

伊豆大島火山における噴気ガス化学組成の連続測定*

Continuous Measurement of Chemical Composition of Fumarolic Gas at Izu-Oshima volcano

東京大学理学部地殻化学実験施設
Faculty of Science, University of Tokyo

東京大学理学部では、1986年10月以降、伊豆大島火山においてカルデラ内北部に位置する大島温泉ホテル3号源泉から噴出している蒸気中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ を継続的に測定し、蒸気温度の精密連続測定も行なってきた。それらの結果はすでに報告してあるが^{1)~3)}、1986年の噴火の際のマグマの上昇、後退する対応 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の増減がみられたこと、1989年の伊東沖の海底噴火に先立つわずかな温度変化を捉えることができたこと、など重要な結果が得られている。

大島温泉ホテル3号源泉では、深さ約150mに分布する蒸気層の所でケーシング管が破損し、そこから入ってくる蒸気を観測に用いてきたが、1992年ころよりケーシング管の破損箇所の上下での管のずれが大きくなったため、温度センサーやケーブルが通らなくなった。そこで、ストレーナーを蒸気層の深さに設けた観測用井戸を3号井に隣接して掘削し、1995年から新たな総合観測を開始した。従来からの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の測定を継続して行なうとともに、光ファイバーを用いる分布温度計で測定して蒸気温度の深さ分布から噴気量の推定を試みている⁴⁾。さらに、新たに開発した噴気の化学組成を連続測定する装置を設置し、 CO_2 、 SO_2 、 H_2 、 O_2 の連続測定を行なっている。連続測定装置の概要についてはすでに発表しており⁵⁾、本報告では、これまでに得られた結果をまとめる。

図1 観測点の場所を、図2に $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経年変化を観測開始の1986年からまとめて示す。1986年の噴火時にマグマの上昇でもたらされた高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の寄与が次第に少なくなってきており、噴火前の値に近づきつつある。

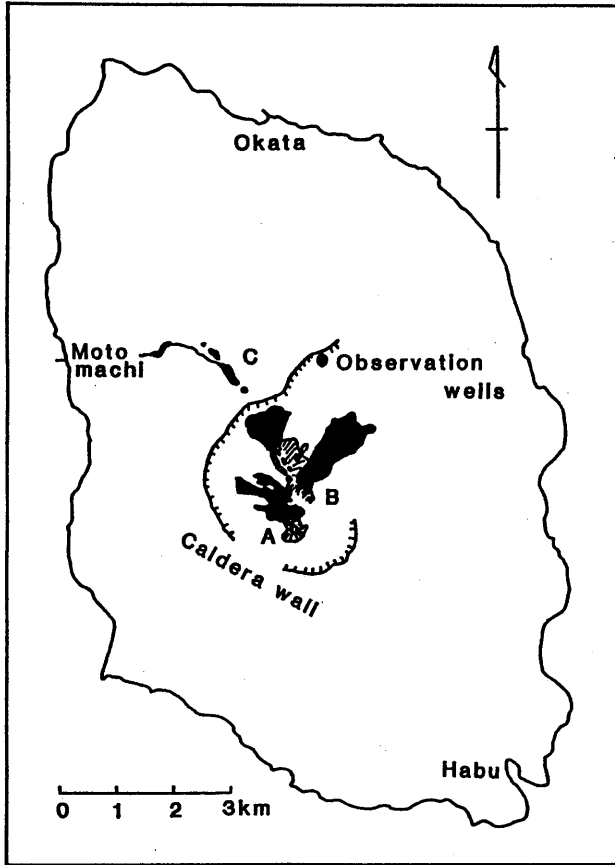
観測に用いている噴気の組成は、約80%の H_2O を除くと大ざっぱにはマグマ起源の CO_2 と大気成分との混合で特徴づけられており、微量成分として H_2 や希ガス元素が検出されているが、 SO_2 や H_2S は標準的な化学分析では検出限界以下である。図3に観測開始以来の H_2 、 CO_2 、 O_2 の連続測定データを示す。マグマ起源の CO_2 と大気成分起源の O_2 とは逆相関し、マグマ起源成分が冬に多くて夏に少ない年周変化が見られる。この結果は、同じようにマグマ起源成分と大気成分の混合の割合の違いで説明できる $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の年周変化(図2)とよく合っている。 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経年変化は年周変化を除くと1988年以降徐々に低下しており、マグマ起源成分の長期的な減少傾向を示しているが、2年半の CO_2 、 O_2 の連続測定データにもその傾向が現われている。一方、 H_2 は間欠的に最大1000ppm位まで増加することがしばしば起きているが、特に長期的な変化の傾向は見られない。

短期的な時間変化の例を気圧変化とともに図4(1995年10月20日~11月15日)と図5(1997年9月1日~9月25日)に示す。1995年当時は、気圧変化と約8時間遅れて O_2 が正の相関を持ち、 CO_2 は逆相関することが見られた(気圧が高くなると大気起源成分が増え、低くなるとマグマ起源の CO_2 が増える)が、1997年ではこの関係が明瞭でなくなってきた。一方、 H_2 の気圧が急降下時に突発的に急増する現象は観測開始以来続いている。

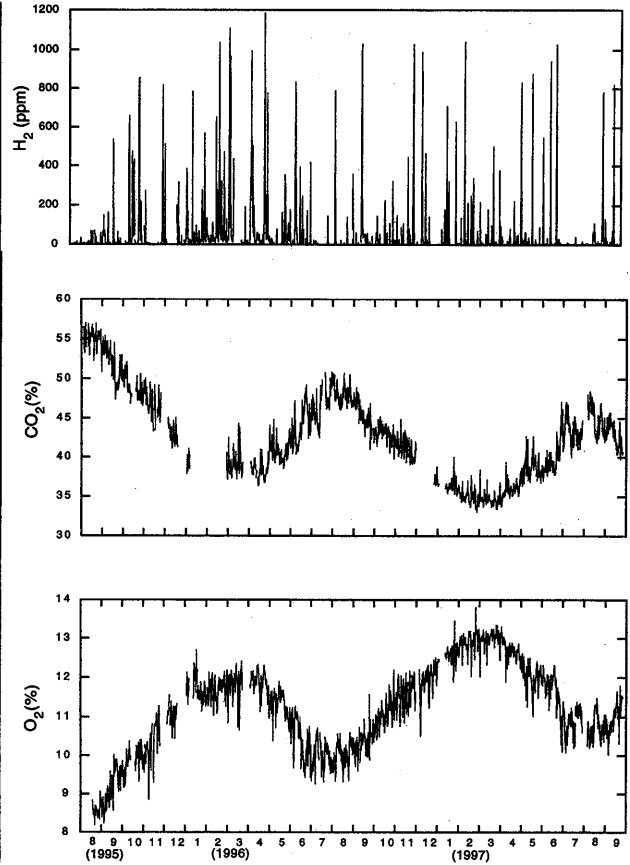
* Received 18 Apr., 1998

参 考 文 献

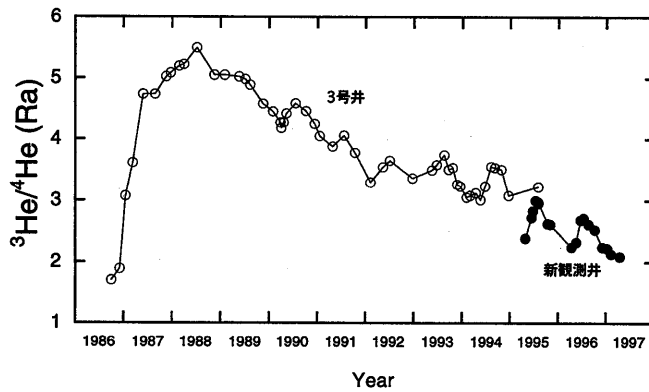
- 1) 東京大学理学部 (1992) : 伊豆大島火山における $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経年変化(4)－噴気温度の経時変化との関連－, 噴火予知連会報, 53, 18-20.
- 2) Y.Sano, T.Gamo, K.Notsu and H.Wakita (1995) : Secular variation of carbon and helium isotopes at Izu-Oshima volcano, Japan. J. Volcanol. Geotherm. Res. 64, 83-94.
- 3) K.Notsu, H.Wakita and G.Igarashi (1991) : Precursory changes in fumarolic gas temperature associated with a recent submarine eruption near Izu-Oshima volcano, Japan. Geophys. Res. Lett. 18, 191-193.
- 4) 藤井哲也, 石橋純一郎, 大野正夫, 野津憲治, 脇田宏 (1996) : 光ファイバーセンサーを用いた伊豆大島噴気温度分布の連続測定, 地球惑星科学関連学会1996年合同大会予稿集, p. 408.
- 5) 下池洋一, 野津憲治, 脇田宏 (1997) : 火山ガス連続測定装置の作製と伊豆大島における観測, 地球化学31, 111-118.



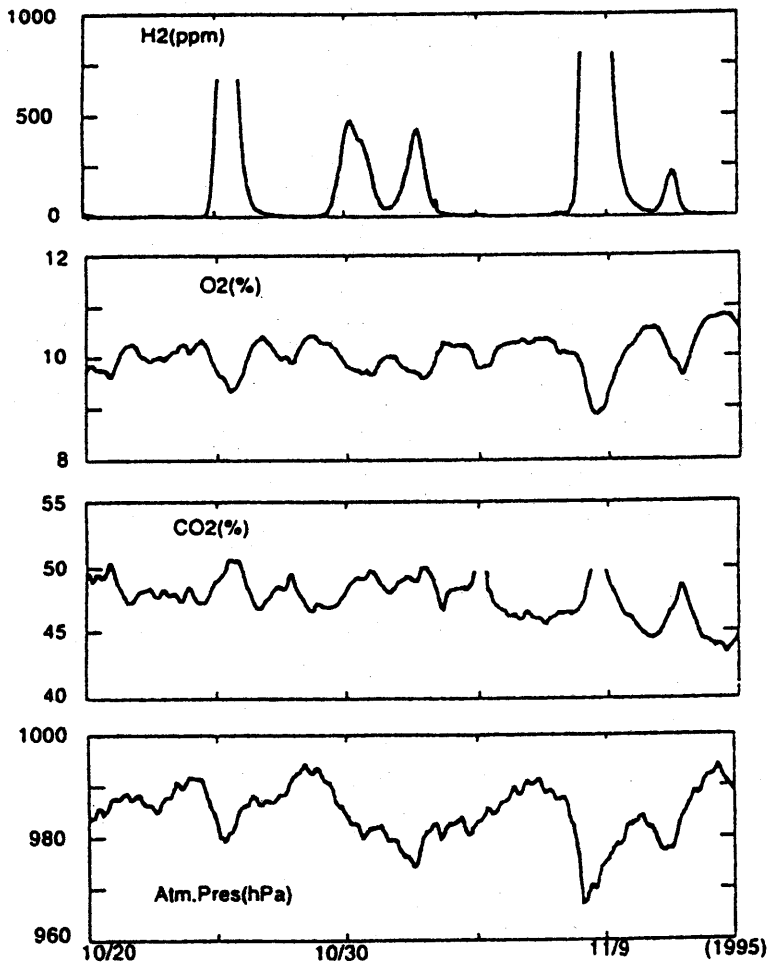
第1図 観測点（大島温泉ホテル3号源泉）の位置
 Fig. 1 Location of observation site
 (No.3 well of Oshima Onsen Hotel)



第2図 噴気中の $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の経年変化
 Fig. 2 Temporal variation in $^3\text{He}/^4\text{He}$ ratios
 of fumarilic gas



第3図 噴気中の H_2 , CO_2 , O_2 含有量の長期的な時間変化
 (含有量は、水蒸気を除く乾燥ガス中の含有量で示してある)
 Fig. 3 Long-term variations in H_2 , CO_2 and O_2 contents of fumarolic gas
 (Concentrations are expressed as contents in dry gas, excluding water contents)



第4図 噴気中の H_2 , O_2 , CO_2 含有量
および大気圧の1995年10月20日から
11月15日の間の短期的な時間変化
(含有量は、水蒸気を除く乾燥
ガス中の含有量で示してある)

Fig. 4 Short-term variations in H_2 ,
 O_2 and CO_2 contents and
atmospheric pressure of
fumarolic gas between Oct.20
and Nov.15, 1995

(Concentrations are expressed as
contents in dry gas, excluding
water contents)

第5図 噴気中の CO_2 , H_2 含有量および大気圧の
1997年9月1日から9月25日の間の短期的な
時間変化
(含有量は、水蒸気を除く乾燥ガス中の含有
量で示してある)

Fig. 5 Short-term variations in CO_2 and H_2
contents and atmospheric pressure of
fumarolic gas between Sep.1 and Sep.25, 1997
(Concentrations are expressed as
contents in dry gas, excluding water contents)

