

新規 Li 含有中性子検出用有機無機複合シンチレータの開発

Development of Li-containing organic-inorganic composite neutron scintillators

東北大¹, 九州工大²°佐藤 慶一¹, 越水 正典¹, 柳田 建之², 藤本 裕², 浅井 圭介¹Tohoku Univ.¹, KIT², °Keiichi Sato¹, Masanori Koshimizu¹, Takayuki Yanagida²,Yutaka Fujimoto², Keisuke Asai¹E-mail: kei3101517@gmail.com

【緒言】近年、中性子の利用分野の拡大や大強度中性子発生技術の進歩により、高性能な中性子用シンチレータの必要性が益々高まっている。特に、(1)「高い検出効率」と、高計数率化に対応するための(2)「短い発光寿命」とを兼備したシンチレータが強く求められている。これまで、(1)が求められる用途にはガラスシンチレータが、(2)が要求される事例にはプラスチックシンチレータが、各々用いられてきた。しかし、ガラスシンチレータは、無機シンチレータであるため、(2)を持ち得ず、またプラスチックシンチレータでは、中性子検出に必要な、中性子と核反応を起こす物質を、プラスチック中に十分量ドープすることが非常に困難であったため、(1)の達成に限度があった。そこで本研究では、ゾル-ゲル法を用い、上記二種のシンチレータを複合化

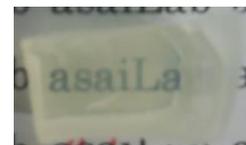


図 1 試料の外観

することで有機無機複合シンチレータを作製し、高検出効率・短発光寿命の両立を目指した。

【実験】リチウム含有率 15 mol%，ポリマー含有率 15 mol% の中性子検出用有機無機複合シンチレータを、ポリマー重合とゾル-ゲル法を用い、作製した。作製試料に対し、蛍光測定、蛍光寿命測定、中性子線を用いたエネルギースペクトル測定を行い、市販品である BC454 とのシンチレーション性能比較を行った。

【結果と考察】図 1 に試料の外観を示す。図 2 に励起波長 305 nm における蛍光スペクトルを示す。蛍光スペクトルの形状は、添加した蛍光体 b-PBD 特有のものであり、試料作製過程でこの蛍光体が損傷を受けていないものと推察される。図 3 に蛍光寿命測定の結果を示す。今回作製した試料の蛍光寿命は 1.2 ns であり、BC454 のそれ (2.2 ns) より短かった。図 4 に中性子線を用いたエネルギースペクトル測定の結果を示す。作製試料において、顕著なピークを確認することはできなかったものの、BC454 の 4 割程度の発光量を得ることができた。

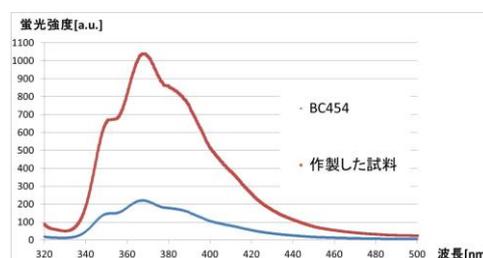


図 2 蛍光スペクトル

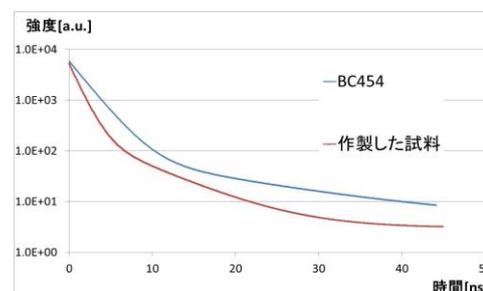


図 3 蛍光寿命

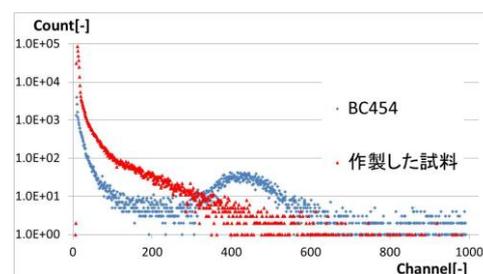


図 4 中性子線によるエネルギースペクトル