

無降雨継続時間の違いに着目した斜面崩壊誘発降雨の抽出

(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 ○經 隆悠, Mtibaa Slim

1. 研究の背景と目的

平成 29 年 7 月九州北部豪雨や平成 30 年 7 月豪雨による災害のように、近年広範囲で大量の斜面崩壊が発生しており、その対策が求められている。発生のトリガーである降雨は、最大降雨強度や累積雨量といった様々な降雨指標によって特徴づけられる。これらの災害を引き起こした豪雨は、比較的降雨継続時間が長いという特徴があるため、この継続時間の中で雨がどのように降ったのかという降雨パターンが崩壊誘発降雨を特定する上で重要な指標になると推測される。通常、各降雨イベントは、連続した降雨記録から何らかの無降雨継続時間を設定することで抽出される。この無降雨継続時間の違いに応じて、抽出された各降雨イベントの降雨継続時間と総雨量が変化するため、結果的にある降雨イベントの降雨パターンを評価する降雨指標（例えば、平均降雨強度）も変化することが推測される。つまり、最適な無降雨継続時間を設定することで、崩壊誘発降雨の特徴をより明確に抽出できる可能性がある。そこで本研究では、近年の 3 つの豪雨を対象として、設定する無降雨継続時間の違いが、崩壊誘発降雨の降雨パターンの抽出に及ぼす影響を調べた。

2. 方法

解析の対象とするのは、平成 28 年 8 月北海道豪雨、平成 29 年九州北部豪雨、平成 30 年 7 月豪雨の 3 つの豪雨である。解析には、それぞれの豪雨により高密度に斜面崩壊の発生した領域の近隣に設置された、新得・朝倉・東広島の 3 か所の気象庁アメダスの雨量観測所の降雨データを用いた（図-1）。降雨データは 1976 年から 2019 年までの 1 時間解像度の記録を使用した。これらの記録から、無降雨期間が設定した無降雨継続時間に達した前後を異なる降雨イベントと定義し、各降雨イベントを抽出した。無降雨継続時間は、1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24 時間の計 13 パターンの異なる設定を検討した。まず、各対象の豪雨において、崩壊誘発降雨の最大 1 時間降雨強度および総雨量が既往最大値であるかどうかを比較した。次に、降雨強度 (I) と降雨継続時間 (D) の関係を用いた降雨閾値である ID 法を参考に、各降雨イベントの降雨継続時間と平均降雨強度の関係を両対数軸上で比較した。これにより、崩壊誘発降雨が降雨パターンによって特徴づけられるかどうかを調べた。

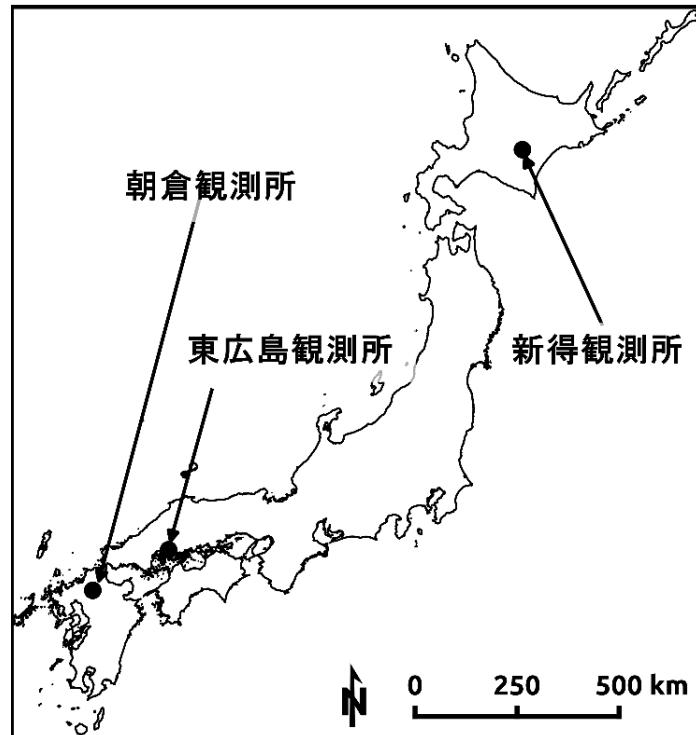


図-1 解析対象の降雨観測所

3. 結果と考察

無降雨継続時間を 1 時間として、各降雨イベントを抽出した場合、平成 28 年 8 月北海道豪雨は、最大 1 時間降雨強度・総雨量ともに既往最大値以下であり、これらの降雨指標では崩壊誘発降雨を特徴づけることができなかつた。一方で、平成 29 年九州北部豪雨は、最大 1 時間降雨強度が 100 mm、総雨量が 500 mm を超

えており、両者ともに既往最大値を更新する著しく激しい降雨であった。また、平成30年7月豪雨は、対象として東広島観測所においては、総雨量は既往最大で約350 mmと非常に大きかったものの、最大1時間降雨強度は約40 mmで既往最大値以下であった。これらの降雨指標に関する各豪雨における関係性は、無降雨継続時間の違いによらず同様であった。つまり、このような豪雨災害は必ずしも過去最大の最大1時間降雨強度・総雨量でなくても発生し得ることが示唆された。言い換えれば、降雨の瞬間的な強さや総量のみでは、広域で崩壊を誘発する降雨を特徴づけることが難しいことが分かった。

降雨パターンを示す平均降雨強度と降雨継続時間の関係は、無降雨継続時間の違いによって変化した。これは、平均降雨強度と降雨継続時間の両方が、無降雨継続時間の違いによって変化するためである。無降雨継続時間を大きくとった例として、図-2に無降雨継続時間24時間の例を示す。いずれの崩壊誘発降雨（赤プロット）においても、降雨継続時間・平均降雨強度ともに相対的に高い傾向が見られる。この特徴は無降雨継続時間を小さくした場合に、より顕著にあらわれた。図-3に示すように、無降雨継続時間を1時間とした場合、いずれの崩壊誘発降雨も継続時間が最大級であり、20時間を超えている。また、平均降雨強度も10時間を超える降雨の中では顕著に高い傾向が見られた。使用した降雨データが1時間解像度であることを考慮すると、この結果は、崩壊誘発降雨は1時間も止むことが無く、20時間以上ある程度の降雨が降り続けていたことを意味する。そのため、対象とした豪雨災害においては、瞬間的な降雨強度だけでなく、降雨の継続性が崩壊の誘発において重要な役割を果たした可能性がある。

謝辞 本研究は農林水産技術会議・戦略的プロジェクト研究推進事業（流木災害防止・被害軽減技術の開発）の助成を受けた。

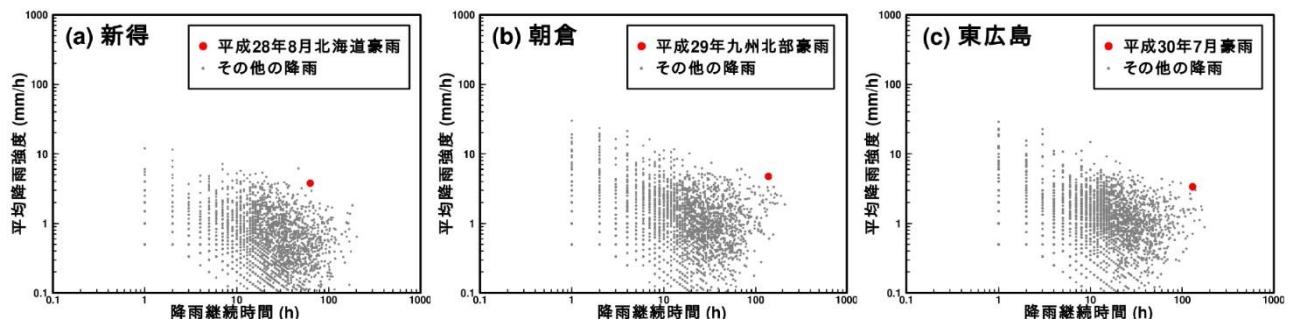


図-2 無降雨継続時間が24時間の場合の降雨継続時間と平均降雨強度の関係

(a) 新得観測所, (b) 朝倉観測所, (c) 東広島観測所

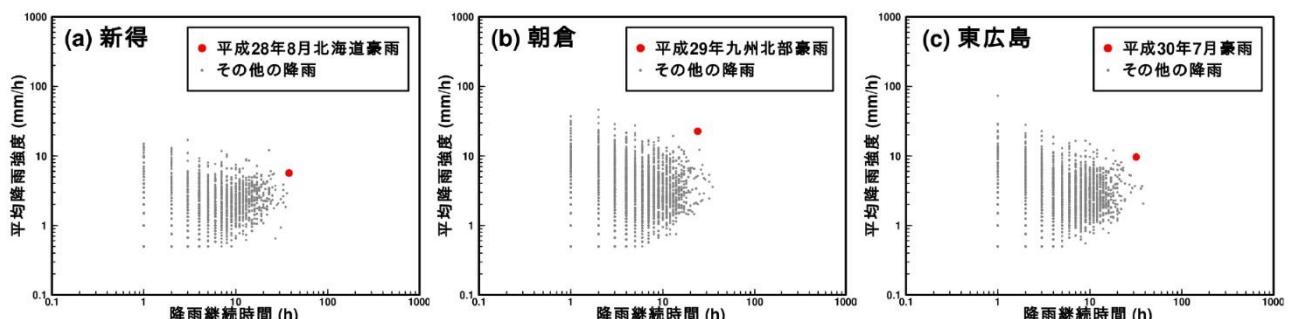


図-3 無降雨継続時間が1時間の場合の降雨継続時間と平均降雨強度の関係

(a) 新得観測所, (b) 朝倉観測所, (c) 東広島観測所