

渓流水の電気伝導度測定による深層崩壊発生場の予測法

鹿児島大学農学部 ○田淵 陽介・地頭菌 隆・滝澤 雅之・川本 昌平・溜池 綾
高知大学教育研究部 笹原 克夫

1. はじめに

現在、深層崩壊発生危険性がある溪流の抽出は、主に地形・地質情報を用いて進められている。これに水文情報を加えて深層崩壊発生場の予測の精度を高める方法を検討した。

2. 渓流水 EC による深層崩壊発生場の予測法

深層崩壊地の現地調査によると、多くの発生箇所が多量の地下水流出がみられる。多量の地下水が集中する構造をもつ斜面は、地下水の排水システムが地下侵食等で破壊されたり、異常な大雨により排水能力を超える地下水が集中したりすると、基岩内で地下水圧が上昇して深層崩壊発生可能性が高まることが予想される。図-1 は、ポータブル電気伝導度計を用いて渓流水 EC から地下水が集中している箇所を抽出する手順である。対象地域を数km未満の小流域に区分し、溪流縦断方向に50~100mの間隔で渓流水 EC 測定と GPS 測位を行う。支川がある場合、合流点の上・下流と支川の下流端で渓流水 EC 測定を行い、支川の渓流水 EC が本川の渓流水 EC に与える影響を明らかにする。測定された渓流水 EC は地形図にプロットし、渓流水 EC が相対的に高い溪流を抽出する。抽出した溪流は、流域内に地下水が集中して流出している箇所があり、深層崩壊の恐れのある流域と判断する。次に、溪流縦断方向の渓流水 EC が高い地点において、湧泉位置や湧出量を調査する。湧出量が多い湧泉の背後斜面は、地下水が集中しており、深層崩壊の恐れのある斜面と判断する。

流域レベルの評価

- ① 溪流縦断方向の渓流水の電気伝導度 (EC) 測定と GPS 測位
- ② 渓流水 EC 分布図から相対的に EC が高い溪流を抽出
⇒ 流域内に地下水が集中した箇所があると判断
⇒ 深層崩壊の恐れのある流域



斜面レベルの評価

- ③ 溪流縦断方向の渓流水 EC が高い地点において湧水調査
⇒ 湧出量が多い湧泉の背後斜面は地下水が集中していると判断
⇒ 深層崩壊の恐れのある斜面

図-1 深層崩壊発生場の予測法



図-2 渓流水 EC 測定状況

3. 渓流水 EC の測定装置

渓流水 EC 測定及びデータ整理を迅速かつ容易に行うために渓流水 EC 測定装置を開発した (図-2,3)。装置は、測定部のポータブル電気伝導度計と記録部の GPS 内蔵タブレット PC から構成される。ポータブル電気伝導度計の測定値は、Bluetooth でタブレットに送信され、位置情報と共に記録される。測定結果は、デスクトップ PC で、GIS ソフトにより解析する。

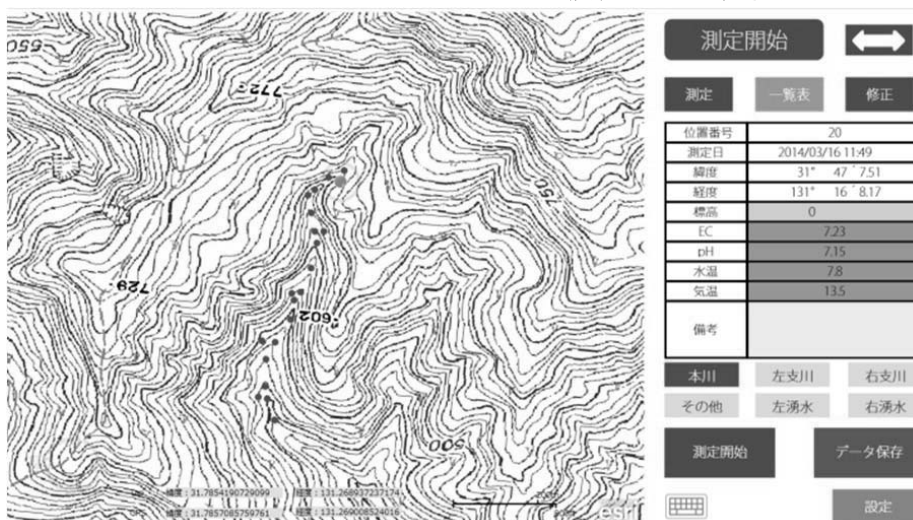


図-3 渓流水 EC 測定装置の測定画面

4. 調査事例

以上の作業を堆積岩地域の熊本県横手谷一帯、宮崎県鰐塚山、高知県北川村一帯、奈良県野迫川村一帯、和歌山県熊野地域と火山岩地域の鹿児島県矢筈岳山体で行った。ここでは、横手谷一帯の調査結果を示し、他の結果は発表時に示す。

図-4は、九州山地の横手谷一帯の渓流水 EC 分布図である。測定は2012年12月～2013年11月の無降雨日に行った。横手谷一帯の地質は付加体と呼ばれる堆積岩地域であり、苦鉄質火山岩類・石灰岩・チャート・泥質岩が分布する。渓流水 EC が相対的に高い溪流 Y1-1,2,12,13,16,17,20,21,22,23,24 は、流域内に地下水が集中して流出している箇所がある可能性があり、流域レベルで危険性が高いと判断される。溪流縦断方向の渓流水 EC が高い地点を抽出し、湧水を調査した。その結果、溪流 Y1-1,2,12,17,20,23,24 で水量の多い湧泉が見出された。湧泉の背後斜面は地下水が集中している可能性があり、斜面レベルで危険性が高いと判断される。溪流 Y2 の湧泉箇所は1963年に深層崩壊が発生した箇所である。水量の多い湧泉はメランジュと呼ばれる複雑な地質体に分布しており、地下水が集中する地下構造が推定される。小溪流の流量を観測した結果、比流量はばらつき、地形的流域界を越えて地下水が移動していることが推定された。

末尾ではあるが、現地調査では国土交通省川辺川ダム砂防事務所および五木村の皆様にご多大なご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

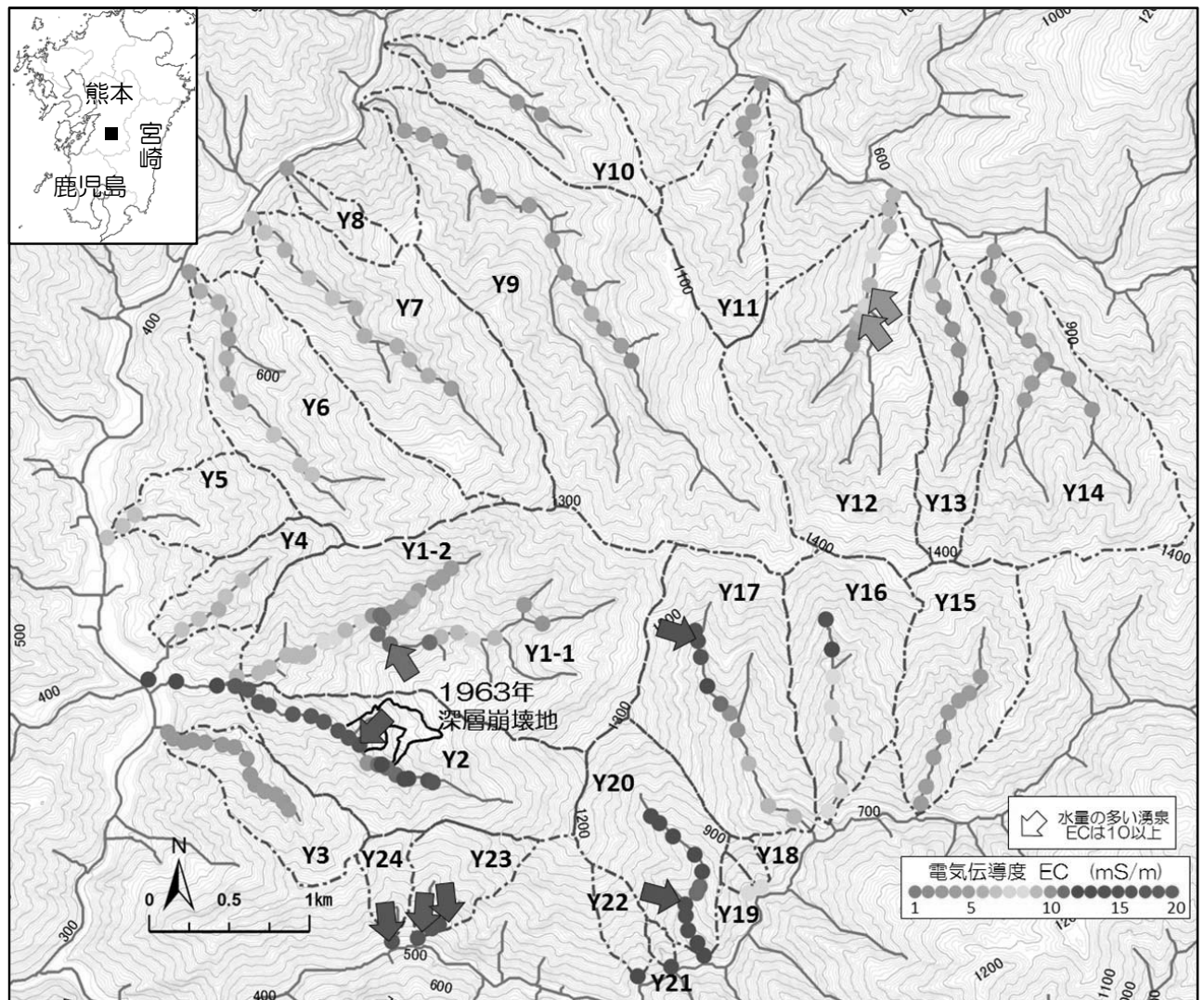


図-4 横手谷一帯の渓流水 EC の平面分布図