

九州南方の離島の火山

小林哲夫

〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-35 鹿児島大学理学部地球環境科学科

Abstract. The volcanic arc off Kyushu, which stretches some 1000 km southwestward, is associated with an active back-arc basin, the Okinawa trough. The volcanoes on these southern islands are, from north to south, Kikai caldera (Satsuma-Iojima and Showa-Iojima formed during the 1934-1935 submarine eruption), Kuchinoerabujima, Kuchinoshima, Nakanoshima, Suwanosejima, Akusekijima, Yokoatejima, Io-Torishima, and a submarine volcano NNE of Iriomotejima. The edifices and mode of eruptions of these volcanoes are quite different from each other. There are two submerged calderas; Kikai caldera and an unnamed caldera around Yokoatejima. Kikai caldera is one of the youngest calderas in Japan. Its latest caldera-forming eruption occurred approximately 7300 years ago, destructive pyroclastic flows reaching the southern parts of Kagoshima. It is widely believed that the Jomon culture in southern Kagoshima completely perished during this eruption. The associated volcanic ash spread all over Japan, and has still been preserved in the soil layers in many places. Although the erupted rocks of these volcanoes consist predominantly of pyroxene andesite, Kuchinoshima volcano erupted mainly hornblende andesite. Kikai caldera only erupted magmas of bimodal composition (basalt and rhyolite).

■ はじめに

九州南方の火山は、琉球海溝にそって、南北1000 km にわたり点在している（図1）。その火山列の背後の海底には沖縄トラフという地溝状の陥没地形がたつらなり、深海での噴気活動も確認されている。今回は離島の火山として、北から鬼界カルデラ（薩摩硫黄岳と稲村岳、さらに1934・35年の海底噴火で出現した昭和硫黄島）、口永良部島、口之島、中之島、諏訪之瀬島、悪石島、横当島、硫黄鳥島、さらに西表島の沖合の海底火山について記載する。これら火山の大半は過去1万年以内に噴火した証拠が認められる火山、すなわち活火山であるが、悪石島と横当島は活火山とは認定されていない。しかし両火山とも調査が進めば、

Kobayashi, T. 2008. Volcanic islands south of Kyushu, Japan. *Nature of Kagoshima* 34: 11-16.

✉ Faculty of Science, Kagoshima University, 1-21-35 Krimoto, Kagoshima 890-0065, Japan (e-mail: koba@sci.kagoshima-u.ac.jp).



図1. 鹿児島以南の火山島の位置図（沖縄県西表島近海の海底火山の位置については本文参照）。

いずれは活火山に認定されるものと思われる。

火山地形、噴火様式等も互いに異なっている。岩石の大半は輝石安山岩であるが、鬼界カルデラでは流紋岩と玄武岩という両極の岩石が産出する。また口之島は角閃石安山岩が卓越する。大規模なカルデラ火山としては鬼界カルデラと横当島カルデラ（仮称）がある。今回はこれら火山の噴火史について紹介する。なお上記した火山以外にも、古い火山島が存在する。臥蛇島は火山地形を

残しているが、小臥蛇島や平島などは原型をとどめていない、しかしいずれも過去数 10 万年以内に噴火した火山と推定されている（松本・他, 2006）。また黒島の最後の溶岩も約 100 万年前の噴出物である（Joshima et al., 1978）。

■ 離島の火山の記載

1. 鬼界カルデラの火山

鬼界カルデラは、薩摩半島の端から 40 km 南方の海域に位置しており、カルデラ北側の縁をなす竹島と薩摩硫黄島のみが海面上に出ている。地質については小野・他（1982）に詳しく紹介されている。小林（1985, 1989）には、薩摩硫黄島の火山が写真つきで解説されている。それらもあわせて参照されたい。

最後のカルデラ噴火は約 7300 年前（奥野, 2002）に発生したアカホヤ噴火である。この噴火で発生した火砕流は海をこえ、薩摩・大隅半島にまで到達した。縄文早期の出来事であり、当時の自然環境や人間の生活に破壊的な被害を与えたことが推定されている（新東, 1984；杉山, 2002；栗畑, 2002 等）。また上空に舞い上がった細粒火山灰（通称：アカホヤ火山灰）は関東地方にまで分布しており、重要な鍵テフラとなっている（町田・新井, 1978）。この噴火の最中に、南九州を中心に大地震が多発し、その震動により発生した碎屑岩脈（噴礫脈および噴砂脈）が南九州一帯で見出されている（成尾・小林, 2002）。

鬼界カルデラ自体が活火山であるが、いわゆ

る火山としては、薩摩硫黄島に薩摩硫黄岳（704 m）と稲村岳（236 m）という 2 つの火山が存在する。図 2 は東方から見た薩摩硫黄岳である。奥野（1996）によると、硫黄岳が海面上に出現したのは約 5000 年前であり、その後 3000 年前ころは稲村岳が活動し、その後、再び硫黄岳に活動中心が移り、最後のマグマ噴火は約 500 年前と推定されている。その間、硫黄岳では流紋岩質マグマのみを噴出し、稲村岳は主に玄武岩質マグマを噴出した。山頂火口周辺は著しい熱水変質作用を受けており、以前は珪石が採掘されていた。1988 年以降、山頂火口の内部で噴気活動が活発化し、噴気によって拡大したすり鉢状の小火口が出現した。

なお硫黄島の東沖あいにある昭和硫黄島は、1934・35 年の海底噴火で出現した流紋岩質の火山島である。硫黄島の周辺では海水中で温泉が湧出しており、海水の変色域が広がっている。

2. 口永良部島

口永良部島は屋久島の西方 12 km に位置しており、東西 2 つの島が結合したひょうたん型をしている。新しい火山は全て島の東部に位置しており、最も新しい火山地形は最高峰の古岳（657 m）と新岳（600 m）である（図 3）。記録に残る噴火はすべて新岳で発生している。

名前が示すように新岳は最も新しい火山である。その山体は溶岩流が主体の火砕丘である。新岳の西側山腹から山麓にかけて新鮮な溶岩が広く分布しているが、噴出年代は 12 世紀（Matsumoto et al., 2007）と推定されている。新岳の火口の縁



図 2. 火山ガスを噴き上げる薩摩硫黄岳。海岸付近には温泉が湧出しており、島の周囲は変色水域が広がっている。



図 3. 口永良部島の古岳（手前）と隣接する新岳（左奥）。



図4. 口之島の前岳（左の高い峰）と燃岳（中央の丸みをおびた溶岩ドーム）。

には、北々東～南々西方向に連なる割れ目火口が存在する。これは1945年と1980年の噴火で生じたものである。新岳の歴史時代の噴火はすべて水蒸気噴火と考えられてきたが、森林火災等の被害を生じた事例（1933, 1966年）ではマグマ噴火であったことが判明した（下司・小林, 2006）。最近でもしばしば地震が多発することがあり、噴火に対して要注意の火山である。

一方、古岳は地形的な特徴から、新旧2つの山体に区分できる。新期の古岳山頂からは、南方に流下した明瞭な溶岩地形（平床溶岩）が認められる。現在も火口内では噴気活動が活発であるが、江戸時代に相当する200年前？という新しい時代に火砕流噴火が発生している（小林・他, 2002）。古岳といえども、老衰した古い火山ではない証拠である。

本島の火山岩の大半は輝石安山岩であるが、一部の溶岩はかんらん石の斑晶を多く含んでいる。

3. 口之島

口之島は溶岩ドームの集合した火山島である。島の中央部には数万年前から活動を始めた新しい火山体が密集している。中央付近に最も高い前岳（628 m）が聳えている。前岳の南東斜面は急な滑落崖となっており、その前面には燃岳という溶岩ドームがある（図4）。小林（1985）にもこの火山が写真つきで解説されている。それらもあわせて参照されたい。燃岳の誕生は12～13世紀ころ（奥野・他, 2004）と推定されており、その山頂付近にはいくつかの爆裂火口が存在している。そ



図5. 中之島の御岳。



図6. 諏訪之瀬島の御岳。勢いよく火山ガスを噴出する御岳と、その前面に広がる明治溶岩流（1884年）。

れゆえ数百年前ころまで水蒸気爆発が発生していた可能性が高い。現在でも火口からは弱いながら噴気が認められる。この島の岩石は主に角閃石安山岩からなり、トカラ列島の他の火山の岩石とは性質が異なっている。

4. 中之島

中之島は南部の椎崎火山と北部の御岳火山とが合体し北西－南東方向に伸びた楕円型の地形をなしている。椎崎火山は原型を留めないほど解析された古い火山体であるが、御岳（979 m）は均整のとれた成層火山である（図5）。山頂および山腹の火口で活発な噴気が認められる。山頂火口から東～南東方向に、溶岩が流れ下っている。アカホヤ火山灰よりも上位にあるが、具体的な噴出年代は得られていない。歴史時代の噴火記録は、桜島火山の1914年の噴火に連動するように発生した小規模な噴火の1回だけである。

岩石は主に輝石安山岩であるが、わずかに角閃石デイサイトを産出する（松本・大四, 1985）。

5. 諏訪之瀬島

諏訪之瀬島は3つの火山体が北北東-南南西に連結したような形状であり、中央部を御岳火山(799 m)が占め、北に富立岳(536 m)、南に根上岳(409 m)を従えている。御岳火山の山頂部には、東側に開いた作地カルデラと呼ばれる崩壊地形がある。その最も奥側に現在活動中の御岳火砕丘(新火口)が位置している(図6)。小林(1989)は、諏訪之瀬島の火山を写真つきで解説している。それらもあわせて参照されたい。

最古の噴火記録は1813年の大噴火(文化噴火)であり、スコリア噴火に伴い、火砕流や溶岩(文化溶岩)を噴出した。山頂の南西側の斜面にある火口(旧火口)は、この噴火の主要な火口であった。当時の島民は他の島に避難し、その後70年間は無人島となった。入植が始まった1884年に再び規模の大きな噴火が発生し、新火口から明治溶岩を噴出した。最近の数十年間はストロンボリ式~ブルカノ式噴火を継続しており、2008年現在、日本で最も活動的な火山といえる。なおこの島の岩石の大部分は輝石安山岩である。

6. 悪石島

悪石島は北北西-南南東にのびた火山島で、北西端にある御岳(584 m)が最も新しい火山体である(図7)。山頂の北側山腹に火口が存在する。北側山麓の比較的平坦な面は、最も新しい大峰溶岩(Furuyama et al., 2002)のなす地形である。悪石島の岩石は主に輝石安山岩からなるが、大峰溶岩のみ角閃石デイサイトである。最近1万年間の



図7. 悪石島の御岳。左側の平坦面は最も新しい溶岩面である。

顕著な噴火活動は認められないが、南山麓には高温の温泉がある。

7. 横当島

横当島は奄美大島の北西沖に位置する安山岩の小島である。横当島は西峰火山と東峰火山が接合しており、東峰火山(495 m)は明瞭な山頂火口をもつ成層火山であり、山頂部が海面上に聳え立った形態をしている(図8)。横当島の北方には上ノ根島があり、この2つの火山島を取り巻くように、直径7 kmほどの水没したカルデラ地形が存在する(海上保安庁, 1987)。岩石は輝石安山岩である。噴火の年代を特定できるデータはないが、地形から判断して過去1万年以内に誕生した新しい火山と推定される。それゆえ近い将来、活火山に認定される火山の候補である。

8. 硫黄島

硫黄島は徳之島の西方63 km沖の孤島であるが、行政上は沖縄県に所属している。南北に2



図8. 横当島の東峰。手前は西峰の一部。



図9. 硫黄島。溶岩ドーム状の硫黄岳(左)とタフリングの形態を示すグスク火山(右)。

つの火山体が接合した地形をしている(図9)。北側が硫黄岳(217 m)で、南西に開いた直径500 mの火口があり、噴気活動が活発である。南側は偏平な地形をしており、グスク火山体(松本, 1978)とよばれる。グスク火山の偏平な地形は、大きな火口をもつタフリングに特徴的な火山地形であり、その中央火口を埋めるように溶岩が存在する。地形的にはグスクの方が新しいが、歴史時代の噴火はすべて硫黄岳の火口で発生している(小林, 1985)。2つの火山とも、岩石は主に輝石安山岩であるが、硫黄岳の岩石には石英斑晶を含むものがある(松本, 1978)。1664年以來10回の活動が知られているが、すべて水蒸気爆発であった。かつては硫黄を採掘していたが、1967年以降は無人島となっている。

9. 西表島北北東海底火山

最後に、火山島ではないが、西表島の北北東約20 kmの沖合で1924年に海底噴火がおり、多量の軽石を湧出させた。この軽石は石垣港を埋め尽くし、また黒潮にのって西日本の各地の沿岸に漂着した。この火山は西表島北北東海底火山と命名されているが、正確な噴火地点は特定されていない(加藤, 1982)。

■ 火山の多様性

南九州の火山島を概観したが、火山の地形と岩石の種類は変化に富んでいる。まず火山地形でみると、活火山の多くは成層火山であるが、薩摩硫黄島(新硫黄島)、口之島の燃岳、硫黄島島の硫黄岳等は溶岩ドームである。山体崩壊の地形としては、口之島の前岳と諏訪之瀬島の作地カルデラがある。また臥蛇島にも崩壊カルデラ地形が認められる。特異な地形としては、硫黄島島のグスク火山体が偏平なタフリング特有の地形をしている。

噴火様式も多様である。最も大規模であったのは、諏訪之瀬島の御岳で発生した1813年の噴火であり、多量のスコリアを噴出したプリニー式噴火であった。この時には火砕流も発生した。1884年の噴火では多量の溶岩を流出したが、噴出したテフラの量は少なかった。現在も継続して

いる御岳の噴火様式は、ストロンボリ式噴火〜ブルカノ式噴火である。口永良部島・新岳の歴史時代の活動では1933年と1966年にブルカノ式噴火が発生したが、それ以外は水蒸気噴火であった。中之島・御岳の1914年噴火や硫黄島島の噴火はすべて水蒸気噴火であった。なお薩摩硫黄島の近海で1934-1935年に発生した噴火では、多量の軽石を噴出したが、海底噴火であったため大きな爆発は生じなかった。1924年の西表島沖の海底噴火も同様に多量の軽石を噴出した。

火山噴出物(岩石)は主に輝石安山岩(〜デイサイト)である。斑晶に角閃石を伴う岩石は、口之島に特徴的に産出するが、他の火山では中之島と悪石島にわずかに産出するのみである。なお薩摩硫黄島では、流紋岩と玄武岩という両端成分のマグマが主に噴出しており、非常に特異な産状である。

■ おわりに

噴火に付随して、興味深い地学現象が見出された。第1は、鬼界カルデラのアカホヤ噴火(7300年前)に付随して発生した地学現象である(小林・他, 2006)。まず噴火の最中に大地震が少なくとも2度発生した。その影響は薩摩・大隅半島および種子島・屋久島地方一帯に及び、たくさんの噴砂脈や噴礫脈として痕跡を残している。そのため噴火中から噴火後にかけて、大きな津波が何度か発生している。津波の発生時期、規模、影響範囲等については、現在調査中である。またその当時、霧島火山の高千穂峰の山頂火口ではブルカノ式噴火が継続していたが、アカホヤ噴火の直前に完全に活動を停止し、おそらく数年後に活動を再開させている(小林・他, 投稿中)。火山どうしの活動が、互いに影響しあっているのかもしれない。また口永良部島・新岳の1933年噴火と、すぐ隣の薩摩硫黄島での海底噴火(1934-35年)が連動して発生したが、ともにマグマを蓄積した状態にあり、前者の活動が後者の活動の引き金になったことも十分に考えられる。

このように火山が単独で活動するのではなく、ある限られた時期に、地震が多発し、多くの火山

が次々に噴火する例が知られている。典型例としては、9世紀後半の伊豆諸島～富士山周辺で多発した地震・噴火活動(津久井・他, 2006)があげられる。しかしこの変動は伊豆諸島周辺だけにとどまらず、日本全域にわたる変動であることが古くから注目されている。また桜島火山の大正噴火(1914年)に連動するように、薩摩硫黄岳、口永良部島・新岳、中之島・御岳、諏訪之瀬島・御岳等が活動したのも、その好例であろう(詳細については小林・奥野, 2003を参照)。

鹿児島から沖縄に連なる火山列付近の海底には、多くの火山地形が認められる。またその背弧側には沖縄トラフという陥没状の地帯が連なっており、その内部では現在でも激しい噴気活動が認められる(千葉・他, 1996)。今後の研究の進展により、海底の火山地形からも新たな活火山が認識されるようになるかもしれない。

■ 謝辞

硫黄島島の写真は国際航空写真株式会社から提供していただいた。その他の写真の多くは、海上保安庁の火山観測の飛行機に同乗させていただいた時に撮影したものである。この場をかりて感謝いたします。

■ 引用文献

- 千葉 仁, 石橋純一郎, 上野宏共, 大森 保, 内山明紀, 武田哲一, 高峰朝一郎, 李 受映, 糸満彩子 (1996) 伊平屋海凹北部海丘の海底熱水活動. JAMSTEC 深海研究, No. 12, 211-219.
- 下司信夫・小林哲夫 (2006) 鹿児島県口永良部島火山最近約3万年間の噴火活動. 火山, 51, 1-20.
- Furuyama, K., Daishi, M., Nagao, K., and Eguchi, M. (2002) The discovery of young lava in Akusekijima Island, Tokara Islands, Japan. Bull. Volcanol. Soc. Japan, 47, 751-755.
- Joshima, M., Shibata, K., Ono, K., and Ujike, O. (1978) Paleomagnetism and K-Ar age of the volcanic rocks from Kuro-shima Island, Kagoshima prefecture. Rock Magnetism and Paleogeophysics, 5, 65-68.
- 海上保安庁(1987)沿岸の海の基本図(5万分の1)横当島. 第6504号¹⁵
- 加藤祐三 (1982) 琉球列島西表海底火山の位置と噴出物量. 琉球列島の地質学的研究, 6, 41-47.
- 小林哲夫 (1985) トカラ列島の火山. 火山, 30, 45-47.
- 小林哲夫(1989)薩摩硫黄島, 諏訪之瀬島. 理科年表読本「空からみる日本の火山」(荒牧重雄・白尾元理・長岡正利編), 丸善, 東京(1989), 212-217.
- 小林哲夫・奥野 充 (2003) 南九州および南西諸島における火山の噴火史. 南太平洋海域調査研究報告, No. 37, 2-11.
- 小林哲夫・奥野 充・中村俊夫 (2002) 口永良部火山の噴火史. 第1回口永良部火山集中総合観測, No. 1, 169-177.
- 小林哲夫・奥野 充・成尾英仁 (2006) 鬼界カルデラ 7.3 cal kyr BP 噴火 - カルデラ噴火における玄武岩質マグマと地殻応力の役割一. 月刊地球, 28, 75-80.
- 小林哲夫・奥野 充・成尾英仁 (2008) 鬼界カルデラ, アカホヤ噴火 (7.3 cal kyr BP 噴火) - 苦鉄質マグマと地殻応力の役割一. 地質学雑誌 (投稿中)
- 柴畑光博 (2002) 考古資料からみた鬼界アカホヤ噴火の時期と影響. 第四紀研究, 41, 317-330.
- 町田 洋・新井房夫 (1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ-アカホヤ火山灰. 第四紀研究, 17, 143-163.
- 松本哲一・太田 靖・中野 俊・下司信夫・小林哲夫 (2006) トカラ列島火山噴出物の K-Ar および ¹⁴C 年代. 日本火山学会講演予稿集 2006 年度秋季大会, 217.
- Matsumoto, T., Ueno, H., and Kobayashi, T. (2007) A new secular variation curves for South Kyushu, Japan, and its application to the dating of some lava flows. Rep. Fac. Sci., Kagoshima Univ., No. 40, 35-49
- 松本徂夫 (1978) 沖縄県硫黄島島の火山地質. 琉球列島の地質学研究, 3, 163-179.
- 松本徂夫・大四雅弘 (1985) トカラ火山列. 木崎甲子郎編「琉球弧の地質誌」, 35-49.
- 成尾英仁・小林哲夫 (2002) 鬼界カルデラ, 6.5 ka BP 噴火に誘発された2度の巨大地震. 第四紀研究, 41, 287-299.
- 奥野 充 (1996) 南九州の第四紀末テフラの加速器 14C 年代. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(VII), 89-109.
- 奥野 充 (2002) 南九州に分布する最近約3万年間のテフラの年代学的研究. 第四紀研究, 41, 225-236.
- 奥野 充・中村良司・西村智博・守屋以智雄・中村俊夫・小林哲夫 (2004) トカラ列島, 口之島火山の噴火史. 日本火山学会講演予稿集 2004 年度秋季大会, 46.
- 小野晃司・曾屋龍典・細野武男 (1982) 薩摩硫黄島地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の1 図幅), 地質調査所, 80 p.
- 新東晃一 (1984) 鬼界カルデラ (アカホヤ火山灰) の爆発と縄文社会への影響. Museum Kyushu, 15, 18-23.
- 杉山真二 (2002) 鬼界アカホヤ噴火が南九州の植生に与えた影響 - 植物珪酸体分析による検討一. 第四紀研究, 41, 311-316.
- 津久井雅志・斎藤公一滝・林幸一郎 (2006) 伊豆諸島における9世紀の活発な噴火活動について - テフラと歴史史料による層序の改訂一. 火山, 51, 327-338.