

東アジアのテクトニクスと応力伝播のメカニズム

Tectonics in East Asia and mechanism of stress propagation

岩国 真紀子[1], 加藤 照之[2], 小竹 美子[3]

Makiko Iwakuni[1], Teruyuki Kato[2], Yoshiko Kotake[3]

[1] 東大・理・地球惑星科学, [2] 東大地震研, [3] 東大・地震研

[1] Dept. Earth Planet. Sci., Grad. Sch. Sci., Univ. Tokyo, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] ERI, Univ. Tokyo

Tapponnier and Molnar [1976] の Indentation theory は東アジアの変形場での地質学的な特徴をうまく説明する。その後この考え方は剛体的なブロック運動と連続体運動に分かれたが決着はついていない。本研究では、近年急速に増えた GPS データを用いて、アジアでの応力伝播（変形）の構造を明らかにすることを試みた。具体的には、観測点が少ない東南アジアで観測、変位速度場の統合、2次元弾性薄板を用いた数値シミュレーションにより統合変位速度場を説明、を行った。その結果インドの衝突・スダブロック（Red River 断層の役割）・アムールプレートの運動を考慮した連続体モデルで東アジアの変形場をおおまかに説明できることがわかった。

東アジアから西太平洋にかけてユーラシア、インド オーストラリア、フィリピン海、太平洋プレートのような大きいプレートが収束し、またアムールプレートやスダブロックなどのマイクロプレートが提唱されるなど複雑なテクトニクスを示す。東アジアの変形場については、横ずれの断層の形状など地質学的な構造をうまく説明する Indentation theory が Tapponnier and Molnar [1976] によって提唱された。その後この考え方は断層の働きについて大きく分けて二つの流派、剛体的なブロック運動と連続体としての運動、に分かれたが決着はまだついていない。このほかマイクロプレートのプレート境界の位置やそれらの相互作用など、この地域のテクトニクスについて解明すべき課題は数多く残されている。

本研究では、近年急速に増えた GPS データを用いて、アジアにおける応力伝播（変形）の構造を明らかにすることを試みた。研究は以下のステップで行われた。

・東アジアの中で GPS 観測がほとんど行われていない、東南アジアでまず観測を行い、インドシナ半島の変位速度場を求めた。

・前項を含めて東アジアでの GPS 観測データを集め、小竹 [2000] を基準とした、ユーラシア安定地塊に対する統合変位速度場を求めた。

・数値シミュレーションを用いて、東アジアの統合変位速度場を説明することを試みた。

まず GAME - T と呼ばれる水文学のプロジェクトの元で、タイに GPS 連続観測点を5点設置し1998年3月に GPS 観測を開始した。基準座標系に ITRF96 を使い、Bernese Version 4.2 を用いて約2年間分のデータを解析した。この結果、観測網内には有為な変形は見られないものの、タイの北部は南部に対して系統的に西向きの変位があることがわかった。

次にタイの観測結果やこれまでに報告されている観測結果を集め、基準をユーラシア安定地塊に統一したアジア全体の変位速度場を得ることを試みた。速度場の変換には Heki [1996] の式を一部変更した式を用い、小竹 [2000] による変位速度場に最小二乗法的に合致するよう他の観測結果を統合した。この結果以下のことが示唆された。

・チベットの北部で急速に東方へ回転する。

・インドシナ半島では南中国ブロックとスダブロックが衝突する。

・アムールプレート内部の変位ベクトルは Heki et al. [1999] による推定値とかなり異なる可能性がある。

最後に、簡単な数値モデルによって東アジアの変形場がどこまで説明可能かを調べることにした。数値モデルには2次元弾性薄板を用い、100kmごとに東西に81、南北には北10mm/yr 東西方向固定、南側にはユーラシア安定地塊に対するスダブロックの運動が自由、そして北側には南北方向固定、東西方向自由を与えた。変形場を規定する要因が多数あると考えられるので、それらの影響を明らかにするために、比較的簡単なモデルから始め、4つのステップ(1: インドの衝突とスダブロック運動 2: 1に加えて Red River 断層運動 3: 2に加えてアムールプレート運動 4: スダブロックとアムールプレートのオイラー極を再計算)に分けて考察した。その結果以下のことが明らかになった。

1) アジアの変形場を規定する要因は大きく3つある。インドの衝突・スダブロック (Red River 断層の役割)・アムールプレート

2) タイ北部での衝突と変形

3) アムールプレートのずりによるチベット北部の変位速度の急回転

4) Longmen Shan - Xiaojiang 断層のブロック境界としての役割