

# 付加体における堆積物の続成過程と 固結後の小断層古応力解析

講演者：橋本善孝 (高知大 理学部 応用理学科)

報告者：上岡周平 (地質鉱物学教室 M1)

## 1 はじめに

古典的な付加体モデル (critical tapered Coulomb wedge, Davis et al., 1983) では、「物性変化」「流体圧・流体圧比」「応力変化」といったキーワードを考慮していない。これらを考慮することでウェッジモデルを再構築すること、そのウェッジ形状から正しい情報を引き出すこと、長期計測や地震サイクルなどと関連づけることをねらいとしている。主に今回の講義では付加体浅部から深部にかけてどのように間隙率が減少し、どのように物性が変化するのかについての研究成果を紹介した。Wang and Hu (2006) の dynamic critical taper (応力の時間変化を含むモデル)の方が現実に近い。このモデルに必要な要素である応力変化を検出する研究についても話がおよんだ。

## 2 物性変化

浅部の付加体堆積物 (IODP NantroSEIZE Expedition 315 で得られた試料) の物性変化について検討した。一般的な堆積物の間隙率-弾性波速度の関係 (経験則) に比べて、付加体堆積物の弾性波速度が速い傾向がみられた。この関係は岩相、粘土含有量、流体圧、セメンテーション、間隙形状など多くの要素に影響されると言われている。それぞれの影響を検討した結果、これは間隙形状の異方性が原因であり、付加体特有の特徴と考えられる。

さらに深く沈み込んでからの物性変化を経験した堆積物として、四万十帯に見られる砂岩・泥岩を主体とするメランジュの形成過程に注目した。砂岩ブロックにはウェブストラクチャー (図 1) という破碎帯がしばしば観察された。このウェブストラクチャーは緑泥石やカルサイトなどのセメントが形成される前に発達しており、圧密破壊による間隙率減少プロセスの結果と捉えることができる。よって砂岩が選択的にコンピート層になる。これは砂岩にのみ引っぱり割れ目が発達し、泥岩が流動的であったと見られる産状がしばしば観察されることと整合的である。

物性変化を図 2 にまとめる。浅部 (間隙率 20 % 以上) において初期の続成過程はコンパクションによるもので、付加体に特徴的な物性変化を持つ。間隙率 20 % ~ 10 % では砂岩に圧密破壊が見られ、その後緑泥石によってセメントされる。泥質マトリックスとのコンピートコントラストが、メランジュ組織 (block-in-matrix) の形成を促す。最終ステージ (間隙率 1 ~ 2 % ?) では泥質マトリックスも固結し、すべてを切る小断層が形成される。底付け前の小断層だと思われる。

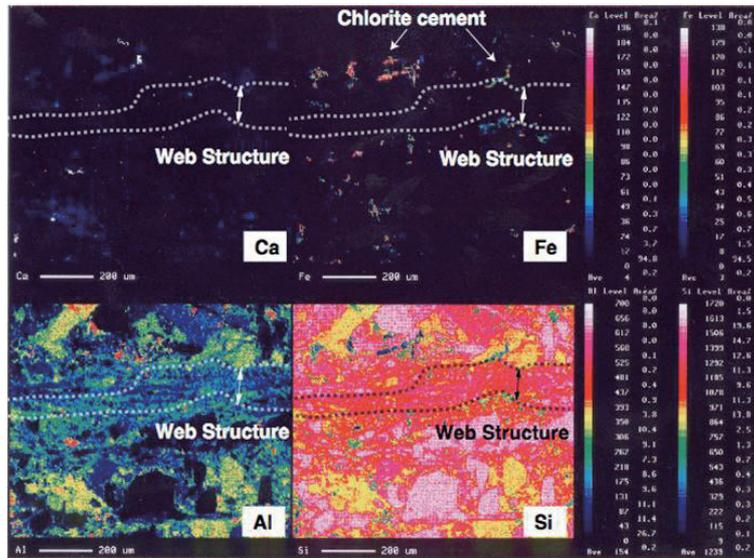


図1 砂岩ブロックに見られるウェブストラクチャー (Hashimoto et al., 2006)

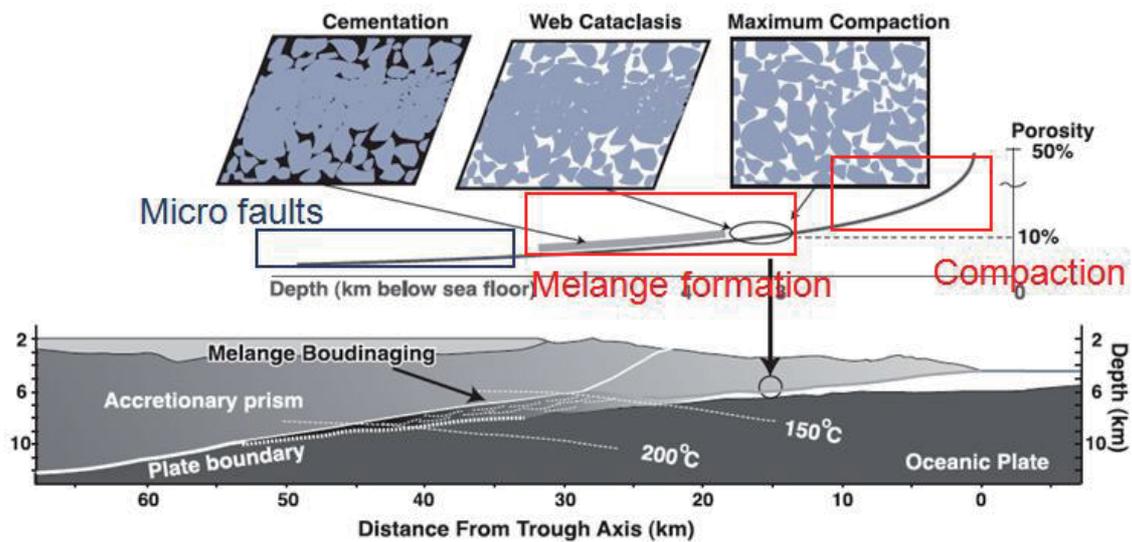


図2 付加体における間隙率の低下に伴う物性変化まとめ (Hashimoto et al., 2006; Park et al., 2002 を改変)

### 3 流体圧比と応力変化

岩石圧を方解石双晶差応力計から推定し、流体含有物からの流体圧力とあわせて流体圧比を得ることができる。また、最終ステージの小断層を用いて多重逆解法 (Yamaji, 2000) と Hough 変換法 (Yamaji et al., 2006) による応力解析を行った。メランジュ面構造を水平に戻したときに正断層的な応力と逆断層的な応力が得られた。これは Dynamic critical taper モデルに整合的である。このような付加体に見られる複数の応力場をより積極的に解釈したいと考えている。

## 4 最後に

以上のように、沈み込み帯における続成過程（物性変化）、流体圧比、応力変化について地質学的観点で天然から情報を得ようとしている。これらはウェッジ形状を説明する上で重要な情報である。また、地震サイクル、サイスミックフロントの物性変化、断層強度に対する流体の役割などにも関わりのある情報であると思われる。

## 5 報告者感想

付加体のような大きな構造を定量的にあつかうために、スケールに見合った調査や研究が必要であり、一筋縄ではいかないことが感じられた。付加体のモデルを再構築するために天然からデータを得なければならぬ。つまり深度により対象や手法を変化させて研究していくため、幅広い視野と知識が必須であり、自分にはとても及ばないと思った。ボーリング試料や露頭観察では、地道であるが確実にデータを得られるだろう。小断層の逆解法による応力解析の精度が上がれば、さらに制約条件が増え、よりよいモデルの形成につながるだろう。