

発震機構データによる応力逆解析のための節面の選択に依存しない目的関数

Nodal-plane-independent objective functions for stress tensor inversion from seismic focal mechanisms

佐藤 活志 [1]; 山路 敦 [2]

Katsushi Sato[1]; Atsushi Yamaji[2]

[1] なし; [2] 京大・理・地球惑星

[1] none; [2] Div. Earth Planet. Sci., Kyoto Univ.

http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~k_sato

応力逆解析による地殻応力場の推定において、断層の方位を知るために地震の発震機構データが広く用いられている。応力逆問題の未知変数は規格化応力テンソルと呼ばれ、主応力軸方位と応力比（主値の間の比）の組に等価である。既知変数である発震機構データは2つの節面を持ち、

どちらか一方のみが真の断層面である。逆解析を実行するためには事前に一方の節面を選択しなければならないことが、これまで問題となってきた。N個の発震機構データについて、すべての節面の組合せを比較し最適解を探索する場合、 2^N 回の試行が必要になり、膨大な計算時間が要求される。

Angelier (2002) は、節面の選択に依存しない目的関数を提案することで、この問題を解決した。その目的関数はSSSC (slip shear stress component) と呼ばれる。SSSCは、あらゆる規格化応力テンソルに対して、2つの節面で同じ値をとる。しかしながら、この目的関数による解析は近年主流となっているWallace-Bott仮説に基づく応力逆解析とは異なることに注意が必要である。というのも、断層面がP軸ともT軸とも 45° をなすという強い仮定を置いているからである。これはTrescaの破壊基準を仮定したことに等しく、無傷の岩体に初めて破壊が生じた場合にはよい近似かもしれないが、既存断層が断層として利用される可能性を無視している点で難がある。

一方、Wallace-Bott仮説は断層面の方位を何ら制約せず、変位方向が剪断応力と平行であるという条件のみを用いる。この仮説は既存の弱面における滑りを許すので、層理面などの面構造を持つ岩体や、複雑な変形史を経て断層を多く含む岩体の解析に有効である。

本研究は、Wallace-Bott仮説に従う立場で、節面を選択せずに済む目的関数を提案する。この関数は、応力逆解析のためのパラメタ空間 (Sato and Yamaji, 2006) を利用して構成される。パラメタ空間では、規格化応力テンソルが5次元単位球面上の点に等価である。本研究の目的関数とSSSCは共にパラメタ空間で表現され、節面の選択に依存しないことが幾何学的に理解される。本発表では、2つの目的関数を比較するための模擬データの解析事例を紹介する。断層面が様々な方位を持つ場合には、SSSCよりもWallace-Bott仮説に基づく目的関数を用いた解析の方が、正しい解を得やすいことがわかった。