

18 MeV 単色中性子標準場の開発

Development of the 18 MeV mono-energetic neutron standard field

○松本 哲郎¹、増田 明彦¹、原野 英樹¹ (1.産総研)

○Tetsuro Matsumoto¹, Akihiko Masuda¹, Hideki Harano¹ (1.AIST)

E-mail: t-matsumoto@aist.go.jp

1. はじめに

放射線施設や原子力関連施設で使用される中性子線量計の出力数値は、既知の中性子量の照射によって校正されている。産業技術総合研究所（以下、産総研）では、熱中性子～14.8 MeV までの領域で単色中性子フルエンス標準を確立し、中性子線量計等の校正試験が可能である。一方、宇宙線起因で大気中において生成される中性子が半導体に及ぼす影響や、航空機等高高度における被ばくに関する研究のため、より高エネルギーの領域の中性子も注目されている。そこで、産総研は、日本原子力研究開発機構（以下、JAEA）と協力して、JAEA 高崎量子応用研究所のサイクロトロン施設において、45 MeV 準単色中性子の標準場を確立した。本研究では、従来のエネルギー領域と高エネルギーを繋ぐ中間エネルギーとして 18 MeV 単色中性子標準場の開発を行う。

2. 実験

18 MeV 単色中性子は、産総研 4 MV ペレトロン加速器から加速された重水素ビームを用いた $T(d,n)^4\text{He}$ 反応によって生成される。中性子エネルギー分布には、バックリング材である銅やトリチウムを吸蔵しているチタン膜と重水素による反応で生成される中性子などがわずかに含まれる。ビームラインに対して 45° 方向と 60° 方向には、ロングカウンタが設置されており、モニタとして使用される。中性子フルエンス決定には、 ΔE -E タイプの反跳陽子検出器が使用された。検出器は、図 1 に示すように、空乏層厚さ 0.05 mm の Si(Li)検出器と空乏層厚 2 mm の Si(Li)検出器を組み合わせた構造となっている。ラジエータとして 1 mm 厚の高密度ポリエチレンを使用した。図 2 には測定で得られる波高スペクトルを示す。

3. 結果

ΔE -E 反跳陽子検出器によって得られた中性子フルエンスとロングカウンタによるモニタ計数の関係を求め、18 MeV 中性子に対する校正を可能にした。校正では、トリチウムが含まれていない銅板とチタン蒸着膜のみのダミーターゲットによる測定も行い、補正が行われる。

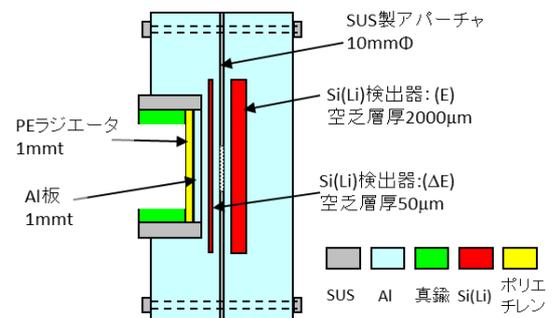


図 1 ΔE -E 反跳陽子検出器の構成

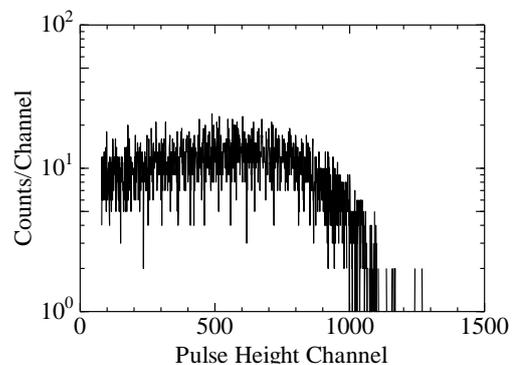


図 2 ΔE -E 反跳陽子検出器で得られる波高スペクトル