

液体シンチレータの過渡吸収分光

Transient absorption spectroscopy of liquid scintillators

東北大院工¹, 阪大産研², 東大院工³ °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, Univ. of Tokyo³ °Masanori Koshimizu¹, Yusa Muroya²,

Shinichi Yamashita³, Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

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

【はじめに】プラスチックや有機溶媒ベースのシンチレータの特徴として、高速なシンチレーションの減衰、低い有効原子番号、および高い加工性と可塑性が挙げられる。特に、高速応答性を有するという特性を利用し、例えば同時計数の高い時間分解能が達成されている。シンチレーション収率の向上が達成されれば、さらなる高性能化や用途拡大につながると期待される。一方で、そのための材料科学的研究はほとんど進んでいない。本研究では、シンチレーションの基礎過程に立ち戻り、その解析を通じたシンチレーション収率向上策を確立することを企図した。本講演では、パルス電子線照射直後のピコ秒およびナノ秒領域での過渡吸収分光を通じ、有機溶媒ベースのシンチレータでの励起状態の緩和と移動に関する過程を解析した。

【実験】無添加の p-xylene あるいは DPO と POPOP を合わせて 0.4 g/L にて溶解したものを測定に供した。なお、後者は液体シンチレータとして用いられる組成である。石英セル中にてアルゴン脱気の後、パルス電子線を用いた過渡吸収分光について、ピコ秒およびナノ秒領域での測定を行った。

【結果と考察】図 1 および図 2 に、p-xylene および p-xylene ベースの液体シンチレータのピコ秒領域での時間分解過渡吸収スペクトルを示す。液体シンチレータでは、可視領域で顕著な過渡吸収が観測された。パルス電子線照射直後には構造に乏しいスペクトルであったが、時間経過とともに 470~530 nm および 720 nm 付近に明瞭な構造が現れ、吸光度も時間経過とともに単調に増大した。パルス電子線照射直後 2 ns の間での吸光度の単調な増大は、無添加の p-xylene でのスペクトルと全く異なることと併せ、溶質分子へのエネルギー移動によるものに帰属される。

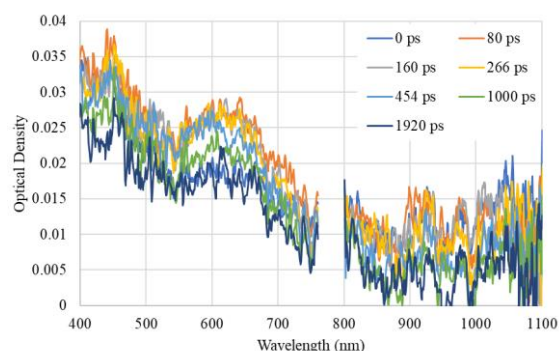


Fig. 1. Time-resolved transient absorption spectra of p-xylene.

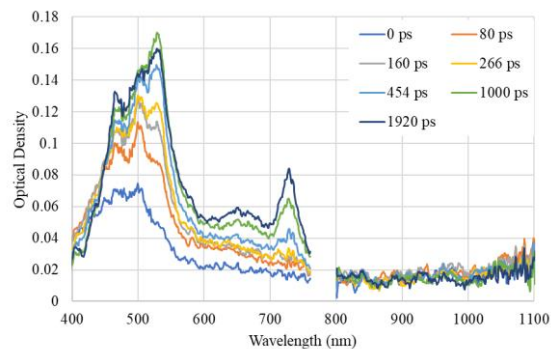


Fig. 2. Time-resolved transient absorption spectra of p-xylene dissolved with DPO and POPOP at 0.4 wt%.