

力学情報に基づく断層活動性評価手法

—地殻応力と断層姿勢に基づく評価の可能性と意義—

宮川歩夢¹・大坪 誠¹

(¹産業技術総合研究所地質調査総合センター)

Physical evaluation of fault activity - possibility and significance of evaluation based on crustal stress and orientation of the faults-

Ayumu MIYAKAWA¹, Makoto OTSUBO¹

(¹Geological Survey of Japan, AIST)

はじめに

変動帯である日本列島には、これまでの長い地殻変動の結果として無数の断層が存在する。それらの断層が将来活動するのかどうかは、地質学上も社会生活上も非常に重要な問題である。これまでは、主に過去の断層の活動履歴を調べることで今後の活動可能性が評価され、年代学的な情報が評価の鍵となっていた。一方、第四紀の被覆層が無いなど、断層の活動時期を決めることが困難な場合には、年代学的な情報に基づく断層活動性評価が難しくなる。そこで本発表では、年代学的情報とは異なる断層の活動性評価の試みとして、力学的情報に基づく評価手法と、その事例研究について紹介する。

力学的な断層活動性評価手法

本発表では、「力学的な断層活動性評価手法」として、slip tendency (Morris et al., 1996) を紹介する。slip tendency は断層の姿勢と周囲の応力状態から、断層面に作用する力(剪断応力と垂直応力)を計算し、その二つの応力の比の大きさにより断層の動きやすさを定量的に表現できる。近年、地殻内の応力を求める手法の開発が進んだことや(例えば、Yamaji, 2000)、地下の断層の姿勢についての理解が進んだため(例えば、Sato et al., 2002)、こういった力学的評価手法の利用が期待できる環境が整いつつある。

力学的な断層活動性評価手法の適用事例として、東北地方の活断層に対する評価事例を紹介する(Miyakawa and Otsubo, 2015)。東北地方の活断層の姿

勢に関しては、活断層データベース(産業技術総合研究所; https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html)にまとめられているデータを使用した。また、断層を駆動する応力を推定するために、F-net で決定された震源メカニズム解(防災科学技術研究所; <http://www.fnet.bosai.go.jp/top.php?LANG=ja>)に対して、応力逆解法(Otsubo et al., 2008)を適用した。これらの断層姿勢情報(走向・傾斜)および応力情報(主応力軸の向き・応力比)にもとづいて、東北地方の活断層の、力学的な活動性を表す slip tendency を計算した。計算の結果、東北地方で認められる活断層は、力学的にも活動性が高いことが明らかになった(Miyakawa and Otsubo, 2015)。同様の評価を全日本列島で行った場合でも、同様の傾向が見られることから(Yukutake et al., 2015)、断層の活動性評価に力学的な手法の適用が期待できる。

力学的断層活動性評価手法の将来展望

力学的手法による断層活動性評価を行うためには、複数の入力パラメータが必要である。そのため、正しい評価のためには、それらのパラメータを適切に求めることが重要である(Miyakawa and Otsubo, 2015)。このようなパラメータは、地殻内の応力場、間隙水圧、地下の断層の姿勢、断層の強度など、現在の地球科学においても依然として課題が多いものばかりである。そのため断層活動性評価という視点において、これまで以上にこれらのパラメータが得られる個別の研究の重要性が増す。また現時点では、実際に断層が動くタイミングについては力学的手法単体での評価は困難である。そのため、これまでと同様に、断層の活動履歴など年代学的な研究が重要であることには変わりない。今後、力学的手法を用いた断層活動性評価が有効に機能するためには、これまで以上に複合的な地球科学的研究が求められる。

引用文献

Morris et al. (1996) *Geology*, 24, 275-278; Miyakawa and Otsubo (2015) *JSCE*, 3, 105-114; Otsubo et al. (2008) *Tectonophysics*, 457, 150-160; Sato et al. (2002) *Tectonophysics*, 335, 41-52; Yamaji (2000) *Journal of Structural Geology*, 22, 441-452; Yukutake et al. (2015) *Earth and Planetary Science Letters*, 411, 188-198.