

繰り返し回数の少ない相似地震の長期的発生予測にBPT分布を用いた場合の成績

Long-term predictability for the repeating earthquake with a few times recurrence using the BPT model

*田中 昌之¹、岡田 正実¹

*Masayuki Tanaka¹, Masami Okada¹

1. 気象研究所

1. Meteorological Research Institute

1. はじめに

気象研究所では、中規模の繰り返し相似地震について、2014年にこれまでの発生状況を取りまとめた。その後は準リアルタイム的に発生状況を追跡し、新たな相似地震が見つかったときは、適宜、長期的発生確率の予測計算をおこなっている。しかし、中規模以上の相似地震を扱う場合は、再来間隔が長いこともあって、計算に使えるデータ数が非常に少ないケースが多々ある。先行調査で、繰り返し回数が非常に少ないときの長期的発生確率予測の成績を、ベイズ統計対数正規分布モデル、小標本論対数正規分布モデルおよび指数分布モデルについて調査した。地震震調査委員会では、長期的発生確率予測にBPT分布モデルを使っており、BPT分布の場合についても調査した。

2. データと予測方法

東北大学作成の相似地震カタログから、Okada et al. (2012)が2008年の事前予測の実験用に編集したものを再編して使用した。1993年から予測時点に5個以上の相似地震を含み、平均マグニチュードが2.75以上の126系列を対象とした。予測時点に近い地震を3個、4個、5個、5個以上と切り出し、地震の発生間隔を使い、BPT分布モデル (BPT-pin) で発生確率を計算した。パラメータは、平均発生間隔 μ は当該系列の平均値を使用し、変動係数 α は地震数5個で求めた変動係数値の中央値を用いた。

3. 予測成績

予測成績は、平均対数尤度 (Mean log-likelihood) とブライアスコア (Brier score) の2つの評価手法を用いて、予測期間内の相似地震の発現有無と比較して求めた。平均対数尤度の結果について、先行調査のベイズ統計対数正規分布モデル (LN-Bayes)、小標本論対数正規分布モデル (LN-SST) 及び指数分布モデル (Exp-pin) と比較した結果は図のとおりである。平均対数尤度は、数値が大きいほど優れたモデルである。BPT分布モデルの成績は、他の3つの統計モデルと同じく、繰り返し回数が少なくなるにつれて悪くなる。しかし、他の統計モデルよりも成績は劣り、繰り返し回数3回以下では予測確率が0.5のときの成績 (-0.693) よりも下回る悪い成績である。

大会当日は、使用するデータを変えた場合やブライアスコアの成績、統計的手法による予測の検証なども紹介する予定である。

キーワード：繰り返し地震、発生予測、BPT分布モデル、平均対数尤度

Keywords: Repeating earthquakes, forecast, BPT model, Mean log-likelihood

