5．淡路島付近の地震（2013 年 4 月 13 日，M6.3）

澁谷　拓郎・片尾　浩（京都大学防災研究所地震予知研究センター）

1．はじめに

2013 年 4 月 13 日 5 時 33 分に淡路島付近を震源とする気象庁マグニチュード（以下 M と記す）6.3 の地震が発生した[1]．淡路市で震度 6 弱を観測したほか，近畿地方を中心に中部地方から九州地方にかけて有感となった[2]．この地震による負傷者は 35 人，被害住宅は 8,414 棟に上った[3]．

2．余震分布

1976 年までさかのぼって，京都大学防災研究所と気象庁の読み取り値をマージしたものに，1997 年からの一元化震源データの読み取り値と，九州大学大学院理学研究院，東京大学地震研究所および京都大学防災研究所による余震臨時観測点を含む 2013 年 4 月～ 5 月の京都大学防災研究所による読み取り値を加えたデータセットに対して，連結震源決定法[4]による再決定を行った．

図 1 に示すように，2013 年淡路島付近の地震は，1995 年兵庫県南部地震（M7.3）の余震域の南西端付近で発生した．本震のメカニズム解はほぼ東西方向に P 軸をもつ逆断層型である．図 2 に示す余震分布の東西断面図からわかるように西下がりの節面が本震の断層面である．

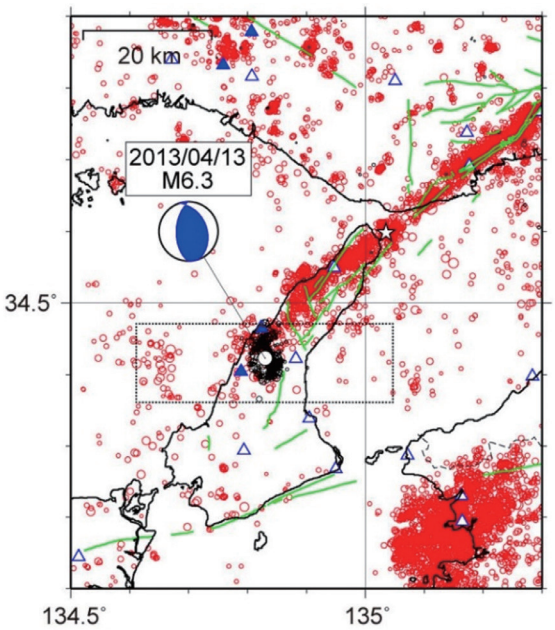

図 1　淡路島付近の震央分布．2013 年淡路島付近の地震の余震を黒丸で示す．白抜きの黒丸は本震であり，そのメカニズム解を左上に示す．赤丸は 2013 年 4 月 13 日より前の地震であり，白抜きの星印は 1995 年兵庫県南部地震の本震である．地震観測点を三角で示す．このうち青三角は臨時点である．活断層を緑線で示す．

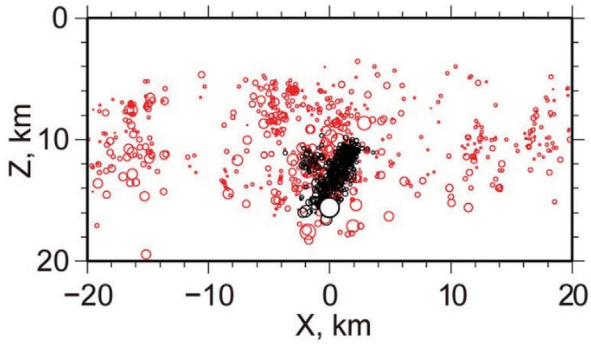

図 2　淡路島付近の震源分布の東西断面図．図 1 の点線の四角の範囲の地震をプロットした．2013 年淡路島付近の地震の余震を黒丸で示す．白抜きの黒丸は本震である．赤丸は 2013 年 4 月 13 日より前の地震である．

3．余震の発震機構

本震以降，5 月 9 日までの余震約 350 個について，P 波初動の押し引きから Maeda et al.（1992）[5] の方法により発震機構を求めた．それらのうち 4 象限型で押し引き分布を説明できている割合（スコア値）が高く，解の任意性が少ない等の条件を満たす精度の良いもの 90 個について解析を行った．

図 3 はこれら 90 個の余震の P 軸の方位分布を示すローズダイヤグラムである．全体として東西方向の圧縮が卓越しているが，北東方向に向くものが少なからず存在していることがわかる．図 4 は Frohlich（1992）[6] に従って断層タイプの分布を三角形のダイヤグラムにプロットしたものである．逆断層型，横ずれ断層型，およびそれら

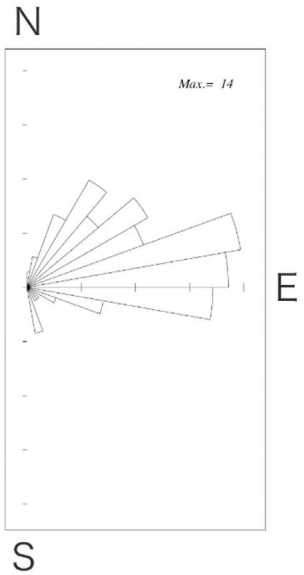

図 3　余震の P 軸方位の 10 度毎の頻度分布．

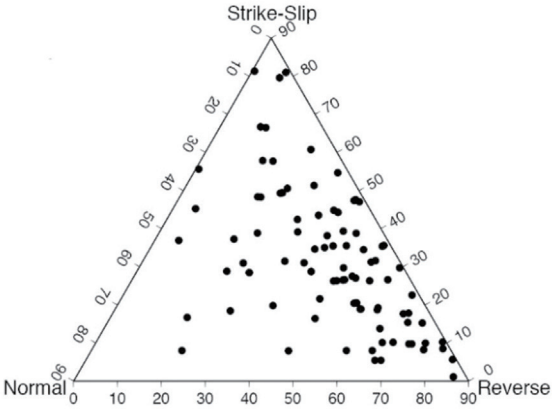

図４　Frohlich（1992）[6]の方法で示す断層型の分布.

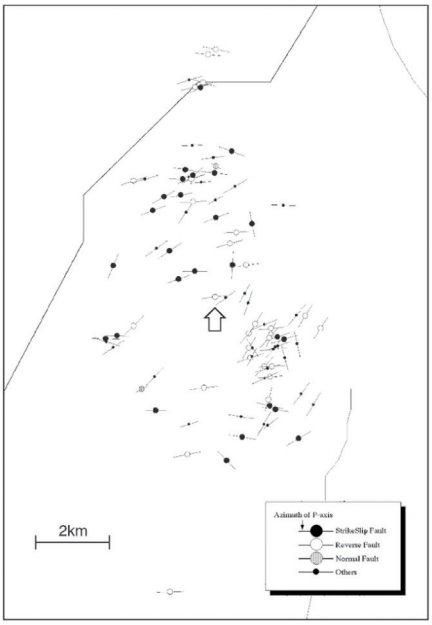

図５　断層型とＰ軸方位の分布．震央が黒丸のものは横ずれ断層, 白丸◯のものは逆断層, 網掛け丸のものは正断層. 震央に付した「バー」はＰ軸の方位を表す．太い矢印は本震を表す.

の中間に位置する様々なタイプが混在している．図５は断層型で分類した震央をＰ軸方位とともに地図上に示したものである．断層型の分類は，Katao et al.（1997）[7]に従った．全体としては，東西圧縮の逆断層型と横ずれ断層型が混在している．少数ながら正断層型のものも見受けられる．矢印で示されている本震の南東に，Ｐ軸が北東―南西方向を向いた逆断層型が多数存在しているのが特徴的である．

４．おわりに

2013 年淡路島付近の地震（M6.3）は，1995 年兵庫県南部地震（M7.3）の余震域の南西端付近で発生した．ほぼ南北の走向をもつ西下がりの高角な断層面が逆断層運動をしたと考えられる．したがって，この地震は，1995 年兵庫県南部地震の断層とは斜交する長さ 10 km 程度の断層によって引き起こされたことになる．

余震の発震機構では，Ｐ軸の方位にかなりの幅があり，逆断層型と横ずれ断層型，およびそれらの中間型が混在している．これは，この地震の震源域の応力場が不均質であった可能性を示唆する．上述のように，この地震は，1995 年兵庫県南部地震の断層の終端付近に位置するので，震源域は不均質で高い応力状態にあったと考えられる．実際，この地震の発生前の震源域の b 値は 0.72 と小さく，震源域の応力が高かったことが示唆される．

参考文献

1）気象庁，2013．平成 25 年 4 月 13 日 05 時 33 分頃の淡路島付近の地震について（第 2 報）．http://www.jma.go.jp/jma/press/1304/13d/201304131130.html2）気象庁，2013．平成 25 年 4 月 13 日 05 時 33 分頃の淡路島付近の地震について．http://www.jma.go.jp/jma/press/1304/13a/201304130730.html

3）消防庁，2013．淡路島付近を震源とする地震（確定報）．https://www.fdma.go.jp/disaster/info/assets/post713.pdf

4）Kissling, E., W. L. Ellsworth, D. Eberhart- Phillips, and U. Kradolfer, 1994. Initial reference models in local earthquake tomography, J. Geophys. Res., 99, 19635–19646.

5）Maeda, N., 1992. A method of determining focal mechanisms and quantifying the uncertainty of the determined focal mechanisms for micro-earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., 82, 2410-2429.

6）Frohlich, C., 1992. Triangle diagrams : ternary graphs to display similarity and diversity of earthquake focal mechanisms, Phys. Earth Planet. Interiors, 75, 193-198.

7）Katao, H., N. Maeda, Y. Hiramatsu, Y. Iio and S. Nakao, 1987. Detailed Mapping of Focal Mechanisms in/around the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake Rupture Zone, J. Phys. Earth, 45, 105-119.