

⁶Li ベース小片シンチレータを用いた光ファイバ型中性子検出器の 出力線形性

Output Linearity of Optical Fiber Type Neutron Detector Using a Small Piece of ⁶Li-based Scintillator

名古屋大学大学院工学研究科¹

○(M1) 石川 諒尚¹, 山崎 淳¹, 渡辺 賢一¹, 吉橋 幸子¹, 瓜谷 章¹

Department of Applied Energy Graduate School of Engineering, Nagoya University¹

○Akihisa Ishikawa¹, Atsushi Yamazaki¹, Kenichi Watanabe¹, Sachiko Yoshihashi¹, Akira Uritani¹

E-mail: ishikawa.akihisa@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

中性子を用いたがんの治療法であるホウ素中性子捕捉療法 (Boron Neutron Capture Therapy : BNCT) では、中性子ビームの品質管理や患者への照射中性子量モニタのために、従来の金箔放射化法の熱中性子束測定による事後評価に代わるリアルタイム中性子計測が求められている。

そこで我々の研究グループでは、光ファイバの先端に小片シンチレータを配した光ファイバ型中性子検出器の開発を進めてきた。本研究ではシンチレータとして Eu:LiCaAlF₆ 結晶と LiF/Eu:CaF₂ 共結晶を用いている。これら ⁶Li ベースシンチレータは光収量が大きい光ファイバなどの集光効率の悪い光学系でも用いることができ、シンチレーション光を電気信号に変換する光電子増倍管の量子効率が最大となる波長に近い発光波長を示す。加えて、これらを小片化して用いることにより γ 線による発光を抑制し、かつ低検出効率であるため加速器中性子源などによる高強度中性子場での計測に使用することが可能である。これまで、小片シンチレータの質量をマイクロ電子天秤で計量し、小片シンチレータの質量から計算される ⁶Li 原子数によって検出器の感度を制御してきた。本研究では、製作した検出器の出力線形性を評価する試験を行った。Fig. 1 に検出器で得られた計数率と照射した熱中性子 Flux の関係を示す。高計数率時のデジタル MCA 中での波形ひずみ補正と数え落とし補正を施すことで、100 kcps を上回る高計数率条件下でも線形性を損なわない広いダイナミックレンジを実現できることを確認した。

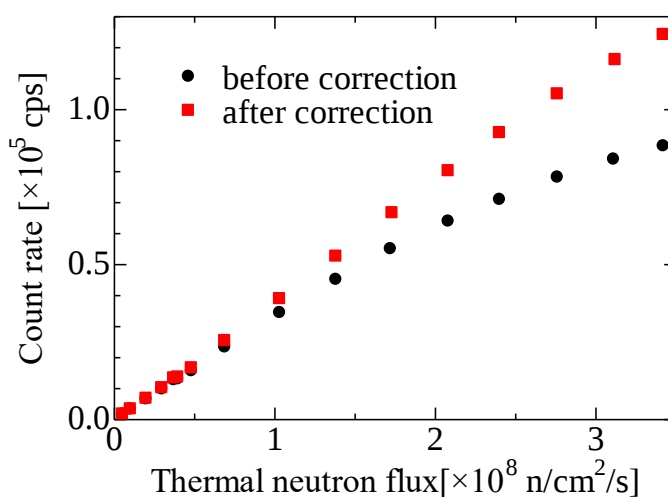


Fig. 1 Relationship between the count rate and the irradiated thermal neutron flux.