

薩南諸島における火山活動（1995年6月～1996年5月）*

— 口永良部島火山の地震活動の活発化 —

The Activities of Volcanic Eruptions and Earthquakes at Volcanoes
in Satsunan Islands (June 1995 ~ May 1996)

— Increase in Seismicity at Kuchierabujima Volcano —

京都大学防災研究所附属火山活動研究センター

Sakurajima Volcano Reserch Center,

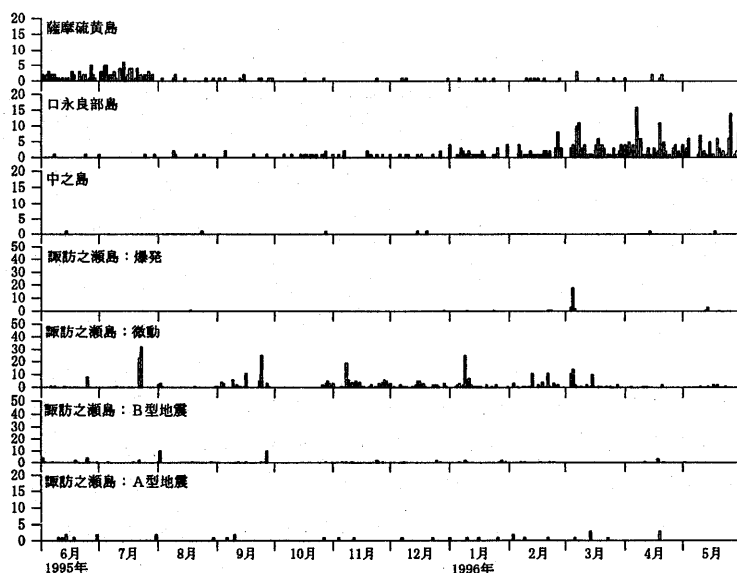
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

1 はじめに

薩南諸島の薩摩硫黄島、口永良部島、中之島および諏訪之瀬島における噴火様式と火山性地震の発生様式の比較研究、また活火山相互の活動の関連性を研究目的として、火山活動研究センターではこれらの活火山に地震計を設置し、加入電話回線を用いて地震波形のファイルを準リアルタイムで桜島火山観測所に伝送している¹⁾⁻³⁾。特に、噴火が頻繁に発生する諏訪之瀬島および20~30年の周期で水蒸気爆発が繰り返される口永良部島には低周波マイクロホンを設置し、噴火の発生を検知できるようにした。また、火山帯全体としての地盤変動を観測するために、GPSの連続観測点も設置されている。前回³⁾は1995年5月までの火山活動を報告したので、本稿では1995年6月から1996年5月までの火山性地震と噴火の発生状況について報告する。特に、口永良部島では1996年1月から火山性地震の発生回数が増加しており、地震活動の活発化について重点的に述べる。

2 火山活動

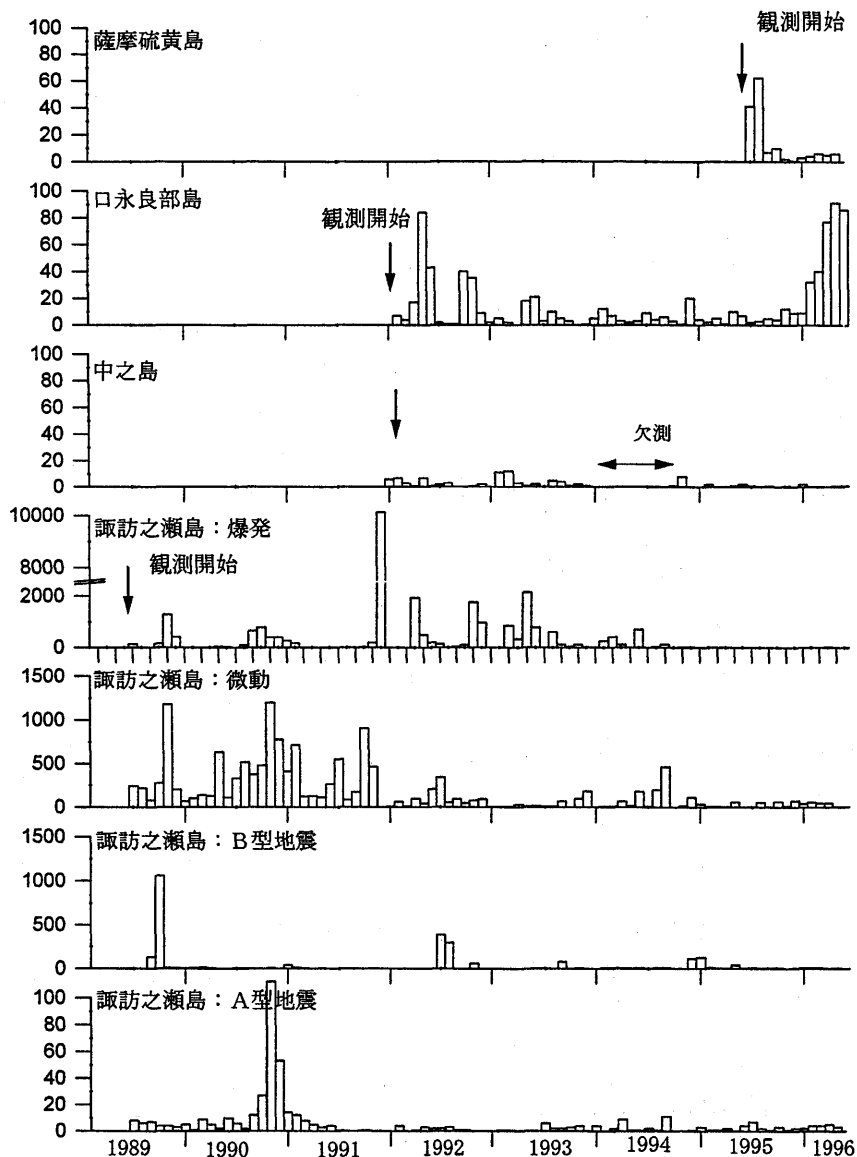
薩摩硫黄島、口永良部島、中之島、諏訪之瀬島における1995年6月から1996年5月までの日別の火山性地震の発生頻度を第1図に、また1989年以降の月別の発生頻度を第2図に示す。発生頻度計測の基準となる観測点の位置はこれまでどおりである²⁾³⁾。



第1図 薩摩硫黄島、口永良部島、中之島および諏訪之瀬島における火山性地震の日別発生頻度 (1995年6月～1996年5月)

Fig. 1 Daily numbers of volcanic earthquakes at Satsuma-Iwojima, Kuchierabujima, Nakano-shima and Suwanosejima volcanoes during the period from June 1995 to May 1996.

* Received 22 July, 1996



第 2 図 薩摩硫黄島、口永良部島、中之島および諏訪之瀬島における火山性地震の月別発生頻度 (1989年6月～1996年5月)

Fig. 2 Monthly numbers of volcanic earthquakes at Satsuma-Iwojima, Kuchierabujima, Nakanoshima and Suwanosejima volcanoes during the period from June 1989 to May 1996

【薩摩硫黄島】

薩摩硫黄島では、A型地震が多数発生している。第1図および2図では、1995年6月、7月の地震回数が41回、62回と多く、その後は、1ヶ月あたり10個以下と急減しているが、これは、観測点付近のノイズレベルが高く、1995年8月以降はトリガーレベルを上げたためである。1995年8月以降と同じトリガーレベルについてみると6月・7月も10個以下であった。これらの地震のS-P時間は約0.5秒程度と短いので、震源は硫黄島内と推定される。桜島火山観測所の1975～1978年における長期観測によると、震源の多くは硫黄島内、特に硫黄岳の北西部の深さ1kmまでに分布しており⁴⁾⁻⁷⁾、最近観測されている地震もほぼ同じ場所において発生している可能性が高い。また、図には示していないが、1996年6月8日21:06分に有感地震が発生した(M=2.9)。広域観測点および薩摩硫黄島観測点のP波着震時から震源決定を行うと、薩摩硫黄島付近の浅い場所に震源決定された。福岡管区気象台の震源決定でも同様に薩摩硫黄島周辺に震源が求められた。地震発生時に大きな音がして、短くゆれた(薩摩硫黄島在住本田氏談)ことから震源は硫黄岳周辺のきわめて浅い場所と思われる。

【口永良部島】

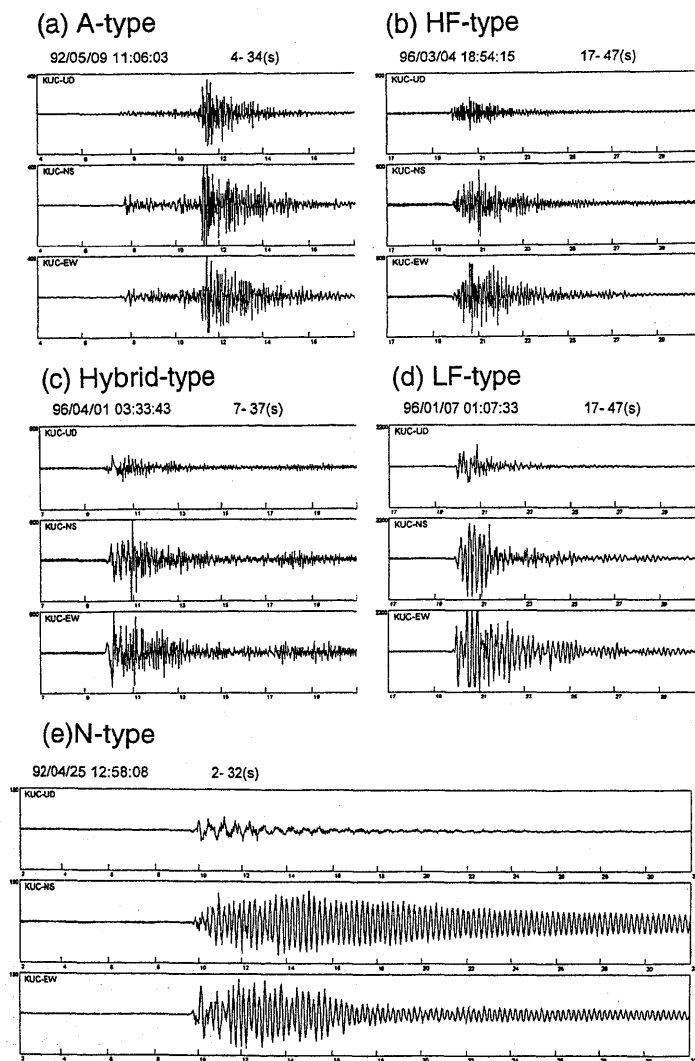
1992年4月には火山性地震が84回観測されたが、5月以降の発生頻度は、月40回以下であり、1993年5月以降は月10回以下で推移してきた。1996年1月以降は火山性地震の発生回数が1月32回、2月40回、3月77回、4月91回、5月86回と1995年以前に比較して約10倍に増加している。特に、3月7日、8日、4月7日、19日、5月26日には1日に10個以上の火山性地震が記録された。

【中之島】

A型地震が1995年6、8、10、12月と1996年4、5月にそれぞれ1回観測された（1995年12月は2回）。

【諏訪之瀬島】

1994年以前と比較すると1995年以降の噴火活動は比較的静穏である。1996年3月と5月に2～3日の噴火活動があった。



第 3 図 口永良部島における火山性地震の波形 (a) A 型地震, (b) HF 型地震, (c) Hybrid 型地震, (d) L F 型地震, (e) N 型地震
Fig. 3 Typical seismograms at Kuchierabujima volcano. (a) A-type, (b) HF-type, (c) Hybrid type, (d) LF-type and (e) N-type earthquakes.

3 口永良部島火山の火山性地震の種類と発生様式

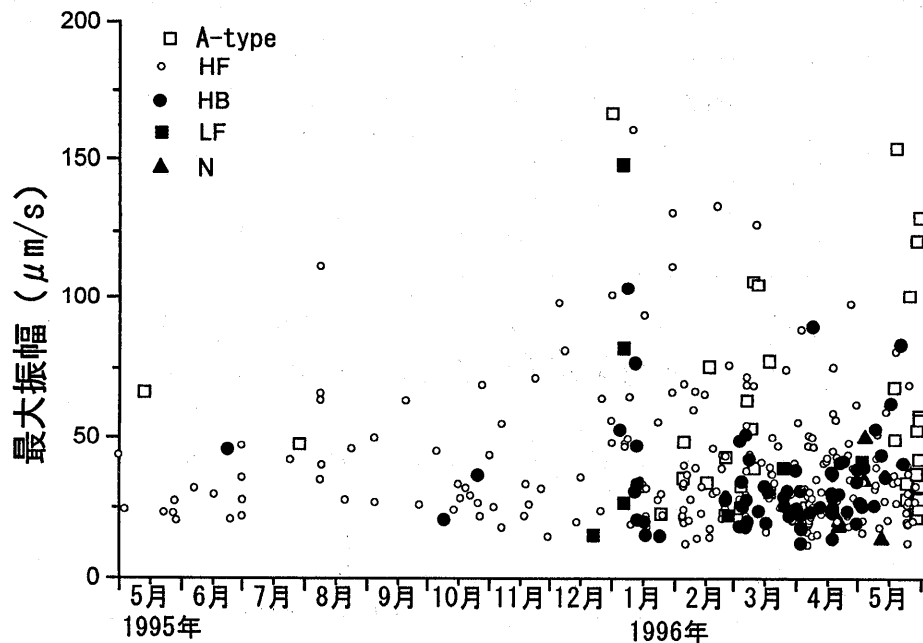
第3図に口永良部島において観測される典型的な火山性地震の波形例を示す。スペクトルとS波位相の識別の程度から次の5種類に分類した。P波およびS波位相の識別できるものをA型地震、S波の位相が明瞭でなく10Hz以上の高周波成分が卓越するものをHF型、2~4Hzの低周波成分が卓越する地震をLF型、その両者が混合しているものをHybrid型とした。また、低周波地震のうち、長いコーダ部分をもつイベントをN型地震として区別した。この種類の地震は浅間山⁸⁾⁹⁾や草津白根山¹⁰⁾などにおいて発生している火山性地震に類似しているが、浅間山において発生したものに比べてコーダの継続時間が短く、水平動成分に振動が卓越するという特徴がある。

次に、これら5種類の地震の発生の推移を1995年5月以降について見てみた。第4図に上下動成分の最大振幅の時間変化を示す。1995年12月以前では、希にHybrid型とA型地震が発生しているが、ほとんどの火山性地震はHF型地震である。ところが、1996年1月のA型地震の発生(1月1日)とLF型地震の発生(1月7日)を境にして、Hybrid型、LF型、N型のように低周波成分が含まれる地震が多数発生するようになった。Hybrid型は特に、3月から4月にかけて多数発生した。N型も4月21日と5月3日、4日、12日に観測された。また、高周波成分が卓越するHF型およびA型地震も多数発生した。1月初めのA型地震およびHF型地震は1995年以降では最大クラスの規模のものであった(M=2.8)。

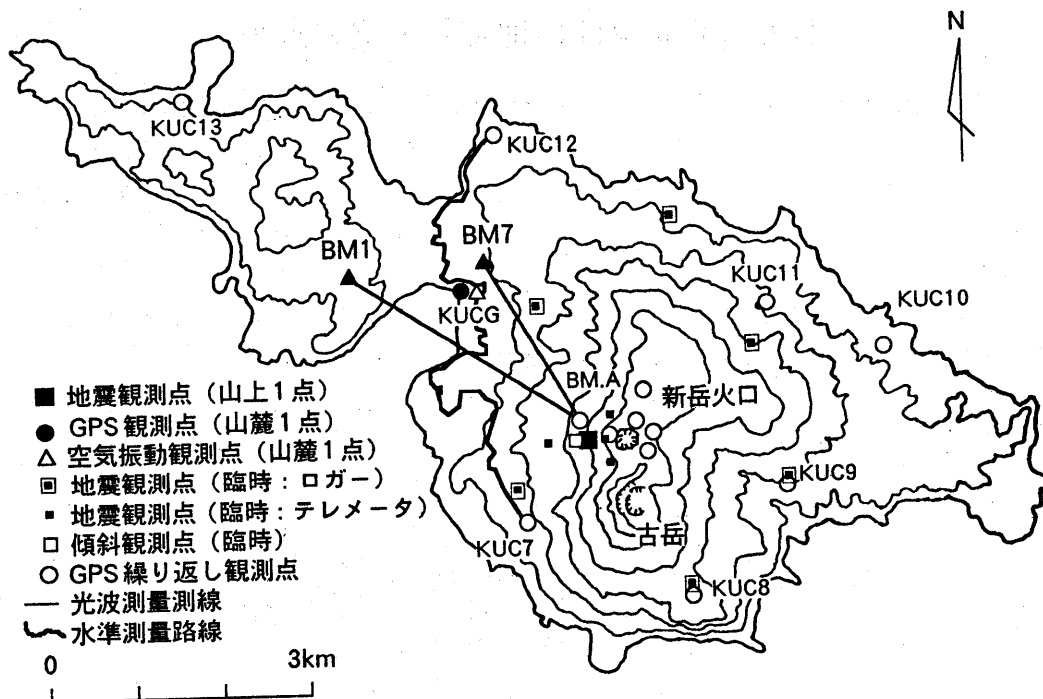
1996年5月14日から6月18日にこれらの火山性地震の震源決定を目的として臨時観測を行った。観測点の配置を第5図に示す。新岳火口の西側の4点は定常観測点と同様に、無線テレメータ装置で山麓のGPS観測室まで送信しパソコンに収録した。また、口永良部島の山麓に設置した6点ではデータロガー(LS-8000SH)¹¹⁾に収録した。いずれも時刻はGPSに同期して較正される。地震計はL-22上下動を使用した。

口永良部島内の碎石発破の走時を参考に $V_p = 3.6\text{km/s}$ の均質速度構造を仮定して、震源決定をおこなった。HF型、LF型、Hybrid型、N型の震源は、いずれも新岳火口から深さ1km以内の浅い場所に求まった。全体的な傾向としては、新岳火口よりも東側に位置するものが多く、1945年および1980年の噴火地点である割れ目火口付近に集中する。A型地震の震源は、火口直下の4~6km、島内北東部の湯向地区の深さ4kmおよび北東の海域に決定された。震源分布の詳細については次の機会に報告する。

口永良部島の地震活動レベルは依然として高く、その推移に注目して行く必要がある。また、火山活動研究センター桜島観測所は光波測量、GPS、水準測量も繰り返しおこなっており、地盤変動データとあわせて活動のレベルを評価していくつもりである。



第4図 口永良部島における火山性地震の種類別の最大振幅の変化
Fig. 4 Change in the maximum amplitude of volcanic earthquakes at Kuchierabujima volcano.



第 5 図 口永良部島火山における観測点の配置
 Fig. 5 Location of seismic stations and bench marks for GPS, EDM and precise levelling.

参 考 文 献

- 1) Iguchi, M. (1991) : Geophysical data collection using an interactive personal computer system (Part1). Bull. Volcanol. Soc. Japan, 36, 335-343.
- 2) 京都大学防災研究所附属桜島火山観測所 (1992) : 薩南諸島における火山活動 (1991年1月~1992年5月), 火山噴火予知連絡会会報, 53, 101-107.
- 3) 京都大学防災研究所附属桜島火山観測所 (1992) : 薩南諸島における火山活動 (1992年6月~1995年5月). 火山噴火予知連絡会会報, 53, 101-107.
- 4) 加茂幸介 (1975) : 地震計の設置. 火山発電方式に関するフィジビリティスタディ, サンシャイン計画委託調査研究成果報告書, 77-84.
- 5) 加茂幸介 (1976) : 地震観測. 火山発電方式に関するフィジビリティスタディ, サンシャイン計画委託調査研究成果報告書, 38-59.
- 6) 加茂幸介 (1977) : 地震観測. 火山発電方式に関するフィジビリティスタディ, サンシャイン計画委託調査研究成果報告書, 25-39.
- 7) 加茂幸介 (1978) : 地震観測. 火山発電方式に関するフィジビリティスタディ, サンシャイン計画委託調査研究成果報告書, 17-31.
- 8) Shimozuru, D. and Kagiya, T. (1989) : Some significant features of pre-eruption volcanic earthquake. In IAVCEI Proc. Volcanology 1, p. 504-512, Springer-Verlag.
- 9) 浜田信生・神宮 博・生本光二 (1976) : 減衰の遅い終期微動を伴う火山性地震について. 火山, 21, 167-183.
- 10) 及川 純・井田喜明・行田紀也・辻 浩・長田 昇・山本圭吾・藤田英輔・羽生 毅・山岡耕春・奥田 隆・金嶋 聡 (1996) : 草津白根山における火山性地震・微動の稠密観測, 第3回草津白根山の集中総合観測報告書, 13-26.
- 11) 森田裕一・浜口博之 (1996) : 火山体構造探査のための高精度小型データロガーの開発, 火山, 41.