

函館市東方沖, 銭亀沢火山噴出物の岩石学的研究

Petrological study of the products from Zenikamezawa volcano, east off the coast of Hakodate, Southwest Hokkaido

橋本 知世 [1]; 吉本 充宏 [2]; 中川 光弘 [3]

Chise Hashimoto[1]; Mitsuhiro Yoshimoto[2]; Mitsuhiro Nakagawa[3]

[1] 北大・理・自然史; [2] 北大・理; [3] 北大・理・地球惑星

[1] Science, Hokkaido Univ.; [2] Sci., Hokkaido Univ.; [3] Earth & Planetary Sci., Hokkaido Univ.

銭亀沢火山は、函館市東方沖、水深 50m の津軽海峡海底に位置する直径約 1km のカルデラである。約 4 万年前に陸上で大規模な噴火を行い、その後の海面上昇で海底に沈んだ。噴出物の体積は降下軽石 19km^3 、火砕流 9km^3 とされる。噴火の途中で噴出物の岩石学的特徴が顕著に変化するため、山縣ほか (1989) は、噴火時に複数または層状のマグマだまりが存在したと推定した。しかし、それ以上の詳細な検討はされていない。本研究では、岩石学的手法を用いて銭亀沢火山噴火時のマグマ供給系について考察する。

山縣ほか (1989) によると、函館平野地下から給源付近の海岸沿いには、銭亀沢火山起源の火砕流堆積物が厚く堆積している。一部の露頭では火砕流堆積物と基盤の間に降下軽石層が見られる。給源から東北東に約 20km 離れた地点には、降下軽石堆積物が分布する。この堆積物は大きく下部と上部に分けられる。下部は給源付近の降下軽石層に対応し、上部は火砕流堆積物の同時異相であるとされる。雁沢ほか (1990) は、火砕流がさらに前期・後期 (第 1 期 ~ 第 3 期) に分けられるとしている。

分析用サンプルは、給源から約 20km にある降下軽石堆積物露頭から採集した。本研究では、この露頭を大きく 4 ユニットに区分した。最下位のユニット 1 は黒雲母に富む降下火山灰層である。ユニット 2 は淘汰のよいオレンジ色の降下軽石層、ユニット 3 とユニット 4 はやや淘汰の悪い白色の降下軽石層である。ユニット 2 は山縣ほか (1989) の区分による下部、ユニット 3・4 は上部にほぼ対応する。

堆積物中の軽石は、オレンジ色・白色・灰色 (含単斜輝石)・灰色 (含石英)・斑晶鉱物が細粒なものの 5 種類に分類できる。ユニット 2 の主な構成物であるオレンジ色軽石の斑晶は、斜方輝石 (opx)+普通角閃石 (hb)+カミングトン閃石 (cum: 一部は含まない)+斜長石 (pl)+磁鉄鉱 (mt) である。ユニット 3・4 の主な構成物である白色軽石は、hb + cum + pl + 石英 (qz) + mt + イルメナイト (il) を含む。その他の軽石 3 種類は、ユニット 3・4 に少量のみ認められる。灰色軽石 (含単斜輝石) は単斜輝石 (cpx) + opx + hb + pl + mt を含む。灰色軽石 (含石英) は、hb + cum + pl + qz (多量)+mt + il を含む。斑晶が細粒な軽石は、hb + pl + mt + il を含む。

すべての軽石が含む普通角閃石は、 $\text{Mg}\#(\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}))$ と Ti (カチオン数: $\text{O}=23$) の関係から 4 タイプに分かれる。タイプ 1 は $\text{Mg}\#60 \sim 65 \cdot \text{Ti}=0.15 \sim 0.20$ 、タイプ 2 は $\text{Mg}\#63 \sim 70 \cdot \text{Ti}=0.06 \sim 0.12$ 、タイプ 3 は $\text{Mg}\#65 \sim 70 \cdot \text{Ti}=0.17 \sim 0.23$ 、タイプ 4 は $\text{Mg}\#53 \sim 58 \cdot \text{Ti}=0.11 \sim 0.14$ である。Ti に代わり Mn や Al を用いても同様のグループ分けができる。カミングトン閃石には $\text{Mg}\#53 \sim 56$ と $\text{Mg}\#64 \sim 68$ の 2 タイプある。斜方輝石には $\text{Mg}\#52 \sim 64$ と $\text{Mg}\#65 \sim 76$ の 2 タイプある。単斜輝石は $\text{Mg}\#73 \sim 78$ の 1 タイプのみである。斜長石は、Or ($\text{K}/(\text{Ca}+\text{Na}+\text{K})$) の低いタイプと高いタイプに大別される。磁鉄鉱、イルメナイトも複数のタイプに分けられる。

多くの軽石中には、異なるタイプの同種の斑晶鉱物が共存する。これより、噴火時には複数のマグマが存在し、互いに混合したと考えた。各サンプル中での組み合わせをもとに斑晶鉱物を 4 つのグループに分け、それぞれが別のマグマに由来すると推定した。これらのマグマは、輝石で特徴づけられる Px タイプと、カミングトン閃石で特徴付けられる Cum タイプの大きく 2 つに分かれる。Px タイプは、hb (タイプ 1)+opx + pl + mt を含む Px-1 を主体とし、他に hb (タイプ 3)+cpx + opx + pl + mt を含む Px-2 が少量存在した。Cum タイプは hb (タイプ 2)+cum + pl + qz + mt + il を含む Cum-1 を主体とし、他に hb (タイプ 4) + cum + pl + il + mt を含む Cum-2 が少量存在した。Cum タイプは、Px タイプより相対的に低温で地下浅部にあったと考えられる。オレンジ色軽石は、多量の Px-1 由来斑晶と少量の他マグマ由来の斑晶を含む。白色軽石は、Cum-1 由来の斑晶のみを含む。

以上より、銭亀沢火山の噴火時には Px タイプと Cum タイプの大きく 2 種類のマグマが存在した。噴火の前半には Px-1 が他マグマと混合しながら活動し、主にオレンジ色軽石からなる降下軽石を噴出した。続いて活動の主体が浅部の Cum-1 に移行し、主に白色軽石からなる降下軽石および火砕流を噴出した。