

雲仙岳の火山活動(3)*

— 1991年6月～10月 —

雲仙岳測候所
気象庁地震火山業務課

1. はじめに

1991年6月から10月までの雲仙岳の活動概要について報告する。

この期間も活発な活動が続いた。地獄跡火口の溶岩ドームは、成長・崩落、火砕流の発生を繰り返した。6月3日、8日、9月15日の火砕流では大きな災害が発生した。6月8日、11日には爆発的噴火が発生した。

2. 活動概要

1991年6月1日から10月31日までの主な活動は、次のとおりである。

6月 ドーム成長・崩落続く。火砕流多発。

3日 16:08 火砕流災害(4.4 km 流下, 死者・行方不明43名, 家屋等179棟被害, 火砕流震動360秒)。23:20 火砕流震動960秒。

5日 ヘリ観測で第2ドーム確認。

8日 19:51 火砕流災害(5.5 km 流下, 家屋等207棟被害, 火砕流震動1,500秒), 20:06頃爆発。

11日 23:59 爆発的噴火(2回目), 島原市内に軽石降下。

12日 低周波地震多発。

中旬 連続噴煙。

19日 13:50 から火砕流多発。

23日～7月4日 島原半島南西端で地震(測候所有感11回, 最大震度27日Ⅳ)

28日 ドームから北東方への崩落始まる。

29日 この頃から火砕流頻度減少(8月下旬まで)。

30日 大雨。土石流が東海岸まで達し, 家屋等188棟被害。

7月 火砕流頻度減少。地震少い。

13日 14時前から連続噴煙, 島原降灰。

8月 中旬, 山頂地震増加, 第3ドーム成長開始。下旬, おしが谷へ火砕流多発。

5日 噴煙活動(いままでで最も活発), 6日も続く。

8日 火砕流震動多い。

11日 山頂(火口直下)地震・微動増加。

* Received 28 Dec., 1991

12日 0～2時赤熱噴石高さ100m, 連続噴煙(最高1km)。噴煙高度2km。山頂地震・微動続く, 微動307回(過去最高), 夜測候近降灰(13日朝までに120g/m²)。

12日～24日火砕流震動少ない状態続く。

13日 白煙。山頂地震・微動続く。

14日 ヘリ観測で第3ドーム確認。

14日～17日 山頂地震・微動続く(次第に減少)。

25日 おしが谷方向の火砕流活発化(以後多発)。

27日 測候所降灰507g/m²(過去最大)。

9月 上旬, 山頂地震増加。中旬, 規模の大きな火砕流, 第4ドーム成長開始。

4日 噴煙高度2.5km。

6日 山頂地震群発開始。

14日 山頂地震やや低下。

15日 山頂地震再活返化, 夕方火砕流多発, 18:42, 18:54火砕流災害(5.5km下流, 家屋193棟被害, 火砕流震動18:42 360秒, 18:54 670秒)。

16日 山頂地震多発(448回, 過去最高)。測候所降灰395g/m。ヘリ観測で新たな溶岩のわき出し(第4ドーム)を確認。

17日 山頂地震減少。

30日 19時頃から火砕流震動回数増加(翌朝まで)。

10月 第4ドームの成長, 崩落続く。火砕流続く。

上旬 火炎現象。

23日 噴煙活動活発化, 24日も続く。

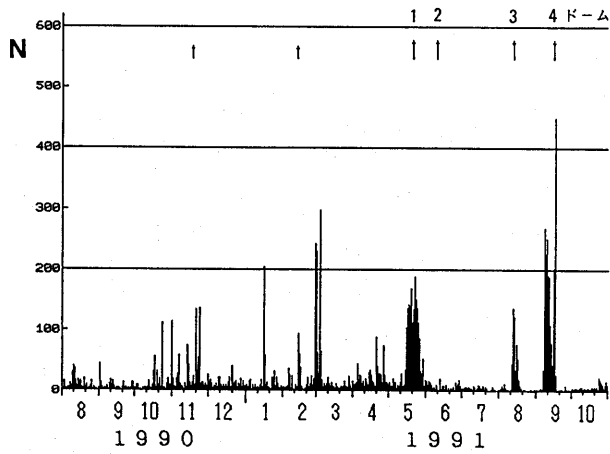
24日 山頂地震増加(のち11月, 12月の群発に至る)。

25日 新たな隆起を確認。火炎現象。

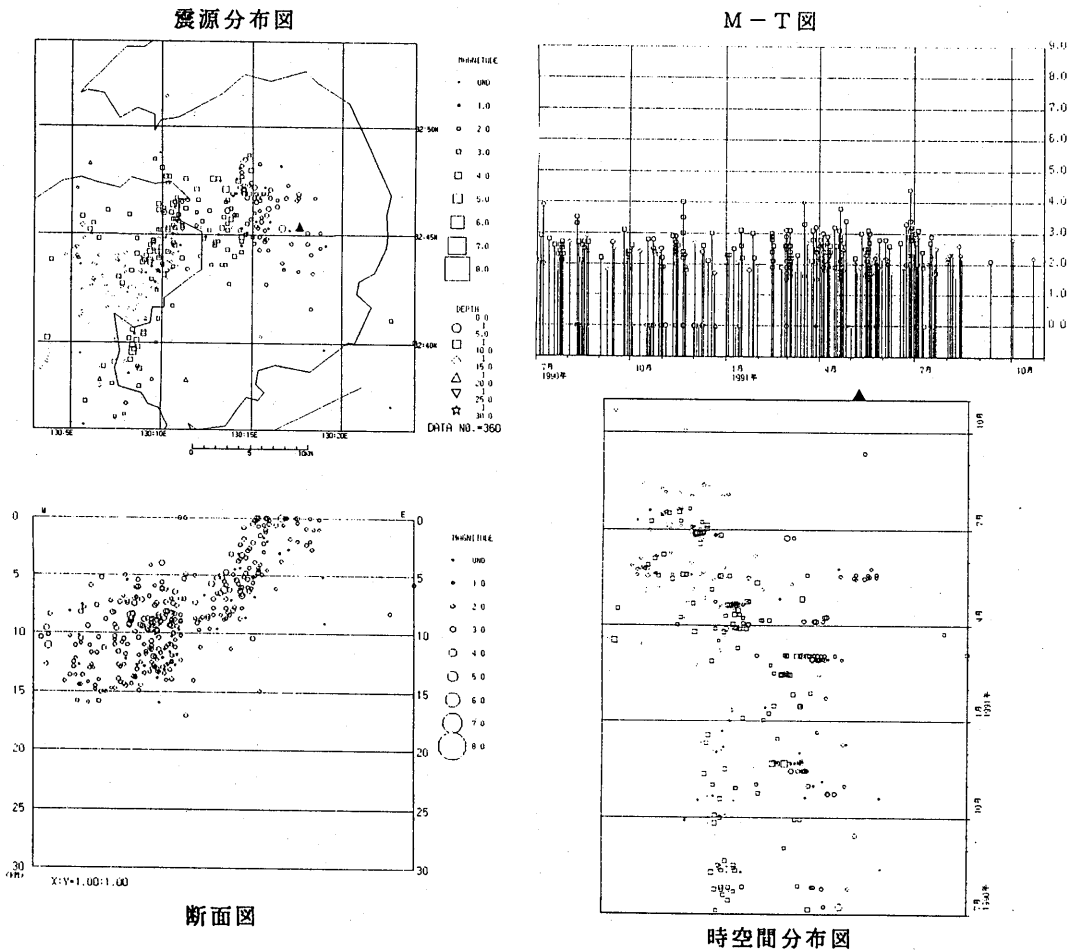
3. 地震活動

1990年7月1日～1991年10月31日の日別地震回数を第1図に, 同期間の震源分布, 断面図, M-T図, 時空間分布図を第2図に示す。

第1ドームの出現に伴って5月13日頃から増加した火口直下の地震は, 5月末から少なくなった。第1ドームは6月3日の火砕流で一部が失われた。その跡に第2ドームが成長を始めたが, これに伴う目立った地震活動はなかった。6月23日～7月4日にかけて, これまでやや地震の少なかった島原半島の南西端を震源とする有感地震が発生して, 測候所で11回(震度I 4回, II 5回, III 1回, IV 1回)有感となった。このうち, 6月27日09時11分の地震(M4.4)は測候所で震度IVを観測し, 九州北部の広い範囲で有感(III 長崎, 牛深, II 福岡, 佐賀)となった。なお, 測候所で有感となる地震は8月8日を最後に発生していない。8月11日～16日, 9月6日～17日に火口直下の地震(無感)が群発した。前者は第3ドームが, 後者は第4ドームが出現するのに伴ったものである。また, 10月24日から地震(無感)が増えた。これは, 11月, 12月の群発地震へ続いていく。第1, 2図からわかるように火口直下の地震を除けば, 8月中旬以降島原半島周辺の地震が少なくなっている。



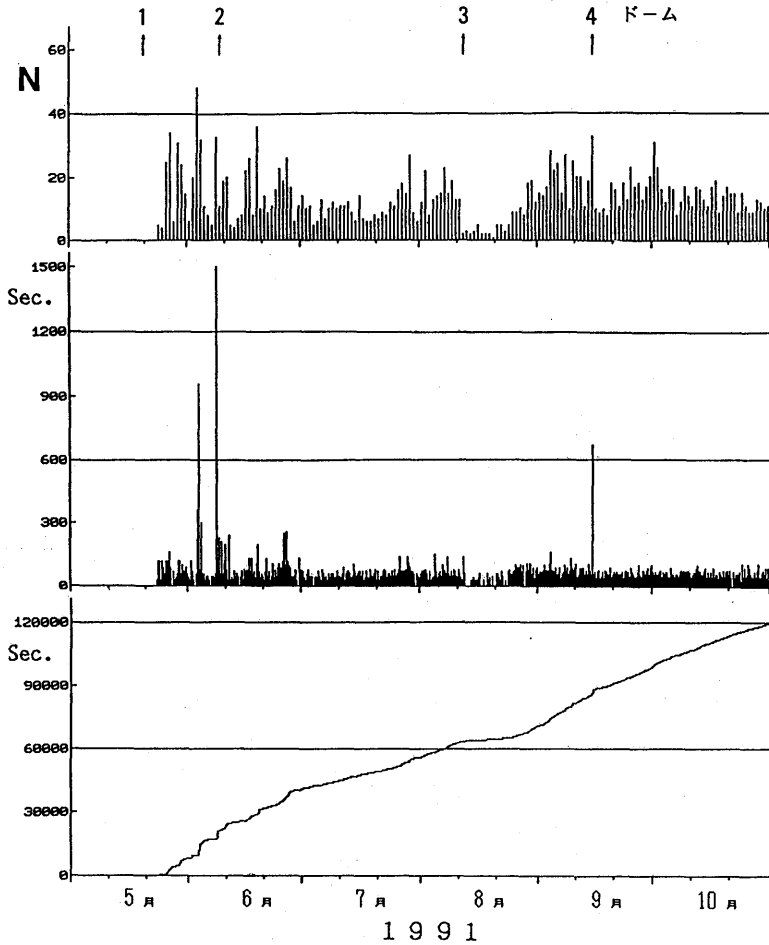
第 1 図 日別地震回数 (1990年7月~1991年10月)
 Fig. 1 Daily number of recorded earthquakes at Unzendake,
 Jul. 1990 - Oct. 1991



第 2 図 震源分布図, 断面図, M-T図, 時空間分布図 (1990年7月~1991年10月)
 Fig. 2 Epicentral distribution, E-W section, magnitude-time relations and
 E-W space time relations at Unzendake, Jul. 1990 - Oct. 1991

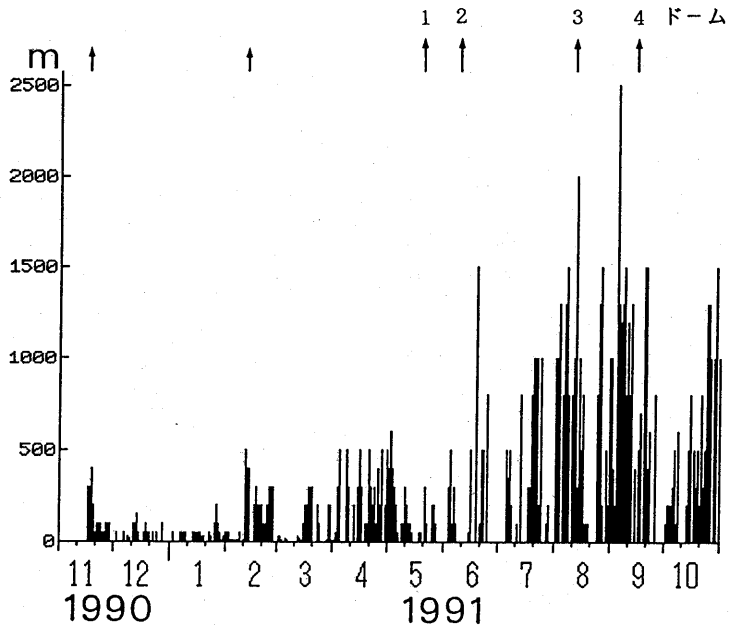
4. 表面活動

1990年11月から1992年2月の間に噴火した三火口の内、九十九島火口は5月13日まで噴煙が観測されたが、その後噴煙は見られなくなった。また、屏風岩火口は6月8日まで高さ10～300mに噴煙を上げ消長を繰り返したが、その後噴煙は見られなくなった。しかし、地獄跡火口では6月以降も溶岩ドームの成長・崩落、火砕流の発生等が続いた。1991年5月24日～10月31日の期間の火砕流と思われる震動回数、震動継続時間、その積算を第3図に示す。また、1990年11月17日～1992年10月31日の噴煙高度を第4図に、測候所における降灰量を第5図に示す。



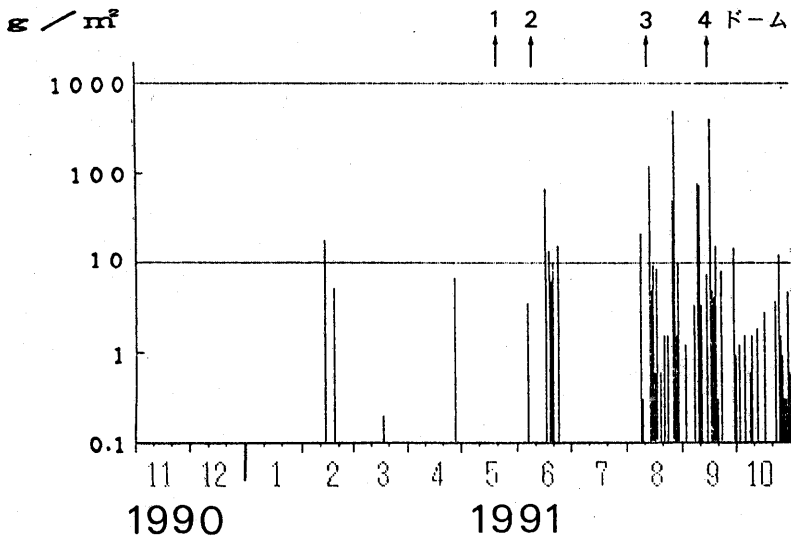
第3図 日別火砕流回数、火砕流震動時間、火砕流震動時間の積算
(1991年5月～10月)

Fig. 3 Daily number of pyroclastic flows seismically counted at Unzendake (top), duration times of pyroclastic flow tremors (middle) and cumulative duration time of pyroclastic flow tremors (bottom), May - Oct. 1991



第 4 図 噴煙高度 (1990 年 11 月 ~ 1991 年 10 月)

Fig. 4 Height of volcanic cloud at Unzendake, Nov. 1990 - Oct. 1991



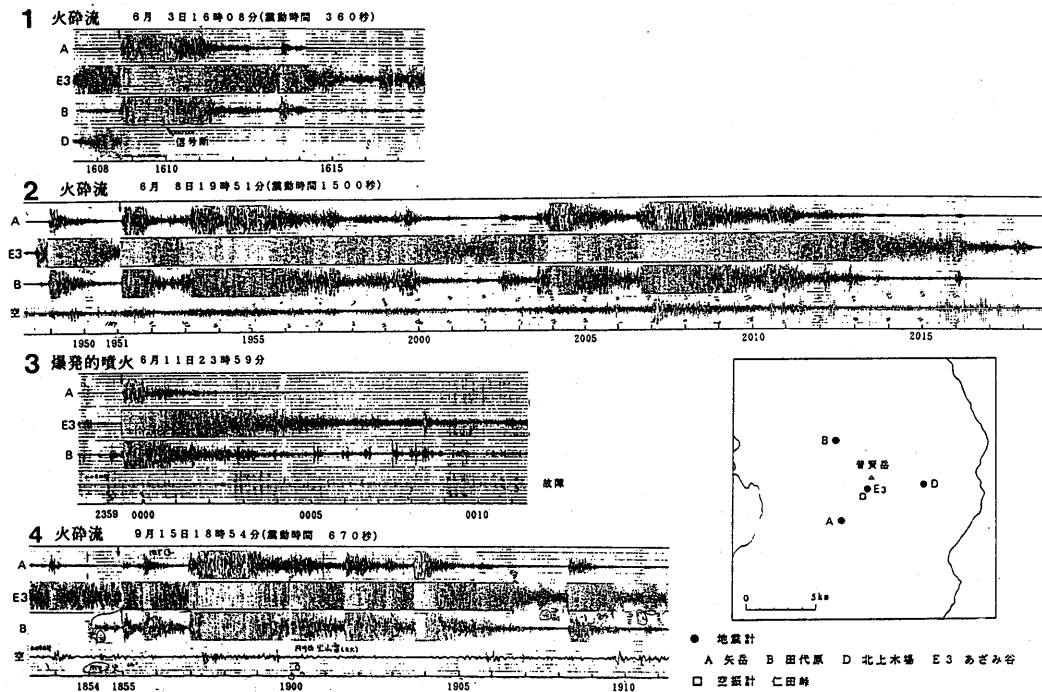
第 5 図 雲仙岳測候所における降灰量 (1990 年 11 月 ~ 1991 年 10 月)

Fig. 5 Ash accumulation at Unzendake Weather Station, Nov. 1990 - Oct. 1991

(1) 1991年6月～7月

地獄跡火口の東側斜面で5月24日から発生した火砕流は、次第に流下距離が延びる傾向がみられた。6月3日16時08分に震動継続時間360秒の規模の大きな火砕流が発生し、水無川沿いに地獄跡火口の東方へ約4.4km流下して死者・行方不明43名、家屋等179棟被害等の大きな災害が発生した。この火砕流の震動波形を第6図に示す。この火砕流では、第1ドームの一部とその下の山体の一部もえぐれるように崩落し、地獄跡火口東部には東に開いた馬蹄形の凹地が形成された。そして、その凹地の上部で同日から第2ドームの成長が始まったと考えられる。第2ドームは6月5日に長さ約100m、幅70～80mの大きさになっているのを上空から確認した。第1ドームは地獄跡火口の西側に一部が残ったが、その後第1ドームの形状に変化はない。

6月8日19時51分～20時16分にかけて震動継続時間1,500秒(25分)の規模の大きな火砕流(第6図)



第6図 火砕流、爆発的噴火の震動波形

1. 火砕流 1991年6月3日16時08分
2. 火砕流 1991年6月8日19時51分
3. 爆発的噴火 1991年6月11日23時59分
4. 火砕流 1991年9月15日18時54分

Fig. 6 Tremors from pyroclastic flows and an explosion at Unzendake

1. Pyroclastic flows from 16:08 on 3 June 1991
2. Pyroclastic flows from 19:51 on 8 June 1991
3. Explosion at 23:59 on 11 June 1991
4. Pyroclastic flows from 18:54 on 15 Sep. 1991

が、東方へ約 5.5 km 流下して先端は国道 57 号線付近に達し、家屋等 207 棟が被害を受けた。この火砕流の最中の 20 時 06 分頃に爆発的噴火が発生した。島原市の市街地では火山礫が降り、火山灰は佐賀、福岡、大分等の気象官署でも認められた。この火砕流では、第 2 ドームの一部とその下の山体の一部もえぐられるように崩落し、火口東部に東に開いた馬蹄形の凹地が形成されたが、凹地の上部で第 2 ドームは成長を続けた。

6 月 11 日 23 時 59 分には 2 度目の爆発的噴火（第 6 図）が発生して、軽石状の噴石や火山礫が北東方向の島原市北部に降り、家屋損傷 11 棟、車両損傷 53 台等の被害があった。

6 月中旬から火山性ガスが盛んに、かつ連続的に噴出するようになった。第 2 ドームは南東方向に成長を続け、特に 6 月後半～7 月前半は伸びが著しく、6 月末には長さ 300 m、7 月中旬には 500 m に達した。また、第 2 ドームは地獄跡火口北東側の火口縁を超えて成長し、6 月 28 日から北東斜面にも崩落するようになり、7 月 21 日には火口北東側のカルデラ縁が埋まり、火砕流は北東側の水無川上流部の「おしが谷」へも流下しているのを確認した。第 2 ドームの先端では頻繁に崩落が起り、そこから小さい火砕流が日に 10 回程度発生する状況が 8 月上旬まで続いた。

(2) 1991 年 8 月

第 2 ドームは 8 月 10 日頃成長が止まった。8 月 11 日から火口直下で地震の群発が始まった（5 月以来 2 回目）。地震は次第に増加し 12 日がピークになったが、この日から火砕流の頻度が急減し、8 月 24 日頃まで少ない状態が続いた。8 月 12 日 0 時～2 時頃に第 2 ドームの噴出口から赤熱噴石を約 100 m の高さ火柱状に噴き上げているのが数回観測された。火柱状に噴石が噴き上がるのが目撃されたのは初めてであった。また、噴煙活動も活発となり同日日中には連続噴煙を最高 1 km に上げた。12 日夜から測候所で降灰があり 13 日 9 時までの前 24 時間で $120\text{g}/\text{m}^2$ を観測した。

8 月 14 日には第 2 ドームの西部に新たな溶岩ドームの成長が上空から確認され、第 3 ドームと名付けられた。火口直下の地震の群発は減少しつつ 8 月 20 日頃まで続いたが、活動の規模は小さく、地震回数は 5 月の群発の数の 1 であった。その後、第 3 ドームは第 2 ドームの上にかぶさるように成長を続けた。第 3 ドームは 8 月下旬から北東側へせり出して成更するようになり、8 月 12 日以降減少していた火砕流は 8 月 25 日から再び増え、おしが谷方向へ多く流下するようになった。8 月下旬には、比較的大きな火砕流がおしが谷を経て島原市の板底地区へ達するようになり、特に 8 月 25 日、27 日の火砕流の本体は山腹の垂木台地の手前で止まったものの熱風が台地頂部に達し、森林を焼いた。この頃、火砕流に伴う多量の火山灰が周辺に降灰した。27 日 9 時までの前 24 時間に測候所構内に $507\text{g}/\text{m}^2$ （過去 1 位）の降灰があった。

(3) 1991 年 9 月

9 月 6 日頃から火口直下で地震群発が始まった（5 月以降 3 回目）。地震は 7 日をピークに次第に減少したが、9 月 15 日午前から再び増え始めた。9 月上旬には第 3 ドームが北東側にせり出した部分に亀裂が確認され、亀裂は次第に大きくなった。9 月 15 日 18 時 42 分、18 時 54 分に規模の大きな火砕流（第 6 図）が、おしが谷を北東方向へ流下し、垂木台地の手前で谷沿いに南東に向きを変え、水無川に達した。火砕流の熱風は直進して水無川を横切り、深江町の大野木場地区に達し、同地区を中心に 193 棟が被災した。風

下の島原市・深江町・布津町で強い降灰があり、島原市内では火山豆石が降った。測候所構内でも16日9時までの前24時間に 395 g/m^2 （過去第2位）の降灰があった。この火砕流の流走距離は約5.5 kmと6月8日とほぼ同じであったが、体積は6月8日より大きく、今回の噴火活動で最大の火砕流となった。この火砕流の後、地震が一層増加し、16日の回数は448回と過去最高になった。この火砕流で第3ドームの北東部には北東方向に開く馬蹄形の凹地が形成された。

9月16日にはこの凹地に新たな溶岩のわき出しを上空から確認した。これは第4ドームと名付けられた。第4ドームは9月15日から成長を始めたと思われる。これを契機に第3ドームは成長を止め、以後は第4ドームの成長が続いた。第4ドームの成長に伴い、その先端及び付け根付近から北東方向に頻繁に火砕流が発生した。

(4) 1991年10月

その後も従来同様マグマの供給が続き、第4ドームは、9月下旬には長さ300 m、10月下旬には500 mと次第に長くなり、先端から火砕流が盛んに北東のおしが谷方向へ流下した。このようにして10月下旬まで毎日10回程度の火砕流が発生する定常的な活動が続いた。火砕流から上がる噴煙は高いときは1.5 kmに達した。

10月上旬から夜間にドーム上に火映現象が見られるようになった。10月24日から火口直下で地震の群発が始まった（5月以来4回目）。翌25日に第3ドームと第4ドームの間に新たな隆起が認められ、夜間の遠望観測では第3ドーム西側に火炎現象が見られた。