

京都大学農学研究科 山地保全学教室 小杉賢一朗

概要

愛媛県松山市緑町1丁目の土砂災害を発生させた降雨の特徴について分析した。

土砂災害警戒情報の発表に用いるスネーク曲線で評価した場合、今回の雨は過去の雨に比べ異常に大きなものとはならなかった。災害発生時に大雨警報や土砂災害警戒情報が発表されなかったのはこのためと考えられる。

一方、より「累積雨量に重きを置いた指標」を用いたスネーク曲線で評価した場合、今回の雨は土砂災害発生時に、1951年以降に発生したいずれの降雨の規模よりも大きくなり、観測史上1位の降雨となった。

「今降っている雨がいつ以来の大雨になっているか」を表す未経験降雨指数を算定したところ、今回の降雨を「累積雨量に重きを置いた指標」を用いて評価することで、土砂災害発生よりも前の時刻から、降雨データ開始以来（1951年1月以来）の大雨となり、異常な降雨となっていたことが明らかとなった。

今回の土砂災害は、普通の土砂災害に比べて水が抜けにくい斜面で発生したため、**通常の土砂災害警戒情報の発表に用いる降雨の評価方法では崩壊の発生を適切に予測できなかった可能性**が考えられる。大規模な土石流化が起きた原因として、斜面に大量の水が蓄えられていたことが推察される。

使用した時間雨量データ

気象庁松山¹⁾（1951/1/23～2024/7/12；本稿では、この期間を「降雨の全観測期間」と見なすこととする）
欠測部は最寄りのアメダスもしくは水文水質データベース²⁾掲載データで補完

スネーク曲線の計算

上記データを使用して、1時間ごとのスネーク曲線を計算
「今回の降雨」を「1951年から今回の降雨の直前まで（過去の降雨）」と比較

未経験降雨指数³⁾の算定

各スネーク曲線で、今回の降雨の各時刻において「今降っている雨がいつ以来の大雨になっているか（未経験降雨指数）」を算定

注釈

- 1) https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=73&block_no=47887&year=&month=&day=&view=
- 2) <http://www1.river.go.jp/>
- 3) 小杉, 砂防学会誌, 75(1), 3-14, 2022
※ウェブサイトのアクセス日は、いずれも2024年7月20日

本稿は試算結果を速報的にまとめたものであり、記載した内容については今後修正する可能性があります。

土砂災害警戒情報⁴⁾の発表に用いるスネーク曲線 (土壌雨量指数と60分間雨量を組み合わせたスネーク曲線)

土砂災害発生時刻(12日午前4時前⁵⁾)付近も含め、今回の降雨は過去の降雨による最大値を超過していない

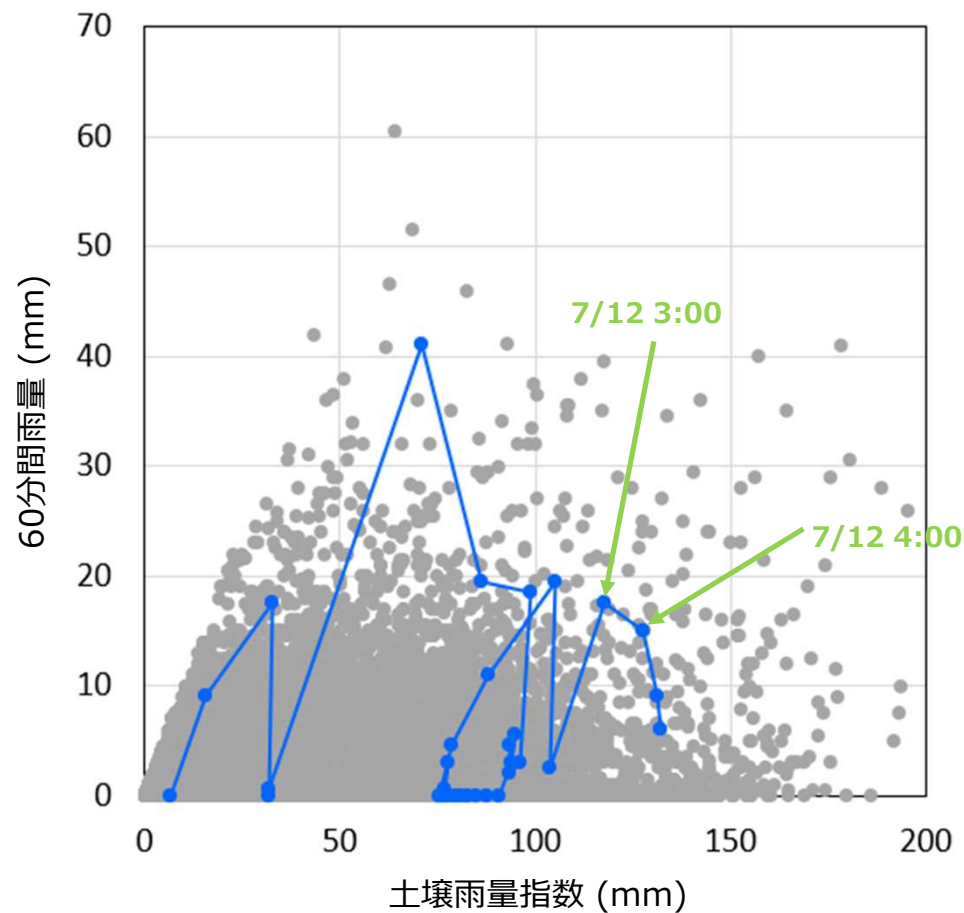
注釈

4) <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/bosai/doshakeikai.html>

5) <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240719/k10014516451000.html>

※ ウェブサイトのアクセス日は、いずれも2024年7月20日

既往最大値超過とならなかったスネーク曲線の事例



青色● : 今回の降雨

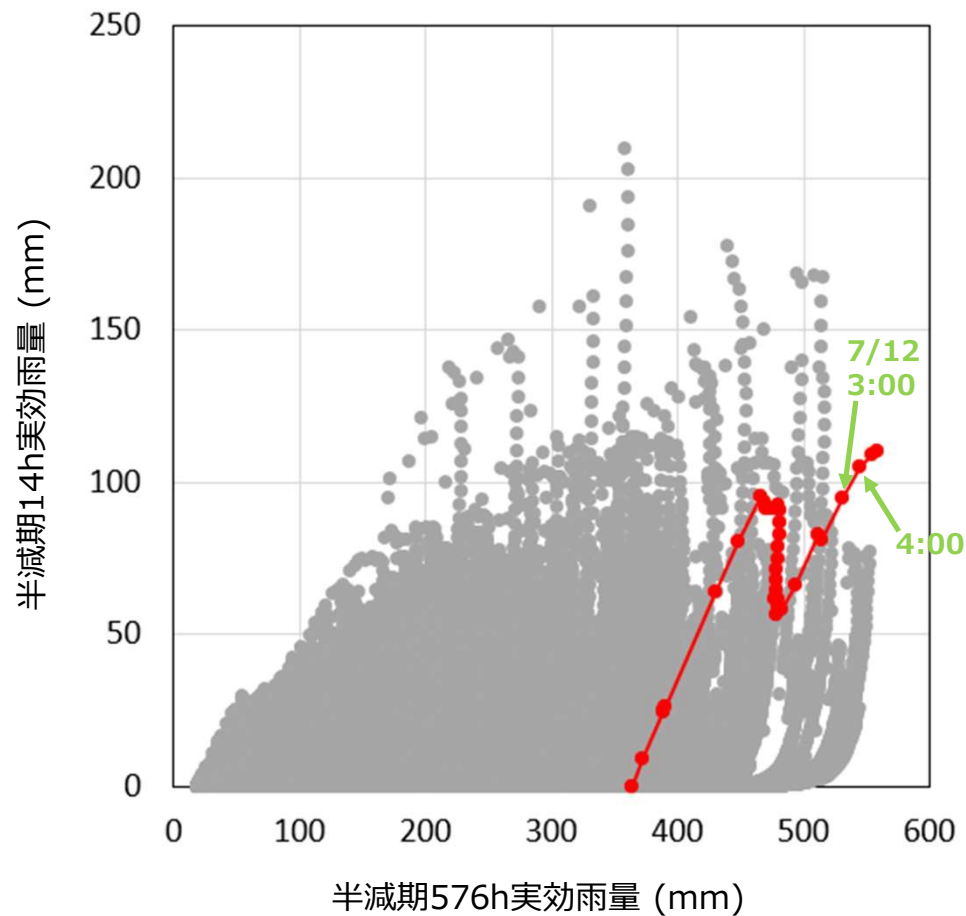
灰色● : 1951年~今回の降雨の直前

雨量指標に半減期576h実効雨量と半減期14h実効雨量を用いたスネーク曲線

今回の降雨は、土砂災害発生の直前の7/12 午前3時に過去の降雨による最大値を超過
すなわち、観測史上1位の降雨となった

土砂災害警戒情報の発表に用いる土壌雨量指数と60分間雨量に比べて、半減期576h実効雨量と半減期14h実効雨量は、より「累積雨量に重きを置いた指標」である
つまり、より水が抜けにくい斜面の状況を表している

既往最大値超過となったスネーク曲線の事例①



赤色●：今回の降雨

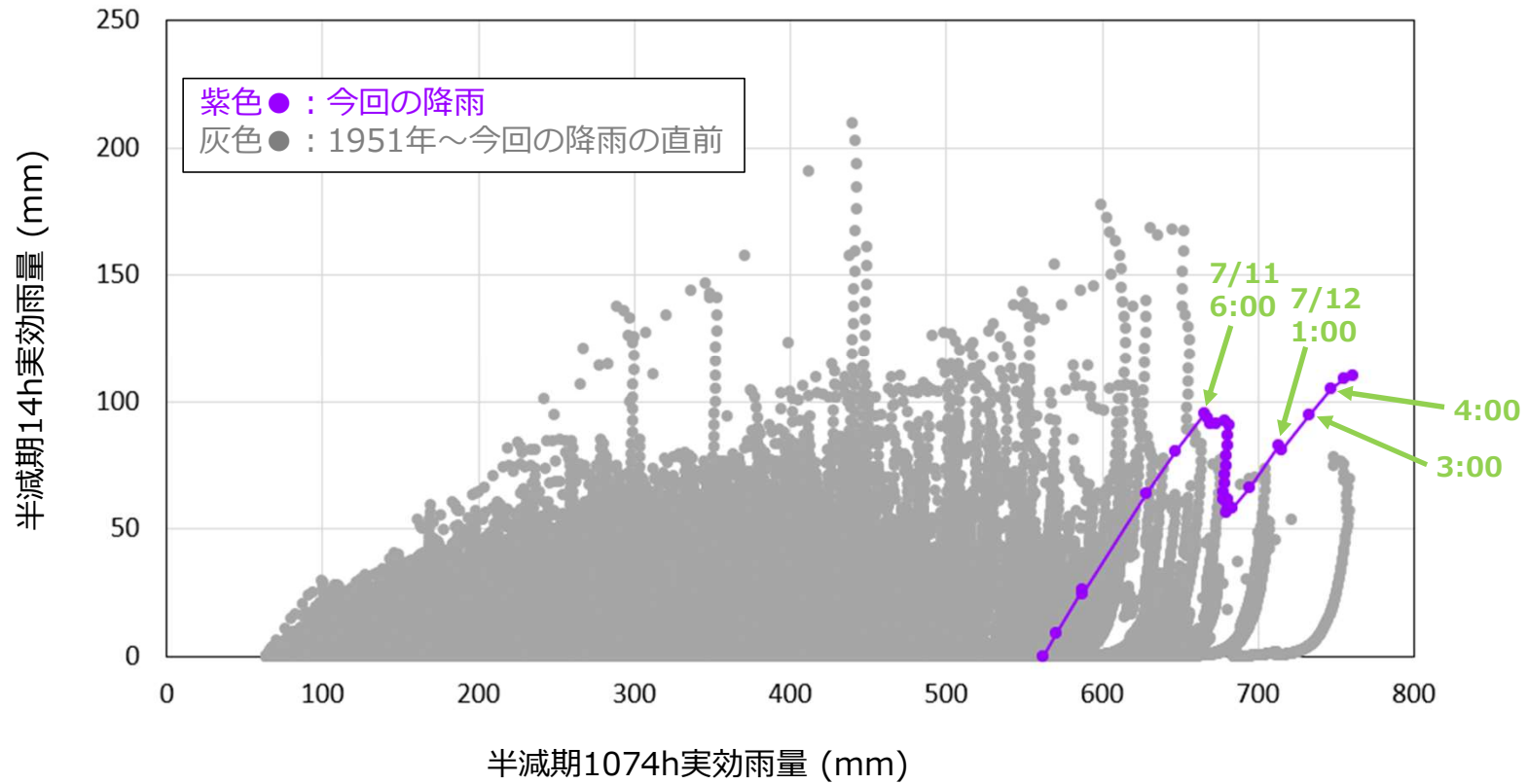
灰色●：1951年～今回の降雨の直前

雨量指標に半減期1074h実効雨量と半減期14h実効雨量を用いたスネーク曲線

次に、横軸実効雨量の半減期を、「さらに累積雨量に重きを置いた指標」である半減期1074h実効雨量に変えてみた

今回の降雨は、7/11午前6時に過去の降雨による最大値を超過すなわち、観測史上1位の降雨となった
観測史上1位の状態は7/11午後2時まで継続
その後、過去の降雨による最大値を下回った後、7/12午前1時に再び観測史上1位となり、災害発生時刻もその状態が継続

既往最大値超過となったスネーク曲線の事例②



未経験降雨指数の算定結果

既往最大値超過とならなかったスネーク曲線の事例（土砂災害警戒情報の発表に用いるスネーク曲線）は、7/11午前4時に2001年6月以来の大雨であることを示していたが、土砂災害発生時刻付近では2023年7月以来の大雨であり、過去と比べて特別大きな雨ではない。

既往最大値超過となったスネーク曲線の事例①（半減期576h実効雨量と半減期14h実効雨量を用いたスネーク曲線）は、7/12午前2時には2018年7月以来の大雨であることを示していたが、午前3時以降は降雨データ開始以来（1951年1月以来）の大雨となり、異常な降雨であることがわかる。

既往最大値超過となったスネーク曲線の事例②（半減期1074h実効雨量と半減期14h実効雨量を用いたスネーク曲線）は、7/11午前6時に降雨データ開始以来（1951年1月以来）の大雨となった。7/11 15:00～7/12 0:00には、一旦1993年8月以来の大雨となるが、7/12午前1時以降は再び降雨データ開始以来（1951年1月以来）の大雨となり、異常な降雨であることがわかる。

本稿は試算結果を速報的にまとめたものであり、記載した内容については今後修正する可能性があります。

