

口永良部島火山の火山ガス組成の変遷 Variation of Volcanic Gas Composition at Kuchinoerabujima Volcano

○篠原宏志・平林順一・野上健治・井口正人
○Hiroshi SHINOHARA, Jun-ichi HIRABAYASHI,
Kenji NOGAMI, Masato IGUCHI

In order to evaluate volcanic gas plumbing system and its interaction with groundwater, volcanic gas compositions of Kuchinoerabu volcano were investigated. New fumaroles formed inside the Shindake crater and not are discharging majority of the volcanic gases from the volcano. The Shindake crater gases show the typical composition of high-temperature volcanic gases, and those are also resemble to the gas composition of the Shindake east fumaroles, which were active 20 years ago, suggesting a common and stable source volcanic gases. In contrast, the Shindake south fumarolic gases show contrasting features of high-T (from high H_2/H_2O ratio) and low-T (from high CO_2/S and isotopic composition of H_2O) gases. These contrasting features might be created by the rapid but efficient cooling of high-temperature volcanic gases at near surface by injection to the groundwater, which might also cause the large variation in the composition as observed in the Shindake south gases.

1. はじめに

水蒸気爆発は頻度の高い噴火ではあるが、噴火前にマグマの移動が顕著な噴火とな異なり、噴火前兆現象や噴火の発生過程に関する理解が大きく遅れている。水蒸気爆発は熱水系が発達する火山で生ずる場合がほとんどであり、火山活動と熱水系の相互作用の理解が、水蒸気爆発発生過程の解明に必要である。本研究は水蒸気爆発の懸念が大きい口永良部島火山における火山ガス組成の変遷を基に、火山ガス供給系-熱水系とその変化を推定することを目的としている。

口永良部火山は、20世紀にも水蒸気爆発を繰り返している活動的な火山である。近年の山頂域における詳細な観測により、山頂直下の浅部を変動源とする、地震活動、地殻変動などが頻繁に生じており（井口、2007）、特に2008-2009年には新岳火口内に新たな噴気孔が形成され、最大200t/d達する SO_2 が放出されている（森ほか、2009）。

2. 噴気活動

噴気は新岳火口周辺、火口内および古岳火口内に分布する。新岳火口東噴気は1992年には335度と高温であったがそれ以降温度が低下し2004年位はほぼ消滅した。それに対し新岳火口南噴気は2003年以降活発化したが、温度は常に100度弱である。火口内噴気は2008年以降顕著となり、2009年4月には最高温度225度（火口縁からの赤外温度測定）が記録されている。それに対し、古岳噴

気は最近10年間はほぼ一定の活動を行っており、組成もほぼ一定である。

3. 火山ガス組成

SO_2 放出量は新岳火口内噴気の活動とともに増大しており、目視観察による噴煙量の比較からも、現在の SO_2 放出量の大部分は新岳火口内噴気によるものと推定される。新岳火口内噴気組成は、 $H_2O/CO_2=100$, $CO_2/S=0.5$, $SO_2/H_2S=3$, $S/Cl=15$, $\log(H_2/H_2O)=-3.5$, $SO_2+3H_2=H_2S+H_2O$ 反応の見かけの平衡温度は500度以上であり、いずれも高温火山ガスに特徴的な組成を示す。これらの特徴は、1992年の火口東噴気（335度）の組成の特徴とほぼ一致しており、口永良部島の本源火山ガス組成を代表し、その組成が長期間にわたって一定であったことを示唆している。それに対し、火口南噴気は、特に SO_2/H_2S および $\log(H_2/H_2O)$ が大きく、見かけの平衡温度が高い特徴があるが、 H_2O の同位体比は噴気温度での気液分離を示し、見かけの平衡温度が500度以上の場合でも $CO_2/S=8$ と硫黄の相対濃度が小さい。南噴気組成は時期により組成が大きく変動するが、常に噴気温度で単体硫黄に飽和しており、低温下での硫黄の析出除去による火山ガス組成変化が生じていたと考えられる。反面、 H_2/H_2O 比および CO/CO_2 比は高いため、南噴気は比較的高温のまま地表近傍まで上昇した本源火山ガスが、地下水により急冷されたために生じたと推察される。