

岩手山における火山ガス観測*

Observation of volcanic gases at Mt. Iwate

東京工業大学 草津白根火山観測所

Kusatsu-Shirane Volcano Observatory

1. はじめに

東京工業大学草津白根火山観測所では、1998年6月から9月の間に大地獄谷、網張元湯、黒倉一姥倉間において火山ガス調査を実施し、その温度、化学組成、同位体組成などを測定し、火山活動との関連について検討を行った。

2. 現地の状況と試料採取

2-1. 大地獄谷

大地獄谷においては1998年6月2日、7月24日、9月10日に現地調査と火山ガスの採取を行った。6月2日の調査時には、大地獄谷の噴気地帯の北側には極小規模な噴火が起こったと思われる噴気孔があり、その径は1.5m×3mで周辺の3m×8mの範囲に硫黄混じりの灰色の噴出物が堆積していた。噴気温度は95℃であった。

同地域の南側にある硫黄尖塔（以後No.1）および大地獄谷上部（以後No.2）の2ヶ所においてガス採取を行った。No.1噴気の温度は110℃、No.2噴気の温度は135℃であった。硫黄谷右岸および左岸の数ヶ所には温泉の湧出が見られた。

7月24日の調査時の状況は、6月の調査時と比較してやや噴気量が減少していた。

9月10日の大地獄谷の状況は、前2回の調査時と比べてやや噴気量が増加していた。

また、大地獄谷上部右岸から96.7℃の灰色の熱泥水の湧出が顕著であった。

2-2. 姥倉一黒倉分岐地点

黒倉一姥倉間の稜線上には数ヶ所に噴気活動が見られるが、いずれも噴出圧力は弱く、ほとんど硫黄化合物の臭気は感じられない。温度は70~95℃である。このうち、黒倉一姥倉分岐地点の噴気ガスを7月24日と9月10日に採取した。

2-3. 網張元湯

網張元湯付近では、ボーリングによって蒸気を取り出しこれに水を加えて温度を造成しているが、弱い噴気活動もある。また、沢水が溜まった池ではガスが噴騰状態で噴出しており、その温度は90.9℃であった。この地域では97.6℃の圧力の弱い噴気ガスを採取した。

3. 火山ガスの化学組成と変化

3-1. 大地獄谷の噴気ガス組成

大地獄谷No.1噴気の温度は、6月から9月の間に大きな変化はなく、106~110℃である。また、上部のNo.2噴気の温度も135℃前後で変化は認められない。両噴気ガスの化学組成は、 H_2O 含有量が98~98.7%と主成分で、観測期間内の H_2O 含有量の変化は少ない。水を除いたDry gas成分は、 H_2S と CO_2 が主成分であるが、温度が低い割にはHClが1~7%と多く含まれる特長を持ち、その濃度は経時的に増加した。また SO_2 も1~3.6%含まれ、HClと同様に時間経過とともに濃度の増加が観測された。アルカリ液に吸収されない残留ガス（Rガス）成分は、 N_2 が主成分で、これに若干のHe、 H_2 、 CH_4 、Arが含まれる。但し、6月2日のNo.2噴気ガス中のRガスには H_2 が50%と極めて多く含まれていた。

*Received 13 Jan., 1999

両噴気ガスの化学組成の変化を見るために、第1図にSO₂とH₂Sの割合の変化を、第2図にHCl, Total S, CO₂の割合の変化を示した。第2図には東岩手妙高岳および御室火口の1960年および1970年のガス組成比、1970年の大地獄谷のガス組成比も併せて示した。第1図に示したように大地獄谷の噴気ガス中のSO₂/H₂S比の変化は6月が0.05, 7月が1.0, 9月が0.15と時間経過とともに大きくなる変化をしている。また、第2図のHCl, Total S, CO₂の割合の変化は、1970年調査時の割合に比べ、No.1, No.2両噴気ガスともHCl, Total S成分が多い。No.2噴気ガスの3成分の変化は、時間と共にHClの割合が増加する変化をしている。

一方、東岩手妙高岳および御室火口の噴気ガスの1960年と1970年の組成比を較べると、1970年のガスはCO₂に富んでいる。

第3図に噴気ガスのRガス中のH₂濃度の変化を示した。6月2日のNo.2ガス中のH₂濃度は50%と高い。その後は5~6%に低下した。一方、No.1ガス中のH₂濃度はNo.2のような大きな変化はないが、6月が1.5%。7月が0.9%。9月が3.7%とNo.2と同様の变化傾向を示した。6月2日のNo.2ガス中の高H₂濃度は、前述したように調査時に微噴火発生の痕跡が認められたこと、5月末に山麓の網張温泉から稜線を越えて噴煙高く立ち上っていたのが目撃されていることを考えれば、5月下旬は一時的に大地獄谷の噴気活動、地下浅所の熱水活動が活発化したことが考えられる。

3-2. 黒倉-姥倉分岐地点の噴気ガスの化学組成

噴気ガスは温度が94.5℃前後であり、その化学組成はH₂Oが約55%, CO₂が10%, Rガスが35%である。RガスのO₂濃度は18~19%, N₂濃度が80~81%であることから、噴気ガスには多量の空気の混入が考えられる。Rガスには混入した空気と若干のHe, H₂, CH₄が含まれる。ガスにはHCl, SO₂, H₂Sの酸性ガス成分は含まれない。

3-3. 網張元湯の噴気ガスの化学組成

噴気ガス温度は96.7℃であり、沸点を越えている。ガス成分はH₂Oが主成分で99.2%である。Dry gasの成分ではH₂SとCO₂が主成分であるが、Rガスが13%と多い。RガスにはO₂が14%含まれ、黒倉-姥倉分岐地点のガスと同様に網張元湯でも空気の混入が多い。またRガスにはH₂, CH₄が同程度含まれている。

4. ガス凝縮水の酸素、水素同位体組成

第4図に大地獄谷で採取した火山ガス凝縮水、温泉水および周辺の温泉水の酸素、水素同位体比を示した。大地獄谷の噴気ガス凝縮水の酸素、水素同位体比は、一般的なマグマ性のガスが持つ同位体比と同地域の天水を結ぶ線上にプロットされ、しかもマグマ性ガスの値に近い。その時間経過に伴う変化は、徐々にマグマ性ガスの値に近づいている。

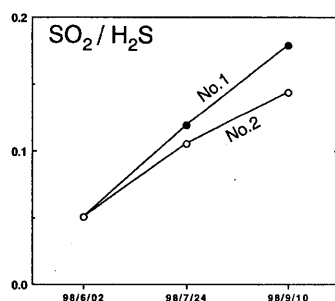
5. 火山ガス組成と火山活動

火山ガスのSO₂/H₂S比, HCl, Total S, CO₂の割合, 凝縮水の酸素・水素同位体組成は、1998年6月から9月の間、時間経過とともに大地獄谷付近の火山活動が活発の傾向で推移していることを示している。また1970年と1998年のガス組成を比較すると、明らかに1998年の組成は高い活動状態を示している。

一方、現在の東岩手の噴気活動は、1960年および1970年に比べて著しく弱くなっており、大地獄谷のように最近の火山活動による影響はこれまでのところ認められていない。

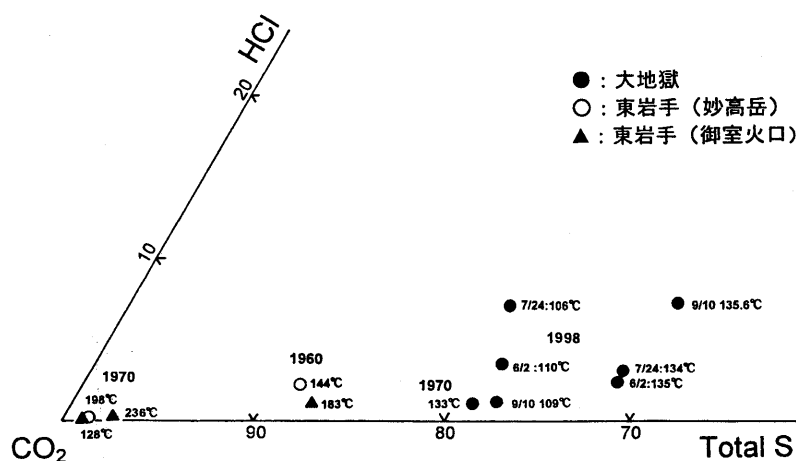
参 考 文 献

- 野口喜三雄・上野精一・一国雅己・後藤達夫(1961): 岩手火山山頂の噴気の化学成分, 火山, 5, 163-168.
気象庁(1970): 岩手山, 火山機動観測報告, 6, 29-51.
仙台管区气象台(1994): 岩手山, 東北地域火山機動観測実施報告書, 13, 28-62.
仙台管区气象台(1997): 岩手山, 東北地域火山機動観測実施報告書, 16, 161-36.
盛岡地方气象台(1998): 岩手山の火山活動, 岩手山火山活動対策検討会資料, 1-9.



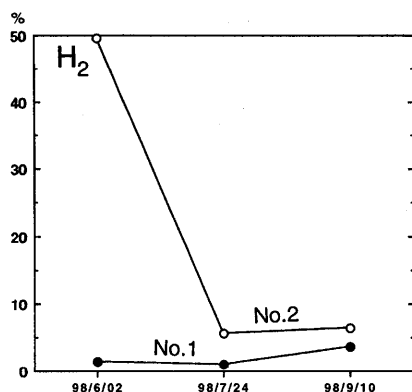
第1図 大地獄谷噴気ガス中の二酸化硫黄/硫化水素比の変化

Fig. 1 Variation of SO₂/H₂S ratio of volcanic gas from O-jigokudani, Mt. Iwate.



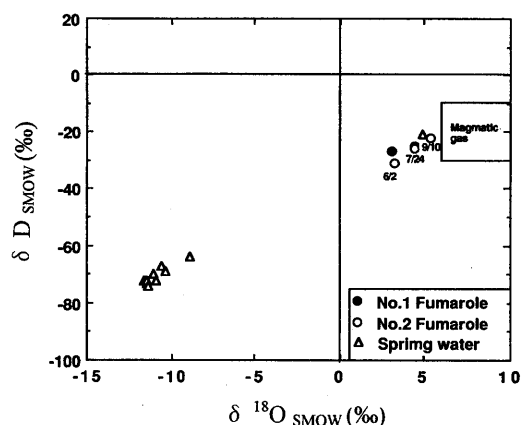
第2図 大地獄谷噴気ガスの塩化水素-全硫黄-二酸化炭素比

Fig. 2 HCl-Total Sulfur-CO₂ diagram of volcanic gas from O-jigokudani, Mt. Iwate.



第3図 大地獄谷噴気ガス中の水素濃度変化

Fig. 3 Variation of H₂ concentration of volcanic gas from O-jigokudani, Mt. Iwate.



第4図 大地獄谷噴気ガス、湧水、岩手山周辺の温泉水の酸素・水素同位体

Fig. 4 Plot of δD versus $\delta^{18}O$ for volcanic gas condensates and spring waters from O-jigokudani and spring waters around Mt. Iwate.