

(2) 核融合炉・遮蔽定数ワーキンググループ・遮蔽定数サブワーキンググループ

NAIG 川合将義

遮蔽定数SWGは、メンバー12名とオブザーバー2名で構成されています。当面の課題は、JENDL-2の鉄とナトリウム、そして、核融合炉ニュートロニクス用に作成されたJENDL-3PR1核データの積分テストと2次ガンマ線に関する積分実験データの調査です。また、積分テストを通じて、遮蔽群定数作成上の問題点を検討しています。以下に、このSWGでの成果等について紹介します。

遮蔽計算の結果は、遮蔽定数のわずかな違いでも大きな食い違いを示します。従来は、遮蔽計算法それ自体の信頼性があまり高くなかった為、実験と計算の食い違いの原因に核データの不確かさまで追求しなかった訳で、我々のグループの要求も評価済み核データライブラリーに基づいた遮蔽群定数セットの整備に留まっていた。しかし、1970年以後の遮蔽計算法の発展は目覚ましく、問題が簡単な場合には、断面積のどの部分がおかしいと指摘できるまでになりました。そこで、JENDL-1の鉄データの問題点を検討し、JENDL-2の構造材核データの評価に対する要求項目をまとめました。それは、(1)構造材の共鳴エネルギー域は約3 MeVまで考慮すること。(2)2次中性子スペクトルは、単に蒸発モデルによらず、詳細に考慮すること。(3)  $^{57}\text{Fe}$ のように天然存在比の小さい核種でも、その離散準位は、きちんと考慮することの3条件です。このうち、(3)の条件は、1979年の国際会議で発表した折、ENDF/B-Vの鉄データを評価したORNLのDr. Fuが相当に気にしていました。JENDL-2では、(2)を除いて要求が満たされた訳です。

その後、JENDL-2が完成した為、先ず、鉄データから積分テストを始めました。最初、14 MeV中性子源を用いた透過実験を解析した処、JENDL-2の結果が測定値と大きな食い違いを示した為、我々の要求した(2)の条件をさぼっていたことがわかりました。このことと、核融合炉ニュートロニクス積分実験側の要求で、この不都合を取り除いた核データライブラリーJENDL-3PR1が急遽作られました。そこで、我々は、この中で $^6\text{Li}$ ,  $^7\text{Li}$ ,  $^{12}\text{C}$ ,  $^{16}\text{O}$ および鉄データに積分テストを行い、1次元解析の中間結果を1983年核データ研究会と今春の日本原子力学会年会で報告しています。解析の結果は、JENDL-3PR1データは、大概、Hansenの実験結果とより良い一致を示していますが、一部、問題点が明らかとなりました。現在、3次元的效果を考慮する為、モンテカルロ法により解析を続けています。

また、核分裂炉への適用性を調べる為、原子炉やウランコンバータ線源を用いた鉄体系中性子透過実験を解析しています。実験に用いられた供試体は、上記14MeV中性子源の実験のものに比べて厚いものがとられています。そのため、中性子束の減衰が、やゝ大きく、誤差が大きくなる

傾向にあります。それでも、鉄に関しては、JENDL-2は、最大1m近い透過ながら約40%以内で実験値を再現していることを見出しました。この再現性は、ENDF/B-Vとはほぼ同等です。しかし、最近、ステンレス鋼/ナトリウム/鉄の3重層体系を予備的に解析した結果において、JENDL-2は、最終の鉄層でかなり過小評価しており、その原因を検討したところ、意外にもJENDL-1のデータがそのまま採られたナトリウムにあるらしいことがわかり、現在、その積分テストを開始しています。

以上のように書きますと、積分テストが順調に進んできたようにとられますが、遮蔽計算コードシステムRADHEAT-V4のトラブルもあり、核データが悪いのか、計算手法が悪いのか、常に議論を行いつつ進めてきました。その中で代表的なのは、ORNLの鉄ベンチマーク実験の解析です。この実験結果には、いわゆるWindow効果が強く現われている為、小数群計算での解析には無理があることがわかりました。検討の結果、日本が標準とする100群(JSD-100)構造や米国の171群構造でも十分ではない(実用上の問題はそれほど大きくない)ことがわかりました。(昭和60年年会で発表)。このことは、遮蔽群定数作成上の問題点として古くから議論されているものです。従って、今後、この問題の解決法を見出すことも今後の課題です。

最後に遮蔽計算は非常に計算時間を要するため、一同が会して集中作業を行うことが容易ではありません。東京地区で端末が入ればと希望致しています。また、このSWGのメンバーは、シグマ委員会の中で平均年齢が最も若く、上記の配慮があれば増々伸展して行けるものと思っています。また、新人の参加も歓迎致します。