

## CDPアレイ観測による地殻不均質構造の推定(2)

松本聡 (秋田大学工学資源学部)

はじめに

自然・人工地震記象中に見られる直達P波,S波到達後に見られる多くの波群は地殻中に分布する不均質構造によって散乱された波と考えられる.地震観測網のデータを用いて,これらの不均質の空間分布推定は Nishigami [1991], Revenaugh [1995]らによってなされている.短スパンの地震計アレイ観測から不均質構造を推定する試みは Matsumoto et al. [1998]によってなされている.短スパンアレイは散乱波の beam forming が可能である事から,より詳細に不均質構造を議論できる.ここではアレイ観測データから詳細に不均質をイメージングする事を試みる. 処理法

不均質を検出する為に基本的には Matsumoto et al. [1998]の方法によって散乱体の分布を推定する.解析の流れを図1に示す.ここでは,さらに beam forming の分解能を向上させる為波形を方位, slowness で分解する際に semblance enhanced stack を用いた.この処理法は等方散乱体として不均質構造が振る舞う場合にもっとも強調される.一方,反射面の存在に対しては十分震源が多く分布しない限りは強調されにくい.これは反射点が震源位置によって移動する為であり,重合数をあげても反射面がイメージしにくい.そこで反射面の走向を仮定して,得られた相対強度分布をディップ方向にさらに重合する事で反射面および広がりを持った散乱体分布を推定する事ができる.この時,slant stack 断面のアレイを中心とした方位,水平距離,深さの座標系から空間を直方体ブロックに分けて再配分する必要が生じる.アレイに近い部分は分解能を結果的に落とす事になる一方で複数のアレイについても重合する事が可能となる.

### 東北脊梁山地不均質構造の推定

1997, 98 年に東北脊梁山地合同地震観測が実施. 1997年10月と98年8月には爆破地震動グループによる発破が行われた [爆破地震動研究グループ(1998), 平田・他(1998)].これに同期して脊梁地域で97, 98年にそれぞれCDPケーブルを用いた稠密アレイ観測を行った [松本・他(1998a,b)].設置した位置,発破点

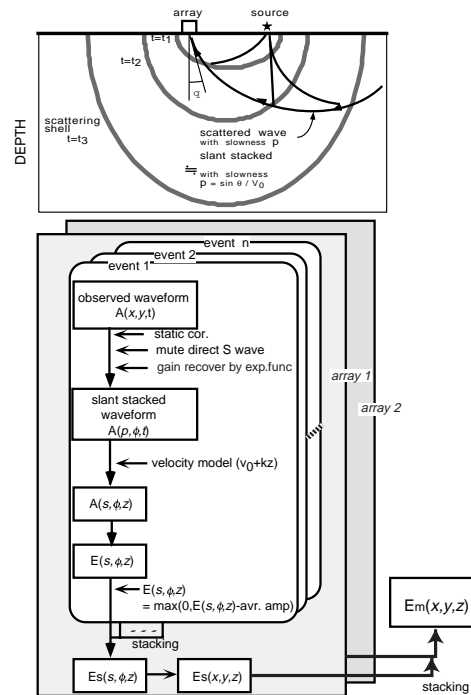


図1. Slant stack の概念図および処理の流れ図.

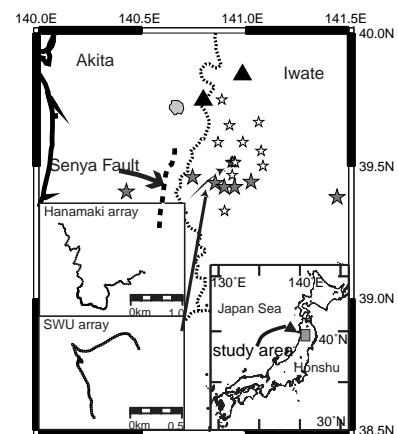


図2.アレイ配置および形状. , はそれぞれ97,98年の発破点位置. は活火山を示す.

の分布を図 2 に示す .地震計は 1Hz3 成分および 2Hz 上下動地震計で , 10 ~ 40m 間隔で設置された .得られた人工地震波形に図 1 で示した処理を施した結果を図 3 に示す .この処理中 , バンドパスフィルターの中心周波数は 8Hz を設定した .断面はそれぞれ 98 年に設置した花巻アレイを通る東西 ,南北線を中心とした断面でそれぞれ両側 0.1 度の幅で反射面検出の為の重合を行った .この結果東西断面では千屋断層の深部延長に対応すると考えられる不均質強度の高い部分が見られる .これは深さ十数 km までおよび ,上部地殻を貫くような断層が存在している事を示唆している .また ,南北断面では花巻アレイの北側北緯 39 .6 度付近 ,深さ 15km 周辺に顕著な不均質が存在している事が明らかになった .

## References

爆破地震動研究グループ , 東北地方横断屈折法地震探査の概要 , 地球惑星科学関連学会予稿集, 360, 1998.

平田直, 岩崎貴哉, 佐藤比呂志, 蔵下英司, 長谷川昭, 海野徳仁, 酒井慎一, 井出哲, 清水信之, 井川猛, 島弧地殻変形合同地震観測グループ, 1998年東北脊梁山地東部地震探査, 地震学会講演予稿集, A41, 1998.

Matsumoto, S., K. Obara and A. Hasegawa, Imaging P-wave scatterer distribution in the focal area of the 1995 M7.2 Hyogo-ken Nanbu (Kobe) Earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, **25**, 9, 1439-1442, 1998.

松本聡, 小原一成, 吉本和生, 伊東明彦, 長谷川昭, '97東北脊梁山地アレイ観測グループ, 東北日本脊梁山地における稠密地震計アレイ観測, 地球惑星科学関連学会予稿集, 368, 1998a.

松本聡, 小原一成, 吉本和生, 伊東明彦, 鈴木将之, 斎藤竜彦, 河合豪雄, 福島洋, 石川由季子, 猪口綾子, 佐藤久美子, 山下幹也, 長谷川昭, CDPケーブルアレイ観測に基づく東北脊梁山地での地殻不均質構造推定の試み, 地震学会講演予稿集, A44, 1998b.

Nishigami, K., A new inversion method of coda waveforms to determine spatial distribution of coda scatterers in the crust and uppermost mantle, *Geophys. Res. Lett.*, **18**, 12, 2225-2228, 1991.

Revenaugh, J., A scattered-wave image of subduction beneath the transverse range, *Science*, **268**, 1888-1892, 1995.

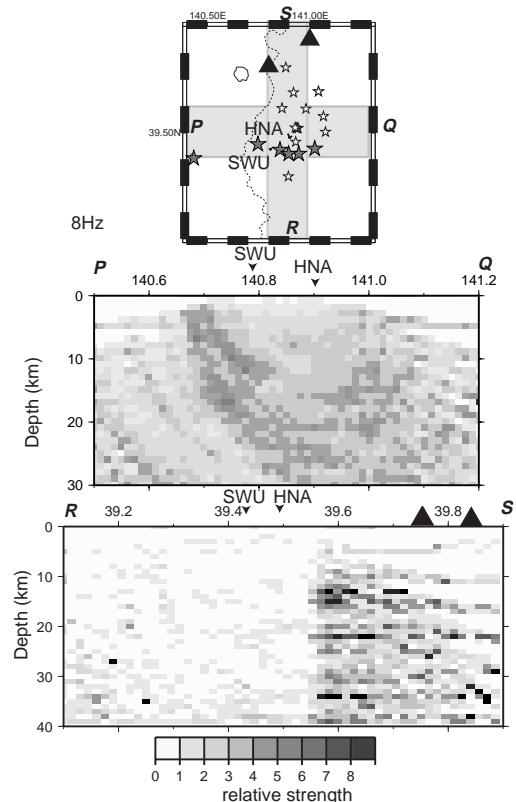


図 3 . 反射面を強調する重合を行った処理結果 . 上図中の P-Q, R-S での断面を示す . ハッチ領域の幅は重合した領域に対応する . 印は発破点を示す .