

令和 8 年 6 月 23 日
火山調査研究推進本部
火山調査委員会

最近の火山活動を踏まえた現状の評価

目次

め あかんだけ 雌阿寒岳.....	3
と かしだけ 十勝岳.....	8
く さつしらねさん 草津白根山.....	10
あさまやま 浅間山.....	15
やけだけ 焼岳.....	16
いおうとう 硫黄島.....	20
さくらじま 桜島.....	24
さつまいおうじま 薩摩硫黄島.....	27
す わ の せ じ ま 諏訪之瀬島.....	29

※ 各火山について、以下の評価文を基に評価を取りまとめた。直近の評価以降の主な更新箇所を含む文については黄色でハイライトしている。

雌阿寒岳、草津白根山：

当該火山の重点的な現状の評価における評価文（令和8年2月24日）

焼岳、硫黄島、桜島、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島：

当該火山の重点的な現状の評価における評価文（令和7年2月17日）

十勝岳、浅間山：

111の活火山の現状の評価における評価文（令和7年10月10日）

めあかんだけ¹
雌阿寒岳¹

活動履歴

- 異なる火道から噴出した複数の火山体で構成される複合火山である。過去1,000年間には、マグマ水蒸気噴火が17世紀までに3回、水蒸気噴火が18世紀以降に1回、火口から2 km以遠の地層に噴出物が残る規模で発生した（南・他，2021）。文献記録が残る1955年以降は、ポンマチネシリ火口及び中（なか）マチネシリ火口で小規模な水蒸気噴火が繰り返し発生してきた。1957年から1966年の間には中マチネシリ火口で7回の噴火が報告されている。1988年以降は、ポンマチネシリ火口で1988年、1996年、1998年、2006年及び2008年に噴火が発生し、火山岩塊や火山灰の放出、ごく小規模な泥流が認められた。1988年、1996年、1998年、2008年の噴火はポンマチネシリ火口南東部の55年火口列を活動域としたが、2006年の噴火はポンマチネシリ火口西側の赤沼火口北西部を活動域とした。これらの噴火では、噴火発生の数か月前から1か月前に地震増加、火山性微動、火口の高温化や浅部の熱消磁が認められたことがある。
- 近年（数年から十数年程度）、GNSS連続観測で山体北東側のやや深部の膨張を示唆する基線長の変化が時々観測され、2016年末から2017年にかけての膨張を示唆する変動は、だいち2号による干渉SAR時系列解析でも変動域が明瞭に捉えられた。また、ポンマチネシリ火口南山腹における全磁力連続観測では、地下の温度上昇を示唆する消磁変化がしばしば観測され、55年火口列内にあるポンマチネシリ96-1火口の噴気長さの増大との対応が認められてきた。

調査観測結果

- ポンマチネシリ火口直下の標高0 m付近より浅部には、南東側のポンマチネシリ96-1火口付近を中心とする地震活動域と、北西側の赤沼火口付近を中心とする地震活動域の二つが存在し、それぞれで繰り返し群発活動が認められてきた。ポンマチネシリ96-1火口では、2008年の水蒸気噴火以降も、2013年から2014年、2015年から2016年に噴気の明瞭な増大と地下の温度上昇を示す全磁力変化が観測され、ポンマチネシリ96-1火口付近の地震活動もほぼ同期して高まった。また、赤沼火口では、2020年7月22日の火山性微動発生と同期して噴気量の増大が確認された。

¹ 雌阿寒岳の重点的な現状の評価における評価文（令和8年2月24日）を基に評価を取りまとめ

- 2024年3月から7月頃にかけて、ポンマチネシリ96-1火口付近で、GNSS観測や傾斜計により浅部膨張を示すわずかな変化、全磁力観測により地下の温度上昇を示すわずかな変化が観測されたが、噴気活動に変化は認められなかった。地震活動は、2024年11月以降、極めて低調に推移していたが、2025年9月11日からポンマチネシリ火口南東部の標高-1km付近を震源とする地震が増加した。
- 中マチネシリ火口付近では、2016年頃から火口下での温度上昇を示唆する全磁力変化が続いている。噴気活動の緩やかな活発化も2018年頃から確認されており、噴気中のHCl濃度の増加や噴気凝縮水の酸素・水素同位体比の上昇が認められている。2019年頃から浅部膨張を示す地殻変動も認められている。
- 雌阿寒岳の北東山麓を南北に挟むGNSS基線では、2024年7月頃から2025年8月頃までは基線長の縮みが認められていたが、9月以降、伸びに変化した。プレート運動に起因する広域変動により定常的には基線長の縮みが想定される基線であるが、実際の観測データには停滞や伸びがしばしば認められる。最近では2022年5月から12月頃や2023年11月から2024年7月頃にも停滞もしくはわずかな伸びが認められていた。

噴火の事後評価

- 2025年9月12日14時40分頃に傾斜変動を伴う火山性微動が観測され、ポンマチネシリ火口近傍浅部が震源と考えられる背景微動（地震や火山性微動が発生していない状況で記録される定常的な地面の震動）の振幅が次第に高まる中、同日16時40分頃からポンマチネシリ96-1火口の噴気量が増大した。15日に実施した現地調査で、ポンマチネシリ火口内及びその周辺にごくわずかな火山灰の堆積が確認されたことから、9月12日から15日の間にごく小規模な噴火が発生したと考えられる。9月15日の現地調査時に採取した堆積物には本質物質は認められず、水蒸気噴火であったと判断される。熱水変質鉱物組合せは、この噴火の噴出物が地下浅部の比較的低温の酸性環境に由来したことを示唆し、2006年や2008年の水蒸気噴火の噴出物と類似している。9月16日の上空からの観測で確認した噴出物範囲と現地調査による火口近傍域の堆積厚から、噴出物量は最大でも100トン程度と見積もられる。1988年以降の噴火活動で最小規模であった1998年の噴火（総噴出物量1,100トン）に比べても、噴火規模は格段に小さい。
- 2025年10月と2026年3月にも、ポンマチネシリ96-1火口でごく小規模な噴火が発生した。2025年10月25日の噴火では、この現象と同期して、火口近傍域での背景微動の振幅が減少した。2026年3月8日の噴火では、灰白色の噴煙が最高で火口縁上約200mまで上がった。また、同火口周辺の雪面の状況が

ら、この噴火を含め3月6日夜から15日昼頃の間に複数回のごく小規模な噴火が発生したと考えられる。

- 2025年10月30日と12月2日に行われた山麓でのトラバース観測によると、火山ガス（二酸化硫黄）は1日あたり100トン程度の放出が続いていることが確認された。また、2026年2月から4月にかけては、1日あたり300～400トンが観測され、火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加した状態が続いている。
- 2025年9月中旬以降継続した火口方向上がりの傾斜変動は、2026年5月9日頃から緩やかな火口方向下なりに転じている。ただし、依然としてポンマチネシリ96-1火口付近の浅部は2025年9月の噴火前に比べて膨張した状態が続いている。火口付近浅部の地震活動は、2025年9月中旬をピークに概ね低下傾向にあったが、2026年5月中旬にはそのピークを上回る活発化が認められた。ポンマチネシリ96-1火口の噴気活動は2025年9月以降、活発な状態が続いている。

現象の解釈及びメカニズムの推定

- 雌阿寒岳では、一時的な噴気量の増大や地下の温度上昇を示唆する全磁力変化、地震活動の高まり、傾斜変動を伴う火山性微動といった、噴火に至らない程度の短期的な火山活動の活発化がしばしば認められる。2020年にはポンマチネシリ火口の赤沼火口北西部で噴気活動が増大し、噴気孔周辺には少量の噴出物が認められたが、火口外では噴出物が確認されないため噴火には位置づけられていない。2025年9月以降に複数回発生したごく小規模な噴火は、噴火と認識できる規模の下限に近く、噴気活動増大の延長上とも見なせる現象である。
- 噴火に至る一連の現象は、2025年9月12日14時40分頃の火山性微動から始まった。この微動は振幅分布から標高0 m付近の深さで発生したと推測され、同時に火口方向の増圧を示す傾斜変動が捉えられている。ポンマチネシリ火口及び中マチネシリ火口下の標高0 m以浅にはシーリング層とも考えられる低比抵抗域があり（Inoue et al., 2026）、火山性微動はこの層の下部付近で発生したことになる。シーリング層を突き破った高温の火山性流体は、閉塞度が高まり噴気活動が衰退していたポンマチネシリ96-1火口への火道を再開口しながら約2時間かけて上昇し、最終的に9月12日から15日の間に発生した小規模な水蒸気噴火へ至ったと考えられる。
- 噴火後の観測で1日あたり100～400トンの火山ガス（二酸化硫黄）の放出が続いていることが確認された。噴出物量で二桁以上大きかった2008年の噴火の後に観測された1日あたり40トンを上回る。噴火規模は極めて小さかった

が、山体内部の火山性流体の供給系においては、過去の水蒸気噴火と同程度の流路の開口や形成といった変化が生じた可能性がある。また、別の解釈として、長期的に山体内部の状態が変わっている可能性も念頭に置いておく必要がある。

- 雌阿寒岳北東麓では2016年末から2017年にかけてマグマ貫入を示唆する膨張性の地殻変動が観測された。2016年以降に地下深部から火山性流体が雌阿寒岳の下へ供給されつつあり、2025年9月の噴火をきっかけに地表への放出が始まった可能性も考えられる。実際に、中マチネシリ火口では2016年頃から噴気活動や熱活動に活発化が認められている。しかしながら、これまでの調査研究では北東麓での地殻変動と火山活動の関係については明らかになっていない。
- 1998年（噴出物量1,100トン）や2025年9月の噴火（100トン未満）は、明瞭な地震活動の増大が認められない中で発生した。雌阿寒岳におけるこのようなごく小規模な噴火では、1万トン以上の噴出物を伴う噴火で認められてきたような、地震活動の増大などの明瞭な前駆現象は伴わない可能性がある。

想定される火山活動の推移等

- 1988年以降の小規模噴火や噴気増大の事例を参考にすると、噴気活動の静穏化には噴火後概ね半年から1年程度を要すると見込まれる。ポンマチネシリ96-1火口の噴気活動が平常時に比べて活発な状態が継続している状況において、ポンマチネシリ火口付近の火山性地震の増加や火山性微動の発生が認められる場合には、ポンマチネシリ火口で小規模な水蒸気噴火が発生する可能性がある。この場合のハザードは、火口近傍域への火山岩塊放出を含む火砕物の噴出が想定されるが、山麓居住域に深刻な影響を与える噴火規模となる可能性は極めて低い。
- 火山ガス（二酸化硫黄）の1日あたり放出量が現状の100～400トン程度の高い状態が続く場合には、表面現象に対するマグマの寄与が従前よりも高まっていると判断され、小規模な水蒸気噴火を繰り返す活発な状態がしばらく続く可能性がある。
- 過去1,000年間では、火口から2 km以遠で地層中に確認できる規模の噴火（VEI 1～2）が4回あり、このうち3回がマグマ水蒸気噴火と考えられている。これらの噴火の前後には小規模噴火が頻発したことがわかっていることから、小規模噴火が短い周期で繰り返される状況となれば、将来的にはマグマが直接関与する活動への移行も想定される。
- 中マチネシリ火口では、雌阿寒岳北東麓へのマグマ貫入を示唆する地殻変動

が確認された2016年頃から噴気や熱活動の活発化が継続し、GNSS繰り返し観測でも膨張性の変動が認められていることから、現状の活発化傾向が続き、中マチネシリ火口付近の火山性地震の増加や火山性微動の発生が認められるようになった場合においては、1950年代から1960年代のような小規模な噴火が発生する可能性がある。

引用文献

- Inoue, T., Hashimoto, T., Aizawa, K., Ichihara, H., Tanaka, R., and Yamaya, Y. (2026) Dense Magnetotelluric Imaging of the Akan Caldera (Hokkaido, Japan): Insights into its Magma Plumbing System and Caldera-forming Reservoir. *Earth Planets Space*, **78**, 79. <https://doi.org/10.1186/s40623-026-02398-8>
- 南 裕介・中川光弘・佐藤鋭一・和田恵治・石塚吉浩（2021）雌阿寒岳火山ポンマチネシリにおける過去 1000 年間の火山活動史．火山 **66** (3), 211-227. https://doi.org/10.18940/kazan.66.3_211

とがちだけ²
十勝岳²

20世紀に中央火口丘において3回のマグマ噴火が発生した。1926年の噴火では、中央火口丘の北西部が破壊され、熱い岩屑なだれが積雪を溶かして大規模な泥流が発生した。1962年には、中央火口丘南側に62-2火口等の複数の火口を形成するとともに、多量の火砕物が噴出した。最新のマグマ噴火は、1988年から1989年に62-2火口で繰り返し発生したブルカノ式噴火で、火山岩塊、火砕サーージ、小規模な火砕流及び泥流が生じた。最新の噴火は、2004年に62-2火口で発生したごく小規模な水蒸気噴火である。直近3回のマグマ噴火活動においては、噴火発生の数年前から地温上昇や火山ガス増加など噴気活動及び熱活動の活発化が認められ、数か月前には地震活動が活発化、噴火直前には規模の大きな地震の発生などの地震活動の更なる活発化や、火口付近に亀裂を生じるなどの地殻変動が進行したことがある。また、ブルカノ式噴火の直前には、火口直下の膨張や低周波地震の増加が認められることもあった。

2006年頃から2017年頃にかけて、GNSS観測で浅部の膨張を示す地殻変動が観測された。その後、浅部の地殻変動は2018年頃からわずかに収縮に転じ、2021年夏頃にはその傾向が明瞭になった。この2018年から2021年頃にかけては、62-2火口、振子沢（ふりこざわ）噴気孔群の噴気活動の活発化、温度上昇が認められたほか、2020年6月以降、高感度の監視カメラにより62-2火口付近で微弱的な発光現象が繰り返し観測されるようになった。2022年から2025年頃にかけては、62-2火口付近浅部の収縮傾向は次第に鈍化したが、活発な噴気活動が継続した。62-2火口付近浅部及びその周辺の地震活動は、2010年頃から消長を繰り返し、2022年以降、概ね低調に推移した。

2026年3月以降、GNSS連続観測で山体付近のやや深部の膨張を示す基線の伸びが認められている。また、4月以降は、62-2火口付近浅部及び周辺の地震活動がやや高まっている。火山ガス（二酸化硫黄）放出量は、2023年3月に1日あたり900トンを観測して以降、2026年3月上旬の観測まで数百トン程度で推移していたが、4月下旬に1,200トン、6月上旬に1,400トンを観測した。2026年5月中旬の上空からの観測及び6月中旬の現地調査により、62-2火口や振子沢噴気孔群付近で、前年の観測と比べて活発な噴気域が拡大し、噴気量の増加が認められた。

62-2火口や振子沢噴気孔群付近では活発な熱活動が継続しており、浅部への高温の火山ガスや熱水の供給が維持されているとみられる。また、2026年3月以降、山体付近のやや深部の膨張を示す地殻変動が認められ、4月以降は、火

² 111の活火山の現状の評価における評価文（令和7年10月10日）を基に評価を取りまとめ

山ガス（二酸化硫黄）の放出量が1日あたり1,000トン以上の高い水準で推移しており、火山活動は高まっている。このような状態が継続する場合においては、62-2火口や振子沢噴気孔群付近で、小規模な水蒸気噴火が発生する可能性が懸念される。この場合のハザードは、火口周辺への火山岩塊放出を含む火砕物の突発的な噴出が想定される。また、火口周辺の登山道では、人体に有害な高濃度の火山ガスが到達する可能性がある。

くさつしらねさん³
草津白根山

草津白根山全体

- 白根火砕丘群（白根山）、逢ノ峰（あいのみね）火砕丘群（逢ノ峰）、本白根（もとしらね）火砕丘群（本白根山）から構成される安山岩質の火山である。このうち、1805年以降に噴火が発生したのは、白根山と本白根山である。

白根山（湯釜付近）

活動履歴

- 有史以降、白根山では、強酸性の火口湖を有する湯釜火口周辺で水蒸気噴火が繰り返し発生した。最後のマグマ噴火は約2,000年前である（Ishizaki et al., 2025）。近年では、1976年に水釜火口、1982年から1983年に湯釜火口及び涸釜（かれがま）火口で噴火が発生している。これまでの主な噴火はこれらの火口（以下「主火口」という。）で発生しているが、1902年に弓池北岸、1927年から1942年の間に複数回発生した白根南火口群での噴火など、主火口以外での噴火も発生している。1983年以降は噴火の発生は認められないものの、1990年から1991年、2014年、2018年から2021年に地震の多発やそれに伴う地殻変動、全磁力変化、湯釜湖水・火山ガスの組成変化が観測されている。現在、湯釜火口の北側斜面に帯状に分布する噴気地帯において活発な噴気活動が認められる。

調査観測結果

- 2024年5月下旬から湯釜火口付近浅部を震源とする火山性地震がやや増加した状況で推移し、2025年6月頃から10月頃にかけて更に増加した。その後、地震活動は低調に推移したが、2026年2月に火山性地震が一時的に増加した。震源は、ばらつきが大きいものの、過去の地震活動と同程度の深さに推定された。一方、震央は2018年から2021年の活動期に比べて南西側に位置し、2014年の活動期の震央分布に近い。2025年8月から10月にかけては、振幅の小さな火山性微動も時々観測された。
- GNSS観測では、2025年7月頃から白根山を挟む基線において伸びが観測され

³ 草津白根山の重点的な現状の評価における評価文（令和8年2月24日）を基に評価を取りまとめ

ていたが、10月以降は鈍化している。深部膨張を示唆するやや広域の基線の伸びあるいは面積ひずみの増加が2025年7月頃から観測されたが、10月以降はやや鈍化し、2026年1月頃から停滞している。2014年の活動期に推定された深部膨張源（Munekane, 2021）を固定して解析した浅部の膨張源は、湯釜火口直下の標高1,300m（地表面からの深さ約700m）付近に推定された。

- 傾斜観測では、2024年5月頃から緩やかな変動が観測され始め、2025年7月からは地震活動の活発化に伴い傾斜変動率が高まった。10月頃からは変動が緩やかとなり、12月頃には湯釜東の観測点を除き変動は概ね停滞し、2026年4月頃から湯釜東の観測点も停滞している。2024年からの累積変動量は、2014年の活動時の2分の1程度、2018年から2021年の活動時の3分の2程度である。膨張源は水釜周辺の標高1,100m（地表面からの深さ約900m）付近に求められ、これまでの変動の膨張源と位置及び深さとも大きくは変わらない。
- 2025年6月以降、継続時間の短い傾斜変動がたびたび発生し、しばしば微動を伴った。9月6日には、一連の活動の中で最大規模の傾斜変動が微動の発生を伴って観測されたが、10月以降は発生頻度が低下している。9月6日に発生した傾斜変動について、標高0m付近と1,700m（地表面からの深さ300m）付近の2枚のクラックモデルによる圧力源でモデル化した結果は、微動の前後の期間では深部のクラックが開き、微動の発生時期を含む期間では浅部のクラックが開いたことを示した。
- 全磁力観測では、2025年初め頃から湯釜周辺の地下浅部での温度上昇を示唆する変化が観測され、これまでの火山活動活発期に観測された同様の变化に比べて湯釜北側及び湯釜寄りの観測点で大きな変化が認められた。11月以降、湯釜南の観測点を除き停滞し、湯釜南の観測点も2026年4月頃には概ね停滞している。全磁力変化を説明する熱消磁源は、湯釜火口直下の標高1,300m（地表面からの深さ700m）付近に推定され、1980年代に観測された全磁力変化を説明する熱消磁源（Takahashi and Fujii, 2014）に比べ南西側かつ深い位置に求まっている。
- 白根山北側斜面の噴気地帯の火山ガス組成は、2024年8月から火山活動の活発化を示唆する $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の上昇傾向が観測され、10月以降は鈍化した。2025年5月頃から再び上昇し、2026年初め頃から低下傾向に転じているものの、高い値で推移している。過去の噴火活動と比較すると、1976年の水釜火口における水蒸気噴火、1982年から1983年の湯釜・涸釜火口における水蒸気噴火に同期して $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の上昇が観測されたが、2025年の上昇幅は小さい。
- 湯釜湖水の陰イオン濃度は、2025年8月から $\text{Cl}^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ 濃度が上昇し始め、11

月時点で高い状態が維持されている。Cl⁻濃度は、1982年から1983年の噴火時には減少を示したが、1990年から1991年及び2014年の活動期には上昇を示した。2025年の上昇幅は過去の火山活動活発化時に比べて小さい。地下での岩石－水反応を示唆する湖水のMg/Cl比は、2025年9月頃から上昇し始め11月まで上昇傾向が継続している。

- 湯釜湖水が黒色から灰色に変色する現象が2025年9月以降たびたび観測された。変色域内外の水質に違いが認められないことから、湖底からの固形物の流入が示唆される。

現象の解釈及びメカニズムの推定

- 広域の比抵抗構造や地殻変動解析によれば、白根山の北西側深部に固結しつつあるマグマだまりが存在し、長期にわたり放出されているマグマ性流体の上昇により白根山から本白根山にかけての大規模なマグマ性熱水系が形成されていると考えられている（Matsunaga et al., 2022; Munekane, 2021）。標高0 m付近に推定される約400℃の等温線に対応する脆性－延性境界付近では、超臨界流体に富む熱水だまりがシリカ等の析出によりシールされ、通常は浅部への流体の上昇は限定的であるが、深部からの過剰な流体供給により稀にシールが破れ、流体が浅部へ貫入することで火山活動が活発化し、水蒸気噴火の発生に至ることもある、とのモデルが提案されている（Ohba et al., 2008）。白根山では、約1万7千年前に始まった現在の活動期において、湯釜火口周辺でマグマ噴出を繰り返してきたため安定した火道が形成されていると考えられる（Ishizaki et al., 2025）。震源が湯釜火口周辺直下の標高0 m付近より地表付近まで鉛直状に分布していることから、繰り返しの熱水供給によりシール層よりも浅部における熱水循環系が発達している。以上のことから、長期にわたり熱活動が継続していると考えられる。
- 草津白根山北西深部に膨張源を仮定した力源（Munekane, 2021）の2025年の体積変化率は、2018年から2021年の活動期よりは大きく、2014年の活動期と同程度と推定された。2025年9月6日前後に発生した傾斜変動は、脆性－延性境界付近の深部クラックと湯釜火砕丘南東斜面の浅部におけるクラックが順次開口するモデルにより説明された。また、火山ガスや湯釜湖水におけるマグマ由来成分の増加、湯釜湖水の変色などから、脆性－延性境界以深からマグマ起源熱水が上昇してきたことにより、2024年5月からの一連の火山活動が駆動されたと考えられる。
- 震源が直近の2018年から2021年の活動期より南西側に推定されたこと、傾斜変動が緩やかな変動から変動率が増加したこと、地殻変動源及び熱消磁源が以前よりやや南西側の湯釜火口直下に推定され、深さも比抵抗構造から推定

されている粘土キャップ（底面の深さは地表面から400～500m）よりやや深い位置に推定されたこと、などを総合して考えれば、脆性－延性境界付近から上昇した高温流体が、これまでとはやや異なる経路で浅部に上昇する過程で多項目の変動現象が観測されたと解釈される。

想定される火山活動の推移等

- 多くのデータに変動の鈍化傾向または停滞傾向が認められており、火山活動は静穏化に向かっているとみられる。一方で、湖水成分や火山ガスなどの地球化学データは変動が低下傾向にあるものの高い値で推移しており、2026年2月に発生した湯釜付近浅部を震源とする地震の増加のような、火山活動が再活発化する可能性も否定はできない。
- 火山活動が活発化し噴火に至る場合は、これまでの噴火履歴や現在の活動状況から湯釜火口内またはその周辺での小規模な水蒸気噴火が想定され、その場合のハザードは大きな噴石の飛散や火山灰の降下である。主火口以外での噴火の可能性については、評価できるデータが不十分である。

本白根山

- 約1,500年前に発生したマグマ噴火以降の噴火記録はなかったものの、2018年1月23日に鏡池北火砕丘及びその周辺において水蒸気噴火が発生した。噴火の2分前まで明瞭な前駆現象が認められない突発的な噴火であった。
- だいち2号及びだいち4号による干渉SAR時系列解析結果によれば、2014年以降、本白根山周辺は一貫して沈降傾向を示している。この沈降傾向は2018年の噴火前とほぼ同じ速度で継続している。表面現象は、鏡池火砕丘の南東斜面に低温噴気地帯が認められるほかは観測されておらず、2018年の噴火活動の終息後は静穏に経過している。

引用文献

- Ishizaki, Y., Kametani, N., and Numata, W. (2025) Geology and Eruptive History of Kusatsu-Shirane Volcano. In: Ohba, T., Terada, A. (eds) Kusatsu-Shirane Volcano. Active Volcanoes of the World. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-86137-6_1
- Matsunaga, Y., Kanda, W., Koyama, T., Takakura, S., and Nishizawa, T. (2022) Large-

- scale magmatic-hydrothermal system of Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, revealed by broadband magnetotellurics. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **429**. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2022.107600>
- Munekane, H. (2021). Modeling long-term volcanic deformation at Kusatsu-Shirane and Asama volcanoes, Japan, using the GNSS coordinate time series. *Earth Planets Space*, **73**, 192. <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01512-2>
- Ohba, T., Hirabayashi, J., and Nogami, K. (2008) Temporal changes in the chemistry of lake water within Yugama Crater, Kusatsu-Shirane Volcano, Japan : Implications for the evolution of the magmatic hydro- thermal system. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **178**, 131-144. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2008.06.015>
- Takahashi, K., and Fujii, I. (2014) Long-term thermal activity revealed by magnetic measurements at Kusatsu-Shirane volcano, Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **285**, 180-194. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2014.08.014>

あさまやま
浅間山⁴

有史以降の噴火は全て山頂噴火である。山頂火口（釜山（かまやま）火口）で常時噴気活動がある。ブルカノ式噴火が特徴で、噴火に際しては火砕流が発生しやすい。1108年、1783年の大規模な噴火では溶岩流も発生した。最新の噴火は、2019年8月に山頂火口で発生した小規模な噴火である。1783年の噴火においては、鳴動・噴煙等の記録が多数あり、噴火が徐々に活発化し大規模噴火に至った。20世紀以降の小・中規模噴火においては、活動活発化時に、噴煙量や火山ガス放出量の増加、火山性地震の増加、火映などが観測され、本格的な噴火活動に前駆して、数か月程度前から、山体の西側で地下の膨張や地震増加が観測されることもある。また、噴火の1か月程度前から特異な長周期地震の多発や、個々の噴火の1日前から数時間前に山体浅部のわずかな膨張と火山性地震の多発が観測されることがある。

2023年3月以降、浅間山の西側での膨張を示すと考えられる地殻変動が観測され、山体浅部を震源とする火山性地震が増加し、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量にも増加が認められた。山体浅部を震源とする火山性地震は、2024年4月中旬以降、消長を繰り返しながら多い状態が続いていたが、2025年7月頃から減少傾向が認められる。山体の西側の地震活動は低調に経過しており、西側での膨張を示すと考えられる地殻変動は、2023年3月の膨張後は、小規模な変動を伴いながらも概ね停滞している。火山ガス（二酸化硫黄）放出量は、2025年5月頃まで1日あたり500トン前後で推移していたが、その後次第に減少し、12月頃からは1日あたり80～200トンと少ない状態で推移している。

火山活動は低下しており、山頂火口周辺に大きな噴石を飛散させるような噴火が発生する可能性は低くなっている。なお、火山活動が低下した状況においても、火口近傍に影響する程度のごく小規模な噴火が発生する可能性はある。この場合のハザードは、火口近傍における火山灰等の噴出が想定される。

⁴ 111の活火山の現状の評価における評価文（令和7年10月10日）を基に評価を取りまとめ

やけど
焼岳⁵

活動履歴

- 安山岩・デイサイトの成層火山で、山頂部の溶岩ドームは約2,300年前の最新のマグマ噴火で生じた。歴史記録に残る1907年以降の噴火は、いずれも水蒸気噴火で、山頂周辺には、その際に形成された火口も含め複数の火口地形が存在する。1907年から1939年の間は、泥流により大正池を形成した1915年の噴火も含めて、毎年のように噴火が発生し、その後20年程の期間を挟んで、1962年から1963年に泥流を伴う水蒸気噴火が発生した。新たな火口形成を伴った1907年の噴火前と1923年の黒谷火口の形成前は、1年以上前から新たな噴気孔の形成や噴気域の拡大があった。その一方、1962年の噴火も山腹に新たに火口が形成されたが、噴火の前に顕著な噴気活動の活発化は認められなかった。1962年から1963年の噴火以降、噴火は発生していないが、北峰（ほっぽう）付近や岩坪谷（いわつぼだに）上部など山頂周辺の広い範囲に、噴気や地熱域が認められている。

調査観測結果

- 山頂付近における地震や地殻変動等の連続観測が開始されたのは2015年から2016年にかけてである。以降、山頂付近浅部の現象が捉えられるようになった。
- GNSS連続観測では、2016年の観測開始以降、山頂付近の観測点で基線のわずかな伸びが継続している。また、だいち2号による干渉SAR時系列解析でも、山頂付近で衛星に近づく変動が観測されている。これらの地殻変動は、山頂付近浅部での球状圧力源の膨張で概ね説明できる。2022年8月から2024年6月のGNSS連続観測、GNSS繰り返し観測及び光波観測結果から、山頂付近の標高1,830m（地表面からの深さ約500m）に圧力源（体積変化量約 $1 \times 10^5 \text{m}^3$ ）が推定される。また、2021年8月から2024年10月の干渉SAR時系列解析から、北峰付近の標高1,759m（地表面からの深さ約700m）に圧力源が推定される。
- 山頂付近浅部の微小な地震活動は、山頂付近浅部の膨張を示すGNSS基線の伸びの速度に応じた消長が認められ、2024年5月下旬から7月にかけてGNSS基線の伸びに加速が認められた際には、地震活動もやや活発になった。2025年3月3日から9日及び2026年1月25日には地震回数が一時的に増加し、山頂方向が隆起するわずかな傾斜変動を伴った。
- 2023年10月から11月に山頂周辺で実施した全磁力観測では、2020年の観測結

⁵ 焼岳の重点的な現状の評価における評価文（令和7年2月17日）を基に評価を取りまとめ

果と比較して、山頂の南側で全磁力が減少、北側で増加した。磁力変化量は北峰北と黒谷（くろたに）火口の浅部に消磁源を仮定すると概ね説明でき、地下での温度上昇が示唆される。ただし、山頂の北側で観測できていない領域があるほか、仮定した消磁源では説明できない変化を示す観測点がある。

- 山頂付近の噴気の温度は、1907年から1939年の水蒸気噴火が頻繁に発生した期間に最高で約400℃と高い温度が観測され、1962年から1963年の噴火後の1965年には約170℃を観測したが、その後は低下傾向にある。なお、観測が限られており噴火前に噴気の温度が上昇したかは定かでない。北峰付近の噴気孔の噴気の高さは、監視カメラによる観測を開始した2012年以降有意な変化は認められないが、ここ数年、噴気のSO₂/H₂S比の上昇傾向が認められている。また、2017年8月上旬に空振を伴う地震が発生し、同時時間帯に黒谷火口から白色の噴気が火口縁上100m程度上がった。以降、監視カメラで黒谷火口の噴気が時々観測されるようになり、2019年夏頃からは噴気が観測される頻度が高くなっている。
- 焼岳を含む飛騨山脈南部地域では、数年おきに震度1以上を観測する地震を含む活発な地震活動が認められ、1990年代後半以降では、1998年、2011年、2014年、2018年、2020年などにその記録がある（大見，2021）。このうち、2011年、2014年、2018年などの活動は、飛騨山脈の岐阜県側または長野県側のみで地震活動が認められたが、1998年及び2020年の活動はこれらとは異なり、震源域が飛騨山脈の主稜線を超えて南北10km以上に拡大するという活発な群発地震活動となった。特に、2020年の地震活動活発化の際には、GNSS観測網により上高地の谷底から飛騨山脈の主稜線にかけての位置に、北西～南東方向のほぼ鉛直な開口割れ目で説明できる地殻変動が観測された。なお、直近の2018年の群発地震活動では地殻変動は観測されていない。また、2020年の開口割れ目の可能性がある事象のほかにも、1990年代から2010年代前半までの地震記録の調査によれば、焼岳周辺の浅い群発地震の後に深部低周波地震活動が活発化する事象等、火山活動との関連は不明ながらも深部の流体活動を示唆する現象も報告されている（大見・他，2001；大見，2018）。

現象の解釈及びメカニズムの推定

- 山頂付近で観測されている膨張性の地殻変動、微小な地震活動、熱消磁を示唆する全磁力変化などの山体浅部における諸現象の高まりは、北峰付近の噴気のSO₂/H₂S比の上昇傾向も含めて、水蒸気噴火を特徴とする火山で活動活発時に認められる変化に類似しており、火山性流体の関与が考えられる。また、焼岳を含む飛騨山脈南部地域では、数年おきに活発な地震活動が認められており、1990年代以降の群発地震と深部低周波地震活動の活発化の時間的關係

や2020年に観測された開口割れ目で説明できる地殻変動等、深部の流体の活動の可能性を示唆する現象が認められている。一方、現在観測されている浅部の活動の高まりが、いつ頃から始まったのかはわかっていない。また、焼岳の周辺で観測される現象と浅部に認められる諸現象の高まりとの直接の関連はわかっていない。山頂直下には地震波の減衰域の存在が示唆されている（Yamazaki, 1996）が、地下の高解像度な構造に関する知見に乏しい。

想定される火山活動の推移等

- 2015年から2016年かけて山頂付近での観測を開始して以降、火山活動の高まりを示す変化が観測されているが、現時点でその変化は浅部に限られており、深部起源と考えられる現象との関係は現時点では不明である。そのため、記録に残る噴火の様式も踏まえると、当面考えられる噴火は山頂周辺での水蒸気噴火の可能性が高い。水蒸気噴火によるハザードは、噴石の飛散、火山灰の降下及び火口噴出型泥流が想定される。また、1915年の噴火の際には、爆風による火口から約1 km付近での倒木の記録がある。一方、噴火が発生していない1980年代頃にも、山頂付近の隆起を示す地殻変動が観測されたとの報告（木股・他, 1993）もあり、現在観測されている浅部での膨張は、過去にも繰り返し発生していた可能性もある。火山活動は高まってきているが、現時点で水蒸気噴火がどの程度切迫しているかの評価は難しい。
- なお、過去3,000年間では、ほとんどの水蒸気噴火はマグマ噴火に移行せずに終わっている。唯一マグマ噴火に移行した約2,300年前の噴火では、水蒸気噴火から溶岩ドームの形成、その崩落による火砕流の発生、溶岩ドームの一部を破壊する水蒸気噴火という推移を辿った（及川・他, 2002）。このように、水蒸気噴火が発生した後、マグマ噴火に移行する可能性も否定できない。

引用文献

- 及川輝樹・奥野 充・中村俊夫(2002) 北アルプス南部, 焼岳火山の最近 3000 年間の噴火史. 地質学雑誌, **108**, 88-102, <https://doi.org/10.5575/geosoc.108.88>
- 大見士朗 (2018) 飛騨山脈とその周辺の地震活動. 自然災害科学, **37**, 15-25, https://www.jsnds.org/ssk/ssk_37_1.html
- 大見士朗 (2021) 飛騨山脈 2020 年群発地震. 京都大学防災研究所年報, **64B**, 40-47, <http://hdl.handle.net/2433/268142>
- 大見士朗・和田博夫・伊藤 潔 (2001) 1998 年飛騨山脈群発地震後の深部低周波地震群発活動. 地震第2輯, **54**, 415-420, https://doi.org/10.4294/zisin1948.54.3_415

- 木股文昭・中村 勝・宮島力雄・奥田 隆・藤井 巖・青木治三（1993）焼岳における地殻変動（1977～1992）．火山, **38**, 53-55, https://doi.org/10.18940/kazan.38.2_53
- Yamazaki, F. (1996) A Wall-Like Low-Q Zone beneath the Yakedake Volcano, Central Japan. *Journal of Physics of the Earth*, **44**, 23-38. <https://doi.org/10.4294/jpe1952.44.23>

いおうとう⁶
硫黄島

活動履歴

- 直径約10kmの海底カルデラ上に形成された火山島でカルデラの中央部に広がる平坦な台地状の元山とカルデラ南西縁外の側火山である摺鉢山(すりばちやま)から成る。数百年にわたって非常に速い速度の隆起が続いており、元山で採取されたサンゴの¹⁴C年代値が525-770B. P. (1950年を起点として525年前から770年前)であったことから(大八木・熊谷, 1977)、海水面付近から当時の標高108mまで隆起したとすると、元山は少なくとも数百年の間、年平均14~20cmの速度で隆起したことになる。ただし、1952年から1968年に元山で年平均33cmの隆起が観測され(小坂・他, 1985)、また、海岸には平均比高約10mの海岸段丘が7段から10段認められることから(貝塚・他, 1985)、加速と停滞を繰り返しながら隆起を続けてきたと考えられる。地熱活動は活発で、井戸ヶ浜や東海岸、北海岸、阿蘇台陥没孔、ミリオンダラーホールなどで時々水蒸気噴火が発生している。また、近くの海面でも時々変色水が確認されている。

調査観測結果

- 1970年代から実施されている繰り返し測量によると、元山は2000年代前半まで約10年ごとに間欠的な隆起と沈降を繰り返していたが、2000年代後半以降は連続的に隆起している。1990年代から開始されたGNSS連続観測でも、2006年以降は連続的な隆起が続いていることを示している。1970年代に開始された地震の連続観測によると、隆起活動に伴って多数の地震が発生しており、隆起速度が速い時期に地震数が多い傾向が認められる。摺鉢山や千鳥ヶ原、元山には多数の活断層が認められ、隆起の進行に伴い、地表面で見られる断層のずれが大きくなっている。2013年、2019年、2021年、2023年に実施された海底地形調査では、元山付近を中心とする環状断層が硫黄島北部~北東部~南部の海底に確認された。また、1991年の調査結果も含めて比較すると、硫黄島沿岸海域の、北ノ鼻の沖、南東岸沖、千鳥ヶ浜の沖合、監獄岩と硫黄島の間で海底の隆起が認められた。この隆起した海域は、陸域で認められる元山を中心としたドーナツ状に変動が大きい隆起帯の一部であると考えられる。
- 1983年から2024年に島内で採取された火山ガスの分析によると、1983年以降、マグマ起源のヘリウム供給量の増加を示すと考えられるヘリウム同位体比

⁶ 硫黄島の重点的な現状の評価における評価文(令和7年2月17日)を基に評価を取りまとめ

($^3\text{He}/^4\text{He}$) の上昇が認められる。ただし、観測を行えていない期間もあり詳細な時間変化はわかっていない。

- 最近1年間も、硫黄島の地震活動と地殻変動は継続しているが、過去10年間の変動と比べると隆起速度は低下している。

噴火の事後評価

- 2022年7月に翁浜沖で発生した噴火は、調査開始以降初めて、マグマ噴火であることが確認された。海面に噴出した軽石岩塊の全岩化学組成は SiO_2 : 61wt%であり、過去に硫黄島で採取された溶岩と同じ粗面岩であった。2022年11月の噴出物も同様の化学組成を示した(Miwa et al., 2024)。翁浜沖でのマグマ噴火は、その後も断続的に続き、一連のマグマ噴火により、2023年10月に新島が形成されたが現在は消失している。
- 硫黄島では、水蒸気噴火の直前に1日当たり数百回を超える地震と10cmを超える急激な隆起があり、噴火後しばらく沈降が続く活動が認められることがあるが、顕著な変動がなく水蒸気噴火が発生する場合もある(Ueda et al., 2018)。2023年11月に島北東部の海岸で、また、2024年5月に島北西部の井戸ヶ浜火口で、噴火の直前に地震活動や地殻変動に顕著な変動がなく、ごく小規模な噴火が発生した。
- 最近1年間では、2025年9月1日から30日にかけて、西海岸の千鳥ヶ浜で噴火が発生した。この噴火に先行して、通常より大きな隆起が観測され、地震活動も一時的に活発化した。現地調査等の結果、初期に低温・低速の火砕サーージの噴出があり、3日頃以降の赤熱した噴煙が観測された時期に、火山弾を放出するマグマ噴火に移行したと推定される。噴出量は150万 m^3 程度で、噴出量全体としてはマグマの割合は少なかったとみられる。また、2025年9月にミリオンダラーホールで、10月に井戸ヶ浜でごく小規模な噴火が発生した。噴出物から低温の熱水系に由来する水蒸気噴火であったと推定される。10月には翁浜沖でも噴火が確認された。

現象の解釈及びメカニズムの推定

- 硫黄島の異常な速度での隆起や活発な地熱活動は、硫黄島の地下浅部にマグマだまりが存在し、そのマグマだまりへの間欠的・連続的なマグマ注入が起こっていることによると考えられる。マグマだまりの深さは正確には不明だが、震源の深さの下限が約3kmであることから、その深さよりもやや深い場所にマグマだまりの上端があると推定される。硫黄島で発生する最大規模の地震（マグニチュード（M）3程度）の振動に最大周期約30秒のVLP振動が

常時含まれていることも、地下浅部に流体が存在していることを示唆している。

- 繰り返し測量によると、元山の間欠的な隆起が続いていた2000年代前半まで、元山の測量点間の基線長は一定速度での短縮、摺鉢山や釜岩のカルデラ外の測量点との基線長は一定速度の伸びが観測されていたが、2010年以降はそれぞれ加速している。また、島内のGNSS観測点でも、元山の観測点間の短縮の加速、摺鉢山の南西方向の動きの加速が認められる。これら2010年以降の加速と、カルデラ内縁に沿って水蒸気噴火が頻発していること、2022年に南側の翁浜沖でマグマ噴火が発生したことは、カルデラ内縁でマグマが上昇している可能性を示している。

想定される火山活動の推移

- 硫黄島は、1980年代から2000年代まで続いていた間欠的な隆起から、2010年頃に連続的な隆起に変化し、水蒸気噴火の発生も増え、2022年からはマグマ噴火も発生しており、数十年程度の時間スケールで火山活動が活発化する傾向が認められる。現状では、現在と同じ規模のマグマ噴火が発生する可能性がある。なお、現在続いている隆起が今後も継続した場合には、現在よりも規模の大きいマグマ噴火が発生する可能性がある。一方で、現在の隆起速度が低下して沈降に変化すれば、マグマ噴火の発生する可能性は低下する。
- これまで水蒸気噴火が発生している海岸付近では、引き続き、水蒸気噴火が発生する可能性がある。
- 当面想定されるハザードは、マグマ噴火、水蒸気噴火ともに火山岩塊を含む火砕物の噴出が主であり、海岸付近で噴火が発生した場合には小規模な火砕サージが発生する可能性もある。
- また、元山及び摺鉢山の速い速度での地殻変動は続いたままであることから、地表面で見られる断層のずれの拡大は続くと考えられる。

引用文献

- 貝塚爽平・加藤 茂・長岡信治・宮内崇裕（1985）硫黄島と周辺海底の地形，地学雑誌，**94**，424-436. <https://doi.org/10.5026/jgeography.94.424>
- 小坂丈予・辻昭治郎・小椋英明（1985）硫黄島の地殻変動（I），地学雑誌，**94**，474-479. <https://doi.org/10.5026/jgeography.94.474>
- 大八木則夫・熊谷貞治（1977）火山列島硫黄島の14C年代，国立防災科学技術センター研究速報，**25**，5-17. https://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nrcdp/nrcdp_sokuho

u/25/25_01.pdf

- Ueda, H., Nagai, M., and Tanada, T. (2018) Phreatic eruptions and deformation of Ioto Island (Iwo-jima), Japan, triggered by deep magma injection. *Earth Planets Space*, **70**, 38. <https://doi.org/10.1186/s40623-018-0811-y>
- Miwa, T., Nagai, M., Kozono, T., Nakada, S., Yasuda, A., Ozawa, T., Ueda, H., Tanada, T., and Fujita, E. (2024) Petrological constraints on magma storage conditions during ongoing post-caldera volcanism at Ioto volcano, Ogasawara, Japan. Preprint in Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4543053/v1>

さくらじま⁷
桜島

活動履歴

- 有史以降、山腹における大規模噴火（天平宝字（764年から766年）、文明（1471年から1476年）、安永（1779年から1782年）、大正（1914年から1915年））が4回発生した。これらの噴火は大量の軽石及び火山灰の降下、火砕流の流下や多量の溶岩の流出を伴った。1946年には、南岳山頂近くの山腹に昭和火口が開き、溶岩を流出する噴火が発生した。また、山頂噴火も頻繁に発生する。現在は1955年に始まる長期の山頂噴火期にあり、ブルカノ式噴火が繰り返されている。南岳山頂火口における噴火活動は、1972年から1990年代前半頃に特に活発となった。その後、2006年には昭和火口における噴火活動が再開し、2009年から2015年まで一時的に活発化したが、1990年代以降、噴火活動は低下傾向にある。また、2017年11月以降は南岳山頂火口において小規模な噴火が繰り返されている。

最近の噴火の事後評価

- 2025年、2026年には、それぞれ172回、9回（5月31日まで）の爆発が南岳山頂火口で発生した。これらの爆発は火山岩塊、火山灰の放出と空振を伴い、ごく小規模な火砕流が発生することもあったが、これらの現象は、これまで発生した爆発と同様の噴火特性を示す。噴煙高度は最高で火口縁上5,000m、火山岩塊の到達距離は最長で4合目と、これまで発生した爆発の規模の範囲であり、特段、注目すべき爆発はない。2023年10月中旬から下旬と2024年12月下旬以降に、爆発回数が増加している。爆発発生頻度の増加は、過去の活動期に比べて特段に活動的ではないが、1990年代以降の噴火活動の低下傾向における、活動低下と活発化の揺らぎと評価できる。

長期間噴火が継続するメカニズム

- 大正（1914年）の大規模噴火後に始良（あいら）カルデラの中央部を中心とする南九州一帯の地盤の沈降が認められたことから、桜島のマグマだまりは始良カルデラの中央部の地下にあることが推定されている（Mogi, 1958）。火山構造性地震の空白域や地震波の低速度異常領域などの存在は、この領域におけるマグマだまりの存在を確認するものである。その後水準測量により始良カルデラ周辺の地盤の隆起がほぼ継続的に捉えられており、1990年代にGNSS連続観測が開始されてからは始良カルデラを挟む基線で緩やかな伸びが継続的に観測されている。このことは継続的な始良カルデラ下へのマグマ

⁷ 桜島の重点的な現状の評価における評価文（令和7年2月17日）を基に評価を取りまとめ

の供給とマグマだまりにおけるマグマ蓄積を示す。一方、桜島直下にも複数のマグマだまりが推定されており（Hotta et al., 2016）、その収縮と膨張は始良カルデラ下のマグマだまりの収縮と膨張に連動していることから、始良カルデラ下のマグマだまりから桜島直下のマグマだまりにマグマが移動し、噴火が発生しているとみられる。桜島における1955年以降の南岳山頂域における噴火の継続は、継続的な始良カルデラ下のマグマだまりへのマグマの供給と桜島へのマグマの移動による。1990年代以降の噴火活動の低下は桜島のマグマの貫入量の減少を反映したものである。

- このような噴火活動の低下傾向を反映して、2021年頃からは火山灰の放出量が極端に少ない傾向が続いている。地殻変動の解析によれば、始良カルデラ中央部では、依然として圧力源は膨張を続けているが、桜島直下の圧力源は収縮が継続している。このことは、始良カルデラ下のマグマだまりから桜島直下のマグマだまりへのマグマの移動量は極めて少ないこと、また、火山灰放出量からみて、桜島直下の圧力源の収縮は過剰であることを意味する。火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1日あたり2,000～5,000トン近くと概ね多い状態で推移していることから、桜島直下の圧力源の過剰な収縮は、過去に供給されたマグマの脱ガスによると解釈される（Iguchi et al., 2022）。一方で、1日あたり数千トンの火山ガス（二酸化硫黄）の放出を長期にわたり維持するには、新鮮なマグマの継続的な供給が必要である。火山ガス（二酸化硫黄）放出量が安定的に多い状態にあるのは、火道最上部が閉塞しておらず開放状態にあることを示唆する。このことは火映が定常的にみられることから支持される。桜島における爆発は、冷却と脱ガスでマグマが固結することによる火道最上部の一時的な閉塞によって引き起こされる。火道最上部が開放したままの状態で一時的な閉塞が生じにくい場合は、爆発の発生も少なくなる。したがって、開放型火道をもつ火山においては、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増加は必ずしも火山活動の活発化を意味しない。この点も含めた現象の解釈に課題がある。

想定される火山活動の推移等

- 水準測量では、大正（1914年）の大規模噴火後から始良カルデラ内の隆起が認められ、GNSS連続観測では、1990年代の観測開始以来、始良カルデラの地下深部の膨張を示す基線の緩やかな伸びが認められており、始良カルデラの地下深部ではマグマが蓄積し続けている状態と考えられる。一方で、始良カルデラ直下のマグマだまりから桜島直下へのマグマの貫入量は極めて少ない状態である。この状態が継続する場合においては、1990年代以降の噴火活動の低下傾向において活動低下と活発化の揺らぎを繰り返すものと考えられ、現時点では大規模噴火へと直ちに移行する兆候は認められない。

- 始良カルデラの地下深部では多量のマグマが蓄積した状態と考えられ、過去の活動も踏まえると、将来の噴火活動活発化のシナリオは、①南岳や昭和火口など山頂域における爆発活動の激化、②南岳山頂域からの溶岩の流出、③山腹における大規模噴火、である。どのシナリオに向かうかは、始良カルデラ直下のマグマだまりから桜島直下へのマグマの貫入速度による。①の場合のハザードは火山岩塊の落下を含む、火砕物の降下と火砕流の発生、②の場合は主に溶岩流、③の場合は、多量の火砕物の降下と火砕流及び溶岩流がハザードであり、さらに大地震や海底噴火とそれによる津波も想定される。

引用文献

- Hotta, K., Iguchi, M., Ohkura, T., and Yamamoto, K. (2016) Multiple-pressure-source model for ground inflation during the period of high explosivity at Sakurajima volcano, Japan - Combination analysis of continuous GNSS, tilt and strain data -, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **310**, 12-25. <https://doi.org/10.1186/s40623-016-0450-0>
- Iguchi, M., Yamada, T., and Tameguri, T. (2022) Sequence of Volcanic Activity of Sakurajima Volcano, Japan, as Revealed by Non-Eruptive Deflation. *Frontiers in Earth Science*, **10**, 1-14. <https://doi.org/10.3389/feart.2022.727909>
- Mogi, K. (1958) Relations between the eruptions of various volcanoes and the deformations of the ground surface around them, *Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo*, **36**, 99-134. <https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/records/33924>

さつまいおうじま⁸
薩摩硫黄島

活動履歴

- 薩摩硫黄島の硫黄岳火口では、噴煙活動や熱活動が高い状態で長期間継続している。1998年から2004年にかけて、火山灰を噴出する噴火が頻繁に発生した。2013年以降も硫黄岳火口において少量の火山灰を噴出する噴火が時々発生している。一方、周辺海域では大規模噴火も発生しており、1934年から1935年に東方海域において昭和硫黄島を形成した。

調査観測結果

- 最近1年間においても、火山ガス（二酸化硫黄）放出量は1日あたり1,000トン前後の状態が継続し、硫黄岳火口では時々噴煙が高くなるほか、夜間に火映を観測しており、火口内においては熱活動の高い状態が続いている。火山性地震は少ない状態で経過した。
- GNSS連続観測では、2015年頃から、薩摩硫黄島と竹島の間の海域を中心とした膨張性の地殻変動が断続的に認められている。また、だいち2号による干渉SAR時系列解析によると、観測開始（2014年）以降、硫黄岳火口の北側で沈降する傾向が認められる。一方で、2023年頃から、硫黄岳火口の南側で隆起が認められる。

噴火の事後評価

- 硫黄岳火口では2025年12月29日と2026年5月17日に噴火が発生した。噴火の噴煙高度はそれぞれ火口縁上200mと400mで継続時間も短く、2013年6月、2019年11月、2020年4月と10月、2024年9月に発生した噴火よりも小規模であると評価される。

長期間噴火が継続するメカニズム

- 硫黄岳からの火山ガスの放出は千年単位で継続している現象であり、鬼界カルデラ下に貯留された大型のマグマだまりからの揮発性成分を含んだマグマの上昇と脱ガス後のマグマの下降により、火山ガスを放出する機構が安定的に維持されている（Kazahaya et al., 2002）。噴煙活動や熱活動が高い状態が継続している状況下においては、少量の火山灰を噴出する程度の噴火はい

⁸ 薩摩硫黄島の重点的な現状の評価における評価文（令和7年2月17日）を基に評価を取りまとめ

つでも発生させ得る状態にあると考えられる。

想定される火山活動の推移等

- 硫黄岳火口では、噴煙活動や熱活動が高い状態で継続すると考えられ、少量の火山灰を噴出する程度の噴火が発生する可能性がある。
- 1998年から2004年にかけては、現在よりも活発な噴火が繰り返された。この噴火活動に前駆して1996年には薩摩硫黄島を震源とする体を感じる地震（マグニチュード（M）2.9）が発生した後、硫黄岳火口では周辺部の亀裂の生成や火口の拡大を伴う地形変化が認められ、噴火活動期には低周波地震が多発したが、今のところこのような現象は発生していない。
- 一方、2015年頃から、GNSS連続観測により認められている薩摩硫黄島と竹島との間の海域を中心とした膨張性の地殻変動は、現在のところ、基線長変化は数cmにとどまっているが、これが長期にわたって継続すれば、マグマだまりにおけるマグマの蓄積量が増大することになる。その場合、薩摩硫黄島だけでなく、1934年から1935年に東方海域において昭和硫黄島を形成したような、周辺海域も含めた場所での大規模噴火発生の可能性も生じる。

引用文献

Kazahaya K., Shinohara, H., and Saito, G. (2002) Degassing process of Satsuma-Iwojima volcano, Japan: Supply of volatile components from a deep magma chamber, *Earth Planets Space*. **54**, 327-335. <https://doi.org/10.1186/BF03353031>

すわのせじま⁹
諏訪之瀬島

活動履歴

- 1813年に御岳（おたけ）山頂域において降下火砕物、火砕流、溶岩流、山体崩壊を伴う大規模噴火が発生した。その後、山頂から北東に開いた馬蹄形カルデラ内の御岳火口において長期にわたり噴火活動が続いている。1884年には溶岩を流出したが、主要な噴火形態は火砕物の噴出であり、ストロンボリ式やブルカノ式噴火が断続的に発生するとともに、火山灰が長時間にわたり噴出することもある。1950年代から1990年代にかけてこれらの様式の噴火が断続的に繰り返され、活動的な状態が長期間続いた。一時的な静穏化を挟んで、2000年には新火口を形成して再活発化した。噴火を時々繰り返す活動が続いた後、2020年12月に爆発回数が急増し、爆発を頻発させる活動の繰り返しは2022年10月はじめまで続いた。

調査観測結果

- 最近1年間においては、GNSS連続観測で2024年10月頃から2025年11月頃にかけて島内の基線において伸びが認められた。主に島の西側で発生していると推定される地震活動は、2025年9月中旬にマグニチュード（M）4.7（9月17日21時55分）及びM4.8（同日22時00分）の地震が発生するなど、同期間において一時的な地震の増加が時々認められたが、その後は低調に推移している。火山ガス（二酸化硫黄）放出量は、2025年7月から8月に最大で1日あたり3,000トン前後と多くなったが、その後減少し、数百～1,000トン程度で推移した。

噴火の事後評価

- 2022年11月以降は爆発回数が著しく減少した。最近1年間では、比較的爆発が多かったのは2025年7月から8月であり、監視カメラによると、大きな噴石が最大で御岳火口中心から約0.7kmまで飛散した。
- 最近1年間の噴火活動を2020年12月から2022年10月までの爆発回数急増期と比較すると、爆発回数急増期では、噴石は御岳火口中心から最大1.9kmの距離まで飛散し、0.8kmを超えるものも多かった。空振振幅は最大で160Pa（神戸原観測点：御岳火口中心から約3.5km）に達しており、50Paを超えるものも多かった。また、噴煙高度は最高5,400mに達した。最近1年間では、噴

⁹ 諏訪之瀬島の重点的な現状の評価における評価文（令和7年2月17日）を基に評価を取りまとめ

石の飛散距離の低下傾向が認められ、空振の振幅は30Pa未満と小さくなっている。また、噴煙高度も概ね2,000m以下と低い。したがって、爆発力は低下し、噴出する火山灰量も少なくなっていると評価できる。

長期間噴火が継続するメカニズム

- 2020年12月から2022年10月までの爆発回数急増期に先行して、2019年9月頃からGNSS連続観測による島の西側深部を圧力源とする膨張性の基線長の変化が観測され、11月からは御岳西麓から西側海域を震源とする地震活動が活発化した。膨張性地殻変動と地震活動は2020年6月頃まで続いたため、この時期までに島の西側深部にマグマが貫入し、量を増加させた後、御岳火口にマグマが上昇して爆発回数が急増したと解釈される。2020年12月から2022年10月までのような爆発回数の急増に必ずしも繋がるわけではないが、同様の地殻変動と地震活動が数年間隔で繰り返されていることは、マグマ貫入イベントが頻繁に発生していることを示す。爆発回数急増期には、地殻変動は停止し、地震活動は低下している。この時期の噴出物量は評価できていないが、地殻変動が収縮に転じていないことは、噴出物量に見合うだけのマグマは貫入し続けていると考えられる。1989年の爆発活動活発期にも西側において地震が発生したことから（京都大学防災研究所編，1993）、マグマの貫入速度は変化するものの西側からのマグマ貫入路は長期にわたって安定的に維持されていると考えられる。地震活動が低調でGNSS連続観測において特段の変化が認められない期間においても、小規模噴火が時々発生することは、観測により捉えられないレベルの量のマグマ貫入が継続していることを意味する。

想定される火山活動の推移等

- 御岳火口へのマグマ供給路が安定的に存在しているため、地殻変動が認められず、地震活動が低調である状況においては、現在のような小規模噴火が繰り返されると考えられる。想定されるハザードは火口周辺に飛散する大きな噴石と火山灰である。
- 噴火活動の活発化はマグマの貫入速度による。観測網の制約により定量化はできていないが、2019年9月から2020年6月まで続いた地殻変動と地震活動程度であれば、2020年12月から2022年10月までの噴火活動の様に御岳火口における爆発発生回数が増加するとともに、爆発力が増し、噴石がより遠方まで飛散する。また、火山灰放出量が増加する。この場合のハザードは前項と同様である。
- また、マグマの貫入速度がさらに増加した場合には、より規模の大きな噴火

となる可能性がある。その場合には、地殻変動と地震活動は、2019年9月から2020年6月まで続いた変動を超えるレベルとなり、体を感じる地震が多発する。この場合のハザードは降下火砕物、火砕流、溶岩流が想定される。

引用文献

京都大学防災研究所編（1993）第2回諏訪之瀬島火山の集中総合観測，104p.