

京都府立大学農学部

○日浦啓全 水原邦夫 大手桂二

建設省木津川上流工事事務所

中尾忠彦 副松義弘

## (1) はじめに

京都府立大学砂防研究室では建設省木津川上流工事事務所の協力を得て土砂生産に関する種々の調査を実施してきている。<sup>1)</sup> 昭和52年度からは土砂の動態調査のためのモデル流域を定め水文資料の収集と河床縦横断測量等が定期的に行なわれている。本報告では昭和54年8月以来、昨年の台風10号後までの計7回の測量結果をもとにして河床変動の特性を考察し、崩壊の拡大にともない生産される土砂量の推定を行なったのでその結果を報告する。

## (2) 流域の状況

モデル流域は面積:  $0.217 \text{ km}^2$  で出口部分に直角三角堰の量水堰、尾根部の2ヶ所に雨量計、表面侵食の精密計測用のモデル崩壊地1ヶ所、崩壊地の推移計測のためのモデル崩壊地4ヶ所を擁している。河道は中流より源頭部にかけては露岩個所が多く、下流部には所々にポケット部がみられる。流域内には昭和51年度現在で54ヶ所の崩壊地が存在し各降雨ごとに土砂を生産していることが踏査によっても確かめられている。地形的には三角堰の上下流で勾配が異なり、上流側の河道の平均勾配  $i=0.043$ 、下流部から本川との合流点付近は  $i=0.028$  となっており、河幅も広く、土砂堆積のための最適の条件を備えている。

## (3) 河床変動状況

1979年より実施された縦横断測量の結果をもとに河床変動の様子を考察した。表1は流域全体について、三角堰の上下流に分けた場合の河床変動の推移の計算結果を示す。表2には河床変動に影響を及ぼしたと考えられる降雨の諸元を示す。表からは河床変動に影響

表1 河床変動量の推移 ( $\text{m}^3$ )

期間	$V_T$	$V_U$	$V_D (=V_T - V_U)$
I (1979.8-11)	61.9	-109.5	+171.4
II (1979.11-1980.7)	-170.2	-157.4	-12.8
III (1980.7-10)	+86.5	-8.4	+94.9
IV (1980.10-1981.8)	+7.0	+64.3	-57.3
V (1981.8-10)	-84.5	-88.6	+4.1
VI (1981.10-1982.9)	+386.8	-1.3	+388.1
T	+287.5	-300.9	+588.4

$V_T$ : 全変動量  $V_U$ : 三角堰上流部  $V_D$ : 三角堰下流部

を持つと思われる降雨が各期間内に3~5回存在していることが解る。図1は表1をもとに作成したモデル流域内の河床変動量の推移状況を示す。上述の流域の状況を考慮しつつ表1をみると、三角堰を境として上流部と下流部で河床変動の状況が大きくし、全変動量の変化が三角堰下流部の堆積、洗掘現象に大きく影響を受けていることが認められる。河床変動を降雨との関連でみていくと、I、III、VI期は三角堰下流部で著しい堆積を生じており、総降雨量は300mmを越えている。V期は269mmでわずかの堆積傾向を示す。II、IV期は総降雨量200mm程度を上限とし、三角堰下流部で洗掘傾向を示す。各期間の絶対時間には長短があるが、それよりは期間中の総降雨量が効いていると思われる。以上よりモデル流域では期間中の総降雨量が250mm程度、あるいは期間中の一降雨の平均雨量が80mmを境として河床変動の様子に違いが生じてくると考えられる。便宜的にI、III、VI期のような雨

を集中豪雨型、Ⅱ、Ⅳ期を長雨型と称してその特徴と箇条書きにする。①集中豪雨型：土砂生産が盛んであるが、Ⅲ程度まで降雨量が小さくなると土砂生産は鈍るか、あるいは生産された土砂を流下できなくて、洗堀が鈍ったようにみえる。②長雨型：土砂生産はそれ程盛んでなく、上流部の堆積を徐々にしか掃流することかできない。降雨期間の長いために、下流部流量は多くなるため、土砂は長期に亘って合流渠を通過して運ばれるが三角堰下流部の河床はそれほど低下しない。

#### (4) 河道への流入土砂量の推定

表 2 に示されるような降雨条件（一降雨当り 50mm 以上）下では河道内への土砂の移動は常に起っていると考える。これらの土砂は崩壊地が拡大したものが直接、又はそれまでに崩壊地と河道との間の部分に堆積していたものが再移動したものである。河道内では勿論、土砂の洗堀も堆積も生じている。河道内へ流入した土砂量を推定するためにⅢ、Ⅵ期を対象として考える。両時期に共通してみられる三角堰上流部のわずかな洗堀傾向を無視して考察を行なう。期間中に河道に流入した土砂は最初は堆積をするが降雨ごとに洗堀され、最終的には流入した全量が三角堰の下流部に堆積したと考えると、この期間中の差し引きした堆積量が流入した量であると考え得る。そこでこの量が流域内のすべての崩壊地（5.57 現任分箇）から等しく流出したとし、崩壊地 1ヶ

所当りの平均面積を日浦<sup>2)</sup>によって  $A=240\text{m}^2$

と与え、表 3 のように流入土砂の諸元を計算した。土砂の河道への流入には降雨が大きなき力となっているがそれぞれの降雨の大きさ

に差があるため期間の平均値で表現した。崩壊地の中には動きが落ついているものもあることを考えると実際には計算値より大きい値をもつと思われるが、オーダー的には妥当な値を得たものと思う。

#### 参考文献

- 1) 日浦啓全、大平桂二他（1978）「山地における土砂生産に関する研究(I)」京府大演報 No.22
- 2) 日浦啓全（未発表）「表層崩壊の発生と生産土砂量の予測に関する研究」

表 2 期間内の降雨状況

PERIOD	DATE	総雨量 (mm)	継続時間 (hr.)	時間最大 雨量 (mm)	平均雨量 (mm)
I	1979.8.1	46.0	2	32.0	23.0
	1979.8.31-9.1	106.0	25	17.0	4.2
	1979.9.3	153.0	6	74.5	25.5
	1979.9.29-30	97.0	27	30.5	3.6
	1979.10.17-19	265.0	36	22.0	7.4
T		667.0			
II	1980.4.7-10	42.0	9	8.0	4.7
	1980.4.13	37.5	9	8.5	4.2
	1980.7.10-11	54.0	23	15.0	2.3
T		133.5			
III	1980.8.28-29	69.5	17	17.0	4.1
	1980.9.9-11	219.5	54	16.5	4.1
	1980.10.13-14	111.0	12	29.0	9.3
T		399.5			
IV	1980.11.21-22	44.5	15	10.0	3.0
	1981.5.6-7	37.5	32	9.5	1.2
	1981.7.13	60.0	2	45.0	30.0
	1981.7.14	69.0	3	42.0	23.0
T		211.0			
V	1981.8.21-22	96.5	27	18.0	3.6
	1981.10.7-9	116.0	40	17.0	2.9
	1981.10.21-22	56.5	40	4.5	1.4
T		269.0			
VI	1982.7.4	44.5	14	16.0	3.2
	1982.7.18-19	158.5	11	17.5	14.4
	1982.7.31-8.1	403.5	31	49.0	13.0
	1982.8.26-27	156.0	28	25.0	5.6
T		762.5			

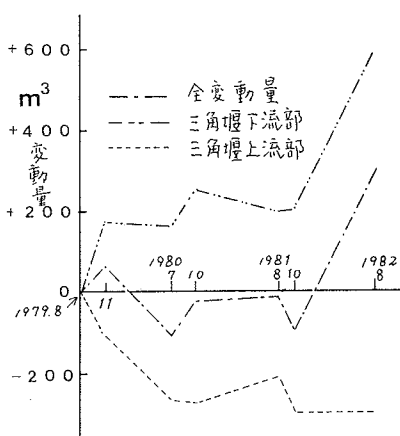


図 1 河床変動量の推移

表 3 流入土砂量の諸元

PERIOD	$V_D(\text{m}^3)$	期間の長さ	1ヶ月当りの $V_D(\text{m}^3)$	崩壊地1ヶ所 当りの $V_D(\text{m}^3)$	平均厚さ (cm)
III	94.9	3ヶ月	31.6	0.575	0.24
VI	388.1	10ヶ月	38.8	0.705	0.29