

関東地域における中規模地震モデルの検討

Seismicity models for moderate earthquakes in the Kanto region of central Japan

井元 政二郎 [1]

Masajiro Imoto[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

1. はじめに

関東地域の中規模地震については、平均地震規模の変化 (μ 値とする) に基づくモデル (Imoto, 2003; Imoto and Yamamoto, 2006) や Gutenberg-Richter の規模頻度関係式の a-値, b-値に基づくモデル (井元・山本, 2005), あるいはこれらを統合したモデル (井元・山本, 2006) などをこれまで提案してきた。これらのモデルは, M6 級の地震に対しては検証作業がなされ, 一定の有効性が期待できる。ここでは, 危惧されている M7 級地震への適用を念頭に, これまでの検証結果をもとにこれらのモデルの有効性について再検討する。

2. 地震モデル

関東地域 200x200x90 km³ の領域に発生する中規模地震 ($M \leq 5.5$) を予測対象 (本震と呼ぶ) とし, 領域内の 2km 間隔の格子点において 10 日間隔で強度関数を求める。このため, 格子点の各点において, a-値, b-値, μ 値を求めこれを用いて地震強度を算出する。これらの値を単独あるいは組み合わせることにより, いくつかの地震モデルを考えることが可能であるが, ここでは次の 3 つのモデルに限ることとする。

(1) AB モデル: a-値, b-値を用いたモデル

(2) Bt モデル: μ 値の変化を用いたモデル

(3) 統合モデル: AB モデルと Bt モデルを統合したモデル

ここでは, 以下の考察により統合モデルを構築している。

μ 値と a-値 (あるいは b-値) との相関係数を調べることにより, これらの独立性をあらかじめ検討した。これによると, 地震時における相関係数は 0.38(0.06) であるが, 定常状態における相関係数は 0.03(-0.007) と小さい。複数の異常現象に基づく地震確率に関するこれまでの考察で, 定常状態において現象が独立であれば, Aki (1981) や宇津 (1977) による地震確率の式 (Aki 式) が地震確率の下限を与えることが判明している。今回観測された相関係数から, μ 値の分布が a-値 (あるいは b-値) の分布と独立であると判断し, Aki 式を用いて AB モデルと μ モデルを統合した。

3. 地震規模と予測確率

1990 年~2006 年に発生した 27 個の本震に関して, 各モデルによる予測確率 (確率利得) と地震規模 (M_w) との関係性を調べた。明瞭な線形関係はどのモデルにおいても認められないが, AB モデルよりも統合モデルの方が, 規模の大きな地震に対して, より高い確率を示す傾向が強いようである。

4. 発震機構と予測確率

すべり角と確率利得との関係性を調べると, 逆断層型を示す本震が多く, 90 度付近に大部分の地震が集まる。逆断層型以外の地震は 6 個観測されているが, そのうち 2 個では確率利得が 0.5 倍あるいは 0.03 となって, モデルの有効性を低下させる原因となっている。これに対し, 逆断層型地震では, 有効性を大きく低下させる地震は認められない。

5. まとめ

統合モデルは計算の上では, AB モデルよりも有効性が高いことが期待されるが, 実際にはほとんど差がない。Mw 6 以上の地震に限ると, 統合モデルの方がやや有効性が高いようである。また, 逆断層型地震に対する有効性は, その他の地震より高いようである。従って, 逆断層型の M7 級地震に対しては, 統合モデルを用いることにより AB モデルよりも高い予測確率値を期待できる。

文献

Aki, K., 1981, Earthquake prediction, AGU, 566-574.

Imoto, M., 2003, *J. Geophys. Res.*, 108, ESE7.1-12. doi: 10.1029/2002 JB001774.Imoto, M. and N. Yamamoto, 2006, *Tectonophysics*, 417, 131-140.

井元政二郎・山本菜穂子, 2005, 日本地震学会講演予稿集 2005 年度秋季大会

井元政二郎・山本菜穂子, 2006, 日本地震学会講演予稿集 2006 年度秋季大会

宇津徳治, 1977, 地震 2, 30 巻, 179-185.