

解析雨量を用いた確率雨量と平成30年7月豪雨の広島県における崩壊地の規模の分析

日本ミクニヤ株式会社 ○森 義将 松本 舞恵 赤井奈浦子 佐藤 翔太 高須 是樹

1. はじめに

平成30年7月豪雨により広島県で発生した崩壊について、解析雨量¹⁾を用いて崩壊発生誘因となった降雨を分析した既往研究²⁾³⁾では、東広島市、竹原市以西の西側地域で積算雨量300mm超過後に時間雨量30mm以上の降雨が発生したメッシュと崩壊地⁴⁾の分布はよく一致していた。一方、三原市以东の東側地域では、豪雨経験⁵⁾が少ないため西側よりも少ない雨量で崩壊が発生した可能性⁶⁾が示唆された。(図1参照)。

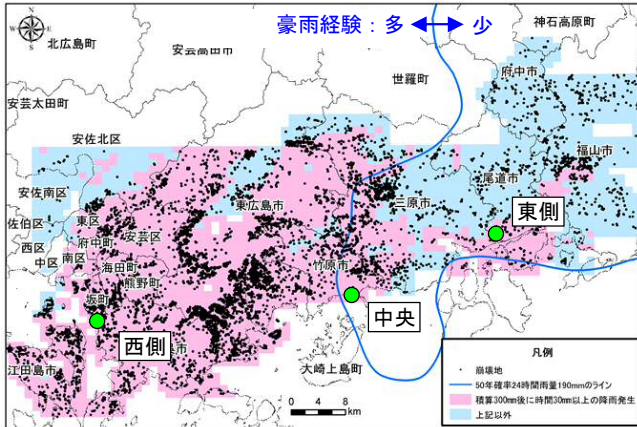


図1 豪雨経験の区分と降雨、崩壊地の分布

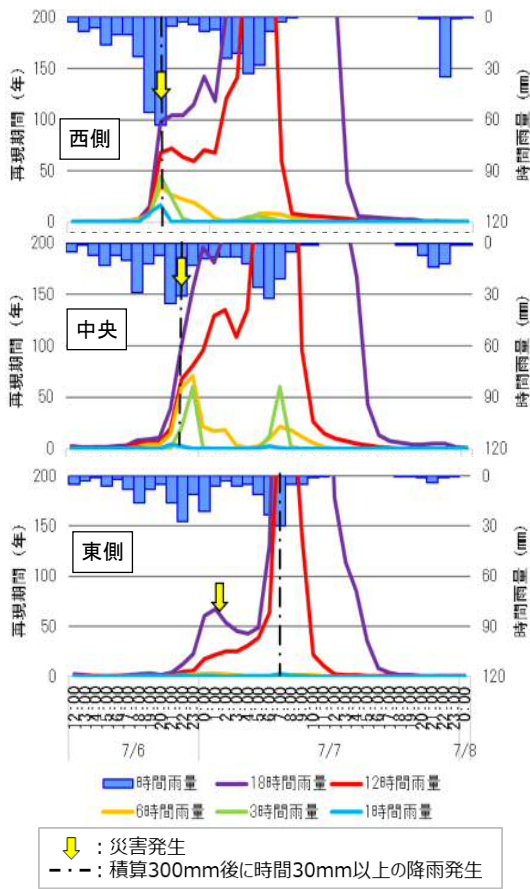


図2 崩壊地ごとの確率雨量の再現期間の時系列変化

このため豪雨経験の評価指標として確率雨量に着目し、豪雨経験が異なる地域の代表的な崩壊地(西側・中央・東側)において、複数の降雨継続時間で算出した確率雨量から、崩壊地ごとに再現期間の時系列変化を分析したところ、全ての崩壊地において崩壊発生時刻付近でいずれかの継続時間の再現期間が急激に大きくなっていることが確認された⁷⁾(図2参照)。

そこで本研究では、崩壊発生時刻が推定できる他の崩壊地においても同様の分析を行い、確率雨量と崩壊発生との関係を検討した。加えて、確率降雨と崩壊規模(面積)の関係についても分析を行った。

2. 対象崩壊地の抽出と確率雨量の算出

災害発生時刻が記録されている広島県の災害資料⁸⁾と崩壊地の判読結果に基づき、崩壊発生時刻が推定できる崩壊地として14か所を抽出した。まず、災害資料の危険箇所番号から危険箇所を特定した。次に判読結果から、危険箇所に含まれる堆積域のうち保全対象に接しているものに着目し、それに接続する侵食域を災害発生に関連した崩壊地とした(図3参照)。崩壊発生時刻は、危険箇所における災害発生時刻とした。また確率雨量を算出する解析雨量メッシュは、該当する侵食域の源頭部に位置するものとした。なお、堆積域に接続する侵食域が広範囲に多数ある場合は災害と直接関連する崩壊地を推定することが困難であるため、分析対象から除外した。

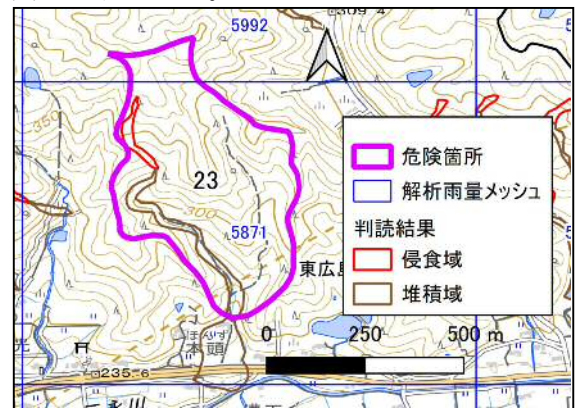


図3 対象崩壊地の例(災害No.23)

確率雨量の算出に用いる雨量データは平成30(2018)年7月豪雨以前の30年間(1988年~2017年)とし、1988~2005年はティーセン分割で対象崩壊地を含む気象観測所のデータを、2006~2017年は解析雨量を使用した。確率雨量の算出には水文統計ユーティリティVersion1.5を用い、継続時間は1・3・6・12・18時間、再現期間は10年・30年・50年・100年とした。算出結果のうち標準最少二乗基準(SLSC)が0.04以下でJackKnife 推定誤差が小さくなる確率分布モデルを採用したが、0.04を超える場合はSLSCが最少となるモデルを採用した。

3. 崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間

平成 30 年 7 月豪雨時における崩壊発生時刻の降雨の再現期間を把握するため、対象崩壊地ごとに各継続時間の再現期間の変化を時系列で整理した。時系列変化グラフには災害発生時刻を矢印で示し、その時刻における再現期間の最大値と、最大値を示した継続時間を読み取った(図 4 参照)。なお、再現期間が 200 年以上となった場合は 200 年とした。

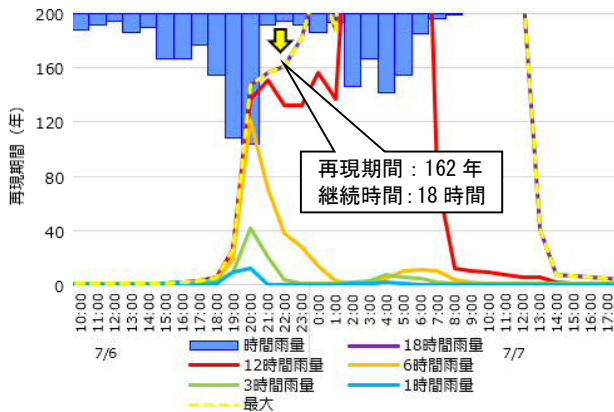


図 4 確率雨量の再現期間の時系列変化(災害 No. 3)

時系列変化グラフから読み取った崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間(最大値)を表 1 に示す。再現期間の最小値は 12 年、最大値は 200 年となった。

表 1 崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間(最大値)

災害 No	危険箇所番号	箇所名	崩壊発生降雨の再現期間(最大)		
			時刻	再現期間	継続時間
1	I-1-4472	丹那新町47	7/6 17:00	12	12時間
2	I-2-23-13	神長川(13)	7/6 20:00	200	18時間
3	準-2-23-6245	鷹の巣北川(6245)	7/6 22:00	162	18時間
4	I-2-23-15	深山の滝川	7/6 22:00	177	18時間
	I-2-23-6242	櫻木茶屋南川			
8	I-3-89-108	宇根川・笠岩川(108b)	7/7 6:00	200	18時間
13	I-3-106-143b	冠崎川(143b)	7/7 6:00	200	18時間
14	II-1-9535	片山谷862	7/6 22:00	200	3時間
15	I-2-8-54a	中条川	7/6 23:00	200	3時間
	I-2-8-54b				
16	I-3-634-1035	飯屋谷川(1035)	7/6 22:00	102	18時間
19	I-3-186-312	西福地川(312)	7/7 1:00	39	18時間
23	I-2-5-5009	本頭川	7/7 6:00	200	18時間
24	I-2-9-109	奥泉川	7/7 6:00	200	18時間
26	I-2-3-61	二河川支川21	7/6 20:00	32	18時間
28	I-3-77-85	天地川支川110	7/6 20:00	98	18時間

また図 5 は、再現期間別箇所数をヒストグラムで示したものである。再現期間 200 年以上の崩壊地が最も多く、全体の約 60%を占めている。また、全体の約 80%は再現期間 50 年以上である。

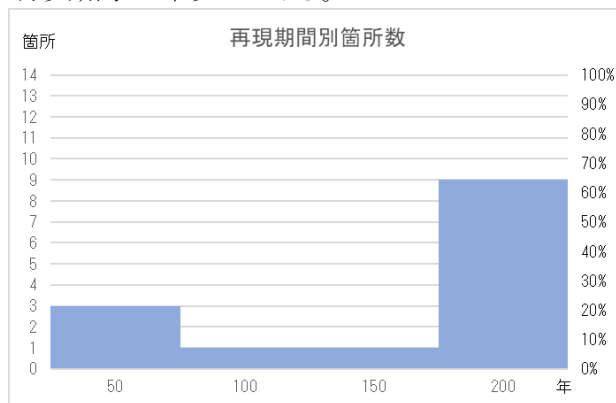


図 5 再現期間別箇所数ヒストグラム

4. 確率降雨の再現期間と崩壊規模の分析

崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間(最大値)と崩壊規模(面積)との関係を図 6 に示す。図に示すように、再現期間と崩壊面積の間には明確な相関関係は認められなかった。

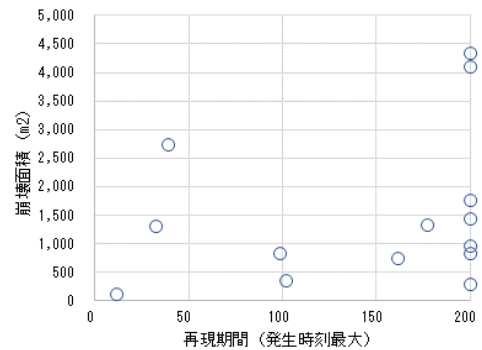


図 6 再現期間(崩壊発生時刻最大)と崩壊面積

5. まとめ

平成 30 年 7 月豪雨における広島県の崩壊地を対象に、崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間を調査するとともに、崩壊規模(面積)との関係についても分析した。この結果、崩壊発生時刻の確率雨量の再現期間(最大値)は 200 年以上の崩壊地が全体の 60%と最も多く、全体の 80%は 50 年以上であった。また、再現期間と崩壊面積には相関関係は認められなかった。

今後は、気象観測所データを用いた 2005 年以前についても解析雨量を用いて確率雨量を算出し、より詳細な検討を実施する予定である。

参考資料

- 国土交通省気象庁(不明): 解析雨量, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kurashi/kaiseki.html>, 参照 2021-04-07
- 森義将・高須是樹・赤井奈浦子(2019): 解析雨量を用いた平成 30 年 7 月豪雨による広島県の崩壊発生降雨の分析, 第 68 回 2019 年度砂防学会研究発表会概要集, P. 23-24
- 佐藤翔太・松本舞恵・森義将・高須是樹(2020): 解析雨量を用いた崩壊発生降雨の分析と比較, 第 69 回 2020 年度砂防学会研究発表会概要集, P. 55-56
- 広島大学平成 30 年 7 月豪雨災害調査団(地理グループ)(2018): 平成 30 年 7 月豪雨による広島県の斜面崩壊分布(第四報), https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/105540/201807_report004.pdf, 参照 2021-04-07
- 国土交通省気象庁(不明): 異常気象リスクマップ, <https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/index.html>, 参照 2021-04-07
- 木幡行宏(2015): 土研新技術ショーケース 2015 in 札幌【特別講演】豪雨・融雪による斜面災害の発生メカニズムとその対策
- 森義将・松本舞恵・高須是樹・佐藤翔太(2021): 解析雨量を用いた確率雨量と平成 30 年 7 月豪雨の広島県における崩壊地の分布, 第 70 回 2021 年度砂防学会研究発表会概要集, P. 513-514
- 平成 30 年 7 月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会第 1 回砂防部会【資料 2】P10-11 <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/330356.pdf>, 参照 2022-04-07