



山、海德海山、福徳岡ノ場などは海底火山であり、噴火発生は軽石の浮遊や変色域の出現によって判明する 경우가多いが、規模が大きい噴火の場合は一時的に島が出現することがある。西之島の様に新たな島が生まれ成長する場合もある。

本文では、この中で近年顕著な活動があった火山を中心に、活動の歴史、最近の状況、今後の活動の見通しなどを紹介したい。なお、本文執筆にあたり、各火山の過去の活動経緯などは末尾に示した資料を参考にした。より詳しい情報が必要な場合はそちらを参照されたい。

## 2. 伊豆大島

伊豆大島では有史以降20回以上の中規模・大規模噴火が発生しており、最近でも小・中規模の噴火を数年から数10年程度の間隔で繰り返している。また、噴火に至らないものの地震活動や噴気活動も頻繁に発生している。1986年の噴火では、7月

から火山性微動が発生し地震活動や噴気活動が次第に高まった後、山頂火口内で噴火が始まった。噴火開始後しばらくは山頂噴火が続いたが、やがて溶岩が火口から溢れ、カルデラ内での割れ目噴火が始まった。更に、外輪山の外側でも割れ目噴火が始まったため、全島民1万人が1カ月にわたり島外へ避難することを余儀なくされた。

1986年の噴火では $3 \times 10^7 \text{ m}^3$ の溶岩が噴出した。これは、東京ドーム20杯分以上に当たる膨大な量である。現在の地殻変動観測によると、伊豆大島の山頂下5～7kmの深さにおいて年 $2 \times 10^6 \text{ m}^3$ /年のペースでマグマの蓄積が進んでいる。また、マグマ蓄積には波があり、蓄積ペースの増減と山頂付近や周辺海域での地震活動が同期している(図2)。現在の長期的な蓄積ペースが1986年の噴火以降30年以上も続いていたと仮定すると、既に前回の噴出量の2倍の $6 \times 10^7 \text{ m}^3$ のマグマが蓄積していることになる。とは言え、マグマの蓄積量が一定値に達すれば火山は必ず噴火する、という

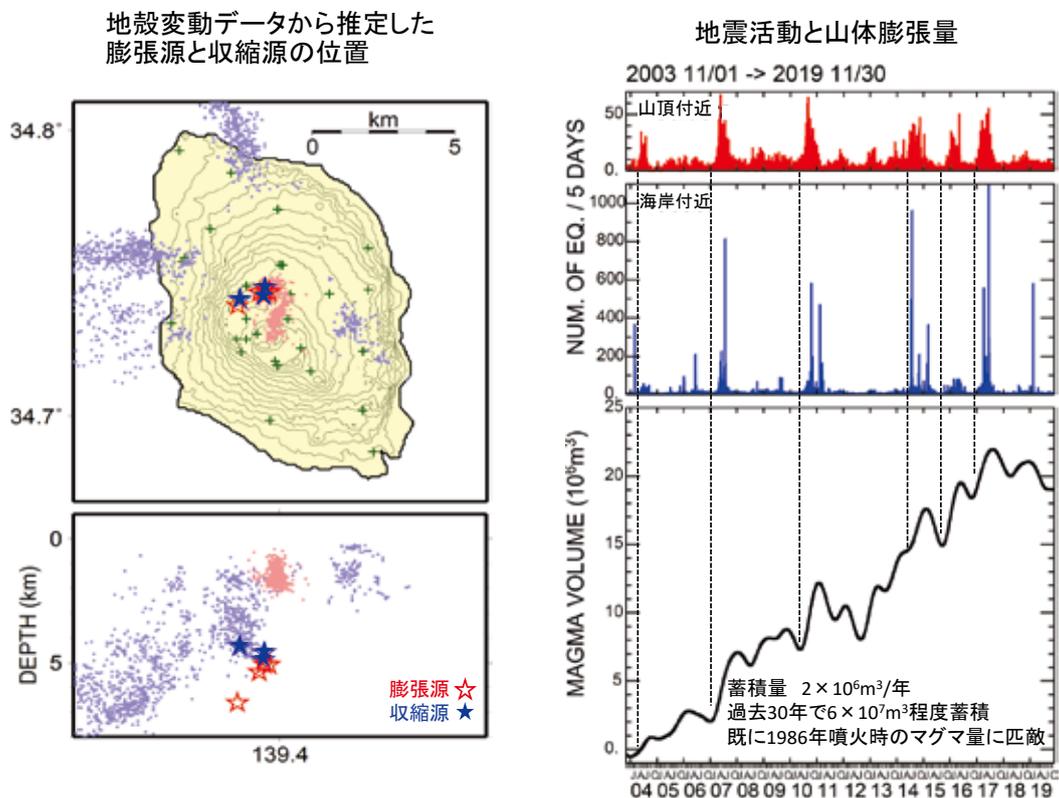


図2 伊豆大島の最近の地震活動と山体の膨張（東京大学地震研究所）

ものではない。噴火時に放出されたマグマと同量のマグマが再蓄積する前に次の噴火が発生した例や、逆に、前回噴火時の放出量以上に蓄積が進んでも噴火しない例もあり、マグマの蓄積量のみから噴火の到来を予測することは難しい。

一般に、火山噴火はマグマの上昇によって引き起こされ、マグマの上昇は地震発生、温度上昇、火山ガス放出、山体膨張など様々な現象を引き起こす。そのため、火山噴火には様々な先行現象が伴う。1986噴火の際は、噴火の数年前から山体膨張のペースの変化や、山頂付近の熱異常の出現、火山性微動の発生など、マグマの上昇を示唆する様々な先行現象が観測された。現在は、気象庁をはじめとする様々な機関により1986年噴火前を上回る質と量の観測・監視が行われており、マグマ上昇に伴う様々な先行現象を早期に検出することが可能だと考えられている。

ある程度の規模の噴火については、開始時期はある程度予測でき、避難情報も出されると考えられるものの、噴火の推移は必ずしも前回と同じ山頂噴火から割れ目噴火という経緯をたどるとは限らないことに注意しつつ避難計画などの対策を立てる必要がある。

### 3. 三宅島

三宅島の噴火は、玄武岩マグマと呼ばれる粘性が低く流れやすいマグマによる割れ目噴火に特徴

づけられる。1940年と1962年には北東山腹で割れ目噴火が発生し、1983年の噴火では山腹の南西斜面から噴火し、西に流れた溶岩は阿古地区の集落を襲った。2000年の噴火では、マグマが地下を西方に移動し、島の沖合で海底噴火を起こした。活動は一旦収まったかに見えたが、山頂付近での群発地震発生後、山頂の陥没がおこり（図3）、陥没孔の拡大とともに大量の火山ガス（二酸化硫黄）の放出が始まった。これにより、全島民は避難を余儀なくされ、島外避難は4年半に及んだ。

三宅島の最近の噴火は1940年、1962年、1983年、2000年と17～22年間隔で発生しており、見掛け上20年前後の周期性があるように見えるが、さらに過去に遡ると、むしろ40～60年あるいはそれ以上に間隔が空く場合が多いようである。また、2000年の噴火以前は、三宅島は、噴火の先行現象は少なく地震発生が始まるとすぐに溶岩流出が始まる火山だと考えられていた。しかし、2000年噴火は全く異なる経緯をたどっており、過去の推移に頼った予測が危険であることを如実に示した。

2000年の噴火後数年間は、マグマの西方移動や大量の脱ガスにより山体は収縮傾向にあったが、現在は島の膨張が続いており、地下深部ではマグマの蓄積が続いていると考えられている。三宅島においても、気象庁をはじめとする様々な機関により各種観測が行われており、噴火に先行する地殻変動や地震活動はほぼ確実に捉えられると考えられる。しかし、2000年噴火に伴い山頂に新たに

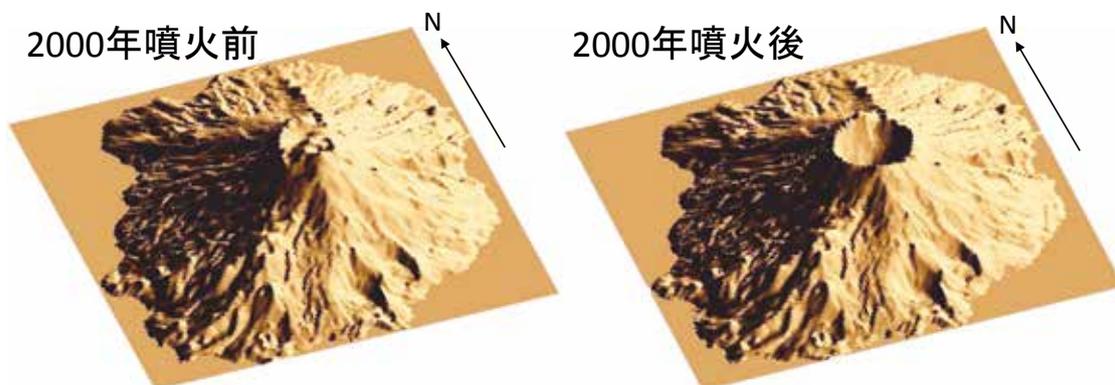


図3 2000年噴火前後の三宅島の地形変化（国土地理院 DEM を使用）

カルデラが形成されたことから、マグマの上昇する条件が大きく変化しており、これまでとは異なる噴火推移をたどる可能性がある。これまでの噴火は山腹噴火で始まり、溶岩流は海岸方向に流れることが多かったが、現在の火口底は雄山火口の縁に対して400～500mほど低く、海拔250～300mほどしか無いことから、上昇した溶岩は山腹で割れ目噴火を起こすよりもむしろ火口内に噴出し火口内を埋める可能性も考えられる。過去の噴火とは全く異なる噴火推移を示す可能性を念頭に置いて噴火に備える必要がある。

#### 4. 西之島

西之島は、東京から南に1000kmほどの位置にあり、最も近い有人島である父島からも130km離れている。1973年に有史以降初めての噴火が発生し西之島新島が出現したが、その後新島は、侵食と堆積により旧島と接続した状態となっていた。2013年11月に西之島の沖合で新たな海底噴火が始まり、流出する溶岩が既存の島を飲み込みつつ拡大を続けた。西之島は、2013-2015年、2017年、2018年、2019-2020年と活動を繰り返し、島の中央に成長した火口丘は一時350m以上の標高に達した。現在は直径2.2kmの円形に近い形状となり、中央火口丘及びその周辺から活発な噴気活動が続いている（図4）。

西之島の2013年から現在までの活動を見ると、溶岩流出期と休止期を繰り返している。また、2019年から2020年の活動ピーク時には巨大な溶岩噴泉を伴っており、火山ガスを多量に含んだ新たなマグマが地下深部から供給されたと考えられている（Kaneko 他、2022）。今後も数年、あるいはそれ以上の間隔を置きつつ、活発な活動が継続すると考えられる。一方、西之島は、比高が3000mを超える巨大な海底火山の山頂付近がわずかに海面に顔を出しているに過ぎず、海底地形を見ると過去の崩落を示唆する地形も見られる。今回の一

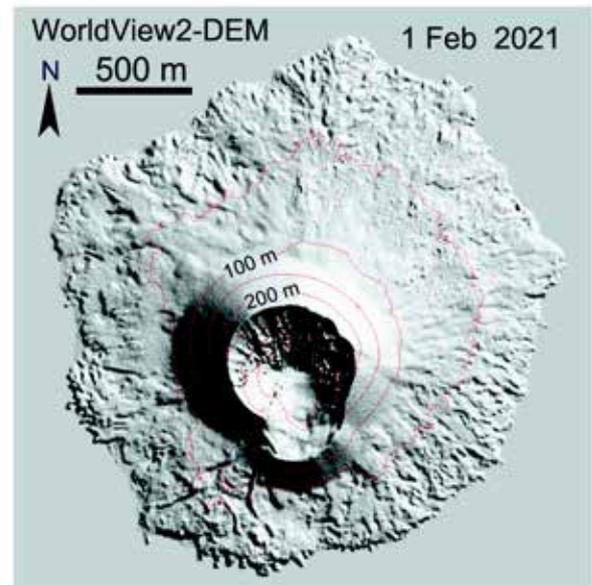


図4 衛星画像に基づく、西之島の2021年2月1日現在の地形（Kaneko 他、2022より）

連の噴火により山頂付近に大きな岩体が積み上がり不安定になったとも考えられ、大規模な山体崩壊が発生すれば周辺に影響を及ぼす津波が発生する可能性も否定できない。西之島は有人島から離れているとはいえ、降灰や津波により居住地に影響を及ぼす可能性に注意すべきである。

#### 5. その他の火山活動

本稿で詳しく取り上げなかったが、伊豆・小笠原諸島には他にも活発な火山があり、その火山活動が居住地に影響を及ぼす事例も見られる。

福徳岡ノ場では、2021年8月の噴火による大量の軽石が生じ、その軽石が沖縄をはじめとする日本各地に漂着して漁業や海運に大きな影響を及ぼした。福徳岡ノ場では1904年、1914年および1986年にも新島を形成する噴火が記録されており、軽石も大量に発生したと考えられるが、2021年噴火のような大量の軽石が遠地に漂着したという記録は無い。2021年の噴火では、大量の軽石が発生しただけではなく、軽石中の気泡のつながりが悪く海水が浸み込みにくい構造であったために長く海

面を漂った、軽石を長距離運搬する海流の条件が整っていたなど、様々な要因が重なったためと考えられる。今後は、起こり得る火山災害の一つとしてこのような事例も考慮する必要がある。

八丈島の噴火による被害は1605年の中規模噴火まで遡るが、2002年に発生した群発地震の事例も忘れてはならない。これは、地殻変動及び地震データの解析から西山の直下にマグマが貫入したと推定されており、貫入の規模によっては噴火につながるケースもあり得る。青ヶ島では、過去の噴火で大きな犠牲者が出ている。1785年の噴火では当時の居住者の三分の一が死亡し、生き残った住民は八丈島に避難したという。八丈島も青ヶ島も現在は地震、地殻変動、監視カメラ等による観測が行われており、噴火の不意打ちを食らう可能性は低いと考えられるが、離島であることから避難方法が限られることを念頭に置いた対策が必要である。

硫黄島は、激しい山体の隆起が続いており、マグマの蓄積が急速に進んでいると考えられている。一般の住民は住んでいないが、自衛隊が常駐していることから、定期的な観測・監視が行われている。

## 6. おわりに

各火山の項で繰り返したように、それぞれの火山の活動には特徴があり、過去の噴火事例が参考にはなる場合もあるが、それを過信してはならない。三宅島、西之島、福徳岡ノ場などの事例に見られるように、噴火は必ずしも過去の活動を繰り返すわけではなく、過去の噴火と比較して規模も推移も大きく異なる場合が少なくない。過去の経験・知見にある程度頼ることはやむを得ないが、常に想定外の事象が起こりうることを念頭に置く必要がある。2021年8月の福徳岡ノ場噴火による軽石漂着や、海外の事例ではあるが2022年1月に発生したトンガの海底噴火による津波のよう

に、居住地から離れた火山での噴火による軽石、降灰、津波が到達する可能性も十分にある。火山噴火に起因する災害の多様性を考慮した防災対応の計画を練る必要がある。

伊豆・小笠原諸島の21の活火山の内、有人かつ活動度が比較的高い伊豆大島、新島、神津島、三宅島、八丈島、青ヶ島、硫黄島の7火山が気象庁の常時観測火山に指定され、24時間体制で地震や地殻変動などの各種観測が実施されている。また、大学や東京都、防災科学技術総合研究所、国土地理院、産業技術総合研究所なども有人島を中心に各種観測を行っている。無人島については、衛星を用いた観測が定期的に行われているほか、活動があった場合には海上保安庁が航空機による観測を実施している。海洋研究開発機構も船舶を用いた観測研究を実施している。

このように、伊豆・小笠原諸島の活火山は様々な機関により監視・観測が実施されており、現在の火山学的知見に照らせば、噴火の開始はかなりの確度で予測できると考えられる。しかし、その後の噴火推移に関しては予測の精度は未だに十分ではない。離島であることから、噴火の規模によっては島外避難に発展する可能性があることを考慮し、普段から様々な状況に応じた避難方法を検討するとともに、想定外は必ず起きることを前提に、余裕を持った対策を立てることが重要であろう。

### 【参考資料】

Kaneko, T., Maeno, F., Ichihara, M., Yasuda, A., Ohminato, T., Nogami, K., Nakada, S., Honda, Y., Murakami, H. (2022) : Episode 4 (2019-2020) Nishinoshima activity: Abrupt transitions in the eruptive style observed by image datasets from multiple satellites, Earth, Planets and Space, DOI : 10.1186/s40623-022-01578-6

### 気象庁 伊豆・小笠原諸島の活火山

<https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/volcanotk02.html>