

## 有珠山，1663 年以降の 9 回にわたる噴火の詳細を解明

～火山防災・減災対策への貢献に期待～

### ポイント

- ・日本有数の活火山である北海道有珠山の過去 9 回の噴火について，活動推移の詳細を解明。
- ・個々の噴火の火口位置と，溶岩ドーム・火砕流の対応関係が判明。
- ・17 世紀末の噴火で形成された溶岩ドームが 1822 年の噴火で破壊・再生されていたことを発見。

### 概要

北海道大学大学院理学研究院の中川光弘教授らの研究グループは，マグマの特徴から有珠山山頂の溶岩ドーム\*<sup>1</sup> 群ができた年代を明らかにし，溶岩ドームと火口地形の特徴，火砕流\*<sup>2</sup> の分布から，個々の噴火活動の推移を解明しました。また，一度形成された溶岩ドームが別の噴火により破壊・再生される，というこれまで認識されていなかった現象が過去に起きていたことを発見しました。

北海道南西部の有珠山は，1663 年以降に活動を開始した日本有数の活火山です。17～19 世紀には山頂で爆発的な噴火が 5 回起きていたことがわかっていますが，それぞれの噴火の位置や溶岩ドーム形成の有無については未解明でした。そこで，噴火した年代がわかっている軽石と山頂の溶岩ドームのマグマの特徴を比較することで，溶岩ドームの形成年代を推定しました。その結果，1663 年噴火では溶岩ドームは形成されず，17 世紀末～19 世紀の 4 回の噴火で山頂の溶岩ドーム群が形成されたことが明らかになりました。また，17 世紀末の噴火で形成された溶岩ドームが，1822 年の噴火で破壊・再生されるという現象が起きていたことが新たに判明しました。さらに，溶岩ドームと火口地形の特徴から，個々の噴火において，爆発的噴火の後に溶岩ドームが形成されたことが明らかになりました。そして，この火口の位置が火砕流の分布方向に影響している可能性があることがわかりました。これらの結果は，将来起こりうる火山災害について考える上で非常に重要な成果であるといえます。

なお，本研究成果は，日本時間 2019 年 3 月 14 日（木）公開の Island Arc 誌にオンライン掲載されました。



1977～1978 年の噴火活動により有珠新山潜在ドームが形成され，山頂の地形が大きく変化している

## 【背景】

活火山において、過去にどこでどのような噴火が起きたのか把握することは、火山災害を考える上で非常に重要です。最近の噴火であれば直接観察することで詳細に知ることができますが、過去の噴火については、火山噴出物の積み重なりや古文書の記録などから推定することが主な手法となっています。しかし、繰り返し噴火する火山では、古い噴火の痕跡が新しい噴火の噴出物に覆われるため、火山噴出物を火山の近くまで追うことが難しく、噴火口の位置を調べることは容易ではありません。

北海道南西部の有珠山も、19世紀以前の噴火が山頂で起きたことはわかっていたましたが、具体的な場所は曖昧でした。また、山頂の小有珠溶岩ドームとオガリ山潜在ドーム\*<sup>3</sup>が形成された時期についても、記録がほとんどない上に、1977～1978年の噴火に伴う有珠新山潜在ドームの形成により、山頂の地形が大きく変化してしまったため、地質調査によって明らかにすることも困難な状況でした（1p 図）。

## 【研究手法】

有珠山の周辺で採取した噴火年代がわかっている軽石と山頂の溶岩ドームの岩石について、含まれる鉱物の種類や量、化学組成といったマグマの特徴を比較し、溶岩ドームの形成年代を推定しました（図 1）。また、その結果と山頂の地形の特徴、古文書の記録や絵図を比較・考察しました。さらに、溶岩ドームと火口地形、火砕流の分布の関係から個々の噴火の活動推移を検討しました（図 2）。

## 【研究成果】

これまでの研究では、1799年に描かれた古文書の絵図に小有珠溶岩ドームが描かれていることから、1769年噴火で小有珠溶岩ドームが、1822年噴火でオガリ山潜在ドームが形成されたと考えられてきました。しかし、マグマの特徴に基づくと、オガリ山潜在ドームが1769年噴火の軽石と、小有珠溶岩ドームが先1769年噴火（1663～1769年のいずれかの年に発生した噴火。17世紀末に起きたと推定されている。）及び1822年噴火の軽石と対比されることがわかりました（図 1）。この先1769年噴火の軽石と対比される溶岩は、現在の小有珠溶岩ドームの北東部のみで認められるものです。1977～1978年噴火以前の山頂の地形をみると、現在の小有珠溶岩ドームの北東部は、元々小有珠溶岩ドームの下部に相当し、有珠新山潜在ドームの形成によって持ち上げられた部分であることがわかりました。つまり、現在の小有珠溶岩ドームは、下部が先1769年噴火の、上部が1822年噴火のマグマで構成される2重構造をもつこととなります。このことから、先1769年噴火で「先小有珠溶岩ドーム」が誕生したものの、その後の1822年の噴火活動により破壊され、新しい溶岩ドームに覆われたことで現在の「小有珠溶岩ドーム」が形成された、と解釈することができます。つまり、有珠山では「一度形成された溶岩ドームが破壊され、再生する」という、これまで認識されていなかった現象が起きていたことが判明したのです。

また、溶岩ドームの形成年代が明らかになったことで、個々の噴火の火口位置を推定することが可能になりました。例えば1822年噴火の場合、小有珠溶岩ドームが位置する山頂の南西部に火口があったと考えられますが、そこには確かに小型の火口があり、その上に溶岩ドームがあることがわかります（図 2 左）。この特徴は別の噴火でも認められており、爆発的な噴火の後に溶岩ドームを形成する噴火を繰り返してきたと推定されます。また、火口のある方向には火砕流が厚く堆積しており、火口の位置が火砕流の分布に影響している可能性が考えられます。特に1822年では、南西麓のアブタ（現在の入江地区）で大きな被害をもたらしたという記録もあり、今回の研究とよく整合します（図 2 右）。

## 【今後への期待】

本研究では、有珠山についてマグマの特徴から軽石と溶岩を対比し、過去の噴火の新知見を得ることができました。この手法を他の火山にも応用することで、より多くの噴火活動の詳細が明らかになると考えられます。その結果、将来起こりうる火山災害を検討する上で、非常に重要な情報を提供することが期待されます。

## 論文情報

論文名 Reconstruction of the eruptive history of Usu volcano, Hokkaido, Japan, inferred from petrological correlation between tephra and dome lavas (テフラとドーム溶岩の岩石学的対比による有珠火山の噴火史の再構築)  
著者名 松本亜希子<sup>1</sup>, 中川光弘<sup>1</sup> (<sup>1</sup>北海道大学大学院理学研究院)  
雑誌名 Island Arc (日本地質学会が発行する地質学の専門誌)  
DOI 10.1111/iar.12301  
公表日 日本時間 2019年3月14日(木) (オンライン公開)

## お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院 教授 中川光弘 (なかがわみつひろ)

T E L 011-706-3520 F A X 011-746-0394 メール mnakagawa@sci.hokudai.ac.jp

U R L <https://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/pv/pv/>

## 配信元

北海道大学総務企画部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp

## 【参考図】

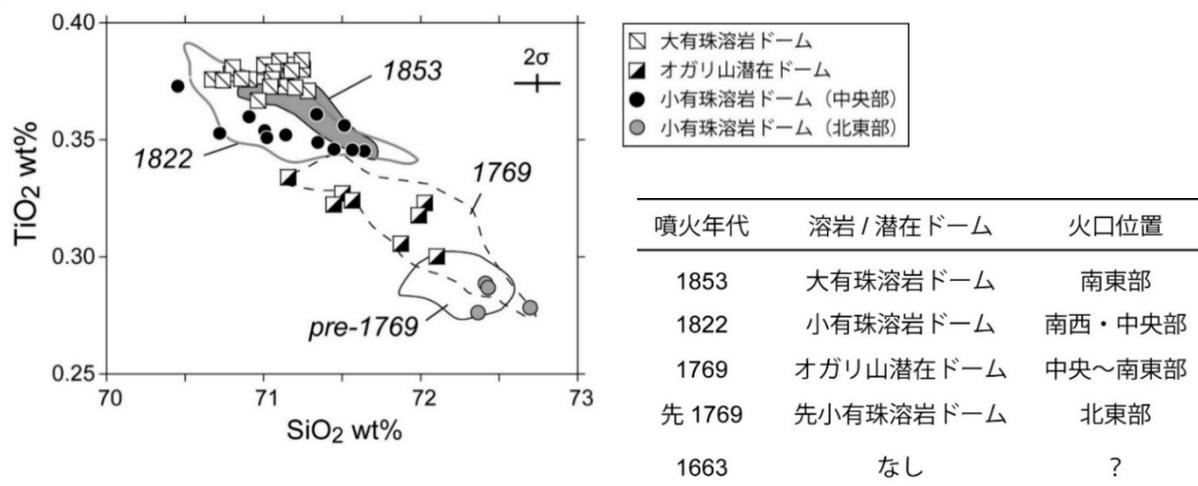
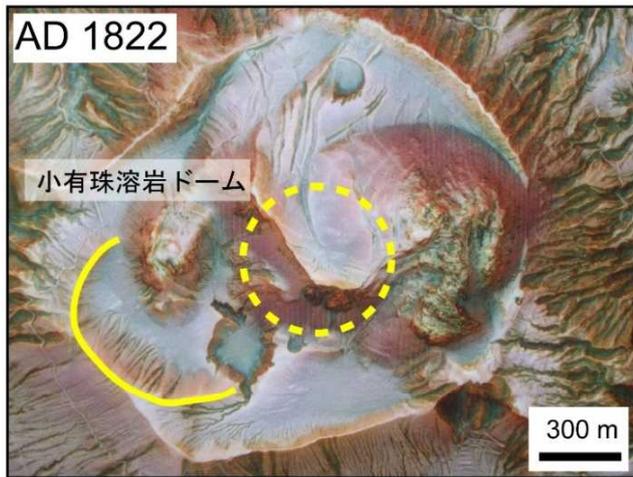
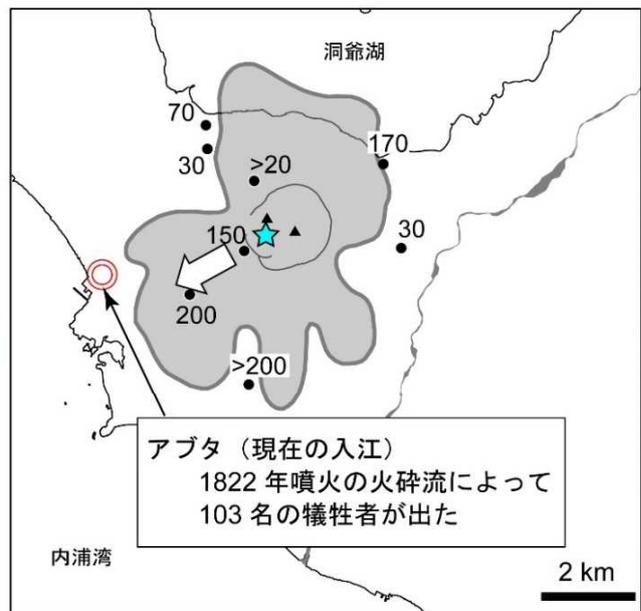


図 1. マグマの特徴を用いた軽石と溶岩ドームとの対比とその解釈

マグマの化学組成（二酸化ケイ素と酸化チタンの比）を用いて、各噴火の軽石（図中に点線・実線で囲った領域）と溶岩ドーム（図中の四角や丸のシンボル）を比較・対比した（左図）。小有珠溶岩ドームは採取した場所で特徴が異なり、北東部と中央部でそれぞれ先 1769 年噴火と 1822 年噴火の軽石に対比される。北東部は元々溶岩ドームの下部であったことから、現在の小有珠溶岩ドームができる前に溶岩ドーム（先小有珠溶岩ドーム）が存在し、1822 年噴火で破壊されたことが判明した（右表）。



— 現在確認できる火口     - - - 現在確認できない火口



▲ 既存の溶岩ドーム     ○ 火砕流の分布域 (勝井ほか, 1988)  
 ★ 推定される活動中心  
 ● 火砕流観察地点 (数字: 厚さ cm)     ➡ 火砕流の主な流下方向

**図2. 推定される火口の位置 (左) と火砕流の分布域 (右) との関係 (1822年噴火の例)**

1822年噴火の場合、溶岩ドームの位置から火口の1つは南西部の直径約800mの凹地地形と考えられ、その上に溶岩ドームができています。このことから、爆発的噴火が起き、先小有珠溶岩ドームが破壊され、その上に新しく小有珠溶岩ドームが形成されたと解釈できる。また、この火口の位置は火砕流の流下方向と一致する (赤色立体地図はアジア航測株式会社の千葉達朗氏より提供)。

**【用語解説】**

- \*1 溶岩ドーム … 粘り気の強い溶岩が火口近くに盛り上がってできた山体のこと。
- \*2 火砕流 … 高温の火山ガスや空気と火山灰・軽石・溶岩片などの火砕物が混ざり合って高速で移動する流れのこと。
- \*3 潜在ドーム … 粘り気の強い溶岩が地面を盛り上げてできた山体のこと。溶岩そのものは地面からは出てこない。