

前震のロジスティック判別による短期地震予測モデル

東京工業大学 野村俊一
統計数理研究所 尾形良彦

大規模な地震の発生直前には、より小さな地震が先行して起こるケースがしばしばあり、このような先行地震は前震と呼ばれる。すべての大地震が前震を伴うわけではないが、東日本大震災に代表される海溝沿いの大地震では、多くのケースで直前に前震の群れが観測されている (Bouchon et al., 2013)。地震の群れが大地震の前震であることを、大地震の発生前に識別することができれば、大地震の短期的予測が実現でき、防災に多大な貢献となるであろう。

Ogata et al.(1996)は、クラスター化した地震群が前震であるかどうかを、群内の地震間の震央距離、時間差、マグニチュード差を説明変数としたロジスティック回帰を用いて確率的に識別する手法を提案している。ここで推定された識別モデルは、その後の検証においても一定の前震識別性能を持つことが確認されている (Ogata and Katsura, 2012)。

本研究では、Ogata et al.(1996)のモデルを拡張し、ロジットリンク関数を用いた一般化加法モデル (GAM)による前震判別手法と、それを活用した短期地震予測モデルを提案する。先行研究は予測する大地震のマグニチュード、発生時刻に関して曖昧さを残しているのに対し、本研究では予測対象の地震規模と予測期間を一定範囲に絞り込むことで、地震警戒情報により具体性を持たせている。また、前震識別のための特徴量として、地震群の緯度・経度、時空間的範囲、マグニチュードの推移などのより詳細な情報を追加することで、識別性能の向上を図る。最後に、モデル推定と独立したデータを用いて、既存手法との予測性能比較を行う。

参考文献

- [1] Bouchon, M., Durand, V., Marsan, D., Karabulut, H., and Schmittbuhl, J. (2013), The long precursory phase of most large interplate earthquakes, *Nature Geoscience*, **6**, 299–302, doi:10.1038/ngeo1770.
- [2] Ogata, Y., Utsu, T. and Katsura, K. (1996). Statistical discrimination of foreshocks from other earthquake clusters, *Geophysical Journal International*, **127**, 17–30.
- [3] Ogata, Y. and Katsura, K. (2012). Prospective foreshock forecast experiment during the last 17 years, *Geophysical Journal International*, **191**, Issue3, 1237–1244, doi:10.1111/j.1365-246X.2012.05645.x.