

方解石双晶の方位解析による古地温・古深度・古応力の推定

Paleo temperatures, depths and stresses evaluated using calcite twinning paleopiezometry

*山路 敦¹*Atsushi Yamaji¹

1.京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻

1.Division of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University

方解石のe双晶は、双晶面にかかる剪断方向の剪断応力成分がある臨界値 (τ_c , 10 MPa前後といわれる: Lacombe, 2010) を超えた場合に形成される。この双晶形成条件に依拠して、応力インバージョンを構成することができる (e.g., Etchecopar, 1984)。天然の方解石は地質学的時間をへる間に、複数の応力時階を経験していることが普通である。この場合にも、複数の偏差応力テンソルを決定することができる (山路, 本セッション)。それにより決定されるのは、検出すべき応力の数と、検出されたそれぞれの応力についての偏差応力テンソルを τ_c で割った、無次元偏差応力テンソルである。

他方、e双晶形成により、方解石の結晶は単純剪断をこうむるが、歪みの進行とともに、 τ_c 値が上昇することが、変形実験から知られている。すなわち、歪み硬化である。これは、歪みによる τ_c 値の上昇ととらえることができる。双晶形成による剪断歪みは、双晶の密度から測定することができる (e.g., Groshong, 1972)。さて、もっぱら脆性変形が進行する地殻浅部では、臨界差応力は深度に比例する。したがって、偏差応力テンソルから得た差応力により、双晶形成時の深度を推定することができる。妥当な温度勾配が仮定できれば、温度もわかる。ここで鍵になるのは、 τ_c の値である。方解石の変形実験で得られた温度・剪断歪み量・ τ_c 値をコンパイルし、Lacombe (2010) はそれらのあいだの関係を大雑把にしめした。この関係を利用することにより、無次元偏差応力テンソルにもとづいて、温度・深度・ τ_c 値にかんする連立方程式を立てて解くことができる。

この方法を、日本海拡大時のグラーベンから得られた天然データに適用した例を紹介する。古深度がわかるので、そのグラーベンがどれだけ上昇剝削を受けたかを推定することができる。

キーワード：地温、応力、昇降運動、上昇

Keywords: geothermics, stress, vertical movements, exhumation