

雲仙岳周辺から放出する温泉ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の 経時変化(1992年3月～1993年7月)*

Temporal Variations in $^3\text{He}/^4\text{He}$ Ratios of Hot Spring Gases
around Unzen-dake Volcano (March 1992～July 1993)

東京大学理学部地殻化学実験施設

Faculty of Science, University of Tokyo

1990年11月17日から始まった雲仙岳の噴火活動に関連して、周辺地域の温泉や鉱泉から放出している遊離ガス中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比を、噴火直後から継続して測定している。1991年末までの結果はすでに報告しているので^{1,2)}、その後の結果をまとめる。

第1図に試料採取地点を示す。試料採取地点は小浜温泉(刈水鉱泉)、雲仙温泉(清七地獄)、島原温泉の3地点であり、各地点で採取した気体試料中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の測定結果を1992年以降の分のみ第1表に示す。この表には、1993年2月15日に山頂ドーム(第10ドーム)わきで採取した火山ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比もあわせて示す。第2図には1990年の観測開始以来の時間変化と1983年の値³⁾をまとめて示す。

大気の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比($R_{\text{atm}} = 1.4 \times 10^{-6}$)を基準にとると、上部マントル物質の値は $8 R_{\text{atm}}$ 前後、地殻物質では $0.1 R_{\text{atm}}$ 以下であるので、マントルで生まれたマグマが上昇して噴火により地表に現れる過程は、高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比のマントルヘリウムが地表へ運ばれる過程でもある。マグマの上昇下降やマグマ中の揮発性物質の発散特性の時間変化は、地表で採取されるガス中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の時間変化に反映することが期待され、火山活動評価に役立つであろう。

すでに報告したように^{1,2)}、1990年11月以降の雲仙温泉、島原温泉から放出しているガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比は、1983年の値に比べて、10%以上高くなっており、今回の活動によるマグマの上昇によって、 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の高いマグマ起源ガスが島原温泉側に供給されていることを示している。島原温泉の温泉ガスは、 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比から見ると、火口で採取した火山ガスの値(1990年11月： $7.4 R_{\text{atm}}$ ⁴⁾、1993年2月： $7.0 R_{\text{atm}}$)と大変近く、マグマ起源のヘリウムがほとんど他成分の混入を受けずに放出している。1990年11月以降3年間の変化は、ほぼ一定の値で推移しているが、1992年7月を境に上昇から下降に転じたようにもみえ、マグマ供給率がピークを越えたことと対応しているかも知れない。しかしながら、 $6.7 R_{\text{atm}}$ (1990年11月)から始まって $7.1 R_{\text{atm}}$ (1992年7月)に達し、 $6.8 R_{\text{atm}}$ (1993年7月)に戻る変化は、各測定誤差が $\pm 0.1 R_{\text{atm}}$ 近くあることを考慮すると、不規則な変化の可能性も残っている。今後の継続した測定で時間変化の傾向がはっきりすると思われる。なお、雲仙温泉の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比は1983年の値より高いレベルでほぼ一定であるが、測定誤差をやや越えるくらいの大きさの不規則な変化を見せている。また、小浜温泉は1983年の値に比べて今回の噴火活動期間中の値はほんのわずかに高いだけであり、今回の火山活動の影響が殆ど現れていないことを示している。

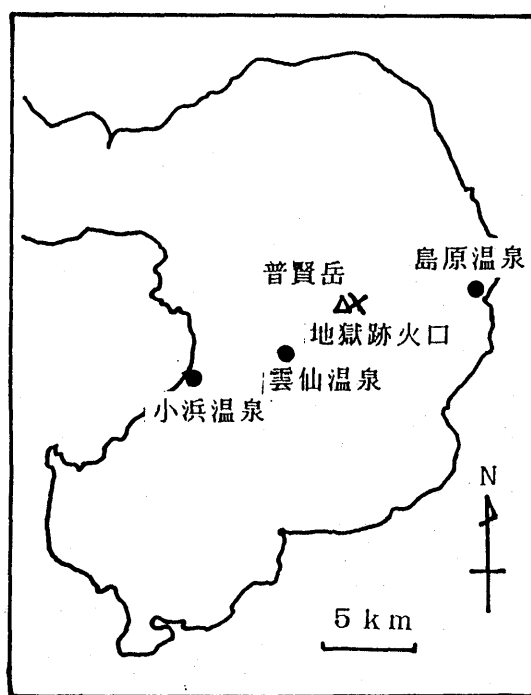
* Received 17 Dec., 1993

第1表 雲仙岳周辺から放出する温泉ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比 (1992年以降)

Table 1 $^3\text{He}/^4\text{He}$ Ratios of Hot Spring Gases around Unzen-dake Volcano (after 1992)

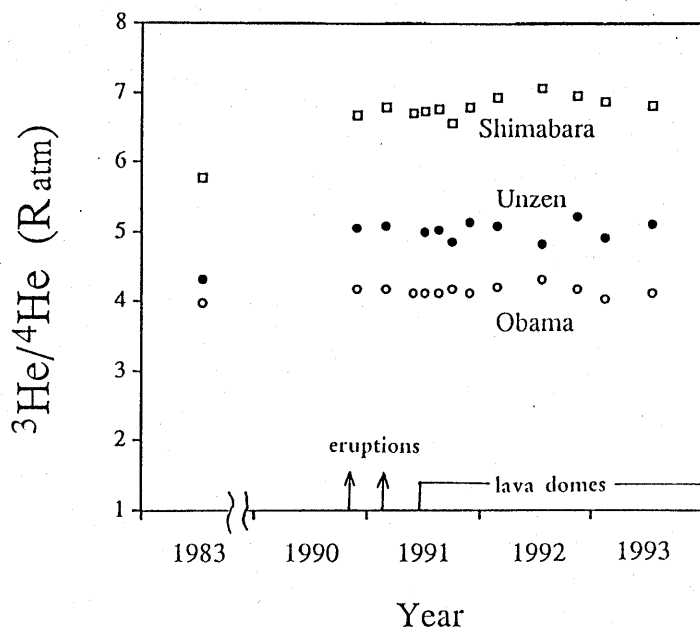
	小浜温泉 刈水鉱泉 遊離ガス	雲仙温泉 清七地獄 温泉ガス	島原温泉 観光ホテル 温泉ガス	山頂ドーム 付近 火山ガス
1992. 3. 2	4.21	5.08	6.93	
1992. 7.26-27	4.32	4.81	7.06	
1992.11.18	4.17	5.23	6.97	
1993. 2.14-15	4.05	4.90	6.88	6.97
1993. 7.22	4.12	5.10	6.81	

* $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比は、大気同位体比 ($R_{\text{atm}} = 1.40 \times 10^{-6}$) に対する相対値で示す。標準的な分析誤差は、 ± 0.04 (小浜温泉), ± 0.05 (雲仙温泉), ± 0.07 (島原温泉)。



第1図 試料採取地点

Fig. 1 Locations of sampling sites.



第2図 雲仙岳周辺から放出する温泉ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経時変化

Fig. 2 Temporal Variations in $^3\text{He}/^4\text{He}$ Ratios of Hot Spring Gases around Unzen-dake Volcano.

参 考 文 献

- 1) 東京大学理学部 (1991): 雲仙岳1990年噴火直後の周辺温泉から放出される気体中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比, 噴火予知連会報, 49, 78-79。
- 2) 東京大学理学部 (1991): 雲仙岳周辺から放出する温泉ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経時変化 (1990年11月~1991年12月), 噴火予知連会報, 52, 54-56。
- 3) Marty, B., Jambon, A. and Sano, Y. (1989): Helium isotopes and CO_2 in volcanic gases of Japan. Chem. Geol., 76, 25-40。
- 4) 東京工業大学 (1990): 火山噴火予知連絡会拡大幹事会 (12月12日) 資料。