

## WG 活動紹介

# 中高エネルギー核データ積分テスト WG

日本原子力研究所

核データセンター

深堀 智生

fukahori@ndc.tokai.jaeri.go.jp

## 1. はじめに

本ワーキンググループ (WG) は、2000 年 3 月の運営委員会で承認され、2000 年度より活動を開始した。主な課題は、高エネルギー核データ評価 WG で作成されつつある JENDL 高エネルギーファイル (JENDL/HE) のベンチマークテストである。しかし、各国で評価済高エネルギー核データファイルは作成されつつあるが、高エネルギーライブラリに関する経験はロスアラモス国立研究所を除いてほとんど無いため、実際の利用に関して手探りの状態であることは否めない。さらに、JENDL/HE では、入射粒子として中性子及び陽子が考慮されており、中性子はまだしも、陽子に関するライブラリ処理に関しては、ほとんど取り扱われていなかった。このため、JENDL/HE をはじめとする評価済高エネルギーファイルからの定数処理方法及び積分テスト手法を調査・検討し、シグマ委員会でこれらの確立を図るための活動も行っている。

2005 年度の WG メンバーは以下の通りである。

山野直樹 (東工大)、安藤良平 (東芝)、小迫和明 (清水建設)、日野哲士 (日立)、植木紘太郎 (新型炉技術開発)、仁井田浩二 (RIST)、森貴正、中島宏、前川藤夫、深堀智生 (以上原研)

以下、現在までの作業成果及び今後の活動予定について概要を述べる。

## 2. 現在までの作業成果

まず、最初に中高エネルギーデータの積分実験に関する JAERI-Review 98-020、JAERI-Conf 98-016 (p.71-74) 等を参考にベンチマーク問題の調査を行った。20 MeV 以上の高エネルギー領域においては、従来の原子炉に対するものと異なり、有効なベンチマーク (積分) 実験は数えるほどしかない。また、大部分は陽子を厚いターゲットに入射して得られる二次中性子スペクトル (TTY: Thick Target Yield) データである。中性子透過実験は原研 TIARA で行われた鉄、コンクリート及びポリエチレンに対する  $\text{Li}(p,n)$  中性子入射実験 (陽子エネルギー  $E_p=43, 68 \text{ MeV}$ ) しか見あたらない。これに対して TTY は、日本、ロシア、米国、フ

ランス等で Be, C, Al, Fe, Cu, Cd, Pb, W 等について  $E_p=25 \text{ MeV} \sim 2.5 \text{ GeV}$  の範囲で行われている。したがって、本 WG では純粋な積分テストではないかも知れないが、これら TTY 実験結果もベンチマークの対象として検討した。

ライブラリ作成は、中性子入射の場合は NJOY99 を拡張すれば MCNP 用ライブラリを作成できると当初考えていたが、陽子入射の処理と合わせて比較的大きな NJOY の改良が必要であった。また、陽子入射データの場合は、陽子-中性子を結合した輸送計算が必要であり、当面使用できるコードは MCNPX に限られていた。最近利用できるようになった PHITS も基本的には MCNPX 形式のライブラリを使用する。

以上の検討を基に、現在までに下記のベンチマークテストを MCNP(X) と MVP-JHET により JENDL/HE, LA150, NRG2003 に基づくライブラリを用いて実施した。

JAERI/TIARA : Fe, コンクリート (Li(p,n),  $E_p=43, 68 \text{ MeV}$ ) 中性子透過

LANL/WNR : C, Al, Fe (113, 256 MeV) TTY

JAERI-ITEP : W (895 MeV, 1.2 GeV) TTY

図 1 に TIARA の実験解析の一部をベンチマーク計算結果の例として示す。JENDL/HE は、LA150 及び NRG2003 に比べて実験値を良く再現している。また、2004 年 3 月に公開された JENDL/HE-2004 の問題点抽出を行い、H, C, N, O に関連する輸送計算を実施する過程で生じた MCNPX ライブラリの問題点を検討し、JENDL/HE ファイル自身の問題に起因するものに関しては高エネルギー核データ評価 WG にフィードバックした。

### 3. 今後の活動予定

今後の活動は、上で述べた作業を継続すると共に、フィードバックを考慮して改訂された JENDL/HE に基づく輸送計算ライブラリ（主に MCNP、MVP 形式）を作成し、JENDL/HE-2004 からライブラリを作成する際の問題点に対する解決方法の検討を行う。また、MCNP, MVP 以外の輸送計算コード（ANISN 等）に関する断面積処理方法の検討も継続して行いたい。

### 4. おわりに

高エネルギー核データを利用するためには、使用できるコードの開発と共に、そのライブラリ作成方法を継続して検討しなければならない。この基盤の上に、評価済高エネルギーファイルのベンチマークテストを行い、ファイルの信頼性検証を行う必要がある。現在、やっとこれら基礎となる手法の目途が付き、ツールができあがりつつある。今後、できるだけ多くのベンチマークテストを実施し、評価者へのフィードバック及び利用者への援助を行っていきたいと考えている。これらの活動へのご協力をお願いしたい。また、高エネルギーライブラリに関するご質問やご要望があれば、本 WG へご連絡いただきたい。

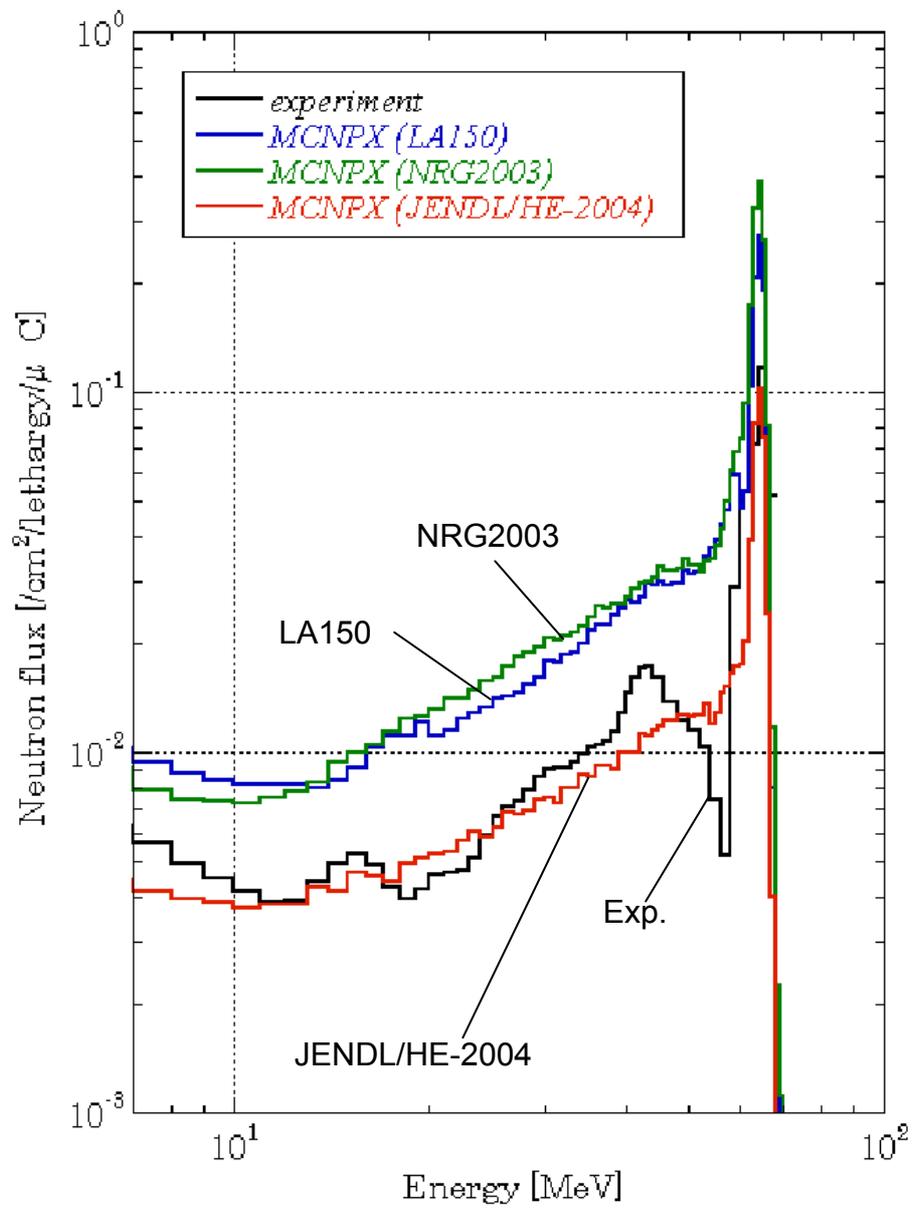


図1 鉄 (130 cm) 透過後の中性子スペクトル (Ep=68 MeV)