

地震データのベイズモデリング

東京大学 情報理工学系研究科 駒木 文保

地震波動解析に関する共同研究プロジェクトを東京大学地震研究所のチームと東京大学情報理工学系研究科のチームとで開始した。情報理工学系研究科のチームは統計的・数理的手法の開発を主に担当している。統計モデルとベイズ統計学を用いた以下のような取り組みについて報告する。

- 複数の振動子を含む時系列モデルを用いた時系列解析

時系列データを複数の振動子に分解する状態空間モデルを用いたベイズ解析手法 (Matsuda and Komaki, 2017ab) は脳波データの解析に有効であった。この時系列モデルを地震波データに適合するように拡張することにより、ベイズ統計学に基づく地震波の解析手法を開発する。

- 深層学習を用いた振動分類

地震観測網の充実にともない、大量の地震波データを自動的に処理する統計的手法の開発が重要となっている。MeSO-net データを用いた地震由来の振動を自動的に検知するシステムの構築と、複数の地点での観測データを用いた自動震源決定手法の開発に取り組んでいる。

- 地震計測データ解析に役立つ方向統計学

地震データ解析において、地震波の伝播方向など方向に関するデータを取り扱う必要がある。方向統計学における従来の未知母数の推定手法は、簡単なモデルを用いる場合を除き、尤度の評価に複雑な積分計算が必要になるという問題点があった。スコアマッチング法を方向統計に拡張した手法 (Takasu et al., 2018) をもちいることにより、積分計算を回避し従来手法より高速かつ簡単に未知母数を推定することができる。

参考文献

- Matsuda, T. and Komaki, F. (2017a). Time series decomposition into oscillation components and phase estimation, *Neural Computation*, vol. 29, pp. 332–367.
- Matsuda, T. and Komaki, F. (2017b). Multivariate time series decomposition into oscillation components, *Neural Computation*, vol. 29, pp. 2055–2075.
- Takasu, Y., Yano, K., and Komaki, F. (2018). Scoring rules for statistical models on spheres, *Statistics and Probability Letters*, vol. 138, pp. 111–115.