

# 15 平成 11 年 6. 29 広島県土砂災害の特徴について

財団法人 砂防・地すべり技術センター：○二宮 忠之  
 榎木 敏仁  
 広島県砂防課： 姫城 賢一

## 1. はじめに

広島県では平成 11 年 6 月 29 日の豪雨により、広島県沿岸部を中心にかけて崩れ 186 箇所、土石流（土砂流）139 溪流が同時多発的に発生した。災害の多発した広島市及び呉市では平たん部が極めて乏しい地形条件のため、人口の増加に伴い崖の直下及び谷出口まで宅地が造成されている。このような状況のもと、今回の災害では災害弱者 13 名を含む 24 名の尊い人命が失われ、さらに負傷者 6 名を数える大災害となった。今回代表的な災害発生現場において現地調査および土質試験を行い、広島地区における土砂災害（特に土石流）の特徴についてとりまとめたので、ここに報告する。

## 2. 災害概況

崩壊発生地は、6 月 6～7 日にかけて活発化した梅雨前線による先行降雨により、土壌水分状態としては十分に湿潤な状態にあったと推定される。魚切ダム地点においても 28 日より降り始めた雨が、29 日急激に雨足が強まり、土石流が発生している。この降雨は、呉観測所において最大 10 分間雨量 15mm、最大 1 時間雨量 69.5mm、最大日雨量 186mm を記録している。

今回の土砂災害による被害は、死者 24 名（うち災害弱者 13 名）、負傷者 14 名、建物被害全壊 64 戸、半壊 74 戸、被害総額約 670 億円（広島県全体）であった。

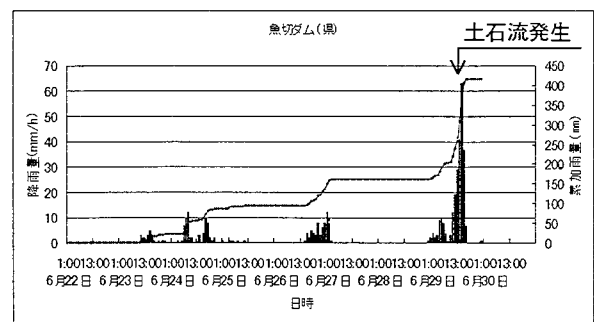


図-1 魚切ダム観測所における降雨状況

## 3. 調査概要

広島地区における土砂災害の特徴を把握するため、今回発生した土石流 139 溪流のうち、特に人的被害、家屋の損壊が見られた 27 溪流について空中写真判読及び現地調査を行った。そのうち流出土砂の粒径や平均崩壊深、単位当たりの崩壊個数や崩壊面積をもとに 4 溪流を選定し、土質試験を行った。

## 4. 調査結果

### 4.1 写真判読調査

対象溪流における土砂生産状況および流木の発生状況を把握するため空中写真判読を行った。結果の一覧表を表-1 に示す。

単位当たりの生産土砂量をみると、崩壊生産土砂量は大毛寺川左支川・安川左支川・下ヶ迫川が多く、溪岸・溪床での土砂生産量は、猿滝川・古野川・荒谷川・屋代川が多い。これには、崩壊生産土砂量の多い溪流は、流域面積が小さく、溪岸・溪床での土砂生産量が多い溪流は、比較的流域面積が大きく流路延長が長いという傾向が見られる。

表-1 土砂生産状況一覧表

溪流名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	崩壊生産			溪岸・溪床生産			流木量	
		崩壊生産土砂量 (m <sup>3</sup> )	崩壊個数 (箇所)	1箇所あたり生産土砂量 (m <sup>3</sup> /箇所)	溪岸・溪床生産土砂量 (m <sup>3</sup> )	全流路長 (km)	単位長あたり生産土砂量 (m <sup>3</sup> /km)	崩壊地より発生 (m <sup>3</sup> )	溪岸で発生 (m <sup>3</sup> )
中倉川	0.561	1,300	5	260	15,700	1.70	9,235	9.2	183.9
大毛寺川左支川	0.069	1,200	3	400	2,000	0.22	9,091	15.9	58.5
安川左支川	0.046	1,200	3	400	2,700	0.45	6,000	9.8	70.5
猿滝川	0.539	2,200	11	200	6,700	0.60	11,167	26.1	129.8
古野川	0.873	14,200	38	374	32,400	2.10	15,429	129.3	308.8
堂ヶ原川支川	0.126	1,400	7	200	1,900	1.01	1,881	46.0	108.3
荒谷川	3.613	42,700	150	285	68,600	2.35	29,191	370.3	1,143.6
下ヶ迫川支川	0.195	2,900	4	725	5,300	0.60	8,833	33.2	153.9
屋代川	0.806	9,800	29	338	26,000	2.20	11,818	71.7	385.1

また、流木についても崩壊地で生産された流木量より、溪岸で生産された流木の方が多という傾向があり、全体では約3.5倍の流木が発生している。特に、中倉川においては崩壊地の20倍もの流木が発生している。

## 4.2 現地調査

今回の土石流災害をとりまとめるにあたり、代表的な9溪流を選定し、空中写真では判読困難な詳細な崩壊状況・浸食状況・堆積状況の確認を行った。

崩壊は、主に花崗岩の風化層の表層崩壊であり、崩壊深は1.0～1.4mと小さい。花崗岩の風化は進んでおり、流出土砂は細粒土砂が主体であった。

崩壊斜面勾配については、30°～40°で多く発生しており、崩壊面積が100～200m<sup>2</sup>の比較的小さな崩壊が多く見られた。

表-2 土石流発生溪流の概要

溪流名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	流出土砂の粒径	風化の深度 ※1	平均崩壊深(m)
中倉川	0.561	上流部から下流部にかけて、0.5～2.0mの礫が多い。上流部では、4～6mの礫がある。	浅い	1.4
大毛寺川左支川	0.069	上流部から下流部にかけて、最大で0.5m、平均0.2m程度の礫が分布している。	浅い	1.0
安川左支川	0.046	上流部から下流部にかけてマサ土が流下している。粒径は細かい。	中程度	1.4
猿滝川	0.539	上流部から下流部にかけて粒径は平均0.2m程度と細かい。	深い	1.2
古野川	0.873	上流部から中流部にかけて粒径は平均0.2m程度と細かく、下流域では、1～2mmのマサ土。	浅い	1.3
堂ヶ原川支川	0.126	上流部から下流部にかけて、最大で0.5m、平均0.1m程度の礫が分布している。	浅い	1.0
荒谷川	3.613	上流部から中流部にかけて、最大で0.8m、平均0.4m程度の礫が分布している。	浅い	1.1
下ヶ迫川支川	0.195	上流部から下流部にかけて、0.5～1.0m程度の礫が分布している。	深い	1.3
歴代川	0.806	上流部及び中流部には、0.5～3.0mの砂礫が多い。西広島バイパス下流の粒径は細かい。	浅い	1.2

※土地分類図：表層地質図垂直分布（昭和47年経済企画庁総合開発局発行）  
浅い：約3m以浅、中程度：3m～10m、深い：10m以深い

## 4.3 土質試験結果

広島市及び呉市の大部分は、中生代の花崗岩によって占められており、特に粗粒花崗岩である広島花崗岩が広く分布している。粗粒花崗岩は、黒雲母と斜長石が科学的風化をうけ粘土鉱物に変質し、深部まで科学的変質が進行するといわゆる「マサ土」と呼ばれる砂質土に変化していく。これらマサ土は山地岩盤を覆い、その上に薄い表土が乗っている。

今回表-3に示す溪流において、崩壊源頭部の土質試験を行った。試験結果を表-3に示す。

今回土質試験を行った溪流においては、表層の透水係数は10<sup>-3</sup>(cm/sec)オーダーとなり、水を通し易いという結果が得られた。また同時に行った簡易貫入試験結果においては、1～2m程度の深さで、Nd値が10前後から50以上へと急激に上昇することより、これより下位にある基盤岩（花崗岩）の確認ができた。

表-3 土質試験結果一覧表

溪流名	深さ (m)	透水係数 k (cm/sec)	粘着力 C (KN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 φ' (°)
中倉川	約0.8	1.7 × 10 <sup>-3</sup>	0.00	34.86
安川左支川	約0.7	1.3 × 10 <sup>-3</sup>	0.98	30.77
古野川	約1.2	2.1 × 10 <sup>-3</sup>	1.96	30.77
堂ヶ原川支川	約0.5	2.2 × 10 <sup>-3</sup>	2.94	30.57

## 5. 広島地区における土砂災害の特徴

今回の広島地区において同時多発した崩壊の発生原因は、先行降雨により湿潤な状態であった地盤に災害直前の1時間雨量60mmを越えるような降雨によって地下1m程度のマサ土と未風化土または弱風化花崗岩との間に地下水位を形成し間隙水圧が急激に上昇したために小規模な崩壊が発生したものと考えられる。土石流は、この小規模な崩壊を発端とし、溪床・溪岸の不安定土砂及び立木を巻き込みながら流下し、崖の直下及び谷出口付近に造成された宅地まで到達したものと考えられる。

また、土石流は細粒土砂が多く、土砂堆積末端の河床勾配は1°～2°と、広範囲に土砂氾濫・堆積が認められた。また、家屋への被害は、土砂氾濫によるものに加えて流木によりその被害を大きくしている箇所があったことも特徴の一つとして挙げられる。

## 6. おわりに

今回、写真判読・現地調査・土質試験により、広島地区で同時多発した土石流について発生メカニズムの解明を行い、特徴について示した。しかし、土砂移動現象の特徴のみを把握しただけの災害対策は不十分であり、同時に行ったヒアリングによる避難状況の把握と合わせて、今後の総合的な土砂災害対策（ハード対策・ソフト対策）を検討していくことが重要であると考えられる。