

南中国の上部ペルム系に挟在される凝灰岩層の重鉱物組成と化学組成：「ブルームの冬」仮説の検証に向けて

Heavy mineral composition and geochemistry of tuffs intervened in the Upper Permian in South China

久保 知美[1], 磯崎 行雄[2], 酒井 治孝[3], 平田 岳史[4]

Tomomi Kubo[1], Yukio Isozaki[2], Harutaka Sakai[3], Takafumi Hirata[4]

[1] 東大・総合・広域科学, [2] 東大・総合・広域, [3] 九大・比文・地球環境, [4] 東工大・理・地球惑星

[1] Dept. of Earth Sci. and Astron., [2] Earth Sci. & Astron., Univ. Tokyo Komaba, [3] Earth Sci., Kyushu Univ, [4] Earth and Planetary Sci., TITech

P-T境界(約2.5億年前)での大量絶滅とグローバルな環境変動の原因を解明するため、南中国P-T境界直下の上部ペルム系に産する凝灰岩層の重鉱物組成と化学組成を分析した。上部ペルム系に挟在される10層の凝灰岩層から、21試料を四川省で採取し

た。それらから、重鉱物の分離をし、化学分析を特に行った。ICP-MSによる希土類元素の存在比は、軽希土元素に富み、重希土元素に乏しいパターンを示す。これは火山灰の起源が~タイプの火山活動であったことを示唆する。凝灰岩の中でも、ジルコン

が大きいものは数が多く、小さいところは数も少ない。このような凝灰岩の間での特徴の比較を行う。

約2.5億年前の古生代-中生代(P-T)境界では、海域、陸域問わず大規模な生物の大量絶滅が起きた。この大量絶滅事件に伴って、グローバルな環境変動が起きたと考えられているが、その究極の原因はまだ解明されていない。

南中国に産するP-T境界前後の地層は、例外的によい層序学的連続性を保存し、またペルム系上部に多数の凝灰岩層を挟在することで知られる。P-T境界での大量絶滅やグローバルな環境変化の原因を超大陸パンゲアの分裂に関連させて、マントルブルーム起源の大規模な火山活動に求める説が提案されている(ブルームの冬仮説)。そこで演者らは、南中国の四川省北部に分布する連続性のよいP-T境界前後の地層について野外調査を行い、特に境界直下の上部ペルム系に挟まれる凝灰岩の詳しいサンプリングを行った。また、それらの重鉱物組成や化学組成を調べ、起源となった火山活動の性格の特定を試みた。

四川省北部上寺および朝天地域の上部ペルム系~最下部トリアス系に挟まれる凝灰岩層の多くは厚さ5cm以下の薄い層をなすが、中には層厚が3mにも及ぶものがある。いずれも側方への連続性が高く、かつ火山軽石を含むことからもともと広域に降下した火山灰層であったと考えられる。

本研究では、分析のために10層準から21試料を採取した。本研究でこれらの中で特にP-T境界に近い層準の2層、すなわちP-T境界直下の厚さ15-20cmの凝灰岩層(試料1)とP-T境界から25cm下位に産す凝灰岩層(試料2)、そして茅口階と呉家坪階の境界(P-T境界より800万年前)層準の厚さ3mの凝灰岩層(試料3)について詳しい分析を行った。

地表に露出した凝灰岩はいずれも強い風化を受けて粘土化しており、白色~黄白色を呈する。火山ガラスは完全に風化変質して粘土化しているが、極めて硬いジルコンは初生的な化学組成を保持しているため、凝灰岩の起源となったマグマの起源を特定できる可能性がある。風化した凝灰岩よりジルコンを抽出し、ICP-MSによって希土類元素の組成を測定した。水洗、パンニング、および重液を用いて重鉱物を分離したところ、長径100µmないしそれらより細粒なジルコンやアバタイトなどの自形結晶が得られた。試料1(300g)からは11個、また試料2(300g)からは13個、そして試料3(300g)からは23個のジルコンの結晶が得られた。試料3から得られたジルコン結晶は包有物をほとんど含まず均質で、大きい(200µm以上)。

コンドライトで規格化した元素比はLREEに乏しくHREEに富むジルコン一般の明瞭なパターンを示す。中には、LaとYbとの比が小さく、通常の酸性-塩基性岩中のジルコンよりも、キンバーライトあるいはリフト帯に産するカーボナタイト、サイアナイトなどのアルカリ岩系列の火成岩に含まれるものとよく類似するパターンをもつものが含まれる。ペルム紀末の約800万年間に10回以上噴出し、南中国に全域に火山灰層を堆積させたのは、同様の性格の、おそらくリフティングに支配された一連の酸性火成活動であったと考えられる。この時期に始まった超大陸の分裂をうながした巨大なマントルブルームの活動と関連していたのかもしれない。