

## 最尤法を用いた地球内部電気伝導度分布の推定 Estimating the distribution of electrical conductivity in the earth with the maximum-likelihood method

岩下 耕大<sup>1\*</sup>; 藤 浩明<sup>2</sup>  
IWASHITA, Kodai<sup>1\*</sup>; TOH, Hiroaki<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 京都大学大学院理学研究科, <sup>2</sup> 京都大学大学院理学研究科付属地磁気世界資料解析センター

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Kyoto University, <sup>2</sup>Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Kyoto University

我々は、モデル誤差を反映する目的関数を用いたインバージョンにより、地球内部の電気伝導度分布の推定を行った。逆問題を解くにあたって広く用いられている最小二乗法では、目的関数をデータのスフィットとモデルパラメータに関する罰則項の線型結合とし、これを最小にするようなモデルパラメータの推定値を求められる事が多い。データの予測値は、モデルに、このモデルパラメータの推定値を当てはめ、順計算を行うことにより得られる。しかしながらこの手法は、確率論の観点からすれば、モデルに誤差が無いという条件が暗に仮定されている。

我々はこの仮定を用いずに、最尤法を使って逆問題を解くことを試みた。最尤法を用いて得られた結果は、モデルの不確かさも反映しており、一般には最小二乗法で得られた結果と必ずしも一致しない。具体的には、2003年11月に起きた磁気嵐の地上観測網によるデータにこの手法を適用し、表層に既知の海陸分布を持つ球対称導体球の電気伝導度を推定した。すなわち、まず磁気嵐を含む三日間の69観測所における全球毎分値からその月の五静穏日を用いて求めた平均地磁気静穏日変化を差し引き、得られた変化磁場を内外分離した。分離した外部磁場変化を海陸分布を表す電気伝導度不均質を表層に貼付けた球対称導体球に印加し、内部磁場を計算した。この内部磁場が観測データから分離した実際の内部磁場と一致するように球対称構造を変化させれば、最適な地球内部電気伝導度構造を求める事ができる。

これまでに行った予備的な合成インバージョンでは、最尤法は最小自乗解とは異なる解を与える事、また、最尤法によってモデルの良し悪しをある程度判定できる事などが明らかになった。しかし、実データを用いた逆問題においては、適用可能な先験情報（例えば、電気伝導度は負でない実数である事など）を可能な限り組み込む事や有効な罰則項を目的関数に含める必要がある。

講演では、合成データへの誤差の加え方や初期モデルが結果に及ぼす影響などについても議論する。

キーワード: 電気伝導度, 磁気嵐, 逆問題

Keywords: electrical conductivity, magnetic storm, inversion