

コンドライト隕石中の斜方輝石とプロトパイロキシンの共存について

Orthopyroxene and protopyroxene in H3 and L3 chondrite

伊藤 裕美 [1]; 大井 修吾 [2]; 三宅 亮 [3]; 下林 典正 [4]

Hiromi Ito[1]; Shugo Ohi[2]; Akira Miyake[3]; Norimasa Shimobayashi[4]

[1] 京大 理 地球; [2] 京大・理・地球科学; [3] 京大・理・地球惑星; [4] 京大・理・地鉱

[1] Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [4] Dept. of Geol. & Mineral., Kyoto Univ.

輝石はコンドライトにおいて主な構成鉱物の一つであり、熱履歴に敏感で複雑な相変態組織を示すことから、その晶出温度や温度履歴などの指標として広く用いられている。代表的な系である輝石台形については特に盛んに研究されており、Ca含有量により、Caを多く含むものはオーグナイト (Aug), Caを少量含むものをピジョナイト (Pig), Caをあまり含まないものは斜方輝石 (Opx) とされてきた。また、Mg組成に富む条件においては、Opxに代わりプロトパイロキシン (Ppx) が高温下 (1000~1500) で安定相である。Ppxは、急冷を経験すると集片双晶を示す単斜輝石 (Cpx) になること、すなわちこの構造を示すCpxは晶出時はPpxであった事が知られている。PpxとOpxの両者が共存できる範囲は非常に限られたものであるため、両者が共存しているものについての報告は少ない。本研究において、単一コンドライト内においてOpxとPpxが急冷される事により形成された集片双晶を示すCpxが共存しているものを発見したのでその詳細を報告する。

用いた試料はH3 (ALH-78084)・L3 (Y-793375) コンドライトで、共にオーディナリーコンドライトの一種である。この二つのコンドライトに関して、偏光顕微鏡、SEM-EDX、そしてEBSD (electron back-scattered diffraction technique) を用い観察・分析を行った。偏光顕微鏡は集片双晶を示すCpxと、直消光を示すOpxを確認するために用いた。偏光顕微鏡で観察したCpx・Opxは、EBSDを用いてそれぞれの相の確認を行った。それぞれの相の化学組成はSEM-EDXを用いて分析した。

H3 コンドライトにおいて、偏光顕微鏡下で集片双晶を示すCpxが見られた。この集片双晶を示すCpxに接する様に、直消光を示すOpxが観察された。また、Opxと集片双晶を示すCpxの双方の周縁部に、消光位が異なるリムが観察できた。Opxと集片双晶を示すCpxの相についてEBSDを用いる事で確認した。SEM-EDXを使い、化学組成を求めたところ、集片双晶を示すCpxの組成はWo1~2, Fs14~18, Opxの組成はWo1~2, Fs13~16であった。それぞれのリムはWo30~33, Fs11~19でAug組成であった。Opxと集片双晶を示すCpxの化学組成は、非常に類似しているという結果となった。

L3 コンドライトにおいて、偏光顕微鏡下で集片双晶を示すCpxが見られた。この集片双晶を示すCpxの非常に近くに、直消光を示すOpxが観察された。また、Opxと集片双晶を示すCpxの双方の周縁部に、消光位が異なるリムが観察できた。Opxと集片双晶を示すCpxの相についてEBSDを用いる事で確認した。SEM-EDXを使い、化学組成を求めたところ、集片双晶を示すCpxの組成はWo1~2, Fs9~16, Opxの組成はWo1~2, Fs12~18であった。それぞれのリムはWo28~39, Fs8~13でAug組成であった。Opxと集片双晶を示すCpxの化学組成は、非常に類似しているという結果となった。

Mg端成分でOpxからPpxへの相転移は約1000 で起こることが知られており、Fe成分が増加するについて相転移温度が高くなる事が知られている。Huebner (1980) のEn-Fs系における相図を使い、斜方輝石と集片双晶を示すCpxの化学組成からそれぞれのコンドライトの結晶化の温度を求めると、H3 コンドライトについて1200~1300 , L3 コンドライトについては1200~1300 となる。高温領域 (1200~1300) における、Ca成分のほとんど含まないOpxとPpxの共存を本研究において確認できた。