

大規模な皆伐施業が行われている地域における斜面崩壊発生状況の分析

—伐採・造林による崩壊リスク分析における課題—

京都大学大学院 農学研究科 ○宮崎翔一・小杉賢一朗

1 はじめに

近年、スギやヒノキの人工林の多くが戦後復興の一環で 40～60 年前に植えられたものであり、主伐期を迎えている。伐採直後は根系が残るため、土壌の強度は保持されるといわれているが(北村・難波 1981)、数年で腐食し土壌の強度は低下するといわれている。また、伐採直後に造林を行っても植栽された木々が成長し、根系が成木と同等の強度を持つようになるまでおよそ 20 年かかるといわれているので適切に再造林されても斜面崩壊のリスクが高まる期間が十数年あるとされる。こういった伐採・造林による斜面の安全性に関する先行研究は多数報告されているが、これらは実験データに基づいた知見であり、実際の皆伐地域の斜面で発生した斜面崩壊について分析を行ったという報告はほとんど見られない。本発表では、皆伐施業が盛んに行われている地域で大雨によって発生した斜面崩壊状況を調査し、皆伐・造林による斜面崩壊のリスクを定量的に分析することを目的としている。

2 対象地域・方法

対象地域は熊本県南部球磨村神瀬周辺の約 80 km²である(図 1)。球磨村では令和 2 年 7 月豪雨によって 7 月 4 日未明から朝にかけて猛烈な雨が降り甚大な被害を受けた。また以前から球磨村では大規模な皆伐施業が行われており、森林から発生した斜面崩壊だけでなく、伐採地などから発生した斜面崩壊も多く報告されている。斜面崩壊状況の把握は GIS ソフト(QGIS)を用いて、2006 年 4 月(Google Earth Pro 出典:Image © 2023 Maxar Technologies, Image Landsat/Copernicus)から 2022 年 5 月(Google Earth Pro 出典:Image Landsat/Copernicus)の間に撮影された計 18 枚の衛星写真より、範囲内の土地利用方法を森林、林道、皆伐後の非造林地、皆伐後の再造林地に分類し、それぞれ崩壊の特徴を記録した。本発表は令和 2 年 7 月豪雨で発生した斜面崩壊計 248 件について論ずるものとし、2020 年 11 月に初めて撮影された崩壊を令和 2 年 7 月豪雨で崩壊したと仮定する。また、崩壊までの年数は、非造林地からの崩壊においては伐採した時期、再造林地からの崩壊においては再造林をした時期が特定できないために、図 2 のように伐採・再造林が確認された写真が撮られた年月と最後に伐採・再造林が確認されなかった写真が撮られた年月から 2020 年 7 月までの年数の平均を崩壊までの年数とした。

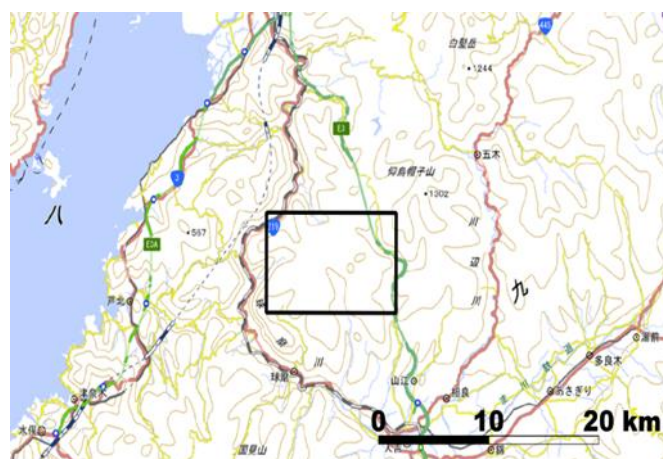


図 1:調査地(地理院地図に調査範囲・縮尺を加筆)

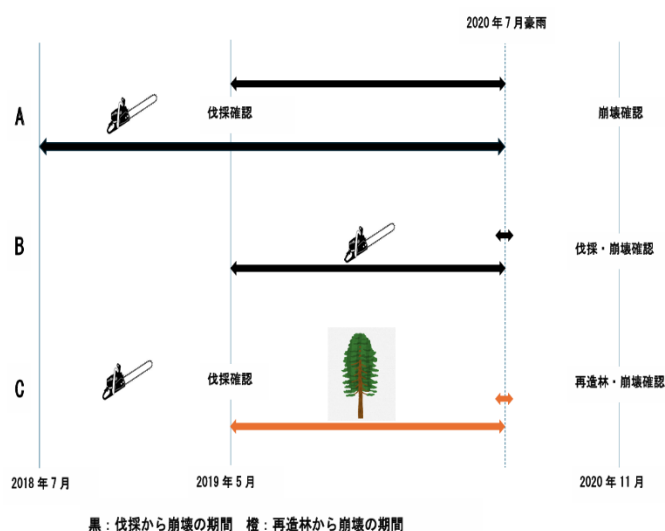


図 2:伐採・再造林時期のばらつきモデル

3 結果・考察

図3は令和2年7月豪雨によって発生したとされる斜面崩壊件数を表した円グラフ、図4は発生した斜面崩壊のうち、非造林地は伐採から崩壊までの年数、再造林地は再造林から崩壊までの年数をグラフにしたものである。図3より、全崩壊248件のうち非造林地から発生した崩壊が88件、再造林地から発生した崩壊が72件であった。2022年5月に撮影された写真から土地利用別の面積を算出すると森林が65.01km²、非造林地が6.02km²、再造林地が6.42km²であったことから伐採によって斜面崩壊のリスクは増加することが推察された。図4より、非造林地の伐採から崩壊までの経過年数を見るとどの経過年数においても崩壊が同程度発生している。これは、先行研究の実験データが示すような伐採後経年で強度が低下するという傾向とは異なるものとなった。また、再造林地における造林から崩壊までの経過年数を見ると1年以内に発生した崩壊がピークであり、徐々に減少する傾向がみられるが、1年以内、4～5年以内、7～8年以内に発生が集中していることが分かった。これは、伐採は連続的に行われているが、再造林に関しては伐採直後というよりも定期的に行われている可能性を示唆している。

4 おわりに

本研究では皆伐施業による斜面崩壊のリスク変化の定量的分析を試みた。その結果、崩壊発生数でみると皆伐によって斜面崩壊のリスクは増加することが推察された。一方、非造林地と再造林地における伐採・再造林からの経過年数からみた崩壊リスクの変化については、決定的な特徴が見られず、他の要素も崩壊数に影響しているという可能性が示唆された。例えば、年別の伐採面積や造林面積によって崩壊数は影響されるのではないかと考える。また、今回の降雨イベントが令和2年7月豪雨という未曾有の大雨であったことから、降雨という外部要因によって崩壊の特徴も変わることが予想される。今後は、考えられる要因を考慮してさらなる検討を行いたい。

参考文献

- Okada, Yasuhiko, et al. Changes in Slope Stability over the Growth and Decay of Japanese Cedar Tree Roots. *Forests* 2023, 14, 256
- 北村 嘉一・難波 宣士、「抜根試験を通して推定した材木根系の崩壊防止機能」、林業試験場研究報告、175-208p、1981
- 宮縁 育夫、「九州南部の大面积皆伐跡地周辺域における斜面崩壊の実態」、砂防学会誌第62巻第2号51-55p、2009

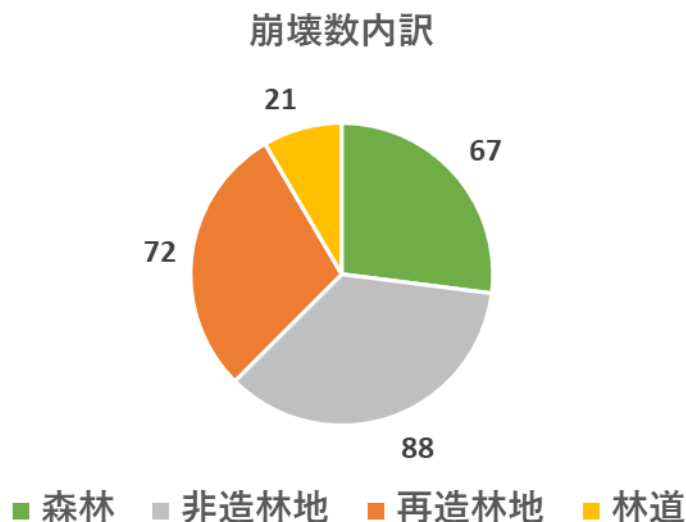


図3: 崩壊発生数内訳

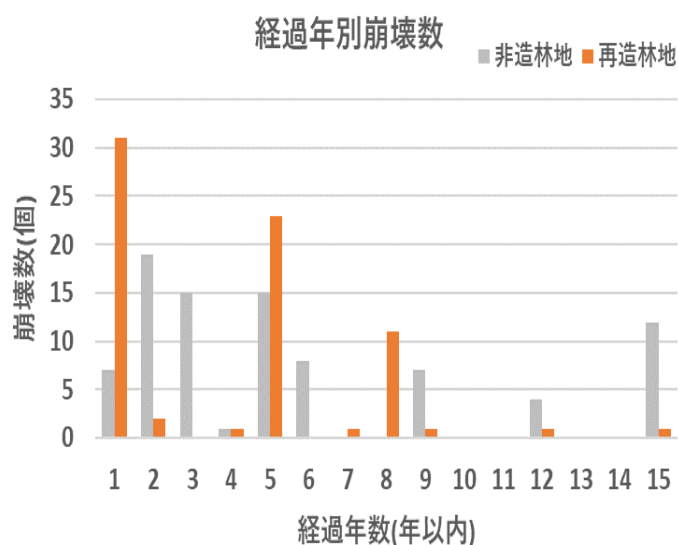


図4: 経過年別崩壊発生数推移