

重信川上流域の河床形態に関する現地調査

愛媛大学工学部 正 員 鈴木幸一
 (株) 復建調査設計 正 員 山本裕規
 (株) シアテック 正 員 藤岡貴之
 愛媛大学大学院 ○学生員 渡部誠司

1. はじめに

一般的な山地河川には、一連のステップ・プールやリブ河床といった階段状河床形態や、山地河道における局所的な河床形態である瀬や淵などがみられる。また、瀬や淵は水生動植物にとって生息するのに重要な場所である。このような河床形態の形成・発達・破壊のプロセスは、山地部における流砂量を支配する一つの要因である。1992年より、愛媛県松山市を流れる重信川上流域に試験区間を設け、瀬・淵および階段状河床形状に注目をして測量調査を行ってきたが、本研究では、1992年・93年の調査結果と1996年の調査結果との比較・検討を行い河床形態の変化について考察する。

2. 測量調査の概要 対象区間は、図-1に示す重信町木地から奈良松にかけての重信川本川上流域にであり、木地雨量観測所付近から木地堰堤付近間の850m区間である。この区間は、洪水時以外はほとんど自然河道とみなされる状態にある。なお、図中のNo. 1～No. 11は1992年に、No. A～No. Dは今回の観測で新たに確認された淵である。主な調査として、流心の河床縦断形状、横断形状、平水時の川幅、瀬・淵及び階段状河床形態の平板測量、淵を構成している河床材料の調査など前回の調査結果と比較できるように、今回の調査を行った。

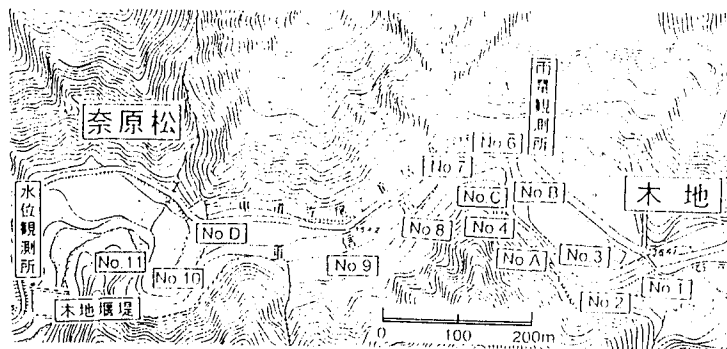


図-1 測量調査区間の平面図

3. 調査結果

3.1 河床縦断形状 図-2は、対象区間の河床縦断形状を示したもので、これより、1992、1993年に比べると1996年では調査区間における河床上昇が見られる。調査区間より上流にある砂防ダムを観測したところ、最近、満砂状態の砂防ダムが増え、大きな出水があると上流からの土砂がそのまま流されてしまう状態にあった。調査区間の河床上昇はこのような上流側の砂防ダムからの流入土砂の増加が原因と思われる。

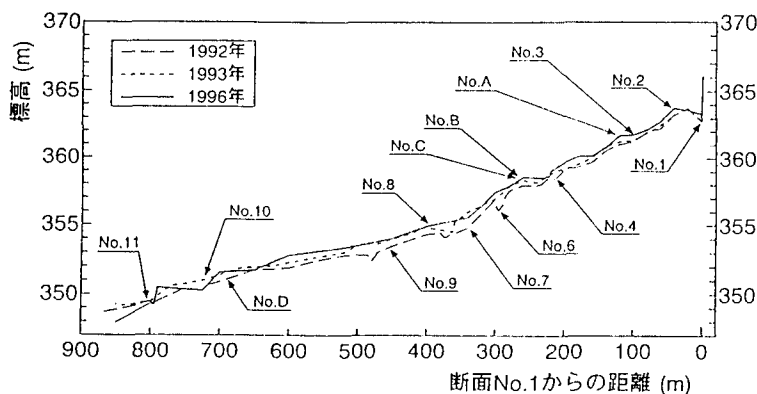


図-2 測量調査区間の河床縦断図

3.2 淵の規模と形成要因 前回確認されたNo. 1～No. 11と、今回新たに確認されたNo. A～No. Dの淵についての規模の調査を行った。表-1は前回の調査結果、表-2 (a), (b) は今回の調査結果である。これからNo. 1～No. 11の淵については全体的に小規模になっているのが分かる。また、No. 5, 10, 11の淵は消滅しており、

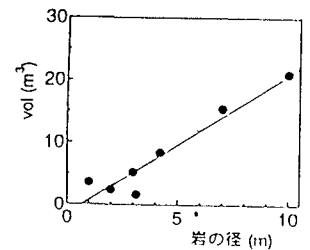
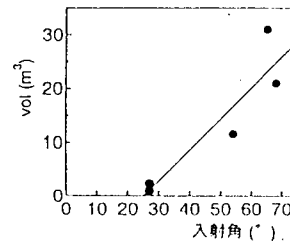
表-1 1993年の淵の調査結果

淵 No.	Type	長さ (m)	最大幅 (m)	最大水深 (m)	volume (m³)	川幅 (m)	入射角 (°)	岩径 (m)
No. 1	S	8.85	9.70	1.27	109.02	13.64	-	-
No. 2	M	6.00	2.80	0.24	4.03	14.40	15°	-
No. 3	R	4.00	2.72	0.68	7.40	8.64	-	2.00
No. 4	M	8.00	2.95	1.17	27.61	2.95	50°	-
No. 5	R	2.00	3.15	0.40	2.52	5.40	-	5.00
No. 6	MR	13.00	2.90	1.10	41.47	7.32	70°	10.00
No. 7	R	8.00	5.35	0.81	34.67	7.65	-	4.00
No. 8	SR	5.00	1.55	0.71	5.50	6.60	-	-
No. 9	R	6.50	3.00	0.80	15.60	6.40	-	5.00
No. 10	-	-	-	-	-	-	-	-

表-2 1996年の淵の調査結果

(a) No. 1~No. 10の淵の調査結果

淵 No.	Type	長さ (m)	最大幅 (m)	最大水深 (m)	volume (m ³)	川幅 (m)	入射角 (°)	岩径 (m)
No. 1	S	2.93	8.71	0.88	22.46	11.20	-	-
No. 2	R	2.71	2.27	0.58	3.57	12.57	-	1.00
No. 3	R	3.57	1.21	0.55	2.38	8.57	-	2.00
No. 4	M	9.79	1.40	0.84	11.51	10.86	54°	-
No. 5	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 6	MR	11.59	2.78	0.65	20.94	10.07	68°	10.00
No. 7	R	7.50	3.12	0.66	15.44	5.00	-	7.00
No. 8	SR	2.10	1.25	0.68	1.79	7.40	-	-
No. 9	R	4.80	2.30	0.76	8.39	7.00	-	4.20
No. 10	-	-	-	-	-	-	-	-



(a) 入射角とM型の淵のVolumeとの関係 (b) 岩の直径とR型の淵のVolumeとの関係

(b) No. A~No. Dの淵の調査結果

淵 No.	Type	長さ (m)	最大幅 (m)	最大水深 (m)	volume (m ³)	川幅 (m)	入射角 (°)	岩径 (m)
No. A-1	M	1.71	1.36	0.40	0.93	10.29	27°	-
No. A-2	M	4.00	1.14	0.52	2.37	10.14	27°	-
No. B	R	2.47	1.50	0.43	1.59	8.57	-	3.14
No. C	R	3.30	3.04	0.52	5.22	9.20	-	3.00
No. D	M	9.73	3.00	1.06	30.94	6.47	65°	-

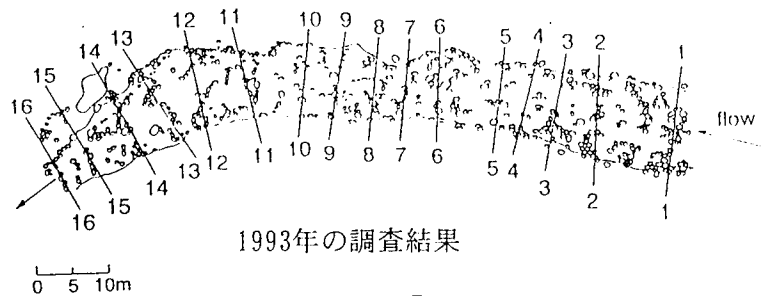
図-3 淵の形成要因

No. 2の淵はM型からR型の淵に変形していた。これは、上流からの流入土砂により淵の中に砂が堆積したり、砂州の形成により水筋が変化してしまっであると思われる。また、No. 10, No. Dの付近にはキャンプ場があり、河道には人工的に造られたものが見られたため、この2つの淵の消滅、形成要因に大きな影響があったと思われる。また、淵の形成要因としてM型とR型の淵について調べたところ、図-3(a), (b)に示すように、M型の淵は入射角がと、R型の淵は岩の直径が淵のVolumeと強い正の相関があることが分かる。つまり、M型の淵は蛇行部の入射角が、R型の淵は岩の直径が、淵の形成要因として大きく関わっていると言えるが、現時点では、データ不足であるため一概には言えない。

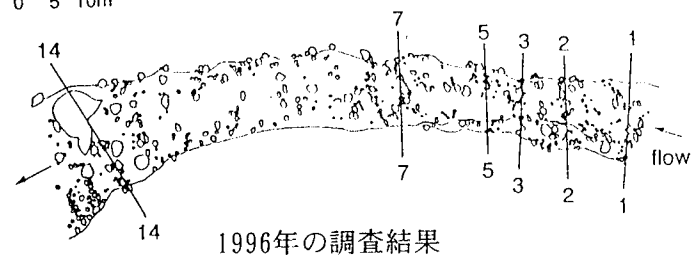
3.3 階段状河床形態の調査結果 前回の調査と同様、上流からの距離が140~210m区間に顕著な階段状河床形態が見られた。図-4(a)は140~210m区間の平面図、(b)はこの区間の流心における河床高の縦断面図を示したものである。これを見ると、1992, 1993年の調査では、16箇所のリブ河床があったが今回の調査では6箇所に減っていた。ここ数年の流量を調べてみるとこのリブ河床を破壊するほどの出水はなく、上流からの流入土砂によってリブ河床が埋められてしまったものと思われる。図-4(b)を見ても分かるようにこの区間の河床が上昇しているのが分かる。

4. おわりに

調査区間での河床上昇によって、山地河川特有の河床形態が容易に変化すると確認された。すなわち、河床特性は比較的細かい砂礫が流送され、河床の凸凹を埋め河床を平坦化することがわかった。逆に、上流からの給砂が少なくなった場合の河床形態の形状特性についての検討も必要である。

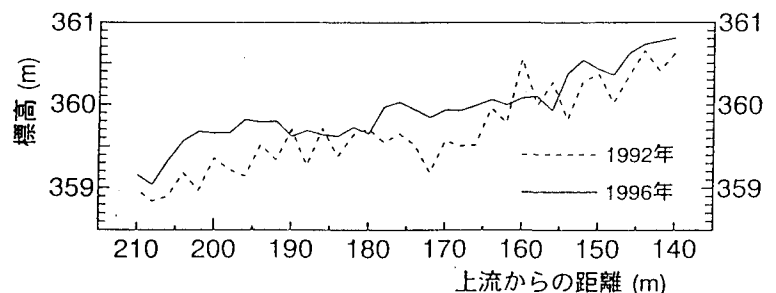


1993年の調査結果



1996年の調査結果

(a) 平面図 (140~210m)



(b) 河床縦断面図 (140~210m)

図-4 平板測量の結果 (140~210m)