

## (19) 裸地小流域内堆砂地の堆砂変動の検討

京都大学農學部 ○鈴木雅一 福島義宏

### 1. はじめに

砂防ダム堆砂変動は砂防計画上で基礎的事項であり、谷、矢野<sup>2)</sup>、村野<sup>3)</sup>、平尾<sup>4)</sup>らにより現象の観測、平衡勾配の土砂水理的検討がなされてきた。しかし、一般的の降雨条件下では出水毎に平衡勾配となることはないので、流出量と流出土砂量の時間変化にともなう堆砂変動を検討し、砂防ダムの土砂調節機能の定量的評価を進めていくことは重要である。

ここでは、小規模の土砂移動が恒常に生じている風化花崗岩山地の裸地化した流域で、小流域の土砂生産量と堆砂地の堆砂変動を観測し、流砂量式を組み込んだ河床変動計算手法を用いた堆砂変動推定が、どの程度可能であるかを検討した。

### 2. 試験地および観測方法

試験地は滋賀県田上山地のほぼ全域が裸地化した流域である。図-1に示すA流域(0.18ha)では、流出量を観測するとともに、土のうを積んだ沈砂池を設け、流出土砂量を測定した。図-1中央の堆砂地は高さ約3mの石積堰堤により生じているもので、この堆砂地(長さ約24m、巾4.5m)の堆砂形状を週一回測定した。堆砂地の上流部(B流域)の面積は0.57haである。堆砂地の粒径は、50%粒径2.0mm、95%粒径7.3mmである。

### 3. 観測結果

A流域で測定された流出量は福島<sup>5)</sup>によって報告されている。同報告ではKinematic-wave法を用いた流出解析がなされており、流量欠測のとき同モデルで流量推定を行なう。A流域の流出土砂量は表-1の結果が得られている。土砂移動をともなう出水は5~10回/年であるが、毎年ほぼ一定量が流出しており、冬季に凍上でほぐれた土砂が春~秋の出水で流出していることを示す。

表-1 A流域の流出土砂量

年	排土量( $m^3$ )	面積当り土砂量( $m^3/km^2\cdot年$ )
1979	10.63	5907
1980	12.40	6880
1981	11.29	6270
平均	11.44	6355

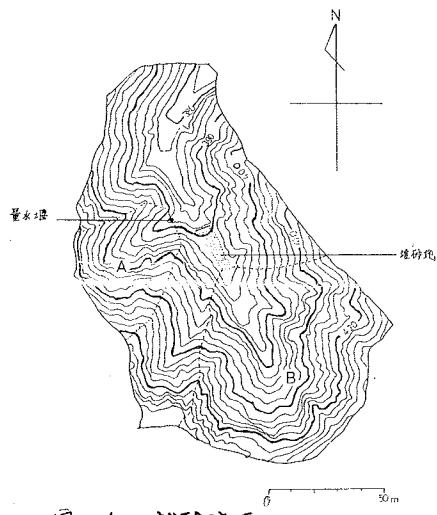


図-1 試験流域

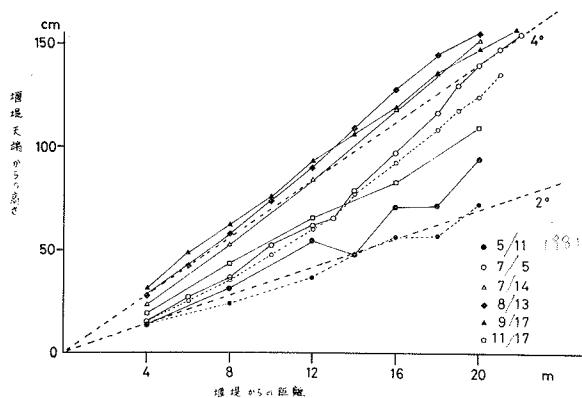


図-2 堆砂地縦断形状の変化

B流域下端の堆砂地の縦断形は、1981年に図-2のように変動した。春に約2°であった勾配が、8月に約4°まで上昇し、9月以降の出水で3°付近へ低下するという変化である。図-3は堆砂形状の変化で、7月、8月と堆積が進むにつれて平坦化し、9月以降の浸食で再び谷状の形が形成されていく。

#### 4. 河床変動モデルを用いた検討

A流域で観測された流出量、流出土砂量と単位面積あたり同量がB流域で生じるものとして、堆砂地上流へ与え、河床変動計算を行なった。流入土砂量はMeyer-Peter-Müller式を用いてA流域流出量から推定する。一出水毎に土砂量が実測と適合するように有効掃流力を定めた。有効掃流力は一定値と考えられるが、毎年オ1回目の出水では1に近く、2回目は0.4、それ以降は0.2前後で推移する結果となった。これは、有効掃流力1を用いたM.P.M式による値が流送可能最大量を与えるのに対し斜面からの土砂供給がそれ以下となることによると思われる。堆砂地内の河床変動計算では、有効掃流力は1とし、川幅は4.5mで流量にかかわらず一定とした。計算方法は谷<sup>(5)</sup>の示したものを利用した。距離1m、時間1分をもとにして、土砂移動の生じた1981年の7出水について計算した。堆砂地内各地点の地表高変動は図-4の結果を得る。堆砂変動の概略はこのモデルで近似できたといえよう。通常の砂防ダム調節機能の説明では出水規模が堆積・浸食の傾向を決めるといわれれるが、この堆砂地で9月以降に浸食傾向が生ずる理由は上流より供給される土砂量がそれ以前より低下することによってであると考えられる。また、浸食時の低下量が計算値で少ないことは、浸食が谷状に生ずることがモデルに導入されていなかった結果と考えらる。今後検討すべき点である。

なお、本研究の観測については、建設省琵琶湖工事事務所の協力により行なわれており、記して謝意を表す。

#### 一引用文献

- 1) 谷勲：新砂防7，1952
- 2) 矢野勝正・大同溥元：新砂防31, 1958, 新砂防34, 1959,
- 3) 村野義郎：新砂防41, 1962,
- 4) 平尾公一・泉岩男：新砂防74, 1969,
- 5) 福島義宏：京大学位論文, 1981,
- 6) 谷誠：新砂防122, 1982

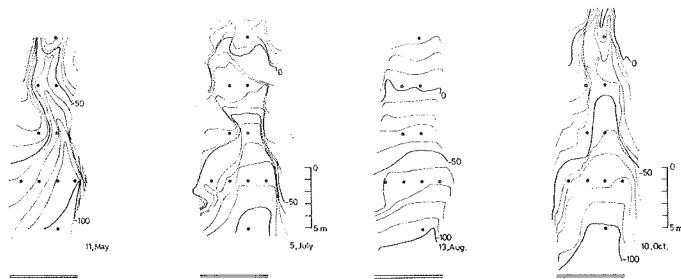


図-3 堆砂形状の変化 (等高線間隔 10 cm)

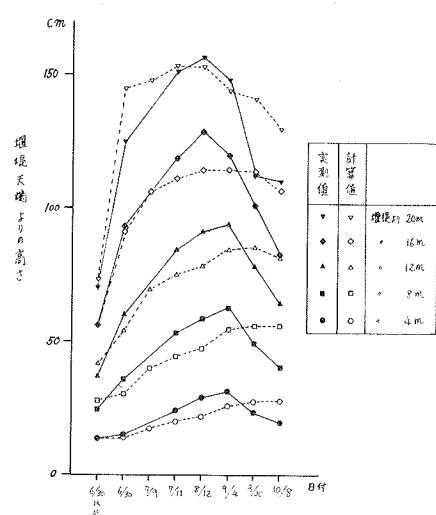


図-4 堆砂変動計算結果

(実線：実測値、点線：計算値)