

地震サイクルシミュレーションのためのデータ同化する1自由度バネ・ブロックモデルの適用 釜石沖固有地震活動に対する

Data Assimilation for Earthquake Cycle Simulations: Application of a spring-block model to the earthquake sequence off Kamaishi

佐々木 朋樹 [1]; 鷲谷 威 [1]

Tomoki SASAKI[1]; Takeshi Sagiya[1]

[1] 名大・環境

[1] Environmental Studies, Nagoya Univ.

近年、地震サイクルの数値シミュレーションが精力的に行われているが、そこで用いられるパラメーターや初期条件は半ば恣意的に与えられたものが多く、シミュレーションによる将来予測を実現する上での障害となっている。将来予測が可能な現実に対応したシミュレーションを行うには、パラメーターや初期条件を観測に基づいて推定するとともに、常に最新の観測データを取り入れてモデルを逐次更新することが必要である。データ同化と呼ばれるこの一連の過程は、地震を対象とするシミュレーションではほとんど行われてこなかった。

我々は、1自由度のバネ・ブロックモデルを用いて、岩手県釜石沖で見られる固有地震活動の断層面の摩擦パラメーター推定を試みた。釜石沖では、プレート境界上のほぼ同一の場所でマグニチュード 4.9 ± 0.1 の地震が 5.52 ± 0.68 年間隔で発生しており [Uchida et al., 2007]、地震発生の規則性から、この地震の破壊領域は安定すべり領域の中に孤立していると考えられ、1自由度のバネ・ブロックモデルの適用が可能である。断層面の摩擦法則として、すべり速度・状態依存摩擦法則 [Dieterich, 1979; Ruina, 1983] を仮定し、3つの摩擦パラメーター a 、 b 、 D_c を推定した。

本研究では、まずバネ・ブロックモデルの物理パラメーターを固有地震活動の発生条件に即して設定し、3つの摩擦パラメーター (a , $a-b$, D_c) の組み合わせを変えてシミュレーションを行い、それぞれの計算結果から地震の発生間隔と地震時のすべり量を求めた。その結果、地震発生間隔および地震時すべり量の観測値を満足する摩擦パラメーターの組は、それぞれ3次元パラメーター空間において滑らかな曲面となることを確認した。2つの観測値を満たす摩擦パラメーターの組は、これら2つの曲面が交わる交線として求められる。さらに、摩擦パラメーターは不安定すべりが起きる条件も満たす必要があるため、有限の長さの曲線として、可能性のある摩擦パラメーターを絞り込むことができた。

本震に先行する前駆すべりの大きさといった摩擦パラメーターを反映する観測値を追加することができれば、摩擦パラメーターは一意的に求められることになる。今後、周囲との相互作用が無視できるような繰り返し破壊が認められる他のケースについても、同様な計算を行う予定である。