

瀬戸内海周辺地域における土砂災害時の降雨の特徴
Features of Rainfall during Landslide Disasters in the Area Surrounding the Seto Inland Sea

○柴川大雅, 竹見哲也

○Taiga SHIBAKAWA · Tetsuya TAKEMI

In this study, we analyzed landslides in the Seto Inland Sea region since 2006. Granite is distributed in the Seto Inland Sea area and is prone to collapse due to rainfall. According to Yano (1990), landslides are greatly affected by long-term preceding rainfall and rainfall immediately before the disaster. Therefore, this study analyzed the type of rainfall at the time of a landslide disaster using prefectural rainfall data and landslide case study data in terms of soil rainfall index and accumulated precipitation. The results showed that the characteristics of rainfall at the time of a landslide disaster varied greatly depending on the region and weather factors.

1. はじめに

近年、日本国内の各地域で豪雨現象が多発している。特に、過去に顕著な災害が少なかった地域でも記録的な豪雨災害が発生していることが分かっている。また、線状降水帯、ゲリラ豪雨や集中豪雨などによる局地的な災害も増加している。土砂災害は多くの場合、大雨で発生する。そして、土砂災害は発生すると多くの人的被害が発生する。本研究では、豪雨による災害のうち多くの人的被害を伴う現象である土砂災害に注目する。

瀬戸内海地域では、貫入岩として花崗岩が分布しており、斉藤ほか(1985)によると、花崗岩は地質的に真砂化していることが多い。真砂すると降雨によって崩れやすいとされている。また、土砂災害は矢野(1990)によれば土砂災害は、長期の先行降雨と直前の降雨が大きく影響するといわれている。

そこで本研究では、実際の土砂災害事例について、瀬戸内海の周辺地域の各府県庁に土砂災害データの提供を依頼し、提供いただくことのできた大阪府・岡山県・広島県・香川県の4府県を対象に雨量と土砂災害にどのような特徴があるのか、瀬戸内海の地域の土砂災害に長期の先行降雨と直前の降雨が大きく影響しているのかについて解析した。また、対象とした土砂災害事例の発生場所は花崗岩域が主であることから、降雨の特徴だけではなく、一般的に知られている花崗岩域での土砂災害の起こりやすさについても解析した。

2. 解析方法・手法

降水量データとして2006年から2020年の解析雨量を用いた。土砂災害事例のデータとして、大阪府庁都市整備部河川室、岡山県庁土木部防災砂防課、広島県庁土木建築局砂防課、香川県庁土木部河川砂防課から提供して頂いたもののうち2006年から2020年の期間のデータを使用する。また、土砂災害の特徴を調べるために、積算降水量および土壌雨量指数(以下 SWI)を計算した。積算降水量と SWI との関係(SWI-Cumulative precipitation index: SC)をみるために、本研究では式(1)を定義する。(下付き添え文字は積算時間を示す)

$$SC_h = SWI / \text{Cumulative precipitation}_h \quad (1)$$

積算の時間数として、1、3、6、12、24、72時間の6通りを調べた。

SWIの各タンク内の初期値には、田内ほか(2017)を用いている。岡田ほか(2001)によると、土壌雨量指数の計算期間には、計算安定させるためには最低でも2週間前から計算を開始させる必要がある。そこで、本研究では土砂災害が起こった日を起点として2週間は遡って計算することにした。夜遅くに土砂災害が発生した場合も考慮して、土砂災害の翌日を含め、計15日間で計算した。

3. 結果・考察

図1は、4府県の土砂災害の件数変動を示している。2006年以降土砂災害は毎年起こっており、庄原豪雨、平成26年8月豪雨、西日本豪雨などの大きな災害を起こると回数が大きく増えることがわかる。

図 2 は今回の解析で最も回数の多かった広島県の西日本豪雨の結果を示す。その中でも土砂災害発生時に SWI が最大値の結果を示している。期間内の積算降水量は 700 mm を超えており、SWI も広島県呉市の注意報、警報基準値を大きく超えている。また、図 3 は土砂災害発生時の 1 時間積算降水量、72 時間積算降水量を示す。1 時間積算降水量は 40 mm 以上、24 時間積算降水量は 400 mm 以上を超えていることから、今回のケースは先行研究通り、長期の先行降雨、直前の降雨の両方が原因であることが分かった。直前の降雨のみが原因で土砂災害が起こっている場合も存在したが、その事例については発表中に述べる

図 5 は広島県における広島県における積算降水量と SWI の関係を示している。積算時間と共に急速に相関がよくなり 12 時間まで積算するとかなり相関は高くなるのがわかる。しかし、同じ積算降水量でも SWI が大きく変わる場合が存在する。このことと花崗岩域での土砂災害の起こりやすさについては発表中に述べる。

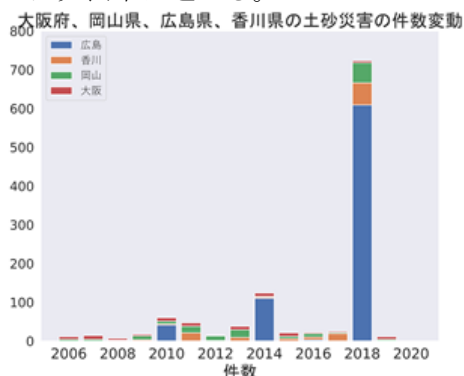


図 1 4 府県の土砂災害の件数変動。

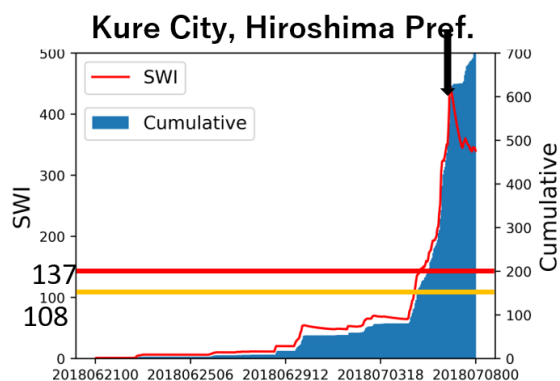


図 2 西日本豪雨時の土砂災害（広島県呉市）。青棒グラフは、期間内の積算降水量、赤折れ線グラフは SWI を示す。太い赤線は気象庁による警報基準値、太い黄線は気象庁による注意報基準値、黒矢印は土砂災害が起こった時刻を示している。図右下に、災害発生時刻の SWI の値を示している。

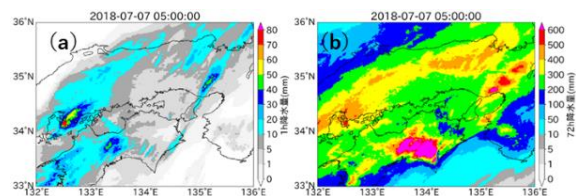


図 3 2018 年 07 月 07 日 05 時における時間降水量。(a) 1 時間積算降水量（陰影;mm/h）。(b) 72 時間積算降水量（陰影;mm/h）。赤点は広島県呉市の位置を示す。

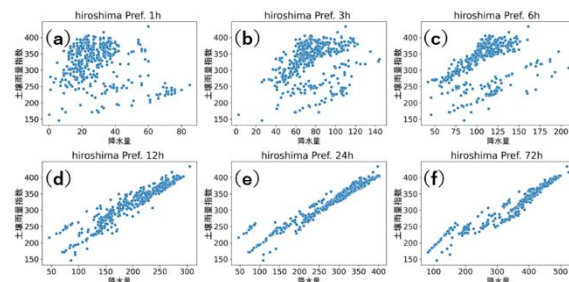


図 4 広島県における積算降水量と SWI との関係。(a) 1 時間降水量、(b) 3 時間降水量、(c) 6 時間降水量、(d) 12 時間降水量、(e) 24 時間降水量、(f) 72 時間降水量。

4. まとめ

瀬戸内海周辺の土砂災害の降雨の特徴について述べた。先行研究通り、土砂災害が長期の先行降雨と直前の降雨が原因で土砂災害が起こっている場合も存在したが、直前の降雨のみで土砂災害が発生している場合も存在した。また、同じ積算降水量でも SWI が大きく変わる場合が存在することも分かった。

参考文献

斉藤 健, 松木 勝, 柄林 貞義, 高居 和弘(1985). 農地の保全と防災 (その 5), 農業土木学会誌. 53,907-916
 矢野 勝太郎(1990). 前期降雨の改良による土石流の警戒・避難基準雨量設定手法の研究, 43 (4), 3-13
 田内 裕人, 中村 誠, 江種 伸之, 平田 健正(2017). 降雨パターンと土壌雨量指数に着目した平成 23 年台風 12 号の土砂災害の誘因解析, 土木学会論文集 B1 (水工学) ,73(4), I_1243-I_1248
 岡田 憲治, 牧原 康隆, 新保 明彦, 永田 和宏, 国次 雅司, 斉藤 清(2001). 土壌雨量指数, 天気. 48,349-356