

浅部地殻内地震と地質構造との関係 -紀伊半島北西部の三波川変成帯における定常地震活動-

The relationship between shallow seismicity and geologic structure in the Sambagawa belt, northwestern Kii Peninsula

前田 純伶^{1*}, 遠田 晋次²
Sumire Maeda^{1*}, Shinji Toda²

¹ 京都大学防災研究所, ² 東北大学災害科学国際研究所

¹DPRI, Kyoto University, ²IRIDeS, Tohoku University

近畿地方内陸部では主として丹波山地と紀伊半島北西部で定常地震活動が活発である。これらの震央分布は地質構造と関連性があると指摘されている(例えば, 片尾・安藤, 1996)。しかし, 詳細な地質構造と地震発生の特徴に関する具体的な研究例は無い。そのため, 著者らは震源の深さが10kmよりも浅い地震活動で特徴付けられる紀伊半島北西部の微小地震発生域に着目し, 地質構造との関係を調べた。その結果, 微小地震発生域が地表での三波川帯と秩父帯分布域とほぼ一致することを指摘した(2012年地震学会秋季大会)。特に, 東西もしくは東北東-西南西のトレンドをもつ複数の線状配列を見出し, 地質構造帯内の地層や褶曲軸・断層の走向が一致することも明らかにした。本発表では, 新たに, hypoDD法による震源再決定, P波初動極性を用いた微小地震のメカニズム解の決定を行った結果を報告し, 既往の重力異常図から推定される地下地質と震源分布との比較を行う。地震発生における岩相・鉱物組成の重要性についても指摘する。

本研究で用いた震源再決定手法は, 手動検測値によって得られた2重位相差を利用したDouble-difference法(Waldhauser and Ellsworth, 2000)である。初期震源位置には, 和歌山市付近の活動域中心から100km以内の観測点の気象庁一元化処理検測値を用いた。速度構造はJMA2001(上野ほか, 2002)を使用した。震源再決定を行った期間は2001/1/1~2010/12/31である。また, 線状地震クラスター上で発生している地震の発震機構をより多く求めるために, 気象庁や防災科研(F-net)よりも小さな地震(主としてM3.0以下)を対象として, 京大防災研SATARNシステム内の波形データからWINシステム上でP波初動極性を用いて, 三波川帯における震源メカニズム解を求めた。

震源再決定の結果, 東西走向だけではなく, 異なる走向の線状クラスターも多数存在することがわかった。特に, 三波川帯西部においてクラスター化が顕著で, 気象庁一元化カタログでは雲状に散在していた震央分布が線状クラスターとして鮮明になった。また, 震源分布の断面図から, 秩父帯に接する四万十帯で地層の走向傾斜に整合する東西走向・北傾斜のクラスターが複数確認された。一方, 東西圧縮の逆断層型が多いとされてきた発震機構については, 東西走向以外の横ずれの成分を持った発生機構も多数検出された。これら横ずれ断層による震源が東西走向の線状クラスターに密接に関連している可能性もある。

一方で, これらの三次元震源分布や発震機構と地質構造の詳細な対比を試みるために, 既往のブーゲ異常図(角田・ほか, 2002, 駒沢・ほか, 1999)を利用して地下地質を推定した。和歌山県北西部に関して, これらのブーゲ異常図に共通する傾向として, 東西走向に並走する2列の高重力異常部が存在する。1つは紀の川市龍門山から橋本市南部にかけて延びる約20kmの高重力異常部で, もう1つは有田市北部から有田川町北部にかけて延びる約20kmの高重力異常部である。双方とも, 地表地質図における塩基性・超塩基性岩類を主とする地質帯と対応する(超)塩基性岩類は, 周囲の三波川帯の泥質砂質や秩父帯の砂岩・粘板岩類に比べて密度が高い。したがって, 地表で確認されるこれらの岩相が地下深部まで延びている可能性はきわめて高い。

ブーゲ異常図に再決定した震源を重ねると, 上記の2列の高重力異常部には一部の例外を除き震源がほとんど分布せず, その傾向は震源断面からも顕著に読み取られる。すなわち, 地下深部に潜在するとみられる(超)塩基性岩類は微小地震を発生させておらず, その周辺域の低密度の片岩, 砂岩・頁岩で多数の線状クラスター型の地震活動がみられる。これらの原因として, 構成鉱物による脆性?延性遷移温度の差からくる地震発生層厚と強度の地域差, 片理・層理面・断層など不連続部の発達程度による脆性破壊域での強度差など, が考えられる。

文献:角田他, 2002, 日本応用地質学会中部支部研究発表会・講演会予稿集, 14, 25-30.; 片尾・安藤, 1996, 科学, 66, 124-131.; 駒澤他, 1999, 地質調査所.; 上野他, 2002, 験震時報, 65, 123?134.; Waldhauser and Ellsworth, 2000, Bull. Seismol. Soc. Am., 90, 1352-1368.

キーワード: 紀伊半島北西部, 三波川変成帯, 定常地震活動

Keywords: northwestern Kii Peninsula, Sambagawa belt, shallow seismicity