8-3 2016年4月1日三重県南東沖の地震の余震分布 Aftershock distribution of the earthquake off the southeast of Mie on April 1, 2016

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2016年4月1日11時39分頃に三重県南東沖を震源とする M_{JMA}6.1の地震が発生し、和歌山県 古座川町で最大震度4の揺れが観測された.防災科学技術研究所(防災科研)の高感度地震観測 網(Hi-net)による本震の震源は紀伊半島南東沖の深さ約13kmに位置する.また、防災科研の広 帯域地震観測網(F-net)によるモーメントテンソル(MT)解は、北西-南東方向の圧縮軸を持つ 逆断層型を示す.余震は本震から10km程度北西の領域で発生しており、本震の極近傍での余震 活動は非常に低調であった(第1-3図).これらの地震について波形相関データを用いた Double-Difference法(DD法)¹¹による精密震源決定を実施した.海域の地震であるため、震源再決定に陸 域観測点のみを用いた場合(第1図)、海域観測点のみを用いた場合(第2図)、陸域と海域の観測 点を用いた場合(第3図)について、余震分布に違いが生じることが分かった.

陸域観測点のみを用いた場合には、北西-南東方向に伸びる線状の余震分布となっている.これ は、観測点が北東方向のみに存在するためであると考えられる(第1図).一方、海域観測点のみ を用いた場合には、北東-南西方向に広がりを持つ鉛直な面状の分布となっている(第2図).さ らに、陸域と海域の観測点を用いた場合には、海域観測点のみの場合と同様に北東-南西方向に広 がりを持つ分布であるが、深さ方向の広がりは小さく、線状の分布を示している(第3図).震源 近傍の海底地震・津波観測網の観測点を解析に用いているため、北東-南西方向の広がりを持つが、 震央から 50 km 以上離れた陸域の観測点データを使っているため、深さ方向の広がりが小さい分布 が得られていると考えられる.DD 法は速度構造の影響を受けにくい手法であるが、これらの結果 は陸域と海域の速度構造の違いが震源決定に大きな影響を及ぼし得ることを示唆している.また、 震央距離が遠い観測点を使用する場合、震源分布が水平方向に集中する傾向を確認する必要がある. 震源決定の精度向上には、(1)精度の高い3次元構造、(2)震源近傍の観測点、(3)適切な観測点 補正値を用いることが重要と考えられる.

謝辞:解析には東大地震研,京大防災研,産総研,気象庁,防災科研のデータを使用させて頂きま した.

(ヤノトモコエリザベス・松原 誠)

参考文献

1) Waldhauser F. and W. L. Ellsworth, A double-difference earthquake location algorithm: Method and application to the northern Hayward fault, *Bull. Seism. Soc. Am.*, **90**, 1353-1368, 2000.



- 第1図 (上段左図)陸域観測点のみを使用して DD 法により再決定した震源分布 (2016/3/1~2016/4/15, N=417, M ≧0). 丸の色は震源の深さを示す. Hi-net のルーチン処理震源 (2016/3/1~2016/4/15, N=552)を灰色の丸 印で示す. ルーチン処理,および DD 法による本震の震源を,それぞれ赤い星と黄色い丸で示す. (上段右図) 解析に使用した観測点分布を示す. 太枠の四角は, 上段左図の震源分布の位置を示す. (中段) A-A'断面 に投影した震源分布. (下段) B-B'断面に投影した震源分布. 震源分布の広がりを赤い矢印で示す.
- Fig.1 The relocated hypocenter (2016/3/1~2016/4/15, N=417) based on land stations within 200 km from the mainshock. Earthquakes with magnitude (M) 0 and greater are classified by their depth in colors otherwise those determined by the NIED Hi-net routine (2016/3/1~2016/4/15, N=552) are indicated by gray circles. Top panel shows the map view of hypocenter distribution. Middle panel shows that the vertical distribution on the cross-section along the line A-A' on the top panel. Bottom panel also shows that the vertical distribution on the cross-section along the line B-B' on the top panel. Red arrows in top and bottom panel denote that the orientation in which the seismicity being aligned by its linear trends. The left panel shows the station distribution. Bold rectangle shows that the range and position of the right panel.



- 第2図 (上段左図)海域の観測点のみを使用して DD 法により再決定した震源分布 (2016/3/1~2016/4/15, N=50, M ≥ 0). 灰色の丸印で示したのは Hi-net のルーチン処理震源 (2016/3/1~2016/4/15, N=53). (上段右図)使用 した観測点分布. 他は図 1 と同じである.
- Fig.2 The relocated hypocenter (2016/3/1~2016/4/15, N=50) based on OBS stations within 50 km from the mainshock. Earthquakes with M0 and greater are classified by their depth in colors otherwise those determined by the NIED Hinet routine (2016/3/1~2016/4/15, N=53) are illustrated by gray circles. The left panel shows the station distribution. Notations in this figure are the same manner as Figure 1.



- 第3図 (上段左図)陸域と海域観測点を使用して DD 法で再決定した震源分布(2016/3/1~2016/4/15, N=411, M ≥ 0). 灰色の丸印で示したのは Hi-net のルーチン処理震源(2016/3/1~2016/4/15, N=552).(上段右図)解析に使 用した観測点分布.他は図1と同じ.
- Fig.3 The relocated hypocenter (2016/3/1~2016/4/15, N=411) based on the OBS and land stations within 200 km from the mainshock. Earthquakes with M0 and greater are classified by their depth in colors otherwise those determined by the NIED Hi-net routine (2016/3/1~2016/4/15, N=552) are illustrated by gray circles. The left panel shows the station distribution. Notations in this figure are the same manner as Figure 1.