

HfO₂-PLS 搭載 MPPC 検出器の 57.6 keV X 線測定 : MPPC ピクセルサイズによる特性比較

Measurements of 57.6 keV X-rays with MPPC scintillation detector using HfO₂-PLS:
its properties with different MPPC pixel sizes

KEK 物構研¹, 東京インキ㈱² ○岸本 俊二¹, 戸田 明宏²

KEK IMSS¹, Tokyo Printing Ink² ○Shunji Kishimoto¹, Akehiro Toda²

E-mail: syunji.kishimoto@kek.jp

酸化ハフニウム・ナノ粒子を 40wt%まで高濃度に添加したプラスチック・シンチレータ (PLS) を採用し、ガイガーモードで動作するシリコン・アバランシェフォトダイオード (MPPC) を受光素子とするシンチレーション検出器を製作した。その 57.6keV X 線 (放射光核共鳴散乱実験を想定。I-127 原子核の第 1 励起準位と同じエネルギー) に対する応答特性をピクセルサイズの異なる MPPC について評価した。実験は KEK 放射光実験施設 BL-14A にて行った。酸化ハフニウム・ナノ粒子を 40wt%添加した高速プラスチック・シンチレータ (Hf-PLS) (蛍光体 b-PBD。ポリビニルトルエン・ベース。大きさ: $\sim 2.4 \times 2.8$ mm, 厚さ: 2.8 mm) を光学グリースで受光素子である MPPC (浜松ホトニクス㈱ S13360-3025CS, 受光部 3x3 mm, ピクセルサイズ: 25 μ m, Vop: 56.03 V。および S14160-3010PS, 受光部 3x3 mm, ピクセルサイズ: 10 μ m, Vop: 42.66 V) に装着した。APD ゲインを上げ熱雑音を抑えるため、ペルチェ素子により銅製ホルダーを介して MPPC および Hf-PLS をマイナス 20°C まで冷却した。Fig. 1 (a), (b) は同じ Hf-PLS についてピクセルサイズが 25 μ m と 10 μ m の異なる MPPC により測定した X 線パルス信号の波高分布を示す。作動電圧はそれぞれ、56.0 V、45.0 V とした。10 μ m ピクセル MPPC では全エネルギー吸収ピークがノイズから十分に分離できなかった。時間スペクトル、及び入射ビーム強度を変えて計数率の変化の様子も測定した。当日の発表では、これらの結果も併せて示し議論する予定である。

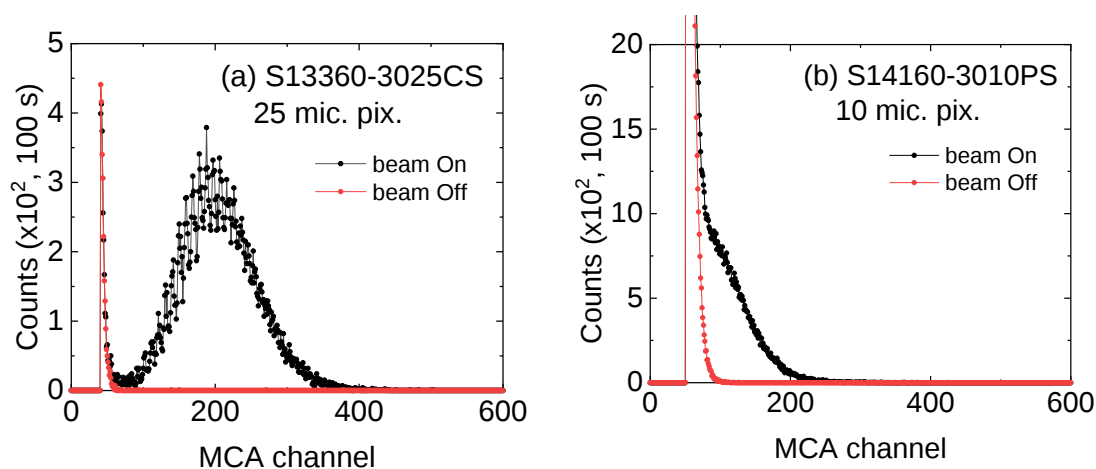


Fig. 1 Pulse-height spectrum measured at 57.6 keV and -20°C with MPPC scintillation detector mounting 40 wt% HfO₂ nanoparticle-loaded plastic scintillator: MPPC is (a) S13360-3025CS, and (b) S14160-3010PS.