

巨大アスペリティが部分的に破壊することはあるのか?

Does a large asperity break partially?

石辺 岳男 [1]; 中谷 正生 [2]; 鶴岡 弘 [3]; 島崎 邦彦 [4]

Takeo Ishibe[1]; Masao Nakatani[2]; Hiroshi Tsuruoka[3]; Kunihiko Shimazaki[4]

[1] 東大地震研; [2] 東大地震研; [3] 東大地震研; [4] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] ERI; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

地震の繰り返しを議論する際に、ある震源域における地震活動が G-R 則に従うか、あるいは特徴的なスケールを持った固有地震的な挙動を示すかは地震予知の可能性を探る上で重要な問題であり、これまで様々な分野から議論が行われてきた。シミュレーションや広域的な地震活動にみられる規模別頻度分布がべき乗則に従うことから、地震は臨界現象であり、その規模を予測することはできないとする主張がされている。その一方で、主にトレンチ調査など地質学的な見地から、大地震の震源域においてはその全体を破壊する地震（固有地震）が高頻度で発生し、べき乗則には従わないとする固有地震モデルが提案されている。ある震源域を仮定した場合に、その破壊の拡がり単に確率事象であり、大地震はその確率分布に準じた偶然の産物であるとするならば地震予知は困難である。その一方で、震源域において inter-seismic な期間における地震活動が低調であり、比較的周期性をもって領域全体を破壊する地震（固有地震）が発生しているとすれば、物理的背景を解明することでその挙動を把握することができると考えられる。また、もしも破壊が及んだ場合に、その内部では破壊が停止しない一蓮托生の破壊単元が存在し、その特徴的なサイズに準じた固有規模の地震を発生させる領域が存在していれば、それはその特徴的なサイズと比較可能なスケールで議論した場合に G-R 則は破綻することを意味する。そこで、本研究では南海・東南海地震の震源域を対象として、大地震の震源域の一部を破壊する地震イベントの有無を検討した。

豊富な歴史史料や津波堆積物調査などから、南海トラフ沿いではおおよそ 90 年～150 年の周期で M8 クラスのプレート間地震（南海・東南海・東海地震）が繰り返し発生してきたことが知られている。これらの領域においては、1944 年に東南海地震が、1946 年に南海地震が発生しており、また 1923 年以降の震源データも気象庁により記録されている。推定されている平均再来間隔で規格化した 1 サイクルにおける M-T ダイアグラムは、中規模（M5.0）以上の地震は前駆的地震活動や余震を除くとほとんど発生しておらず、顕著に低調であることを示している。これらの領域においては前駆的地震活動や余震を含めても G-R 則は成立しておらず、大地震の震源域は内部で様々なサイズの破壊が複雑に起こる確率論的な振る舞いを示すよりはむしろ、全体が一つのまとまりとして破壊からヒーリング・固着・応力の蓄積から次の破壊へと単純な繰り返し挙動をしているものと思われる。このような傾向は発生位置や震源メカニズムを用いてプレート間地震だけを選び出した M-T ダイアグラムを用いればより明瞭に認識されるだろう。また、島崎 (1971) で指摘されている、大正関東地震震源域における顕著に低調な地震活動は新たな観測網の整備や検測データの気象庁への一元化により質の向上した一元化気象庁震源カタログにおいても認められる。これらの地震活動の空間的パターンはカタログ期間や均質限界マグニチュードに依存しておらず、前駆的な地震活動や余震を除いた、地震サイクルの大部分を占めると考えられる静穏期には、震源域を部分的に破壊するイベントはほとんど発生していない。したがって、カップリングが強いプレート間大地震の震源域における破壊は、1(単元全体を破壊する)or0(単元は破壊しない)の 2 択に限りなく近い現象である可能性が示唆される。