

## (1) 実施機関名：

北海道立総合研究機構

## (2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）北海道内の活動的火山の観測

（英文）Monitoring of active volcanoes in Hokkaido

## (3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(3) 火山の噴火発生・活動推移に関する定量的な評価と予測の試行（重点研究）

## (4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(4) 火山活動・噴火機構の解明とモデル化

## (5) 本課題の5か年の到達目標：

北海道における火山現象による被害を軽減するため、道内の活動的な火山を対象として主に地球化学的モニタリングを継続的に行い、観測データの蓄積と火山活動の現況把握を行うとともに、噴火の先行現象やそれに続く火山現象を捉えることを目指す。

## (6) 本課題の5か年計画の概要：

雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、倶多楽、有珠山及び北海道駒ヶ岳において火山活動の現況を把握するために、主として温泉水や噴気を対象とした地球化学的モニタリングを継続的に行う。

熱水系の発達している火山については、これまで蓄積したモニタリングデータの再検討を行うとともに、熱水変質調査や地形調査などを必要に応じて行う。それによって得られた知見を基に、各火山における適切な観測体制の構築を随時行う。

得られたモニタリングデータなどは気象庁や大学と共有するとともに、地元自治体等へ情報を提供する。

## (7) 令和7年度の成果の概要：

## ・今年度の成果の概要

当初の計画通り、雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、倶多楽（登別）、有珠山及び北海道駒ヶ岳において、地球化学的モニタリングなどを継続して行い、火山活動の変化を捉えるためのデータの蓄積を行った。水蒸気噴火が起こった雌阿寒岳では、噴出物の検討を行った。得られたデータについては、気象庁や大学、地元自治体と随時情報を共有している。

## 1. 雌阿寒岳

噴気・温泉水の地球化学的観測、GNSS連続観測及び地下水位連続観測を行った。ポンマチネシリでは9月と10月に水蒸気噴火が起こった。ポンマチネシリの活動を反映した変化を示すと考えられているオンネトーでは、過去の水蒸気噴火の前にも認められていたSO<sub>4</sub>濃度の上昇が2023年から観測されたが、その上昇幅は小さかった。そのほかには、噴火前に明らかな活動の活発化を示唆する変化は認められなかった。中マチネシリ火口内の噴気・熱水活動はここ数年活発な状態で、2020年以降は噴気中のHCl成分がやや高い傾向がある。また、2018年以降はそれ以前と比較して噴気凝縮水の酸素・水素同位体比が重い値を示し、2025年もその傾向が続いた。中マチネシリの活動を反映した変化を示す雌

阿寒温泉では、2017年頃から温度やCl濃度の上昇が続いている。

9月の水蒸気噴火の噴出物（札幌管区气象台採取）について、実体顕微鏡観察とXRD分析を行った。分析の結果、熱水変質鉱物として明礬石や石膏、黄鉄鉱、スメクタイト、カオリナイトが認められ、シリカ鉱物としてはクリストバライトやトリディマイトが主で、石英のピークは小さかった。これらの熱水変質鉱物組み合わせに基づく、この噴火の噴出物は地下浅部の比較的低温の酸性環境に由来すると思われる。このような鉱物組み合わせは2006年や2008年の水蒸気噴火の噴出物と類似している。

## 2. 十勝岳

噴気・温泉水の地球化学的観測、火口域での地温連続観測、GNSS連続観測及び地下水位連続観測を行った。1988-1989年噴火の前に急激に上昇した温泉水の化学成分や温度は近年ほぼ横ばいで推移しており、2025年も大きな変化は認められなかった。大正火口では2018年頃から噴気温度の低下や、凝縮水の酸素・水素同位体比やSO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S比の低下、H<sub>2</sub>O濃度の増加が続いており、地下浅部での天水の影響の増大傾向が示唆される。活発で高温の噴気活動が続いている振子沢噴気孔群では、大正火口と同様に凝縮水の酸素・水素同位体比の低下が続いていたが、2025年はやや上昇した。

## 3. 樽前山

噴気・温泉水の地球化学的観測を行った。A火口とB噴気孔群の噴気温度は2012年頃から徐々に低下する傾向が続いている。A火口とB噴気孔群の噴気ではCO<sub>2</sub>/St比が2012年頃に上昇したが、その後は横ばいで推移し、2022年頃からは低下に転じた。2023年からはほぼ横ばいで推移している。また、噴気凝縮水の酸素・水素同位体比は2012年から2021年頃まで上昇していたが、その後は横ばいに変わった。山麓の温泉水の化学成分濃度は、1998年の観測開始以降低下していたが、2011年頃から横ばいとなり、2025年もその傾向が続いた。

## 4. 倶多楽（登別）

大正地獄や大湯沼、奥の湯などのほか、地獄谷の主要泉源や温泉街の泉源でも温泉観測を行った。また、日和山では噴気凝縮水の酸素・水素同位体比の観測を行った。大正地獄や大湯沼で熱水噴出が起こっていた時期（例えば2016～2018年頃）と比較して、現在は多くの泉源で温泉水の成分濃度が低い状態で推移している。特に2020年以降は、1960年代以降の観測データ（安孫子、2008など）と比較しても成分濃度が最も低いレベルにあり、この地域全体の熱水活動は静穏な状況にある。

## 5. 有珠山

噴気観測と地下水位連続観測を行った。山頂火口域のI火口の噴気温度（約380℃）と噴気凝縮水の酸素・水素同位体比には大きな変化は認められなかった。また、火口域の広い範囲（銀沼火口、小有珠、外輪山）で噴気観測を行った結果、I火口以外の噴気の温度はいずれも100℃程度と低温だったが、銀沼火口や小有珠の噴気はI火口よりもわずかに重い酸素・水素同位体比を示した。一方、外輪山の噴気は軽い同位体比を示した。いずれの噴気と同位体比もこれまでの値と大きな違いはなかった。山麓の地下水位は洞爺湖の水位と連動して変化しており、火山活動と関連する変化はなかった。

## 6. 北海道駒ヶ岳

温泉水の地球化学的観測と火口域での噴気温度観測を行った。山麓の温泉水の温度・化学成分や、噴気温度に大きな変化はなかった。

## 7. その他の火山

旭岳と恵山で噴気・温泉観測を行った。これらの火山において、噴気凝縮水の酸素・水素同位体比や、温泉水の温度や化学成分に大きな変化は認められなかった。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

本研究での観測で得られた結果は随時気象庁や大学などと情報共有しており、他機関の観測結果と合わせての総合的な火山活動把握に活用されている。2025年9月に発生した雌阿寒岳の水蒸気噴火では、気象庁や北海道大学と共に噴出物の構成鉱物について検討し、その結果を火山調査委員会に報告

した。また、北海道や地元自治体への情報提供や、地元住民向けの講演会などを行い、火山災害軽減のために活用されている。今後も他機関と連携して継続的に観測を行い、火山活動の変化を捉えるためのデータの蓄積を行っていく。

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

Takahashi, R., S. Takeuchi, R. Tanaka, K. Fujiwara, S. Uesawa, 2025, Hydrothermal sealing process in a volcanic conduit interpreted from the characteristics of subvolcanic hydrothermal alterations at Tokachidake volcano, Japan, Earth, Planets and Space, 77:172.  
<https://doi.org/10.1186/s40623-025-02295-6>, 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

高橋 良・八幡正弘・藤原 寛, 2025, 活火山地域での熱水変質作用によるタルクの形成, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SCG53-05

高橋 良・藤原 寛・荻野 激・大森一人, 2025, 北海道内の活火山における火山活動に関連した温泉水の変化, 日本陸水学会第89回札幌大会, O-C02

高橋 良・竹内晋吾・藤原 寛・上澤真平・田中 良, 2025, 火山体内部の熱水変質帯の特徴と熱水変質岩の浸透率—十勝岳, ヌッカクシ火口域の事例—, 日本火山学会2025年度秋季大会, B1-20

関 香織・丸岡照幸・高橋 良, 2025, 十勝岳の火山ガス・温泉水の硫黄同位体比, 日本火山学会2025年度秋季大会, P06

(9) 令和7年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

項目：火山：地球化学：噴気ガス・土壌ガス

概要：噴気を採取し、化学成分や同位体比を測定した。

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：北海道雌阿寒岳、アトサヌプリ、十勝岳、樽前山、日和山、有珠山、恵山

調査・観測期間：

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

項目：火山：地球化学：採水

概要：温泉水を採取し、化学成分や同位体比を測定した。

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：北海道雌阿寒岳、十勝岳、旭岳、樽前山、倶多楽、北海道駒ヶ岳、恵山

調査・観測期間：

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

(10) 令和8年度実施計画の概要：

雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、倶多楽（登別）、有珠山及び北海道駒ヶ岳において火山活動の現況を把握するために、温泉水や噴気を対象とした地球化学的モニタリングなどを継続的に行う。熱水系の発達している火山については、これまで蓄積したモニタリングデータの再検討を行うとともに、熱水変質調査や地形調査などを必要に応じて行う。得られたモニタリングデータなどは気象庁や大学と共有するとともに、地元自治体等へ情報を提供する。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

エネルギー・環境・地質研究所 地域地質部 地質防災グループ

他機関との共同研究の有無：無

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：エネルギー・環境・地質研究所 地域地質部 地質防災グループ

電話：

e-mail：

URL：<https://www.hro.or.jp/industrial/research/eeg/index.html>

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：高橋良

所属：エネルギー・環境・地質研究所 地域地質部 地質防災グループ