

## 東海地域地殻内部電気伝導度の能動監視に関する研究 問題点の洗い出しと試験観測の結果

### Recent progress in EM-ACROSS demanded to realize the practical active monitoring of the Earth's deep crust in Tokai region

# 中島 崇裕 [1]; 佐柳 敬造 [2]; 藤井 直之 [3]; 熊澤 峰夫 [4]; 長尾 年恭 [5]; 國友 孝洋 [6]

# Takahiro Nakajima[1]; Keizo Sayanagi[2]; Naoyuki Fujii[3]; Mineo Kumazawa[4]; Toshiyasu Nagao[5]; Takahiro Kunitomo[6]

[1] 静岡大・理・客; [2] 東海大・海洋研; [3] 静岡大・理・客; [4] 静大理; [5] 東海大・予知研究センター; [6] 静大理

[1] Shizuoka Univ.; [2] IORD, Tokai Univ; [3] Geosci., Shizuoka Univ.; [4] Geosci., Shizuoka Univ.; [5] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.; [6] Shizuoka Univ.

電磁アクロスは、主に H<sub>2</sub>O の量とその存在状態および温度に依存する電気伝導度を介して、地殻内部の状態監視の機能をもつと期待されている。これによって得られる地下情報は、弾性波アクロスによるものとは独立で相補的であり、より組織的な研究投資を行うべきであると考えている。本研究の大局的目標は、地下の変動の能動的常時監視法として東濃や幌延で開発研究されてきた電磁アクロスを東海地域の地球科学的研究現場に適用して、地震発生や火山活動などに伴う地殻深部の変化の監視研究を行うことである。そのためには、これまでの開発研究と異なる諸問題に対処する必要がある。本報告では、その問題の整理検討、およびそれに向けて積み上げてきた成果の一部を報告する。

#### 【問題点の整理】

目標は、沈降するプレートの境界の 20km 程度までの深さの状態監視を実現することである。そのためには (1) 環境変動の効果を抑制して、安定で高い S/N の伝達関数を取得する手段、および (2) 必要な伝達関数データがあったとして、原理的に可能な、かつ必要な時間空間分解能をもって、電気伝導度構造とその時間変動を逆解析する理論と計算コードが必要である (2) は、(1) の観測法 (例えば、送受信点の分布など) の最適設計にも必須の重要課題であり、この研究も平行して推進する。

#### 【東海地域での電磁場監視観測の開始とその成果】

(1) では (a) 充分高い送信信号レベルを得る、精密な信号発生装置、大容量アンプ、長大な送信アンテナなどの送信装置の最適設計 (b) 必要な地域に必要な密度で設置される電磁場受信アレイに必要な仕様 (c) 環境雑音とその変動に対応するのに有効な手段、などが主な課題である。

(a) の送信信号レベル向上の一段階として、表層の比抵抗調査や立地条件までを検討し、結果として静岡大学構内に長さ 560m、最大電流 20A、接地抵抗が電極一箇所当り 9~10 オームの電流ダイポールを設置した。これは、東濃や幌延の送信システムに比較し、ダイポールモーメントが約 1 桁大きい。この送信ダイポールからの 0.1~20Hz 帯の拡散場領域の磁場信号を、20km までの範囲で観測した (b) の受信システムの検討や改善の現状については、佐柳他 (本連合大会) で詳しく報告する (c) のためには、降雨などの気象変化 (送信アンテナ近傍の電気伝導度分布が変動) による送信信号の変動を計測監視する方法を試験している。また人工雑音の著しい東海地域のデータ処理に、異常値の自動処理アルゴリズムを導入した。この結果から、電場と磁場の両方の観測において、数日間程度の観測により、S/N~5 程度のアクロス信号が受信できることを確認した。また、おおよその電気伝導度を推定し、一般的な中部日本の電気伝導度と矛盾がないことを確かめた。

#### 【試験観測を踏まえた今後の展望】

現在の電流ダイポールの大きさでは、現実的な期間の観測で時間変動が捉えられるのは、地下 5km 程度までであると予測された。プレート境界上部までの電気伝導度構造とその変化を捕捉できるためには、現在より 1~2 桁大きいダイポールモーメントの実現が課題である。地殻深部の電気伝導度分布の不均質性とその状態変化の捕捉には、雑音として働く地表付近の不均質変動の把握と補正を要するので、そのための定常的送信点 (小スケールのものも含む) と観測点の分布密度を高くする必要がある。その必要性の意義をふくめて、地殻深部の監視観測に不可欠な諸要素の洗い出し、および (2) の理論による定量的評価の進展について報告する。