

2005年7月10日大分県九重町で発生した 土石流災害について

THE DEBRIS FLOW DISASTER IN KOKONOE, OITA PREFECTURE ON JULY 10, 2005.

高岡広樹¹・橋本晴行²・疋田誠³・山崎一彦¹・寺脇学¹
Hiroki TAKAOKA, Haruyuki HASHIMOTO, Makoto HIKIDA, Kazuhiko YAMASAKI and
Manabu TERAWAKI

¹ 八千代エンジニアリング株式会社九州支店 (〒810-0062 福岡市中央区荒戸 2-1-5)

² 九州大学大学院工学研究院 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

³ 鹿児島工業高等専門学校土木工学科 (〒899-5193 鹿児島県霧島市隼人町真孝 1460-1)

Key Words: debris flow disaster, landslide, bed variation, Kusu River

1. はじめに

筑後川上流, 玖珠川流域にあたる大分県九重町において, 2005年7月10日3時から4時にかけて最大時間雨量84mm, 総降雨量625mmの局所的に強い降雨が発生した。その結果, 10日未明, 第2筋湯川, 春井手川, 地蔵原川, 石原川において崩壊, 土石流が発生し, 大量の土砂・流木が玖珠川に流れ込んだ。その結果, 流木による河道や橋梁の閉塞, 河床上昇による氾濫が発生し, 洪水による河川護岸の破壊が随所に生じ, 死者3名の被害が発生した。

著者らは, 災害後8月2日, 20日~22日, 26日と3度現地を訪れ, 土石流の流下した流路に沿って写真撮影や流路横断面の簡易測量などを行った。さらに防災関係機関より災害資料を収集した。ここでは, 春井手川, 石原川, 地蔵原川で発生した土石流災害について, その調査結果を報告する。

2. 災害の概要

(1) 降雨の状況

図-1に大分県九重町の被災地周辺の玖珠川流域図を示す。図中の●印は被害の大きかった地区を示す。九重町の被災地周辺には3カ所の雨量観測所がある(図-1中×印)。硫黄山観測所と笠の口観測所

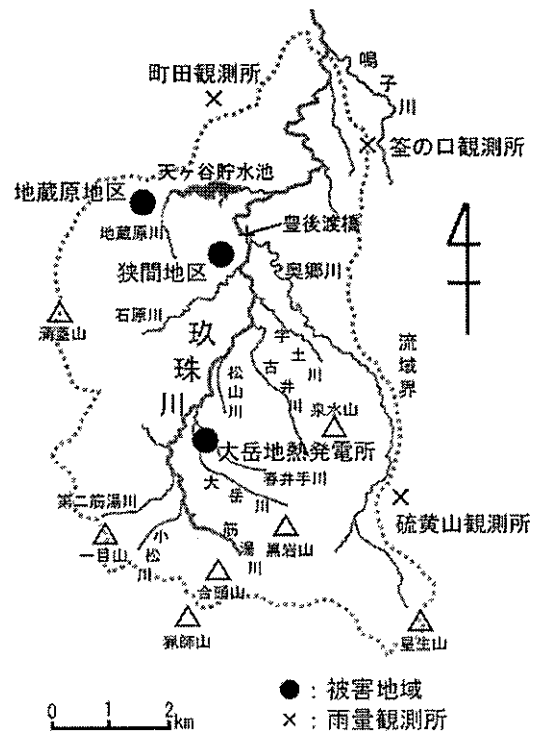


図-1 玖珠川流域図

の雨量を図-2に示す。降雨は7月8日21時頃から降り始め, 翌9日になると次第に雨脚を強め10時前後にはピークに達し, 時間雨量約40mm/hとなった。その後一端は止んだが, 21時頃から再び降り始め, 翌10日になると強くなり, 特に硫黄山では, 3時から4時にかけて最大時間雨量84mm, 8日から12日ま

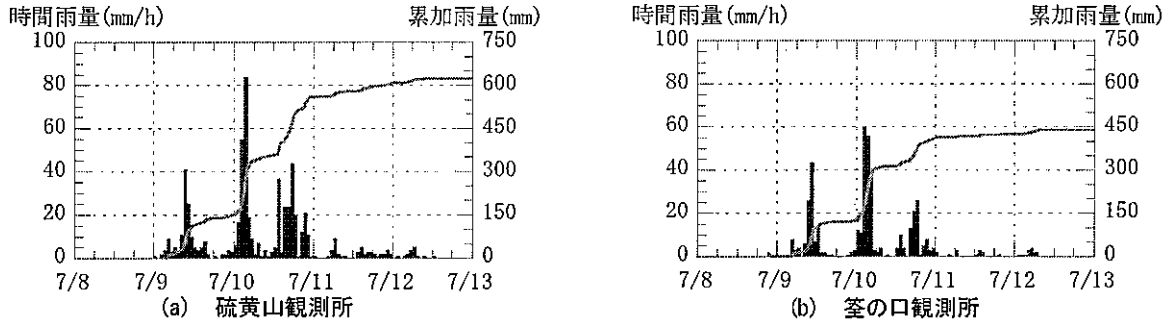
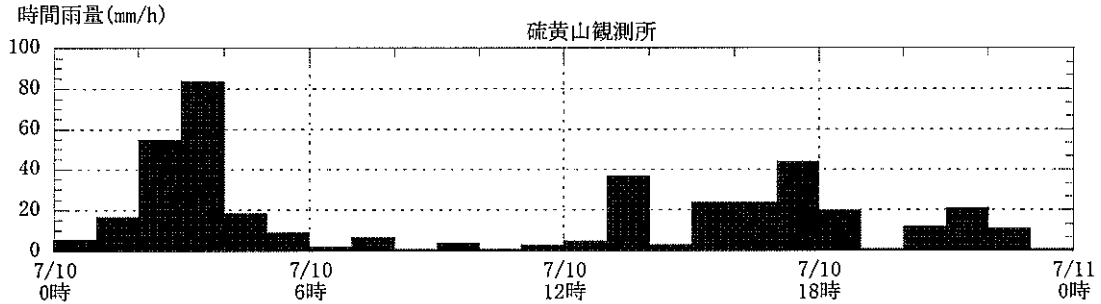


図-2 観測雨量



災害の経緯	<p>3時25分 狭間地区にて床上浸水。</p> <p>3時40分 八丁原発電所付近にて床上浸水。</p> <p>3時50分 筋湯地区にて床上浸水。</p> <p>4時10分 河内せんの湯地区にて乗用車が川に転落。</p> <p>4時12分 ひぜん橋上付近にて家屋の流出、転落。</p> <p>5時36分 地蔵原にて土石流により被害。</p> <p>6時00分 筋湯地区にて流木により河道閉塞。</p>
行政機関の対応	<p>2時30分 大雨・洪水警報（日田・玖珠地域）。</p> <p>2時55分 大分県災害対策連絡室を設置。</p> <p>4時00分 九重町災害対策本部を設置。</p> <p>4時25分 大分県気象台が九重町で土石流の危険が高まっていると発表。</p> <p>5時00分 大分県災害警戒本部を設置。</p> <p>7時15分 九重町長から県知事に自衛隊災害派遣要請。</p> <p>7時38分 県知事から自衛隊に災害派遣要請。</p> <p>9時10分 自衛隊が九重町役場に到着。</p> <p>20時45分 湯坪下付近で崩壊の恐れから3世帯に避難勧告発令。</p>

図-3 災害の経緯と行政機関の対応

での総降雨量 625mm を記録した。9 日の降雨により土壌が飽和状態に近づいたと思われ、不安定な状態となり、10 日の 2 度目の豪雨により、各地で斜面崩壊が発生した。

今回の災害は、2003 年 7 月熊本県水俣川流域で発生した土石流¹⁾と同様、豪雨が引き金となって崩壊・土石流が発生した。

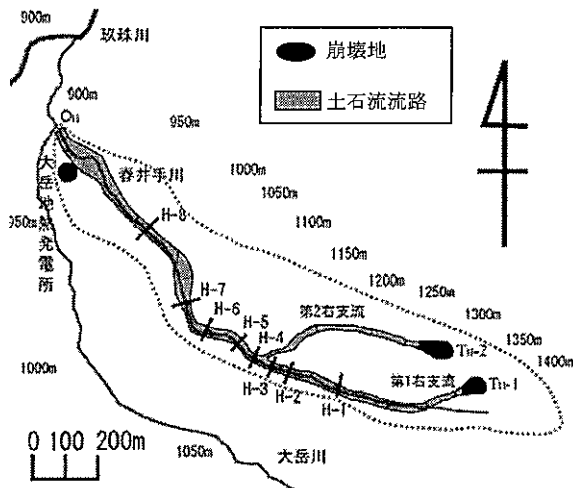


図-4 春井手川で発生した土石流の流下状況の平面図

(2) 災害の経緯と行政機関の対応

図-3は、7月10日の硫黄山観測所における雨量と災害の経緯、行政機関の対応を時系列に表したものである。3時から4時にかけて各地で氾濫・浸水被害が発生したことが分かる。6時前後には流木による河道の閉塞や橋梁の破損・流出が観測されている。特に、豊後渡橋(図-1中+印)では、大量の流木が堰きとめられ、それにより豊後渡橋は破壊・一部流出した。最大時間雨量に対応するように3時前後から流域の各地で崩壊・土石流が発生し、それにより河道閉塞・氾濫が発生したことが伺える。

一方、2003年九州豪雨災害では、福岡県宇美川流域や熊本県水俣川流域において、上流で崩壊・土石流が発生し、大量の土砂と流木が流下し、下流で土砂堆積による河床上昇や流木による橋梁の閉塞に起因して氾濫災害が発生した²⁾。今回の災害も、上流で発生した崩壊・土石流が下流の氾濫を引き起こしており、2003年九州豪雨災害の形態と良く類似している。また、下流の後野上地区では、降雨のもっとも激しい時間に避難しようとして決壊した道路から乗用車が川に転落し、女性2人が亡くなっている。また、九重町³⁾によると、今回の災害による被害は、死者3名、軽傷者2名、建物全壊3軒、床上浸水16軒と報告されている。

行政機関の対応を見ると、2時30分に大分気象台が日田・玖珠地域に大雨・洪水警報を発令した。大部分の災害は3時から4時の間に発生したものと推測されるが、九重町の災害対策本部設置は4時00分であった。ましてや、その災害に対する避難勧告発令はなかった。また、大分気象台が「九重町付近では、過去数年間で最も土砂災害の危険性が高まっ

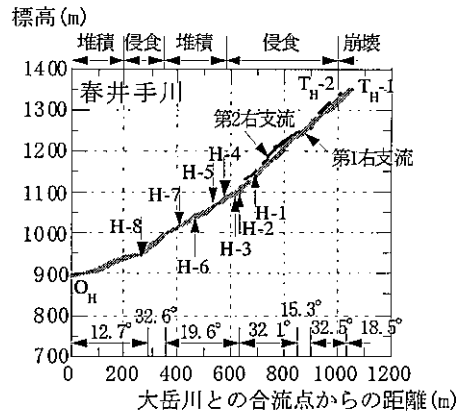


図-5 春井手川の縦断面図

ている。嚴重に警戒すること」と発表したのは4時25分であった。今回の災害は、深夜から未明にかけての突発的な豪雨が引き金となり発生し、また、上流と下流で降雨状況が若干異なったため、行政機関の対応が遅れたと考えられる。

3. 土石流災害の調査結果

災害後の8月20日～22日に、特に被害の大きかった春井手川、地藏原川、石原川を訪れ、土石流の流下した流路に沿って写真撮影や流路横断面の簡易測量などを行った。また、近隣住民から災害状況のヒアリングを行った。ここでは、それぞれの土石流について調査結果を述べる。

(1) 春井手川の土石流

7月10日3時頃、春井手川において2箇所崩壊が発生し、崩壊土砂はそれぞれ土石流となって流下した。その結果、大岳川との合流点付近に位置している九州電力大岳地熱発電所の施設の一部が被災し、甚大な被害を受けた。図-4は、春井手川において土石流が流下した流路の平面図を示している。写真判読により崩壊部と土石流部を区分した。また、図-5は土石流の流路に沿って2500分の1の地形図より縦断面図を求めたものである。H-1からH-8は流路の横断面形状を測定した位置を示す。図-6にその横断面図を示す。

春井手川では、第1右支流と第2右支流のそれぞれで崩壊が発生した。第1右支流の崩壊を写真-1に示す。崩壊土砂はそれぞれ土石流化し、標高1100m付近で合流していた。

現地調査によると、土石流は河道侵食と土砂堆積を繰り返し流下していた。縦断面図を見てみると、第1右支流と第2右支流の合流点付近で河床勾配が32.1°から19.6°に急減しており、その付近から下

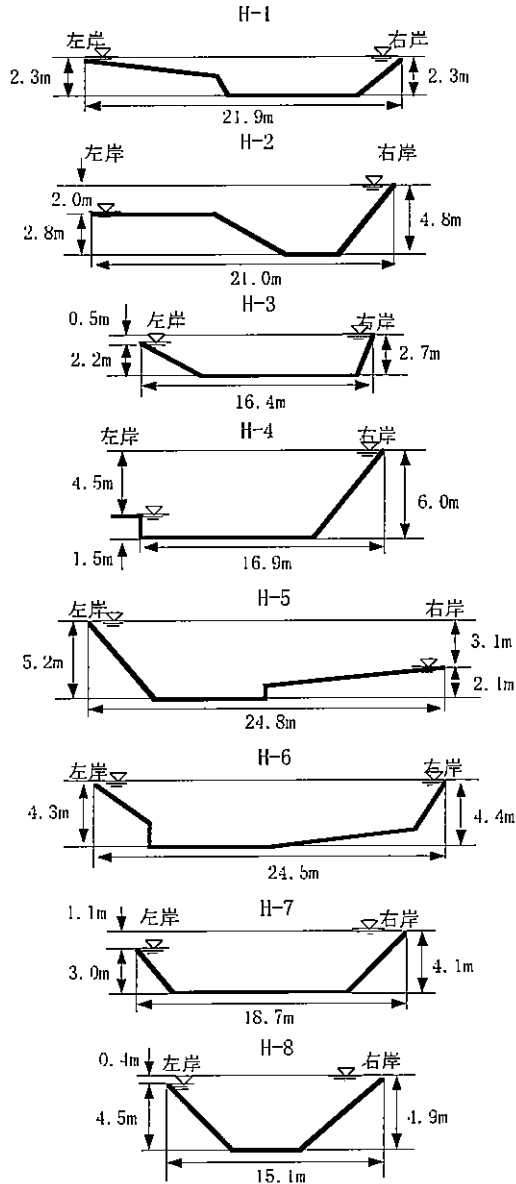


図-6 春井手川で発生した土石流流路の測定横断面図

流で土砂堆積が認められた(写真-2)。さらに、大岳川との合流点から350m付近で再び河床は 32.6° と急勾配を呈し、土石流は河床と側岸を侵食しながら流下し、流路は深い谷地形を呈していた(写真-3)。合流点から300mまでの勾配は 12.7° を示し、土砂堆積が顕著であった。

(2) 石原川の土石流

石原川では、上流の涌蓋山で崩壊・土石流が発生した。図-7に石原川で発生した土石流の流路の平面図を示す。また、2500分の1の地形図より求めた流路の縦断面を図-8に示す。図中のI-1からI-6は横断面を計測した場所を示す。図-9にそれらの横断面を示す。



写真-1 春井手川の第1右支流の崩壊

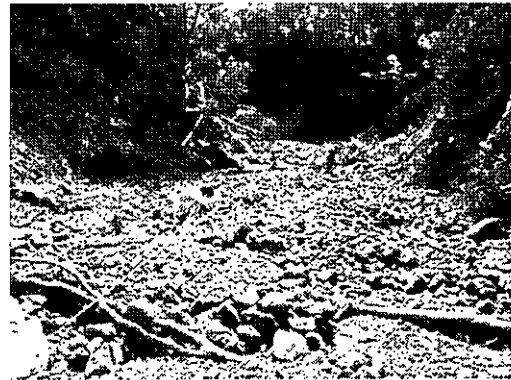


写真-2 春井手川で発生した土石流の土砂堆積の状況(下流から上流方向を望む)



写真-3 春井手川で発生した土石流の河道侵食の状況(下流から上流方向を望む)

縦断面を見ると、春井手川に比べ、比較的緩勾配の河川であることが分かる。現地調査によると、I-1付近では、河道の侵食が顕著であった。I-2から下流で土砂堆積が確認され、堆砂勾配は $1.5\sim 2.2^\circ$ であった。

さらに下流のI-3地点には、石原橋があったが、上流から大量の流木が流下し、流木の閉塞により石原橋は破壊され、一部流出した(写真-4)。また、玖珠川との合流点付近に位置している狭間地区の集落

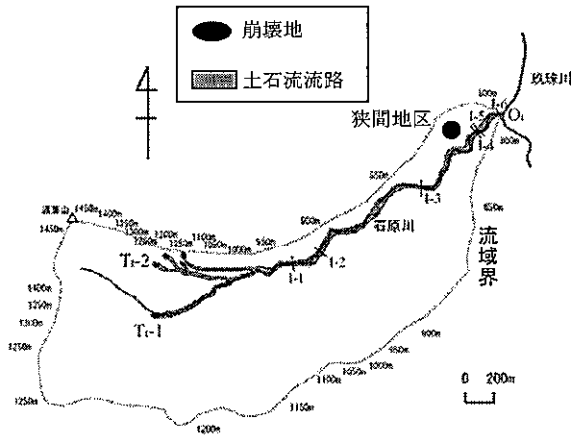


図-7 石原川で発生した土石流の流下状況の平面図

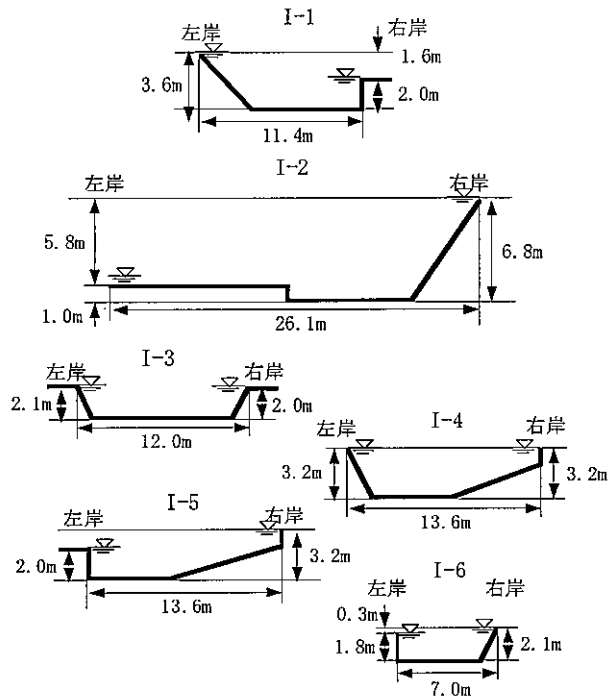


図-9 石原川で発生した土石流の流路断面図

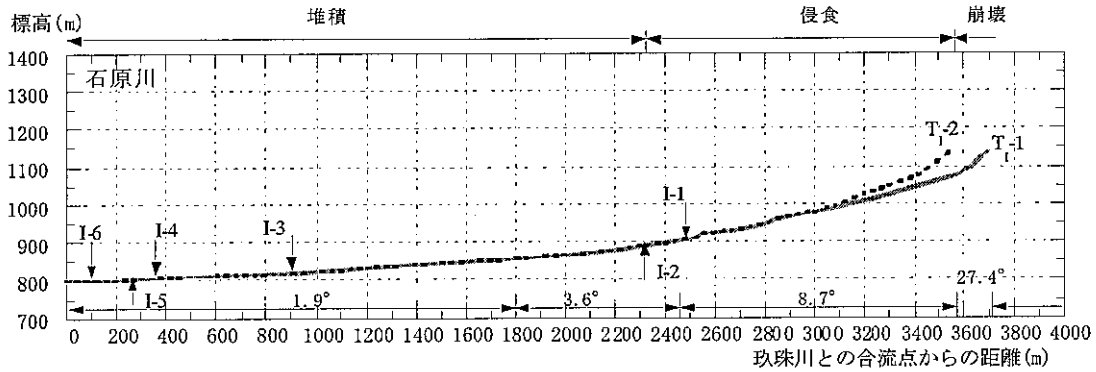


図-8 石原川の縦断面図

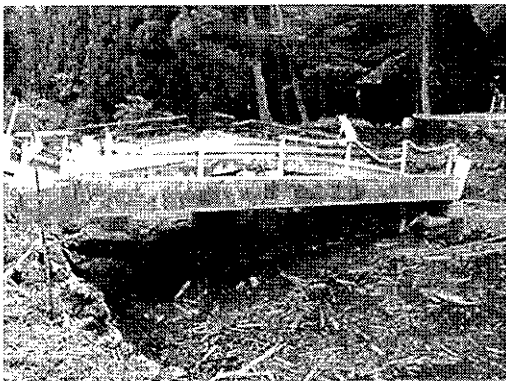


写真-4 破損した石原橋
(上流から下流方向を望む)

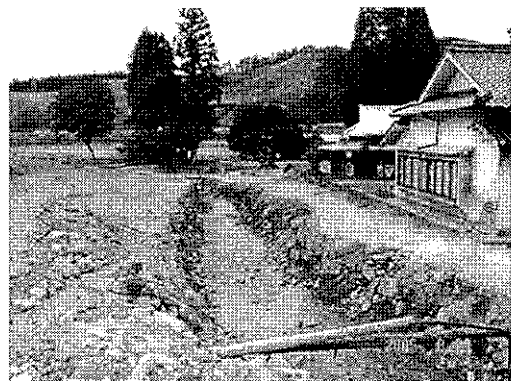


写真-5 石原川と玖珠川との合流点付近の状況
(上流から下流方向を望む)

では、土石流により石原川が氾濫し、被害を受けた(写真-5)。I-4、I-5の断面図を見ると、下流のI-5の方がI-4に比べ、左岸の堤防が低く、断面積が小

さくなっていることが分かる。そのため、I-4より下流で氾濫が発生した。住民によると、10日2時半から3時半の間に氾濫が発生したようである。

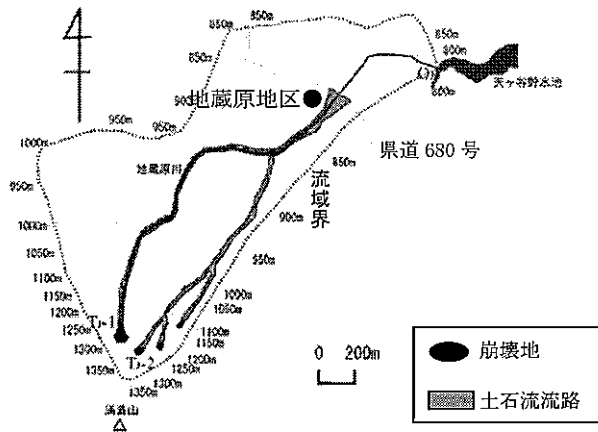


図-10 地蔵原川で発生した土石流の流下状況の平面図



写真-6 土砂堆積により埋没した田畑 (地蔵原川)

(3) 地蔵原川の土石流

地蔵原川で発生した土石流の流路の平面図を図-10に示す。また、図-11に2500分の1の地形図より求めた流路の縦断面図を示す。

地蔵原川では、涌蓋山頂付近で発生した崩壊が土石流となって流下した。縦断面図を見ると、天ヶ谷貯水池から1400mまでは勾配 2.4° と緩勾配を示し、土砂堆積が顕著であった。天ヶ谷貯水池から800m付近に地蔵原地区の集落があったが、土石流はその集落にまで達していた。この付近では、勾配 4.7° で土砂が堆積しており、田畑が完全に埋没していた(写真-6)。さらに、現地調査時には大量の流木が残留していた。

4. おわりに

2005年7月10日、大分県九重町において、豪雨により、春井出川、石原川、地蔵原川でそれぞれ崩壊・土石流が発生した。その結果、大量の土砂・流木が下流へ流出した。今回の災害は、2003年九州豪雨災害と同様、上流で崩壊・土石流が発生し、流下した土砂・流木により下流で洪水氾濫が発生した。特に、流木の流出が顕著であり、流木が橋梁を閉塞し、橋梁を破壊・一部流出させた。

しかしながら、今回の災害では、住民への避難勧告は発令されていなかった。また、避難時に乗用車が決壊した道路から転落し、2人が亡くなっている。

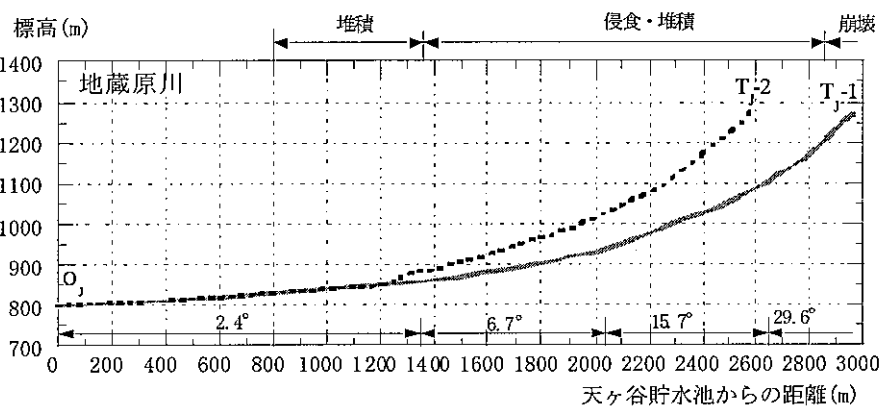


図-11 地蔵原川の縦断面図

災害発生への予測は困難であるが、住民が安全に避難できるように、早期の避難勧告発令が重要である。

謝辞

本調査に当たっては、大分県玖珠土木事務所、九重町役場、九州電力株式会社大分支部、西日本技術開発株式会社に災害資料の提供をいただいた。

また、本研究は一部科学研究費基盤研究(B)「洪水および土石流災害の統合型被害予測シミュレーションモデルの構築」(研究代表者 九州大学 橋本晴行)の補助のもとに行われたものである。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 北國芳人：2003年7月豪雨による水俣市の土石流災害、河川災害に関するシンポジウム、2004。
- 2) 橋本晴行(編)：2003年7月九州豪雨災害に関する調査研究、平成15年度科研費研究成果報告書、2004。
- 3) 九重町役場企画調整課：広報このえ8月号、2005。(2006. 5. 19受付)