

魚野川流域における降雨特性と崩壊発生に関する一考察

国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所 渡邊正一※1 石田哲也※2 四十谷朋子※3
(一財) 砂防・地すべり技術センター ○宮田直樹 菊井稔宏 宮瀬将之 加藤誠章
※1(現)新潟国道事務所 ※2(現)北陸地方整備局 ※3(現)神通川水系砂防事務所

1. はじめに

平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨では、新潟県と福島県会津地方を中心とした大雨により、各地で堤防の決壊や河川の氾濫による住家、農地の浸水が生じたほか、土砂災害による住家や道路の被害も多数発生した。同豪雨では、湯沢砂防事務所管内の魚野川流域においても多数の崩壊を発生させ、各所で土石流による直接被害や土砂・洪水氾濫等による被害が生じた。

本発表では、魚野川流域を対象として、平成 23 年 7 月豪雨も含め、過去に土砂移動をもたらした豪雨の降雨特性と崩壊との関係进行分析し、魚野川流域に大きな被害をもたらす雨の降り方について考察した。

2. 平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨時の降雨状況

平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨時の崩壊地分布¹と地上雨量計による等雨量線図(総雨量)を図 1 に示す。また、概ね流域中心部に位置する六日町観測所のハイトグラフを図 2 に示す。

図 1 より、魚野川流域における崩壊地の分布範囲(判読実施範囲)の降雨量は概ね 400mm 以上であり、そのなかでも特に降雨量が多かったのは 600mm 以上を記録した三国川流域付近である。また、図 2 より、災害時の降雨は時間 40mm 以上の降雨ピークが 4 回にわたってみられ、特に降雨後半に時間 90mm のピークがあり、累加雨量は 600mm 程度に達している。

3. 過去に土砂移動をもたらした豪雨との比較

魚野川流域における比較的近年の豪雨災害(大規模な土砂移動を伴う豪雨災害)を表 1 に示した。表 1 には、各豪雨災害で主に災害(土砂移動)が発生した支川流域も併せて示した。既往調査²では、各豪雨災害について、表 1 に示した支川流域で崩壊地判読が実施されており、本検討においてもその調査成果を利用した。

各豪雨災害について、崩壊発生面積と降雨量(過去の主要豪雨の降雨継続時間から 48 時間雨量を適用)との関係をプロットすると図 3 のようである。同図より、平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨では、一部の流域において降雨量、崩壊発生面積ともに既往の豪雨災害を上回る規模であったことが分かる。

表 1 魚野川流域の主要豪雨災害

発生年月	主な災害発生流域(判読実施流域)
S44.8	三国川
S53.6	破間川上流、破間川下流
S56.8	佐梨川、大池川、三用川、水無川、宇田沢川、庄ノ又川、登川、大源太川、魚野川上流
H23.7	芋川、大池川、三用川、水無川、宇田沢川、三国川、庄ノ又川、登川

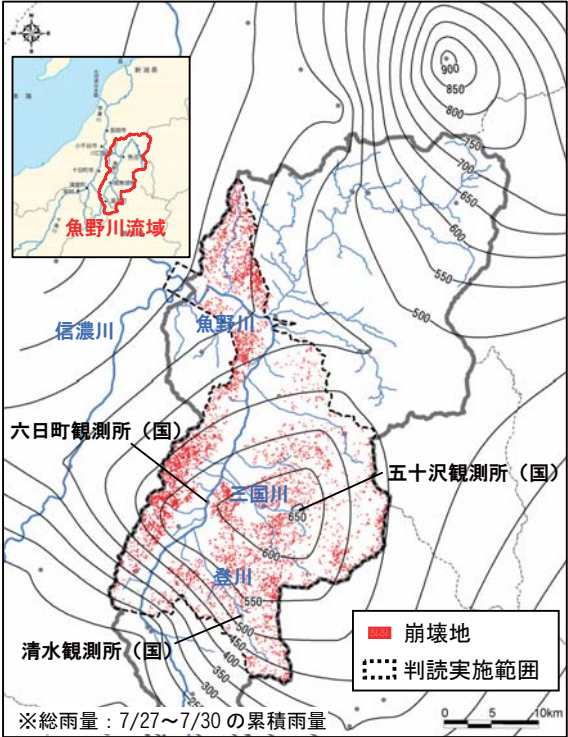


図 1 H23. 7 豪雨時の崩壊地と総雨量分布

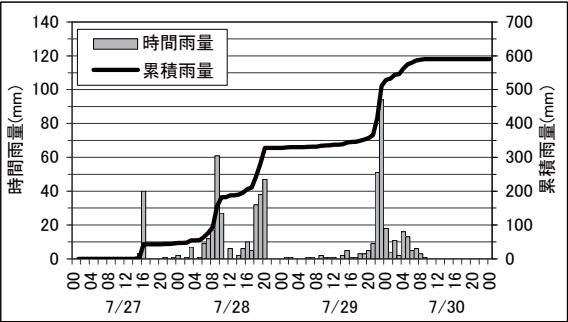


図 2 H23. 7 災害時のハイトグラフ(六日町観測所)

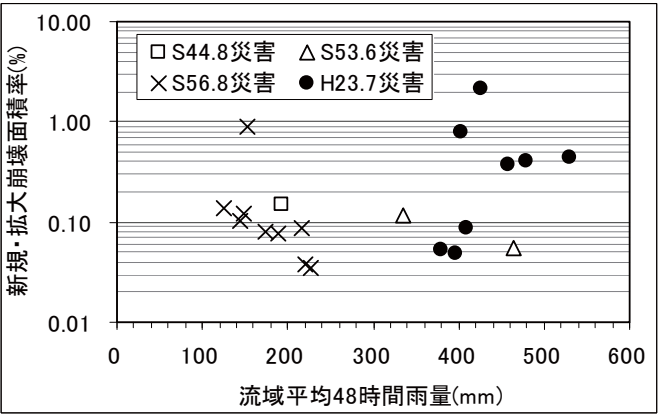


図 3 主要災害時の降雨量と崩壊発生面積との関係

4. 魚野川流域の降雨特性と崩壊との関係

平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨時に多数の崩壊が発生し、かつ過去災害との比較が可能である三国川と登川を代表流域として選定し、これら流域を対象として、降雨特性と崩壊との関係を分析した。

過去の主要豪雨を整理すると、降雨継続時間は概ね 2 日（48 時間）で代表できることから、各流域で 48 時間雨量 200mm（過去の災害時雨量）程度以上の降雨を抽出した。さらに、抽出した降雨について、ピーク雨量やタンクモデル貯留高合計値、降雨波形（降雨ピークの位置）等を整理した（表 2）。表 2 において、大規模な土砂移動が確認されているのは、三国川では S44.8 災害と H23.7 災害であり、登川では S56.8 災害と H23.7 災害である。

同表より、H23.7 災害時の降雨量は、過去の降雨と比較しても突出していたことが分かる。一方、三国川の S44.8 災害や、登川の S56.8 災害時の降雨量は、過去の降雨と比較して突出しているわけではなく、同災害時を上回る降雨も記録されている。前期降雨も加味した降雨指標であるタンクモデル貯留高合計値は、登川の S56.8 災害はやや小さいものの、災害発生時には大きな値を示している。一方、降雨波形パターンは、災害発生時は後方集中型（三国川の S44.8 災害、登川の S56.8 災害）あるいは二山型（H23.7 災害）に分類される。

さらに、各流域の過去降雨（S35～H23）について、連続雨量と時間雨量のプロット図を作成した（図 4）。同図より、各流域とも災害の発生・非発生は良好に分離されている。同図から判断すると、連続雨量が概ね 150mm 程度以上あり、かつ時間雨量が 45mm 程度以上あった場合に大規模な土砂移動が発生している傾向が見られる。

以上より、魚野川流域において過去に土砂移動をもたらした豪雨の降雨特性を総括すると以下のようなものである。

- ・降雨波形パターンは、明瞭な降雨ピークをもち、その位置が後方にあること（後方集中型あるいは二山型）。
- ・一定の累積降雨（150mm 程度）があり、かつ時間雨量 45mm 程度以上の強雨が生じること。

表 2 各流域の主要豪雨時の降雨諸量

流域	記録日	流域平均 48時間雨量 (mm)	ピーク雨量 (mm/hr)	タンクモデル 貯留高合計値 (mm)	降雨波形 パターン	備考
三国川	S35.7.14	275.3	46.1	163.4	前方集中型	
	S44.8.11	192.4	46.0	213.0	後方集中型	S44.8災害
	S53.6.27	248.4	25.0	156.2	持続型	
	S56.8.23	178.8	63.0	141.1	後方集中型	S56.8災害
	S58.8.18	267.1	40.5	124.0	前方集中型	
	H16.7.17	238.3	30.0	149.6	二山型	
	H17.6.28	193.3	23.0	118.2	後方集中型	
	H23.7.30	530.9	71.0	270.1	二山型	H23.7災害
流域	記録日	流域平均 48時間雨量 (mm)	ピーク雨量 (mm/hr)	タンクモデル 貯留高合計値 (mm)	降雨波形 パターン	備考
登川	S35.7.14	266.4	46.1	163.4	前方集中型	
	S44.8.11	162.1	19.5	142.5	持続型	S44.8災害
	S56.8.23	215.4	67.0	161.8	後方集中型	S56.8災害
	S57.9.12	224.9	22.5	147.5	持続型	
	S58.8.18	208.4	17.5	114.6	持続型	
	H17.8.13	206.3	24.0	148.3	持続型	
	H23.7.30	455.7	62.0	267.5	二山型	H23.7災害

※表中の網掛けは、各流域の災害発生降雨を示している。

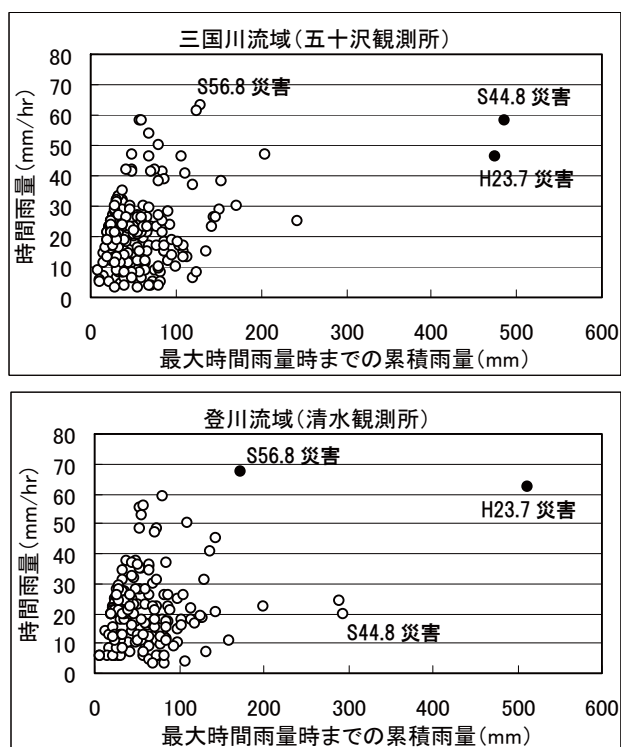


図 4 累積雨量と時間雨量のプロット図

5. おわりに

本報は、魚野川流域を対象として、流域内で過去に土砂移動をもたらした豪雨の降雨特性と崩壊との関係を分析し、魚野川流域に大きな被害をもたらす雨の降り方について考察した。この結果、魚野川流域で土砂移動を伴う災害は、「降雨波形パターンは明瞭な降雨ピークをもち、その位置が降雨波形の後方にあること」、「一定の累積降雨（150mm 程度）があり、かつ時間雨量 45mm 程度以上の強雨が生じた場合」に発生する傾向がみられた。今後は、このような降雨と崩壊の関係について、地形・地質の要素も加えた崩壊予測式を導入する等、流域の降雨特性や災害実績等を反映させて、より説明性の高い基本計画の策定に向けた検討を進めていきたい。

【参考資料】

- 1) 平成 23 年度 魚野川流域崩壊地調査業務報告書, アジア航測株式会社
- 2) 平成 21 年度 湯沢砂防事務所管内崩壊生産土砂量等調査検討(その 1)業務委託報告書, アジア航測株式会社
- 3) 萬徳昌昭・渡邊正一・石田哲也他:平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨における登川流域の崩壊・土砂流出に関する一考察, 平成 24 年度砂防学会研究発表会概要集, pp604-605