

コーダ振幅異常から推定される日高地方の微細不均質性分布

Localized small-scale heterogeneities in the Hidaka region estimated by anomalous amplification of coda level

平 貴昭[1], 蓬田 清[1]

Takaaki Taira[1], Kiyoshi Yomogida[2]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

コーダ振幅より、日高地方における観測点特性を評価・補正した後、微細不均質性分布を推定する。まず遠地地震を用いて、観測点特性を求めた。次に近地地震を用いて、観測点特性を補正した振幅をコーダ増幅特性とし、この値が有意に1より大きいとき、震源 観測点間に散乱体が局在していると考えられる。低周波領域(<4Hz)では日高西部では東部に比べると、コーダ増幅特性が有意に2よりも大きいので、0.2km~1.5kmの散乱体が局在していることが示唆される。高周波領域(>16Hz)では、伝播経路が日高山脈をこえるとコーダ波がより強く励起されていることから、日高地域の深さ約80kmに散乱体が集中していると考えられる。

はじめに 観測されるコーダ振幅は、震源と観測点の特性を取り除くとほぼ一定であるが、不均質性の空間分布が一樣でないと変動する可能性がある。本研究では、Aki & Ferrazzini(1999)の手法を用いて、S波コーダ振幅より日高地方における観測点増幅特性を評価・補正した後、微細不均質性の分布を推定した。

データ 観測される短周期地震波の性質は、震源や観測点近傍の不均質構造や地球内部の不均質性により非常に複雑である。その性質を定量的に捉えるためには高密度の観測が必要不可欠である。本研究では、日高地方に密に展開されている北海道日高衝突帯合同地震観測網と北海道大学大学院理学研究科附属地震火山研究観測センターの定常点で観測された地震記録を用いた。

解析方法

観測点特性の評価

遠地地震は震源が観測点から十分に離れているので、対象領域を一様なランダム媒質とおける。今回は、single scattering モデルを仮定し、Spectral Ratio法[Phillips and Aki, 1986]を用いて各観測点の増幅特性を求める。解析する時間領域はS波走時の2倍からの20秒間とし、コーダ振幅の減衰率を最尤法により求め、減衰率が共通と認められた後に、1, 2, 4, 8, 16, 32Hzを中心とする周波数帯毎に観測点特性を求めた。本研究では、各観測点において震源距離が230kmをこえ、なおかつ方向による影響がでないように対象領域を取り囲む11個の地震を用いた。

微細不均質性分布の推定

近地地震を用いると、対象領域の局所的な不均質性の分布がコーダ振幅に影響を及ぼす。観測点特性を補正したコーダ振幅をコーダ増幅特性とする。対象領域内の不均質性分布が均質な場合、コーダ増幅特性はほぼ1になるが、不均質性が局在している場合は、1より大きい値になる。この場合は、おおそ震源 観測点間に散乱体が局在していると考えられる。本研究では、不均質性分布の推定に日高山脈の西側、東側で各々6個の地震記録を用いた。

結果

低周波領域(1Hz~4Hz)

日高西部では東部に比べると、コーダ増幅特性が有意に2よりも大きい。(散乱体の大きさ) \times (波数) $=2\sim3$ で散乱の効果が最大となる周波数帯でコーダ増幅が起こると仮定[Yomogida et al. (1998)]すると、S波速度を3km/sとした場合、日高西部では、0.2km~1.5kmの散乱体が局在していることが示唆される。

高周波領域(16Hz~32Hz)

東部の地震を用いた場合は西部の観測点でコーダ増幅率が大きく(2.5-3)、西部の地震を用いた場合は逆に東部の観測点でコーダ増幅率が大きい。つまり、いずれの方向からでも日高山脈をこえるとコーダ波がより強く励起されていることがわかる。このコーダ増幅は約65secの所で起こっているため、single scatteringモデルを仮定すると、日高地域直下の深さ約80kmに散乱体が集中していると考えられる。この深さはスラブ上面に対応しているかもしれない。

謝辞：本研究では、北海道日高衝突帯合同地震観測、北海道大学大学院理学研究科附属地震火山研究観測センターの観測記録を使用させていただいた。関係各位に記して感謝します。

<参考文献>

Phillips & Aki, Bull. Seism. Soc. Am., 76, 627-648, 1986

Aki & Ferrazzini, J. Geophys. Res., in press, 1999

Yomogida et al, Earth Planets Space, 50,303-312, 1998