

磐梯山における崩壊土砂量の把握を目的とした電気探査の事例

応用地質株式会社 ○千葉伸一、北原哲郎、結城洋一、大曾根啓介、一色弘充
 国土交通省北陸地方整備局 長谷川真英
 国土交通省阿賀川河川事務所 小幡淳
 国立研究開発法人土木研究所 清水孝一、木下篤彦、高原晃宙、瀬戸秀治

1. はじめに

東日本大震災以降火山活動の活発化により噴火や大規模土砂災害の発生が懸念されていることを受けて、国土交通省砂防部では火山噴火緊急減災対策砂防計画策定対象の火山を対象として、平成25年度から物理探査等を活用した土砂災害のリスク評価を進めている。磐梯山はその対象火山の1つである。

磐梯山は過去から山体崩壊を繰り返して来た活火山であり、その後の降雨や融雪により崩壊壁の拡大崩壊や崩壊土砂の再移動が発生し、崩壊発生箇所やその土砂量の把握は防災上の課題となっている。

本発表では、その詳細調査の位置づけとして実施した琵琶沢源頭部における電気探査結果の事例について述べる。

2. 磐梯山の崩壊履歴の概要と詳細調査手法の選定

磐梯山は1888年の水蒸気噴火を含めて過去に4回の山体崩壊が発生しており、5箇所の崩壊地形が確認される。崩壊地形のうち1888年の小磐梯崩壊と沼ノ平(806年)の崩壊は明瞭な崩壊地形となっており、そ

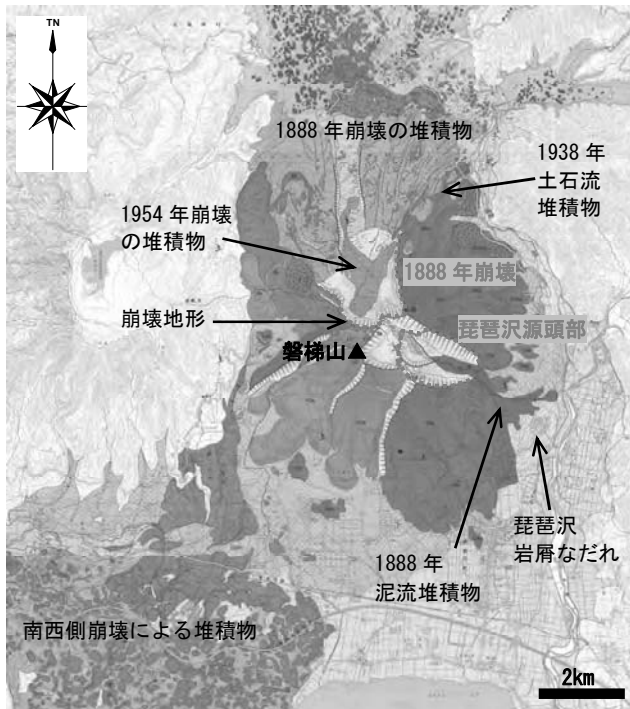


図-1 磐梯山の土砂移動履歴¹⁾に追記

これらの山麓部には岩屑なだれが広がっている(図-1)。

近年では、1938/5/9と5/15に降雨により崩壊が発生し、110万 m^3 の土石流が川上温泉に達して2名の被災、1954/4/3に融雪により1500万 m^3 が崩壊しており、いずれも1888年崩壊壁の拡大崩壊や崩壊土砂の再移動である。

詳細調査箇所は空中物理探査結果に加えて、地形判読および履歴調査を評点形式で評価し、今後最も土砂災害の発生が懸念される箇所を検討した。その結果、琵琶沢源頭部と1888年崩壊壁を選定した。また、詳細調査の手法について、許認可や工程を考慮して実施可能な方法として、琵琶沢源頭部における電気探査を選定した。

3. 電気探査結果および解釈

3.1 琵琶沢源頭部の地形形成史と地質状況

琵琶沢源頭部で電気探査の仕様を検討するにあたり、地形形成史を考慮して地質状況を推定した。崩壊地形の中心付近で水蒸気爆発が発生した。巨大ブロックが流れ山として元の地山から分離し、流れ山は火口付近にとどまるものと岩屑なだれ堆積物とともに琵琶沢を流れ下ったものがある(図-2)。その後、水蒸気噴火後の凹地に周囲から細粒な火山噴出物が供給されて湖沼堆積物が堆積し、湖沼を伴う平

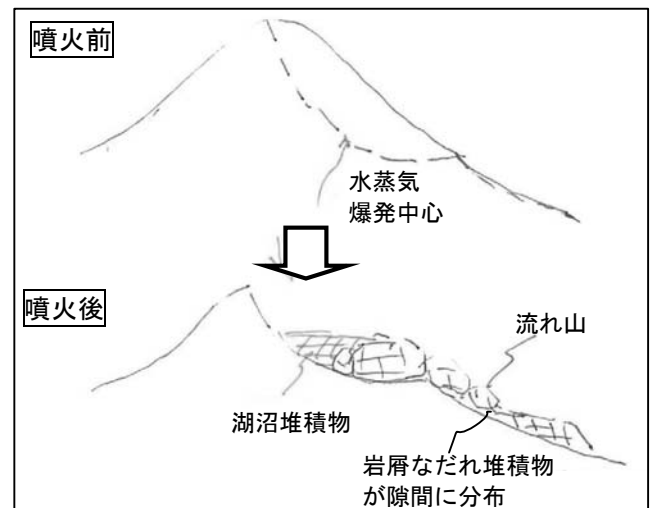


図-2 沼ノ平噴火前後の地形変化(イメージ)

坦面が形成した。したがって、沼ノ平を構成する地質は、流れ山や岩屑なだれおよび湖沼堆積物と考えた。

3.2 電気探査の仕様

電気探査は、地盤の比抵抗分布を深度方向で把握する物理探査である。測線の配置は琵琶沢源頭部の崩壊堆積物や流れ山の横断方向や縦断方向の分布を詳細に把握できるように測点間隔5mで測線長800～950mとし、深度は崩壊堆積物が最大100m程度と予想されるため深度120mとした(図-3)。

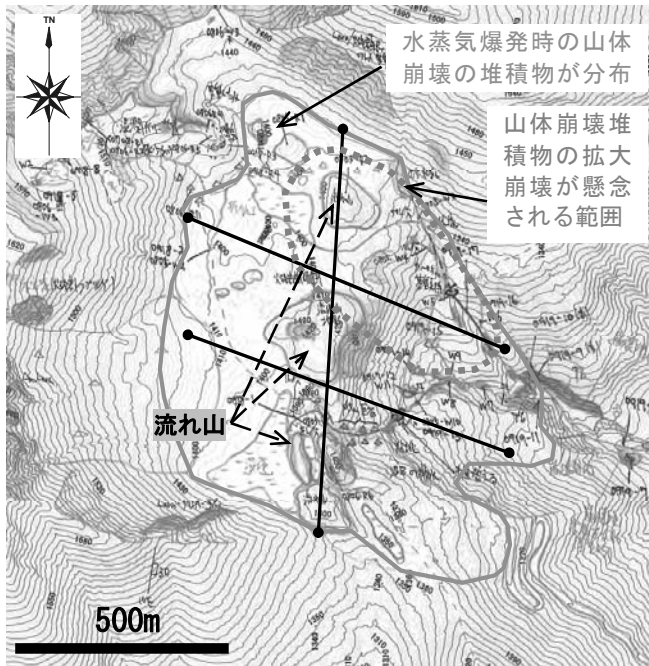


図-3 電気探査測線と拡大崩壊の推定範囲

3.3 電気探査結果の解釈

電気探査による比抵抗断面図を図-4に示す。暖色系の高比抵抗部は各測線の浅部に斑点状に分布し、寒色系の低比抵抗部はA測線の左側やB測線の深部に分布する傾向が見られる。

別途行った露頭比抵抗測定により、噴気変質により比抵抗は1～2乗オーダー低下、含水が多いほど低下、ブロック溶

岩は火砕物や岩屑なだれより1乗オーダー高いことが確認されている。それら特徴により電気探査結果の解釈を行った。

低比抵抗部は変質した火山噴出物、高比抵抗部はブロック溶岩からなる流れ山、その中間部は岩屑なだれや湖沼堆積物と考えた。地質構造は、火山噴出物の上位に流れ山と岩屑なだれ堆積物が混在する地質構造で高い地下水位を有することを推定した。

また、山体崩壊堆積物が分布する範囲のうち、北側は流れ山が少なく細粒分主体であるのに対し中央～南側は巨大な流れ山が多数存在することから、山体崩壊堆積物が分布する範囲の北側が、豪雨等により崩壊しやすいと考えた。拡大崩壊する範囲は、火山噴出物と崩壊堆積物の境界部を最大崩壊する深度(≒すべり面)と設定し、概算の土砂量として750万 m^3 を見積もった。

4. 今後の課題

琵琶沢源頭部においては、山体崩壊堆積物の正確な分布深度、流れ山や湖沼堆積物および岩屑なだれ堆積物の性状が確認されていない。今後ボーリング調査等で確認し、土砂量の精度を高めることが望まれる。

参考・引用文献

- 1) 国土地理院(2003): 磐梯山火山土地条件図

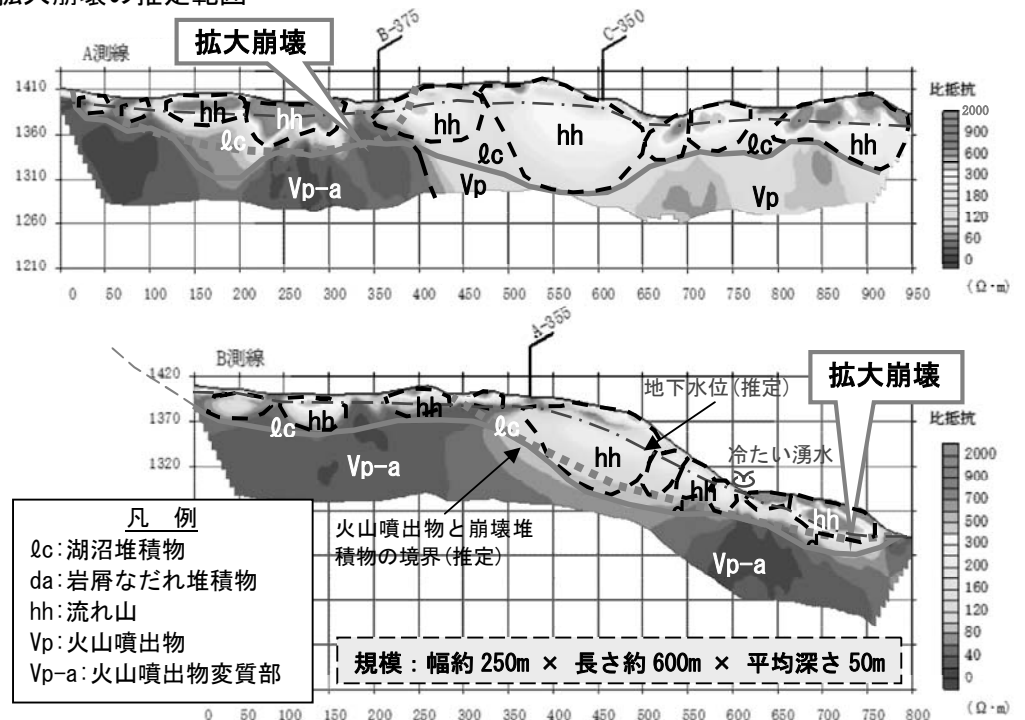


図-4 電気探査断面図と解釈 (表示レンジ0-2000 $\Omega \cdot m$)