

海底地震計でとらえた海底火山活動

Volcanic events associated with an enigmatic submarine earthquake

杉岡 裕子 [1], 深尾 良夫 [1], 金沢 敏彦 [2], 神定 健二 [3]

Hiroko Sugioka [1], Yoshio Fukao [2], Toshihiko Kanazawa [3], Kenji Kanjo [4]

[1] 東大・地震研, [2] 地震研, [3] 気象研

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo, [3] ERI, Tokyo Univ, [4] MRI

1996年鳥島地震はCLVD成分が卓越した特異な地震であった。海底地震計記録からこの地震の後続波として多数のT-waveを検出し、それらの発生源が震源決定精度の誤差の範囲内でCLVDの震央に一致することがわかった。今回はこのT-waveイベントの起源及びCLVD地震との関連性を報告する。解析結果はT-waveの発生源がきわめて浅所の地下にありそれが時間とともに上昇し海底火山体内にまで入り込んでいったことを示唆しており、その上昇速度がCLVD地震の発生とともに始まったマグマの上昇に伴って発生した火山性地震として解釈できる。

1996年9月4日に発生した鳥島地震(Mw=5.8,深さ12 km)はCLVD(Compensated Linear Vector Dipole)成分が卓越し(菊地・山中,1996)、モーメントマグニチュードから推定されるよりも大きな津波(Mt=7.5)を伴うなど特異な地震であった。同様の場所で同様のメカニズムをもつ地震が1984年にも観測されており、この地震については以前の研究報告から火山活動を伴う地震であったのではないかという考察がなされている(Kanamori et al., 1993)が、直接的な観測事実はない。確かにこの地震は伊豆・小笠原火山列に位置するスミスカルデラの外輪山で起きており、火山活動との関連性が容易に想像できる。

本研究ではこの1996年鳥島地震について、陸上観測網に併せて海底地震観測網の記録を解析した結果、CLVD地震の後続波として海底地震計記録から多数のT-waveイベントを検出した。個々のイベントの発生源はいずれも震源決定精度の誤差の範囲内でCLVDの震央に一致する。これらT-phaseイベントの起源及びCLVD地震との関連を調べた。

特に震源に最も近い房総沖ケーブルアレイはその設置深度が深海底面からSOFAR channelの軸付近まで変化する。このアレイ記録上のT-waveは、その振幅の設置深度依存性が系統的に時間変化するばかりでなく、スペクトルや継続時間も時間変化する。スペクトルの形は通常の地震のT-waveスペクトルに似ており福徳岡の場などからのT-waveスペクトルとは全く異なる。この事実と上記T-waveの性質の時間変化は、T-waveの発生源がきわめて浅所の地下にありそれが時間とともに上昇し海底火山体内にまで入り込んでいったことを示唆する。その上昇速度はおよそm/sのオーダーと見積もられ、これはハワイなどのマグマの上昇速度と同程度である。これらのことから、今回のT-waveイベントはCLVD地震の発生とともに始まったマグマの上昇に伴って発生した火山性地震として解釈できる。

またこのCLVD地震の広帯域P波記録のスペクトルは通常の地震と比べて顕著に高周波成分が欠如しており、震源域が相対的に高温で非弾性的な環境にあることが示唆される。