

## 雲仙火山における地下水流動(2): ヘリウム同位体比による考察

## Groundwater flow system of Unzen volcano (2): Results from He isotopes in groundwater

# 森川 徳敏[1], 風早 康平[2], Elise Fourre[3], 安原 正也[4], 稲村 明彦[4], 高橋 浩[5], Francois LeGuern[3], Philippe Jean-Baptiste[3]

# Noritoshi Morikawa[1], Kohei Kazahaya[2], Elise Fourre[3], Masaya Yasuhara[4], Akihiko Inamura[5], Hiroshi Takahashi[6], Francois LeGuern[3], Philippe Jean-Baptiste[3]

[1] 産総研・深部地質, [2] 産総研地調, [3] フランス国立科学セ・環境気候科学, [4] 産総研, [5] 産総研・深部地質センター

[1] Deep Geol. Environ., AIST, [2] Geol. Surv. Japan, AIST, [3] CNRS-LSCE, [4] Geol. Surv. J., [5] Geol.Surv.J., [6] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST

本研究では、雲仙地溝内東部・西部及び、地溝外北部を対象として、マグマに由来する深部起源のガスの分布・挙動を知る手段として地下水に溶存するヘリウムを用いた結果を報告する。ヘリウム同位体分析用の地下水試料は、2001年11月・2002年11月に採取した。分析は、仏・LSCE-CEAにおいて行った。地下水と湧水のヘリウム同位体比測定結果は、いずれも空気と同等 ( $1R_a = 1.4 \times 10^{-6}$ ) 或いはそれよりも高い  $3He/4He$  比を示し、地域間で同位体比に違いが見られることがわかった：

- 1) 地溝東部においては、全般的に同位体比は高く、最大で  $7.2R_a$
- 2) 地溝内西部においては比較的低い
- 3) 地溝外北部に置いても有意に高い  $3He/4He$  比が示されている。

1)については、眉山東麓で一様に高い傾向があるが ( $5.2 \sim 7.2R_a$ )、島原市南部・深江町において、局所的に比較的  $3He/4He$  比を示す試料も見られる。水素同位体比の結果より、雲仙地溝内を東流する地下水は同位体的に良く混合されていると考えられる一方、 $HC03$  濃度には大きなバリエーションが認められている。このヘリウム同位体比と  $HC03$  濃度のバリエーションが、断層などの断裂系に沿って深部より上昇してきたマグマ起源  $C02$  が地下水に付加していると考えられることで説明が付く。

2)については、小浜温泉周辺の湧水・小浜炭酸泉を除いては、すべて  $2R_a$  以下と低い。これは、雲仙地溝西部の地下水は、東部とは対照的に  $HC03$  濃度が低く、マグマ起源の  $C02$  があまり見られないことと調和的である。

$3He/4He$  比と  $4He/20Ne$  比の関係は、雲仙地溝東部と西部では傾向が異なり、天水起源の地下水に付加されたヘリウムの起源が異なることがわかる。雲仙火山周辺の温泉ガスは雲仙地溝の西から東に向かって  $3He/4He$  比が高くなる傾向が見られる (Kita et al., 1993; Notsu et al., 2001)。地溝東部の地下水に付加されたヘリウムは、明らかに眉山東麓に湧出する島原温泉のヘリウムと同傾向である。地溝西部の地下水は、ヘリウム濃度のバリエーションが少ないため不明瞭であるが、小浜温泉の傾向に近い。

一方、3)に記したように、ヘリウム同位体比の高いマグマ起源ヘリウムの付加は、地溝内部のみならず、地溝外北部において採取された地下水にも見られた。国見町北部の低標高の2地点において特に高く ( $2.5, 2.8R_a$ ) になっている。この可能性として、普賢岳山麓において涵養されたヘリウム同位体比の高い地下水が、地下水流動に伴って地溝北部にももたらされたものであること、あるいは、断列系を通してマグマ起源のガスが地下水に付加したことが考えられる。

引用文献: [1] Kita et al. (1993) *Geochem. J.* 27, 251-259, [2] Notsu et al. (2001) *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 111, 89-98