課題番号　2013A　―　E31

軟Ｘ線レーザー励起によるフッ化物結晶の真空紫外発光特性評価

VUV luminescence of fluoride materials excited by soft X-ray laser

猿倉　信彦[1)]、有田　廉[1)]、堀　達広[1)]、清水　俊彦[1)]、山ノ井　航平[1)]、南　佑輝[1)]、
新里　悠希[1)]、福田　一仁[1)]、福田　承生[2)]、圓山　桃子[3)]、錦野　将元[3)]、
河内　哲哉[3)]

Nobuhiko SARUKURA, Ren ARITA, Tatsuhiro HORI, Toshihiko SHIMIZU, Kohei YAMANOI, Yuki MINAMI, Yuki SINZATO, Kazuhito FUKUDA, Tsuguo FUKUDA, Momoko MARUYAMA, Masaharu NISHIKINO, Testuya KAWACHI

[1)]大阪大学　[2)]東北大学　[3)]原子力機構

（概要）
我々がこれまで成果を挙げてきた酸化亜鉛シンチレータ開発から一歩進んで、次世代の光源材料とされているフッ化物材料の軟Ｘ線レーザーによる発光スポット像計測を行った。さらに、同様に酸化亜鉛シンチレーターで調査していた、励起子寿命と空間分解能の関連を詳細に調査するため、寿命が早く一般的に広く用いられるシンチレーター材料についても同様に実験を行い、それぞれの材料について、発光スポット像を得ることに成功した。

キーワード：シンチレーター、ワイドギャップ材料

（1 行あける）

１．目的

現在実用化されている真空紫外光源には、放射光施設、F_2 等のガスレーザー、高次高調波発生等があるが、装置の大きさ、安全性、強度等様々な点から固体真空紫外発光材料に対する需要は高い。真空紫外発光材料の条件として、当然この波長領域で透明であることが求められる。この条件を満たすのがワイドバンドギャップであるフッ化物である。そこで、将来の真空紫外 LED 素子材料、さらにはレーザー媒質材料の探索・開発を目指し、本研究では、ワイドバンドギャップ材料であり制御性もよいフッ化物に注目し、固体発光材料の探索と特性評価を目的に研究を行う。

２．方法

フレネルゾーンプレート（FZP）で集光した X 線レーザー励起による ZnO 結晶からの発光ををシュバルツシルトミラーとカメラ用レンズ、テレスコープ、CCD カメラで構成される拡大光学系で撮像することにより発光のビームパターン画像の取得を目指す。この時、Ｘ線レーザーに同期した信号を CCD カメラの外部トリガーとすることで、シングルショットでの発光パターンを撮影した。また、FZP を光軸に平行に動かすことで ZnO 結晶表面におけるＸ線レーザーの集光スポットを変えている。

測定材料は､本来の目的であるフッ化物材料の Ce:LuLiF と Pr:APLF について計測した。さらにスポット径と励起子寿命の関連性を検討するため､Ce:YAG と BGO についても計測した。

３．結果及び考察

それぞれの試料について FZP により集光された、シングルショットでの発光パターンの撮影に成功した。フッ化物形の材料については（図参照）、発光スポットは観測されたものの、強度が不十分であったため、拡大手法等の再検討が求められる。Ce:YAG と BGO については FZP の位置を変化させることで、パターンの変化を計測することにも成功しており、現在励起子寿命と空間分解能の関連性を議論している最中であるが、テンタティブな分解能としてはどちらも１０μｍ以下であることが分かった。これらの結果を踏まえ、分解能向上と軟 X 線励起によるフッ化物結晶からの真空紫外発光の伝搬を測定し、材料探索と特性評価を進めて行く予定である。

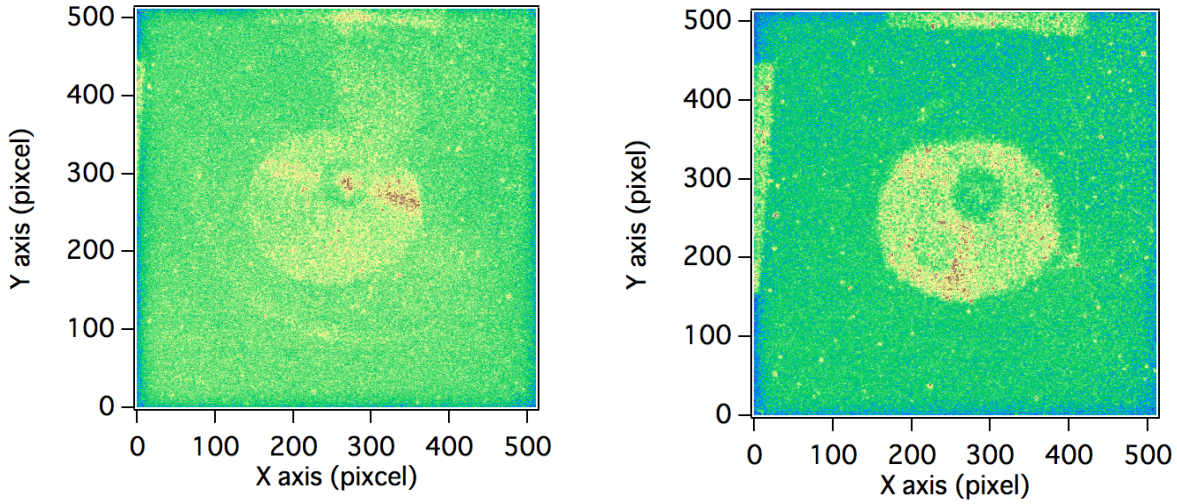

図　Ce:LuLiF の発光（左）と Pr:APLF の発光（右）

４．引用(参照)文献等