

[講演要旨] 断層ガウジの色彩に基づく断層の相対的な活動性推定手法

内田 淳一*(原子力規制庁技術基盤グループ)・宮脇 昌弘(原子力規制庁技術基盤グループ)

§ 1. はじめに

断層の活動性は断層上部を覆う地層の切断関係または変形構造と地層の年代から評価することが多い。しかし、地層の欠如や年代試料が採取できない等の理由により、このような方法が適用できないことがある。この場合、断層破碎物質の年代測定または性状に基づいた活動性の評価を行うが、精度の高い評価手法が確立しているとは言いがたいため、複数の手法に基づいた総合的な評価を行う必要がある。その手法の一つを検討した。

§ 2. 検討内容

断層ガウジの色彩を用いた相対的な断層の活動性(最新活動時期からの経過時間、活動間隔)推定手法として、次の手順に沿って検討した。

- ① 対象とする活断層の調査(断層露頭の認定、断層ガウジの色彩値の測定及び整理)
- ② 断層ガウジの色彩分析及び断層の活動性推定
 - a. 色彩変化実験(標準状態での色彩値の反応速度定数の推定)
 - b. 色彩測定に基づく年代標準式の構築と活動性の推定

§ 3. 検討結果

3.1. 対象とする活断層の調査

郷村断層、野島断層、楠本断層、西山断層において断層露頭を認定した。各断層の断層ガウジを対象に、それぞれ複数地点で色彩を測定した(1地点につき50回測定)。測定にあたっては分光測色計(CM-700d:L*,a*,b*表色系。a*は赤色系、b*は黄色系)を用い、色彩値の分布をヒストグラムで整理した。

測定の結果、ほとんどの断層ガウジでa*及びb*は強い正の相関を示した。さらに各断層のa*及びb*の色彩分布を比較したところ、西山断層のように活動周期が長く、最近活動していない断層の色彩分布は、正規分布もしくは対数正規分布に従うような形状を見せた。これに対し、野島断層、楠本断層のような活動周期の短い断層の色彩分布からは、形状にばらつきのある複数のピークが見られた。

3.2. 断層ガウジの色彩分析及び断層の活動性推定

3.2.1 色彩変化実験

地表付近の断層破碎帯周辺では酸化帯において酸化反応が進行するが、断層活動時には水素ガスの発生により還元環境に戻されると考えられている(産業技術総合研究所, 2012)。このような過程に伴う含鉄鉱物相の変化が、断層ガウジの色彩変化に大きな

影響を与えると考えられる。断層ガウジの色彩から断層活動後の経過時間を推定するためには、断層ガウジの常温での色彩変化速度を求める必要があるが、そのためには長期間での実験が必要となり現実的ではない。そこで反応を速めるため、郷村断層、野島断層、西山断層の未変質の標準岩石試料を用いて様々な温度条件で加熱を繰り返し、その都度、分光測色計を用いて色彩を測定した。これにより、各温度での反応速度定数を求め、アレニウスプロットにより常温(15°C)におけるa*及びb*の反応速度定数を推定した。なお、薄片観察、EPMA及び鉱物組成分析の結果からも、断層ガウジの色彩変化に鉄元素の化学変化が深く関与していることが支持される。

3.2.2 色彩測定に基づく年代標準式の構築と活動性の推定

3.2.1に基づく、色彩値は化学反応速度論に従って変化すると考えられる。そこで、化学反応速度論に基づき3.2.1で求めた反応速度定数を用いて郷村断層、野島断層、西山断層の年代標準式を構築した。

3.1から読み取った断層ガウジの色彩値の最大値及びピーク値を年代標準式に適用した。算出値をランク分けし、相対的な断層の活動性について次の通り推定した。

- a*値に基づく経過時間:野島<郷村<西山
- b*値に基づく経過時間:野島<郷村<西山
- 活動間隔:野島<郷村<西山

この結果は既知の情報とある程度整合している。しかし、最新活動時期からの経過時間が現実に比べかなり短く算出されること、断層活動時に色彩が初期値に戻るかどうかの不確実性もあることから、本手法は他の手法と併せて、断層破碎帯のグルーピング等への補助的利用が考えられる。

§ 4. まとめ

断層ガウジの色彩測定結果及び色彩変化実験の結果を基に、最新活動時期からの相対的な経過時間及び活動間隔を求め、既知の情報とある程度整合した結果を得た。本手法は、断層破碎物質の性状に基づいた活動性評価手法の一つとして、他の手法と組み合わせた補助的利用が考えられる。

文 献

産業技術総合研究所, 2012, 地質調査総合センター研究資料集, no 560.