

## カソ - ドルミネッセンスによる Dhofa019 構成鉱物のキャラクタリゼ - ション

## Cathodoluminescence characterization of the minerals in Dhofa019

# 仲里 肇洋 [1]; 鹿山 雅裕 [2]; 西戸 裕嗣 [2]; 蜷川 清隆 [3]

# Tadahiro Nakazato[1]; Masahiro Kayama[2]; Hirotsugu Nishido[2]; Kiyotaka Ninagawa[3]

[1] 岡山理大・自然研; [2] 岡山理大自然研; [3] 岡山理大・理・応用物理

[1] Res. Inst. Nat. Sci., Okayama Univ. Sci.; [2] Res. Inst. Nat. Sci., Okayama Univ. Sci.; [3] Applied Phys. Okayama Univ. of Science

カソドルミネッセンス (Cathodoluminescence : CL) は、物質中に存在する微量元素や構造欠陥を鋭敏に検出でき、またマイクロメ - トル・オ - ダ - の分解能を有することから、微小結晶物質のキャラクタリゼ - ションに活用されている。本研究では Dhofa019 (basaltic shergottite) の構成鉱物を対象に CL 測定を行い、その中から衝撃ガラス (マスケリナイト、カリ長石ガラス) およびカルサイトに特異な CL 発光を認めた。それを基に、この隕石が受けた衝撃圧力の推定を試みた。

CL の測定には Shergottite に属する Dhofa019 を用いた。この隕石の結晶化年代は約 550 Ma、宇宙線照射年代は 10~20 Ma と求められている。2000 年にオマーンの砂漠で発見された際にはフュージョンクラストは見出されておらず、地表における風化作用をこうむった可能性が指摘されている。

大きさが約 15 mm × 10 mm、重さが約 0.5 g の板状試料から研磨薄片を作製し、CL 測定に供した。偏光顕微鏡下では、ピジョン輝石、普通輝石、カンラン石、長石が変成したマスケリナイトが主要構成鉱物として認められる。カンラン石中には幅約 110 μ m の脈状のカルサイトが産する。この隕石は、カンラン石および輝石中のモザイク組織ならびに斜長石のマスケリナイト化から少なくとも 30 GPa 以上の衝撃圧力を受けたと推定されている。

CL 測定には、走査型電子顕微鏡 (JEOL:5410LV) に回折格子分光器 (Oxford:MonoCL2) を組み込んだ SEM-CL を用いた。各種画像撮影および CL スペクトル測定ともに加速電圧 15 kV、照射電流 1.0 nA の条件とした。また、カラー CL 像観察には、冷陰極型ルミノスコープを使用した。

カラー CL 画像において、マスケリナイトは赤紫と青の発光色から成る不均一な発光分布を示した。これらの領域において CL スペクトル測定を行った結果、各領域とも共通して 400 nm 付近にブロードなバンドピークが認められた。一方、黄色から赤色領域にわたるスペクトルは極めて微弱であった。青色領域のピークは非晶質の SiO<sub>2</sub> などにおいても報告されており、自己束縛励起子 (self-trapped exciton : STE) に帰属される。同様のスペクトルピークは、衝撃実験により 40 GPa の圧力を加えた斜長石においても確認された。一方、出発試料、および 20 GPa と 30 GPa の衝撃圧力を加えた実験試料においては、このピークは検出されなかった。また、この隕石のマスケリナイトからは、450 cm<sup>-1</sup> 付近に T-O-T (T=Si or Al) の振動によるラマンピークのみが検出された。同様の結果は衝撃実験を行った斜長石試料 (40 GPa) においてもみられ、このことから Dhofa019 は 40 GPa 前後の衝撃圧力を受けたと推定される。

アルカリ長石組成を示す鉱物粒子は、カラー CL 画像において青の発光を示す。Raman スペクトル測定結果からほぼ非晶質であることが示され、この物質はアルカリ長石起源のガラスであることが判明した。CL スペクトル測定から 400 nm 付近にブロードなピークが示され、またドイツ・リースクレーター (stage : 約 40 GPa) に産するアルカリ長石からも同様の発光が認められた。したがって、アルカリ長石は、40 GPa 前後の強い衝撃圧力を受けガラス化したものと推定される。

カルサイトは CL カラー画像下で赤色の発光を示す。カンラン石に脈状に産するカルサイトの他に、メリライトおよびカンラン石などと共存して微小粒状のカルサイトも見出された。これらの CL スペクトルは青色領域の 400 nm 付近にブロードな発光ピークを示すが、Mn<sup>2+</sup> を発光中心とする赤色領域の発光は微弱である。地球上に産するカルサイトは、このような構造欠陥に起因する青色発光ほとんど発現しない。Raman スペクトル測定の結果、カルサイトの結晶性は低下していることが示された。したがって、Dhofa019 中のカルサイトは、衝撃作用を受け結晶構造が破壊されたと考えられる。これらのことは、隕石中に存在する微小粒状のカルサイトは地表での風化生成物ではなく、元の隕石中に存在していたものであり火星起源であることを示唆する。