

平成 28 年台風第 10 号により岩手県岩泉町で発生した土石流の特徴

岩手大学院 学生会員○張磨 陽祐
 岩手大学院 学生会員 八木澤 武士
 岩手大学院 正 会 員 大河原 正文

1. はじめに

平成 28 年 8 月 29 日に岩手県大船渡市付近に上陸した台風第 10 号により、岩泉町を中心に多数の河川氾濫、土石流・斜面崩壊による人的・物的被害を被った。とくに岩泉町では 1 時間降水量、24 時間降水量ともに観測史上最大の降水を記録¹⁾するなど、各地で大量の降水を観測した。死者・行方不明者は 25 名²⁾、被害総額は 1680 億円と試算³⁾されている。本研究では、国土交通省「河川砂防基準⁴⁾」による基礎調査、水系砂防調査、土石流対策調査事項に基づき土石流を調査し、谷密度、流下土砂などの特徴をまとめたので報告する。

2. 対象地区

調査対象地域は、国土地理院の GIS データ、地理院地図「平成 28 年台風第 10 号に関する情報⁵⁾」の 9 月 7 日、10 月 7 日撮影正射画像の範囲（安家地区・穴沢地区・鼠入地区）である。また、国土地理院が作成した土砂崩壊・堆積地等分布図（図 1 の赤色、青色部分）に、現地踏査等により確認した土石流・崩壊（図 1 の黄色部分）を加えた。追加後の発生箇所数は土石流が 714 箇所、斜面崩壊が 347 箇所、計 1061 箇所である。

3. 谷密度

対象地域を 500m メッシュに区切り、谷密度を下式で算出した。

$$\text{谷密度} = \frac{\text{谷の総延長}[\text{km}]}{\text{総面積}[0.25\text{km}^2]}$$

各地区の谷密度は、それぞれ安家地区が 1.14[km/0.25km²]、穴沢地区が 1.23[km/0.25km²]、鼠入地区が 1.44[km/0.25km²]である。これらの値は、当該地区一帯が難透水性地盤であることを示している⁶⁾。谷密度ごとの土石流発生率を下式により算出した（図 2）。

$$\text{土石流発生率} = \frac{\text{谷密度の各階級における土石流発生箇所数}}{\text{谷密度の各階級における総数}} \times 100$$

谷密度が高い地域ほど土石流が発生しやすくなる傾向があるが、谷密度が高いほど谷の総延長が長くなるため、土石流が発生する谷の割合が同様であった場合、土石流がメッシュ内でカウントされやすい状況にある可能性がある。そこで、土石流発生メッシュの溪流距離と土石流流下距離の比率を土石流率とし、下式により求めた。

$$\text{土石流率} = \frac{\text{土石流流下距離}}{\text{溪流距離}} \times 100$$

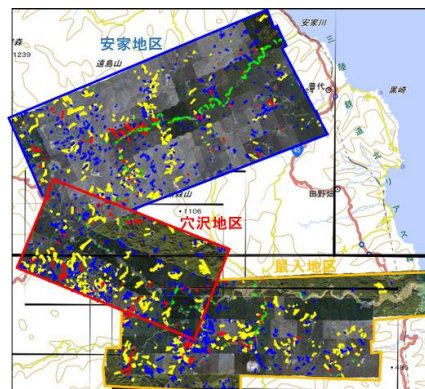


図 1 地理院地図「平成 28 年台風第 10 号に関する情報」（黄色部分加筆）

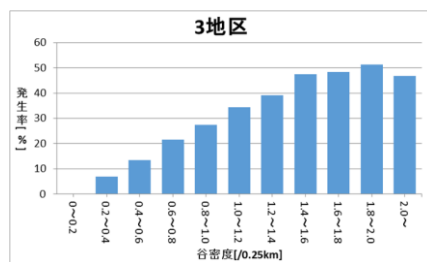


図 2 谷密度と土石流発生率の関係

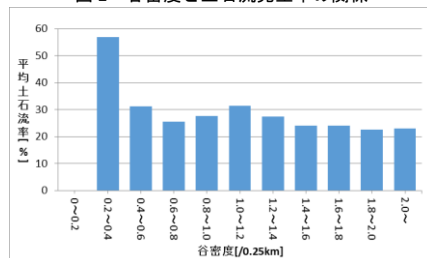


図 3 谷密度と平均土石流率の関係

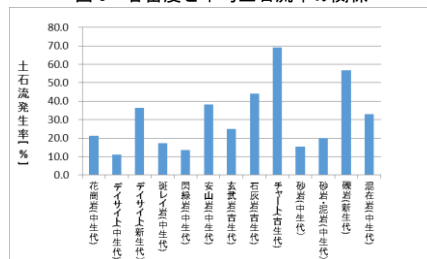


図 4 土石流と岩盤の関係

キーワード 平成 28 年台風第 10 号, 土石流, 土石流危険渓流

連絡先 〒020-8551 岩手県盛岡市上田 4-3-5 岩手大学理工学部社会基盤環境コース地盤工学研究室 TEL 019-621-6444

各谷密度における平均を図 3 に示す。0.2~0.4 $\frac{\text{km}}{0.25\text{km}^2}$ 以外の谷密度であれば大差ない。

4. 構成岩石

本地域は北部北上帯に属する付加体であり、砂岩・粘板岩を中心とした混在岩、チャート、石灰岩、花崗閃緑岩、斑れい岩、デイサイト・流紋岩などから構成されている。産業技術総合センター「地質図 Navi」⁷⁾と 500m メッシュを重ね合わせ、岩石ごとの土石流発生率を下式により求めた(図 4)。

$$\text{土石流発生率} = \frac{\text{ある谷盤で土石流が発生したメッシュ数}}{\text{ある谷盤に該当するメッシュ数}} \times 100$$

グラフより古生界のチャートでの土石流発生率が最も高い。既存の研究により積錐・崖錐を構成する土石流堆積物から土石流の発生頻度が議論されており、古生界堆積岩類はいずれも 10^3 年に 1 回と発生頻度が低い⁸⁾。一方花崗岩類や新生代堆積岩類の発生頻度はいずれも 10^1 年に一回と発生頻度が高い。現地踏査によりチャートからなる岩盤と示されている土石流発生溪流では、露頭した岩盤は平行に亀裂があり、風化した状況がみられた(図 6)。

5. 土石流危険溪流の評価

岩手県は土石流危険溪流を「いわてデジタルマップ⁹⁾」で公開している。本災害の特徴と土石流危険溪流の比較を県道 202 号線の馬淵～安家間(図 5)で行った。土石流危険溪流での土石流発生率は 46%，未指定溪流での土石流発生率は 28% となった。谷次数が大きいほどの発生率が高く(図 7)，岩盤はチャートの発生率が最も高い(図 8)。谷密度は発生溪流の方が 0.4 $\frac{\text{km}}{0.25\text{km}^2}$ ほど高く(図 9)，平均斜度はいずれも国土交通省砂防指針による土石流の発生区間とされる 15 度を超えていた。指定溪流は平均斜度が 1 度ほど土石流発生溪流の方が大きい，未指定溪流は土石流発生溪流の方が 2 度ほど小さくなっていた。(図 10)。

6. まとめ

谷密度が高いほど土石流発生率が高い傾向が見られた。谷密度に対する土石流率はほぼ一定であった。また、古生代チャートからなる岩盤での発生率が高かった。土石流危険溪流の発生率は 46%，未指定溪流の発生率は 28% であった。谷次数が大きいほどの発生率が高く、谷密度は発生溪流の方が 0.4 $\frac{\text{km}}{0.25\text{km}^2}$ ほど高かった。チャートからなる岩盤での発生率が最も高い。平均斜度はいずれも国土交通省砂防指針により土石流の発生区間にあたる 15 度を超えていた。指定溪流の平均斜度は 1 度ほど土石流発生溪流の方が大きい，未指定溪流の土石流発生溪流は 2 度ほど小さくなっていた。岩手県は豪雨災害に慣れていない地域であるため、これまでの降水で流出していなかった土砂が多量の降水によって流れ出てきたものと考えられる。

<参考文献>

1)盛岡地方気象台岩手県災害時気象資料(平成 28 年 9 月 2 日現在) 2)平成 28 年台風第 10 号による被害状況等について(消防庁第 43 報) 3)国土交通省報道発表資料(2018 年 3 月 23 日現在) 4)国土交通省河川砂防基準調査編 5)国土地理院地理院地図 電子国土 Web 6)建設技術者のための地形図読図入門 第 3 巻 7)産業技術総合研究所地質図 Navi 8)西山賢一・若月強日本の山地斜面における豪雨に起因した斜面崩壊・土石流の発生頻度 9)岩手県いわてデジタルマップ

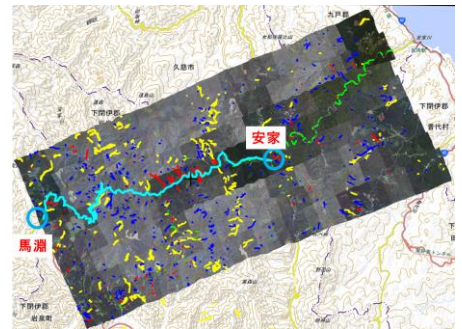


図 5 対象地区（県道 202 号線）



図 6 チャート地質帯土石流発生溪流路頭岩(安家地区)

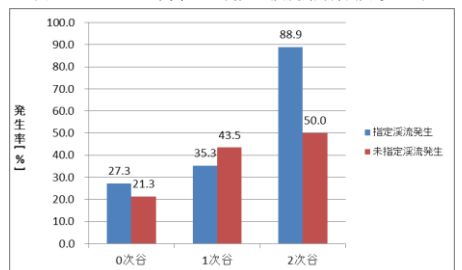


図 7 谷次数と発生率の関係

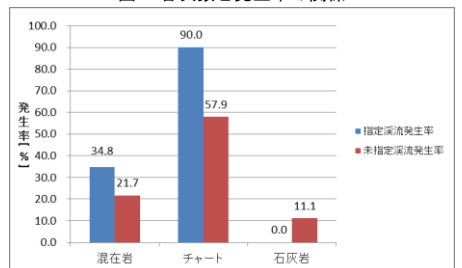


図 8 岩盤と発生率の関係

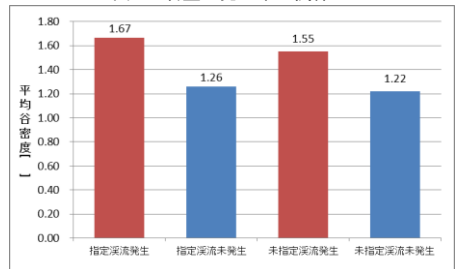


図 9 平均谷密度と土石流の関係

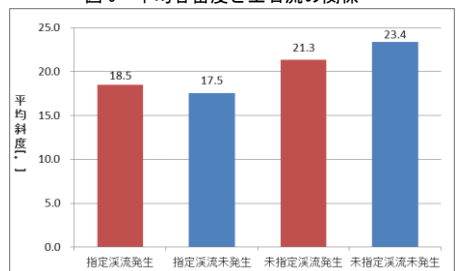


図 10 平均斜度と土石流の関係