

付加体 out-of-sequence thrust におけるすべりメカニズムの解明

Slip mechanism of a major out-of-sequence thrust in an accretionary complex

岡本 伸也 [1]; # 木村 学 [2]

Shinya Okamoto[1]; # Gaku Kimura[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球惑星科学 (Jamstec・IFREE)

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ; [2] Earth and Planetary Science. Inst., Univ. of Tokyo (Jamstec, IFREE)

スマトラ、南海トラフ、アラスカにおける沈み込み帯の研究成果より、近年沈み込み帯での巨大地震および津波は付加体を後方から大きく切る Out-of-sequence thrust (OOST) の活動に起因していることが分かってきた。中でも、南海トラフにおける OOST の地球物理学および測地学的な研究は進んでおり、負の極性を持つ強い地震波反射面によって OOST が明瞭に特徴付けられている。また、負の極性を持つ反射面は断層に沿った異常間隙水圧の存在を示唆しており、OOST では断層運動と地震、流体移動が密接に関わっていることが示唆される。しかし、地球物理学的、測地学的手法においてはデータの解像度の問題から詳細な断層運動のメカニズムを知ることが難しい。そこで、本研究では地質学的手法を用いて、過去に活動した OOST の記載、観察、そして解析を行うことによって OOST の断層運動と地震、流体移動との関係を詳細に描き出すことを試みた。

本研究は西南日本九州四万十帯を大きく 2 分する延岡衝上断層で行った。延岡衝上断層はこれまでの研究により沈み込み帯での地震発生深度を経験した断層であり、岩石中には過去の地震や流体移動の証拠が保存されている可能性が高いと考えられる。

延岡衝上断層の上盤は砂岩泥岩起源の千枚岩から構成されている。これまでの研究より求められた延岡衝上断層上盤千枚岩の最高被熱温度は約 320℃ と見積もられており地震発生帯の深部から浅部までの変形を記録していると考えられる。千枚岩は延岡衝上断層から垂直距離で約 1600m の範囲に発達している。千枚岩は強く変形しており、砂岩泥岩互層と泥質メランジュとの間に介在している。本研究より延岡衝上断層上盤千枚岩の剪断変形は次の 3 つのステージに分かれることが明らかになった。

ステージ 1：粒界拡散によって規制された剪断。この変形メカニズムは千枚岩の面構造を規制している。千枚岩中に見られる S-C 構造の S 面の C 面に対する角度の変化から剪断歪を見積もったところ、延岡衝上断層に近づくにしたがって剪断歪が大きくなることが分かった。また、千枚岩中での S-C 構造を作る剪断での総変位量は最大見積もりで約 1500 m であると考えられる。

ステージ 2：千枚岩の面構造および線構造に高角に入る鉱物脈 (Type 1 vein) のオフセットが延岡衝上断層近傍 200m で見られる。このステージの剪断も面構造に沿った変形であるが、ステージ 1 に比べて断層沿いに局所化している。剪断歪解析より Type 1 vein 形成後の変位量は 5-6 m 程度であることが分かった。その剪断面での変形メカニズムは粒界拡散と粒界すべりであると考えられる。

ステージ 3：断層上盤の千枚岩の面構造にやや斜交した断層での地震性すべり。同様の断層は延岡衝上断層上盤 150m 程度の範囲に卓越する。流体包有物の解析よりこれらの断層は下盤側の脆性的な断面と同じステージに形成されたと推定でき、延岡衝上断層の上盤と下盤が現在のように並置した後の断層運動であると考えられる。また、流体包有物の解析より地震性すべりは地震発生深度の深部から中部で生じたと考えられる。