

### 3 - 25 長野県西部地震の地球化学的研究

#### Western Nagano Prefecture Earthquake : Geochemical Study

東京大学 理学部

脇田 宏・中村裕二・佐野有司

筑波大学

野津憲治・小林洋二

Hiroshi Wakita, Yuji Nakamura, Yuji Sano, Kenji Notsu, Yoji Kobayashi  
Faculty of Science, The University of Tokyo, The University of Tsukuba

御岳火山周辺部の温泉ガスについて、1981年11月に行なった調査では、中央火口に近い温泉ほどヘリウム同位体比が高いという結果が得られた<sup>1)</sup>。これは、火山直下のマグマだまり、あるいは、火道と周辺部の温泉には地下で連絡があり、火口に近いほどマントル起源のヘリウムが運ばれやすく、遠いほど地殻起源のヘリウムの寄与が大きくなるためと解釈された。

長野県西部地震後の温泉ガス中のヘリウム同位体比の変化を明らかにするため、1984年9月22日、10月12日、さらに1985年4月24日に、前回と同一地点で温泉ガスを採取した。図1に試料採取点を、表1に測定結果を示す。地震後の土石流のため、濁川温泉(NGK)では試料の採取はできなかった。また、1984年10月と1985年4月の調査では、震央域に近い白河(SRK)で試料を採取した。

全体として、火口に近い温泉ほど、 $\text{He} - 3 / \text{He} - 4$ 比が高いという傾向に変化はないが、初動の押し引きから推定される断層<sup>2)</sup>に近い温泉ほど地震後の同位体比の増加率が高い結果が得られた。図2はこの推定断層から温泉までの直線距離と $\text{He} - 3 / \text{He} - 4$ 比の変化率(%)の関係を示したものである。断層から10km以内の温泉では、地震後同位体比が著しく増加し、それより遠い地点では変化が小さいことがわかる。この変化は、試料への空気起源のヘリウムの混入では説明できず、マントル起源のヘリウムの寄与が増加したことによると解釈される。

余震観測<sup>3)</sup>により、震央域に地殻深部での垂直反射波と判断される波が検出されており、地下深部に溶融体の存在を示唆するものと解釈されている。マントル起源ヘリウムの増加は、断層域の地下に新しいマグマの上昇活動を示すものと考えられ、今回の地震は、このマグマ活動により誘発された可能性がある。

#### 参 考 文 献

1) Y. Sano, Y. Nakamura, H. Wakita, A. Urabe, T. Tominaga : He-3 emission

related to volcanic activity, Science, 224, 150 (1984)

- 2) 東京大学地震研究所：1984年9月14日，長野県西部地震（6.8M）の余震観測（その1）余震分布，連絡会報，33（1985），63 - 68.
- 3) 東京大学地震研究所：1984年9月14日，長野県西部地震（6.8M）の余震観測（その2）御岳山南東麓での地殻深部反射波の検出，連絡会報，33（1985），69 - 71，

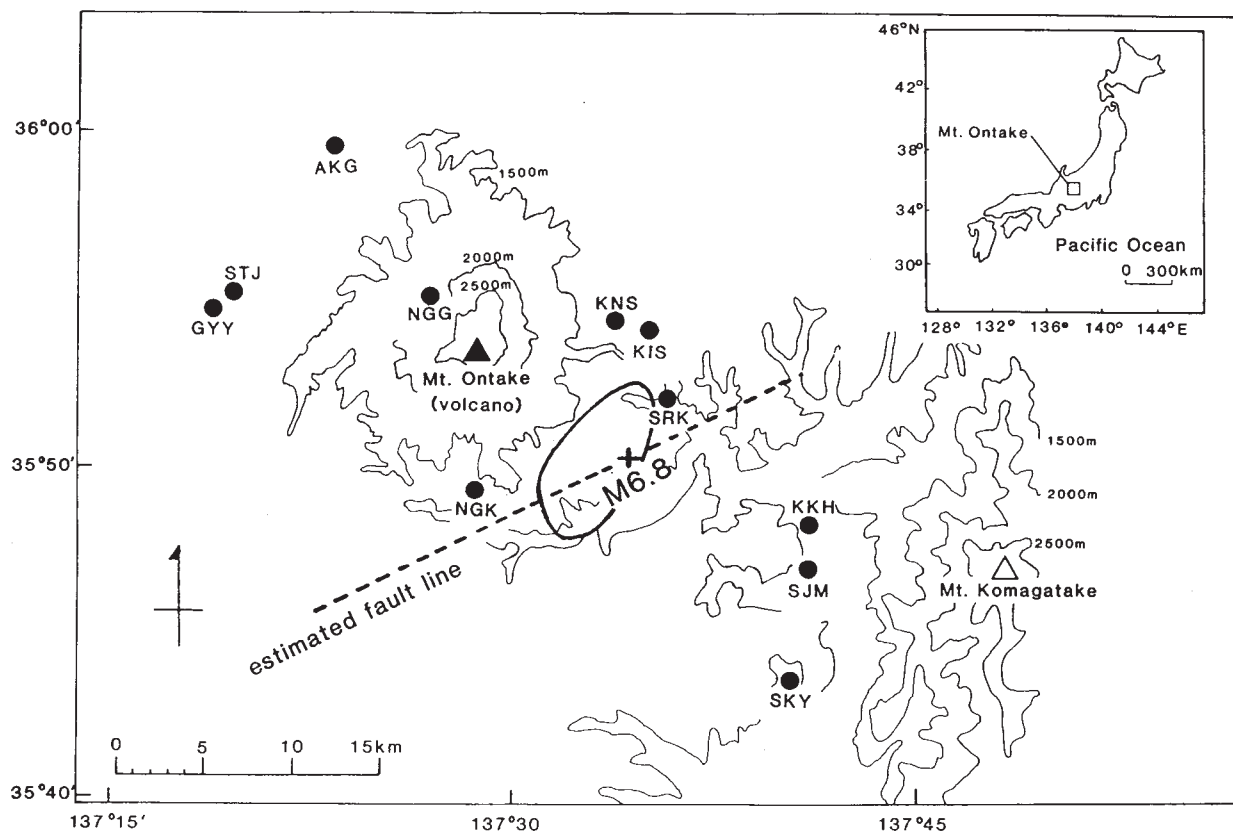
第1表

Table 1. Observed  $^3\text{He}/^4\text{He}$  and  $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$  ratios of samples obtained before and after the 1984 Western Nagano Prefecture Earthquake from springs near Ontake Volcano.

No.	Code Name	November, 1981 <sup>#</sup>		September, 1984		October, 1984		April, 1985	
		$^3\text{He}/^4\text{He}$ (R/R <sub>atm</sub> )	$^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$	$^3\text{He}/^4\text{He}$ (R/R <sub>atm</sub> )	$^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$	$^3\text{He}/^4\text{He}$ (R/R <sub>atm</sub> )	$^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$	$^3\text{He}/^4\text{He}$ (R/R <sub>atm</sub> )	$^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$
1	NGG Nigorigo	6.15±0.08	32	6.00±0.09	79	6.28±0.11	55	6.06±0.17	29
2	NGK Nigorikawa	5.45±0.13	4.3	-	-	-	-	-	-
3	KNS Kanose	5.81±0.19	83	6.03±0.14	92	6.21±0.13	92	5.95±0.25	91
4	KIS Kiso	4.86±0.05	150	5.59±0.04	120	5.04±0.21	49	5.18±0.08	43
5	SRR Shirakawa	-	-	-	-	5.09±0.06	4.6	5.18±0.07	22
6	AKG Akigami	3.44±0.13	2.5	3.17±0.11	1.5	3.49±0.11	2.7	3.62±0.07	3.3
7	STJ Shitajima	1.86±0.11	0.77	1.89±0.17	0.86	1.03±0.11*	0.36*	1.32±0.23*	0.52*
8	GY Yuya	2.14±0.11	37	2.04±0.05	110	2.09±0.05	130	2.13±0.06	99
9	KKH Kakehashi	2.98±0.04	23	3.04±0.04	41	3.36±0.07	47	3.43±0.05	96
10	SJM Shojima	2.02±0.07	17	2.07±0.11	9.3	2.09±0.06	3.4	2.05±0.12	3.2
11	SKY Shikanoyu	1.71±0.03	71	-	-	-	-	-	-
	Air	1.00	0.317	1.00	0.317	1.00	0.317	1.00	0.317

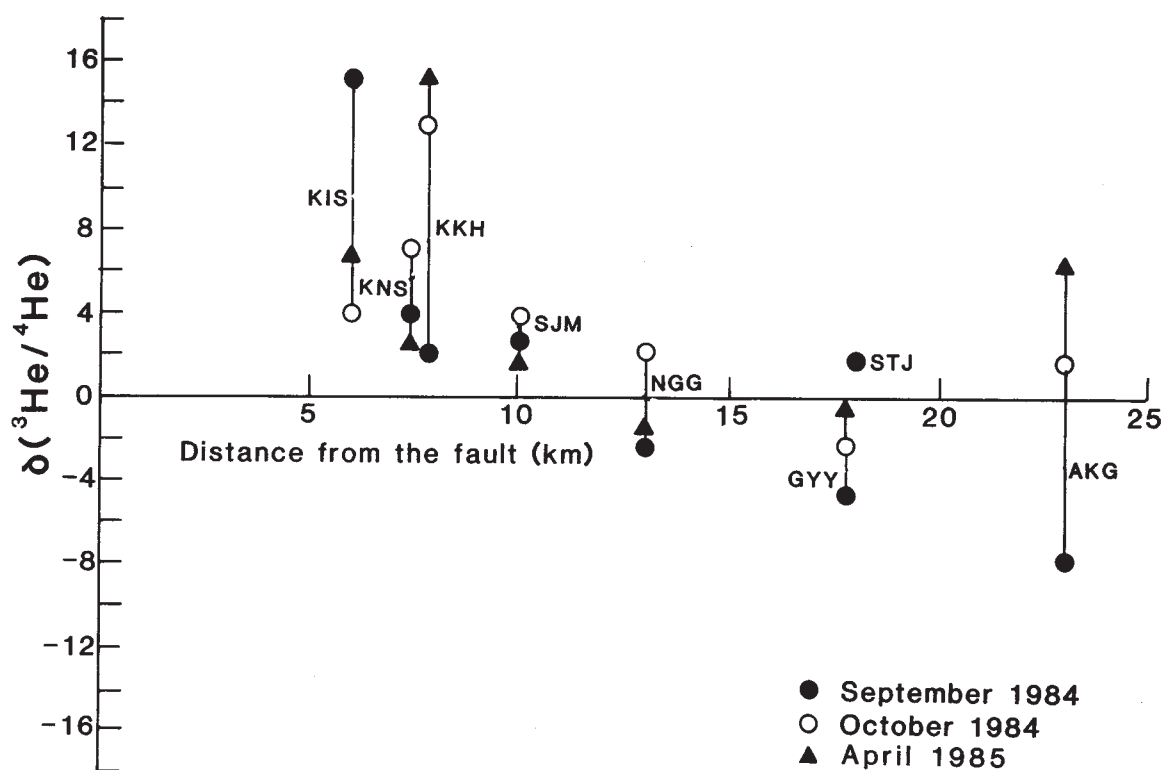
\*: air contaminated

#: From Sano et al. (1984)



第1図 御岳山周辺の温泉ガス採取点

Fig. 1 Locations of sampling sites around Mount Ontake, in central Honshu, Japan.



第2図 推定断層から試料採取点までの距離と He - 3 / He - 5 比の変化率  $\delta$  (%) との関係

$$\delta = \left[ \frac{(^3\text{He} / ^4\text{He})_{\text{obs}}}{(^3\text{He} / ^4\text{He})_{1981}} - 1 \right] \times 100$$

Fig. 2 The relation between the distance of the sampling site from the estimated fault line and the observed  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratio change  $\delta$  (%).