

応力テンソルインバージョンによる摩擦係数の推定の試み

Estimation of friction coefficient by stress tensor inversion

今西 和俊^{1*}

Kazutoshi Imanishi^{1*}

¹産業技術総合研究所

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

対象とする領域内で複数の断層すべりデータが得られていれば、3つの主応力の方向とその応力比の情報を抽出することができる。これは応力テンソルインバージョン法と呼ばれている手法で、対象領域の応力場は均一、断層すべりは断層面に作用するせん断応力の方向におこる

(Wallace-Bott仮説)、という2つの仮定のもと、対象領域内の平均的な応力場を推定するものである。しかし、ここで得られる応力場は相対的なものであり、地震発生過程の解明に欠かせない絶対値や強度の情報は求めることができない。本研究ではYin and Ranalli (1995)に従い、応力テンソルインバージョンで得られた結果とクーロンの破壊基準を用いて対象領域内の平均的な摩擦係数を推定することを試みた。

本研究では、上述の2つの仮定に加えて、個々の地震はクーロンの破壊基準を満たした瞬間に発生する、という3つ目の仮定を置く。解析手順は以下の通りである。(1) 通常の応力テンソルインバージョン (例えば、Michael, 1984) により主応力方向と応力比を求める、(2) 推定された主応力方向と応力比、および、ある摩擦係数の値を与え、個々の地震に作用する差応力 (ただし、鉛直応力で規格化) を計算する、(3) 差応力のばらつきが最も小さくなる摩擦係数を探す、である。ここで、差応力のばらつきが小さいという判定基準は、応力場が均一という仮定に基づく。この手法を跡津川断層に適用した予備的解析によると、対象領域内の平均的な摩擦係数が0.5~0.6程度の時に差応力のばらつきが最小となった。

この手法では、応力テンソルインバージョンを実施し、その結果を利用して平均的な摩擦係数を推定する、という2段階のステップを踏んでいる。従って、摩擦係数を正確に推定するためには、応力テンソルインバージョンの結果が正確であることが前提となる。この意味においても、多重逆解法 (例えば、Otsubo et al., 2008) の利用が重要である。

引用文献

1. Michael, A. J. (1984), Determination of stress from slip data: faults and folds, *J. Geophys. Res.*, 89 (B13), 11,517-11,526.
2. Otsubo, M., A. Yamaji, and A. Kubo (2008), Determination of stresses from heterogeneous focal mechanism data: An adaptation of the multiple inverse method, *Tectonophysics*, 457, 150-160.
3. Yin, Z.-M. and G. Ranalli (1995), Estimation of the frictional strength of faults from inversion of fault-slip data: a new method, *J. Struct. Geo.*, 17, 1327-1335.

キーワード: 応力テンソルインバージョン, 摩擦係数

Keywords: stress tensor inversion, friction coefficient