

P32 空中電磁法の砂防分野における適用性の検討

大日本コンサルタント株式会社 林久雄, 小西尚俊, 奥村稔, 佐々井忍, ○篠崎嗣浩

1. はじめに

現在、土砂災害の素因である地形・地質と誘因である降雨の相関について様々な研究が行われているが、両者の因果関係については未だ不明な点が多い。そこで、本稿ではソフト対策における土砂災害の発生予測に関する研究において、従来からの地形図・表層地質図から得られるデータに加え、空中電磁法による比抵抗 3 次元データを用いて、土砂災害に係る素因データを構築し、解析の基礎データとしての適用性を検討する。

2. 空中電磁法について

2.1 空中電磁法の概要

空中電磁法は、電気探査と同じく土壌・岩石の電気比抵抗を求め、地質状況を判定する手法である。通常電気探査では、地表から地下に直流電流を流し、それによって生ずる電位差を別対の電位電極で測定して地下の比抵抗分布を求めている。これに対して、空中電磁法では図-1に示すように、ヘリコプターを用いて空中からコイルに交流電流を流し、それによって生ずる交流磁場が地中を透過する際に生ずる電磁誘導現象を利用して、地盤の比抵抗分布を求めている。また、高周波では地盤浅部の、低周波では地盤深部の比抵抗情報を反映する特性に基づき、5周波数を用いて深度方向の比抵抗データを取得している。空中電磁法の特徴を表-1に示す。

2.2 データの処理および解析

比抵抗値は、電磁応答値と比抵抗および測定高度との関係式に実測値を代入することにより求められる¹⁾。求められた比抵抗は、通常、5周波数についての比抵抗平面図と指定された測線についての比抵抗断面図として示される。

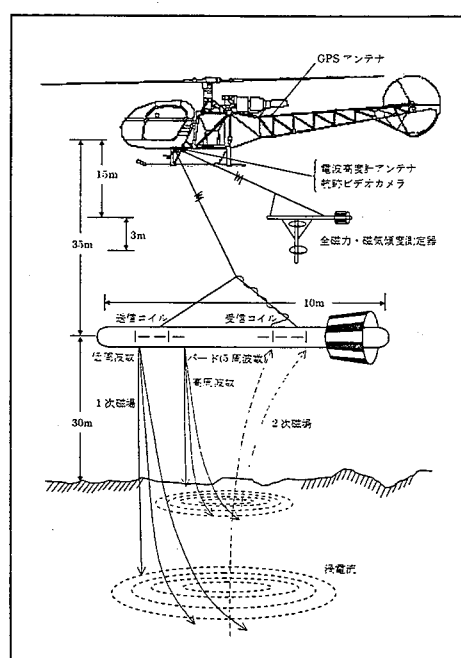


図-1 測定概念図

表-1 空中電磁法の特徴

①	低コストで広域調査ができる。
②	アクセスが困難な地域も容易に調査ができる。
③	地形の影響を受けにくいので、均質なデータが得られる。
④	面的な広がりに加え、深度方向の比抵抗構造が把握できるため、3次元調査が可能である。

3. 比抵抗 3 次元データの検討

複数の調査地において空中電磁法の適用性を検討したが、本稿では一例を掲載する。

3.1 対象範囲

調査地は、第四紀火山である月山と、花崗岩類からなる朝日山系に挟まれた地域で、梵字川(赤川水系)の支流田麦川を流域とする山岳地域である。調査位置図を図-2に示す。調査地は、主に第四紀の火山泥流堆積物で構成され、流域面積が 37.5km²、主溪流長 16.1km、平均溪床勾配 5° で、下刻侵食が顕著であるといった流域特性を示す。また、上流域の一部は、火山砂防区域に指定されている。検討は、土砂災害の危険性が高い下流域を中心に行った。

3. 2 調査結果

調査地の比抵抗分布図（周波数 137.5kHz）を図-3に示す。図-3において濃色域は低い比抵抗分布を示し、泥流堆積物、泥岩および粘土質凝灰岩などの分布を反映している。縦縞域は高い比抵抗分を示し、安山岩溶岩や花崗岩などの分布と一致し、既往地質図とよく対応している。

地すべりや斜面崩壊などの変状箇所においては大網層が広く分布しており、 $20\Omega\cdot m$ 以下の極めて低い比抵抗領域と一致している。また、比抵抗の深度方向に関する解析結果が、既往ボーリング調査結果と概ね一致する。

以上より、空中電磁法が広域的な3次元の概略調査として十分な分解能を有していることが確認された。

4. 考察

複数の調査地における検討結果から、土砂災害の素因データとしての空中電磁法の適用性を列挙する。

- ・比抵抗値のパラメータ化が容易である。
- ・従来の地質データに比べ、空中電磁法から得られる比抵抗3次元データは、風化層の厚さ、表土層の厚さ、地下水など深度方向の地盤状況を反映しており、地質データとしての利用価値が高い。
- ・比抵抗3次元データより、地下水量に関するデータ化が可能である。
- ・変状が認められない地域において、潜在的に危険性を有する地域やその地域を絞り込む際の基礎資料となる。

5. 課題と展望

本稿は、土砂災害の素因データとしての空中電磁法の適用性について検討したが、次年度以降は以下の項目について検討を進めていきたい。

- ・今後、空中電磁法による比抵抗データを蓄積し、素因データとしての汎用性を高める。
- ・比抵抗データに、雨量および地形データを組み合わせ、災害発生との相関を調べる。
- ・災害発生の危険性を判定し、砂防施設の配置計画、優先順位ならびに適地の検討を行う。
- ・GISで利用可能な汎用データに加工し、多方面での利用を図る。

参考文献

- 1) 小西尚俊, 塚田幸広: 空中電磁法による地質評価への実際的検証, 土木学会論文集 No.680/III-55,285-294,2001.6

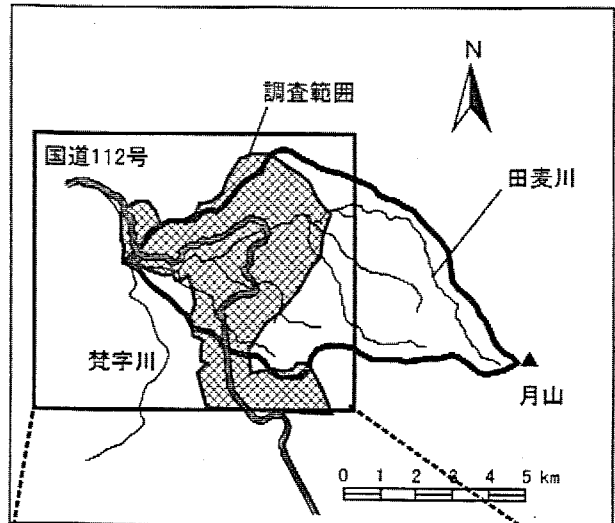


図-2 調査位置図

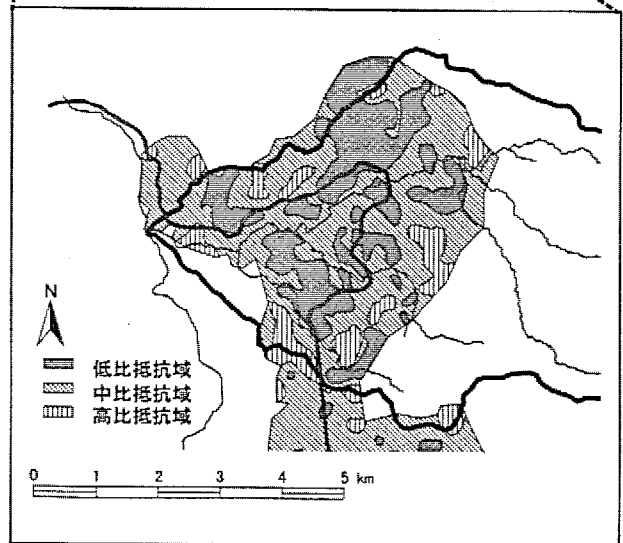


図-3 比抵抗分布図