$Bi(Ph)_3$ を含有した液体シンチレータの蛍光体種類の探索

Search for phosphor-type liquid scintillator containing $Bi(Ph)_3$

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]，柳田健之 [2]，浅井圭介 [1]

Tohoku Univ. [1], NAIST[2]　°Arisa Magi[1], Masanori Koshimizu[1], Yutaka Fujimoto[1], Takayuki Yanagida, Keisuke Asai[1]

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る中，液体シンチレータは，その有力な候補の一つとされている．しかし，軽元素で構成されることから，高エネルギー光子に対する検出効率の低さという欠点を有する．これを補うための方策として，重金属の添加があげられる．以前の研究で，蛍光体として DPO+POPOP，重金属として $Bi(Ph)_3$ を添加した液体シンチレータを作製し，検出効率の向上に成功した．本研究では，有機蛍光体の種類毎の高エネルギー光子検出特性について調べた．

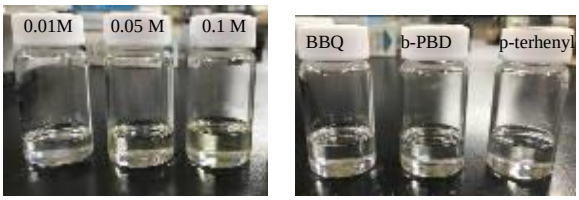

Fig.1　Liquid scintilattors.
(left)TPE ,(right) BBQ,b-PBD and p-terphenyl

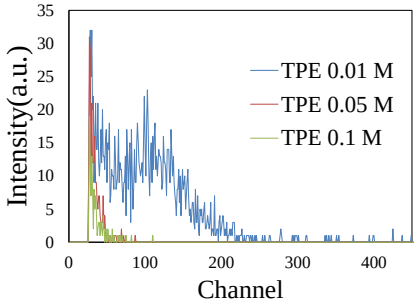

Fig.2　Pulse height spectra.
(^{137}Cs γ-ray (50 kBq))

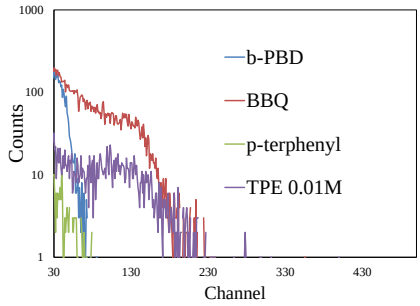

Fig.3　Pulse height spectra.
(^{137}Cs γ-ray (50 kBq))

【実験方法】トルエンに，$Bi(Ph)_3$ を 10 wt%添加した．そこに，凝集有機蛍光体である 1,1,2,2-Tetraphenylethene(以降 TPE)を 0.01, 0.05, 0.1 M となるように溶解させ，2-(4-Biphenylyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole(以降 b-PBD)を 0.1 M，4,4'''-bis[(2-butyloctyl)oxy]-1,1':4',1'':4'',1'''- quaterphenyl(以降 BBQ)を 0.1 M，および p-terphenyl を 0.05 M となるように溶解させ，異なる 6 種の試料を得た．各試料につき，^{137}Cs の γ 線(50 kBq)照射における波高スペクトルを測定した．

【実験結果】図 1 に液体シンチレータの写真を示す．左図から，TPE の添加量の増加に伴い黄色の度合いが増すことが分かる．また，右図から，BBQ,b-PBD,p-terphenyl を添加した試料は無色透明であることが分かる．図 2 に波高スペクトルの TPE 濃度依存性を示す．ピークの位置は TPE の添加量の増加に伴い，低チャネル側にシフトしていった．これは，TPE 濃度の増大に伴う着色度の増大に符合し，自己吸収に起因するものと考えられる．図 3 に各種蛍光体における波高スペクトルを示す．図中，TPE および BBQ において光電吸収ピークが確認される．また、BBQ を添加した試料が、高い発光量と検出効率を示していることが分かる．

© 2019年 応用物理学会