

1977-1978年の有珠火山噴出物中の放射性核種*

東京大学地震研究所

1. はじめに

1977年8月以降の有珠火山噴出物中の天然放射性核種の定量を次の二つの目的から行った¹⁾。(1) 噴出直後の試料中のウラン系列核種の比放射能の時間的変化を調べて、短寿命核種とくにラドン(^{222}Rn)が、噴出時点でどの程度放出されたかを推定し、噴火のメカニズム解明の一つの手がかりとする。(2) 今回の活動による一連の噴出物におけるウラン系列、トリウム系列およびカリウム相互の放射能比を求め、これらと過去における有珠火山噴出物についての結果とを比較する。

2. 方法

比放射能の測定は、原則としてすべてGe(Li)半導体検出器を用いる γ 線スペクトロメータにより非破壊的に行った。主として東京大学アイソトープ総合センターの共同利用装置を使用した。1977年8月から9月にかけての測定には、東京大学物性研究所の共同RI測定室のGe(Li)検出器を、またさらにこれを補うために工業技術院地質調査所のNaI(Tl)シンチレーション γ 線スペクトロメータも使用した。測定法の概要はすでに発表してある¹⁾。

3. 結果

3.1 噴出直後の放射能の変化

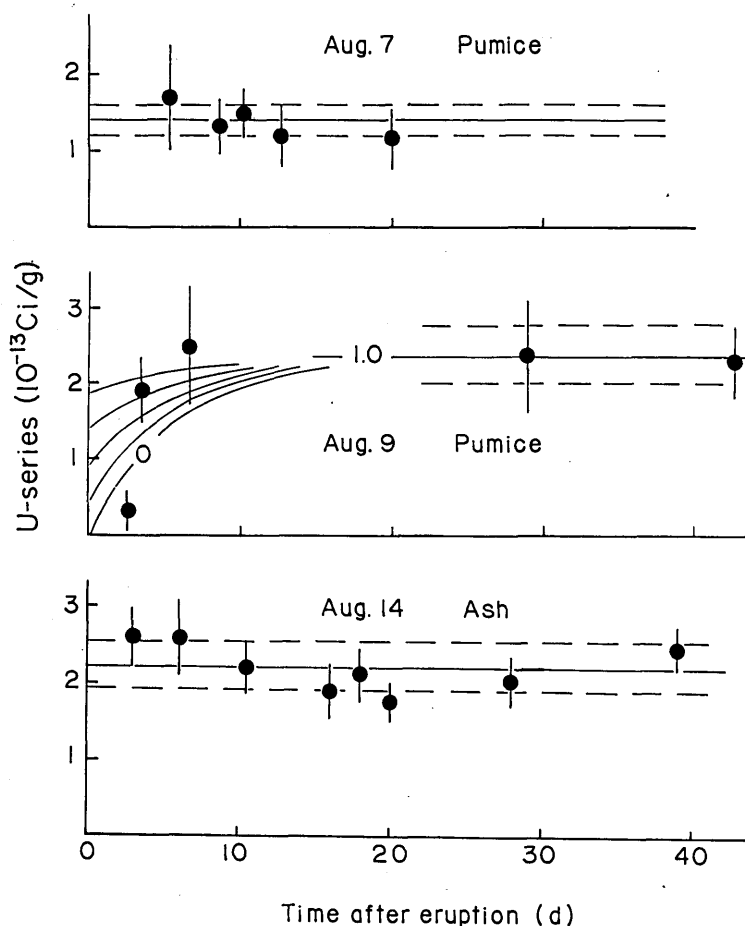
測定した試料は1977年8月7日午前10時頃の降下軽石(SH77080902)、同年8月9日正午頃の降下軽石(SH77080901)および同年8月14日午前1時~2時間の降灰(SH77081401)の3種である。噴出後約1ヶ月間にわたるウラン系列比放射能の測定結果を第1図に示す。これらはすべて ^{214}Bi の γ 線計測にもとづいており、噴出時点で ^{222}Rn と親核種の ^{226}Ra の間に放射非平衡が生じていれば、この図に示された比放射能値は、非平衡の程度と ^{222}Rn の半減期(3.8日)で定まる曲線に沿って変化し、約1か月で平衡時の値を回復する。図からわかるとおり、8月9日の軽石では最初の数日間の比放射能は噴出後1か月の値に比べて明らかに低く、桜島の降下軽石で観測された²⁾ようなラドンの脱ガスがあったことを示している。8月14日の降灰の測定値は1か月間にわたって事実上変化しておらず、この結果も桜島の降灰について見られたものと同様である。8月7日の軽石については、測定開始がややおくれたことと、測定誤差のために、 ^{226}Ra - ^{222}Rn の非平衡があったかどうかの判断は困難である。

3.2 Th系列/U系列放射能比とK濃度

今回の活動による噴出物の、トリウム系列、ウラン系列の比放射能とカリウム濃度の測定結果を第1表に示す。ウラン系列に、ラドンを含む放射非平衡の可能性が考えられる試料については、噴出後十分に時間が経過した後の値を示してある。また、有珠火山の過去の活動による噴出物およびこれに先立つ火山活動によると見られる滝ノ上溶結凝灰岩と洞爺カルデラ火砕流堆積物の試料の測定結果を比較のために示した。

* Received Jan. 31, 1979

Usu 1977



第1図 1978年8月有珠火山噴出物の噴出直後のU系列比放射能の変化

放射性核種の濃度およびそれらの間の比から見る限り、有珠火山の今回の噴出物と、Us-b降下軽石から昭和新山の活動に至るまでの噴出物の間には少なくとも大きな変化は認められない。やや特異な値が、今回の活動によるものでは1978年10月5日の降灰に、過去のものでは昭和新山溶岩の一つに見られる。一つの火山の噴出物では、放射性核種の濃度が種々変化してもそれらの間の比は比較的一定の値を示すのが通例である¹⁾。これを有珠火山について見た場合、1978年10月5日降灰ではすべての放射性核種の濃度が他の噴出物より低い値を示すが、それらの比はほとんど変化していない。しかし昭和新山溶岩の場合、U系列/KとTh系列/Kの二つの比がかなり高い値となっ

第1表：有珠火山およびその周辺地域の噴出物のトリウム系列核種、
ウラン系列核種の放射能強度とカリウム濃度

試料	トリウム系列核種 (10^{-13} Ci/g)	ウラン系列核種 (10^{-13} Ci/g)	K (%)	トリウム系列/K (10^{-11} Ci/g)	ウラン系列/K (10^{-11} Ci/g)	トリウム系列 /ウラン系列
溶岩、1978年10月5日噴出 ; KS781008-03	1.5 ± 0.2	2.6 ± 0.2	0.76 ± 0.02	1.9 ± 0.2	3.4 ± 0.2	0.56 ± 0.08
1978年10月5日降灰 ; KS781008-01	0.64 ± 0.18	0.98 ± 0.16	0.32 ± 0.02	2.0 ± 0.5	3.1 ± 0.5	0.65 ± 0.20
1977年8月14日降灰 ; SA77081401	2.0 ± 0.1	2.2 ± 0.1	0.82 ± 0.02	2.5 ± 0.1	2.6 ± 0.2	0.94 ± 0.08
軽石、1977年8月9日噴出 ; SA77080901	2.0 ± 0.5	2.3 ± 0.5	0.78 ± 0.03	2.5 ± 0.5	3.0 ± 0.5	0.84 ± 0.26
軽石、1977年8月7日噴出 ; SA77080902	1.4 ± 0.5	2.3 ± 0.5	0.87 ± 0.05	1.6 ± 0.5	3.0 ± 0.6	0.61 ± 0.22
円頂丘溶岩、昭和 (1); SA77081801	2.1 ± 0.2	2.9 ± 0.2	0.80 ± 0.02	2.6 ± 0.3	3.7 ± 0.3	0.71 ± 0.09
円頂丘溶岩、昭和 (2); SS771001	0.72 ± 0.11	0.53 ± 0.08	0.36 ± 0.01	2.0 ± 0.2	1.5 ± 0.2	1.4 ± 0.3
円頂丘溶岩、大有珠 SA77111305	2.1 ± 0.2	2.6 ± 0.2	0.84 ± 0.03	2.4 ± 0.3	3.1 ± 0.3	0.78 ± 0.11
文政熱雲、本質岩塊 SA77081202	1.9 ± 0.3	2.5 ± 0.3	0.80 ± 0.03	2.4 ± 0.4	3.1 ± 0.3	0.75 ± 0.14
Us-b降下軽石 SA77081501	2.2 ± 0.4	1.7 ± 0.4	0.80 ± 0.04	2.7 ± 0.5	2.2 ± 0.4	1.25 ± 0.38
外輪山溶岩 SA77081504	1.0 ± 0.1	0.67 ± 0.09	0.44 ± 0.01	2.3 ± 0.2	1.5 ± 0.2	1.52 ± 0.26
火砕流堆積物、洞爺カルデラ sit; SA77081101	7.8 ± 0.8	7.7 ± 0.5	2.52 ± 0.08	3.1 ± 0.3	3.0 ± 0.2	1.02 ± 0.13
溶結凝灰岩、滝ノ上 SA77111208	6.3 ± 0.5	5.1 ± 0.4	1.67 ± 0.05	3.8 ± 0.3	3.1 ± 0.2	1.23 ± 0.14

っている。一つの溶岩円頂丘でこのような差が見られるのは珍しいことである。

謝辞 噴出直後の短寿命核種の測定のためにγ線スペクトロメータの臨時使用を許可して下さった東京大学物性研究所並びに工業技術院地質調査所に感謝する。

参 考 文 献

- 1) Sato, J. and Sato, K. (1977) : Gamma-ray Spectrometric characterization of volcanic magmas. *Geochem. J.* **11**, 261-266
- 2) Sato, K. and Sato, J. (1977) : Estimation of gas-releasing efficiency of erupting magma from $^{226}\text{Ra} - ^{222}\text{Rn}$ disequilibrium. *Nature* **266**, 439-440