

自然地震カタログとETASカタログに内在する前震活動の特徴の違い：前震予測モデルを用いた検証

Difference of foreshock characteristics between real data and synthetic ETAS catalogs: through the application of an empirical earthquake forecast model based on foreshocks

*弘瀬 冬樹¹、溜瀨 功史¹、前田 憲二²

*Fuyuki Hirose¹, Koji Tamaribuchi¹, Kenji Maeda²

1. 気象研究所地震津波研究部、2. 気象庁地震火山部

1. Seismology and Tsunami Research Department, Meteorological Research Institute, 2. Seismology and Volcanology Department, Japan Meteorological Agency

全ての地震活動はETASモデルで再現できる確率現象であるため、ETASによる予測よりも効率の良い地震の予測は不可能であるという指摘 [例えば, Felzer et al., 2004, BSSA; 2015, NatureGeo] がある。一方、前震活動はETASでは表現されない前駆的すべりなど、震源核形成過程の一部であり、その特徴を用いればより効率よく地震の予測が可能であるという指摘 [例えば, Lippiello et al., 2012, SciRep; Bouchon et al., 2013, NatureGeo] もある。

そこで、ETASモデルによる実データの再現性を検証するために、実データから推定されたETASパラメータを用いて、模擬的な地震カタログ（ETASカタログと呼ぶ）を作成し、実データの前震活動に基づいた予測モデル [例えば, 前田・弘瀬, 2017, 予知連会報98] をETASカタログに適用し、その予測効率を調べた。伊豆諸島の地震活動に最適化した本予測モデルは、緯度 $0.2^\circ \times$ 経度 0.2° の領域内でM3.0以上の地震が3日間に3個だけ発生した時に、同領域内でその後5日間以内にM5.0以上の地震が発生すると予測するものである。本モデルは尤度の観点で最も効率が良い。

本予測モデルを実データとETASカタログそれぞれに適用した結果、成績はETASカタログよりも実データに適用した時の方が良かった。このことは、ETASでは前震活動（前駆すべりが関連？）の特徴を十分には再現することは困難であり、前震活動に基づく予測はETASによる予測よりも効率的である場合があることを示唆する。しかし、本検証では前震活動による予測モデルは実データにより最適されたモデルであるため、特殊なケースの検証となっている可能性がある。より信頼性の高い検証のためには、ETASカタログを用いて最適化を行った場合など、他の方法による検証も行うことが必要であろう。

キーワード：地震予測モデル、前震活動、ETASモデル、伊豆諸島

Keywords: Earthquake forecast model, Foreshocks, ETAS model, Izu Islands