P-131

大規模災害を引き起こした降雨の特性に関する研究

立命館大学理工学部　○里深好文・(株)建設技術研究所　石川莉沙子

1. はじめに　我が国では近年、豪雨の発生頻度が増加しており、想定を上回る規模の土砂災害がたびたび発生している。またこのとき、砂防堰堤に深刻な損傷が生じる事例も数多く報告されている。平成 26 年 7 月 9 日の台風 8 号の豪雨により、長野県木曽郡南木曽町梨子沢流域において発生した大規模な土石流災害はその典型例といえよう。この災害では、渓流に設置されていた砂防堰堤の一部が損傷している。今後、想定を上回る豪雨の発生頻度が益々増加することが懸念されるため、砂防堰堤の設計外力の見直しも必要ではないのかといわれている。そこで本研究ではその第一歩として、堰堤の損傷を伴うような大規模な災害を引き起こした降雨に関して降雨観測データを基に解析を行い、その発生確率等について検討している。

砂防堰堤を設計する際、通常、100 年確率の 24 時間雨量が基本的な設計条件の 1 つとして用いられている。しかし、近年の降雨を誘因とする土砂災害を見てみると、24 時間雨量としてはさほど大きくはないものの、激しい短時間降雨によって引き起こされたものも少なくない。設計に用いる降雨条件としてもっと短い時間を対象とする方が望ましいのではないかとの意見もある。そこで本研究では、過去の災害を対象として 100 年確率の 24 時間雨量を算出し、災害時の降雨量と比較検討するとともに、100 年確率の 1 時間雨量についても検討し、大規模な土砂災害時の降雨特性を明らかにする。

2. 解析対象

今回解析を行う対象流域は過去に大規模災害が発生した次の 8 地点である。

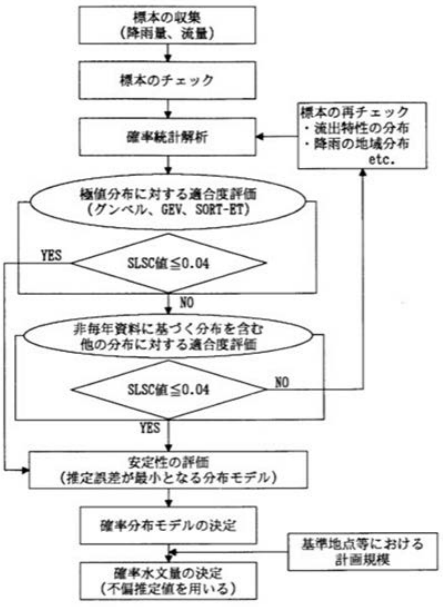
(1) 山形県立谷沢川池ノ台地区濁沢　2011 年 5 月 22 日発生、深層崩壊、誘因は融雪。
(2) 長野県木曽群南木曽町梨子沢　2014 年 7 月 9 日発生、土石流、誘因は降雨。
(3) 鹿児島県出水市針原川　1997 年7月 10 日発生、崩壊が土石流化、誘因は降雨。
(4) 熊本県阿蘇市山王谷川　2016 年 4 月 16 日発生、土石流、誘因は地震。
(5) 鹿児島県船石川　2007 年 7 月 14 日発生、土石流、誘因は降雨。
(6) 広島県安佐帰宅八木4丁目 1－9－307 渓流　2014 年 8 月 20 日発生、土石流、誘因は降雨。
(7) 東京都大島町大金沢　2013 年 10 月 16 日発生、土石流、誘因は降雨。
(8) 福岡県朝倉市妙見川　2017 年 7 月 5 日～6 日発生、土石流、誘因は降雨。

3. 解析方法

水文統計ユーティリティ [1] を用いて、災害発生地点に近いと考えられる降雨観測所のデータに基づき、100 年確率の 24 時間雨量および 1 時間雨量を求める。雨量解析に必要な雨量データは、水文水質データベース [2] とアメダス [3] のホームページから集めている。

水文統計ユーティリティの解析手順を右図に示す。解析においては次の 12 種の推定法を用い、SLSC（解析誤差）が 0.04 以下となるものを採用した。

Exp, Gumbel, SqrtEt, Gev, LP3Rs, LogP3, Iwai, IshiTaka, LN3Q, LN3PM, LN2LM, LN2PM

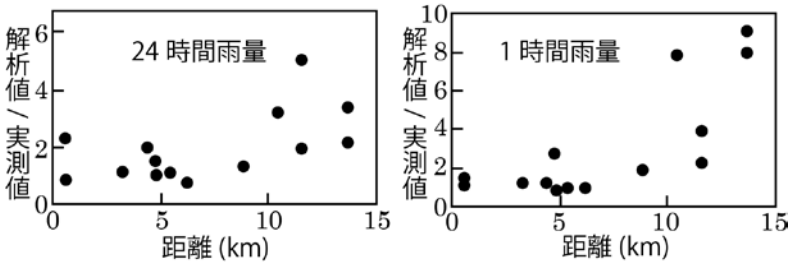


4. 解析結果と考察

	水文水質データベースの観測地点名	単位は(mm)				
		100年確率24時間雨量	実測最大24時間雨量	100年確率1時間雨量	実測最大1時間雨量	
(1)にごり沢	山形県羽黒山観測所	186.8～224.7	17	59.1～64	4	
(2)梨子沢	長野県蘭観測所	287	143	80.8～86	76	
(3)針原川		データなし	—	データなし	—	
(4)山王谷川		データなし	—	データなし	—	
(5)船石川	鹿児島県池之上観測所	360.7～421	166	108～111.6	13	7月14日
			111		15	7月4日
(6)1－9－307渓流	広島県可部観測所	305.4～353.5	290	143.5	115	
(8)妙見川	福岡県角枝観測所	363.9	321	129.7	139	

	アメダスの観測地点名	単位は(mm)				
		100年確率24時間雨量	実測最大24時間雨量	100年確率1時間雨量	実測最大1時間雨量	
(1)にごり沢	山形県肘折観測所	181.8～204	8.5	57.6～59.1	2	
(2)梨子沢	長野県南木曽観測所	263.4～309.8	118.5	80.9	55	
(3)針原川	熊本県水俣観測所	432.1～489.2	345	85.4～98.5	47	
	熊本県出水観測所	412.4～458.3	291	78.5～88.3	30	
(4)山王谷川	熊本県阿蘇山観測所	451.4	5.5	95.5～102.3	4.5	
(5)船石川	鹿児島県佐多観測所	390～441.9	214	120.2～136.8	55	7月14日
			81		33	7月4日
(6)1－9－307渓流	広島県広島観測所	243.5～290.4	78.5	73.8～81.0	9.5	
	広島県三入観測所	254.6～297.9	257	79.9～89.3	101	
(7)大金沢	東京都大島観測所	739～755	824	122～140.5	118.5	
(8)妙見川	福岡県朝倉観測所	444.3	543.5	95.9～101.6	106	

この表を見ると、実測雨量(24 時間最大と 1 時間最大)が 100 年確率雨量を上回っているのは、24 時間雨量では(7)大金沢と(8)妙見川のみであり、1 時間雨量では(6)広島と(8)妙見川のみとなっている。大規模土砂災害を引き起こした降雨が必ずしも 100 年確率を上回るような稀有な事象と断定できないことがわかる。その原因の一つとして、発災箇所と雨量観測点が離れていることが考えられる。そこで、雨量観測点と発災地点との距離と、解析から得られた 100 年確率降雨と実測雨量の比との関係を調べてみた。下図にその結果を示す。降雨をもたらす積乱雲のサイズと関連するのかもしれないが、距離が 10km を超えると発災時の降雨が的確に捉えられていない可能性が高いことが示された。



5. おわりに 過去の大規模な土砂災害を引き起こした降雨の発生確率を調べたところ、必ずしも 100 年確率を超えるような状況となっていないことが分かった。その一因として降雨観測点が離れているため、正確に降雨イベントを捉えられていないことが示された。なお、本研究は「国土交通省河川砂防技術研究開発 大規模外力に対してレジリエントな砂防施設の設計手法の開発、代表 石川芳治」の助成を受けた。ここに記して感謝します。

参考文献

1) 一般財団法人国土技術センター:水文統計ユーティリティ, https://www.jice.or.jp/tech/software/rivers/hydrology/programdl(2017/2/7)

2) 国土交通省;水文水質データベース, http://www1.river.go.jp/(2017/2/7)

3) 気象庁:アメダス, http://www.jma.go.jp/jma/index.html(2017/2/7)