

平成 16 年台風 23 号による玉野市の土石流災害

(株) 荒谷建設コンサルタント フェロー 山下 祐一
 (株) 荒谷建設コンサルタント 正会員 ○岡本 晋

1. はじめに

平成 16 年 10 月 20 日午後 3 時ごろ、岡山県玉野市宇野 7 丁目で土石流が発生した（写真-1）。土石流発生当時は台風 23 号の影響で大雨が降り、山腹の表層崩壊が引き金となって沢部を土石流が流下した。現場は住宅地の裏山であり、この土石流が住宅を襲い、死者 5 名、住宅の全半壊 7 棟を出す災害となった。なお、土石流の発生現場は「土砂災害危険箇所」及び「土砂災害警戒区域」に指定されていなかった。ここでは、土石流の発生、流下、氾濫の特性をまとめるとともに、状況について報告する。

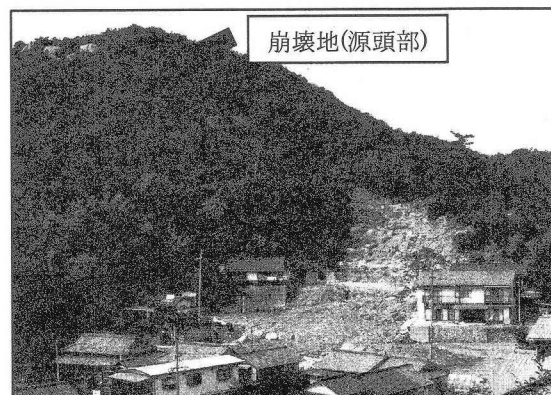


写真-1 土石流現場全景

2. 気象状況および地形・地質

土石流発生現場に近い岡山地方気象台の玉野市アメダスデータ¹⁾によると、土石流発生当時は台風 23 号の影響による降雨があり、19 日午前 3 時から 19 日午後 9 時にかけて 81mm、20 日午前 6 時から 20 日午後 6 時にかけて 163mm、合計で 244mm の降雨があった（図-1）。土石流の発生した 20 日の午後、正午から時間雨量 20mm を超える降雨となり、土石流発生直前の 1 時間に 27mm の降雨を記録した。また土石流発生時点での累計雨量は 209mm に達した。この台風 23 号は、

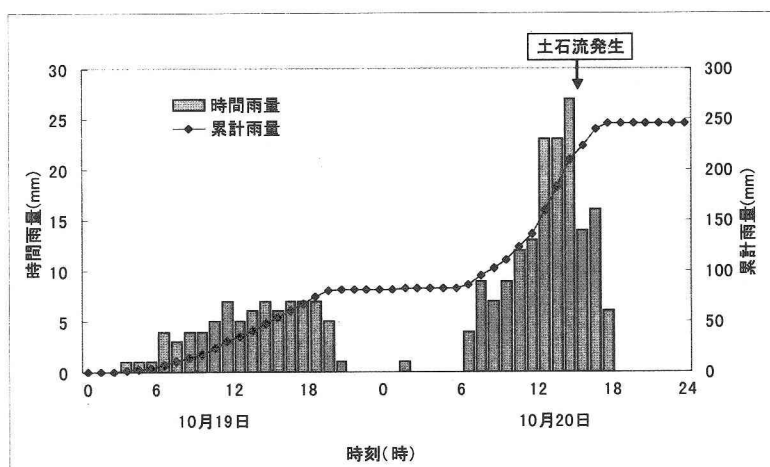


図-1 玉野市の土石流発生当時の降水量

京都府、兵庫県、香川県等各地で大きな被害をもたらし、全国で死者・行方不明者が 84 名にのぼった。

土石流発生の原因となった表層崩壊は、住宅地の裏山（標高 125.6m）の山頂より約 20m 下方の山腹で発生した。土石流発生箇所は谷地形部ではあるが、常時は河道形態をなしておらず、流域面積も土石流堆積域下流端まででわずか 0.015km² であった。

周辺の地質は万成花崗岩であり、岩の露頭も確認された。表層は崖錐層で覆われており、崖錐層の層厚は崩壊地では薄く、流下部、氾濫域になるにつれて厚く分布している。

3. 崩壊地（土石流発生部）について

崩壊地（写真-2）は長さ約 14.0m、幅約 8.0m、厚さ約 0.7m の表層崩壊であり、崩壊土量は 80m³ 程度と推定される。

崩壊地は、表層である崖錐は比較的薄く、その下部には基岩である万成花崗岩が存在している。降雨時に基岩の花崗岩が比較的新鮮であったために不透水層となり、雨水が遮水されて崖錐堆積層が飽和状態となった。そして、崖錐堆積層と花崗岩の境界付近に雨水が貯留しパイピング現象が発生し、それに伴い



写真-2 崩壊発生現場（源頭部）

せん断抵抗力が低下したため崩壊が発生したものと考えられる。

崩壊した土砂はその下方の勾配約 38° の比較的新鮮な花崗岩が露頭した斜面をすべり落ちた。崩壊土砂は沢部に到達するとともに、その落下した衝撃力で土石流化したと考えられる。

4. 土石流の流下について

土石流は、沢部に堆積していた崖錐層を巻き込みながら流下した（写真-3）。土石流発生部から氾濫区域までの流下部の溪床勾配は、上流部で $25^{\circ} \sim 27^{\circ}$ 、下流部で 8° 程度であり、下流になるにつれて緩い勾配となっている。流下部中央部の溪床勾配は約 21° であり、流下部の平均的断面（図-2）で断面積、径深から土石流の流速およびピーク流量を求めると、流速は 19.0m/sec 、ピーク流量は $325\text{m}^3/\text{sec}$ であった。この区間ではほとんどが浸食区域であり、溪床に堆積していた崖錐層はほとんど流出した。これは土石流が速い速度で流下したことによると考えられる。また、流下部は若干蛇行し左右岸で土石流の痕跡の高低差を生じており、土石流の流下が地形の影響を受けていることがわかる。流下部の下流部の崖錐堆積物の中には多数の転石の存在が確認されたため、この付近の転石が住宅地に氾濫したと考えられる。

5. 土石流の氾濫域・堆積域について

土石流は沢部の土砂を削りながら流下し氾濫域（写真-4）に達した。氾濫域の勾配は $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 程度であり、溪床勾配変化地点より徐々に堆積を開始した。土石流は若干広がりながら氾濫及び堆積を行い、徐々に速度を緩めながら民家を襲い、停止したと考えられる。堆積域には多数の転石が氾濫しており、中には直径約 2m の巨石（写真-5）も含まれていた。また、氾濫・堆積域では、溪床勾配が緩くなるにつれて転石が停止していく状況が確認できた。さらに、その下流には土砂流が到達した。

6. まとめ

- 1) 土石流の引き金となった表層崩壊は、降雨により表層が飽和し、湧水が多いためパイピング現象を起こし、せん断抵抗力が低下したため発生した。
- 2) 崩壊地直下には急勾配で比較的新鮮な花崗岩が存在していたため、崩壊土砂は流動化し、沢部で崖錐堆積層を巻き込みながら流下した。
- 3) 流下した土砂は、勾配が緩くなった地点から氾濫及び堆積を始め、民家を襲いながら徐々に速度を緩め、停止した。
- 4) 今回報告した土石流災害は、その発生を予測するのが非常に困難と考えられる。裏山が急峻な地形で崖錐堆積層が存在している箇所では、住民による監視や専門家による調査が必要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 気象庁：電子閲覧室，<http://www.data.kishou.go.jp>

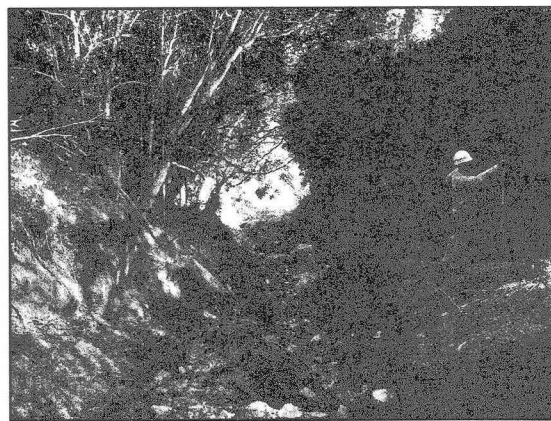


写真-3 土石流流下部

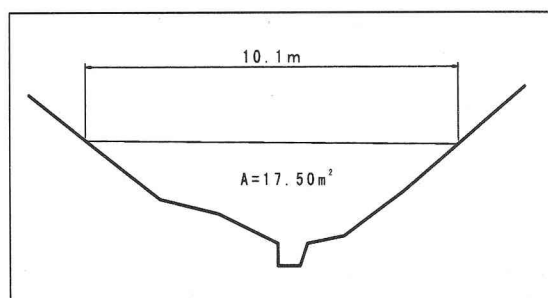


図-2 流下部断面図



写真-4 土石流氾濫状況

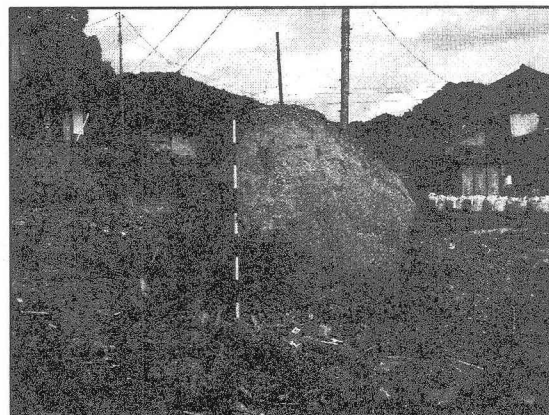


写真-5 民家を襲った巨石（直径約 2m ）