

一ツ瀬川源流部における斜面崩壊発生後の植生回復の条件

○竹内万結¹⁾、松永美月²⁾、佐藤忠道³⁾、執印康裕⁴⁾、久米朋宣⁴⁾、篠原慶規²⁾

¹⁾宮崎大学農学研究科、²⁾宮崎大学農学部、³⁾九州大学生物資源環境科学府、⁴⁾九州大学農学研究院

1. はじめに

日本では、降雨による土砂災害が多く発生し、毎年のように被害が出ている。土砂災害は、斜面崩壊などの土砂移動現象によって引き起こされる。斜面崩壊が発生すると、一部の斜面では、基岩の風化や斜面上部からの運搬土等の集積により土層が発達し植生の回復が見られる。一方、一部の斜面では、再崩壊や土壌侵食などの土砂流出が繰り返され、植生の回復が見られない。前者では、崩壊後、土層が十分に発達するまでの期間は、新たな崩壊が起こりにくいと考えられる。これらを考慮することによって発生場予測の精度向上が期待できる可能性があるが、前者（安定化斜面）と後者（不安定化斜面）を区別する要因は十分に明らかになっていない。

そこで、本研究では、一ツ瀬川源流部を対象に、長期にわたって収集された空中写真を用いて、斜面崩壊発生後の斜面の植生被覆率の変化を調べることで、安定化斜面と不安定化斜面を分ける要因を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本研究は、宮崎県東臼杵郡椎葉村の一ツ瀬川源流部を対象とした。対象地の面積は約 95.8 km² であり、大部分が天然林と人工林が混在した森林に覆われている。また、対象地の標高は 350 m から 1721 m である。年平均降水量は 3533 mm であり、過去から現在まで数多くの斜面崩壊が発生している。

1947 年から 2012 年に撮影された 7 セットの空中写真と 2022 年の衛星画像データ 1 セットを用意し、計 8 セットのデータを QGIS に読み込んだ（表 1）。読み込んだもののうち、6 セット（番号 1～6）から新たな崩壊地の抽出を行いポリゴンで囲った。また、それぞれのセットに対応すると考えられる降雨イベントの年月も表 1 に合わせて示した。次に、崩壊後約 20 年後のセットを用いて、崩壊地の植生被覆率を目視で確認し、0 % から 100 % までの 11 段階に分類した。なお、一部のセットでは対象地の全域の画像が手に入らなかったため、20 年後の状態が確認できない崩壊

地は解析から除外した。本研究では、植生被覆率が 80% 以上のものを植生が回復した斜面とした。さらに、各崩壊地について、ポリゴン面積の算出、国土数値情報からダウンロードした DEM を用いた斜面勾配の算出、20 万分の 1 日本シームレス地質図を用いた地質の判別を行い、これらの条件が、崩壊斜面の植生回復に影響を及ぼしているかを調べた。

表 1：解析に用いた資料と対応する降雨イベント

セット番号	撮影(年月)	降雨イベント(年月)
1	1947 年 3,5,10 月	1948 年 2,4 月
2	1964 年 10,11 月	1946 年 8 月
3	1976 年 10 月	1954 年 9 月
4	1994 年	1971 年 8 月
5	2004 年 9,10 月	1993 年 9 月
6	2009 年 9 月	2004 年 8 月/2004 年 9 月
7*	2012 年	2005 年 9 月
8*	2023 年 9 月	

*植生被覆率の確認に使用

3. 結果

本研究にて抽出した崩壊地の数は 490 個であり、この崩壊地を崩壊が確認された年ごとに整理すると、4 番のセットで確認された崩壊地の数が最も多かった(図 1)。20 年後の状態が確認できない崩壊地を除くと、植生が回復した斜面は 182 個、回復していない斜面は 260 個であった。

崩壊地は、面積が 1000 m² 以下のものが全体の半数以上を占めた。また、面積が大きいほど、植生が回復した斜面の割合が小さくなった(図 2)。また斜面勾配が、30° から 40° の崩壊地が多く、勾配が 35° 未満では、勾配が小さいほど植生回復した斜面の割合が高くなった(図 3)。対象地の地質を火成岩系と堆積岩系でまとめると、明確な違いはみられなかった。

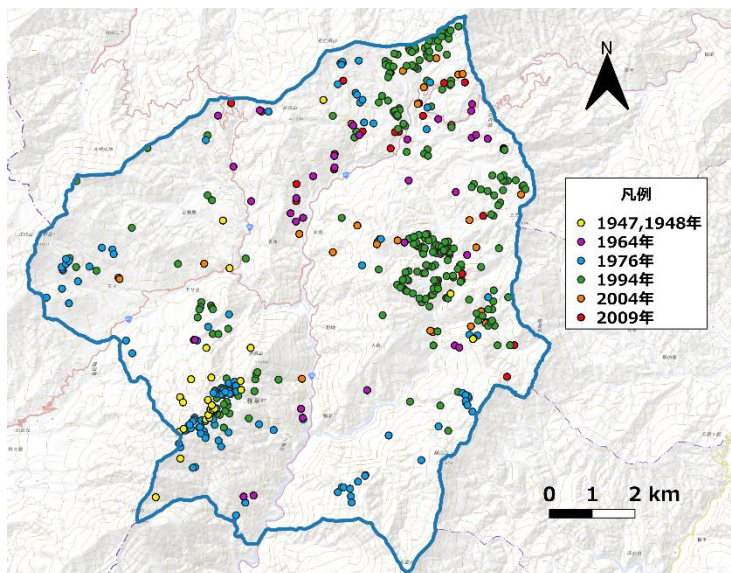


図 1:抽出した全崩壊地の分布 (青枠内は対象地)

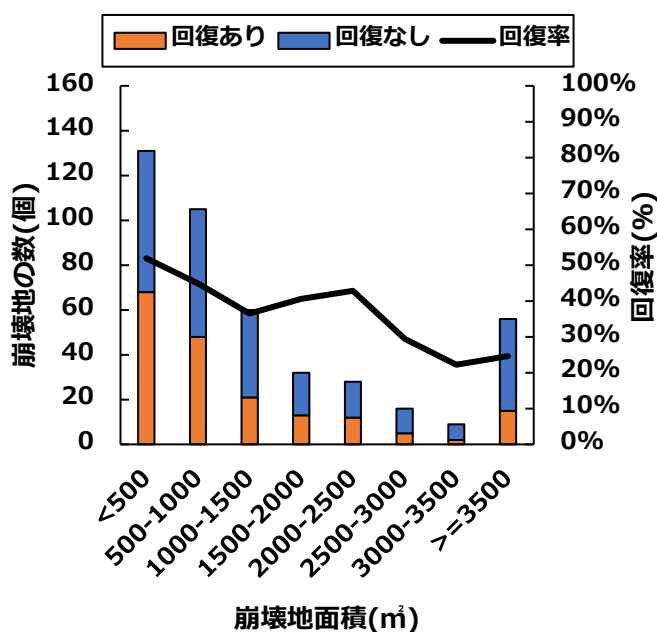


図 2: 崩壊地面積と植生回復の関係

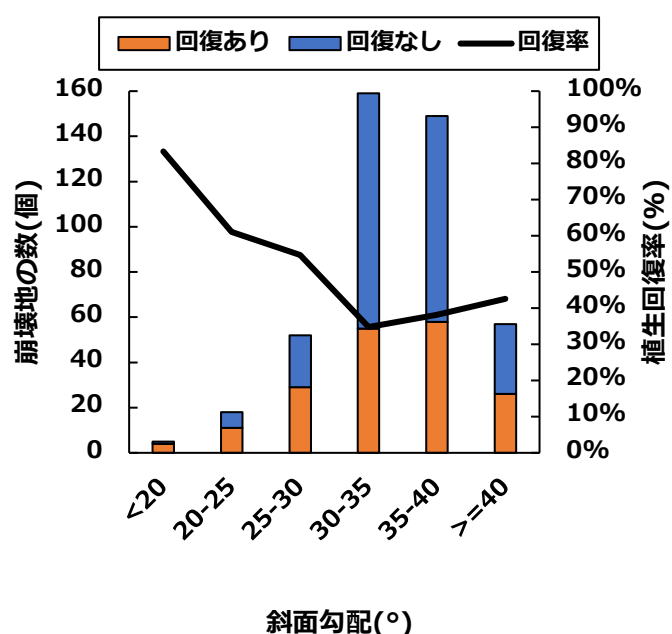


図 3: 斜面勾配と植生回復の関係

4. 考察

斜面崩壊発生後、土層では堆積や侵食が繰り返されるが、堆積量が侵食量を上回ると、土層及び植生が回復すると考えられる。崩壊地の面積が大きいと、崩壊地の単位面積あたりに斜面上部からもたらされる運搬土が少なくなるため、土壌が発達しにくいと考えられる。また斜面勾配が小さい斜面の方が、土壌の侵食力が小さくなると考えられる。このことが、植生回復に影響している可能性がある。今後は、衛星画像等を用いることで、植生被覆の回復をより客観的に評価したいと考えている。また、降水量や周辺植生など、本研究で取り扱った要因以外の影響も調べていきたい。

謝辞：本研究の一部は、令和 5 年度砂防・地すべり技術センター研究開発助成を用いて行われた。