

プレート収束帯の地殻変形を引き起こす力

The Source of Tectonic Deformation in Plate Convergence Zones

松浦 充宏 [1]; 橋本 千尋 [2]; 橋間 昭徳 [3]; 深畑 幸俊 [4]

Mitsuhiro Matsu'ura[1]; Chihiro Hashimoto[2]; Akinori Hashima[3]; Yukitoshi Fukahata[4]

[1] 東大・理・地球惑星科学; [2] 東大理; [3] 東大・理・地球惑星; [4] 東大・理・地球惑星

[1] Dept. of Earth & Planetary Science, Univ. of Tokyo; [2] Univ. of Tokyo; [3] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ; [4] Dept. Earth and Planet. Science, Univ. Tokyo

我々が研究対象とする地球は、物理的にも化学的にも互いに異なる性質を持つ地殻、マントル、及びコアから構成されている。そのため、地震波のような短い時間スケールの変動に対しては、地球全体は外核を除き弾性体として振る舞うが、地震間のすべり遅れに伴う応力蓄積などの中間的な時間スケールの変動に対しては、地球表層部（リソスフェア）は依然として弾性的に振る舞うものの、その下に広がる最上部マントル（アセノスフェア）は粘性流体として振る舞う。また、もっと長時間スケールのテクトニックな荷重に対しては、リソスフェアさえも粘性流体的に振る舞うようになる。このようなリソスフェアとアセノスフェアの流動学的性質の違いは、プレート境界領域における諸過程を統一的に理解する上で本質的に重要である。地球の表層部を成すリソスフェアは、幾つもの弾性的プレートに分割されており、それらは互いに相対運動を行っている。地震の発生、地殻の変形、造山運動などのプレート境界域で進行する諸過程の根本原因は、相対運動のモードを発散型 横ずれ型 収束型と変化させながら地球表面上に閉じた環を形成するプレート境界での力学的相互作用にある。今日では、地震学的な観測結果に基づいてプレート境界の3次元形状を詳細に決めることができるし、また、GPS や VLBI などの宇宙技術を用いた測地測量によりプレート間の相対運動速度も正確に推定できる。従って、プレート間の力学的相互作用をプレート境界面での変位不連続で表現する我々の方法は、今や、合理的で現実的なものとなった。ちなみに、プレート境界面に垂直な変位の不連続は亀裂の開口に、平行な変位の不連続は断層すべりに対応する。こうした変位不連続によるプレート間相互作用の表現において注意すべき点は、変位不連続ベクトルの大きさの空間変化及び方向の空間変化が共に地殻の変形を引き起こす力の源となるということである。例えば、プレート境界面に平行な変位不連続の場合、地震時のすべりや地震間のすべり遅れ（すべりの大きさの空間変化）が地殻変動を引き起こすことは良く知られている。同じメカニズムにより、屈曲したプレート境界面に沿った一様な定常すべり（すべりの方向の空間変化）もまた、地殻の変動を引き起こす。この効果は、プレート収束域での長期的な地殻変形運動を理解する上で本質的に重要である。以上のような基本的考え方の下、我々のグループは、プレート境界領域で進行する諸過程の統一的理解に向けて、物理モデルに基づく現実的な計算機シミュレーション・システムを開発してきた。本講演では、北米、太平洋、フィリピン海、及びユーラシアの4つのプレートが相互作用する日本列島域を例にとり、大地震の発生サイクルから長期的地殻変形運動に至る3次元シミュレーションの結果を紹介する。