

1. 目的

平成 17 年の台風 14 号により、宮崎県鰐塚山においては多数の深層崩壊が発生した。鰐塚山では大規模崩壊の地形痕跡が多数確認されており（鈴木ほか, 2007；ハフィザほか, 2007）、平成 17 年のような深層崩壊が過去から繰り返されてきたと推察されている。そこで、それらの崩壊がいつ発生したのかが、次なる検討課題となる。本研究は、テフロクロノロジー（火山灰編年法）を応用し、鰐塚山におけるテフラ年代以降の斜面削剥の履歴を検討することを目的とした。なお、本研究は砂防技術研究会共同研究によるものである。

2. 調査方法

本研究では鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah）を鍵層として用いた。このテフラは約 7,300 年前に噴出し、南九州での堆積厚は 30cm 程度である（町田・新井, 2003）。アカホヤはその降下時には地表全域を覆ったはずである。したがって、現在、土層断面にアカホヤが存在しない場合、その地点では過去 7,300 年間にアカホヤを含む斜面表土が削剥されたと考えられる。一方、土層断面においてアカホヤの堆積が確認されれば、過去 7,300 年間その地点は安定していると考えられる。

調査地は、鰐塚山の北側斜面の別府田野川上流域である。平成 17 年発生の大規模崩壊地とその周囲を含んだ範囲に詳細調査区を設定し、ここでは斜面内におけるアカホヤ分布の違いを詳しく調べた。掘削地点は 35 である。さらに、詳細調査区で得られたアカホヤ分布の特徴を広範囲で確かめるため広域調査区を設定し、尾根の 7 地点を掘削した。各地点において、アカホヤ層の確認に焦点を当てた土層断面観察を行った。

3. 結果

3.1 3つの土層断面タイプとそれが示す斜面安定度

断面観察の結果、アカホヤの堆積状況の違いにより 3 つの断面タイプが認められた。これらをタイプ A・B・

C とし、各々の代表的な土層断面を図-1 に示す。

タイプ A は、アカホヤの降下堆積層を有する断面である。アカホヤの厚さは 20cm～50cm であり、これは鰐塚山周辺の平坦地における標準的な厚さ 30cm～40cm と同程度である。したがって、侵食による厚さの減少は認められない。また、アカホヤが分布する深さは地表下 110cm 以浅である。この程度の深さであれば、崩壊が一回発生するとアカホヤはほぼ完全に除去されると考えられる。以上より、タイプ A の地点ではアカホヤが降下した 7,300 年前以降、崩壊が発生しておらず、また表面侵食も軽微であり、安定な斜面と判断される。

タイプ B は、アカホヤと他の土砂が混合した堆積物層を有する断面である。この堆積物は、降下堆積したアカホヤが他の土砂礫と共に斜面上を移動した二次堆積物と考えられる。この移動プロセスとして崩壊が考えられるが、堆積物の厚さが 20cm～30cm であることから、その規模は小さいと想定される。以上より、タイプ B の地点では土砂移動が生じており、過去に小規模な崩壊の土砂が堆積したと考えられる。

タイプ C はアカホヤが存在しない断面である。ここでは基岩の風化物に由来すると思われる礫層まで掘削しても、アカホヤが出現しない。このことから、7,300 年前から現在までの間に、崩壊あるいは侵食によってアカホヤを含む斜面表層が削剥を受けたと判断される。

3.2 アカホヤの分布

詳細調査区の 35 地点から得られたアカホヤの分布は、尾根とその側面の直線斜面域との間で大きく異なっていた（図-2）。尾根上では 13 地点を掘削した結果、タイプ A が 8 地点、タイプ B が 5 地点で観察され、タイプ C は出現しなかった。また、タイプ A は空間的に連続して分布していた。これに対し尾根の側面の直線斜面域では 22 地点を掘削したところ、タイプ A が 3 地点、

タイプ B が 6 地点、タイプ C が 13 地点であった。これら直線斜面域の掘削地点を、タイプの共通性とその空間的まとまりから、斜面 X、斜面 Y、斜面 Z に分けた。斜面 X はタイプ C のみでアカホヤは存在しない。斜面 Y は 3 つのタイプが混在し

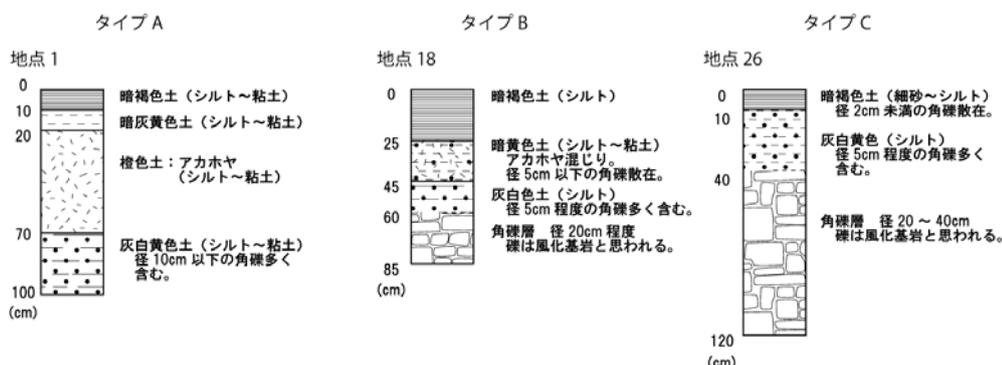


図-1 タイプ A～C の代表的な土層断面

- アカホヤ降下堆積層が存在
- アカホヤと他の土砂礫との混合層が存在
- ☒ アカホヤなしが存在
- ⊖ 平成17年に発生した崩壊地
- ⊖ 平成17年に地すべりの変状が発生した区域
- ▭ 尾根

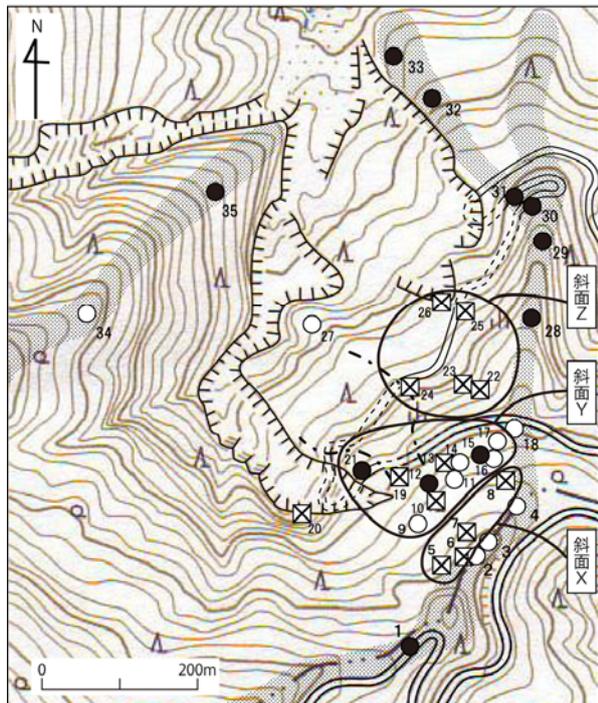


図-2 詳細調査区におけるアカホヤの分布

アカホヤの分布が不規則であった。斜面 Z はアカホヤの存在しないタイプ C のみが分布した。

詳細調査区では尾根にアカホヤが広く存在したが、この特徴を広い範囲で確認するため、広域調査区において尾根を選んで調査した (図-3)。その結果、全てがアカホヤ降下堆積層の存在するタイプ A であった。

4. 考察

4.1 長期安定斜面の判別

過去 7,300 年間にわたって安定と考えられるタイプ A の分布から、長期安定斜面を判別する。詳細調査区においてタイプ A が連続して分布する範囲は、尾根に位置している。図-2 の尾根の領域にはタイプ B の連

- アカホヤ降下堆積層が存在
- ▭ 尾根
- ⊖ 平成 17 年に発生した崩壊地
- ▭ 詳細調査区

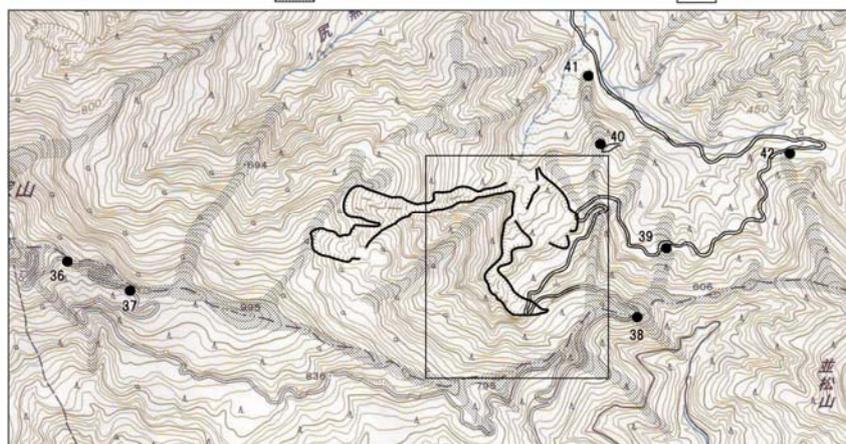


図-3 広域調査区の尾根におけるアカホヤの分布

なる区域も含まれるが、タイプ C は出現しない。これらより、尾根はその一部に小規模崩壊の発生区域を含むものの、それを除く多くは崩壊が発生せず、表面侵食も軽微な長期安定斜面と判断される。さらに広域調査区において尾根を選んで調査した結果も、全てタイプ A であったことから、尾根が長期安定斜面という結果は鱈塚山において広くあてはまると判断される。

4.2 直線斜面域における斜面削剥履歴の推定

斜面 X、斜面 Y、斜面 Z ごとに斜面削剥の履歴を考察する (図-2)。

4.2.1 斜面 X から斜面 Y にかけて

タイプ C のみが分布する斜面 X は、尾根直下の斜面最上部に位置する短小な急斜面であり、地形的に滑落崖の特徴を持つ。タイプ A~C が不規則に混在する斜面 Y は、上半分が緩斜面、下半分が急斜面をなし、地すべりの移動土塊と考えることができる。このことから、斜面 X を滑落崖、斜面 Y を移動土塊とする大規模な地すべりが想定でき、これが 7,300 年前以降に発生した可能性が考えられる。滑落崖は土塊の分離跡であるため、そこではアカホヤが消失して当然である。一方、地すべり土塊においては、斜面土層の攪乱が多様な強度で、空間的にも不規則に起こり得る。この結果、アカホヤ層が保存される地点、アカホヤが消失する地点、そして小崩壊が発生しアカホヤが再堆積する地点が混在すると考えられる。さらに、図にも示したとおり、斜面 Y の一部分から下方に向かって平成 17 年に地すべりの変状が発生している。このことから、この区域に地すべりの素因があると推定される。

4.2.2 斜面 Z

斜面 Z にはアカホヤが存在しない。また、地形的には地点 22・23・24 と地点 25・26 はそれぞれ別の凹地形の内部に位置している。これらの凹地形はいずれも崩壊地形に類似する。このことから、斜面 Z では少なくとも 2 つの崩壊が過去 7,300 年間に発生したと推察される。崩壊跡と思われる凹地形は、ともに幅 50m~100m、長さ 100m 程度であり、崩壊の規模はやや大きいと推定される。

引用文献

- ハフィザ アクターほか (2007) : 平成 19 年度砂防学会研究発表会概要集, p.360 - 361.
- 町田洋・新井房夫 (2003) : 新編火山灰アトラス, 東京大学出版会, p.58-61.
- 鈴木隆司ほか (2007) : 平成 19 年度砂防学会研究発表会概要集, p.34 - 35