

アレイ観測に基づく鳥取県西部地震震源域周辺における地殻内散乱体分布のイメージング

Imaging scatterer distribution around aftershock area of the 2000 Western Tottori Earthquake based on seismic array observation

松本 聡[1], 小原 一成[2], 木村 尚紀[3], 中村 めぐみ[4]

Satoshi Matsumoto[1], Kazushige Obara[2], Hisanori Kimura[3], Megumi Nakamura[4]

[1] 九大・院理・地震火山センター, [2] 防災科研, [3] 防災科研・センター, [4] 九大・理・地球惑星

[1] SEVO, Sci., Kyushu Univ., [2] NIED, [3] E.R.C., N.I.E.D., [4] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ

2000年鳥取県西部地震震源域に設置した地震計アレイ観測によって余震活動およびパイロサイス実験の収録を行った。得られたデータをスラントスタックおよびセンプランス係数を用いて解析した結果、破壊開始点周辺に散乱強度の高い不均質が存在することが明らかになった。

はじめに。

2000年10月6日に発生した鳥取県西部地震震源域では全国の大学による稠密地震観測等の観測が行われた。その中でわれわれはCDPケーブルを用いた短スパンアレイ観測を行い、余震観測およびパイロサイスによる人工地震の観測を実施した。本研究ではこれらのデータを用いて震源域周辺の不均質構造、特にアレイ観測の利点を生かした散乱体分布推定を試みる。

データ。

アレイ観測は11月中旬から約1ヶ月間、震源域に3箇所行った(小原・他, 今大会参照)。このうち本震の震源位置の北西約5kmに展開したアレイ(行者山アレイ)は2Hz上下動123点、1Hz3成分39点(総チャンネル数240ch)で構成され、CDPケーブルを用いてデータを集約し探鉱器によって一括収録を行った。観測点間隔は20mから40mである。このアレイでは探鉱器において地震判定を行い、自然地震収録をするとともに11月29日から12月1日に行われたパイロサイス実験の記録を収録した。本研究では行者山アレイでとられたデータを用いて震源域周辺の地殻内不均質構造(散乱体)のイメージングを行う。

解析

解析は松本・他(1999)で用いられたものと同様な方法で行った。すなわち、収録波形をsemblance enhanced stackingによってアレイに到達する波動の到来方向に関する分解を行う。その際、波形は直達波部分を反射法処理でしばしば用いられるmutingによって取り除き、 $\exp(-bt)/r$ の形の関数によってコーダ部分の振幅回復を行った。ここで t, r, b は経過時間、伝播距離、減衰係数である。その後、観測点直下の構造の影響を除くために静補正を行い、波形を重合した。この波形の時間軸を震源、観測点座標および速度構造を与えて空間座標へ変換する。この処理を震源ごとに行い、その後2乗振幅が平均値よりも大きい部分について抽出して振幅分布をエネルギーの相対的強度分布へ変換した。この時、2乗振幅値はその平均値によって震源ごとに規格化した。この様にして震源規模で規格化された分布を求めて、震源間の重合を行った。これにより3次元相対的散乱強度の強い位置の検出を行う。

処理はP波散乱体分布を推定するために5箇所のパイロサイス震源からの信号を用い、S波散乱体は自然地震を用いた。P波およびS波に対してはそれぞれ162点の上下動および36点の水平動記録を用いた。重合はバンドパスフィルターをかけて処理を行った。

結果

P波散乱体分布は6-12, 12-24, 24-48Hzについて行った。得られた散乱体分布において相対的に散乱強度が高い部分は深さ15kmから20km、深さ約32kmに多く分布している。特に、散乱強度は破壊の開始点周辺では強い部分が見られることは興味深い。また、震源域の南端でも散乱強度が高い。この様に震源断層と散乱体分布の間には関連があることが示唆される。深さ32kmに対応する部分はモホ面に対応している可能性がある。S波散乱体分布については震源域直下において強度の強い部分が見られた。また、深さ32kmにおける強い散乱を示す部分はP波散乱体と同様に検出された。