

日本列島における斜面崩壊の発生と降雨の再現期間との関係 —大規模データから見える地域特性—

齋藤 仁^{1,2,4}, 内田 太郎³, 松山 洋⁴

¹ 関東学院大学 経済学部, ² 東京大学 空間情報科学研究センター, ³ 国土交通省 国土技術政策総合研究所

⁴ 首都大学東京 都市環境科学研究科

連絡先: <hsaito@kanto-gakuin.ac.jp>, Web: <https://home.csis.u-tokyo.ac.jp/~saito/>

(1) 動機: 湿潤変動帯に位置する日本列島では、降雨に起因する斜面崩壊が頻繁に発生する。これまでに、斜面崩壊を引き起こす雨量は、多雨地域と非多雨地域とで異なる「斜面崩壊の雨慣れ」が、個々の事例から経験的に指摘されてきた。その一方で、地域による降雨の特性と、斜面崩壊を引き起こす雨量との関係を広域的かつ大規模なデータから定量的に検討した研究は少なかった。

近年、解析雨量(レーダー・アメダス解析雨量, 気象庁)を用いることで、斜面崩壊の発生と雨量との関係を精度良く広域的に解析することが可能となった。特に 1988 年から運用を開始した解析雨量は、30 年のデータが蓄積し、水文統計的な解析が可能となってきた(Saito and Matsuyama, 2015)。そこで本研究では、斜面崩壊を引き起こした雨量の再現期間(確率降水量)を分析し、斜面崩壊の規模や雨慣れとの関係について広域的に検討した。

(2) 方法: 対象としたのは、全国で 2001~2011 年に降雨に起因して発生した 4,744 件の斜面崩壊(図 1, Saito et al., 2014)である。これらの事例は、発生日時、場所、崩壊の規模等が判明している。斜面崩壊が発生した降雨イベントについて、解析雨量(5 km グリッド)を用いて、最大 1~72 時間雨量(mm)と土壌雨量指数を計算した。また、これらの雨量指標の水文統計的な再現期間を Gumble 分布(ジャックナイフ法)により推定した。

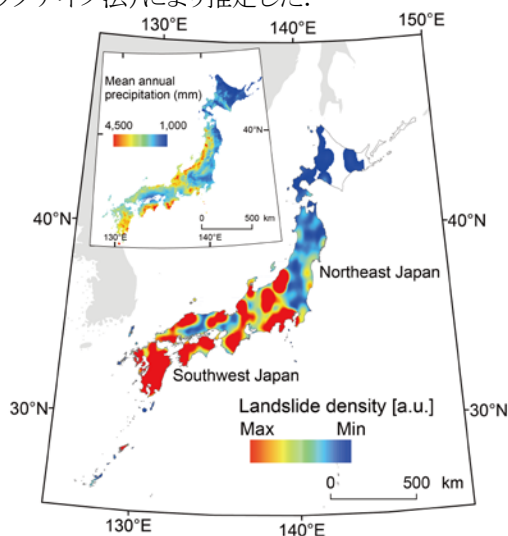


図 1: 日本列島における斜面崩壊の発生密度(2001~2011 年)と年間降水量(mm)

(3) 結果: 斜面崩壊は、再現期間 5 年(中央値)~300 年(95th percentile)の降雨イベントで発生していた。その中でも規模が 10^3 m^3 以下の斜面崩壊は、再現期間が約 10 年以下の降雨イベントで発生していた。その一方で、斜面崩壊の規模が大きくなると、その降雨の再現期間は増加し、 10^5 m^3 以上の斜面崩壊が発生した降雨の再現期間は約 100 年以上であった(図 2)。

また、多雨地域である西南日本では、その場所の年間降水量や暖候期降水量にかかわらず、再現期間 10~100 年以下の雨で斜面崩壊が発生していた。その一方で、非多雨地域である東北日本では、斜面崩壊を発生させた降雨の再現期間は一定でなく、より強い雨ほど多数の斜面崩壊をさせていた。今後より詳細な解析が必要であるが、本研究の結果は、降雨の再現期間を用いて、地域別の斜面崩壊の発生基準雨量を検討することの重要性を示している。

(4) 引用文献:

Saito, H., Korup, O., Uchida, T., Hayashi, S., and Oguchi, T., 2014. Rainfall conditions, typhoon frequency, and contemporary landslide erosion in Japan. *Geology* 42, 999-1002.

Saito, H., and Matsuyama, H. 2015. Probable hourly precipitation and Soil Water Index for 50-yr recurrence interval over the Japanese archipelago. *SOLA (Scientific Online Letters on the Atmosphere)* 11, 118-123.

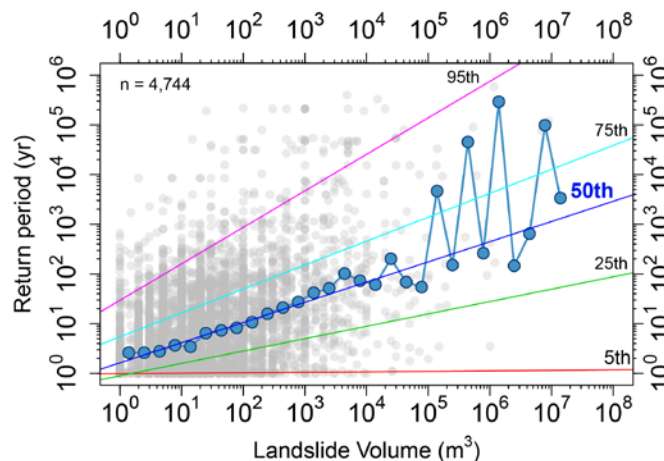


図 2: 斜面崩壊の規模(m^3)と発生降雨の再現期間(年)との関係