

I - 174

西表島群発地震の被害調査と強震観測

清水建設（株）正会員 片岡俊一
正会員 横田治彦

1. はじめに

1992年の9月17日から発生した西表島周辺の群発地震は、現在までに震度Vを6回観測するなどかなり活発な群発地震である。10月24日～26日の間に現地で地震被害を調査し、また強震計を設置して1993年1月20日に撤収するまで約70の地震を観測したので、被害と観測記録の概要を報告する。

2. 群発地震の概要

西表島周辺では近年地震活動が活発である。今回の群発地震以前には1991年1～5月に島の北西部を中心とした群発地震が、1992年8月にも島の西方沖を中心として有感地震を伴った群発地震が発生している。この8月の群発地震が鎮静化した後に今回の群発地震が発生した。今回の群発地震は1992年9月17日頃から始まり、初期の頃の震源域は島の北方数kmの狭い範囲に集中していたが、その後南東方向に広がり島の直下でも地震が発生している。最近の群発地震の震源域を破線で図1に示す。

現在、祖納にある西表測候所では震度計により地震活動を監視しており、今回の群発地震では1993年1月までに1300回を超える有感地震を観測している。一連の活動中最大規模の地震は10月20日に発生したM5.2のものであり、この地震を含めて6回の震度Vが観測されている。この群発地震では気象庁を始め、東海大学、鹿児島大学、京都大学、東京大学や国土地理院なども調査を行なっている。

3. 地震被害

地震被害調査を行なった時点で既に震度Vの地震が5回発生しており、結果的には今回の群発のうち最大の地震も起きた後であった。被害は震源域に近い祖納地域に限定しているが、全般的に軽微であり、主なものは漁港の岸壁のはらみだしと裏込め土の沈下、石化した珊瑚を積み重ねた石垣の崩壊、RC造2階建ての小学校の壁の亀裂やエキスパンションジョイントのコンクリートの剥落等である。石垣の崩壊も数カ所であり、崩壊した付近でも高さが低いものや天端をモルタル等で固めたものは崩壊していない。石垣の崩壊の様子を写真1に示す。なお、強震計撤収時に聞き取り調査した範囲では、その後の地震によって被害が進行した様子は認められていない。

4. 強震観測

4.1 観測の概要 観測に用いたシステムは、勝島製作所製の収録装置DATOL-100に3成分一体型の加速度計SD-203をつなげたものである。測定周波数範囲は0.1～30Hz、フルスケールは今回は1000cm/s²とした。AD変換の分解能は16bitで、サンプリング周波数は100Hzとした。収録媒体は1Mバイトの半導体メモリーで、記録時間は今回の場合は約30分となる。観測データが媒体の容量を超えた時には、振幅を比較して小さい振幅の記録を消すよう

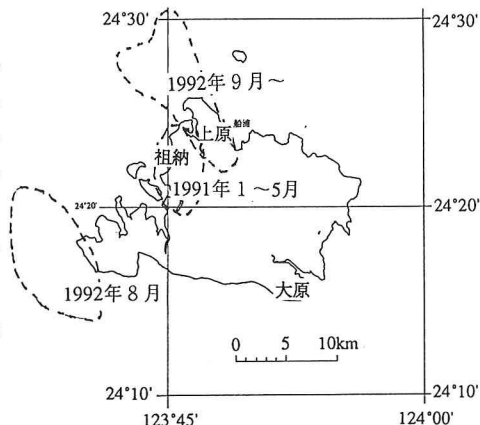


図1 西表島周辺の最近の群発地震の震源域



写真1 石化した珊瑚の石垣の崩壊

になっているが、数多くの記録を収集するために11月末に現地に出向きその間の記録を全て収集した。また、観測期間中2回感度を50倍に上げてシステムのノイズを含めて微動を測定した。

強震計は、上原地区にある琉球大学農学部熱帯農学研究所の官舎の玄関に設置した。西表島は全体の90%が砂岩で覆われており、地震計の設置位置周辺のボーリング調査によると層厚1～2mの表土の下はN値50以上の砂岩になっている。この地点は測候所とは約6km程離れていることから震度を直接比較できない。

4.2 観測記録 観測した70の地震記録の内、京都大学防災研究所により震源位置が判明している地震は40である（1月28日現在）。観測した地震のマグニチュード（ M ）と震源距離の関係を図2に、震央距離と深さの関係を図3に示す。ここで震源位置は京大によるものを用いており、 M は気象庁が地震火山概況に報告しているものを用いている。観測値の最大値の頻度分布を図4に示すが、水平動では8～25cm/s²の範囲が最も多く、上下動では2～8と8～25cm/s²の範囲が多い。但し、前述したように小さい地震記録を消している可能性があり、図2～4が群発地震の全体像に対応しているとは考えにくい。得られた記録の内最大のものは、11月18日の地震（ $M4.1$, $X11.9$ km）によるもので、 $N42W$ 方向で449cm/s²となっている。今回の群発地震中の最大地震は、この地震に比べて M にして約1程度大きいことから、震源位置が詳細に分からないがこれより大きな地震動であったと思われる。図5にその波形とフーリエスペクトルを示すが、比較的高い振動数が卓越しており継続時間が短いことが分かる。積分して求めた最大速度は加速度と同じ順に10.7, 6.1, 1.9cm/sとなった。また、 $N42W$ 方向の $h=5\%$ の際の加速度応答値は、周期0.1秒で約1500cm/s²、周期0.2秒で500cm/s²となっている。

5. まとめ

西表島の群発地震では強震観測から判断して、計6回も生じた震度Vの地震ではかなり大きな加速度の地震動が生じたことは間違いないと思われる。被害が軽微であったのは、継続時間が短く短周期が卓越した地震動であったためと思われる。

謝辞 長期間の強震計設置を許可して頂いた琉球大学農学部の米盛重友講師およびご家族の方に謝意を表します。被害調査は同建設工学科山川哲雄助教授と行ない、その後も有用な情報を送付して頂いた。震源情報は、京都大学防災研究所地震予知研究センターの安藤雅孝教授から頂いた。

参考文献 地球惑星科学関連学会1993年合同大会予稿集, 511p.

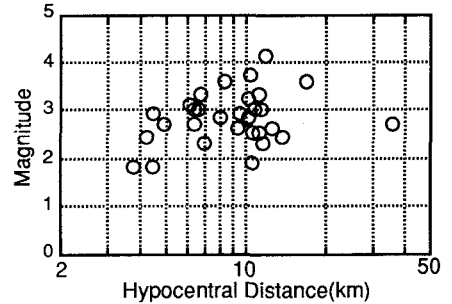


図2 観測記録のマグニチュードと震源距離

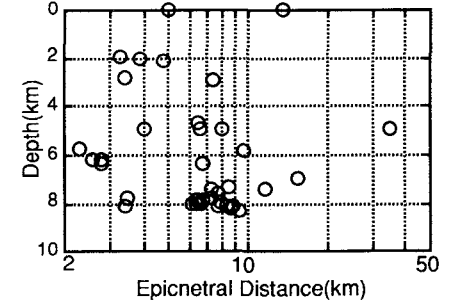


図3 観測記録の震央距離と震源深さ

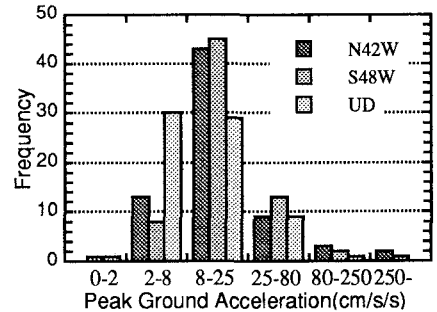


図4 最大加速度の頻度分布

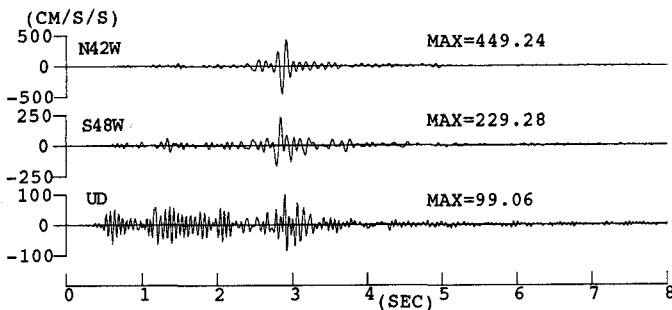


図5 観測期間中最大記録（11月18日02時40分）の加速度波形とそのフーリエスペクトル