

出水市針原川の土石流災害について

九州大学工学部	正 員 平野 宗夫
鹿児島工業高等専門学校	正 員○足田 誠
同上	学生員 古別府慶一
同上	学生員 山路 陽輔

1. まえがき

鹿児島県出水市の北部に位置する針原地区は、熊本県境にあり、東に矢筈岳、西に八代海を望み国道3号線から山間部に約1km入った86世帯、262人の集落である。そこを流れる針原川は幅3m程で、昭和55年に鹿児島県の土石流危険渓流に、今回の災害後は二級河川に指定された。鹿児島県は、平成6年度から砂防ダム建設に着手し、平成9年10月の完成を目指していた。平成9年7月10日午前0時44分頃、針原地区の通称十条山が崩壊し針原川に大規模な土石流となって流下した。崩壊地の土砂量約16万 m^3 のうち約8万 m^3 の土砂が既設砂防ダムを乗り越え下流の民家をのみ込み、21人の死者、13人の負傷者、住家・非住家合計29棟の全壊、住家1棟の半壊、一1部損壊2棟、床上浸水4棟、床下浸水17棟、商工業関係被害総額1754万円、農業関係（耕地関係、農作物関係）被害総額6億584万円、土木関係被害総額41億2620万円という大災害となった。本報は、この針原川で発生した土石流災害の調査結果とその問題点及び流出特性について考察したものである。

2. 流域の概要

針原川流域の地形図を図-1に示す。砂防ダム地点の流域面積は0.68 km^2 、山頂からの距離は1.38kmである。今回発生した崩壊地は標高100～200m付近にある。そこを含む矢筈岳西麓は緩斜面を持つ小起伏山地を有し、砂防ダム下流から河口にかけては扇状地となっている。針原川の河床勾配は、上流域から右岸の扇頂部まで急勾配で、大体1/6～1/8ぐらいである。扇頂部から扇状地中央部までが1/19、そこから河口までは1/30となっている。

崩壊地の最大崩壊幅は約90m、平均崩壊幅は約70m、最大崩壊深さは鉛直方向で約28m、最大崩壊斜面長は約220mであった。今回の災害の氾濫面積は航空写真により、約0.151 km^2 （ダムより上流の崩壊地を含む面積は0.043 km^2 、下流は0.108 km^2 ）であった。

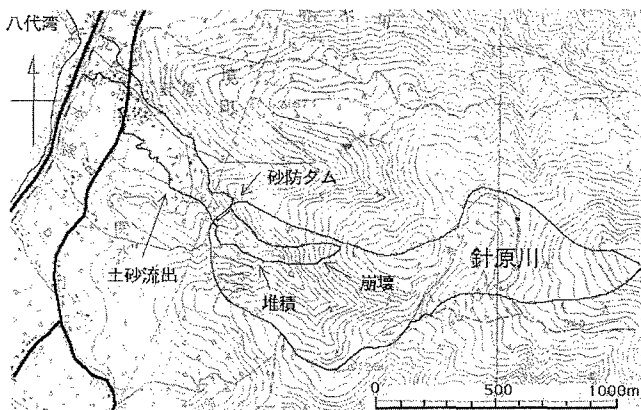


図-1. 針原川流域の地形図

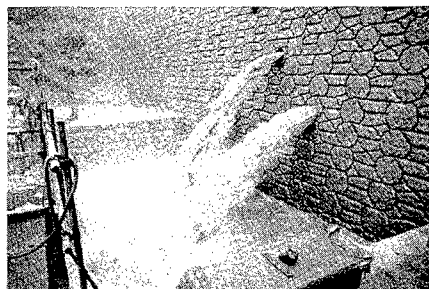


図-2. 砂防ダムからの流出（H9年7月9日14時頃）

3. 砂防ダム

砂防ダムは、河口から1.3kmの位置にあり、重力式コンクリートダム（ダム高14m、堤長85m、計画貯砂量22000 m^3 、水通し底幅8m）である。計画流出土砂量は、52,000 m^3 としている。土石流により右岸袖部等の一部が破損した。ダムの容量は約52,000 m^3 と算出された。図-2に砂防ダムの水通しの孔（4段、計6個）からの流出、堤体正面図を示す。

4. 地震・降雨・地形と土石流発生の関係

平成9年5月13日のマグニチュード6.2の鹿児島北西部地震では、出水市で、756galの地震動が科学技術庁防災科学技術研究所により記録されている。針原地区は震源（紫尾山）から北北東21kmの位置にあり、図-1に示す崩壊

斜面は東から西に向かって滑っており、地震のゆれ方向（東西）と一致する。この付近は北東／南西方向に出水断層がある地域で、崩壊斜面地点でもリニアメントが指摘されている³⁾。現地では崩壊斜面下部付近に、集中してタマネギ状風化岩石を見いだすことができ、地層の変化があると考えられる。この地区の地形は、図-3のような丘陵であり、戦後、土石流は発生しておらず、平成9年3月以降に繰り返された地震による影響はない、とは言い難い。



図-3. 針原川の土石流災害発生時の全景

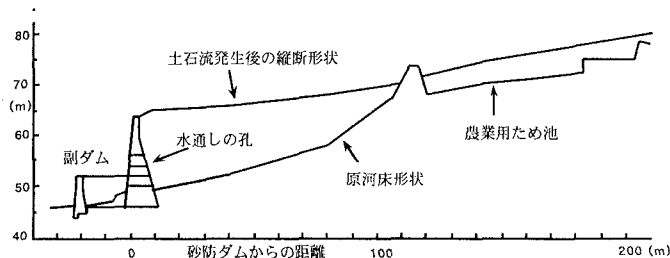


図-4. 砂防ダムの堆砂状況と縦断形状

土石流発生時、九州地方の気圧配置は、土石流発生前の平成9年7月9日から10日まで、北部に梅雨前線が停滞し、南部に太平洋高気圧がかかった状態のままほとんど変化しなかった。出水市南西の甌島から連続して雨雲が発生し、針原地区に大量の雨量がもたらされた⁴⁾。災害発生時、針原川流域内に雨量計は設置されていない。

図-5は、出水市内A（出水市下水処理場、出水消防署）と針原川上流B（建設省の山神、山野）の7月9日と7月10日の時間雨量を示したものである。地域AとBでは明らかに降雨の時間帯にずれがみられる。

土石流の発生は7月10日の0時44分頃である。砂防ダムの水通しの孔からの流出の様子を、図-2の写真（7月9日14時頃）で何うことができる。このとき、出水市内Aの降雨は小康状態で、水位は4段中、下から3段目まで上昇している。15時から20時にかけて、市内Aの降雨は非常に強く、22時から23時にかけて、雨は止んだが、針原川上流Bでは、雨が降っている。下流の多くの住民が、このとき異様な臭い、音を聞いている。崩壊地の土砂がため池に流下・流入し、ため池の堰堤を破壊し、砂防ダムに流入し、突き進んだと考えられる。原河床の縦断形状と土砂堆積後の形状を図-4に示す。図から、土砂混じりの水を下層部に、ため池と砂防ダムが一つの超大すべり面となり、土石流化し、高速に流下したものと推察される。

河川水位が最大になったのは図-5の19時頃であると住民の一人は証言している。水位と雨量の相関が高いのは、図から出水消防署よりも出水市下水処理場の降雨のようである。

なお、出水消防署の記録によれば、7月6日23時から14日9時の連続最大雨量は751.5mm、最大時間雨量は、7月9日の10時から11時の61.5mm、最大日雨量は7月9日の275mm、土石流発生前の連続雨量は400.5mmであった。前駆降雨が大であったことが分かる。

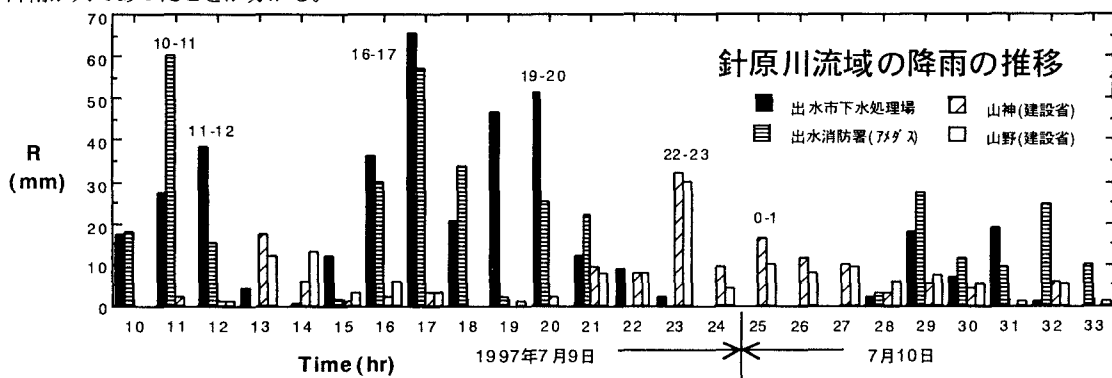


図-5. 針原川流域周辺部の雨量の推移

謝辞：現地調査協力及び資料提供を鹿児島県砂防課、出水土木事務所、出水市役所、出水消防署、河川情報センターから頂いた。橋本晴行氏（九大工助教授）、関口辰夫氏（建設省国土地理院）には、有益な知見を頂いた。被災された針原地区の方々にも色々ご協力を頂いた。関係各位に厚く謝意を表する次第です。

参考文献：

1) 平野・北村：鹿児島県出水市針原川土石流災害（速報），土木学会誌，Vol.82，pp26-28，1997.9、2) 北村・地頭・小林・高田：鹿児島県出水市土石流速報，日本自然災害学会講演概要集，Vol.16，pp31-32，1997.10、3) 九州活構造研究会：九州の活構造，東京大学出版会，553p，1989.9、4) 新野・守田：バンド状降水雲による大雨／1997年7月10日鹿児島県出水市の土石流に関連して，日本自然災害学会講演概要集，Vol.16，pp99-100，1997.10