

硫黄鳥島の地震活動 - 2004年7~10月 - *

Seismic activity at Io-Torishima volcano, July - October, 2004

気象研究所**

東京大学地震研究所

Meteorological Research Institute, JMA

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

概要

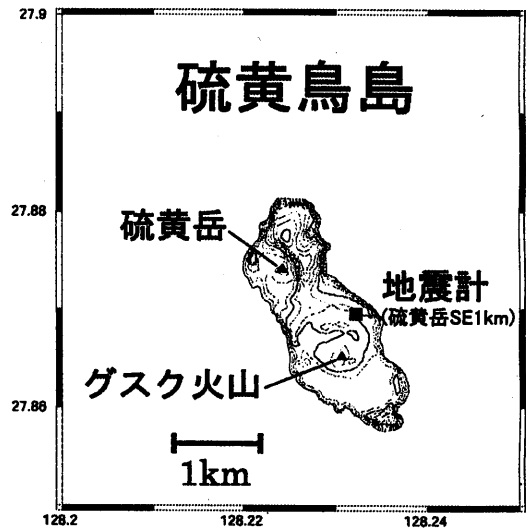
硫黄鳥島火山の地震活動は、規模は小さいものの地球潮汐に連動した活発なものであることが明らかになった。地震の発生は地球潮汐の体積歪みが極小の時に発生している。また地震はほぼすべて単色地震であり、それらの卓越周波数は14、19、及び28Hzに大別される。それぞれの地震波形は相似であった。また周波数が4Hzの連続的な微動が存在した。

○ はじめに

気象研究所では、南西諸島の3次元速度構造の精度向上と震源の決定精度向上の目的のため、東京大学地震研究所と硫黄鳥島で2004年7月から地震観測を始めた。観測開始後、短期間に硫黄鳥島火山の興味深い地震活動を捉えることができた。2004年10月までの活動を報告する。

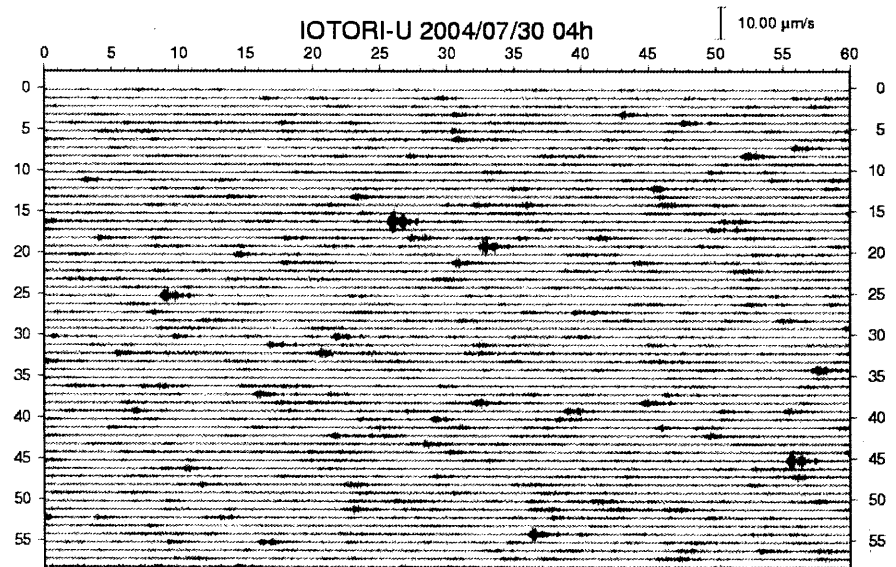
○ 地震活動

地震観測点は短周期地震3成分1点を硫黄岳南東約1kmに設置した(第1図)。地震活動は、規模は小さいものの活発である。第2図は連続記録例(2004年7月30日01時台)である。



第1図 硫黄鳥島と観測点配置図

Fig.1 Distribution of the seismograph in Io-Torishima.



第2図 硫黄鳥島の地震波形連続記録例(2004年7月30日01時台、上下動)

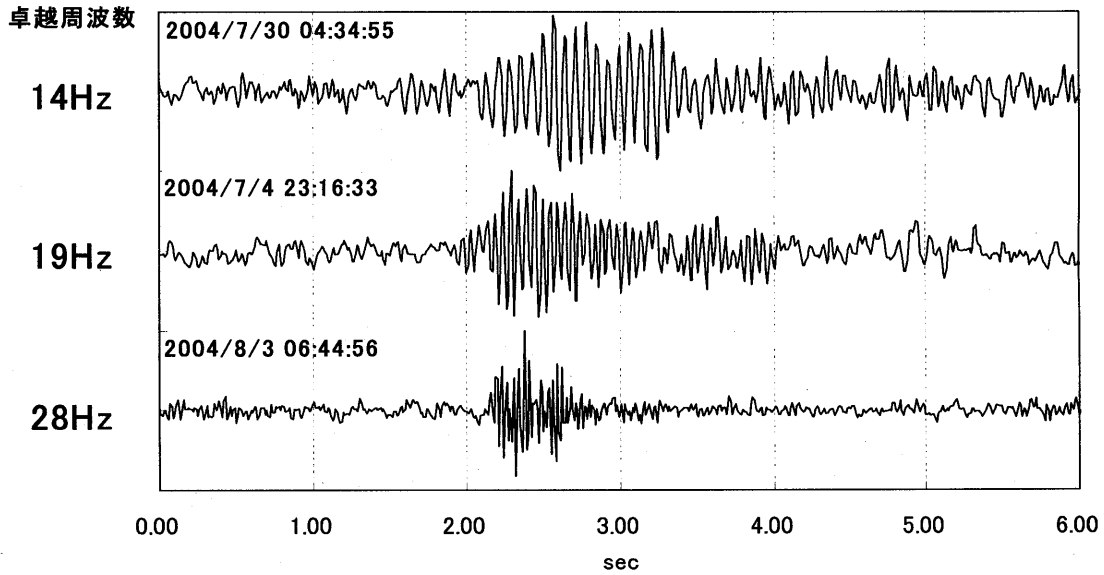
Fig.2 A seismogram recorded continuously from 1:00 to 2:00, July 30, 2004.

* Received 22 January, 2005

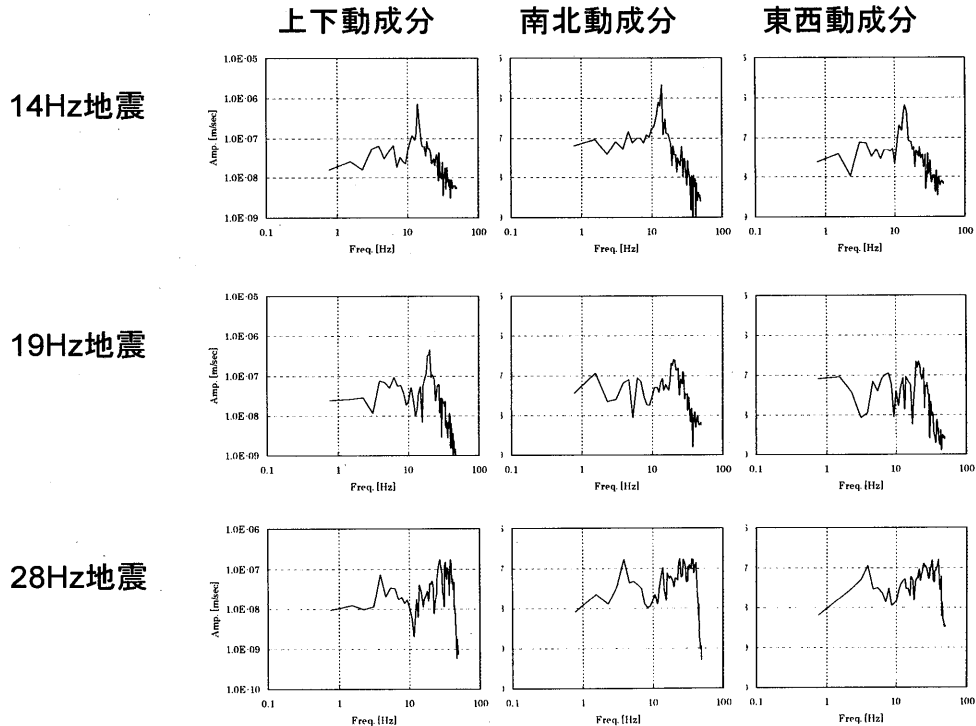
** 高木朗充 Akimichi Takagi

○ 地震波形

ほぼ全ての震動波形が単色地震であり、14、19、28Hz の3つの卓越周波数のいずれかの型にあてはまる。規模は非常に小さく、震源を硫黄岳直下と仮定すれば、最大でもM:-2程度である(第3図)。振幅スペクトルは鋭く、互いの卓越周波数は重畳しない。14Hz地震の卓越周波数ピークが最も鋭い。



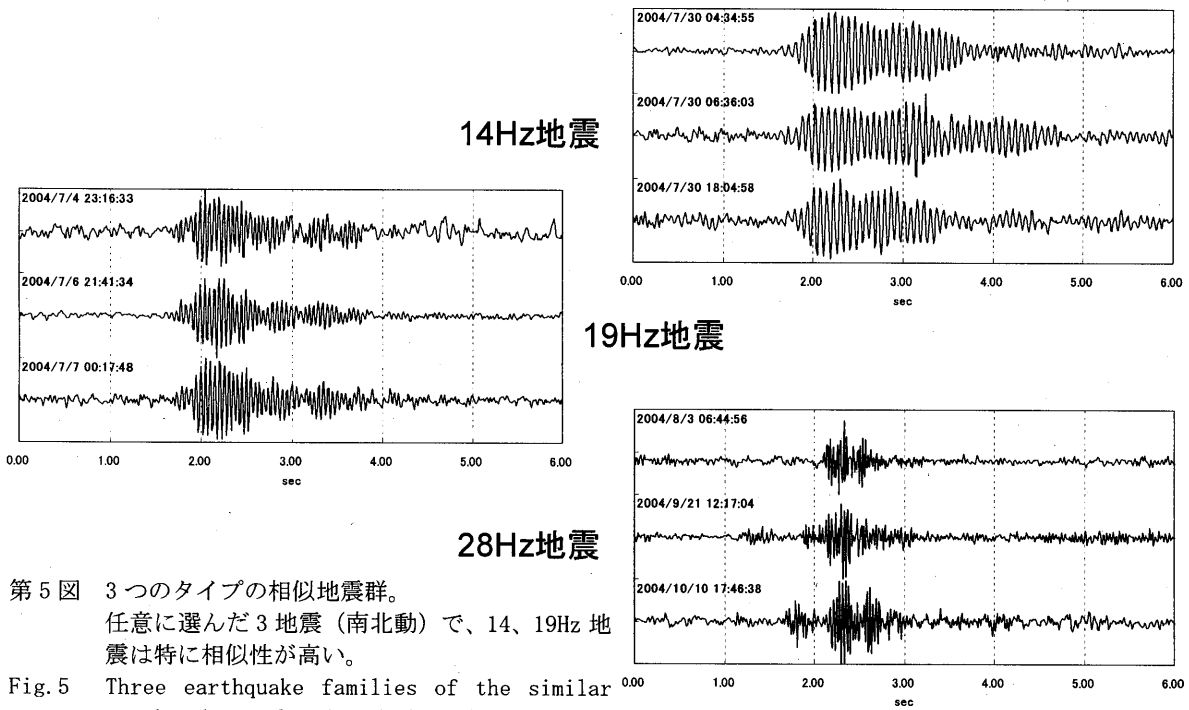
第3図 3つのタイプの卓越周波数の上下動成分震動波形例。波形振幅は規格化している。
 Fig.3 Various seismograms observed on Io-Torishima volcano. The waveforms of three kinds of the dominant frequency, 14, 19, and 28Hz were recorded.



第4図 第3図で示した14、19、28Hz単色地震の振幅スペクトル(両対数)。14Hz地震の卓越周波数ピークが最も鋭い。卓越周波数は重畳しない。
 Fig.4 Fourier spectrum of the amplitude of monochromatic waveforms shown as Fig.3.

○ 波形相似性

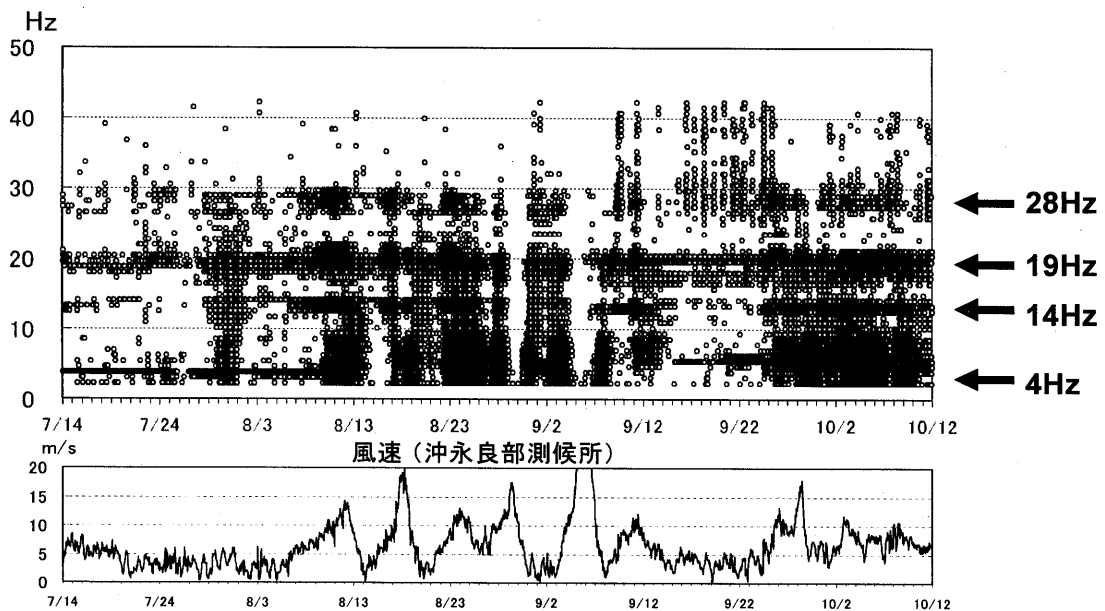
単色地震の地震波形の相似性は、それぞれの卓越周波数タイプによる地震群の中で高い。



第5図 3つのタイプの相似地震群。
任意に選んだ3地震（南北動）で、14、19Hz地震は特に相似性が高い。
Fig.5 Three earthquake families of the similar earthquakes classified by the dominant frequency.

○ 卓越周波数の時間分布

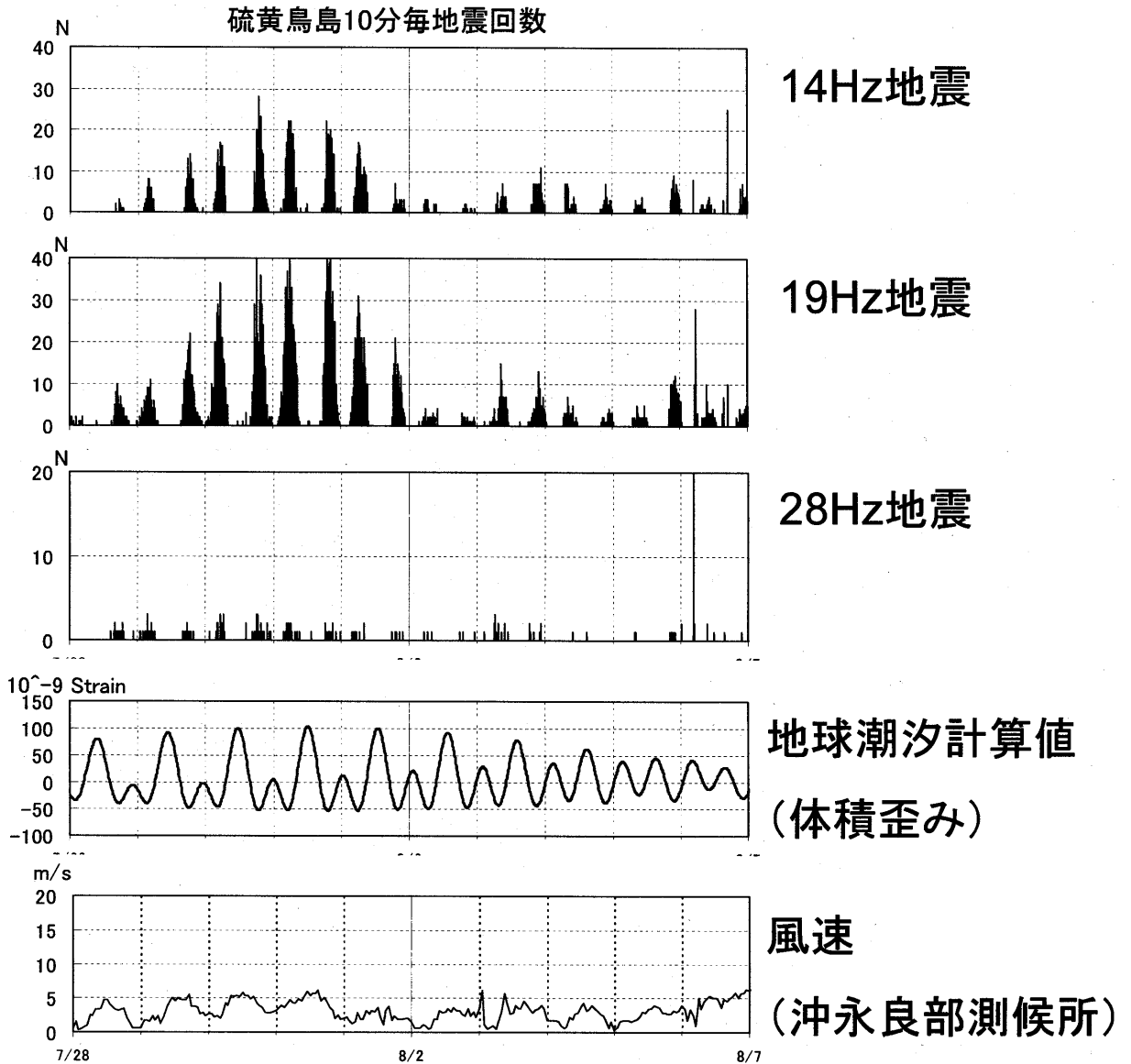
ランニングスペクトルから計算される地震動の卓越周波数の時間分布から、3つの周波数の単色地震が頻発していることがわかる（第6図）。4Hzの震動波形は連続微動と思われる。



第6図 卓越周波数の時間分布 14、19、28Hzの他に、4Hzの帯（連続微動）が見える。
下図は沖永良部測候所の風速。風速8m/s以上の時は、強風によるノイズレベルが高まり、広帯域の周波数を持つ震動ノイズが重畳するため、自動処理が適切に働かないため、正確に活動の様子を反映していない。
Fig.6 Time variation of the dominant frequency of earthquakes. Four bands of the dominant frequency are emerging. 4 Hz band is inferred as originating from the continuous volcanic tremor.

○ 地球潮汐との相関

地球潮汐との相関は高く、体積歪みの地球潮汐が負の時（圧縮を受ける時）に連動して、いずれのタイプの地震も間欠的に発生する（第7図）。この時の地震発生トリガーとなる体積歪み量は、約 $-25 \times 10E^{-9}$ Strain 以下である。



第7図 ノイズレベルの低い期間（沖永良部の風速：概ね5m/s以下）の卓越周波数タイプ別の地震発生頻度分布（10分毎）と、地球潮汐、風速の時系列図。
 2004/7/28～8/7（大潮時）。体積歪みの地球潮汐が負の時（圧縮を受ける時： $<-25 \times 10E^{-9}$ ）に連動して、いずれのタイプの地震も間欠的に発生する。
 特に14、19Hzの地震活動は明瞭であり、発生回数は歪み量の絶対値と相関が高い。
 Fig. 7 Time variation of frequency of various waveforms, 14, 19, and 28Hz, every 10 minutes. Seismic activity is synchronized with the earth tide. The activity peaks up according to the decrease of volumetric strain.