

報道関係者各位

土砂災害が発生する危険性の高い 雨の降り方を判定する

ポイント

- ・雨の降り方と土砂災害が発生したタイミングの関係を明らかにしました。
- ・1時間当たりの平均雨量がおよそ100年に一度の値に達した際に、土砂災害が発生する危険性が高いことがわかりました。
- ・この成果は、土砂災害が発生する危険性の高い雨の降り方の判定に役立つことから、住民の安全な避難計画の策定に貢献することが期待されます。

概要

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所は、土砂災害が発生する危険性の高い豪雨の特徴を明らかにしました。

大規模な土砂災害を引き起こした豪雨を対象として、1時間当たりの平均雨量と災害が発生したタイミングの関係を調べました。その結果、平均雨量が100年に一度の確率の値に達した際に、土砂災害が発生する危険性が高いことがわかりました。つまり、平均雨量が100年に一度の値に達するかどうかを推定することで、土砂災害の発生する危険性の高い雨の降り方かどうかを判定できます。この成果は、豪雨時の住民の安全な避難計画の策定に貢献することが期待されます。

本研究成果は、2021年9月13日にEarth Surface Processes and Landforms誌でオンライン公開されました。

背景

近年、豪雨に伴って各地の山地斜面で土砂災害が発生しており、このような災害に対する防災・減災技術の開発が急務となっています。災害の軽減には警戒や避難が有効であるため、降雨データを用いて、土砂災害が発生する危険性をどのように判定するのが重要です。しかしながら、土砂災害はさまざまな雨の降り方で発生するため、土砂災害の発生する危険性を判定する上で、どのような雨の情報が役立つかは詳しくわかっていませんでした。

内容

平成24年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨など合計10事例を対象として、大規模な土砂災害を引き起こした雨の降り方について調べました。例えば、平成24年7月九州北部豪雨では1時間雨量や3時間雨量、6時間雨量^{*1}が、災害発生前にすでに100年に一度の雨量^{*2}に達しており、直接災害の引き金となったのかどうかは不明確でした(図1)。一方で、12時間雨量が100年に一度の値に達したタイミングは、土砂災害の発生時刻とほぼ合致しており、災害の原因となったと考えられました(図1)。このように、土砂災害の発生危険性を判定するためには、1～6時間雨量のような短期間の雨量だけでなく、12時間を超えるような比較的長期間の雨の降り方も考慮する必要があります。

そこで、1時間から72時間まで経過する時間を変えながら、各時間で100年に一度の確率の値に相当する1時間あたりの平均雨量を求めて、土砂災害を引き起こした降雨と比較しました(図2)。その結果、調べた全ての事例で共通して、1時間当たりの平均雨量が、その地域における100年に一度の値に達した際に、土砂災害が発生する危険性が高いことが分かりました(図3)。この成果は、土砂災害が発生する危険性の高い雨の降り方の判定に役立つことから、住民の安全な避難

計画の策定に貢献することが期待されます。

今後の展開

本研究により、大規模な土砂災害を引き起こす危険性が高い雨の降り方が明らかになりました。一方で、雨量計の観測網でカバーされていない地域における局所的な豪雨は、正確な降雨量の測定が困難です。そのため、山間部においてゲリラ豪雨で発生するような、局所的で小規模な土砂災害の発生タイミングと雨の特徴の関係は明らかになっていません。今後は、レーダー雨量などを用いることで、局所的な豪雨も比較対象に加えながら、雨が何年に一度の確率の平均雨量に達するのかわかるという情報が、どのような規模の土砂災害の発生危険性の判定に有効なのか、詳しく調べていく必要があります。

論文

タイトル：Comparison of the return period for landslide-triggering rainfall events in Japan based on standardization of the rainfall period

著 者：Haruka Tsunetaka

掲 載 誌：Earth Surface Processes and Landforms（2021 年 9 月 13 日オンライン公開）

論文 URL：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/esp.5228>

研 究 費：環境再生保全機構環境研究総合推進費「気候変動影響予測・適応評価の総合的研究」

用語解説

*1 ○時間雨量

○時間に降った雨の総量を指します。例えば、6 時間雨量の場合、ある時刻から遡って 6 時間の間に降った雨の総量を意味します。

*2 100 年に一度の雨量

気象庁のアメダス雨量計で観測された雨量計設置年（地域毎に多少前後しますがおよそ 1976 年）から 2019 年までの降雨データを用いて算出した、100 年に一度の確率で発生する雨量を指します。本研究では、1～72 時間雨量について、100 年に一度の確率で発生する値を求めました。

お問い合わせ先

【研究に関するお問い合わせ】

森林総合研究所 森林防災研究領域 治山研究室
研究員 経隆悠

【報道に関するお問い合わせ】

森林総合研究所 企画部広報普及科広報係
Tel：029-829-8372 E-mail：kouho@ffpri.affrc.go.jp

本資料は、農政クラブ、農林記者会、林政記者クラブ、筑波研究学園都市記者会に配付しています。

図、表、写真等

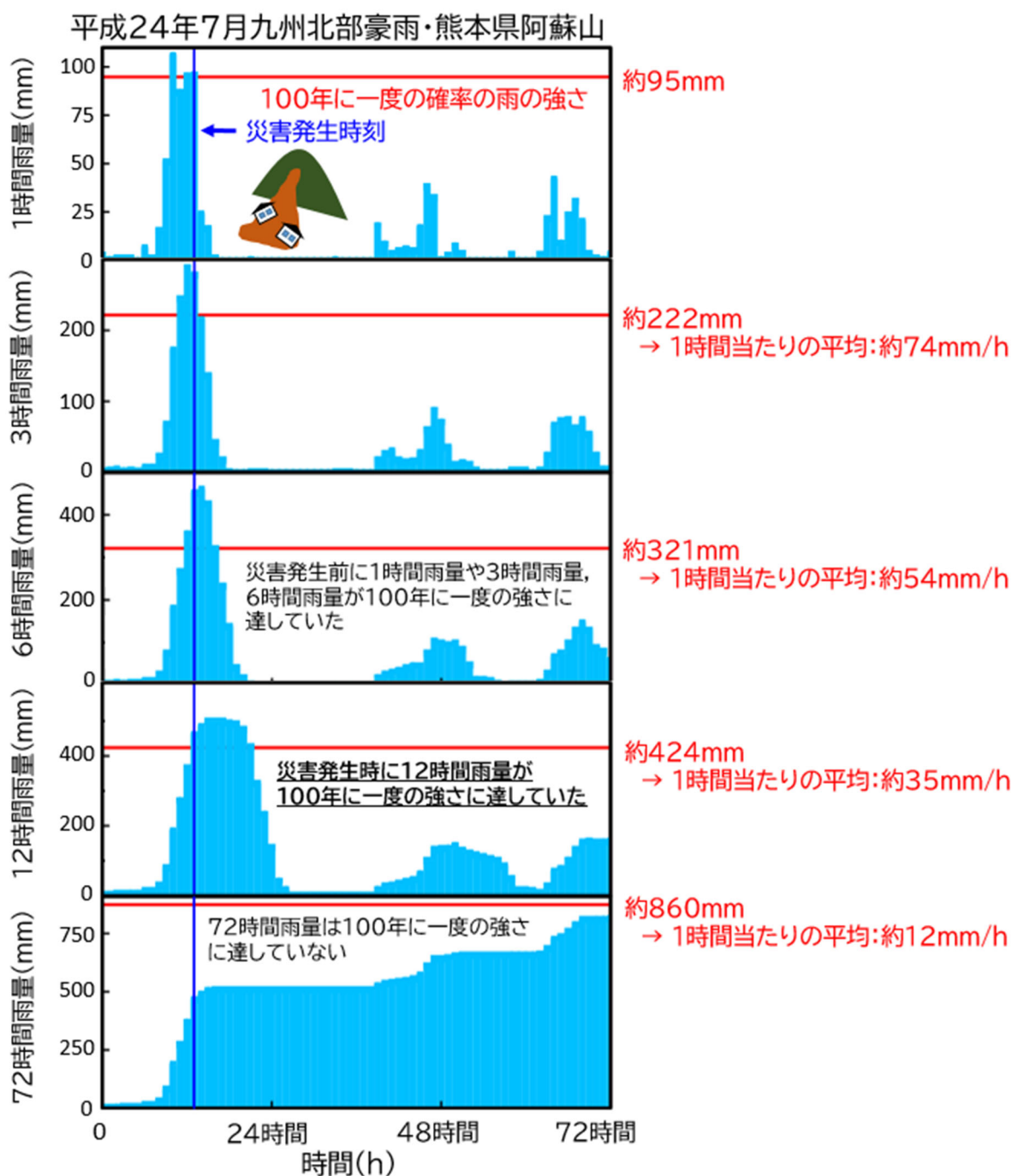


図1. 各時間雨量と土砂災害の発生タイミングの関係の例

1時間雨量から72時間雨量までの各時間雨量と土砂災害の発生タイミングの関係を調べました。横軸は、最下段の図のように、72時間雨量が最大値に達した時刻から遡って3日間（72時間）の期間を示しています。最上段から3段目までの図のように、平成24年7月九州北部豪雨では、土砂災害の発生する前に1時間雨量や3時間雨量、6時間雨量が100年に一度の確率の値に到達していました。それに対し、上から4段目の図のように、12時間雨量が100年に一度の値に達したタイミングで、土砂災害が発生していました。そして、最下段の図のように、より長い時間を考慮した72時間雨量は、100年に一度の値には達していませんでした。このように、何時間の雨量が100年に一度の値に達した際に、土砂災害が発生するのかは、調べた事例ごとに異なりました。

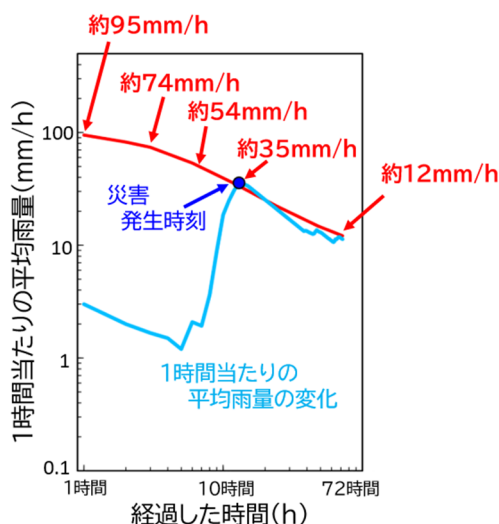


図 2. 1 時間から 72 時間までの 100 年に一度の確率の 1 時間当たりの平均雨量の求め方
 まず図 1 の赤字で示したように、100 年に一度の各時間雨量を、1 時間当たりの平均雨量に換算します。例えば、図 1 の最下段のように、100 年に一度の確率で発生する 72 時間雨量が約 860 mm である場合、72 時間経過した時点で 1 時間当たりの平均雨量が約 12 mm/h を超えていれば、その降雨は 100 年に一度の雨量に達したと言えます。このようにして、各時間雨量の 100 年に一度の値を、図 2 のように、両対数軸のグラフ上で、横軸を経過した時間、縦軸を 1 時間当たりの平均雨量として示すと、赤線で示されたほぼ直線の関係になることが知られています。この 100 年に一度の確率の雨量を示す赤線と、実際の豪雨の 1 時間当たりの平均雨量の変化を示す水色線の関係調べました。

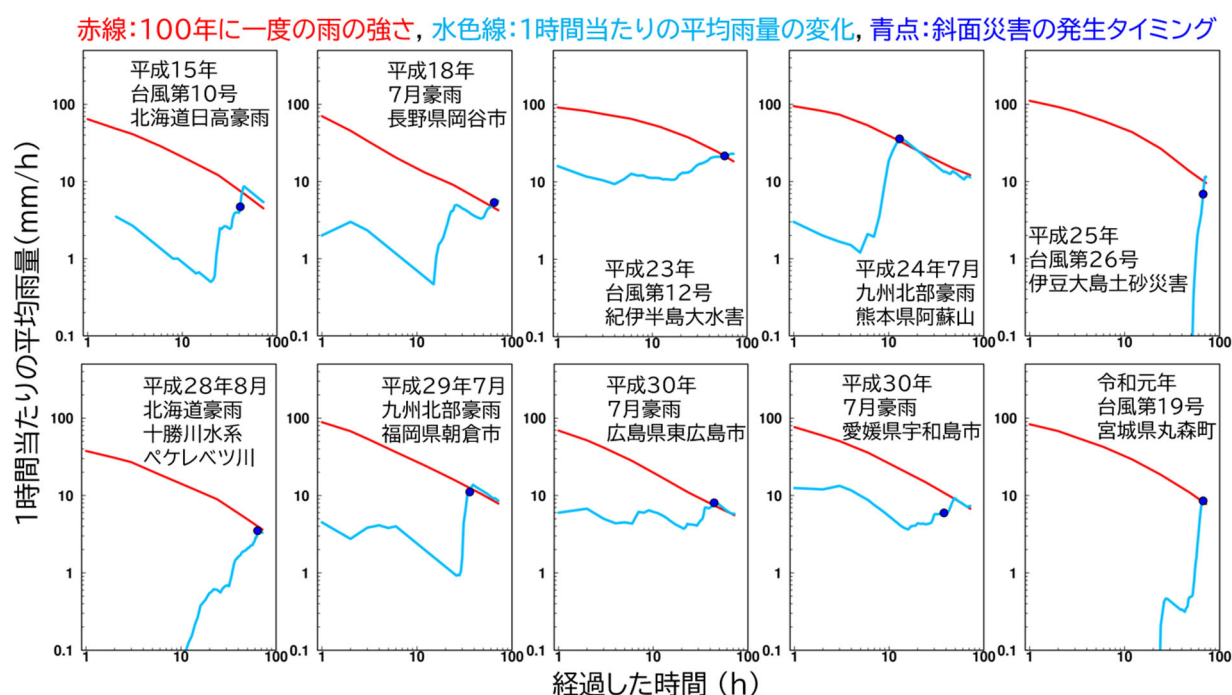


図 3. 1 時間当たりの平均雨量の変化と土砂災害の発生タイミングの関係
 調査した事例ではいずれも、1 時間当たりの平均雨量を示す水色線が、その地域における 100 年に一度の確率で発生する雨量を示す赤線と交差する周辺で、土砂災害が発生していたことがわかりました。つまり、1 時間当たりの平均雨量が 100 年に一度の値に達する前後の時刻で、土砂災害が発生する危険性が高まります。事例間で比較するために、図 1 と同様に、横軸は 72 時間雨量が最大値に達した時刻から遡って 3 日間（72 時間）の期間を示しています。そのため、平成 25 年台風第 26 号や平成 28 年 8 月北海道豪雨のように、この期間の初期の降雨量がゼロであった場合には、平均雨量を示す水色線は横軸の途中から始まります。