

雲仙岳火山活動状況(1991年5月~10月)*

九州大学理学部附属
島原地震火山観測所

1. 活動の概要(1991年5月~10月24日)

1990年11月17日、約2百年ぶりに噴火した今回の雲仙岳の火山活動は、5月12日頃より火口直下のごく浅いところを震源とする微小地震が頻発するとともに火口周辺一帯で地割れが多数発生、ついに5月20日、地獄跡火口にデサイト質溶岩ドームが出現した。新溶岩ドーム(第1溶岩ドーム)はやがて塊状化し、火口東縁を溢れ、普賢岳東急斜面を岩塊として転落し始めた。さらにドームが成長するにつれて東斜面はV字型に裂け、せり出す溶岩塊は高温化、それらの一部は崩落して火砕流を頻発、6月3日の最大規模のものは、水無川に沿い火口から4.3km(眼鏡橋付近)に達し、死者・行方不明者43人を出す大惨事となった。火砕流はその後も規模を拡大し、6月8日には、先端が約5.5km(国道57号線)にも達した。また、6月8日と11日には、爆発的噴火によって軽石を噴出、11日の場合は、最大直径5cmの軽石を、北東方向7kmの地点の国道251号線まで飛ばし、自動車のフロントガラスの破損など多数の被害をもたらした。

ドーム大崩壊の跡には、新たな溶岩ドーム(第2溶岩ドーム)が東斜面に舌状に全長約600mまで成長したが、この間、小・中規模の火砕流を頻発させた。

8月11日から、再び火口直下付近を震源とする微小地震が群発、13日には、火口頂部付近に新しい溶岩ドーム(第3溶岩ドーム)が成長を開始した。これは第2溶岩ドームを覆いながら成長し、北東斜面に崩落、おしが谷に沿って火砕流を頻発させた。

9月15日にはこのドームが大崩壊し、最大規模の火砕流を発生させた。その本体はおしが谷を経て上木場に達し、さらに水無川に沿って左折、先端は火口から約5.5kmにも達したが、熱風は直進し、深江町大野木場にはい上がり、百数十棟を焼失させた。

この第3溶岩ドームの大崩壊跡から、新たな溶岩の流出が始まり、北東側斜面に舌状に成長した(第4溶岩ドーム)。

この他、5月に入ってから激しい噴煙活動によって、山頂火口一帯には、火山灰が厚く堆積した。5月15日には土石流が発生し、先端は海岸にまで達したが、上流域では一部氾濫したものの、下流域は河川整備がなされていたことから、幸い人的・物的被害は免れた。しかしその後頻発した火砕流は、多量の火山灰を降らせるとともに、水無川上・中流部を岩屑で埋め尽くしたため、6月30日に発生した土石流は、流路を大きく変えて海岸まで達し、百数十棟の家屋を流失させた。

第1表に、1990-91年雲仙岳火山活動区分、第1図に溶岩ドーム見取り図(10月24日)、第2図に火砕流流下方向を示す。

* Received 27 Dec., 1991

第1表 1990-91年雲仙岳火山活動区分(10月24日まで)

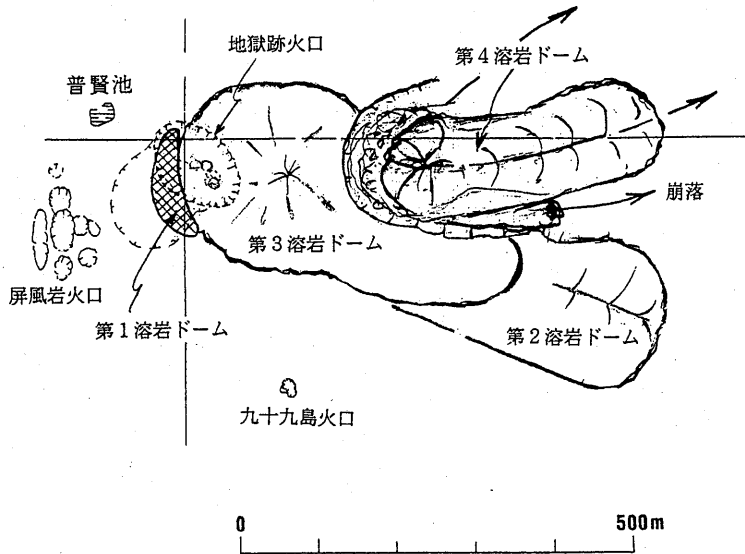
Table.1 Stage of the volcanic activity at Unzen Volcano in 1990-91.

前駆地震期(89/11~90/11/16)

噴煙活動期 ———— 九十九島・地獄跡火口期(90/11/17~91/2/11)
 屏風岩火口期(2/12~3/28)
 3火口同時活動期(3/29~5/11)

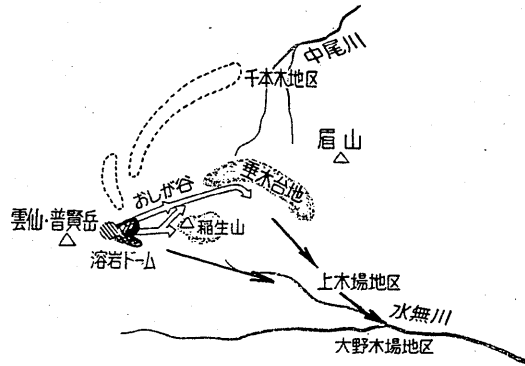
第1・2溶岩成長期 ———— 地震頻発(胎動)期(5/12~19)
 第1溶岩ドーム(頂部)期(5/20~6/2)
 —大崩壊—
 第2溶岩ドーム(東斜面)期(6/3~8/10)

第3・4溶岩成長期 ———— 地震頻発(胎動)期(8/11~13)
 第3溶岩ドーム(訂部)期(8/14~9/14)
 —大崩壊—
 第4溶岩ドーム(北東斜面)期(9/15~)



第1図 溶岩ドーム見取り図(10月24日)

Fig.1 A sketch of lava dome (October 24, 1991)



第2図 火砕流流下方向

Fig.2 Running directions of pyroclastic flows.

前号報告に続く火山活動の概要は次のとおりである。

〔第1～4期〕 前号参照

〔第5期〕(1991年5月20日～6月2日)

- 5月20日 地獄跡火口より新溶岩塊が露出しドーム(第1溶岩ドーム)を形成, 23日夕刻には, 火口縁を乗り越え東斜面へ小崩落開始。
- 5月24日 8時08分, 小規模火砕流中腹へ流下。以後頻発, 火口より約1 kmに達した。
- 5月26日 火砕流先端, 火口より約2.5 kmに達す。
- 5月28日 溶岩塊, 東斜面より大量崩落流下, 約1.7 kmに達す。
- 5月29日 火砕流高温化, 夜間, 赤熱溶岩塊大量崩落が目視される。
- 5月30日 火砕流先端, 水無川沿いに火口より約2.8 kmに達す。

〔第6期〕(1991年6月3日～8月10日)

- 6月 3日 火砕流先端, 火口より4.3 kmに達し, 死者・行方不明者43人。
- 6月 8日 火砕流先端, 火口より約5.5 km(国道57号線)に達す。
- 6月11日 噴石(軽石), 火口より北東約4 km(千本木)で最大径10数cm, 7 km(国道251号線)で45mm。物的被害多数。
- 6月19, 25～27日 小・中規模火砕流頻発。
- 6月30日 水無川・湯江川で土石流発生, 流出家屋約100棟。
- 8月 6日 おしが谷源頭部へ一部崩落確認(火砕流は発生せず)。

〔第7期〕(1991年8月11日～13日)

- 8月11日 活火口直下を震源とする地震群発(14日まで)
- 8月12日 噴煙活動活発化, 北西火孔より噴石活動(午前0時～2時半ごろ: 大川氏VTR)。

〔第8期〕(1991年8月14日～9月14日)

- 8月14日 第3溶岩ドーム出現。
- 8月19日 おしが谷源頭部へ火砕流流下目視確認。
- 8月25日 15時45分の火砕流で垂木台地の南斜面焼ける。

8月26日 7時47分の火砕流（稲生山迂回ルート）、火口から約2 km, 板底北口に達し、垂木台地焼ける。

8月27日 7時27分の火砕流、板底を埋め、本体は中木場水源抜気タンク手前（火口から約2.8 km）に達す。

8月28日 4時51分の火砕流、高温化

9月 6日 21時01分火砕流、本体は板底南口にとどまるが、熱風域拡大、抜気タンクより約100 m前進（火口から約3 km）、一部垂木台地北斜面に達す。

9月10日 北西火口、有色噴煙活動活発化。10時20分中規模火砕流発生。

〔第9期〕（1991年9月15日～ ）

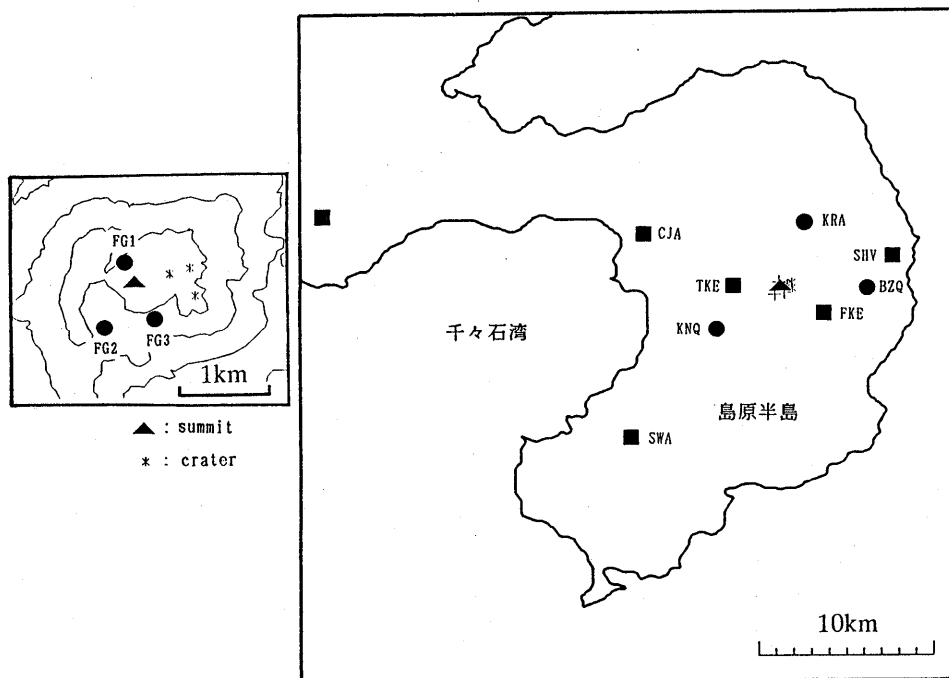
9月15日 16時44分中規模火砕流発生、おしが谷經由北上木場に達す（火口から3.8 km）。18時42分、大規模火砕流発生、おしが谷經由、水無川沿いに白谷町（火口より5.5 km）に達す。熱風は谷口より東南東、深江町大野木場地区に直進し、家屋焼損百数十棟。

10月1日～5日 火映現象確認、以後時々発生。

（10月24日までのまとめ）

2. 地震観測

雲仙岳周辺（島原半島内）では、噴火後直ちに、国立大学火山観測機関・合同観測班による臨時地震・微動観測が実施され、島原地震火山観測所定常観測点を加え、最多時13点（島原地震火山観測所にテ



第3図 地震観測点配置図（四角：九州大学定常観測点，丸：臨時観測点）

Fig.3 Distribution of seismic stations (square: permanent station, circle: temporary station).

レメータされたもののみ)での観測が行われた。しかしこれまでの火山活動、台風被害等で保守不能となった点が時期をずらして計5点にのぼり、その後、このうちの雲仙岳東側2点が観測を再開したため、10月時点で定常点5点、臨時点6点での観測となった。第3図にその観測点配置を示す。

3. 地震活動

雲仙岳では、溶岩ドームの出現に前駆して、5月12日頃から火口直下のごく浅いところを震源とする微小地震が発生し始め、次第に活発化した。この活動は、溶岩ドーム出現の確認された5月20日を含む前後約10日間をピークとして6月初旬まで続いた。火口直下の地震活動は、その後6月11日の爆発的噴火の際にも一時活発化した。

さらに第3溶岩ドームを形成した8月中旬および第4溶岩ドームを形成した9月中旬にも火口直下の地震活動が活発化した。第4図に、火口付近に発生した地震の月別震源分布、第5図にそれぞれの活動期における地震の波形例を示す。

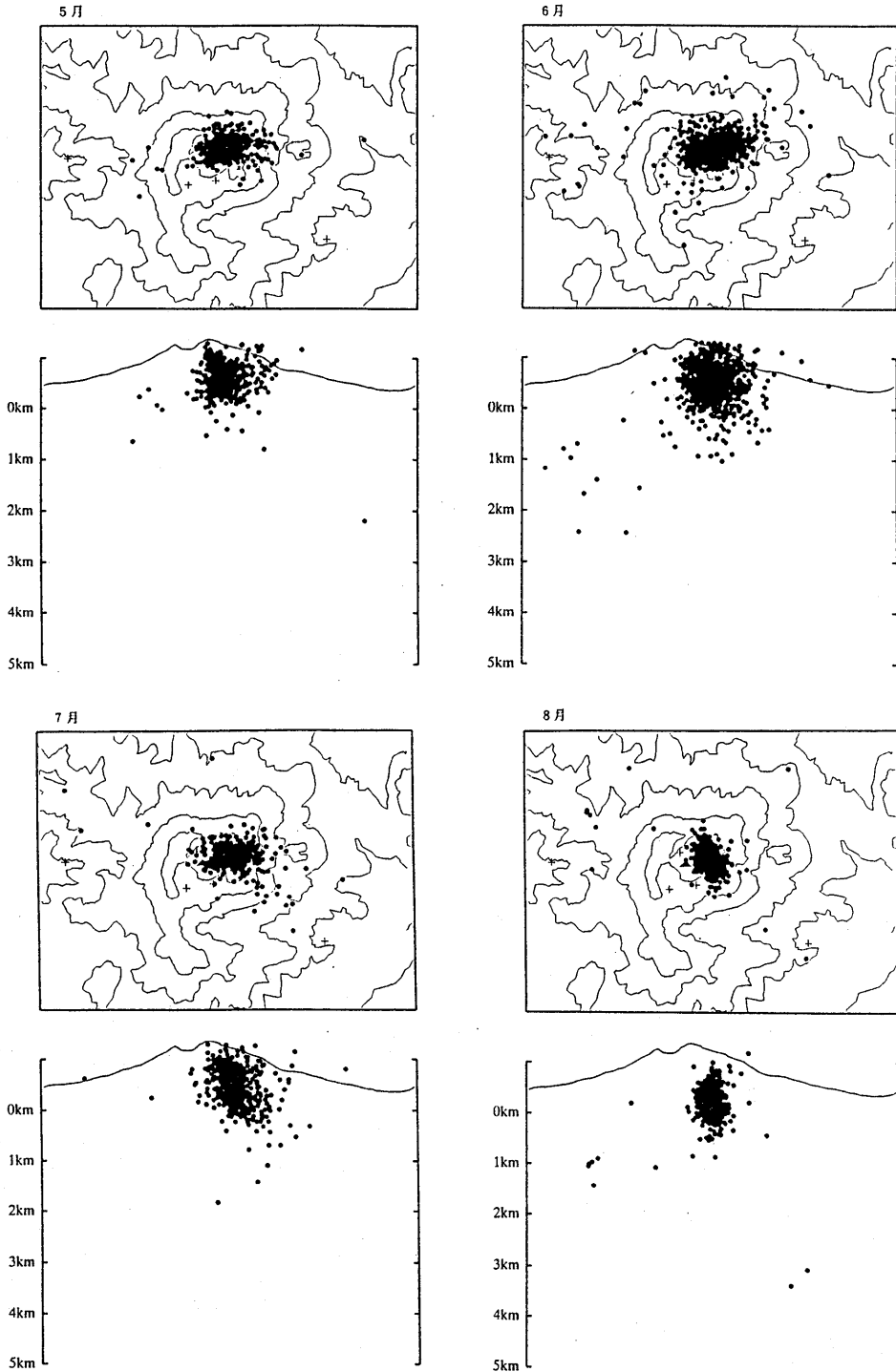
一方、火口直下以外での雲仙岳周辺の地震活動は、雲仙岳西麓(島原半島西部)において噴火後も活発な状態が続いていたが、5月になって急激に低下した。唯一目立った活動として、島原半島南西部海岸付近で6月27日にM5.0の地震が発生した。この震源は、島原半島を東西に走る雲仙地溝の外側であり、噴火以前を含めそれまでほとんど地震の発生していなかった場所である。第6図にCJAおよびSWAで集計した日別地震発生数を示す(この中には、火口直下で発生した微小地震の大半は含まれていない)。また、第7図に島原半島の月別震源分布、第8図に1989年11月~1991年9月の震源分布および東西にみた地震の時空間分布を示す。

第9図に、5月~7月に発生した主な地震の発震機構を示す。島原半島の西、千々石湾では正断層型、島原半島南西部海岸付近の地震は横ずれ型が卓越しているが、いずれもほぼ南北に張力軸を持ち、広域応力と一致する。一方、溶岩ドーム出現に前駆して発生した雲仙岳山頂付近の地震は、求められた3個いずれも逆断層型である。

4. 温度測定

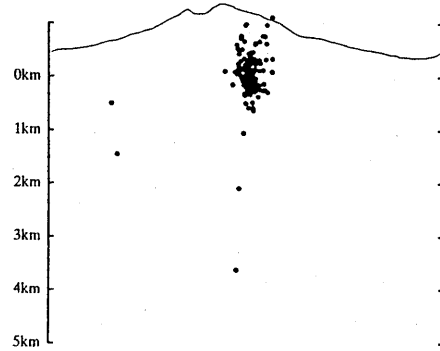
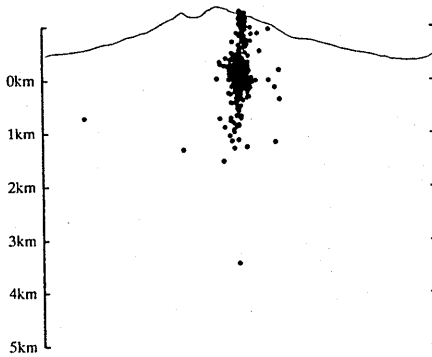
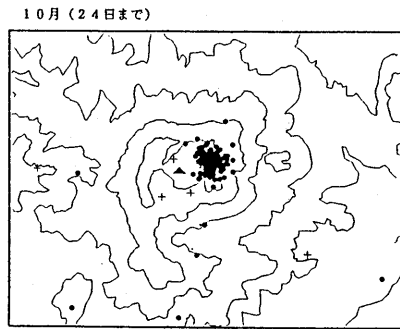
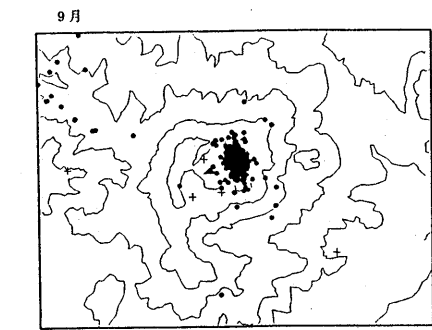
溶岩ドームの表面温度測定を、赤外線熱画像装置により、ヘリコプターから実施した。これまでの測定から、定常的に高温を示す領域が2カ所認められた。1つは、第1溶岩ドーム西側噴気孔で、8月8日(527℃)9月10日(542℃)、9月12日(560℃)、9月26日(502℃)、10月24日(658℃)などである。もう1カ所は、第3溶岩ドーム頂部で、10月24日の測定により高温域(621℃)が確認された。この地点からは、青白い火山ガスを噴出している。

この他、7月23日、第2溶岩ドーム湧き出し口付近の割れ目で540℃、また火砕流発生直後の堆積物の温度では500℃以上が数回観測された。

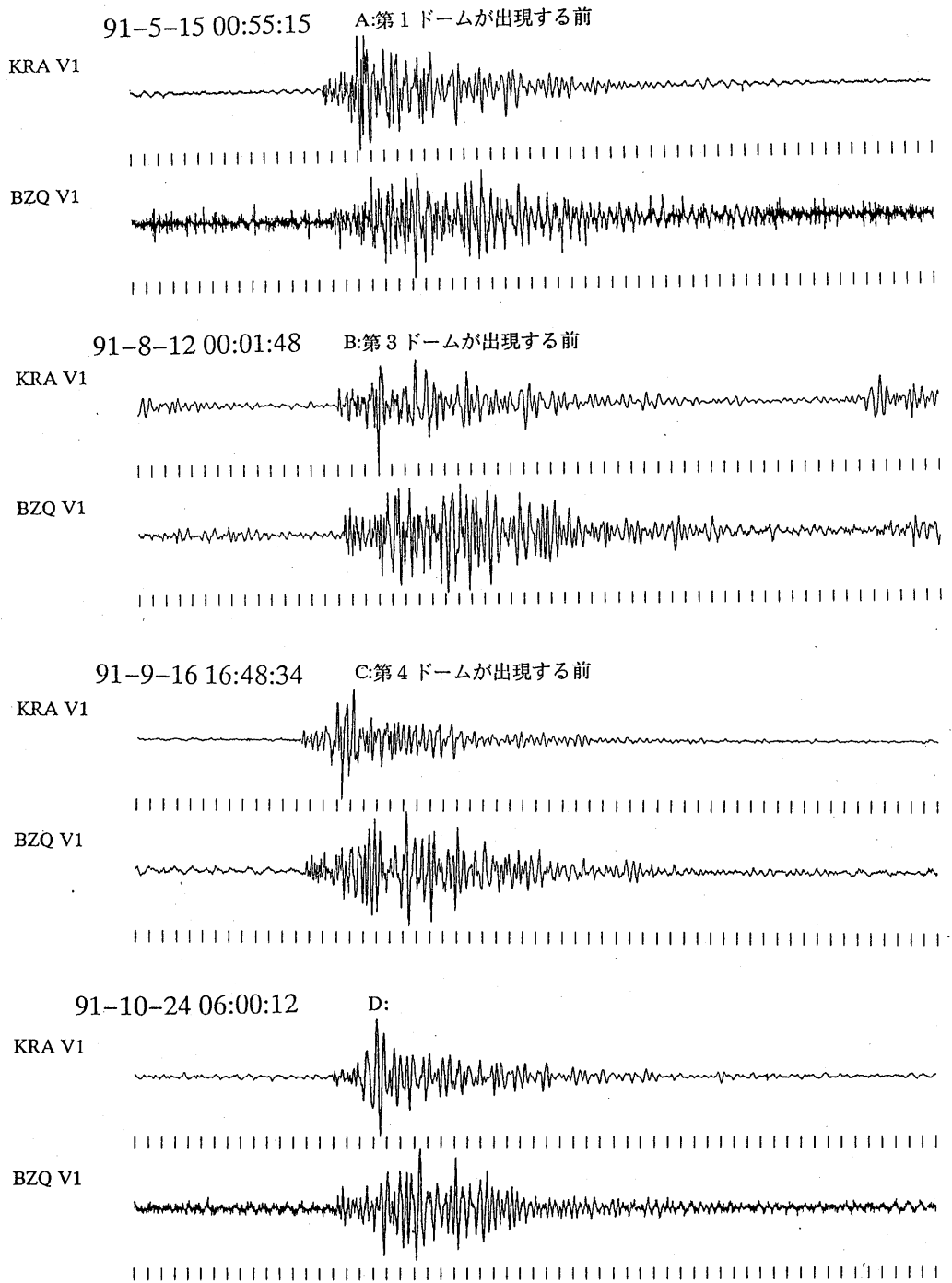


第4図 火口付近に発生する地震の月別震源分布(1991年5月~10月)

Fig.4 Monthly distribution of hypocenters near the summit craters (May-October 1991)

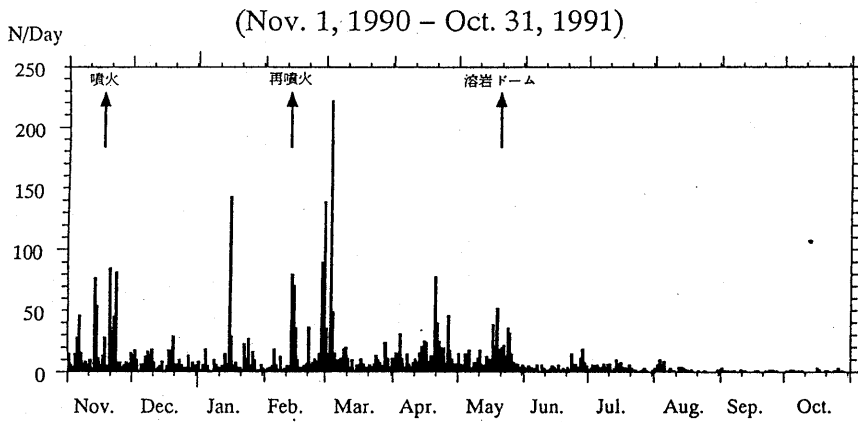
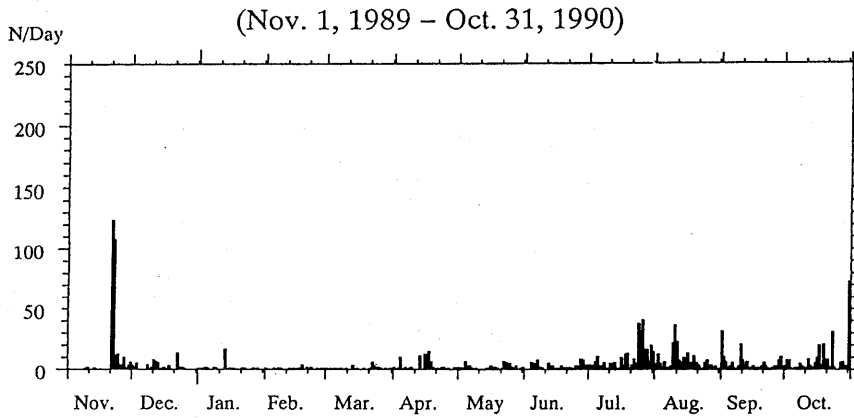


第4図 続き
Fig.4 continued



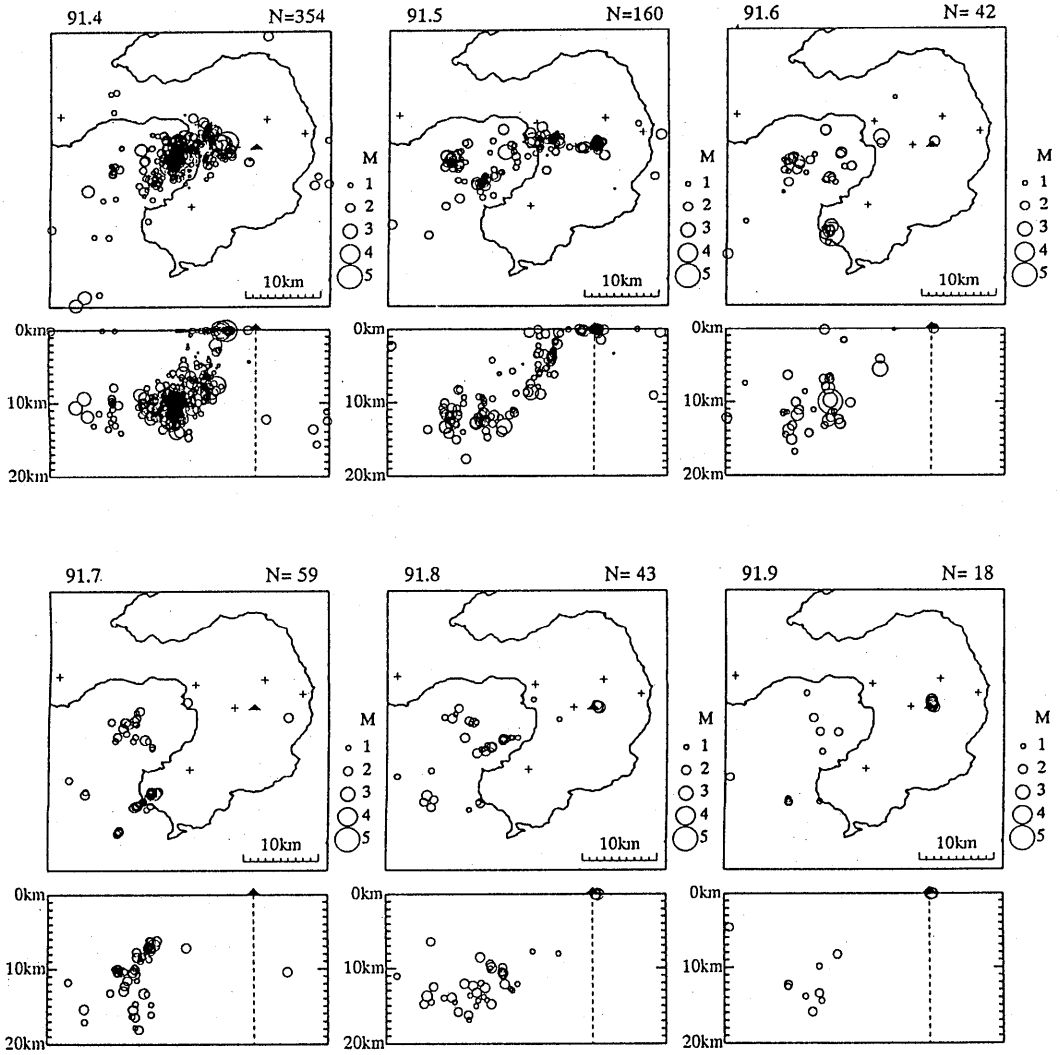
第5図 火口直下に発生する地震の波形例

Fig.5 Waveforms of earthquakes occurring beneath the craters.



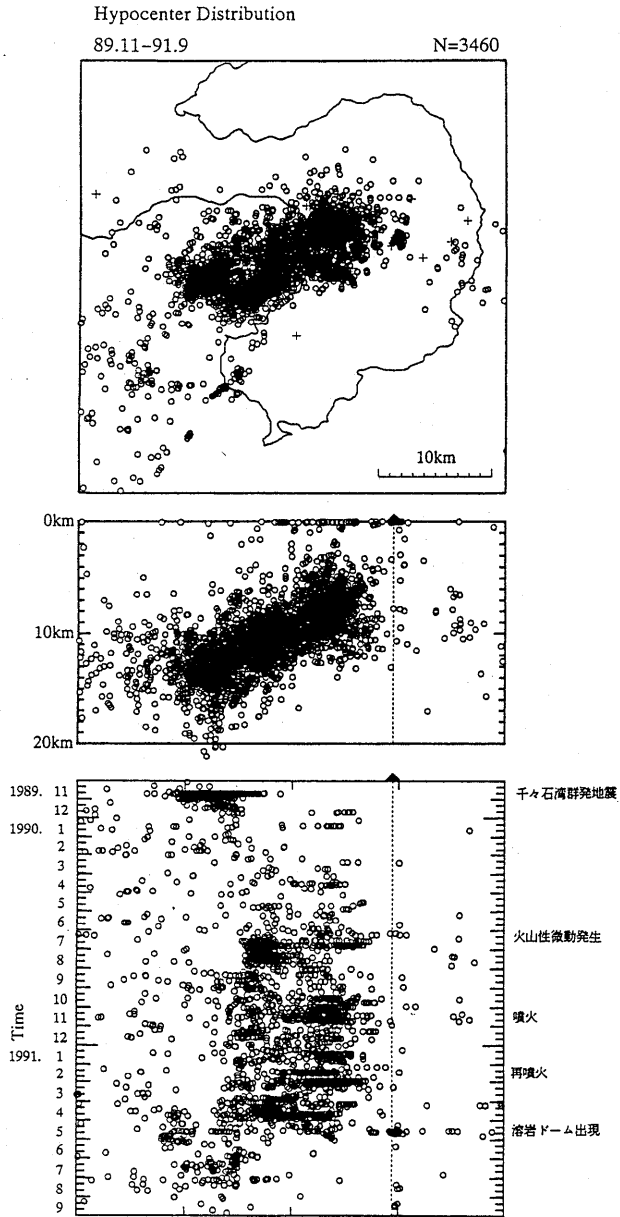
第 6 図 島原半島周辺での日別地震発生数
(1989年11月1日～1991年10月31日)

Fig.6 Daily frequency of earthquakes in and around the
Shimabara Peninsula (November 1989-October 1991).



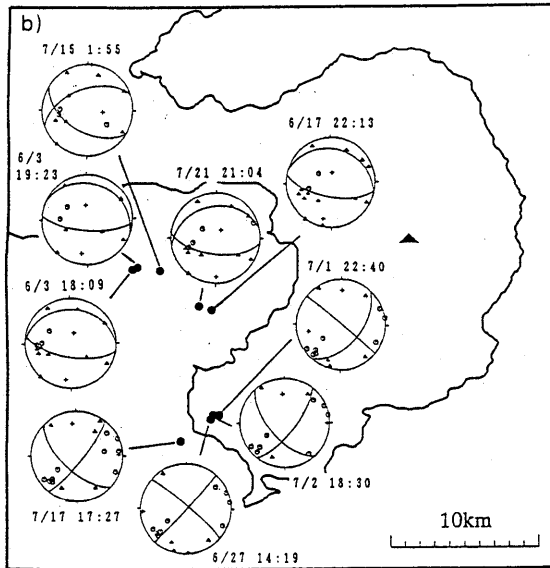
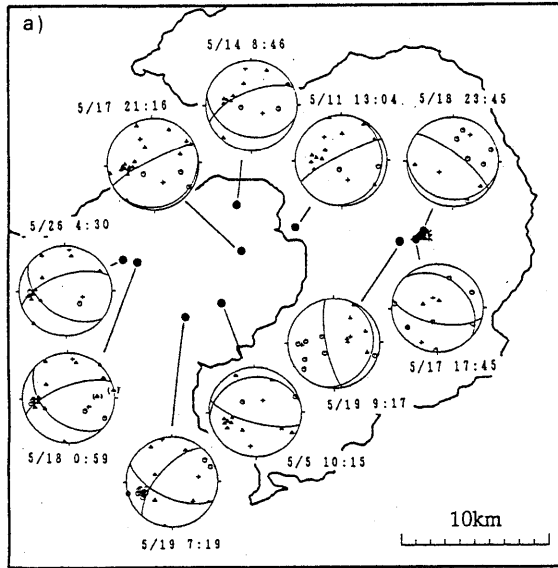
第7図 島原半島周辺における月別震源分布(1991年4月~9月)

Fig.7 Monthly distribution of hypocenters in and around the Shimabara Peninsula (April-September 1991).



第8図 上・中：震源分布（1989年11月～1991年9月）
下：時空間分布（東西）

Fig.8 Top and Middle: Hypocenter distribution
(November 1989-September 1991).
Bottom: A time-space plot of the earthquakes
projected on an east-west plane.



第9図 発電機構 (a : 5月, b : 6, 7月)
 (下半球等積投影, 三角: 押し, 丸: 引き)

Fig.9 Focal mechanism solutions shown by equal area projection on the lower hemisphere (a: May 1991, b: June-July 1991). Circle: down, triangle: up.