

BaF₂ の過渡吸収分光

Transient absorption spectroscopy of BaF₂

東北大院工¹ ○越水 正典¹, 室屋 裕佐², 山下 真一³, 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, Osaka Univ.² The Univ. of Tokyo³, °Masanori Koshimizu¹, Yusa Muroya²,

Shinichi Yamashita³, Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

E-mail: koshi@qpc.che.tohokku.ac.jp

【はじめに】BaF₂は、オージェフリー発光のサブナノ秒成分と、自己束縛励起子発光に帰属される数百ナノ秒の成分を有する高速シンチレータである。本研究では、パルス電子線励起での時間分解過渡吸収分光により、これらのシンチレーション減衰成分に關与する励起状態のダイナミクスの観測を試みた。

【実験方法】BaF₂単結晶を測定に用いた。ピコ秒領域の計測では、東京大学原子力専攻の測定系を用いた。プローブ光としてはCaF₂結晶に集光したTi:サファイアレーザー光を用い、ディレイラインを用いてタイミングを変化させながら過渡吸収スペクトルを取得した。ナノ秒領域の計測では、大阪大学産業科学研究所の測定系を用いた。ここでは、観測時間スケールよりも長い光パルスを疑似定常光とし、ある波長での透過率の減少を、モノクロメータとフォトダイオードを用いて観測し、過渡吸収時間プロファイルとした。観測波長を変化させてこの測定を行った。

【結果と考察】図1および図2に、BaF₂のナノ秒およびピコ秒領域における時間分解過渡吸収スペクトルを示す。ピコ秒領域においては、2 ns までに減衰する成分は観測されなかった。これは、オージェフリー発光の生じる時間スケールでの励起状態の減衰について、400~1000 nm の波長範囲では観測できないことを示している。一方で、ナノ秒領域においては、380 nm 付近と 700 nm 付近に二つのピークが観測され、数百ナノ秒の時間スケールにて吸光度が減衰

した。これらの吸収帯は自己束縛励起子に帰属される。ピコ秒領域でも同様のスペクトルであり、他の多くの無機シンチレータで観測されたような、ピコ秒領域での減衰は観測されなかった。

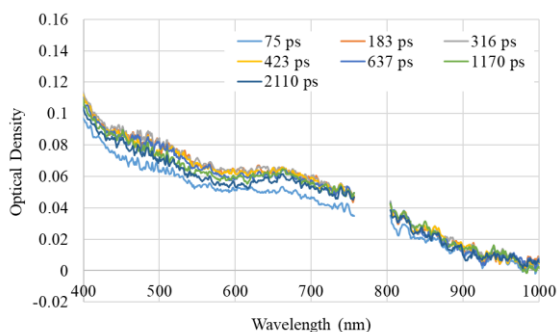


図1 ピコ秒における時間分解過渡吸収スペクトル

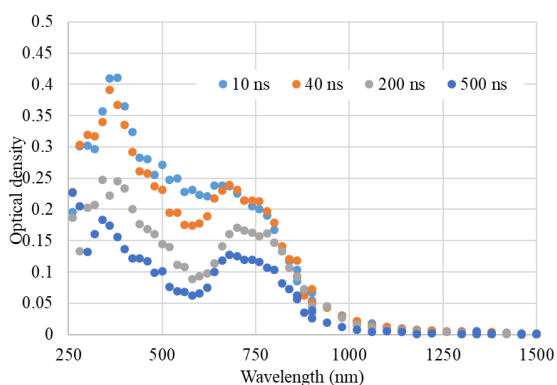


図2 ナノ秒における時間分解過渡吸収スペクトル