

P03 新潟県内3河川を対象とした階段状河床形の形状比較

新潟大学大学院自然科学研究科	○西井洋平
新潟大学農学部	山本仁志
新潟大学農学部	松崎 健
新潟大学農学部	権田 豊
福井県奥越農林総合事務所	堀 泰宏

1. はじめに

階段状河床形は山地河川にみられる一般的な河床形で、落差のある Step と平坦な Pool が交互に存在することによって形成されている。階段状河床形は、山地河川に生息する生物に様々な生息空間を提供しており、河川生態系の重要な物理的環境となっている。また、階段状河床形はその形成や発達、破壊、Pool 部における土砂の貯留を通して土砂の移動現象を支配していると考えられる。近年、河川生態系と土砂の移動現象との関係も注目されており、これらの解明のためには階段状河床形についての知見が重要である。

本研究では、新潟県内3河川の調査から得られた計測データを基に、階段状河床形の形状及び分布特性について比較、検討した。

2. 調査地と調査方法

新潟県内の3河川、古川（両津市）、五十浦川（佐渡郡相川町）、大沢（新発田市加治川支流）で調査を行った（図1・表1）。各河川の河口もしくは本流との合流点から源流部までの間、4～7箇所に1調査区約100mの調査区を設け、階段状河床形の形状の計測を行った。Stepの形状としてStep高、Step間隔、Step幅、及びStepを構成している礫数とその最大級の礫、上位3つの粒径を計測した。さらに、河床の縦断測量と洪水路幅（以下、川幅）、Pool部の長さ、幅、深さの計測を行った。

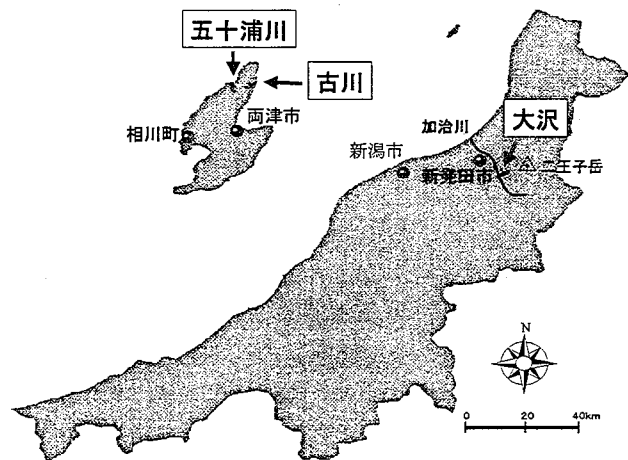


図1 調査河川位置図

表1 調査河川の概要

河川名	流域面積(km ²)	流路長(km)	源頭部標高(m)	平均勾配	調査実施年	主な地質
古川	3.2	3.3	450	0.136	2000	デイサイト溶岩・火砕岩
五十浦川	4.2	3.5	400	0.114	2001	流紋岩・デイサイト・安山岩 玄武岩溶岩・火砕岩
大沢	5.6	4.3	460	0.107	2001	砂岩・礫岩・流紋岩 斑状花崗岩

3. 結果と考察

各河川の Step と Pool の形状、川幅についてまとめると表2のようになった。古川は Step 高の平均値と分散が五十浦川や大沢に比べ小さく、Step 間隔と礫数、川幅は平均値と分散が共に大きかった。β (Step 高 / Step 間隔) の平均値は小さいが、分散は大きかった。五十浦川については Step 間隔、礫数の平均値と分散は小さいが、粒径と Pool の形状については平均値、分散が共に大きかった。大沢については Step 高の平均値と分散は大きく、Pool の形状と川幅は平均値と分散が小さかった。β の平均値は大きい、分散は小さかった。河川によって Step と Pool の形状の分散は様々であったが、平均値は2倍以上異なるものはなく大きな違いはなかった。

次に Step を分類し、それぞれの分布と形状特性について検討した。Step の分類は、図2のように、Step の構成物とその大きさ、Step の構造の特徴から分類した。単列と複列については、流路横断方向に礫が

表2 各河川のStepとPoolの形状

河川名	Step部							Pool部			川幅(m)
	Step高(m)	Step間隔(m)	β (%)	Step幅(m)	礫数(個)	粒径(cm)	長さ(m)	幅(m)	深さ(m)		
古川 (n=40)	平均	0.65	9.53	0.080	4.18	25.8	74.0	2.66	2.07	0.49	9.2
	分散	0.262	24.615	0.0037	3.660	391.33	680.93	1.849	0.610	0.035	4.92
五十浦川 (n=90)	平均	0.85	7.36	0.121	4.20	14.1	81.33	2.73	2.43	0.57	7.8
	分散	0.332	18.177	0.0027	2.241	114.80	1614.20	1.612	1.015	0.064	5.57
大沢 (n=85)	平均	1.04	8.10	0.133	4.32	16.1	77.27	2.21	2.16	0.46	6.0
	分散	0.544	24.591	0.0018	1.178	158.19	539.14	0.669	0.608	0.024	2.68

(※) β = Step高/Step間隔

1列に連なってStepを形成しているものを単列、複数の列が積み重なっているものを複列として分類した。

まず、分類した各Stepの分布特性について検討した。表3は3河川の全データをStep種類別にまとめたものである。地形的な条件として川幅についてみると複列型と岩盤型がやや小さいが、Stepの種類による大きな違いはなかった。河床勾配0.07を基準に調査区を下流部と中上流部に分けた場合、下流部の調査区では単列型、複列型が約半数であったのに対し、中上流部では大礫単列型、大礫複列型、巨礫型がStepの半数を占めており、河川の下流部と中上流部でStepの種類分布組成が異なっていた。

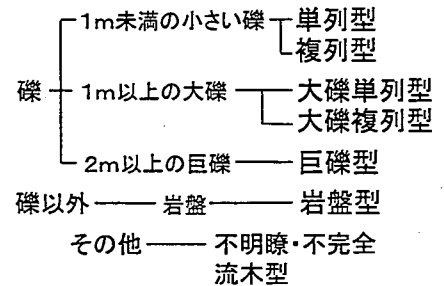


図2 Stepの分類

次に、3河川全体での各StepのStepとPoolの形状について検討した。

表3 Stepの種類ごとのStepとPoolの形状

Stepの種類	Step部							Pool部			川幅(m)
	Step高(m)	Step間隔(m)	β (%)	Step幅(m)	礫数(個)	粒径(cm)	長さ(m)	幅(m)	深さ(m)		
単列型 (n=55)	平均	0.45	5.78	0.095	3.98	10.3	57.9	2.26	1.95	0.42	7.4
	分散	0.058	12.176	0.0021	1.518	23.01	210.43	0.949	0.355	0.025	8.01
複列型 (n=28)	平均	0.86	8.35	0.112	4.36	18.1	65.3	2.24	1.99	0.42	6.9
	分散	0.145	19.282	0.0017	1.760	48.32	320.17	0.771	0.287	0.010	4.13
大礫単列型 (n=30)	平均	0.91	7.49	0.134	4.50	13.9	98.4	2.62	2.51	0.62	7.4
	分散	0.134	9.590	0.0034	2.978	30.19	915.28	1.007	1.024	0.063	4.13
大礫複列型 (n=38)	平均	1.64	12.16	0.140	4.68	34.3	103.4	2.43	2.27	0.49	7.6
	分散	0.832	27.091	0.0029	1.982	273.69	521.77	1.032	0.800	0.017	6.63
巨礫型 (n=9)	平均	1.58	12.31	0.133	5.64	23.8	139.8	3.48	3.32	0.79	7.5
	分散	0.142	18.458	0.0007	3.043	199.94	1367.98	3.127	2.169	0.079	8.09
岩盤型 (n=31)	平均	0.81	8.41	0.107	3.56	9.7	71.7	2.99	2.53	0.62	6.9
	分散	0.195	16.233	0.0038	1.329	62.96	684.37	1.864	0.962	0.050	3.35
不完全・その他 (n=25)	平均	0.56	5.29	0.128	3.90	11.2	55.9	2.11	1.98	0.43	7.3
	分散	0.080	16.234	0.0030	2.000	125.01	443.89	1.054	0.398	0.027	6.25

(※) β = Step高/Step間隔

礫で構成されているStepについては、多くの項目で単列型から巨礫型の順に大きくなっていった。ただ、Step間隔と礫数は複列型が大礫単列型より大きく、Step高、 β 、礫数は大礫複列型が巨礫型よりも大きかった。また、Poolの形状は単列型と複列型、大礫単列型と大礫複列型に大きな差はなかった。岩盤で形成されている岩盤型については、Step幅がもっとも小さく、それ以外のStep形状は単列型や複列型とほぼ同様であり、Poolの形状は大礫単列型とほぼ同様であった。このように大体の傾向としては構成礫が大きいほど、また単列よりも複列の方がStepとPoolの形状は大きかった。これらのStep種類別の形状特性は各河川別にみた場合でもほぼ同様の傾向であった。

以上のように、分類したStepの種類によって分布と形状特性は異なっていたが、各河川のStepとPoolの形状の平均値はほぼ同じであった。そこで、StepとPoolの形状特性が似ている単列型・複列型・岩盤型と大礫単列型・大礫複列型・巨礫型の各河川における割合を求めたところ、3河川とも約3:2と同じ割合であった。このことから、調査対象とした3河川のStepとPoolの形状の平均値に大きな違いがなかったのは、河川に存在したStepの種類がほぼ同じ割合であったためではないかと思われる。

4. まとめ

Stepの種類によって分布や形状特性は異なっており、1つの河川全体の平均的なStepとPoolの形状もその河川に存在するStepの種類とそれらの構成比によって決まってくる可能性のあることがわかった。今後はStep種類の組成が異なるような他の河川でも調査を行いたい。