

## 花崗岩地帯における山くずれの履歴

鹿兒島大学農学部 下川悦郎・地頭蘭 隆  
堀与志郎

## 1. はじめに

わが国のような温暖湿潤な気候下では、豪雨の際に発生する山くずれは山地地形発達的主要な因子として周期的に発生するものと考えられている<sup>3)</sup>。小出によって提唱された山くずれの免疫性<sup>1)</sup>はこのような山くずれの周期性を土砂災害の予知・予測と結びつけた重要な概念である。にもかかわらず免疫性の原因や有効期間（山くずれ再発生までの周期）などその内容についてはほとんど明らかにされていない。本研究は樹木年代学的手法を用いて斜面あるいは流域における山くずれの履歴を把握し、それによって山くずれの免疫性・周期性を考えていこうとするものである。

## 2. 方法と調査地

方法は次の通りである。

空中写真判読：この作業は山くずれの空間的位置とその発生時期を把握することが目的である。しかしこの場合、1947年撮影の古い写真を用いても判読でき山くずれは現在を基準にして発生後の経過年数約60年以内のものに限定される。それ以上経過した山くずれの空間的・時間的位置の確認は次に述べる現地調査による以外にない。なお、落葉広葉樹林地で落葉期に撮影された写真では古い山くずれ跡地まで判読可能とされている<sup>3)</sup>。

微地形調査：山くずれ発生位置の現地での確認は、山くずれ周縁部に形成された小規模の滑落崖や傾斜変換点さらに後述する表層土厚さの計測に基づいている。以上の指標の中で、滑落崖が有効なのは発生後の経過年数が約150年以内の山くずれに限られる。それ以上は傾斜変換点や表層土厚さの分布による。

表層土厚さの計測：斜面上の表層土は山くずれの発生によって消失するが、その後植生の回復とともに発達・生長する。この調査はそうした斜面における表層土の発達度を把握するために行うものである。計測は静的簡易貫入試験機（一部の山くずれについて精密測定）と検土杖によって行った。なお、表層土の再形成速度がわかればそれによって山くずれ発生時期の大体の同定が可能である。

侵入木本植物の年輪調査：山くずれ発生時期の正確

な同定はその跡地に侵入した木本植物の年輪調査による。この場合、発生後の経過年数が約60年以内の山くずれは先駆侵入樹種の年輪から直接その発生時期が求められる。しかしそれ以上になると先駆樹種が山くずれ跡地から消失するので、後継樹種（この調査域ではスダジイが優占種）の樹齢にその先駆樹種からの侵入遅れ（約10-15年）を考慮して山くずれ発生時期を決める<sup>2)</sup>。

調査地は鹿兒島県北西部の紫尾山花崗内緑岩地帯内に位置する。この花崗内緑岩は地下数十mの深くまで風化が進みマサ土化している。花崗岩地帯を調査地として選んだのはこの岩種が山くずれを起し易く山くずれの履歴が把握しやすと考えたからである。

## 3. 結果

## 1) 山くずれの分布

この調査域の山くずれの形態は大きく二つに分けられる。その一つは山腹表層滑落型のもので、崩壊物質としての表層土が斜面上に存在することがこの型の山くずれの発生条件となる。したがってこの型の山くずれを経験した斜面に再び同じ型の山くずれが起こるためには表層土の再形成を必要とする。他の一つは谷頭・溪岸脚部の崩壊によるもので必ずしも表層土の存在を必要としない。この二つの型のうち、ここでは山くずれの発生→表層土の再形成→山くずれの再発生と

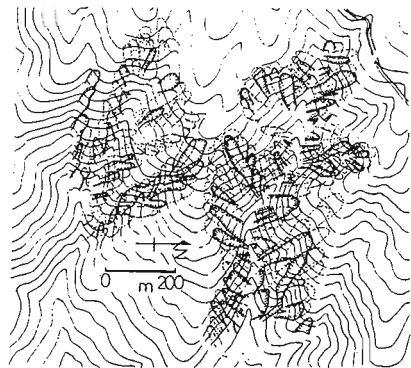


図-1 山くずれの分布

周期性を有すると考えられる表層滑落型山くずれを対象とする。空中写真判読と微地形調査によると、図-1に示すようにこの調査域内には数多くの表層滑落型山くずれが発生している。山くずれはいずれも崩壊源面積200-500㎡、崩壊深50-60cmと小規模であるが、このように頻発することによって山地斜面形成の上で主要な因子となっていることが認められる。

2) 山くずれの履歴

各々の山くずれはさまざまな履歴をもって流域内の斜面に分布している。図-2は山くずれ跡地に侵入した木本植物の年輪調査と表層土厚さの計測に基づいて作成したもので、調査域内の一部小流域における山くずれの履歴を示したものである。図中の数字によって表わされるように、この流域内では発生後の経過年数が現在を基準にして200年以上・200年・150年・120年・80年・55年・35年とさまざまな山くずれが同定された。

山くずれの周期性・免疫性についてこの図から次のようなことが判断できる。

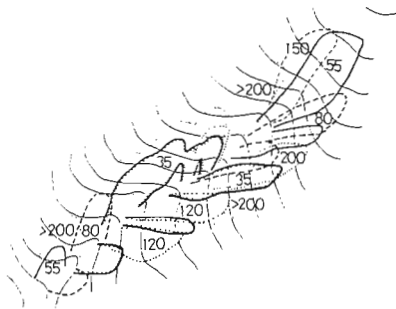


図-2 山くずれの履歴 (数字は山くずれ発生後の経過年数)

①この流域内ではさまざまな履歴をもった山くずれが絡み合って分布している。隣接する山くずれは、先に発生した山くずれが斜面脚部を侵食することによって隣接斜面の不安定化を招き次の山くずれに影響を与えるといった形で相互に関連し合っている。

②山くずれ周期の大きさは対象空間の広さによって異なる。たとえば、この小流域全体を単位として考えると山くずれの周期は20-50年のである。対象空間を小さくしていくとこの周期は大きくなり、たとえば0次谷オーダーの空間で25-70年である。さらに対象空間を小さくして過去の山くずれ斜面と同じ斜面を対象とするとその周期は200年前後と推量される。なお、同じ斜面に再び山くずれが生じるには崩壊物質としての表層土の再形成が必要であり、山くずれの周期は表層土の再形成速度と関係する。

③この履歴図によって山くずれ危険斜面の予測が可

能になる。すなわち表層土の再形成が進み免疫性の有効期間が切れた古い斜面が危険斜面の予測対象となる。

3) 表層土の再形成速度

山くずれの周期や免疫性の有効期間を把握するには表層土の再形成速度を知る必要がある。図-3は現地計測に基づいて表層土の厚さを崩壊後の経過年数に対してプロットしたものである。図から表層土再形成までの期間は約200年と推定される。すなわち崩壊後約

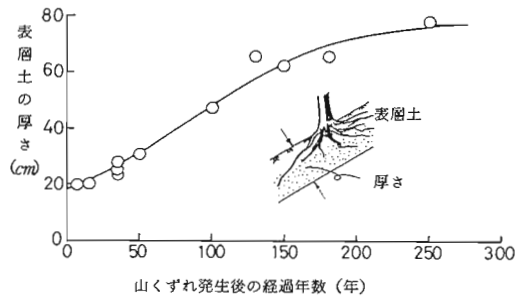


図-3 表層土の再形成速度

200年経過すると同じ斜面に再び山くずれ発生条件が整うことになる。

4) 山くずれ周期

以上の結果に基づいて、山くずれ周期と対象空間の広さの間には図-4のような関係が得られる。

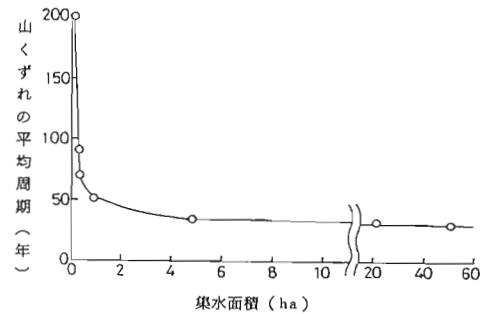


図-4 山くずれの周期

4. あとがき

この分析結果は侵食速度の速い花崗岩地帯での1例にすぎないが、今後調査地を広げ山くずれの免疫性を解明していくつもりである。

引用文献

- (1) 小出博：山くずれ，pp. 15~23, 古今書院，東京，1955
- (2) 下川悦郎：林業技術，496, 23~26, 1983
- (3) 守屋以智雄：地理予2, 168~169, 1972