

日本工営（株） ○伊藤元洋 長山孝彦 末武晋一

1. はじめに

豪雨インパクトにより流域特性の激変した溪流の土砂生産・流出特性を把握することは適切な土砂管理をおこなう上で重要な課題である。平成 15 年 8 月台風（累計雨量 432mm；宿主別観測所<sup>1)</sup>）により大規模な崩壊発生および土砂流出の起こった沙流川水系額平川支流の宿主別川（流域面積 59km<sup>2</sup>）において、台風前後の計 5 回（4 年間）にわたりモニタリング調査を行い、経年的な土砂移動実態について検討した結果をここに報告する。なお、平成 15 年台風による額平川流域全体（流域面積 384km<sup>2</sup>）の土砂流出に関しては、村上らにより土砂量および粒度組成に着目した研究<sup>2)</sup>が行われている。本報告は流域内において特に土砂流出が多いと考えられる宿主別川において継続調査をおこなった結果によるものである。

2. 調査手法

2.1 対象流域の概要

対象流域の地質平面図を図 1 に、縦断面図を図 2 に示す。流域の地質は非変形泥岩を主とする蝦夷累層群および、溶岩・凝灰岩などの緑色岩を主とする（変形泥岩を含む）日高累層群の 2 種類が大部分を占め、前者は緩やかな地形を形成し後者は急峻な地形を形成する傾向が認められる。

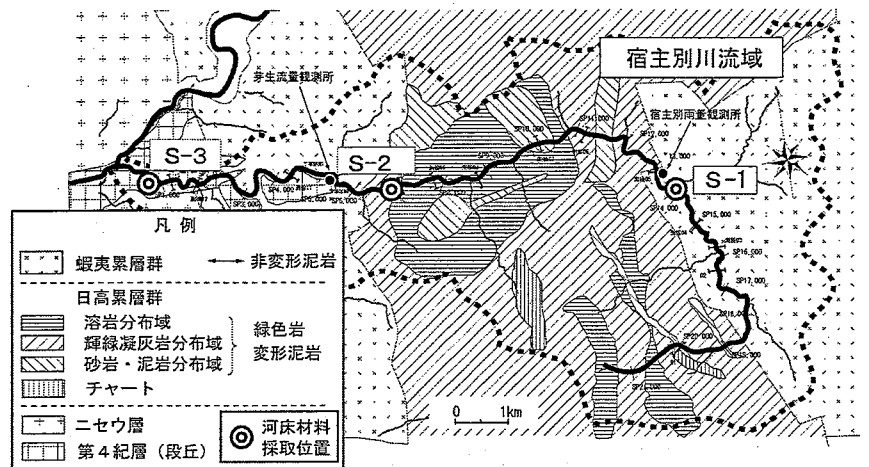


図 1 宿主別川流域地質平面図

2.2 調査手法

概要を表 2 に示す。本川河道を対象とし、河床堆積物の量および質の変化の両面から土砂移動傾向を把握した。

【土砂量】

河床変動量を算出する手法として、前年度からの河床上昇・下刻・側方侵食をルートマップ・断面図上に記録した。また、流域内の 158 箇所において同一地点の写真比較をおこない、上記の記録を補足した。

【土砂の質】

流域の上流部 (S-1)・中流部 (S-2)・下流部 (S-3) においてその年の新たな堆積面を代表する河床材料を採取し、粒度分布ならびに堆積物中の岩種組成を調査した。

岩種は表 1 に示すように、中礫・中砂・粘土鉱物レベルの 3 つの粒径階において構成割合を調査した。

堆積物に含まれる岩種は 20 種程度であるが、由来する地質区分や岩石の硬さを基準に再分類し、代表的な 4 種類（火山灰・緑色岩・変形泥岩・非変形泥岩）について変化傾向を把握した。

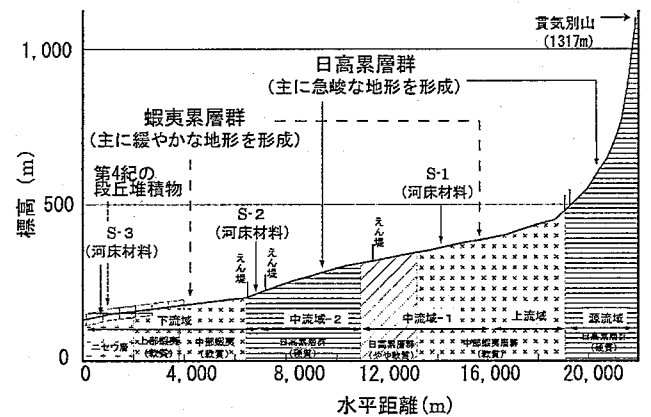


図 2 宿主別川縦断面図

表 1 岩種組成の調査手法

	対象とする粒径	分析手法	得られるデータ
モード測定(中礫)	9.5 ~ 19 mm	肉眼による観察	岩種ごとの構成比率
モード測定(中砂)	0.425 ~ 0.85 mm	偏光顕微鏡による観察	
X線回折	10 μm程度(不定方位法) 2 μm以下(定方位法)	X線照射および回折されたX線の分析	雲母類・緑泥石・スメクタイトの構成比率

表 2 調査の概要

	調査項目	調査箇所	目的	H15年6月	H15年10月	H16年10月	H17年11月	H18年10月
現地踏査	ルートマップ作成		河床変動量 (土砂移動傾向の把握)	○	○	○	○	○
	比較写真	本川河道沿いの158箇所		○	○	○	○	○
	断面スケッチ	44断面(約500mごと)		○	○	○	○	-
測量	横断測量	13測線	目視を補足	-	-	-	○	○
	粒度試験	上・中・下流の3箇所 (S-1,S-2,S-3)	堆積土砂の質 (土砂生産源の把握)	○	○	○	○	○
岩種・粘土鉱物組成把握	○			○	○	○	○	

### 3. 調査結果

本川の河床変動傾向および、堆積土砂の量および質に関する特徴を以下に示す。

#### 3.1 土砂量の経年変化

■ 土砂移動傾向および本川堆積土砂量の変化(表 3:土砂移動傾向、図 3:本川堆積土砂量の変化)

表 3 4年間の土砂移動傾向

※ 雨量は宿主別観測所(図1)の値を用いた。

	河床変動傾向						大規模崩壊	支川からの土砂供給	出水状況(年間最大降雨)	
	流域全体	下流域	中流域		上流域	源流域			累積雨量(mm/3day)	1時間雨量(mm/h)
			2	1						
H15	大量に堆積	堆積	堆積	堆積	堆積	やや侵食	◎	◎	432	64
H16	侵食	静的平衡	侵食	堆積	やや侵食	侵食	-	△	109	17
H17	やや侵食	やや堆積	侵食	静的平衡	静的平衡	侵食	-	○	217	24
H18	やや堆積	やや堆積	侵食	動的平衡	動的平衡	動的平衡	-	◎	238	40

- H15年の堆積は667,000m<sup>3</sup>(11,000m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>)に達する大規模なものであった。
- H16年にやや侵食したが以降ほぼ平衡状態となり本川の大幅な河床低下は生じていない。
- 本川の河床低下が見られないことは支川からの土砂供給によるものと考えられる(本川沿いの崩壊地に大きな変化はない)。

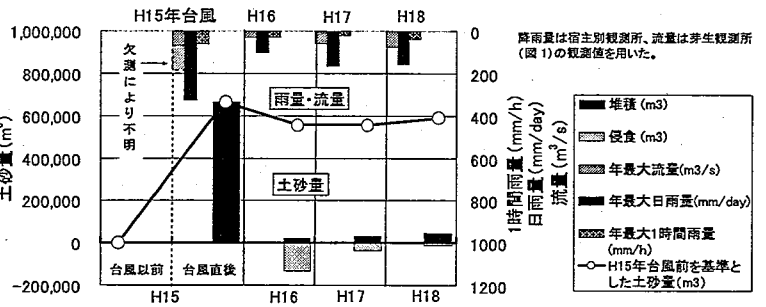


図 3 本川河床堆積土砂量の変化

#### 3.2 堆積土砂の質の変化

■ 粒度分布の変化(図 4、S-2 地点)

- 台風前(S-2A)に比べ台風後は細粒化し、それ以降変化が少ない。
- 岩種組成の変化(図 5、中礫サイズ)
- 蝦夷累層群の分布域(S-1、S-3)と日高累層群の分布域(S-2)で変化傾向が異なる。S-2では緑色岩が卓越する。
- 変形泥岩は台風時(A→B)増加し、それ以降減少傾向である。斜面崩壊による土砂生産を反映していると考えられる。
- 非変形泥岩は台風前非常に少なく(A)、以降降雨規模にかかわらず増加傾向にある(H18年には一部減少)。これは蝦夷累層群分布域の支川内部で非変形泥岩が生産されていることを示すと考えられる。

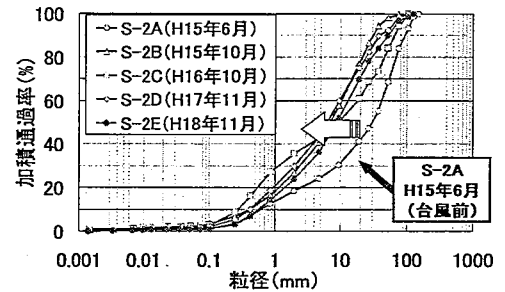


図 4 粒度分布の変化

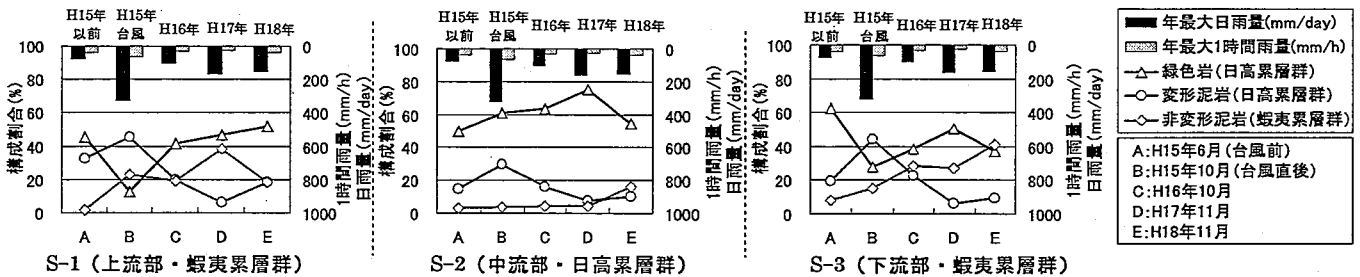


図 5 堆積物における岩種組成の変化

#### 4. 宿主別川における土砂移動傾向

河床堆積土砂の量と質に関する変化傾向を総合すると、以下のように考えられる。

- 【土砂の量】 H15年台風による大規模な土砂堆積後、流域内の土砂移動は支川・本川の河床堆積物の再移動が主となっている。その結果、本川河道での大規模な河床変動が生じていない。
- 【土砂の質】 粒度が細粒側にシフトしたままであること、軟質な岩種が依然供給され続けていることは、支川からの土砂流入が継続していることを示している。

#### 5. おわりに

現地踏査と粒度試験に加え堆積物中の岩種組成の変化を調査することにより、流域内における土砂生産の場に関する情報が得られ、定性的な土砂移動実態を把握することが可能となった。今後継続的な調査を行い、モニタリング手法を発展・確立することが望まれる。

参考文献 : 1) 土木学会 (2004) : 平成 15 年台風 10 号災害調査団報告, <http://ws3-er.eng.hokudai.ac.jp/flood2003/>  
 2) 村上泰啓・中津川誠・高田賢一 (2005) : 豪雨による斜面崩壊で生産された土砂量の推定と河道における動態 水工学論文集, 第 49 巻, pp.1081-1086