

粒界・界面応力誘起クラック生成と地殻物性

Grain boundary cracking due to thermal expansion anisotropy in the earth's crust

渡部 泰史^{1*}, 平賀 岳彦¹, 武井 康子¹

Yasufumi Watanabe^{1*}, Takehiko Hiraga¹, Yasuko Takei¹

¹東京大学地震研究所

¹Earthquake research Institute

地殻内岩石におけるクラック密度は、岩石中の地震波速度や電気伝導度などの物性値に影響を与えるとされる。鉱物多結晶体に存在するクラックは、粒界クラックが主であり、熱応力の異方性による偏差応力の蓄積によって発生する。

本研究では、粒界クラックの発生のモデリングを行い、冷却される岩石内に蓄積される熱応力からクラック密度を計算し、石英多結晶体内のクラック密度の温度変化に対する挙動を調べたのち、天然岩石についてクラック密度、地震波速度の測定を行い、モデルによって得られた情報と実験によって得られたデータについて考察する。

1. 石英多結晶体内における熱応力の蓄積による粒界クラック発生モデル

地殻内に貫入し、再結晶化された700°Cの石英岩脈が周囲の300°Cの岩石によって冷却される状況で、熱拡散による温度変化を計算し、その温度と温度変化率からランダムに配向した石英多結晶体内に蓄積される熱応力を計算する(Evans and Clarke, 1980)。この結果と粒界の強度を比較し、温度に対する粒界クラック密度のふるまいを計算した。これにより、岩石中の粒界クラック密度の温度、温度変化率（貫入岩体のスケールに相当）依存性を結果として得た。

2. 天然岩石(チャート)内の粒界クラック密度と地震波速度の測定

先のモデルによって得られた結果をもとに、天然に採取されたチャートを加熱し、その冷却の過程で発生する粒界クラックの密度をレーザー顕微鏡によって測定する。また、チャートの地震波速度を超音波トランスデューサーを用いて測定し、粒界クラック密度によって多結晶体の地震波速度がどの程度減速するのか調べ、観測データと合わせて考察する。

キーワード:粒界クラック,熱応力,地殻物性,チャート

Keywords: grain boundary crack, thermal stress, physical property of crust, chert