

## プレート間地震の活動から見た固有地震モデル

## Seismicity in a source region of a large interplate earthquake and the characteristic earthquake model

# 石辺 岳男 [1]; 島崎 邦彦 [2]

# Takeo Ishibe[1]; Kunihiko Shimazaki[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・地震研

[1] Earth and Planetary Sci.,Tokyo Univ.; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

地震の個数がマグニチュードの増大により指数関数的に減少するグーテンベルグ・リヒター則（以下 G-R 則と略記）は、これまで地震活動を記述する式として広く用いられてきた。その一方で、断層とその周辺の地震活動の調査から、G-R 則が局所的に成立していない報告もされてきた（Wesnousky ほか, 1983 ; Sieh, 1981 など）。Schwartz and Coppersmith (1984) は Wasatch 断層と San Andreas 断層中南部について近年の地震活動と活断層調査から、固有地震モデルを提唱した。地震の繰り返し発生を議論する時、1つの活断層あるいはその特定のセグメントにおいて、全体を震源域とする固有地震が周期的に発生し、それ以下のマグニチュードにおける地震発生度数は G-R 則で期待される地震数よりも顕著に少ないとするモデルである。Wesnousky (1994) はカリフォルニアについて、Stirling ほか (1996) はカリフォルニア、ニュージーランド、日本の横ずれ断層について計器観測データと地質データを結びつけることにより、活断層に沿った地震の規模別頻度分布は G-R 則よりもむしろ固有地震的であるとした。

筆者らは昨年の地震学会で地震調査研究推進本部による主要断層帯の活断層データと気象庁一元化カタログを用いて、活断層に沿った地震の規模別頻度分布が固有地震的であることを示した。また平均再来間隔が短い、または平均変位速度が大きい断層程、G-R 則からのずれの度合いが大きいことを示した。本研究ではその対象を陸域活断層から海溝型地震に移し、その規模別頻度分布について調べた。中米の海溝型地震については Singh ほか (1983) により固有地震的な活動が報告されている。一般に陸域活断層の平均再来間隔は 1000 年～10000 年のオーダーであり、それに比べて海溝型地震は数十年から数百年のオーダーである。そのため、同じ計器観測期間の地震カタログを用いても地震サイクルのより多くの部分を抽出することが可能である。また活断層では M1.5～3.0 程度の小～微小地震活動が主なデータであるが、海溝型地震ではより大きなマグニチュードの地震を対象とすることが可能である。ただし海溝型地震ではプレート間地震とプレート内地震を分けることが困難であるという問題点もある。

本研究で対象とした海溝型地震は色丹島沖、根室沖、十勝沖、三陸沖北部、宮城県沖地震、宮城県沖海溝寄り、東南海地震、南海地震、大正型関東地震の9つであり、想定震源域及び固有地震の再来間隔は地震調査研究推進本部の値を使用した。近年の気象庁一元化や新しい地震観測網の整備に伴い地震の検出能力が向上したため、地震カタログを 1923 年～1997 年 9 月の気象庁カタログと 1997 年 10 月以降の気象庁一元化カタログに分割してそれぞれで評価を行った。海溝型地震の発生頻度から  $b$  値で外挿した直線と震源域内の地震活動を比較した結果、いずれの領域でも G-R 則から期待される地震数に比べて観測された地震数が少ないことが示された。海溝型地震では気象庁カタログ期間内に「宮城県沖海溝寄り」以外の 8 つの領域で固有地震が発生しており、1つの地震サイクルにおいて最も地震活動度が高い期間を含んでいる。また気象庁一元化カタログ期間に 2003 年十勝沖地震が発生しており、十勝沖領域においては 1952 年～2003 年で 1つの地震サイクルとみなすと、この期間内の地震の規模別頻度分布には 0.8～1.0 のマグニチュードギャップが存在し、顕著に固有地震的である。

固有地震の平均再来間隔については推定値の信頼性に乏しい領域も存在するために、固有地震の平均再来間隔を未知パラメータとして、現在の地震活動から G-R 則が成立すると仮定した場合の平均再来間隔を求めた。地震数が少ない領域においては  $b$  値の信頼区間が大きいためばらつきが大きいものの、例えば南海地震（推本の推定値 90.1 年）について 675 年以上（気象庁カタログ）、508.4 年以上（気象庁一元化カタログ）と推本の推定値よりも顕著に大きい値となった。本研究においてはプレート間地震とプレート内地震の分割は一切行わずに評価を行ったが、それに関わらず観測された地震活動は、G-R 則から期待される地震数に比べて顕著に低いものであった。海域の地震の震源決定精度が陸域に比べて劣る点を考慮しても、本研究の結果は有意なものであると言えよう。