

# 流出土砂の実態について

— モデル流域における観測結果を中心として —

京都府立大学農学部  
建設省木津川上流工事事務所

○日浦浩全 久保伊佐男 大手桂二  
堤 泰男 高橋 一

## 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えて昭和43年以来、山腹斜面における土砂生成に関する種々の調査を実施している。さらに昭和52年度からは山腹斜面および河床における土砂の動態に関する調査をすべく調査流域内にモデル流域(面積: 0.21km<sup>2</sup>)を設定した。昨年の学会でもその一部を発表したが、モデル流域内の崩壊地からモデルとなる崩壊地を選び出して1/100の縮尺の平面図を作成し、同時に貫入試験や弾性波試験を実施し両試験法の関連性について検討を行っている。また水文観測用の施設も図1に示すように雨量計が2基、モデル流域の出口に直角三角形ノッチをもった量水堰として崩壊地直下に貯砂容量が2m<sup>3</sup>程度の小型の谷止めを2基設けてある。このモデル流域では54年8月3日～9月1日、9月4日、9月29～30日(台風16号)の3度の降雨によりこれまであまり動きの見られなかった河床の礫の移動が見られたので出水前後の測量結果と量水堰の水位記録をもとに土砂の移動状況について検討を行った。

## 2. 調査結果

降雨当日の水文資料を表1に示すが、踏査の結果、今年度の土砂移動はほぼこれらの3回の降雨に伴う出水によるものと考えた。

表1 水文諸元

日 時	8/31~9/1	9/4	9/29~30(T.16)
1時間最大雨量(mm)	34	149	61
降雨継続時間(hr)	25	6	21
総雨量(mm)	224	309	194
量水堰水位(cm)	56	120	77
量水堰流量(m <sup>3</sup> /10min)	0.7	3.9	1.4

また表2には昭和53年度に実施されたモデル流域の縦横断測量と本年度の降雨後に実施された縦横断測量の比較を行なうことによつて作成した土砂収支の計算結果を示す。なお図1の河道に(○)で示されているのは特に洗掘、堆積による河床変動の激しかった部分、また(〃〃〃)で示されているのは露岩の部分である。なお測量結果の妥当性を検討するために量水堰で記録さ

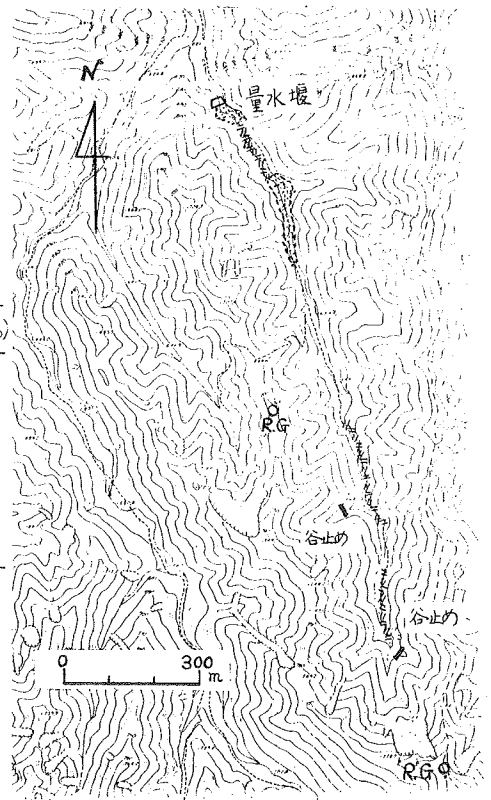


図1 モデル流域の概要

れた水位をもとに流量を計算し、それから流砂量公式によって流砂量を計算した。なおモデル流域の平均勾配は約4.5°であり、流砂の形態についても掃流形式を取るものと考え、流砂量公式としては比較検討のために1)佐藤吉川芦田公式および2)Meyer Peter & Müller 公式を用いた。

1) 佐藤吉川芦田公式(土研公式)は  $q_B = 0.623 g^{1/2} (nQ/B)^{3/10} i^{2/50} (\sigma_p - 1)$  ——— ①

2) Meyer Peter & Müller 公式(M.P.M式)は  $q_B = 8 dm \sqrt{(\sigma_p - 1)} d_m \left\{ i^{3/10} (nQ/B)^{3/5} (\sigma_p - 1) d_m - 0.047 \right\}^{3/2}$  ——— ②

であらわされるが式中の $\sigma$ 、 $i$ 、 $B$ 、 $d_m$ についてはこれまでの調査により得た結果を用い、それぞれ $\sigma = 2.674 g/cm^2$ 、 $i = 0.043$ 、 $B = 2m$ 、 $d_m = 0.044m$ とし粗度係数については $n = 0.03$ 、 $0.05$ の2通りについて計算した。表3に流砂量の計算結果を示すが3回の出水時を通じての総和量で表わしたものである。

表2 河床変動量計算結果

河川名	測点	① 堆積A(m³)	② 流掘A(m³)	③ ①-② A(m³)	Σ③ (m³)
夕コラ谷	0	3.70	2.32	1.38	
	1	0.51	0.51	0	
	2	1.10	0.12	0.98	
	3	4.60	—	4.60	
	4	1.75	—	1.75	
	5	1.15	0.05	1.10	
	6	0.60	0.1	0.50	
	7	0.60	—	0.60	
	8	0.50	0.05	0.45	
	9	0.12	0.31	-0.19	
	10	0.38	0.3	0.08	
	11	0.32	0.23	0.09	
	12	—	0.15	-0.15	
	13	6.42	0.06	6.35	
	14	—	2.2	-2.20	
	15	0.55	1.33	-0.78	
	16	0.1	0.18	-0.08	
	17	0.1	1.30	-1.20	
	18	0.3	0.3	0	
	19	—	0.4	-0.4	
	20	0.4	2.55	-2.15	
	21	—	0.3	-0.30	
	22	—	0.4	-0.40	
	23	0.14	0.93	-0.79	
	24	0.2	0.35	-0.15	
	25	0.01	0.27	-0.28	
	26	0.14	0.60	-0.46	
	27	0.3	0.80	-0.50	
	28	0.1	0.12	-0.02	
	29	—	0.20	-0.20	
	30	—	0.15	-0.15	
	31	0.01	0.30	-0.29	
	32	0.1	0.25	-0.15	
	33	0.24	0.53	-0.29	
	34	—	0.80	-0.80	
	35	0.01	0.40	-0.39	
	36	—	0.20	-0.20	
	37	0.8	0.28	-0.52	
	38	0.01	0.17	-0.16	
	39	—	—	—	
	40	0.06	0.15	-0.07	
	41	—	0.20	-0.20	
	42	—	0.15	-0.15	
	43	—	1.5	-0.15	
44	0.09	0.14	-0.05	3.76	

$3.76 \times 20 = 75.2 \times 1.28 = 96.256$

表3 流砂量計算結果

日時	公式	粗度係数	流砂量(m³)
8/31~9/1	土研公式	0.03	10.5
9/4	"	"	7.7
9/29~10/1	"	"	73.2
T. 31.4			
8/31~9/1	土研公式	0.05	16.8
9/4	"	"	25.5
9/29~10/1	"	"	21.3
T. 63.8			
8/31~9/1	M.P.M式	0.03	40.5
9/4	"	"	63.5
9/29~10/1	"	"	52.1
T. 156.1			
8/31~9/1	M.P.M式	0.05	65.3
9/4	"	"	99.7
9/29~10/1	"	"	84.2
T. 249.2			

式形からはいずれの公式を用いても流砂量は流量の $1/10$ に比例して計算されるが粗度係数および公式の選び方により流砂量の差に約8倍の違いが認められる。公式ではM.P.M式の方が、また $n=0.05$ の方が流砂量が多く計算されている。公式の適用の適否について検討を進めるためには今後、定期的な精度の良い縦横断測量を実施していく事が必要であろうが、今回の適用例では土研公式を採用し $n=0.05$ が最も実測値に近い結果を得た。

参考文献

- 日浦啓会、大寺程二他：「崩壊地における精密調査の結果について」昭和54年度砂防学会概要集
- 津和野川工事2次建設技術研究所：「昭和54年度土砂動態調査業務及びその他作業報告書」