

酸化ビスマスナノ粒子充填プラスチックシンチレータの X 線検出特性

X-ray detection capabilities of plastic scintillators incorporated with Bi_2O_3 nanoparticles

東京インキ¹, KEK 物構研² °戸田 明宏¹, 岸本 俊二²

Tokyo Printing Ink.¹, KEK IMSS.², °Akehiro Toda¹, Shunji Kishimoto²

E-mail: ak-toda@tokyoink.co.jp

近年、高エネルギー X 線について検出効率がよく、かつ高計数率測定が可能なシンチレータへの期待が高まっている。本研究では、X 線検出効率を上げるためにポリスチレンまたはポリビニルトルエンベースの樹脂媒体中に有機物で表面処理した酸化ビスマス (Bi_2O_3) ナノ粒子を種々濃度で充填させたプラスチックシンチレータ (PLS) を製造、直径 8mm、厚み 3mm に成形し、放射光による波高スペクトルを測定した。放射光 X 線の測定は KEK 放射光実験施設のビームライン BL-14A において 67.4keV のエネルギーで行い、光電子増倍管は R7400P (浜松ホトニクス) を使用した[1]。Fig.2 に EJ-256 (鉛を 5wt%含有する PLS) [2]、および、有機物で表面処理した Bi_2O_3 を 0~40wt%充填した PLS の波高スペクトルを示す。結果より、検出効率は Bi_2O_3 充填量と共に増加し、最大で 27.6%に達した。ピークチャンネルから見積もられる PLS の発光量は、 Bi_2O_3 充填量の増加に従い低下するものの、 Bi_2O_3 20wt% PLS において EJ-256 とほぼ同等の発光量でありながら約 2 倍の検出効率となった。当日の発表では放射光による時間スペクトル測定結果や、より高エネルギーである 73.0keV の放射光を照射した場合における各種 PLS の検出特性について議論する予定である。

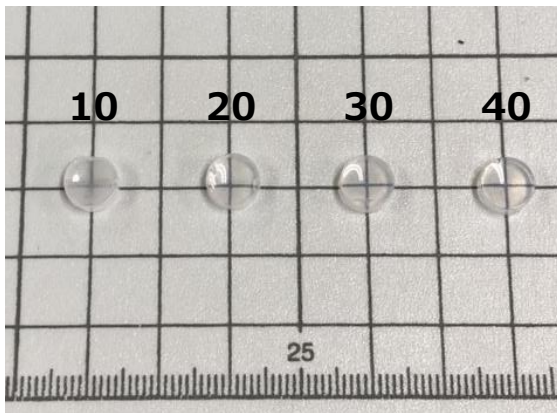


Fig. 1. Photograph of a samples of the surface modified Bi_2O_3 nanoparticle-loaded plastic scintillator (Bi-PLS, 8 mm in diameter and 3 mm thick). From the left, samples of 10, 20, 30, 40 wt% loading ratio are shown.

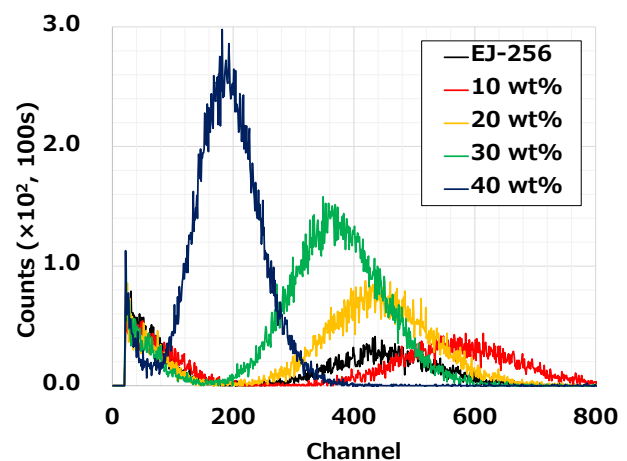


Fig. 2. Pulse height spectra of the Bi-PLSs and EJ-256.

[1] S. Kishimoto et al., Appl. Phys. Lett. 93 (2008). 261901

[2] E. Technology, EJ256, <https://eljentechnology.com/products/plasticscintillators/ej-256>.