

Bi(Ph)₃ を含有した液体シンチレータの高エネルギー光子検出特性

High energy photon detection characteristics of liquid scintillators incorporating Bi(Ph)₃.

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, (M2)荒井紗瑛¹,
(M1)加賀美佳¹, 柳田健之², 浅井圭介¹

Tohoku Univ.¹ NAIST² Arisa Magi¹, Masanori Koshimizu¹, Yutaka Fujimoto¹, Sae Arai¹,
Kei Kagami¹, Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

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

【緒言】高速応答性に優れたシンチレータに対する需要が高まっている中、液体シンチレータは、有力な候補の一つと見做されている。しかし、軽元素で構成されるがゆえの、高エネルギー光子検出効率の低さという欠点をもつ。これを克服するための方途として、高い原子番号をもつ元素をドーピングする手法がある。本研究では、Bi(Ph)₃ を添加した液体シンチレータの作製、およびその高エネルギー光子検出特性について調べた。

【実験方法】トルエン (5.77 mL) に、蛍光体である DPO (0.641 g) および POPOP (8.01 mg) を溶解させ、そこに Bi(Ph)₃ を全体量に対して 0, 3.7, 7.1, 13.3, 18.7, 23.5 wt% 添加して 6 種 (C1 ~ C6) の試料を得た。各試料につき、吸収スペクトルおよびシンチレーションスペクトルを測定した。また、幾何学的配置および測定時間を一定にし、¹³⁷Cs の γ 線 (50 kBq) 照射における波高スペクトルを測定した。

【結果と考察】図 1 にシンチレーションスペクトルを示す。いずれの試料においても、ピークは 424 nm 付近にある。この発光は、ポリマーおよび PPO を経た POPOP へのエネルギー移動によるものである。図 2 に波高スペクトルを示す。C3 および C4 では光電吸収ピークが確認された。また、Bi(Ph)₃ 添加量の増加に伴い、コンプトン端が低チャンネル化した。これは、Bi(Ph)₃ が消光中心として機能し、発光量が低下したためと考えられる。また、Bi(Ph)₃ 添加量の増加に伴い、カウント数が増大した。これは、 γ 線との相互作用確率が向上したことを示す。

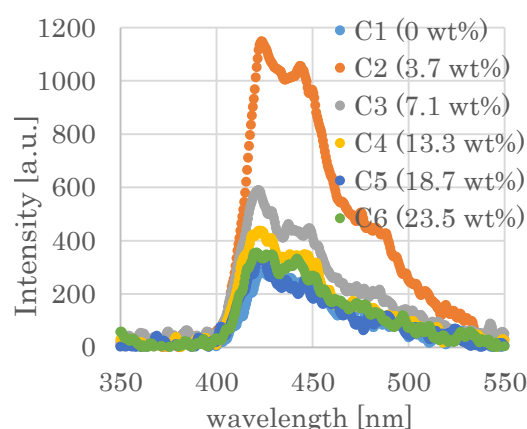


図 1. シンチレーションスペクトル.

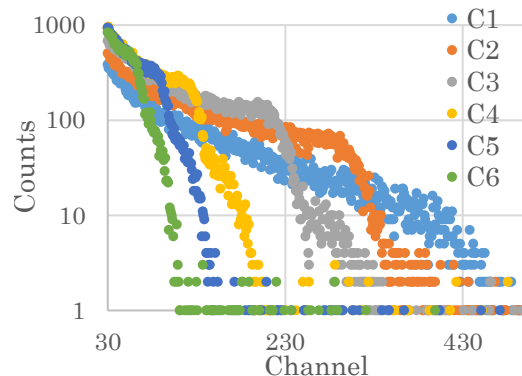


図 2. 波高スペクトル

(線源: ¹³⁷Cs の γ 線 (50 kBq)).