

# アレイ観測データに基づく地殻内不均質の検出

松本 聡

秋田大学鉱山学部資源・素材工学科応用地球科学教室

E-mail: matumoto@ipc.akita-u.ac.jp

## 1. はじめに

近年、自然地震の観測に地震計アレイが用いられるようになってきた。これによって地震波形のコーダ部分の波相の持つ特徴が明らかにされてきた。一般にPコーダ波はほぼ震源方向を向き、Sコーダ波は比較的ランダムに観測点に到達する。コーダ波の到来方向と震源位置から散乱体の分布を推定する試みもなされている。しかしながら課題として残されるものは”散乱体”がどのようなものであるか、すなわち弾性定数の揺らぎやクラックの分布など、を明らかにすることである。この課題に答えるための第一歩としてアレイ観測データを処理してその特徴について議論する。

## 2. データ

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震の余震域周辺において、1995年10月から合同地震観測が開始されている。東北大・防災科研・弘前大・山形大によってこの領域で、合同観測と平行して昨年10月から12月まで淡路島（岩屋周辺）においてCDPケーブルを用いたアレイ観測を行った。ここでは、これらのデータを用いて、最終的には自然地震への適用を目的としているがまず、簡単な場合について処理するためにこの地域で行われた爆破地震動研究グループによる発破(SI-S6)を用いて解析を行う。

## 3. 解析

まず、この地域の不均質構造を概観するため、基本的な解析として従来用いられている処理を適用する。得られた波形データにノーマルムーブアウト処理(NM0)を施して反射波の強度の強い部分を調べることにする。解析に用いたイベントは兵庫県南部地震の余震および爆破地震動研究グループによって行われた発破である。自然地震を用いた場合、コーダ波中に含まれる波相はS波の反射波(S<sub>r</sub>S)であると仮定した。一方、発破はPxP波であるとして解析を行う。

図1には、緊急調査ネットによって得られた自然地震波形を処理した記録断面である（水平距離2倍拡大）。この図から、深さ約20~30kmにかけて比較的振幅の大きな波がいくつか到来しているのがわかる。又、図2、3にはCDPアレイによって得られた発破(S4)のフィルター波形を示す（水平距離4倍拡大）。先に示したS波の反射体と同様に深さ約20~30kmにかけて反射体が見られる。この深さはほぼ下部地殻に対応すると思われるが、P波に対してもS波に対しても比較的反射係数の大きい反射体が兵庫県南部地震の余震域より稍深い場所に存在していることがわかった。また、周期によって反射波の現れ方が異なり、深さ20kmの層は短波長の波で見た場合かなり複雑な分布を持つ反射体で構成されている。

さて、ここでは自然地震や発破の記録をできるだけ多く重ねて不均質構造の推定精度を上げる。しかしながら空間的位置の広がりが大きく単純に重ね合わせることができない。そこで、アレイで得られたデータをslant stackする事により、slowness空間へ変換する。その後、ノーマルムーブアウト処理をし、データの重ね合わせを行う。ただし、NM0をすると時間軸が引き延ばされてしまうので通常のstackingはできない。そのため2乗振幅を重ね合わせることにする。図4に発破SI-S6までの記録を重ね合わせた結果を示す（水平距離2倍拡大）。媒質は均質として処理した。この図から先に挙げた結果と同様の特徴が見られる。この振幅値を散乱係数に変換することで散乱強度分布が得られる。

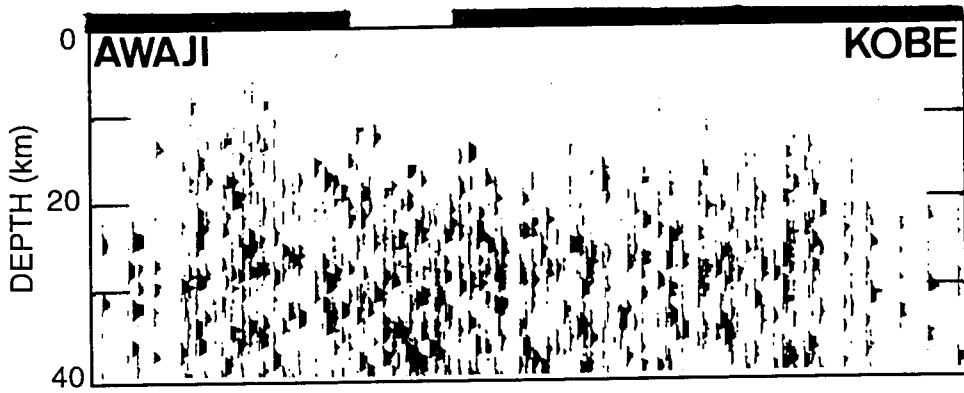


図1. 緊急調査ネットで得られた自然地震のNMO処理波形

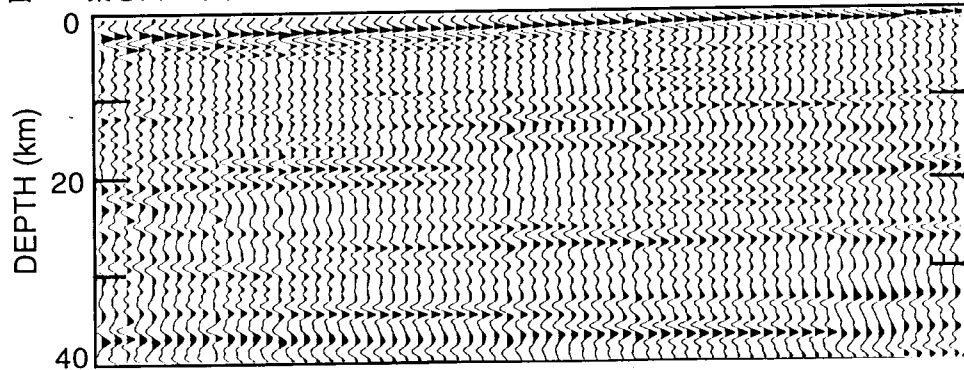


図2. CDPアレイデータから得られた発破 (S4) のフィルター波形(1Hz).

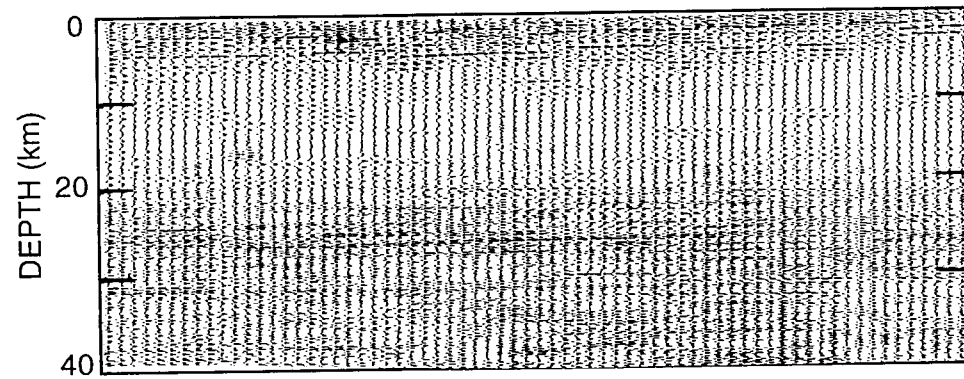


図3. CDPアレイデータから得られた発破 (S4) のフィルター波形(8Hz).

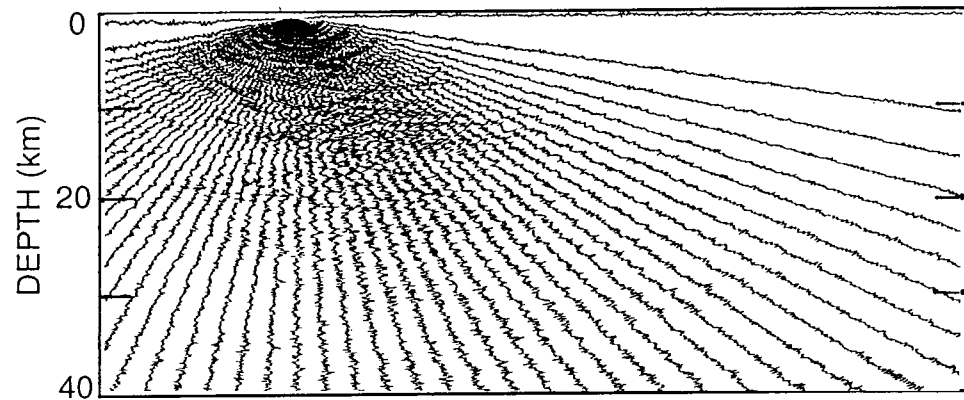


図4. 発破波形処理から得られた散乱強度に対応する振幅空間分布.