

$\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ の過渡吸収分光における励起強度依存性

Excitation intensity effects in transient absorption spectroscopy of $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$

静大電子研¹, 阪大産研² [○]越水 正典¹, 室屋 裕佐²

Shizuoka Univ.¹, Osaka Univ.², [○]Masanori Koshimizu¹, Yusa Muroya²

E-mail: koshimizu.masanori@shizuoka.ac.jp

【緒言】シンチレータにおける励起状態の移動および緩和過程は複雑であり、究極的には、その制御を通じた発光量増大が、学理に基づいた材料設計であると言える。この観点から、筆者らは、市販シンチレータにおける励起状態ダイナミクスを解析してきた。一方で、近年の筆者らによる半導体の過渡吸収分光では、励起強度の増大に伴う過渡吸光度の低下の高速化が観測され、一様な電子正孔対の再結合過程として記述可能であることを報告した。本研究では、同様の事象を、自己賦活型シンチレータの一つである $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ においても観測されるかを検証した。

【実験方法】大阪大学産業科学研究所の電子線形加速器からの短パルス電子ビームを励起源とし、パルスラジオリシス測定系を用いて過渡吸収分光を行った。電子線の一パルスあたりの線量については、当該測定系において観測した水の水和電子の吸光度を用いて評価した。

【結果と考察】Fig. 1 に 500 および 800 nm での過渡吸収時間プロファイルを示す。異なる線量での測定において、指数関数的な減衰が観測された。また、パルス線量が 145 および 17 Gy の場合において、傾きに僅かな差が認められた。これを定量的に議論するため、Fig. 2 に、145 Gy の場合の吸光度から 17 Gy の場合の吸光度を除した値を示す。この値は時間とともに徐々に低下した。このことは、Fig. 1 で示された減衰挙動について、高いパルス強度の場合により高速であることを示している。この結果は、この時間スケールにおいても励起状態間相互作用が生じうることを示す。

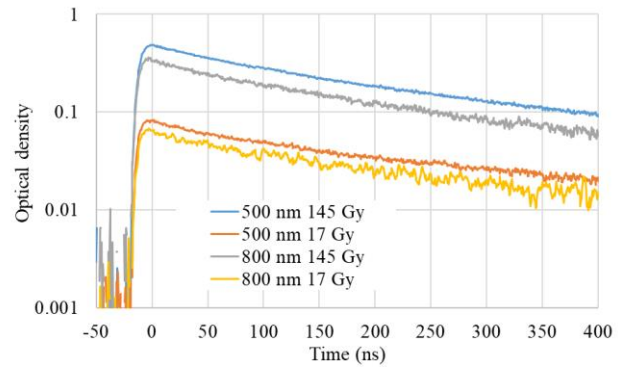


Fig. 1. Transient absorption temporal profiles of $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ at different wavelengths and pulse intensities.

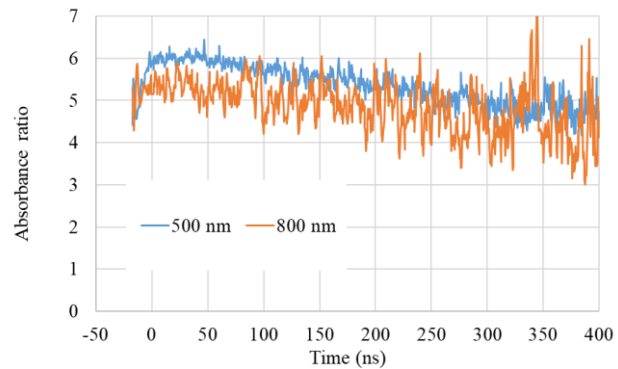


Fig. 2. Absorbance ratio between those at 145 and 17 Gy at 500 and 800 nm.