

[Invited] Dense seismic observation design for capturing background of large inland earthquakes (lessons from "0.1Manten" hyper dense seismic observation)

*Satoshi Matsumoto¹

1. Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Kyushu University

はじめに

内陸領域で発生するマグニチュード7クラスの地震は大きな被害を周辺領域に与える。このような地震の発生場をとらえ、その特徴を抽出することが将来の内陸地震発生ポテンシャル評価につながると考えられる。このクラスの地震は断層長が30km程度であり、断層を取り巻く構造や地震活動、応力、変形を詳細にとらえることは広域の地震観測網がおよそ20km間隔であることから難しい。このため、断層周辺により稠密な地震観測網などを展開し、詳細な特徴の把握が試みられている。その結果、速度構造が破壊の開始点や大すべり域に関連していることや断層周辺では応力場が不均質であり、さらに地震前後での変化が検出されている。この場合でも数キロメートルの分解能、発震機構解では数度以上の誤差を持ってしまっているため詳細な議論ができなかった。そこで、我々は2000年鳥取県西部地震震源域において1000点の地震観測点を設置し、地震検出能力、発震機構解の精度、構造分解能の向上を目指した(0.1満点地震観測)。ここでは、得られた成果を紹介するとともに今後の内陸大地震発生場解明のための地震観測について検討する。

0.1満点地震観測

2017年3月から2018年4月まで、鳥取県、島根県、岡山県にまたがる領域(直径約35km)に1000点の上下動地震計を設置した。これらは現地調査、観測、保守、撤収まで京大、東大、九大を中心とした多くの研究者と現地のボランティアによって実行された。得られたデータを自動読み取り処理を施し、精度の高いもので1年間のうちに約5000個のイベントが検出された。マグニチュード(M) マイナス1程度まで十分に検出され、また、 $M > 0.5$ 程度の発震機構は精度良く決めることができた。これらのデータをより詳細に解析した結果、火山や地熱地帯で観測されるノングラブルカップル成分を持つ地震が多数発生していることが明らかになった。これは観測点数が500点以上ないと十分検知できないことも分かった。また、本震発生直後と約18年経過した地震活動、メカニズム解を調べた結果、地殻応答がべき乗流体として近似できることや異常なすべりの存在が示唆された。また、構造分解能は1km以下となり、地質構造に対応する詳細な速度異常も発見された。このように詳細な構造・活動特性はこの地震が断層上でもかなり不均質な特性を持ち、流体との関連も強く示唆された。

今後の課題

このように1000点もの観測を行うことにより従来見えなかった多くの知見が得られた。この程度のスペックを持つ観測をM7クラスの地震断層について行うことが、発生した背景や活動特性への理解すすめ、将来へのポテンシャル評価へつながると考えられる。一方では、現状ではボランティアベースのため、多数を行うことには困難が伴う。現在の定常地震観測網(20km間隔)の中でより稠密な観測をするべき地域、調査する内容などを適切に考え、観測デザインすることやそれができる人材を育成することが最も重要だと考えられる。