

東北地方における第四紀火山周辺の地すべりの発達 —山形県肘折カルデラ周辺を例として—[†]

Slope evolution Processes of Landslides around the Quaternary Volcanoes in the Tohoku district, Japan.
—A Case Study in the Surrounding area of the Hijiori caldera, Yamagata Prefecture—

阿部真郎^{*)}・佐藤一幸^{**)}・高橋明久^{*)、***)}・檜垣大助^{****)}

Shinro ABE・Kazuyuki SATOU・Akihisa TAKAHASHI・Daisuke HIGAKI

Abstract

Slope evolution processes of landslides around the Quaternary volcanoes have been studied in the surrounding area of the Hijiori caldera in the Central Tohoku district, Japan. These landslides are located on the cuesta or crest slopes composed of Tertiary mudstone/sandstone layers overlaid by pyroclastic flow deposits that have been dissected at the toe and side part of the slopes. They are slipping along the bedding plane. They originated from the primary rockslides just before the deposition of pyroclastic flow from the caldera.

The evolution processes of the Hirane landslide, 5 km north from the Hijiori caldera were studied from the slope stability calculation both by the Fellenius and the simplified Janbu three-dimensional methods (Ukai, 1987). Though an earthquake with more than 700 gal can induce a landslide, it is indicated that the primary rockslide could occur in the mudstone layers by the earthquake with 300~500 gal at the eruption time of the pyroclastic flow. Weakening of the rocks by pre-eruption earthquakes and the location of the landslides on the crest of cuesta slopes might have been the cause. Just after this slide, the slope had been buried by the thick pyroclastic flow deposits and got higher stability. Continuous erosion of the pyroclastic flow deposits from the toe part of the landslide slopes has induced the instability of the primary rockslide. Stability calculation by using the residual shear strength obtained from ring shear tests indicates present unstable condition of the landslide. The slope evolution processes mentioned above could be applied to the origin of the other present large-scale landslides around the Quaternary volcanoes in the Tohoku district.

Keywords : quaternary volcano, pyroclastic flow deposit, earthquake, rockslide

和文要旨

東北地方の第四紀火山周辺における地すべりの多くは第三紀層の砂岩、泥岩の地層に発生し規模が大きいものが多い。

山形県肘折カルデラ周辺の地すべり地も同様で、それらは最上位に堆積する火山砕屑物の斜面末端や側面が開析されたケスタや尾根地形上に位置しており、肘折火砕流の堆積直前に岩盤地すべりとして発生したという共通の特徴を持つ。

これら地すべりの発生原因とその後の変遷過程を、平根地すべりを対象に二次元フェレニウス法と三次元簡易ヤンプ法（鶴飼，1987）の安定計算によって検討した。その結果、地すべり発生には、700gal程度の地震加速度が必要であるが、火山活動に伴う地震の頻発や亀裂発生などによる岩盤劣化で尾根状のケスタ地形では、約1万年前の火砕流噴出時の地震で地すべりが発生した可能性が示された。またその後、火砕流堆積物によって厚く覆われて一時的に安定した地すべり地が、現在までの末端部のシラスの浸食によって再度不安定となる過程に関しても残留強度を使用した安定計算によって裏付けられた。

以上は東北地方に現在分布する他の第四紀火山周辺の大規模地すべりの起源とその後の変遷過程の解釈にも有意義と考えられる。
キーワード：第四紀火山、火砕流堆積物、地震、岩盤地すべり

1. まえがき

わが国の第四紀火山に発生する地すべりについては、熱水変質帯に発生する温泉地すべり（渡ほか，1967など）、火山活動に伴う火山体の崩壊（古谷，1996など）、火山体斜面に認められる地すべり地形群の研究（大八木，1978など）などがある。しかし、火山山麓の縁辺部や第四紀カルデラ周辺で従来第三紀層地すべりとされている地すべりの中にも、第四紀火山と関連して発生している地すべりがかなりある。阿部ほか（1993）は、東北地方の第四紀火山周辺の旧期地すべりが、過去の火山活動時期に一致して発生していることを指摘し、火山活動に伴う地

震動がその引き金となったのではないかとした。

いっぽう、旧期地すべり地の存在が現在の地すべりの素因となっているという指摘は多い（たとえば高浜・伊東，1989）が、多量の火砕流噴出で大きな地形変化が生じうる火山体周辺地域では、過去の地すべり発生から現在の地すべり斜面への変遷過程も異なると予想される。

このように、第四紀火山の活動に伴う地震や火山噴出物の堆積が周辺の地すべり発達に影響を与えていることが考えられる。ここでは、阿部ほか（1993）でも述べた山形県肘折カルデラ周辺の地すべり地を対象として、火山活動とその後の地形変化に関連づけて初生岩盤地すべり発生から現在の地すべり地に至る発達過程について検討した。

2. 東北地方の第四紀火山と地すべり分布

図-1は阿部ほか（1993）に地すべり学会東北支部

*) 奥山ボーリング株式会社

〒013-0046 秋田県横手市神明町10-39

***) 国土交通省・新庄工事事務所

****) 元、(財)砂防・地すべり技術センター

*****) 弘前大学農学生命科学部

† 本研究は平成12年度地すべり学会で概要を発表した。