

伊豆大島三原山の火山ガス組成

Chemical and isotopic composition of fumarolic gas at Mihara volcano, Izu-Oshima Island, Japan

荻沼 優^{1*}, 大場 武¹

OGINUMA, Yu^{1*}, OHBA, Takeshi¹

¹ 東海大学理学部化学科

¹Dep. Chem. School Sci. Tokai Univ.

1. 背景

伊豆大島では19世紀後半からほぼ30数年ごとに噴火が繰り返されている。前回の1986年噴火では山腹から溶岩流が発生し住民が島外に避難した。今後の火山災害を防止するために火山活動活発化を早期に検出する技術が求められている。火山ガスは地殻内で早く移動するため、マグマ溜りとその周辺環境の変化をいち早く地表にもたらず可能性がある。Suwa and Tanaka (1959)によると、1953年の噴火に先立ち、山頂のいくつかの噴気孔では温度の上昇が観測された。Sano et al.(1995)によると、北山麓に位置する温泉ホテルのポアホール蒸気に含まれるHeの $3\text{He}/4\text{He}$ 比は1986年の噴火後に急上昇したが、その後、徐々に低下した。Shimoike and Notsu (2000)によれば、同蒸気の CO_2 濃度は1986年の噴火後に年周変化を伴い、徐々に減少した。これらの現象は、伊豆大島において噴気やポアホール蒸気が実際に火山活動の影響を受けていることを示している。

2. 観測と結果

2004年から2011年にかけて、三原山中央火口西方のX-15地点(X)、中央火口東方の剣が峰(K)で、噴気の出口温度の測定し、 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 比、 H_2O 安定同位体比(dD , $d18\text{O}$)を測定するために噴気を採取した。

X-15地点では気象庁が噴気温度の連続観測を実施している。我々の観測によるとX噴気の出口温度は2008年まで65C以上の値を維持したが、2011年に入り62C台に低下した。 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 比はばらつきが大きく、原因として噴気温度が60C台で水蒸気密度が低く、 H_2O の回収が完全ではない可能性が考えられる。安定同位体比は2011年に低下傾向がみられる。

Kの噴気は崖の壁から放出されており、放出量は大きく、御神火茶屋から肉眼で放出が確認できる。K噴気温度は安定しており、観測期間を通じて77~79Cの範囲に収まっている。 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 比も安定しており、0.02~0.03の範囲にある。安定同位体比はX噴気よりも若干高い。X、K噴気とも安定同位体比は伊豆大島の局地天水の値(Takahashi et al., 2000)よりも低い。X、K両噴気孔で SO_2 、 H_2S 臭いは全く知覚されなかった。

3. 噴気組成の変動要因

Ohba (2008)は伊豆大島三原山における噴気の形成過程を推定した。それによると、 CO_2 に富むマグマ性高温ガスが地下水と接触し、気液2相が形成され、その気相が地下水起源の水蒸気と混合した後に上昇し、冷却をうけ、一部が凝縮し失われ、残存した蒸気が噴気として放出されている。仮にマグマから放出されるガスの量が増加した場合、安定同位体比の上昇が期待される。 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 比は水蒸気の凝縮が抑制され、活発化はむしろ比を低下させる可能性が高い。2004年から2011年にかけて噴気の組成には、活発化を示唆するような変動は見られない。

キーワード: 伊豆大島, 火山ガス, $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$, 同位体比, 噴気

Keywords: Izu-Oshima, Volcanic gas, $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$, Isotope ratio, Fumarolic gas