

## 76 大谷川上流床固工付近における土砂移動特性の検討

(株)エイトコンサルタント○片山 哲雄 国土交通省静岡河川工事事務所 飯野 光則  
(財)砂防・地すべり技術センター 榎木 敏仁、北村 真一

### 1. はじめに

近年、流砂系の総合的土砂管理の必要性が高まり、安倍川では、主な土砂生産源である大谷崩からの流出土砂量の予測が重要となっている。大谷崩からは、①山腹斜面からの生産、②土石流状態での流下堆積、③溪床堆積土砂の2次移動という一連の現象によって土砂が流出しており、安倍川流砂系を適切に管理するために各現象についての定量的な把握が必要となっている。

本検討では、「溪床堆積土砂の2次移動」に着目し、現象の把握には大規模出水のみでなく中小出水時の河床変動状況を明確にする必要があると考えた。そこで、大谷床固工付近の既往の河床変動調査結果と降雨データを整理して、中小出水による河床変動状況（量：幅、深さ）と降雨・流量との関係について検討した上、既往調査結果によりどのように河床変動状況が表現できるか、今後どのようなモニタリングが必要になるか考察した。

### 2. 検討データ及び現地状況

検討に用いたデータは以下のとおりである。

#### ①年単位の河床変動データ

○大谷第15床固より上流部（土石流区間）：50K55、50K60 測線の横断データ（H9.11、H10.12、H11.12、H12.10～12）

○県施工床固工～大谷第15床固区間（掃流区間）：49K75、50K00、50K25 測線の横断データ（H9.11、H10.12、H11.12、H12.10～12）、  
長期的な平均河床及び最深河床高の変化（S61～H8）

#### ②月単位の河床変動データ

○49K75～50K25 区間の約50mピッチの河床変動調査結果（H12.9.26、H12.11.22の2時期）

#### ③降雨データ

○長期（S61～H12）の日雨量データ、H10～H12の時間及び10分間雨量データ（大谷観測所）

なお、検討地点の基本諸元は、上流域の面積：約2.5km<sup>2</sup>、河幅約120m、勾配約1/5、河床礫径：dm（表層）=670mm、dm（下層）=67mmである。

### 3. 河床変動調査結果

各区間、各時期の河床変動状況及び降雨との関係について、以下の状況が見受けられた。

#### ◆年単位の河床変動状況

- ・長期変動（S62～H12）については、平均河床、最深河床共に単年の増減を繰り返しながら大きなサイクルでマクロな変動が見られる。降雨との関係は、突出した多雨年（H10）に明瞭な変動が見られるが、その他の期間については日雨量ベースにおける降雨と河床変動の明瞭な相関は見られない。
- ・平均河床の年変化は0.1～0.3m程度で、その傾向は変動が大きい断面と小さい断面に分かれる。
- ・H9～H12の平均河床の変化を見ると、50k60では0.3m程度低下、50k55は0.2m程度低下、50k25は0.2m程度低下、50k00は0.1m程度上昇、49k75はほぼ不変と、全体的に低下傾向である。
- ・また、年毎の変動量を比較すると、平均河床について49k75～50k25ではH10.12～H11.12>H9.11～H10.12>H11.12～H12.10、50k55～50k60ではH9.11～H10.12、H11.12～H12.10>H10.12～H11.12で最深河床も同様であった。その間の降雨について整理すると、H10>H12>H11であり49k75～50k25の平均河床変動と前年降雨、50k55～50k60の平均河床及び最深河床変動と当該年降雨との関係が深い。
- ・変動形状の特徴は、50k55～50k60では変動幅が広く局所的な変動が少ないが、50k00～50k25では局所的に1～2mと比較的大きく変動している。

#### ◆月単位の河床変動状況

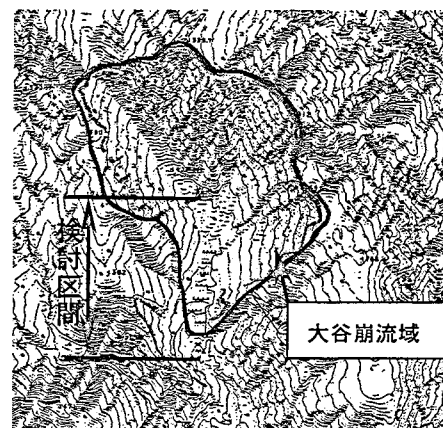


図1 大谷崩流域図

出水の流下区間のみの部分的な変動が見られる。侵食・堆積深は 0~0.5m で、調査区間内の侵食・堆積量はほぼ±0である。区間土砂移動量を算出すると上流から侵食・堆積区間を繰り返し、河床変動幅及びその区間長は河幅に比例する状況が見受けられる。また、滞筋は蛇行し出水毎に滞筋位置が変化する区間も見られる。河床変動幅は 5~30m 程度となっている。

#### 4. 考察

##### ◆年単位の河床変動結果による土砂移動特性の想定

垂水・土屋の研究において、過去の土石流は雨量が 6mm/10min を超えると発生するとされている。大谷観測所における 6mm/10min 以上の降雨を調べると、10 年は 38 回と多いが、11 年には 6 回程度と少なく、12 年には 9/12 のみで 17 回も記録しており、10 年と 12 年で土石流が発生している可能性が高い。この状況と前述の結果と合わせて年単位の土砂移動特性を考えると、50k55、50k60 の土石流区間では土石流堆積により河床が変動するため多雨年の変動が大きい。下流の掃流区間では堆積した土石流が次期出水等により流出するため次年の変動が大きくなるものと考えられる。

表 1 に、年単位の河床変動調査結果が出水時の土砂移動をどの程度反映するか把握するため、流出解析によって算出した流量に基づき出水状況、土砂移動状況を想定し実際の河床変動と比較した。50k00 の断面における H11~H12 の主要出水のピーク流量、 Manning 則により逆算した水深、レジーム則による流下幅、限界掃流力計算による移動礫径を算出すると次表のとおりとなる。

表 1 H10~H12 における主要出水時の出水状況の計算

表より、H10、H12 の主要な出水時は何れの場合も河床変動が生じる結果となったが、H11 は変動する出水回数が少ない。しかしながら、この 3 年間の変動量を比較すると、現実では H11 が最も大

日付	ピーク流量 (m <sup>3</sup> /S)	水深 (m)	流下幅 (レジーム則) (m)	移動 礫 径			
				表面粒径(アーマコート分)		下層粒径	
				礫径(mm)	占有率	礫径(mm)	占有率
H10.8.28	39.8	0.89	25.2	1050以下	100%	全て移動	100%
H10.9.16	21.3	0.7	18.5	500以下	25%	全て移動	100%
H10.9.24	19.9	0.68	17.8	450以下	20%	全て移動	100%
H11.6.27	17.7	0.65	16.8	350以下	10%	全て移動	100%
H11.9.15	12.1	0.57	13.9	移動しない	—	—	—
H11.9.24	13.9	0.60	14.9	移動しない	—	—	—
H12.9.12	26.8	0.76	20.7	650以下	30%	全て移動	100%
H12.9.17	20.8	0.69	18.2	500以下	25%	全て移動	100%
H12.11.2	17.8	0.65	16.9	350以下	10%	全て移動	100%

きく上表の結果と相反する。このように大谷床固区間は、土砂供給が少なくても侵食をあまり受けない場合が多いため、アーマコート化が進んでいると想定される。このことから、大谷床固区間の河床変動は土砂供給の影響を大きく受けるものと考えられ、下流への流出土砂量についても同様のことが言える。このことから、大谷床固が一時貯留している上流からの流出土砂はその量、質ともに、そのまま下流へ流出している状況を伺うことができる。

##### ◆月単位の河床変動結果による土砂移動特性の想定

月単位の河床変動幅と計算上の流下幅はほぼ一致することから、月単位の変動は概ね 1 出水の河床変動規模と同等であると考えられる。変動深については、小規模河床波による深掘れ規模を 1 出水の変動深と仮定すると(砂堆:水深の 4 割程度、反砂堆: 8 割程度)、上表から約 0.3~0.7m の変動が生じると考えられる。これによると、月単位の調査期間内の出水は最大 0.5m 程度であり、実変動量とほぼ一致することになる。

#### 5. まとめ及び今後の課題

以上の結果、年単位の河床変動では、降雨規模と河床変動の増減との間に関係があることを見出すことができた。また、月単位の河床変動では、計算値により想定する変動量と実変動量がほぼ一致することがわかった。しかしながら、両者とも定性的把握の域を脱していないため、今後、河床形状の時間、空間的に連続なデータの取得や下流での流砂量及び流量観測等、降雨、流量、河床変動および流砂量の定量的な関係を導くためのモニタリングを実施する必要があると考えられる。

【参考文献】垂水光貴・土屋智：大谷崩「一の沢」における石礫型土石流の発生とこれによる生産土砂量について、日本林学会中部支部大会論文集、pp177-180、1996