

プレート沈み込みに伴う日本列島域の地震発生サイクルのモデリング

Physics-based modelling of earthquake generation cycles at plate subduction zones in and around Japan

橋本 千尋[1], 松浦 充宏[2]

Chihiro Hashimoto[1], Mitsuhiro Matsu'ura[2]

[1] 固体地球統合フロンティア, [2] 東大・理・地球惑星科学

[1] IFREE, JAMSTEC, [2] Dept. of Earth & Planetary Science, Univ. of Tokyo

日本列島周辺域のリソスフェアは、太平洋プレート（PA）、北アメリカプレート（NA）、フィリピン海プレート（PH）及びユーラシアプレート（EU）の四つのプレートに分割されており、それぞれのプレートは境界面を通して互いに相互作用を及ぼし合っている。このようなプレート間相互作用は、境界面での変位の食い違い運動として合理的に表現される。日本列島周辺のプレート境界領域では、二つの海洋プレート（PA、PH）の沈み込みに伴うプレート間相互作用の結果として、テクトニック応力の蓄積、準静的破壊核の形成、大地震の発生、アセノスフェアの粘性緩和に伴う応力再分配、及び断層の固着に伴う強度回復の一連の過程が繰り返される。プレート境界での大地震の発生サイクルは、まず、プレート境界面の一部（地震断層域）が固着し、定常的なプレート相対運動からすべり遅れることで始まる。固着域でのすべり遅れはその縁辺部に剪断応力の集中を引き起こし、やがてそれが限界状態に達すると、プレート境界の脆性領域を完全に破断するような大地震が発生する。ここで、プレート境界の固着域の分布と固着の状態は、大地震の発生によって劇的に変化するばかりでなく、次の大地震の発生に向けて地震断層域での強度回復と応力蓄積をバランスさせながら時間的・空間的に変化してゆく。このような地震発生サイクルを通じて、プレート境界の固着状態の時間的・空間的变化を支配しているのが断層構成則である。以上のような地震発生サイクル過程は、プレート境界面の形状を含む地殻・マントル構造が与えられれば、その構造モデルに対して計算される「すべり応答関数」と強度回復メカニズムを内包する「断層構成法則」をプレート境界面での応力・強度条件によって結合した非線形システムに、駆動力としての「プレート相対運動」を与えることで完全に記述される。プレート沈み込みに伴う日本列島域の地震発生サイクルシミュレーションモデルは、基本的構成要素として、「日本列島域の三次元プレート境界面形状モデル（CAMPスタンダードモデル）」、アセノスフェアの粘弾性を考慮した「すべり応答関数」、及び断層面のすべりによる摩耗と接触による凝着を考慮して理論的に導かれた「すべりと時間に依存する構成則」を用いて構築される。