

奥羽脊梁山地およびその周辺域における地震波散乱体分布の推定

Seismic Scatterer Distribution Estimated from Seismic Array Observations in Ou Backbone Range of Tohoku

浅野 陽一 [1], 海野 徳仁 [2], 中村 綾子 [3], 岡田 知己 [3], 佐藤 俊也 [1], 堀 修一郎 [3], 河野 俊夫 [1], 仁田 交市 [4], 長谷川 昭 [3], 小菅 正裕 [5], 長谷見 晶子 [6]

Youichi ASANO [1], Norihito Umino [1], Ayako Nakamura [2], Tomomi Okada [1], Toshiya Sato [1], Shuichiro Hori [1], Toshio Kono [3], Kouichi Nida [4], Akira Hasegawa [2], Masahiro Kosuga [5], Akiko Hasemi [6]

[1] 東北大・院・理・予知センター, [2] 東北大・予知セ, [3] 東北大・理・予知セ, [4] 東北大学院・理・予知センター, [5] 弘前大・理工, [6] 山形大・理・地球環境

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ., [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ., [4] RCPEV Tohoku Univ, [5] Faculty of Sci. & Tech., Hirosaki Univ., [6] Earth and Environ. Sci., Yamagata-Univ.

北上低地西縁断層帯と横手盆地東縁断層帯に挟まれた奥羽脊梁山地に、13ヶ所の小スパンDATアレイを設置し、爆破地震動研究グループによって実施された人工地震11発および自然地震の観測を実施した。このうち、44組のアレイと人工地震の組み合わせについてセンブランス解析を行なった。センブランス値を計算する際に、そのタイムウィンドウ内のパワーも評価し、顕著な散乱波のみを抽出することを試みた。推定された散乱体は、(1)北上低地西縁断層帯、横手盆地東縁断層帯や1998年の岩手県雫石町の地震(M6.1)の震源断層周辺やその深部延長、(2)自然地震のS波反射点付近、(3)盛岡―白河構造線の直下に多く分布している。

1 はじめに

奥羽脊梁山地は、その東縁および西縁を北上低地西縁断層帯と横手盆地東縁断層帯等の活断層で境され、浅発微小地震活動が活発な地域である。1896年陸羽地震(M7.2)、1970年秋田県南東部地震(M6.2)、最近では、1998年9月3日の岩手県雫石町の地震(M6.1)などの大きな地震も発生している。こうした地域で地殻内の短波長不均質構造を調べるため、DATアレイ(400 m×350 mのL字型アレイ、2 Hz地震計16台、サンプリング周波数100 Hz)をのべ13ヶ所に展開し、爆破地震動研究グループによって実施された11発の人工地震および約3ヶ月間にわたる自然地震の観測を行なった(岡田・他, 1998)。前回(浅野・他, 1998b)に引き続き、今回は解析方法を改良して、44組のアレイと人工地震の組み合わせについて散乱体分布の推定を行なったので報告する。

2 方法

44組のアレイ観測波形に対し、センブランス解析(Neidell and Taner, 1971)を行なった。顕著な散乱波のみを抽出するため、センブランス値を計算する際に、そのタイムウィンドウ内での散乱波のパワーの総和を求め、そのパワーとコーダ波の平均的な減衰曲線との比を全パワー比と定義した。この全パワー比とセンブランス値が、ともにある閾値を超えたとき、そのタイムウィンドウ内に顕著な散乱波が到達したと認定した。この顕著な散乱波の到達時刻、到来方向およびスローネスから、散乱体の位置を推定することができる。散乱体の位置を推定する際にP-P散乱を仮定し、P波速度構造は地表で5.0 km/sとし、深さとともに速度が増加するような一次元速度構造とした。

3 結果

推定された散乱体分布の特徴を以下に記す。(1)反射法・屈折法地震探査により推定されている北上低地西縁断層帯と横手盆地東縁断層帯の断層面(例えば、Iwasaki et al., 1998)付近やその深部延長。(2)雫石町の地震(M6.1)の震源断層(海野・他, 1999)付近やその深部延長。(3)自然地震のS波反射点(浅野・他, 1998a)の周辺、(4)盛岡―白河構造線の直下、に多くの散乱体が分布している。

これらのうち(1)および(2)は、断層面近傍の破碎帯などに関係した不均質構造を見ている可能性がある。また、(3)は、塑性的な性質をもつ下部地殻内に位置することから、流体の存在が散乱波を励起している可能性も否定できない。今後、雫石町の地震(M6.1)の余震などの自然地震を用いた解析を行ない、散乱体分布と震源断層との関係についても詳細な検討を行なう予定である。

謝辞

本研究では爆破地震動研究グループの御協力を得て、人工地震の観測をさせていただきました。記して感謝いたします。

参考文献

□浅野陽一・仁田交市・堀修一郎・海野徳仁・長谷川昭, 1998a, 97東北脊梁山合同地震観測で得られたS波反射面, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 368.

□Neidell, N. S. and M. T. Taner, 1971, Semblance and other coherency measures for multichannel data, Geophysics, 36, 482-497.

□浅野陽一・海野徳仁・岡田知己・佐藤俊也・堀修一郎・河野俊夫・仁田交市・伊藤喜宏・中村綾子・小菅正裕・長谷見晶子・長谷川昭, 1998b, DATアレイ地震観測による散乱体分布のイメージングー'98東北合同観測一, 日本地震学会講演予稿集, P168.

□岡田知己・'98東北合同観測DATアレイ観測研究グループ, 1998, DATレコーダを用いたアレイ地震観測, 日本地震学会講演予稿集, P167.

□海野徳仁・岡田知己・中村綾子・中島淳一・佐藤俊也・堀修一郎・河野俊夫・仁田交市・植木貞人・松澤暢・長谷川昭・浜口博之, 1999, 1998年9月3日岩手県雫石町に発生した地震(M6.1)の余震分布, 活断層研究, 17, 印刷中.