

底付け付加体の变形機構分布：紀州白亜系四万十帯の例

Distribution of deformation mechanisms in an ancient accretionary complex

橋本 善孝[1], 木村 学[1]

Yoshitaka Hashimoto[1], Gaku Kimura[2]

[1] 東大・理・地質

[1] Geological Institute, Univ. of Tokyo, [2] Geol. Inst., Univ. of Tokyo

<http://www.geocities.co.jp/Outdoors/5107/>

過去の付加体における变形機構の変化は沈み込みから底付けに至る物理化学的变化を理解する上で制約を与える。紀州白亜系四万十帯において、露頭・鏡下スケールでの变形機構の観察を行った。本調査地域は時空間的に前後関係を持つ2つの变形ステージが確認された。メランジュ形成時とデュープレックス形成時である。

メランジュ形成時には圧力溶脱現象が主な变形機構であり、デュープレックス形成時には脆性破壊が主な变形機構であることが分布から示唆される。これは、メランジュが底付け以前に十分岩石化し、脆性的な物性を持っていたことを示している。

沈み込み帯に沈み込む堆積物は、次第に岩石化し様々な環境変化を受け、物性が変化していくと考えられる。過去の付加体はこのような物性変化を積分的に記録している可能性があり、折り重なっている变形を区分することによって、沈み込み課程における堆積物の物性変化を理解することを試みた。

研究対象地域は紀州白亜系四万十帯である。岩層は主に砂岩、泥岩からなり、少量の緑色岩、チャート、微量のライムストーンからなる。全体に激しい变形を被り、メランジュを形成している。緑色岩とチャートは密接して観察されよい連続性を持つ。この緑色岩-チャートユニットを鍵層としてマップスケールな地質構造を検討した結果、本地域はデュープレックス構造を形成していることが分かった。また、メランジュファブリック解析を行ったところ、メランジュファブリックがデュープレックス構造を成す断層に切られて系統的に変化することから、メランジュファブリックとデュープレックス構造との間には明確な時空間的前後関係があることが分かった。

このように詳細な地質構造解析を行った後、露頭・鏡下スケールにおいて、变形機構の観察を行った。变形機構は2種類観察された。

一つは圧力溶解現象である。これは一種のクリープ性の变形である。圧力溶解現象がメランジュファブリックに沿って発達していることから、この变形機構はメランジュ形成と深く関わっていることが分かる。これは、従来から多くの付加体で報告されていることと同様である。

もう一つは脆性破壊である。3つの岩層(砂岩・泥岩・緑色岩)に区分してそれぞれ脆性破壊を同定した。その結果、比較的砂岩に脆性破壊が卓越して発達することが分かった。

さらに上述の2つの变形機構についてその分布をマップ上に落とし、構造との対比を行った。

サンプリングは2種類の方法で行った。調査地域全体を網羅するように、数メートルから数十メートルの間隔で、岩層を任意に採取したマップスケールの物と、特にスラストシート境界に注目し、数十センチから数メートルオーダーで採取したルートマップスケールの物である。

その結果、圧力溶解現象はマップ上に全般に分布し、構造との関連性がないことが分かった。一方で脆性破壊は、マップスケールの構造との明確な関連性が確認された。マップ全体の分布から、脆性破壊がデュープレックス構造を構成する断層に沿って、集中して発達していることが明らかとなった。これは、デュープレックス構造形成時の变形機構が脆性破壊であることを示唆している。また、先の岩層区分とマップスケールでの分布を検討した結果、両者にはなんの関連性もないことから、上述の变形機構の分布が岩層の偏りによる物ではなく純粋に变形機構とマップスケールの構造との関係を示していることが分かる。より細かく見るために、ルートマップスケールでの变形機構分布を検討すると、デュープレックス構造を構成する断層に沿って脆性破壊が卓越する傾向がより明瞭になる。また、断層に沿った部分でも特に断層の上盤(スラストシート下部)に脆性破壊が集中していることが分かった。

以上のことから以下のような結論が考えられる。

- ・メランジュ形成時は一種の脱水過程であり、岩石化過程であるので、圧力溶解現象により、メランジュが形成される過程で、メランジュは次第に岩石化し、破壊強度が増加する。圧力溶脱現象はクリープ性の变形であるので、歪み速度は比較的遅く、地震は起こし得ない。

- ・メランジュ形成が終了し、十分岩石化した後、デュープレックス構造が形成される。このときの变形機構は脆性破壊であると考えられる。これは、デュープレックス構造が形成される以前にメランジュが十分岩石化し強度が増加して、弾性的な性質を有していたことを示している。

この変化の原因として考えられるのは、

1. 単に岩石強度が増加した（間隙率の減少、封圧の増加）
2. 歪み速度が増加した（沈み込み速度の変化？）
3. 岩石化がある程度進んだ状態での流体圧の増加（透水率が低い状態での脱水作用）

などがあげられる。