

カソードルミネッセンスによる衝撃を受けた普通コンドライトの研究

Cathodoluminescence Studies of Shocked Ordinary Chondrites

蜷川 清隆[1], 藤本 博通[2], 太田 千晶[3], 兵藤 博信[4], 西戸 裕嗣[5]

Kiyotaka Ninagawa[1], Hiromichi Fujimoto[2], chiaki ohta[3], Hironobu Hyodo[4], Hirotsugu Nishido[5]

[1] 岡山理大, [2] 岡山理大・理・応用物理, [3] 岡山理大・理・応物, [4] 岡山理大自然研・神戸大院, [5] 岡山理大・自然研

[1] Applied Phys. Okayama Univ. of Science, [2] Applied Physics, Okayama Univ of Sci., [3] Applied Phys., Okayama Univ. of Sci., [4] RINS, Okayama Univ. of Sci., Kobe Univ., [5] Res. Inst. Nat. Sci., Okayama Univ. Sci.

衝突は太陽系形成、変遷をつかさどる基本的な過程の1つであり、その基礎研究は太陽系の進化をさぐる上からも重要である。隕石鉱物にはカンラン石、輝石、斜長石などがあるが、例えば斜長石は衝突により、fractures, planar elements, mosaicism, diaplectic glass (maskelynite), normal glass (shock melted)などの衝撃効果が光学顕微鏡で観察されている(1,2)。一般には、カンラン石や斜長石の衝撃効果を光学的に判定することにより普通コンドライトの衝撃度が分類されてきている(3,4)。

ルミネッセンスは、鉱物の組成分析や光学的観察では明らかでない極微量の不純物元素の存在や構造欠陥を検出するのに有用な手段である。隕石中の斜長石はルミネッセンスを示し、ルミネッセンスにおける斜長石の衝撃効果として、熱ルミネッセンス感度の減少が報告されている。これは斜長石のマスケリナイト化と関連していると考えられている(5,6)。他方、電子線を励起源とするルミネッセンス、カソードルミネッセンス(CL)は、その発光強度、ピーク波長、半値幅に基づき、ショックベインの検出や衝撃変成の解析などへの応用が計られている。

マスケリナイトの存在が確認されるような大きな衝撃を受けた普通コンドライトでは、熱ルミネッセンススペクトルにおける570 nmの新しいピークの出現、ショックベイン周辺のカソードルミネッセンスの帯茶色化や黄色領域発光の存在など、多様な衝撃効果が見られる。今回は、主に斜長石に見出された黄色発光領域のカソードルミネッセンスについて報告する。

試料として弱い衝撃を受けている普通コンドライト Ashmore(H4, S3)と、強い衝撃を受けている Dar al Gani(L6, S6)を用いた。ルミノスコープによる斜長石のCL発光の観察では、弱い衝撃しか受けていないAshmore(H4, S3)は、青色および白色領域のCL発光を、それに対して強い衝撃を受けている Dar al Gani(L6, S6)は、青色および黄色領域のCL発光が認められた。これらの相違をCLスペクトルを基に検討した。スペクトル測定には、走査電子顕微鏡(JEOL: JSM-5410LV)に回折格子分光器(Oxford: Mono CL2)を組み込んだCL-SEM装置を用いた。

Ashmoreの青色領域部分においては、450 nm付近をピークとし長波長側にテリングする大きなCL発光スペクトルが認められた。他方、Dar al Ganiの青色発光部分のCLスペクトルは、450nmと600nmをピークとする弱くプロードなパターンを示した。これらの発光強度は、前者が後者より高いが、Ashmoreに比べると明らかに低い。さらに、Dar al Ganiの黄色発光部分では、青色部分と同様に450nmと600nmをピークとするスペクトルが得られたが、600nmのピーク方が相対的に450nmのピークより強く発光していることが分かった。これらを測定結果より、強い衝撃を受けた斜長石は、450nmのピークは大きく減少するが、600nmのピーク強度の減少は少なく、黄色発光を呈していると推察される。この黄色領域のCL発光を指標にして、隕石の衝撃度合いを推定できる可能性があると考えられる。

また、ショックベイン周辺の帯茶色化したカソードルミネッセンスについても報告する予定である。

参考文献

- 1) Stöffler D. and Hornemann U (1972) Meteoritics 7, 371-394.
- 2) Ostertag R. (1983) Proc. 14th Lunar Planet. Sci. Conf.; J. Geophys. Res. 88, B364-B376.
- 3) Dodd R. T. and Jarosewick E. (1979) Earth Planet. Sci. Lett. 44, 335-340.
- 4) Stöffler D., Keil K. and Scott E. R. D. (1991) Geochim. Cosmochim. Acta 55, 3845-3867.
- 5) Sears D. W., J.R.Ashworth, C.P.Broadbent and A.W.R.Bevan (1984) Geochim. Cosmochim. Acta 48, 343-360.
- 6) Hartmet, C. P., R. Ostertag and D. W. G. Sears (1986) Proc. 17th Lunar Planet. Sci. Conf. Part I; J. Geophys. Res. 91, E263-E274.