分子内エネルギー移動構造を有する液体シンチレーター用色素における分子構造とエネルギー移動

Relationship between molecular structure and energy transfer in liquid scintillator dyes with intra-molecular energy transfer structure

佐大理工 [1], 阪大レーザ研 [2], ○江良正直 [1]、佐熊裕太 [1], 清水俊彦 [2], 猿倉信彦 [2]

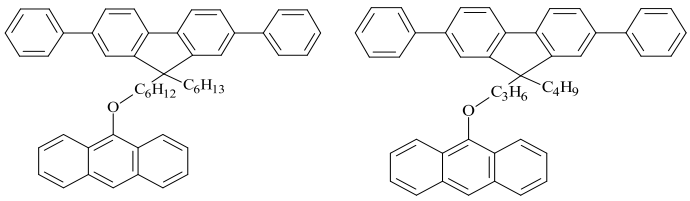
Saga Univ. [1], Osaka Univ. [2], ○Masanao Era[1],Yuta Sakuma[1], Toshihiko Shimizu[2], Nobuhiko Sarukura[2]

E-mail: era@cc.saga-u.ac.jp

核融合反応の様子を分析する上で、中性子計測は非常に重要な要素である。反応中心から同時に放出される X 線と中性子線とを分離計測するためには、非常に速い発光減衰速度を持つシンチレーターの開発が不可欠である。前回、そのシンチレーターの候補として分子内エネルギー移動構造を有する色素を提案した。今回は、より高効率の良いエネルギー移動を実現するため、ドナー・アクセプタ間の距離を短くした色素を合成し、そのエネルギー移動速度について検討した。

Fig.1 に示すフルオレン発色団をドナー、アントラセン発色団をドナーとしアルキル鎖長の異なる 2 種の色素を合成、エネルギー移動に関する評価を行った。

FC6Anth　Fig.2 に合成した色素の吸収スペクトル(黒線)及び発光スペクトル(赤線)を示す。アルキル鎖が短くドナー･アクセプタ間の距離の短い色素 FC3Anth の方が、ドナーであるフルオレン発色団からの発光強度が強く、エネルギー移動効率が悪いことが示された。量子化学計算の結果から、アルキル鎖長の長い色素 FC6Anth の場合、フルオレンとアントラセンの遷移モーメントがほぼ平行になっているのに対し、アルキル鎖長の短い FC3Anth の場合その方向がねじれていることがわかった。以上より、効率の良いエネルギー移動を実現するには、ドナー・アクセプタ間の距離だけでなく、遷移モーメントの方向も考慮して分子設計する必要があることがわかった。現在、これらの知見に基づいた新しい色素の合成とエネルギー移動評価について検討を行っている。



FC6Anth　　FC3Anth

Fig1. Intra-molecular energy transfer dyes

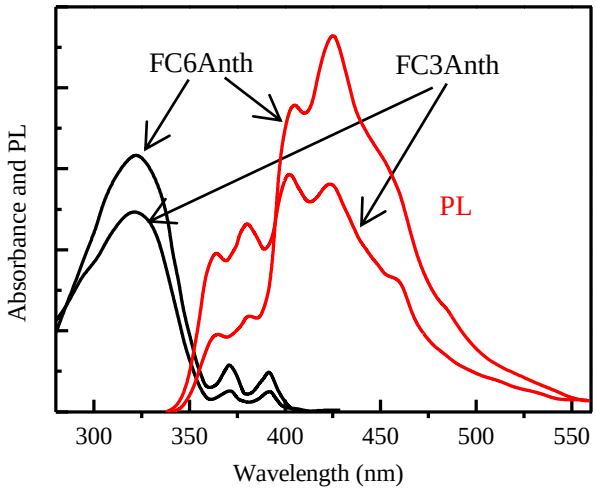


Fig2. Absorption and fluorescence spectra

© 2018年 応用物理学会