

時間空間幅広いスケールでの地震発生過程解明

東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻

本専攻の地震研究の目標

プレート運動に起因する準静的な応力・地震エネルギーの蓄積、断層におけるすべり、地震波の生成・伝播、断層の余効すべり、断層強度の回復、アセノスフェアの応力緩和に伴う応力再分配等、一連の地震現象を統一的に解明し、時間・空間スケールの階層性を持つ地震活動現象を複雑系の振る舞いとして捉え、その統計的性質を明らかにすると同時に、地震現象の予測可能性を評価する。

現在の状況

本専攻ではこれまで「日本列島域の地殻活動予測シミュレーションモデルの開発」を行ってきた。現時点でシミュレーションモデルのプロトタイプが完成し、実際に東北日本を対象とした準静的応力蓄積過程から動的破壊過程の連成シミュレーションに成功している (Hashimoto et al., 2006)。同時に今後のシミュレーションモデルの調整と高度化に向けて、CMT データ・インバージョン解析手法を日本列島域の地震活動データに適用して地殻内のテクトニック応力状態を推定するという研究も行っている(寺川・松浦, 2007)。

一方で本専攻では実験やデータ解析から世界をリードする革新的な研究成果が生まれつつある。台湾断層掘削による地震の破壊エネルギー、熱エネルギーおよび波動効率の推定 (Tanaka et al., 2006, 2007; Ma et al., 2006) やゆっくり地震の性質解明についての一連の研究 (Shelly et al., 2006, 2007; Ide et al., 2007a, b) は地震現象の理解にとって重要な知見である。さらに地殻変動データの客観的インバージョン法 (Fukahata and Wright, 2007)、マルチスケール断層すべりインバージョン法 (Uchide and Ide, 2007)、くりこみ境界積分法 (Aochi and Ide, 2004)、効率的差分計算コード (平林, 2007)、粘弾性を考慮した応答関数 (Fukahata and Matsu'ura, 2005, 2006) などの先端的手法を次々に開発している。

次期予知計画における展望

地殻活動予測シミュレーションモデルの開発は今後も引き続き行うが、モデルをさらに発展させるため必要な基本法則の解明、データ解析手法の開発とその応用にやや力点を置く。近年地震や地殻変動のデータが量質ともに豊富になっている。これらのデータを用いたインバージョン研究によって動的、静的な地震の性質を明らかにする。普通の地震の動的破壊過程の解明にとどまらず、ゆっくり地震や準静的プロセス、応力場の変化なども対象とする。断層物質の分析による摩擦法則や破壊エネルギーに関する知見と地震波を用いた地震波動エネルギーのより正確な評価により地震現象のエネルギーバランスを様々なスケールで明らかにする。摩擦法則やエネルギーバランスのスケール依存性をシミュレーションモデルに取り入れるための手法開発なども行う。