

# エンベロープ・インバージョンによる1995年兵庫県南部地震の高周波数震源過程の推定

○ 中原恒・西村太志・佐藤春夫・大竹政和 (東北大学大学院理学研究科)

High-Frequency Source Process of the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake

Estimated by the Envelope Inversion

○ Hisashi Nakahara, Takeshi Nishimura, Haruo Sato, and Masakazu Ohtake

(Graduate School of Science, Tohoku Univ.)

## 1. はじめに

1Hz以上の高周波を用いた波形インバージョンは、対応する波長スケールの分解能で速度構造が未知であることや、波形がインコヒーレントな波群により構成されて複雑であること等により大変困難である。我々はこれまでに、S波エンベロープを用いたインバージョン手法の開発・適用により、1994年三陸はるか沖地震の断層面における高周波エネルギー輻射量分布を明らかにした(1996年春, 合同学会)。今回は同手法を1995年兵庫県南部地震に適用し、断層面における高周波エネルギー輻射量分布の推定を行う。

## 2. データ

図1の▲印で示された気象庁87型強震計観測点6点、及び関西地震観測研究協議会の観測点4点の計10点(図1)で得られた1995年兵庫県南部地震本震の記録を使用した。各観測点での記録を速度記録に変換し、4つの周波数帯(1-2, 2-4, 4-8, 8-16Hz)でバンドパスフィルターをかける。その後、各周波数帯で3成分(UD, NS, EW)の二乗和を求め、3秒間の移動平均で平滑化し、岩石の密度(2.6g/cm<sup>3</sup>と仮定)をかけたものをエンベロープ記録(エネルギー密度の次元)とした。

## 3. 解析方法

余震分布を参考に設定した長さ49km、幅21kmの断層面を、7km x 7kmの21個の小断層に分割した(図2)。破壊は開始点から一定速度(2.8 km/s)で伝播すると仮定した。各小断層に破壊フロントが到達すると、波動エネルギーがHarvard CMT 解の震源メカニズム

(strike=230°, dip=79°, rake=162°)に従い、時間幅4sのBox-car関数で輻射されるとする。このとき、 $d_{ij}$ をエンベロープの振幅値、 $w_k$ を高周波エネルギー輻射量、 $s_i$ をサイト増幅係数、 $F_{ijk}$ をエンベロープのグリーン関数とし、

$$\|d_{ij} - w_k F_{ijk} s_i\|^2 \rightarrow \text{Min.} \quad (1)$$

を満たす $w_k$ 、 $s_i$ を求めた。但し、 $i$ は観測点、 $j$ は時間、 $k$ は小断層を表す。また、散乱媒質におけるグリーン関数の計算は、エネルギー輸送理論に基づくS波エンベロープ合成法(Sato *et al.*, 1997)によった。

#### 4. 解析結果

高周波エネルギー輻射量は、明石海峡附近、神戸側の断層深部、淡路島側の断層の3つの領域で大きく求められた。また、潮岬 (SHJ) を基準点としたサイト増幅係数 (速度二乗振幅に対する値) は概ね 0.5-10.0 の値を示す。但し、彦根、津では約100の値が得られ、顕著な増幅効果を示すものと考えられる。ここでは結果の一例として、4-8 Hz のエネルギー輻射量分布を図3に、また観測エンベロープと理論エンベロープとの比較を図4に示す。

謝辞 本研究では一部、関西地震観測研究協議会のデータを使わせて頂きました。ここに記して感謝致します。

#### 参考文献

中原・他(1996), エンベロープ・グリーン関数を用いた断層面上の高周波輻射分布のインバージョン, 1996年合同学会予稿集, Z12-P13.

Sato *et al.*(1997), Synthesis of Scattered Energy Density for the Non-Spherical Radiation from a Point Shear Dislocation Source Based on the Radiative Transfer Theory, P.E.P.I., in press.

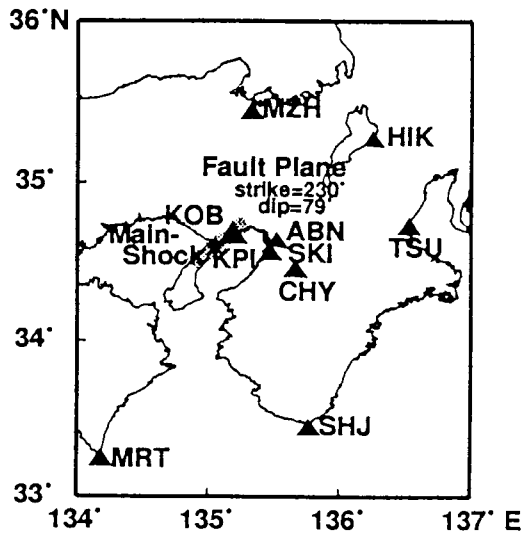


図1. 観測点分布と仮定した断層面

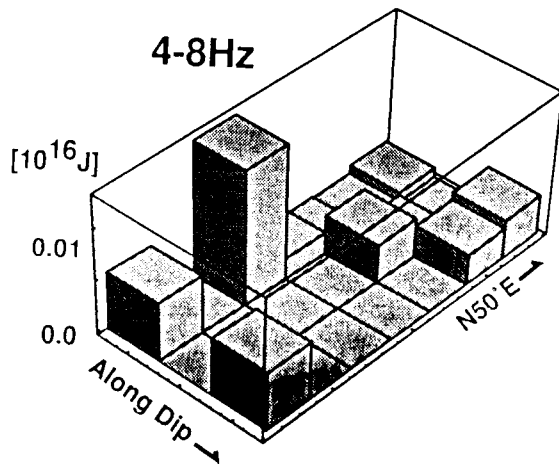


図3. エネルギー輻射量分布 (4-8 Hz)

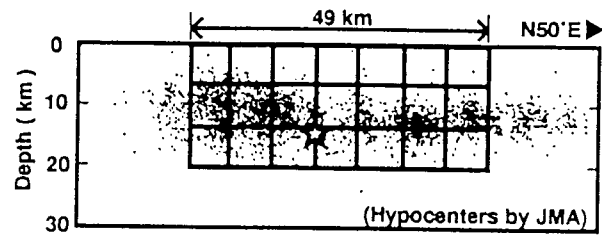


図2. 余震分布 (気象庁) と設定した小断層

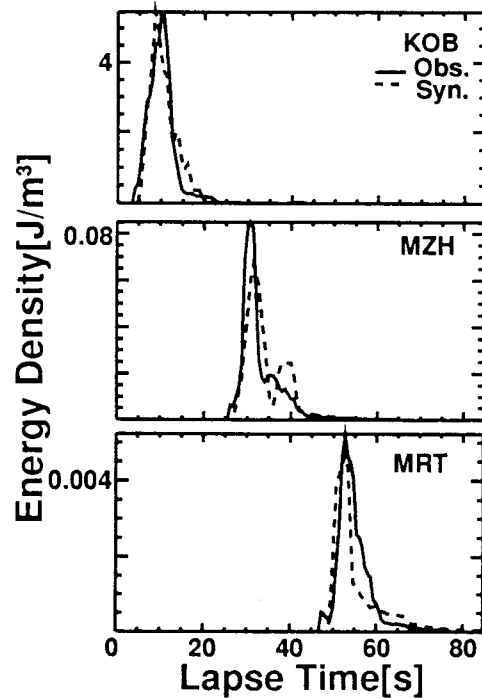


図4. 観測・理論エンベロープの比較