

1980年(9月28日)の口永良部島新岳の噴火(概報)*

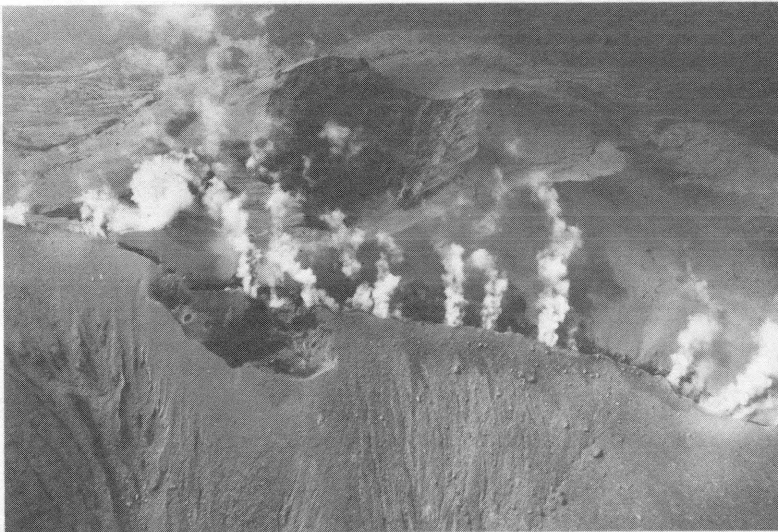
京都大学・防災研究所
東京工業大学・工学部
鹿児島大学・理学部

1980年9月28日5時10分頃、トカラ列島口永良部島新岳が噴火した。ただちに京大防災研・桜島火山観測所(地球物理学担当), 東京工大・工学部平林順一(地球化学担当)および鹿児島大・理学部小林哲夫(火山地質学担当)が調査班を編成して現地に赴いた。その調査概要を報告する。

1. 噴火の概況

固体噴出物を放出する活動は, 9月28日5時10分頃の1回のみで終了している。噴火時には新岳から約3 kmはなれた本村でも継続的振動(空振か?)を体感した報告がある。噴火の前には有感地震発生等の顕著な異常現象は観察されていない。

今回の噴火は, 新岳の東斜面を南北に走る割れ目で発生した。噴火後10月1日に現地踏査した結果と10月10日に撮影した空中写真(図1)をもとにして, 割れ目の位置を地形図上に投影した結果を図2に示す。



第1図 1980年9月28日口永良部島新岳の割れ目噴火

* Received Jan. 5, 1981

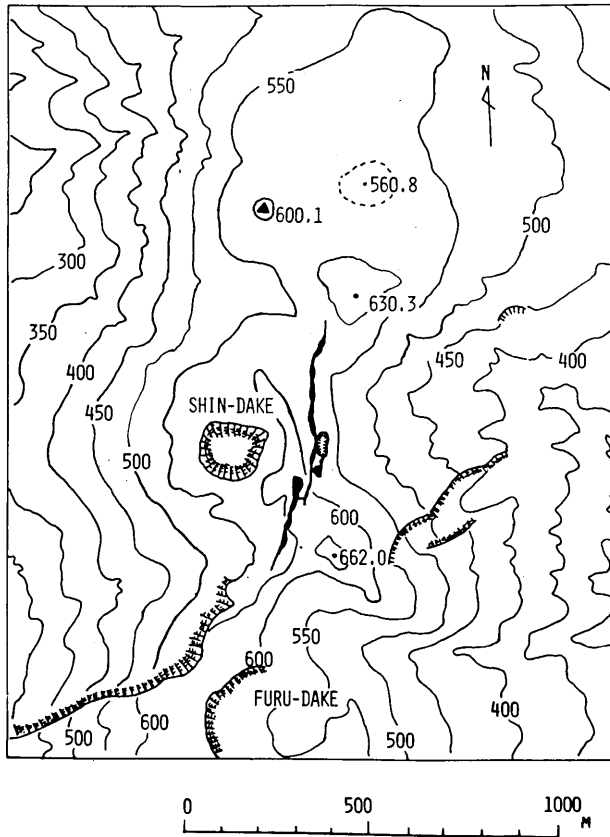


図2 噴火による割れ目の位置

割れ目の総延長は750~800mあり、幅は広い部分では10~20m程度である。昭和54年1月に国土地理院が撮影した空中写真においても、今回の噴火した割れ目と同一の場所に溝状の地形が認められる。このことから、昭和20年11月(あるいはそれ以前)の噴火時に生じた割れ目から再度噴火したものと考えられる。

新岳火口周辺および南西山麓を踏査し、まとめた噴出物の分布を図3に示した。火山灰は新岳の南西山麓に降下している。割れ目近傍では、東縁にはほとんど火山灰の堆積は認められないのに対し、割れ目の西側では0.5~1m厚の火山灰が堆積している。火山灰の分布は、噴火時の風況にのみ依存したと思われる。今回の調査からは、口永良部島内に降下した火山灰の量を見積ると $1 \times 10^5 m^3$ 程度となる。

噴石についてみると、新岳山頂付近では直径0.5~1mのものは割れ目から約50mの範囲内に、10cm以上のものは割れ目から300mの範囲内に落下している。山麓では、新岳の西南西約600mの地点で最大5cm、2kmはなれた海岸近くでも直径1cm程度の火山礫が落下していることが確認された。

また、1980年2月の調査¹⁾と比較して、新岳火口内においては、今回の噴火による火山灰が堆積している以外は、噴気個所および噴気量の変化は認められなかった。

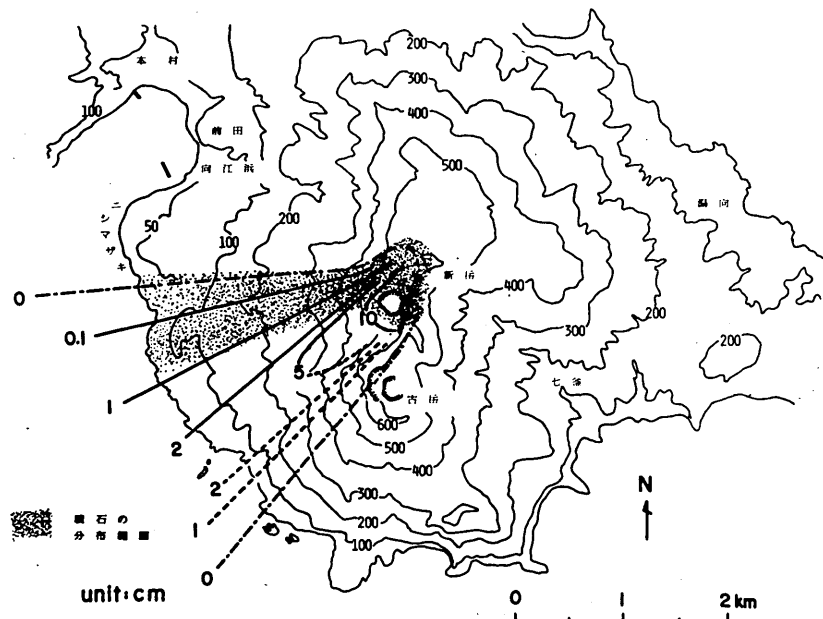


図3. 噴出物分布

2. 地震活動

1980年2月に実施した九州地区移動観測班の臨時観測の結果では、火口周辺の浅い部分に発生する地震活動が従来に比較して高い状態にあることが指摘されていた¹⁾。この時の地震観測網とほとんど同一の観測網を今回も配置した。観測点の位置、地震計、観測期間等を表1に示した。

表1. 観測点位置・地震計・観測期間

観測点	位 置				地震計 ($T_0=1.0 \text{ sec}$)		観測期間 1980年
	北緯	東経	高度	火口からの距離	成分	感度	
A点	30°26.6'	130°12.7'	390m	0.4Km	上下動1 水平動2	200 μ kine/mm	10月2日~10月19日
B点	30°26.9'	130°12.3'	120m	1.4Km	上下動1	100 μ kine/mm	10月9日~10月19日
C点	30°27.1'	130°12.5'	150m	1.2Km	上下動1	100 μ kine/mm	10月9日~10月19日

図4に、A点において最大振幅が250 μ kine以上の火山性地震の日別頻度分布を示した。図中黒ぬりはA型地震を、点線は過去の観測結果から推定される日別発生頻度の平均値を示している。A型地震は噴火直後に発生が多くみられ以後は減少している。B型地震は、台風による多量の降雨がみられた10月12日と15日に発生が高まっているが、消長を伴いながら減少したとみられる。観測期間の終り近くでは平均発生頻度を下回る日もみられる。

地震による放出エネルギーの変化を図5に示した。図中点線は前回までの観測から見積られた平均値であ

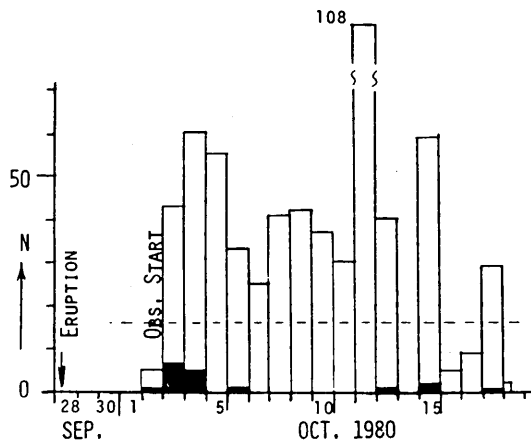


図 4. 日別地震発生頻度

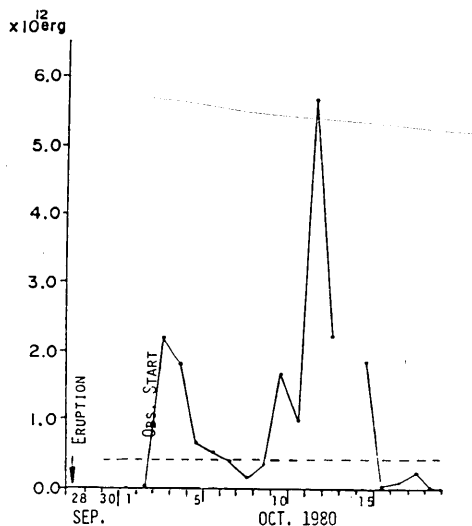


図 5. 地震の放出エネルギー/日

る。降雨の影響が10月12日～15日の間にみられる。10日～11日には若干エネルギーの放出が高まったが10月16日以降は平均放出レベルを下回っている。これらのことから噴火後の地震活動は多少の消長を伴いながら通常のレベルに戻りつつあるものと考えられる。

A型地震の震源分布を図6に示した。大部分が火口周辺に分布していることと深さが5 Km以浅であることが特徴となっている。震源が決まった地震は数少ないのでS-P timeの分布を図7でみると、大部分が島内に発生していて特に深い地震は見当たらない。

B型地震について、地震の到来方向を調べてみた。結果を図8に示したが到来方位は、割れ目の中央部から北端にかけて分布している。震動源は割れ目とみられる。なお、観測網と割れ目の相対位置から平面波の近似には難点があり、到来方位に関しては、震動源を割れ目と仮定して球面波として検定した。図8では、この検定の結果さらに補正して方位の収束がよくなり、図にみられるように割れ

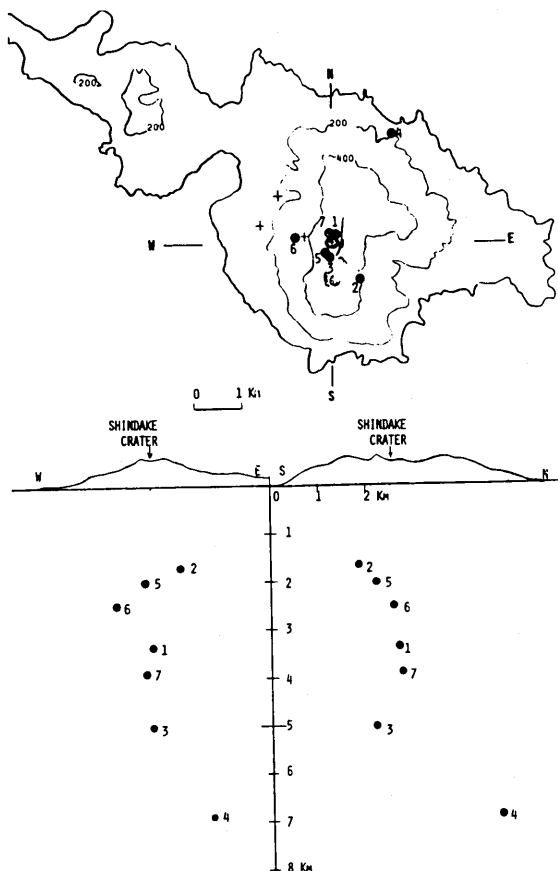


図 6. A型地震の震源分布

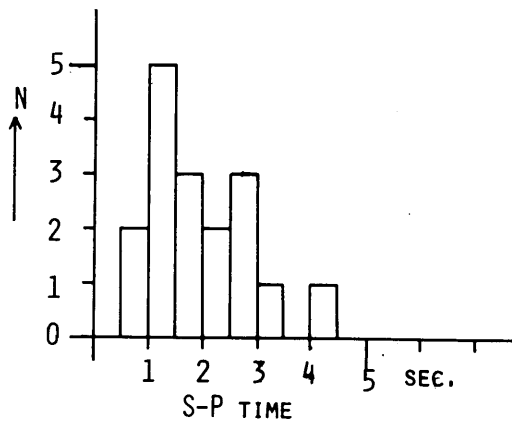


図7. S-P time の分布

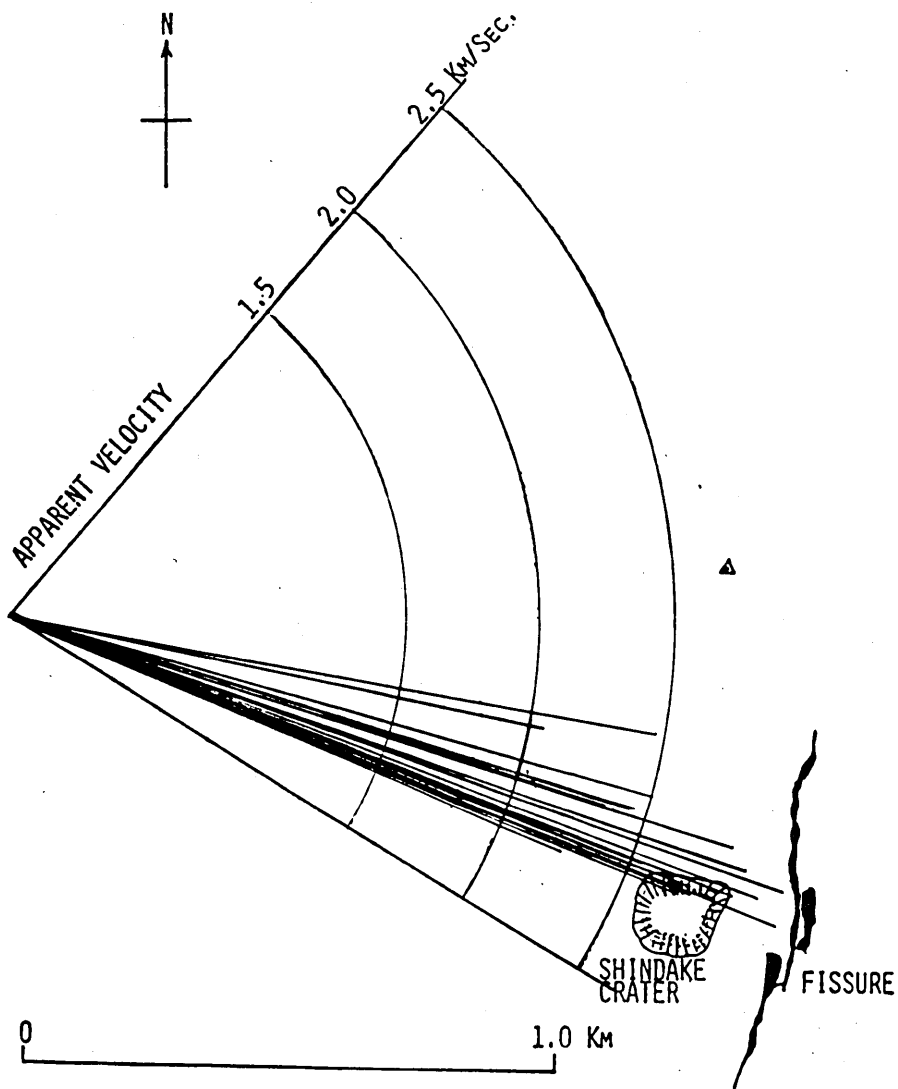
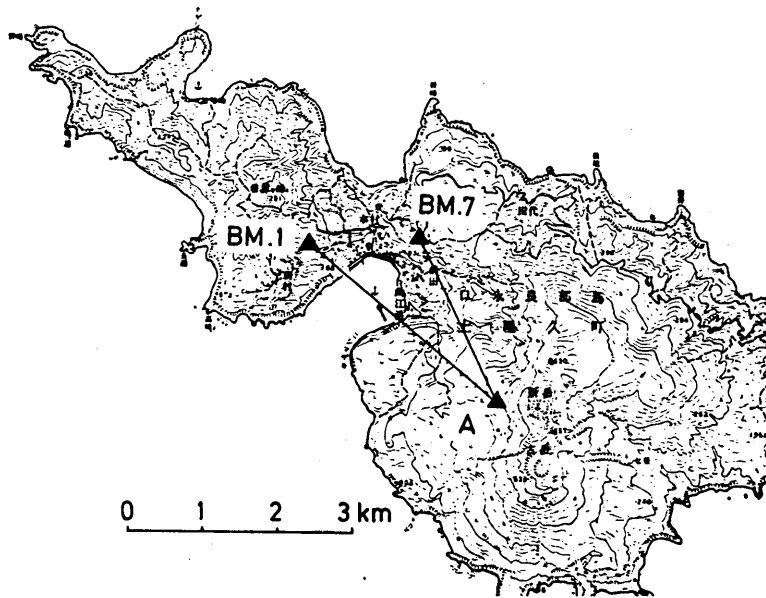


図8. B型地震の到来方位と見かけ速度分布

目の中央部に到来方向が集中し、ついで北側に分布している。このことからB型地震の発生状態からは北側の割れ目の方が南側より活発ようにみられる。

3. 測地学的調査

口永良部島では、今までのところ地盤変動の測定はなされていない。今回の噴火を契機に新岳山体の地盤の変動を把握する目的で、辺長測量および鉛直角測定を実施した。図9に、測線および測定値を示した。今回の鉛直角測定の高法定数差はほぼ10"以内におさまっている。再測において同程度の精度を保てば、20 cm以上の高度変化を検出できることになる。



1980年10月10日測定

測 線	斜 距 離	仰 角 (高法定数差)
BM. 1 → A	3 228,673 m ±0.001 m	4° 02' 46.6" (10.8")
BM. 7 → A	2 304,794 m ±0.001 m	7° 05' 39.6" (6.2")

図9. 測線および測定値

4. 地球化学的調査

(1) 火山ガス

今回の活動は新岳山頂に生じた割れ目噴火であり、深い割れ目の底からガスが噴出しているため、通常

の噴気孔における火山ガス採取方法での採取は困難であった。そこで比較的噴気量の多い割れ目をえらび約3m下までゴム管をおろし、ポンプを用いてアルカリ液に噴気ガスを吸収させて採取した。

このため、火山ガス中のH₂O、R-ガス(Ar, H₂N₂など)は測定することは出来ず、採取し得た酸性ガスの各吸収量の総和からそれぞれの百分率を求め表2に示した。同表によればHClはほとんどなく、H₂S0.2%に対しSO₂が40.5%と著しく多く、こ

表2. 火山ガス分析値(V%)

Temp.	HCl	SO ₂	H ₂ S	CO ₂
97.2℃	<0.01	40.5	0.2	59.3

れまでの温度によるガス組成の分類から考えると組成的にはかなり高温型のガスであるにもかかわらず採取地点での温度は97.2℃と著しく低い。またHCl

は採取ガス中にはほとんど含まれていないが、これは噴出火山灰が相当水分を含んでいたこと、および

後述の火山灰水溶性成分にClが著しく付着していたことなどから、ガス中のHClは噴火前地下に存在していたと考えられる液相に溶解移行し、ガス中から取り去られたためとも考えられる。

(2) 固形噴出物およびその付着成分

噴火直後に採取した火山灰および岩片について粉末X線回折測定を行ない、その鉱物組成を同定した結果を表3に示した。噴出物には石英、クリストバライト、トリジマイト、長石などの通常の造岩鉱物のほ

表3. 噴出物の鉱物組成

	Q	Cr	Tr	F	An	G	Al	P	K	H.H	Mo	Py
NO. 1	○	○	○	○		○	○	○	?			
NO. 2	○	○	○	○	○	○	○	○				
NO. 3	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
NO. 5 (Rock)		○					○					
NO. 7	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	?
NO. 11 (Rock)		○	○	○								
NO. 101	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	?

Q : 石英 An : 硬石膏 K : カオリン
 Tr : トリジマイト G : 石膏 H.H : 加水ハロイサイト
 Cr : クリストバライト Al : アルーナイト Mo : モンモロロナイト
 F : 長石 P : パイライト Py : パイロフィライト

かに硫酸塩鉱物として硬石膏、石膏、硫化物として硫化鉄が含まれており、またカオリン、加水ハロイサイト、モンモロナイト、パイロフィライトなどの粘土鉱物も含まれていた。今回の噴出物は、その噴出状況およびその鉱物組成などから考えるといずれも既存の岩片と変質二次鉱物のみで溶融マグマから直接供給されたと思われる新鮮な噴出物は見あたらなかった。

これらの噴出物のうち火山灰に付着した水溶性成分を調べるため、火山灰約15gに水150mlを加え70℃で20時間の抽出を行い、この液を用いて各成分を分析した。得られた結果を表4に示したが、これ

表4. 火山灰の水溶性付着成分 (mg/Kg)

Sample	pH	Na	K	Ca	Mg	Fe	Al	Mn	Cl	SO ₄	SiO ₂	Cl/S
No. 1	3.12	443	384	4070	563	1160	264	46.2	1490	14020	89	0.2
No. 2	2.82	795	113	4410	1470	1390	460	111	6640	14310	86	1.2
No. 3	3.26	766	94	4080	1140	936	187	103	4000	13070	65	0.8

によれば抽出液の pH は 2.8~3.3 で酸性を示した。一方水溶性成分のうちで Cl は 1490~6640 mg/Kg , SO₄ は 13,070~14,310 mg/Kg と著しく多量に付着しており、それぞれの Cl/S のモル比を計算すると 0.29, 0.83, 1.26 であった。この値は最近活動した新潟焼山 (0.13), 草津白根山 (0.06) のようないわゆる水蒸気爆発の値よりは大きく、桜島、有珠火山などの値と同程度のものであり、これは高温型あるいはマグマ性の値に属するもので、前述の火山ガスの組成と併せ考えても今回の活動は単なる水蒸気爆発とは考えにくい。

(3) これまでの結果、火山ガスの組成が SO₂ > H₂S でかなり高温型のものであり、火山灰付着成分の量が多く、また Cl/S の値が大きいこと、ならびに固形噴出物中にはモンモリロナイト、カオリン、ハロイサイトなどの二次変質物を多く含んでいることなどから考えると、少なくとも地球化学的見地からは 1979 年に活動した木曾御岳火山の噴火様式に類似していると言えよう。

5. 火山地質学的所見

放出岩塊は、割れ目火口の周辺数 100m 以内に集中しているが、風下である西側へは、より遠方にまで分布している。火口近傍には径 2 m をこす岩塊もあるが、多くは数 cm ~ 50 cm 大である。その表面は必ず青灰色の火山灰によって被膜されており、他の岩塊との識別が容易である。岩質はすべて斜長石斑晶にとむ普通輝石・シソ輝石安山岩であるが、薄片ごとに斑晶の量比や組織が異なる。さらに、岩片ごとの変質の程度も異なり、完全に珪化した岩片もある。また火砕岩片も存在することから、これら岩塊はすべて、新岳あるいはその基底をなす山体の構成物から由来したものであることは明らかである。なお岩塊表面に付着した火山灰には、加熱された形跡は認められず、放出時の岩塊の温度は、高温ではなかったと推定される。

火山灰は、割れ目火口の西方のみに分布しており、東側には、ほとんど堆積していない。亀裂から山頂付近は、約 1 m の層厚であるが、離れるにつれ、急速に薄層化する。この火山灰層は、性質を異にする二層構造をなしている。下部層は、その最下部に岩片や火山豆石が濃集しており、normal grading を示す。一方、上部層は、水分により火山灰が凝集した粒子の集合体であり、均一な細粒のおこし状をなしている。そのため、みかけ比重は、0.7 g/cm^3 と小さい。この火山灰粒子は、ある場所では、風により運搬され、地表の岩石の風上側のみ付着していること、また、火山灰層の表面には、サンクラックが発達していることから、非常に湿った火山灰粒子であったと推定される。

図10は、分布主軸、海拔 380m 付近で採取した上、下部層の粒度分析結果である。上部層は、下部層にくらべ細粒物質にとむことがわかる。なお火山灰には、多種類の粘土鉱物が含まれており、今回の火山灰の多くは、地下で熱変質をうけた類質物質が地表にもたらされたものであることがわかる。

以上のことから、噴火の推移を次のように推定した。

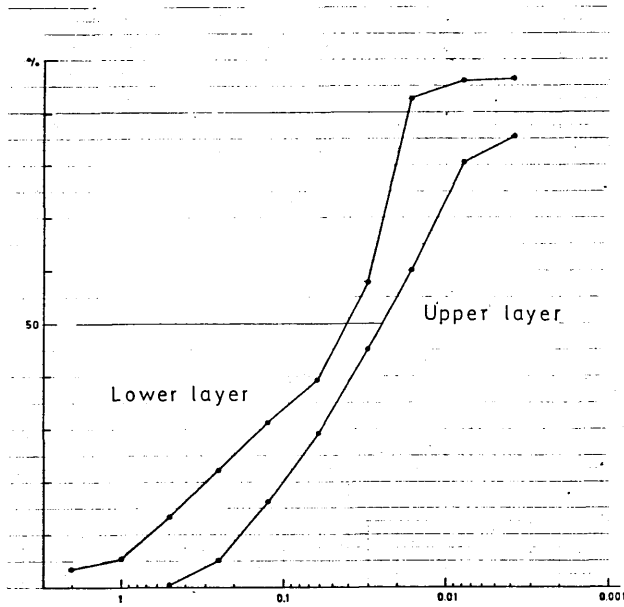


図 10. 噴出物堆積層中の粒度分布

まず割れ目火口から高い噴煙柱が立ちのぼり、火口周辺には、大小の岩片が堆積した。噴煙柱はしだいに西方になびき、小岩片、火山豆石、火山灰を降らした。その後、噴火様式が変化し、より湿った火山灰が、比較的静かに噴出するようになった。凝集し粒状となった火山灰は、風向きにしたがい、山の斜面をほうように運搬され、地表面に付着するような型式で堆積した。そのため、火口近傍では他とくらべ、著しく厚い火山灰層が形成されたのであろう。

参 考 文 献

- 1) 京都大学防災研究所附属桜島火山観測所(1980): 口永良部火山の地震観測, 噴火予知連会報, 19, 42-46.