

L1 正則化によるスパース推定法を用いた磁場 3 次元構造イメージング The 3D magnetic imaging using the L1 regularization and variable selection procedure.

宇津木 充^{1*}
UTSUGI, Mitsuru^{1*}

¹ 京都大学大学院理学研究科
¹ Graduate School of Science, Kyoto Univ.

近年、重力・磁場などのポテンシャルデータから 3 次元の地下構造を求める為の解析手法がいくつか提案されている。それらの中にはスパースな解を求める為の制約を課した解析手法が用いられている (例えば Portniaguine and Zhdanov, 1999、Silva et al., 2007)。一般に重力や磁場のポテンシャルデータから地下構造を求めた場合、その非一意性から滑らかな、従って実際の構造をぼかしたような unfocused な解が得られてしまう。上記の解析方法は、データを再現できるよりシンプルな解 (即ち少ない非ゼロの説明変数) が得られるような制約を課し、結果解像度の高い解を得ようとするものである。ところで近年、Lasso (Tibshirani, 1995) と呼ばれるスパース推定法が注目され機械学習、画像解析やゲノム情報解析などの分野で用いられている。この方法は線形回帰に L1 罰則項を加えた罰則付き最適化を行うことで疎な (多くの係数が真に 0 となる) 解を求めるための方法である。Lasso では選択でき得る (非ゼロな) 解の次元が観測データの次元以下に制約されるが、これに L2 正則化項を加え $p \gg n$ 問題にも適用できるようにしたのが Elastic Net (Zou and Hastie, 2005) である。本研究ではこうしたスパース推定法を磁化構造解析に適用した結果を報告する。

キーワード: ポテンシャル, 地球磁場, 磁化構造, L1 正則化法
Keywords: potential, geomagnetism, magnetic structure, L-1 norm regularization