原因としては、1993年には平常年では1度あるかないかの大きな出水が6度もあったことと、図-2に示すように調査区間の直上流部の支川に設けられている砂防ダムの多くが満砂状態になっており、上流からの供給土砂量が以前より増えているためと考えられる。なお、1994年、95年および96年には大きな出水になかったものの1996年調査結果によると河床の上昇傾向は止まってはいない。

3. 淵の特性と変化

淵No.1, No.8は床止め直下流の深掘れ(S型)であるが、その他は蛇行によるもの(M型: No.2, No.A1, No.A2, No.4, No.D, No.11), 岩の周辺の深掘れによるもの(R型: No.3, No.B, No.5, No.C, No.7, No.9, No.10), およびMR型(No.6)である。これ



(a) 測量調査区間の平面図



(b) 測量調査区間の河床縦断図

図-1 調査対象区間の地形と淵の位置

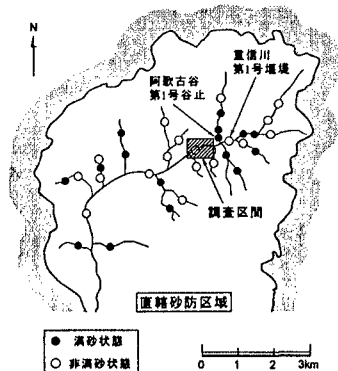


図-2 調査対象区間周辺の砂防ダムの堆砂状況

らの淵で No.5, No.10 および No.11 が 1996 年の調査では完全に消滅し, No.A1, A2, B, C および No.D のように新たに形成された淵もあり, 山地河道の淵は容易に変化することが分かった. 図-3 は砂礫堆の形成とみお筋の変化による R 型の淵の消滅と形成の一例を示している. 河道中央部の岩による No.5 の淵はその直上流部に形成された砂礫堆の影響で主流がやや左岸側に移ったため完全に消滅し, 逆に左岸と右岸の岩による新しい No.C および No.B の淵が形成されている. なお, 図-4 に示すように淵の規模は M 型の淵では蛇行部の入射角（曲り角）に, また R 型の淵では岩の大きさに強く支配されていることがわかったが, 上述のように淵の規模は容易に変化するため, 定量的な把握は難しい.

4. 階段状河床形態の変化

図-5 は顕著な階段状河床形態が見られた 140m~210m 区間の 1993 年と 1996 年の河床形態を比較したものである. これらの河床形状のステップの高さはステップを構成する一つの石の大きさでありその下流部に深掘れがないことからリブ河床と判断したが, 全てのリブが横断方向に完全につながっているわけではない. (a)図の平面図に見られるようにこの区間では 1993 年河床にはリブが 16 箇所形成されていたが, 96 年河床では, 特に下流側のリブが消えて 6 箇所に減っている. ここ 93 年以降の流量を調べてみるとこのリブ河床を破壊するほどの出水 ⁴⁾はなかった. (b)図の河床縦断形状からわかるように下流側は河床上昇傾向にあり, リブが破壊されのではなく, 上流からの土砂によって埋もれた状態で河床が比較的平坦になったと推測される.

5. おわりに

多様な山地河道の河床形態も上流からの流砂が多い場合には, 比較的細かい砂礫が河床の凹部を埋め瀬や淵は容易に変形し, 河床は平坦化することが認められた. 上流側からの流砂が少なく細砂の輸送が顕著になる場合には河床形態は多様化すると考えられるが, このような点に注目して今後も調査を続けたい.

参考文献

- 1)Whittaker & Jaeggi. : Proc,ASCE,Vol.108, No.HY6,1982. 2)芦田・江頭・安東:京大防災研年報,第 27 号 B-2,1984. 3)長谷川:第 24 回水工学に関する夏期研修会講義集 A2-2,1988. 4)鈴木・栗原・山本:水工学論文集,第 39 巻,1985

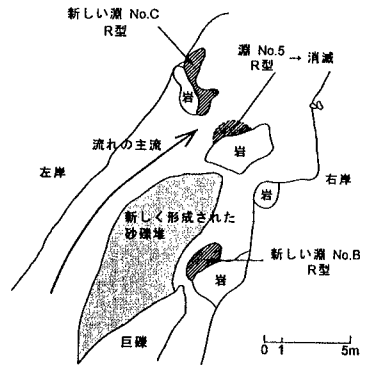


図-3 淵の消滅と形成の例

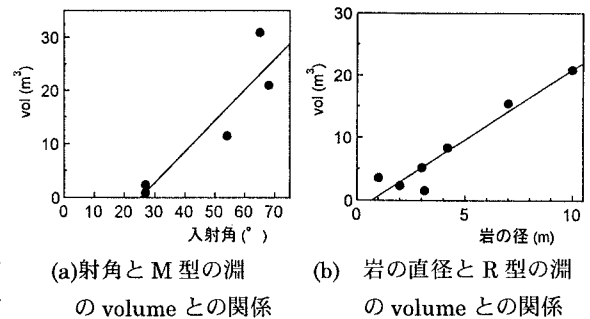


図-4 淵の形成要因

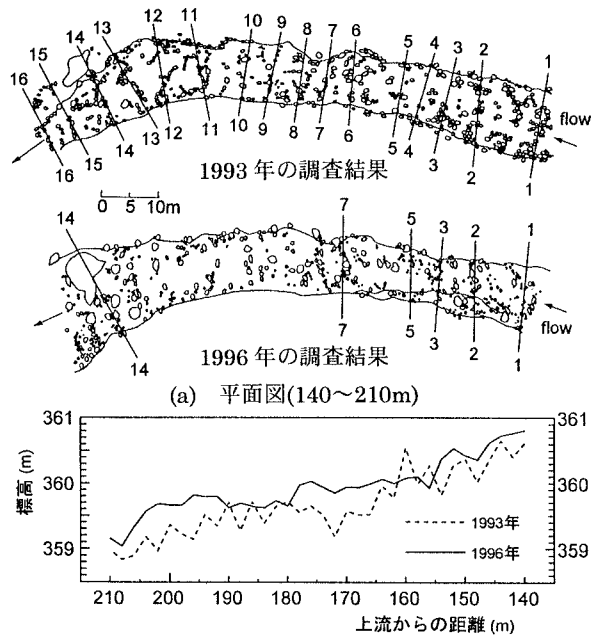


図-5 平板測量の結果