

H27.9.10 日光芹沢中坪下沢の土石流災害について

八千代エンジニアリング株式会社 池田誠, 西尾陽介, 金井匡, ○長嶺真理子, 祐源剛, 辻本和紀
国土交通省関東地方整備局日光砂防事務所 三輪賢志, 竹歳健治

1. はじめに

2015年9月7日～11日にかけて、台風第18号の影響で東日本において記録的な大雨となった。特に、関東・東北地方では長時間の強い降雨の影響で河川の氾濫や土砂災害が相次ぎ、死者8名、人家全壊80棟、半壊7,022棟（消防庁：平成28年2月19日時点）という甚大な被害が発生している。

本報告では、栃木県日光市芹沢地区中坪下沢で発生した土石流災害について、土石流の実態を整理した結果を示す。

2. 災害の概要

日光市の芹沢流域では9月8日から降り始めた雨により、隣接する8溪流から土石流が発生しており、負傷者2名、住民25名が一時孤立し、家屋全壊5戸、半壊2戸、土砂流出による道路被害7箇所が生じている。

日光市芹沢地区中坪下沢（流域面積0.64km²、砂防施設の設置なし）では、9月10日の2時頃に土石流が発生し、人的被害は発生しなかったものの家屋全壊1戸、土砂流出による道路被害1箇所が発生した（写真-1）。

3. 災害の特徴

3. 1 降雨

災害発生時の降雨特性を把握するため、当該流域から直線距離約1.6kmに位置する中三依観測所（国土交通省）の地上雨量計の観測結果を基に確率規模の解析を実施した。その結果、明らかとなった降雨特性を以下に示す。

- ・9日21時と10日2時頃に2つのピークが観測され、最大時間雨量は10日2時の57mm/hであった（図-1）。
- ・本降雨における最大24時間雨量（9日5:00～10日5:00）は502mm/hであった（図-1）。
- ・中三依観測所での観測（1978年～現在）における、1時間雨量、3時間雨量、6時間雨量、12時間雨量、24時間雨量の全ての時間雨量で観測史上最大の降雨であった。
- ・本降雨の生起確率年を算定したところ、本降雨は1時間雨量、3時間雨量、6時間雨量、12時間雨量、24時間いずれの時間雨量における確率年においても概ね400年以上となった（表-1）。
- ・大雨特別警報10日0時20分頃に発表され、発表の約1時間後に土石流が発生した（図-1）。

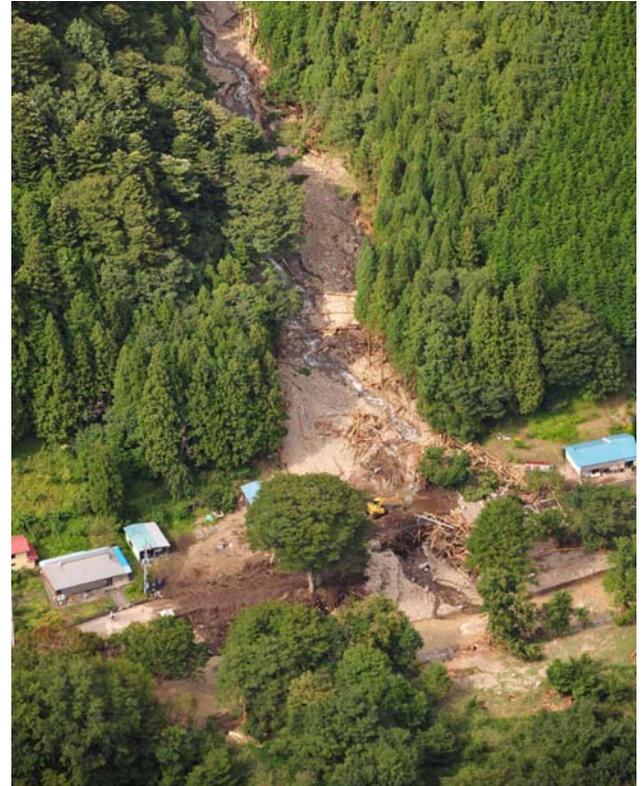


写真-1 中坪下沢土石流発生状況

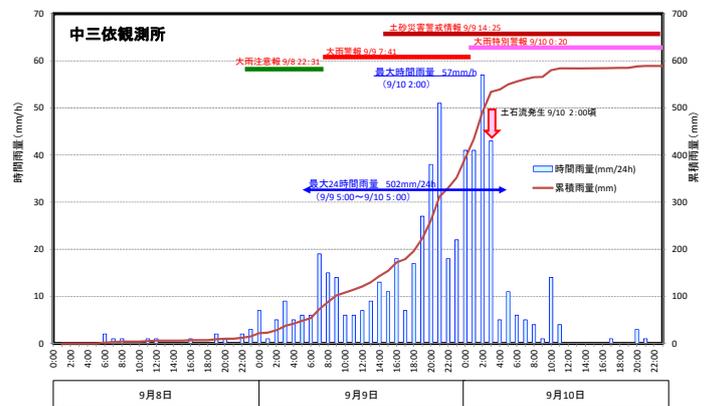


図-1 時間雨量の推移

表-1 1時間、3時間、6時間、12時間、24時間雨量の生起確率（1978年～2014年）

雨量	本豪雨の最大値	確率年	確率分布モデル
1時間雨量	57mm	400年以上	GEV分布
3時間雨量	141mm	400年以上	GEV分布
6時間雨量	230mm	200年～400年	GEV分布
12時間雨量	380mm	400年以上	ガンベル分布
24時間雨量	502mm	400年以上	ガンベル分布

3. 2 土石流の発生・流下状況

土石流の発生範囲、流下範囲、堆積範囲などの実態を検討するため、空中写真(平成 27 年 9 月 11 日撮影)により判読を実施した。また、判読結果ならびに現地確認調査に基づく今回の土石流の流下概況は以下の通りである。

[土石流流下概要]

- ・中坪下沢は谷出口から約 150m 上流で本川と支川が合流する。支川は溪床が浅く侵食されており微量の土砂が下流に流出している。本川は溪床が深く侵食され多量の土砂が流出している(図-1)。

[土石流発生区間]

- ・土石流発生場所は 6 箇所あり、土石流発生前は土砂が堆積していたが、いずれも土石流発生後は溪床が露岩しており多量の土砂が流出したことが確認された。
- ・最も深い侵食箇所では、土石流発生前の地盤高から 7m 程度低下(土石流発生前後の LP データより算定)しており、多量の土砂が流出している(写真-2, 写真-3)。

[土石流流下区間]

- ・土石流発生場から流出した土砂は侵食と堆積を繰り返しながら流下している。
- ・本川沿いの流下場では溪岸が侵食されていること、土砂堆積により河床が上昇していることから土石流発生前に比べ谷幅が広がっている。
- ・本川と本川支川の合流点には流木が顕著に堆積しており、流木の堆積後に流下したと想定される土砂も大量に堆積している。

[土石流堆積区間]

- ・谷出口付近では土石流発生前の地盤高から 3m 程度上昇しており上流から大量の土砂が流下、堆積したことが確認できる。
- ・流木の堆積は確認できるものの、侵食範囲から想定される発生流木量に比べ堆積している流木量が少ないことから、多量の流木が芹沢本川に流下したと考えられる。

4. まとめ

平成 27 年 9 月 10 日に中坪下沢で発生した土石流災害の特徴は以下の通り。

- ①中坪下沢に近接している中三依雨量計において既往最大の降雨が確認され各指標雨量が 400 年確率を超過する規模であった。
- ②芹沢地区に災害をもたらした一連の降雨は 2 つのピークをもち 2 つ目のピーク直後に土石流が発生しており、土石流が発生した 2 つ目のピーク前に多量の先行降雨があった。
- ③最も深い侵食箇所では、土石流発生前の地盤高から 7m 程度低下(土石流発生前後の LP データより算定)しており、多量の土砂が流出している。

今回の土石流災害は観測史上まれにみる豪雨が溪流にもたらされて発生したと考えられ、類似条件がそ

ろえば他流域においても発生しうる。そのため、同地域で類似条件を有する土砂災害危険箇所のハード対策においても本災害の特徴を考慮して対策方針を検討すること、また今後もソフト対策について推進を図ることが重要である。

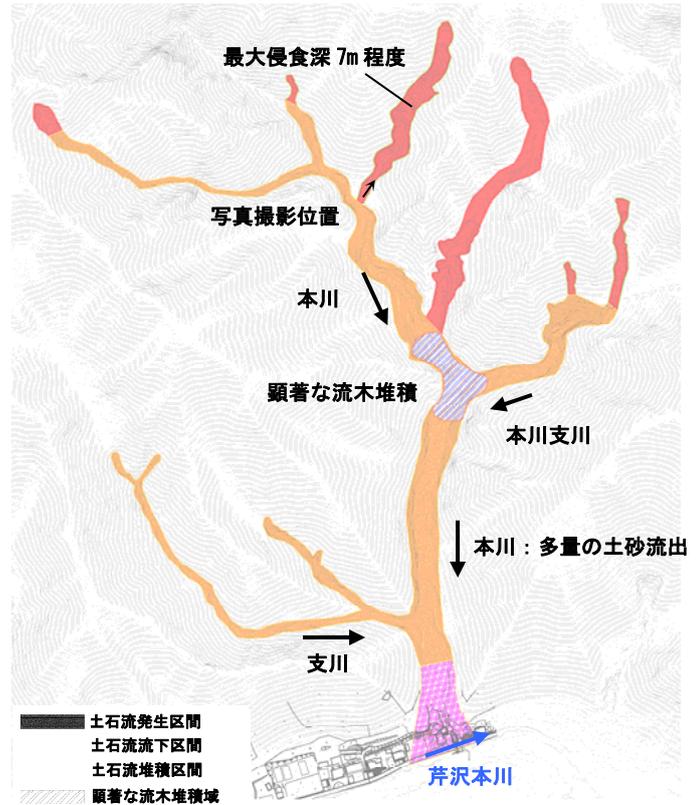


図-2 中坪下沢土石流発生状況



写真-2 中坪下沢土石流発生前



写真-3 中坪下沢土石流発生後