

新潟大学災害・復興科学研究所  
共同研究報告書

## 磁気岩石学的手法による水蒸気噴火の多様性の解明

齋藤 武士<sup>1)</sup>  
片岡 香子<sup>2)</sup>

1) 信州大学学術研究院理学系 2) 新潟大学災害・復興科学研究所

### 研究要旨

焼岳火山の南麓を中心に、近年繰り返された水蒸気噴火による堆積物の探索と調査を行い、10層の火山灰層と1層の火砕流の産状を示す堆積物を確認した。そのうち2層は約2400年前のマグマ噴火に由来する可能性があることが分かった。また、1907-39年に繰り返し起こった小規模噴火に由来する堆積物と1962-63年噴火による堆積物と考えられる火山灰層も確認した。1907-39年の噴出物と1962-63年の噴出物は異なる鉱物組み合わせを示しており、噴火プロセスの違いを反映している可能性が示唆された。

### A. 研究目的

御嶽山2014年噴火以降、水蒸気噴火は火山学者のみならず周辺の学問領域の研究者からも高い関心を集め、多くの研究者が様々な観点から研究を進めている。しかしながら水蒸気噴火は火山噴火としては小規模であるため、その噴出物は火口周辺に限定され、またその後の降雨や泥流などによって噴出物が容易に拡散・消失することから、過去の噴火イベントの回数やその規模、噴火プロセスを復元することが、マグマ噴火と比べて困難である。著者らは、噴火プロセスと噴出物の移動・堆積プロセスの解明を目的に御嶽山2014年噴出物の研究を行い、上記の観点を得るとともに、磁気岩石学的特徴から噴火プロセスと噴出物の拡散過程をこれまで明らかにしてきた。

北アルプス南部に位置する焼岳は約2400年前のマグマ噴火以降、水蒸気噴火を繰り返してきた活動的な活火山である(原山, 1990; 及川, 2002など)。過去3000年間の活動については、焼岳北東の上高地登山道沿いで1枚のガラス質火山灰層(Ykd-TNkb)を含む11枚の火山灰層の存在が確認されている(及川ほか, 2002)。しかし、焼岳南部での火山灰層に関する報告は少ない。そこで本研究では、焼岳南麓に南北に伸びる中ノ湯登山道沿いで火山性堆積物の調査を行い、分布や産状を明

らかにすることで焼岳火山の活動史を再検討するとともに、近年繰り返されている水蒸気噴火の噴火プロセスの検討を行った。

### B. 研究方法

焼岳南麓の中ノ湯から山頂へと至る登山道沿いと山頂付近を中心に、地表付近に堆積した火山性堆積物の調査を行った。代表的な試料を採取し、粒度ごとの鉱物分析、XRD分析、熱磁気分析を行い、各火山灰層の対比を行うとともにその堆積様式を検討した。2か所から泥炭層を採取し、(株)加速器分析研究所に依頼して放射性炭素年代測定を行った。

### C. 研究結果

中ノ湯登山道沿いで10層の火山灰層(下位からYKD-1~YKD-10と命名)と1層の火砕流の産状を示す堆積物(YKD-f1)を確認した。登山道の南部に分布するYKD-1とYKD-2には極細粒砂からシルトサイズの粒子における火山ガラスがそれぞれ約30%と約20%含まれており、マグマの噴出を伴う噴火に由来すると考えられる。また、2層の間の泥炭層の放射性炭素年代測定を行ったところ、2459calBP~2339calBPという値が得られた。その他の火山灰層は変質鉱物を多く含み、水蒸気噴火

に由来すると考えられる。登山道中腹で確認された火砕流の産状を示した YKD-f1 の直下の泥炭層からは、74calBP~32calBP の放射性炭素年代値が得られた。

XRD 分析の結果、山頂の火口湖(正賀池)西縁に分布する YKD-10 のみスメクタイトを含んでいた。また熱磁気分析の結果、パイライトの磁氣的シグナルが唯一確認された。それ以外の堆積物は、今回の分析で検知される程の量のスメクタイト、パイライトを含んでおらず、多くはヴェーミキュライト、クリストバライト、トリディマイト、石英を含む。

#### D. 考察

焼岳の最後のマグマ噴火は約 2400 年前と推定されており(及川ほか, 2002), 今回 YKD-1 と YKD-2 の間の泥炭層から得られた放射性炭素年代(2459calBP~2339calBP)と一致することから、Ykd-TNkb と YKD-2 は対比できると考えられる。一方、YKD-1 に相当する火山灰については報告されておらず、約 2400 年前にある程度の時間間隙を挟んで 2 度のマグマの噴出を伴う噴火が発生した可能性がある。ただし、今回 YKD-1, 2 で確認された火山ガラスは清澄なバブルウォール型を含むため、焼岳のような溶岩ドーム崩壊型火砕流による噴火によって生産される火山ガラスとは異なる起源(例えば、遠方火山から飛来した広域テフラ)の可能性もあり、今後、鉱物分析や火山ガラスの化学組成分析を行い検証する予定である。

YKD-f1 は降下物ではなく、流下して堆積した産状を示した。直下の泥炭層からはごく最近に堆積したことが示され、1907-39 年に繰り返起こった小規模噴火に由来する堆積物の可能性がある。しかし今回の調査範囲では限られた地点でしかこの堆積物は確認されておらず、改めて小規模噴火の噴出物の保存の困難さが明らかとなった。

最後の噴火である 1962-63 年噴火に由来する堆積物も中ノ湯からの登山道周辺には確認されなかった。火口湖西縁で確認された YKD-10 のみスメクタイトとパイライトを含んでいた。小坂(2003)によると、1907 年以降の噴出物の中では、1962~1963 年の噴出物にのみスメクタイトとパイライトが含まれることから、YKD-10 は 1962-63 年噴火による噴出物であると考えられる。

これまで焼岳の近年の火山活動は約 2400 年前のマグマ噴火以降は水蒸気噴火であると考えられてきた。小坂(2003)と本研究の結果が示すように、この小規模噴火を繰り返していた期間においては、1907-39 年の噴出物と 1962~1963 年の噴出物は構成鉱物(粘土鉱物と磁性鉱物)が異なる。噴出物の生成条件の違いを反映している可能性があり、小規模な水蒸気噴火の噴火プロセスが異なっていた可能性が示唆される。

#### E. さいごに

焼岳の南麓の登山道を中心に地表付近に堆積する火山性噴出物を調査した結果、10 層の火山灰層と 1 層の火砕流の産状を示す堆積物を確認した。しかしその分布は連続的でなく、含まれる粘土鉱物や粒度、磁氣的特徴などに大きな違いが認められないものも多く、対比が困難な層もあった。小規模噴火の噴出物の物質科学的解析の困難さを改めて認識することとなった。しかし、火山ガラスを含む火山灰層(YKD-1, 2)や 1962-63 年噴火によると考えられる火山灰層(YKD-10)などを認定することができた。今後さらに研究を進めることで、焼岳火山の最近の噴火史について、また小規模噴火の噴火プロセスと堆積物の運搬・堆積・拡散プロセスについて検討していきたい。

#### F. 研究発表

1. 論文発表 (掲載誌名・巻号・頁・発行年を記入し、なし)

2. 学会発表 (学会名・発表年月・開催地なども記入)

滝口大智・齋藤武士・片岡香子, 焼岳火山南部中ノ湯登山道に分布する火山性堆積物. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月.

Takeshi Saito, Daichi Takiguchi and Kyoko S. Kataoka. Magnetic petrological characteristics of eruptive products from phreatic eruptions, Ontake and Yakedake volcanoes, Japan. Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual meeting, Honolulu, Hawaii, 2018 年 6 月.

#### G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし