

大井川水系榛原川の土砂供給過程に関する基礎的研究

名城大学 学生会員 ○鈴木 志信
 名城大学 正会員 藤井 幸泰
 名城大学 正会員 溝口 敦子

1. はじめに

静岡県と長野県に跨る赤石山地は隆起速度が速く、中央構造線と糸魚川静岡構造線にも挟まれるなど、地質が脆弱である。したがって、この山地を流域に持つ大井川には、土砂が盛んに供給されている。さらに本流域は水資源が豊富であることから、多数のダムが設置されている。このため、大井川への土砂供給に附随して、堆砂による有効貯水容量の低下等、様々な問題が発生している。これに対し、土砂供給のメカニズム把握や土砂生産量の推定を行うことが、土砂管理に関する問題解決の一助になり得ると考えられる。

そこで本研究では、大井川水系榛原川を対象に、地質分布の分析や現地調査に基づく土砂の粒度分析、岩種判別を行うことにより、土砂供給過程の詳細把握を目的とする。

2. 榛原川流域の地質分布

大井川流域の主な地質は、付加体の四万十帯である。本研究では、流域内調査・進入が比較的容易であるため、大井川支流榛原川を対象流域とする。榛原川上流部は砂岩泥岩互層を主体とした寸又川層群が、中～下流部は混在岩を主体とした犬居層群が分布している(図-1)。流域に占める地質別面積の割合は、砂岩泥岩互層は 33.0%、混在岩が 60.5%、その他 6.5%を占めている。一方で、流域内崩壊地の地質別割合を

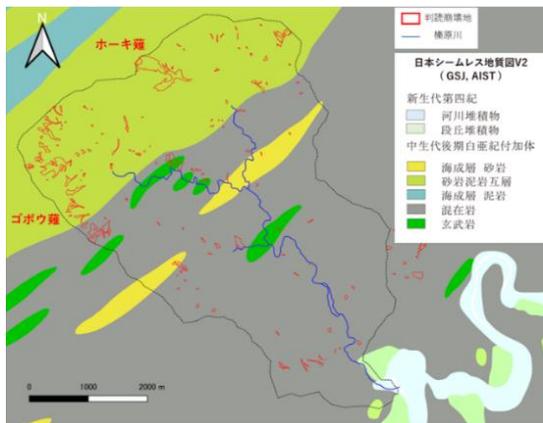


図-1 榛原川流域の地質分布図

算出すると、崩壊地のうち、砂岩泥岩互層が 68.9%、混在岩が 27.7%、その他 3.4%であった。これらの結果から、砂岩泥岩互層は、混在岩に比べ崩壊しやすく、榛原川への土砂供給の大きな役割を担っていると考えられる。

3. 崩壊地土砂の岩種・粒径

土砂供給源の主体と考えられる砂岩泥岩互層については、その状況を崩壊地およびその周辺にて観察することができる。砂岩層と泥岩層はリズムカルな互層を示す。泥岩層の厚さは 100mm 以下で 20mm 前後のものが多いのに対し、砂岩層の厚さは最小 20mm、最大 1000mm 程度と幅が広く、50mm 程度の層厚が多くみられる。砂岩と泥岩の比率の推定を行うため、大規模崩壊地のホーキ薙にて、砂岩泥岩互層の露頭を多方向から撮影し、オルソ画像を作成した(図-2)。オルソ画像の解析により、砂岩層と泥岩層の比率の算出を行った結果、砂岩層:泥岩層=62.4%:37.6%であった。さらに同じ画像を用いて、砂岩泥岩互層から生

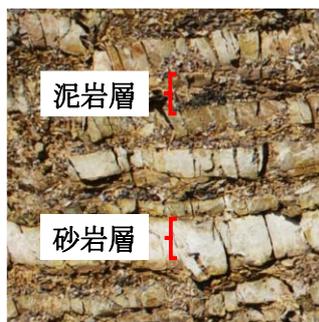


図-2 砂岩泥岩互層のオルソ画像

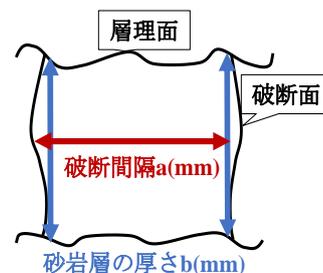


図-3 砂岩層の模式図

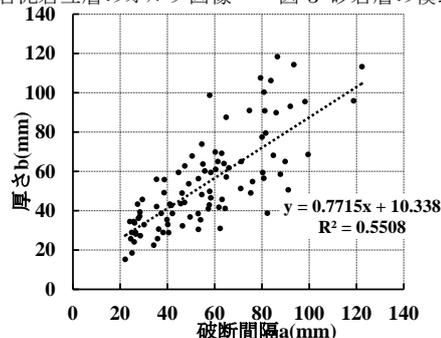


図-4 砂岩層の破断間隔と厚さの関係

キーワード 土砂供給, 砂岩泥岩互層, 土砂管理, 斜面崩壊, 粒度分析

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学研究科社会基盤デザイン工学専攻 TEL052-838-2346

産される土粒子サイズの推定を行った。泥岩層はスレーキングを起こし、砂以下の粒子に碎片化しやすいと考えられる。そこで砂岩層から生産される土粒子サイズの推定のため、砂岩層の厚さ a と破断間隔 b を画像から測定した (図-3)。この結果、 $a \cdot b$ は共に、20~120mm 以内であり、両者に比例関係があることが示された。したがって撮影対象とした砂岩層からは、20mm~120mm 程度の土粒子サイズが供給されると考えられる。

4. 榛原川河床土砂の岩種・粒径

榛原川河床に堆積する土砂の岩種・粒度分布の推定を線格子法に基づき、榛原川河口 2km 地点・10km 地点で行った。また、岩種判別については、土粒子の色調や構成鉱物サイズを基に、目視で判別を行った。その結果、河床に堆積する土砂の岩種は、主に砂岩と泥岩、混在岩が見られた。なお、混在岩は泥岩を基質とするため、ここでは泥岩に含めて岩種別比率を測定している。砂岩と泥岩の土粒子別比率は、下流部・上流部ともに、およそ 20~30mm で砂岩の割合が減少し、泥岩の比率が増加する傾向が見られた (図-5,6)。また、上流部に堆積する土粒子の最大粒径は 450mm、下流部では 350mm であり、上流部と下流部で変化が見られた。しかし、粒度分布は、上流部において、 $D_{60}=22.1\text{mm}$ 、下流部においては、 $D_{60}=37.1\text{mm}$ であり、下流部 D_{60} がより大きいことが示された (図-7)。その理由として、下流部において、泥岩層からの土粒子がさらに碎片化し小粒径となり、榛原川に流失したため、20~30mm 以下の土粒子が少なくなったことが一因と考えられる。

5. 崩壊地土砂と河床土砂の関係

崩壊地斜面においては、砂岩層と泥岩層の比率が 62%:38% であり、崩壊地の砂岩泥岩互層と混在岩の比率が 68%:27% であったことから、崩壊地から流出した土砂における砂岩・泥岩の比率は 44%:56% となる。ところで実際の河床での土砂中の砂岩・泥岩の比率は、上流部において 45%:55% であり、下流部では 55%:45% であった。すなわち上流部から下流部にかけて岩種別比率が変化していることがわかる (表-1)。また、崩壊地の砂岩層からは最小 20mm の大きさの土粒子が供給され、河床では 20~30mm を境に砂岩の比率が減少しており、これらの土粒子サイズがおおむね一致することが示された。

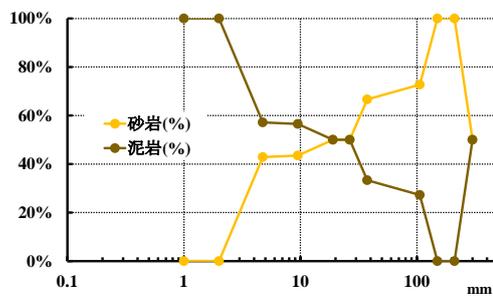


図-5 上流部における砂岩・泥岩比率

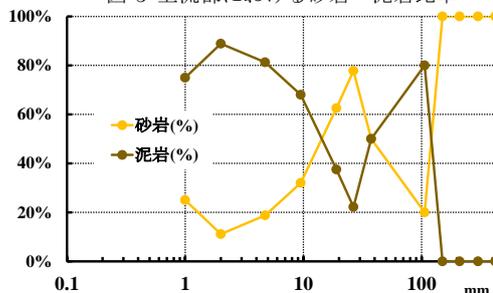


図-6 下流部における砂岩・泥岩比率

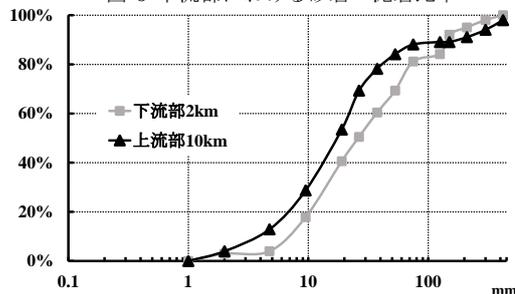


図-7 上・下流部の加積粒径曲線

| | 崩壊地 | 河口 10km | 河口 2km |
|-----|-----|---------|--------|
| 砂岩 | 44% | 45% | 55% |
| 泥岩* | 56% | 55% | 45% |

*混在岩含む

表-1 砂岩泥岩比率の空間的变化

6. まとめ

土砂供給が盛んである大井川支流榛原川を対象に、土砂供給過程の詳細把握を行った。この結果、土粒子サイズと砂岩・泥岩の比率において、上流部から下流部にかけて、空間的变化が存在することが明らかとなった。これは、大井川の地質を考慮した、効率的な土砂管理に有用と考えられる。今後は、崩壊土量の推定も加えて行い、土砂供給過程の多面的把握を行っていききたい。

参考文献

- 国土交通省河川局 (2006)大井川水系河川整備基本方針, 土砂管理に関する資料 (案), 30p
- 箱石ら (2011) 山地河道における河床材料調査法, 土木技術資料 53-11,p.18-21
- Bai, T., D.D.Pollard, D., Gao, H.(2000), Explanation for fracture spacing in layered materials, nature, Vol.403, pp.753-756.