

# Effect of abrasion on downstream gravel-size reduction in the Watarase river, Japan : field work and laboratory experiment

|      |   |
|------|---|
| 著者   | Kodama Yoshinori  |
| 内容記述 | Thesis (Ph.D. in Science)--University of Tsukuba, (B), no. 714, 1991.10.31    |
| 発行年  | 1991  |
| URL  | <a href="http://hdl.handle.net/2241/6760">http://hdl.handle.net/2241/6760</a> |

|         |   |      |    |    |  |
|---------|---|------|----|----|--|
| 氏名(本籍)  | 小 <sup>こ</sup> 玉 <sup>だま</sup> 芳 <sup>よし</sup> 敬 <sup>のり</sup> (愛知県)  |      |    |    |  |
| 学位の種類   | 博士(理学)  |      |    |    |  |
| 学位記番号   | 博乙第714号   |      |    |    |  |
| 学位授与年月日 | 平成3年10月31日  |      |    |    |  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当  |      |    |    |  |
| 審査研究科   | 地球科学研究科   |      |    |    |  |
| 学位論文題目  | Effect of Abrasion on Downstream Gravel-Size Reduction in The Watarase River, Japan: Field Work and Laboratory Experiment<br>(沖積礫床河川の粒径分布に及ぼす礫の破碎・摩耗効果の重要性) |      |    |    |  |
| 主査      | 筑波大学教授  | 工学博士 | 砂村 | 継夫 |  |
| 副査      | 筑波大学教授  | 理学博士 | 高山 | 茂美 |  |
| 副査      | 筑波大学助教授   | 理学博士 | 松倉 | 公憲 |  |
| 副査      | 筑波大学助教授   | 理学博士 | 池田 | 宏  |  |

## 論 文 の 要 旨

本論文は、沖積河川の河床礫の大きさが下流方向へ減少する原因を明らかにすることを目的とし、渡良瀬川における現地調査と回転ドラムを用いた河床礫の摩耗実験を実施したものである。回転ドラムは礫同士の衝突を生じさせるよう設計した。すなわち、従来の摩耗実験では模擬されていなかった、出水時に礫が躍動して他の河床礫に衝突する状況を実験に取り込んだ。その結果以下のような結論を得た。

1) 渡良瀬川において粒度組成の縦断的变化を岩種毎に見ることで、礫径の縦断的变化の原因として従来広く支持されている選択運搬作用に反する事実が明らかになった。

2) 回転ドラム実験では礫同士の衝突に伴い河床礫は破碎されて粒径を急減した。しかも破碎・摩耗様式が岩種毎に、さらに粒径の組み合わせ次第で大きく異なることが明らかになった。また実験で得られた岩種毎の破碎・摩耗様式で、渡良瀬川における岩種毎の下流方向への変化特性の原因を解釈した。

3) 実験から得られた粒径の減少率を日本の多くの扇状地河川における粒径減少率と比較したところ、両者はほぼ一致した。このことは礫径の下流方向への減少が、礫同士の衝突に伴う礫の破碎・摩耗作用で説明可能なことを示す。

## 審 査 の 要 旨

河床砂礫の大きさの分布現象は、河川学や河川工学の分野で重要な研究テーマとして取り上げられ、多種多様な研究がなされてきた。従来の研究では、河床礫の大きさが下流ほど小さくなる原因としては、大きな礫ほど運ばれにくいために上流に残され、運ばれ易い小さな礫が下流へ選択的に運搬された結果であるとする選択運搬説と運搬過程において河床礫の破碎・摩耗を重視する摩耗説とが考えられてきた。現在では選択運搬説が内外で広く支持されているものの、時間的・空間的スケールの大きい現象であるために、今なお議論が絶えないでいる。

このような現状を打開するためには、河床礫の粒度組成とその縦断分布を詳細に検討することが望ましいと指摘されていながら、労力的な困難さも原因して、詳細な議論はなされてこなかった。本論文の著者は、多数の河川の観察を踏まえ、岩種の異なる河床礫が適当な比率で混合している河川を調査河川に選定することによって、選択運搬作用だけでは下流への粒度組成の変化を説明出来ない明らかな事実を示すことに成功した。

一方、河床礫は運搬過程ではほとんど摩耗しないという結果が導かれた従来の摩耗実験の内容を吟味して、それらの実験では礫が躍動しつつ運搬されて、互いに衝突するというプロセスが取り込まれていなかったことを指摘し、回転ドラムを用いた礫の摩耗実験によって礫の破碎・摩耗の重要性を証明した点に著者の創意と工夫が見られる。

河川の成り立ちを理解し、地形環境を適切に保全するためには、河川流域における土砂収支の解明が必要不可欠であるが、その際に河床砂礫が運搬過程で次第に破碎・摩耗して細粒化し、次第に河床から消失することを認識させた点に本論文の意義がある。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。