

跡津川断層周辺の三次元応力蓄積過程の推定

Estimation of three dimensional stress accumulation process in and around the Atotsugawa fault

○高田陽一郎・片尾弘・飯尾能久

○Youichiro TAKADA, Hiroshi KATAO, Yoshihisa IIO

To understand the stress accumulation process in and around the Atotsugawa fault system with higher spatial resolution than previous reports, we determined the focal mechanisms for very small earthquakes in this region using the data observed from November 2004 to December 2008 with temporary deployed seismometers and permanent stations. The 265 focal solutions indicate a remarkable spatial change in their type, especially in the west and middle part of the Atotsugawa fault. We are trying to estimate the 3D stress accumulation field derived from these focal solutions with numerical simulations considering spatial heterogeneity of material properties and fault slip at the depth.

1. はじめに

2004年から5年間にわたり、跡津川断層周辺で大学合同の集中観測が行われた。本研究では2004年11月から2008年12月までの観測結果を用いて跡津川断層周辺の微小地震のメカニズム解を詳細に調べ、その特徴を報告する。メカニズム解の数と質において進展が見られ、先行研究(Katsumata et al., 2010; Imanishi et al., 2011)では議論されなかったメカニズム解の三次元的分布とその特徴が明らかになった。

2. データ解析

トリガーファイルの数は約12万個に及んだため、堀内ほか(2011)の自動決定プログラムにより震源・メカニズム・マグニチュードを得た上で、そこから震源が跡津川断層周辺(緯度36.2~37.0度、経度136.5~137.6度)に決まったものを抽出した。次に自動検出のhypomh形式の出力をもとに、Maeda(1992)の方法でP波初動からメカニズム解を再決定し、解の数が15個以下のものに絞り込んだ。さらに、この中からP波初動が一層明瞭な波形のみを採用するためにWINシステム(卜部・東田、1992)を用いて自動検出結果を目視で確認・修正した。その結果から再度Maeda(1992)の方法で解の数とscore(押し引きが正しく四象限に分けられたかどうかの割合)を計算し、解の数15個以下かつscore 0.9以上のもののみを採用した。解の数は265個となり、Katsumata et al. (2010)の151

個、Imanishi et al. (2011)の154個を大きく上回った。

2. メカニズム解の特徴

跡津川断層周辺の応力場を推定するためには、断層を取り巻く広い領域でメカニズム解を得ることが望ましい。我々は跡津川断層の北西側に多くのメカニズム解を得た。この地域には逆断層型のメカニズム解が多く、Katsumata et al. (2010)と調和的である。その圧縮軸は概ね北西-南東方向であるが、ほぼ東西に近いものも散見される(例えば砺波市南方の丘陵地など)。跡津川断層深部の運動により、断層近傍では横ズレ型、遠方では逆断層型の応力場が蓄積しているのかもしれない。

跡津川断層帯の西部においては、浅部では東西圧縮の逆断層型が卓越するが、地震発生域下限付近では右横ずれ型の地震が卓越する。また、同領域の深さ6km前後には圧縮軸が断層走向と直行する逆断層型地震が多く発生している。このようなメカニズム解の深さ方向のバリエーションが最も顕著に見られるのは跡津川断層中央部である。これらのメカニズム解の変化が跡津川断層に沿った固着の不均質性(Kato et al., 2007)と下部地殻のすべり・流動特性の空間変化によって説明できるか否か、数値シミュレーションにより検討している。