

フェムト秒パルスレーザーアブレーションによる CaF_2 微粒子作製

CaF₂ Particles Prepared by Femtosecond Pulse Laser Ablation

○村松 宗太郎¹、小野 晋吾¹、高柳 順²、柳田 健之³

(1. 名工大、2. アイシン精機、2. 奈良先端大)

○Sotaro Muramatsu¹, Shingo Ono¹, Jun Takayanagi², Takayuki Yanagida³

(1.Nagoya Institute of Technology, 2.Aisin Seiki Co., Ltd.,

3.Nara Institute of Science and Technology)

E-mail: cix13166@nitech.jp

【背景】 CaF_2 は紫外から赤外域において高い透過率と低屈折率、低分散の特性を持つ。それゆえに望遠鏡やフォトリソグラフィにおけるレンズや窓材を中心として幅広く利用されている。一方でシンチレータ用宿主材料としても利用されており[1]、また CaF_2 自体も波長 300 nm で蛍光するシンチレータ材料である[2]。本研究ではパルスレーザー堆積法の技術を利用して CaF_2 微粒子の作製を行い、微粒子化による特性の変化を評価した。

【実験】フェムト秒レーザーパルス(波長:790 nm, 繰り返し周波数:1 kHz, パルス幅:180 fs)を CaF_2 焼結体に集光照射し、石英ガラス基板上へ薄膜状に微粒子を堆積させた。ここで 5.6, 45, 86 mJ/cm² の異なるレーザーフルエンスで微粒子を作製することで、フルエンスが微粒子作製に及ぼす影響を調査した。

【結果】図 1 に作製した薄膜の表面観察像を示す。低フルエンスで作製した薄膜はサブマイクロメートルオーダーの微粒子のみで構成されていた。一方で、高フルエンスで作製した薄膜は主に巨大な溶融粒子で構成されており、また溶融粒子中にクラックを確認した。図 2 に熱ルミネセンス蛍光スペクトルを示す。作製した全ての薄膜で 530 K に蛍光ピークがみられた。更に、低フルエンスで作製した薄膜では 700 K に、高フルエンスで作製した薄膜では 450 K 及び 570 K にそれぞれ蛍光ピークが観察され、フルエンスが束縛準位の形成に影響を及ぼすことが判明した。

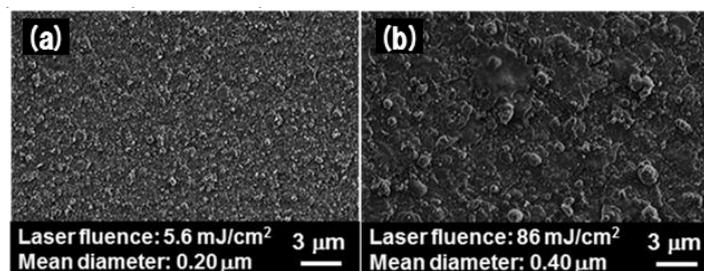


図 1 薄膜の表面観察像 (a)フルエンス 5.6 mJ/cm²

(b)フルエンス 86 mJ/cm²

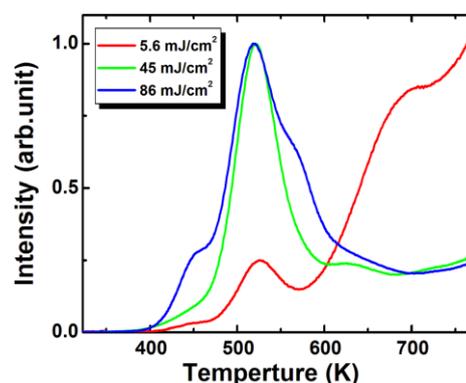


図 2 薄膜の熱ルミネセンス蛍光スペクトル

【参考文献】 [1] T. Yanagida, et al.: Jpn. J. Appl. Phys. **49**, (2010) 032601.

[2] V.B. Mikhailik, et al.: Nucl. Instr. and Meth. A. **566**, (2006) 522-525.