

断層深部変形不均質モデル構築の試み：紀伊半島東部、中央構造線沿いの断層内部構造

Model construction of heterogeneous fault deformation at depth: Fault zone architecture along the Median Tectonic Line, eastern Kii peninsula, SW Japan.

*重松 紀生¹、香取 拓馬^{1,2}、亀田 純³、宮川 歩夢⁴

*Norio Shigematsu¹, Takuma Katori^{1,2}, Jun Kameda³, Ayumu Miyakawa⁴

1. 独立行政法人産業技術総合研究所活断層・火山研究部門、2. 新潟大学大学院、3. 北海道大学、4. 独立行政法人産業技術総合研究所地質情報研究部門

1. Research Institute of Earthquake and Volcano Geology, Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 2. Graduate School of Science & Technology, Niigata University, 3. Hokkaido University, 4. Research Institute of Geology and Geoinformation, Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

地震発生層やその深部延長の塑性変形領域における断層変形の不均質は、地震発生などの断層挙動に重要な影響を与える。一方、活断層深部の変形の不均質を直接観測・観察することは不可能であり、その影響の評価を行うための現実的なモデルはない。そこで本研究では、脆性一塑性付近の変形を被った断層岩が地表に露出する紀伊半島東部の中央構造線(MTL)^{[1][2]}の地質調査に基づき、断層深部の三次元詳細断層内部構造モデルの構築を試みる。ここでは手始めに、MTLの栗野一田引露頭^{[3][4]}周辺、領家花崗岩類起源の断層岩を対象に、モデル構築を目指す。

三次元詳細断層内部構造モデルの構築は、位置を含む正確な露頭情報に基づく。従来、正確な露頭情報把握には膨大な時間と労力が必要であった。本研究では、規模の大きい連続露頭については、最近大きく進歩した画像に基づく三次元形状計測技術、これに必要な画像撮影技術、さらにGNSS (Global Navigation Satellite System) 測量を合わせることで、調査の効率化を図った。

調査では、最初に地上基準点 (GCP: Ground Control Point) を複数設置し、GCPの位置をGNSS (Global Navigation Satellite System) 測量により決定した。次に露頭の三次元計測に必要な画像をUAV (Unmanned Aerial Vehicles)、または遠隔操作可能なデジタルカメラにより取得した。これらの画像に対しSfM (Structure from Motion)処理^[5]とMVS (Multi-View Stereo)処理^[6]を適用することで、露頭の三次元形状を、位置座標、色 (RGB)、面の法線方向の情報を含む点群情報として取得した。三次元形状計測を行っていない部分については国土地理院の数値地図情報から点群情報を生成した。以上の点群情報の利用により、露頭の詳細記載の迅速化と、cm 単位で試料採取位置を決定することが可能になった。

栗野一田引露頭周辺には、カタクレーサイト、マイロナイトなどの断層岩が分布する。これら断層岩について露頭産状、各種微細構造解析から変形条件その他の地質情報が得られる。これらの地質情報を、上記点群情報に付加したものが、三次元詳細断層内部構造モデルの基礎データとなる。この基礎データから、どのように3次元モデルを構築するかは検討中である。構築した三次元詳細断層内部構造モデルは数値情報として与えられるため、容易に数値計算に利用することが可能であり、様々な断層深部現象の数値的な評価を可能とするものと期待される。

引用文献 [1] 高木英雄, 1985, 地雑, **91**, 637-651. [2] 島田耕史, 1998, 地雑, **104**, 825-844. [3] Shigematsu, N. et al., 2017, Tectonophysics, **696**, -52-69. [4] 香取ほか, 2017, 日本地質学会第124年学術大会 T8-P-1 [5] Low, D.G., 2004. Int. J. Comp. Vis., **60**, 91-110. [6] Scharstein, D. and Szeliski, R., 2002. Int. J. Comp. Vis., **47**, 7-42.

キーワード：断層深部、三次元詳細断層内部構造モデル、画像に基づく三次元計測、点群情報

Keywords: Deep fault processes , 3D fault zone architecture model , 3D topographic measurement using image analyses, point clouds