

(61) 昭和56年5月12日発生 of 浦川土石流について

建設省松本砂防工事事務所 ○亀江幸二 東樹芳雄
 パシフィック航業株式会社 大久保友次 門馬直一

はじめに 一級水系姫川支浦川は土石流常襲地帯であり、昭和56年5月12日深夜10時40分頃大規模な土石流が発生した。砂防施設の被害状況等については既に報告しており、今回はその後の調査により、明らかになった土石流の実態と推定結果を報告する。

1. 土石流の概況及び気象状況

土石流の発生区域は浦川支溪金山沢の源頭部であり、その流出土砂は金山沢を2Km流下し、浦川本川との合流点から堆積を開始して4Km下流の姫川本川まで達した(図1)。流下区間の水位



図1 発生、流下及び堆積区間の大別

痕跡や残存している堆積物の組成、構造から、流動性に富んだ泥流タイプの土石流といえる。

土石流発生前の気象状況をみると、11日20時から12日11時までの間に総雨量56.8mm、最大時間雨量10mmの降雨があつたのみで、土石流発生時突如はすでに止んでいた(図2)。流出土砂量に比べて降水量が少なく、融雪水の影響が大きいためと推定される。

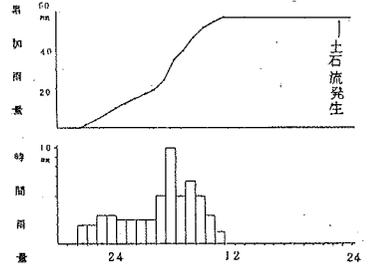


図2 5月12日の降雨状況(浦川)

2. 発生機構

金山沢源頭部は図3に示すように、標高1,450~1,500mかけて幅300m幅の大規模な滑落崖が出現し、1,400~1,450mのテラス状の部分で昭和55年10月と土石流発生後の空中写真により比較すると、最大で20m程度地盤が低下している。また1,400m付近の同一レベルにパイピング現象状の湧水箇所が連続して分布していることから、基盤の安山岩上の土塊が地すべりを起こしたと考えられる。

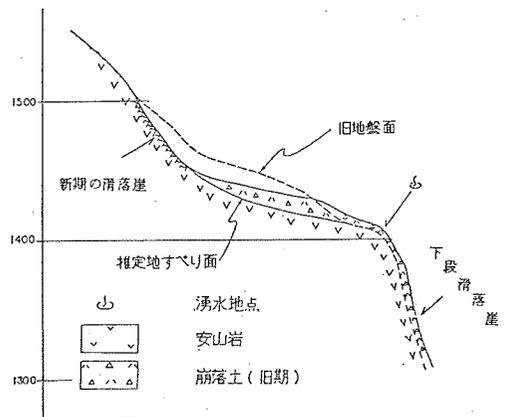


図3 地質断面図

3. 土石流の流速

地すべり土塊が下段滑落崖に沿って落下した時の最下端での速度を推定すると、 $\beta = 26^\circ$ 、 $\mu = 0.271$ として地すべり発生時の加速度 $a = g(\sin\beta - \cos\beta \cdot \mu)$ は1.92%となり、初速度をゼロとすると斜面長240m下では約30%の高速度となる。流下堆積区間については、①わん曲流路の水後痕跡、②巨礫の限界移動速度、③砂防ダムの越流痕跡、④波高痕跡から流速を計算した結果図4のようになつた。各計算方法によりバラツキがあるが、平均すると表1のような流速であつたと推定される。

表1 平均の流速

項	区間	発生時	流下	堆積
流速		3.0 m/s	2.0 m/s	1.0 m/s
区間長		-	2.000 m	4.000 m
時間		-	1.5分	6.5分

4. 土石流の衝撃力

今回の土石流により金山沢才1号の鋼製スリットは4本全部が破損されるという被害を受けた。これを流体によるものとする、流速 $v=20\text{ m/s}$ 、波高 $h=11.5\text{ m}$ を用い衝撃力 $F=0.153\rho v^2 h^3$ は703%となる。また浦川砂防ダム堆砂敷にある直径約5mの巨礫によるものとする、

衝撃力 $P=48.2v^2 R^2$ は11,000tとなる。巨礫を土石流と同じ流速とするのは過大ともいえるが、いずれにせよこれらの値は設計当初考えられていた荷重(6.5%、巨礫6t2個)をはるかに上まわっている。

5. 河床変動 土石流発生前後の河床変動状況を図5.6に示す。金山1号上流0.7Kmの洗掘は、1号鋼製スリットの破損及び前年の土石流堆積物の再侵食によるものと思われる。浦川才2号と下流才1号間はダム下流の局所洗掘はみられるものの、堆積傾向にあり、砂防施設の効果が現われている。下流1号と浦川橋区間の大きい洗掘は、それより下流に比べて河幅が狭いことに起因していると考えられる。

次に土石流発生後約1ヶ月おきに測定した砂防施設区間の河床変動高を表2に示す。上下流の別は各施設区間をほぼ2等分したものである。累計では浦川1号～浦川2号間を除いては堆積の傾向にあるが、金山沢の堆積はこの期間に発生した中小土石流が堆積したことによる。変動の絶対値計では、各ダム間の上流の方が下流より変動が激しいことを示している。

おわりに 今回の土石流は流動性に富んだ泥流タイプで、偏流が著しく流速も速かったと推定され、浦川に発生する大規模土石流の性状の一部が抽出された。一方浦川のような河床堆積層が厚く脆弱で土石流が発生しやすい溪流においては、砂防ダムを階段状に逐次設けることが効果的であることが明らかとなった。しかし砂防施設の破損、ダム下流の洗掘、河床変動等から施設計画の面でその対策が重要であることも示された。今後は砂防計画に、融雪水や地下水の影響を含めて源頭部の崩壊予測を進める必要がある。

(参考文献) 1). 水山高久: 砂防ダムに河川土石流衝撃力算定とその問題点 新砂防Vol.32 No.1

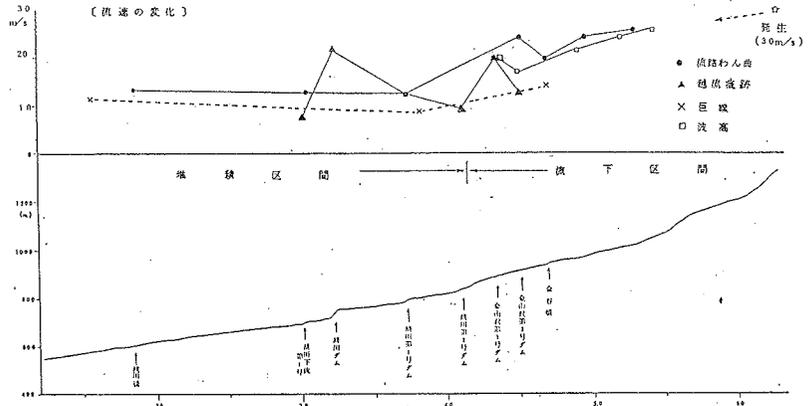


図4 流速の変化

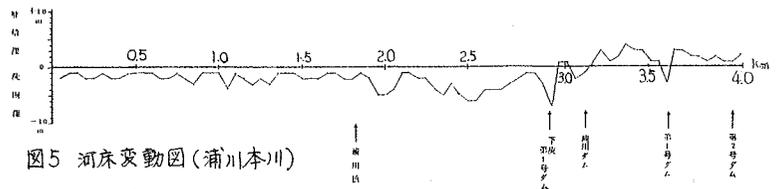


図5 河床変動図(浦川本川)

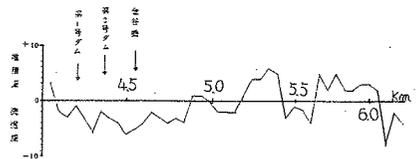


図6 河床変動図(金山沢)

区間	上下流	(単位:m)			累計	対地計
		4m~4m	4m~2m	2m~0%		
下流2号~下流1号	下流	0.44	0.47	0.82	(1.22)	0.87
	上流	(1.74)	-0.36	1.10	(2.49)	1.65
下流1号~浦川1	下流		-0.34	0.47	0.23	0.94
	上流		-0.11	1.75	1.64	2.84
浦川1~浦川2号	下流	0.17	0.10	0.27	(0.70)	1.10
	上流	(-2.36)	1.38	0.49	1.07	2.09
浦川2号~金山沢	下流		-0.29	-0.01	-0.30	0.80
	上流		0.65	-1.54	-0.88	2.20
金山沢	下流		-0.85	0.66	-0.22	2.82
	上流	(1.74)	-1.27	1.89	(2.36)	3.76
金山沢	下流		0.15	0.61	0.76	0.81
	上流		-0.19	0.52	0.33	0.97

表2 土石流発生後の河床変動状況

* 上、下流別の数字は標高本数を示し、各欄の数値はこれら平均値を示す。また、()内は0%の測量成果を入れた場合の値を示している。