

薄膜プラスチックシンチレータの シンチレーション特性および α 線検出特性

Scintillation properties and α -ray detection capabilities of thin-film plastic scintillators

東北大院工¹, 奈良先端大², プラケン³ °越水 正典¹, 柳田 健之², 上島 良司³, 藤本 裕¹,
浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, NAIST², Plaken Co. Ltd.³ °Masanori Koshimizu¹, Takayuki Yanagida², Ryoji
Kamishima³, Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

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

【はじめに】プラスチックシンチレータの特徴として、高速なシンチレーションの減衰、低い有効原子番号、および高い加工性と可塑性が挙げられる。高い加工性を利用し、薄膜状にした場合には、低い有効原子番号と相俟って、高エネルギー光子との相互作用確率が非常に低くなる。一方で、入射した粒子線との相互作用は必ず生じる。そのため、薄膜状のプラスチックシンチレータを用いると、低いガンマ線感度の下での粒子線検出が可能になると推察される。そこで、本研究では、異なる厚さの薄膜プラスチックシンチレータについて、 α 線検出特性を評価した。

【実験】プラケン（株）社から提供された薄膜シンチレータを試料として用いた。これらの組成はBC-400相当であり、その厚さは5~100 μm であった。これらを光電子増倍管に取り付け、 ^{241}Am からの5.4 MeVの α 線に対する波高スペクトルを測定した。

【結果と考察】図1および図2に、5~100 μm のプラスチックシンチレータについて、 ^{241}Am からの5.4 MeVの α 線に対する波高スペクトルを示す。5~22 μm のものについては、明瞭なピークが観測された。662 keVの γ 線に対するGSOの波高スペクトルの光電吸収ピーク位置との比較から、9 μm および22 μm のものの発光量として、680 および 1,000 photons/5.4-MeV α -ray という値がそれぞれ得られた。50 μm 以上の厚さでは、明瞭なピークは観測されなかったが、およそ50 μm で発光量が最大で、それ以上の厚さでは発光量の漸減が観測された。SRIM コードによる推算では、このエネルギーの α 線が垂直にプラスチックシンチレータに入射した場合、40 μm 程度の深さまでで全エネルギーが付与される。このことから、50 μm 以上の厚さの試料での発光量の漸減は、プラスチックシンチレータ内でのシンチレーションの自己吸収によると推察される。

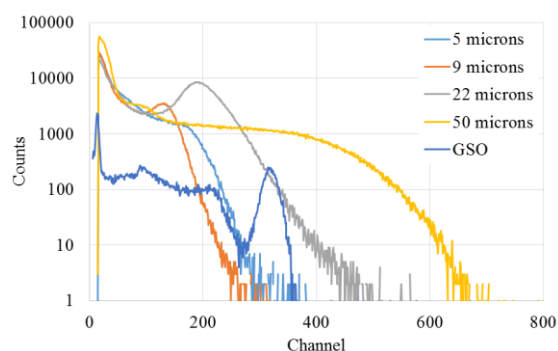


図1 5~50 μm のプラスチックシンチレータの 5.4 MeV α 線に対する波高スペクトル (GSO については 662 keV ガンマ線)。

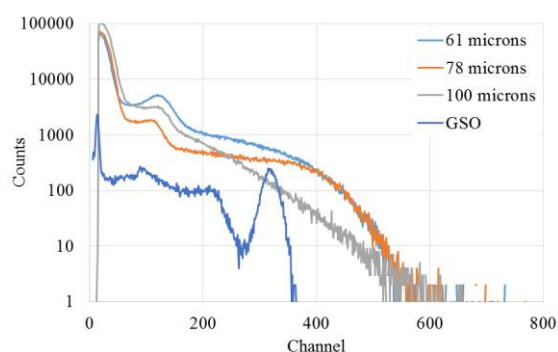


図2 61~100 μm のプラスチックシンチレータの 5.4 MeV α 線に対する波高スペクトル (GSO については 662 keV ガンマ線)。