

## 砂礫の岩質と形状変化から検討した河川上流部における砂礫分布の特徴 Causes of gravel-sand distribution in upstream part of the river revealed from changes in lithology and form of detritus

宇津川 喬子<sup>1\*</sup>; 白井 正明<sup>1</sup>  
UTSUGAWA, Takako<sup>1\*</sup>; SHIRAI, Masaaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 首都大学東京大学院地理学教室  
<sup>1</sup> Department of Geography, Tokyo Metropolitan University

### はじめに

河川で観察される砂礫の粒径は、下流方向に細粒化しながら分布する傾向がある。この細粒化の原因については「流水の営力による分級作用」と「物理的な生産作用」の2説がある。国内では、破碎（粒径を減じるような破壊）や摩耗（粒子の一部が欠ける破壊）のような「生産作用」に基づく細粒化傾向の研究（例えば、Kodama1994）が盛んに行なわれる一方、海外では、比較的「分級作用」を重要視する傾向にある（例えば、Frings2011）。本研究の目的は、日本の河川、特に上流部における碎屑物分布の傾向から、分布に対する両作用の関与を明らかにすることである。そのために、従来の研究で扱われていた礫のみではなく、礫～砂の粒度ごとに、岩種組成や岩種ごとの形状変化を検討した。

### 手法

北関東を流れる渡良瀬川の支流（秋山川）内3地点を対象として、野外調査と室内分析を行なった。各地点において、礫洲表面に堆積する大～中礫（256～8mm）について、礫種・礫径およびKrumbeinの印象図を用いた円磨度の測定を行なった（1地点あたり130個程度）。また、表面礫下の細粒な碎屑物（概ね8mm以下）を採取し、そのうち細礫（4～2mm）、極粗粒砂（2～1mm）、粗粒砂（0.5～1mm）について、首都大学東京地理学教室が所有するデジタルマイクロスコープを用いて、それぞれ岩種および円磨度のデータを取得した（1地点あたり各粒径200粒程度）。

### 結果・考察

大～中礫および細粒碎屑物の各粒径で岩種組成が上流から下流方向に変化することがわかった。粒径区分の幅が広い「大～中礫」だけではなく、「細礫」や「極粗粒砂」など同じ粒径における岩種組成が下流方向に変化する。調査地点の間の秋山川沿いの露頭の岩種を考慮すると、この岩種組成の変化は分級作用のみでは説明できない。すなわち、破碎や摩耗といった「物理的な生産作用」がはたらくことで、運搬中の礫からより細粒な碎屑物が生成される。「生産作用」の関与は、細粒の粒子ほど円磨度が低いという事実、同じ粒径内で碎屑粒子が上流から下流方向に変化する傾向とも整合的である。

細粒碎屑物のうち、粗粒砂（1～0.5mm）については、より粗粒な粒径と比べて岩種組成が下流方向へあまり変化せず、円磨度は下流方向へ著しく高くなる傾向が認められた。粗粒砂は破碎作用を受けにくく、摩耗作用が卓越し始める安定した砂の粒径であると推察される。つまり、河床における粗粒砂およびより細粒な碎屑粒子の分布を追求することが、河川に沿った「生産作用」から「分級作用」への移行を明らかにするための鍵になると考えられる。生成された砂の粒径に注目し、河川の流れに沿った同じ粒度の碎屑物の岩種・形状変化を更に追跡することにより、生産作用と分級作用を併せた碎屑物の侵食・運搬過程の考察が可能となり、将来的にはそれを反映した地形発達史を編むことができると期待される。

### 参考文献

- Frings, R. 2011. *Journal of Sedimentary Research* 81 : 52-63.  
Kodama, Y. 1994. *Journal of Sedimentary Research* A64(1) : 68-75.

キーワード: 砂礫, 破碎・摩耗作用, 岩種組成, 円磨度, 渡良瀬川支流  
Keywords: gravel, sand, crush-abrasion, lithological component, roundness, tributary of Watarase River