

## 兵庫県南部地震震源域の地殻内不均質構造 -稠密テレメータおよび分散型アレイデータの解析-

西上欽也（京大防災研）  
nishigam@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp

### 1. はじめに

兵庫県南部地震余震域において大学合同の稠密テレメータ観測および分散型アレイ観測（1995年1月26日-2月28日、1995年11月1日-1996年1月18日）、および大学・防災科技研合同のアレイ観測（1995年5月25日-6月20日）が行われた。本研究では、これらのデータを用い、以下に述べるような複数の手法により兵庫県南部地震震源域周辺の地殻不均質を調べる。

### 2. コーダ波散乱体分布

まず、余震域およびその周辺に広く展開された稠密テレメータ網（図1）のデータを用いて、コーダ波散乱体の空間分布を推定する。Sコーダ波エンベロープの揺らぎ（図2）をもとに、1次等方散乱の仮定により地殻内の散乱強度の不均質分布をインバージョン解析した。余震分布および観測点配置が共に北東-南西方向に並んでおり、得られた結果（図3）にはこの対称性のパターンが見られる。解析に用いたデータ数（84地震、30観測点、322波形トレース）が不十分ではあるものの、震源域にはそれほど強い散乱体は見られない。今後、データの追加、淡路島北部についての詳細な解析を行う予定である。

### 3. 小スパンアレイ・センブランス解析

淡路島北部に展開された複数の小スパンアレイ（図4）で得られた余震、人工地震実験データについてセンブランス解析を行い、不均質構造のイメージングを目指す。各アレイはL、Y字型で、5-12カ所（50mスパン）に地震計が配置された。一例として、アレイH（図5）で観測された人工地震ショットS5データの解析結果を図6に示す。帯域5-20Hzのバンドパスフィルターを通した後、0.05秒間のウィンドウに対し、センブランス値が最大となる波群伝播方位とスローネスを0.025秒毎に計算した。波動は全般的に震源方向から伝播し、P波初動から約5.5秒後にスローネスが小さく、地殻内部からの反射波と解釈できる波群が見られる。P-P反射とすれば深さ約20km（下部地殻上面付近）からの反射となる。

### 4. 断層破碎帯トラップ波の解析

断層破碎帯にトラップされた波動の解析により、断層深部構造の情報を得る。野島平林でのアレイ観測により破碎帯トラップ波が検出され、野島断層の破碎帯は幅約20-40mと推定された（図7）。トラップ波を示す地震の分布より断層深部位置が推定され、深さ約13kmまでは80-85°で傾斜、それ以深では緩やかな傾斜になることが推定された（図8）。余震の発震機構も断層傾斜と調和的であり、浅部では横ずれ型が卓越し、深部では逆断層型が卓越する（図9）。さらに、余震は野島断層の上盤側に集中していることも明らかになり（図8）、断層を境に物性、破壊条件が異なるものと推定される。

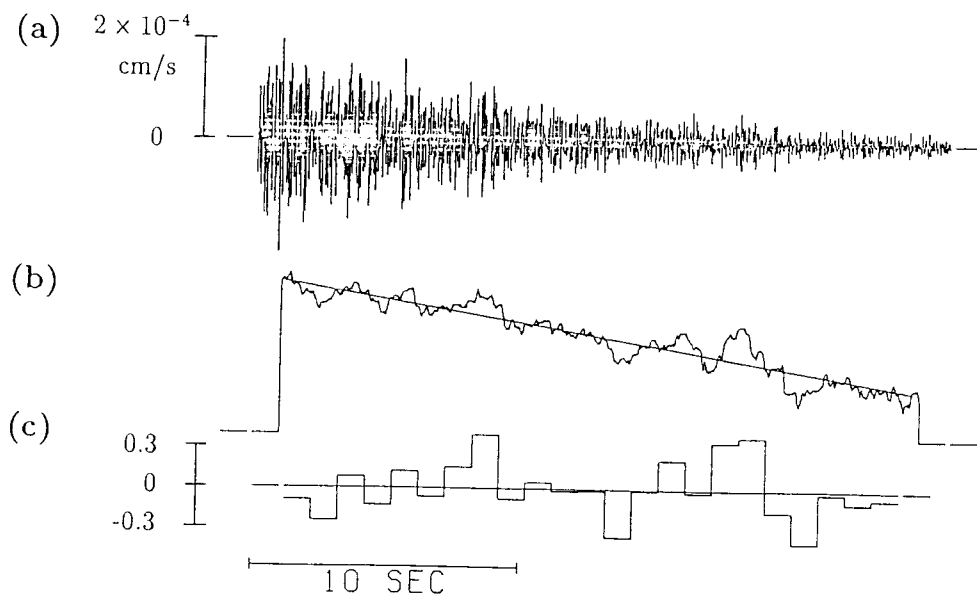


図2. S コーダ部分の処理例。a: バンドパスフィルター、b: 二乗振幅移動平均、幾何減衰補正、対数振幅の各処理を行った後、c: コーダエネルギー残差（揺らぎ）を得る。

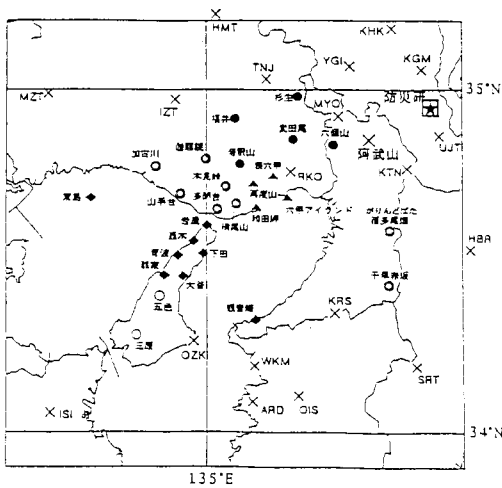


図1. 解析に用いた臨時テレメータ点の分布（xは定常点）。

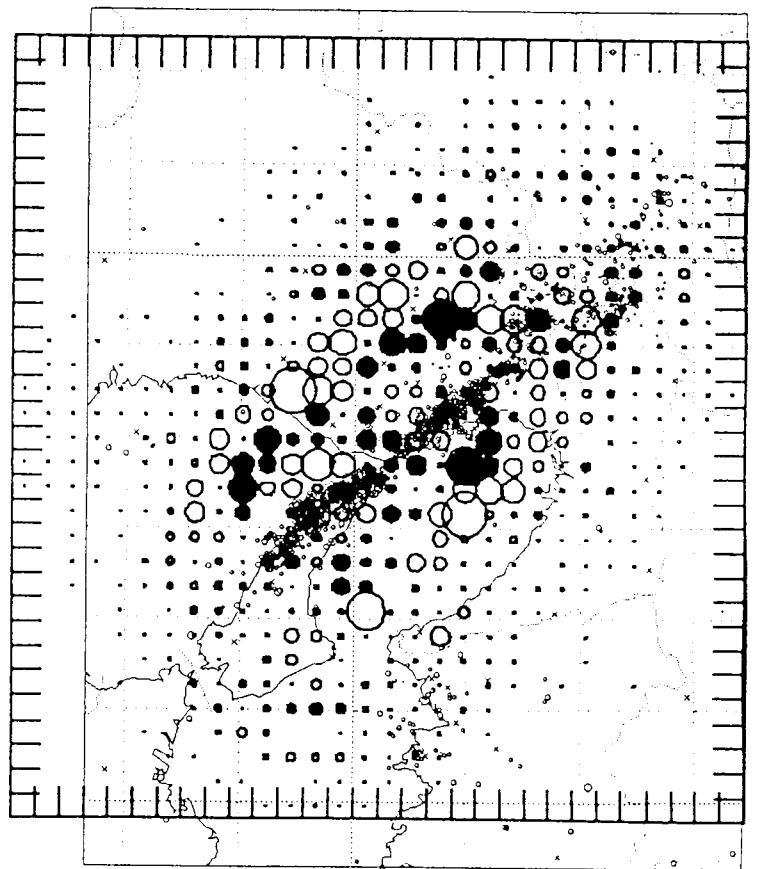


図3. 深さ0-5kmにおける散乱強度分布（白丸：散乱の強い領域）を余震分布に重ねたもの。

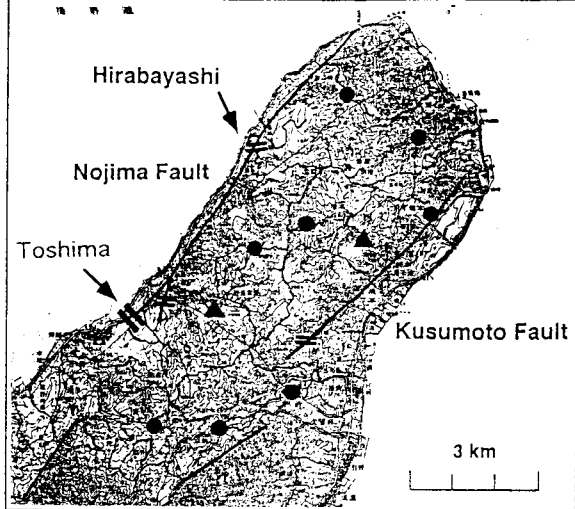


図4. 淡路島北部における分散型アレイの配置。  
●、▲：L字、Y字型の小スパンアレイ。  
＝：破碎帯トラップ波観測アレイ。

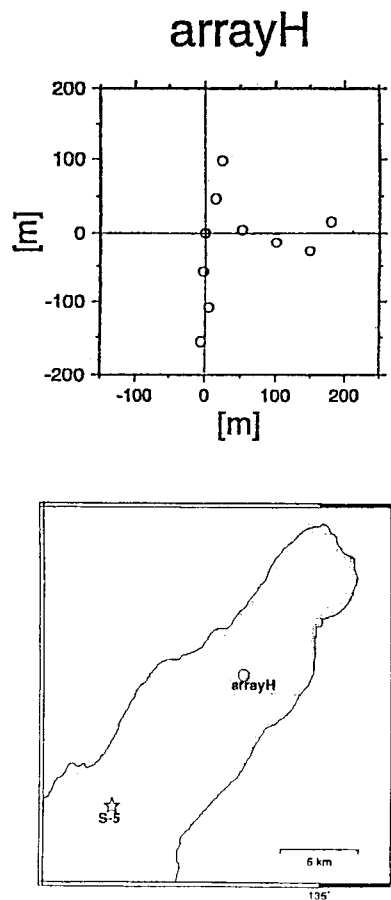


図5. 上：アレイHの地震計配置。  
下：アレイHとショットS5の位置関係。

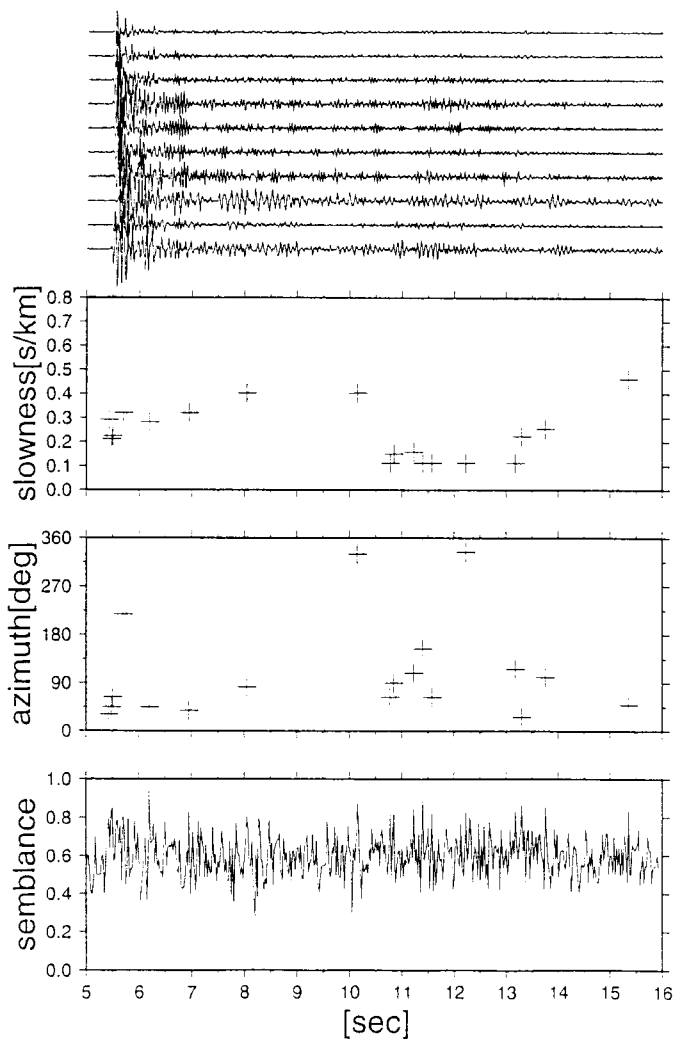


図6. アレイHで観測されたショットS5波形データ（上）のセンブランス解析結果。最大センブランス値、およびそれに対応するスローネス、波群伝播方位。

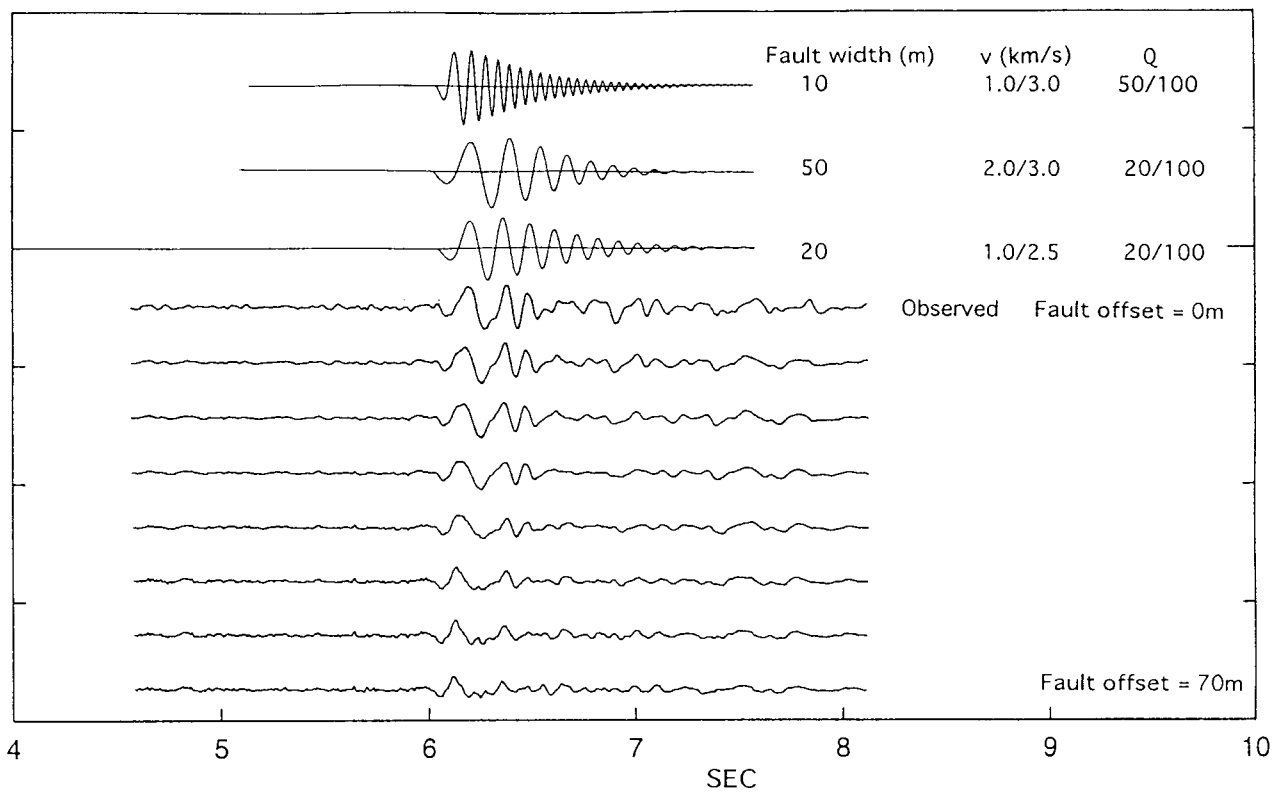


図7. 野島平林で観測された破碎帯トラップ波の例（下部8トレースで、最上段が断層上、最下段が断層から70mの位置。上部3トレースは図中に示した破碎帯幅、速度コントラスト、Qコントラストに対する合成波形。

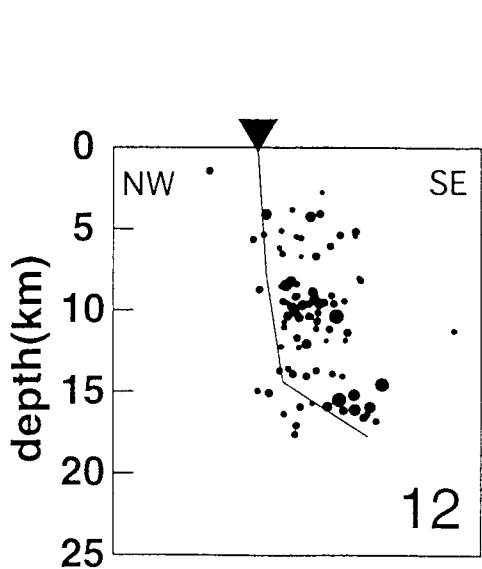


図8. 推定された野島断層深部位置を北西-南東断面に余震分布とともにプロットしたもの（▼：野島断層地表位置）。

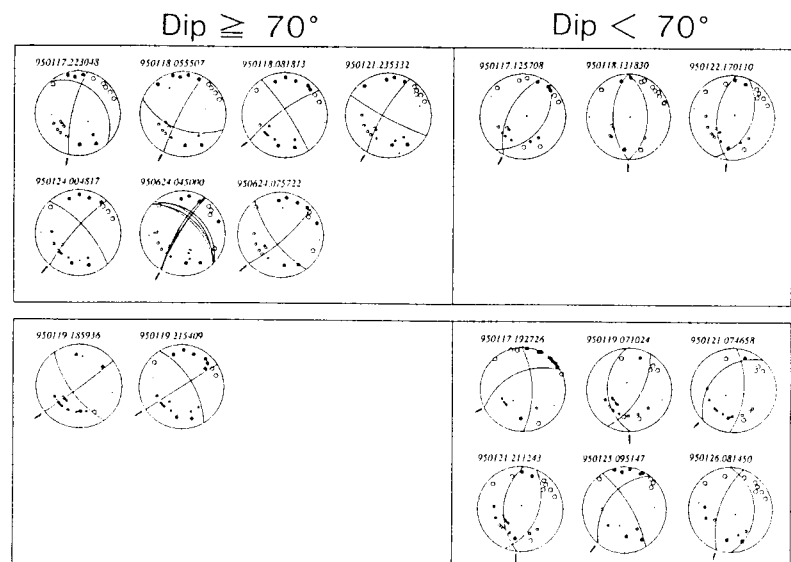


図9. 断層周辺の余震の発震機構（上：12km以浅、下：12km以深）。野島断層走向に近い節面（マーク付）の傾斜角が70°より大きいか、小さいかでも分類。