

大日本コンサルタント株式会社 林久雄，奥村稔，○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した。

2. 比抵抗3次元データについて

2. 1 空中電磁法の概要

空中電磁法は、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、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する。

2. 2 データの解析および出力例

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。以下に解析例とその特徴について述べる。

① 比抵抗断面図(図-1 参照)

比抵抗情報から地すべり面、風化層、地下水位、あるいは地層境界などに起因する比抵抗境界深度を推定できる。最大深度は100m程度である。

② 比抵抗分布図(図-2 参照)

比抵抗断面図を平面図に投影したもの。地質の脆弱な地域を面的に把握できる。

③ 磁気強度分布図(図-2 参照)

空中磁気の測定は、通常は比抵抗探査と同時に行われる。磁気強度分布図では、岩石が磁鉄鉱のような強磁性物質の含有量に応じた磁性を持っていることに着目し、地質分布の判定、変質体の抽出、断層・破碎帯などの断裂構造の探知、貫入岩・岩脈等の識別ができる。

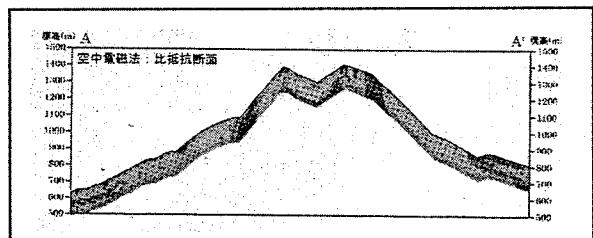


図-1 比抵抗断面図

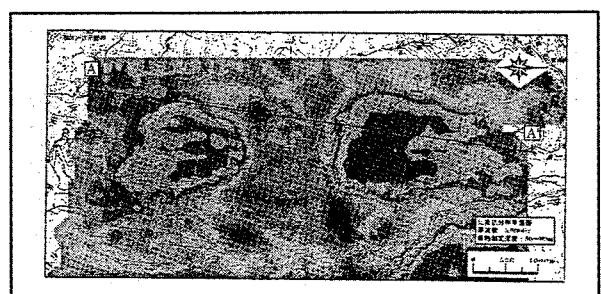


図-2 比抵抗分布図・磁気強度分布図の概念図

3. 検討事例

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 調査地概要

淡路島は北東-南西に細長い形状をしており、長さ約53km、北西-南東方向の幅は北部で狭く約5~8km、南下するにつれて広がり、洲本市の南で約22kmに達する。地質は、北部の津名山地は、下位に白亜紀の花崗岩類があり、これを不整合でおおう中新世の神戸層群が北半部地域にのみ分布する。

検討は、活断層も多く、500m以上の標高をもつ山地が存在する北淡地域を中心に行った。(図-3 参照)

3. 2 調査結果

周波数の違いによる比抵抗の分布状況の考察を記す。また、一例として調査地の比抵抗分布図（周波数 137.5kHz）を図-4 に示す。調査の結果、概ね花崗岩域は高比抵抗、新第三紀層は中比抵抗、第四紀の沖積層は低比抵抗を示している。中、高比抵抗を示す新第三紀層・花崗岩域の中で特異点として現れた低比抵抗域に着目した。

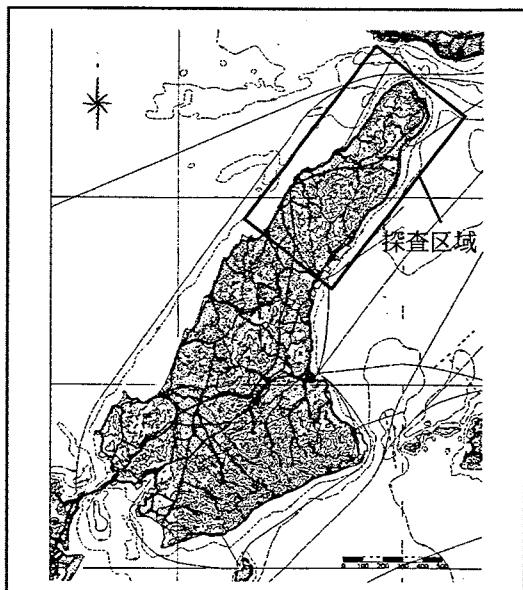


図-3 対象範囲

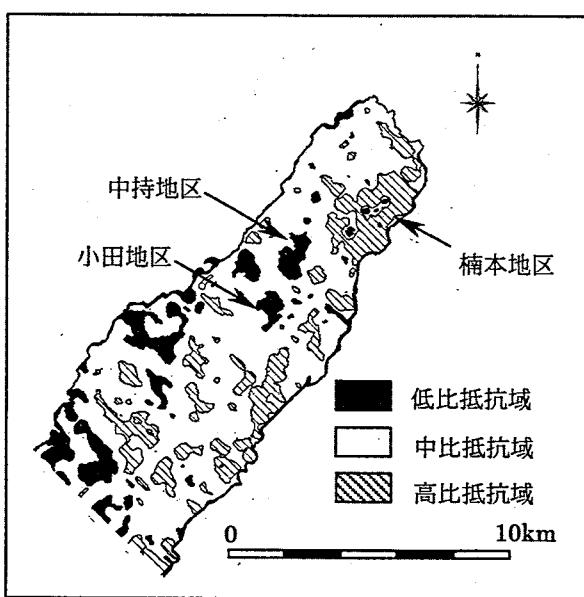


図-4 対象地域の比抵抗分布図

- 北淡地域中央付近に位置する中持地区、小田地区において低比抵抗域が見られる。既知の土砂災害危険区域には該当しないが、緩斜面での低比抵抗域であるため、地すべりの可能性がある。
- 楠本地区北部において花崗岩類分布地域の中に一部低比抵抗域が見られる。この地域は既往の地すべり防止区域とほぼ一致する。

4. 考察

複数の調査地における検討結果から、空中電磁法の砂防分野への適用性をまとめる。

- 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。
- 地すべり地などの地質脆弱部の面的・縦断的な広がりを把握できる。
- 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。

- 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。

参考文献

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