

シミュレーション部会提案

京都大学大学院理学研究科 平原和朗

地震予知のための新たな観測研究計画（第2次）において、「地殻活動予測シミュレーションモデルの構築」課題では、主として以下の成果を挙げた：

1) 作成した日本列島域の3次元プレート境界面形状標準モデルを利用し、粘弾性滑り応答関数の計算を行い、日本列島域の地殻活動シミュレーションモデルのプロトタイプを完成した。

2) 弾性モデルではあるが、北海道東部、三陸沖、東海沖、南海トラフといった地域において、アスペリティーの相互作用、プレート境界面形状・摩擦特性が生み出す、非地震すべりを含むさまざまなタイプの複雑な地震発生サイクルについて、観測されているすべりの多様性や過去の地震サイクルを再現するシミュレーションが試みられた。

以上の成果により、シミュレーションモデルの有効性が確かめられ、プレート境界のすべり過程に関しては、ある程度モデル化できる、見通しを得たと言える。

ただし、現状では、シミュレーションモデルの基本的な部分についてはある程度完成したと言えるが、予測に使えるほど十分に（定量的に）正確であるとは言えない状況にあり、また、モデルパラメータ等を制約するための情報が不十分である。当初の計画では、「地殻活動の現状をモニターし、そのデータを地殻活動予測シミュレーションモデルに取り込むことで、大地震の発生に向けた地殻活動の推移予測を行う」と述べられていたが、シミュレーションと他のグループの連携は十分とは言えなかったという問題点も残されている。

以上の成果および問題点を踏まえ、次期5ヵ年では、まずは、プレート境界型地震の発生予測に向けて、以下のような戦略が考えられる。

1) 日本列島シミュレーションモデルに基づく日本列島広域における長期評価

現在行われている統計モデルに基づく長期評価（ポテンシャル評価）を物理モデルによるものに置き換えるべく、今期作成された日本列島広域シミュレーションのプロトタイプモデルを発展させる。

2) プレート境界型地震の中期予測シミュレーション実験

さらに、この広域モデルの中に、地域モデルを構築し、プレート境界型地震の中期予測（十年～）を目指し、プレート境界におけるすべり進展および地震発生予測の実験を行う。

以上の課題を実現するためには、現実の観測データのモニタリングとシミュレーションを融合させ、構成パラメータ等の推定を行う手法（データ同化手法）の確立が必須である。これには、現在の部会構成のように、モニタリングとシミュレーション部会が独立ではなく、プレート境界型地震の中期予測実現を目指して、組織再編を行う必要がある。また、現在のモデルでは考慮されていない物理過程（たとえば、媒質の不均質性、地震性すべり時の摩擦特性、間隙流体圧等の時間変化、動的破壊における亀裂の進展など）についての更なる研究を要するが、これには素過程部会との融合といった再編を考える必要がある。