

積算型および直読式中性子線量計の応答特性の評価

Evaluation of Characteristic Response of Both Passive and active types neutron dosimeters

小田 啓二 山内 知也 岩野 健介

Keiji ODA Tomoya YAMAUCHI Kensuke IWANO

神戸大学大学院海事科学研究科

今期は直読式中性子線量計の応答特性の把握ということに目的を絞った。既存の電子式個人線量計からのシグナルを外部に取り出せるように改造し、放射線標準施設において発生する 14.8MeV 単色中性子場においてパルス波高分布を測定した。また、理論計算と比較して、良い一致を確認した。
 キーワード：電子式線量計、単色中性子、パルス波高分布

1. 目的 近年、航空機飛行高度上空や宇宙空間、また大強度陽子加速器周辺においては、数 10~100MeV 付近の中性子の線量寄与が比較的大きいことが指摘されており、このような高エネルギー領域まで対象範囲を拡張する必要がある。よく知られているように、高エネルギー領域では中性子測定器の検出効率は急激に低下するので、その対策が急務となっている。本研究では、広エネルギー帯域型個人中性子線量計の開発研究の一貫として、重水素化炭化水素を含むラジエータを有した線量計素子の単色中性子に対する応答を調べることにあり、今期の実験においては、直読式線量計（電子式線量計）の特性の把握に目的を絞った。

2. 方法 本研究で用いた線量計は、富士電機製の電子式個人線量計NRY-21で、Si検出器手前にポリエチレンシートを配置し、発生した反跳陽子のシグナルを得るというオーソドックスな手法である。このシグナルを外部に取り出せるように改造し、バッファアンプを通して多重波高分析器にシグナルを導く。この線量計を、放射線標準施設において発生される 14.8MeV単色エネルギー中性子場に置き、測定室内においてパルス波高分布を測定した。

3. 研究成果 得られた結果を図1にまとめる。黒丸はラジエータ無しの場合の波高分布であり、低い成分には γ 線の寄与も考えられるが、主に中性子とシリコンとの反応（弾性散乱など）に起因するパルスと考えることができる。ラジエータの厚さを、0.1、1.5、3 mmに変え、その時のスペクトルを図1に示した。各々測定された分布からラジエータ無しの計数値を引いた値としているので、これらがラジエータによって発生した反跳プロトンに起因するパルスである。このように450~500チャンネルに広いピークを持つ分布であることが確認できた。また、反跳プロトンの飛程は2.4mmなので、ラジエータ厚さ3mmで増感効果が飽和していることも分かる。

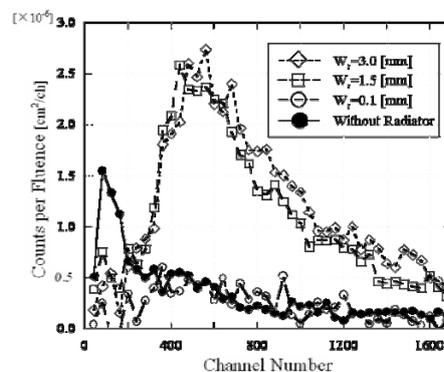


図1. 測定されたパルス波高分布.

4. 結論・考察

以上の測定結果を解釈するために、理論計算を試行してみた。ポリエチレンとシリコンの単純な体系とし、両者間の空気層およびシリコンの不感層は無視した。図2は異なる厚さのラジエータの場合に、50 mmと仮定した空乏層に付与されるエネルギーの分布を計算した結果である。横軸は図1のエネルギー校正が不十分のため完全には一致していないが、分布の形状および縦軸の絶対値がよく合っていることが確認できる。

今後、あと2~3点の単色エネルギーについて実験・計算を比較するとともに、高エネルギー領域まで含めた相対感度のエネルギー依存性（エネルギーレスポンス）について検討を加えていく予定である。

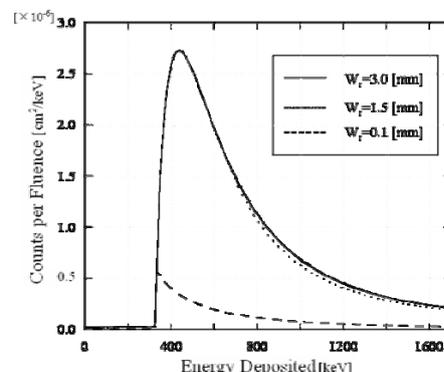


図2. 計算された吸収エネルギー分布.