

凝集誘起蛍光体を含有する新規プラスチックシンチレータの開発

Development of plastic scintillators containing phosphor having aggregation-induced emission characteristics

東北大¹, 奈良先端大² ○(B)間木ありさ¹, 越水正典¹, 藤本裕¹, 柳田健之², 浅井圭介¹

Tohoku Univ.¹, NAIST² ○Arisa Magi¹, Masanori Koshimizu¹, Yutaka Fujimoto¹, Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

E-mail: arisa.magi.q1@dc.tohoku.ac.jp

1.緒言 高い発光量と高速応答性とを兼備する検出器の開発を目指し、シンチレータの研究が進められている。プラスチックシンチレータ(PS)は、高速応答性を有する一方で、低い発光量が課題である。蛍光体の多量添加に伴い、発光量が減少する現象が報告されている。この効果は凝集起因消光(ACQ: aggregation caused quenching)として知られている。より高性能なPSを開発する上で、可能性のある手段として凝集誘起蛍光(AIE: Aggregation-induced emission)に着目した。凝集誘起蛍光体は、発色団の凝集に関連する特有の現象である。本研究では、AIE特性を示す蛍光体として1,1,2,2-tetraphenylethene(TPE)を選択して作製したPSのX線検出性能を調べた。

2.実験方法 テトラヒドロフランにポリスチレンを溶解させ、そこに蛍光体としてのTPEを0.10, 0.50, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0 mol%添加し常温で一週間乾燥させることにより、試料を得た。²⁴¹Amのα線(5.4 MeV)を照射することにより波高スペクトルを得た。

3. 実験結果と考察 Fig.1 に作製した試料の外観写真を示す。TPEの濃度増加に伴い、試料は不透明となった。

Fig.2 にパルス波高分布のTPE濃度依存性を示す。

2-(4-tert-Butylphenyl)-5-(4-phenylphenyl)-1,3,4-oxadiazole (b-PBD)はACQ特性を有する蛍光体である。コンプトンエッジの位置から、TPEの最適濃度は2.0 mol%であった。

Fig.3に各蛍光体の最適濃度(TPE: 2 mol%, b-PBD: 0.50 mol%)PSのパルス波高分布を示す。TPEのコンプトンエッジが300 ch.付近に、b-PBDが420 ch.付近に位置することが分かる。これより発光量に関してTPEがb-PBDに劣る。しかしながら、AIE特性を示す蛍光体のPSへの多量添加の可能性が示唆された。

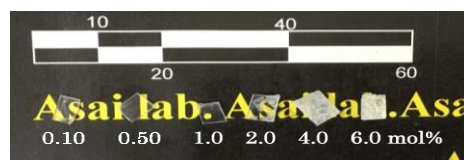


Fig.1 The plastic scintillators with different TPE concentrations.

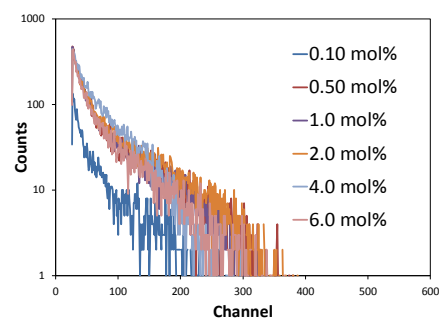


Fig.2 The pulse height spectra recorded for the scintillators with different TPE concentrations.

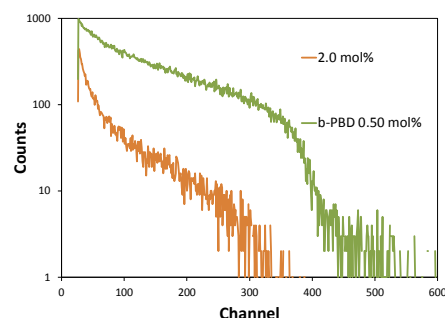


Fig.3 The pulse height spectra of the scintillators containing TPE(2 mol%) and b-PBD(0.50 mol%).