

BNCTに関する中性子計測標準の取り組み

Activities on neutron measurement standards for BNCT

産総研¹ ○増田 明彦¹, 松本 哲郎¹, 原野 英樹¹

AIST¹, ○Akihiko Masuda¹, Tetsuro Matsumoto¹, Hideki Harano¹

E-mail: aki-masuda@aist.go.jp

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) のための加速器中性子源施設が相次いで開発されており、関連する中性子計測についても治療効果や治療に関わる安全性の評価、品質保証などの観点でその重要性が増している状況である。本講演では、発表者が取り組んでいる、生成中性子の最も基礎的な情報であるスペクトラルフルエンスの測定に関する技術開発と、BNCTに関係する中性子計測全般に求められる検出器の信頼性を評価・担保するための活動と検討状況について紹介する。

中性子スペクトラルフルエンスの測定には、ボナー球スペクトロメーター (BSS) を使ったアンフォールディング法を用いている。筑波大学が開発しているいばらき中性子医療研究センターのiBNCTにおいて、施設開発段階にのみ利用可能であった微弱な中性子ビーム (治療レベルの約1/3000) を利用し、³He 比例計数管を用いた BSS を使いた測定に成功している [1]。さらに、治療レベルの大強度中性子の測定にも対応できるシンチレーター [2] ベースの新しい BSS を開発し [3]、測定の実証を進めている。一方で、施設運用期にエネルギー分布に変動がないかを日常的かつ簡易的に確認するための検出器を提案 [4] し、開発を進めている。

また、BNCTに関わる様々な中性子計測機器の感度を評価し測定の信頼性を向上させる方法について、加速器 BNCT 開発機関等と連携しながら検討を進めている。将来的には先行して普及している放射線治療法である X 線治療で整備されているような標準供給・トレーサビリティ体系の構築をにらみつつ、既存の中性子国家標準の量目を活用した技術貢献や、標準供給体系についての検討を行っている。

本講演で紹介する研究成果は、JSPS 科研費 16K21679、19K12638、TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」、つくば産学連携強化プロジェクト「合わせ技ファンド」、および厚生労働省令和 2 年度革新的医療機器等国際標準獲得推進事業『ホウ素中性子捕捉療法用中性子照射装置の国際標準規格の策定に関する研究』の成果を含む。

参考文献

- [1] A. Masuda, T. Matsumoto, K. Takada, T. Onishi, K. Kotaki, H. Sugimoto, H. Kumada, H. Harano, T. Sakae, Appl. Radiat. Isot. 127, 47-51 (2017).
- [2] T. Matsumoto, A. Masuda, H. Harano, J. Hori, T. Sano, Radiat. Prot. Dosim. 188 (1), 117-122 (2020).
- [3] A. Masuda, T. Matsumoto, H. Kumada, K. Takada, J. Hori, Y. Sakurai, T. Sano, H. Harano, T. Sakae, 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Proceedings (NSS/MIC) (2018) doi: 10.1109/NSS-MIC.2018.8824697
- [4] 増田 明彦、松本 哲郎、原野 英樹、熊田 博明、高田 健太、榮 武二、第 67 回応用物理学会春季学術講演会、14p-PA2-83。