

日本における S コーダ波エネルギーの非一様分布の特徴

Nonuniform spatial distribution of S-coda wave energy in Japan

吉本 和生[1]

Kazuo Yoshimoto[1]

[1] 横浜市立大・総合理学

[1] Integrated Science, Yokohama City Univ.

1. はじめに

高感度地震観測網で記録された近地地震波形データの解析から、日本国内においては、S コーダ波エネルギーが空間的に非一様に分布することが明らかになってきた[吉本(2004)]。この地域変化は、10Hz 以上の高周波数帯で顕著であり、北海道中北部、東北地方西部から北陸地方、伊豆半島周辺、九州中部などで S コーダ波エネルギーの測定値が特に小さい。しかしながら、解析に使用された地震の震央分布に大きな偏りがあるなどの問題点があったため、本研究では、この半年間に発生した地震の波形データを追加解析して、特に火山地域における S コーダ波エネルギーの分布について詳しく調べた。

2. データと解析

Hi-net で記録された 16 個の近地地震 (マグニチュード 4.2~7.4) の波形データから S コーダ波エネルギーの空間分布を調べた。震央に最近接した観測点の波形記録を目視して、余震の影響が十分に小さいと考えられる地震を選択した。水平速度成分の 2 乗振幅の和を S コーダ波エネルギーの指標に用いた (サイト増幅特性は系統的な地域性を持たないと仮定した)。5 秒長のタイムウィンドウを用いて、直達 S 波走時の 1.5 倍以後に測定を行った。大きいほうから 10% 内に含まれる測定値の平均をイベント毎に算出して、この値を地震の輻射エネルギーの規格化に使用した。その後、規格化した各イベントの測定値を観測点毎に平均して S コーダ波エネルギーの分布図を作成した。異なる周波数の S コーダ波について、そのエネルギーの空間分布を調べるために、フィルタ (2-4, 4-8, 8-16, 16-32Hz) 処理を施した。

3. S コーダ波エネルギーの空間分布

あたらしく 6 個の近地地震を追加して解析を行ったが、概ね先の研究と調和的な結果が得られた。すなわち、サイト増幅特性と考えられる一桁程度のばらつきは見られるものの、第四紀火山が存在している地域 (北海道中北部、東北地方西部から北陸地方、伊豆半島周辺、九州中部) で系統的に小さな S コーダ波エネルギーが観測された。観測値の最大値と最小値の差は約百倍におよぶ。しかしながら、新潟県の中越地方と熊本県の有明海沿岸で発生した地震をデータに含めたことで、これらの周辺地域における S コーダ波エネルギーの分布の特徴が一段とはっきりとした。先の研究では、北陸全域にわたって観測される S コーダ波エネルギーが小さいことが指摘されていたが、詳細に見ると、そのうちでも上越地方で特に小さく、下越地方では逆にあまり小さくないことが明らかになった。S コーダ波エネルギーが特に小さい地域は、新潟県の上越地方から富山県の越中地方まで連続しており、地殻歪み速度が大きい地域 [Sagiya et al. (2000)] とよく一致する。九州地域においては、同域中央部の第四紀火山が分布する領域で、その周囲と比べて小さな S コーダ波エネルギーが観測された。

4. まとめ

近地地震波形データの解析から、日本国内においては、S コーダ波エネルギーが空間的に非一様に分布することが明らかになった。観測値は、第四紀火山が分布する地域で系統的に小さい。同地域では、 Q^{-1} と地温勾配 (地殻熱流量) が共に大きいことが報告されている。また、北陸地域においては、地殻歪み速度の大きい地域との空間的相関も見られた。このような観測結果と地震波の散乱に基づいた考察は、同地域における地殻及び最上部マントルの地震波減衰 (内部減衰) がその周囲に比べて大きいことを整合的に示唆している。今後の研究においては、S コーダ波エネルギー分布のインバージョン解析による地震波内部減衰構造の推定が期待される。

謝辞

本研究では、独立行政法人防災科学技術研究所の Hi-net の地震波形データを使用させていただきました。ここに記して感謝いたします。