

西表島におけるコーダ波の減衰特性（その2）

Attenuation characteristics of S-coda wave (Q_c) in Iriomotejima island, SW Ryukyu, Japan (2).

小田 豪 [1], 馬場 久紀 [2], 飯塚 進 [3]

Tsuyoshi Oda [1], Hisatoshi Baba [2], Susumu Iizuka [3]

[1] 東海大・海洋・海洋科学, [2] 東海大・総科研, [3] 東海大・海洋

[1] Marine Science and Technology, Tokai Univ., [2] Inst. Research and Development, Tokai Univ., [3] Marine Sci. and Tech., Tokai Univ

西表島では、1991年に群発地震が発生して以来、地震活動が活発である。1994年8月から1997年7月までの西表島で観測された地震波を用いて、 Q_c の解析を行った。解析は、Aki and Chouet(1975)による、一次後方散乱モデルを使った。前報で Q_c 値は、地震群や観測点で異なることが確認されたため、今回は、伝播・散乱の位置を考慮した平面的な Q_c 値の分布を求めた。

その結果、10Hz前後を境に、 Q_c の分布の状態が異なることがわかった。また、10Hz以下の低周波域において Q_c 値の低い場所が見られた。そこは、1991年、1992年の群発地震の震源域に位置している。

1. はじめに

西表島では、1991年の群発地震以来、地震活動が活発である。西表島におけるコーダ Q (Q_c) に地域性がみられることは前回報告した(小田他, 1998)。このような特性は観測点周辺の状況以外に、散乱・伝播の位置の違いが影響していると考えられる。本研究では、さらにデータを増やして、コーダ波の散乱や伝播の位置を考慮した上で、相対的に減衰が激しい位置を推定した。

2. Q_c 値の算出方法

使用した波形データは、1994年8月から1997年7月までの観測記録から選んだ。データ数は、震源決定された1273個であった。

Q_c 値の算出には、一次後方散乱モデル(Aki and Chouet, 1975)を使用した。算出方法は、バンドパスフィルターを通した波形を求め、S波走時の2倍から10秒間のRMS振幅を用いて算出する方法である。バンドパスフィルターは、中心周波数が、2Hz, 4Hz, 8Hz, 16Hz, 32Hzの5種類用いた。バンド幅は、中心周波数の半分である。

求められた Q_c 値から、各地震群、各観測点に分けて平均を求めた。求めた平均 Q_c 値は、各周波数において29個であった。

3. 減衰位置の推定方法

本研究では、一次後方散乱モデルでの楕円体を楕円に置き換えて、平面的に考えることにした。一次後方散乱モデルを使用した計算では、解析する時間に幅があるため、楕円にも幅を持つことになる。ここでは、内部と外部の大きさの異なった2種類の楕円を考えた。これらの楕円から、伝播、散乱の位置のグリッド化を行った。

解析した範囲は、緯度 $24.2^\circ \text{N} \sim 24.5^\circ \text{N}$ 、経度 $123.6^\circ \text{E} \sim 124.0^\circ \text{E}$ の囲まれた地域で、西表島を含む。この領域を、 $0.02^\circ \times 0.02^\circ$ のグリッドに分割した。グリッドの総数は300である。また、各グリッドの位置は、左下端を(1,1)とした、直交座標(x,y)で表すことにした。

ここで、各グリッドにおける平均 Q 値(Q_{grid}) を、以下の式で求めた。

$$Q_{\text{grid}}(f, x, y) = [\sum \{Q_c(d, f) \times k(d, x, y)\}] / [\sum \{k(d, x, y)\}]$$

Q_c は、各地震群、各観測点におけるコーダ Q 値、 k は重み係数である。重みを付けない場合、コーダ波の伝播・散乱の位置するグリッドの k を全て1とし、伝播していない位置は全て0とした。 d は Q_c 値のデータの順番を表し全体で29個ある。また f は、 Q_c の算出時の中心周波数である。右辺の $\sum$ は d にかかり、範囲は1から29である。

本研究では、 k の値について、重みを付けないもの、散乱体の位置に重みを付けたもの、散乱体の楕円の内部に重みを付けたものというように、3つの条件で Q_{grid} を見積もった。重みは2とした。

求められた Q_{grid} を図化することで、 Q_c 値の分布を可視化し、相対的な Q_c 値の高低の位置を求めた。

4. 結果

(1) k の値を変えても、4Hzと8Hzの Q_c 分布と、16Hzと32Hzの Q_c 分布がそれぞれ似ている。しかし、8Hzと16Hzの分布には明瞭な差異がある。このことは、コーダ波の性質が10Hz前後を境に性質が異なることができる。また、2Hzの Q_c 値は、 k によって異なった分布を示した。

(2) 4Hzと8Hzの分布図には、同じ場所に Q_c 値の低い領域が見られた。その領域は、1991、1992年の群発地震の震源域に位置する。

(3) Q_{grid} の分布図は、 Q_c 値の相対的な地域特性を定量的に表示する上で有効な手法である。