

愛媛大学大学院	学生員	○森 一庸
(株) 菱和設計コンサルタンツ	正会員	渡部誠司
愛媛大学工学部	正会員	門田章宏
愛媛大学工学部	フェロー	鈴木幸一

1. はじめに

本研究では実際の山地河道における河床形態の経年変化特性とその変化要因を解明することを目的として、愛媛県松山市の一級河川である重信川上流山地河道に調査区間を設定して、1992年から継続して河道の湾曲部や岩の周辺に形成される淵の特徴や石礫の集中による階段状河床形態の調査を行っている。今回の調査は1992年、1993年および1996年に続いて4度目の調査であり、過去の3度の調査結果と照らし合わせながらこの区間での経年変化をもとに土砂流出現象について検討した。

2. 調査の概要

図-1に示す約900mの調査対象の山地河道部は低水時に歩いて調査できる程度の川幅で、しかも人工構造物が低水河道になくほとんどが自然に近い河道である。調査区間の左岸側は山腹に接してほとんど未改修の護岸である。右岸側は全区間コンクリートブロック護岸で改修されているものの、法尻から水際にかけて土砂や石礫が堆積し葦などの植生が繁茂していて、出水時以外はほとんど自然河道と見なされる状態である。調査は主に低水時に、瀬と淵の状況、河床縦断形状、平面形状、河床形態についての測量を行うとともに、写真やスケッチによって大きな石礫の河床状態を記録した。

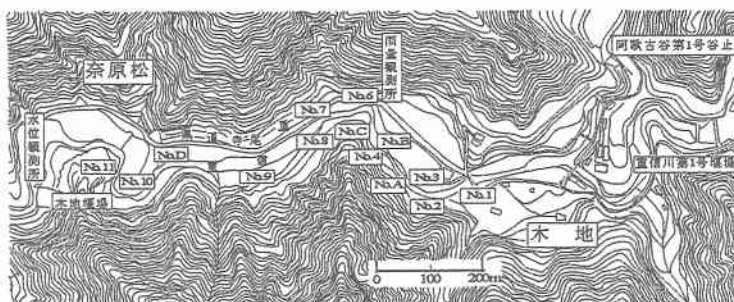


図-1 調査区間

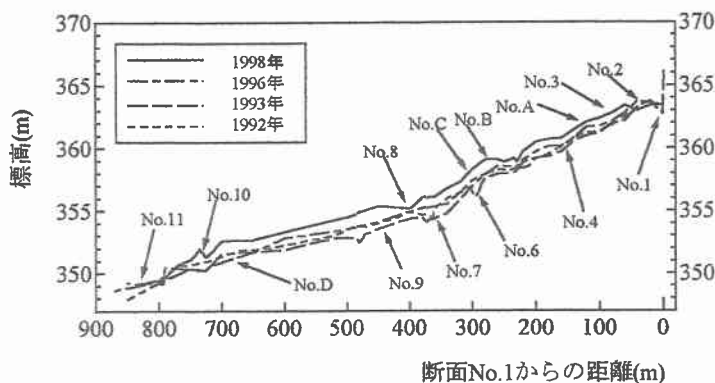


図-2 河床縦断形状

3. 調査結果

3.1 河床縦断形状

図-2は調査区間の河道中央の河床縦断形状を示したものである。なお、図-1および図-2のNo.1～No.11は1992年の調査で確認された淵、No.AからNo.Dは1996年の調査で新たに確認された淵の位置を表している。1992年～1996年にかけては上流端から約300m区間は河床勾配が1/40程度と急であるが、下流の400m～900m区間は河床勾配が1/100程度となっている。また、ほぼ全域で河床が上昇傾向を示し1996年から1998年の間に約800m区間で河床が約1m程度上昇し、これに伴って河床勾配が1/180程度の一様な勾配になりつつある。図-3に

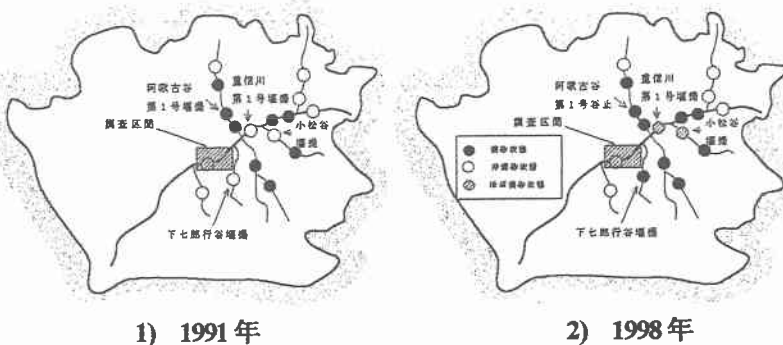


図-3 砂防ダム堆砂状況

1991年および1998年の砂防ダム堆砂状況を示す。1996年までは大きな出水が幾度かあったにもかかわらずあまり縦断形状がほとんど変化しなかったのに対して、ここ2年の間に急激に河床が上昇したのは、1991年の調査では満砂状態

ではなかった上流側の下七郎行谷堰堤、重信川第1号堰堤、小松谷堰堤の中の砂防ダムのいくつかが1996年以降満砂状態、あるいはほぼ満砂になったことによると考えられる。特に調査区間の直上流にある下七郎行谷堰堤が1997年の時点で満砂状態になっていることから、出水によって粒径の小さな土砂が流出し、この区間に堆積したため河床上昇をもたらしたと考えられる。

3.2 階段状河床形態

図4に140～210m区間における1993年、1996年および1998年の調査結果である平面図と河床縦断面図を示す。1993年には全体的にリブ河床の特徴がはっきりしリブも16本見られたが、1996年、1998年と年が経過するにつれてリブが減少傾向にあった。1998年にはリブが8本と減少していた。この場所での1996年のリブの破壊流量は14～30m³/sの間であると推定されている。1993年の調査直後に図3に示したように23m³/s程度の流量が発生しており、リブ河床が崩壊されたことも考えられるが、河床全体は上昇傾向にあり、上流からの流出した土砂の供給により河床が平坦化し、そのためリブが埋められたと推測される。1998年では、1996年のものと比較して下流側のみお筋が左岸側に变化しており、全体的により湾曲した流れが形成されている。このようなことから、山地河道では比較的容易にみお筋が変化し、淵の形成や消滅が生じたり階段状河床が変形することが分かった。

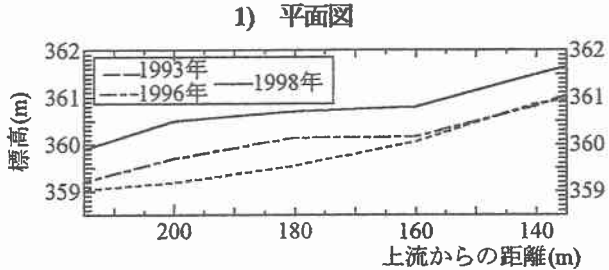
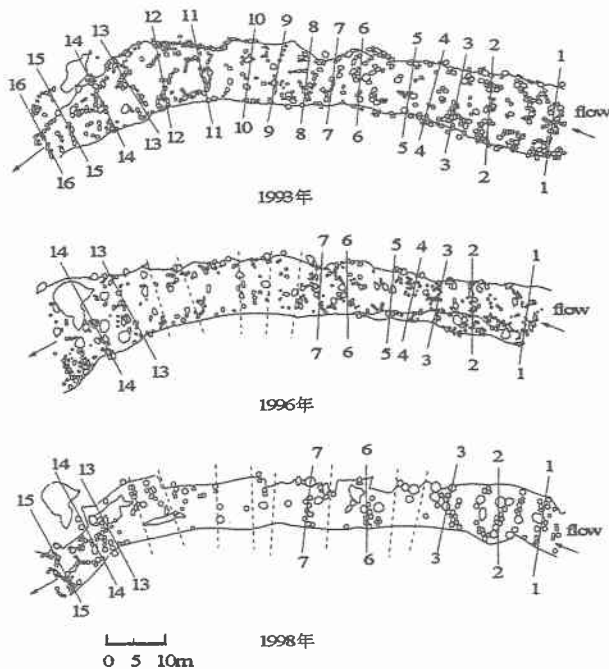
3.3 淵の変化

淵の一例として図5のNo.2の淵については1993年当時約70cm程度深さがあったが、現在では完全に消滅しており、その上流左岸側にも砂の堆積が発生していた。また、この淵は1993年から1996年にかけて淵のタイプがM型からR型に変化しており、規模も年々小さくなり、比較的流水や流出土砂に影響を受けやすい淵であった。このように、実際の山地河川では上流からの流入土砂量によっては、容易に淵が形成されたり、消滅していることが確認された。

4. おわりに

重信川上流山地河道部の調査区間においては1)その上流側にある砂防ダムがここ2年で満砂状態になったためわずかな出水によっても土砂が流出し、ほぼ全域にわたって河床が上昇している、2)河床が上昇傾向にある場合には、比較的容易にみお筋が変化し河床形態が変化し、1993年に確認されたリブは、現在では半分近くが消滅している、3)実際の山地河川では、上流からの流入土砂により容易に淵が形成されたり消滅する、ことなどが明らかになった。

参考文献 1)鈴木、他：山地河道のリブ河床形態と流水抵抗に関する研究、水工学論文集、第39巻、pp.659-664、1995。



2) 河床縦断面図

図4 河床形態

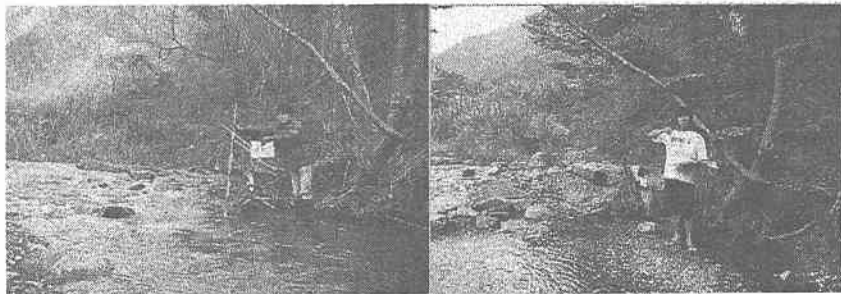
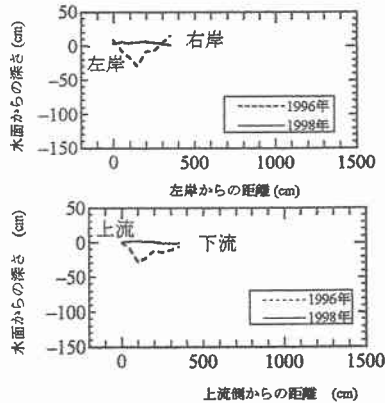


図5 淵No.2の消滅およびその上流側における砂の堆砂