

R004-11

D 会場 : 11/26 AM1 (9:15-10:45)

10:00~10:15:00

ストロンボリ式噴火を伴う 2014-2015 阿蘇中岳噴火火山灰の岩石磁気学的特徴 (予察)

#穴井 千里¹⁾, 大倉 敬宏²⁾, 望月 伸竜³⁾, 吉川 慎²⁾, 宮縁 育夫³⁾

(¹⁾九州大学, (²⁾京都大学, (³⁾熊本大学

Preliminary results of rock-magnetic study on volcanic ash from the 2014-2015 eruption of Nakadake first crater, Aso Volcano

#Chisato ANAI¹⁾, Takahiro OHKURA²⁾, Nobutatsu MOCHIZUKI³⁾, Shin YOSHIKAWA²⁾, Yasuo MIYABUCHI³⁾

(¹⁾Kyushu University, (²⁾Kyoto University, (³⁾Kumamoto University

In this study, we analyze the magnetic properties of volcanic ash collected immediately after a series of eruptions at active volcano to identify correlations between eruption processes and rock magnetic properties, as well as temporal changes, with the aim of establishing new observation methods and contributing to eruption prediction. The main magnetic mineral contained in volcanic ash is titanomagnetite ($\text{Fe}_{3-x}\text{Ti}_x\text{O}_4$). As the titanium content (x) of titanomagnetite varies, its Curie temperature and saturation magnetization intensity also vary. Therefore, it is possible to determine its detailed composition by obtaining several rock magnetic parameters.

It was observed that the rock-magnetic property of the ashes ejected during a series of volcanic eruptions is not constant but changes temporally (Anai et al., 2023). During the 2019-2020 eruption of Nakadake first crater, Aso Volcano, it became clear that there were periods when the ratio of saturation remanent magnetization (M_{rs}) to saturation magnetization (M_s) increased and magnetic particles with a non-interacting single domains which grain size of approximately 100 nm appeared. These periods coincide with the periods during which the volcanic glow has been observed. These magnetic particles are characterized by relatively high titanium content ($x = 0.4-0.5$) and single domain (SD) particles. These results suggest that, when volcanic activity increases, physical conditions in the volcanic conduit cause fine, titanium-rich titanomagnetite particles to crystallize.

In the present study, we conducted rock magnetic measurements on samples collected by Miyabuchi and Hara (2019) from the 2014-2015 Nakadake first crater eruption, which was a larger eruption accompanied by a Strombolian eruption. As a result, the period in which the non-interacting single domain particles are dominant was not observed, while the periods in which multi-vortex and/or single-vortex domain particles are dominant, indicating larger particle sizes, were recognized. The mixture of titanium-rich titanomagnetite ($x \sim 0.5$) and titanium-poor titanomagnetite ($x \sim 0.2$) was also observed for the ash samples ejected during the 2014-2015 eruption. The 2019-2020 ash samples showed that titanium-rich magnetite accounted for approximately 80% of saturation magnetization, a part of the 2014-2015 ash samples revealed this proportion decreased to around 20%. We plan to conduct low-temperature magnetic mapping and SEM observations to recognize more detailed rock-magnetic changes and their causes.

本研究では、活動的火山における一連の噴火直後に採取された火山灰の磁気的性質を解析することで、噴火プロセスと岩石磁気特性の関連性や時系列変化を見出し、新たな観測手法の確立を目的として、噴火予測への貢献を目指している。火山灰に含まれる主要な磁性鉱物はチタン磁鉄鉱 ($\text{Fe}_{3-x}\text{Ti}_x\text{O}_4$) である。チタン磁鉄鉱は、チタン含有量 (x) の変化に伴い、チタン磁鉄鉱のキュリー温度や飽和磁化強度が変動するため、いくつかの岩石磁気パラメーターを得ることで詳細な組成を明らかにすることが可能である。

2019-2020 年の阿蘇中岳噴火では、一連の噴火活動中に噴出される火山灰の岩石磁気特性は一定ではなく、時系列で変化していることが確認された (Anai et al., 2023)。顕著な特徴として、飽和残留磁化 (M_{rs}) の飽和磁化 (M_s) に対する比 (M_{rs}/M_s) や保磁力が複数回上昇し、相互作用のない単磁区磁性粒子が出現することが明らかとなった。この単磁区磁性粒子の特徴は、チタン含有量 $x=0.4-0.5$ のチタン磁鉄鉱で、粒径は 100 nm 程度と推定される。また、この時期は、火映現象が観測される時期と同期していることが確認された。この結果から、火山噴火活動が活発になる時期には、火道内部では、チタン含有量に富みなおかつ細粒のチタン磁鉄鉱粒子が晶出するような物理条件となることが推察された。

本研究では、ストロンボリ式噴火を伴うより大規模な噴火であった 2014-2015 年噴火について、Miyabuchi and Hara (2019) で採取された火山灰試料の岩石磁気測定を行った。この結果、2014-2015 年火山灰では、単磁区粒子が明瞭に増加する時期は確認されなかったが、疑似単磁区粒子 (Multi-vortex または Single-vortex) が卓越する、すなわち、より大きな粒子サイズが卓越する時期が確認された。また、チタンに富むチタン磁鉄鉱 ($x \sim 0.5$) と、チタンに乏しいチタン磁鉄鉱 ($x \sim 0.2$) の両者を含むことは、2014-2025 年噴火と 2019-2020 年噴火の火山灰に共通した特徴である。2019-2020 年噴火ではチタンに富むチタン磁鉄鉱が一般的に卓越しており、常温での飽和磁化の 80 % を占めていたのに対し、2014-2015 年噴火では、常温での飽和磁化の 20 % 程度まで減少する試料も見られた。今後はより詳細に岩石磁気特性の変動を捉えるために、低温磁気マッピングや SEM での観察などを行う予定である。