

BNCT 加速器中性子源の開発段階における 中性子スペクトラルフルエンスの実験的評価

Experimental neutron spectral fluence evaluation

for the developing accelerator-based BNCT neutron source

産総研分析計測標準¹, 筑波大医², 筑波大院人間総合² ◯増田 明彦¹, 松本 哲郎¹,

高田 健太², 大西 貴博³, 小滝 幸平³, 杉本 英法³, 熊田 博明², 原野 英樹¹, 榮 武二²

AIST NMIJ¹, Univ. of Tsukuba², Grad. Univ. of Tsukuba³, ◯Akihiko Masuda¹, Tetsuro Matsumoto¹,

Kenta Takada², Takahiro Onishi³, Kohei Kotaki³, Hidenori Sugimoto³, Hiroaki Kumada²,

Hideki Harano¹, Takeji Sakae²

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

1. はじめに

加速器を用いたホウ素中性子補足療法(BNCT)のための中性子源が各地に建設されているが、得られる中性子のエネルギースペクトルは中性子発生方式や施設特性に依存するため、施設ごとに評価・検証する必要がある。本研究では、いばらき中性子医療研究センターの加速器 BNCT 中性子施設 iBNCT において、開発段階で発生可能な微弱ビームを活用し、³He 比例計数管ベースのボナー球スペクトロメーター(BSS)を用いたアンフォールディング法によって中性子ビームのスペクトラルフルエンスを測定した。

2. 実験

iBNCT では 8 MeV の陽子ビームと Be ターゲットにより発生した中性子を減速・フィルタリングすることで治療室に熱外中性子ビームを供給する。測定には、実効 ³He ガス圧 0.056 atm の球形 ³He 比例計数管を用いた BSS を用いた。測定地点は検出器や施設構造物との相互作用の影響やスペクトル構造の多様性を考慮し 2 地点を選定した。

3. 結果

複数のボナー球検出器の測定結果をアンフォールディングして得られた結果を Fig. 1 に示す。概ね Phits によるモンテカルロ計算で予想されるスペクトルを再現した。

また、複数地点の測定結果から実際に治療を行うビームポートでの中性子収量を評価し、今後のビーム電流増強計画により治療レベルの中性子強度が得られる見通しを実験的に得ることができた。

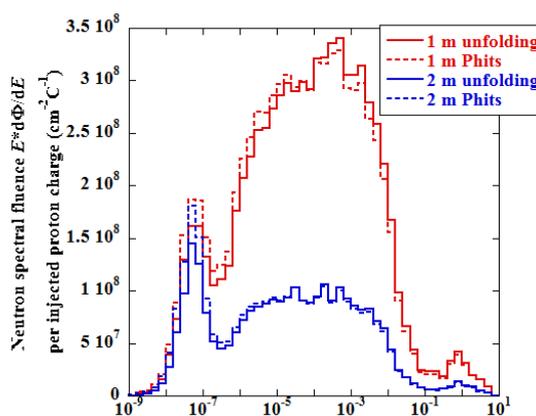


Fig.1 Unfolding results for the neutron spectral fluence and calculated ones for the two measurement positions.

本研究は JSPS 科研費 JP16K21679 の助成を受けたものです。