

浅間山 2004 年噴火活動 火口観測*

Volcanic Activity of Asamayama in 2004: Observations of the Crater

軽井沢測候所

気象庁火山課

Karuizawa Weather Station, JMA

Volcanological Division, JMA

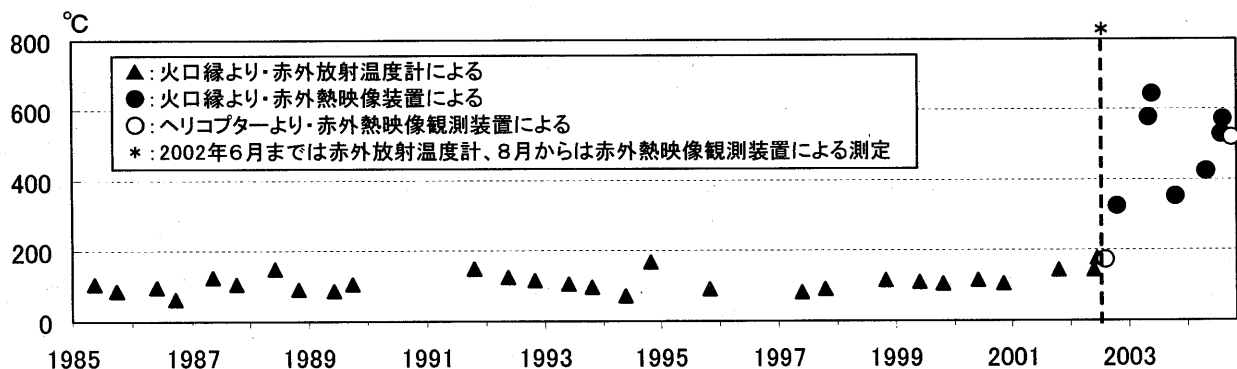
1. はじめに

浅間山では 2004 年 9 月 1 日に中規模噴火が発生し、その後も活発な火山活動が継続した。軽井沢測候所と気象庁火山監視・情報センターでは、この噴火前後において、山頂火口の現地観測、火口カメラによる観測、ヘリコプターによる上空からの観測等を継続的に行っているため、これらについて取りまとめる。

2. 9 月 1 日中爆発前の火口内の状況

浅間山火口底の温度（A 噴気孔付近）は、2002 年 6 月に温度の上昇が確認され、2003 年 2 月～4 月の 4 回のごく小規模な噴火後の 2003 年 5 月の火口観測では、新たに確認された噴気孔付近が 642℃と非常に高い状態となっていた。その後火口底温度は徐々に低下し、2003 年 10 月の観測では 302℃、2004 年 4 月の観測では 331℃となっていた。

2004 年 7 月 27 日～29 日に実施した観測では、火口底の噴気孔からの噴煙活動が非常に活発になっているのが確認され、火口縁で実施した赤外熱映像観測装置による火口内温度の観測では、最高温度が 513℃となり、2004 年 4 月の観測と比べて約 180℃の温度上昇が見られた。火口内からは「ゴー」というジェット機の音のような大きな噴気音が聞こえ、火口縁においては十数 ppm の濃度の二酸化硫黄がしばしば観測された。その後、8 月 9 日～10 日に実施した観測では、火口底の温度はさらに上昇して 570℃と非常に高い状態となっていた。観測中、火口底の噴気孔付近は噴煙の勢いが強く赤外線が遮られている可能性がある。また、7 月 25 日以降は軽井沢測候所（火口の南約 8km）に設置された高感度カメラで、肉眼では確認できない程度ながら、微弱な火映が観測されるようになっていたことから、実際の火口底の温度はさらに高かったとみられる。



第 1 図 火口内最高温度（1985 年 5 月（観測開始）～2004 年 10 月 1 日）

Fig.1 Maximum temperature in the crater. (May, 1985 to October, 2004).

* Received 4 March, 2005

3. 火口カメラによる連続観測

群馬県林務部（現環境・森林局）が火口縁に設置した2ヶ所の高感度及び赤外熱映像カメラによれば、1993年のカメラ設置以後、火口内の状況や温度分布に特段の変化は見られなかった。ところが、2001年4月から10月にかけて、火口底のA噴気孔付近で高温の火山ガスの噴出によると思われる高温部の拡大が初めて確認された。翌2002年5月から9月にかけては顕著に拡大し、火口底内が明るくなる様子や微弱な火映が高感度カメラにより確認された。ごく小規模な噴火が発生した2003年の2月から4月にかけても高温部の拡大した状態が続いたが、その後高温部の範囲は徐々に縮小した。しかし、2004年6月下旬頃から火口底温度が上昇を始め、噴煙活動が活発になった7月下旬以降には、火口底の高温部の面積が著しく拡大し、火口底内が明るくなる様子が高感度カメラにより確認された。同様に、7月下旬以降、火口の南約8kmの軽井沢測候所に設置した高感度カメラでも、肉眼では確認できない程度の微弱な火映現象が観測されるようになった。8月に入ってから高温部の拡大は続いていたが、8月31日の夜から9月1日の中爆発の直前にかけて、火口底の高温部の範囲が縮小した。

なお、これらのカメラは9月1日の噴火により障害が発生し、以降は観測不能となった。

（第5図、第6図）

4. 上空からの観測

噴火以前の2004年5月13日及び9月1日の中爆発発生以後、関係機関の協力を得てヘリコプターによる上空からの観測（気象庁及び国立大学法人東京大学地震研究所との共同観測）を実施した。

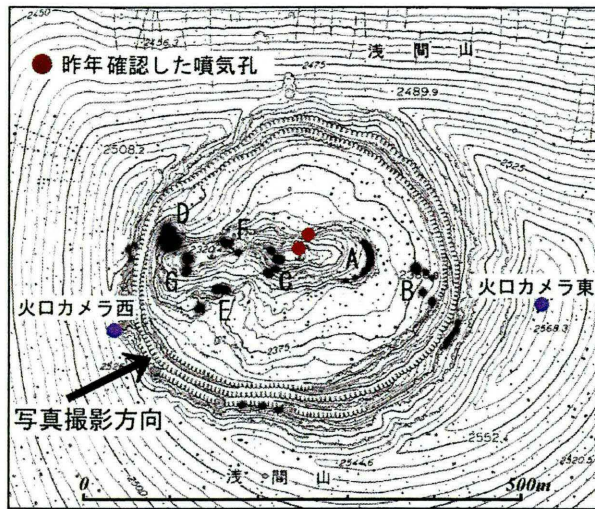
噴火以後、赤外熱映像観測装置による上空からの火口温度の観測を行ったが、9月の観測では、噴煙のため最高温度の測定はできなかった。10月1日の観測では火口内の最高温度は517℃と依然として非常に高い温度が観測された。

（第1表、第1図、第8図～第11図）

第1表 上空からの観測一覧

Table 1 Aerial Observations.

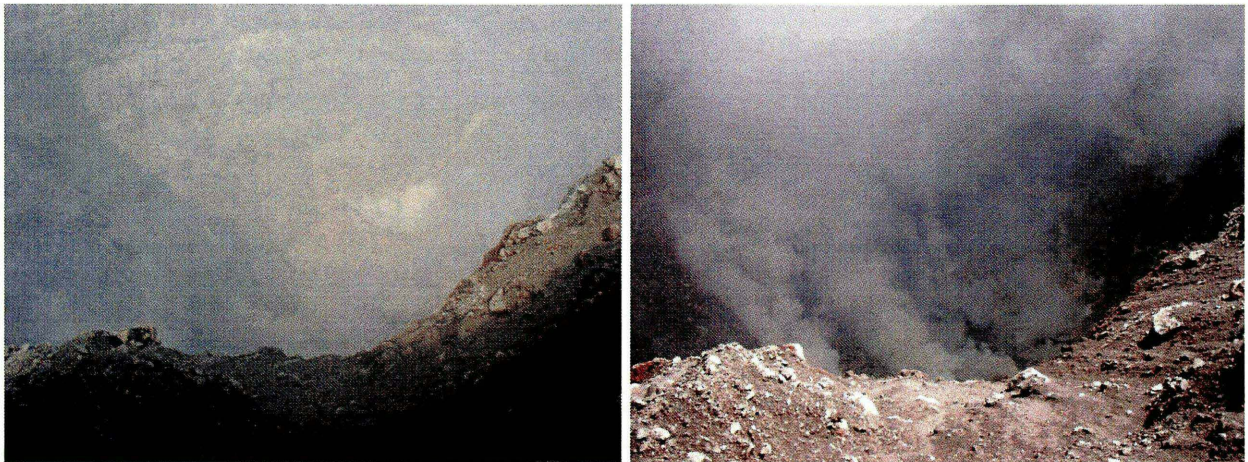
日付	協力機関	観測結果
5月13日	陸上自衛隊	雲のため火口内の状況は確認できなかった。COSPECによる二酸化硫黄の放出量観測を実施し、250トン/日であった。
9月3日	群馬県 長野県	噴煙のため火口内の状況は確認できなかった。噴石等の飛散状況。
9月7日	陸上自衛隊	雲のため火口内の状況は確認できなかった。COSPECによる二酸化硫黄の放出量観測を実施し、1,200～2,700トン/日であった。
9月18日	長野県	噴煙により火口内部を視認することはできなかったが、赤外熱映像装置を用いて火口内の温度観測を実施した結果、火口底の北東ないし北側に、直径約100mの円形の高温部が確認された。これは9月16日に国土地理院が実施した合成開口レーダーによる観測で確認された火口底北東側のドーム状の地形と整合的で、9月1日の噴火後に火口底にマグマが噴出して形成された溶岩ドームであると推定された。
10月1日	長野県警	火口底の高さが9月1日の噴火以前よりもやや上昇し、山頂からの深さが約190mとなっていた（8月の時点での最深点は約250m）。また、火口底の北東側に直径70m、深さ約40mのくぼみが確認され、これは上述の溶岩ドームの一部がその後の噴火で吹き飛ばされて形成されたものと推定された。赤外熱映像観測装置を用いた火口内の最高温度は517℃であった。
10月6日	群馬県	雲のため火口内の状況は確認できなかった。



第2図 2004年9月1日中爆発以前の山頂火口内及び周辺の地図。

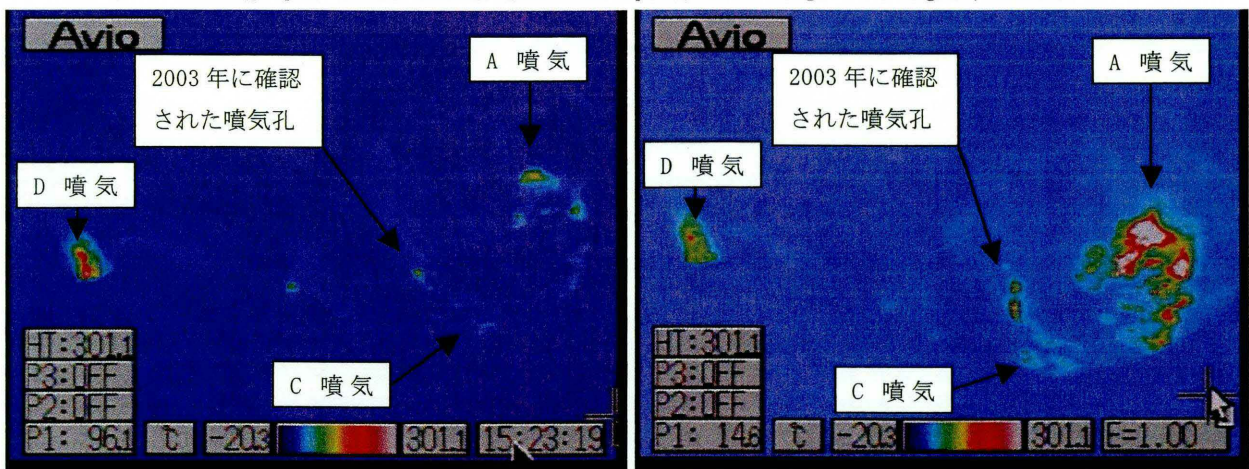
(国土地理院『五千分の1火山基本図浅間山』より複製(承認番号:平14総複第353号))

Fig.2 Sketch of the crater before the eruption on 1 September, 2004.



第3図 山頂火口内の写真(左2004年4月26日、右2004年8月10日。共に火口南西縁より撮影。)

Fig.3 Photographs of the crater (Left: 26 April, 2004 Right: 10 August, 2004.).

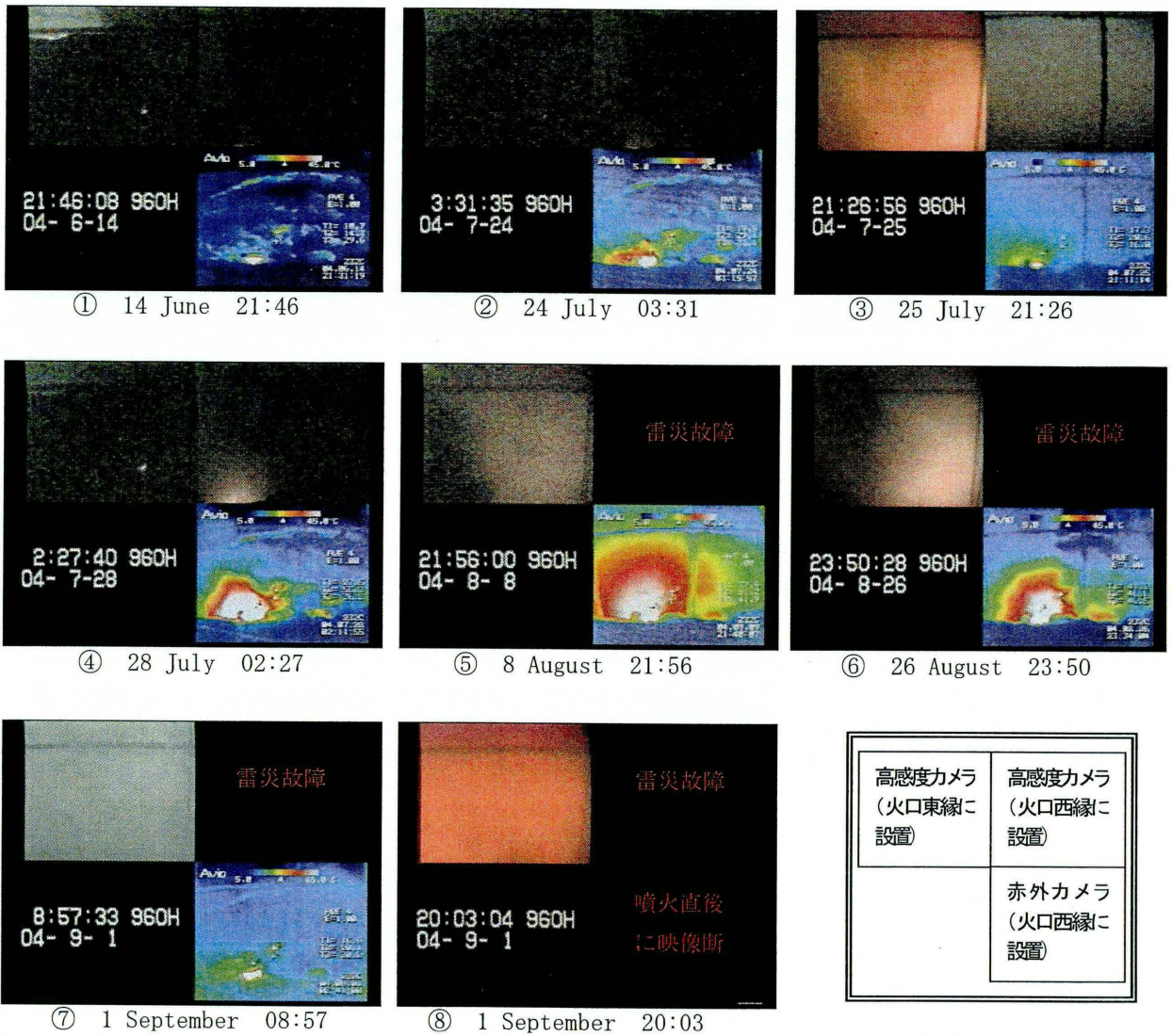


第4図 山頂火口内の赤外熱映像観測装置による温度分布変化

(左2004年4月26日、右2004年8月10日。共に火口南西縁から同じ温度レンジで撮影。)

A噴気孔付近の4月の最高温度は331℃、8月の最高温度は570℃であった。

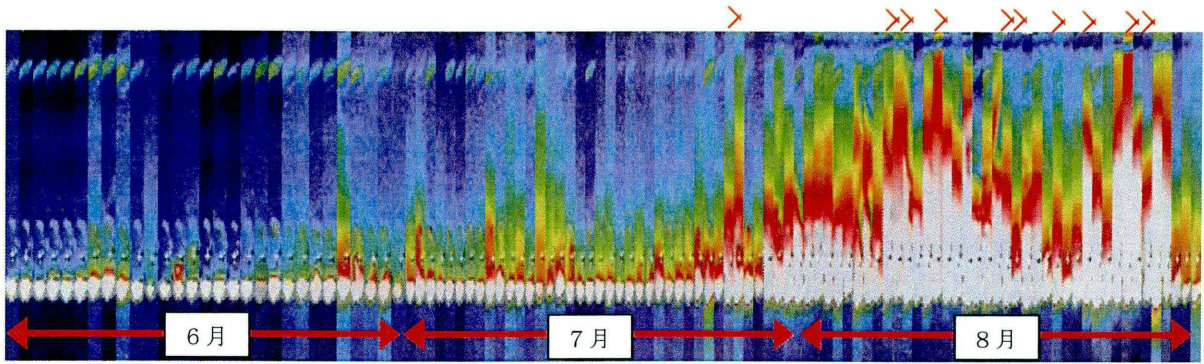
Fig.4 Infrared images of the crater (Left: 26 April, 2004 Right: 10 August, 2004).



第5図 群馬県林務部が火口縁に設置した火口カメラによる火口内の状況。

- ① 火口底の高温部の拡大前 (2004年6月14日21時46分頃)
- ② 火口内がわずかに明るく見える (2004年7月24日03時31分頃)
- ③ 微弱な火映が出現した際の火口内状況 (2004年7月25日21時26分頃)
- ④ 火口底の高温部が拡大し明るく見える (2004年7月28日02時27分頃)
- ⑤ 8月上旬の高温部の拡大した状況 (2004年8月8日21時56分頃)
- ⑥ 8月下旬の高温部の拡大した状況 (2004年8月26日23時50分頃)
- ⑦ 火口底の高温部の範囲が縮小する (2004年9月1日08時57分頃)
- ⑧ 中爆発が発生し赤外映像断、高感度可視映像も噴火約1分後に断 (2004年9月1日20時03分頃)

Fig.5 Pictures and infrared images in the crater taken by cameras at the summit.



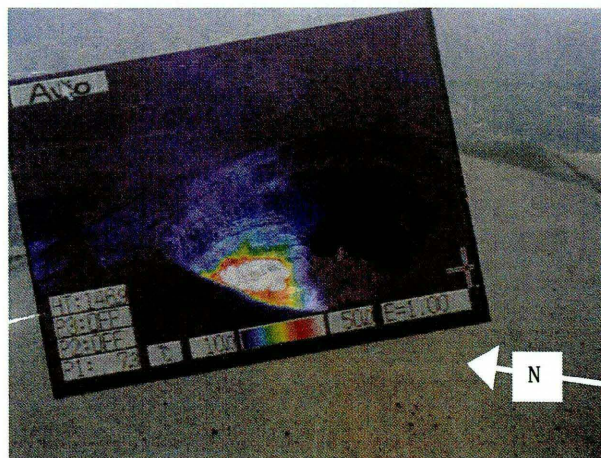
第6図 赤外カメラによる火口底温度の時系列変化（2004年6月1日～9月1日）×印は微弱な火映があった所
日射の影響を受けない時間帯の赤外カメラ映像のうち、A 噴気孔付近部分のみを縦に切り取り、短冊状に
3ヶ月間の映像を並べた。6月下旬頃から高温部の拡大傾向が見られ、特に7月下旬以降、高温部の面積
が著しく拡大している。

Fig. 6 Change of infrared image in the crater (1 June to 1 September, 2004).



第7図 軽井沢測候所（火口南約8km）に設置した高感度カメラで確認された微弱な火映現象。
（2004年7月25日21時26分頃）

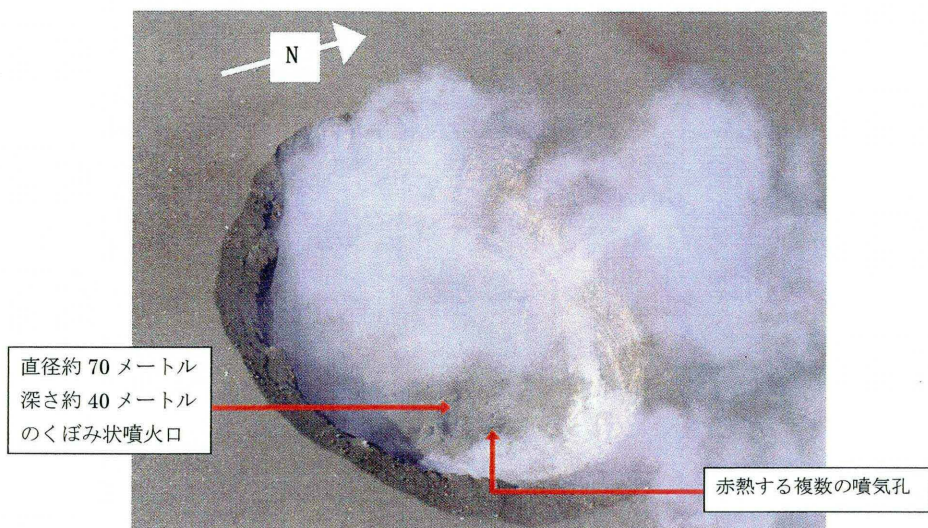
Fig. 7 Weak reflected glow on the summit observed by the high-sensitivity camera.



第8図 2004年9月18日に西南西上空から撮影した赤外熱映像を過去の火口写真（1999年5月20日撮影）と重ね合
わせた合成画像。画像上の高温部の直径は約100mで、噴出したドーム状の溶岩と推定される。高温部は火口
底の北東ないし北側に偏っている。

Fig. 8 Aerial infrared image taken from WSW direction on 18 September, 2004.

The diameter of the high-temperature area, which was assumed to be lava cake, was about 100m.

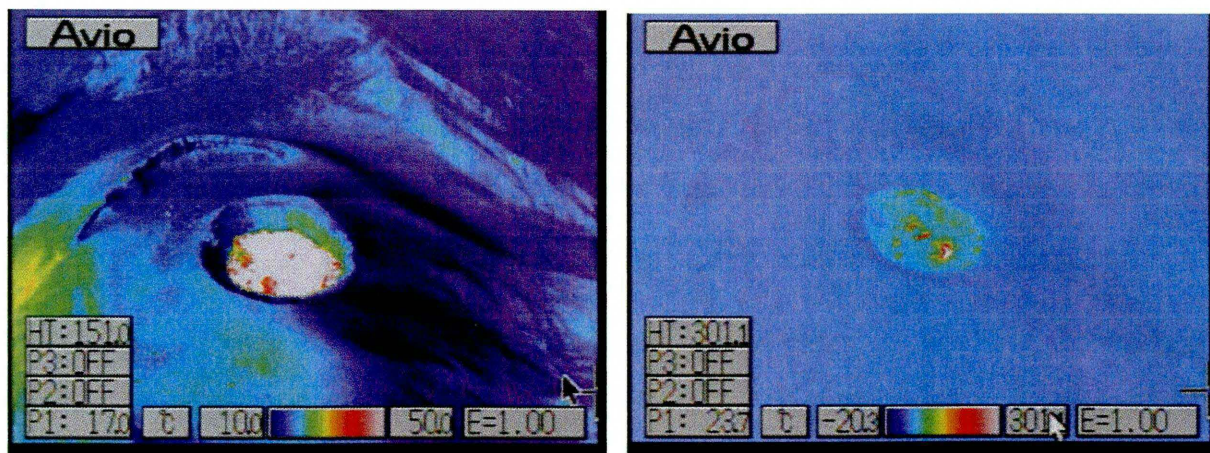


第 9 図 2004 年 10 月 1 日に東南東上空から撮影した火口内の状況。

火口底の北東側に直径約 70m、深さ約 40m のくぼみが確認された。これは 9 月 18 日の観測で確認された高温部（ドーム状の溶岩）の一部が、9 月 23 日、9 月 29 日の中爆発等、その後の噴火で吹き飛ばされて形成されたものと推定される。

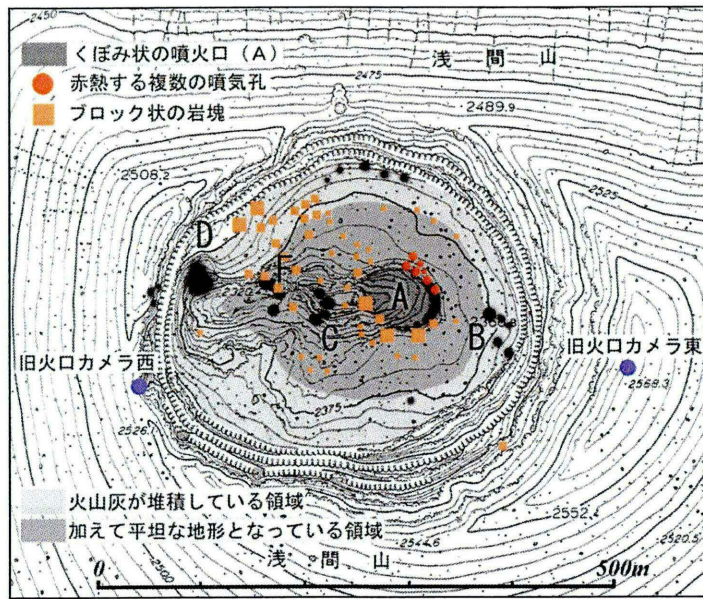
Fig. 9 Aerial photograph of the crater taken from ESE direction on 1 October, 2004.

The pit, of which diameter was about 70m and depth was about 40m, was discovered in the northeast of the crater.



第 10 図 2004 年 10 月 1 日に東南東上空から撮影した赤外熱映像画像。
(左：50 度固定、右：300 度固定)

Fig. 10 Aerial infrared image taken from ESE on 1 October, 2004.



第 11 図 2004 年 10 月 1 日の上空からの観測時の山頂火口内及び周辺の地図。

(国土地理院『五千分の 1 火山基本図浅間山』より複製 (承認番号: 平 14 総複第 353 号))

Fig. 11 Sketch of the crater on 1 October, 2004.