

十勝沖におけるb値を用いた地震活動の監視

Earthquake Monitoring in Tokachi-oki Using the Temporal Variation of b-value

*謝 蔚云¹、服部 克巳¹、韓 鵬²

*WEIYUN XIE¹, Katsumi Hattori¹, Peng Han²

1. 千葉大学、2. 中国南方科技大学

1. Chiba University, 2. Southern University of Science and Technology

地震の発生頻度とマグニチュードの関係はGR則（Gutenberg-Richter law）： $\log N(M)=a-bM$ によって近似的に表すことができる。係数 b は大地震と小地震の相対的発生率を表す。大地震に先行して b 値が低下することが数多く報告されている。地震の検知能力には限界があり、マグニチュードの小さな地震は完全に検出できない。完全に検出可能な最小マグニチュードを M_c と定義すると、マグニチュードが M_c より大きい地震は完全に検出でき、地震の発生頻度はGR則を従う。正確な b 値解析をするためには、 M_c より大きいマグニチュードの頻度分布を用いて解析を行う必要がある。地震の検知能力 M_c は時間によって変化するため、本稿では M_c の時間変化を調査し、その最大値を全地震カタログに対する M_c とする。また、その時間変化を検出するため、地震カタログを時間順に window に分割し、window ごとに計算する。 M_c を偏りなく計算するため、bootstrap法を用いて、window から地震を無作為に復元抽出し、リサンプルされた地震のサブセットにおいて MAXC (maximum curvature) 法で M_c を判断し、その平均値を元の window の M_c とした。また、地震カタログを時間順に window に分割し、window ごとに最尤法を用いて b 値を計算し、 b 値の時間変化を解析した。時間変化する b 値の異常性を地震活動の通常期に対応する b 値と比較するために赤池情報量基準（AIC）を導入し、 b 値変動の有意性を評価する。すなわち、地震活動通常期の地震を無作為に抽出し、リサンプルされた地震のサブセットの b 値を計算し、参照 b 値とする。評価したい b 値と参照 b 値の ΔAIC を計算し、 $\Delta AIC \geq 2$ を満たす場合を積算し、その割合を P とする。 P 値が大きいほど b 値が大きく変化したことになる。このようにより客観的に b 値の異常性評価することを試みた。

本稿では例として1990年-2014年にわたる十勝沖における地震活動を調査した。気象庁の地震カタログを用い、 b 値の日変化について解析を行った。その結果、 b 値は2003年9月26日の十勝沖地震（M8.0）が発生する3か月前から減少し、 b 値の変化の有意性を評価する P 値は同時に3か月前から顕著に上昇した。この結果は、M8クラスの地震に対して b 値を用いる地震予測の有効性を示した。詳細は講演時に発表する。

キーワード： b 値、赤池情報量基準、完全検出できる最小マグニチュード

Keywords: b-value, AIC, M_c