

雌阿寒岳の活動と火山ガス組成*

Relation between chemical compositions of volcanic gases and volcanic activity of Meakandake, Hokkaido.

東京工業大学 草津白根火山観測所

Kusatsu-Shirane Volcano Observatory, Tokyo Institute of Technology

1. はじめに

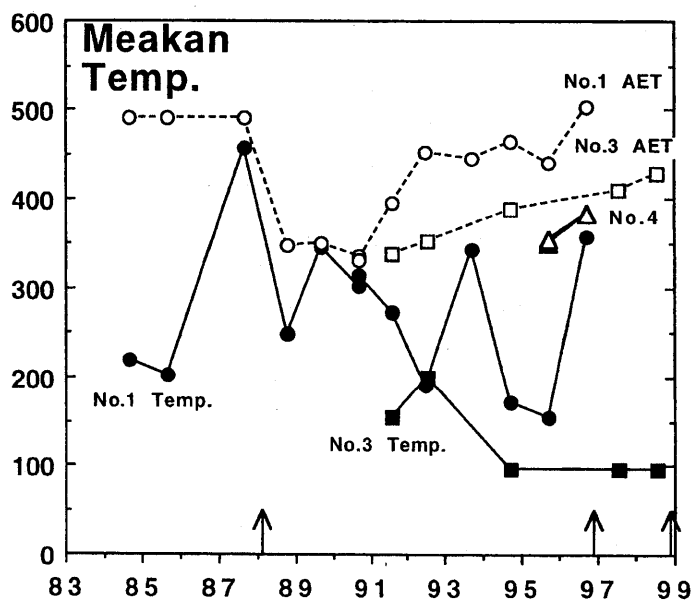
雌阿寒岳ボンマチネシリ地域には、第1火口、第3火口、第4火口および赤沼火口に噴気活動が存在する。東京工業大学では、1984年以降毎年火山ガスの繰り返し調査を実施してきた。この間、1988年1月には第1火口の噴気地帯で、1996年11月21日には第1火口の西火口底で、1998年11月9日にも同一地点で噴火が発生した。これら3回の活動と火山ガスの温度、科学組成との関連について報告する。

2. 噴気ガスの温度と火山活動

図1に第1、第3、第4火口の噴気温度と、火山ガス組成から計算した見かけの平衡温度を示した。1984年頃は、第1火口および第4火口の噴気活動が活発で、第1火口南斜面の噴気温度は200℃を超えており、噴気孔から溶融イオウが飛散していた。また、第4火口からは加熱すると液体となるアルミ、鉄、硫酸を主とする含水鉱物が噴出していた。

第1火口の噴気温度はその後も高い状態が続き、1988年噴火の5ヶ月前の1987年8月には最高458℃に達した。噴火後、第1火口の噴気温度は徐々に低下し、1995年には154℃となったが、1996年噴火の3ヶ月前の温度は358℃で約200℃上昇した。一方、1988年噴火までの1984年～1987年の間のガス組成から計算した第1火口の見かけの平衡温度は約500℃と高い温度が続いた。噴火後、平衡温度は低下し1990年には350℃となった。しかし、1991年から上昇に転じ1996年噴火の前には再び500℃となった。

1984年の観測開始以後、火口底が中心であった第4火口の噴気活動は1995年から火口縁近くの高い場所でも活発と



第1図 雌阿寒岳ボンマチネシリの噴火ガスの温度と見かけの平衡温度 (下軸の矢印は噴火を示す)。

噴気温度 (●: 第1火口, ■: 第3火口, ▲: 第4火口)

見かけの平衡温度 (○: 第1火口, □: 第3火口, △: 第4火口)

Fig. 1 Variation of outlet temperature and apparent equilibrium temperature (AET) of fumarolic gases from Meakan-dake, Hokkaido (↑: eruption).

Outlet temperature (●: No. 1 crater, ■: No. 3 crater, ▲: No. 4 crater)

AET (○: No. 1 crater, □: No. 3 crater, △: No. 4 crater)

* Received 7 May, 1999

なり、その温度は1995年8月には350℃、1996年8月には384℃であった。

1996年の噴火以後、第1火口および第4火口の噴気活動は衰退し、火山ガスの放出は新しい火口が中心となった。

第3火口の噴気活動は1991年～1992年頃活発で、1992年6月の最高温度は199℃であったが、1994年8月には96℃に低下した。1998年噴火前も同火山の噴気温度は96℃と大きな変化は認められなかったが、図1に示したように見かけの平衡温度は1991年から徐々に上昇を続けており、1998年噴火前には430℃となった。

3. 火山ガス組成と火山活動

図2、図3に火山活動と関連して変化する噴気ガスの二酸化イオウと硫化水素の割合 ($\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$) の変化、水素濃度 (H_2) の変化を示した。第1火口噴気ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の変化は、1988年噴火の前に1.5と大きな値となり噴火後0.5となったが、1989から徐々に大きくなり1991年には再び1.5となった。その後は再び値は小さくなったが、1996年噴火の前に大きな値となった。1991をピークとする $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の変化に対応する表面活動はなかったが、第3火口噴気ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比も1991年は1.8と大きく、その後小さくなる変化で、第1火口の噴気ガスと似た傾向である。第3火口の噴気ガスは1996年には採取できず、同年の噴火との関係は明らかではないが、 $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は1988年噴火の前に大きくなった。第4火口噴気ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比も第1火口噴気ガスと同様に1996年噴火の前に大きくなった。

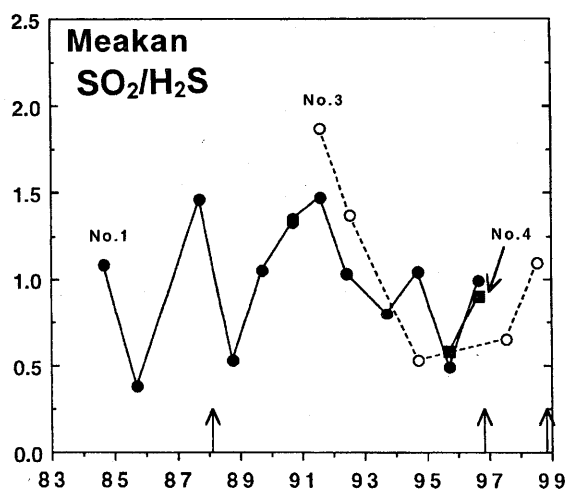
図3に示した第1火口噴気ガス中の H_2 濃度は、1988年噴火前に徐々に高くなる変化を示し、噴火後一旦濃度は下がったが、1991年頃から再び濃度が高くなる傾向に転じ、1996年噴火の前には40%（アルカリ液に吸収されないRガス中）まで上昇した。1996年噴火前の H_2 濃度の上昇は、第4火口噴気ガスでも検知された。1996年噴火の直前の値はないが、第3火口噴気ガス中の H_2 濃度も1991年以後徐々に高くなり、1998年噴火前まで高い値が続いた。

4. まとめ

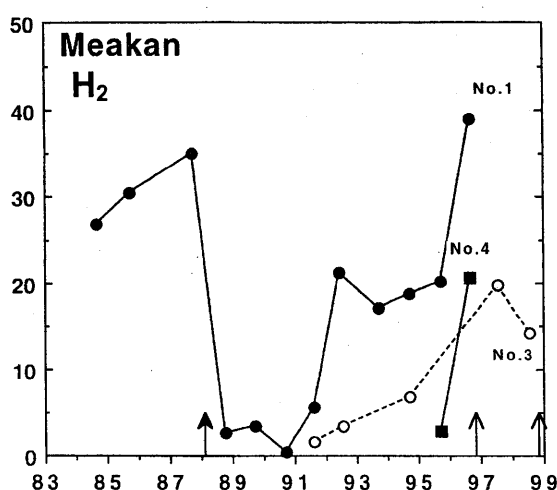
活動により採取可能な火口の噴気ガスは異なるが、1984年以降の雌阿寒岳ポンマチネシリ地域の火山ガスの温度、化学組成は、

- 1) 噴気温度およびガス組成から求めた見かけの平衡温度は、この間に発生した3回の噴火活動の前に高くなる。
- 2) 噴気ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は噴火前に大きくなる。
- 3) 噴気ガスの H_2 濃度も噴火前に高くなる。

など、3回の噴火活動に関連して前兆的に変化する事が明らかで、年数回の定期的なガス調査の実施により、的確な前駆現象の捕捉が可能であると言える。



第2図 雌阿寒岳ポンマチネシリの噴気ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の変化
Fig. 2 Variation of the $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ ratios in fumarolic gases from Meakan-dake, Hokkaido.



第3図 雌阿寒岳ポンマチネシリの噴気ガス中の水素濃度変化
Fig. 3 Variation of H_2 contents in fumarolic gases from Meakan-dake, Hokkaido.