

国土交通省河川局防災課	原 義文
信州大学農学部	平松晋也
国土交通省国土技術政策総合研究所	水野秀明
財団法人砂防・地すべり技術センター	○柏原佳明, 池田暁彦, 宮瀬将之, 加藤誠章

1. はじめに

平成 18 年 7 月 15 日から 24 日にかけての豪雨により、長野県全体で死者 12 名、行方不明者 1 名、負傷者 20 名、全壊 22 棟、半壊 34 棟、一部破損 3 棟、床上浸水 799 棟、床下浸水 1,876 棟の激甚な被害が発生した（平成 19 年 2 月 22 日現在、長野県調べ）。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（今後岡谷市周辺と定義する）で発生している。

本研究では、最も被害の大きかった小田井沢川で発生した土石流について、今後の土砂災害対策に資することを目的に、現地調査、ヒアリング調査等を実施し、土砂移動実態の把握を行った。なお、今回の豪雨により岡谷市周辺で発生した土石流災害の概要については、平松ら（2006）に詳しいのでそちらを参照されたい。

2. 気象状況

平成 18 年 7 月 15 日から 19 日にかけての気象庁諏訪雨量観測所で観測された降雨を図 1 に示す。今回の一連の降雨での最大時間雨量、最大日雨量、最大 2 日間雨量の確率評価結果をみると、最大時間雨量（22.5mm）は 2 年確率であったのに対し、最大日雨量（148mm＝観測史上第 2 位）は 20～50 年確率、最大 2 日間雨量（273.5mm＝観測史上第 1 位）は 100～150 年確率と評価され、当該地域としては未曾有の豪雨であったといえる。また、今回の降雨は、7 月 17 日 8 時頃と、7 月 19 日 3 時頃に 2 回のピークが観測された 2 山の降雨波形を有していたことも特徴的である。

3. 土石流と流木の移動特性

小田井沢川は緩い谷形状を呈する平均河床勾配 9° 程度、流域面積 0.79km<sup>2</sup>の溪流である（図 2、3）。過去の災害記録によると、小田井沢川では、土石流が発生し諏訪湖まで土砂が到達した事実が記録されているが、詳しい年代や土石流の規模等は不明である。

ヒアリング調査によると、小田井沢川では、7 月 19 日午前 3 時 30 分ごろ、小田井沢川本川から突発的な出水が発生したことが確認されている。その 30 分後、左支川から土石流が発生・流下し、下流域に被害を生じさせた。土石流は、細粒土砂を主体とする水分量の多い流れであり、あわせて流木を多量に含んでいた。この土石流による死者は 7 名であったが、そのうち 3 名は屋外で水防活動等を行っていた際に被災している。

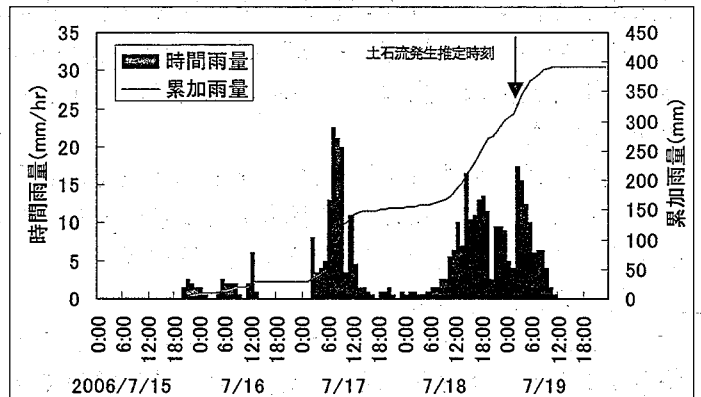


図 1 災害時の降雨（気象庁諏訪雨量観測所）

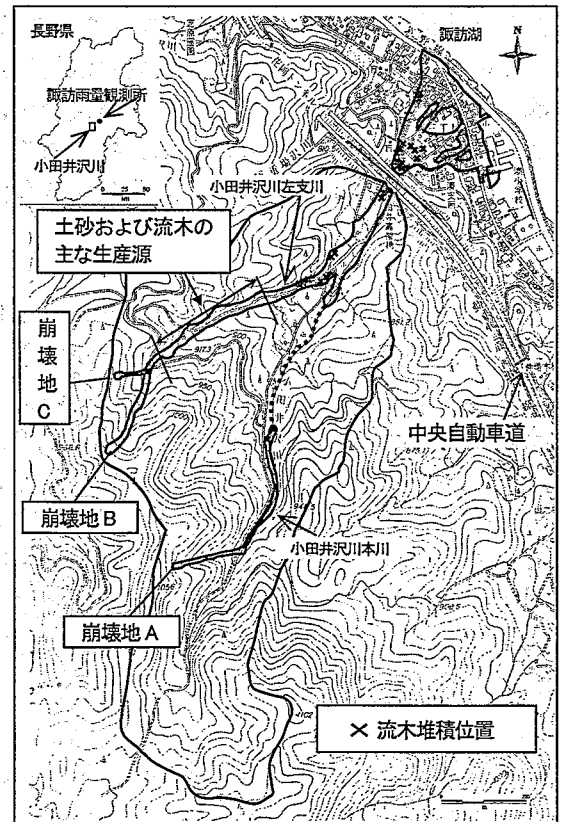


図 2 小田井沢川の土砂移動実績図（平松ら（2006）に加筆）

小田井沢川の左支川で発生した土石流の流出土砂量、流下した流木量、土石流のピーク流量の縦断方向の推移を図3に示す。ここで、土石流の流出土砂量および流下した流木量は、現地調査ならびに空中写真判読等をもとに試算した。また、土石流のピーク流量は、土石流の流下痕跡から推定した流下断面積に Manning式による流速を乗じ算出した。これによると、中央自動車道の下流への流出土砂量は7,900m<sup>3</sup>程度、流木量は345本程度であったと推定される。流出土砂量および流下した流木量の縦断方向の推移を見ると、土石流流下痕跡の最上流部に位置する崩壊地Bにおいては、崩壊により、600m<sup>3</sup>の土砂が生産されたが、そのうち下流に流下した土砂は300m<sup>3</sup>であった。諏訪湖流入点から1,200mの左々支川合流点下流においては、流出土砂量約1,800m<sup>3</sup>、流下流木量185本であったが、その下流側の700m地点では、15,500m<sup>3</sup>、580本と急激に増加している。これらのことから、小田井沢川の土石流では、1,200m～700mにかけての溪床・溪岸部が、土砂・流木の主な生産源になっていることがわかる。当該区間の溪床の勾配は8.3度～9.6度程度である。なお、土石流のピーク流量については、左々支川合流点下流では、150m<sup>3</sup>/s程度であったが、700m地点では200m<sup>3</sup>/s程度に増加している。

#### 4. まとめ

小田井沢川の左支川における土石流の流下痕跡の最上流部には崩壊地が存在し、この崩壊地からの流出土砂量(300m<sup>3</sup>)は、中央自動車道下流への流出土砂量(7,900m<sup>3</sup>)に比べ極めて少ない量であった。崩壊地の直下には多量に土砂が残存していること、崩壊地直下における流下断面が小さいことも併せて考えると、最上流部の崩壊は、土石流発生のかきかけとなったものの、そのまま土石流本体を構成したとは考えにくい。すなわち今回の土石流は、未曾有の豪雨により発生した表面流と崩壊地からの流出土砂およびそれに含まれる水分が相まって、溪床の土砂を侵食し、立木を巻き込みながら発達・流下したものと考えられる。

今回土石流災害の発生した岡谷市周辺は、過去に土砂災害の記録がほとんどない地域であったが、未曾有の豪雨を誘因として、土石流が発生している(土石流は降雨の2山目で発生している)。このことは、過去に土石流が発生した記録がない地域においても、雨の降り方により土石流が発生する可能性があることを示唆している。小田井沢川では、屋外での被災者がいたことから、住民は土砂災害を想定していなかったと考えられる。このようなことから、行政においては、近年土砂災害が発生していない地域においても、適切な土砂災害対策(ハード対策とともに住民の土砂災害に対する意識を向上させるための防災教育等のソフト対策)を実施して行く必要がある。住民においては、常日頃から気象や自然の急激な変化に対応する備えを自主的に行い、行政機関とともに地域における防災力の向上を目指していく必要がある。

また、発生した土石流は、細粒成分や数10cm程度の石礫を多量に含み、巨礫の含有率は低い流れであったが、流木を多量に含んでいたため、下流側への被害を拡大させている。このような土石流が想定される地域においては、下流部の流下断面の拡大および遊砂地を含めた施設計画を検討するとともに、適切な流木対策を考慮する必要がある。

引用文献 平松晋也・水野秀明・池田曉彦・加藤誠章(2006):2006年7月豪雨による土砂災害—長野県岡谷市で発生した土石流災害—,砂防学会誌,

Vol.59, No.3, p51-56

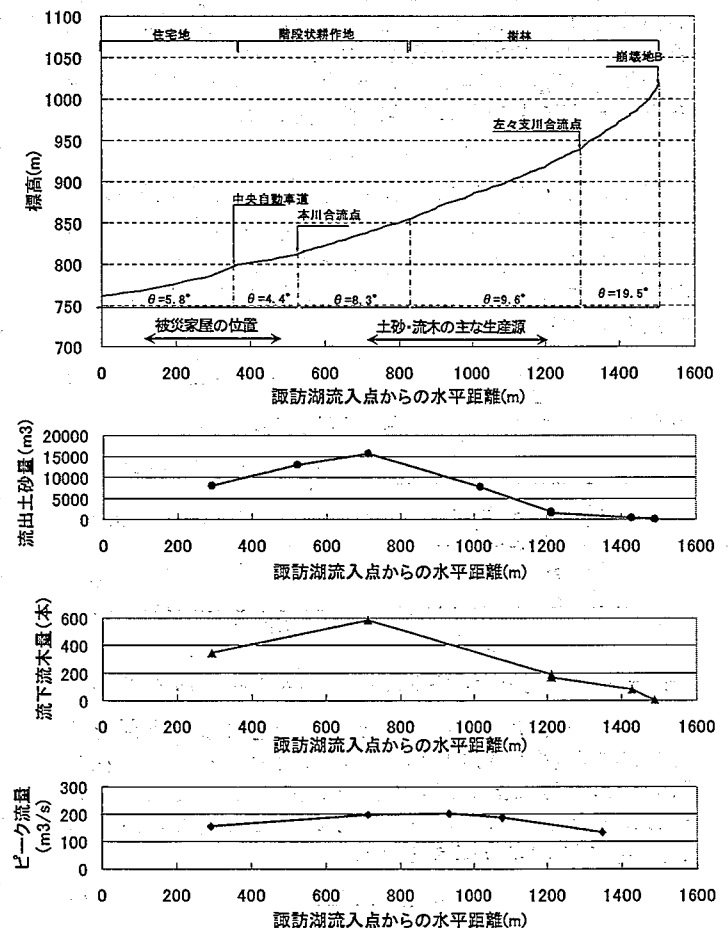


図3 小田井沢川左支川の縦断図および流出土砂量、流下した流木量、ピーク流量