

## 9. 1973年の浅間火山の噴火活動と小規模火砕流

地震研究所 村井 勇

(昭和48年12月28日受理)

### 1. はし が き

浅間火山は、1961年(昭和36年)11月16日に噴火活動を休止して以来11ヶ年あまりにわたって静穏な状態を続けてきたが、1973年(昭和48年)2月1日に突然爆発し、噴火活動を再開した。その後爆発や微小噴火を繰り返して4月26日まで活動を続けた。この間、中程度の規模の爆発が、2月1日、20日、3月10日、4月18日、26日と5回発生し、2月1日、6日、3月10日には爆発的噴火に伴って小規模な火砕流の発生が認められた。同様な小規模な火砕流は1958年(昭和33年)および1961年の噴火の際にも発生したが、観察が十分でなかったため、その詳細は明らかでなかった。今回の火砕流は多くの人によって観察され、多数の記録写真が残されたため、詳しい記載を行うことが可能となった。筆者はすでに今回の噴火活動の経過と火砕流について簡単な報告を行ったが(村井, 1973a, b), 以下にさらに詳しい報告を行いたいと思う。調査は主として文部省よりの自然災害特別研究の科学研究費補助金による。情報や資料の収集にあたって各方面からの御協力をあおいだ。軽井沢測候所、群馬県長野原町町営浅間園、農林省農業試験場山地支場、NHK テレビ、読売新聞社、毎日新聞社、サンケイ新聞社、ロイヤル観光株式会社、第一観光株式会社、入江義氏には、とくに貴重な資料を提供していただいたことをお礼申し上げる。

### 2. 噴火活動の経過

#### 噴火前の状況

1961年8月18日に始まった噴火活動は、11月16日午後には休止し、その後11年2ヶ月にわたって浅間山は静穏な状態を続けてきた。1961年の噴火活動中には、火口底に赤熱の溶岩が上昇して溶岩のたまりが作られ、火映や激しい鳴動の続いたことがあった。噴火活動の休止後も火映はしばしば認められ、1962年7月1日に観測されたのを最後に消えた。その後激しい鳴動の聞こえたこともあったが、やがてそれも収まり、全く静穏な状態を続けてきた。11ヶ年あまりに及ぶ活動の休止は、最近の浅間山の活動の休止期としてはとくに長いものであったため、いつ、どの程度の噴火活動が再開するかが注目されていた。軽井沢測候所によれば、この間、地震活動に多少の消長はあったが、概して低調であったという。

1972年11月1日、長野原町浅間火山博物館の二上館長が、火口底に赤熱した溶岩があることに気づき、カラー写真でその状況を撮影した。軽井沢測候所によれば、5月中旬および9月下旬前半に火口付近で小さな地震がやや多く発生したが、全般的に地震活動は低調で、噴煙も極めて弱かったという(長野地方気象台ほか, 1973)。しかし12月1日に白色の多量の噴煙の

上昇が観測され、23日には1,000 mの高さまで昇るのが観測された。軽井沢測候所の地震観測の記録によれば、12月15日頃から火口附近のB点(火口より1.8 km)およびC点(火口より3.0 km)で火山性地震が除々に増えはじめ、1973年7月中旬にはピークに達した。地震研究所の浅間火山観測所の観測によれば、12月よりB型地震の数が増加しはじめており、12月から1月は今回の噴火活動の前駆活動期と見るべきであるという(下鶴, 1973a, b)。三ノ鳥居における12月以前の火山性地震の日頻度は20~50ケであったが、12月に入って次第に増加し、1月中旬には150ケを越え、1月末には減少した。この間、火口から吹きあげられる噴煙の量はかなり増加し、附近の住民が注目するほどになっていた。

1月30日および31日の夜、浅間山の北側山麓から、噴火口上に著しい火映が認められ、このことは長野原町や嬬恋村から軽井沢測候所、地震研究所などにただちに通報された。軽井沢測候所も2月1日早朝に火映を観測した。1日午前10時すぎから地震活動が烈しくなり、午後7時20分に最初の爆発が起こった。軽井沢測候所では、爆発までに290回の地震を観測した。浅間火山観測所によれば、1月31日より2月1日の爆発直前までにA型地震5ケを観測し、爆発直前の数日間はB型地震が極度に少なく、爆発の10時間位前から頻発しはじめたという。

### 2月1日の爆発

最初の爆発は2月1日午後7時20分に発生した。夜間であり、月も出ていず、山頂附近は薄雲におおわれ、山腹のあちこちにも薄雲があって雪がちらついていたため、爆発の状況の詳細は明らかでない。山麓の各方面から爆発を目撃した人達の談話を総括すると次のようであったと考えられる。

かなり大きなドカーンという爆発音が突然起こり、激しい爆風と地響きが山麓一帯を襲った。ひきつづいてもう一発の爆発音が聞こえ、ゴーツという激しい地鳴りが数分間続いた。噴火口上に火柱が立ち上り、真赤な噴石がとび散って山頂一帯が赤く染まった。上空では、上昇する噴石が衝突して線香花火のようにパチパチと火花を散らし、噴石がつぎつぎに吹き上げられて、火花が数本のすじとなって上方に向かって昇っていくのが見られた。中央火口丘の釜山の南側の斜面では、頂上から光の帯が流れだし、前掛山と釜山の間は赤熱した噴出物でおおわれ、山頂をおおっていた雪は高温の噴出物のため蒸発して白い水蒸気が激しく立ち昇り、噴出物の赤い色と入りまじって赤白く光って見えた。北側の鬼押出溶岩流上の斜面では、一団のなだれのようなものが流れ出し、いく条もの流れとなって急速に流れ下り、雪が蒸発してパーツと白煙が立ち昇った。このような噴出物の流れは、筆者が先に報告した1958年11月10日および1961年8月18日の爆発の際の火砕流と同様なものと考えられる(MURAI & HOSOYA, 1964)。爆発後激しい噴煙の上昇が続き、噴煙は東南東に流れて、降灰が午後9時すぎまで続いた。

翌2月2日はよく晴れ上り、噴出物で黒くおおわれた山体が現われた。釜山の斜面は西側を除いて噴出物で一面におおわれていた。噴出物は南側の前掛山の縁を越えて斜面上にわずかにのりだし、さらに一条の幅の広い黒色の帯が下方にのびていた。北側斜面上には、多数の黒色の帯やすじが流れ下っているのが見られ、異様な様相を示していた。これらの堆積物の大部分は火砕流によるものと考えられる。また堆積物の縁や先端から細かな黒色の濃い線がのびているのが見られた。これは雪を融かして発生した泥流と考えられる。これらの火砕流および泥流についてはさらに詳しく後述する。

爆発の際に抛出された大形の火山弾や火山岩塊は前掛山の斜面上部の積雪上に一面に落ちていた。最も遠方まで飛んだものは、火口から2kmほど離れた黒斑山の斜面上に落ちた。小形の火山弾や火山礫、火山灰は東南東の方向に降り、千ヶ滝、グリーンホテル、三笠を結ぶ線上を中心にして、峰の茶屋附近から塩壺附近までの範囲に降った。これらの地域では最大のもは直径15~20cm程度であった。爆発の規模とくらべて、これらの降下した噴石の大きさがやや大きく、降下までの時間が著しく短かったことが認めれており（火口から東方4kmの峰の茶屋では、通常は爆発後3分位で噴石や火山灰が落下するが、この時は1分半ほどで落下してきたという）、噴出物は火口の西側から東側へ向けて斜めに抛出されたのではないかと想像される。1月5日に撮映された火口底の写真（Fig. 2）によると、中央やや北側の西寄りの分節が大きくえぐれているのが

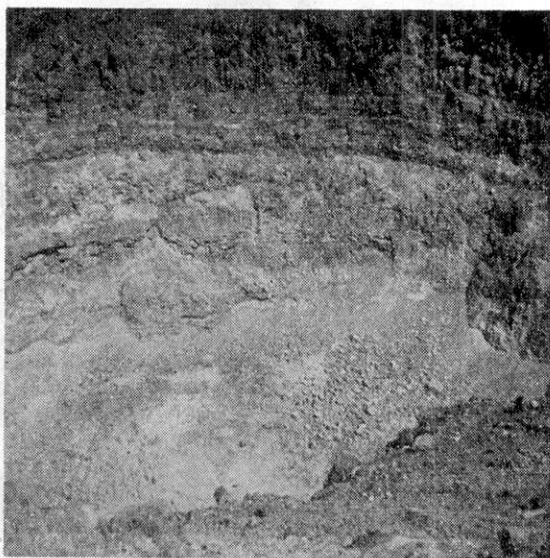


Fig. 1. The inside of the crater-pit before the eruptive activity of 1973, taken on Aug. 30, 1972. From the south.

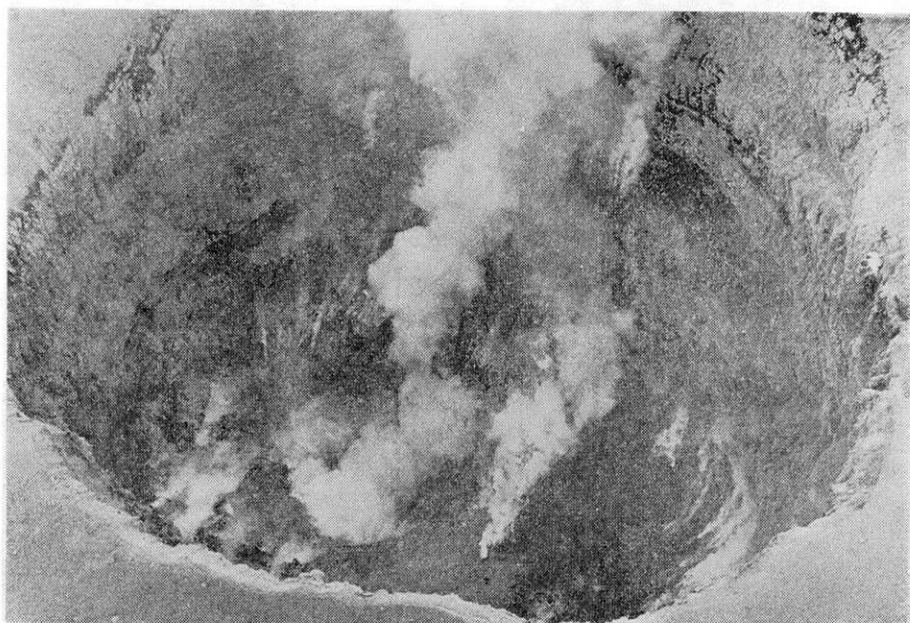


Fig. 2. An aerial view of the crater-pit after the explosion on Feb. 1, 1973. From the south. (Photo. taken on Feb. 5, 1973, by The Yomiuri.)

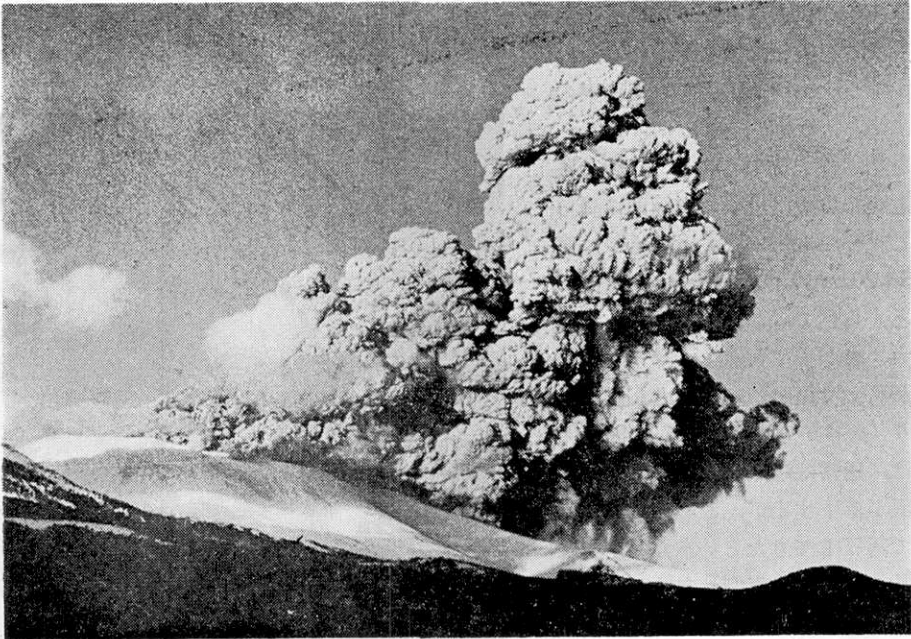


Fig. 3. A view of the eruption that began from 4:27 p. m. on Feb. 6, 1973, taken from Highland Farm, Miyota-machi on the southern foot of Asama Volcano. (Photo. by Mr. K. Toyoda, Highland Farm, Agricultural Experimental Station.)

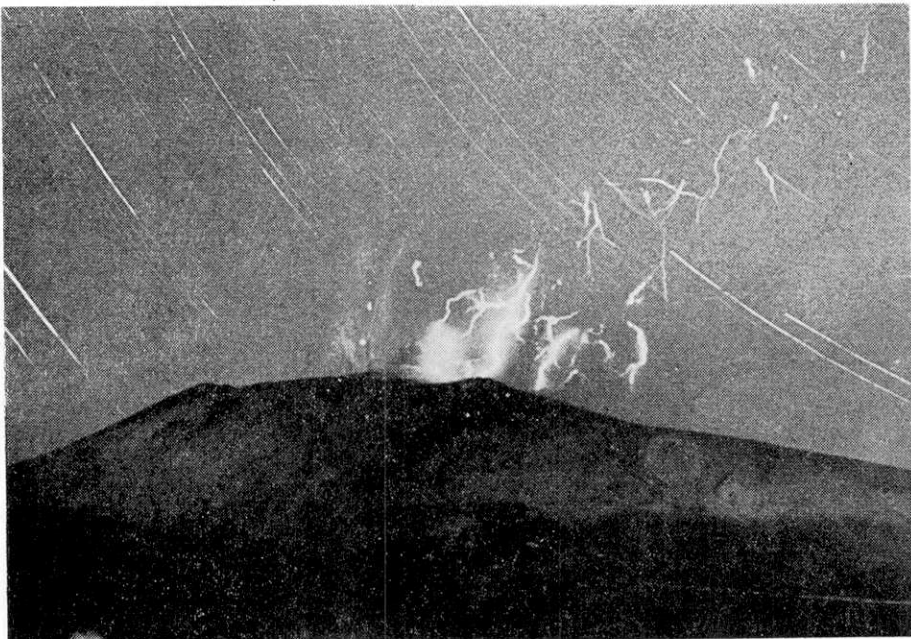


Fig. 4. The night view of the outburst at 4:20 p. m. on Feb. 11, 1973, taken from the southern foot of Asama Volcano. (Photo. by The Yomiuri.)

認められ、爆発の起こった位置が火口底のやや北西に寄った部分であったことが知れる。火口より約 20 km 距った坂本・横川で最大直径 3 cm の噴石が降り、約 35 km 距った安中で最大直径 1 cm の噴石が降った。高崎、藤岡、伊勢崎、大田、本庄、熊谷、館林、土浦、銚子など降灰は関東地方中部一帯にわたり、鹿島灘の海上にまで及んだ。(Fig. 10.)

浅間山東側斜面の峰の茶屋から塩壺に到る間では、北側と南側で降灰の粒度に差があり、北側は火山礫、火山砂を主とし、南側は火山灰が主であった。これは、1958年11月10日の爆発の際の降灰の状態とよく似ていた。最初の爆発後も噴煙は激しく吹きあげられたと考えられ、北側の部分は最初の爆発による降灰にあたり、南側の部分はつづいて噴出した噴煙中からの降灰と解釈される。噴出物はちみつな火山礫・火山砂などがほとんどで、パン皮状火山弾と軽石が少量含まれていた。

中軽井沢の軽井沢測候所の記録によれば、爆発地震の最大振幅は東西動 136  $\mu$ 、南半動 71  $\mu$ 、気圧の振動は押し 3.3 mb、引き 0.8 mb であったという。爆発の運動エネルギーは、軽井沢測候所によれば  $2.2 \times 10^{19}$  erg、下鶴 (1973a) によれば  $9.0 \times 10^{18}$  erg であるという。これは 1958年11月10日の爆発の 1/2 ないし 1/4 にあたり、浅間火山の爆発としては中程度の規模のものである。山麓一帯で激しい衝撃的な爆風が起り、軽井沢町グリーンホテル(火口から約 6 km) で窓ガラス 40 枚、千ヶ滝のスケートセンター(火口から約 9.5 km) で窓ガラス 20 枚、群馬県嬬恋村の鬼押出園(火口から約 4.5 km) でも窓ガラス 40 枚が爆風のために割れた。窓ガラスの被害は火口より南東方向の地域が最も多く、軽井沢町では、千ヶ滝、中軽井沢、大日向、星野、塩壺、小瀬などの地区で合計約 200 枚の被害があった。爆発音は遠く前橋、熊谷、本庄、甲府、秩父などでも聞こえ、秩父では窓ガラスが激しくゆれたほどであった。噴石の落下で自動車のフロントガラスが割れたものが軽井沢町で 5 台、松井田町で 1 台あったほか、軽井沢町では屋根・壁の破損や電話線・電灯線の断線が起った。

## 2月6日の噴火

2月1日の爆発後、降灰は午後9時すぎにおさまったが、2月3日、5日に微噴火があり、噴降灰が認められた。6日午後4時27分からかなりの規模の噴火が始まった。最初ゴーッと

Table 1. List of the Eruptive Activity of Asama Volcano in 1973

Date	Time <sup>1)</sup>			Kinetic Energy <sup>1)</sup>	Maximum Amplitude of the Explosion Earthquake <sup>2)</sup>		Oscillation of Atmospheric Pressure <sup>2)</sup>
	h	m	s		E-W	S-N	
Feb. 1	19	20	26	$9.0 \times 10^{18}$ ergs	136 $\mu$	71 $\mu$	4.1 mb
6	16	27	20	$1.2 \times 10^{18}$	14	5	0.1
11	4	20	31	$1.2 \times 10^{18}$	8.3	5.3	0.4
14	11	35	30	$1.5 \times 10^{18}$	7	6	0.5
15	16	56	40	$3.0 \times 10^{18}$	16	12	1.8
20	9	47	46	$5.7 \times 10^{18}$	103	60	2.3
Mar. 10	8	30	55	$1.0 \times 10^{19}$	173	94	0.9
Apr. 18	3	15	38	$6.8 \times 10^{18}$	110	73	3.7
26	4	04	05	$3.8 \times 10^{18}$	43.8	27.0	3.0

1): after Shimozuru, 1973a, b. 2): by Karuizawa Weather Station.

いう音響が聞こえ、つづいて弱いドカンという爆発音があり、黒煙が連続的に立ち昇った。軽井沢測候所では、4時28分に最大振幅東西動 $14\mu$ 、南北動 $5\mu$ の地震が、ついで4時32分に最大振動東西動 $4\mu$ 、南北動 $4\mu$ の地震が記録された。激しい噴煙の上昇が数分間にわたって続き、その後30分間噴煙が連続的に噴き上げられ、さらに微噴火が続いた。下鶴(1973a)による運動エネルギーは $1.2\times 10^{18}$  erg であって、爆発の規模は小さかったが、長時間にわたって噴煙の上昇が続き、かなりの量の噴出物が噴出された。噴煙は東南東の方向に流れ、峰の茶屋と万山望の間で最大直径3 cm 程度の火山礫が降った。降灰は前橋、高崎、渋川、伊勢崎、秩父、熊谷、足利、栃木、水戸、日立、久慈、那珂郡など広範囲にわたった。この噴火は、1958年12月6日に起こった爆発を伴わない噴火と非常によく似た噴火状況を示した。(Fig. 3.)

6日の噴火では、最初の数分間に激しい噴煙の上昇があり、この間に北側の鬼押出溶岩流上部の斜面で、立ち昇る黒煙の側面から火砕流が流下するのが観測された。火砕流は噴煙の上昇の開始から1分半ほど後に発生し、2分間続いたのち流下がとまった。その発生および流下の状況の詳細については後述する。

### 2月中・下旬の噴火

2月6日の噴火以後頻繁に微小噴火が繰り返えされた。11日午前4時20分には小規模な爆発が起り、峰の茶屋附近に最大直径2~3 cm ほどの噴石が落下した。降灰は群馬・埼玉・茨城県下および栃木県南部にまで及んだ。2月12日、規模のやや大きい地震が発生し、14日にもA型地震が群発した。2月14日午前11時35分に小爆発があり、峰の茶屋附近に噴石が落下し、松井田、渋川、前橋、伊勢崎などで降灰があった。15日早朝著しい火映が認められ、午後4時56分再び小爆発が起り、爆発音について電鳴と電光の走るのが見られた。峰の茶屋の北を中心に最大直径3~4 cm ほどの噴石が落下し、浅間牧場、北軽井沢などにも火山礫・火山砂が降った。(Figs. 4~7.)

2月16日には微噴火が繰り返えされ、鳴動が聞えた。2月17日早朝より18日夜にかけての間はとくに微噴火が頻発し、はじけるような音をまじえた激しい連続的な鳴動が続き、長野原町町営浅間園では職員全員が引きあげたほどであった。下鶴(1973a, b)によれば、微小噴火の回数は17日午前1時50分より18日9時までには8967回に及び、平均して20秒ないし60秒の間隔で微噴火が頻発し、また著しい火山性脈動が記録されたという。この微噴火の頻発は18日午後9時頃に終わった。

2月18日より20日にかけてA型地震が群発し、2月20日午前9時47分、2回目中程度の爆発が起こった。山頂は雪におおわれ、詳細は不明であったが、2回の爆発音が聞こえ、2~3秒間にわたって雷鳴と思われる音が聞こえた。降灰の範囲は黒豆河原を中心にして、押切場の南から小浅間にかけての範囲で、栗平、浅間牧場、砂塚に最大直径3~4 cm 程度の火山礫が落下した。黒色のスコリアと灰色の軽石が多く含まれていたのが目立った。降灰は福島県群山にまで及んだ。

### 3月10日の爆発

2月20日の爆発ののち噴火活動は一時的におさまった。2月23日より3月4日にかけて著しい火映が認められ、27日と28日には鳴動が聞こえたが噴火はなかった。この間にB型地震が多発し、三の鳥居における日頻度が300回に達し400回をこえたこともあった(下鶴, 1973b)。3月5日頃よりB型地震は減少し、A型地震が起りはじめた。3月9日午后に微噴火があ

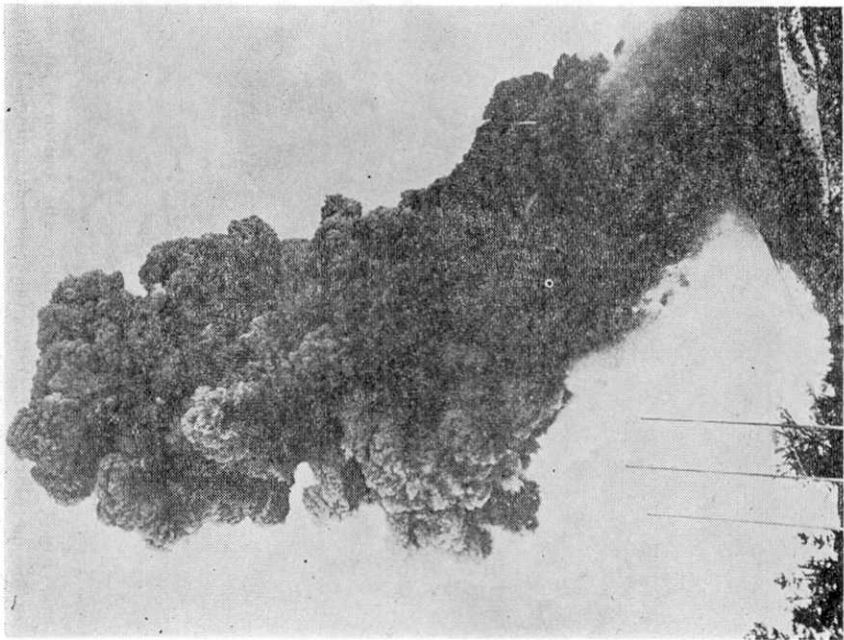


Fig. 5. The eruption cloud of the outburst at 11:35 a. m. on Feb. 14, 1973, taken from Onioshidashi-en on the northern slope of Asama Volcano. (Photo. by The Sankei.)

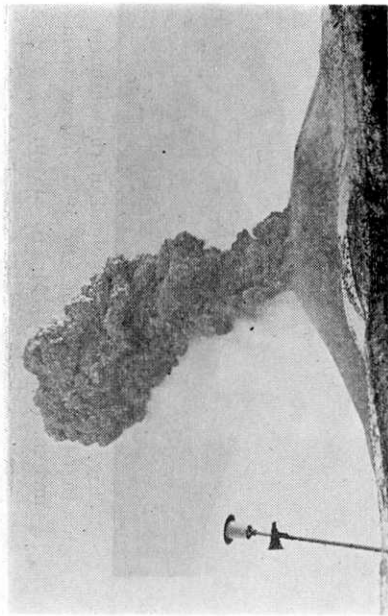


Fig. 6. The eruption cloud of the outburst at 4:56 p. m. on Feb. 15, 1973, taken from Asama-en on the northern slope of Asama Volcano. (Photo. by Mr. T. Kaneko.)

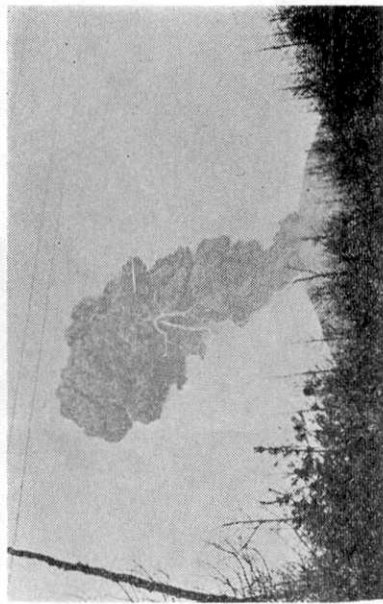


Fig. 7. The eruption cloud and a lightning at the outburst on Feb. 15, taken from Kitakaruizawa on the northern foot of Asama Volcano. (Photo. by Karuizawa Office of the Royal Sightseeing Co. Ltd.)

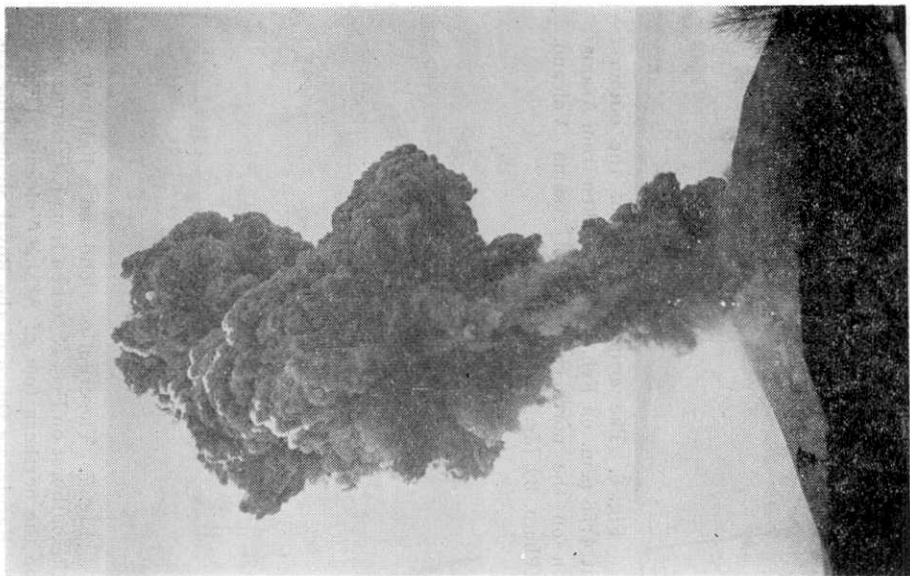


Fig. 9. The eruption cloud of the outburst at 10:04 a. m. on Apr. 26, 1973, taken from Asama-en. (Photo. by Mr. A. Matsui.)

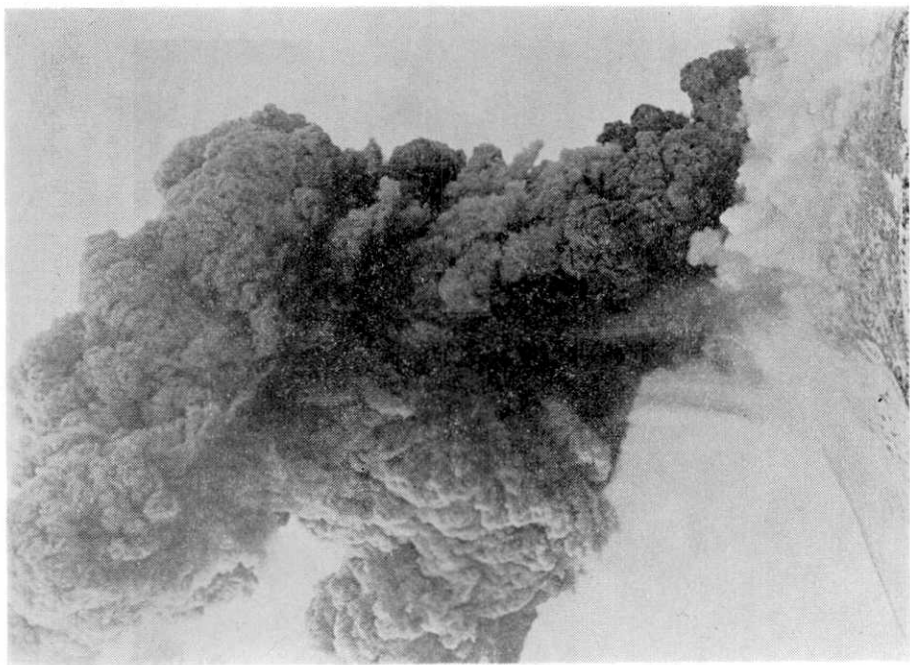


Fig. 8. The eruption cloud of the outburst at 8:30 a. m. on March 10, 1973, taken from Onioshidashi-en. (Photo. by Mr. T. Irie.)



り、ついで10日午前8時30分に三回目の中程度の規模の爆発が起こった。爆発の運動エネルギーは2月1日の爆発よりも大きく、今回の噴火活動中最大のものではあったが、空振は2月1日の爆発より小さかった。山頂一帯は薄い霧におおわれ、ドンという鈍い爆発音が2回聞こえ、ゴーッという鳴動がしばらく続いた。爆発音は前橋や秩父でも聞こえたという。火山礫・火山

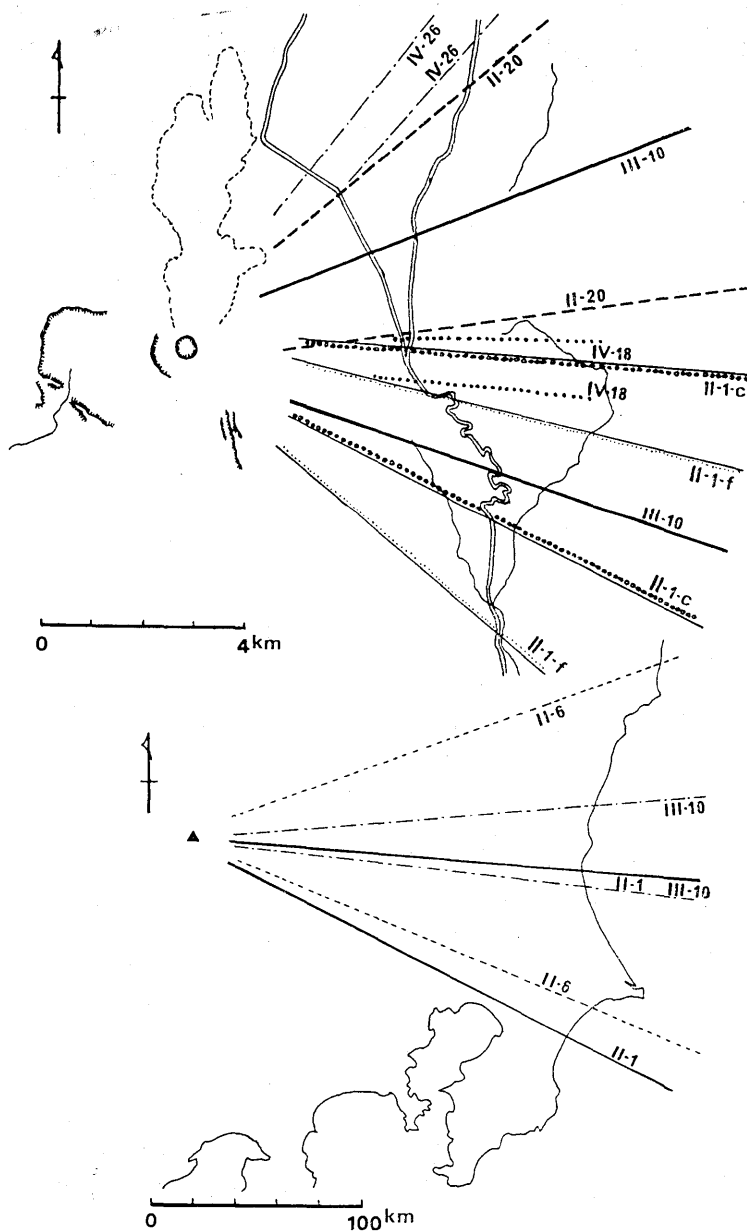


Fig. 10. Map showing the distribution of ash falls from the major explosions.



Fig. 11. Glowing above the crater-pit in night on Feb. 28, 1973, taken from Asama-en. (Photo. by Mr. G. Ichikawa.)



Fig. 12. The inside of the crater-pit after the eruptive activity of 1973, taken on Sept. 30, 1973, from the north. (Photo. by Mr. A. Matsui.)

灰が県境北側から千ヶ滝にかけての広い範囲にわたって降り、その中心部の小浅間附近には直径数センチメートルほどの皮殻をつけた軽石が多数落下した。前橋でも、最大直径 1.5 cm の軽石をまじえた火山灰が降った。降灰は足利、佐野などにも及んだ。(Fig. 8.)

3月10日の爆発に伴って、再び火砕流が発生し、北側斜面上を流下した。目撃者の談話および写真から判断して、最初の爆発に伴って密度の小さい熱雲が流下し、さらに1分ほど後れて幕状の火砕流が発生し、3~4分間ほど流れて止まったようである。その詳細は後述する。

### 3月10日以後の噴火活動

3月10日の爆発の後には、噴火活動は間欠的となった。3月11日と17日に微噴火があり、その後4月中旬まで噴火はなかった。この間火映がしばしば認められ、噴火口内に赤熱のマグマのたまりが出来ているのが推定された。噴煙の量は概して少なかったが、しばしば鳴動が聞こえ、とくに3月30日より4月5日にかけては、連続的な激しい鳴動が山麓一帯で聞こえた。

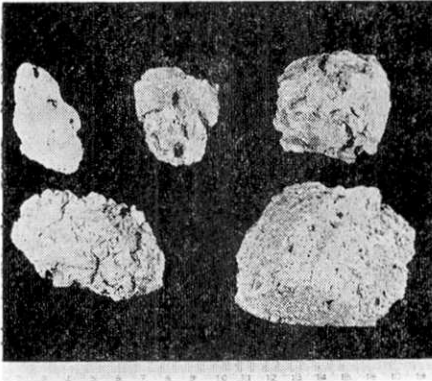


Fig. 13-1. Bread-crust bombs, lapillis and pumice lumps ejected by the outburst of Feb. 1, collected on the eastern slope of Asama Volcano.

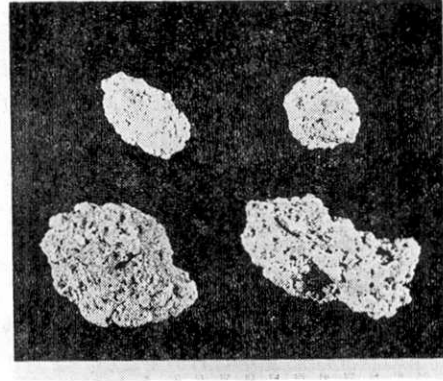


Fig. 13-2. Ditto, by the outburst of Feb. 20.

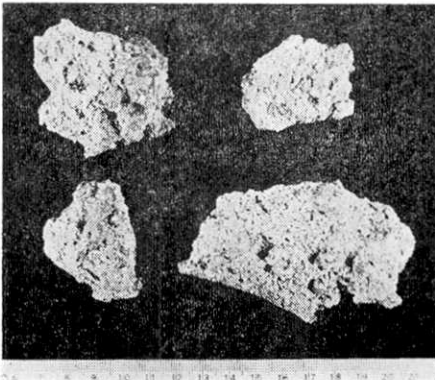


Fig. 13-3. Ditto, by the outburst of March 10.

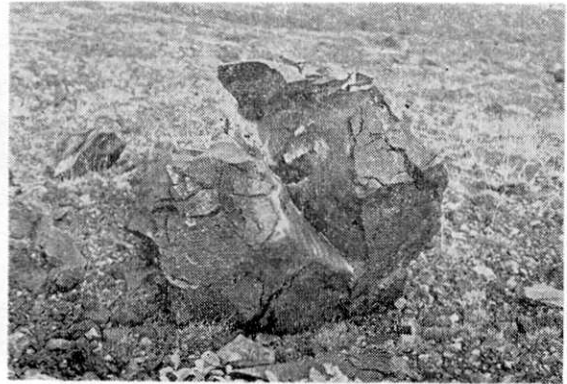


Fig. 13-4. A falling bomb on the ground on Yunotaira, inside of the western somma. (Photo. by Mr. A. Matsui.)

この鳴動は、2月下旬に爆発した微噴火に伴って聞こえた鳴動とちがって、ジェット機の音のような単調な音響で、噴気孔からのガス噴出の音に似ていた。

3月下旬に A 型地震が群発的に発生し、B 型地震の回数も増加したが、4月18日まで噴火活動はなかった。4月18日午前3時15分、再び中程度の規模の爆発が起こった。峰の茶屋を中心に幅200~300mほどの狭い範囲に最大直径1~2cmほどの噴石が落下した。空振は2月1日の爆発について大きく、山麓一帯でかなり大きな爆発音が聞かれたが、吹き上げられた噴煙の量が少ないのが特に目立った。降灰は前橋などで認められた。

4月23日と24日に微噴火があったのち、4月26日午前10時4分、最後の中程度の規模の爆発が起こった。噴煙は東北方向へ流れ、黒豆河原に幅約300mにわたって噴石の落下と降灰があった (Fig. 9)。1973年の噴火活動は26日の噴火を最後に休止した。その後火映が認められたり、鳴動の聞こえたこともあったが、噴火は起こらなかった。

### 3. 火砕流の発生・流下の状況と堆積物

これまで述べてきたように、2月1日、6日および3月10日の3回の噴火の際に火砕流の発生があった。多くの目撃者があり、また多数の記録写真が残されたため、火砕流の発生および流下の状況が著しく明らかとなった。また、冬期のため積雪上に火砕流の流下の跡がくっきりと残り、後からの観察を容易にした。3例とも発生・流下の状況に多少の相異はあったが、1958年および1961年の火砕流と同様の現象であった。以下にこの3回の火砕流のそれぞれについての記載と若干の議論を行いたい。

#### 2月1日の火砕流

2月1日の爆発の際は、暗夜のためと、薄雲が山頂附近をおおっていたため、火砕流の発生・流下の状況はあまり明らかでない。2月1日の火砕流は南側と北側の両方の斜面上を流下した。浅間山の南麓の小諸や軽井沢方面からの観察によると、頂上から光の流れがいくすじか流下するのが見えたという。また、釜山と前掛山の間は放出された赤熱した噴出物でおおわれて赤くなり、積雪が蒸発して白煙が激しく立ち昇ったという。この光の流れ、および赤熱した噴出物の放出は火砕流と考えられる。浅間山の北側からの観察のうち、荒牧 (1973b) の紹介した鬼押出園 (火口から4.5km) の従業員の談話によれば、赤色ないし橙色に輝いた、一団のなだれのようなものが流れ下るのが見えたという。ただし、鬼押出園よりさらに火口寄りにある浅間園 (火口から4km) の従業員の談話によれば、中腹より上は薄雪におおわれ、このような状況は観察できなかったという。北側山麓からの他の目撃者は、火口から黒っぽいものが流れだし、いく筋もの流れから雪がとけた水蒸気がパーッとあがったと述べている。筆者は、北側斜面に流れたいくすじもの黒い帯が、赤熱の状態で流下したということには疑問をいただいている。北側斜面上で赤熱のなだれが見えたとすれば、次に述べるような、積雪上にごくうすく痕跡を残して流れたと考えられる幕状の火砕流ではなかったかと筆者は思っている。以上のように、目撃者の談話には不明確な点が多いが、高温の噴出物が火砕流として流下したことは疑がない。また目撃者はいずれも爆発音を聞いてから戸外に出て観察しており、見ているうちに火砕流の流下を認めているから、その発生が爆発より少し遅れて起こったことも確かである。

爆発の翌朝、黒色の堆積物でおおわれた山体が現われ、火砕流の流下の跡を明瞭に見ることができた。その状態から判断して、流下した火砕流にはいくつかの部分があったことが推測さ

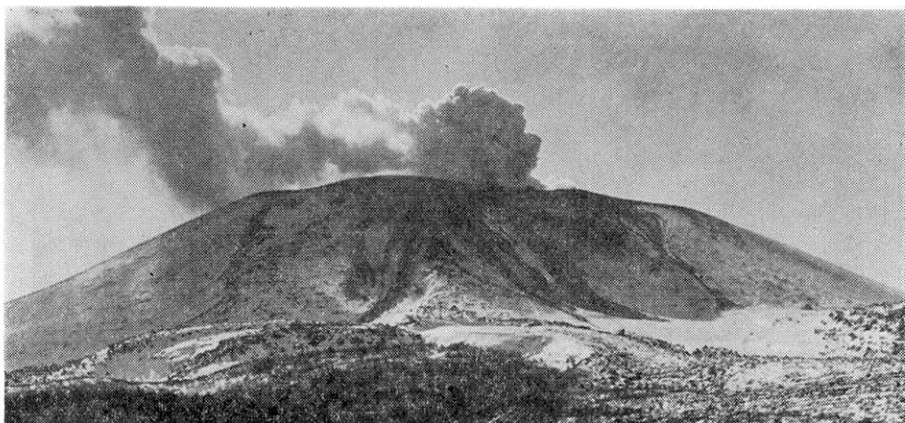


Fig. 14-1. Pyroclastic flow deposits on the northern slope of Asama Volcano from the explosion on Feb. 1, taken from Asama-en.

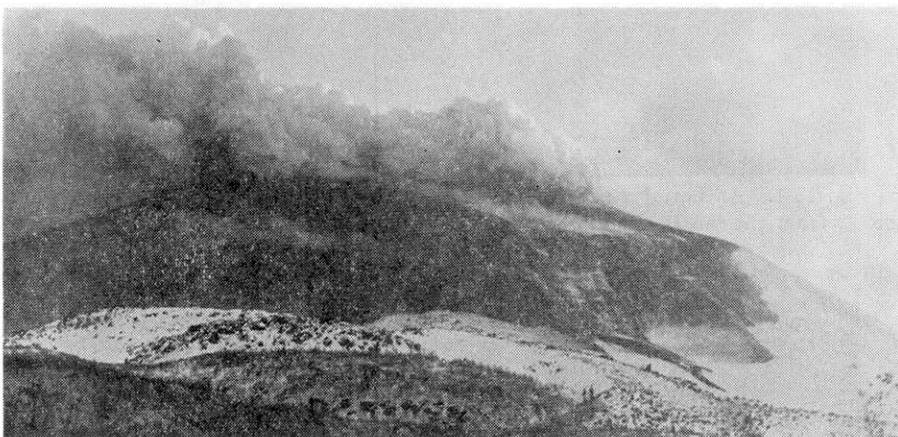


Fig. 14-2. Ditto, on Feb. 6.



Fig. 14-3. Ditto, on March 10.

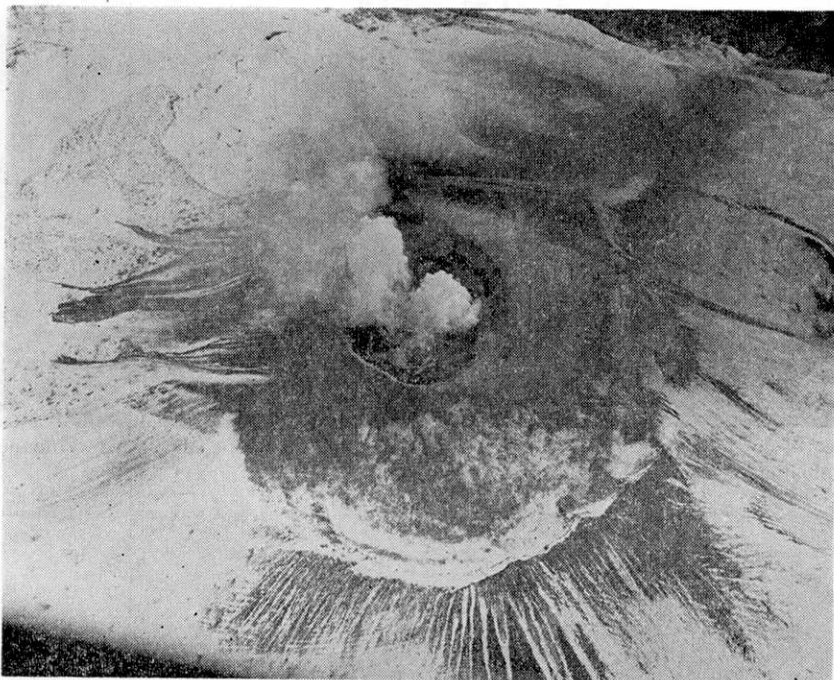


Fig. 15-1. An aerial view of the pyroclastic flow deposits from the explosion on Feb. 1, from the west. (Photo. taken on Feb. 5 by The Yomiuri.)

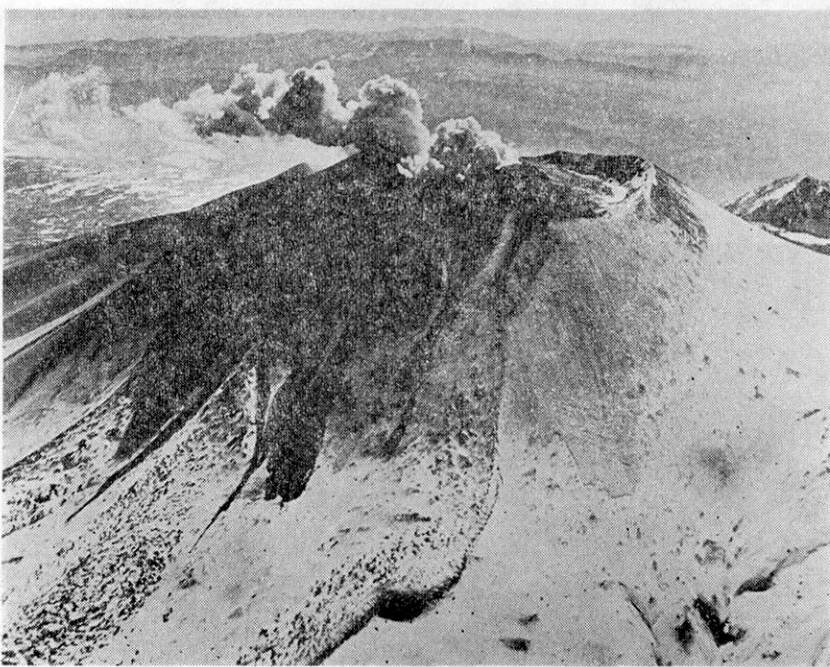


Fig. 15-2. Ditto, from the north-west. (Photo. by The Mainichi.)



Fig. 15-4. Pyroclastic flow deposits on the southern slope of Asama Volcano from the explosion on Feb. 1, taken from Oiwake. (Photo. by Mr. Y. Hosoya, Komoro Volcano-chemical Observatory.)

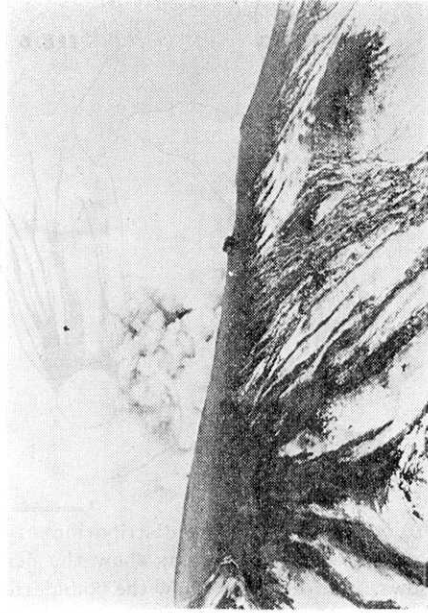


Fig. 15-5. Pyroclastic flow deposits on the upper part of the northern slope of Asama Volcano from the explosion on Feb. 1, taken from Asama-en.

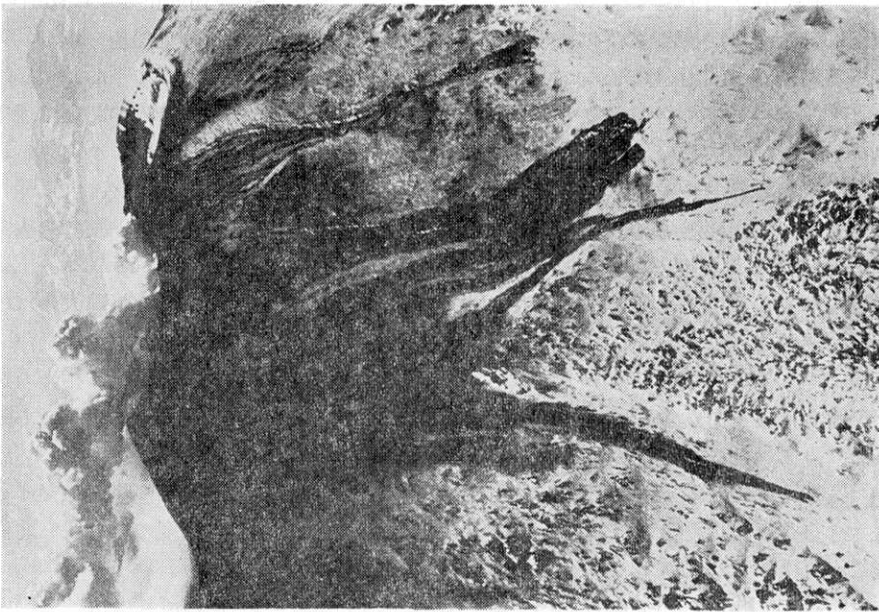


Fig. 15-3. Ditto, from the north. (Photo. by The Mainichi.)

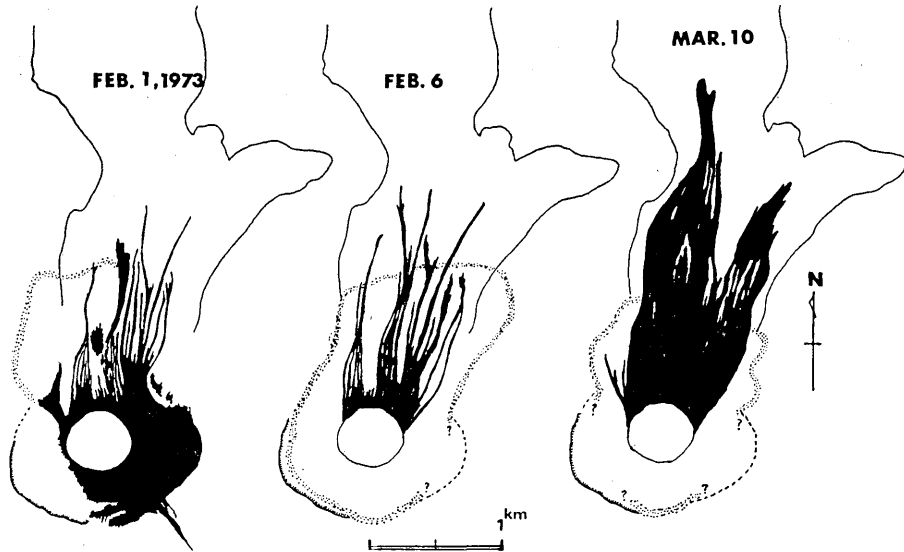


Fig. 16. Map showing the distribution of the pyroclastic flow deposits and the subordinate mud flows. Black areas show the dense pyroclastic flows and subordinate deposits of mud flows. Dotted belts show the boundaries of nuées ardentes. Solid lines indicate the boundary of the 1783 lava flow (Onioshidashi lava).

れる。火砕流はおそらく爆発の後に激しく上昇を続けた噴煙柱の側面から発生したと考えられる。これは、ESCHER (1933) やHAY (1959) の論じた 1902 年の St. Vincent 島の Soufrière の火砕流と同様な発生機構によるものであろう。釜山の南側斜面をおおった黒色の堆積物の大部分は火砕流の状態で放出されたものであろう。その分布の西端部で、釜山の下のおおきな窪みをとびこして南へのび、前掛山のへりにのりだしているのが見られ、火砕流の状態で流下したことは間違いない。堆積物の正確な厚さは不明であるが、かなりの厚さをもつように思われ、これが 2 月 1 日の火砕流の主体をなすものと考えられる。北側斜面へ流れた火砕流も、火口縁の直下に一面に黒色の堆積物を残したが、その部分は南側斜面よりはるかに小さい。この火口縁の前面に一面にひろがる堆積物のほかに、北側斜面上でとくに著しく目立ったのは、上述の堆積物の先端からのびるいく条もの幅の広い黒色の流れの帯である。流下の流路は大体は地形の低い部分に沿っているが、流れのすじはかなり直線的であり、表面に直線的なすじが残っていたり、縁にその部分の積雪が火山灰で薄くよごれていたりするなど、火砕物質が相当の速度で激しく流下したことを示すと思われる跡が認められた。流れの両縁は一段と高くなって畝状になっており、末端部は裂片状の拡がりを示し、あるいはその先端よりさらに細かいすじが流れ下っていた。おそらくこの黒い帯状の火砕流は、火山弾・火山岩塊など粗粒の噴出物をまじえた密度の大きい火砕流で、噴煙柱の最下部の側面から発生し、主として高度の最も低い北側の火口壁をこえて流れたものではないかと思う。これは、荒牧 (1973b) も述べているように、PERRET (1937) の block and ash flow に近いものと思われる。同様の流れの帯は南側の前掛山斜面の仏岩上方にも認められた。北側斜面へ流れた火砕流には、上記のほかに密度のごく小さな熱雲状の流れがあったらしい。鬼押出溶岩流の上方とその西側の斜面上に積雪の上にご



く薄く火山灰が残っていて、直線的な細かい線がつけられていた。とくに北西側の斜面上には、積雪を掃いてはらい落したような感じのすじが一面に見え、その部分だけ火山弾の落下のあとが消されていた。この火砕流の流下は抛出された火山弾の落下後に起こったことは確かであるが、しかし、火砕流の主体部よりも先行したと筆者は想像している。(Fig. 15.)

以上のように、2月1日の火砕流には、北側に流れた密度のごく小さい熱雲状の火砕流、主として南側へ流れた火砕流の主体部、および主として北側へ流れた密度の大きい block and ash flow 状の部分があったと考える。これらの火砕流の発生と流下の経過については不明の点が多い、密度のごく小さい熱雲状の火砕流は、爆発直後に先駆的に流下し、密度の大きい block and ash flow 状の帯状の火砕流は主体部の火砕流の基底層から最も遅く発生して流下したのではないかと筆者は推測している。火砕流の主体が南側斜面に向ったのは、爆発の起こった位置が火口底の北側にあったことによると考えられる、1958年の火砕流も同様に南側に流れているが、この時も爆発は火口底の北側に寄った位置に起こったようで、大形の火山弾や火山岩塊の抛出が南側に片寄っていた。密度の大きい帯状の火砕流が主として北側へ流れたのは、北側の火口縁が最も低かったためであろう。

火砕流堆積物の縁および先端から、一段と黒色の濃い鳥趾状、樹枝状などの細かいすじがのびているのがあちこちに多数認められた。この部分は輪郭がくっきりと積雪上に見え、火山灰を周囲にとばした様子がなく、地形の低い所にそってジグザクに流下していた。これはおそらく、高温の火砕流堆積物によって積雪がとがされて発生したごく小規模の泥流であろう。北側斜面上では、火砕流の黒い帯の最先端からこの泥流がのびているほか、火砕流の流れたあとにさらに上方の堆積物の縁から泥流が流下しているのが見られた。(Fig. 15-5.)

## 2月6日の火砕流

2月1日の火砕流が発生と流下の状況を正確に観察できなかったのにくらべて、2月6日の火砕流は、多くの目撃者によって詳しく観察され、多数の記録写真が残された。これら目撃者の談話、写真、および映画フィルムによると、その状況は次の通りであった。(Fig. 17.)

噴火は午後4時27分に始まった。最初山頂から黒灰色の噴煙が立ち昇りはじめ、ついで28分に黒褐色の噴煙が爆発的に勢よく上昇した。29分ごろ、連続的に勢よく上昇する黒煙の側面が火口の縁をこえて押しだされ、北側斜面にそって流下しはじめた。渦巻く黒煙が山腹を這って流だし、たちまち速度をましして一団となって流下し、黒い巨大な幕をひろげたような状態でおしよせてきた。流下の速度は最初は遅く、そのご急速に速度をまし、最高速度は40 m/secを越えたと思われる (Fig. 18)。荒牧 (1973) は NHK テレビの 16 mm 映画フィルムから流下の最も早い部分の平均速度は  $35 \pm 5$  m/sec であるとしている。30秒ほどで先端は約0.7 kmの距離を流れ下り、先端部の流下速度が急速に低下した。この第一波の火砕流から噴きあがる黒煙がやや薄れると見る間に、後続の火砕流が背後からおしよせ、先端部はさらに前進して、火口縁より1 kmほどの地点に達した。黒煙はただちに西側の部分から風で吹きはらわれはじめ、黒色の堆積物から白煙をまじえた煙がうすく立ち昇るのが見えた。黒煙が一部吹きはらわれだすとすぐに、後続の火砕流がおしよせ、北側斜面は再び渦巻く黒煙でおおわれてしまった。幕状の火砕流はこのように3波にわたって流下し、約2分間のうち先端は流下を停止し、黒煙が西側から風で吹きはらわれはじめ、再び黒色の堆積物から白煙をまじえた煙が立ち昇るのが見えだした。同時に、黒煙の幕の下から黒色の流れの帯が黒煙を上げながら流下してき

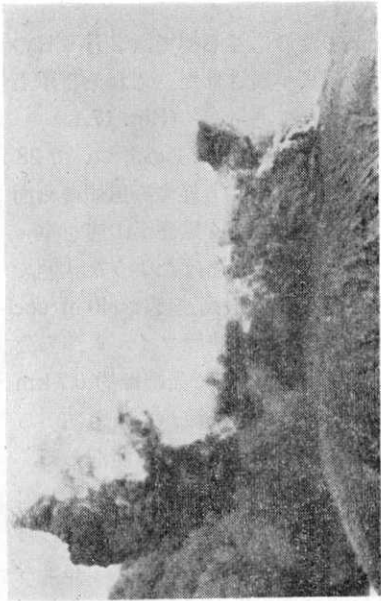


Fig. 17-1. About 1 m. 15 sec. after the first emission of the eruption cloud. The pyroclastic flow did not yet occur.

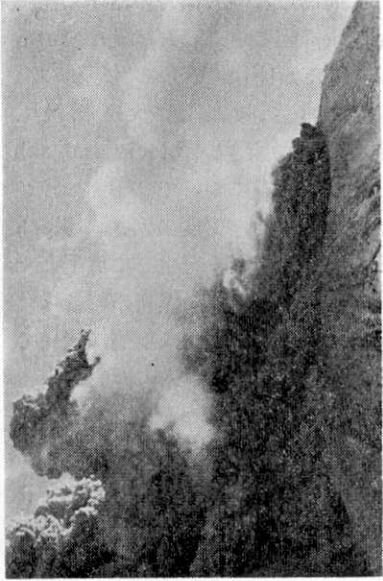


Fig. 17-2. About 30 sec. after Fig. 17-1. The first surge of the pyroclastic flow started.

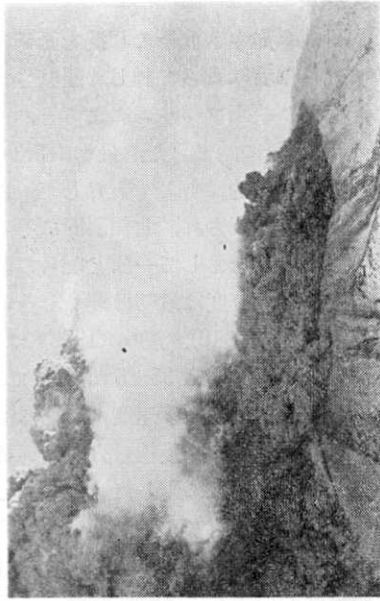


Fig. 17-3. About 6 sec. after Fig. 17-2.



Fig. 17-4. About 5 sec. after Fig. 17-3. The descending velocity of the first surge slowed down.

Fig. 17. Successive views of the pyroclastic flows and the mud flows on Feb. 6, taken from Asama-en. (Photos. by Mr. Y. Shinohara and Mr. T. Miyazaki.)

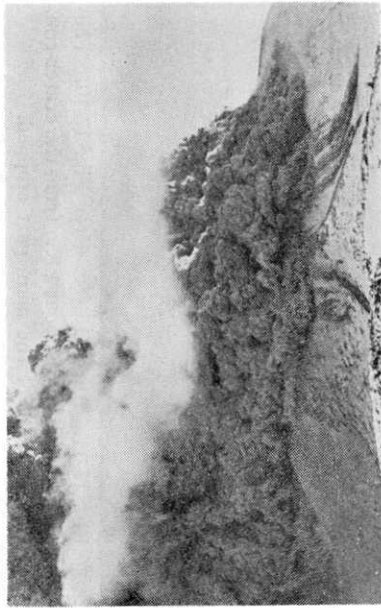


Fig. 17-5. About 6 sec. after Fig. 17-4. The front of the first surge stopped, and the ascending black cloud of the pyroclastic flow began to be swept by the west wind.

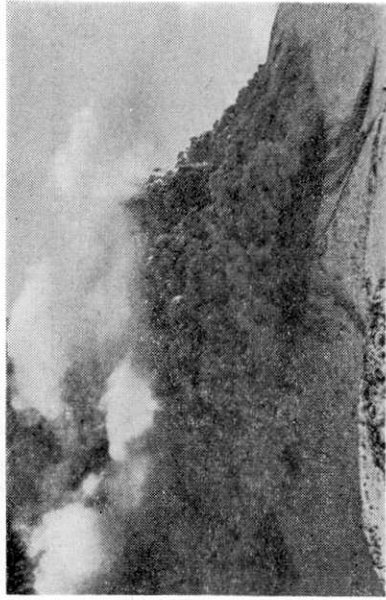


Fig. 17-6. About 9 sec. after Fig. 17-5. The front of the second surge appeared from the cloud of the first surge.

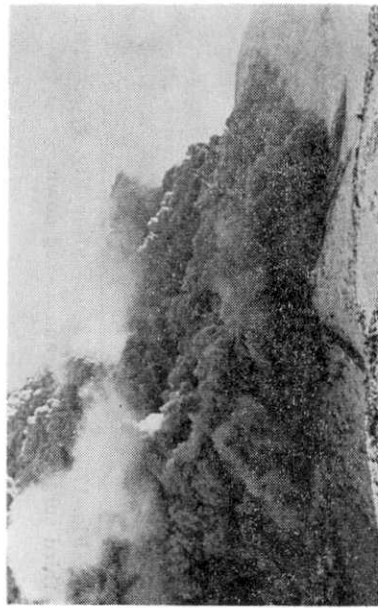


Fig. 17-7. About 13 sec. after Fig. 17-6. The front of the second surge descended down about 1 Km from the crater-rim, and the speed slowed down gradually.

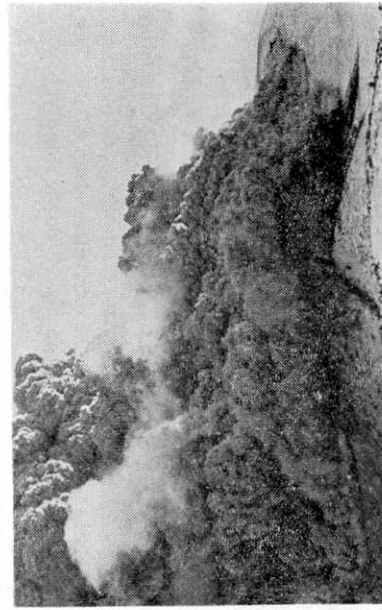


Fig. 17-8. About 3 sec. after Fig. 17-7. The front of the second surge stopped, and the rising cloud from the deposits began to be swept by the west wind.

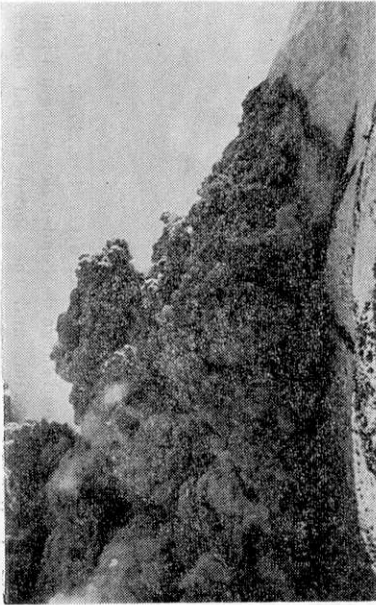


Fig. 17-9. About 13 sec. after Fig. 17-8. The third surge appeared and flowed down.

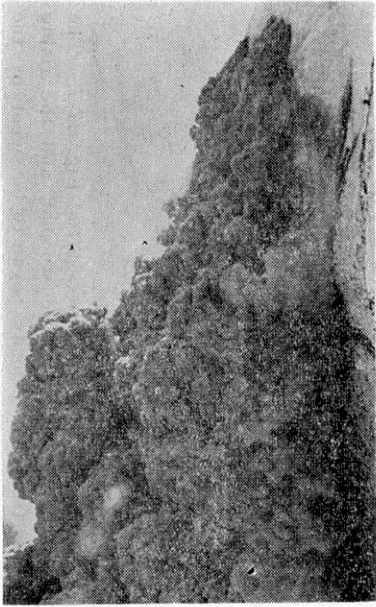


Fig. 17-10. About 5 sec. after Fig. 17-9. The front of the third surge flowed down rapidly.

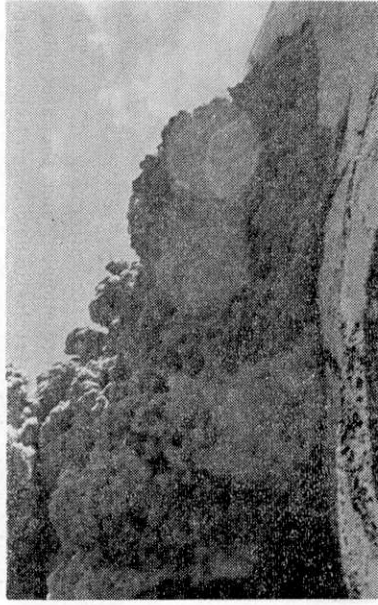


Fig. 17-11. About 15 sec. after Fig. 17-10. The front descended down about 1 Km from the crater-rim, then the flowage of the main part stopped.

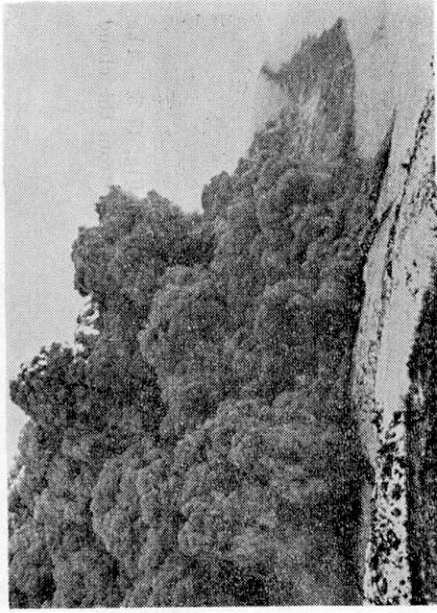


Fig. 17-12. About 14 sec. after Fig. 17-11. The rising cloud from the deposits began to be swept by the west wind.

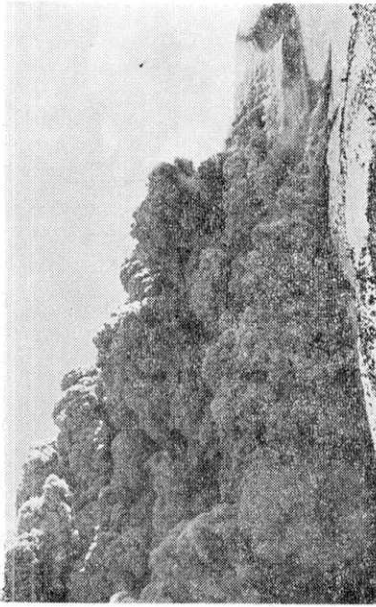


Fig. 17-13. About 3 sec. after Fig. 17-12. Belts of the dense pyroclastic flows descended down along the gullies or hollows on the slope.

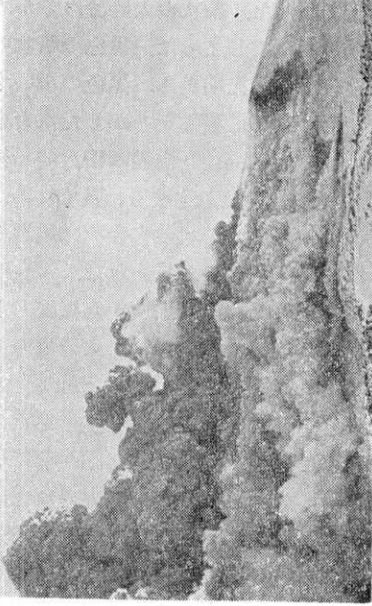


Fig. 17-14. About 35 sec. after Fig. 17-13. Belts of the dense pyroclastic flows continued descending. White clouds rised violently from the deposits.

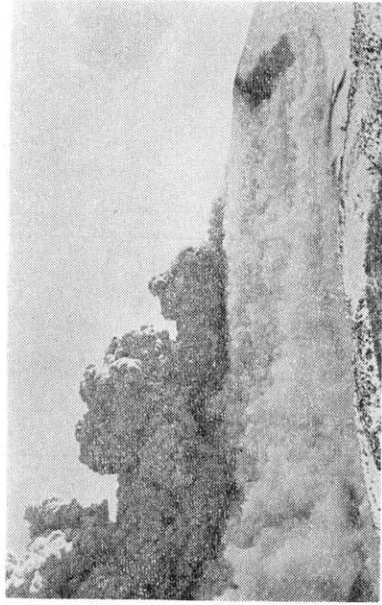


Fig. 17-15. About 35 sec. after Fig. 17-14. Subordinate mud flows appeared and descended down from the white cloud rising from the deposits.

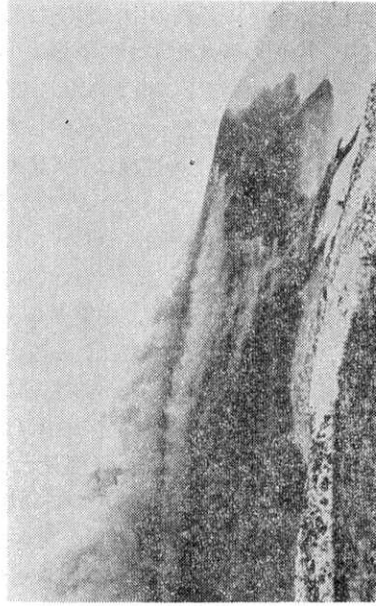


Fig. 17-16. About 30 m. after the outburst.

た。その流下速度は帯状の火砕流よりも遅いようであった。この高温の噴出物の流れによって積雪はたちまち蒸発し、黒煙の中におびただしい白煙が入りまじった。幕状の火砕流はやがて吹きはらわれ、白煙の量はますます多くなり、北側斜面一帯を包んでしまった。黒色の帯状の火砕流は4時30分頃に流下が止まった。さらにその白煙をあげる最先端から、黒色の細いすじが、煙をあげることなく静かに流れだしてくるのが見られた。これは積雪をとかした水を含んだ泥流と考えられる。その速度は遅く、秒速5m以下のようであった。白煙は噴火開始後30分のちもなお盛んに上っていたが、やがて一時間後には白煙の上昇はおさまり、風で吹きはらわれて、黒色の堆積物で一面におおわれた北側斜面の姿が現われた。帯状の火砕流は地形の低い部分にそって流下しており、その堆積物から最後まで白煙が上がるのが見られた。

火砕流は北側斜面だけでなく、中央火口丘の南側斜面上にも流れた。南側山麓から撮映した写真によると、前掛山の内側一帯は火砕流からまきあがる黒煙によって満たされ、火砕流の先端は西側の前掛山の断崖の切れ目からさらに下方にわずかに流れだしたことが認められる。

以上のように、2月6日の火砕流の主体は比較的密度の小さい、細粒の火砕流を主とした黒煙よりなる幕状の熱雲であった。堆積物は薄く積雪をおおったのみで、ほとんど融かしていない。その発生機構は2月1日の火砕流の場合と同じく1902年のSoufrièreの火砕流と同様と考えられる。すなわち、噴煙を上昇させる噴出ガスの圧力があまり強力でなく、かつ連続的に噴出が起こった場合、吹きあげられた噴煙柱の下端の外側の部分に火砕物資が集中して密度が大きくなり、側方に落ちて火砕流となり降下しはじめたものであろう、6日の噴出では、最初やや弱い噴煙の上昇からはじまり、ついで爆発的噴出が起こり、その後数分にわたって噴煙が勢よく吹きあげられた。噴煙の爆発的噴出の直後、噴煙の上昇速度が急速に低下し、

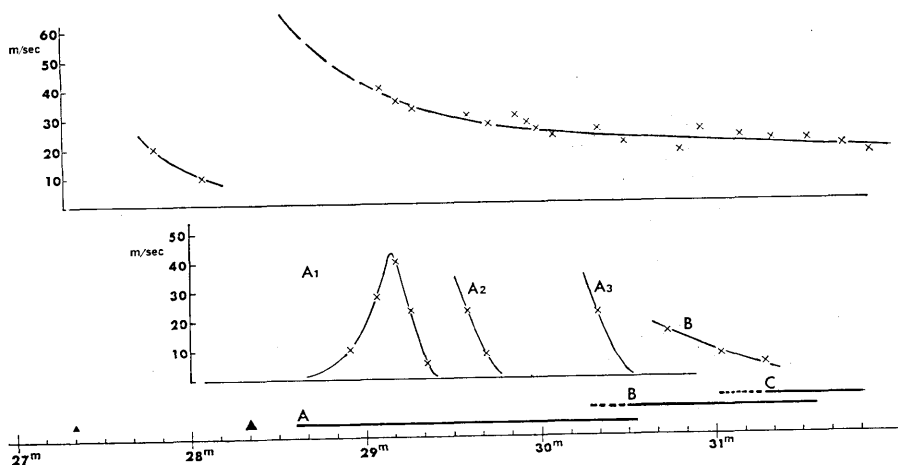


Fig. 18. Progress and velocities of the pyroclastic flows and the subordinate mud flows: at the eruption on Feb. 6, inferred from the photos. taken from Asama-en. Upper diagram shows the velocities of rising eruption cloud immediately above the crater-pit. Middle diagram shows the velocities of pyroclastic flows. Lower diagram shows the succession and duration of the pyroclastic flows and the mud flows. A: nuées ardentes, B: dense pyroclastic flows, C: subordinate mud flows.

なおも多量の噴煙が吹きあげられ、この間に噴煙柱の側面が火口縁をこえておし出され、3波にわたって火砕流が流下したのである (Fig. 18)。2月1日の火砕流の主体をなした部分も同様の発生機構であったと想像されるが、6日の幕状の火砕流よりも密度のやや大きい火砕流であったと考えられる。噴火の規模が大きく、爆発後に多量の噴煙がひきつづいて噴きあげられ、噴出ガスの圧力も弱かったため、多量の火砕物資が密度のやや大きい幕状の火砕流として流下し、かなりの堆積物を残したのであろう。2月1日の爆発の際北側斜面上に流れてごく薄く堆積物を残したと考えられる火砕流については、6日の幕状の火砕流よりさらに密度の小さい流れで、形態的に base surge に似たものではなかったかと筆者は想像している。

2月6日の火砕流のうち、第三波目の幕状の火砕流の中から最後に流下するのが目撃された带状の火砕流は、2月1日に主として北側斜面上に流れた数条の火砕流と同様のもので、PERRET (1937) の block and ash flow に相当するものと考えられる。噴煙柱の最下端に集中した粗粒の火砕物質が、火口縁の低い個所からおし出されて地形の低い部分にそって流れ下ったものであろう。その発生は最初の幕状の火砕流の発生よりかなり遅れており、かつ流下の速度もやや遅かった。

### 3月10日の火砕流

3月10日の火砕流は、早期のため目撃者が少なく、2月6日の火砕流ほど多数の記録写真が残されなかったが、火砕流の流下を明瞭にとらえた写真が撮映された。浅間園より目撃した黒岩常雄氏 (当時浅間園従業員) の談話と写真、および鬼押出園附近にいた入江義氏の写真によれば、その状況は次のようであった (Fig. 19)。爆発直後の写真 (Fig. 8) には黒色の火砕流の流下は認められず、上昇する黒色の噴煙柱の下には、一面に白煙のたつのが見られる。この白煙は、最初の爆発に伴って発生した密度のごく小さい熱雲の流下のあとにまい上ったものと考えられる。その後激しい黒煙の上昇が続き、噴煙柱の側面から火砕流の主体部が流下して、黒煙が渦巻きながら急速に流下してきた。この火砕流の主体部の流下は2発目の爆発音が聞こえた後で、最初の爆発から約1分ないし1分半後であったという。黒煙の幕が西端から吹きはらわれはじめたと見る間に、その下からさらに黒色の幅広い火砕流が黒煙を上げながら斜面上を這うようにして流下してきた。流下するにつれて積雪を蒸発させていちじるしく白煙をまい上らせた。流下が進むにつれて白煙の量はまし、山腹一帯はおびただしい白煙で包まれてしまった。爆発から約5分後には、その先端が火口縁から約2.5 km 距った所にある鬼押出溶岩流上のくぼみの通称鬼の相撲場と呼ばれる砂原の中に入って止まった。流下が終わってのちしばらくの間北側斜面上を一面におおった黒色の堆積物から白煙が激しく立ちのぼり、白煙は約30分たってもおさまらなかった。爆発後1時間後にもなお一部分に白煙が残っていた。

3月10日の爆発に伴って最初に発生したのは、2月1日の先駆の火砕流と同様の密度のごく小さい熱雲であった。北側斜面上の頂上に近い部分にその堆積物がうすく積雪上に残されているのが認められた。続いて火砕流の主体部が流下し、さらにその中から block and ash flow 状の幅広い带状の火砕流がいくすじも北側斜面上を流れ下った。火砕流の主体部が北側斜面上部を流下している時、すでに先駆した熱雲状火砕流の最先端部は、火口縁から1.5 km ほどの距離まで流下しているから (Fig. 19-4)、主体部はかなり遅れて発生したことは確かである。流下の速度は、幕状の熱雲の速度より遅かったようである。带状の火砕流の流下したあとには、無数の細いすじが積雪上につけられ、いく条もの黒色の堆積物の帯が残った。この堆積物

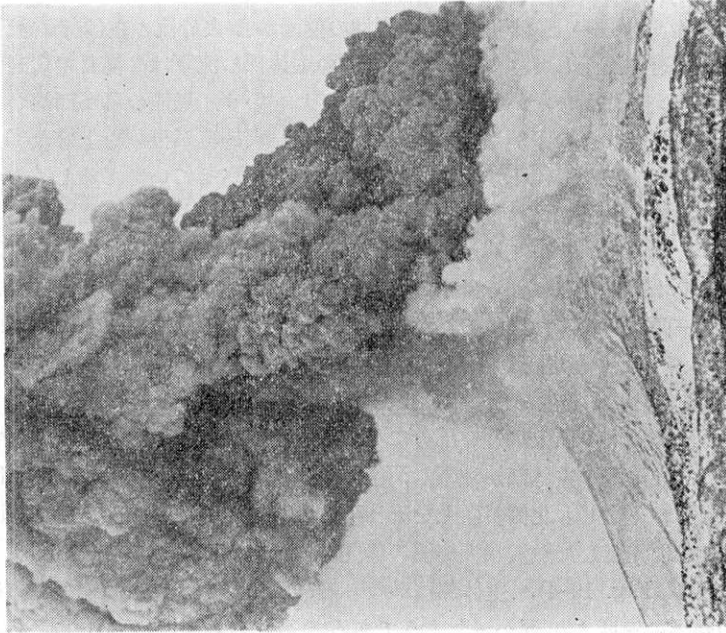


Fig. 19-1. Immediately after the outburst. White clouds were rising from the preceding nuée ardente, as well as from the falling large ejecta.

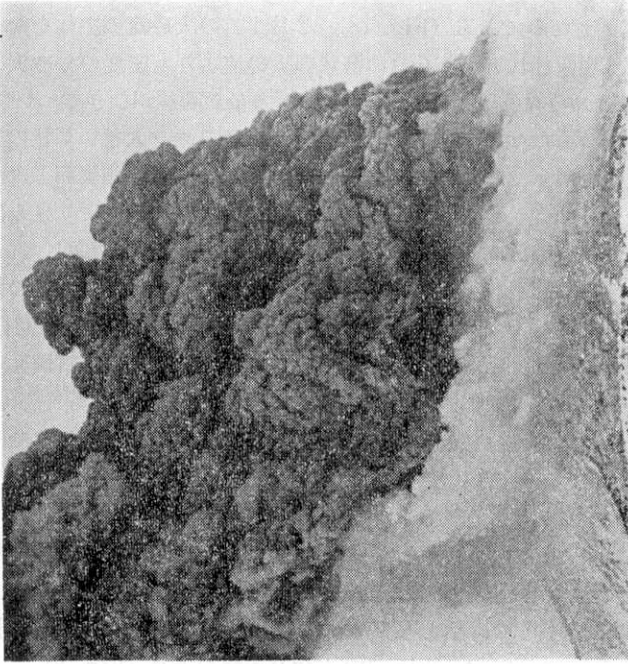


Fig. 19-2. Main sheet-like nuée ardente occurred from the lower part of the eruption column, and began to descend down.

Fig. 19. Successive views of the pyroclastic flows on March 10. (Photos. nos. 1~6, 8~9, 11 are taken by Mr. T. Irie from Onioshidashi-en, and Photos. nos. 7 and 10 are taken by Mr. T. Kuroiwa from Asama-en.)



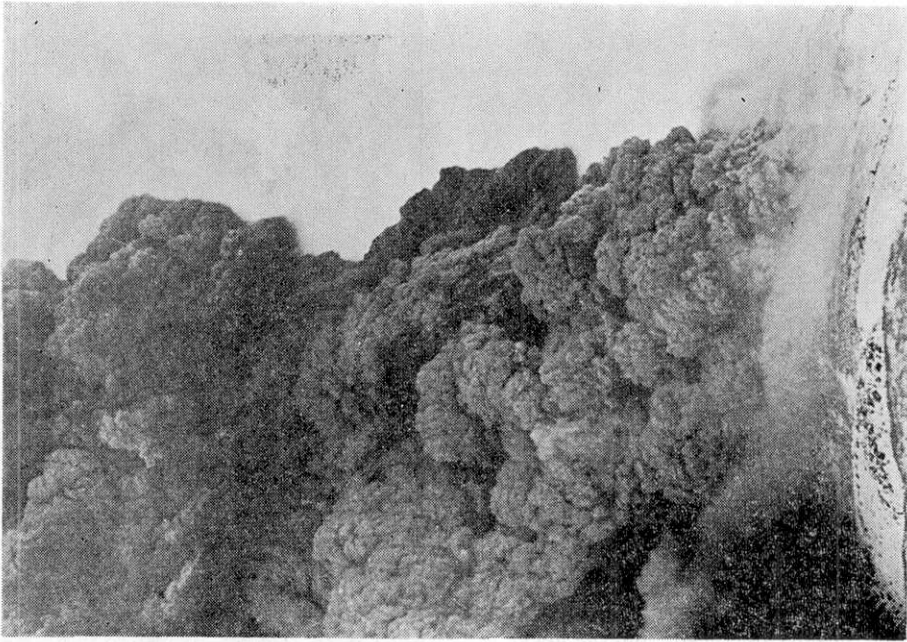


Fig. 19-4. The front of the sheet-like nuée ardente stopped.

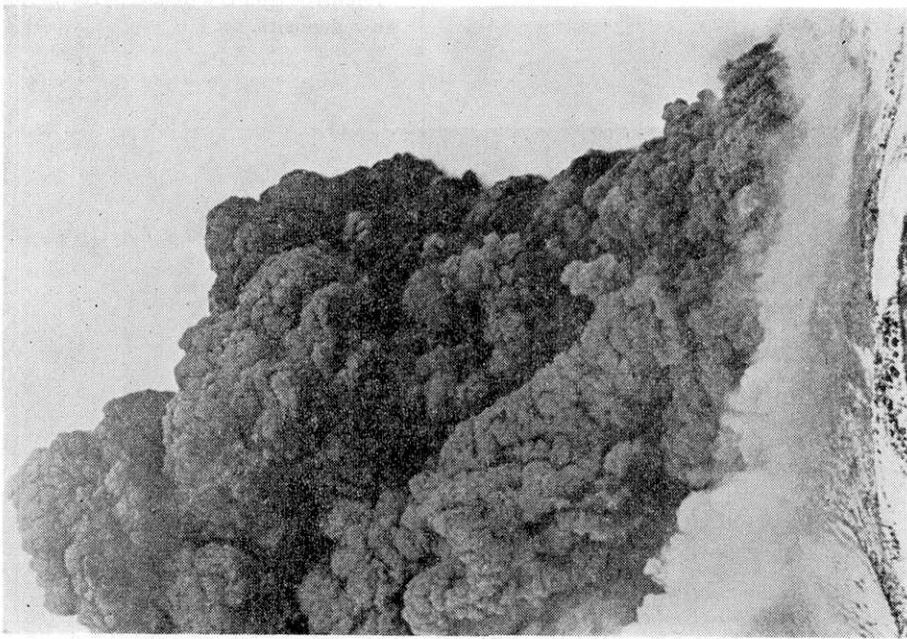


Fig. 19-3. Nuée ardente descended down rapidly along the mountain-slope.

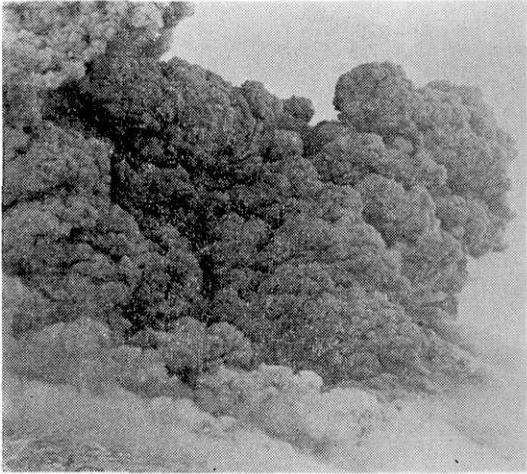


Fig. 17-5. Wide belts of the dense pyroclastic flow advanced from the lower part of the sheet-like nuée ardente.

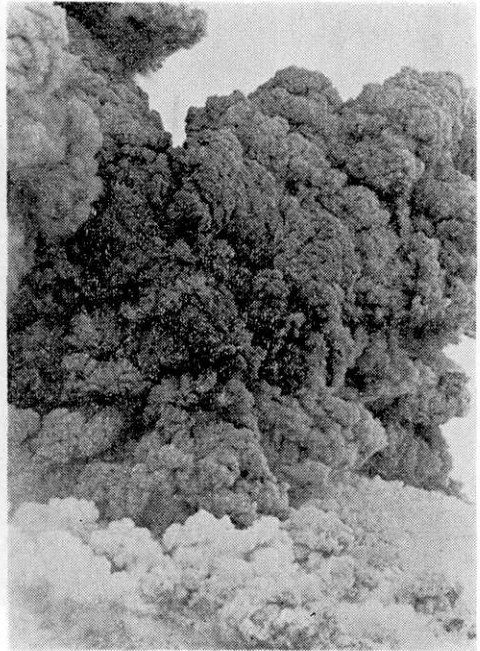


Fig. 17-6. White clouds rised violently from the dense pyroclastic flow deposits.



Fig. 19-7. About 5 m, after the outburst. The flowage of pyroclastic flow stopped. The mountain-slope was entirely covered by the white clouds rising from the pyroclastic flow deposits.

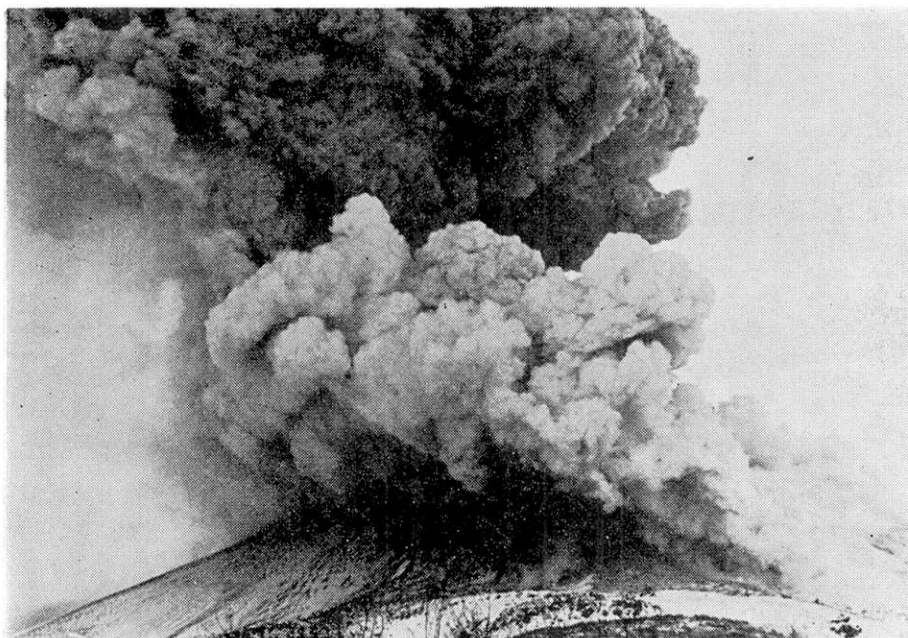


Fig. 19-8. About 6 m. after the outburst.

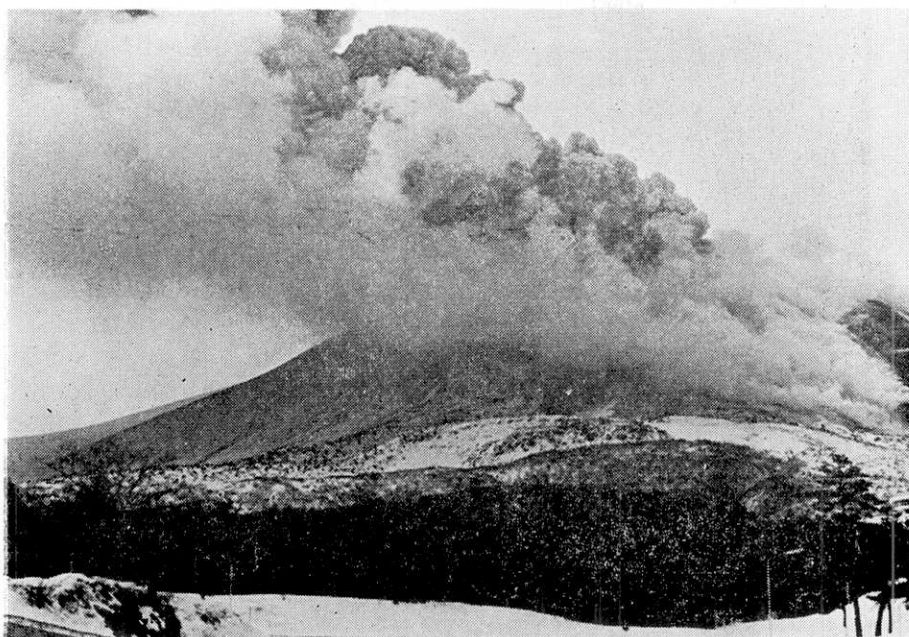


Fig. 19-9. About 30 m. after the outburst.

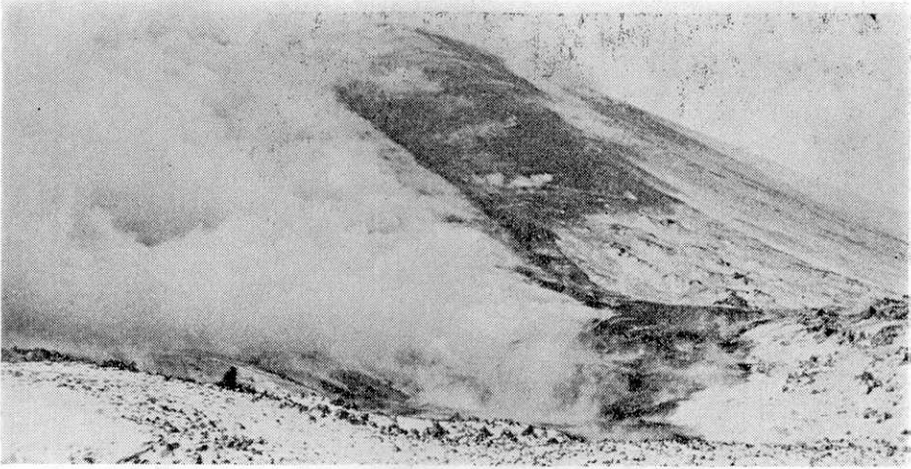


Fig. 19-10. Ditto.

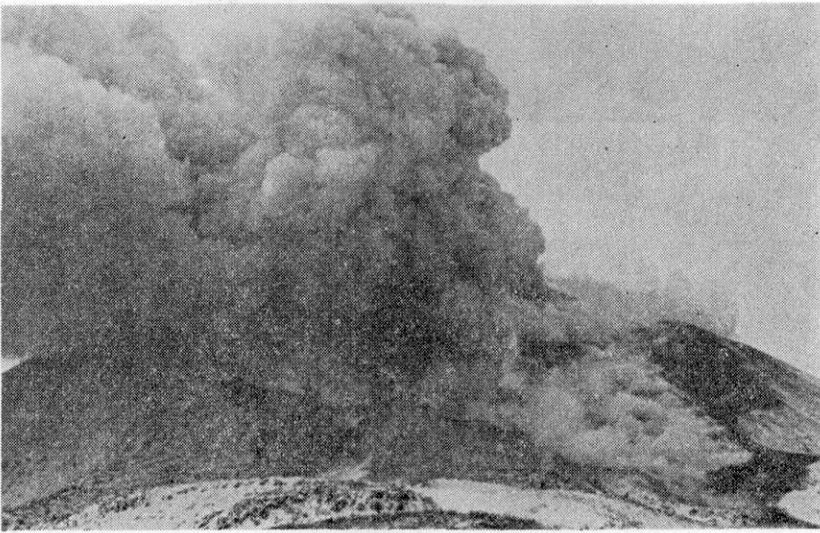


Fig. 19-11. About 35 m. after the outburst.

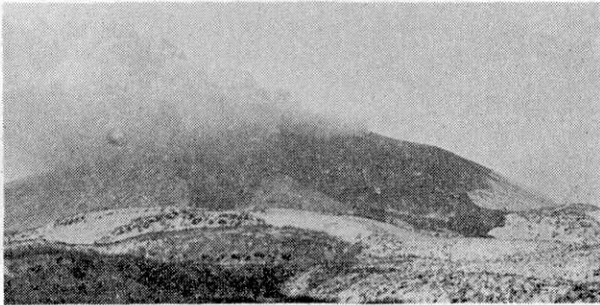


Fig. 10-12. About 2 h. after the outburst.

の帯は、上方および中心部は色が濃くてほとんど堆積物がなく、下の積雪が露出しており、両縁と先端部は黒色が濃くて堆積物が集中していることを示した。最先端部は最も黒く、樹枝状、葉片状、嘴状のひろがりや分枝の状態を示した。黒岩氏によれば、この最先端部の流下の速度はかなり遅く、おし出すような感じであったという。

中央火口丘の南側にも火砕流は流下したが、2月1日の火砕流のように上空よりの写真による確認がないため、その分布は明らかでない。南側山麓より遠望したところによれば、火砕流の堆積物は前掛山の縁にまでのりだしており、泥流のあとも見られた。従って、2月1日の火砕流のようにかなり広範囲に流下したことが考えられる。

爆発の翌朝、浅間園の篠原好夫氏が火砕流堆積物の末端部まで登って調査を行った。同氏の撮映した堆積物の写真および談話によれば、その状況は次のようであった。火砕流は三角点へ通ずる鬼押出溶岩流上の登山道を横切ってはるか下方まで達し、鬼の相撲場をほとんど埋めていた。堆積物は分級の著しく悪い黒灰色の火山灰、火山礫などの混合物で、手にとった感じは降下火山灰と同様に乾いてサラサラしていた。堆積物の上には3月10日の夜に降った雪がわずかにとけ残り、表面全体が凍っていて、足は入らなかった。縁の部分には高さ1~2mほどの畝が連なり、積雪の上におし上げており、雪をわずかに融かしていた。縁にそう積雪の上に火山灰や火山礫がとび散っている部分も見られたが、むしろ積雪のあまり汚れていない部分の方がはるかに多かった。畝の表面は凹凸がはげしく、大小の火山岩塊、火山礫が流下の途中ではねあげられて落ちた穴が一面にあいていた。落ちた火山岩塊、火山礫の表面はカサカサしていて、火山灰はわずかに付着している程度で、手ではらうとすぐ落ちた。火山岩塊の一つがまだ余熱をもち、雪を蒸発させて水蒸気が上っているのが見られた。堆積物の下には積雪がほとんど融けずに残っているのが見られ、堆積物は著しく高温であったとは思われなかった。火砕流の上方では中央部に堆積物は残らず、積雪が露出し、両縁部のみにガサガサな表面をもった畝が連なっていた。末端部は葉片状にひろがり、一面に堆積物がおおっていた。その中央部は、縁の畝よりも一段と低く、表面は平らで、水の流れたあとのようなすじがついていた。火山岩塊や火山礫がその表面に散在していたが、縁の畝の上とはちがって、はねあげられて落ちた穴は見られなかった。堆積物の厚さは明らかでないが、すぐ上方では積雪が露出していたことから見て、著しく厚いとは思われなかった。表面のくぼみの一部分に降った雪が凍ったあとが見られた。また茶色の粘土状の物質がうすくたまっているのが認められた。縁の畝に平行して、内部の方にも2, 3条の畝が走っており、流下が何回かにわたって次々に起こったことを示していた。以上のような堆積物の状態から見て、このような最末端部分においても、水を多量に含んだ泥流の状態にあったとは考えられない。しかし著しく高温でなかったことも明らかである。火口下の急斜面の積雪上をすべりおるようにして流下した高温の火砕流が雪と接触して冷え、水蒸気や水分をとりこみ、一団となって押しだしてきたものと考えられる。(Figs. 20, 21, 22.)

以上のように、3月10日の火砕流は密度のごく小さい先駆的熱雲と密度のやや大きい幕状の火砕流の主体部および密度の大きい block and ash flow の火砕流とからなっていたが、2月1日および6日の火砕流にくらべて第三の者の占める部分が大きく、北側斜面上では、最も遠い地点まで流下した。流下するにつれて高温の噴出物が積雪と接触して水蒸気分や水分をとりこみ、最先端部は低温の火砕流の流れとなっていた。

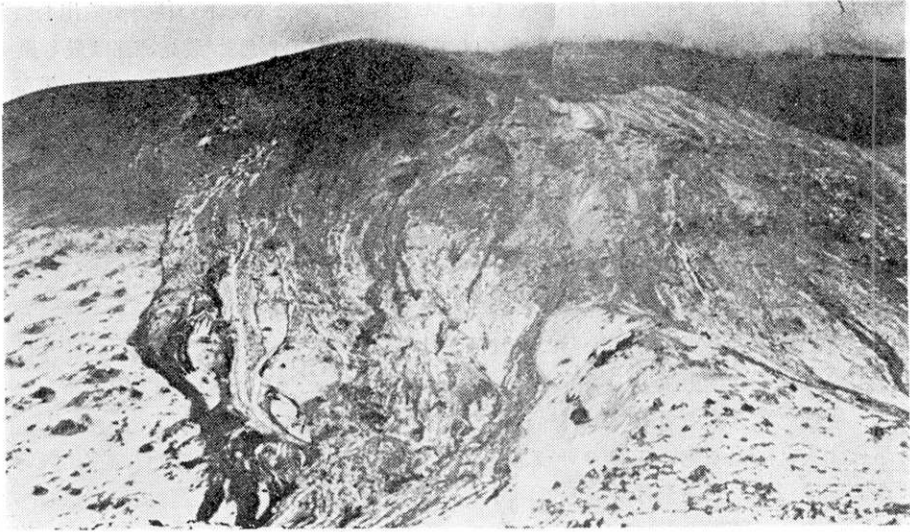


Fig. 20. Pyroclastic flow deposits from the explosion on March 10,

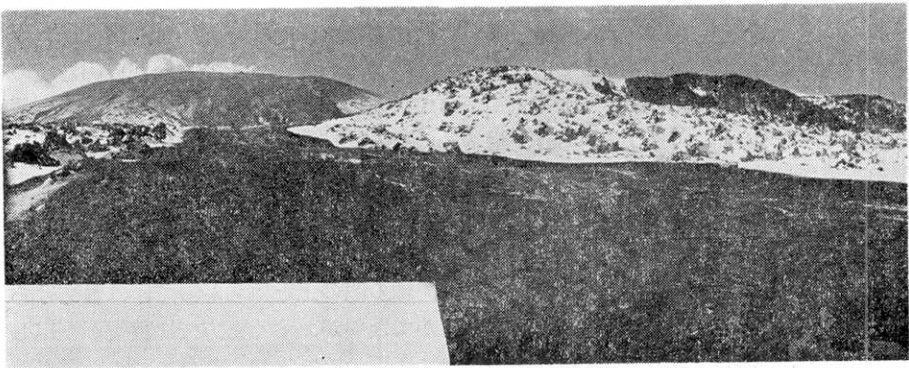


Fig. 21. Panoramic view of the terminal part of a belt of black and ash flow,

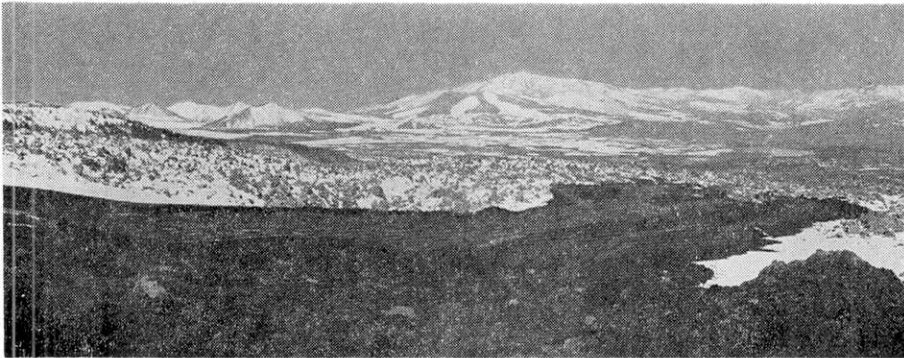
#### 4. む す び

今回の活動で3回にわたって火砕流が発生し、その発生と流下の状況が観察され、多数の記録写真が残されたことは特筆に価する。現象そのものは1958年および1961年の小規模火砕流と異なるものではないが、積雪上を流下したため、流下のあとが明瞭に残され、流下状況の詳細をたどることができた。3回の火砕流とも発生および流下の状況に多少の差異が見られたが、いずれも1902年のSt. Vincentの火砕流とほぼ同様の発生機構によると解釈される。火砕流は密度の小さい幕状の熱雲と、密度の大きいblock and ash flow状の火砕流とからなっていて、これらの部分の比率の差が3回の火砕流の差異となって表われたと考えられる。それは、噴煙を噴きあげるガス圧力の差と、噴出される火砕物質の量の差によるものであろう。

今回の噴火に伴ったような小規模な火砕流は最近数十年間の浅間山の噴火の際に発生してい



on the northern slope of Asama Volcano, taken from Asama-en.



which burried a depression on the Onioshidashi lava. (Photo. by Mr. Y. Shinohara.)

たことは十分想像される。これまでに、鬼押出溶岩流上に付設してある地震計の電線が焼けたことはしばしばあったし、噴火の記録の中に火砕流の流下を思わせる記事もかなり多い。たとえば 1921 年 (大正 10 年) 6 月 4 日の爆発では、頂上附近が一面に噴出物で埋って砂原のようになり、表面は著しく熱く、頂上附近は  $76^{\circ}\text{C}$  もあったという。1929 年 (昭和 4 年) 9 月 18 日の爆発では、火口の南側 1.5 km, 西側 1 km の広い範囲が噴出物で全くとおわれ、鬼押出方向は溶岩流出かと思われるほど火焰が上がったという。1940 年 (昭和 25 年) 9 月 23 日の爆発でも、火口の南側が一面に砂原のようになり、爆発の 30 時間のち、降雨のあとでも、その表面が  $26.7^{\circ}\text{C}$  あったという。このほか、前掛山斜面や鬼押出方面で火焰があがり、溶岩流出と思われることであったという記録は、1932 年 (昭和 7 年) 3 月 25 日、1939 年 (昭和 14 年) 5 月 24 日の爆発などに見られる。これらの噴火の中には、実際に火砕流の発生があったものがあるにちがいない。このような小規模火砕流は、今後も浅間山の噴火活動に伴ってしばしば発生

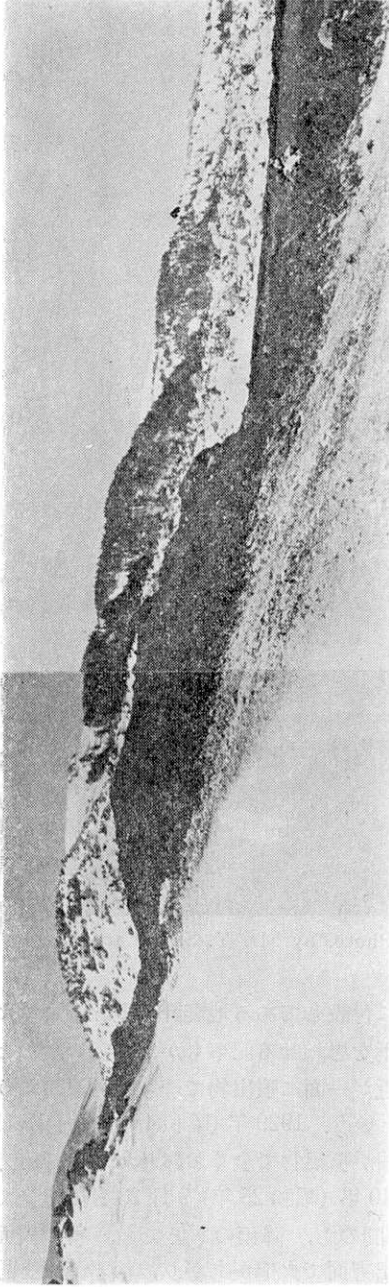


Fig. 22-1. Ridge piled up along the sides of a belt of black and ash flow.



Fig. 22-2. Lobed end of belt of black and ash flow.

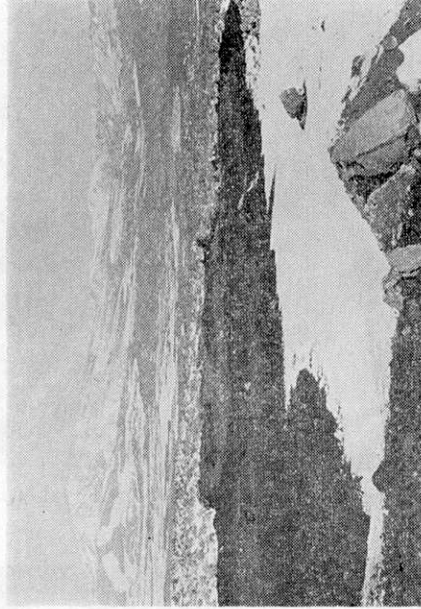


Fig. 22-3. Ditto.

Fig. 22. Details of the deposits in the terminal part of a black and ash flow. (Photo. by Mr. Y. Shinohara.)



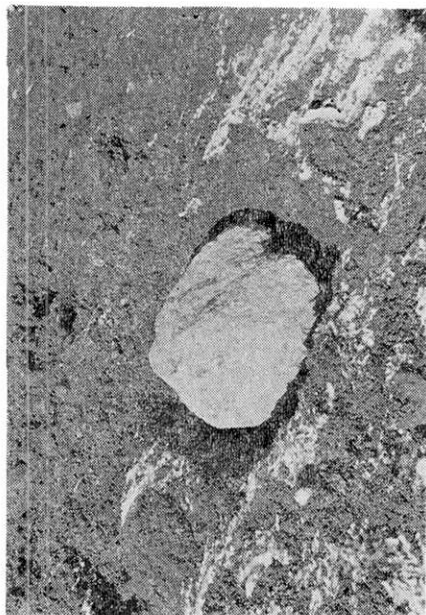


Fig. 22-5. A falling block on the surface of a ridge, which was thrown up and fell during the flowage of the pyroclastic flow.

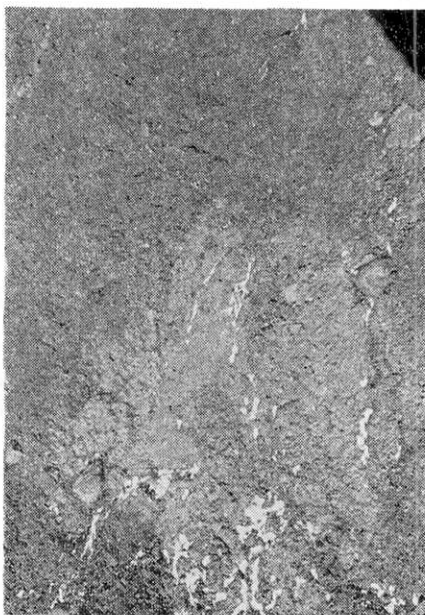


Fig. 22-7. Clayish deposits on the central part of the lobed end of block and ash flow.



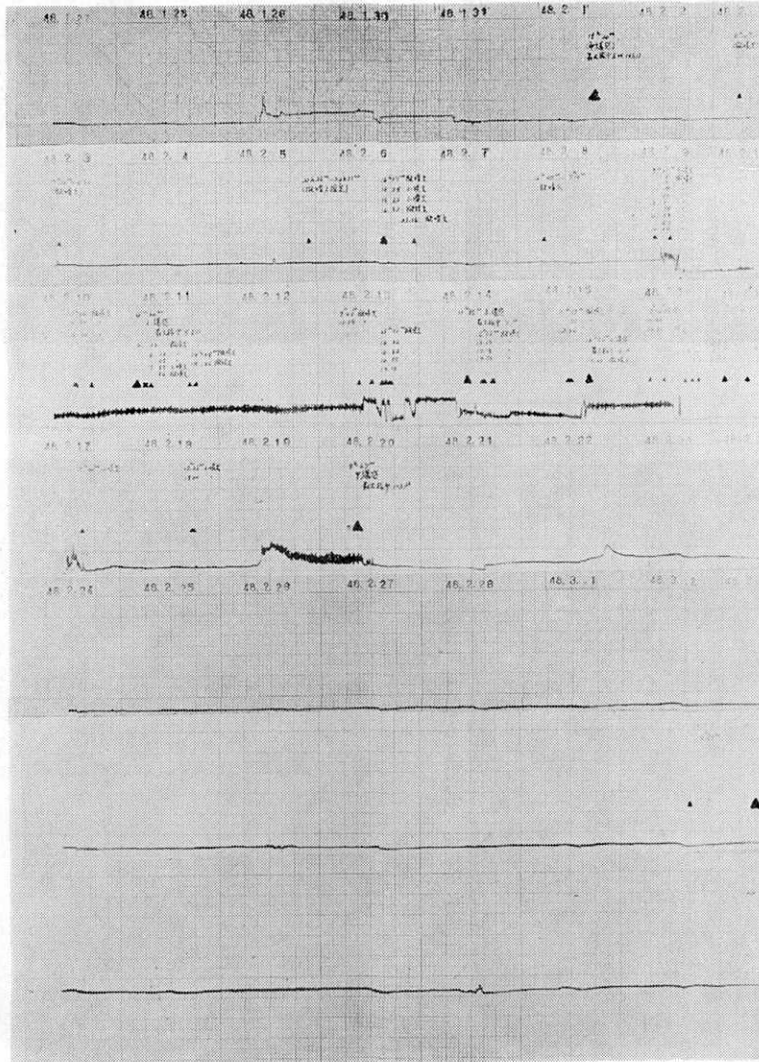
Fig. 22-4. Surface of a ridge.



Fig. 22-6. A hole by a falling block in the deposits on snow.

するであろう。今回の火砕流では、最先端が火口線より 2.5 km の地点まで到達している。噴火の規模がさらに大きくて、噴煙の上昇が長時間にわたって続く場合には、さらに規模の大きな火砕流の発生することもありうる。浅間山の小規模火砕流の流下の状況が撮映された写真はこれまでに 1961 年の火砕流しかなかった。今回の 3 回におよぶ火砕流のうち、2 月 6 日と 3 月 10 日の火砕流については多くの記録写真が残されたが、これらは学術資料として著しく貴重なるものである。

今回の噴火活動が開始されてまもなく、嬭恋村で湧水が異常に少なくなったことが認められ



23-1. Change of the water level of a stream in Miyota, about 10 km off from the crater of Asama Volcano. It shows irregular vibration during the active period of the eruption of Asama Volcano. (By Highland Farm, Agricultural Experimental Station.)



Fig. 23-2. The observation station of the water level which indicated the irregular vibration of the level during the eruptive activity of Asama Volcano.

た。また三原附近の吾妻川河岸に掘られた温泉ボーリングで、ごくわずかに温度が上昇したと報告された。また、春の融雪期に嬭恋村と長野原町一帯で沢の水が例年より少いことが気づかれた。御代田町の農林省農事試験場山地支場では、噴火活動にともなう沢の水の水位が著しく変動したことが観測された (Fig. 23)。最も著しい変動の現われた時期は、2月上旬であり、火山性脈動の観測された時期に一致する。また、2月1日の爆発と2月20日の爆発に先行して変動が現われていることも注目される。このような地下水、地表水の異常と噴火活動との関係は明らかでないが、噴火活動の際にしばしば現われる現象であり、ここに付記しておく。

## 文 献

- 荒牧重雄 (1973a) : 浅間火山の噴火と火砕流. 科学, 43, 380-381.  
 荒牧重雄 (1973b) : 浅間火山1973年2~3月の噴火に際して発生した小型火砕流. 火山, 2集, 18, 79-94.  
 ESCHER, B. G. (1933) : On a classification of central eruptions according to gas pressure of the magmas and viscosity of the lava. *Leid. Geol. Meded.*, b, Afl. I., 45-58.  
 HAY, R. L. (1959) : Formation of the crystal-rich glowing avalanche deposits of St. Vincent, B. W. I., *Jour Geol.*, 67, 540-562.  
 長野地方気象台ほか (1973) : 昭和48年2月1日の浅間山火山噴火に関する火山速報, 20 p.  
 MURAI, I. & HOSOYA, Y. (1964) : The eruptive activity of Mt. Asama from 1958 to 1961 and the associated minor pyroclastic flows. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 42, 203-236.  
 村井 勇 (1973a) : 浅間火山の噴火. 国立公園, no. 282, 2-10.  
 村井 勇 (1973b) : 浅間火山の小規模火砕流. 火山, 2集, 18, 109.  
 PERRET, F. (1973) : The eruption of Mt. Pelée 1929-1932. *Carnegie Inst., Wash., Publ.* 458.  
 下鶴大輔 (1973a) : 浅間火山の最近の噴火活動について, 火山, 2集, 18, 33-34.  
 下鶴大輔 (1973b) : 浅間火山の最近の噴火活動. 第10回災害科学総合シンポジウム講演集, 123-124.

9. *The Eruptive Activity of Asama Volcano in 1973  
and the Associated Minor Pyroclastic Flows.*

By Isamu MURAI,

Earthquake Research Institute,

Asama Volcano began an eruptive activity with an intense explosion on Feb. 2, 1973, after a duration of quiescence of more than 11 years from Nov. 1961. In Nov. 1973, red-hot lava was observed in the center of the crater-bottom. The amount of vapour and gas issuing from the crater-pit began to increase by degrees from the early days of Dec. 1972. The number of minor volcanic earthquakes felt by the seismographs set up on the mountain-sides began to increase simultaneously. On Jan. 30 and 31, distinct glowing above the crater-pit was witnessed from the northern mountain slope, which showed that the new molten lava ascended filling over the crater-bottom. In the morning of Feb. 1, the number of minor volcanic earthquakes began to increase suddenly and the first outburst occurred at night on Feb. 1. Since that the eruptive activity continued with some surges until Apr. 26. Major outbursts occurred on Feb. 1, 6, 11, 14 and 15, March 10, Apr. 18 and 26. There was a remarkable surge of eruptive activity from Feb. 16 to 18, when minor ash eruptions took place successively with vigorous rumbling and roaring. The outburst on Apr. 26 was the last one which occurred during the period of eruptive activity in 1973.

Minor pyroclastic flows were observed associating the outbursts of Asama Volcano on Feb. 1, 6, and March 10. The ones occurred on Feb. 6 and March 10 were eyewitnessed by many persons, and the details of the flowage were photographed. Masses of black ash clouds were descended from the outer part of the eruption ash column, flowing down over the upper mountain-slope on the northside of the volcano. Pyroclastic flows consisted of varieties with finer pyroclastic materials which formed sheet-like nuées ardentes, and varieties with coarser pyroclastic materials which formed dark belts of flow over the snow-covered slope. The latter ones appeared to be followed after the flowage of the former varieties, flowing down from the bottom parts of sheet-like nuées ardentes. The former seem to be similar to the pyroclastic flow from Soufriere on Isl. St. Vincent in 1902, discussed by Escher (1933) and Hay (1959), and the latter seems to be similar to the block and ash flow described by Perret (1973) during the 1930 eruption of Mt. Pelee. The explosion on Feb. 1 and March 10 which accompanied with the discharge of pyroclastic flows were the principal outbursts in the period of eruptive activity of 1973. The eruption on Feb. 6 was a peculiar type of eruption, which consisted of weak outbursts and a continuous discharge of copious amounts of ash clouds.