

7-1-1 兵庫県南部地震の近地強震波形解析による震源過程

Source process of the 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake estimated by the analysis of near-field data of strong ground motions

気 象 研 究 所
Meteorological Research Institute

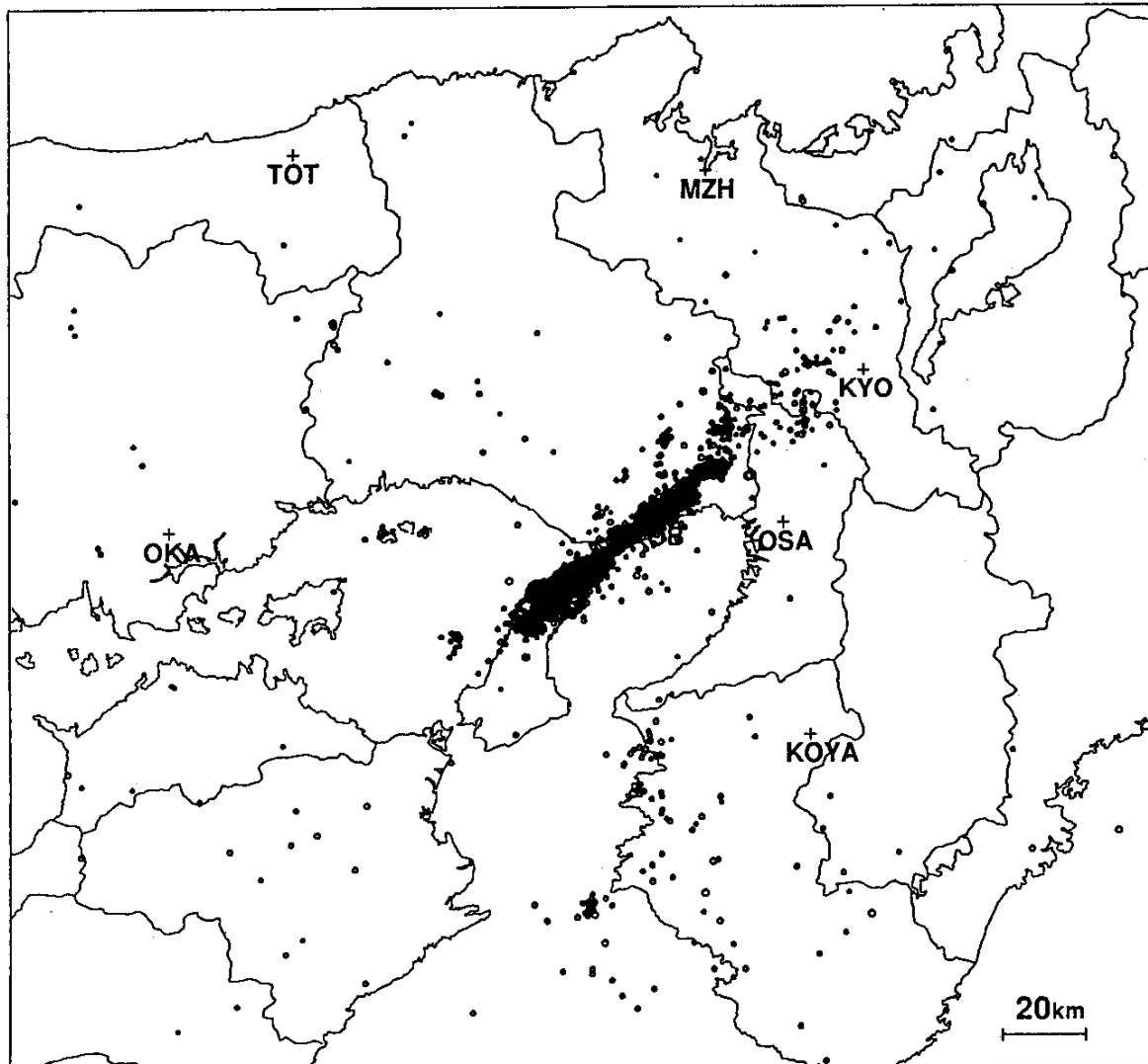
気象庁で展開している87型電磁式強震計および津波地震早期検知網などのデータから得られた強震データの変位波形を合成波形と比較することで震源過程を推定した。解析方法は次のようである。非弾性減衰を考慮した水平成層構造で透過反射行列、および、離散化波数法を用いる方法（武尾，1985）で合成波形を計算した。断層面を小断層に分割し、その小断層の中心に点震源を仮定して、波形合成を行い、各小断層でのモーメントと破壊開始時間を未知数として観測波形に最も合うように非線形インバージョンを行った。

解析に用いた強震波形の観測点と1月17日から2月17日までの震央分布を第1図に示す。震源域は神戸から淡路島にかけて北東-南西に伸びる余震の集中している領域であると推定され、この震源域を取り囲むように用いる観測点を設定した。第2図に、これらの観測点で観測された加速度記録を固有周期20秒・ダンピング定数0.5とした機械式地震計の特性で変換した変位波形（OBS）とその合成波形（SYN）を示す。矢印で示されている区間が波形インバージョンに用いられている。第3図にインバージョンで求めた断層面上での各小断層の破壊開始時刻とモーメントの大きさを示してある。断層の走向はN53°Eでほぼ鉛直な右横ずれ断層（縦×横=15km×40km）と仮定した。神戸海洋気象台は断層のほぼ真上に位置する。破壊は神戸側と淡路島側の両方向に伝播していき約10秒間継続して淡路島側で大きな破壊（浅いところで約2mの滑り）があったと推定される。全モーメントは $2.7 \times 10^{20} \text{N} \cdot \text{m}$ 、また、モーメントマグニチュードは6.9と求めた。淡路島側では浅い部分（図の断層面の上部）でも大きな破壊があったため、淡路島の野島断層の活動が現れたと考えられる。一方、神戸側で上部で破壊が小さかったことは地表に明瞭な地震断層が観測されなかったことと符合する。

参 考 文 献

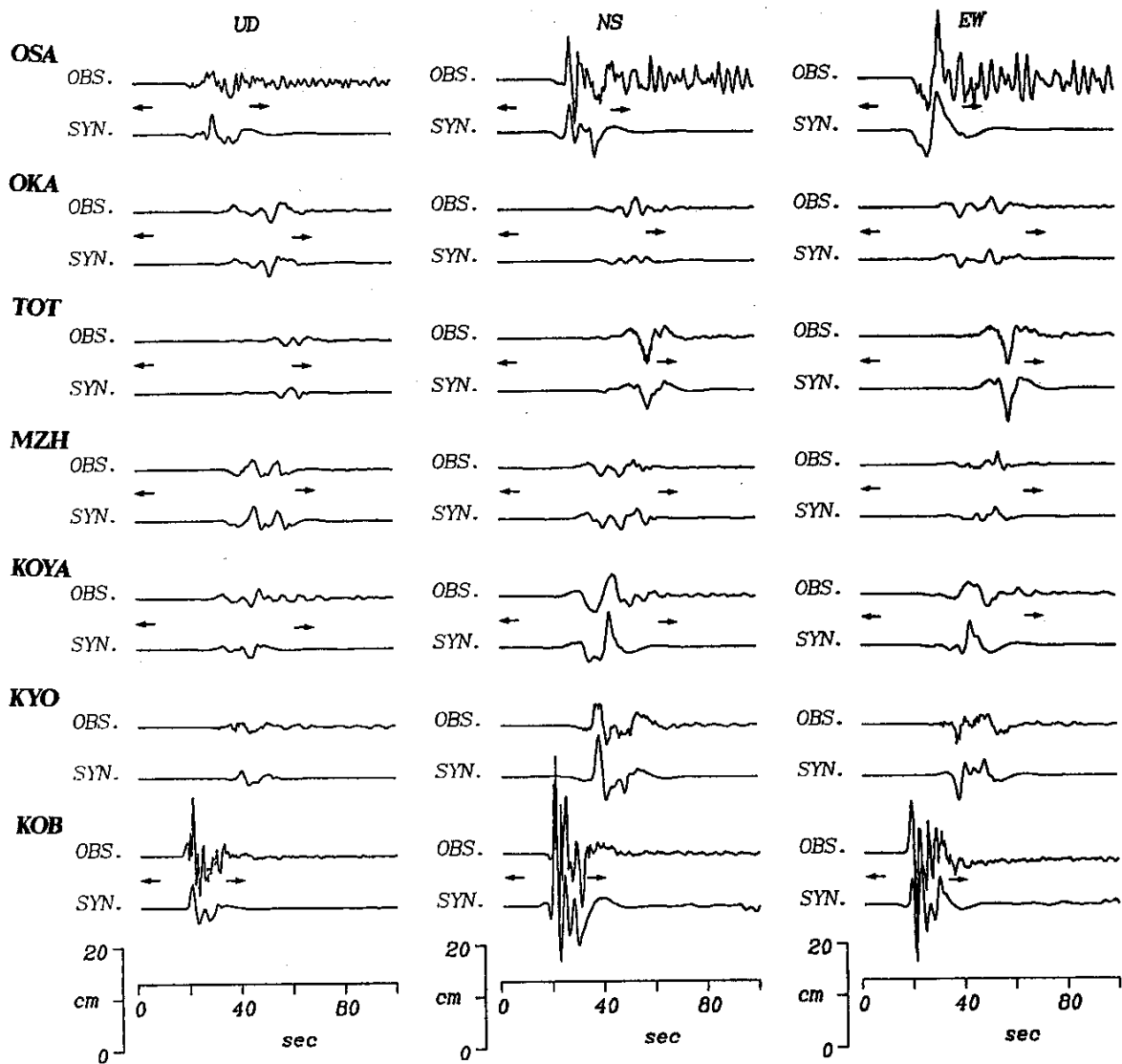
武尾 実 非弾性減衰を考慮した震源近傍での地震波合成-堆積層での非弾性減衰の効果について-。気象研究所研究報告 36 (1985), 245-257.

1995 / 1 / 17 - 1995 / 2 / 17 M1.0 - 8.0



第1図 解析に用いられた強震観測点 (OSA, 大阪, OKA ; 岡山, TOT ; 鳥取, MZH ; 舞鶴, KOYA ; 高野山, KYO ; 京都, KOB ; 神戸) と震央分布。

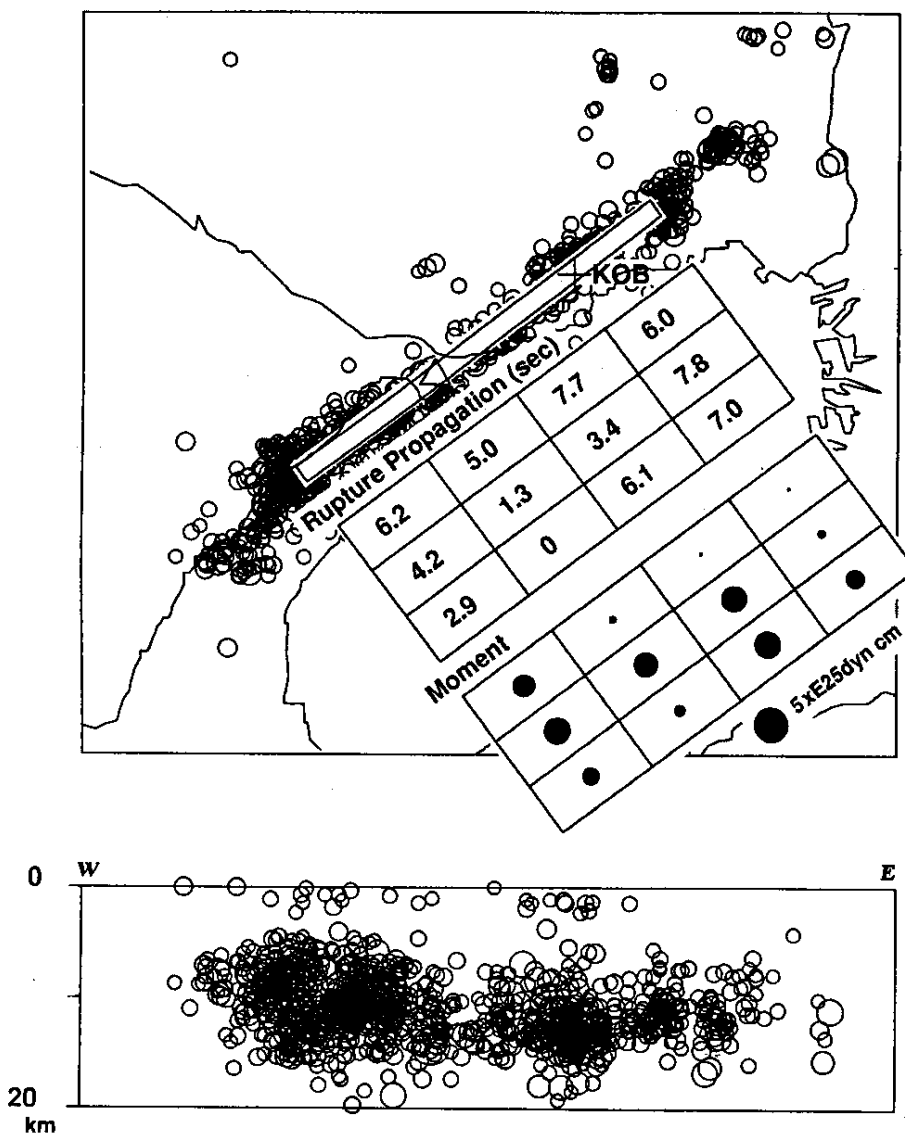
Fig.1 Location of the seismic stations used for the analysis and epicentral distribution.



第2図 観測波形と合成波形。各波形は5時46分40秒から示されている。破壊開始時刻は5時46分52秒である。KOBとOSAの波形に対してやや大きい重みを付けて波形インバージョンを行った。また、各小断層でのmoment rate関数は三角形タイプで、その継続時間は3.2秒とした。

Fig. 2 Observed waveforms and synthetic waveforms. Each record is displayed from 5h46m 40s. The origin time is 5h46m 52s (JST). The waveform inversion is carried out for the data of the parts indicated by arrows. Comparatively large weights are assigned to the data at KOB and OSA. The moment rate function on each subfault is assumed to be a triangle type and its duration is taken equally 3.2s.

1995 / 1 / 17 - 1995 / 2 / 15 M2.5 - 8.0



第3図 破壊伝播と各小断層のモーメントおよび余震分布の断面図。△印が本震の位置（破壊の開始点を示す）。余震分布内の白抜き矩形は仮定された断層面の地表への投影図。淡路島内の3つの小断層の断層パラメータは傾斜 80°・滑り方向 160°・走向 N53°E（淡路島が高くなるセンス）、残りの21の小断層は傾斜 80°・滑り方向 170°・走向 N127°W（六甲山が高くなるセンス）とした。断面図の中央付近の余震活動の低い部分が初期破壊の領域に一致する。

Fig. 3 Rupture starting time and moments on each subfault, and cross section of aftershock distribution. The diagrams of the rupture propagation and the moments are arranged along the strike of the fault. Symbol Δ indicates the epicenter of the main shock (a starting point of the rupture). A white rectangle in the aftershock area shows a surface projection of the assumed fault. Dip angle of 80°, slip direction of 160°, and strike of N53°E are assumed for three subfaults in the south - west end of the fault (sense of the motion is up heaval on the side Awaji Island), and the dip angle of 80°, slip direction of 170° and strike of N127°W are assumed for other subfaults (sense of the motion is upheaval on the side Rokko mountains). Note that the area of initial rupture corresponds to the region where the aftershock activity is low.