

諏訪之瀬島の火山地形と形成過程

平 吉 孝 明

1983 年 6 月

地域研究（第 24 巻第 1 号）別刷

諏訪之瀬島の火山地形と形成過程*

平 吉 孝 明**

I はじめに

諏訪之瀬島は同じ西日本火山帯にある桜島と並んで日本でもっとも活発な火山の一つであるが、交通が不便なため訪れる研究者も少なく、ほとんど手付かずの状態である。

これまでに、地球物理学の立場から村内¹⁾が、地質学・岩石学の立場から松本²⁾³⁾⁴⁾が、立正大学探検部の活動をもとに地形学の立場から青木⁵⁾、平吉⁶⁾⁷⁾、生井⁸⁾が、空中写真の観察をもとに白井⁹⁾

が、地質学の立場から平沢・松本¹⁰⁾が報告しているだけできわめて少ない（その割合に噴火記録は数多い）。

このような現状から本論文は、従来不十分であった噴出物の分布や堆積状態などを探り、火山体の構造や形成過程を明らかにすることを目的とし、主として層序学的調査を行ない（一部空中写真を使用）まとめたものである。以下に形成過程の古い火山体から順番に述べる。

II 周辺および諏訪之瀬島の概観

諏訪之瀬島は琉球弧の東北部に位置する火山島（Fig.1）で、いわゆる琉球火山帯の南端近くを占める。付近には左ズレ水平断層といわれるトカラ海峡断層¹¹⁾があり、微妙な位置にある。

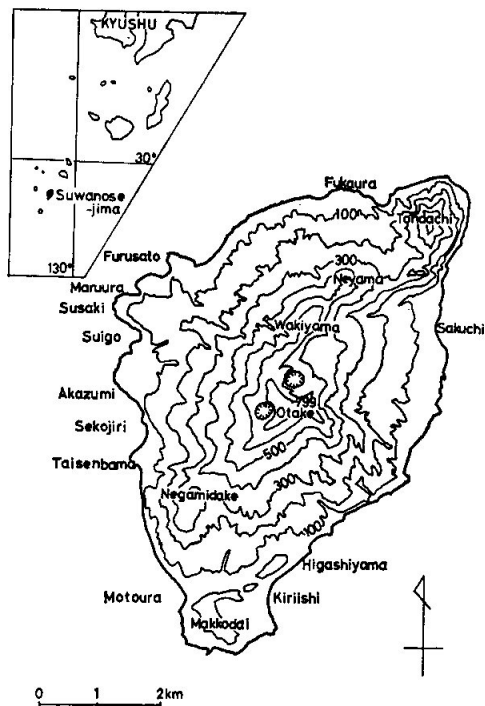


Fig.1 Topographical map of Suwanosejima Volcano.

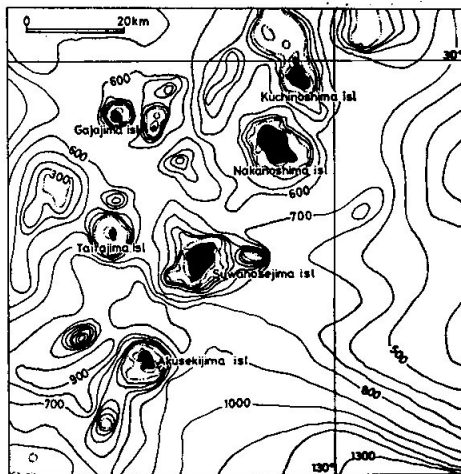


Fig.2 Map showing sea bottom topography around Tokara islands.

* 本論文は昭和50年度立正大学修士論文の一部に加筆、修正したものである。

** 東京都立江戸川高等学校

周辺の海図¹²⁾をもとに作成した等深線図 (Fig. 2) から、諏訪之瀬島の基底は海面下 600~700m と推定され、海面上と合わせると 1,400~1,500m ほどの高度をもつ火山体となる。基底の長径は約 20 km で、北西および西南西の方向に尾根がのびている。島の東方約 8km の海底に、水深 700~200m (つまり比高約 500m)、基底の長径約 6km の海底火山状の地形がみられ、1954 年と 1960 年に報告された諏訪之瀬島沖 (北緯 29 度 38 分、東経 129 度 50 分付近) の海底噴火¹³⁾との関連が注目される。なお同一線上に並ぶ口之島や中之島、悪石島などの火山島もほぼ同じ深さのところに基底をもつ。

諏訪之瀬島は北北東~南南西の方向に長径約 8km、短径約 5km の細長い紡錘形をしている。島には山頂が 5 つあり、北より富立 (536m)、根山 (559m)、脇山 (712m)、御岳 (799m)、根上岳 (408 m) が直線上に並んでいる。噴火口は、北東より南西に新火口 (中央火口丘)、旧火口、根上岳火口と 3 つ並び、そのうち現在活動しているのは新火口だけである。御岳の北東方向には、長径約 3km、短径約 2km の馬蹄形の凹地 (海岸の地名をとって作地カルデラと呼ぶことにする) がみられる。本島は全般的に急傾斜であるが、南部にわずかな平坦地があり、島民に生活場所を提供している。島の周囲は切り立った海食崖が発達している。深浦~脇山下海岸、元浦~切石海岸には裾礁が、切石海岸には岩井¹⁴⁾の報告したビーチロックがみられる。

III 基盤の火山 (古期火山体)

島の北東端に位置する富立火山、西端の須崎火山および南端の真向台火山は本島でもっとも古い火山体で、諏訪之瀬島の基盤をなしている。

富立火山は、溶岩流と火山碎屑物からなる成層火山であるが、現存する山体の大半は火山灰を主とした火山碎屑物の互層からなるため浸食が著しい。成層構造および傾斜方向から、中心火口は北東沖数

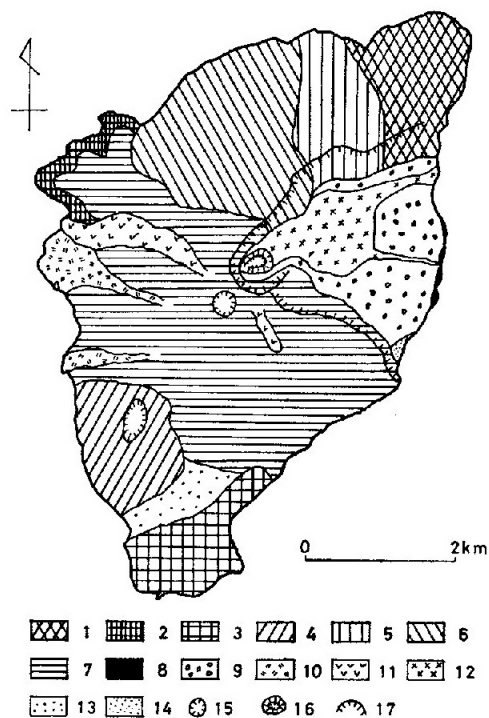


Fig. 3 Geological map of Suwanosejima Volcano.

1. Tondachi lava 2. Susaki lava 3. Mak-kodai lava 4. Negamidake lava 5. Neyama lava 6. Wakiyama lava 7. Otake lava 8. Sakuchi lava flow 9. Sakuchi mud flow 10. 1813 lava flow 11. 1813 (?) lava flow 12. 1884~85 lava flow 13. Volcanic fan 14. Beach sand 15. Crater 16. Cinder cone 17. Caldera wall

km の海中に求められる。したがって、現在の富立は富立火山の南西部に相当し、下部は根山火山などの噴出物に被覆されているのがカルデラ壁に観察される。

須崎火山は、古里、丸浦、須崎などの海食崖に痕跡を残す火山である (Fig. 3 の地質図参照)。山体の大半は海食によって消失しているため、全容は不明であるが、数枚の溶岩流と火山碎屑物の互層が御岳火山にもぐっているのが観察される。このことから、これらの堆積物は御岳火山起源でないことがわかり、さらに傾斜の方向および周辺の等深線図から、中心は須崎の北西数 km にあったと推定される。

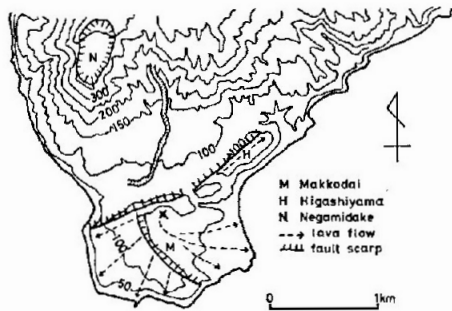


Fig.4 Topographical map of the southern part of island.

真向台火山は、真向台および東山を含めた火山体で、北部を北東～西南西にのびる断層によって切られ、周囲を海食によって削られた溶岩台地状の地形を呈している (Fig. 4). 台地の上部は御岳火山などの噴出物 (大半は火山灰) に厚くおおわれているが、下部に数枚の溶岩流と火山碎屑物の互層がみられる (溶岩流が主体である). 真向台の中央部には北西～南東方向に弧状の断層が走り、台地を東西に二分している. 台地は西が高く、東が低い. 断層崖は 30～50m の比高をもっている. 東山は 100m におよぶ一枚の溶岩流からなる細長い台地で、真向台よりやや高い. 真向台火山は従来起源不詳といわれているが¹⁵⁾、溶岩流の流出方向 (矢印で示す) より、図中の×印付近に噴出口を求めることが可能で、なおその付近には直径約 250m ほどの半円状の地形がみられ、火口に類似している. しかし、厚い火山灰層と植生のため内部構造をみるのが不可能で、火口と断定するには確証が乏しい. 今後の検討課題である. また、なぜ平坦な地形を生じたのかについても不明で、今後の課題である.

IV 新期諏訪之瀬島成層火山群

北北東～南南西に並ぶ根山、脇山、御岳、根上岳の 4 火山を新期諏訪之瀬島成層火山群と呼ぶことにする. これらは本島の大部分を占める重要な火山体である. 以下にそれぞれの火山の特徴および形成過程を述べる.

1 根山火山

根山火山は、北東を富立火山、西～南を脇山火山と接している. 山体の南～東部の一部を崩壊 (カルデラ形成時の) によって消失しており、山頂火口をみることはできない. しかし、地形図より復元すると、現在の山頂より南方 200～300m 付近に求めることができ、本島にある 3 つの火口と同一線上に並ぶ.

山体の崩壊により内部構造をのぞくことができる. それによると、根山火山は浸食面をはさんで上下 2 つの層に分けることができ、下部に黄褐色に変色した厚い溶岩流と火山碎屑物の互層が、上部に薄い溶岩流と火山碎屑物の互層が観察される. 基底部は植生などにより不明である.

地形図をみると、頂上より 150m 付近までコンターが等間隔に並び、見事な半円錐状の地形をつくっているが、それ以下は間隔が広くなり、約 50m の海食崖で終わっている. 斜面の傾斜を測定すると、高度 150m 付近を境に、下部が平均約 8° の緩傾斜に対して、上部は平均約 28° の急傾斜となっている (Fig. 5). これは、下部が溶岩流の堆積地形により緩傾斜となっているのに対して、上部はその溶岩流の上にスコリアや火山弾・溶岩餅などを主とした火山碎屑物の降下堆積により、傾斜が急になったものと考えられる.

以上から根山火山は、前半に厚い溶岩の流出と火山碎屑物の降下を繰り返す活動を行ない、若干の浸食期の後、後半にスコリアなどを中心にした火山碎屑物の降下および薄い溶岩の流出を繰り返す活動を行ない、山頂付近を不安定な急斜面にして終ったと

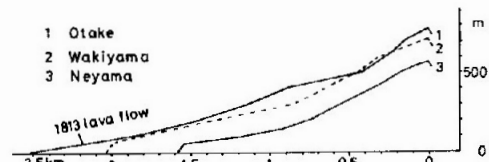


Fig.5 Profiles of some geomorphic surfaces at the western foot of Suwanosejima Volcano.

考えられる。

2 脇山火山

脇山火山は、根山火山の活動が終った後、引き続いて活動をはじめた。脇山火山も山体の形成後、崩壊によって東半分を消失しており、内部構造をつぶさにみることができる。比高 300m にわたる露頭となっており、4 枚の厚い溶岩流と降下火山砕屑物の互層（黄褐色に変色）からなる約 200m ほどの下部と、浸食面をはさんで、5 枚の薄くて短かい溶岩流（溶岩餅・火山弾などが熱いまま連続的に堆積し、溶結して溶岩流に類似した地形をつくった可能性がある）と黒色のスコリアを主とした火山砕屑物の互層からなる約 100m ほどの上部に分かれている。

地形図をみると、頂上より高度 250m 付近までコンターが等間隔に並び、それ以下は間隔が広くなり、約 50m の海食崖で終わっている。斜面は高度 250m 付近を境に、下部が平均傾斜約 12° の緩斜面、上部が平均傾斜約 $30\sim 35^{\circ}$ の急斜面となっている（Fig. 5）。このことから、根山火山と同様に、下部が溶岩流の堆積地形で緩傾斜に、上部が降下火山砕屑物を主とした堆積地形で急傾斜になったものと考えられる。このような急傾斜の地形はストロンボリ式噴火を特徴とする火山の山頂火口付近にしばしばみられる。なお、南西麓には馬蹄形の谷頭をもつ開析谷が、厚く堆積した火山砕屑物を削って発達している。

以上のことから、脇山火山は、前半に厚い溶岩流の流出と火山砕屑物の降下を繰り返す活動を行ない、しばらくの浸食期を経て、後半にスコリアなどを中心にした火山砕屑物の降下と薄い溶岩の流出（山頂付近だけ）を繰り返す活動を行ない急斜面を形成したと考えられる。後半の活動は、きわめて短時間のうちに行なわれたものと考えられる（堆積状態が新鮮で、浸食面がみられないなどの理由から）。この活動の結果、山体が不安定となり、崩壊をうながしたと推定される。

3 御岳火山

御岳火山は、本島の中心部を占める火山体で、少くとも 3 つ以上の中心火口の異なる火山が複合して形成されたと考えられるが、複雑な構造をもち不明な点が多い。そこで本論文では、起源の異なる噴出物を 3 つに分け、古い方から古期御岳火山、中期御岳火山、新期御岳火山と呼ぶことにする。

古期御岳火山の噴出物は、御岳南東麓および南麓にみられる。南東麓の噴出物は、カルデラ壁に沿って海岸まで観察することができる。それによると、約 4 枚の厚い溶岩流と火山砕屑物の互層からなる成層構造をみることができ、最上部は新期御岳火山の噴出物の他に、崩壊に伴う堆積物に厚くおおわれている。斜面は溶岩流特有の緩傾斜をしているが、末端は約 100m の海食崖で終わっており、柱状節理がみられる。この地域は全体的に浸食が著しく進み、本島ではもっとも大規模な開析谷を発達させている。南麓斜面の高度 350m 以下の地域もきわめて浸食が進み、開析谷が発達している。緩やかな傾斜をもつ細い尾根が 10 本近くみられるが、どれも数 10m の厚い風化した火山灰層で構成されており、小規模な崩落が多数みられる。溶岩流は開析谷の中にわずかにみられるだけである。なお根上岳を取りまくように急傾斜の尾根がみられるが、これも古い地形で、一部に溶岩流が露出している。この尾根の北側は急崖となっており、100m の比高をもつところもある。古期御岳火山の形成後、何らかの理由で水蒸気爆発が起こり、山体が南西方向に崩壊し馬蹄形の凹地を生じた。その後、現在の旧火口付近に火口を生じ、中期御岳火山の活動となる。したがって、根上岳北方の急崖を含む尾根筋はカルデラ壁となるわけで、これを上にたどると御岳頂上付近まで続き、旧火口の間を通過して水河付近まで推定することができる（Fig. 6）。これは御岳北東に開いたカルデラよりやや小規模で、直径約 2km ほどになる。このように 1 つの火山体に前後して 2 つの馬蹄形カルデラ

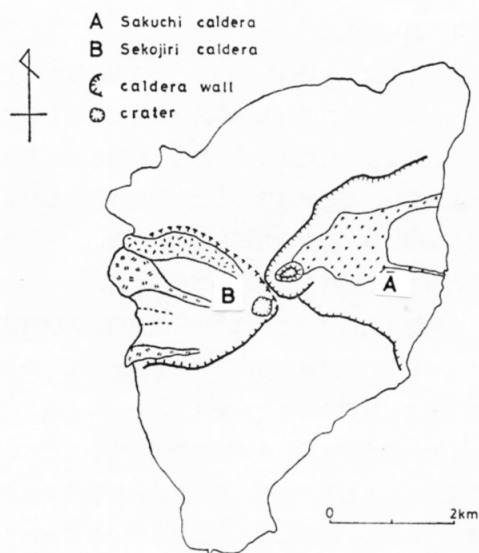


Fig. 6 Two horseshoes show explosion calderas.

が生じた例として磐梯火山がある¹⁶⁾。なお、カルデラ形成に伴って生ずる流れ山地形は、本島の場合、海中に流れこんだため観察することができない。

中期御岳火山は、前述のカルデラ（^{セコジリ}迫尻カルデラと呼ぶ）形成後、現在の旧火口直下に誕生した火口の活動から始まる。主として溶岩の流出を行ない、カルデラを埋める活動をしている。それに伴って火口も上昇し、カルデラ壁と同じ高さになり南東斜面にも溶岩を流出した。迫尻カルデラの大部分は新期御岳火山の噴出物によっておおわれたため観察が困難であるが、溶岩流を4枚確認できる。本島で新しい溶岩流が流出しているのは、作地カルデラ内を除くところのカルデラ内だけである。1813年噴火はこの火口を中心に行なわれ、溶岩を流出（文化溶岩流）したといわれているが¹⁷⁾、若干疑問がある。

新期御岳火山は、迫尻カルデラの対角線上に新しく形成された作地カルデラ中に生じた火口の活動から始まる。主として溶岩を流出する活動を行ない、徐々にカルデラを埋めるものと思われるが、まだ数枚の溶岩流を確認できるだけである。1813年には旧火口とほぼ同時期に活動を行なったものと考えら

れ、多量のスコリアなどを噴出し、その際に噴石丘を作ったものと推定される。1884～85年には、降下火山碎屑物と溶岩流（明治溶岩流）の噴出を行っている。現在も活動中である（Photo. 1）。

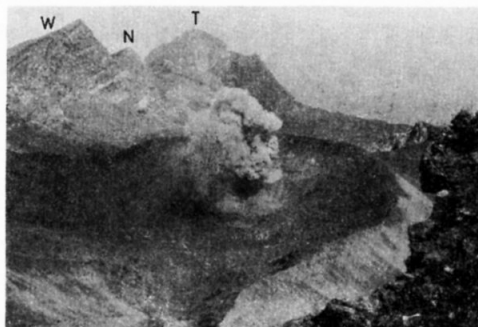


Photo. 1 Eruption of Suwanosejima Volcano (1 August 1971).

W: Wakiyama N: Neyama T: Tondadhi

4 根上岳火山

根上岳火山は、古期御岳火山の形成後活動を始めたものと考えられる。山体に比べて大きな火口（浸食により拡大）をもち、西斜面は 40° 近い急傾斜となっている。開析谷や海食崖の露頭から、5枚以上の溶岩流と火山碎屑物の互層からなる成層火山であることがわかる。

V 作地カルデラの形成

根山、脇山、古期～中期御岳火山の成立後、急斜面で不安定な状態になった山体が、水蒸気爆発を引き金に一気に崩壊し、馬蹄形のカルデラを形成した。

崩壊した山体の大半は、泥流（水を含まないドライアバランシュの意味に近い）となって海中に流入したため、流れ山などの特徴的な地形をみることはできない。カルデラ内で観察される泥流堆積物は3枚ほどあり、作地泥流1～3と呼んでいる（Fig. 7）。作地泥流1はもっとも広く分布し、層も厚い。全体的に黄褐色で、混入している岩塊も角ばり、粒径も他の泥流より大きい。作地泥流1の下部（すなわち原地形）をみることができないので、どのくらいの

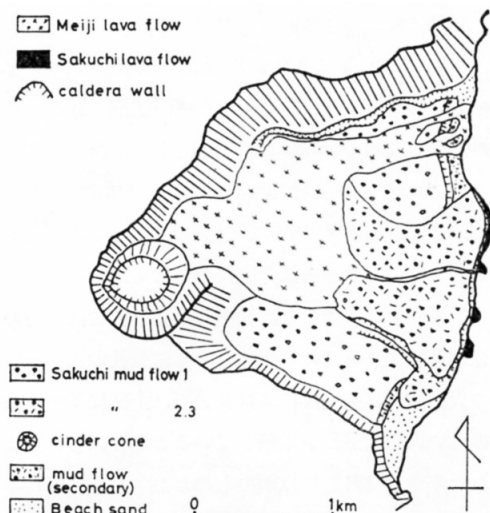


Fig.7 Geological sketch map of Sakuchi caldera.

層厚をもっているか不明であるが、噴石丘より東方に約1kmのところできくとも30m以上ある。他の場所は浸食が早く進み、とくにカルデラの中央部は大きく浸食された。

その浸食谷に溶岩が流入し、谷を埋めた。この溶岩流を作地溶岩流と呼び、4枚の溶岩流が海岸に露出している。これらのうち2枚は同じものと考えられ、残る2枚と合わせて3回の流出があった。

作地溶岩流の流出後、それを被覆する形で作地泥流2および3が流出した。Fig.7に示すように、これらは作地泥流1の浸食谷に分布しており、二次的な堆積物のようにみえる。作地泥流2は、作地泥流1の上部に重なり、もっとも厚いところでも14mほどで、作地泥流1に類似した産状を示す。混入する岩塊は大きいもので約1mある(Photo.2に3枚の泥流を示す)。作地泥流3は、最上部にあり、層厚も2~3mほどしかなく、明治溶岩流や植生の被覆によって露頭がきわめて少ないため層序を確定することが困難である。

以上から作地カルデラは、山体の崩壊によって北東方向に馬蹄形の凹地を生じ、そこに作地泥流1を流出した。その後、若干の浸食期があり、中央部に



Photo.2 Sakuchi mud flow 1~3 and Meiji lava flow on the floor of Sakuchi caldera. 1: Sakuchi mud flow 1~2: Sakuchi mud flow 2~3: Sakuchi mud flow 3

大規模な浸食谷がつけられた。そこに活動を再開した火口より数回溶岩を流出(作地溶岩流)し、谷を埋めた。その次に作地泥流2および3が流出したが、これが2回目の山体崩壊によるものか、二次的な流出か断定するには資料が乏しい。ただ、作地溶岩流の被覆した所に泥流が二次的に発生するというのは根拠が希薄で、前者を考えている。すなわち、作地泥流1が第1期カルデラの形成に伴い、作地泥流2および3が第2期カルデラの形成に伴って流出したものと推定され、両者の間には若干のタイムギャップがある。泥流中に木片が多数含まれているので ^{14}C 法による年代測定を行なえば、いつ形成されたか推定できる。なお、第2期カルデラの形成に伴う山体崩壊は、作地泥流2および3の分布から、脇山~御岳間と考えられる。

VI 中央火口丘の形成

中央火口丘は、直径約300m、比高50mほどの円錐丘で、主として火山灰、火山礫、火山弾などの火山砕屑物で構成されている。斜面の傾斜は約 30° と急である。内側はすりばち状の噴火口になっており、噴火のたびに位置や個数が変化している¹⁸⁾。

中央火口丘がいつごろ形成されたかは不明であるが、少なくとも1884年4月以前である¹⁹⁾。おそらく、1813年の大噴火による多量のスコリアなどの



Photo. 3 Cinder cone on the floor of Sakuchi caldera.

抛出に伴って形成されたものと考えられる (Photo. 3).

1884～85 年の噴火では、基底部より溶岩を流出 (明治溶岩流) している。以来、現在までの噴火活動は全てこの中央火口丘で行なわれている。本島でもっとも新しいこの小型の火山を新期御岳火山とした。

VII 1813 年の活動と地形

この噴火活動は、1895 (明治 28) 年本島を含むトカラ列島全体の実状を調査した笹森²⁰⁾の報告によっではじめて詳細が明らかにされた。以下に、その記録にもとづき野外調査を行なったので結果を報告する。

1 噴火の経過

噴火の時期や前兆現象などは不明であるが、大爆発とともに大いに鳴動し、火石 (スコリアのこと) を降らせ (部落付近で 3 尺に達した)、それによって家屋を焼かれた。人々は危険を避けるため切石海岸の七ツ穴という海食洞に逃げたが、数日たっても一向におさまず、とうとう近くの島へ避難せざるを得なくなり、船を出そうとしたが噴出物で埋まっていたため鉄で掘り出して島を離れた。以来 70 年間無人島となり、歴史が空白となった。なお、この記録は、当時 8 才で罹災し悪石島に移住した有川犬鶴という人の話をもとにしている。

2 スコリアの降下

記録にもとづき部落付近の層序を調べると、地表より数 10cm 下にスコリア (黒色で発泡のよい) を中心とした降下火山碎屑物の地層が観察される。この付近では約 30cm ほどの層厚をもち、当時の 1 尺 = 約 90cm という数字の 3 分の 1 ほどになっている。この噴出物を 1813 (文化 10) 年の噴火によるものと決定した理由は、記録の他に墓地の発掘などの結果による。つまり、発掘した墓の土台 (当時の原地形) より一連の噴出物 (下部に数枚の細～粗粒の火山灰層、中央部にスコリア層、上部に 2～3 枚の薄い火山灰層) が堆積していることと、墓に刻まれた年号が 1813 年以前のものしかない (1777 年より新しい墓は今のところみつからない) などによる。

このスコリア層はほぼ全島に分布し、鍵層として使うことができる。Fig. 8 にこの噴出物の分布および等層厚線を示す。これによると、主として噴出物は西～南西部に堆積している。とくに脇山～御岳間のカルデラ壁上に厚く堆積しており、一部溶結しているところもみられる。火口付近では、火山弾、溶岩餅、スコリアなどが主として含まれ、表面は半溶結状態となっている。旧火口より南西にのびる尾根 (500m 付近) ～旧火口北西の 400m あたりは、降下した火山碎屑物がズレて、しわ状の地形をつくっている。また、この噴出物に被覆されたため植物の生育が悪く、噴火から 170 年経過しているのに裸地のところが多い。

3 文化溶岩流の流出

この噴火に伴って旧火口より西部の水河^{スイゴウ}～赤墨^{アカズミ}および大船浜^{タイマンハマ}に溶岩を流出 (文化 10 年に流出したので文化溶岩流といわれている) した (Photo. 4)。

水河～赤墨に流出した溶岩流は、旧火口より続く浸食谷を流下し、海岸付近でデルタ状に広がっている。表面形態は、ガサガサしたコークス状を呈しているが、一つ一つの岩塊は大きく変化に富んでいる。旧火口～高度 400m までの間に流出地形をみることに

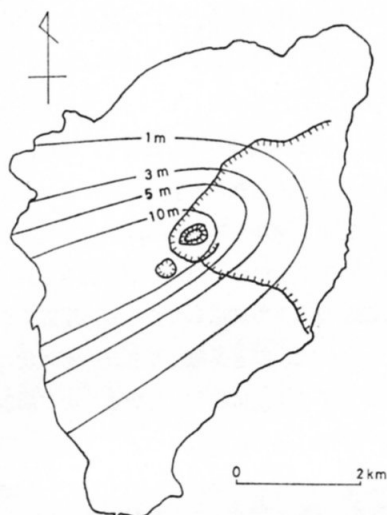


Fig. 8 Isopach map of the 1813 pyroclastic fall deposits.



Photo.4 Lava flow of the 1813 eruption.

ができない。これは、後の土砂や噴出物におおわれて不明であるが、旧火口起源でない可能性もある。

大船浜に流出した溶岩流は、やや小規模で流路には溶岩堤防をみることができる。表面形態は水河方面に流出した溶岩流に類似している。ところが、流路をたどると、旧火口につながる谷とは尾根一つ隔たった別の谷となり、旧火口から流出したと考えるには無理がある。溶岩流は、厚い土砂や植生などにおおわれて野外調査は困難であるが、空中写真の観察によると、旧火口西南西約 500m の尾根に崩落（ズレた）地形がみられ、噴出物が降下し流動した可能性がある。

以上の他に、御岳西北西斜面および南南東斜面に

溶岩流地形がみられ、西北西斜面の溶岩流は水河まで流下し海に流入している。これは御岳斜面から流下したものであるが、単純な溶岩流ではなく、降下火山碎屑物が溶融して流動した可能性がある。御岳頂上付近のカルデラ壁に少くとも 5 枚の溶結した溶岩流状の地形がみられるが（Photo. 5）、延長すると徐々に層が薄くなり、スコリアを中心とする層に変化していく。また、この層は火口より離れるにつれて、5 枚あったものが一枚に収斂されていく。これらのことから、上述の流動説の可能性を考えた。



Photo.5 Tuffaceous pyroclastics and agglutinates exposed on the interior wall of Otake Volcano.

4 噴出物よりみた噴火の状況

この噴火は多量のスコリア抛出という点に特徴があり、断続的に活動を行なった。火口付近では、高温のまま降下・堆積するため、溶融・溶結し溶岩流状となったり、流れ出した部分もあった。緩やかな斜面に堆積した場合に変化はみられないが、急な斜



Photo.6 Pyroclastic fall deposits of the 1813 eruption.

面では Photo. 6 に示すように、降下堆積後流動した地形がみられる。部落付近では、噴火が始まって数日のうちに家屋を焼失するほどのスコリア降下があった。活動の最後に溶岩を流出（文化溶岩流）した。中心火口は2つあり、スコリアの降下を主とした活動を行なった新火口（この活動で噴石丘を生じた）と、文化溶岩流を流出する活動を行なった旧火口があるが、旧火口の活動については疑問がある。

VIII 1884~85 年の活動と地形

この噴火活動についても前述の笹森²¹⁾の記録に詳しく記載されている。以下にその記録にもとづき、調査を進めた結果を述べる。

1 噴火の経過

1813 年の活動後、70 年間無人島となったためその間の状況は全く不明である。移住希望者が最初に訪れた 1876（明治 9）年ごろは静穏な状態であったが、翌 1877 年にかなりの活動があったらしい²²⁾。1883 年 5~8 月に最初の移住が開始されたが、小規模な活動があった程度である。1884 年 3 月に白野²³⁾が船上から観察した時も穏やかな活動であった。なお、この時に噴石丘が観察されている。翌 4 月から本格的な移住が開始され、10 月ごろまでは静穏であった。10 月に入って、大音響とともに噴火活動が始まり（前兆現象は不明）、火口周辺には焼石（マグマ片のこと）を、全島に軽石（おそらくスコリアのこと）や火山灰を降らせた。部落付近では約 8 寸積もり、夜間も昼間のように明るく夜道も楽に歩けるほどであった。この活動は翌 1885（明治 18）年の 2 月ごろまで続いたといい、その間に作地方面に溶岩を流出した。

2 火山碎屑物の降下

部落付近に降下したという約 8 寸（24cm）の噴出物（記録によると軽石→黒灰→白灰の順に降った）を現在みることができない。おそらく、地形として残るほどの量ではなかったと思われる。火口周

辺には 1813 年噴出物の上部にスコリアや火山弾・溶岩餅などの火山碎屑物がみられる。

3 明治溶岩流の流出

この溶岩流は、粘性が非常に低く、縄状、俵状など様々な形態がみられる。表面はとげとげしく、小規模な溶岩トンネルもみられる。空中写真で観察すると、数 10 条もの細い流れの地形がみられ、そのうち 2 条が海岸まで到達している。海岸近くまで流出した溶岩流は、厚さが薄くなりコークス状の表面をもつアア型溶岩流に移行している。火口周辺はパホイホイ型溶岩流で占められている（Photo. 7）。



Photo.7 Ropy pahoehoe surfaces, on the 1884~85 lava flow of Otake Volcano.

4 噴出物よりみた活動の状況

中央火口丘を中心とする活動で、スコリアや火山灰などを最初に噴出し活動を始めた。火口周辺は、火山弾や溶岩餅、スコリアなどが堆積した。これらの抛出を行なった後、噴石丘の北東基底部より溶岩を流出する活動に移った。小規模な溶岩流を何度も繰り返し流出したものと考えられ、夜間に明るかったのはこの溶岩流の照り返しが原因と思われる。この噴火活動は 5 カ月間続いて終わったが、いわゆるストロンボリ式噴火を行なった。

IX 最近の活動とその特徴

諏訪之瀬島の噴火記録をまとめたものを Table. 1 に示す。これをみると、有史以来（といっても 1813 年に中央火口丘が形成されて以来）ストロンボリ式

噴火を続けているのがわかる。2つの大噴火を除いて、1914年3月の島民が一時避難した活動（桜島大噴火の直後に起った）と、1934年1月の活動（口永良部島が大爆発した直後）、1949年9月に震度IV程度の地震が起こった直後の活動などが比較的大きい噴火といわれている。しかし、いずれも地形として残るような噴出物はみられず、溶岩片や火山岩塊などを抛出する程度の活動であった。

最近になって観測体制が少し整備され²⁴⁾、記録が飛躍的に増大している。これは、噴火が激しくなったというより、以前が余りにも情報不足だったということを示している。

最近の噴火活動の特徴を、比較的资料の正確な1971年の噴火記録を例にとってみてみる（Table 2に示す）。年間の噴火回数が20回、噴火の延べ日数が52日となっている。つまり、1週間に1度の

割合で噴火していることになる。噴火の期間でもっとも長いのが8日間、短いもので数時間というのがあり、比較的短時間で終わる。休止期間がもっとも長かったのが92日間、短かかったのが2日間である。これらの数字から、まさに「東シナ海の灯台」にふさわしい活火山であることがわかる。

X ま と め

これまでに述べたことから、諏訪之瀬島の形成過程を次のように考える。

諏訪之瀬島の誕生は、富立火山、須崎火山などの海底噴火で始まったものと考えられる。両火山とも山体の大半を消失しているため、活動内容は不明であるが、噴出物の堆積状態や周辺の実地地形から、それぞれ中心火口を海中に求めることができる。続いて真向台火山が出現し、頂部が平坦な地形（溶岩

Table 1 Record of the eruption of Suwanosejima Volcano.

year	date	duration	crater	eruption
1813 ²⁵⁾	?	?	old.new	scoria・ash・bomb・dribblet・lava flow
1877 ²⁶⁾	?	3	?	?
1883 ²⁷⁾	V	?	new	?
1884 ²⁸⁾	III	?	"	ash. cinder
1884 ²⁹⁾	X			
~85 ³⁰⁾	~II	150	"	ash. scoria. lava flow
1885 ³¹⁾	V	?	"	ash. cinder
1886 ³²⁾	?	?	"	"
1889 ³³⁾	X 2	12	"	"
1914 ³⁴⁾	III 21	1	"	"
1915 ³⁵⁾	VII 6	1	"	"
" ³⁶⁾	IX 25	1	"	"
1920 ³⁷⁾	VIII 10	9	"	"
" ³⁸⁾	XI 15	1	"	"
1921 ³⁹⁾	XII 8	2	"	"
1922 ⁴⁰⁾	I 26	2	"	"
1923 ⁴¹⁾	?	?	"	"
1924 ⁴²⁾	?	?	"	"
1925 ⁴³⁾	V 13	1	"	"
1934 ⁴⁴⁾	I 11	1	"	"
" ⁴⁵⁾	V	?	"	"
" ⁴⁶⁾	XI	?	"	"
1938 ⁴⁷⁾	III 11	1	"	"
1940 ⁴⁸⁾	?	?	"	"
1949 ⁴⁹⁾	IX 5	?	"	"
1949~82 ⁵⁰⁾		?	"	"

Table 2 Record of the 1971 eruption of Suwanosejima Volcano.

date	duration	date	duration	date	duration
1. 1—1. 3	3	3. 23—3. 26	4	10. 10—10. 12	3
1. 15—1. 16	2	4. 8—4. 10	3	11. 6—	1
2. 2—2. 3	2	4. 14—	1	11. 10—11. 11	2
2. 10—2. 11	2	4. 29—4. 30	2	11. 27—	1
2. 17—2. 19	3	8. 1—	1	12. 6—12. 7	2
2. 26—3. 5	8	9. 1—	1	12. 9—12. 13	5
3. 11—3. 15	5	9. 17—	1	Total	52

Table 3 The history of the development of Suwanosejima Volcano, in products, in landforms as results of activities.

	Name of volcano	Products	Landforms as results of activities
Central cone	Younger Otake Volcano	1884-85 lava flow 1813 lava flow 1813 pyroclastic fall Sakuchi mud flow 2, 3	Central cone in the caldera
			A horseshoe-shaped caldera (Sakuchi caldera 2) in the summit
		Sakuchi lava flows Sakuchi mud flow 1	
			A horseshoe-shaped caldera (Sakuchi caldera 1) in the summit
Younger stratovolcano	Middle Otake Volcano	Middle Otake lavas Sekojiri mud flow	
			A horseshoe-shaped caldera (Sekojiri caldera) in the summit
	Wakiyama Volcano	Wakiyama upper lavas Wakiyama lower lavas	Cone composed of steep slopes near the summit and gentle slopes in the lower slopes
	Neyama Volcano	Neyama upper lavas Neyama lower lavas	
	Negamidake Volcano	Negamidake lavas	
	Older Otake Volcano	Older Otake lavas	
Older stratovolcano	Makkodai Volcano	Makkodai lavas	
	Susaki Volcano	Susaki lavas	
	Tondachi Volcano	Tondachi lavas	

台地状の)をつくった。以上の火山を古期火山体と呼び、本島の基盤となった。

若干の浸食期を経て、北北東～南南西の方向に4つの成層火山が、短期間のうちに次々と誕生した。まず古期御岳火山が、続いて根上岳火山、根山火山、脇山火山の順に誕生したと考えられる。これらの火山は何れも、活動の前半に厚い溶岩の流出を、後半にスコリア、溶岩餅などの火山碎屑物の降下を主として行ない、その結果として、山頂付近は急斜面となり、山麓部は緩斜面となった。

古期御岳火山の形成後、山頂部より南西方向に爆発カルデラ(迫尻カルデラ)を生じたものと、地形状態(カルデラ壁状の急崖、泥流状の堆積物など)から推定される。カルデラ形成後、おそらく現在の旧火口付近に火口が生じ、中期御岳火山の活動が開始された。主として溶岩を流出する活動を行ない、次第にカルデラを埋めていった。溶岩の一部は、南東斜面にも流下した。

その後、山頂部より北東方向に馬蹄形の爆発カルデラ(作地カルデラ)を生じた。カルデラ内の堆積物より、カルデラは2度にわたって形成されたものと考えられる。第1期カルデラは浸食の進んだ根山一富立と御岳東部を結ぶ線によって作られ、数回の溶岩流出(作地溶岩流)を経た後、第2期カルデラが御岳一脇山を結ぶ線で作られた。

作地カルデラ形成後、カルデラ内に中央火口丘(噴石丘)が出現し、新期御岳火山の活動が開始された。いつ出現したか不明であるが、おそらく1813年のスコリアを中心とした大量の火山碎屑物の抛下に伴ったものと思われる。これらの大量の抛下物のうち、急斜面や浸食谷に降下したものは一部ズレたり、流動したりしたと思われる。以後の活動は全てこの中央火口丘を中心としており、1884～85年には縄状～アア状の溶岩を流出している。1813年以来、つまり中央火口丘が出現して以来、噴火活動の特徴はストロンボリ式噴火を継続していることにな

る。

以上の形成過程を要約すると Table3 のようになる。

(1983年2月5日 受付)

(1983年3月18日 受理)

注および参考文献

- 1) 村内必典(1954): 諏訪之瀬火山の地球物理学的研究。国立科学博物館研究報告, 1-2, 13~29.
- 2) Hatao Matsumoto (1956): Petrographic Study on Rocks of Suwanose-jima, Kagoshima Prefecture. *Kumamoto Jour. Sci.*, 2, 41~48.
- 3) Hatao Matsumoto (1960): The Chemical Characteristics of the Lavas from Ryukyu Volcanic Zone. *Kumamoto Jour. Sci.*, 4-1, 13~29.
- 4) 松本播郎(1964): 鹿児島県トカラ 諸島諏訪之瀬島御岳火山の1960年活動について。火山, 2集, 9, 57~62.
- 5) 青木 章(1971): 火山噴出物の堆積状態と火山活動との関連——文化10年の活動を中心とした——。立正大学地理学科卒業論文, 78p.
- 6) 平古孝明(1972): トカラ 列島諏訪之瀬島の火山地形について。立正大学地理学科卒業論文, 100p.
- 7) 平古孝明(1975): 火山の島 諏訪之瀬島。地理教育年報, 6, 19~24.
- 8) 生井 博(1974): 諏訪之瀬島の熔岩流。立正大学地理学科卒業論文, 53p.
- 9) 白井哲之(1974): 諏訪之瀬火山の地形分析。鹿児島地理学会紀要, 21-2, 27~35.
- 10) 平沢晃一・松本播郎(1982): 鹿児島県トカラ列島諏訪之瀬島の火山地質。火山, 2集, 27, 153~154.
- 11) 小西健二・須藤 研(1973): 琉球から台湾まで。上田誠也・杉村新編『世界の変動帯』, 岩波書店, 271~280.
- 12) 第182号—A鹿児島湾及奄美(海上保安庁水路部発行)をもとに作成。
- 13) 小坂丈予(1974): 日本近海における海底火山活動について。海洋科学, 6-4, 47~52.
- 14) 岩井克己(1972): 与論島と諏訪之瀬島におけるBeach rockの観察。地域研究, 13-2, 27~32.
- 15) 前掲10)
- 16) 守屋以智雄(1983): 『日本の火山地形』東京大学出版会, 135p.
- 17) 前掲2)
- 18) 青木 章(1973): 噴火をクローズアップ。科学朝日, 33-12, 7~12.

- 19) 白野夏雲 (1884):『七島問答』十島村役場, 112p.
- 20) 笹森儀助 (1895):『拾島状況録』(宮本常一編『日本庶民生活史料集成』三―書房, 233~261 に集録)
- 21) 前掲 20)
- 22) 大森房吉 (1918):『日本噴火志』震災予防調査会報告, 86 号, 209~211.
- 23) 前掲 19)
- 24) 気象庁が十島村役場に委託し, 中之島支所の所員および諏訪之瀬島の駐在員が観測・報告している.
- 25) 前掲 20)
- 26) 前掲 22)
- 27) 前掲 20)
- 28) 前掲 19)
- 29) 前掲 20), 22)
- 30) 前掲 22)
- 31) 雑報 (1889): 諏訪の瀬島噴火. 地学雑, 1, 533~535.
- 32) 前掲 22)
- 33) 福岡管区気象台 (1965):九州の火山噴火史. 福岡管区気象台要報, 20, 83~85.
- 34) 震災予防調査会記事 (1915): 諏訪之瀬島噴火. 東洋学芸雑誌, 32-408, 67~69.
- 35) 震災予防調査会記事 (1915): 諏訪之瀬島の地震噴火に就きて. 東洋学芸雑誌, 32-410, 6164.
- 36) 震災予防調査会記事 (1921): 諏訪之瀬島噴火に関する件. 東洋学芸雑誌, 38-472, 45.
- 37) 前掲 36)
- 38) 鈴木昌吉 (1922): 諏訪之瀬島の爆裂. 地学雑誌, 34, 47~50.
- 39) 前掲 35)
- 40) 前掲 35)
- 41) 前掲 35)
- 42) 前掲 35)
- 43) 鈴木 醇 (1936): 吐噶喇火山群島を廻りて. 火山, 1集, 2, 19~22.
- 44) 前掲 43)
- 45) 前掲 1)
- 46) 火山消息及び報告 (1938): 諏訪之瀬島. 火山, 1集, 4, 107.
- 47) 前掲 35)
- 48) 前掲 1)
- 49) 1949 年以来毎年噴火活動を記録している. これをまとめたものとして前掲 35) の他に, 田中康裕・竹山一郎編 (1959): 日本噴火誌. 気象庁地震課火山係, 平吉孝明編 (1975): 諏訪之瀬島の火山活動記録. 立正大学探検部, 26p. などがあり, 気象要覧(気象庁)などに毎年の報告がある.
- 50) この表は, 守屋以智雄 (1971): 赤城火山の形成史. 火山, 2集, 15-3, 120~121 を参考に作成した.