

過去の付加体中の古応力場の推定：四万十帯牟岐メランジュへの多重逆解法の適用

An application of multiple inverse method to ancient accretionary complex: Example from Mugi melange, the Cretaceous Shimanto Belt

佐藤 活志[1], 木村 学[2]

Katsushi Sato[1], Gaku Kimura[2]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 東大・理・地球惑星科学

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, [2] Earth and Planetary Science . Inst., Univ. of Tokyo

上部白亜系四万十帯の徳島県牟岐メランジュを対象として、多重逆解法（山路，2000）による小断層解析を行った。その結果、層理面に垂直な最大圧縮主応力（ σ_1 ）を共有する数種類の古応力場が得られた。これらの応力場は、底付け付加過程におけるデュプレックス構造の形成から、地質体が上昇して地表に露出するまでの過程において記録されたものと考えられる。応力場の前後関係は未だ不明であり、テクトニックメランジュの脆性変形史を解読するには、他の独立した証拠による順序の決定が必要である。

四万十帯は、南海トラフにおける海洋プレートの沈み込みに伴って形成された付加体である。そのなかでも四国の東海岸に位置する牟岐メランジュは、上部白亜系の陸源性堆積岩と遠洋性堆積岩や枕状玄武岩との混合物が、デュプレックス構造を構成すると思われる衝上覆瓦構造をなしていることが明らかとなってきた（池澤ほか，本大会）。断続的な層理面は北に急傾斜し、その走向はENE-WSWからE-Wで南海トラフの海溝軸にほぼ平行である。牟岐メランジュは強い剪断変形を経て形成されたものであり、そこに見られる流動的な形態を持った剪断構造について多くの研究がなされてきた（Onishi & Kimura, 1995, など）。これに対し本研究の目的は、付加過程やその後の地質体の上昇に関連する比較的后成の脆性的変形を、各段階に分離して理解することである。その手段として、メランジュ中に数多く見られる小断層に、多重逆解法を適用し、メランジュ中に見られる小断層の解析によって過去の応力場を復元することを試みた。

小断層解析における逆解法（Angelier, 1979, 1984）は、多数の断層面と変位方向のデータから、3つの主応力軸の方位と応力比（ $\sigma_2/\sigma_1 = (2 - \sigma_3)/(\sigma_1 - \sigma_3)$ ）を決定する手法である。これは、断層変位データを最も良く説明するような平均応力場を電算処理によってフィッティングするものである。これに対し、複数の応力場によって活動した断層が含まれるようなデータから、それらの応力場を分離するための方法として、多重逆解法（山路，2000）が提案された。多重逆解法では、まず全断層変位データから部分集合として数条の断層を抽出し、それに逆解法を適用して最適応力場を求める。次にこれを全ての組み合わせについて行い、各部分集合から得られた多数の応力場が集中した方位をもって最適解とする。もし複数の方位に集中がみられれば、最適応力場が複数得られる、というものである。メランジュ中には数多くの小断層が観察され、それらはOSTのような一傾向の逆断層群だけでなく、様々な方位の横ずれ断層や正断層も含んでいる。従って複数の古応力場の存在が示唆され、それらを分離するため多重逆解法が有効であると考えられる。

多重逆解法の適用により、主に以下の5種類の応力場が得られた（1） σ_1 を水平N-S方向（層垂直）とする軸性圧縮応力（2） σ_1 を水平N-S方向、 σ_3 をほぼ水平E-W方向とする三軸応力（3） σ_1 を水平N-S方向、 σ_3 を垂直方向とする三軸応力（4） σ_3 を水平E-W方向とする軸性伸張応力（5） σ_3 を垂直方向とする軸性伸張応力。（1）-（2）-（4）と、（1）-（3）-（5）はそれぞれ主応力軸の方位を共有しており、associated solutions（山路，1999）である。これらの応力場で説明されるいくつかの断層群について、露頭で認められる切断関係等から前後関係を決定すると、三軸応力、軸性圧縮場、軸性伸張場の順の変形史が推測される。しかし多重逆解法は、得られた全ての応力場の存在を積極的に主張するものではなく、断層データを部分的に説明可能な応力場をいくつか提案しているに過ぎない。さらに多くの断層が、得られた複数の応力場によって説明されてしまい、それを形成した応力場を特定できない。従って、可能な解釈は一通りでない。本研究で明らかになったことは、全断層の変位を説明するには複数の応力場が必要であることと、得られた全応力場に共通する層垂直方向の圧縮成分の存在である。この圧縮成分は、デュプレックス構造形成後に予想される、プレート収束による広域的な短縮方向と調和的である。デュプレックス形成時の、層平行な圧縮成分は検出されなかった。付加体の脆性変形史を解明するには、解析範囲を広げ、また他の地質学的証拠から応力場の存在とその時階を決定する必要がある。