

アルカリ岩片の年代学からみた初期太陽系の揮発性元素分別過程

横山立憲^{1,2,3}、三澤啓司^{1,4}、米田成一²

¹総合研究大学院大学、²国立科学博物館、³日本原子力研究開発機構、⁴国立極地研究所

太陽系の始まりである原始太陽系星雲中では、主に温度に依存した元素の凝縮があったと考えられる。Calcium, Aluminum-rich Inclusion(s) (CAIs)等の難揮発性元素の凝縮物が炭素質コンドライト等から普遍的に確認される一方で、揮発性元素(以下、中程度揮発性元素と揮発性元素を併せて「揮発性元素」と呼ぶ)の凝縮物は、角礫岩コンドライト等の始原的な惑星物質中からでさえも、直接的証拠として観察された報告はない。また、惑星大規模分化の有無を問わず(小)惑星規模で揮発性元素の欠乏が確認されている(Gast, 1960; Wasson and Chou, 1974; Kargel and Lewis, 1993 等)。あらゆる惑星物質の揮発性元素の欠乏についてはその具体的な時期や現象について半世紀ほど議論されており、未だ明確な結論に至っておらず、原始太陽系星雲中での蒸発-凝縮過程において、揮発性元素が高温で気相に分配され取り去られたことを原因とする不完全凝縮説(Larimer and Anders, 1967; Grossman and Larimer, 1974; Wasson and Chou, 1974; Palme et al. 1988 等)や、太陽系星雲を形成する以前に星間分子雲中で、太陽系の材料物質の元素分別が既に起きており、惑星物質に認められる揮発性元素の分別や同位体異常はその名残であるという主張もある(Yin, 2005)。一方で、角礫岩コンドライトである Bholu (LL3-6), Krähenberg (Krbg) (LL5), Acfer 111 (H3-6), Siena (LL5)及び Yamato (Y)-74442 (LL4)から、著しくアルカリ元素に富む岩片(以下、アルカリ岩片と言う)が報告されている。これらのアルカリ岩片には原始太陽系星雲中での元素分別過程の痕跡が残っていることが期待された。本発表では、アルカリ岩片の同位体年代学的研究から、原始太陽系星雲中での揮発性元素の凝縮過程の痕跡を捉えた成果(Yokoyama et al., 2013)を紹介する。また、本研究にはアルカリ岩片のハンドピックのため同定手法の確立が必要であり、東京大学宇宙線研究所の地下施設(低バックグラウンド室)を利用(東京大学宇宙線研究所共同利用研究(I02))し、微小試料の同定手法を確立した(Yokoyama et al., 2016)ため、その手法についても紹介する。