

発震機構解から推定した九州内陸の応力場と間隙水圧分布

Stress field and pore-pressure distribution in seismogenic zone of Kyushu, Japan inferred from and focal mechanisms

千蔵 ひろみ¹, 松本 聡^{1*}, 大倉 敬宏², 宮崎 真大¹, 安部 祐希², 清水 洋¹, 井上 寛之², 中元 真美¹, 吉川 慎², 山下 裕亮¹, 植平 賢司¹

CHIKURA, Hiromi¹, MATSUMOTO, Satoshi^{1*}, OHKURA, Takahiro², MIYAZAKI, Masahiro¹, ABE, Yuki², SHIMIZU, Hiroshi¹, Inoue Hiroyuki², NAKAMOTO, Manami¹, Shin Yoshikawa², YAMASHITA, Yusuke¹, UEHIRA, Kenji¹

¹九州大学 地震火山観測研究センター, ²京都大学火山研究センター

¹Institute of Seismology and Volcanology, Kyushu Univ., ²Aso Volcanological Laboratory, Kyoto University

九州内陸では横ずれ型の発生メカニズムをもつ地震が卓越しており、活断層である日奈久断層付近や2005年福岡県西方沖地震(M7)震源域において高い地震活動度を示している。一方、大分県別府湾から長崎県島原半島にかかる別府島原地溝帯と呼ばれる地域において、過去の規模の大きな地震の多くが発生しており、微小な地震活動も活発である。この地域では正断層型の発震機構解も見られる。また、阿蘇や霧島、桜島など活発な活火山があることから、これらと地震活動の相互作用が地震発生場を理解する上で重要な課題となっている。本研究では九州での地震活動特性を理解するために地殻内応力場を詳細に調べ、空間的特徴や違いと地震活動の関連を議論する。

本研究では精度向上させる観測点配置を検討し、京都大学と共同で2009年11月から計35点の観測点を展開してデータを取得した。このデータを九州地域の九州大学・京都大学のルーチン観測・臨時観測、防災科学技術研究所 Hi-net、気象庁によるデータとともに処理を行った。

解析した地震は2000年1月から2011年8月までの深さ20km以浅に発生した地震を用い、震源はSaiga et al. (2010)による3次元速度構造を用いて震源の再決定を行った。発震機構解はP波初動極性を用いて決定し、このうち、精度の良い1889個を選んだ。

応力場は微小地震の発震機構解をもちいて応力テンソルインバージョンを行って推定した。緯度・経度方向に0.2°のグリッドを設定し、グリッド内の応力を一様とした。インバージョンによって得られた空間分布の特徴は、福岡県西方沖地震震源域や日奈久断層周辺に比べ、別府島原地溝帯のうち阿蘇西部や霧島などで最大主圧縮応力(?1)と中間主圧縮応力(?2)が近い値を取ることが明らかになった。これはこの地域で正断層型の地震が発生していることを示す応力場である。また、主応力の方向は地溝帯周辺で向きが変化していることが明らかになった。これは媒質中に非弾性変形をおこす物質が存在している可能性を示唆している。

次に、断層の破壊はクーロン・ナビエの破壊基準によると仮定し、地殻の強度を低下させる間隙水圧の空間分布について検討した。ここではTerakawa et al. (2010)の方法を用い、グリッドごとの間隙水圧の推定を行った。彼らの方法は、ある応力場の中での発震機構解の違いが間隙水圧の変化であると見なして、間隙水圧を推定する。ここでは、グリッドごとの平均間隙水圧と静水圧の差 P を求めた。大局的傾向として、別府島原地溝帯では P は小さく、福岡西方沖地震や日奈久断層周辺では大きくなっている。すなわち、地震活動の活発な活断層地域では高間隙水圧であることを示している。

キーワード: ひずみ集中帯, 応力, 間隙水圧, 地震活動, 九州

Keywords: stress field, pore-pressure, seismic activity, Kyushu