

長野県西部地震による土砂災害について

岐阜大学工学部 河村三郎

1984年9月14日、午前8時48分に発生した長野県西部地震($M=6.9$)に伴う土砂災害、特に河道災害について報告する。図-1は崩壊、流下、堆積の位置的な状況を示したものである。図-2は伝上川上流の源頭部の状況を示したものである。地震前(昭和54年11月撮影)と地震後(昭和59年9月17日撮影)の航空写真の画像解析から、地震前の崩壊地面積は 0.176 km^2 であり、地震時の崩壊地面積は 0.774 km^2 である。この崩壊は標高2550 mを頂部とした長さ1350 m、最大幅750 m、最大厚さ150 m、平均崩壊厚46.7 m、崩壊土量3615万 m^3 の巨大崩壊である。この

ような大規模崩壊の“土石なだれ”が通過した崩壊深地(上記の源頭部崩壊地の下部から王滝川合流部までの部分)は、航空写真の画像解析の結果では、5.88 km²に達している(源頭部の崩壊面積を含めると総裸地面積は6.654 km²である)。図-3は王滝川における土砂の堆積状況を示したものである。濁川・王滝川合流点から下流の土砂堆積面積と堆積土砂量は表-1のようである。表-1

場所 項目	王滝川合流点 から第1狭く 部まで	第1狭く部 から第2狭く 部まで	第2狭く部 下流(米ヶ 瀬地区)	合計
堆積面積(km^2)	0.617	0.216	0.109	0.932
堆積土砂量(万 m^3)	2100	432	28	2560

堆砂勾配は、図-3に示したように、泥流が通過した平坦な場所では 0.88° であり、狭く部上流では 3° 程度となっている。濁川から流出した土砂によって生成された王滝川の天然湖(震



図-1 位置図(崩壊、流下、堆積の状況)

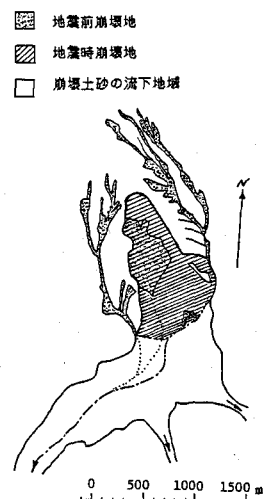


図-2 御岳くずれ(源頭部)

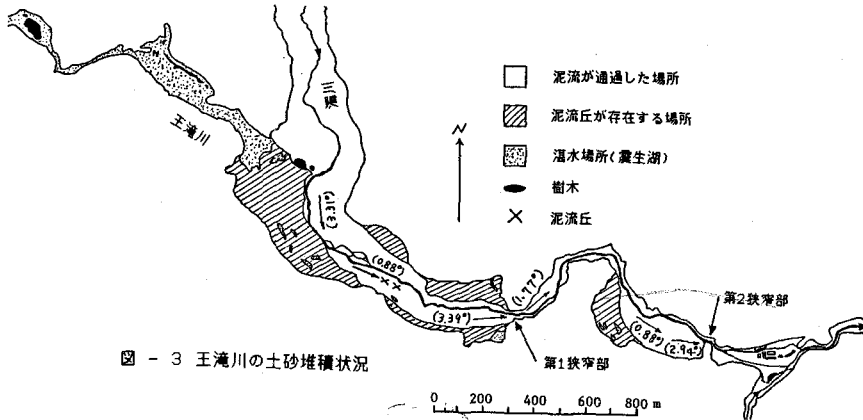


図 - 3 王滝川の土砂堆積状況

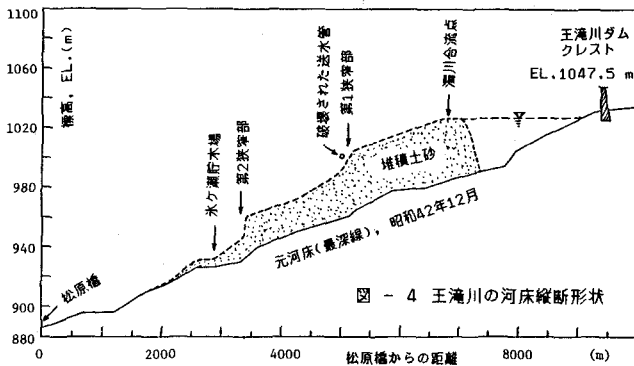


図 - 4 王滝川の河床縦断形状

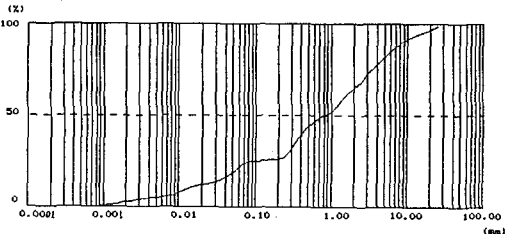


図 - 5 堆積土砂の粒度分布(氷ヶ瀬)

表 - 2

項目	場所	松越地区	竜越地区
崩壊面積 (km ²)	0.0618	0.0587	
崩壊土砂量 (万m ³)	22	11	
堆積面積 (km ²)	0.0651	0.0867	

の低いものである。このことは、含水性の高い軽石層が源頭部に広く多量に存在していたことを示している。K. J. Hsü が定義した等価摩擦係数は、0.13であり、同規模の崩壊の場合と比較すると流動性の高い崩壊である。図-3中に示した自然流路の河川流量は、レジーム理論 $B=4\sim5Q^{1/2}$ から推算すると9月17日時点で $Q=3\sim4\text{ m}^3/\text{s}$ である。今回の災害で特徴的なことは、崩壊時に意外なほど崩壊土に対する水補給が多かったことである。

生湖)は、水面積 0.153 km^2 、貯水量約 134 万 m^3 を有している。源頭部崩壊土砂量と王滝川本川筋の堆積土砂量との差、 1040 万 m^3 は濁沢と濁川に堆積しているものと考え

られ、特に、濁川が王滝川と合流する直上流の狭さく部上流では堆積厚 30 m 程度の広い堆積域がある。なお、鈴ヶ沢(中股と東股)に流出した土砂量は、それほど多くなく数 10 万 m^3 と見られている。王滝川合流点における崩壊土砂の流出速度は、合流部対岸の盛り上がり高さ平均堆積面上 7.25 m であることから、 17 m/sec 程度である。また、第1狭さく部下流の湾曲部対岸の盛り上がり高が 3 m 程度であることから狭さく部付近の通過速度は 15 m/sec 程度である。王滝川の元河床と堆積後の縦断形状を示すと図-4のようである。王滝川における最大堆積厚は、 44 m に達している。表-2は、松越地区と竜越地区の崩壊面積、崩壊土砂量、及び堆積面積を示したものである。図-5は堆積土砂の粒度分布であり、 50% 粒径は 0.808 mm である。粒径 0.011 mm 以下の割合は 8.9% であって、比重は、 2.48 である。堆積土砂の保水性は非常に高く、多くの堆積地では、1ヶ月経過しても地表 10 cm の土を除去した堆積土は、 100% 近い含水比を有しており、含水性