

# 流域の地質構造が異なる河川の河床材料構成の流下による変化について

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 ○登立公平  
 名古屋大学大学院工学研究科 正会員 田代 喬  
 名古屋大学大学院工学研究科 フェロー 辻本哲郎

## 1. はじめに

河川は、流下過程で土砂の侵食や堆積を繰り返し瀬・淵などの特有の景観を形成しており、そこに生物や様々な物質が存在することで特有の生態系が成立している。河川景観とそこに成立する生態系を理解する上で、土砂の生産・輸送過程を記述することは重要であるが、生産と初期輸送についてのこれまでに得られた知見は十分でなかった。山地は、表層地質の違いによって崩壊形態が異なることが知られており<sup>1)</sup>、このことが河道内に供給される土砂の質的量的特性に影響を与えていると考えられる<sup>2)</sup>。本研究では、地質の異なる流域で生産され運搬される土砂の質的特性、とりわけ河床材料の細粒分特性を明らかにすることを目的とする。

## 2. 調査流域・調査概要

調査対象流域は、三重四川の一つである櫛田川流域である。櫛田川は流域面積 426km<sup>2</sup>、幹線流路延長 91km の一級河川であり、奈良県との県境に位置する高見山付近に源を発し、上流の山地を縫うように流下し、中流の谷底平野を流れ、扇状地を抜け松阪市の伊勢湾へ注ぎ込んでいる。

図 1 には、櫛田川流域の地質図を示す。表層地質は、流域を東西に中央構造線が走っており、それに沿って北側の内帯には領家帯が、南側の外帯には三波川帯が分布している。

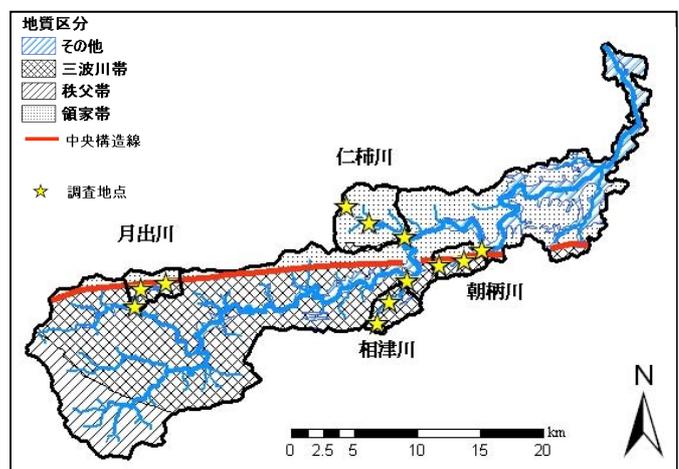


図 1 櫛田川流域地質図\*1 と現地調査地点

現地で河床材料を採取するための調査場所の決定

にあたっては GIS により流域情報の整理を行った。地質が土砂生産に与える影響、特に領家帯・三波川帯の流域から生産される河床材料の特徴を把握すること、さらに河川の流下に伴う、河床材料の粒径の変化を明らかにすることを目的に以下の条件に見合った調査場所を抽出した。

- ・流域の地質：領家帯、三波川帯の単一地質、流域内で領家帯と三波川帯の混合
- ・流域面積：10km<sup>2</sup>程度以上

具体的な流域は、図 1 に示すように領家帯 1 河川 (仁柿川)、三波川帯 1 河川 (相津川)、領家帯から三波川帯へ流下する 1 河川 (月出川)、三波川帯から領家帯へ流下する 1 河川 (朝柄川) の計 4 河川である。調査河川流域の流域情報の概要は表 1 に記す。各河川においては源頭部、本川合流直前、さらに両者の中間点の計 3 箇所について河床材料の細粒分を採取した (計 12 地点)。各調査箇所では、2 組以上の瀬淵をもつ河道区間を対象として、淵に堆積した細粒分の表層を定量採取し(N=4)、実験室に持ち帰って粒度分析を実施した。ここで、源頭部とは地図上に水域として表示されていないながらも、流れが確認された場所とし、本川合流直前とは、本川による影響を受けない調査支川の下流部を表す。

表 1 調査河川の流域情報

name	代表地質	流域面積(km <sup>2</sup> )	流域平均傾斜(%)	流路長(km)	調査日
相津川	三波川帯	10.0	31.6	5.2	2007/11/21
仁柿川	領家帯	24.6	33.0	12.3	2007/12/4
朝柄川	三波川帯	8.9	20.6	3.4	2007/12/4
月出川	三波川帯	10.1	41.6	3.7	2007/11/22

3. 結果と考察

(1) 粒度分布

図2には源頭部, 図3には本川合流直前における各河川の粒度分布(粒径1cm以下)を示した. 領家帯は花崗岩を主構成岩としており, 表面の風化部は真砂を産出しやすく, 三波川帯は泥質片岩などに代表される結晶片岩からなっており, 層状構造に沿って扁平に剥離することが知られている<sup>1)</sup>. 各箇所における粒度分布の地質による違いをみた. 三波川帯である相津川では領家帯を源頭部に含む他の3河川に比べ細粒分の割合が少なかった. 源頭部で生産された結晶片岩は, 花崗岩の風化によって生産した真砂ほど細くならなかったものと考えられる. 本川合流直前の場所での粒度分布(図3)は, 領家帯で単一の地質構造をもつ仁柿川の細粒分が他の三河川に比べ卓越して多いこともこれを支持する結果となっている. 一方, 源頭部では領家帯と同様の傾向を示していた混合地質の月出川は, 三波川帯の構成岩が増えたことで下流部においては細粒分が領家帯との中間的な割合となったと推察される.

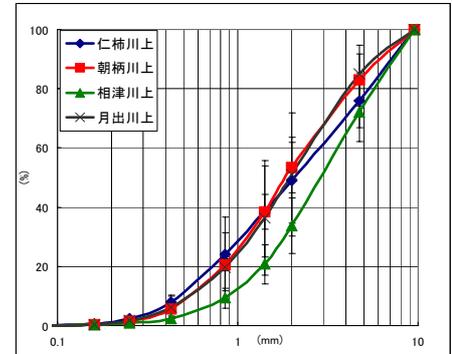


図2 源頭部の粒径加積曲線

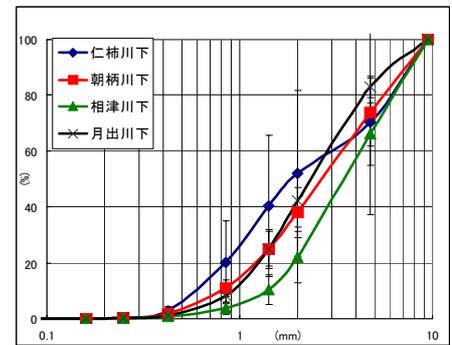


図3 本川合流直前の粒径加積曲線

(2) 流下過程での粒径の変化

河床材料の粒径と流域平均傾斜との関係について, 図4に中間点と本川合流直前の2地点での流域平均傾斜と50%粒径(D50)の関係を示した. 2地点で流域平均傾斜に大きな変化は見られず, 各流域で減少の程度に差は有るものの, 中間点に比べ本川合流直前の50%粒径は減少した. 図5に示した, 各地点での集水面積とそこでの50%粒径の関係によれば, 集水面積が増加するにつれて河床材料粒径が減少する傾向が見られたが, 各流域の減少程度は異なることから, その変化率については地質構造に依存する可能性が示唆された.

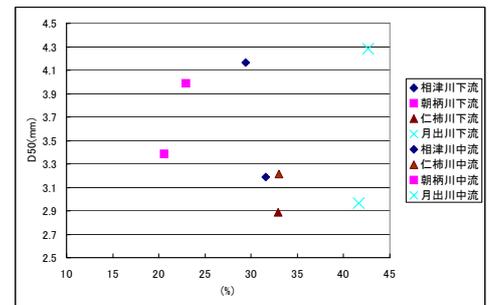


図4 中間点と最下流点の流域平均傾斜とD50の関係

4. おわりに

河床材料の細粒分の割合は地質によって異なることが確認された. また, 流下過程における粒径の変化についても地質の影響が類推された. 今後は, 河床材料の流下過程での磨耗の度合いを明らかにすることによって, 各地質における河川景観を推定する枠組みを構築したい.

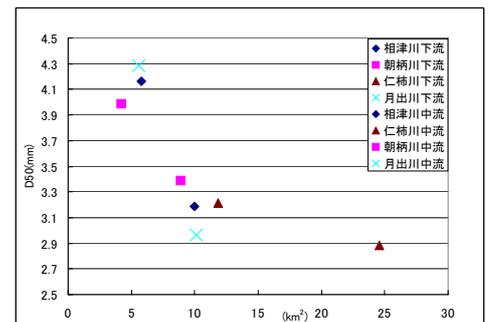


図5 集水面積とD50の関係

参考文献

- 1) 相澤泰造: 三重の地質と斜面リスクマネジメント, (財) 三重県建設技術センター, 津, 120p, 2005
- 2) 田代喬・佐藤圭輔・中村直斗・登立公平・辻本哲郎: 流域の地質構造・地形特性に着目した河川景観の階層性の分析, 河川技術論文集, Vol.13, pp278-284, 2007.

\*1: 地質図は, 産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)(2007)20万分の1日本シームレス地質図データベース(DB084, バクダデータ,管理番号 H18PRO-496)を利用し作成した.