

非多雨地域における土砂災害特性について

(財)砂防・地すべり技術センター
長野県建設部砂防課
長野県建設部安曇野建設事務所

○ 池田暁彦・宮瀬将之
藤本 済
小山栄樹

1. はじめに

平成18年7月18日から23日にかけて九州から東日本に延びた梅雨前線に伴う豪雨(気象庁:「平成18年7月豪雨」と命名)により、長野県では人的被害が死者12名に及ぶ激甚な被害が発生した。このうち、土砂災害による死者は10名であり、長野県全体の死者数の約80%を占めている。土砂災害の多くは岡谷市、辰野町、諏訪市などの長野県中部地方に集中しており、全災害箇所の約50%を占めた。

土砂災害が集中した地域は、比較的降雨が少ない地域(以降、非多雨地帯と称する)であったことが確認された。また、百数十年前に土石流が発生した記録があったが(小田井沢川)地域住民には伝承されていなかった。さらに、現在の流路が暗渠水路となっているために溪流であるという認識が薄かったようである。

本報告は、岡谷市周辺地域で発生した土石流の実態や発生原因、過去の災害実績、地域特性等を分析した結果に基づき、いわゆる非多雨地域における土砂災害特性について紹介したものである。なお、本報告は「平成18年7月豪雨土石流災害検討委員会 報告書」(信州大学名誉教授 北澤秋司 委員長)に基づくものであることを付記しておく。

2. 土石流発生時の降雨状況

平成18年7月15日～19日にかけての長野県全域の累加雨量等雨量線・岡谷市周辺の土石流発生溪流を図-1に、気象庁所管の諏訪雨量観測所(位置は図-1に記載)における災害発生時の降雨状況を図-2、表-1に示す。

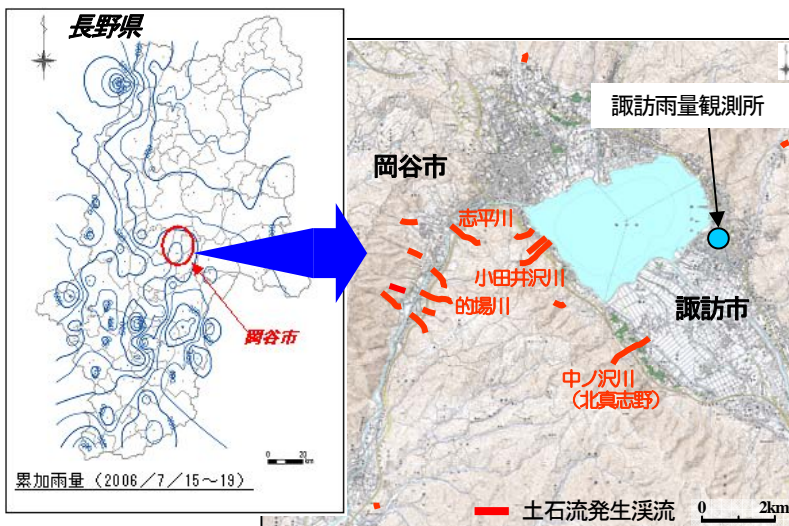


図-1 岡谷市周辺における平成18年7月15～19日の累加雨量等雨量線と土石流発生状況

表-1 平成18年7月15日～19日までの降雨諸量 単位(mm)

| | | | |
|--------|-----|--------------|-----|
| 累加雨量 | 391 | 最大2日雨量 | 273 |
| 最大時間雨量 | 23 | 最大24時間雨量 | 223 |
| 最大日雨量 | 148 | 土石流発生までの累加雨量 | 343 |

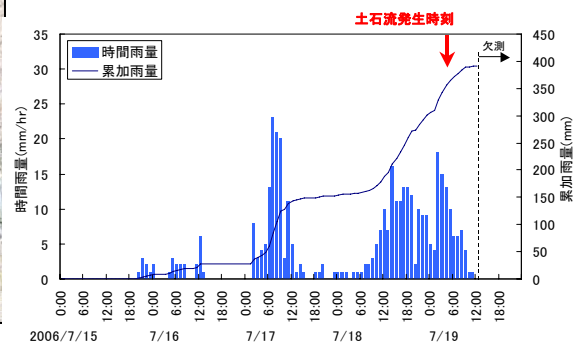


図-2 平成18年7月15～19日の時間雨量と累加雨量

図中の土石流の発生推定時刻は、小田井沢川におけるヒアリング調査結果に基づき推定されている。土石流発生までの累加雨量は391mm、最大時間雨量23mm、累加雨量は343mmとなっている。また、降雨は2山のピークを有しており、土石流は2山目のピーク付近で発生している。最大時間雨量、最大日雨量、最大2日間雨量の確率評価を行った結果、最大時間雨量23mmは2年超過確率であったのに対し、最大日雨量148mm(観測史上第2位)で20～50年超過確率、最大2日間雨量273mm(観測史上第1位)で100～150年超過確率と評価された。このことから、岡谷市周辺地域にとっては今回の一連の降雨量は未曾有の豪雨であったと考えられる。

3. 土石流災害の特徴

岡谷市周辺地域における地質・地形状況、植生状況、土地利用状況、災害発生時の降雨状況、災害時の警戒避難実態、現地調査・空中写真判読調査による土石流の移動実態、過去の災害実績等に基づく、今回の土石流災害の発生原因(素因と誘因)などの主な特徴を図-3に示す。

4. 非多雨地域における土砂災害特性

土石流災害の特徴に基づき、いわゆる非多雨地域における土砂災害特性について以下のように考察した。

4.1 非多雨地域であることが土砂移動現象に及ぼす影響

a) 今回の土石流の発生原因は、非常に大きかった累加雨量(100年～150年確率規模)であると考えられるが、一般的に崩壊や土石流の主たる発生原因と考えられる短時間降雨強度が小さくても(2年確率規模)、土石流のトリガーとなった崩壊が発生している。このことから山腹斜面の崩壊に対する耐性が低い可能性が示唆される。

■土石流発生の原因（素因・誘因）

【素因】

- ▶ 土石流が流下した地形は、縦断的・平面的に変化が少なく、土石流は大きく減勢されなかった。
- ▶ 塩嶺累層の凝灰角礫岩を基盤とする地域であり、凝灰角礫岩の上位には、浸透した降雨をため込む性質をもつローム質の土壌が存在していた。
- ▶ 崩壊地にはカラマツ、アカマツを中心とした平均樹高10m以上の樹木が生育していたが、崩壊面は樹木の根系よりも深く、今回の崩壊の発生抑制効果は期待できなかったと考えられる。

【誘因】

- ▶ 岡谷市周辺地域での最大2日間雨量（273mm＝観測史上第1位）が100年～150年確率規模降雨と、一連の降雨量としては未曾有の豪雨だった。
- ▶ 森林の保水能力を上回る降雨が供給されたため、土石流が発生した。

■災害発生と被害拡大

【災害発生】

- ▶ 過去百数十年間にわたって土砂災害（土砂移動）の経験のない、もしくは災害の記録が伝承されてこなかった地域、いわゆる土砂災害の空白域で多くの災害が発生した。
- ▶ 土砂災害の空白域であったために、今回の豪雨時にいって地域住民とともに市町村も土砂災害を想定できなかった。
- ▶ 水防活動中に土石流が発生して、被災した事例が見られた。

【被害拡大】

- ▶ 土石流中には土砂だけでなく多量の流木が含まれており、流木による被害が拡大した。
- ▶ 土石流は多量の水を含む細粒土砂が主体で、流動性が大きかった。

図－3 岡谷市周辺地域で発生した土石流災害の特徴

b) 崩壊面が樹木の根茎よりも深い位置に存在しており、森林による崩壊抑制効果は期待できなかったと考えられる。未曾有の豪雨によって、森林の保水能力（限界）を上回る降雨量が供給され、基盤岩の上位に浸透した降雨をため込みやすい地質特性と相まって土石流のトリガーとなった崩壊が発生したと考えられる。

→ 以上のことから、非多雨地域での山腹斜面における土砂移動現象の耐性は、多雨地域に比べて低い状態になり得ることが想定された。

4.2 非多雨地域であることが地域特性に及ぼす影響

- 過去百数十年間にわたって土砂災害（土砂移動）の経験のない、もしくは災害の記録が伝承されてこなかった地域、いわゆる土砂災害の空白域であったため、地域行政機関や住民の土砂災害に対する精神的・物理的な準備（対応、対策）ができていなかった。
- 過去から浸水被害が多い地域であったことから、迅速な水防活動を実施できる体制が整っていたが、土砂災害に対する知識が少ないために、土砂災害の危険性が高い地域においても水防活動を行った結果、土石流に遭遇し被災した。
- 普段は流水がないために、溪流を暗渠化して道路等に利用するような土地利用を進めた結果、地域住民の中には、そこが溪流であるという認識が薄れてしまい、土石流に遭遇し被災した。

→ 以上のことから、非多雨地域では、豪雨の発生頻度が小さいことと、土砂災害の経験が少ないことが相まって、土砂災害に対する知識や、防災意識が低くなってしまいう傾向が強いと推測されることから、土砂災害に関する知識の普及と防災意識の向上が大きな命題であることが示唆される。

5. おわりに

非多雨地域において、土砂災害危険箇所が存在するにもかかわらず、今回の災害のように地域住民などに過去の災害記録が伝承されなかったり、土砂災害に対する砂防設備の整備等の対策状況や、事業の効果が全く検証されなければ、同様に甚大な土砂災害が発生する可能性が高くなると考えられる。

他方、今回土砂災害が多発した岡谷市の東南に隣接する諏訪市の中ノ沢川では、小田井沢川と同様に土石流が発生したが、人的被害は発生していない。これは、諏訪市では昭和58年9月台風10号によって発生した土砂災害の経験によるところが大きい。平成18年3月30日には、中ノ沢川を土砂災害防止法（土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律）に基づいて土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域に指定し、今回の豪雨時には、地区長が濁流を確認した段階で住民に川から離れるように声をかけ、のちに諏訪市が濁流を確認した段階で避難勧告を発令している。この結果、土石流が発生する前に地域住民の避難がほぼ完了し、土砂災害を未然に防いでいる。

以上のことから、非多雨条件であるという自然環境的な条件による被害拡大の可能性について“教訓”として再認識しておく必要がある。また、土石流等の土砂災害危険箇所に対する土砂災害防止法の指定を一層促進することを柱として、歴史伝承も含めた多角的な土砂災害実態を、該当する地域以外の情報も併せて具体的に検証し、災害の未然防止の“原点”とも言うべき、地域住民の“地域を知る努力”、“知らせる意識”を醸成し、実践していくことが土砂災害から住民の命を守る上で重要なことと考える。

参考文献：「平成18年7月豪雨土石流災害検討委員会 報告書」（平成19年3月、平成18年7月豪雨土石流災害検討委員会）