

## WG 活動紹介

### Shielding 積分テストWG

(住友原子力工業株式会社) 山野 直樹

#### 1. はじめに

Shielding 積分テストWGは、シグマ研究委員会の炉定数専門部会に属しており、核データを生産する核データ屋さんではなく、専らそれを利用するユーザーがメンバーとなって、JENDL-3の遮蔽分野における適用性および問題点を明らかにすることを目的として活動しています。そのため、どちらかと言えばJENDL-3の問題点ばかり指摘するWGであるとの印象を持っている方々も多いと思いますが、我々はむしろ、データ評価の経緯が明らかであるJENDL-3の信頼性をより向上させることにより、より多くのユーザーにJENDL-3を利用して頂くことを目的として活動しています。

平成3年度の当WGのメンバーは下記の13名です。

植木 紘太郎、伊藤 泰義（船研）、大谷 暢夫（動燃）、川合 将義（東芝）、長谷川 明、桜井 淳（原研）、岡 芳明（東大）、佐々木 研治（MAPI）、竹村 守雄（川重）、角田 弘和（三菱総研）、波戸 芳仁（高エネ研）、松本 誠弘（三井造船）、山野 直樹（住原工）

平成4年度からは一部の委員の交代と旧核融合ニュートロニクス積分テストWGのメンバー数名、さらに新たに中高エネルギー分野の専門家等が参加し、以下に示す合計17名となる予定です。

植木 紘太郎、大橋 厚人（船研）、鈴木 惣十（動燃）、川合 将義、長谷川 明、桜井 淳、今野 力、前川 藤夫、田中 進（原研）、上養 義朋（東大核研）、佐々木 研治（MAPI）、竹村 守雄（川重）、義澤 宣明（三菱総研）、波戸 芳仁（高エネ研）、松本 誠弘（三井造船）、星合 康嗣（CRC）、山野 直樹（住原工）

## 2. これまでの活動経過

平成元年から3年度においては、JENDL-3が完成したことに伴い、遮蔽分野におけるJENDL-3の適用性を評価するため、以下に示す活動を行いました。

- ① Be、C、O、Na、Feの5核種についての7種類のベンチマーク問題の解析と適用性評価。
- ② Feの二次ガンマ線データの評価のためのベンチマーク問題の収集と検討。

また、平成3年度からは加速器遮蔽のための中高エネルギー領域の中性子遮蔽基礎データの検討に着手しました。以下にこれらの活動の現状を紹介します。

## 3. JENDL-3遮蔽積分テスト

JENDL-3の遮蔽分野における適用性を評価するため、Be、C、O、Na、Feの5核種についての7種類のベンチマーク問題の解析を実施しました。ベンチマーク問題として採用した実験は、その実験体系、条件かつ結果が明確であり、高い信頼性のおけるものを選定しました。具体的には、ORNL、LLNL、WINFRI TH、KfK、RPI、原研FNSで行われた実験であり、計算手法としては、Sn輸送計算コード、ANISN、DIAC、DOT3.5および連続エネルギーモンテカルロコードMCNPを用い、群定数およびpoint-wise断面積は現在最も信頼性の高い断面積処理コードシステムPROF-GROUCH-G/B、RADHEAT-V4、NJOY83で処理したJSSTD L-295、SSL90A、FSXLIB-J3ライブラリを使用しました。また、比較のためJENDL-2およびENDF/B-IVを用いた結果についても合わせて検討しました。

評価結果の詳細については、現在、評価報告書をJAERIレポートとしてまとめ、今年度半ばに発行する準備を進めており、原稿はほぼ完成しています。従って、詳細は報告書を参照して頂きたいのですが、サマリーは次の通りです。

- ① BeについてはD-T中性子源問題において、十分満足できる。
- ② Cについては核分裂中性子源およびD-T中性子源問題の両者において非常に良い一致を示した。
- ③ Oについては2MeV~8MeVでの全断面積が若干過大評価である。
- ④ NaについてはJENDL-2およびENDF/B-IVより良好であるが、6MeV~10MeVでの全断面積が若干過小評価である。

- ⑤ Feについては24 keVの谷は非常に良く、全般的に深層透過について良好な一致を示すが、600 keV～3 MeVにおける共鳴構造（特に共鳴の谷）と弾性散乱断面積と非弾性散乱断面積のバランスに問題がある。

現在、O、Na、Feの問題点についてはJENDL-3修正WGに結果を提示し、ぜひ再評価を実施して頂きたいと希望しています。

#### 4. 二次ガンマ線データ評価のためのベンチマーク問題の収集と検討

JENDL-3に格納された構造材の二次ガンマ線データを評価するための遮蔽積分実験の収集を実施しました。二次ガンマ線の積分評価は、中性子の評価および生成ガンマ線の評価を同時に行う必要があり、この両者の間で整合性のある検討が必須なため、解析手法の精度を含めた議論を行いました。

実際には、ORNLのTSFで実施された実験等の予備解析を実施しましたが、二次ガンマ線生成データを的確に評価できるベンチマーク実験は非常に少なく、かつ現状の計算手法にも若干の問題点があり、結論を得るには至っていません。この問題については平成4年度から集中して活動する予定です。

#### 5. 加速器遮蔽のための中性子遮蔽基礎データの検討

現在、オメガ計画、ESNIT計画等の中高エネルギー領域の加速器開発計画が進行中であり、それらの遮蔽設計に使用できる信頼性の高い核データは非常に少ないのが現状です。そのため、本WGでは加速器遮蔽の現状について調査すると共に、必要なデータの収集と検討に着手しました。具体的には、荷電粒子が厚いターゲットに入射した時に発生する高エネルギー中性子収率と中高エネルギー領域の中性子減衰データに着目して活動を行っています。検討作業の一環として、400 MeVまでの中性子群定数ライブラリであるDLC-87/HILOに格納されている鉄の全断面積とENDF/B-VIのHigh Energy Fileの全断面積を比較しました。

図1に両者の比較の一部を示しましたが、100 MeV以上では鉄の全断面積の傾向が全く異なっており、現在この差異が生じる原因を検討中です。また、他の物質についても検討を行う予定です。

#### 6. おわりに

一般的に、Shielding（遮蔽）の目的は、放射線を悪者と考え如何にそれを効率良

くかつ経済的に閉じ込めると言う事のみと考えられていますが、近年、この分野でも従来の経験式や簡易計算法に代って、放射線と物質の相互作用をより厳密に取扱い、放射線の輸送をより詳細に計算する一般的な方法が主流となって来ました。その手法は放射線を閉じ込めるだけでなく、むしろ積極的に有効利用するための道具としても十分に活用できるようになりました。従って、これからの目的は放射線をただ単に遮蔽するだけでなく如何に制御するかと言うことに重点が置かれると考えられます。そのため、私見ではありますが、将来の本WGの活動分野としては、放射線発熱、損傷、放射化と言った広い範囲における核データの適用性を検討することが可能になると考えられます。その時には現在の「遮蔽」と言う言葉はもはや適切ではなく、放射線制御または放射線挙動と言う言葉に置き替るのではないかと考えています。

本WGの現在の課題は、二次ガンマ線生成データのように、できるだけ早急に評価して、JENDL-3の再評価に有用な情報を得ることと、加速器遮蔽のように将来の核データ活動に資することですので、その両者の活動をバランス良く着実に進めたいと考えています。そのため、本紙の読者の皆様から今後もより一層のご指導、ご鞭撻を頂きますようお願い申し上げます。

### Fe Total Cross Section Comparison

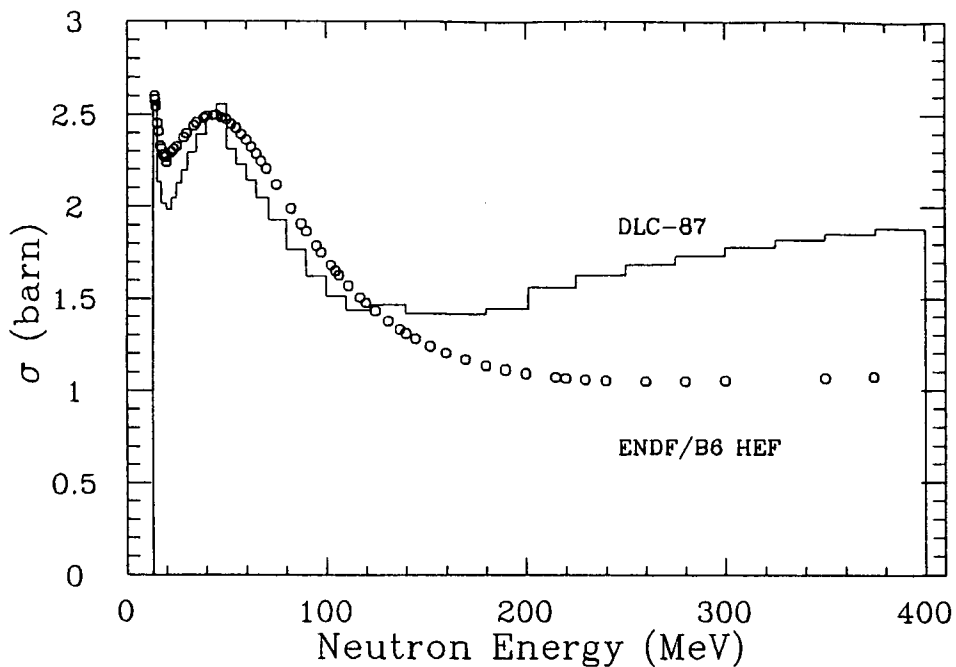


図1 鉄の全断面積の比較