

浅間山の火山活動の解析 (第2報)*

(1958年の火山活動について)

関 谷 溥**

551.21

An Analysis of Volcanic Activity of Mt. Asama (2nd paper)

(On Volcanic Activity in 1958)

H. Sekiya

(*Karuizawa Weather Station*)

Various observations such as volcanic earthquake, quantity of smoke and state of crater, etc. have been continuously carried out since 1923 at the Oiwake Volcano Observatory which is located 7.6 km SSE of the summit crater and at the Karuizawa Weather Station which is located 9.1 km SE of the crater. Observations have been made mainly by Ishimoto's seismograph with magnification about 3,500 at Oiwake since August 1957.

After the explosion of June 11, 1955, Volcano Asama was rather calm till February 1958. Since the middle of March, however, micro-earthquakes of the type A have occurred in swarms from time to time (type A is considered to be a volcanic quake, duration of its preliminary tremor is clearly observed).

In the latter half of July, 1958, duration of preliminary tremor of A type micro-earthquakes observed at Oiwake Volcano Observatory became 1.3~1.5 seconds, and the number of micro-volcanic tremor of the type B near the crater increased, while at the same time the rumblings were heard near the crater and the quantity of smoke increased. We warned the people at the foot of the volcano against the coming volcanic explosions.

On October 10, 1958, a slight eruption broke out and a small amount of ash was emitted. After that, throughout the activity, we observed not only markedly frequent earthquakes with larger amplitude, but also a series of volcanic tremors of which periods were 0.8~1.5 sec. Mt. Asama erupted very frequently.

At 22 h 50 m 28.6 s on November 10, 1958, a great explosion broke out and a great deal of volcanic products was emitted and the kinetic energy of the explosion was estimated at about 7×10^{19} ergs. However no persons were directly injured by the explosion, since the explosion had been predicted early in September. Since then explosions of moderate intensity have been taking place intermittently with mean intervals of 9~14 days.

§ 1. ま え が き

第1報¹⁾では主として浅間山の火山活動の統計的解析をなし、噴火の持続性や噴火活動群の存在およびその周期性等について述べてきた。その結果によると、1958年は夏季から秋季にかけて噴火活動が始まる予想期間とな

* Received Aug. 8, 1959.

** 軽井沢測候所

Table 1. Frequency distribution of maximum amplitudes of volcanic earthquakes and tremors during March~December 1958 (Oiwake)

Max. Amp.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
0~0.5 μ	29	49	32	50	43	35	54	275	387	525	1479
0.6~1.0	3	1	4	1	9	8	21	88	161	201	497
1.1~1.5					1	4	8	16	35	44	108
1.6~2.0	2				1		4	13	23	13	56
2.1~2.5	1					1	2	3	11	7	25
2.6~3.0	1					1		1	6	2	11
3.1~3.5							2	1	2	2	7
3.6~4.0							1			1	2
4.1~4.5											
4.6~5.0											
5.1~5.5											
5.6~6.0											
6.1~6.5											
6.6~7.0								1			1
7.1~7.5											
7.6~8.0							1				1
8.1~8.5											
8.6~9.0											
9.1~9.5											
9.6~10.0											
10.1~10.5											
10.6~11.0							1				1
11.1~11.5											
11.6~12.0											

るので、軽井沢測候所では観測可能な最大限の態勢で春から注意深く観測を続けてきた。すなわち、石本式 450 倍地震計を光学式にして 3500 倍とし、ほとんど欠測がないように心がけ、その間火口観測、遠望観測等も綿密に行ってきた。この報告はこのような態勢のもとに行った観測の解析結果である。

§ 2. 火山性地震と噴火との関係

浅間山の火山性地震についてはすでに多数の人々によって研究され²⁾、一般地震と似た性質の A 型地震や火山に特有な性質をもつ B 型地震等のあることも知られているが、1958 年 3 月以後の追分の観測から、火山性地震が静かな状態から噴火活動にうつりかわる段階で、どのように変化したかについて解析を加えてみよう。

Table 1 はこの期間のすべての火山性地震や微動を振幅別に月ごとにその発生ひん度を調べたものである。これによると 8 月、9 月と噴火が近づくにつれて地震の教

が増し、同時に地震の規模が大きくなった。そして噴火が始ってからは小さい規模の地震が急激にふえてきた。

そこでこれらの地震の発生に対して石本一飯田の関係式 $NA^m=K$ が成立するものとして m の値の変化を求めてみると Table 2 になり、8~9 月の値は一般地震で求められている $m=1.7\sim 1.9$ とほとんど一致しているが、10 月以後の値は非常に大きくなり、噴火が近くなつて起る地震は別の性質のものであることがわかる。

Table 2. Value of m in the relation $NA^m=K$

Month	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
m	1.70	1.91	3.08	2.93	3.08

また、地震記象のうえから見ると前述のように $P\sim S$ が明りょうな A 型(Photo. 1)と、不明りょうな B 型(Photo.

Table 3. Frequency distribution of maximum amplitudes of volcanic earthquakes of the type A in March~December 1958 (Oiwake)

Max. Amp.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
0~0.5 μ	5	3	6	3	12	2	4	20	6	16	77
0.6~1.0	3	1	3	1	4	7	10	43	41	68	181
1.1~1.5					1	4	8	16	22	33	84
1.6~2.0	2				1		4	12	19	9	47
2.1~2.5	1					1	2	3	10	7	24
2.6~3.0	1					1		1	5	1	9
3.1~3.5							2	1	2	1	6
3.6~4.0							1			1	2
4.1~4.5											
4.6~5.0											
5.1~5.5											
5.6~6.0											
6.1~6.5											
6.6~7.0											
7.1~7.5											
7.6~8.0							1				1
8.1~8.5											
8.6~9.0											
9.1~9.5											
9.6~10.0											
10.1~10.5											
10.6~11.0							1				1
11.1~11.5											
11.6~12.0											

2) の存在が認められるので、さきに求めた m の変化とこれらの地震の発生とがどのように結びついているかについて調べてみよう (もっとも A 型, B 型といっても細部にわたって検討してみるといくつかの型があり, 特に B 型においては細分類の必要が認められるけれども, ここでは一応 $P \sim S$ が比較的明りょうな A 型以外はすべて B 型とした). Table 3, 4 はこのようにして分類した各型の地震数の月ごとの振幅別ひん度である. これと, Table 1 とを比べてみると A 型地震は噴火活動 (Table 5) が近づくとつれて 3~4 か月前からしだいに増してくること, また噴火が始まる前の 9 月に発生した規模の大きな地震も A 型であることがわかる.

また, B 型は 9 月まではあまり変化がなかったが, 噴火が始まった 10 月以後に急に増加していることもわかる. そして各型の m の変化を求めてみると Table 6 となる. すなわち, 観測資料が少いために 9 月以前の値を求め

ることは困難であるが, Table 2 で得られた 10 月以後の m の値の大きくなっている原因は Table 4 のように A 型に比べて B 型が急に増してきたためである. しかし A 型も B 型もともに 10~12 月は 9 月に比べて m の値が大きくなっている. このような原因は今後十分検討すべき重要な問題であるが, m の値が大きくなってゆくということは, 普通の地震に比べて小さい地震ほど起る割合が多くなっていることを示すものであるから, 上の結果は噴火活動が活発な状態では小さい地震を起させるようななんらかの原因が存在しているためであろう. とにかく, 噴火活動については小さい地震の発生が重要であることを示している.

そこでこのような地震について, 更に詳しく調べてみよう. Fig. 1 は A 型と B 型の地震の回数の変化が, 個々の噴火とどのように結びついているかを調べたものである (なおここでその回数や振幅を表わすのに, 過去 3

Table 4. Frequency distribution of maximum amplitudes of volcanic tremors of the type B in March~December 1958 (Oiwake)

Max. Amp.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
0~0.5 μ	24	46	26	47	31	33	50	255	381	509	1402
0.6~1.0			1		5	1	11	45	120	133	316
1.1~1.5									13	11	24
1.6~2.0								1	4	4	9
2.1~2.5									1		1
2.6~3.0									1	1	2
3.1~3.5										1	1
3.6~4.0											
4.1~4.5											
4.6~5.0											
5.1~5.5											
5.6~6.0											
6.1~6.5											
6.6~7.0								1			1
7.1~7.5											
7.6~8.0											
8.1~8.5											
8.6~9.0											
9.1~9.5											
9.6~10.0											
10.1~10.5											
10.6~11.0											
11.1~11.5											
11.6~12.0											

Table 5. The number of eruptions at Mt. Asama in 1958

Date		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total		
Oct.	Slight eruption											16									3	1												24	
	Small eruption																												1	1	1	1		2	
	Moderate eruption																																		
	Great eruption																																		
Nov.	Slight eruption	1		2								13	13				3	2	1	2	18	12	3	9	1	5	2	3	1	5			96		
	Small eruption					1					2	2							1	1	3	1	4		1								16		
	Moderate eruption																																	1	
	Great eruption										1																							1	
Dec.	Slight eruption	1	8	3	9	2	12					4	1		7	10	2	11	2	9	1		5	2	7	3							99		
	Small eruption		4		5	3	2								2	1																	18		
	Moderate eruption				3	1	1		1						1																			6	
	Great eruption																																		

日間づゝ合計したのは、噴火活動の平均継続日数を Table 7 のようにして調べてみると、活動群によって多少異なるけれども、平均 2.3 日となるので、このようにすれば噴火活動と地震との関係を量的に求めるのにつごうがよ

いからである。

すなわち、7 月中旬頃までは A 型、B 型ともに継続的で数が少なかったけれども 7 月下旬から A 型地震が少しづつ出始めて、9 月下旬から急にふえてきた。そして同図

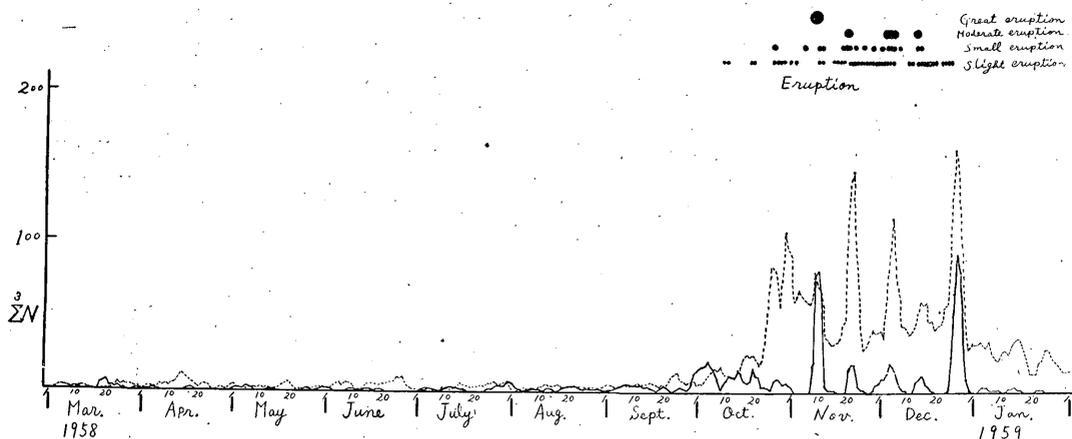


Fig. 1 Change in the number of volcanic earthquakes (type A) and tremors (type B) observed at Oiwake within the three days preceding the day concerned.
Full line shows the type A and the broken line the type B.

Table 6. Value of m

Month	1958 Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
m of Type A	1.62	2.86	2.54	2.91
m of Type B		3.03	3.49	3.33

の上に示した噴火の状態とを比較すると、10月11日の微噴火が始ってからはA型はむしろ減少し始め、そのかわりにB型が急激に多くなり、同時に連続した振動性の特徴ある微動が現れている (Photo. 4)。そして11月10日にはB型は数の上では特別な増加を示さなかったが、振動性の微動は数日前から顕著になり、一度減少したA

Table 7. Frequency distribution of mean duration of eruptions in the active periods of Mt. Asama

Mean duration in days	Sep. 1940~ Dec. 1942		June 1944~ Aug. 1947		Mar. 1949~ June 1952		Dec. 1953~ June 1955		Oct. 1958~ Dec. 1958	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	74	74	49	49	28	28	54	54	4	4
2	22	44	12	24	8	16	10	20	3	6
3	10	30	4	12	2	6	1	3	1	3
4	14	56	1	4	3	12	3	12	2	8
5	4	20	4	20			2	10		
6			1	6						
7	3	21	2	14					1	7
8	3	24					1	8		
9	1	9								
10										
11										
12	1	12								
13										
14	2	28								
15										
16										
17							1	17		
18										
19										
20										
21										
22									1	21
	$\frac{b}{a}=2.37\text{days}$		$\frac{b}{a}=1.77\text{days}$		$\frac{b}{a}=1.51\text{days}$		$\frac{b}{a}=1.72\text{days}$		$\frac{b}{a}=4.08\text{days}$	

Mean in 1940~1958=2.3 days

型地震が 24 時間前から急激に多くなって大爆発をした。しかし、その後の中爆発は前同様振動性の微動は数日前から現れているが、爆発前には数の上では A 型も B 型もともに少くなり、爆発後に両方とも増加し、特に B 型が顕著な増加を示している。そして、12 月 25~26 日には A 型も B 型もともに急激な増加を示したが、噴火現象は伴わなかった。このように今度の活動では、噴火のいろ

いろな状態に対して地震の型や発生数が特徴ある変化を示し、大規模な噴火が 9~14 日の間隔で周期的に発生したことは注目すべき現象であろう。

Fig. 2 はすべての地震や微動の回数を調べたものであるが、今回の活動が全回数の変化の上に比較的明りょうに現われてきたのは、B 型が多くなり始めた 9 月下旬からであった。

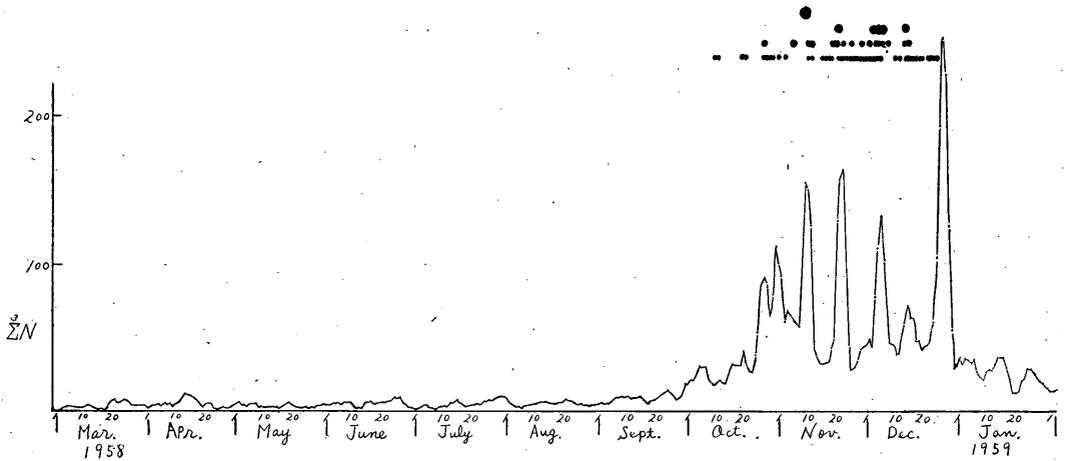


Fig. 2 Change in the number of volcanic micro-earthquakes (A+B) observed at Oiwake within the three days preceding the day concerned

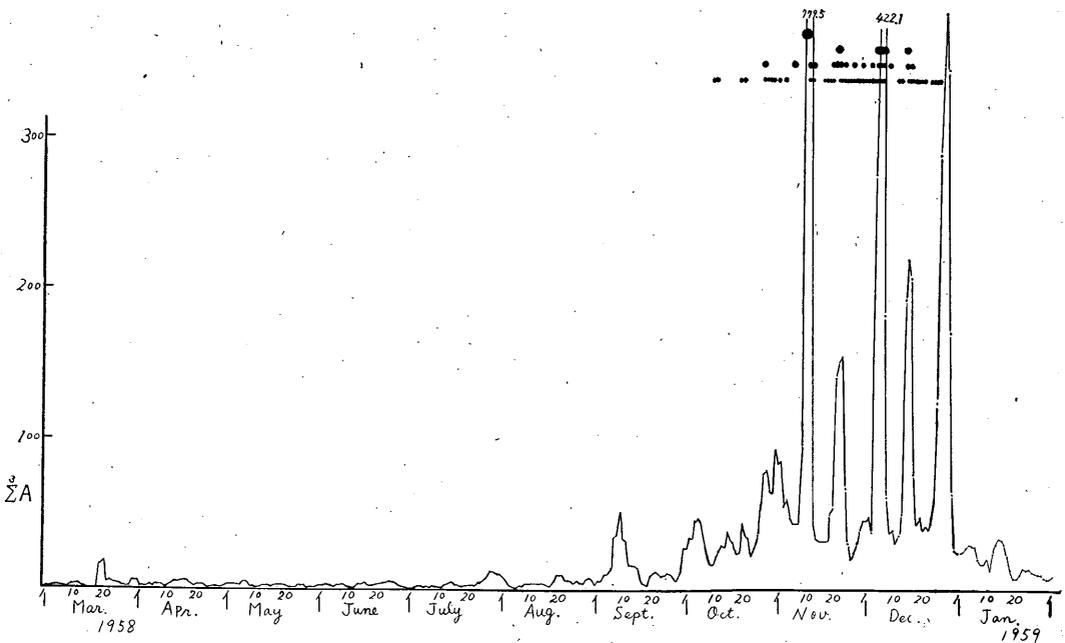


Fig. 3 Change of the sum of the maximum double amplitude of volcanic micro-earthquakes (A+B) observed at Oiwake within the three days preceding the day concerned

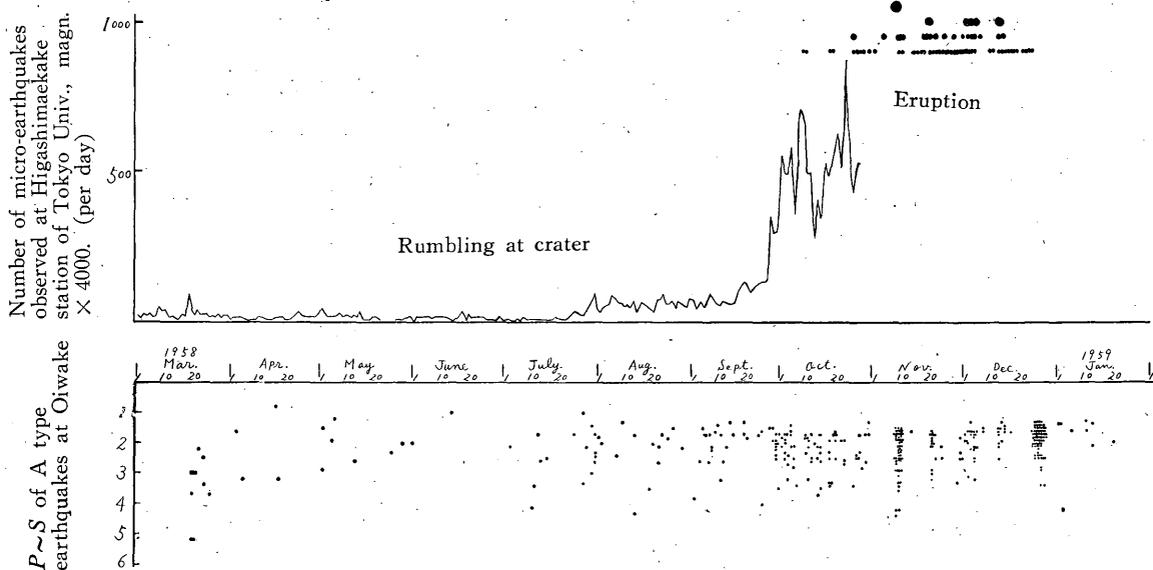


Fig. 4 Relation between the changes in duration of preliminary tremor of A type earthquakes observed at Oiwake and number of micro-earthquakes in the vicinity of the summit crater

しかし、Fig. 3 のように毎日の地震や微動の最大全振幅を合計して、その3日ごとの和を求めてみると、図から明りょうなように数の上ではあまり顕著でなかった7月下旬頃から少しずつ変動が現われ、9月上旬以後は過去数か月とははっきり区別できるほどの変動が現われている。これは前述のように、この頃から数の上ではあまり顕著でなくても、地震の規模がしだいに大きくなってきたことを示すものである。そこで、地震の発生と噴火との関係を更に詳しく調べるために、追分におけるA型地震の初期微動 $P \sim S$ の変化と、地震研究所浅間火山観測所で観測された東前掛(火口よりE600m)の4000倍地震計の地震数³⁾の変化とを比べてみると Fig. 4 となる。

なおここでは最初に述べたように、初期微動 $P \sim S$ の比較的明りょうなものをA型地震としているけれども、1地点1成分の地震記録で $P \sim S$ を正しく求めることは、特に微小地震では困難なことで、したがって測定の誤差が含まれる確率も多いわけであるが、火山活動の活発化に伴ってA型が増し、しかもその増加の初期の段階では $P \sim S$ が数秒程度のものから始めてしだいに短くなる傾向が認められる。そして、まとまったA型地震の $P \sim S$ が1.3~1.5秒(追分で観測される噴火地震の平均 $P \sim S$) のに近づいた7月下旬に、火口付近では微小地震が急に発生し始め、同時に火口底の鳴動が現われている。しかし、この時は追分では、Fig. 1 のようにま

だB型地震はほとんど発生していない。追分で観測されるA型地震は、浅間山の火山性地震としては、規模が大きく火口付近でも同じようにA型地震として出るはずであるから、7月下旬から火口付近でふえてきた微小地震はB型と同種のものであるが、規模が極めて小さいために追分の地震計には感じないのであろう。すなわち、A型地震が火口に近い所で起るようになると、火口付近ではまず規模の小さいB型が増し、そのB型の規模がしだいに大きくなるにしたがって追分でも十分観測される程度のものになるのであろう。したがってこのことと、Table 3, 4, 5ならびに Table 8 のように、A型地震やB型の周期の変化を調べた結果とから総合すると、活動初期のA型がほとんど一般地震と同じような m の値を示すのは震源が深いためで、火口付近の浅い所で地震が発生するようになると、A型もB型ともに m が大きくなり、特にB型が発生し易い状態になるらしいということがいえそうである。そしてこのような地震の状態の変化と噴火の開始とが一致していることからして、火口付近の地震の発生は噴火と関係のある火山の活動が、火口付近にうつってきたために起っているものと考えられる。

しかし Fig. 1 でも述べたように、大爆発や中爆発は小噴火と異ってそれぞれ地震の発生に特徴があり、個々の噴火の実態はかなり複雑なもので、今後多点観測等によって地震のこのような諸機構を詳細に解析する必要がある。

Table 8. Frequency distribution of periods of maximum waves of volcanic earthquakes and tremors (Mar. ~Dec. 1958)

earthquakes of type A

Period	1958 Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
0.1~0.5sec	3	1	3		1					
0.6~1.0	8	3	5	3	9	15	29	76	100	141
1.1~1.5	1						4	1	5	1
1.6~2.0										

tremors of type B

Period	1958 Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
0.1~0.5sec	11	42	18	31	8	9	7	6	6	2
0.6~1.0	7	2	9	16	28	25	54	284	513	655
1.1~1.5								4	1	1
1.6~2.0										

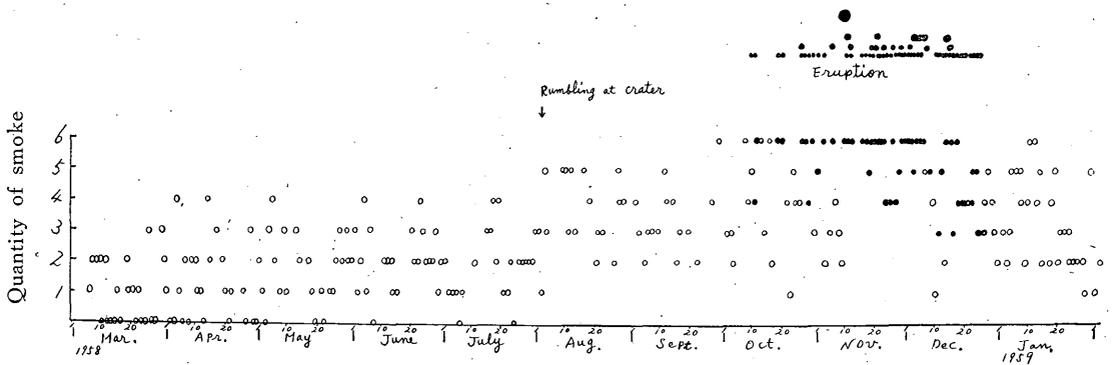


Fig. 5 Change in the quantity of smokes from Mar. 1958 to Jan. 1959

§ 3. 活動初期の噴煙と噴火との関係

Fig. 5は地震観測と同じ期間について軽井沢測候所から遠望観測で得た結果で、噴煙の量が極多量を6、不出を0として7階級に分けたもので、基準はあらかじめ浅間山の噴煙のいろいろな状態を写真にとり、その写真から分類したものである。また噴煙の色の区分は灰白より白い性質のものを白丸、灰褐より黒いものを黒丸とした。この図で見ると噴煙量が周期的な変動をしていること、噴火が近くなると噴煙の量が増し、噴火が始まると黒味を帯びてくるのがわかる。また、Fig. 4と比較してみると、噴煙の階級4が5になったのはA型地震のP~Sが短くなって火口付近の微小地震がふえ始めた時で、この時に今まで2年ばかり静かであった火口底が始めて鳴動を始めている。

そして火口付近の微小地震が更に急激に増加するようになって5から6になり、しばらくして噴火が始まり今までの白または灰白煙が、灰褐または黒褐色となった。そこでFig. 4とFig. 5をもとにして、各噴煙階級の周期的変動の極大値と、その現われた日を中心とした10日間の火口付近の1日の地震回数との関係を図示してみるとFig. 6となる。すなわち、これから見ると噴煙量4までは地震との関係は不規則であるが、5以上の時は微小地震が急激に多くなっていることが認められる。その他、今度の観測で特に気をついたことは、噴煙量が4から5に変わって夏季ではあったが、噴煙から積雲が発達する現象がしばしば観測されたことと、5の終りから6に変わる頃には噴煙の色が見かけ上は白または灰白色であっても、褐色の煙りのようなものが長く尾を引いて残るようになったことである。そしてこのような噴煙

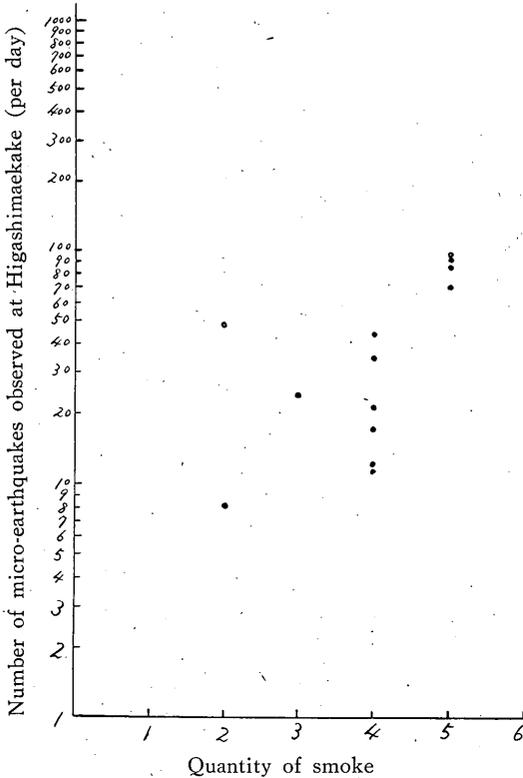


Fig. 6 Relation between the quantity of smokes and number of micro-earthquakes near the crater (June~Oct., 1958)

と地震との関係は、活発であった噴火活動がしだいに弱ってゆく状態にも、逆ではあるが同じように認められた。

遠望観測としての噴煙の量が多くなるということは、凝結核としての雲物理学的の問題や、拡散現象等のかなり複雑な現象を含んでいるわけであるが、一般的には噴煙が水蒸気の凝結したものであれば、消失までに時間がそれだけ長くかかっていることになり (単位面積に対しては噴出速度 v の増加)、噴煙の色が白から灰白または灰褐色と黒味を帯びてくるのは、微細な火山灰やガスの含まれる割合が多くなるのが考えられるので (密度 ρ の増加)、定性的には噴出の圧力 $F = \frac{1}{2} \rho v^2$ が大きくなっていることである。

したがって詳しい定量的な調査を行った上でなければ結論は下せないけれども、火口付近の地震が増したり、鳴動が現われたり、噴煙量が多くなったりするこれら一連の同時現象は、火口底内部の圧力が増してきたために発生した現象であると考えてもよいであろう。

また、今度の観測では、大爆発や中爆発は多量に発生していた噴煙が一時的に減少するか、停止した後に起ったのはこのような現象を将来はもっと定量的に研究する必要があるものと思われる。

§ 4. 活動初期の噴火危険率について

Fig. 1, 2, 3を見ると、地震活動が活発になるにしたがって噴火がひん繁に起っているの、個々の噴火がこのような地震と、どのような関係にあるかを統計的に求めてみよう。すなわち、前に述べたように、平均噴火持続日数は2.3日であるから、毎日の地震数や最大全振幅の合計の3日ごとの和を求めて、その値を Table 9, 10 のようにそれぞれ0~5, 6~10, ……と適当に区切って、その区間に過去3日間のそれぞれの和が幾日あったかを

Table 9. Frequency distribution of the number of volcanic micro-earthquakes observed at Oiwake within the three days preceding the day discussed (A) and of the number of the day, during the three days following which some eruptions occurred (B). Magnification of the seismograph : ca. 3500. (Mar., 1958~Jan., 1959)

Number of earthquakes	(A)	(B)	Relative frequency
0~5	136	0	0
6~10	69	0	0
11~15	8	0	0
16~20	14	3	0.21
21~25	7	1	0.14
26~30	14	2	0.14
31~35	18	8	0.44
36~40	8	3	0.38
41~45	17	11	0.65
46~50	6	6	1.00
51~55	2	1	0.50
56~60	6	5	0.83
61~65	5	5	1.00
66~70	2	2	1.00
71~75	1	1	1.00
76~80	3	3	1.00
81~85	1	1	1.00
86~90	2	2	1.00
91~95	2	2	1.00
96~100	1	1	1.00
101~105	2	2	1.00
106~110			
111~115	2	2	1.00
116~120			
121~125			
126~130	3	2	0.67
131~135	1	1	1.00
136~140			
141~145			
146~150	1	1	1.00
151~155	1	1	1.00

Table 10. Frequency distribution of the number or the day classified by the sum of the maximum double amplitude of volcanic micro-earthquakes (A+B) observed at Oiwake within the three days preceding the day discussed (A') and of the number of the day, during the three days following which some eruptions occurred (B'). (Mar., 1958 ~Jan. 1959).

Sum of max. amp.	(A')	(B')	Relative frequency
0~5 μ	145	0	0
6~10	48	0	0
11~15	24	0	0
16~20	8	2	0.25
21~25	13	4	0.31
26~30	10	2	0.20
31~35	18	8	0.44
36~40	13	5	0.38
41~45	9	7	0.78
46~50	10	7	0.70
51~55	5	4	0.80
56~60	3	3	1.00
61~65	4	3	0.75
66~70	2	2	1.00
71~75			
76~80	2	2	1.00
81~85	1	1	1.00
86~90	2	2	1.00
91~95			
96~100	2	2	1.00
101~105			
106~110			
111~115			
116~120			
121~125			
126~130	1	1	1.00

調べ、その回数でその日から向う3日間に噴火が起った場合の回数との比を求めると、その区間における将来3日間の噴火の起る割合、すなわち噴火の危険率が求まるわけである。峯の茶屋や東前掛の地震の数と噴火との関係は、すでに水上教授⁴⁾が求められているが、噴火と全地震の回数、全振幅の合計、A型地震の回数、B型地震の回数等の関係をそれぞれ調べてみると、観測期間が短いためのバラツキがかなりあるものと思われるけれども、全地震の回数や全振幅の合計では Fig. 7, 8 のように噴火の危険率が地震の数や全振幅の合計の増加に伴って増していることが明りょうに認められる。しかし、個々のA型地震やB型については、同じような傾向はあるけれども、前の2つに比べるとその関係が明らかではない。

そして追分の資料で求めたこれらの関係を、東前掛の地震数で求められた危険率と比べると、追分では東前掛に比べて地震数に対する噴火危険率の割合が、急激に大きくなっていることが認められる。これは前述のように、

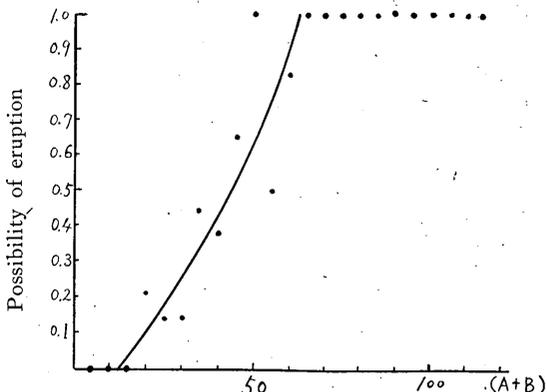


Fig. 7 Relation between the eruption and the sum of the number of volcanic micro-earthquakes observed at Oiwake within the three days preceding the day concerned. Magnification of seismograph is about 3500 (Mar. 1958 ~Jan. 1959)

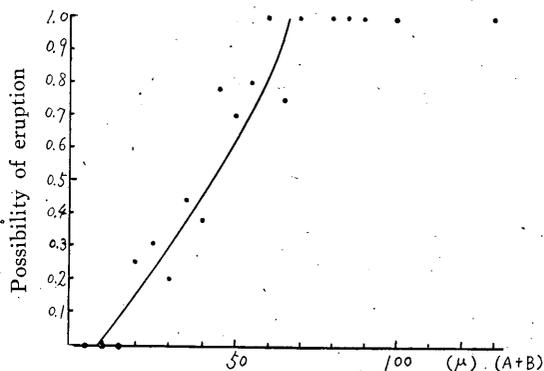


Fig. 8 Relation between the eruption and the sum of the maximum double amplitude of volcanic micro-earthquakes (A+B) observed at Oiwake within the three days preceding the day concerned. Magnification of seismograph is about 3500. (Mar. 1958 ~Jan. 1959)

噴火の前に発生する火山性地震は、火口付近ではかなり前から最初極めて小さい規模の地震が発生し、だいたい規模が大きくなって追分に感ずる程度のもになって噴火を始めるからで、追分の資料でA型B型を別々にとって危険率を求めることは、今までのべてきた2つの型の地震と火山活動との関連を分離して考えていることになるからである。したがって追分の資料を使う場合は、全振幅の合計というような火山活動のエネルギー的な取扱をするか、または、今後の観測はなるべく高倍率の地震計を、火口に近い所に備えつけることが必要であること

を示している。

§ 5. 結 語

以上は1958年3月から噴火活動が活発になった期間の軽井沢測候所における観測の資料をもとにして噴火活動の初期の状態を解析したものであるが、得られた結論は次のようなものである。

(1) 活動の初期にはA型地震が断続的に発生していたが、Fig. 4のようにA型地震群のP~Sが数秒程度のもので短く、震源が浅い性質のものに変わって、火口付近で微小地震がひん発するようになった。そして同時に噴煙量の増加と火口底の鳴動とが現われた。

(2) 火口付近の小さいB型地震の数が急にふえ、規模が大きくなり、顕著な振動性の微動を伴うようになって噴火活動が始った。

(3) 11月10日にはB型地震は、それ以前と特別な変化がなかったが、数日前から顕著な振動性の微動が現われ、約24時間前からA型地震が急に増して大爆発をした。しかし12月4~5日、12月14日の中爆発は、爆発前には前同様数日前から振動性の微動は現われているが、地震の数はA型B型ともに減少し、爆発後にA、B型特にB型が多くなっている。そして12月25~26日にかけては、A型もB型もともに以前にも増して顕著な増加を示したが、噴火現象は何も起らなかった。また、大規模な噴火は9~14日の間隔で周期的に発生した。

(4) 噴煙量は階級4までは地震活動とあまり関係は認められないが、5以上になると火口付近の地震が増加し、鳴動を伴い、6になって特に異常となり噴火を始めた。したがってこのような同時現象は、火口底の内部の圧力が増加したための現象と考えられる。ただし、大爆発や中爆発は多かった噴煙が一時的に減少するか、停止した後に起っている。

(5) 噴火の前にひん発する火山性地震は、最初は火口付近のみに感ずる程度の極めて小さい規模のものであるから、高感度の地震計をなるべく火口に近い所に設備した方が捕捉し易い。また、追分のような遠い所で観測

する場合は、地震の数よりも振幅のようなエネルギー的なものでおきかえた方が噴火の危険率を求め易い。

その他、火山活動の把握のためには、観測すべき要素も多いが今回は測器がなくてできなかった。

なお、この観測のためには東京管区気象台長始め関係官の御理解ある援助が得られ、長官、観測部長、地震課長等のお取計いと、地震研究所長、水上教授始め同所火山観測所係官の特別なお計いで、同所東前掛の地震資料が送られ、解析上非常に貴重な資料となったことをお礼申しあげたい。なお、観測は人員の少い中で正確な資料をつくるために、当所追分分室の中里、小山、水倉の各技官が尽力され、石塚豊君には資料の整理に努力されました。三浦技官、竹山技官には種々御指導下されたことを感謝します。

備 考

今回の火山活動に対しては、第1報のように統計的には、1958年の9月を中心とした期間に噴火活動の発生が予期されたことと、7月下旬から火口付近の地震がひん発し始め、同時に火口底の鳴動、噴煙量の異常等が発生し始めたので、当所は8月1日に地元関係各機関に火山活動の情報を発表し、しだいに活発化し始めた9月1日から登山禁止の措置がとられた。したがって、10月から始まった噴火が11月10日以後の大爆発につぐ爆発では一人の負傷者も出なかったことを付記する。

参 考 文 献

- 1) 関谷 溥：浅間山の火山活動の解析 (第1報)，
 験震時報，24 (1959)，1~10.
- 2) 大森房吉：浅間山噴火と地震調査報告，震災予防
 調査会英文紀要，6 (1912)，7 (1914~1917).
 水上 武：北佐久郡志，第一巻(1955)，133~144.
 " : 火山と地震，理科文庫 (1951).
 " : 浅間山の最近の状況，1956年秋の火山
 学会発表.
- 3) 水上武，平賀士郎，内堀貞雄：浅間火山の活動と
 同火山に発生する地震の研究，1959年春の火山学
 会発表.
- 4) 水上 武：北佐久郡志，第一巻 (1955)，139.

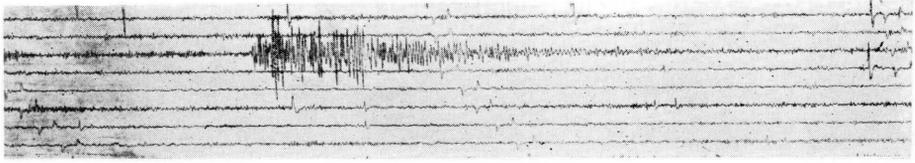


Photo. 1. Seismogram of the A-type earthquake of Dec. 26, 1958, recorded at Oiwake ($\Delta=7.1$ km). (Seismograph : Magn. $\times 1500$)

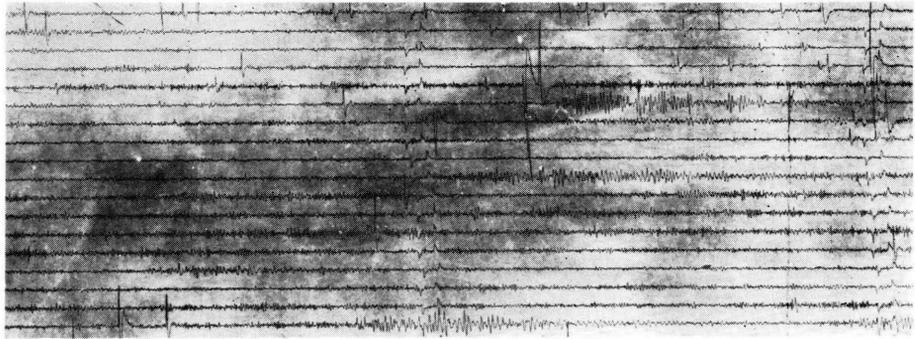


Photo. 2. Seismogram of the B-type earthquake of Dec. 25, 1958, recorded at Oiwake ($\Delta=7.1$ km). (Seismograph : Magn. $\times 1500$)

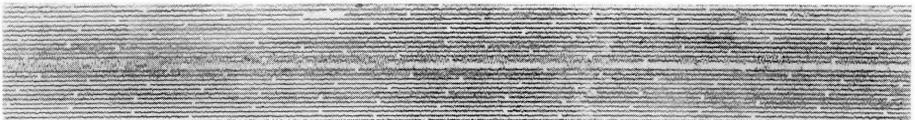


Photo. 3. Continuous trains of tremors of Nov. 30, 1958, recorded at Oiwake ($\Delta=7.6$ km). (Seismograph : Magn. $\times 3500$)

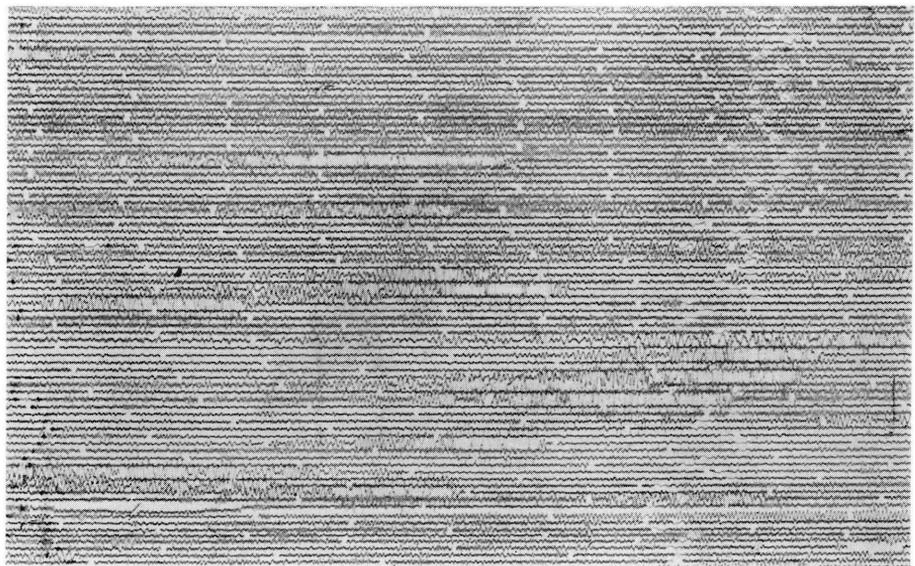


Photo. 4. Seismograms of the volcanic earthquakes and tremors preceded the major explosion of Nov. 10, 1958, recorded at Oiwake ($\Delta=7.6$ km). (Seismograph : Magn. $\times 3500$)

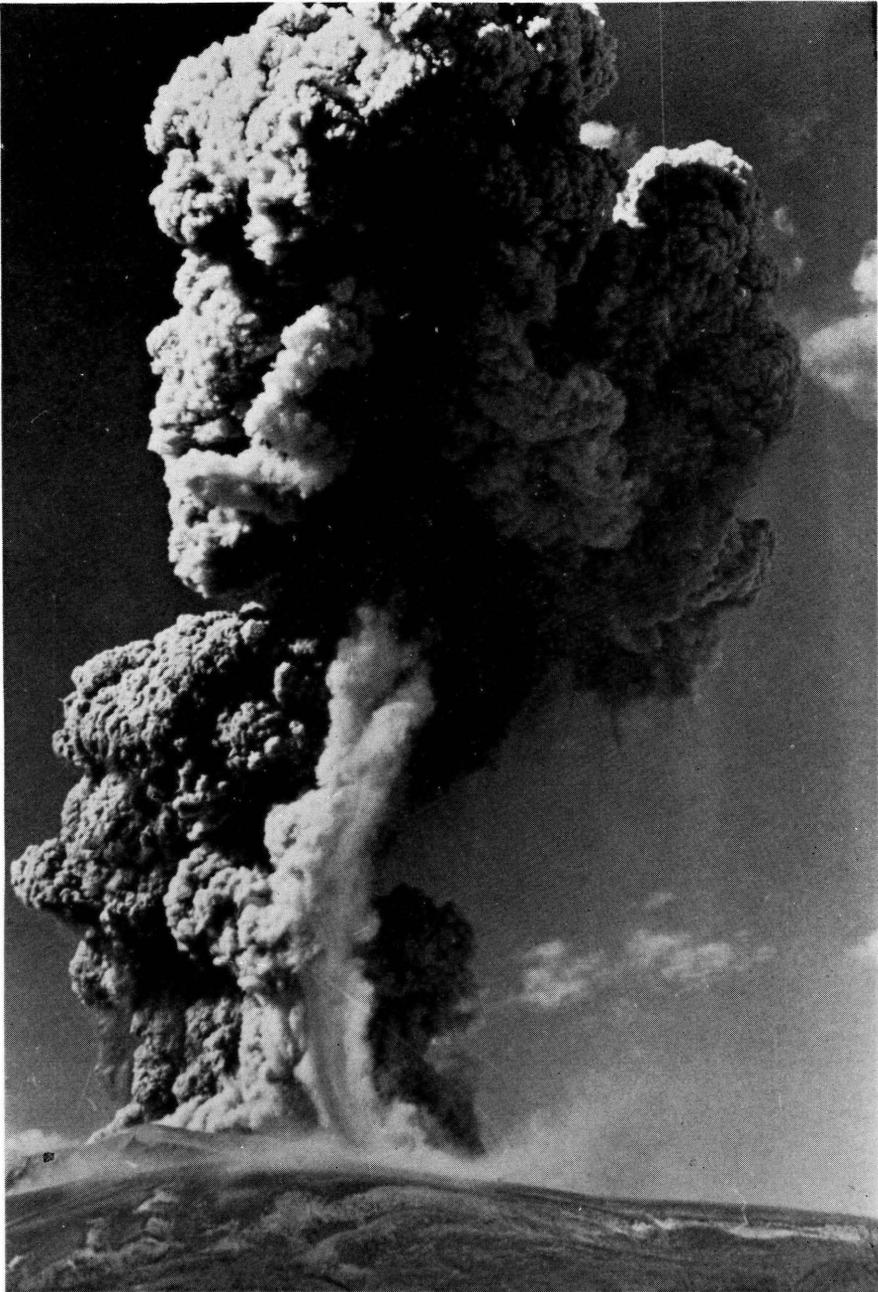


Photo. 5. The moderate explosion of Mt. Asama of Dec. 14, 1958.
(After M. Tsuchiya)