

階段状河床地形に及ぼす流域出水特性の影響

森林・緑地管理学講座 流域砂防学分野
岡本 哲志

【背景】 国土の 73%を山地が占める日本では、多くの河川が急勾配の山地河川となっている。このような急勾配山地河川では一般に Step-Pool と呼ばれる階段状の河床地形を示す。Step-Pool 地形は水棲生物の良好な生息環境を創出する一方で、土砂輸送にも影響を及ぼしており、その維持・形成機構を解明することは重要である。しかし、既往研究では Step-Pool 地形の形成に河床勾配や流路幅などリーチスケールの河川地形が影響していることを述べているものの、流量などのいわば流域スケールでの水文的な差異に着目した研究は少ない。日本各地にはさまざまな降水・出水パターンがあり、これら異なる水文条件下での Step-Pool 地形を同じ形成機構と考えるわけにはいかない。本研究では、出水のパターンが顕著に異なる豪雨出水型と融雪出水型の二河川を対象に、出水の規模・頻度・継続時間がそれぞれの河川での Step の形態や構造の違いに及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

【調査地概要】 調査地は豪雨出水型の河川として宮崎県の大藪川を、融雪出水型の河川として北海道の砂金沢を選定した。大藪川は流域面積 5.2km^2 、流路延長 3.2km 、平均河床勾配 0.015 、平均年降水量は約 3500mm である。台風の到来により、年に数度、数日間の短期の流量ピークを示す河川である。砂金沢は流域面積 18.0km^2 、流路延長 10.0km 、平均河床勾配 0.035 、平均年降水量 1663mm である。最大積雪深が 2.5m にも達し、融雪期に数ヶ月にわたる長期の出水ピークが現れる河川である。

【研究方法】 Step 地形は河床変動と共に変化する地形であるため、掃流力と河床礫の粒径サイズとに依存している。本研究では、掃流力は縦断測量から得た勾配と横断測量から得た径深を用いて計算し、また、流量については水位-流量(H-Q)曲線を作成し、観測水位を流量に変換した。Step 地形を構成する砂礫の粒径サイズを現地計測し Step ごとの粒径加積曲線を作成し、中央粒径と分散によって特徴を表現した。

以上より、それぞれの粒径ごとの(1)輸送可能な出水規模、(2)輸送可能な出水頻度、(3)輸送可能な出水の継続時間について解析を行い、出水パターンの異なる2つの河川における出水特性と Step 地形との関係を考察する。

【結果と考察】 出水規模については、豪雨出水型の大藪川では D_{50} 粒径階(以下、クラス)を輸送する大規模出水がある年と、 D_{16} クラスさえ輸送できない小規模出水の年があり、ばらつきが大きい。一方、融雪出水型の砂金沢では D_{50} クラスを輸送する出水は発生しないものの、 D_{16} クラスを輸送する出水は毎年定期的に観測された。頻度及び継続時間については、大藪川では D_{50} 、 D_{16} 両クラスを輸送する出水が年に0~数回と低頻度であり、継続時間も短かった。砂金沢では、 D_{16} クラスを輸送する出水が毎年10回程度発生し、継続時間は最長で88日間と長くなるのがわかった。また両河川での Step の粒径組成は、全ての Step では分級係数に有意な差があるものの、個々の Step では有意な差は見られなかった。

以上の結果から、豪雨出水型の大藪川では出水規模にばらつきが大きく、出水継続時間も十分でないため、様々な場所で異なる粒径組成の Step が形成される。融雪出水型の砂金沢では、出水規模にばらつきが小さく、その継続時間も長いため、河川全体で粒径組成が類似した Step が形成されると考えられる。