

## 北海道雌阿寒岳火山ガスの形成過程

## FORMATION PROCESS OF VOLCANIC GASES FROM MEAKANDAKE VOLCANO, JAPAN

# 大場 武 [1]; 平 徳泰 [2]; 大和田 道子 [3]; 森川 徳敏 [3]; 風早 康平 [4]

# Takeshi Ohba[1]; Noriyasu Taira[2]; Michiko Ohwada[3]; Noritoshi Morikawa[3]; Kohei Kazahaya[4]

[1] 東工大・火山流体研; [2] 東工大・火山; [3] 産総研・地質情報; [4] 産総研地調

[1] Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology; [2] V.F.R.C., Titech; [3] GSJ, AIST; [4] Geol. Surv. Japan, AIST

## 序.

火山ガスはマグマから放出された揮発性成分を含むので、その化学組成や同位体比を調べることにより、マグマに関する何らかの情報が得られる。地表で採取された火山ガスは、マグマから放出されたガスそのものではなく、主に地下水との相互作用を経ている。本研究では、近年火山活動が活発化している北海道雌阿寒岳で火山ガスを採取・分析し、マグマ性ガスと地下水の相互作用を調べ、マグマに関する情報を抽出することを目的とする。

## 火山ガス.

試料の採取は、2008年6月から7月にかけて実施した。雌阿寒岳は山頂域に、ポンマチネシリ、ナカマチネシリという二つの火口が存在する。ポンマチネシリ火口内で二つ(p1, p2)、火口外壁北西斜面で一つ(p3)の噴気を採取した。p3の地点は、2006年の水蒸気爆発で開口した小火口である。試料を採取した際、p3の噴出圧力は非常に強く、轟音を伴った。ポンマチネシリにおける噴気温度は、96~98℃と、水の沸点に近かった。ナカマチネシリ火口では、二つの噴気(n1, n2)を採取した。その温度は、それぞれ、214, 116℃と水の沸点を超えていた。上述の二つの火口以外では、ナカマチネシリの東に位置する地熱地帯(f1)と、雌阿寒川上流域の地熱地帯(f2)で噴気を採取した。

## 化学組成および同位体比.

n1, n2はHClを高濃度で含み、H<sub>2</sub>Oのd18Oが、-0.2, +1.3 permilと高く、マグマ起源の特徴を示した。これに対し、p3はd18Oが、同様に-1 permilと高いものの、HClをほとんど含まず、CH<sub>4</sub>濃度が高いなど、熱水系の火山ガスに特徴的な組成を示した。p1, p2の化学組成は、p3に類似したが、d18Oはp3に比較して低かった。f1, f2はd18Oが局地天水の値、-11.6 permilと同様かそれよりも低かった。CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比について、n1, n2が0.007程度に対し、p3は非常に高く、0.04に達した。p1, p2のCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比もn1やn2に比べて高く、それぞれ0.014, 0.011を示した。CO<sub>2</sub>のd13Cは、すべての試料が-9.7~-7.0 permilの狭い範囲に集中した。

## 火山ガスの形成過程.

n1, n2はHClを高濃度で含むために、地下水層を貫かず地表に到達していると判断される。これらのガスはH<sub>2</sub>Oの同位体比から、900℃程度の高温のマグマ性ガスと冷たい地下水が、6:4の比率で混合して形成されたと推定される。n1, n2を形成したマグマ性ガスのCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比は0.012程度なら、観測値をよく説明することができる。p3の形成も高温マグマ性ガスと地下水の混合で説明が可能であるが、マグマ性ガスのCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比は0.06が要求される。p1, p2はp3に類似したガスに天水起源の蒸気が付加して形成されたと考えられる。

雌阿寒岳火山ガスの化学的な特徴の一つとして、CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>の濃度が高いことが挙げられる。p3の化学組成は、反応CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub> = CH<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>Oについて、見掛け平衡温度が170℃程度となる。n1, n2, p1, p2については、噴気孔温度において見かけ平衡濃度に達するほどCH<sub>4</sub>やH<sub>2</sub>を含まないが、H<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比とCH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>比の間に正の相関がみられ、これらのガスは、やや酸化的な組成から、p3に代表される還元的な化学組成に向かう進化過程の途上にある推定される。p3は、マグマ周辺の酸化的な領域を取り囲む領域に形成される還元的な流体の蒸気相を代表しているだろう。

ポンマチネシリとナカマチネシリの火山ガスを形成するマグマ性ガスには、CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比に関して、明瞭な差異がみられる。ナカマチネシリのマグマ性ガスはCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O比が低く、ナカマチネシリのマグマはポンマチネシリのマグマに対して相対的に、揮発性成分に枯渇している可能性がある。揮発性成分に枯渇したマグマからは、HClに富むガスが放出されるので、n1とn2のガスにHClが高濃度で含まれることは、ナカマチネシリのマグマが揮発性成分に枯渇していることを支持している。