

西表島における地震コーダ波の減衰特性（その4）

Attenuation properties of S-coda waves in and around Iriomotejima Island, SW Ryukyu, Japan.(4)

小田 豪[1], 馬場 久紀[2], 飯塚 進[3], 伊藤 潔[4]
Tsuyoshi Oda[1], Hisatoshi Baba[2], Susumu Iizuka[3], Kiyoshi Ito[4]

[1] 東海大・海洋・海洋科学, [2] 東海大・総科研, [3] 東海大・海洋, [4] 京大・防災研
[1] Marine Science and Technology, Tokai Univ., [2] Inst. Research and Development, Tokai Univ., [3] Marine Sci. and Tech., Tokai Univ, [4] Disas. prev. Res. Inst, Kyoto 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。この地域で観測された、今まで、解析しなかった、活発な時期(1991, 1992)年からのデータを用いて地震コーダ波からのQ値の決定を行った。また、この地域で観測された地震から、コーダ振幅を用いて、マグニチュード決定も行った。それによれば、一部の周波数帯で活動期にはやや小さくなる変動が見られた。また、マグニチュードから求められた、ゲーテンベルグ・リヒターの関係式のb値は、1.49(1991年)と1.31(1994年から1998年)で、標準誤差は0.04であった。

はじめに

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。これまで、この地域で観測された、1994年以降、群発地震が静穏化した時期の地震コーダ波からQc解析を行ってきた。

しかし、この地域で観測された地震は、マグニチュードが決定されておらず、地震活動などの議論をする上で不十分な点が多くある。

そこで今回は、群発地震の活発な時期(1991年, 1992年)のQ値を推定した。また、コーダ波を用いたマグニチュード決定式を導入し、それを用いてマグニチュードを求め、b値について検討した。

群発地震の活発な時期のQc値

解析には、1991年の3月から5月までと1992年10月から1993年3月までの期間のデータを使用した。データ数は1976個であった。方法は、Aki and Chouet(1975)の一次後方散乱モデルを使用した。

これによれば、周波数依存度が、群発地震の震源域に近い地域でおよそ1.30とかなり高い値が検出された。これに対し、震源域からやや離れた地域では、1.15前後であった。この違いは、4Hzと8HzのQ値の影響が大きく、震源域に近い観測点では、低い傾向が見られた。

また、1991年・1992年の群発地震の時期と1994年から1998年までの静穏化した時期で、同一の観測点が3点あるので、これらの観測点では、活動期と静穏化した時期の比較ができる。

それによれば、活動期に8Hzの値がやや低い観測点が2点あった。

全体的に見て、活動期から現在に至るまでQ値が低い場合(4Hz)と、活動期にのみやや低くなる場合があることがわかった。

マグニチュード決定式の作成について

地震波のコーダ振幅を用いて、マグニチュードを決定する方法(後藤, 1991)を適用して、この地域で発生する地震のマグニチュード決定式を導き出した。

使用した波形データは、1994年08月から1998年06月までの船浦観測点の記録である。この期間中、気象庁が決定したマグニチュードのわかっている44個の地震を基準値として利用した。

マグニチュード決定にあたり、震源時を必要とせずにコーダ部を決める必要がある。このため、P波とS波の速度比を1.73と仮定すれば、S波走時の2倍の位置は、近地地震の場合、初動到達時刻から(S-P)timeのおよそ3倍に位置する。ただし、今回は大きな地震についても考慮にいれ、コーダ振幅の位置を固定せずに求めた。また、コーダ部の振幅値はばらつきがあるため、コーダ部開始から5秒間のRMS振幅値を利用することにした。

得られたMの式は、次の通りである。

$$M=0.702*\text{Log}(A_c)+0.799*\text{Log}(n)+0.724$$

ただし、Acはコーダ部の平均化された振幅値であり、nはRMS振幅値の計算開始の位置で、上記の(S-P)timeの何倍かを表す。

b値について

上記の期間について、船浦観測点で観測された879個の地震のマグニチュードを決定した。累積頻度分布による最小二乗法から求めた、Gutenberg-Richterの関係式のb値は、1.31となった。

この高い値は、この地域の地殻が相対的に不均質であることを示すものであると解釈できる。

さらに、1991年群発地震時のb値は、1.5に近い値が得られた。