

## シグマ委員会会合から

以下に示すのは、シグマ委員会会合の議事録です。メーリングリスト JNDCmail でも議事録が配布されます。また、核データセンターの WWW から、シグマ委員会の会合予定や議事録を見ることができます。

### 核データ専門部会

#### 高エネルギー核データ評価WG

##### 高エネルギーファイル作成SWG

2004年7月1日(木) 13:30~17:00 東京工業大学原子炉工学研究所 2号館 6階会議室 出席者 11名
---

配布資料:

HE-F-04-01 JENDL High Energy File ファイル化の現状 (2004.7.1 現在)

HE-F-04-02 JENDL/HE-2004 の問題点

HE-F-04-03 ファイル化作業の現状と予定 (2)

HE-F-04-04 担当核種の評価作業報告 ( $^{14}\text{N}$ ,  $^{16}\text{O}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{18}\text{Ni}$ )

HE-F-04-05 Light-ion production in the interaction of 96 MeV neutron with silicon

HE-F-04-06 Nuclear data evaluations for JENDL high-energy file

#### 1. 前回議事録確認

「高エネルギーファイル作成 SWG 平成 15 年度第 3 回会合議事録 (案)」の確認を行い、承認された。

#### 2. 報告事項

深堀委員より、核データ研究会 (2004 年 11 月 11, 12 日) の準備状況と国際会議 ND2004 (2004 年 9 月) について報告があった。また、マイナーアクチナイド核種の評価分担者である Lee 氏 (KAERI) が KOMAC プロジェクトの遮蔽設計責任者になった旨の報告があった。山野委員より、東工大 COE シンポジウムの案内があった。

#### 3. JENDL/HE-2004 (第 1 版) の現状報告

深堀委員より、配布資料 HE-F-04-01 を用いて、2004 年 3 月末に公開された JENDL/HE-2004 (第 1 版) の現状報告があった。66 核種の評価済データを公開した。実験データや他の評価値との比較結果の一部 (C, Fe, Cu 等に対する同位体生成断面積) が紹介された。C, Al, Fe に対する陽子入射 TTY の MCNPX ベンチマーク計算結果の一部が示され、C と Fe については JENDL/HE の優位性が実証された。

#### 4. 各評価者の作業進捗状況報告

##### 4.1 小迫委員

配布資料 HE-F-04-03 を用いて、以下のとおり進捗状況が報告された。

1) K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Zn が JENDL/HE-2004 として公開済。

2) Nb-93, Zr, W, Hg, U-235,238, Np-237, Pu-238, 239, 240, 241, Am-241, 242, 242m のファイル化終了。

3) JENDL/HE-2004 格納核種に対する MCNPX 用断面積ライブラリーの作成 (名称: FSXJHE) と Fe データの検証。

・MCNPX2.5e 以降のバージョンに対応可 (それ以前では障害発生)。

・113MeV と 256MeV の陽子入射 TTY 実験@WNR と 43, 68MeV p+Li ターゲットの中性子深層透過実験@TIARA のベンチマーク計算結果の報告。後者の 68MeV 実験における 130cm の鉄スラブ中心軸上のデータに対して、JENDL/HE-2004 は LA150 に比べて実験値との良い一致を示した。

##### 4.2 村田委員

配布資料 HE-F-04-04 を用いて、以下のとおり進捗状況が報告された。

1)  $^{14}\text{N}$ ,  $^{16}\text{O}$  中性子弾性散乱角度分布の修正: 後方で負になる問題が発生し、Legendre 展開係数形式から表形式に変更。

2)  $^{15}\text{N}$ ,  $^{18}\text{O}$  (優先度 4) の評価に着手:  $^{14}\text{N}$ ,  $^{16}\text{O}$  と基本的に同様な手法 (mEXIFON+PHITS) で評価する予定。

3) その他の陽子入射関連の研究紹介: 軽核陽子捕獲反応断面積の共鳴解析及び(p,n)反応によるアナログ状態励起断面積の解析。

##### 4.3 渡辺委員 (資料 HE-F-04-05)

資料 HE-F-04-05 を用いて、Uppsala 大における 96MeV 中性子入射軽イオン生成断面積測定データと JENDL/HE-2004 及び他の計算値 (LA150, TALYS 計算) との比較結果が示された。陽子については、低エネルギー部で実験値を過大評価 (1.5 倍程度)。複合軽イオン (d, t,  $^3\text{He}$ , alpha) の DDX については、いずれの計算もスペクトルの形状について問題があり、今後の課題の 1 つであることが指摘された。

#### 5. ND2004 における発表

本 SWG の成果に関連して採択された発表は、招待講演 2 件とポスター講演 4 件である。渡辺委員により、招待講演のアブストラクト（配布資料 HE-F-04-06）が配布され、proceedings 執筆段階における協力要請があった。

#### 6. JENDL/HE-2004 の問題点等

深堀委員より、配布資料 HE-F-04-02 に基づき、JENDL/HE-2004 の問題点について報告があり、それに基づいて検討課題や今後の活動方針等の議論を行った。

##### 1) ファイル化段階での全体的な問題点

- ・ LA150 形式と JENDL 形式の混在（深堀委員の検討課題）
- ・ Sum rule の結果が正しくないか全断面積にエネルギー点がない。
- ・ IFI=1 で MF=1/MT=452 が無い（解決済）
- ・ コメントファイルのスペルチェック

##### 2) レビュー結果にみられる共通の指摘事項

- ・ GNASH 領域（150～250MeV 以下）と JAM 領域（150～250MeV 以上）の接続が不連続となる。
- ・ JAM 領域でモンテカルロ計算の統計不足のために同位体生成断面積が小さい場合に励起関数が滑らかでなくなる。

##### 3) 検討課題（小迫委員）

- ・ DDX データ量の巨大化：LAW=7 形式のためにデータ量が膨大になる。
- ・ JAM 計算結果の DDX データの放出エネルギー点が固定化（32 点）と最大エネルギー値が入射エネルギーと同じで反応 Q 値が考慮されていない。いずれも当面はユーザーからの意見集約を行って対応を考える。後者については、入射エネルギーが 150MeV 以上で、Q 値の絶対値は 10MeV 程度なので、その影響は大きくないことが予想される。

#### 7. 本年度の活動方針等

##### 1) 当面の対応

- ・ JENDL/HE-2004 のデータ CD を委員全員に送付
- ・ レビュー結果を各評価者へ送付
- ・ 評価者が改訂すべきと判断すれば、第 2 版のリリースまでに改訂作業を行う。

##### 2) JENDL/HE-2005（第 2 版）のリリースまでの活動方針

- ・ 優先度 1 と 2 の全核種を含めることを目指す。
- ・ 12 月末までに評価終了。1 月末までにレビュー終了、その後公開手続きに入り、3 月末公開予定。

##### 3) 優先度の見直し

- ・ 優先度 1 から 3 への変更核種：Au-197
- ・ 優先度 2 から 3 への変更核種：H-2, Ta-181

#### 8. 論文化（担当：渡辺委員）

JENDL/HE の成果をとりまとめ、原子力学会欧文誌への投稿にむけた原稿の準備。

次回予定：11 月 30 日（火）

#### F P 核データ評価WG

2004 年 10 月 18 日（月）13:30～16:50 原研計算科学技術推進センター第 1 大会議室 出席者 14 名
--

##### 配付資料

- FP04-9 <sup>70,72,73,74,76</sup>Ge の評価（岩本修）
- FP04-10 <sup>89</sup>Y 共鳴パラメータの一次評価（村田）
- FP04-11 Evaluation of Fission Product Resolved Resonance Parameters for JENDL-4: Mass number A=130-160（瑞慶覧）
- FP04-12 マックスウェル平均断面積についての注意（中川）
- FP04-13 Priority Determination for JENDL-4 FP Evaluations（柴田）

##### 議事

###### 1. 議事録確認

下記の修正の後、前回議事録を承認した。

- \* 1 ページ、配付資料 FP04-3 の「岩本」を「古高」に修正。
- \* 2 ページ、「7. 共鳴パラメータの検討」で <sup>106</sup>Ru を <sup>103</sup>Ru に修正。

###### 2. Ge の評価

岩本修氏が BNL/NNDC で行った <sup>70,72,73,74</sup>Ge のデータ評価について説明した（配付資料 FP04-9）。共鳴領域では、Mughabghab が以前評価した共鳴パラメータでは、共鳴エネルギーが系統的に天然元素の実験値からずれることが分かった。JENDL-3.3 の評価値も Mughabghab の値を採用しており、共鳴エネルギーは同様にずれている。スムーズパートの計算には、天然元素の全断面積を再現するように得られた中性子光学ポテンシャルを使っている。計算結果は各同位体の測定値を良く再現しており、JENDL-4 のデータとして採用出来る。

###### 3. <sup>89</sup>Y の分離共鳴パラメータについて

村田委員が資料 FP04-10 に基づき、<sup>89</sup>Y 分離共鳴パラメータの評価状況について説明した。中性子幅は Agrawal et al. の論文より採用し、捕獲幅は Boldeman et al. の capture area を再現するように決定した。平均の捕獲幅が JENDL-3.3 より大きめになっている。

###### 4. A=130～160 の共鳴パラメータの現状調査

瑞慶覧委員が担当の共鳴パラメータの現状について報告した (FP04-11)。JENDL-3.2 のための評価以降に出版された測定値を考慮すると、実際の評価対象は全 55 核種の内 16 核種となる。

#### 5. マックスウェル平均断面積について

中川委員が配付資料 FP04-12 に基づきマックスウェル平均断面積の定義について解説した。定義式によって値が 12% 違うので、注意する必要がある。

#### 6. 評価の優先順位

柴田委員が、前回配布した評価の優先順位表を改訂した (FP04-13)。更なるコメントがあれば、柴田委員まで連絡することとした。

#### 7. その他

スムーズパートの評価手法について議論した。モデルパラメータの系統性を検討するグループ及び JENDL-3 でのスムーズパート評価手法の問題点のリストアップの必要性が指摘された。柴田委員にスムーズパートの評価手法やこれまでの評価での問題点に関する意見を送ることにした。

次回会合予定

平成 17 年 2 月頃

宿題事項

#### 1. 全員

スムーズパートの評価手法 (共通のツールを使うか、各担当者が自分のお気に入りのコードを使うかなど) 及び今までの評価での問題点を柴田委員に電子メールで送る。

### 天体核データ評価WG

2004 年 6 月 11 日 (金) 13:30~17:30

原研 計算科学技術推進センター第 1 小会議室

出席者 8 名

配布資料:

COSMO-04-1: Neutron Capture Cross Section (河野講師)

COSMO-04-2: 原子質量公式関連の進捗状況 (小浦委員)

COSMO-04-3: ND2004 abstract (千葉委員)

COSMO-04-4: 公開方法等について (千葉委員)

COSMO-04-5: 基本的な核崩壊データの整備 (橋委員)

COSMO-04-6: 提案 (梶野委員)

議事 :

#### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認を行った。

#### 2. 統計模型+DSD コードシステムの状況

河野講師により、資料 COSMO-04-1 を用いて中性子捕獲反応のうち数 MeV 以上で寄与の大きくなる Direct/Semi-direct 過程の計算方法について説明された。Semi-direct 過程のうち、Form Factor の部分には任意性が大きい、現状では 1 パラメータの北沢型を採用し、大局的にデータを再現できる系統性を見いだした。また、統計模型と DSD 過程を組み合わせ、RIPL 等のパラメータデータベースとのインターフェースを行い Z, A を入力するだけで反応率まで計算する計算システムについて説明した。Zr アイソトープについての計算例を示し  $^{93}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Zr}$  で実験値を再現できない even-odd 効果の補正方法等について議論した。今後、残った問題点を詰め、さらに下で述べる、採用する質量公式の変更に伴う修正 (準位密度パラメータ等) を行って、大規模計算を行う。

#### 3. 進捗状況の説明

##### 3-1 原子質量公式関連の進捗状況 (小浦委員)

小浦委員が資料 COSMO-04-2 を用いて原子質量公式関連の進捗状況を説明した。 $\beta$ 遅延核分裂の理論計算の参考になる実験データの系統性と、自発核分裂半減期の推定を用いた超重核領域の全半減期及び崩壊様式の推定を行った。後者については、陽子過剰側で自発核分裂と殻効果の競合によって、原子核の存在領域が決定されることが説明された。また、河野氏が核反応率を計算する核種の範囲 (一覧表) を、 $A=310$  程度までとし、小浦氏が河野氏に連絡することとした。

##### 3-2 核崩壊データの整備 (橋委員)

橋委員が資料 COSMO-04-5 を用いて、核崩壊関連データの整備状況について説明した。 $\beta$ 崩壊関係では、Gross Theory と Semi-Gross Theory の違い、データの再現性、特に殻効果については後者が優れていることが説明された。これらを用いると、 $\beta$ 崩壊率、遅発中性子放出率、及び遅発核分裂率を計算することができるので、今後準位密度公式を用いて必要な各部分幅の計算を行う。また、ニュートリノ捕獲率の計算手法について説明された。

#### 4. ND2004 での発表について (千葉委員)

千葉委員より、ND2004 プログラム委員会より天体核物理関連の話題で招待講演の依頼があり、本 WG の成果を中心に発表する予定の報告があった。ND2004 に送付した abstract が COSMO-04-3 として紹介された。

#### 5. 公開方法についての議論 (全員)

千葉委員より、COSMO-04-4 に基づいて、本 WG として公開する量、及びその内容、方法について議論したい旨の提案を行った。本 WG では、原子核の基本的な性質として KTUY02+AW03+Smoothing の方法によって得られる原子質量、対

エネルギー、殻エネルギー、変形度、変形エネルギーに基づいて断面積、崩壊率を計算していく方針を確認した。このため、従来 KUTY の対エネルギーを用いて推定した準位密度パラメータの再計算が必要になる。また、必要な Smoothing を橘氏が行うこととした。

反応率関係は、河野氏の CoH+DSD システムを用いて計算を行う。計算する量は、 $(n,\gamma)$ ,  $(n,p)$ ,  $(n,\alpha)$ ,  $(p,\gamma)$ ,  $(p,n)$ ,  $(p,\alpha)$ ,  $(\alpha,\gamma)$ ,  $(\alpha,n)$ ,  $(\alpha,p)$  反応とするが、 $p$  入射及び $\alpha$ 入射は経験が少ないので、最低限中性子入射反応について反応率を計算し、JENDL-COSMO として公開する。

$\beta$ 崩壊率関係では、 $\beta$ 崩壊率、 $\beta n$  崩壊率を橘氏が計算し公開する。 $\beta$ 崩壊核分裂については小浦氏が検討する。

さらに、isomer 生成の捕獲断面積、isomer からの捕獲反応率も  $s$ -及び  $p$ -過程研究に重要であるため、大崎氏が重要な反応をピックアップし、渡辺氏と河野氏が GNASH を用いて計算する。isomer 生成に関しては isomer/ground 比でも問題無い。

ニュートリノ捕獲率に関しては、橘氏の進捗に応じて検討する。

公開はホームページを開設し行う。原研核データセンターの中川氏が JENDL-3.3 を用いて計算した MACS についてもリンクを張る。

## 6. その他 (今後の方針)

梶野氏が資料 COSMO-04-6 を用いて、 $p$ -過程研究の重要性と、 $s$ -、 $p$ -及び  $r$ -過程すべてを含むネットワーク計算手法の確立に向けて、陽子過剰側の反応率整備についての議論を行った。河野氏の計算システムは陽子過剰側でも計算可能であるので、陽子過剰側でも計算を行うこととした。必要な核種の範囲は小浦氏が連絡する。また、isomer の関連する反応の重要性と、ガンマ線の分布が Bose-Einstein 分布であることを考慮した逆反応率の影響について説明された。さらに、軽い中性子過剰核の  $(n,\gamma)$  反応と  $(\alpha,n)$  反応の重要性が説明された。本 WG としては、統計模型+DSD で計算できる部分については対応することとする。

## 炉定数専門部会

### 標準炉定数検討WG

2004 年 2 月 26 日 (金) 13:30~17:30 住友原子力工業 (株) 会議室 出席者 12 名
--

#### 配布資料

- STD-8-0 シグマ委員会標準炉定数検討 WG 第 7 回会合議事録 (案) (瑞慶覧)
- STD-8-1 Some Comments to JSSTDL-300 (今野)
- STD-8-2 VITAMIN-B6 の問題 (今野)
- STD-8-3  $P_n$  定数の重み関数に関する検討 (千葉)

- STD-8-4 Some Remarks on Weighting Function for Angular Flux (瑞慶覧)
- STD-8-5 JSSTDL ライブラリーの問題点についてのコメントと補足情報 (長谷川)
- STD-8-6 次世代炉定数の公開と輸送断面積の扱い (羽様)
- STD-8-7 JENDL-2 の熱中性子炉ベンチマークテスト (高野)
- STD-8-8 JENDL Reactor Constant and its Application (瑞慶覧)
- STD-8-9 三菱における JENDL ライブラリーの使用状況 (佐々木)

#### 議事内容

##### 1. 前回議事録確認

前回 (平成 14 年 6 月 21 日) の第 7 回会合の議事録を確認後、承認された。

##### 2. Some Comments to JSSTDL-300

今野氏が資料 STD-8-1 及び 8-2 に基いて、VITAMIN-B6 の散乱断面積のアルゴリズムに関して、非等方散乱の Legendre 展開次数 ( $P_n$  の  $n$ ) 依存性、輸送近似の適用性、共鳴遮蔽因子計算法の観点から検討し、JSSTDL-300 ライブラリー作成時の荷重関数に関する問題点を指摘した。即ち、i) JSSTDL-300 は次数  $n$  に依存しない荷重関数を用いている、ii) 弾性散乱の共鳴遮蔽因子は散乱マトリックスの値を用いている。これらの近似を半径 1 m の Al, Fe, Ni 又は Cu 球体のベンチマークテストで検証した。その結果、(a): JSSTDL-300 の共鳴遮蔽因子の取り扱いは Cu 体系で、顕著に大きく、Fe, Ni 体系では比較的小さかった。(b): 輸送近似散乱断面積は Legendre 展開次数に依存しない近似を用いると、中性子スペクトルに顕著な誤差を生ずる。従って、JSSTDL-300 ライブラリーは、適当な輸送近似のもとで、共鳴遮蔽因子と荷重関数を修正する必要がある。

##### 3. $P_n$ 定数の重み関数に関する検討

今野氏の「JSSTDL-300 ライブラリー作成時に、散乱断面積の Legendre 展開次数依存の荷重関数を用いるべき」だとの指摘に対して、その妥当性を千葉氏と瑞慶覧委員が検討した。

3.1 千葉氏は、資料 STD-8-3 に基いて、角度依存中性子束を角度依存項と空間依存項に分離して、板状体系の  $P_n$  近似中性子バランス式を導き、相反定理に類似な近似を適用して、 $n$  次と  $(n-1)$  次の中性子束に関する漸近式を導いた。一方、 $n$  次の散乱断面積のエネルギー依存性を  $n$  に依存する項と  $n$  に依存しない項に分離出来るとする近似を用いて、最終的に  $n$  次の中性子束はマクロ全断面積の  $(n+1)$  乗分の 1、即ち、 $\phi_n \propto 1/[\Sigma_d^{(n+1)}]$  の関係になる事を証明した。

3.2 瑞慶覧委員は、NJOY のマニュアル記載事項、

『Bn 近似を採用し、NR 近似が適用可能な関係で、荷重関数を定義してある』、に着目して、Bn 近似に基づく中性子バランス式から、第 n 次の全衝突密度を導き、これが NR 近似を適用可能にするためには、 $\phi_n \propto 1/[\Sigma]^{(n+1)}$ の関係にあるべきだと結論づけた。

#### 4. JSSTD-300 ライブラリーの問題点についてのコメントと補足情報

長谷川委員より、資料 STD-8-5 に基づいて、コメントと JSSTD-300 ライブラリー作成時の核データ処理に関する補足説明があった。即ち、1): 散乱マトリックスの共鳴遮蔽因子(f-table)は、弾性散乱の全断面積に対する f-table で代用した。マトリックスに対する $\sigma_0$ サーチは、膨大なテーブルになる事から、一般的にやられていない。マトリックスに対する $\sigma_0$ サーチは基本的に無理、別の解決法を考える必要がある。2) : 散乱マトリックスの関数は  $P_0$  に対する荷重を全ての高次  $P_n$  マトリックスに適用した。

今野氏の指摘通りである。PROF-GROUCH-G/B では、任意の荷重関数を取れるので、対応できない事はないが、 $P_n$  と  $\sigma_0$  毎に繰り返す事になり、膨大な時間とメモリーが必要になる。その結果をどう利用するかも問題であり、現状では格納場所がない。

PROF-GROUCH-G/B は、約 20 年前に作成されたコードであり、その後のメンテナンスが十分ではない現状では、近年の高精度化を指向したコードと対比してやや遅れている懸念がある。今野氏の指摘は、最も近似誤差が顕著に表れるケースであり、佐々木氏らの使用経験では、特に問題なかったとの報告もある。

今後の対処法としては、上に述べたように、データの修正は困難なので、利用者に周知徹底するため、ホームページに関連情報を掲載する。不特定の一般利用者へは、核データ研究会報文集をあてる。なお、詳細計算には MATXS ライブラリー(核データセンター所有)を使用する事を推奨する。

#### 5. 高速炉用次世代炉定数作成システム整備の進捗状況

羽様委員より、資料 STD-8-6 に基づいて、JNC における次世代炉定数作成システムの開発状況の報告があった。従来の JFS70 群炉定数の課題を踏まえて、最新の計算手法を用いて、次世代炉定数作成システムを開発し、現在公開準備中との報告があった。

本システムの最大の特徴は、(1): 50keV 以上をレサジー幅  $\Delta u=0.008$  に取り、50keV 以下を  $\Delta u=0.05$  に取る、最大 900 群の“詳細群炉定数”と、(2):50keV 以下の主要核種の共鳴ピークを表現できる約 10 万群の“超微細群炉定数”を併用している点にある。ステップ(1)で第 1 近似中性子束を算出し、ステップ(2)で共鳴領域を詳細化して、より詳細な中性子束を算出、最終的にステップ(2)の結

果を用いて超微細群格子計算を行なって詳細群セル平均断面積、拡散係数等を求める。

本システムで作成した炉定数の主な改善点は、i): 非均質セルの共鳴計算法の改善、ii): 共鳴干渉効果の詳細化である。その効果は、中型以上の臨界実験体系で研著に表れ、例えば、冷却材ボイド反応度の非漏洩成分が U 体系 BFS で-30%、Pu 系 ZPPR-9 で-6%、実機 Pb-Bi 系で+7%変化した。サンプルドブラー反応度は、ZPPR-9、BFS で+7%であった。

本報告では、輸送断面積の縮約における荷重関数として、中性子束を用いた場合と中性子流を用いた場合についての検討結果も報告された。 $K_{eff}$  に約 0.35%から 0.56%の効果があった。

#### 6. 核計算コード SRAC と連続エネルギーモンテカルロコード MVP の使用状況

瑞慶覧委員は、資料 STD-8-8 に基づいて、利用状況を報告した。2003 年春の原子力学会における発表によると、JENDL-3.3 に基づく炉定数を利用している発表者は約 29%で、64%は JENDL-3.2 であった。ENDF/B-VI を用いた発表が 1 件だけあった。

JENDL-3.3 に基づく炉定数の公開時期との関係で、まだ十分に浸透していない事が分かった。一方、最近の MOX 炉心に対する日仏共同研究 MISTRAL、BASALA の実験解析では、国内 4 機関において、約 10 項目の核特性解析に対して、JENDL-3.3、-3.2 に基づく炉定数が SRAC と MVP 組み込み定数として利用されている事が報告された。この事実から SRAC、MVP のライブラリーは計算コードと 1 対になって、幅広く利用されていると結論付けられる。

#### 7. 中性子炉のベンチマーク問題について

上記 6. に示した熱中性子炉 MISTRAL、BASALA は非公開炉心であるため、断面積ライブラリー標準化の参考資料として利用する事が出来ない。そこで、炉心仕様と核特性計算結果を併記出来る適当なベンチマーク炉心はないか調査した。

高野委員が、資料 STD-8-7 に基づいて調査結果を報告した。実効増倍率  $k_{eff}$  は殆どの臨界体系で測定されているが、その他の格子定数等は TRX-1、-2、DCA、ETA-1 等に限定される。これらの体系では、Capture epithermal ratio:  $\rho_{28}$ ,  $\rho_{02}$ , Fission epithermal ratio:  $\delta_{25}$ ,  $\delta_{28}$ , Capture to fission ratio:  $C^*$ ,  $CR^*$  が測定されている。ドブラー反応度の測定値は、ZPPR-9 と FCA-VI-2 に、中心反応率比は ZPPR-9 にある事が報告された。

#### 8. 今後の計画

SRAC、MVP 使用実績の調査により、これらの計算コードとライブラリーを標準炉定数として推奨する事になった。今後、具体的な標準化作業に入る。

瑞慶覧委員が最後に示した「標準炉定数ライブラリー仕様」を参考に、(1): ライブラリーの仕様、

(2):適用範囲、(3): 実施例、(4): 信頼性評価、等々を明文化する。資料作成は、e-mail を通して行ない、ほぼ輪郭が整った段階で次回会合を開く。

なお、本年度から、本ワーキンググループの対象範囲を燃焼計算コードにまで拡張する事が合意された。これは従来の ORIGEN2 コードの信頼性評価と、中性子スペクトル計算機能を有する汎用性に富んだ計算コードとその定数ライブラリーを検討・評価し、標準ライブラリーとして推奨するためである。

## 9. 次回会合 6月頃

### 核燃料サイクル専門部会 核種生成量評価WG

2004年12月13日(月) 13:30~17:30 原研 東海研究所第2研究棟2階221会議室 出席者 16名
--

#### 配付資料

1. シグマ研究委員会平成15年度第1回核種生成量評価WG議事録
2. 核種生成量評価WGの平成15年度活動と16年度計画(H15年度第1回シグマ委員会運営委員会への配布資料)
3. JENDLによる核種生成量予測精度の検討(WG報告書: JAERI-Research 2004-025)
4. Homepage of Minor Actinide Nuclear Data
5. 核種生成量評価WGの活動に関連した他のWGの活動状況
6. Priority Determination for JENDL-4 FP Evaluation
7. 三菱PWRにおける崩壊熱の適用設備と評価手法について
8. 汎用ORIGEN2計算システム開発の提案
9. Requests from Use Experience of ORIGEN Code (handout)
10. Requests from Use Experience of ORIGEN Code (paper)

#### 2. 議事内容

##### 2.1 議事録確認(奥村)

資料1に基づき、前回会合の議事録が報告された。なお、議事録はメーリングリストにより承認済である。

##### 2.2 平成16年度活動計画について(奥村)

2003年6月12日に開催されたシグマ委員会運営委員会に当WGから提出した資料2に基づき、平成16年度の活動計画案が報告された。また、核種生成量評価に関係する最近の情勢について以下の報告がなされた。

- ・核データセンター柴田氏の2003年核データ研究会における次期JENDLに関する報告によれば、

JENDL-4ではMAやFP核種に重点を置いた核データ評価の改訂が予定されている。また、核データ評価の品質保証や炉定数セット(ORIGENライブラリーを含む)と一体としての提供が期待されている。原研・サイクル機構統合後、JENDL-4開発に向けた動きは活発化すると予想される。

- ・核データセンターの中川氏を中心に、MA核種の核データ評価の改訂作業が進められており、その情報交換のためのHP(資料4)とメーリングリストが開設されている。興味があるメンバーは中川氏に連絡を取って参加する。
- ・東工大を中心として、現在MA核種(Np-237、Am-241、Am-243等)の断面積の詳細測定を含むプロジェクト(2002年~2007年)が進められている。
- ・崩壊熱評価WGのリーダーである武蔵工大の吉田先生より、アクチノイド崩壊熱の標準化に関して協力要請があり、当WGとして具体的な対応が必要である。

これらの最近の情勢は、核種生成量評価の結果を大幅に改善する良いチャンスであり、今後のWGの活動を通して、上記の活動に貢献したい旨が述べられた。

軽水炉の照射後試験データの例として、1) SFCOMPO内蔵データ、2) SAXTON(MOX)、3) CRIEPIがITUにて取得したデータ、4) ARIANEプロジェクト、5) MARIBUプロジェクトなどがあり、高速炉用のものとして、1) 常陽ドライバ燃料の照射後試験データ、2) PFRでのアクチノイドサンプル照射後試験データ、3) 常陽でのMAサンプル照射後試験データが挙げられた。これらは必ずしも公開データではないが、特にCRIEPIのデータとARIANEのデータは、FP測定値が充実していること、MOX燃料の試験が含まれていることから今後の利用に期待したい旨が述べられた。

##### 2.3 WG活動報告書について(奥村)

H13年度からH15年度までの活動報告書が原研の公開レポートとしてまとめられており(JAERI-Data/Code 2004-025)、現在印刷中とのこと。表紙、要旨、目次が資料3で示された。また、レポートは100部を印刷する予定であり、同資料の最後に添付された配布先リスト(案)に追加を希望する場合は、印刷完了までに、メールで奥村まで連絡するようアナウンスがあった。

##### 2.4 検討核種の優先順位について(奥村、安藤)

奥村リーダーより、今後の核種生成量評価WGの活動にあたっては、他の関係するWGの活動と協調して、効率的に作業を行う必要性が述べられた。そのための参考資料として、資料5(関係WG議事録抜粋)と資料6(FP核データ評価WG配布資料)が配布された。FP核データ評価WGに所属する安藤氏から、JENDL-4のためのFP同位体の評価優先順位とその選定方法について説明がなされた。現

在の優先順位について、本WGから変更・追加等の要望があれば、FP核データ評価WGに伝えることとした。

## 2.5 三菱PWRにおける崩壊熱の適用設備と評価手法について (佐藤)

現行PWRにおける崩壊熱評価の現状が報告された。いくつかの許認可で使用された崩壊熱評価手法があるが、現在では、FPについてはAESJ崩壊熱推奨値を使用し、アクチニドについてはORIGEN2コード計算値 (ORLIBJ32使用) が採用されている。利用側から提起された問題点は、

1) AESJ推奨崩壊熱では、長時間冷却領域での妥当性を明確に示していない。

2) MOX燃料では高次アクチニド生成量が増大するために、それによる崩壊熱を適切に扱う方法が必要。

3) アクチニド崩壊熱測定やMVP-BURNによる解析結果、ベンチマーク問題の設定が望まれる。であった。これに関しMVP-BURNとORIGEN2を比較しても手法の差を見ているだけにならないかという指摘があった。また、ORIGEN2入力パラメータの誤差に関しての議論において、平均的履歴を使用すると、exp関数で増大する同位体の量を過小評価することにならないかとの質問があったが、これは最高燃焼度の値で包絡するようにしているとの返答があった。

なお、これらの議論の中で、原研取得のPIEデータのうち、高浜3号炉照射燃料の測定値と実験値を比較すると、Am-241の計算値が20%近く過大評価になるが、それ以前に美浜3号炉で取得されたデータでは実験値と計算値はよく一致しており、これは、高浜3号炉のデータが照射直後の値に補正されているためであり、測定日の値と比較すると良く一致すること、矛盾の原因は冷却補正における測定値の誤差伝播の考慮が不十分であるためである

ことが報告された。これに関して多くの議論があったが、Pu-241とAm-241の和で比較をしては、といった指摘があった。

## 2.6 議長提案

以下の作業を分担して行うこととなった。

大木：常陽でのMAを対象としたPIE解析の継続。  
検討にあたっては辻本氏が行ったPFRでのアクチニド照射後試験解析の結果との整合性を確認。

横山：SAGEP-BURNの軽水炉体系への適用性・課題の確認。

松本、須山：MOX-PIEベンチマーク問題の整理。  
ARIANEデータを利用して作業が出来るか検討する。

松村：電中研取得PIEデータの詳細スペクトル計算による再解析実施の検討 (FPとMOXを重点対象)。

アクチニド崩壊熱についての作業については、今後のメーリングリストでの議論で決定することとした。特に崩壊熱WGとの作業分担の決定が今後必要となるとの指摘があった。

## 2.7 汎用ORIGEN2 計算システムの開発 (安藤)

資料8により、あらゆる炉型に対して使用できるORIGEN2ベース (あるいは同等な) コードの開発要望が述べられた。開発の進め方等について、WG内で更に議論をすることとなった。

## 2.8 その他

資料9及び10に基づいて、2004年核データ研究会で松村氏が行った発表に伴うレポートの著者の確認があった。著者の範囲については、提出原稿通りで承認された。