

光ファイバ型中性子検出器を用いた BNCT 中性子場の計測

Measurement of BNCT Neutron Field Using Optical Fiber-Based Neutron Detector

名大工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,
釣田 幸雄¹, 土田 一輝¹, 鬼柳 善明¹

Nagoya Univ.¹, °Akihisa Ishikawa¹, Atsushi Yamazaki¹, Kenichi Watanabe¹, Sachiko Yoshihashi¹,
Akira Uritani¹, Yukio Tsurita¹, Kazuki Tsuchida¹, Yoshiaki Kiyanagi¹

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

現在, 中性子を用いたがんの新たな治療法として, ホウ素中性子捕捉療法 (Boron Neutron Capture Therapy: BNCT) の研究が行われている. BNCT における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リアルタイム中性子計測が求められている.

我々の研究グループでは, これまでに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ており, 検出器の熱中性子感度の制御や, BNCT 場として想定される熱中性子束 10^9 n/cm²/s 以上の高強度中性子場においても出力線形性を有する検出器の製作が可能となっている. 本研究では, 製作した光ファイバ型中性子検出器を用いて, 現在名古屋大学において整備が進められている名古屋大学加速器中性子源 (Nagoya University Accelerator-driven Neutron Source: NUANS) による中性子場において水ファントム内熱中性子束分布測定を行い, その結果を金箔放射化法による結果と比較した. Fig. 1 にビーム深さ方向における水ファントム内熱中性子束分布測定結果を示す. 左縦軸はメイン検出器における計数率をリファレンス検出器の計数率で割った無次元数である. この時の陽子ビーム電流は 0.4 mA, エネルギーは 2.8 MeV である. この結果から光ファイバ型中性子検出器による測定結果は金箔放射化法によるものと概ね一致することが確認された. Fig. 2 にビーム垂直方向の中性子強度分布の測定結果を示す. 熱中性子束は -65 mm < x < 60 mm の範囲にわたってビーム中心に対する強度変化が 10% 以内であった. 光ファイバ型中性子検出器を用いた測定は, 金箔放射化法における種々の不確かさがないため, その測定精度や所要時間, 位置分解能において優れた結果となった. 一方, 検出器は熱外中性子にもある程度の感度を有するため, 今後その補正を行う必要がある.

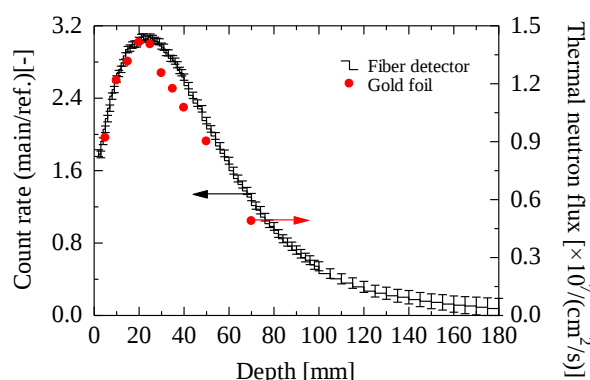


Fig. 1 Depth profile of the thermal neutron flux.

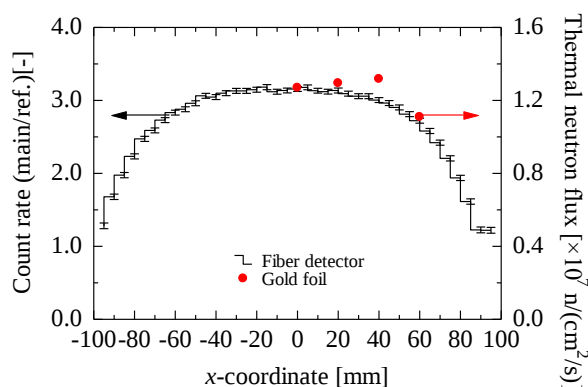


Fig. 2 Transverse distribution of the thermal neutron flux.