

CeBr₃ シンチレーション検出器の γ 線応答の モンテカルロシミュレーションによる検討

Monte Carlo simulation study of gamma-ray response of CeBr₃ scintillation detector

阪大院医¹、EMF ジャパン(株)² ○松本政雄¹、中路 拓¹、高階正彰¹、井原陽平²、隠岐圭司²

Grad. Sch. Med. Osaka Univ.¹, EMF Japan Co., Ltd.²

○M. Matsumoto¹, T. Nakaji¹, M. Takashina¹, Y. Ihara², K. Oki²

E-mail: matsumot@sahs.med.osaka-u.ac.jp

CeBr₃ シンチレーション検出器の単色入射エネルギーに対する応答を Monte Carlo シミュレーションで計算し、実験値とシミュレーション結果の比較を行った。

CeBr₃ を搭載した検出器系が入射ガンマ線を波高スペクトルとして測定する結果をシミュレーションによって得る。シミュレーションを行うにあたって、Monte Carlo シミュレーションコード PHITS を用いた。シミュレーションは実際の検出器を模擬し、入射面の中心から面に垂直な方向 100 mm の位置に単色光の線源を置いた体系で行った。シミュレーション結果についてはガンマ線から結晶への付与エネルギーが全吸収ピークから低エネルギー側で統計誤差の相対値が 1%程度に収まるようにした。¹³⁷Cs 線源の実験値と同エネルギーの入射ガンマ線のシミュレーション結果をピーク値で規格化して比較すると、全エネルギーピークの形状、コンプトン連続体の開始位置の再現性が確認できた。しかし、全エネルギーピークコンプトン連続体の間をつなぐ多重コンプトン散乱部分とコンプトン連続体の低エネルギー側で不一致が見られた。

コンプトン連続体の低エネルギー側での不一致はガンマ線の検出器に対する抜けの違いによるものだと考えられ、実験の方がエネルギーを落とし切らず検出外へ抜けていったガンマ線が多かったと考えられる。また多重コンプトン散乱部分が多いのは、¹³⁷Cs 線源からのガンマ線が空気によって減衰されて生じたものと考えられる。

PHITS を用いることでシンチレータ検出器のガンマ線に対する反応を正確に再現することができた。他のエネルギーに関しても再現性を確認することで、応答関数の導出に利用できると思われる。

