

正規分布モデルによる地震長期発生確率の計算 - 釜石沖地震 -

Probabilistic estimation by normal distribution model - earthquakes off Kamaishi -

岡田 正実[1]

Masami Okada[1]

[1] 松代地震観

[1] Matsushiro Seismo. Obs.

【はじめに】 比較的短期間に同じところで繰り返し発生する固有地震は、地震の長期発生確率計算を評価するのに都合のよい事例になる。Matzuzawa et al.(2002)は岩手県釜石市沖で数年間隔で発生している M4.8 前後の地震がプレート境界の特定のアスペリティで起きる固有地震であることを示した。そこでは 2001 年 11 月 13 日に M4.7 の地震が発生したが、この地震は、Matzuzawa et al.(1999)によって 2000 年 7 月 ± 6 月の期間内に発生するだろうと予測されていたものである。長谷川(2002)は、2001 年 11 月末までに 99%の確率で起きると予想されていた地震が、予想通りの規模で、予想通りの場所に発生したことから、予測が成功した例としている。時間間隔の変動が小さいので、時間間隔そのものが正規分布に従うものと仮定して、標本平均と標本分散をそのまま使って確率や予測期間等を求められている [Matzuzawa et al.(2002)]。ここでは、パラメータ値の不確定性（推定誤差）を考慮した確率計算を行う。

【計算理論】 過去に $n+1$ 個の地震が観測され、得られた n 個の時間間隔を T_i 、(標本)平均を T_m 、(標本)分散 s とする。 T_i は正規分布に従うが、母集団の平均や分散の値は不明で、その事前分布は平均と分散について一様である仮定する。最後の地震から次の地震までの時間間隔を T_f とすれば、岡田(2002)と同様な計算から、 $(T_f - T_m) \sqrt{n-3} / \sqrt{(n+1)s}$ は自由度 $n-3$ の t -分布に従うことが分かる。

【釜石沖地震の確率予測】 小林・北村(2003)は 1950 年 4 月 3 日の地震も釜石沖の可能性があるとしているが、ここでは、長谷川(2002)に掲載されている 1957 年から 2001 年までの 9 個を採用する。2001 年の地震を除いて、今回の方法で 95 年の地震直後に確率計算したとすると、2001 年 11 月 13 日までに次の地震が発生する確率は 95%弱である。したがって、2001 年の地震が異常に遅かったことにならない。また、2001 年の地震直後に将来の地震の発生確率を計算すると 2005 年 11 月上旬から 09 年 4 月中旬までの 41 ヶ月の間に 90%の確率になる。99%の区間推定は、2004 年 2 月下旬 ~ 2010 年 12 月下旬までの 6 年 10 ヶ月であり、Matzuzawa et al.(2002)が与えた予測期間 (2007 年 5 月 ± 21 ヶ月) よりかなり長い。