

令和元年度廣川研究助成事業報告

噴出物の組織解析に基づく水蒸気噴火研究の 動向調査と国際共同研究に向けた情報収集

南 裕介¹⁾

1. はじめに

水蒸気噴火はマグマなどの熱で温められた高温の水(熱水)が地下浅所で急激に沸騰・膨張することで爆発する噴火です。水蒸気噴火は小規模ながら、前兆現象に乏しい特徴があり、火口周辺では大規模な火山災害に発展するリスクが高いとされています。例えば御嶽山の2014年噴火では63名もの死者・行方不明者をもたらす火山災害を引き起こしました。このような火山災害を軽減するためには、水蒸気噴火のリスクを評価する手法の開発が火山学ならびに災害科学の観点から見て喫緊の研究課題といえます。

火山地質学分野からは水蒸気噴火の発生リスク評価は噴火履歴の解明を通して行われています。噴火履歴の構築には累重した水蒸気噴火噴出物から噴火の回数や噴火時期を明らかにし、発生リスクを評価するためには、個々の水蒸気噴火噴出物の特徴づけと対比が重要です。水蒸気噴火噴出物には熱水変質を被った既存山体の岩片が多く含まれる特徴がありますが、この変質物質は源岩の組織・組成が改変されているため、一般的な記載方法に基づく特徴づけが困難です。このため個々の噴出物の対比手法が確立されていないという問題がありました。これに対して近年では、全岩化学組成分析(片岡ほか, 2015)、鉱物組み合わせと微小領域分析による組織記載(Minami *et al.*, 2016; 伊藤ほか, 2018)、またこれらに同位体組成を組み合わせた手法(John *et al.*, 2008)など多様な分析・記載方法が提唱されています。このように研究手法が多様化する中で、同分野の研究者が一堂に会する国際学会は新規の研究手法に関する知見を得る絶好の機会です。そこで著者は多様化する研究手法に関する情報収集を行い、水蒸気噴火リスク評価手法の開発に資する知見の取得を目的に、廣川研究助成事業から支援を受け、2019年7月10日から17日までモントリオールに滞在し、「IUGG 27th General Assembly」へ参加いたしました(写真1, 2)。



写真1 IUGG 27th General Assembly が行われた会場



写真2 会場内エントランス

2. IUGG 27th General Assembly

第27回国際測地学・地球物理学連合同大会(IUGG 27th General Assembly)が、2019年7月8日から18日までカナダのケベック州モントリオールで開催されました。本学会は、国際測地学・地球物理学連合(International Union of Geodesy and Geophysics: IUGG)の主催により、4年に一度開催されています。IUGGは火山学や測地学など8つの学術協会の共同体であり、今回も地球科学に関

1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

キーワード: 廣川研究助成事業, 火山, 水蒸気噴火, IUGG 27th General Assembly



写真3 ポスター会場の様子

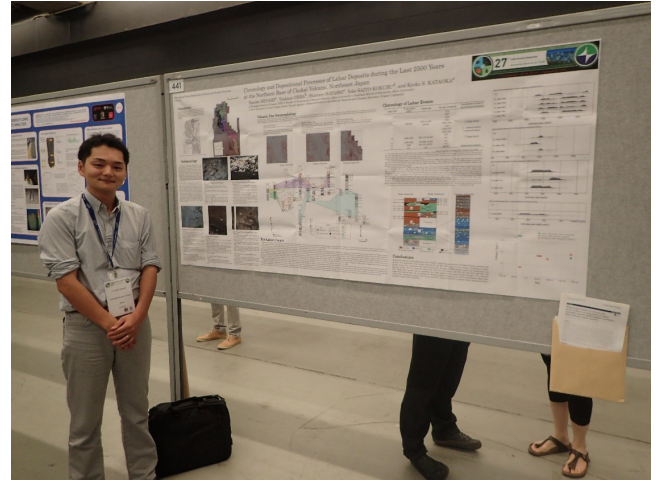


写真4 IUGG 27th General Assembly における著者のポスター

連する様々な分野について発表が行われました(写真3)。

著者は主に国際火山学及び地球内部化学協会(International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior, IAVCEI)のセッションに参加し、7月14日には「Chronology and Depositional Processes of Lahar Deposits during the Last 2500 Years at the Northern Base of Chokai Volcano, Northeast Japan」のタイトルでポスター発表を行いました(Minami *et al.*, 2019a)。発表内容は、火山噴火によって発生した土石流の発生履歴と流動様式の変化に関するもので、原因となった噴火の特性がラハールの分布範囲や発生頻度、規模にどのような影響を与えたかを議論した研究です(Minami *et al.*, 2019b)。鳥海火山の北麓には複数のラハール堆積物が堆積しており、そのユニットごとに変質物と未変質物の割合が顕著に異なります。これらのラハール堆積物について、構成粒子の組織解析を行った結果、(1)山体崩壊に付随した土石流、(2)マグマ噴火によって発生した土石流、(3)水蒸気噴火によって発生した土石流、の3つのタイプの成因を持つことが明らかになりました。原因となる火山現象によって変質物質の割合が異なることから、特にメキシコの研究者からは、今後は土石流の発生原因についてより詳細に検討する必要があるだろう、とのコメントも受けたほか、国外の研究者との議論を通して多くの知見を得ることができました(写真4)。

水蒸気噴火に係る最新の調査・研究については、水蒸気噴火の前兆現象を捉えることに着目した研究が目立ち、火山性地震、地殻変動、火山ガス組成の観測を組み合わせ、活火山内部の熱水の挙動をモデル化する試みについての講演が多くなされました。これらの発表の中でも、水蒸気噴

火の前兆となる現象の捕捉の難しさは再三、言及され、水蒸気噴火の予知・予測の困難さを改めて実感しました。

火山地質学の分野に係る発表では、ルアペフ火山を対象とした研究が印象に残りました。ルアペフ火山はニュージーランド北島の中央部に位置する大型の成層火山で、火山活動履歴が詳細に研究されています。発表を行った Kereszturi 博士は航空機に搭載した Hyperspectral カメラを用いて山頂付近に発達する変質帯を区分し、噴出物との対比を行った結果について発表をされていました(Kereszturi *et al.*, 2019)。幸運なことに、発表後の Kereszturi 博士と議論する機会を頂きました。活火山の浅所に発達する熱水変質帯の特徴や、変質帯を形成する熱水の活動と火山活動の関連について議論を行ったほか、ルアペフ火山における熱水変質帯の空間分布の把握に関して Kereszturi 博士が行ってきた研究について詳細にご説明を頂きました。Kereszturi 博士が火山活動研究グループの Chris Conway 氏と知己だったこともあり、現在はニュージーランドと日本間の共同研究に向けて事前調整を続けています。

3. おわりに

国際的な共同研究の推進には、他国の研究者との関係が非常に重要であり、昵懇な関係の構築には、今回参加させて頂いた国際学会などを通して、知己の研究者を増やしていくことが肝要です。その一方で、新たな関係を築けるかどうかは不確実な試みです。このように結果の保証されていない、挑戦的な試みに対して支援を受ける機会、残念ながら多くはありません。そのような中、廣川研究助成事

業から貴重な機会を与えて頂きましたこと、ひいては廣川治氏のご遺志に深く感謝いたします。

文 献

- 伊藤順一・濱崎聡志・川辺禎久 (2018) 岩手火山における最近 1 万年間の爆発的噴火履歴の再検討：水蒸気噴火とマグマ噴火の時空間的関連. 地質学雑誌, **124**, 271-296.
- John, D. A., Sisson, T. W., Breit, G. N., Rye, R. O. and Vallance, J. W. (2008) Characteristics, extent and origin of hydrothermal alteration at Mount Rainier Volcano, Cascades Arc, USA: Implications for debris-flow hazards and mineral deposits. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **175**, 289-314.
- 片岡香子・神野成美・長橋良隆・木村勝彦 (2015) 安達太良火山西麓，酸川流域に分布するラハール堆積物：過去 14000 年間の層序・年代と堆積過程. 火山, **60**, 461-475.
- Kereszturi, G., Schaefer, L., Miller, C., Pullanagari, R., and Mead, S. (2019) Mapping hydrothermal alteration on composite volcanoes using airborne hyperspectral imaging - Case study of Mt Ruapehu (New Zealand). *Abstracts of 27th IUGG General Assembly*, Montreal, Canada.
- Minami, Y., Imura, T., Hayashi, S. and Ohba, T. (2016) Mineralogical study on volcanic ash of the eruption on September 27, 2014 at Ontake volcano, central Japan: correlation with porphyry copper systems. *Earth, Planets and Space*, **68:67**. doi:10.1186/s40623-016-0440-2
- Minami, Y., Ohba, T., Hayashi, S., Saito-Kokubu, Y. and Kataoka, K. S. (2019a) Chronology and Depositional Processes of Lahar Deposits during the Last 2500 Years, Chokai Volcano, Northeast Japan. *Abstracts of 27th IUGG General Assembly*, Montreal, Canada.
- Minami, Y., Ohba, T., Hayashi, S., Saito-Kokubu, Y. and Kataoka, K. S. (2019b) Lahar record during the last 2500 years, Chokai Volcano, northeast Japan: Flow behavior, sourced volcanic activity, and hazard implications. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **387**, 106661. doi:10.1016/j.jvolgeores.2019.106661
-
- MINAMI Yusuke (2020) Report of the Hirokawa Research Fund in the 2019 fiscal year: trend survey and collecting information of current methods for investigation and research of phreatic eruptions.
-
- (受付：2020 年 4 月 2 日)