

稠密地震観測による近畿地方北部におけるメカニズム解と応力場 Focal Mechanisms and Regional Stress Field in the Northern Kinki District using the Dense Seismic Array

青木 裕晃¹, 片尾 浩^{1*}, 飯尾 能久¹, 三浦 勉¹, 中尾 愛子¹, 米田 格¹, 澤田麻沙代¹, 中尾 節郎¹
AOKI, Hiroaki¹, KATAO, Hiroshi^{1*}, IIO, Yoshihisa¹, MIURA, Tsutomu¹, Aiko Nakao¹, Itaru Yineda¹, Masayo Sawada¹, NAKAO, setsuro¹

¹ 京都大学防災研究所

¹RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

近畿地方北部の微小地震活動は極めて定常的で、活発である。本研究は、この地域において従来にない高密度の稠密地震観測を行うことで、時間的および空間的な分解能を上げ、詳細なメカニズム解や応力場を知ることが目的とする。

近畿地方北部では2008年11月以降に45点の臨時観測点を設置され、2010年4月からはさらに33点を追加された。これに定常観測点(72点)を加えて、全体で150点の観測点によるデータを本研究では使用している。研究対象地域の主要部分における観測点間隔5km以下を実現している。従来の定常観測網のみを使った研究では、M2.0以下の地震のメカニズム解を決めることは困難であったが、本研究ではM0.5の地震でも精度良くメカニズム解を決めることができる。近畿地方北部における一元化震源カタログの検知能力の下限より大きい地震のメカニズム解をほぼ漏れなく、精度良く決定できることが分かった。短期間でも大量のメカニズムデータを得ることができるようになり、解析の空間・時間分解能が大幅に向上した。本研究では、気象庁一元化震源カタログにある研究対象地域の地震2094イベントのうち、メカニズム解の決定精度評価基準を満たした1762個を解析に使用した。

応力テンソルインバージョンの結果、研究対象地域の最大主応力軸は、おおむね東西方向の圧縮を示していた。2009年と2010年の約3ヶ月間の応力場を比較した結果、琵琶湖西岸地域は、一貫して逆断層タイプの応力場だったが、丹波地域では時期による変化が見られた。丹波地域中央部において応力場の時間変化を詳細に調べた結果、地震活動の偏り(クラスター)に大きく影響を受けていることが分かった。デクラスタ処理を行うと、これらの変化は顕著でなくなるため、丹波地域において応力場が時間変化しているように見えたのはクラスターによる「見かけ」のものが主であることが分かった。逆に、クラスター内部の詳細なメカニズム解析が可能になった。

M4クラスを本震とする余震系列を解析した結果、余震のメカニズム解の断層タイプやP軸の方向の分布は余震系列ごとに変化に富んでいることが分かった。1kmスケールの余震系列の中であっても節面の走向が異なるメカニズム解が近接して存在することがわかった。

琵琶湖西岸地域から丹波地域にかけての応力場の空間変化を検証した。琵琶湖西岸地域は逆断層タイプの応力場であるのに対して、丹波地域は一樣に同じ断層タイプの応力場ではなく、局所的に断層タイプの異なる応力場が見られ、断層タイプの境界は複雑な形状であることが分かった。

稠密地震観測により解析の時空間分解能が上がったにもかかわらず、丹波地域の応力場の推定結果は2と3の95%信頼区間が重なり合って分離できない領域が多い。これは、丹波地域には局所的にクラックの特定方向への配向があり、それが1km程度のスケールで変化していることが原因と考えられる。

キーワード: 発震機構, 応力場, 微小地震, 稠密観測, 丹波山地

Keywords: Focal mechanism, Stress field, Micro-earthquake, Dense Array Observation, Tamba plateau