

火砕流台地周縁における深層崩壊発生危険斜面の抽出

鹿児島大学農学部 ○松本 祐樹・地頭菌 隆・今長谷 那津美・田中 俊和
エネコム株式会社 清崎 淳子

1. はじめに

2010年および1966年、鹿児島県南大隅町の火砕流台地周縁で深層崩壊が発生した。崩壊した斜面は亀裂の多い溶結凝灰岩層であり、その下位は非溶結凝灰岩層である。崩壊直後、地層境界から多量の湧水がみられたことから、台地上から浸透した雨水は溶結凝灰岩層の亀裂を通過して非溶結凝灰岩層に達し、地層境界を流動して台地周縁から流出していると推定された。崩壊は多量の雨に伴う地下水の集中と地下水圧の上昇、湧水付近の侵食による溶結凝灰岩層の不安定化が原因して発生したと思われる。ここでは、火砕流台地周縁における深層崩壊発生危険斜面を地下水の集中という視点で抽出する方法を検討した。

2. 深層崩壊発生危険斜面の抽出方法

図1は、渓流水を活用した深層崩壊発生危険斜面の抽出方法である。台地周縁に小流域を設定し、その最下端で渓流水の流量と電気伝導度（EC）を測定する。流量は、降雨が一週間以上なかった後に、伏流していない箇所測定する。ECは渓流水中の溶存イオンの総量を表す指標であり、地下水は流動過程で岩石から溶出したイオンを取り込むため、流動時間が長い地下水はECが高くなる。渓流水ECが高くて比流量が多い流域を抽出し、その上流部の溶結凝灰岩の急斜面を危険斜面とする。なお、図1における危険斜面の湧水を活用した警戒避難対応については別途報告する。

3. 深層崩壊発生危険斜面の抽出事例

図2に示す南大隅町の火砕流台地を調査地として深層崩壊発生危険斜面の抽出を試みる。台地周縁に設置した38流域の渓流水ECは、ほとんどの地点で10mS/m以上の値を示しており、地下水が関与していると推定される。また、比流量が様な分布を示さないことから、台地に浸透した雨水は地形的分水界とは異なる地下水分水界に規制されて流動し、台地周縁から流出していることがわかる。調査地の深層崩壊発生危険斜面を地下水の集中という視点で抽出するにあたり、ここでは渓流水ECが10mS/m以上の流域を選び、さらに比流量が0.035m³/s/km²以上の12流域を抽出した。0.035m³/s/km²は38流域の合計流量を全流域面積で除した平均比流量である。12流域の溶結凝灰岩の急斜面が深層崩壊発生危険斜面であり、2010年および1966年の深層崩壊はこれらの斜面で発生している（図2）。台地周縁の急斜面は大雨や地震によって崩壊の危険性があるが、図2に示した紫色の斜面は地下水が集中して流出していることからより危険性が高く、崩壊土砂が地下水を含んで土石流化する可能性もある。

図3は、調査地において特に比流量が多かった流域（図2の青色枠）の1mメッシュDEMから作成した立体図（長野県型立体地形図、CS立体図）であり、図中に現地調査で確認した湧水点をプロットした。湧水点上部の台地端にみられる凹地形は、地表流の痕跡がみられないことから地下水侵食によって形成されたと考えられる。また台地端の急斜面下部の崖錐堆積物斜面にみられるガリは湧水点から発達していた。このような凹地形やガリの分布を詳細な地形図から判読すれば、地下水が集中して流出している箇所を同定できる可能性があり、今後検討したい。

末筆ではあるが、本研究の実施にあたっては、国土交通省大隅河川国道事務所、鹿児島県、南大隅町の皆様に多大なご協力を頂いている。また、本研究の一部は文部科学省SI-CATによるものである。ここに記して謝意を表します。

溪流調査

- 火砕流台地周縁における小流域の設定
- 渓流水の流量と電気伝導度（EC）の測定



危険斜面の抽出

- 渓流水ECが高くて比流量が多い流域の抽出
⇒溶結凝灰岩の急斜面が危険斜面
- 危険斜面の湧水調査



警戒避難対応

- 湧水を指標とした警戒避難対応

図1 渓流水や湧水を活用した深層崩壊発生危険斜面抽出と警戒避難対応

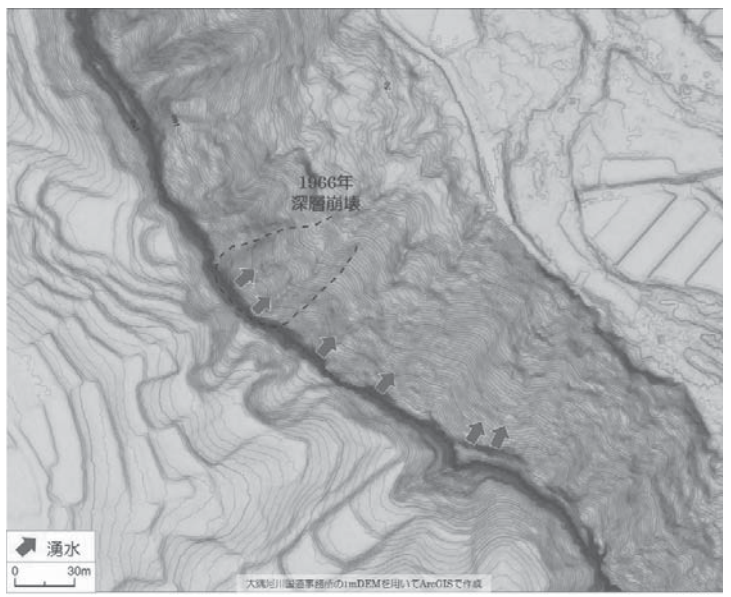


図3 火砕流台地周縁の微地形と湧水

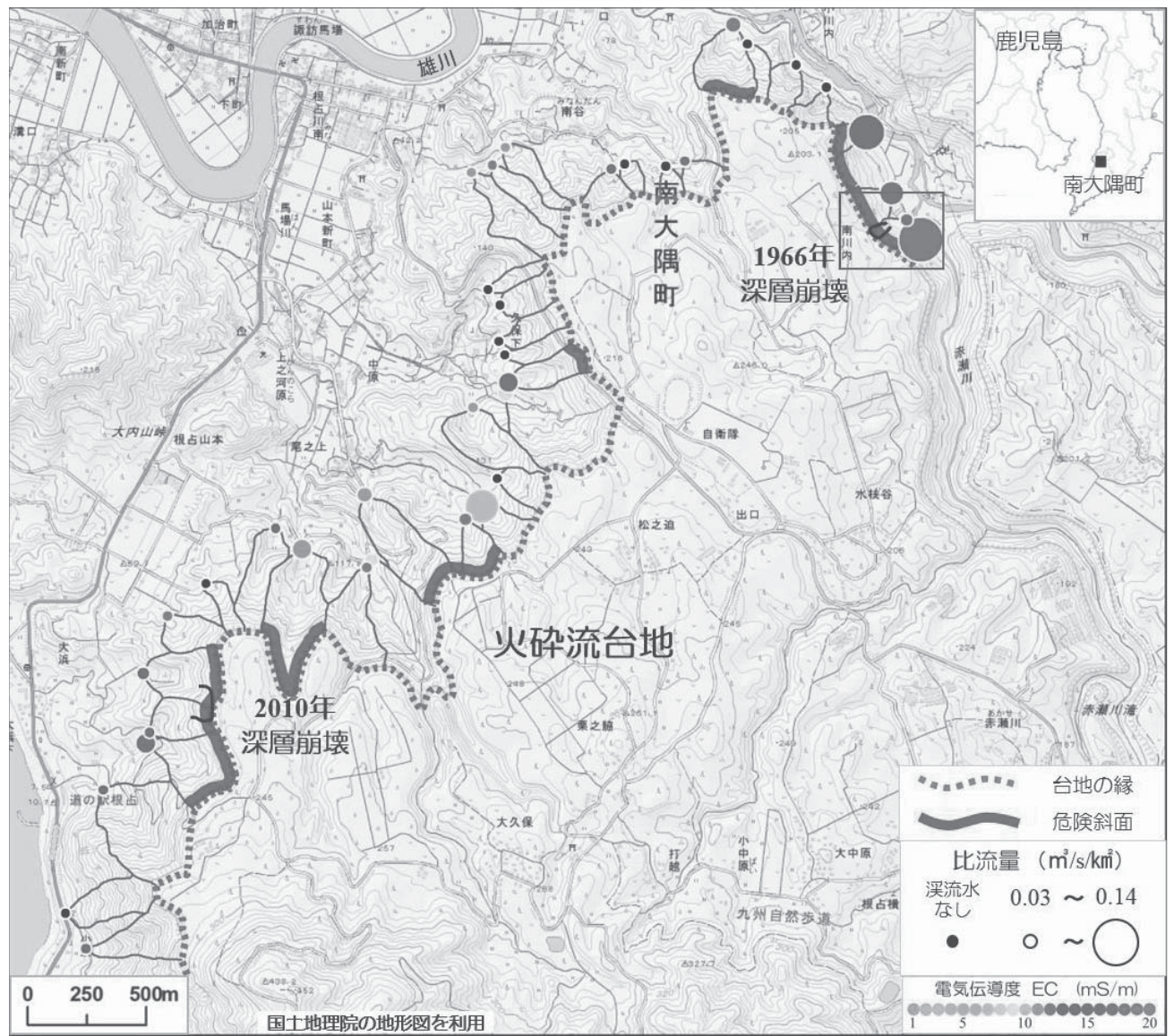


図2 深層崩壊発生危険斜面の抽出事例