

## 2018年本白根山噴火の原因について

### On the cause of Mt. Motoshirane eruption in 2018

\*大場 武<sup>1</sup>、西野 佳奈<sup>1</sup>、沼波 望<sup>1</sup>、谷口 無我<sup>2</sup>

\*Takeshi Ohba<sup>1</sup>, Kana Nishino<sup>1</sup>, Nozomi Numanami<sup>1</sup>, Muga Yaguchi<sup>2</sup>

1. 東海大学理学部化学科、2. 気象庁気象研究所

1. Dep. Chem. School Sci., Tokia Univ., 2. Meteorol. Res. Inst. JMA

#### 【序】

草津白根山は群馬県北部に位置する活火山で、南北方向に連なる3つの峰から構成される。北端の白根山には強酸性の湖水を湛える湯釜火口がある。その北山麓には地熱地帯が発達している。湯釜火口の南1kmには逢ノ峰があり、その麓にはロープウェイ駅が設置されている。逢ノ峰のさらに南方1kmの地点に本白根山の火口群があり、その一つで2018年1月23日に水蒸気噴火が発生した。本論文では、草津白根山に発達するマグマ熱水系について考察し、噴火メカニズムを提案する。

#### 【比抵抗構造】

草津白根山では過去に電磁気探査が行われ比抵抗構造が得られている。桂・他(1996)は、湯釜火口と逢ノ峰を含む領域において、海拔高度-1500mから+1800mの範囲で比抵抗構造を得た。Nurhasan et al.(2006)は湯釜火口の西に位置する万座温泉から東へ草津温泉に至る領域で、海拔高度-2000mから地表に至る比抵抗構造を得た。これらの結果を総合すると、湯釜火口と逢ノ峰の直下で海拔0m付近に低比抵抗(～0.1 ohm m)領域(C)が存在し、万座温泉の方向へ西に広く分布する。湯釜火口直下では、この領域から地表へ低比抵抗領域が連続している。一方で、逢ノ峰直下の低比抵抗領域は、海拔+1000m以浅では消滅する。Cの東側の領域は高抵抗領域となっている。逢ノ峰から東方へ、地表から-500m程度の深度を保ち、低比抵抗層が草津温泉まで連続して分布する。

#### 【火山ガス】

草津白根山では、活発な噴気の放出は湯釜火口の北山麓、東山麓の殺生河原、白根山の西方に位置する万座温泉で観察される。2014年に白根山で火山性地震が頻発し、それ以来、筆者らは湯釜火口の北山麓地熱地帯で噴気の定期的な採取・分析を行って来た。その結果、一貫してCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比やCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S比の低下が観測され、マグマ性ガスの熱水系に対する流量は、少なくとも2017年11月までは低下傾向を継続していたと判断される。上述の噴気以外にも、本白根山の南東山麓で低温の噴気が放出している(片淵・他, 2002)。この噴気は温度が気温に近く、湯気が見られない。主要な成分は大気、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Sである。

#### 【地震活動】(この節の全データは気象庁のHPに基づく)

草津白根山の火山性地震は、白根山の湯釜火口直下を震源とする群と逢ノ峰の東方500m付近を震源とする群から構成される。これらをそれぞれE1、E2とする。2018年1月23日の噴火以降の地震もこれらの領域で起きている。2006年から2013年の期間、E1群の震源深度は、海拔+500mから地表付近まで分布し、E2群の震源深度は、海拔+500mから+1000m程度の範囲に限定されていた。2014年に入ると地震活動が活発化し、E1群の震源深度は海拔0m付近から地表付近まで拡大した。E2群の震源深度は変化しなかった。2015年以降、地震活動が低下すると、E1群の震源深度の上限が低下し、2017年には海拔+1500mとなった。一方で、E2群の震源深度の上限が高くなり、E1群と同レベルの海拔+1500mに達した。

## 【マグマ熱水系】

比抵抗構造と震源分布を考慮すると、草津白根山には二つの熱水溜りが存在し、一つは水釜火口直下、もう一つは逢ノ峰の東方500mの直下に存在する。これらをそれぞれH1、H2とする。H1から放出される流体の一部は湯釜火口に供給され、一部は東山麓の地下を流下する。流体から分離した気相は噴気として湯釜火口の北山麓から放出されている。H2から放出される流体はおそらく逢ノ峰の東山麓の地下を流下し、温泉水として万代鉱や草津町で湧出している。この流体から分離した気相は殺生河原で噴気として放出されている。H2の位置はH1よりも深いので、H2の流体から分離した気相は山頂領域では地表まで到達するには、約1000mの距離を上昇しなくてはならない。そのために移動の過程で冷却され低温の噴気が形成されると考えられる。

## 【2018年噴火の原因】

湯釜火口北山麓の噴気組成変化から2014年以降、マグマ性ガスのH1に対する供給率は低下したと考えられる。2017年になって顕著となったE1の震源深度の低下も同様にマグマ性ガスの供給率低下で説明される。このようなマグマ性ガスの熱水系への供給率低下は、いわゆるマグマシーリングが原因だろう。H1とマグマの間でシーリングが進んだ結果、マグマ性ガスは行き場を失いH2に多く供給され、H2の流体圧力が上昇しE2群の震源深度が浅くなった。さらにH2流体の一部が本白根の火口群まで移動したため、水蒸気噴火が発生したと考えられる。

キーワード：本白根山、水蒸気噴火、マグマシーリング

Keywords: Mt. Motoshirane, Steam eruption, Magma sealing

