

## 17. 昭和14年10月櫻島火山の小噴火

地震研究所 {津屋弘達  
                  {水上武

(昭和15年1月15日發表—昭和15年3月20日受理)

### 緒言

昭和14年10月26日午前3時頃、南九州の櫻島火山が突如として爆發的活動を始め、其後翌月の上旬に互つて小噴火を頻繁に繰返した事が報ぜられた。筆者等は同年12月8日から3日間其噴火現場を調査し、それと同時に同火山の地質の一斑を觀察し、又地磁氣伏角の測定を行つた。地磁氣伏角の測定は勿論今回の噴火に直接關係した異常の有無を確める目的ではなく、筆者の一人(水上)が淺間火山に於て得た同種の測定の結果と比較し、又將來櫻島が噴火する様な事があつた場合に、同種の測定を行つて今回の測定結果と比較せんが爲の備へとして行つたものである。

筆者等が調査に赴いた當時は噴火が既に終つて1ヶ月餘も經過した後であつて、噴火現象其ものは既に全く見られなかつた。然し、噴火の跡の調査に依つて、筆者等は今回の活動の特質、規模等を大略知り得たのである。即ち、調査結果から判斷すると、今回の活動は凡ての點に於て大正3年の大噴火とは勿論殆ど比較にならぬ程小規模であつたのであるが、新しい赤熱熔岩の抛出、噴火熱雲の下降等の現象を伴ひ、大正3年以降最近まで殆ど沈靜状態を維持してゐた同火山としては多少注目し得る噴火であつたと考へられる。

本研究は主として文部省科學研究費を以て達成されたもので、其中で津屋は地質及び今回の噴火に關する事項を、水上は地磁氣伏角に關する事項を夫々分擔してゐる。

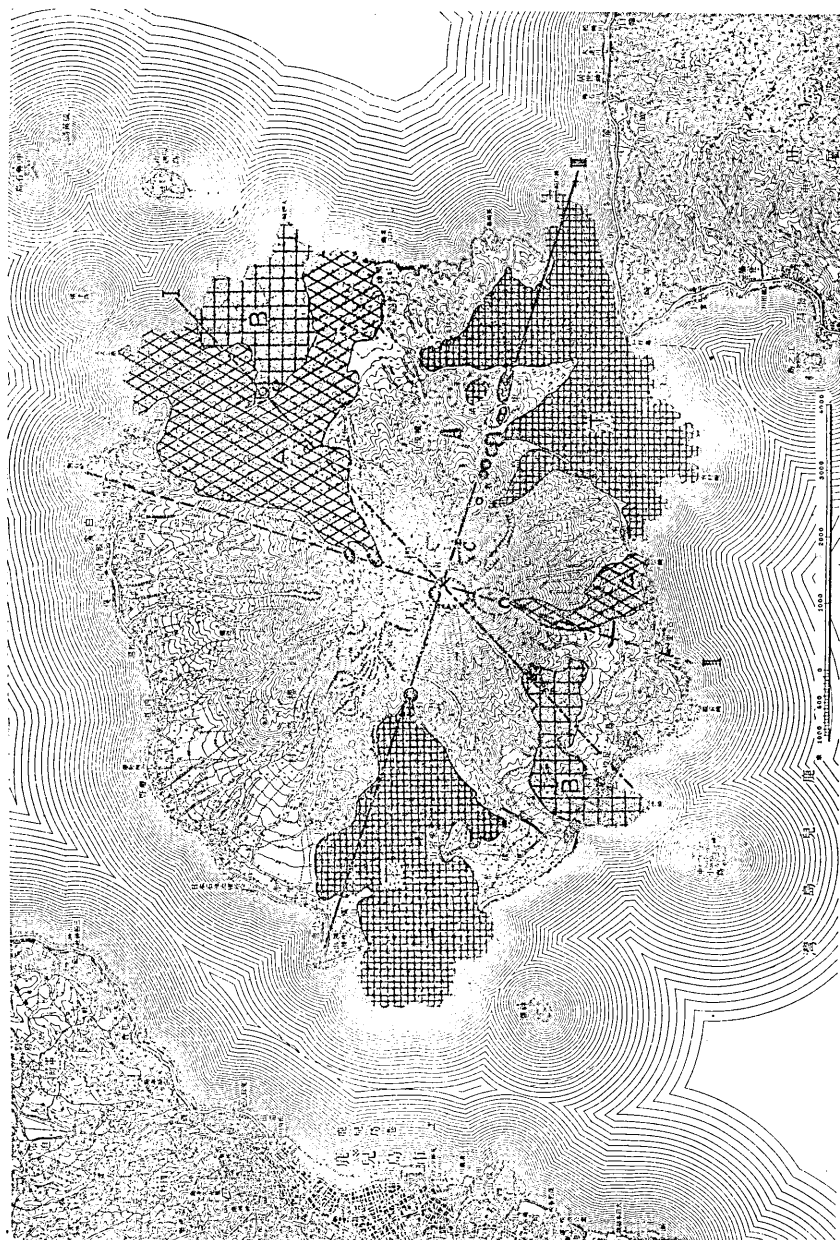
### 櫻島の地質及び構造概説

櫻島は鹿兒島灣内の北部に在り、西方の薩摩半島とは幅約2.5 km、深さ50 m内外の海峡に距てられて鹿兒島市の海岸に相對し、東方の大隅半島とは管ての瀬戸海峡を埋めた大正3年噴出の熔岩流に依つて戸柱鼻海岸に於て僅かに陸続きになつてゐる。海面上の基底直徑約10 km、中央山頂部の高さ1000 m餘に達する其全地域は火山噴出物のみから成り、薩南の諸火山島及び阿蘇以南の九州本土上の諸火山を含む所謂琉球火山帶上の主要なる活火山の一つを形成してゐる。

同火山は本邦火山の中では最もよく研究されたものの一つで、本間博士<sup>1)</sup>に依つて編纂されてゐる様に、其噴火現象、地質、岩石等は既に多くの人々に依つて觀察され、特に其地質及び岩石は小藤博士<sup>2)</sup>及び山口學士<sup>3)</sup>に依つて調査研究された。然し、今回

1) 日本火山學會編 日本火山誌 (1) “櫻島” 火山 2 (昭和10年), 176.

2) B. Koro, “The Great Eruption of Sakura-jima in 1914”, *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ., Tokyo*, Art. 3, 38 (1916), 221.



第1圖 櫻島地形圖, 文明(1463~76), 安永(1779), 大正(1914)の各期噴出の熔岩分布と推定地裂線を示す. B 文明熔岩, A 安永熔岩, T 大正熔岩, I 文明噴火地裂線, II 安永噴火地裂線, III 大正噴火地裂線, C 昭和14年9月噴火地點.

の短時日の調査に際しては是等を詳しく観察する事は出来なかつたが、観察し得た範圍のみに就いても、今後尙地質學的並に岩石學的に一層研究を要する事項が少なくない様である。

**基盤の地質及び構造** 櫻島火山の直接の基盤は小藤博士に依つて“plateau formation”, 伊原技師<sup>3)</sup>に依つて“火山灰砂層”と夫々呼ばれた地層で、櫻島地域では其西岸の袴腰に一小丘を成して露出するのみであるが、同火山に近い鹿兒島灣内の沖小島、神瀬、燃島、江ノ島等を構成し、更に遠く大隅、薩摩の兩半島に於ては中世層(白堊紀層?)、花崗岩、第三紀層等を蔽つて廣大なる臺地を形成してゐる。此地層は火山灰、火山砂礫、輕石等を主とし、所謂灰石或は泥熔岩を多量に伴ひ、且つ屢々海棲介化石を含む事實から、恐らく洪積世初期頃に活動した海底火山の噴出物と考へられてゐる。松本學士<sup>5)</sup>は此火山を始良火山と呼び、櫻島以北の鹿兒島灣を其噴出中心とし、是を阿蘇の外輪山や鹿兒島灣南部を以て代表される揖宿火山の大カルデラと同じ成因の陥没カルデラと見做した。

始良火山から噴出した灰石或は泥熔岩は輕石質、黑曜石質、球顆岩質、緻密石質、凝灰質等種々雜多の岩質を示し、山口學士に據<sup>6)</sup>ると、斜長石流紋岩、石英安山岩、粗面安山岩等の成分を有するものである。櫻島の袴腰には斯様な灰石は見られないが、基底近くに無層理の輕石層が在り、其上を灰色の火山砂礫層が不整合に蔽ひ小藤博士に據ると、其中に介殼層を有する。櫻島と大隅との接する戸柱鼻では、自動車道路に沿ふ斷崖の最下部に成層した灰色乃至赭褐色の凝灰岩及び火山角礫岩層が在つて、殆ど水平か或は僅かに南方に傾き、其上に板狀節理の發達した緻密な輝石安山岩熔岩が露出してゐる(第8圖)。同熔岩は戸柱鼻背後の早崎(第9圖)の上部を構成する流紋岩質灰石類より舊期の噴出物で、始良火山カルデラの周邊の所々に分布する輝石安山岩類の一部と考へられる。是等の輝石安山岩類が凡て始良火山の噴出物ではない様であるが、灰石類の噴出以前に輝石安山岩類の噴出が同火山地域に行はれた事は、既に松本學士<sup>7)</sup>の注意した様に、阿蘇カルデラの周邊に於て所謂阿蘇熔岩の噴出に先立つて輝石安山岩類が噴出した事と同様である。

始良火山が揖宿火山、阿蘇外輪山等と共に何れも灰石と呼ばれる特殊な中性乃至酸性の熔岩を多量に噴出し、且つ巨大なカルデラを有する事實は、少くとも是等の火山では灰石の噴出とカルデラの形成との間に何等かの成因的關係の存在する事を示すもの様である。Van Bemmelen は北スマトラのトバ湖(L. Toba)を圍むカルデラを volcano-tectonic origin<sup>8)</sup>のものであると考へ、彼の所謂“emptying out-breaking down”

3) 山口鎌次「櫻島火山熔岩類の化學的研究」、其他。地質學雜誌 34 (昭和2年), 1, 381, 461, 479; 35 (昭和3年), 157, 195, 241.

4) 伊原敬之助「鹿兒島圖幅地質説明書」(昭和4年).

5) 松本唯一「阿蘇火山に就いて」地質學雜誌 40 (昭和8年), 381; 「揖宿火山の輪廓」前同 42 (昭和10年), 316; 「始良火山について」地理學評論 9 (昭和8年), 614.

6) 山口鎌次「北部鹿兒島灣近郊に於ける灰石類の岩石學的研究」地質學雜誌 40 (昭和8年), 377.

7) 松本唯一「阿蘇熔岩の分布」地理學評論 11 (昭和10年), 115, 229.

8) R. W. van BEMMELEN, “The volcano-tectonic origin of Lake Toba (North Sumatra), *De Mijnningieur*”, 6 de Jaargang (1939), 126.

theory<sup>9)</sup> を以てそれを説明してゐるが、此カルデラの形成と其前後に行はれた火山活動との關係が始良火山、阿蘇火山等の場合に似てゐるのは注意すべき事實である。即ちトバ地方では、更新期の始め頃に先づ輝石安山岩類 (pre-Toba andesites), 次いで酸性熔岩及び酸性凝灰岩 (Toba tuffs), 最後に更新期末乃至現世に再び輝石安山岩類 (post-Toba andesites) が順次噴出し、 $2000 \text{ km}^3$  に達する酸性凝灰岩の爆裂的噴出 (Toba eruption) に次いでトバカルデラが形成されたのであつて、此火山活動の過程は恰も阿蘇火山、始良火山等に於て、最初に輝石安山岩類、次に中性乃至酸性火山岩に屬する多量の灰石、最後に阿蘇中央火口丘群、櫻島火山等を構成する輝石安山岩類が順次噴出し、カルデラの形成が灰石の噴出に次いで行はれたのと規を一にしてゐる。トバに於ては、第三期の輝石安山岩類はカルデラ周縁の Sibajak-Pintau 火山其他を形成し、第二期のトバ噴火の繼續と考へられる酸性熔岩がカルデラ内に噴出して Poesoek-bookit 火山其他を形成した。阿蘇火山、始良火山等の第三期の輝石安山岩類はカルデラ内に噴出して火口丘を形成したが、阿蘇に於てはそれに先立つて石英安山岩、流紋岩等が噴出し、千里ヶ濱火口丘群<sup>10)</sup> を形成したのである。又、トバ湖中の Samosir 島及び Prapat-Porsea 半島はカルデラの陥落後に再び隆起した地塊の一部であり、始良カルデラに於ては、櫻島の袴腰はカルデラ陥落後に隆起し、燃島も亦安永噴火の當時實際に海底から隆起した地塊である。

カルデラの成因説には色々あるが、上述の様に始良カルデラは阿蘇カルデラと共に種々の點に於てトバカルデラに類似し、van Bemmelen の “emptying out-breaking down” theory を以て一應よく説明される様である。即ち始良火山では、多量の灰石の噴出に因つて、同物質を供給した中性乃至酸性岩漿の底盤體 (batholithic mass) の上部が空隙と成り、底盤體の屋根に當たる地殻上層が其空隙中に陥落した結果、直徑  $20 \text{ km}$  に達するカルデラが生じ、其後底盤體下部の岩漿の上昇に因つて、カルデラ内に陥落した地塊の一部が押上げられて、袴腰、燃島等と成り、又櫻島火山が形成されるに至つたと考へられる。小藤博士が述べてゐる様に、灰石を伴ふ “plateau formation” が  $1650 \text{ km}^2$  の地域を蔽ひ、 $100 \text{ m}$  の厚さを有するものとすれば、其全容積は  $165 \text{ km}^3$  である。又始良カルデラが  $20 \text{ km}$  の直徑を有し、上下に  $430 \text{ m}$  だけ變位してゐるとすれば、同カルデラの陥没した容積は  $129 \text{ km}^3$  である。始良火山のみから噴出した火山灰砂及び灰石の容積及びカルデラの實際の陥落量は勿論上に擧げた數量とは遙かに異なるものかも知れないが、両者は略同程度の量のものであると見られる。

山口學士に據ると、北部鹿兒島灣近郊の灰石類は熔岩流でなく、同地方の臺地を構成する火山灰砂の堆積層中に貫入した岩床及び岩脈である。灰石類の全部が斯る貫入體であるとは考へ難いが、假りにそれが事實としても、此事實は始良火山の存在を否定するものではなくて、同火山が中心噴火よりもむしろ所謂 “屋根破り” 式噴火 (de-roofing eruption) に近い一種の火山活動様式を以て形成されたと考へるに好都合の材

9) R. W. van BEMMELEN, “Het caldera probleem (with Engl. summary)”, *De Mijn-ingenieur*, 10 (1929), 101.

10) 迎三千壽「阿蘇中央火口丘群の地質」地質學雜誌 45 (昭和 13 年), 491; 本間不二男・迎三千壽「阿蘇中央火口丘群地質構造概報」火山 4 (昭和 13 年), 45.

料である。即ち、花崗岩乃至花崗閃綠岩質の成分を有する酸性岩漿の底盤體が地表に極めて近い地殻内に上昇して来て、先づ其頂上部の揮發成分に富む部分が底盤體の屋根を破つて爆裂的に地表に噴出し、厚い火山灰砂層として堆積した後に、更に同岩漿の一部が破れた屋根の部分から溢れて、先に堆積した火山灰砂層中に滲込む様に貫入したものと考へられる。山口學士<sup>11)</sup>は櫻島火山の抛出物中に見出された thread-lace scoria の一種が灰石と同源の花崗閃綠岩から生じたものである事を確めた。此事實は櫻島基盤の比較的淺い處に始良火山の根源を成す花崗閃綠岩質底盤の一部の存在する事を示すものであらう。酸性岩漿が多量に地表に噴出する場合に、其活動が“屋根破り”式噴火の型式を採つてゐる例は少くないのであつて、本邦に於ては、熊野酸性岩體<sup>12)</sup>、面河酸性岩體<sup>13)</sup>等の噴出がそれに該當してゐる。是等の火成岩體は何れも西南日本外帯中に在り、南九州も亦同帯の一部であるから、若し上に述べた推定に誤りがないとすれば、新生代以來西南日本外帯中の所々に於て行はれた酸性岩漿の活動様式に一脈の關聯があるものと考へられる。

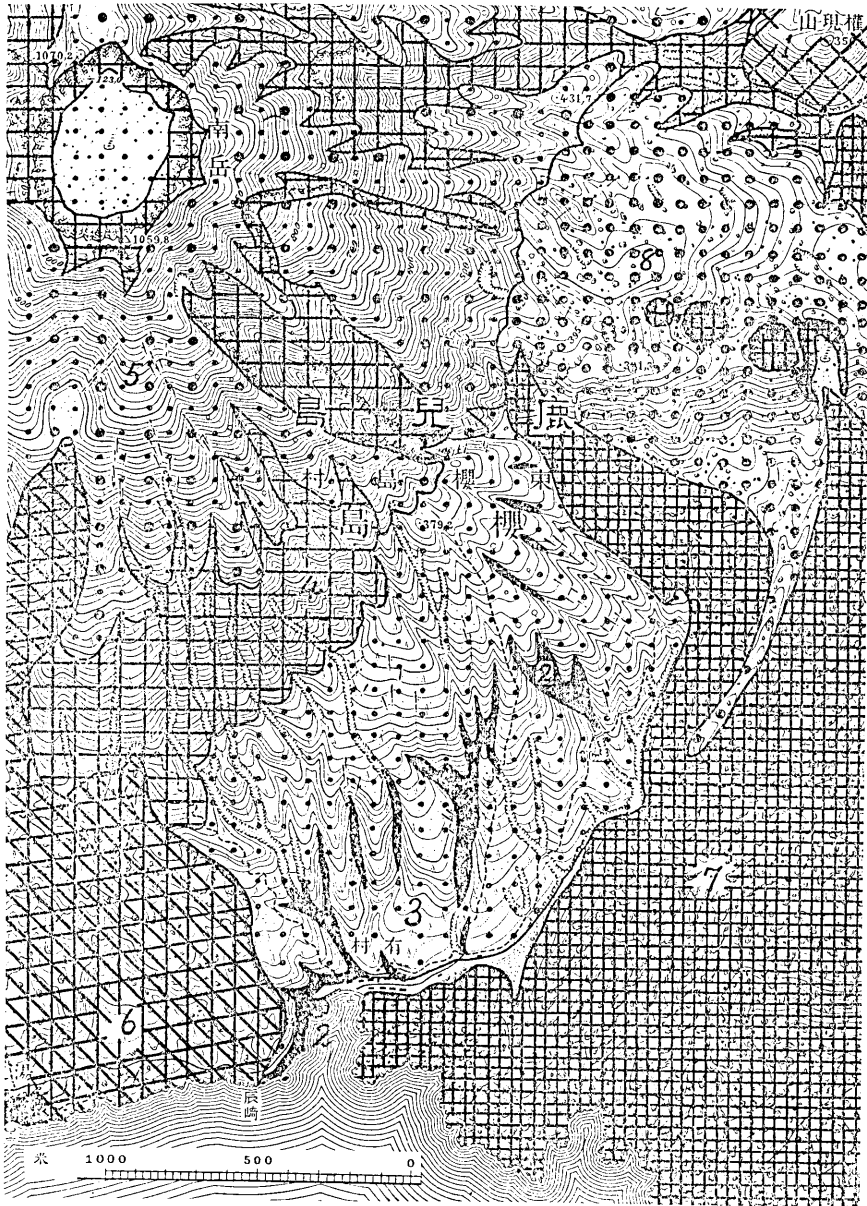
**櫻島の地質及び構造。** 櫻島火山が始良火山に對して岩漿成因上如何なる關係に在るかは未だ明かでないが、單に位置的には、前者は後者のカルデラの生成後、其南縁近くに噴出した輝石安山岩類を以て構成されてゐる中央火口丘と見られる。櫻島は島の南北兩半を夫々占める南岳と北岳との二つの圓錐丘の合體した複合火山(第 10 圖)で、是等は何れも化學成分上中性の複輝石安山岩類に屬する熔岩、集塊岩、火山砂礫等から成る成層火山である。

南岳と北岳との構造關係に就いては、兩者は相並んで同時に成長したものであるといふ考へと、前者は後者の山側から寄生的に成長した倚肩火山(overlapping volcano)であつたといふ考へとがある。其何れが正しいかは實地に就いて綿密に調査すれば斷定されるはずであるが、現在では未だ確められてゐない。然し、筆者が現在推定する所では、兩者は共通の最舊期噴出熔岩を土臺とし、其上に北岳、南岳が順次形成されたものの様である。南岳南麓の湯元から東方の臺地を形成する熔岩は同山最舊期噴出の南岳第一型熔岩と呼ばれてゐるもので、古里及び有村附近まで分布し、有村の北方山腹に於ては、海拔 400 m 近くまで厚い輕石層の下に露出してゐる(第 2 圖及び第 12, 13 圖)。北岳最舊期熔岩は山口學士に依つて北岳多孔質熔岩と呼ばれたもので、同山西側の海拔 400 m 附近のコラモト谷に於て厚い噴石層の下に露出してゐると云ふ。是等の熔岩は何れも複輝石安山岩で、同學士に據ると、南岳第一型熔岩は平均約 61% の  $\text{SiO}_2$  を、北岳多孔質熔岩は平均約 62% の  $\text{SiO}_2$  を含んでゐる。是等より新しい北岳及び南岳の噴出物は、大正熔岩を除けば、何れも平均約 64~67% の  $\text{SiO}_2$  を含むものである。従つて南岳第一型熔岩及び北岳多孔質熔岩が果して夫々の火山の最舊期噴出物であるとするれば、必ずしも同一の熔岩流とは限られないが、是等は略同期に噴出して櫻島火山の土臺を形成してゐるものと考へられる。

11) 山口鎌次「櫻島の噴出物スレッド・レース スコリアと其の起源に就いて」地質學雜誌 35 (昭和 3 年), 157.

12) 佐渡道隆「紀伊熊野酸性岩體に就て」地質學雜誌 40 (昭和 8 年), 25.

13) H. Tsuya, "On the Omogo Acidic Rocks", *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 13 (1935), 910.



第2圖 櫻島南岳東南部の地質略圖。1, 北岳熔岩。2, 南岳基底熔岩。3, 軽石灰砂層。4, 南岳及び中岳熔岩。5, 南岳火山拋出物。6, 安永熔岩。7, 大正熔岩。8, 大正噴火拋出物。

要するに、櫻島火山は始良カルデラの出現後、其内部に於て局部的に再び隆起したと考へられる火山灰砂層及び灰石類を基盤とし、最初に噴出した扁平な熔岩圓頂丘(其高さは現在の海面上 400m 内外)、次に噴出した軽石或は噴石の厚層、及び是等の上に乗る北岳及び南岳の各中腹以上の成層圓錐體から成立つて居り、南岳の中腹(海拔

400 m 附近) 以上の山體は北岳の倚肩火山體であらう。尙北岳と南岳との山頂間の鞍部に當つて、中岳と呼ばれる高まりが在り、其頂上に淺い皿狀の噴火口跡を有するが、是は恐らく南岳の發育途中に於て行はれた一時的の偏心噴火に因つて形成されたものに過ぎない。

北岳及び南岳の山腹には、地形或は構造上、寄生火山又は側火口と見られる部分が少くないが、其中で特に注目されるものは有史時代に 3 回の著しい噴火を起した側火口群である。即ち、應仁 2 年乃至文明 10 年(西曆 1478)の約 10 年に亙る大噴火の際には、櫻島の北東麓黒神村の北方及び南西麓野尻村の北東山腹に夫々側火口群が生じ、所謂文明熔岩が流出した。又安永 8 年(西曆 1779)乃至天明 1 年の約 4 年に亙る大噴火の際には、南岳の南微東中腹及び北岳の北東中腹に夫々側火口群が生じ、是等から所謂安永熔岩が噴出し、南麓及び北東麓に夫々流下した。更に大正噴火に際しては、南岳の西北西及び東南東腹に多數の側火口が生じ、是等から所謂大正熔岩が流出したのである。斯様に過去の 3 回の大噴火は何れも兩側噴火(bilateral eruption)であつて、其際生じた側火口の配列を見るに、文明側火口、安永側火口、及び大正側火口は南岳山頂火口を通じて  $N50^{\circ}E \sim S50^{\circ}W$ ,  $N20^{\circ}E \sim S20^{\circ}W$ , 及び  $N70^{\circ}W \sim S70^{\circ}E$  の 3 方向に引かれる直線上に夫々規則正しく並んでゐる(第 1 圖)。此事實から判断すると、櫻島の山體內には少くとも是等の 3 線を以て示される火山裂隙があり、過去 3 回の有史時代の大噴火に際し、地下の岩漿溜から夫々の火山裂隙中に恐らく岩脈狀に貫入した岩漿の一部が地表に噴出したものと考へられる。

**櫻島の皿石** 櫻島東側の大正噴火孔の一つ(大森博士の第一火口<sup>14)</sup>)には、後に述べる様に、現に尙噴氣孔が活動してゐる。筆者等はその噴氣孔附近に於て所謂“阿蘇の皿石”と全く同一の形態を有する皿石を多數に見出した。

阿蘇の皿石は外觀黑色乃至褐色の薄い外皮に蔽はれ、宛かも淺い皿或は盆の縁の様な高まりを周邊に有する略扁平な岩片である。管ては此の皿石は一種特別の火山抛物と考へられ、噴火口内に在つた熔融熔岩が噴火の際に、それ自身熔岩滴として或は火口壁を構成する岩石の破片を包んで抛出され、地上に落下する際の衝撃及び反動によつて扁平となり、且つ周邊に高まりを生じたものであると説明されてゐた<sup>14)</sup>。

然るに、南葉學士<sup>15)</sup>は皿石の産狀、外觀、顯微鏡的組織、化學成分等を研究し、それが上述の様な成因の火山抛物でない事を明かにした。即ち、皿石の核心部は一般に熔岩片、火山礫、火山礫、凝灰岩片等であるが、其外殻部は熔岩の固まつたものでなく、主として火山灰微粒と膠狀珪酸との凝結した累層である事が確められ、且つ斯る火山灰と膠狀珪酸とから成る外皮は單に自然の皿石のみならず、阿蘇中岳噴火口附近に在る人工的の陶器、ガラス瓶等の破片更に石塔、石碑等の表面にも附着してゐる事が見出された。是等の事實に基いて、南葉學士は皿石の成因を次の様に考へた。阿蘇噴火口の様な熱湯を湛へ硫質瓦斯を噴出する所に於ては、同瓦斯から生ずる硫酸がその接觸した火口壁の熔岩又は火山灰の分解によつて中和され、適當な水素イオン濃度

14) H. HARADA, "Sara-isi" or Dish-Stone of the Volcano Aso", *Proc. Imp. Acad.*, 3 (1927). 539.

15) 南葉宗利「阿蘇火山活動の特異性と皿石」地球物理 3 (昭和 14 年), 89.

に達すれば、膠狀珪酸の生成を促がす。皿石の外皮は、火山爆發に際して、斯る膠狀珪酸が火山灰と共に飛散し、地上の岩片に長年月の間に反應附着し、脱水硬化して生じたものである。又硫酸が同様に飛散して地上の岩片に附着すれば、その岩片の表面を分解して膠狀珪酸の皮膜を生成し得る。

筆者等が櫻島に於て見出した皿石の外皮は阿蘇皿石のその様には未だ硬化してゐないが、明かに微細な火山灰砂と膠狀珪酸との凝結物で、硫質噴氣孔附近に散在する岩片の表面に現に生成されつつあるもので、上に述べた皿石の成因に關する南葉學士の考への正しい事を示す一例となるであらう。然し、斯様に阿蘇の皿石に類するものは櫻島に見出される他に、信濃の淺間山にも産するのであるから、皿石の産出のみを以てしては、南葉學士の述べてゐる様な阿蘇火山の特異性を論ずる事は出来ない。皿石の成因に關する同學士の考へが若し正しいとすれば、硫質噴氣孔の存在する所で、その硫質瓦斯と水蒸氣とから硫酸が生じ、核心となる適當な岩片に附着し、膠狀珪酸を生成し得る所では、皿石は恐らく容易に形成されるものと考へられる。

### 櫻島の大正噴火以後最近までの活動狀況

櫻島火山の大正 3 年の大活動及び其以前の有史時代の噴火に就いては既に多くの報告があり、茲に更めて述べる必要がない。大正 3 年の噴火は 1 月 12 日に始まり、同月から翌月に亘つて最も激烈で、同年 6 月頃になつて大略沈靜に歸したのであるが<sup>16)</sup>、東側熔岩流の先端の活動<sup>17)</sup>は、翌年 4 月頃まで續いたもの様である。

其後約 20 年間、同火山は南岳の山頂火口及び山腹の數ヶ所に於て多少の噴氣作用を續けてゐたのみで、噴火或は爆發と呼ばれる様な活動を全く休止してゐた。其間櫻島近傍の地盤は大正 3 年の噴火と密接な關係を以て起つたと考へられる著しい沈降から隆起に變じ、昭和 6 年頃には既に其沈降量の大半が恢復されたかの様な變動を示した<sup>18)</sup>。

然るに、昭和 10 年 9 月 16 日頃から毎日數回の火山性地震が櫻島に起り、遂に同月 20 日午後 6 時頃南岳が噴火を始め、翌月 14 日頃まで間歇的に活動した。此活動は南岳の山頂噴火口の北東壁の下部に生じた小噴孔に於て起つた爆發的噴火で、主として同火山の南西麓方面に火山灰を降らした。當時、南岳東側の大正 3 年噴火の際熔岩を流出せしめた所に於ても、周圍約 2 町の噴火口が活動したと云ふ<sup>19)</sup>。

鹿兒島測候所の報告に據ると、昭和 10 年の活動があつてから後、南岳の噴煙は斷續的に行はれ、特に昭和 14 年になつて顯著となり、同年 5、6 月頃から其噴出量を増してゐた様である。また同年 3 月頃から、南岳山腹の各所に於て、草木が枯死する程度に地熱が上昇してゐたと云ふ<sup>20)</sup>。

以上に述べた様な經過から察すると、櫻島は昭和 10 年頃から其活動的狀態を多少地表に表はす様になり、昭和 14 年になつて其狀態が一層顯著に現れるに至つたと見

16) 日本火山學會編 前掲 (昭和 10 年)。

17) 山口鎌次 前掲 (昭和 2 年)。

18) 宮部直巳「櫻島近傍に於ける地殼の變動に就て」震研彙報 12 (昭和 9 年), 471。

19) 火山消息 (櫻島). 火山 2 (昭和 11 年), 355。

20) 氣象要覽 482 (昭和 14 年), 1240。



られる。而して、阿多學士<sup>21)</sup>に據れば、今回の噴火の四日前の昭和 14 年 10 月 22 日には、南岳頂上火口の南陽に小噴孔が生じ、鹿兒島から二條の噴煙が見られ同月 25 日には山頂からの噴煙が異常に多量であつた。然し湯之村役場員の談に據ると、次に述べる今回の噴火の直前には、昭和 10 年及び大正 3 年の噴火の場合の様な火山性地震は一度も感ぜられず、鳴動も亦聴取されなかつた。又大正噴火の際には、既に其前年から黒神、有村等の温泉に異常が認められ、特に同噴火の直前には、當時の有村の海濱に在つた温泉は温度高まり、1m 程も噴騰し、島の北西岸に位する西道の海濱に在つた冷泉も亦噴騰したのであるが<sup>22)</sup>、今回の噴火の直前には、古里温泉<sup>23)</sup>に格別の異常は認められなかつた。

### 昭和 14 年 10 月の櫻島噴火

**噴火の経過** 阿多學士に據ると、昭和 14 年 10 月 26 日、西部防空演習當日の夜半、大隅垂水地方にて監視に従事してゐた青年達は異常な音響を聞き、櫻島に火柱の上るのを見た。是は同日午前 2 時 30 分頃に起つた今回の噴火の最初の爆發で、其後爆發は頻々と起り、翌 11 月 13 日頃に至つて殆ど沈まつたのであつて、鹿兒島測候所<sup>24)</sup>で行つた當時の實地調査及び觀測に據ると、其間の噴火の経過は次の通りである。

“新噴火口の位置は南岳火口と舊鍋山火口を連ねた線上に在り海拔 700 m の地點である。灰色の噴煙を断えず噴出し時々大爆發あり、花甘藍狀になつて中天に奔騰す。目測により噴煙高度 1000 m 餘、噴煙の基部の直径約 30 m と推定す。火口より 150 m 餘に接近した時突然雷鳴の如き地鳴と共に爆發し、拳大より小兒頭大の噴石が飛來し危険状態に陥つた。尙 26 日午後の大爆發の時刻は次の通り。12 時 41 分、13 時 22 分、14 時 15 分、15 時 3 分、15 時 18 分（顯著にして煙が約 100 m 隔たる地點より噴出し附近の草原に火を發す）、15 時 43 分、16 時 18 分、18 時 20 分等である。鳴動は噴出時火口附近で聞くのみで山麓では氣付かれぬ程度である。夜間は火光が認められ風下に火粉を流し草地は野火を起してゐるのが望見される”。

而して、26 日午後以來 200 回以上の爆發噴煙が觀測され（第 I 表）、又鹿兒島測候所のウキヘルト地震計には約 44 回の微動（最大振幅 20 $\mu$  程度）が記録された（第 II 表、10 月 27 日現在迄）。尙有村では有感地震も少くなかつた。

湯元村役場員の談に據ると、最初の爆發後三日程の間には甚しい時には十分置き位

21) 阿多實雄「昭和 14 年 10 月櫻島の噴火に就いて」地震 12 (昭和 15 年), 60.

22) F. OMORI, "The Sakura-jima Eruptions and Earthquakes", *Bull. Imp. Earthq. Invest. Com.*, 8 (1914-1922), 12.

23) 此温泉は古里湯之元の海岸斷崖下の海濱に在り、安永 8 年噴火の際湯ノ濱（現在の有村部落附近）の温泉と共に新しく湧出し始めた鹽類泉（無色透明、無臭弱酸性で、軽度の鹹味あり）で、以前には満潮時に海水に浸される自然の湧泉であつたが、現在では 2ヶ所の井戸からポンプで汲上げられ、隣接した 2軒の旅館の浴槽に夫々導かれてゐる。同温泉の温度は、日本鑛泉誌（明治 19 年）では 113°F(45°C)、小藤博士に據ると、大正噴火の際には其以前より約 2°C 高まつて 45°C 又同温泉上村旅館浴場に掲げられてある分析表（鹿兒島縣警察部指令衛生第 5941 號）では 46°C となつてゐる。即ち、同温泉の温度は從來 45°C 内外であつたのであるが、筆者等が上村の浴槽の湯口で測定した結果では最高約 50°C（昭和 14 年 12 月 9 日、氣温 13°C）であつた。然し、井戸（上村の井戸は深さ約 25 尺）から汲上げられる湯の量の多少に依つて其の温度は異なり得るから、上の結果から同温泉の温度が近來高まつてゐると斷定する事は出来ない。

24) 氣象要覽 前掲。

第 I 表 櫻島噴火噴煙回数  
(昭和 14 年 10 月 26 日~11 月 12 日)

10 月 <sup>1)</sup>			11 月 <sup>2)</sup>			
日	付	午前 午後	日	付	顯著 弱 計	
	<sup>日</sup>			<sup>日</sup>		
26		— 17	1		— 1	1
			2		— 3	3
27		13 28	3		— 18	18
			4		— 5	5
28		22 39	5		1 —	1
			6		— 7	7
29		22 18	7		2 7	9
			8		— 4	4
30		14 4	9		— 7	7
			10		— —	—
31		3 1	11		1 3	4
			12		— 3	3

1) 氣象要覽, 482 號.

2) 氣象要覽, 482 號.

第 II 表 櫻島噴火當時の地震回数 (10 月 27 日現在迄)\*

日	付	發 現 時	日	付	發 現 時
10 <sup>月</sup>	26 <sup>日</sup>	2 <sup>時</sup> 30 <sup>分</sup>	10 <sup>月</sup>	26 <sup>日</sup>	23 <sup>時</sup> 24 <sup>分</sup>
"	"	3 29	"	27	0 18
"	"	3 07	"	"	1 23
"	"	15 18	"	"	1 54
"	"	18 15	"	"	2 49
"	"	20 23	"	"	3 47
"	"	21 23	"	"	8 39
"	"	22 14			
			計		15 回

\* 氣象要覽, 482 號.

に鳴動と共に噴火が起り、夜間には巨大な赤熱の熔岩塊が空中で衝突して火花を散らした。又阿多學士に據ると、同學士が 10 月 29 日朝噴火現場を調査してゐた當時、新火口から 1~2 分毎に白煙を噴出しつつあり、午前 11 時 27 分頃其噴煙が一時止んで後約 15 分を経て、南岳頂上近くの西、南、東南山腹から細い白煙が噴出し始め、遂に 26 日以来活動してゐた新火口から激しい音響を發して爆發し、800~1000m の高さに黒煙が噴騰した。其後同日の午後 12 時 30 分、2 時 42 分等にも爆發があり知識兼久氏 (鹿兒島市廳員) は其夜海淵から噴火を望見し、高さ約 50m の火柱の中から 1~2 條の白い火柱が 200~300m の高さに昇騰するのを認め、又山腹の 2, 3 ヶ所に野火の起るのを見た。

後に述べる様に、新噴出物の分布から見ると、今回の噴火には噴火熱雲 (hot avalanche, nues ardente, Glutwolken) の下降が確かに伴つたのであるが、知識氏が 10

月 29 日に南岳南東麓から噴火状況を撮影した写真(第 14~16 圖)<sup>25)</sup>に現はれてゐる状況から見ると、此噴火熱雲の下降は 10 月 29 日午前 11 時 42 分頃の爆發に伴つて起つたものと察せられる。

阿多學士が 11 月 5 日に現場を調査した際には、午後 6 時 30 分頃の噴火で火山弾が電光の様に空中に飛散するのが見られ、又同月 12 日には、前に新火口下に轉落してゐた噴出物が其後に噴出した火山灰に蔽はれて既に見られなくなつて居り、此火山灰の上に牛糞狀の火山弾が載つてゐた。尙同日には、新火口からの噴煙は既に僅少で、反つて南岳頂上からの噴煙が多く、又鍋山附近の大正噴火口の 2, 3 ケ所から噴氣してゐたと云ふ。

以上に述べた鹿兒島測候所の観測、阿多學士其他の觀察等を綜合して考へると、今回の噴火は 10 月 26 日の初發時から同月 30 日迄の 5 日間に最も激しく、其後一應静まり 11 月 3 日及び 7 日に再び稍優勢であつたが漸次弱まつて、同月 13 日以後には殆ど平常に復した様である。阿多學士に據ると、11 月 28 日には噴出物は既に雨水に依つて幾分流され、其後の降灰は見られなかつた。

筆者等が 12 月中旬に現場を調査した當時には、次に述べる様に、新火口は僅かに噴氣してゐたのみである。

**新噴火口** 今回噴火した所は南岳の頂上から東方へ約 300m 下つた海拔約 750m の山腹で、東方に馬蹄形に開く熔岩崖の北翼上に在り、大正 3 年の噴火地裂線上に正しく當つてゐる。同所は傾斜約 35° の急斜面で、今回の噴火以前から既に多少噴氣してゐたと云はれる(第 17~20 圖)。其處に新しく生じた火口は直径約 25m、深さ約 30m で殆ど直立の火口壁に依つて圍まれてゐる竪坑狀の孔であつて、其火口壁には南岳を構成する熔岩、集塊岩、火山岩屑等の五層が露出してゐる。調査當時、同火口の底部は既に火山灰、岩屑等に埋つてゐて、新熔岩は其處に露出せず、噴煙も亦全然見られなかつた。たゞ東側火口壁下部の多少洞穴狀に凹んでゐる所と南側火口壁の下部とに微弱な噴氣孔があつて(第 20 圖)、水蒸氣を主とし亞硫酸瓦斯の臭氣ある僅少の火山瓦斯を噴出し、孔口附近の岩石に黄色の硫黄を附着せしめてゐるのみであつた。

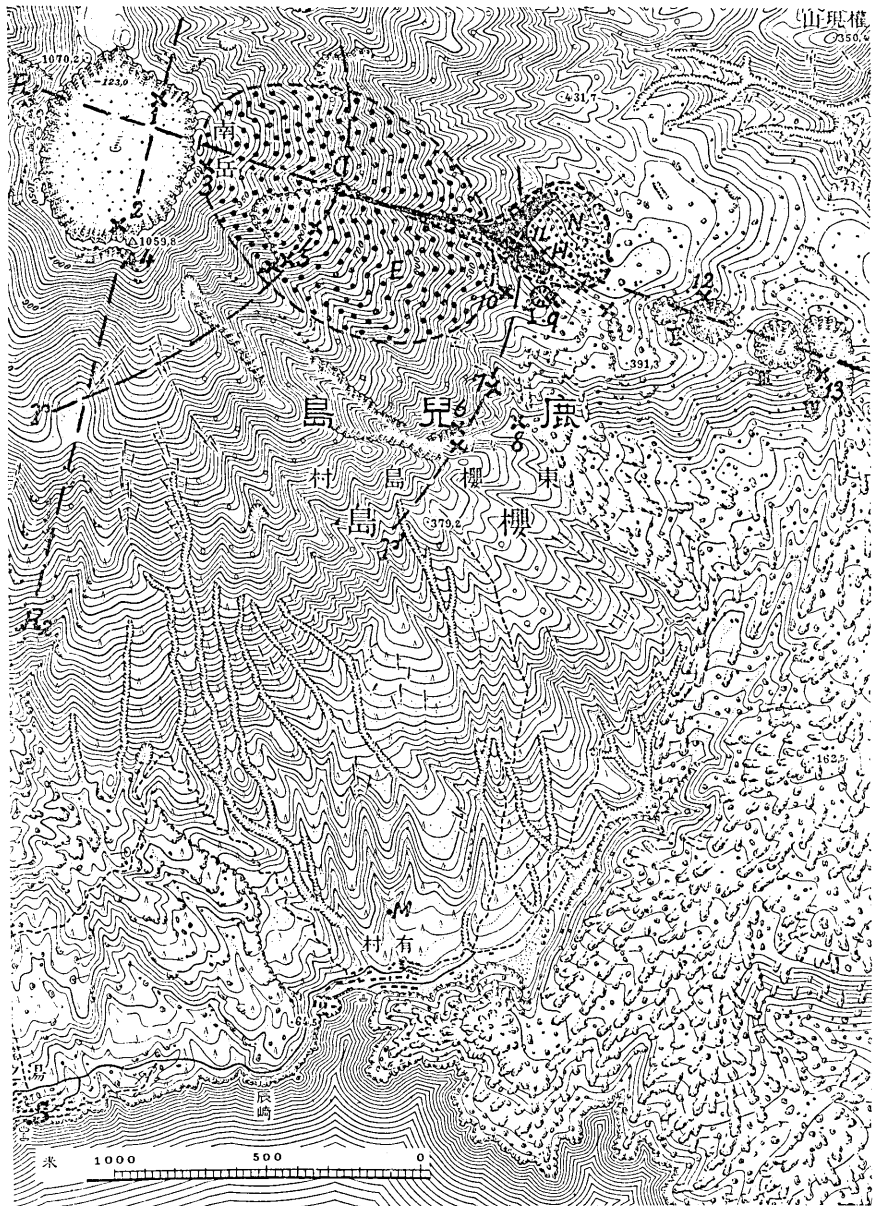
**噴氣孔** 上述の新火口内の噴氣孔の他に、南岳の頂上及び其山腹の數ヶ所に大小の噴氣孔が在る。是等は今回の噴火に際して新しく現れたものではないが、茲に其主なるものを擧げて置くこととする(第 3 圖)。

F<sub>1</sub> 南岳頂上火口の北東壁下部に在り、昭和 10 年 9 月に生じた爆發孔から噴出するもので、全噴氣孔中で最も多量に且つ最も優勢に音を發して噴氣してゐる。鹿兒島市方面から望見される白煙は同所の噴氣である。

F<sub>2</sub> 南岳頂上火口の南壁上の各所に在り、(1) に次いで優勢なものである。頂上火口の下底は略平坦で火山灰泥及び周壁から崩落ちた岩屑に蔽はれて噴氣せず、降雨時には多少の水溜りすら生ずる形跡を示してゐる。

F<sub>3</sub> 頂上火口の東側の縁に在り、熔岩の割目に沿つて各所から多量に噴氣し、(1) 及び (2) に次

25) 是等と同じ写真は阿多學士に依つて地震誌上(前掲)に既に發表されたが、茲に掲げるものの原圖は筆者が同學士の手を経て知識氏から戴く事の出來たものである。茲に記して兩氏の御好意に對し謝意を表す。



第3圖 櫻島南岳東南部の地形圖。噴氣孔(昭和14年12月現在)の配列と昭和14年10月噴火による噴出物の分布とを示す。1~13, 噴氣孔所在地點。I~IV, 大正3年噴火孔列の一部。C, 新火口。E, 新抛出版物分布地域。H, 噴火熱雲堆積物。N, 噴火熱雲によつて樹葉の焦がされた地域。M, 炭酸噴氣孔。S, 古里温泉。R<sub>1</sub>, 大正噴火の際の推定噴火地裂線。R<sub>2</sub>, 安永噴火の際の推定噴火地裂線。r, r', 噴氣孔の配列から推定される地裂線。

いで優勢なものである。

$F_4$ ,  $F_2$  の噴気孔群の一部とも見られるもので、頂上火口南縁の外側に在り、熔岩の割目から噴気してゐるが、前の 3 ケ所に比較すれば極めて微弱である。

$F_5$  南岳東側の馬蹄形熔岩崖の南翼附近に在る、又此噴気孔と新火口との略中間の山腹にも微弱な一噴気孔が望みされる。筆者等の調査中、12 月 10 日午後 4 時頃、 $F_5$  噴気孔と新火口との間との山腹が盛に噴気し始め、一時的の噴気孔列を現出したが、其後約 5 分にして常態に復した。然し此事實から見ると、南岳東側には  $F_5$  の噴気孔と新火口とを通ずる割目が在つて、それに沿つて噴気してゐるものと考へられる。新火口の南側火口壁上の噴気孔は丁度此割目の線上に當つてゐる。

$F_6$  南岳南東側、海拔 350 m 附近の深い澤の北壁をなす熔岩崖の下に微弱な噴気孔が在る。尙此澤の南側の崖下にも、噴気は見られないが、地面の異常に温い區域が在る。

$F_7$ ,  $F_8$  の噴気孔の北東約 300 m 距たる山腹に露出する集塊質熔岩の割目上に在る (第 21 圖)。其主なるものは 2 ケ所で、何れも殆ど無臭の、主として水蒸気を可成り多量に噴出し、調査當時 97°C (気温 18°C) の温度を示した。

$F_8$ ,  $F_7$  の噴気孔の東南約 150 m 距たり、有村から新噴火口方面への登山道の右側に在り、大正噴火第一火口(大森博士の記載した No. 1 火口)<sup>26)</sup> から噴出したと考へられる大正熔岩の割目から噴気してゐる。

$F_9$  前記の大正噴火第一火口(直径約 100 m, 深さ約 50 m) の南東壁上に在る微弱な噴気孔である。前に述べた血石は同噴気孔附近で見出される。

$F_{10}$ ,  $F_9$  の北西約 200 m 距たる山腹に在り、大森博士に依つて “No. 1' vent” と呼ばれたものに當たり、直径約 100 m の区域内に群る多数の噴気孔から成り、其中の主なるものは北々東—南々西方向に並び、南岳山腹上の噴気孔中で最も優勢なものである (第 22 圖)。

$F_{11}$ ,  $F_{10}$  の北々東約 200 m 距たり、今回の噴火の際下降した噴火熱雲の堆積物の上に 3 ケ所在り、同堆積物の下の舊地面(火山灰及び岩屑)から僅少の主として水蒸気 (97°C) を噴出してゐる。

$F_{12}$ ,  $F_{13}$  是等は鍋山附近の大正噴火孔の内外に在るもので、阿多學士に據ると、何れも僅かに噴気してゐるのみである。

以上に列挙した噴気孔の配置を見るに、 $F_1$ ,  $F_2$ , 及び  $F_4$  は安永噴火地裂線上に在り、又  $F_1$ ,  $F_3$ ,  $F_9$ ,  $F_{11}$ , 及び  $F_{12-14}$  は新火口内の東壁上の噴気孔と共に大正噴火地裂線上に略並んでゐる。 $F_5$  及び新火口南壁上の噴気孔は、既に述べた様に、是等を通る北東—南西方向の推定裂線上に在り、 $F_6$ ,  $F_7$ ,  $F_{10}$ , 及び  $F_{11}$  は同様に是等を通る北東—南西方向の一線上に略配置されてゐる。此最後の線は南岳の所謂第一型熔岩(又は基底熔岩)より成る緩斜面と第二型熔岩より成る中腹以上の急斜面との境界に當つてゐるので、是も亦同火山の構造上の一弱線を代表するものであらう。

**新噴出物の分布** 今回の活動に際して噴出した固形物質は火山灰、火山砂礫、パン皮状火山礫、熔岩塊等であつて、是等は空中を経て地上に散布された以外に一團となつて噴火熱雲の状態で山腹を下降した。

火山灰は新火口附近の他に、主として同火山の南及び南西麓方面に降つた。然しそれは何處でも目立つて堆積する程多量ではなく、筆者等の調査當時、古里及び有村方向の地表では舊噴出物と區別され難く、其附近の山林内に於て草木の葉片上に僅かに

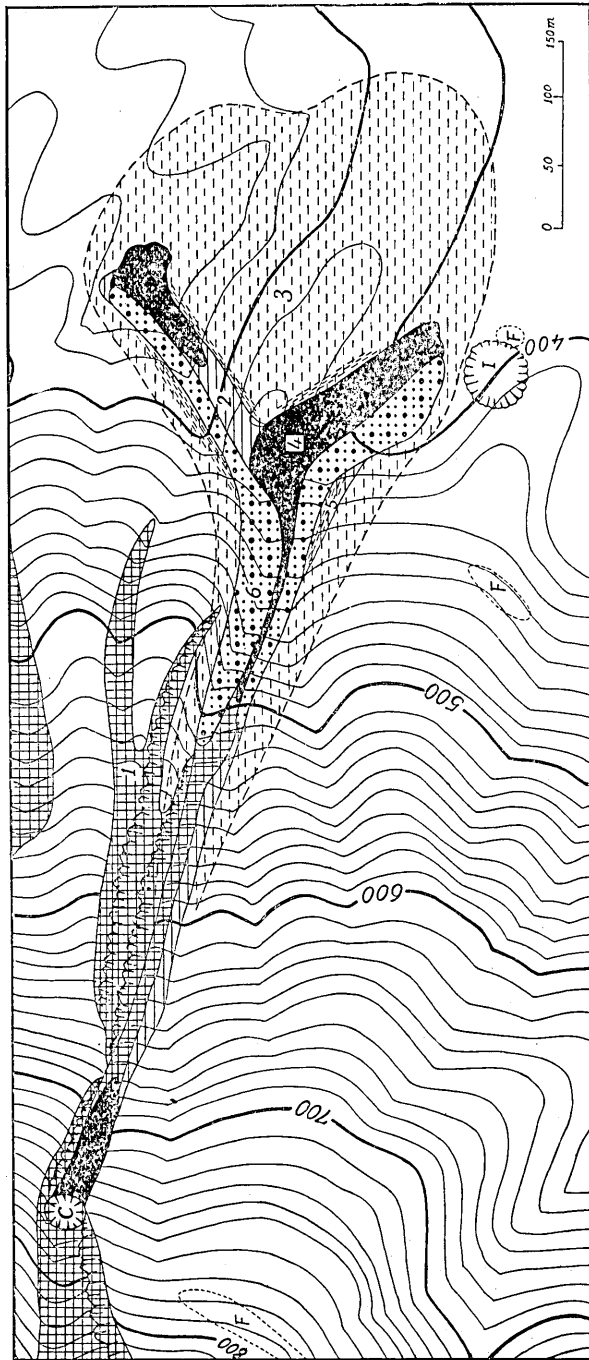
26) 大森房吉 前掲。

洗ひ残されてゐたのみであり、噴出中心周囲に於てすら 10 cm

内外の厚さに堆積してゐたのみである。櫻島北岸の白濱方面に於ては、噴火期間中に鳴動らしい音は聞かれた事もあるが、火山灰は一回も降らなかつたと云ふ。鹿兒島方面に於ては、11月3日午後2時頃から東風で、火山灰が降つて霧の様な状態となり、硫黄臭を伴ひ、0.1mm位の厚さに堆積した<sup>27)</sup>。

火山砂礫、火山弾、熔岩塊等の大部分は噴出中心から約500m以内の地域内に堆積してゐるが、直径30cm内外の火山弾は中心から北方へ650m距たる山腹にも落下し、附近の草地に野火を發した形跡を示してゐる。火山弾及び熔岩塊が落下した所の地面には浅い皿状の孔が穿たれ、其中には直径1.5m、深さ50cmに達する者が見られる(第25圖)。而して、落下した岩塊は其儘孔の底に埋まつてゐるか或は片々に崩れて内外に散亂してゐる。

噴火熱雲は既に述べた様に10月29日午前11時42分頃の噴火に



第4圖 噴火熱雲堆積物の分布圖. 1. 南岳熔岩. 2. 熱雲の下降する際削り取られたる軽石. 3. 樹葉の焦げ縮れた地域. 4. 堆積物. 5. 樹木の倒された地域. 6. 噴火後の降雨に依つて流された軽石. C. 新火山口. D. 大正噴火第一火山口. F. 噴氣孔.

27) 氣象要覽 前掲.

伴つて起つたと思はれるもので、噴火口の北側から東方に続く熔岩崖の南側の谷に沿つて傾斜約  $35^\circ$  の急傾斜を約 500m 下降し、略平坦な尾根の上に達した後、2 流に分岐し、其一つは尾根の北側の谷底に向つて更に約 100m 下降し、他は南々東に向つて約 150m 下降し、大正噴火第一噴孔迄約 50m の地點で止まつた形跡を示してゐる(第 4 圖)。此熱雲の通つた地域は噴火口近くでは幅約 30m に過ぎないが、火口を遠ざかるに従つて漸次擴がり、急傾斜面から平坦地に移る地點では幅約 70m に達し、2 流に分岐した部分では何れに於ても幅約 50m である。熱雲の通つた跡を見るに、急傾斜の山腹では舊地表が削られ(第 23, 24 圖)、同山腹から平坦地に移る地點から下方では熱雲を構成してゐた固形物質が堆積してゐる(第 26 圖)。此物質は火山灰砂、火山岩屑、熔岩塊等で、平均約 1m 内外の厚さに舊地表を蔽つてゐる。更に此堆積物の上に軽石層が局部的に載つてゐるが、同層は上方の急傾斜の山腹を蔽つてゐる舊期噴出の軽石の一部が今回の噴火の後に降雨に依つて流されて堆積したものであらう。

噴火熱雲の下降した地域の縁邊近くに立つてゐた樹木(幹の直径 10cm 内外の“そばん”が主で、少數の松を雜ふ)は熱雲の下降方向に一様に倒れ、幅約 10m の一帯では、樹木は灰色に焦げて葉を失ひ、更に其外側の幅約 15m の一帯では樹木の葉が赤褐色に焦げ縮れてゐる(第 27 圖)。又熱雲が下降した前面では、固形物質の堆積地域の先端から更に約 300m 前方まで樹木の葉が焦げ縮れてゐる。従つて、噴火熱雲が下降した時、其中の火山灰砂、火山岩屑、熔岩塊等の粗大な固形物質は狭い谷の中を下降し、平坦地に達して間も無く停止したが、微細な火山灰と火山瓦斯とは粗大な固形物質の下降地域の兩側に擴がり、又粗大な固形物質が下降を停止した後、更に其前方まで擴がつたものと推定される。

噴火熱雲の下降地域の縁邊の樹木には火山灰が附著し、噴火後の雨水に依つて洗ひ流されて點々と集つてゐるが、噴火當時に水を含んだ泥土が附著した形跡はない。又噴火熱雲の堆積物の上には火山灰及び軽石が堆積し、流れた形跡を示してゐるが、上に述べた様に、是等は舊噴出物の一部が今回の噴火の後に降雨に依つて流されて堆積したものである。従つて、噴火熱雲は火山瓦斯と火山灰砂、火山岩屑、熔岩塊等とが一團となつて火口から噴出し、密度の大きい殆ど“dry”の状態の一種の流動體として山腹を這ひ降つたものと考へられる。若し斯様な噴出物が積雪地を下降したとすれば、大正 15 年の十勝岳の噴火の場合の様に、火山泥流を生じたであらう。尙第 8 圖の寫眞には、噴火熱雲の左右の山腹に、數條の谷に沿つて白煙の上がつてゐるのが見られるが、是は火口から抛出された火山彈、熔岩塊等が急傾斜の山腹を轉落し、數條の谷間に集まりつつある狀況を示してゐる。

**新噴出物の温度。** 今回の噴火に際し、夜間には火柱が上り、火山彈が電光の様に空中に放射され、火花の飛散するのが觀察された。又火山彈が落下した所の草地には、野火の發した形跡があり、火山彈が樹木に接觸してゐる所では、其接觸部の樹皮が黒く焦がされてゐる。斯様な事實から、今回の噴出物が噴出當時には草を焼き、樹木を焦がす程の温度、即ち  $500^\circ\sim 600^\circ\text{C}$  を保つてゐた事は疑ひない。

噴火熱雲も亦樹木を焦がしてゐる事實から、少くも是と同程度の高温状態で下降したと推定される。筆者等の調査當時、此熱雲の堆積物中に見出された直徑約7mの一熔岩塊は直徑約2mの角張つた舊岩塊に衝突して、是を包む様に半圓狀に彎曲してゐた。而して、同熔岩塊の表面は龜甲狀の割目に富み、其一つの割目に寒暖計を挿入した結果、同熔岩塊の内部は少くも尙43°Cの溫度を保つてゐる事が分かつた。

噴火熱雲の堆積物中には、上述の巨大な熔岩塊の他に、龜甲狀の割目に富む直徑2, 3m以下の熔岩塊が數多く見出される。是等は緻密な玻璃質の外殻と岩滓質の核心部とから成り、パン皮狀火山彈と全く同様の外觀を示すが、表面に削痕を有し、火山灰泥に依つて汚れてゐて、熱雲の一部として山腹を轉落して來たものである事を示してゐる。然し、是等の熔岩塊の龜甲狀割目に露はれてゐる内部の岩滓質の部分は極めて新鮮で、火山灰泥を少しも被つてゐない。従つて、是等の熔岩塊が其現在の位置に停止した後、龜甲狀の割目が其表面に生じたものと考へられる。

パン皮狀火山彈の多くは角張つた不規則な外形を有し、少數は略球形或は多少兩端の細まつた紡錘形類似の形態を示してゐる。噴火熱雲の堆積物中に見出される龜甲狀割目に富む熔岩塊の大多數も亦角張つた不定形をなしてゐるが、其中には又稀に繩狀に拗れた鬚を有するものがある(第28, 29圖)。

以上に述べた事實から察すると、龜甲狀割目を有する熔岩塊は、噴火熱雲の中から其現在の位置に達した時、其表面に龜甲狀割目を生じ、且つ多少變形し得る程度の粘性を有し、少くもそれに必要な高温を保つてゐたに相違ない。

**新噴出物の岩石學的性質。** 今回の活動に際して噴出した固形物質は新噴火口と其下の火口管に當たる部分とを構成してゐた南岳山體の噴出物と同火山下の岩漿溜から火山瓦斯と共に直接來た噴出物とである。新火口の容積は約10000m<sup>3</sup>であり、噴火熱雲からの堆積物は約12500m<sup>3</sup>の容積を有し、何れも略同量であるが、熱雲以外の拋出物として散布された火山灰、火山彈等の容積を計算に入れると、固形噴出物全量の過半は噴火口底以下の深所から來たものと推定される。

今回の噴出物の中で、パン皮狀火山彈と噴火熱雲から堆積した龜甲狀割目を有する熔岩塊とは、少くも500~600°Cの溫度を保つ状態で噴出し、且つ噴出直後に尙ほ多少變形し得る程度の粘性を保つてゐた事實から判断すると、地下の岩漿から直接に來た新しい熔岩の團塊であると考へられる。パン皮狀火山彈と噴火熱雲から堆積した龜甲狀割目を有する熔岩塊とは岩石學的性質に於て全く同一であるが、兩者は新火口附近に露出する南岳熔岩とは明かに相違してゐる。龜甲狀割目を有する一熔岩塊の概略の岩石學的性質を検べた結果は次の通りである。

**肉眼的性質。** 熔岩塊の外殻部は黑色乃至暗灰色、緻密質で、多少黒曜石狀の玻璃光澤と斷口とを有し、斜長石の1~5mmの白色斑晶を可成り多く含む斑狀構造を示してゐる。此外殻部は大なる熔岩塊程厚く、直徑約2mの熔岩塊では約10cmの厚さを有する。熔岩塊の内部は黑色或は暗褐色、多孔質岩滓狀で、外殻部と同じく斜長石斑晶を含む。緻密質の外殻と多孔質の内部とは漸移するか、或は極めて明確な境界面を有し、それに沿つて分離され易い。

**顯微鏡的性質。** 顯微鏡下で觀察すると、前記の熔岩塊の外殻部及び内部は次の諸鏡



物から構成されてゐる。

斑品：

斜長石 { 灰長石 (anorthite),  $Ab_7 \sim Ab_{11}$ . 直径 1~5 mm で、屢々集合斑品を形成する。  
曹灰長石 (labradorite),  $Ab_{24}$ . 灰長石斑品の外殻をなし、又直径 0.5 mm 以下の微斑品として存在する。

紫蘇輝石 (hypersthene),  $n_{1D} = 1.704$ ,  $2V(-) = 68^\circ \sim 72^\circ$ .

普通輝石 (augite),  $n_{1D} = 1.6956$ ,  $2V(+) = 58^\circ$ .

紫蘇輝石は普通輝石よりも量に於て稍多い。兩者の平行連晶は殆ど見出されない。

橄欖石 (olivine). 兩輝石よりも少量で、直径 0.5 mm 以下の不定形を示し、屢々輝石粒に囲まれてゐる。

磁鐵礦 (magnetite).

石基：

曹灰長石,  $Ab_{24}$ .

紫蘇輝石.

普通輝石 (微斑品),  $n_{1D} = 1.6978$ ,  $2V(+) = 52^\circ$ .

磁鐵礦.

玻璃 (glass). 熔岩塊の外殻緻密部の玻璃は褐色で、 $n_D = 1.520$ . 熔岩塊内部の多孔質岩滓部の玻璃は殆ど無色である。

**化學成分.** 上に記載された熔岩塊の完全な化學分析は現在續行中で、其結果は未だ茲に發表される迄になつてゐないが、同岩が 57~58% の珪酸 ( $SiO_2$ ) を含む事は既に確められた。

以上の岩石學的性質から見ると、今回噴出したパン皮狀火山彈及び熔岩塊は含橄欖石・普通輝石・紫蘇輝石・曹灰長石安山岩 (olivine-bearing augite-hypersthene-labradorite-andesite) と名付けられ、大正熔岩と岩石學的に極めてよく類似してゐる。即ち大正熔岩は小藤博士に依つて紫蘇輝石安山岩及び橄欖石・紫蘇輝石安山岩と名付けられてゐるが、筆者等有村東方の縣道傍で採集した大正熔岩は上に記載した熔岩と肉眼的に殆ど同様の斑狀構造を示し、曹灰長石 ( $Ab_{25}$ ) の他に灰長石乃至亞灰長石 ( $Ab_5 \sim Ab_{14}$ ) の斑品を含み、其他に紫蘇輝石、普通輝石 ( $n_{1D} = 1.6960$ )、橄欖石、及び磁鐵礦の斑品を有する。又化學成分の上から見ると、大正熔岩は 59~61% の珪酸を含み、今回の熔岩塊に比して多少酸性の様であるが、大正熔岩自體が既に珪酸量に 1~3% の變化を示してゐる所から見れば、兩者は少くとも珪酸のみに就いては殆ど大差ないものと考へられる。今回の噴火地點附近の山腹を形成してゐる南岳熔岩は大正熔岩及び今回新しく噴出した熔岩塊と異なり、曹灰長石 ( $Ab_{20}$ ) の斑品を有する複輝石安山岩で、石基に多量の鱗石英 (tridymite) を伴ひ、化學分析では 63~64% の珪酸を含んでゐる。

要するに、今回の噴火が大正 3 年の噴火地裂線と考へられる線上に起り、新しく噴出したパン皮狀火山彈及び熔岩塊が大正熔岩に殆ど同一の岩石學的性質を示す事實から考へると、今回の櫻島噴火は大正噴火の際活動的になつた岩漿の殘部の活動に因つて起つたものと推定される。

## 琉球火山帯の噴火の進行順位

櫻島火山を一員とする所謂琉球火山帯の噴火年次を記録<sup>29)</sup>に據つて見ると、薩南及び琉球の火山島の古い歴史時代の噴火に就いては記録が少いので明かでないが、少くとも 1796 年(西暦)以後の活動は南方の火山から北方の火山へと順次移動し、斯る移動が 4 回繰返されてゐる傾向がある(第 III 表)。

第 III 表 琉球火山帯の活動年次(1779 年以後)

10. 阿蘇山	1781-88	1804, 14-15, 26-30, 54	1872, 84, 94	1906, 10-16	1918-
9. 霧島山		1822	1880 1887-1903	1913-14	
8. 櫻島	1779-99 (安永噴火)	1860	1899	1914 (大正噴火)	1935, 39
7. 開門岳					1934-
6. 硫黄島新島		1841			
5. 口永良部島					
4. 中ノ島				1914	1933
3. 諏訪ノ瀬島		1813	1877, 84~89	1914-18, 20-25	
2. 鳥島		1796	1868	1903	1934
1. 西表島北方					1924
		I	II	III	IV

上の表に示されてゐる様に、櫻島及びそれ以南の火山の噴火した年の配列の上に、是等の火山の活動が I, II, III, IV の 4 回南から北へ反復移動した傾向が見られる。而して、此活動移動の週期を見ると、I は 1796~1860 の約 60 年間、II は 1868~1899 の約 30 年間、III は 1903~1914 の約 12 年間、IV は西表島北方の 1924 の噴火を除けば 1933~1939 の 7 年間であつて、週期が I から順次に半減し、最近の活動は 1933 年以後中ノ島、鳥島、硫黄島新島、櫻島の順序で短期間に相次いで起つてゐる。阿蘇及び霧島火山では噴火回数が多く、上述の活動順列の何れにも都合よく配列しないが、霧島火山が櫻島と略同時或は後者と相前後して活動する傾向だけは認められる様である。

上に述べた様な火山活動の北方への漸移性は、琉球火山帯のみでなく、富士火山帯に於ても多少認められる様であるから、全く偶然ではなく、一火山帯の地理的位置、其火山帯の地下の共通岩漿の活動性等と何等かの關聯を以て起り得る一つの特性であるかも知れない。

## 櫻島の地磁氣(伏角)の測定

昭和 14 年 12 月 8 日より 11 日に亘つて櫻島の南岳の山頂中腹及び南北海岸 21ヶ所に於いて伏角の測定を行ひ、火山の帯磁の状態を調査したのである。火山の帯磁並に磁氣異常の全般に亘つては、測定點數の少い事と、地磁氣の一成分のみの測定を以つ

29) 大森房吉「日本噴火誌」震豫報告 86(大正 7 年), 191. 理科年表(昭和 15 年), E34.

ては、詳細な議論は出来ないのであるが、その概況は充分察知する事が出来たのである。

使用せる器械は海軍水路部の伏角計第3號である。

測定の誤差は観測點番號, 1, 3, 5, 17 及び 21 に對しては

$$\pm 1'0,$$

他の観測點に於ける測定は

$$\pm 3'0$$

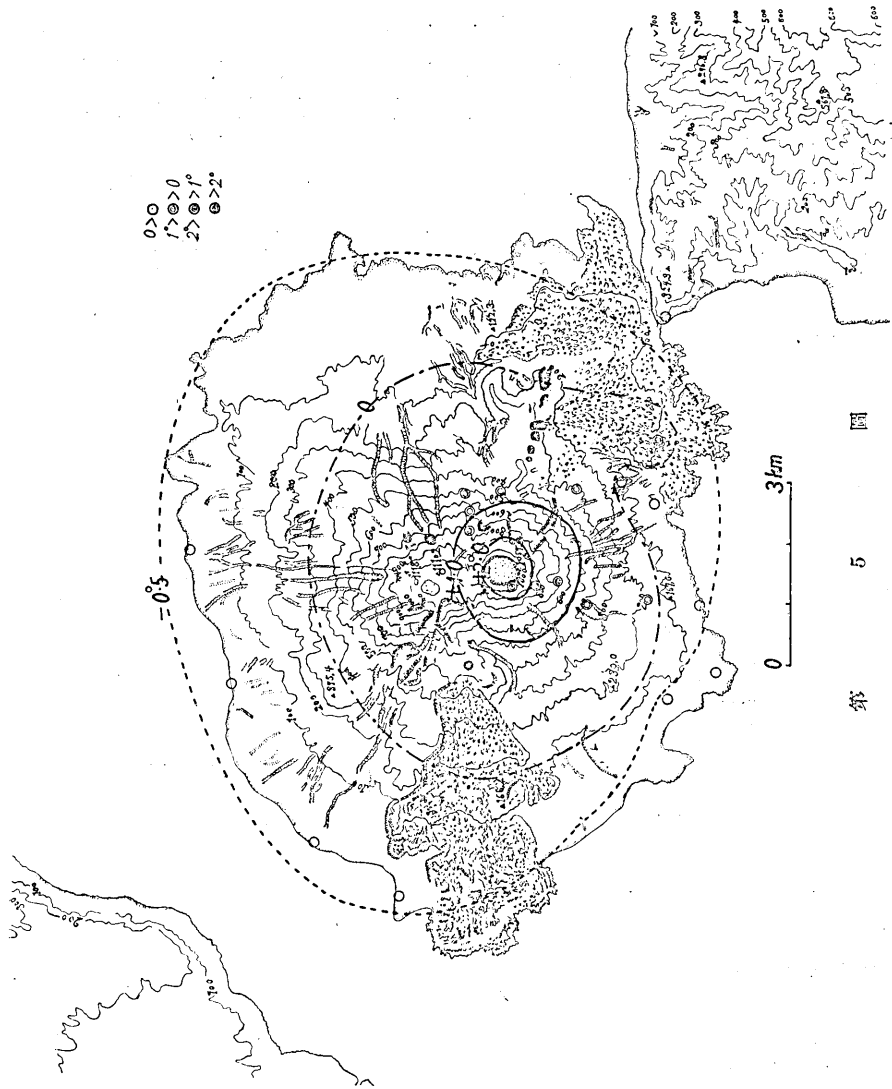
の誤差の範囲内にある。

測定結果には、日變化、其の他の磁氣の變動に伴ふ補正は一切加へてない。従つて將來再測を行つて、變動を知らんとする場合に於いて、昭和14年11月程度の火山活動に伴ふ變動には、測定の精度に於いても、又測定位置を明瞭ならしむる特別の手段を講じなかつた點に於いても、甚だ困難であらう。然しながら、大正3年の如き大活動には恐らく磁氣の變動に於いても著しいものが期待されるので、以上の精度に於いても充分究明し得るであらう。

第IV表 伏角の測定結果

測定點番號	測定月日	測定時間	伏角	伏角異常
1	12月8日	9時57分	43° 23'0	-1° 20'4
2	12月8日	10時58分	45° 16'0	+32'6
3	12月8日	13時38分	44° 43'3	-0'1
4	12月8日	14時53分	45° 57'1	+1° 13'7
5	12月8日	16時4分	43° 49'2	-55'1
6	12月9日	9時10分	44° 38'3	-5'1
7	12月9日	10時3分	45° 23'9	+40'5
8	12月9日	12時5分	45° 35'6	+52'2
9	12月9日	13時24分	46° 2'6	-1° 19'2
10	12月9日	14時33分	46° 35'4	-1° 52'0
11	12月9日	16時0分	45° 44'3	+1° 0'9
12	12月10日	9時10分	45° 23'2	+39'8
13	12月10日	10時25分	46° 14'3	+1° 30'9
14	12月10日	11時29分	46° 22'2	+1° 38'8
15	12月10日	12時50分	46° 23'4	+1° 33'0
16	12月10日	13時35分	48° 15'6	+3° 32'2
17	12月10日	17時0分	42° 51'1	-1° 52'3
18	12月11日	12時10分	45° 12'4	+ 29'0
19	12月11日	13時0分	44° 56'3	+ 12'9
20	12月11日	14時27分	45° 7'9	+ 24'5
21	12月11日	15時37分	44° 54'9	+ 21'5

21 點に於ける伏角の平均  $\theta_0$  は



$$\theta_0 = \frac{\sum_{i=1}^{21} \theta_i}{21} = 45^\circ 22' 0''$$

各點の測定値と上の平均値との差を伏角の異常とする。

$$\Delta\theta_i = \theta_i - \theta_0$$

伏角異常の値は第 IV 表に示してある。又これを地圖上に記入して等異常線を入れたのが第 5 圖である。此の圖で判る様に伏角は標高の増加と共に増して居る。これは淺間火山、草津白根火山等で既に明かにされた現象であつて、山體が現在の一般磁場で帯磁して居ると考へると以上の様な結果を都合より説明されるのである。

即ち、櫻島の海面上の山體となるべく形狀並に體積を近似させるために 2 個の回轉軸共通の回轉楕圓體を上下に重ね、夫等が一樣に帯磁する時に生ずる伏角の異常を計算した。

回轉楕圓體の一樣帯磁に由る伏角の異常は

$$\Delta\theta = \sin \theta \cos \theta \left( \frac{\Delta Z}{Z} - \frac{\Delta H}{H} \right),$$

$$\frac{\Delta Z}{Z} = kVf_1(x, y, z, e),$$

$$\frac{\Delta H}{H} = kVf_2(x, y, z, e).$$

従つて

$$\Delta\theta \sim kV$$

$H, Z,$  水平及び垂直分力

$K;$  帯磁の強さ

$V;$  楕圓體の體積

$e;$   $\sqrt{b^2 - a^2}$

$b, a;$  回轉楕圓體の長、短徑

第 6 圖に於いて回轉楕圓體 I, II の長短徑並に夫等の體積は

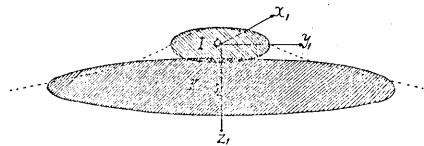
$$a_1 = 0.4 \text{ km}, \quad b_1 = 0.7 \text{ km}$$

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi a_1 b_1^2 = 0.8 \text{ km}^3$$

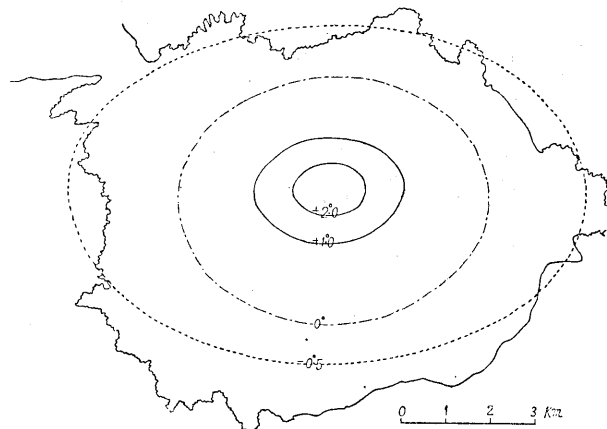
$$a_2 = 0.4 \text{ km}, \quad b_2 = 3.0 \text{ km}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi a_2 b_2^2 = 14.4 \text{ km}^3$$

以上の計算結果は第 7 圖に示してあるが實測、計算の兩結果は充分よく一致



第 6 圖



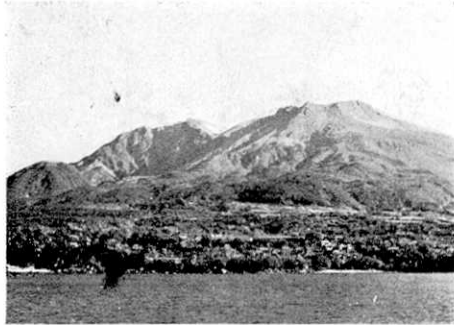
第 7 圖



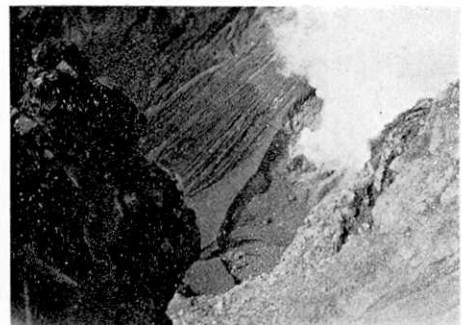
第 8 圖 戸柱鼻 (櫻島入口) に於ける複輝石安山岩熔岩 (上部), 凝灰岩及び火山角礫岩層 (下部) の露出.



第 9 圖 有村東側の大正熔岩上より戸柱鼻及び咲花平を東方に望む.



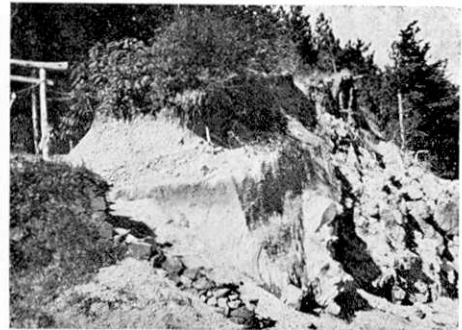
第 10 圖 湯之村海岸沖より北方に櫻島北岳 (左方) 及び南岳 (右方) を望む.



第 11 圖 南岳頂上噴火口東縁上より北方火口壁下部を臨む. 噴氣孔 ( $F_1$ ) は昭和 10 年の爆發地點.



第 12 圖 有村西端の辰崎に於ける安永熔岩 (第 2 圖, 6) とその下位に在る軽石層 (第 2 圖, 3) との露出.



第 13 圖 左圖と同所に於ける軽石層 (第 2 圖, 3) とその下位に在る南岳基底熔岩 (第 2 圖, 2) との露出.

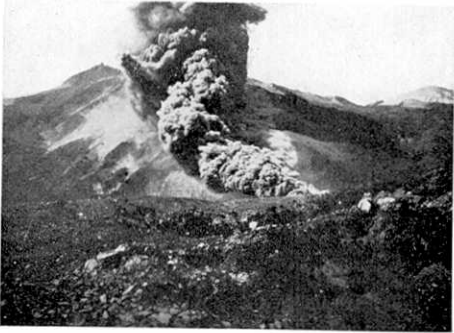
(震研彙報 第十八號 圖版 津屋・水上)



第 14 圖 昭和 14 年 10 月 29 日 午前 11 時 42 分 噴火直前の南岳。(知識氏撮影)



第 15 圖 昭和 14 年 10 月 29 日 午前 11 時 42 分 噴火。噴火熱雲が下降せんとする瞬間の状況。(知識氏撮影)



第 16 圖 昭和 14 年 10 月 29 日 午前 11 時 42 分の噴火。噴火熱雲が下降しつつある當時の状況。(知識氏撮影)



第 17 圖 新噴火口 (C) を約 100 m の距離の地點から南西方に望む。

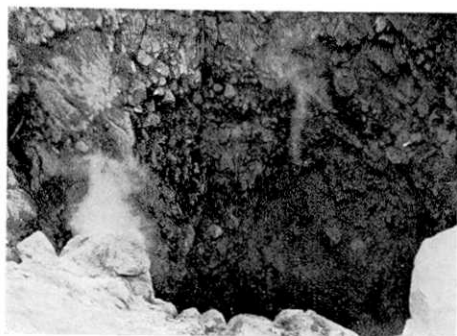


第 18 圖 新噴火口の北東壁上部。



第 19 圖 新噴火口の東壁上縁。

（震研彙報 第十八號 圖版 津屋・水上）



第 20 圖 新噴火口の西壁下部.



第 21 圖 南岳南東側に於ける噴氣孔 (第 3 圖, 7).



第 22 圖 南岳東側に於ける噴氣孔 (第 3 圖, 10). 圖の右端の谷は噴火熱雲が下降せる所.



第 23 圖 噴火熱雲が下降せる谷. 前景の岩塊は同熱雲の下降に因る堆積物.



第 24 圖 新噴火口の東縁より見たる噴火熱雲下降の跡.

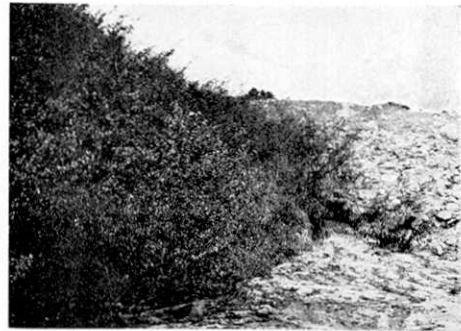




第 25 圖 抛出岩塊及び火山彈の落下に因つて南岳頂上附近の斜面上に穿たれし孔（後方の平坦地に點々と見られるもの）。



第 26 圖 噴火熱雲の下降地帯の下方の平坦地に堆積せる岩屑及び新熔岩塊。



第 27 圖 噴火熱雲の下降に因つて枯死せる“そばん”の木。



第 28 圖 噴火熱雲に伴つて噴出せる龜甲狀割目を有する新熔岩塊。



第 29 圖 噴火熱雲に伴つて噴出せる繩狀に拗れた新熔岩塊。

（震研彙報 第十八號 圖版 津屋・水上）

（櫻島火山）

して居る。以上の計算に於いて定められた山體の岩石の平均帯磁率 0.0075 は、淺間火山の平均帯磁率に比して、大きく、略 2 倍に相當する。然るに兩火山を構成する岩石の類似せる點よりは略同一の帯磁を期待されるのである。これは、櫻島の磁氣異常を生ずる磁氣物質は單に海面上の火山體のみならず、或る程度の海面下の磁氣物質を考慮すべき事を示すものである。

然るに、水路部の地磁氣の本邦分布に關する實驗式より櫻島の略中央に相當する南岳山頂に對する伏角の値は

南岳山頂の緯度  $31^{\circ} 35' 0''$

經度  $130^{\circ} 40' 0''$

$\theta_{c, 1939} = 44^{\circ} 43' 4''$

となり、同地方は水平垂直分力の略等しい地方に當つて居る。此の値は實測値の平均より著しく小さく、其の差實に  $38' 6''$  に達する。若し、以上の計算値と實測値の差を取ると櫻島内は殆んど正の異常を示す事になり、従つて實測された地域内に、此の磁氣異常を引き起す異常物質を完全に其の中に入れて居ない事を示すものである。即ちこの事實も亦櫻島の異常は、海面下 100 m 乃至 150 m 上の火山を構成する熔岩に原因して居る事を示すものであつて、海面上の磁氣物質のみにて磁氣異常を説明せんとすると過大なる帯磁率を與へる結果となるのである。

以上伏角の異常より櫻島の基底は海面下 100 m 乃至 150 m に推定される。これは櫻島周圍の海底地形より見ても、寧ろ當然の結果である。従つて、櫻島を構成する岩石の平均帯磁率は略 0.0040 となり、表面岩石よりの判定と矛盾しない。

### 17. *Minor Activity of Volcano Sakura-zima in October, 1939.*

By Hiromichi TSUYA and Takeshi MINAKAMI,

Earthquake Research Institute.

On October 26, 1939, an eruption broke out at Sakura-zima, an active volcano in the northern part of Kagosima Bay, southern Kyūsyū. The activity lasted for about two weeks, during which period explosions were observed more than two hundred times from Arimura on the southern foot of the volcano, and forty-four volcanic earthquakes were recorded by the seismometer at the Kagosima meteorological station.

The eruption occurred on the eastern flank of Minami-dake (south cone), about 500 m from and 300 m below the top of the volcano, where a pit-crater, about 25 m across and 30 m deep, was newly opened. Incandescent lava blocks, together with accessory rock-fragments, were not only scattered around the crater as volcanic ash, lapilli, and bombs, but also descended *en masse* as a hot volcanic avalanche (Glutwolken) from the crater for a distance of about 700 m.

The writers visited the volcano and studied the results of the eruption at the middle of December, the same year, when the new crater was almost completely inactive, except for two week fumaroles on the crater-wall. In this paper, a summary of the events during the activity is given, together with the results of geological observation and magnetic survey of the volcano, and petrographical note of the juvenile ejecta.