

96-387MeV 準単色中性子による各種中性子モニタのエネルギー応答測定

Response Measurement of Neutron Dose Equivalent Monitors from 96- to 387-MeV Quasi-Monoenergetic Neutron Fields

*中根 佳弘¹, 岩元 洋介¹, 萩原 雅之², 岩瀬 広², 布宮 智也³, 佐藤 達彦¹, 松本 哲郎⁴, 増田 明彦⁴, 八島 浩⁵, 中村 尚司⁶, 嶋 達志⁷, 民井 淳⁷, 畑中 吉治⁷
¹原子力機構, ²KEK, ³富士電機, ⁴産総研, ⁵京大, ⁶東北大, ⁷阪大

高エネルギー中性子場における中性子モニタのエネルギー応答を検証するため、96-387MeV 準単色中性子場を用いて、高エネルギー対応型を含む7種類の中性子モニタの応答を測定するとともに、線源スペクトルと線量換算係数から求めた照射場の中性子線量との比較を行った。

キーワード： 中性子, 100-400MeV, レムモニタ, エネルギー応答

1. 緒言

加速器施設や宇宙空間など高エネルギー粒子場における放射線防護において、広範なエネルギー領域の中性子による線量評価が重要であるが、特に20~数100MeV領域の中性子による線量の寄与が大きく、このエネルギー領域の中性子による線量を精度良く測定することが安全管理上重要である。本研究では、大阪大学核物理研究センターRCNPの96-387MeV準単色中性子場を用い、高エネルギー対応型を含む7種類の中性子モニタの応答を測定し、場の線量との比較を行った。

2. 実験

実験体系を図1に示す。加速器により100~389MeVまで加速された陽子を⁷Liターゲットに入射し、⁷Li(p,n)反応により発生する96~387MeVの準単色中性子を、10cm×12cmのコリメータを通して実験室に導き、ターゲットから30~41mの距離に設置した中性子モニタに入射した。中性子モニタとして、高エネルギー対応型レムモニタ3種(J-PARC用鉛レムモニタ, HPI6060, WENDI), 従来型レムモニタ2種(Alnor 2202D, 富士電機NSN1), レムモニタ以外の中性子モニタ2種(富士電機NSN3, DARWIN)の計7種類のモニタを用いて応答(中性子線量)を測定し、線源スペクトルと線量換算係数から求めた照射場における中性子線量と比較した。

3. 結果・考察

従来型レムモニタは、何れも場の線量の1/5程度の値となり、大幅に過小評価することが示された。一方、高エネルギー対応型の、レムモニタや中性子モニタは、場の線量を精度良く、又は安全側の値を与える結果を示し、数100MeV領域の中性子線量を適切に測定できることが判った(図2)。

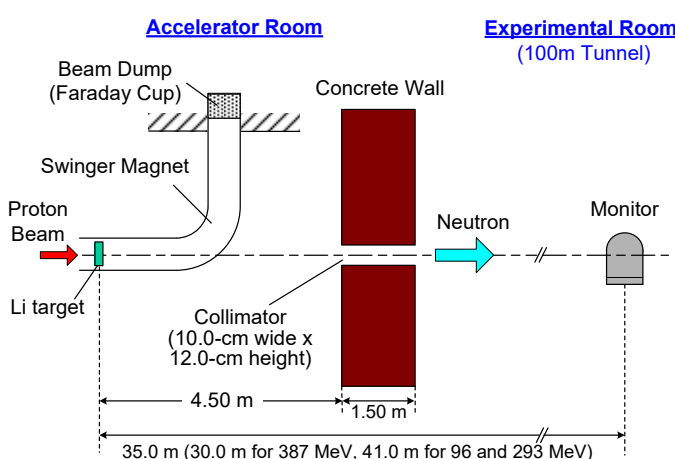


図1 実験体系

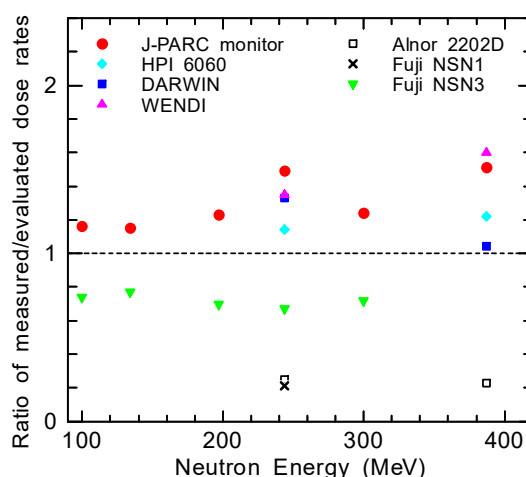


図2 測定値と照射場の線量との比

*Yoshihiro Nakane¹, Yosuke Iwamoto¹, Masayuki Hagiwara², Hiroshi Iwase², Tomoya Nunomiya³, Tatsuhiko Sato¹, Tetsuro Matsumoto⁴, Akihiko Masuda⁴, Hiroshi Yashima⁵, Takashi Nakamura⁶, Tatsushi Shima⁷, Atsushi Tamii⁷, Kichiji Hatanaka⁷

¹JAEA, ²KEK, ³Fuji Electric Co.,Ltd., ⁴AIST, ⁵Kyoto Univ., ⁶Tohoku Univ., ⁷Osaka Univ.