

# 八幡平（澄川温泉）水蒸気爆発噴出物の構成物\*

Component analysis hydrothermal eruption products at  
Sumikawa spa, Hachimantai geothermal field

地質調査所\*\*

Geological Survey of Japan

## 1. 試料

気象庁仙台管区秋田气象台から送付された試料，および地質調査所所員が採取した水蒸気爆発噴出物。

気象庁より提供された試料はH9年5月12日に赤川温泉付近で採取されたもので，薄い緑灰色～白色粘土に，粒径1～2mmの粒子が混じっている。調査所に送付されてきた時点で既に乾燥しており，粘土を凝集材として砂粒粒子が固着していた。

調査所所員が採取した試料の内，今回分析したものは澄川温泉周辺で採取した淡緑色～暗灰色の粘土質の放出物2試料と白色に変質した岩片（ $\phi$ 0.5～3cm）1試料である。

## 2. 観察方法

粘土質の放出物については試料の一部を水洗し，粘土が浮遊する濁り水は，凝縮乾固の後，残留物を粉末X線回析（XRD）用の試料とした。上澄みを洗い流した粒子は，乾燥の後，開口径0.25mmおよび0.15mmのメッシュクロスにて篩分け，開口径0.15mmのメッシュ上に残留した粒子を，双眼実体顕微鏡により観察した。代表的な粒子はハンドピッキングにより，両面テープを張り付けたスライドガラスに固定し，これを走査電子顕微鏡（SEM）で観察した。また必要に応じてエネルギー分散スペクトロメーター（EDS）を用いて，定性・定量分析を行った。

白色に変質した岩片については，水を入れたビーカー中で素手により岩片を破壊し，粘土質放出物の場合と同様に，水中に浮遊する粘土分をXRD分析の試料とした。

## 3. 粘土質放出物の双眼実体鏡及び走査電子顕微鏡による観察結果

岩片および鉱物片からなる。極少量ながら火山灰も認められる。気象庁から提供された試料と調査所所員が採取したものでは，岩片・鉱物片の含有量などが若干異なる程度で，ほとんど違いがなかった。

岩片の大部分は，乳白色～緑灰色の変質の進行した岩片で，円磨度は良好である。SEMを用いた観察では粒子表面に小さな穴が無数に開いており，これは変質に伴う溶脱作用によって生じたと思われる。また，変質の程度が比較的低い，暗緑色～暗灰色の安山岩質の岩片も少量含まれる。

鉱物片として硫化鉄鉱，シリカ鉱物，非晶質シリカ，沸石（輝沸石，湯河原沸石），炭酸塩鉱物が認められた。硫化鉄鉱のほとんどは黄鉄鉱で，数10～数100 $\mu$ mの自形結晶の集合体として産する。硫化鉄鉱物は乳白色の岩片に内包されているものも多い。シリカ鉱物としては，輝石，石英等が極少量含まれるが，いずれも破片状である。沸石は100～200 $\mu$ m程度の自形結晶の集合体で，石英と共存するものもある。

火山灰は含有量が非常に少なく，今回分析した試料10数gにつき数個程度しか確認されていない。形状は比較的肉厚のバブル型および繊維状の軽石型を示し，色は無色透明～薄い黄褐色である。SEMによる観察では火山灰表面は比較的平滑で，数～数10 $\mu$ mのピット状の傷がまばらに認められるものもある。

\* Received 8 Aug, 1997

\*\* 伊藤順一・川辺禎久  
Jun'ichi Itoh・Yoshihisa Kawanabe

#### 4. 火山灰のEDS分析による同定

火山灰の同定のため、EDSによる分析を行った。使用した分析装置は、走査電子顕微鏡（JEOL JSM-6400）にエネルギー分散型スペクトロメーター（EDAX-PV9900）を組み合わせたものである。分析条件は、加圧電圧20keV、フィラメント電流60 $\mu$ Aで、分析倍率200-400倍でスポット分析を行った。成分計算はEDAX社のSupQソフト（non-standardによる半定量分析プログラム）を用いた。試料の調整法などは、西田（1993）にほぼ準拠している。分析精度のチェックのため、阿蘇-4火山灰、始良-Tn火山灰、鬼界アカホヤ火山灰を同一手法にて分析し、その結果を文献値（町田・新井，1992）と比較したところ、FeO<sup>\*</sup>-CaO-K<sub>2</sub>O成分の相対比による対比では良好な結果が得られた（第1図）。

今回の分析試料にて見出されたガラスの組成を、八幡平付近に分布域をもつ火山灰（白頭山苦小牧火山灰、洞爺火山灰、十和田a火山灰、十和田中振火山灰）の組成と比較した（これらの火山灰の主要成分組成は、町田・新井（1992）、八木・早田（1989）による）。また、秋田焼山を構成する溶岩（大場，1993）、仙岩地域の基盤として広く分布する玉川溶結凝灰岩（須藤・玉生，1978）の全岩分石値も参考値として、同一図上にプロットした（第2図）。その結果、今回見出されたガラスの組成は、玉川溶結凝灰岩、十和田a火山灰、十和田中振火山灰と良く似た組成を示している。

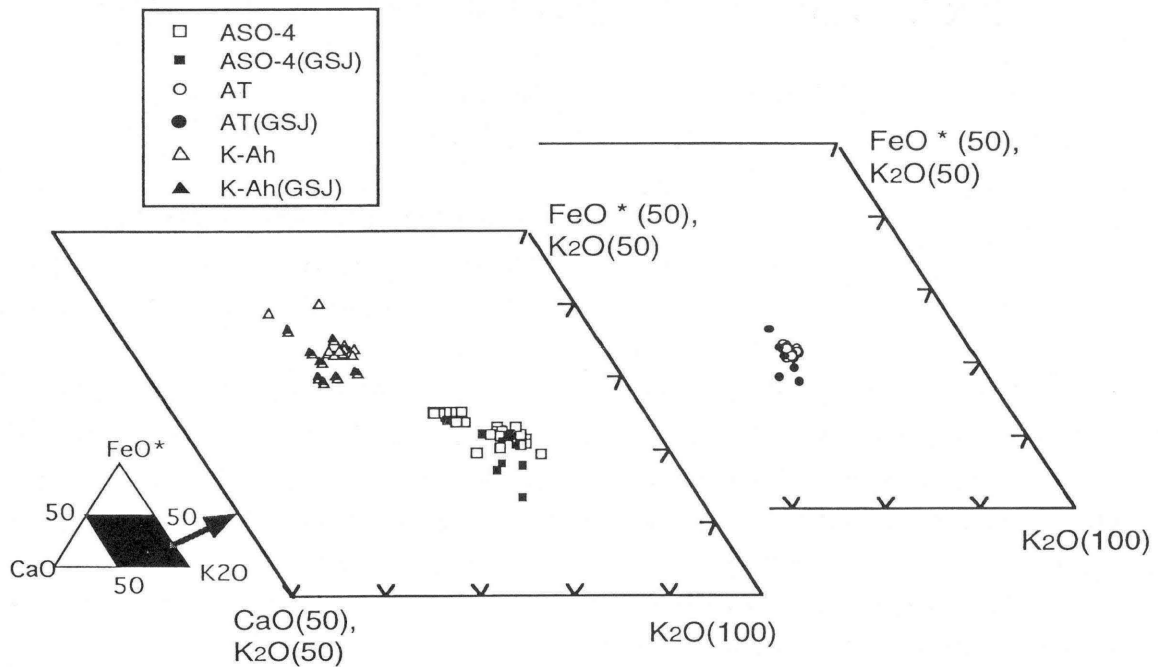
#### 5. 粉末X線回析法（XRD）による粘土鉱物の同定

粉末X線回析分析は、地質調査所の理学電機製RAD- $\gamma$ Aで行った。分析条件は加速電圧40kV、電流100mA、スリット幅は1° - 1° - 0.3mmである。分析は蒸発乾固した細粒部分と噴出物主体をメノウ乳鉢で再度すり潰したものについて行った。

粘土質放出物及び変質岩片を破壊したものいづれにおいても、ピークが大きい順に、モンモリロナイト、石英、トリディマイト、黄鉄鉱が検出された。このほかに噴出物全体の試料では方解石が、細粒部試料ではカオリナイトが認められた。いづれの試料でもモンモリロナイトのピークは他の鉱物に比べてはるかに大きく、噴出物のほとんどがモンモリロナイトで構成されていると考えられる。他の検出された鉱物も、熱水変質で生成する鉱物で、斜長石や輝石のような新鮮な火山岩に含まれる鉱物は検出されなかった。

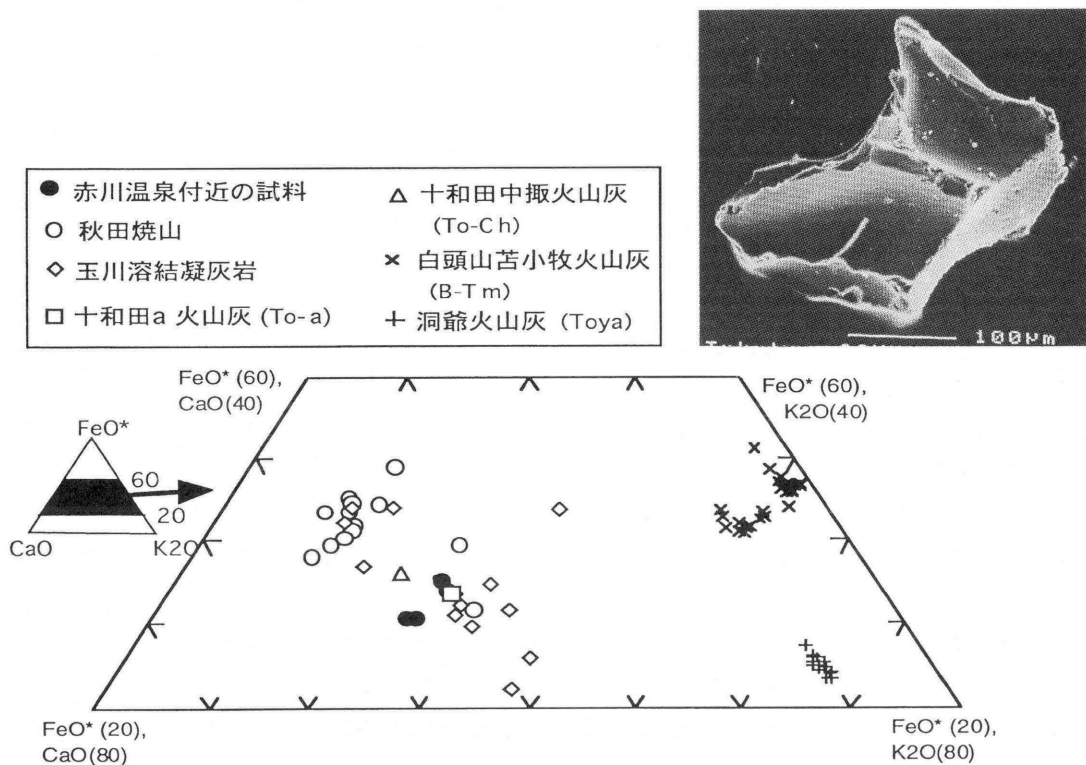
#### 参 考 文 献

- 町田洋・新井房夫（1992）：火山灰アトラス，東大出版会，276.
- 西田史郎（1993）：エネルギー分散型EPMA法（EDS），第四紀試料分析法-2研究対象別分析法．日本第四紀学会編，東大出版会，189-198.
- 大場 司（1993）：秋田焼山火山の地質学的・岩石学的研究：2．マグマ組成の変化，岩鉱，88，1-20.
- 須藤 茂・玉生志郎（1978）：秋田県小又川・玉川上流域の玉川溶結凝灰岩の岩石学的研究（予報），地調月報，29，531-544.
- 八木浩司・早田 勉（1989）：宮城県中部および北部に分布する後期更新世広域テフラとその層位，地学雑誌，98，871-885.



第1図 鬼界アカホヤ火山灰 (K-Ah), 阿蘇4火山灰 (ASO-4), 始良Tn火山灰 (AT) の文献値と, 地質調査所における分析結果との比較。文献値は町田・新井 (1992) による。

Fig.1 Comparison of present analysis with reference data of wide-spread tephra, which are Kikai-Akahoya tephra, Aira-Tn tephra and Aso-4 tephra. Reference from Machida and Arai(1992).



第2図 赤川温泉付近で採取された水蒸気爆発による放出物に含まれる火山灰分析値と, 八幡平周辺に分布域を持つ広域火山灰・玉川溶結凝灰岩及び秋田焼山噴出物との比較。写真は八幡平における水蒸気爆発噴出物の中に見出された火山灰のSEM画像

Fig.2 CaO K<sub>2</sub>O and FeO\* compositional relations for the volcanic glass from the hydrothermal eruption products, wide-spread tephra which covered around Hachimantai geothermal field, Tamagawa welded tuff and Akita-Yakeyama volcanic products.

Photograph shows the SEM image of the volcanic glass in the hydrothermal eruption products.