

9-2 鳥取県中部の地震 (2015年10月18日)

Central Tottori Prefecture earthquake (October 18, 2015)

京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

2015年10月18日8時30分と8時36分に、鳥取県中部を震源とする、それぞれM4.2とM4.3の地震が発生した。どちらの地震でも震央に近い湯梨浜町で震度4を観測した。

図1は鳥取県周辺の震央分布図である。京都大学鳥取観測所と気象庁の震源データによる1976年6月から2015年9月までの地震を赤丸で、2015年10月以降の地震を黒丸で示す。星印はこの期間に発生したM5以上の地震、緑の実線は活断層、黒の破線は県境である。2015年10月18日に発生したM4.2とM4.3の地震を含む今回の活動は、1983年10月31日のM6.2の地震の余震域の中に発生している。

図2は、図1の青太線内に発生したM3以上の地震に対するMTダイアグラムである。この地域では、1983年のM6.2の地震以降の地震活動は低い状態であったことが分かる。

我々は、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、一元化震源データの読み取り値を加えたデータセットに対して、連結震源決定法による再決定を行った。その結果を図3~図5に示す。図3は鳥取県中部地域の震央分布である。1983年の余震分布は北西-南東方向に延びているが、2015年の活動域は東北東-西南西に分布している。この方向は鳥取地方の海岸線に平行な地震帯の走向、あるいは1943年鳥取地震の震源断層の走向にほぼ一致する。図4は1983年の余震分布の走向(図3のAA')での深さ分布である。AA'から±1.5 km内の地震がプロットされている。1983年の本震(M6.2)を赤い星印で示す。余震分布が断層面の広がりを表すとすると、1983年の地震は南東側の深い部分から北西側の浅い部分に向かって破壊したと考えられる。2015年の活動は、1983年の破壊の終端部分に位置しているように見える。図5は2015年の地震分布の走向(図3のBB')での深さ分布である。BB'から±1.5 km内の地震がプロットされている。深さ4 kmに震源が集中するのは、この深さにある正の速度不連続(図6)による解析的な原因と考えられる。図6に連結震源決定法により推定された速度構造を実線で示す。破線はJMA2001モデルである。推定された速度構造はJMA2001に比べて、4 kmより浅部においてかなり遅く、6 km以深では少し速い。なお、レゾリュションがある深さは4~12 kmである。図7は連結震源決定法により推定された観測点ごとの走時残差(P波:左, S波:右)である。島根半島、鳥取平野など海岸部に正の残差が、中国山地に負の残差が見られる。

2015年のM4.2とM4.3の地震の深さは、我々の再決定では3.6 kmと4.3 kmに求まっていて、気象庁の震源の深さの7.7 kmと7.8 kmに比べて、有意に浅い。このことがマグニチュードに対して震度が大きくなった一因ではないかと考えられる。

図8は2005年4月から2009年12月までのGEONET観測点の水平速度分布図である。同期間の30 km以浅の気象庁一元化震源データを赤点で示す。右図は日本海から太平洋までのN80°E方向の速度成分プロファイルである。島根県東部から鳥取県にかけてのひずみ集中帯の変動は、鉛直右横ずれ断層の深部で年間4~5 mm程度のすべりが生じていることによって説明できる。

図9に最近1年間の震源域周辺における京大防災研及び国土地理院のGNSS観測点の水平変位分布を示す。震源域周辺でも右横ずれのせん断変形が進行していることがわかる。変位ベクトルは、

2014年10月15日～24日の平均座標値と2015年10月15日～24日の平均座標値の差を表す。赤点と青点は、それぞれ1998年～2014年と2015年10月の気象庁一元化震源データである。

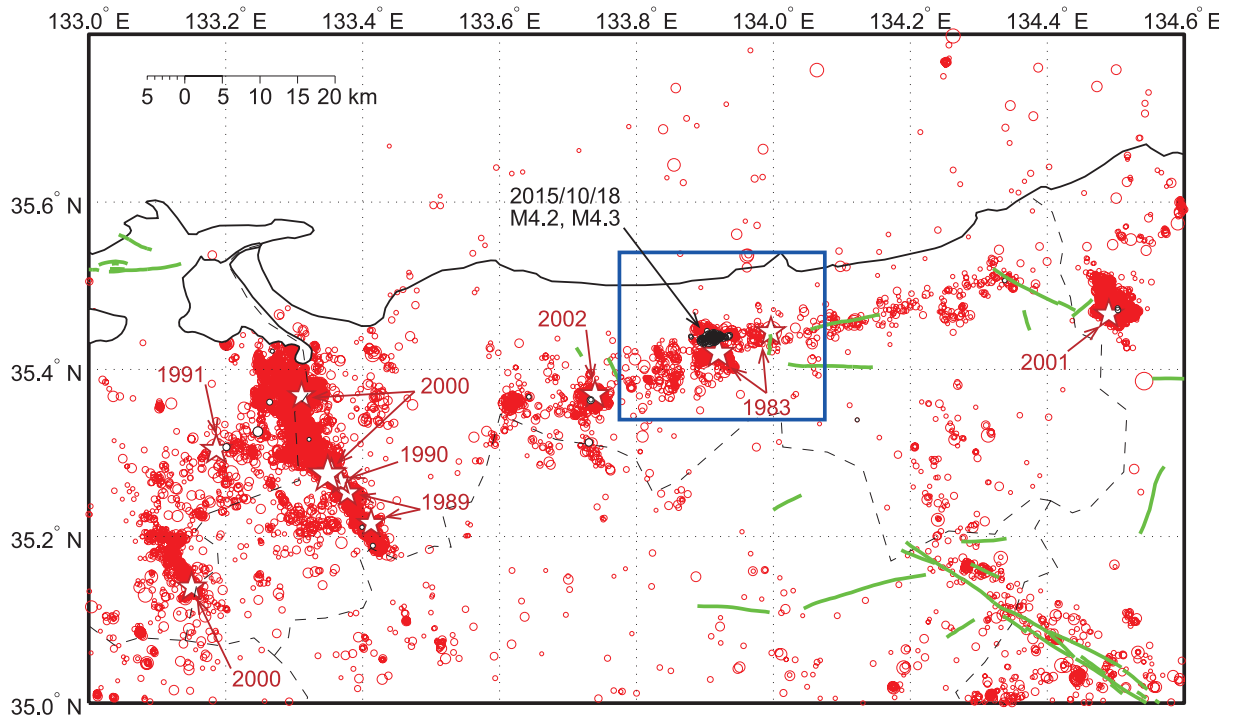
図10に震源域近傍の最近1年間のGNSS観測点KRKH（左）とKRNS（右）の座標時系列を示す。10月中旬の地震活動に伴った変化は見られない。基準局はGEONET三隅(950388)観測点である。

図11に、山陰地方の地震帯におけるメカニズム解のP軸の方位分布（左上）、主応力軸（中上）、応力比Rの頻度分布（右上）を示す（Kawanishi et al., 2009）。主応力軸は、青が最大主圧縮応力（ σ_1 ）、赤が最小主圧縮応力（ σ_3 ）、緑が中間主応力（ σ_2 ）である。左下の模式図に示すように最大主圧縮応力軸（黒矢印）の回転は深部延長のすべりにより説明可能である。

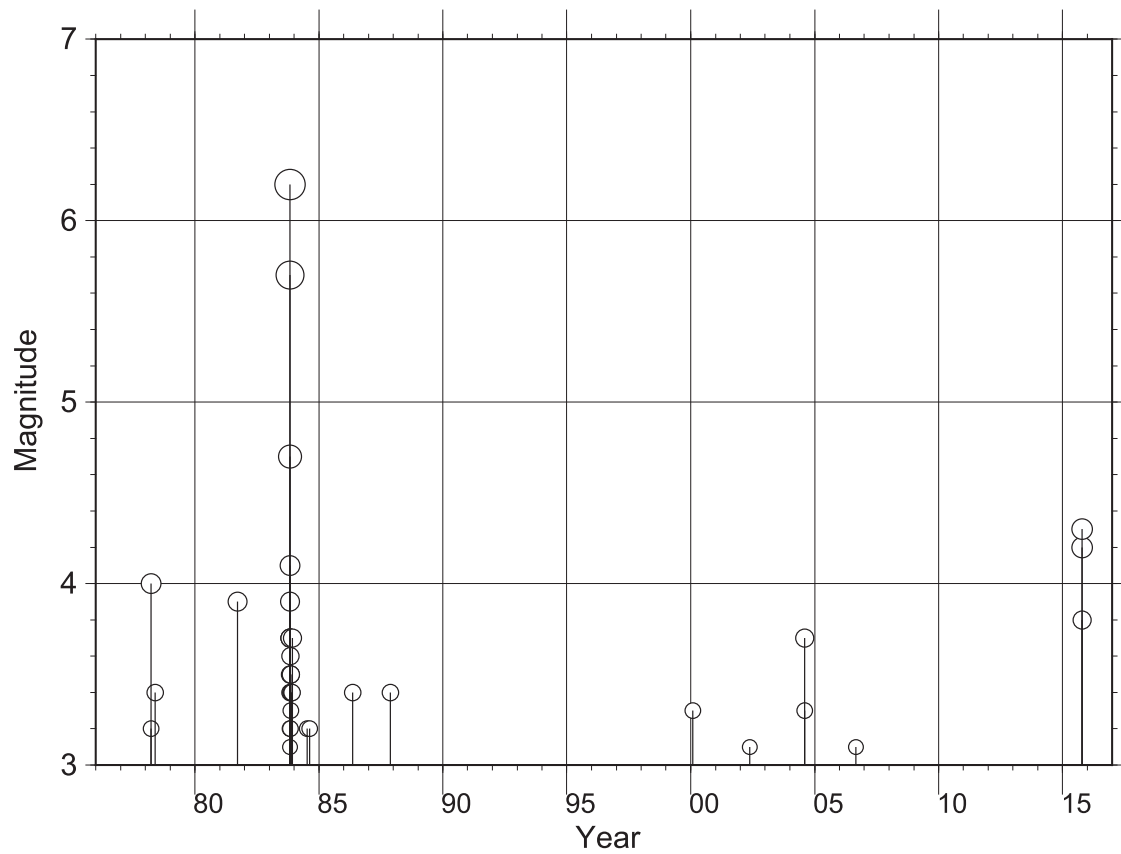
（澁谷拓郎・西村卓也・飯尾能久）

参考文献

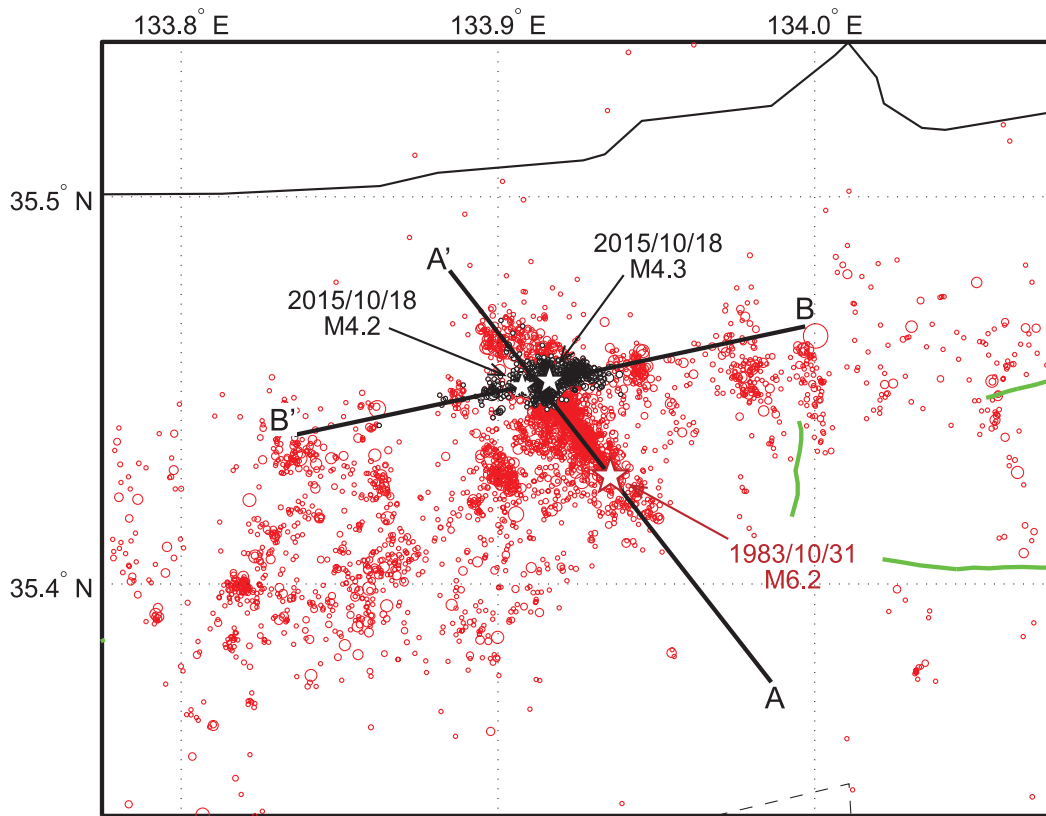
Kawanishi, R., Y. Iio, Y. Yukutake, T. Shibutani, H. Katao, Local stress concentration in the seismic belt along the Japan Sea coast inferred from precise focal mechanisms: Implications for the stress accumulation process on intraplate earthquake faults, *J. Geophys. Res.*, 114, B01309, doi: 10.1029/2008JB005765, 2009.



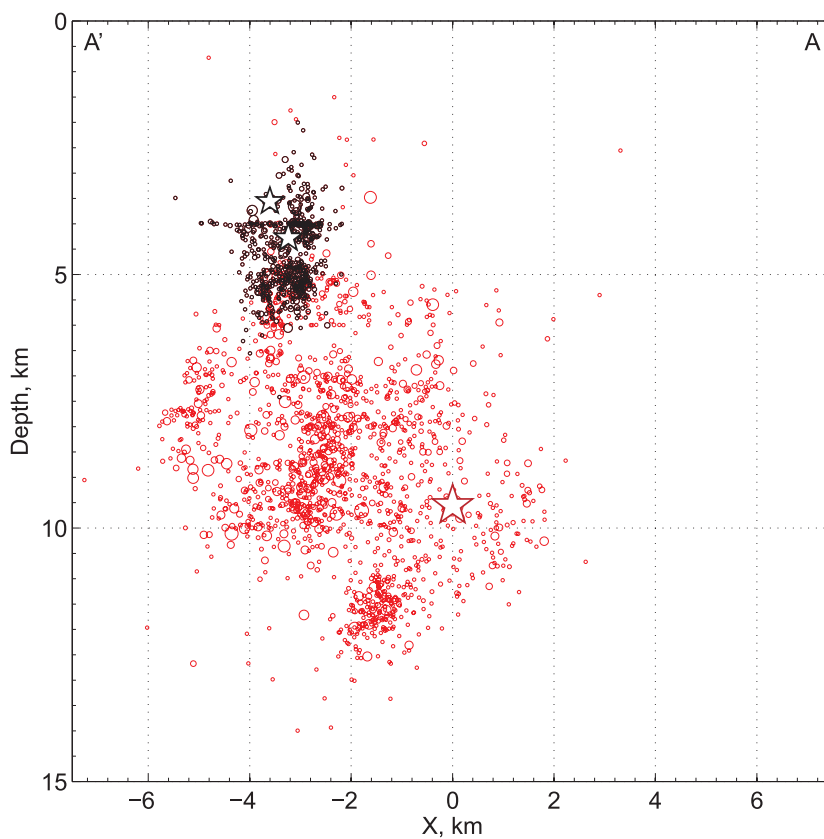
第1図 鳥取県周辺の震央分布図.
 Fig. 1 Epicenter distribution in and around Tottori Prefecture.



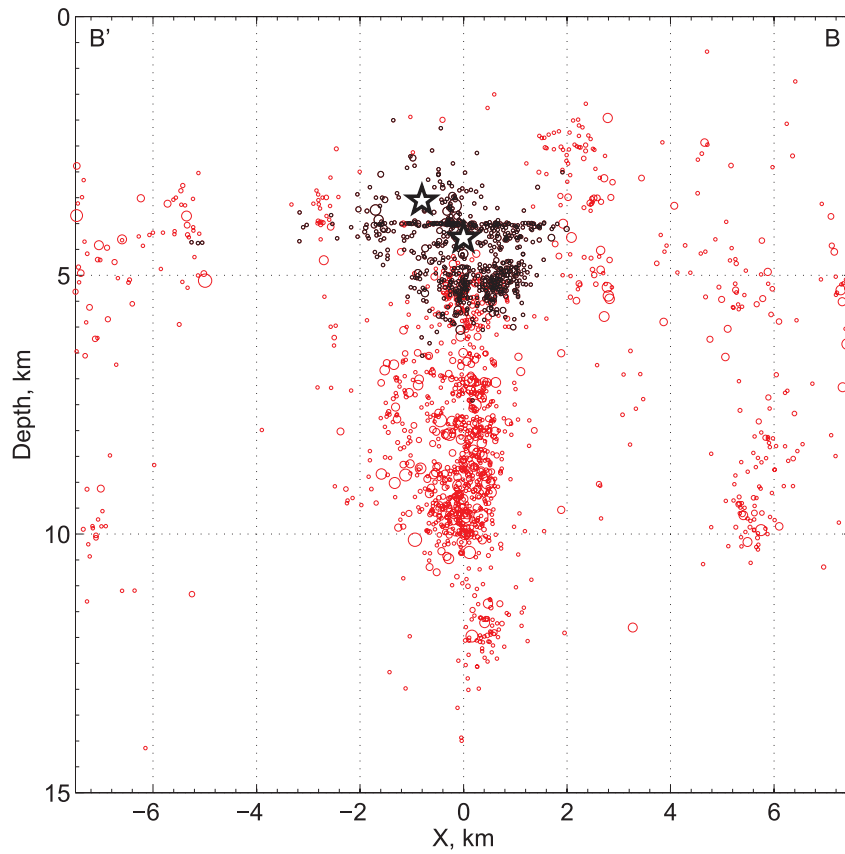
第2図 鳥取県中部地域の M-T 図.
 Fig. 2 M-T diagram for the central Tottori area.



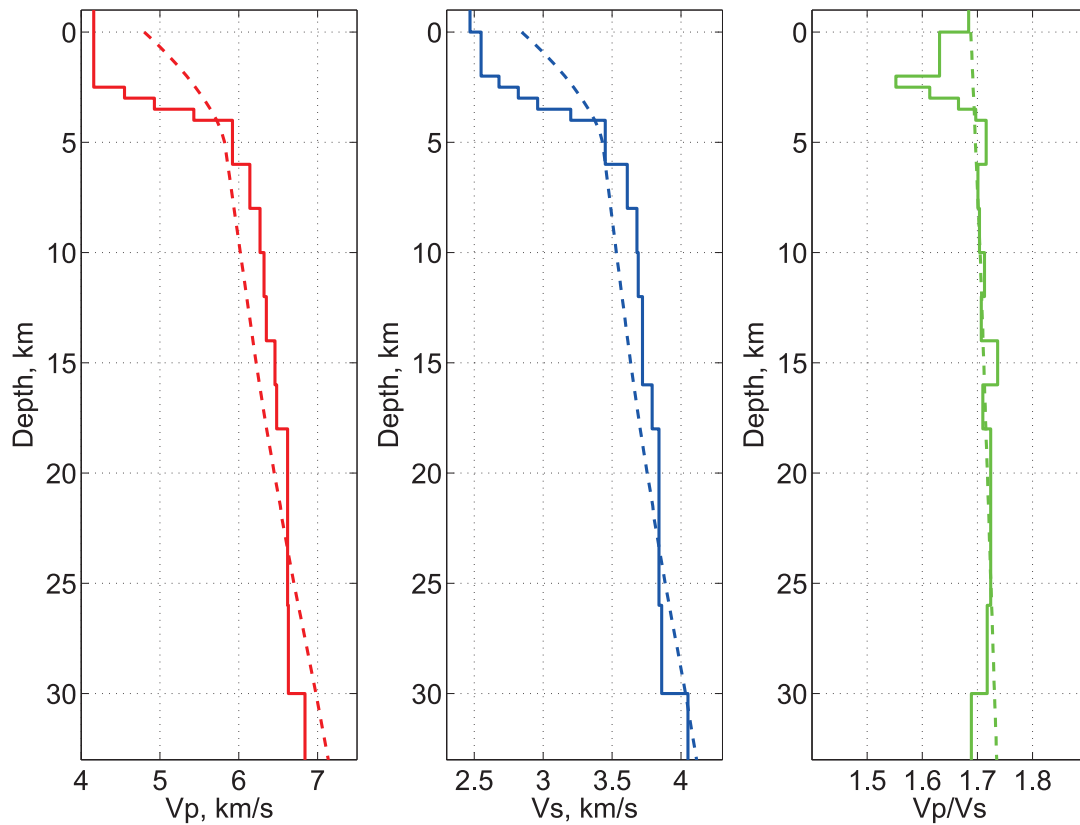
第3図 鳥取県中部地域の震央分布.
 Fig. 3 Epicenter distribution in the central Tottori area.



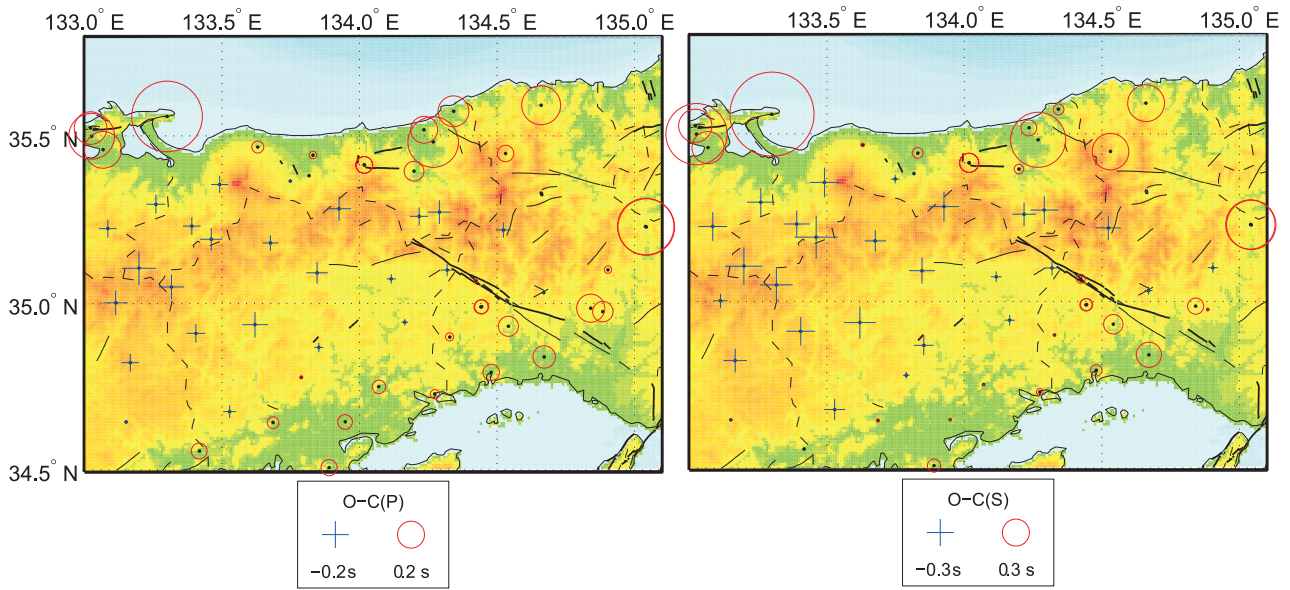
第4図 1983年の余震分布の走向(図3のAA')での深さ分布.
 Fig. 4 Depth distribution along the strike (AA' in Fig.3) of the aftershock distribution of the 1983 event.



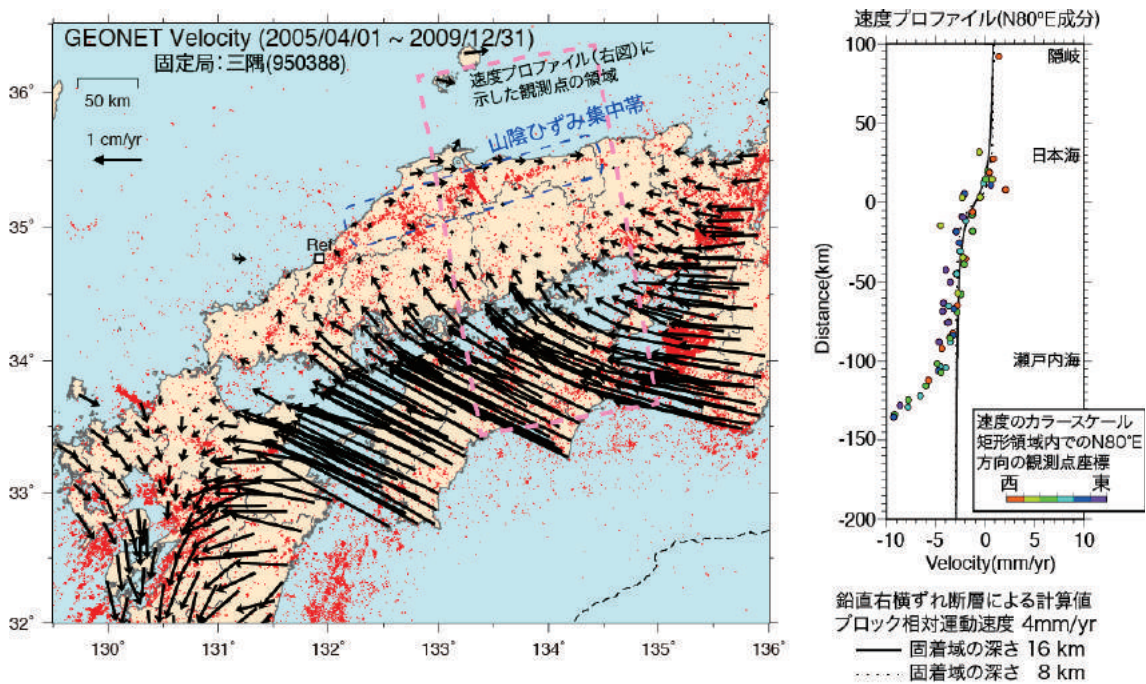
第 5 図 2015 年の地震分布の走向（図 3 の BB'）での深さ分布。
 Fig. 5 Depth distribution along the strike (BB' in Fig.3) of the epicenter distribution of the 2015 events.



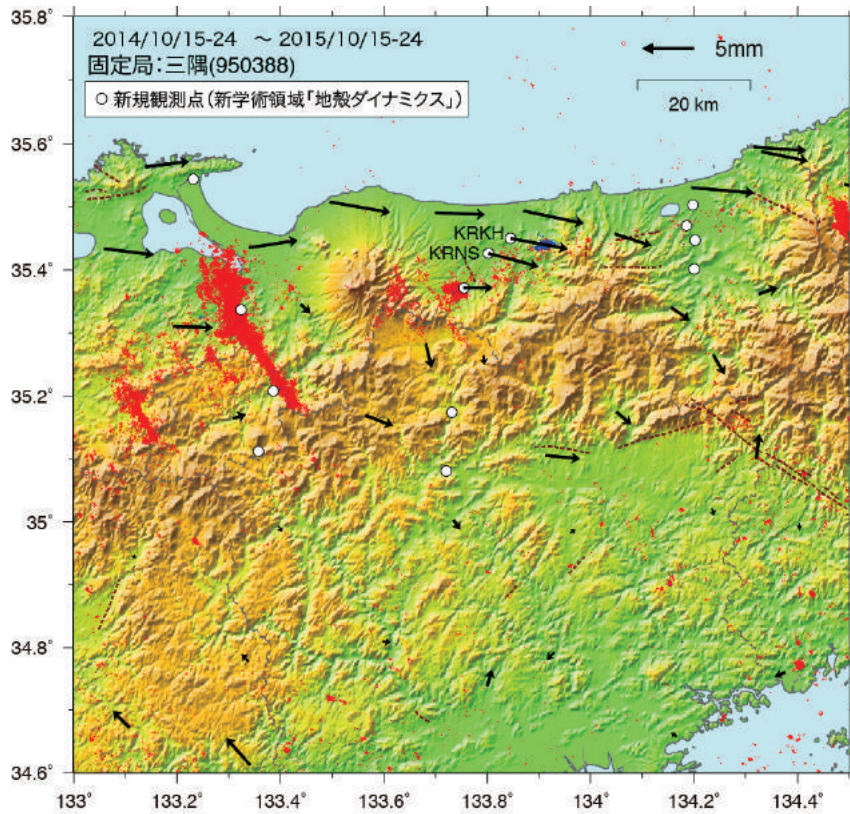
第 6 図 連結震源決定法により推定された速度構造。
 Fig. 6 Seismic velocity structure estimated from a JHD method.



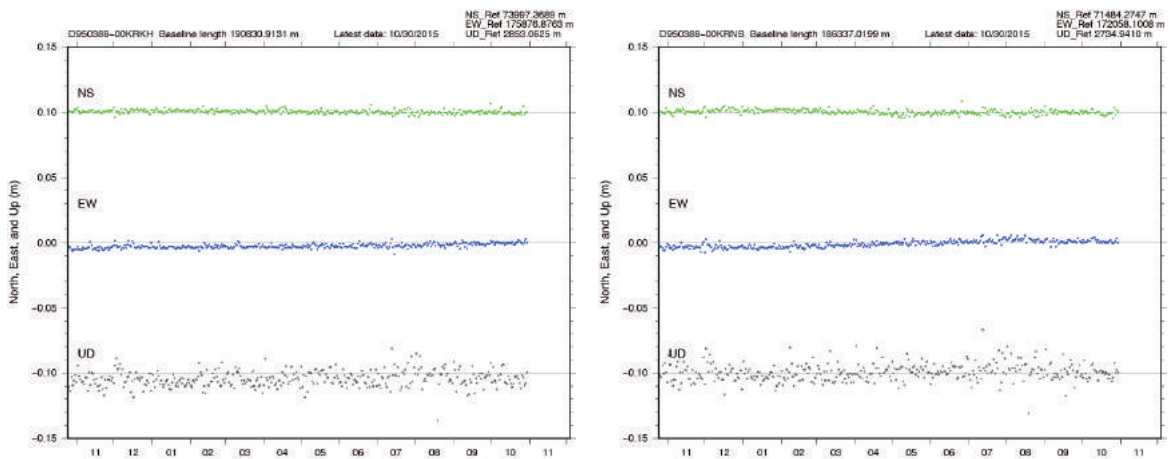
第7図 連結震源決定法により推定された観測点ごとの走時残差.
 Fig. 7 Travel time residuals estimated from a JHD method.



第8図 2005年4月から2009年12月までのGEONET観測点の水平速度分布図.
 Fig. 8 Horizontal velocities at GEONET stations from April 2005 to December 2009.

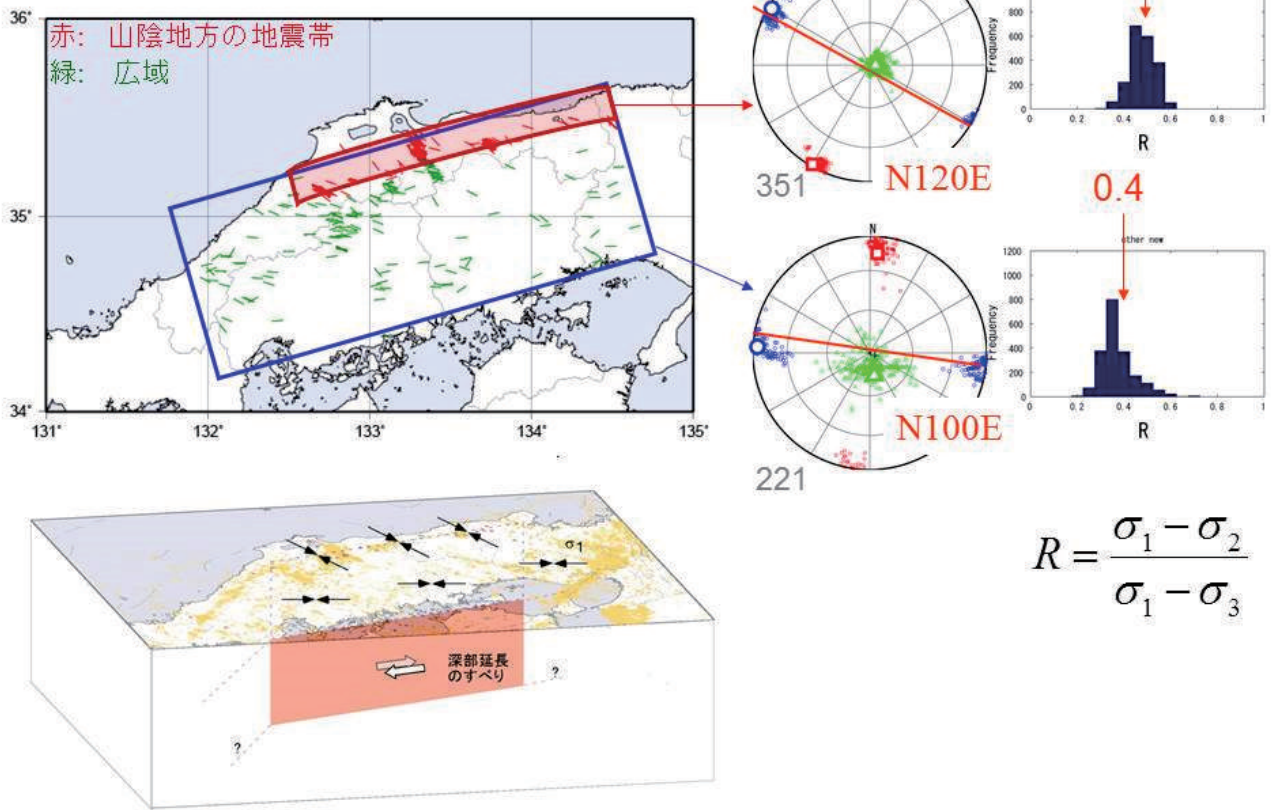


第9図 最近1年間の震源域周辺における京大防災研及び国土地理院のGNSS観測点の水平変位分布図.
 Fig. 9 Horizontal displacements at GNSS stations in and around the source area in the last 12 months.



第10図 震源域近傍の最近1年間のGNSS観測点の座標時系列.
 Fig. 10 Results of continuous GNSS measurements in the vicinity of the source area in the last 12 months.

地震帯で応力軸が回転



第 11 図 山陰地方の地震帯における応力場.
Fig. 11 Stress field in the seismic belt in San'in District.