

## 中性子検出を企図した混合有機溶媒を用いた リチウム含有液体シンチレータの開発

Development of liquid scintillators based on mixed-organic solvents containing lithium  
for neutron detection

○荒井紗瑛<sup>1</sup>・越水正典<sup>1</sup>・藤本裕<sup>1</sup>・柳田健之<sup>2</sup>・浅井圭介<sup>1</sup> (1.東北大院工, 2.奈良先端大)

Sae Arai<sup>1</sup>, Yutaka Fujimoto<sup>1</sup>, Masanori Koshimizu<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>2</sup>, Keisuke Asai<sup>1</sup>

(1. Tohoku Univ., 2. NAIST)

E-mail: sae.arai.r2@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】近年、中性子の利用は拡大の一途をたどり、中性子検出器の需要が益々高まっている。しかし、従来の中性子検出で主として用いられてきた  $^3\text{He}$  ガスの価格暴騰により、代替検出手法の開発が喫緊の課題となっており、シンチレータを用いた検出手法は、その有力な候補と目されている。我々は  $^6\text{Li}$  と中性子との反応により発生するエネルギーでシンチレーションを引き起こす検出器の設計を進めてきた。本研究では、大型の検出器を低コストで構成可能な、 $^6\text{Li}$  化合物含有液体シンチレータの開発を進めている。今回は、作製方法およびそのシンチレーション性能について報告する。

【実験方法】混合溶媒を用いることにより、Li 化合物溶解度の向上を図った。エタノールとトルエンの質量比が 4:6 (溶液 A)、および 6:4 (溶液 B) の混合溶媒を作製した。溶液 A, B に  $^6\text{LiCl}$  粉末を溶解すると、溶解度はそれぞれ 5.1 wt% および 11.8 wt% であった。次に、溶液 A, B に  $^6\text{LiCl}$  粉末を溶解させ、蛍光体である DPO および POPOP を加えて、シンチレーション時間プロファイルを測定した。また、溶液 A, B に  $^6\text{LiCl}$  粉末と蛍光体を溶解した溶液をシンチレータとして使用し、 $^{252}\text{Cf}$  を中性子源として、それぞれのパルス波高スペクトルを測定した。なお、中性子線の減速材としてポリエチレンブロックを使用した。

【実験結果】図 1 に、上述の一連の混合溶媒へ  $^6\text{LiCl}$  と蛍光体を溶解した溶液の画像を示す。すべての溶液において、透明であった。図 2 にシンチレーション時間プロファイルを示す。有機シンチレータ特有の減衰挙動を取得した。図 3 にパルス波高スペクトルを示す。 $^6\text{LiCl}$  を溶解した溶液 A, B どちらにおいてもピークが得られ、発光量は、それぞれ 480 photons/neutron および 1440 photons/neutron であった。以上より、混合有機溶媒の採用が、リチウム含有中性子検出用液体シンチレータ開発において有用であることが示された。

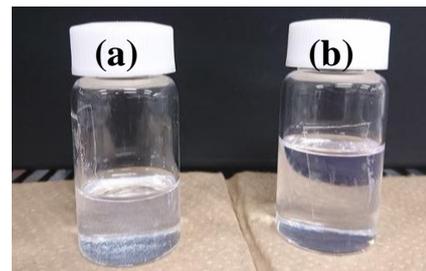


図 1 各サンプルの画像。

(a)EtOH:Toluene=4:6, (b)EtOH:Toluene=6:4

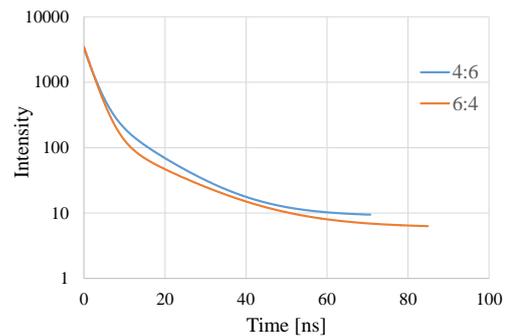


図 2 シンチレーション時間プロファイル。

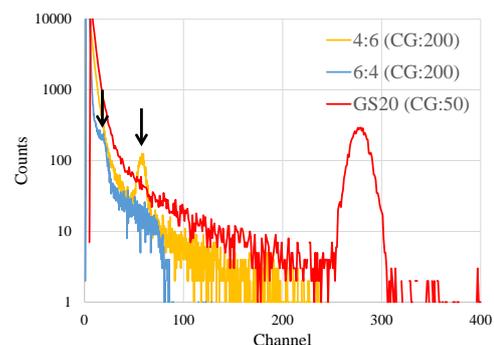


図 3 パルス波高スペクトル。