

小倉500m孔野島断層コアのESRによる熱履歴解析

ESR Analysis of Thermal History of the Nojima Fault gouge

松本 裕史 [1], 山中 千博 [1], 池谷 元伺 [1]

Hiroshi Matsumoto [1], Chihiro Yamanaka [2], Motoji Ikeya [1]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ, [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

<http://pumice.ess.sci.osaka-u.ac.jp/~matsumo/>

野島断層の小倉500mボーリングで得られた断層粘土のESR解析をおこなった。地下394mに位置する断層面部位のサンプルから断層粘土を切り出し、エッチング処理して得た石英粒子のESR測定をおこない、断層面より30mm以内でのE'中心およびAl中心の濃度分布を得た。断層面より10mm以内で断層運動によるゼロリセットと思われる格子欠陥濃度の減少がみられた。断層面上での摩擦熱の発生と1次元熱拡散を考慮したシミュレーション計算との比較によりゼロリセットにかかわる物性値を議論した。

<はじめに>

断層粘土中の自然放射線欠陥、あるいは破砕に関連して新たに生成する欠陥の量を調べるESR法を用いた活断層の最終活動年代測定は過去数十年にわたり研究されてきたが、断層運動によるESR信号の消失、つまりESR年代値のリセットの起こる条件が不明であるほか、その機構が完全には解明されていないのが現状である。

我々は野島断層小倉500mボーリングにより採取された断層粘土についてESRによる熱履歴の解析を行った。本研究の目的は封圧の高い地下深部でのリセットの可能性を探るとともに、断層運動直後の試料を用いてリセット状況の詳細な解析を行うことである。断層運動に伴う欠陥のアニーリング過程を理解することによって、部分的なリセットが起こった場合でも最終活動年代についてある程度の議論ができる可能性もある。

<試料>

試料はボーリングにより野島断層小倉500mボーリングによって地下389m地点で採取されたコア試料を用いた。断層面は試料の部位で大阪層群と領家帯花崗岩の間を83度の斜角で切っており、断層面と思われる面の両側に黒色、灰色、灰緑色の層状構造を持つ断層粘土がみられた。

<実験>

大阪層群側の断層粘土を断層面より30mm以内の距離で7点を選んで断層粘土を切り出した。この粘土からフッ化水素酸によるエッチングにより石英を抽出し、X線回折によりエッチング後の鉱物組成チェックするとともにESR測定を行った。

また花崗岩側の断層粘土を断層面と直交した面で厚さ3mmの薄片上に切りだし、側面、裏面を樹脂固定した後、さらに表面を研磨、乾燥させた。得られた試料(10mm×30mm)の中央部5mm×20mmの部分について二次元走査型ESR装置を用いて測定を行った。

<結果>

大阪層群側の粘土から抽出した石英にはE'中心、Al中心のESR信号が観測された。断層面近傍でESR信号は小さくなっており、断層面より10mm以内での信号の変化は断層面に近いほどより高い温度で焼鈍が起こったことを示唆した。また走査型ESR装置によって得た断層面を挟んで反対側の花崗岩側の試料中のE'中心の濃度分布も断層面より10mm以内で減少していた。断層面上で発生した熱による格子欠陥の焼鈍を計算し実験と比較したところ1平方mあたり8MJの熱が数秒から数十秒の間に発生したと仮定した場合に焼鈍をうけた領域の幅を説明できることが分かった。この熱量はByree(1978)によるwetな場合の摩擦係数0.2を仮定すると断層面の応力測定の結果20MPa、断層変位2mという値より期待される熱量と同等である。アニーリングに関する熱エネルギーが300 から400 の熱水によって与えられたとすると実験で得られた格子欠陥の濃度プロファイルを説明することは困難である。

発表では、この計算モデルを用いて摩擦熱によるリセット条件について考察する。また幅広い粘土層の解析等に応用できる走査型ESR装置によるコア試料解析について述べる予定である。

