

複数の偏差応力テンソルを方解石双晶の方向データから検出する統計的混合分布モデル
Statistical mixture model for separating deviatoric stress tensors from heterogeneous calcite twin data

*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

機械的雙晶の形成で、結晶は単純剪断をこうむる。方解石のe雙晶の場合、雙晶面上における剪断応力の変位方向成分（分解剪断応力 τ ）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 $\tau > \tau_c$ という雙晶形成条件は、差応力空間（Sato and Yamaji, 2006）を使って幾何学的条件に書き換えることができる。すなわち、雙晶面の方向と剪断方向という対になった方向データは、5次元の単位球上の点で表され（以下、データ点という）、また、雙晶形成時の偏差応力テンソルは、この球面上の小円領域（spherical cap）で表される。そして雙晶形成条件は、データ点がこのspherical capの上に存在するという条件になる（Yamaji, 2015a）。したがって、雙晶の方向データから偏差応力テンソルを推定する問題は、この球面上のデータ点のなすクラスターに、spherical capをフィッティングする問題に帰着する（Yamaji, 2015b）。しかし、天然データはたいがい不均一である。すなわち、異なる応力状態でできた雙晶が混在していることが多い。その場合、データ点は複数のクラスターをなす。ゆえに、複数のspherical capをフィッティングすることで、複数の偏差応力テンソルをとらえることができる。

そこで、spherical capの上にデータ点が存在することを確率密度関数で表現し、その混合分布を最尤法で決定することで、複数個のspherical capをフィッティングするプログラムを開発した。検出すべき偏差応力テンソルの数は情報量基準で推定する。対数尤度の最適化には、遺伝的アルゴリズムを使っている。このプログラムで決定されるのは、偏差応力テンソルを τ_c で規格化した無次元偏差応力テンソルであるが、 τ_c 値を推定することはできる（山路、本セッション）。

機械的雙晶の形成にともなって、方解石は歪み硬化をしめす。これは τ_c 値の増大とみなすこともできる。天然データを使った予察的検討では、歪み硬化の影響は見られなかった。

キーワード：混合分布、情報量基準、延性変形、造構応力

Keywords: mixed distribution, information criterion, ductile deformation, tectonic stress