

新潟大学大学院自然科学研究科	○十河伸充
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
滋賀県湖北地域振興局	西井洋平

1. はじめに

山地河川に見られる特徴的な河床形に Step-Pool がある。Step-Pool は礫が河道横断方向に連なった Step 部と、小規模な淵である Pool 部で構成されている。Step-Pool はその形成や発達、破壊、また Pool 部における土砂の貯留現象を通して、土砂移動現象に影響を与えていると言われている。現在河川の下流部では、上流部からの流出土砂量の減少に伴う河床低下、海岸侵食等が問題となっており、上流部での土砂移動現象を把握し、下流部への土砂流出をコントロールする事が社会的に求められている。そのため、上流部での土砂移動現象に影響を与えている Step-Pool についての知見が重要と考えられている。従来 Step-Pool についての研究は、Step 部の縦断構造を中心に進められており、地形的要因との関係が明らかにされつつあるが、Step 部の横断構造を対象とした研究は少ない。そこで本研究では、Step 部の横断構造と地形的要因、特に勾配との関係を明らかにすることを目的とし、調査を行った。

2. 調査地と調査方法

2002年10月～12月の期間に、新潟県五泉市の大蔵川（早出川支流）、同県新発田市の板山川（加治川支流）で調査を行なった（図1）。溪谷の出口付近から源頭部までの間で、Step-Pool が形成されている区間に調査プロット（各プロットの長さ約60～150m）を4～5ヶ所設け、河床勾配と河床形の計測を行なった。河床勾配の計測にはコンパスを用いた。河床形については、Step 部の横断方向の幅を計測し、Step 部を下流側から観察し、表面に露出している部分の横断方向の礫数（以下 Step 前面礫数とする）をカウントした。また、Step 前面部の最大級の礫、上位3つの粒径を計測し、本研究ではそれらの算術平均値を各 Step の粒径とした。堀ら（2001）、西井ら（2002）が調査した、

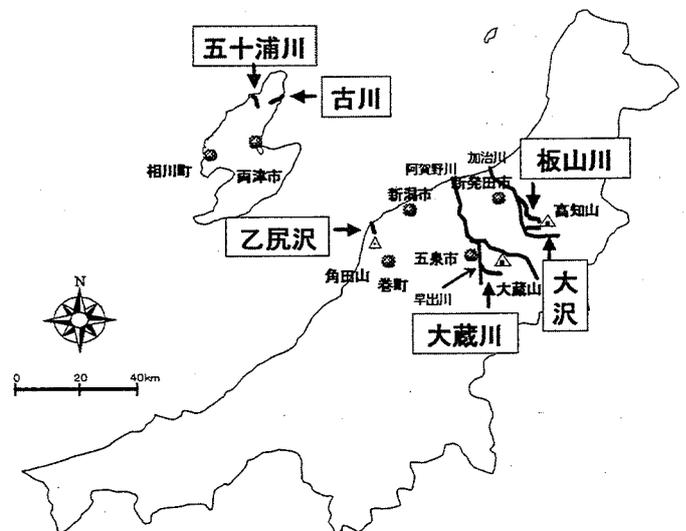


図1 調査河川位置図

新潟県内の4河川（両津市古川、西蒲原郡巻町乙尻沢、佐渡郡相川町五十浦川、新発田市大沢）のデータと併せて結果を検討した。なお、今回の検討では基岩の露出している Step-Pool は対象外とした。

3. 結果と考察

Step-Pool の Step 部は河道横断方向に礫が数個連なって構成されている。そこで、Step の横断方向の幅、Step を構成している粒径、Step 前面礫数を Step-Pool の横断構造の指標とし、勾配との関係について検討した。ここでは、山地河川全体を通しての Step-Pool の横断構造と勾配の関係を把握するため、各 Step-Pool といった局所の値ではなく、各プロットの平均値と勾配の関係について検討した結果を紹介する。

図2にプロット勾配と Step 幅の関係を示す。全ての河川のデータを総合的にみると、プロット勾配が大きくなるほど、Step 幅のプロット平均値は小さくなる傾向がみられるが、各河川のデータを個別にみた場合、プロット勾配と Step 幅のプロット平均値の間に明確な関係はみられなかった。河川間で同程度のプロット勾配のデータを比較した場合、Step 幅のプロット平均値は河川により大きく異なる場合があった。

図3にプロット勾配と粒径の関係を示す。大蔵川はプロット勾配が大きくなるほど、粒径のプロット平

均値が大きくなる傾向がみられた。大蔵川以外の河川では、勾配の変化に対する粒径のプロット平均値の変化に明確な傾向はみられなかった。同程度のプロット勾配のデータを各河川で比較した場合、粒径のプロット平均値は河川によって異なっていた。

図4に平均粒径と平均Step幅の関係を示す。全ての河川のデータを総合的にみると、Step幅のプロット平均値が大きくなるほど、粒径のプロット平均値も大きくなる傾向がみられた。Step幅のプロット平均値は粒径のプロット平均値の約6倍程度であった。Stepは礫が河道横断方向に数個連なって構成されており、Step幅 $B \approx$ 粒径 $D \times$ Step前面礫数 N とみなせる。上述した結果は、今回調査した河川では平均Step幅と平均粒径からStep前面礫数を算出すると、平均約6個であると言い換えることができる。

図5にStep前面礫数とプロット勾配との関係を示す。全河川に共通して、プロット勾配が大きくなるほど、Step前面礫数は小さくなる傾向があった。また、Step幅、粒径のプロット平均値とプロット勾配の関係は、各河川で異なっていたが、Step前面礫数のプロット平均値とプロット勾配の関係は6河川ともほぼ同一の曲線で近似できるものであった。これはStep前面礫数と勾配の関係は、規模の異なる河川でも成り立つ一般的な関係である可能性を意味すると思われる。

4. まとめ

本研究によりStepの横断構造の指標であるStep前面礫数と勾配は相関が強いという新しい知見が得られた。今後はさらに調査河川を増やし、Step前面礫数と勾配との関係の一般性について検証するとともに、水路実験等により、Step前面礫数と勾配の相関が強い理由について土砂水理学的な検討を行いたい。

参考文献

西井洋平・山本仁志・松崎健・権田豊・堀泰宏 (2002) : 新潟県内3河川を対象とした階段状河床形の形状比較, 平成14年度砂防学会研究発表会概要集, pp254-255

堀泰宏・山本仁志・松崎健・権田豊・西井洋平 (2001) : Step-Poolの形状及び分布特性について, 平成13年度砂防学会研究発表会概要集, pp342-343

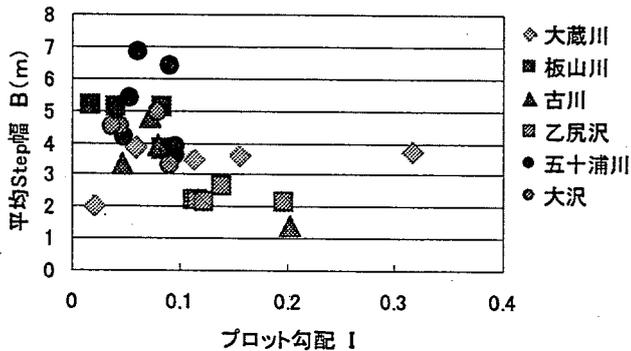


図2 プロット勾配と平均Step幅の関係

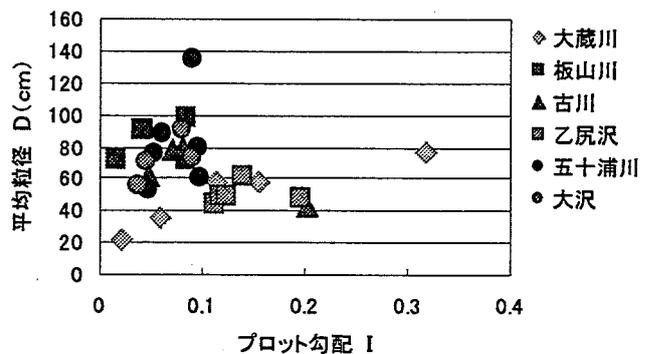


図3 プロット勾配と平均粒径の関係

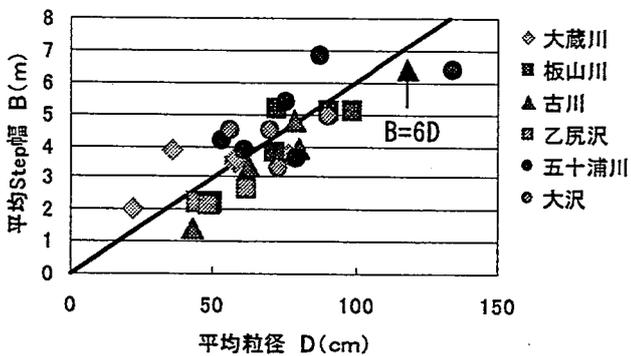


図4 平均粒径と平均Step幅の関係

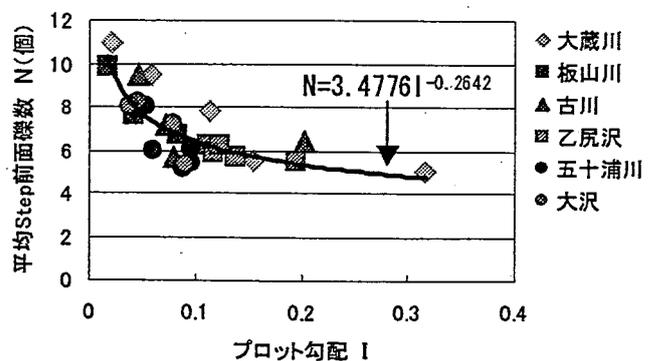


図5 プロット勾配とStep前面礫数の関係