

2005 年 9 月垂水市で発生した台風 14 号による土石流災害について

鹿児島工業高等専門学校 学生員 田之頭昇・新森寛司、正員 正田誠
九州大学 正員 橋本晴行、崇城大学 正員 森山聡之

1. 研究の目的と災害の概況

2005 年 9 月 6 日台風 14 号による局地的な集中豪雨により土石流が発生し、午前 9 時 30 分頃、垂水市新城小谷地区で死者 3 名、住家全壊 6 棟、一部損壊 2 棟、非住家全壊 4 棟、半壊 3 棟の被害が生じた。午後 12 時 30 分頃、垂水市新御堂地区でも、死者 2 名、住家全壊 2 棟、半壊 1 棟、非住家全壊 2 棟、半壊 2 棟の被害が生じた。この豪雨により、垂水市の台風 14 号による被害額は 32 億円に及んだ。本研究は、これら災害の実態調査を行い、土石流の発生・被災のメカニズム、その軽減策について検討を行った。

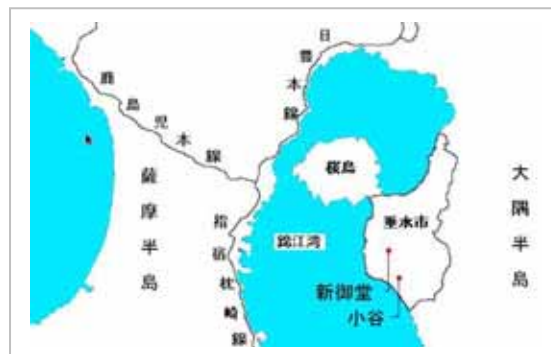


図-1 流域の位置図（垂水市：小谷地区・新御堂地区）



図-2 小谷地区：小谷第一小川の流域図



図-3 新御堂地区：上ノ宮第二小川の流域図

図-2 は、垂水市小谷地区は、二級河川小谷川水系の溪流：小谷第一小川で、流域面積 0.17km^2 である。図-3 は新御堂地区の二級河川本城川水系の溪流：上ノ宮第二小川で、流域面積 0.29km^2 である。台風 14 号の豪雨のため、2005 年 9 月 4 日から 9 月 6 日の 3 日間に、小谷地区（新城雨量局）で連続雨量 526mm 、土石流発生時間帯の最大時間雨量 42mm (9:00 ~ 10:00) を記録した。新御堂地区（市木雨量局）では、連続雨量 724mm 、最大時間雨量 36mm (6:00 ~ 7:00) を記録した。このため、両流域の小川の上流で斜面崩壊・溪岸浸食が横行、下流において、土石流となって、家屋の被災及び人命を失った。注目すべきは、土石流による被災時刻が、小谷地区で 9:30、新御堂地区で 12:30 となっている。2 流域の土石流の性状の相違点は何か。なぜ、小谷地区で 3 時間も早く土石流が発生したか。何故、この 2 つの溪流のみで人命が失われてしまったのか。これらの原因を、現地調査を通じて、探ることにした。

3. 土石流発生メカニズム

小谷地区に焦点をあて、新御堂地区との対比で、土石流の溪流の状況を比較分析すると、以下のようになる。図-6 は、これらを模式的に示したものである。

- 1) 雨量：総雨量 526mm : 724mm 、雨量強度 42mm/hr : 36mm/hr 。小谷の総雨量は少ないが、雨量強度が強い。雨量図から後方雨量集中型で、雨が最も強い時刻に土石流が発生している。新御堂は連続降雨のあった後に、土石流が発生している。
- 2) 流域面積： 0.17km^2 : 0.29km^2 。小谷の流域面積は、新御堂の 60% 程度である。
 氾濫面積： 7500m^2 : 8400m^2 。小谷の氾濫面積も新御堂よりも若干小さい。
 斜面崩壊：両流域とも、斜面崩壊の箇所の面積自体は広くない。

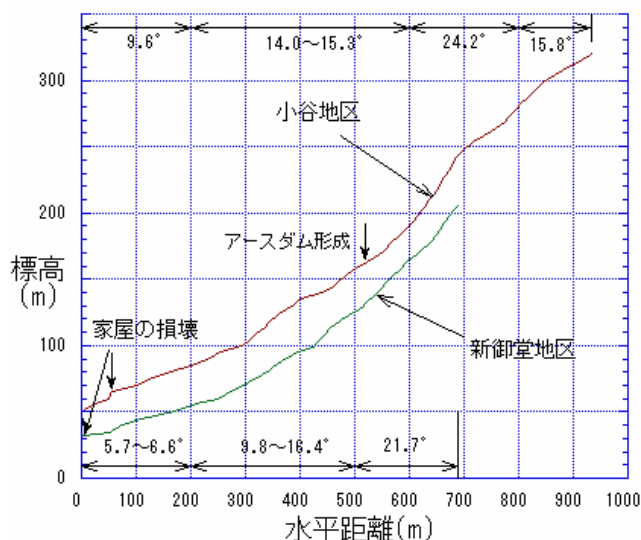


図-4 溪流の河床縦断形状

3) 土砂量: 流出土砂量 1800 m³: 3700m³、不安定土砂量 4100 m³: 8400m³。小谷の流出土砂量は新御堂の50%程度である。

砂礫の粒径: 小谷の砂礫の方が径は小さく、土砂濃度も小さい。新御堂は巨木や大きな礫が下流の堆積域まで到達している。

4) 平均河床勾配: 1/5.5 : 1/4.5。小谷の河床は、新御堂に較べると若干緩勾配である。

5) 渓流の状態: 小谷は直線的で、孟宗竹の竹林の渓流となっている。新御堂は、杉の樹林帯を通過する渓流となっており、起伏に富む。蛇行し、土砂の流下時間が遅延し易い。小谷の渓流には、1993年の豪雨の後、コンクリート水路が渓流沿いに中流域まで敷設されており、渓流土砂がこの上を滑走したと考えられる。

小谷地区では、局地的な集中豪雨により、渓流の上流部で斜面崩壊を起こし、土石流化し、側岸の樹木の痕跡により、中間部のコンクリート水路の入口地点で土砂が堆積、アースダムを形成、水位上昇に伴って崩壊し、一気に流下したと考えられる。

新御堂地区では、渓流の上流部で斜面崩壊を起こし、樹木や岩を巻き込みながら流下し、下流にある家屋を倒壊させた。現場は多くの巨大な樹木や岩が流されており、土石流により、浸食高さが、およそ10mのところもあった。下流のほうでは家屋の倒壊はもちろん、農地にも大量の土砂が堆積していた。

4. まとめ・今後の課題

小谷地区で土砂災害発生が早まった原因としては、局地的な雨が降って上流部において斜面崩壊が起こり、急勾配でかつ蛇行があまり見られない渓流を土砂が通過したため流下が早まり新御堂地区よりも早く土石流が家屋を襲ったことが、考えられる。また、土砂が水路上を通過したため、速度が増したものだと考えられる。

鹿児島県出水市針原川

(1997.7.10)や水俣市集川(2003.7.20)で大規模土石流が発生した。今回の台風14号では、宮崎県田野町鰐塚山・西郷村塚原ダム下流・椎葉村岩屋戸ダム上流で大崩壊が起こったが、人災には至っていない。しかし、垂水市小谷・新御堂地区の小規模土石流では4名の人命を失ってしまった。今回のように、渓流沿いに人家を建築する際は、土石流の通路となりえることを想定し、建築及び避難については、十分注意を払う必要がある。土石流の発生地点と発生時刻を特定することは、不可能に近い。一方、土石流が常時多発する桜島火山において、土石流の監視・警報システムの試験作動をすすめている。これらの災害調査を教訓として、山あいの山麓に住む高齢者の方々のためにも役立つようなシステムの構築を今後の課題としたい。

謝辞: 鹿児島県砂防課、垂水市役所、鹿児島地方気象台、鹿児島高専土木工学科の橋口孝行・山口朋洋君に、大変お世話になりました。土木学会西部支部と文部科学省科学研究費の研究助成を受けた。ここに関係各位に心から厚く謝意を表します。

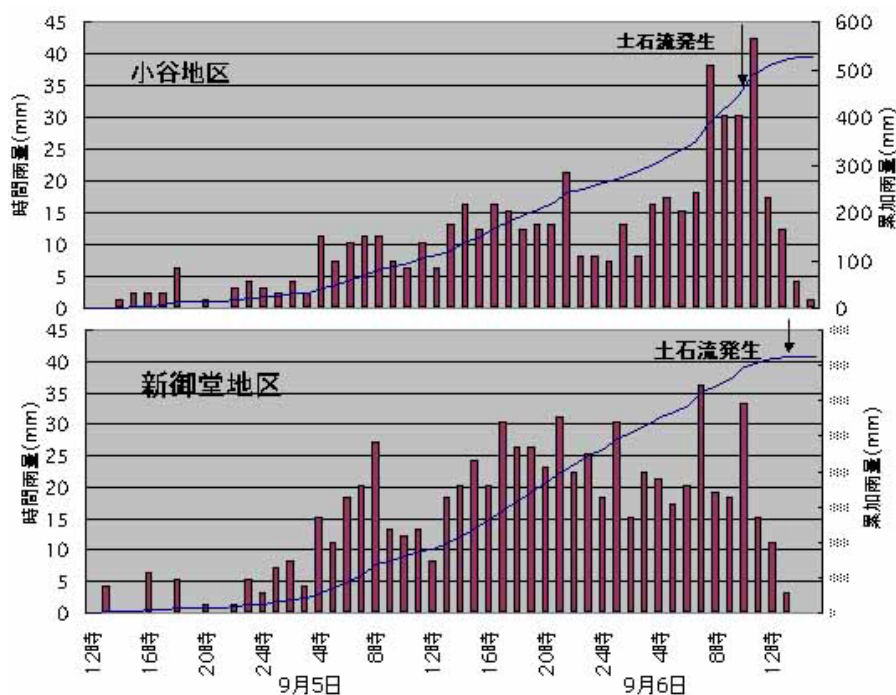


図-5 時間雨量と累加雨量の時間的推移(小谷と新御堂地区)

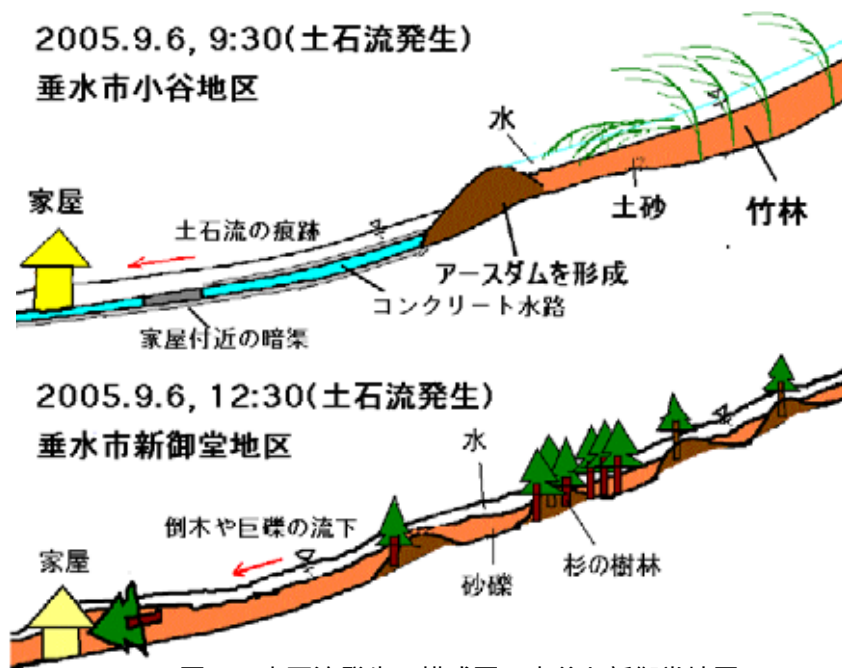


図-6 土石流発生の模式図(小谷と新御堂地区)