

中性子検出用 Li 含有型プラスチックシンチレータの開発

Development of Li-loaded plastic scintillator for neutron detection

東北大¹, 九工大² ○小田切 泰海¹, 越水 正典¹, 藤本 裕¹, 柳田 健之², 浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, KIT² Yasumi Odagiri¹, Masanori Koshimizu¹, Yutaka Fujimoto¹, Takayuki

Yanagida², Keisuke Asai¹

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

【緒言】中性子の検出は、その高い透過性ゆえに、一般的なシンチレータでは困難である。そのため、中性子捕獲断面積の大きい³Heを用いたガス検出器を用いるのが主流であったが、近年資源としての³Heが枯渇しつつあり、同検出器の代替となる新規なシンチレータの開発が課題となっている。本研究では、成形・加工が容易であるプラスチックシンチレータに（中性子との高い反応性をもつ⁶Liを同位体として含有する）リチウムを添加することで、中性子の検出を試みた。リチウム原料としては有機溶媒に溶解しやすい過塩素酸リチウムを、母材としてはこのリチウム塩を容易に取り込むポリエチレングリコールを各々採用した。作製した試料について、シンチレーション特性のリチウム濃度依存性を調べた。

【実験】蛍光体 b-PBD, ポリエチレングリコール, 過塩素酸リチウムを全てメタノールに溶解後、12 時間程度攪拌した。過塩素酸リチウム内には、天然の同位体比で⁶Liが含まれる。攪拌後、この混合溶液を、数箇所穿孔を施したアルミホイルで蓋い、乾燥器内入れ、12 時間程溶媒を蒸発させた。さらに真空デシケータに入れて6 時間程乾燥させた。こうして得られた試料につき、蛍光スペクトル、中性子照射時のエネルギースペクトル測定を行った。

【結果と考察】図 1 に X 線励起蛍光スペクトルを示す。図中に示した濃度は、ポリエチレングリコール中のエチル基及びエーテル結合 1 つに対するリチウムのモル濃度である。380~390 nm に位置するピークは b-PBD に由来するものであり、添加された b-PBD が蛍光中心として機能していることが確認された。図 2 には²⁵²Cf からの中性子を照射した際のエネルギースペクトルを Li 含有濃度別に示す。中性子照射によって信号の明瞭なカウントが得られており、本実験で作製したシンチレータが中性子シンチレータとして機能していることが分かる。リチウム含有量 10 mol% において、最大発光量が得られた。

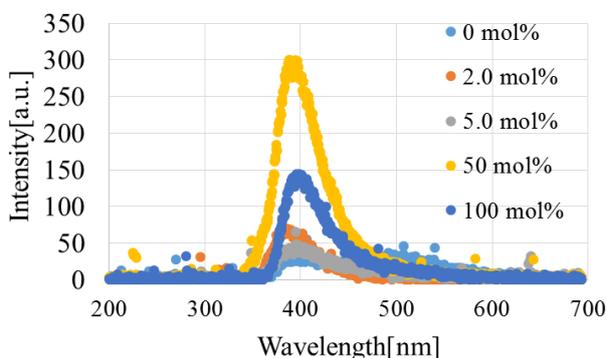


図 1 Li 濃度別の X 線励起蛍光スペクトル。

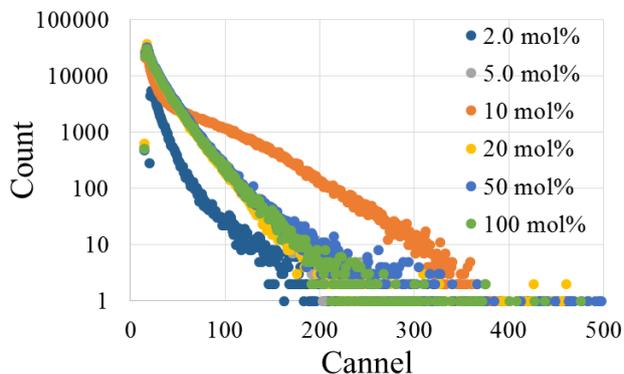


図 2 ²⁵²Cf からの中性子照射時の Li 濃度別エネルギースペクトル。