

TlBr 検出器を用いた加速器中性子による 478 keV 即発ガンマ線の検出

Detection of 478 keV prompt gamma rays induced by accelerator neutrons with TlBr detectors

東北大¹, 九州大², 東北工大³, 京都大⁴ ○人見 啓太郎¹, 野上 光博¹, 渡辺 賢一²,
小野寺 敏幸³, 田中 浩基⁴, 石井 慶造¹

Tohoku Univ.¹, Kyushu Univ.², Tohoku Inst. Tech.³, Kyoto Univ.⁴

○Keitaro Hitomi¹, Mitsuhiro Nogami¹, Kenichi Watanabe², Toshiyuki Onodera³,

Hiroki Tanaka⁴, Keizo Ishii¹

E-mail: keitaro.hitomi.d4@tohoku.ac.jp

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)において、ホウ素が中性子と反応する際に放出される 478 keV の即発ガンマ線を検出することで治療線量を評価する手法が提案されている。478 keV のガンマ線はバックグラウンドとして存在する 511 keV のガンマ線とエネルギーが近いために、検出器には高いエネルギー分解能が求められる。本研究ではガンマ線吸収効率およびエネルギー分解能が高い臭化タリウム(TlBr)ガンマ線検出器を用いて加速器中性子源からの中性子による 478 keV 即発ガンマ線の検出を行った。

青森県量子科学センターのNRTラインの中性子照射野にホウ素入りポリエチレンブロックを置き即発ガンマ線源とした。使用した TlBr 検出器は平板カソード、ガードリングで囲まれた 1.5 mm 角ピクセルアノードを有しており、厚さは 3.1 mm であった。カソードおよびアノードに電荷有感型前置増幅器を接続し、デジタイザにより信号波形を取得した。図 1 は TlBr 検出器から得られたガンマ線スペクトルである。カソード対アノード比を用いてガンマ線相互作用深さを決定し、カソード近傍の事象のみを抽出している。図から分かるように 478 keV と 511 keV のガンマ線が明確に分離できている。比較的高バックグラウンド環境であると考えられる加速器中性子場において TlBr 検出器が良好に動作することが示された。

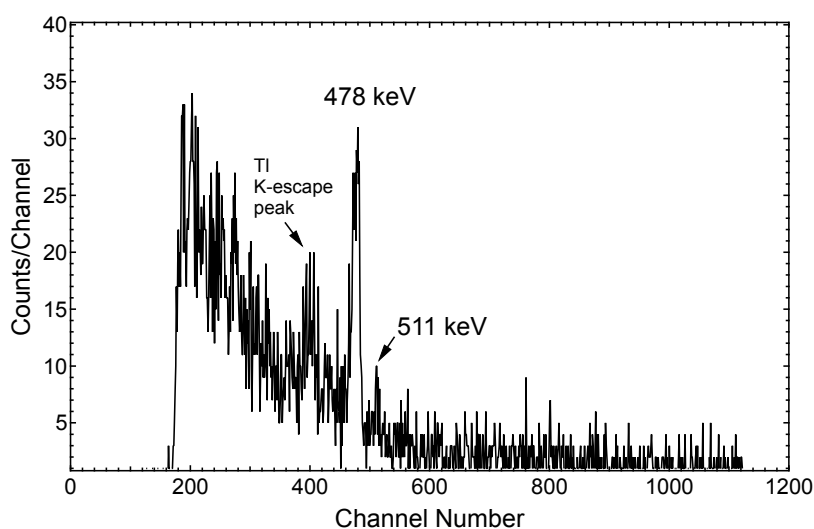


図 1 TlBr 検出器から得られた即発ガンマ線スペクトル