

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。

シグマ特別専門委員会・ シグマ研究委員会本委員会

2001年7月13日(金) 13:30~17:30 サイクル機構 青山分室 出席者 25名

配付資料

1. 平成 12 年度シグマ特別専門委員会・シグマ研究委員会本委員会議事録
2. シグマ委員会 運営委員会議事概要
3. 日本原子力学会「核データ・炉物理特別会合」テーマ
4. 核データ部会の主な活動(2000年7月~2001年6月)
5. 大学における核データ活動
6. JCPRG 2000 年度活動報告
7. 平成 12 年度の原研における核データ関連活動報告
8. サイクル機構における核データ研究活動
9. 2000 年版核図表
10. Development of Covariance Evaluation Tools
11. 核データ専門部会の平成 12 年度活動報告と 13 年度の予定
12. 炉定数専門部会の平成 12 年度活動報告と 13 年度計画
13. 核燃料サイクル専門部会平成 12 年度活動報告及び平成 13 年度計画
14. 常置グループ活動報告
15. 2000 年核データ研究会報告
16. OECD/NEA/第 10 回 NSC 実行グループ会合報告、NEA WPEC 核データ評価国際協力ワーキング・パーティ第 13 回会合報告
17. 科学と技術のための核データ国際会議 ND2001 準備状況

主査及び委員長挨拶

シグマ特別専門委員会の吉田主査とシグマ研究委員会の落合委員長より挨拶があった。

議事

1. 報告事項
 - 1.1 運営委員会報告
配付資料 2 に基づき、片倉氏が昨年の本委員会後に開催された 3 回の運営委員会について、議事概要を報告した。

1.2 原子力学会関連

- ・配付資料 3 に基づき、中川氏が原子力学会 2000 年秋の大会、2001 年春の年会の「核データ・炉物理特別会合」のテーマについて報告した。
- ・配付資料 4 に基づき、吉田氏が原子力学会「核データ部会」の活動について報告した。

2. シグマ委員会人事

原研の人事異動による本委員の交代について中川氏が報告した。

3. 国内研究機関の核データ活動

3.1 大学関係

配付資料 5 に基づき、東北大学の馬場氏が大学における核データ関連の活動について報告した。数 10MeV、GeV 領域における研究が進展している。大学と原研やサイクル機構との共同研究、委託研究が行われている等の特徴が見られる。

3.2 日本荷電粒子核反応データグループ

配付資料 6 に基づき、北海道大学の加藤氏が JCPRG (日本荷電粒子核反応データグループ) の 2000 年度の活動について報告した。NRDF への文献数の入力は 1,162 編となった。EXFOR への変換は、機械的には行えない問題がある。現在、NRDF から EXFOR に変換されたものは 171 エントリーで EXFOR 全体の 5% 程である。

3.3 原研

配付資料 7 に基づき、中川氏が池田氏に代わり原研の活動について報告した。高エネルギー加速器や核変換に関する実験や解析を実施している。ベンチマークテストにより JENDL-3.3 の構造材核種の見直しを示唆した。

3.4 サイクル機構

配付資料 8 に基づき、石川氏がサイクル機構における核データ研究活動を報告した。新しい手法による FP 核種の断面積測定や大学に委託して FP や MA 核種の断面積測定も実施しており、このデータを JENDL に反映するよう核データセンターに評価作業を委託している。また、弥生炉を用いた崩壊熱測定、常陽を用いた遮蔽特性の解析や崩壊熱測定、高速炉用統合炉定数の作成が行われた。

4. 特別講演

4.1 核図表 2000

片倉氏が 2000 年版核図表の作成について講演

した。原子番号 101 以上の元素名を IUPAC における 1997 年の Recommendation に合わせた他、物理定数表を 1998 年の CODATA 推奨値に改訂した。実験的に同定されている核種は、約 2800 種で、そのうち約 2600 種は半減期も測定されている。半減期も測定されている核種は、年間約 30 核種、同定のみ核種は年間約 40 核種の割合で、毎年増加している。この割合はここ 20 年間ほど変化していない。

4.2 共分散評価のためのツール開発

河野氏が共分散評価用のツール KALMAN コードシステム及び同時評価用の SOK コードについて講演した。KALMAN コードシステムでは理論計算コードと連携して、モデルパラメータの誤差を求め、それから断面積の共分散などが求められるようになっている。共分散の評価、同時評価等について例をあげて説明した。講演後誤差についての議論が委員との間で行われた。

5. シグマ委員会平成 12 年度活動報告と 13 年度計画

5.1 核データ専門部会

配付資料 11 に基づき、井頭氏が以下の 6 WG について報告した。

- (1) 高エネルギー核データ評価 WG
- (2) 評価計算支援システム WG
- (3) 荷電粒子核データ WG
- (4) 遅発中性子 WG
- (5) 中重核評価 WG
- (6) 重核評価 WG

荷電粒子、遅発中性子、中重核、重核の各 WG は平成 12 年度で終了予定であったが、報告書作成等残っている作業を終了させるため、平成 13 年度まで活動を延長することとした。

5.2 炉定数専門部会

配付資料 12 に基づき、山野氏が以下の 4 WG について報告した。

- (1) リアクター積分テスト WG
- (2) Shielding 積分テスト WG
- (3) 標準炉定数検討 WG
- (4) 中高エネルギー核データ積分テスト WG

JENDL-3.3 のベンチマークテスト、JENDL-HE のベンチマークテストの準備等を行っている。

原子力学会標準委員会の放射線遮蔽分科会での遮蔽群定数ライブラリの標準化に関する検討への協力方法について Shielding 積分テスト及び標準炉定数検討両 WG で検討を進める。

5.3 核燃料サイクル専門部会

配付資料 13 に基づき、片倉氏が以下の 3 WG について報告した。

- (1) 崩壊熱評価 WG
- (2) 核種生成量評価 WG
- (3) 核分裂生成物収率データ評価 WG

崩壊熱評価 WG は JENDL FP Decay Data File 2000 の作成で FP 崩壊熱に関しては一段落となり、今後アクチニド崩壊熱に、ニーズを調査しながらシフトする。核種生成量評価 WG で整備した ORIGEN 用ライブラリの公開手続きは終了している。NEA DATA BANK にも登録した。RIST を通して利用可能である。

5.4 常置グループ

配付資料 14 に基づき、中川氏が以下の 6 常置グループについて報告した。

- (1) ENSDF グループ
- (2) JENDL 編集グループ
- (3) CINDA グループ
- (4) 医学用原子分子・原子核データグループ
- (5) 核データニュース編集委員会
- (6) HPRC グループ

各グループとも予定通りの活動を継続している。

6. 2000 年核データ研究会報告

配付資料 15 に基づき、山野氏が報告した。平成 12 年 11 月 16、17 日に 155 名（内外国人 16 名）の参加を得て開催した。JENDL-3.3 と JENDL-HE の評価・積分テストを主眼としたプログラムとした。なお、口頭発表 18 件、ポスター発表 40 件であった。

7. その他

7.1 核データ関連国際情勢

配付資料 16 に基づき、長谷川氏が OECD/NEA の NSC 実行グループ会合及び WPEC 評価国際協力ワーキング・パーティ会合の報告を行った。データバンクの核データサービスではインターネットを介したデータ取得が増加している。有料配付であった JEF-PC の次期版 JANIS は日本からの強い意見で無償配付が実現する運びとなった。EXFOR、CINDA については予定通りデータの収納・編集が行われているが、バックログの解消に対する強い意見が出ている。WPEC の会合では、Fission Product の断面積評価についてのサブグループの提案があり、日本からの参加も決まった。次期核データ国際会議の開催地候補としてサンタフェが挙げられ Los Alamos 研究所が主催する予定である。

7.2 2001 年核データ国際会議

配付資料 17 に基づき、長谷川氏が核データ国際会議 ND2001 の準備状況について報告した。これまで、応募論文の採択、通知、第 3 次案内の発送等を行った。今後、第 3 回組織委員会、プログラム部会、企画運営部会を開催し、プログラムの最終案を確定する。組織委員会等の開催は 9 月上旬の予定である。

運営委員会

2001年5月22日(火)13:30~17:30

霞山会館「ふよう」

出席者 15名

配付資料

1. 平成12年度第3回運営委員会議事録(案)
2. リアクター積分テストWG/2000年度活動報告と2001年度計画(WG議事録より)
3. Shielding積分テストWG/平成12年度活動報告及び平成13年度計画(案)
4. 標準炉定数検討WG/平成12年度活動と平成13年度計画
5. 中高エネルギー核データ積分テストWG/平成12年度活動報告及び平成13年度計画(案)
6. 崩壊熱評価ワーキンググループ/平成12年度成果と平成13年度計画
7. 核種生成量評価WGの平成12年度活動報告と13年度計画
8. 核分裂生成物収率データ評価W.G.の平成12年度活動報告及び平成13年度活動計画
9. ENSDFグループ活動報告
10. HPRLグループ平成12年度活動報告・13年度活動計画
11. シグマ特別専門委員会・シグマ研究委員会本委員会 議題(案)
12. 日本原子力学会標準委員会放射線遮蔽分科会の活動について
13. ND2001準備状況
14. NEA WPEC核データ評価国際協力ワーキング・パーティ第13回会合報告

議事

I. 議事録確認

1. 前回議事録確認

配付資料1の(案)について以下の修正を行った後承認された。

P6下1行目 「・・・の作成は出来ない。」

「・・・の作成は困難である。」

なお、2年報の編集委員として東北大学の岩崎氏の了承を得たこと、原子力学会の秋の大会では日韓合同セッションが炉物理部会及び核データ部会共同で企画されるため特別会合は開催しないことで了承されているものと認識しているとの事務局より報告があった。

II. 審議事項

1. 炉定数専門部会の活動報告と13年度の予定

1) リアクター積分テストWG

高野リーダーの代わりに秋江専門委員が配付資料2に基づき報告した。平成12年度は、JENDL-3.3の積分テストとして熱中性子炉、高速炉体系のベンチマーク計算をモンテカルロコード MVP を用いて実施した。両体系とも中性子実効増倍率の予測精度は良く、おおむね実験値 $\pm 0.5\%$ の範囲に入る結果を得た。FCA X2炉心ではステンレス反射

体の体系で1%以上の過大評価となり、含まれるFe、Cr、Niの断面積の検討が必要である。

平成13年度にもベンチマーク計算を進め、増倍率以外の炉物理パラメータについて検討する。また、MVPとMCNPコードによる計算結果の差異の検討、鉄断面積の検討等を継続するとともに、モンテカルロコード以外でもベンチマークテストを行う。

質疑応答、コメントは以下の通りである。

C. ステンレス反射体体系の過大評価に関し、鉄の断面積は変更する余地が無い。

現在、Crの修正を行っている。

Q. B-VIのデータで置き換えてみたか?

A. FCA炉心ではやっていない。サイクル機構が実施した常陽MK-II炉心の計算では置き換えている。

Q. モンテカルロ計算以外の炉定数の作成予定は?

A. JENDL-3.3を用いて作成するシステムの整備は出来た。シグマ委員会で要望があれば、6~7月頃から作成することは可能である。

2) Shielding積分テストWG

山野リーダーが配付資料3に基づき報告した。平成12年度は、中重核評価WGでファイル化した核種について順次テストを実施した。テストした核種は、Al、Si、Na、Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Nb、Wである。核データ研究会や学会で結果を発表している。

平成13年度には、再改訂されたデータのベンチマーク計算を実施する。また、核データ国際会議に向けて論文作成を行う。さらに、原子力学会標準委員会において検討項目となっている遮蔽群定数ライブラリの標準化に対する協力方法について検討に着手する。

質疑応答、コメントは以下の通りである。

Q. JENDL-3.2とJENDL-3.3とでそれ程変わっていない核でもベンチマークの結果が大きく違っているのはなぜか?

A. 処理上に問題があるのかもしれない。核データか処理法か確認してみる。

Q. ベンチマークに使用しているのはJSSTD Lタイプの定数か?

A. VITAMIN形式の定数である。

3) 標準炉定数検討WG

瑞慶覧リーダーが配付資料4に基づき報告した。平成12年度は、「遮蔽用標準ライブラリJSSTD L-300」の報告書作成を行った。また、ワーキンググループ活動を炉定数専門家会議で報告した。さらに、将来の標準炉定数に関するアンケート調査を実施した。平成13年度には報告書をJAERI Reportとして出版するとともに、適用性評価を行う。また、アンケート調査の結果を踏まえ、標準炉定数についての検討を進める。

4) 中高エネルギー核データ積分テストWG

山野リーダーが配付資料 5 に基づき報告した。平成 12 年度は、評価が一部完了した Fe、Cu のデータから、MCNP4C 用のライブラリを作成してベンチマーク解析を実施した。結果を核データ研究会で報告した。平成 13 年度には、ベンチマーク解析により、中高エネルギー領域の積分テスト手法の確立に向けての知見を得るとともに、MVP 等の輸送計算コードに対する断面積処理法の適用等について検討する。

2. 核燃料サイクル専門部会の活動報告と 13 年度の予定

1) 崩壊熱評価WG

吉田リーダーが配付資料 6 に基づき報告した。平成 12 年度には「JENDL FP Decay Data File 2000」を公開した。ベータ線、ガンマ線スペクトルの計算法、極めて短い冷却時間における崩壊熱の解析について検討・議論を行った。また、JNC が弥生炉で行っている ^{235}U 及び ^{237}Np の崩壊熱測定データの解析に協力した。

平成 13 年度には、「JENDL FP Decay Data File 2000」から FPGS 及び ORIGEN2 両コードのライブラリを作成する。FP 崩壊熱の仕事が一段落したので、今後アクチノイド崩壊熱の評価に向かう。そのためのニーズの調査を行う。弥生炉での JNC による測定の今後について質問があったが、「予算は 12 年度までであった。また、担当者が異動し、継続することが出来ない。」との返答があった。

2) 核種生成量評価WG

内藤リーダーの代わりに奥村専門委員が配付資料 7 に基づき報告した。平成 12 年度には、ORIGEN 用の一群定数の作成を進め、報告書にまとめた。核定数の燃焼計算に対する感度解析の検討を進めた。また、一群定数の総合評価のための検討を行った。平成 13 年度には、JENDL の利用拡大のための作業として、JENDL-3.3 による ORIGEN2 用ライブラリの作成準備、種々のライブラリ間の燃焼計算比較による問題点の指摘、一群定数の感度解析方法等の検討を進める。また、核データの精度評価のために炉心詳細計算コードによる実測データの解析を行うとともに、デコミや廃棄物管理に必要なデータの精度の現状及び核データに対する要求をまとめる。

質疑応答は以下の通りである。

Q. 炉心詳細計算コードの精度評価に使う予定の実測データはどのようなものか？

A. 美浜や電中研等のデータを想定している。炉物理委員会での検討や調整が必要となる。

3) 核分裂生成物収率データ評価WG

片倉リーダーが配付資料 8 に基づき報告した。平成 12 年度には森山 - 大西モデルのパラメータの検討を進め、エネルギー依存性の問題点を抽出した。また、最近報告された Benllinure 等のモデル

の改良の可能性の検討を始めた。また、測定データの不足を補うため篠原等が陽子入射エネルギー 30 MeV までで測定した Am や Cm 等のアクチノイドの核分裂収率データを収集した。平成 13 年度には、データの収集及びシステムティックスの検討を継続する。

以下の質疑応答があった。

Q. JENDL のための収率データ評価はしないのか？

A. 150 MeV までのシステムティックス作成を主に考えている。Wahl のシステムティックスなどある程度使えるものがあり、それをベースに JENDL に入れるのは可能だが、今のところ考えていない。

3. 常置グループの活動報告と 13 年度の予定

1) ENSDF グループ

喜多尾リーダーが配付資料 9 に基づき報告した。平成 12 年度は A=120、126、128 の改訂を行った。また、A=122、123、129 の改訂作業を進めている。ユーザー向けのデータ編集として 2000 年版核図表の作成を進めるとともに、アイソトープ手帳の改訂に協力した。2000 年中に発行された国内文献データを米国核データセンターに送付した。

平成 13 年度も引き続き ENSDF の更新作業やユーザー向けデータの編集を進める。このグループの今後について、「人材の確保が難しくなっており、分担している 12 質量は多すぎないか？」との指摘があり、グループ内で、今後の活動について検討することとなった。

2) HPRL グループ

深堀リーダーが配付資料 10 で報告した。平成 12 年度は 2001 年版の High Priority Request List 作成のための改訂作業を行った。WPEC の HPRL 担当となったため抜本的に改訂を行った。

平成 13 年度も引き続き HPRL 作成の作業を行う。新規要求を活性化するための学会誌等への投稿を引き続き検討する。

4. 13 年度本委員会について

中川幹事が配付資料 11 で今年度の本委員会の議題（案）について説明した。議題（案）については了承され、会合は 7 月 13 日（金）に開催することとした。

III. 報告事項

1. 「遮蔽用群定数ライブラリ」の標準化

山野委員が配付資料 12 で日本原子力学会の標準委員会放射線遮蔽分科会での議論を紹介し、遮蔽用ライブラリの標準化が検討されている。シグマ委員会でも標準ライブラリとして満たすべき要件の検討やライブラリの検証作業など協力出来ることがある。標準炉定数検討及び Shielding 積分テスト両 WG で議論して欲しい。

2. ND2001 のその後

長谷川委員が ND2001 の準備状況について配付資料 13 に基づき報告した。アブストラクトの審査を行い、結果を応募者に通知した。棄却 40 件、マージ 57 件で、最終的に 501 件が採択された。第 3 次案内を送付した。今後参加登録を受付、6 月にはプログラムを決定し、7~8 月のプログラム部会で承認を受けたい。なお、本論文締め切りは 8 月末である。査読体制について質問があったが「各アブストラクトを審査した 3 名のうち 2 名に査読をお願いしたい」と返答があった。

3. WPEC 会合報告

長谷川委員が配付資料 14 に基づき報告した。米国サンタフェで 4 月 12~13 日に開催された。サブグループ活動については、新たに Fission Product の断面積評価のグループが立ち上がり、日本からは KEK の川合氏、東工大の井頭氏、原研の中川氏、柴田氏の参加が決まった。

次の核データ国際会議の候補地としてサンタフェが挙げられた。Los Alamos National Laboratory が主催する予定である。

以下の質疑応答があった。

Q. FP のサブグループの目的はなにか。以前にも FP のグループはあったのではないか。

A. 以前のグループは非弾性散乱についてのグループである。今回は全体的に見直しを図る。一番新しい評価済ファイルである JENDL の評価から 7 年が経過している。

Q. 次の国際会議はいつ開催されるのか。

A. 2004 年の予定である。

4. その他

- ・長谷川委員より核データセンターの現状について、「年々予算が減少している。認可予算しか使えなくなる。本年度の旅費は昨年の 7 割である。WG の開催等で協力をお願いします。」と報告があった。
- ・深堀専門委員より「5 月 28 日より、原研のネットワークに Fire Wall の規制が入る。核データホームページのアクセスには問題がないよう対処しているが、何か不都合があれば連絡してほしい。」と報告があった。
- ・山野委員より、原子力学会の編集委員に愛知淑徳大の親松氏を推薦したことが報告された。また、原子力学会誌の 5 月号より核データ関連の連載講座が始まる予定であることが報告された。
- ・吉田委員より、「5 月 24 日韓国済州島で開かれる韓国原子力学会で、炉物理・核データ関連で日韓合同セッションを持つ。これに対応し、秋の日本原子力学会で同様な合同セッションを持つ予定である。協力をお願いしたい。」と報告された。

IV. その他

1. 確認事項

1) 宿題事項の確認

標準化についての標準炉定数検討 WG と Shielding 積分テスト WG での議論を報告してもらう。

2) 次回日程とオブザーバー

次回 11 月 6 日(火)

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

2001 年 12 月 18 日(火) 13:30~17:00

三菱総合研究所 会議室(CR-2F)

出席者 9 名

配布資料:

- ・高エネルギーファイル作成 SWG 平成 13 年度第 2 回会合議事録(案)
- ・HE-F-01-09 炭素、シリコン、マグネシウムの評価進捗状況(VII)(渡辺)
- ・HE-F-01-10 ^{14}N , ^{16}O の中間エネルギー領域と高エネルギー領域の接続性検討(村田)
- ・HE-F-01-11 クロム同位体の評価作業について(10)(小迫)
- ・HE-F-01-12 JAM の同位体生成断面積のチェック(深堀)
- ・HE-F-01-13 高エネルギー核データ評価進捗状況(義澤)

議事:

1. 前回議事録確認

「高エネルギーファイル作成 SWG 平成 13 年度第 2 回会合議事録(案)」の確認を行い、承認された。

2. 報告事項

- 1) 深堀委員より ND2001 終了について報告があった。(最終統計: 373 名参加、373 件発表)現在、論文のピアレビュー並びに決算報告書準備中である。
- 2) 深堀委員より、12 月初旬に RIPL に関する CRP 会議(IAEA)が開催され、2002 年に RIPL-2 公開予定である旨報告があった。なお、暫定版の検索ページが核データセンターのサーバに準備(非公開)されているので、必要な委員は深堀委員に連絡すること。
- 3) 山野委員より、シグマ委員会の 2 年報(1999/2000)が原子力学会誌 1 月号に掲載予定である旨報告があった。

3. 評価の進捗状況

3.1 C, Si, Mg

配布資料 HE-F-01-09 を用いて、渡辺委員より C, Si, Mg の評価の進捗状況が報告された。C-12 について、150 MeV 以上の弾性散乱角分布の Niita

系統式を修正し、実験値との一致が改善できた。また JQMD コードの統計崩壊過程に、Furihara モデルを組み込んだ計算を行い、(p,n)反応 DDX 及び核種生成断面積の実験値との比較が示された。これではば入手可能な実験データの解析・評価を終え、ファイル化へ着手する予定である。Si-28 に関しては、200 MeV までの評価を終了し、実験室系での DDX へ変換し、JQMD の結果を結合したファイル化作業を終えた。Mg については、CC-SRM を使った OMP のサーチが終了し、GNASH 計算に入る予定である。

3.2 ¹⁴N, ¹⁶O

村田委員より、配布資料 HE-F-01-10 を用いて、¹⁴N と ¹⁶O の評価進捗状況報告があった。中間領域 (20 ~ 150 MeV) の計算結果と JAM (150 MeV 以上) との接続性について検討した結果が示された。中性子・陽子入射の全断面積、弾性散乱断面積、弾性外散乱断面積の接続性については、中性子弾性外散乱断面積に微調整を要するが、おおむね良好であった。陽子、中性子、及びα粒子生成断面積の連続性はおおむね良好であるが、複合粒子 (d, t, ³He) の場合は、JAM の計算結果が小さすぎる傾向があり、検討を要する。また、JAM の RI 生成断面積の値に問題があるとの指摘 (以下 3.4 と関連) があった。

3.3 Cr, Ti, Mn, Ca, K, Zn

配布資料 HE-F-01-11 を用いて、小迫委員より Cr, Ti, Mn, Ca, K, Zn 同位体の評価進捗状況が報告された。Cr, Ti, Mn, Ca, K 同位体については、QMD 部分を JAM に置き換えた第 2 次ファイルを作成中であり、Zn 同位体については 1 月末を目処に評価を終える予定である。

3.4 JAM の同位体生成断面積

配布資料 HE-F-01-12 を用いて、深堀委員より、前回会合の宿題事項であった JAM 同位体生成断面積に見られた問題点 (かなり大きな値を与える) の調査結果が報告された。これまでチェックしたすべての(x,2n)反応 (x=n,p) では、核種生成比 (MF=6, MT=5 格納) が 1 を超えていることがわかった。JAM の結果と実験値との比較を行った委員数名から、1/1000 にすると、妥当な結果を与えることが報告され、再度、深堀委員の方で原因究明作業を行うことになった。

3.5 アクチニド核種他

深堀委員よりアクチニド核種の評価の進捗状況が報告された。250 MeV までの GNASH 計算による Pu 同位体の評価を終了した。なお、核分裂断面積には FISCAL コードの結果を採用した。今後は U のマイナー同位体に対する評価を始める予定である。Pb と Bi については、以前 BNL で行った評価を基に、現在作業を進めている。また、レビュー作業に向けて、グラフ作成ツールを開発中であ

る旨報告があった。

3.6 Fe 他

義澤委員より、配布資料 HE-F-01-13 を用いて、Fe 同位体をはじめとする担当核種の評価の進捗状況が報告された。⁵⁶Fe の 65 MeV(n,xn)反応 DDX の評価値と実験値との比較が示され、高エネルギー部でかなり過小評価を示しており、離散準位への非弾性散乱断面積の計算に問題があったことが指摘された。今後、入力データを再確認の上、再評価をする予定である。

3.7 ⁵⁹Co, ¹⁹⁷Au

小田野委員より、担当核種 ⁵⁹Co 及び ¹⁹⁷Au の評価進捗状況報告があった。¹⁹⁷Au については、OMP の決定をすでに終えており、早期に GNASH 計算による評価を終える予定である。¹⁹⁷Au を最優先し、⁵⁹Co の評価は、¹⁹⁷Au の評価終了後に着手する予定である。

3.8 Cu

山野委員より、担当核種 ^{63,65}Cu の評価進捗状況報告があった。実験データの存在する核種生成断面積に対して、GMA フィットによる評価を行い、ファイル化を終了する予定である。

4. DDX データのファイル化について

現在、150 MeV 以上の高エネルギー領域の計算 (JAM や JQMD) は実験室系で、中間領域 (20 ~ 150 MeV) の結果は重心系 (Kalbach 系統式オプション) でそれぞれ与えられている。これをいずれかに統一処理する必要がある。実験室系では数表形式で DDX を与えるためにファイル容量の大幅な増加になる等のユーザ側からの指摘もあり、議論した結果、すべての核種について実験室系で DDX データを格納することで合意した。なお、GNASH 計算結果から実験室系 DDX への変換処理を組み込んだ merge コードは、小迫委員及び孫偉力氏 (九大) により開発済みであり、利用可能である。軽核 (C, N, O) については、実験室系への処理方法について渡辺委員が別途調査することになった。

宿題事項

- 1) JAM/GEM で計算された 150 MeV 以上のファイルの再確認 (深堀委員)
- 2) 最優先核種 (C, O, N, Al, Si, Fe, Ni, Cu, Hg, Pb, Bi など) の評価及びファイル化 (各担当者)

次回会合は 3 月 5 日あるいは 6 日を予定。

荷電粒子核データWG

2001 年 3 月 6 日 (金) 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 6 名
--

配布資料

前回議事録(案)

- CP-00-05 Be-9, O-17, O-18 の(α, n)反応断面積の評価(村田)
- CP-00-06 F-19, Na-23 の α -入射反応断面積と中性子スペクトル(松延)
- CP-00-07 Evaluation of The (α, n) Reaction Nuclear Data for Light Nuclei: T. Murata and K. Shibata(村田)
- CP-00-08 Evaluation of the Nuclear Data on (α, n) Reaction for F-19, Na-23, and Medium Heavy Nuclides: H. Matsunobu and N. Yamamuro(松延)

議事

1. 前回議事録の確認

前回会合の議事録(案)が承認された。

2. 作業進捗状況報告

(1) 村田委員

配布資料 CP-00-05 にもとづき、Be-9, O-17, O-18 の(α, n)反応断面積の評価結果について下記の報告があった。

a) 評価に利用した 実験データ

測定年代が比較的新しく、精度が良いと考えられるデータを選んだ。Be-9 については J.H. Gibbons and R.L. Macklin (1965), P.R. Wrean et al. (1994), Van Der Zwan and K.W. Geiger (1975), A.W. Obst et al. (1972) の 4 件、O-17 については J.K. Bair and F.X. Haas (1973), L.F. Hansen et al. (1967) の 2 件、O-18 については J.K. Bair and A.W. Willard (1962), L.F. Hansen et al. (1967) の 2 件である。

b) 共鳴解析

Be-9 では $E_{\alpha}=1.0 \sim 7.8$ MeV の範囲で、 n_0, n_1, n_2 の各断面積を対象とし、 $E_{\alpha}=4.0 \sim 10.7$ MeV の領域では全中性子生成断面積を対象として共鳴解析を行い、全中性子幅を決定した。この領域の断面積は 11 本の共鳴順位で再現出来る事が判った。

O-17 では $E_{\alpha}=2.0 \sim 5.3$ MeV の領域で、Bair and Haas (1973)の実験値を解析した結果、この領域の断面積は 36 本の共鳴順位で再現出来る事が判った。

O-18 では $E_{\alpha}=2.0 \sim 5.1$ MeV の領域で、Bair and Willard (1962)の実験値を解析した結果、この領域の断面積は 30 本の共鳴順位で再現出来る事が判った。

c) 分岐比計算

共鳴解析により共鳴順位のスピとパリティが決定されたので、実験データが存在しない領域における残留核の基底状態から各励起準位迄への中性子放出の分岐比を計算によって求め、各順位への断面積を算出した。中性子放出の可能性がある

順位は、Be-9 が第 3 励起準位迄、O-17 が第 2 励起順位まで、O-18 が第 4 順位迄である。

d) 多段階統計モデル計算(α, n)反応断面積

実験データが無いエネルギー領域(Be-9 : E_{α} 10 MeV, O-17 : E_{α} 5.3 MeV, O-18 : E_{α} 5.1 MeV)の (α, n)反応断面積、中性子スペクトル、及び全エネルギー領域での角度分布関連データは多段階統計モデル計算コード EXIFON を使用して実施した。

e) 厚いターゲットによる中性子収率の比較

Be-9 と O-18 については評価結果の(α, n)反応断面積と J.F. Ziegler (1977)による α -粒子の阻止能とを使用して、厚いターゲットによる中性子収率を計算し、J.K. Bair and J. Gomez del Campo (1979)及び D. West and A.C. Sherwood (1982)の実験データと比較した。

Be-9 に関しては全領域で良好な一致が得られたが、O-18 については $E_{\alpha}=6 \sim 10$ MeV の領域で計算値が過小評価となった。そこで、この領域の中性子収率の E/C 値=1.35 を(α, n)反応断面積の計算値に乗じて修正を行った。

f) 評価結果

Be-9, O-17, O-18 の α -入射反応断面積、中性子スペクトル、及び中性子収率の評価結果は、本資料に記載した 23 図によって示される。

g) 評価結果のファイル化

今回の評価結果は核種毎に α -入射反応断面積と、中性子エネルギースペクトル及び角度分布関連データとに分けて、ENDF-6 フォーマットで格納し、6 個のファイルを作成した。

(2) 松延委員

配布資料 CP-00-06 に基いて、下記の報告があった。

F-19 と Na-23 について、Threshold から 15 MeV 迄のエネルギー領域で立ち上がる α -入射 6 反応: (α, g), (α, n), (α, p), (α, d), (α, t), (α, α)の断面積及び全断面積をそれぞれ Fig.2 と Fig.3 に示す。これらの計算は EGNASH-2 コードを使用して実施した。今回は入射 α -粒子のエネルギー間隔を 100 keV としたところ、9 MeV 以上の領域で(α, n)断面積に鋸状の凹凸が現れた。これが物理的に正しいものか否か判断に迷っている。(α, n)以外の反応断面積にも同様の形状が見られるが、全断面積の形状は滑らかである。

(α, n)反応断面積に関する今回の計算結果は E.B. Norman et al.の測定データ{F-19: (1984), Na-23: (1982)}を最も良く再現しているので、これを最終評価データにする積りで ENDF/B-6 Format で格納した。これを FCSSheet.DAT 及び NaCSheet.DAT の Table に示す。

次に、F-19 は 2.5 ~ 15.0 MeV の領域で 0.5 MeV 間隔で 26 点、Na-23 は 3.5 ~ 15.0 MeV の領域で同じ間隔で 24 点のエネルギー点で中性子エネルギースペクトルを計算し、Output を編集した結果を F19NSpec.DAT 及び Na-NSpec.DAT の Table に示す。

これらの中性子スペクトルは EGNASH-2 コードでは、 (α, n) 反応によるスペクトルとして barn/MeV 単位で出力されているので、断面積との整合性をチェックするため、各スペクトル値に中性子のエネルギー幅を乗じてその積和を求め、断面積と比較して見たところ、両核種共 Threshold から 11 MeV 迄の領域では完全な一致が得られたが、11.5 MeV 以上になると、断面積値は減少して行くのに対し、スペクトルの積和は増加の一途を辿ると言う結果が得られた。これは 11.5 MeV 以上になると、他の反応によるスペクトルが混在してくるためと考えられるが、何の反応かは未だ特定していない。

(3) 山室委員

山室委員が担当された 5 元素、16 核種 (Al-27, Cr-50, -52, -53, -54, Fe-54, -56, -57, -58, Ni-58, -60, -61, -62, -64, Cu-63, -65) について、Threshold が 20 MeV 迄のエネルギー範囲における α -入射反応断面積、中性子スペクトル及び Thick Target Neutron Yield の評価結果とコメントファイルを ENDF/B-6 Format で格納したフロッピーディスクが核データセンターに提出された。なお中性子の角度分布については未だ作成していないが、等方分布として良いのではないかとコメントがあった。

3. 核データ国際会議関係

当 WG の作業結果を 10 月に開催される核データ国際会議に発表するべく、軽核 11 核種 (Li-6 ~ O-18) については村田委員と柴田委員とが連名で、また、F-19, Na-23, Al-27 と中重核 15 核種 (Cr-50 ~ Cu-65) については松延委員と山室委員とが連名で論文を作成する事になった旨、松延委員より報告があり、昨年 12 月末に提出したそれぞれの Abstract が資料 CP-00-07 及び CP-00-08 として配布された。

4. 次回会合予定

未定

炉定数専門部会

リアクター積分テストWG

2001 年 2 月 16 日 (金) 13:30 ~ 17:30 三菱重工業(株)横浜ビル 33 階 3305 会議室 出席者 17 名

配布資料 :

資料 12-1 リアクター積分テスト WG 議事録案 (秋江)

資料 12-2 JENDL-3.3 の現状 (柴田)

資料 12-3 JENDL-3.3 のベンチマーク計算結果 (高野、中川、金子)

資料 12-4 FCA 実験による JENDL-3.3 ベンチマークテスト (飯島)

資料 12-5 臨界ベンチマーク計算における MVP と MCNP の比較について (中村、三好)

資料 12-6 JENDL-3.3 に基づく標準炉定数ライブラリ概念 (瑞慶覧)

議題 :

1) 前回議事録の確認 (資料 12-1)

"JENDL-3.2 による「常陽」特性解析"の部分で、「燃焼係数の C/E 値のばらつきに関してはランブ化 FP を用いたことの影響もあり得るが、」の部分削除を求められた。この部分は昨年の時点で既に議事録からの削除が要求されていたが、手違いにより今回再び古い議事録が示された。

また前回会合後の変更として、JENDL-3.3 の編集方針のうち、非分離共鳴領域の LSSF=1 オプションの採用は見あわせたこと、JENDL-3.3 の公開時期は当時の予定より遅れることの 2 点が報告された。

2) JENDL-3.3 の現状 (資料 12-2)

中重核の Na-23, Cr, Fe, Ni, Er 及び主な重核の編集における JENDL-3.2 からの変更点などが説明された。Cr, Fe では共鳴断面積について上限を大幅に広げ、最新の実験データを用い、Reich-Moore 公式を採用した。その結果特に Cr-50 の断面積が修正され、1 keV 付近の Cr 全断面積の過小評価が改善された。天然 Fe の全断面積は JENDL-3.2 では同位体の断面積との間で不整合を生じていた。JENDL-3.3 では Fe 天然元素の測定値に合うように、全断面積の微細構造はすべて Fe-56 の全断面積に反映させた (Cr の場合も同様に Cr-52 に微細構造を与えた)。今回新たに評価した Er は、測定値が少ないため理論計算を行ったが、捕獲断面積については東工大の測定データなどを考慮した。

重核については、U-235 及び Pu-240 に SAMMY コードで求めた新しい Reich-Moore 型共鳴パラメータを採用、U-233, -235, -238, Pu-239, -240, -241 について各核種の測定値を最小自乗フィッティングした核分裂断面積同時評価、U-235 と Pu-239 の核分裂スペクトルや U-235 即発中性子平均放出数 (ν_p) の再評価などを行った。U-235 の ν_p については、実験値を忠実になぞった評価をやめ実験値の平均的な値とした。U-235, -238, Pu-239 の遅発中性子放出数 (ν_d) は現在検討中。

今後の予定としては、進行中のベンチマークテスト結果をフィードバックした後、ファイルの編集、共分散の整備を経て 6 ~ 7 月ごろに公開したい。共分散の整備のために公開を遅らせることは避け

たいが、JENDL-3.2 で用意されていた核種については整備したい。

U-235 断面積の改訂は、特に keV 領域の捕獲断面積に大きな差があり熱中性子炉積分テストにも影響を及ぼすことが考えられる。JENDL-3.2 と -3.3 の差異は、新しい実験値が加わったというよりも共鳴パラメータ解析手法のレベルアップによると考えてよい。JEF や ENDF など他ライブラリ同様 SAMMY コードの計算値を用いる事になるため、世界的に共通の共鳴パラメータとなってしまうが、他に有力な手法のない現状ではやむを得ない面がある。

3) JENDL-3.3 のベンチマーク計算結果(資料 12-3)

これまで当 WG でベンチマークテストに用いてきた各炉心に対して、連続エネルギーモンテカルロコード MVP による実効増倍率のベンチマークテストを行なっている。MVP 計算での増倍率の統計誤差は 0.02% 程度である。

JENDL-3.3 は JENDL-3.2 に比べ 0.3~0.5% ほど U 燃料熱中性子炉の増倍率を小さく評価し、中濃縮 U 燃料熱中性子炉体系(STACY、TRACY、JRR-4)での増倍率過大評価傾向を改善した。差異の主な原因は U-235 共鳴パラメータの改訂と考えられ、熱中性子領域の核分裂、捕獲断面積双方とも増倍率を下げる効果がある。U-235 の ν 値の影響は小さいが、核分裂スペクトルの改訂は中性子のもれを増大させる効果がある。Pu 燃料熱中性子炉では、JENDL-3.2 に比べて増倍率を若干大きくし、実験値を 0.2~0.3% ほど過小評価するがよい結果である。

高速炉ベンチマークでは、U-235 及び Pu 燃料小型炉心の増倍率は JENDL-3.2 と大きな違いがなかった。U-233 燃料炉心では JENDL-3.2 による増倍率過大評価を大きく改善した。これは、ベンチマークテストによる指摘に基づいて、JENDL-3.3 の U-233 核分裂断面積が高エネルギー領域で JENDL-3.2 より小さくなったためである。ZPPR-9 及び FCA-XVII-1 炉心では JENDL-3.2 による増倍率の過小評価が改善された。Fe 及び Cr の断面積が keV 以上のエネルギー領域で大きくなり、中性子のもれが減少する効果が大きかった。

JENDL-3.3 は ENDF/B-VI.5 と比べ、高速炉、熱中性子炉ともに増倍率の予測精度はよく、おおむね実験値 $\pm 0.5\%$ の範囲に入る結果が得られた。高速炉系における JENDL-3.3 と ENDF/B-VI.5 の差異の主な原因としては U-238 非弾性散乱断面積が考えられ、BIGTEN、FLATTOP-Pu、FCA-XVII-1 など U 反射体や U ドライバー領域をもつ炉心では 1%dk 程度の違いがあった。

今後、反応率比とその分布、ポイドや制御棒の反応度、燃焼計算などのベンチマークを進めるとともに、SRAC や JFS のライブラリを JENDL-3.3 に基づいて作成する予定。

熱中性子炉で JENDL-3.2 が増倍率を大きく過大評価するのは STACY や TRACY など硝酸ウラ

ニル溶液炉心だけではなく JRR-4 も同様であるので、U-235 濃縮度の高さが要因であると考えられる。JENDL-3.2 を用いた MISTRAL の解析では、U 炉心に比べて Pu 炉心ではさらに大きく増倍率を過大評価している。MISTRAL 実験は TCA-Pu 炉心より Pu 富化度が高いなどベンチマークテストの対象として興味深い。高速炉ベンチマークでのポイド反応度や制御棒の反応度は、JENDL-3.2 を用いて実験値を精度良く予測できていたが、JENDL-3.3 では Fe 断面積改訂の影響が予想される。

4) FCA 実験による JENDL-3.3 ベンチマークテスト(資料 12-4)

常陽 MK-II 炉心模擬実験 FCA X-1(劣化金属 U ブランケット)及び X-2(ステンレス反射体)炉心に対する JENDL-3.3 ベンチマークテストを、MVP コードを用いて実施した。評価項目は実効増倍率、スペクトルインデックス、中性子スペクトル、核分裂率の空間分布などである。

実効増倍率は、X-1 炉心では JENDL-3.2 の過小評価を 0.4% dk ほど改善した。一方 X-2 炉心では JENDL-3.2 がほぼ実験値を再現していたのに対し、JENDL-3.3 では 1.5% dk ほど増倍率が大きくなり 1% 以上の過大評価となった。X-2 炉心解析で Fe 断面積のみを JENDL-3.3 から JENDL-3.2 に置き換えると増倍率は JENDL-3.3 と JENDL-3.2 のほぼ中間となり、Fe 断面積の影響が大きいことがわかる。

スペクトルインデックスは、X-1 炉心では F9/F5、F8/F5、F7(Np-237 核分裂)/F5 いずれの反応率比とも、JENDL-3.3 での計算値は JENDL-3.2 による値より 3~11% も小さくなり過大評価を改善した。一方、X-2 炉心では逆にすべての反応率比で JENDL-3.2 の過小評価傾向から 2~10% 大きくなった。反応率分布では、X-2 炉心ステンレス反射体内での JENDL-3.3 による U-235 核分裂率が、JENDL-3.2 に比べかなり大きくなった。実験値は JENDL-3.3 に近い。

Fe 断面積の検討は継続することが重要であり、常陽 MK-II 炉心などに対するベンチマーク計算も至急実施する事が望ましい。スペクトルインデックスについては、JENDL-3.2 の計算値に対して疑問点があるため、計算値のチェックを行う。

5) 臨界ベンチマーク計算における MVP と MCNP の比較について(資料 12-5)

ベンチマーク計算において、同じ連続エネルギーモンテカルロコードである MVP と MCNP の計算値間に有意な差が報告されたため、JENDL-3.2 に基づくライブラリを使用し、可能な限り同等の計算条件で両コードの計算結果を比較した。計算対象とした体系は、GODIVA、JEZEBEL、TCA 1.50U、TCA 2.42PU 他的高速炉及び熱中性子炉体系である。

計算の結果、STACY を除くすべての体系で MCNP による増倍率は MVP の結果より小さくなり、その差は最大 0.2% dk 以上(統計誤差 0.02% 以下)であった。MCNP を用いて検討した、非分離共鳴領域における自己遮蔽効果の影響は小さかった(0.05%dk 以下)。中性子バランスの検討からは、中性子捕獲反応に両コード間で差異が見られ、MCNP の方が捕獲反応を高速炉系では小さく、熱中性子炉系では逆に大きく評価している。その他、非分離共鳴自己遮蔽効果が中性子スペクトルや実効捕獲断面積に及ぼす影響も検討し、熱炉における U-238 微視的中性子捕獲断面積の MCNP と MVP コードによる違いを、非分離共鳴自己遮蔽効果の有無はうまく再現することがわかった。

今後、file5 のエネルギー分布の入射エネルギーに対する内挿法や熱中性子散乱モデルの違いを検討する予定である。

MCNP と MVP の違いとして考えられるのは、今回検討された非分離共鳴の他、熱中性子散乱の取り扱いなどがあり、ポイント断面積の作成法、その際の誤差についても影響が考えられる。次回までさらに検討を進める。

6) JENDL-3.3 に基づく標準炉定数ライブラリ (資料 12-6)

「標準炉定数 WG」メンバーに対するアンケート調査とその検討結果をまとめ、「次期標準炉定数構想」が紹介された。

7) 今後の予定

JENDL-3.3 の 6 月公開に向けてベンチマークを進める。モンテカルロ計算では、実効増倍率以外のベンチマーク、MVP と MCNP の差異の詳細検討、Fe 断面積に的を射したベンチマークなどを実施する。Fe 断面積については、常陽 MK-II 炉心のベンチマーク計算を行う。モンテカルロコード以外の炉定数も整備し、ベンチマークテストを実施する。次回 WG は、JENDL-3.3 公開前に開催する。

標準炉定数検討WG

2001 年 1 月 30 日(金) 13:30~17:30

住友原子力工業(株) 第 1 会議室

出席者 11 名

配布資料

- STD-5-0 シグマ委員会 標準炉定数検討 WG 第 4 回議事録(案)
- STD-5-1 JENDL-3.3 の編集作業進捗状況(柴田(瑞慶覧代読))
- STD-5-2 高速炉用次世代炉定数作成に関する進捗 2 (瑞慶覧)
- STD-5-3 Neutron- γ Ray Coupled Multi-group Cross Section Set JSSTDL-3.2 based on Evaluated Nuclear Data Library

JENDL-3.2 (瑞慶覧)

- STD-5-4 Preliminary Study on Energy Group Structure of JSSTDL-300 Library (瑞慶覧)
- STD-5-5 Draft of JAERI-Report: Neutron- γ Ray Coupled Multi-group Cross Section Set JSSTDL-3.2 based on Evaluated Nuclear Data Library JENDL-3.2 (瑞慶覧)
- STD-5-6 JSSTDL-3.2 の論文ドラフトへのコメント(亀井)
- STD-5-7 JENDL-3.3 に基づく標準炉定数ライブラリー概念 アンケートの集計結果と問題点 (瑞慶覧)

議事内容

1. 前回議事録確認

前回(平成 12 年 7 月 28 日)の議事録を確認し、語句の修正と所属変更を行った。

p.1 佐々木 研治 委員の所属 ARTECH

2. JSSTDL-Report 最終版に関する検討

2.1 瑞慶覧委員よりレポート草稿(資料 STD-5-5)が配付され、最終版に向けて i) 著者名と ii) 補足図の確認が行われた。その結果、現在のフルメンバーの必要はなく、実際に書いた人だけを著者とする事になった。WG のフルメンバーは脚注などへ明示すればよい事になった。

2.2 瑞慶覧委員より資料 STD-5-4 に基づいて、多群断面積ライブラリー JSSTDL-300 の群構造の特徴が紹介された。

エネルギー群構造からみるかぎり、この断面積ライブラリーは遮蔽計算に重きを置いたものである事が示された。

2.3 執筆者に事前に配布した JSSTDL-Report (Draft)(資料 STD-5-5)に対して、亀井氏より資料 STD-5-6 に示すコメントを頂いた。この草稿は 88 ページにのぼるので、各メンバーは精読後、コメントは後日 e-mail 等で瑞慶覧へ送ることにした。今後、これらのコメントを取り入れて、最終版を完成する事になった。

3. JENDL-3.3 の編集作業進捗状況

資料-5-1 に基づいて、JENDL-3.3 の編集状況が報告された。すなわち、主要核種のベンチマークテストは既に完了し、特に大きな問題はないが、1): 重核で残っているのは、主要 3 核種の v_a 、2): MF6 の与え方により、MCNP4B でサンプリングエラーが発生する事があり、目下検討中。

今年の 6~7 月には、公開したいと考えている。共分散データはその時点までに評価済みのものだけを JENDL-3.3 ファイルに収納する。

4. 高速炉用次世代炉定数作成に関する進捗 2

4.1 高速炉用次世代炉定数作成システム開発の背

景

杉野氏が「サイクル機構における高速炉用炉定数作成システムの開発状況」を資料 STD-5-2 に基づいて報告した。

従来の炉定数作成法の問題点を(i): 重核の共鳴干渉効果、(ii): 構造材の Window Effect, (iii): Na 冷却以外の高速炉への多様性への対応、(iv): 臨界実験解析以外の炉設計、安全解析等への適用性を考慮して、より高精度の次世代炉定数作成コードシステムを開発している。

4.2 次世代炉定数を用いた場合の核特性解析への影響

現在開発中の「次世代炉定数システム」の検証作業の一環として、炉定数の作成法が核特性に及ぼす効果を EU の ERANOS システムとの比較において検討した。因みに、ERANOS は Probability Table 法を用いた、19686 群と 172 群ライブラリーで、荷重関数は Fission+1/E+Maxwellian Spectrum である。

その結果、同じ評価済核データライブラリーを用いても、炉定数処理法の違いによって核特性に顕著な差異を生じる事が分かった。例えば、同じ JEF-2.2 を用いても、JFS システムと ERANOS システムで処理した場合、ZPPR-9 の Sample Doppler 反応度は約 10%の差異を生じた。

4.3 次世代炉定数システムの整備状況

現在、PENDF 作成コード群 (LINEAR, RECENT, SIGMA1)及び NJOY の前・後処理プログラムの整備を完了した。本年度は MICROS ライブラリー用 TIMS システムを整備する予定。

5. 標準炉定数検討 WG の今後の計画

5.1 アンケート結果のまとめ

今回の第 5 回会合に先だって、「標準炉定数の位置付け」等に関するアンケート調査を、ワーキンググループメンバーを対象に実施した。調査方法は、1): 原研内部の今後の計画、2): 原研以外の標準炉定数に対する要求、位置付け等を調査した。結果は資料-5-7 にまとめている。要約すると、

(a): 原研における今後の計画

現在国内外で標準的に用いられている JFS-3, SRAC, MVP, JSSTDL, MGCL, MCNP の断面積ライブラリーは、今後公開される最新版核データファイル JENDL-3.3 に対応して更新される。但し、高速炉用ライブラリー JFS-3 はある時点で凍結される。

(b): 原研以外の WG メンバーの回答

[1]: 「標準炉定数の位置付け」

- ・前提条件: 核データの処理過程が明確で、公開コードとリンクしたもので、その信頼性が検証されており、誰でも利用可能なもの。
- ・タイプ: 大多数の回答者は、核分裂炉を指向しているが、核破砕中性子源も対象範囲に含める

べきだとの意見もあった。

[2]: エネルギー群数

大別して従来型 Broad Group 70 群と Ultra-Fine Group 2000 群であるが、超詳細群 Hyper-Fine Group(数万群)から少ない群へ宿約する考え方も示された。

[3]: 処理コード

(i): NJOY と (ii): NJOY の非分離領域を TIMS で置き換える方法であった。

[4]: 作業形態

「公的機関(原研、サイクル機構)が主体となるべきだ」が多数意見であったが、産業界と原研が分担してあたるべきだとの意見もあった。

[5]: ベンチマークテスト

当然やるべきだが、実施機関は作成元、シグマ委員会の関連部門、原研・産業界等々でやるべきだとの意見があった。

[6]: その他、自由な発言

今までの「標準炉定数」の枠に捕らわれない、その必要性や位置付け等について、十分な議論をすべきである。

5.2 将来計画に対する検討

上で要約した資料 STD-5.7 をもとに、「標準炉定数の位置付け」等に関して自由な討論を行った。今回は、最終的な指針を設定する事を目的とせず、各メンバーの自由な発言と討論に重きを置いて、共通認識を深めることにした。発言内容を集約すると以下の通りになる。

- (1) 単に「標準」だと言っても、誰も使ってくれない。要するに「魅力ある商品として、何を作るか、一番困っているのは何かを探す事ではないか」。
- (2) 作るなら 2000 群程度で、燃焼計算データ、in-cite-data, DPA を含めたもの。
- (3) 「保証付き」であるべきだ。
- (4) まだ具体策、将来展望を描ける程、煮詰まっていないので、今後定期的に検討して行く必要がある。

6. 次回会合

現在進行中の JAERI-Report 作成状況を見て、次回会合を開く。出来れば報告書出版後にしたい。日取りの詳細は追って e-mail で相談する。

核燃料サイクル専門部会

核種生成量評価WG

2001年8月31日(金) 13:30~17:30

原研 東海研究所 研究2棟 221号室

出席者 17名

配付資料

- 13-1-1 平成 12 年度第 2 回核種生成量評価 WG 議事録(案)
- 13-1-2 核種生成量 WG の平成 12 年度活動報告と 13 年度計画
- 13-1-3 「ORIGEN 計算の要求精度の整理」の活動計画案
- 13-1-4 核種生成量評価 WG の平成 13 年度計画の検討状況
- 13-1-5 スペクトルインデックスに関する活動方針 (PWR)
- 13-1-6 「詳細解析コードによる PIE 解析」の活動計画案
- 13-1-7 平成 13 年度 第 1 回シグマ研究委員会核種生成量評価 WG 資料
- 13-1-8 「廃止措置や廃棄物処分の分野から見た核データ」
- 13-1-9 Chemical analyses and calculation of isotopic compositions of high-burnup UO₂ fuels and MOX fuels

議事内容

1. 平成 12 年度第 2 回核種生成量評価 WG 議事録の確認

配付資料 13-1-1 に基づき、前回会合の議事録確認が行われた承された。

2. 平成 12 年度活動報告と平成 13 年度活動計画について (配布資料 13-1-2)

奥村氏がシグマ運営委員会に出席、平成 12 年度活動の報告を行った。その時、当 WG について次の点についての指摘があったとのことである。

- 1) 作成した ORIGEN ライブラリの公開手続きを進めること。
- 2) 日本の標準ライブラリとして利用できるよう検討して欲しい。
- 3) JENDL-3.2 ベースのデータと JENDL-3.3 ベースのデータとの関連をどうするか検討して欲しい。

これに対して、

- 1) 既に公開されている。
- 2) 調査して検討する。
- 3) 今年度は JENDL-3.2 ベースのデータについて検討するとともに JENDL-3.3 を処理する準備をする。この準備に今年度一杯かかるであろう。

ということになった。

3. 「ORIGEN 計算の要求精度の整理」の活動計画について (配付資料 13-1-3)

要求精度の調査について、アンケート形式で各分野、各組織に要求精度を問い合わせ、これを集めて整理することとなった。期日については問題作成を 10 月下旬に、アンケートの実施を 12 月に目標を定め行うことになった。アンケートはメー

ルで行う。問題作成については安藤氏、大木氏、松村氏、松本氏、助川氏が協力者となり調査・作成することとなった。

4. JENDL の利用拡大と核データの精度評価について (配付資料 13-1-4)

JENDL-3.3 が今年度の計画に乗るかどうかについて議論した。JENDL-3.3 版 ORIGEN 用ライブラリを作成するにはまず SRAC ライブラリが関係しており、SRAC ライブラリの作成については今年度中を目指して作成すること。JENDL-3.3 ライブラリについては次回へ持ち越しとなった。

今年度は核データライブラリ間の比較、一群定数を用いた感度解析について行うこととなる。ライブラリの比較については PWR と BWR の代表的なケースで行う。高速炉については JNC で案を作ってもらおうこととなった。

5. スペクトルインデックスに関する活動方針 (配付資料 13-1-5)

実施については PWR のみ行う (ウラン及び MOX の単ピンセル計算)。この作業の目的は、V_m/V_p ホウ素濃度等の一群定数に与える効果を検討し、スペクトルインデックスでこれらの影響を整理可能か否かを検討する。BWR についてはスペクトルインデックスの導入は効果的には出来そうも無いとの報告があった。奥村氏が BWR のスペクトルインデックスについて更に検討してみるということとなった。

6. 廃止措置や廃棄物処分の分野から見た核データについて (配付資料 13-1-8)

前回デコミの計算に必要な核データについて、デコミの専門家から話を聞きたいという意見があり、今回ゲストとして助川氏に廃止措置や廃棄物処分の分野の現状について紹介してもらった。ORIGEN を用いて組成の計算をしているが、オリジナルの ORIGEN ライブラリ方式のスペクトルインデックスを通して 3 群ライブラリから一群定数を求めている。3 群ライブラリの作成に当たっては、JENDL を使用してもらいたいとの要望が出されるとともに、JENDL に含まれない反応について調査・整理してもらおうこととなった。

7. 詳細コードによる PIE 解析について (配付資料 13-1-6)

「詳細コードによる PIE 解析」の活動計画についての説明があった。核データの精度評価の観点では、共鳴反応について精度高い取り扱いが必要であるとの説明があり、その点について注意して、今後 PIE の解析作業を進めることとなった。この際、PIE を厳選する必要があり皆さんにお知恵を拝借したいとの要望があった。また、核種組成の解析には、中性子反応データのみでなく、核分裂収率や分岐比も必要で、それらの精度についても調査する必要があるとの指摘があった。

8. 炉定数整備専門家会合の発表報告（配付資料 13-1-9）

今年 2 月に行われた炉定数整備専門家会合で松村氏が発表されたものについての報告・資料説明が行われた。この資料は JAERI-Conf 2001-009 に掲載されている。

JENDL-3.2 から作成した ORIGEN-2 ライブラリを用いて種々の燃焼燃料の核種組成を解析した精度が示されている。この仕事により、種々の核種組成、中性子線源強度等広い範囲の精度確認が行われた。この結果は、上記 5.3 の要求精度の検討作業と関連させて今後参照することとする。

9. 使用済 MOX 燃料の PIE で得られた核種生成量と ORIGEN 燃焼計算の比較（13-1-7）

高速炉「常陽」で照射された MOX 燃料中核種組成の解析計画の進行状況について報告があった。次回に、結果について報告を受けることとした。

10. その他

次回会合はできれば今年度中もう一度開催することにした。平成 14 年 2 月末を予定とする。

核分裂生成物収率データ評価WG

20001 年 3 月 12 日（月）13:30～17:00
原研 東海研究所 研究 2 棟 222 号室
出席者 7 名

配付資料

1. 前回議事録
2. Status Report on the Study of Fission Product Yield Data
3. IAEA CRP progress report and request for extension
4. 核分裂片の収率等
5. Nuclear Physics A628, 458 (1998) の抜粋
6. GSI レポートの preprint 2000-38

議事概要

1. 前回議事録の確認
前回会合の議事録を確認した。

2. 質量分布の検討状況

配付資料 2, 3 を基に現在の検討状況、IAEA CRP での作業状況について片倉委員が報告した。

Moriyama-Ohnishi のシステムティックスでかなり実験データを再現するが、 $^{248}\text{Cm}(p,f)$ 反応では、実験データの 2 山の分布を再現しない。パラメータの入射エネルギー依存性等の検討を進めている。IAEA の CRP は 4 年計画だが毎年更新する必要がある、配付資料 3 のような提案が IAEA の scientific secretary から出されている。一応認められる予定である。認められると、CRP の最後の年として会

合が開かれる予定である。それまでに、何とか結果を出したい。

3. 他の核分裂収率の紹介

配付資料 4、5、6 に基づき、西尾委員が核分裂収率の予測を行うためには Semi-empirical なモデルが適当として、Benlliure 等のモデルを紹介した。また、このモデルでは、サドルポテンシャルの高さで収率が決定すると考え、このポテンシャルに殻構造の補正を取り入れてポテンシャルを下げた実験値を再現している。ただ、本来の殻補正からすれば、ポテンシャルを上げる場合があっても良く、改良の余地がある。

この Benlliure 等のモデルの改良を西尾委員が試みることとなった。

4. 原研タンデム加速器を利用した核分裂収率の測定

篠原委員が原研タンデム加速器を用いて陽子入射エネルギー 30 MeV までの核分裂反応の収率測定について報告した。 ^{237}Np 、 ^{241}Am 、 ^{243}Am 、 ^{248}Cm で測定を行った。入射エネルギーは 25 MeV と 30 MeV である。実験は終了したが解析はまだ済んでいない。今年開催される ND2001 に報告できるよう解析を進める。また、今まで実施した Isomer Ratio 等核分裂収率関係の仕事について紹介した。

常置グループ

ENSDFグループ

2001 年 6 月 28 日（木）13:30～17:00
原研 東海研究所 研究 2 棟 222 号室
出席者 8 名

配布資料

- 1) 前回会合議事録（案）
- 2) ENSDF グループ活動報告
- 3) 放射線防護で用いられる崩壊データ（遠藤章・山口恭弘）
- 4) A=120 における新測定データの問題点（喜多尾）
- 5) 評価作業状況表
- 6) A=120 に関する最近の文献表（橋爪）

議事内容

- 1) 議事録の確認
昨年度（平成 13 年 3 月）に行われた議事録（案）を、一部の字句を修正し承認した。

2) 放射線防護で用いる崩壊データ

原研保健物理部の遠藤氏らは、1997 年 8 月版の ENSDF (1997) を用いて、1037 核種の、内部転換電子、オージェ電子、特性 X 線を含む崩壊データをファイル化 (DECDC) を行った。これは放射線被曝線量の計算に広く利用されているデータブック (ICRP publication 38, 1983)* の内容を全面的に増補改訂するもので、2005 年に予定されてい

る ICRP38 の改訂版への寄与が期待されている。
**今回の会合で、遠藤氏は、配布資料 3) により、一次データである最新の ENSDF の使用し更新した実効線量データ、崩壊図、半減期データを説明し、例示した。ENSDF は基本的に測定データの compilation にあるので、ENSDF が放射性核種の崩壊特性のすべてを収納しているわけではないことを理解しつつも、ファイル作成の過程において、遭遇した ENSDF の問題、例えば娘核種の基底状態の半減期が記入漏れなど、利用上の不備を指摘した。

* Radionuclide Transformations: Energy and Intensity of Emissions, ICRP Publication 38, Ann. ICRP 11-13 (1983). これは 1980 年までの ENSDF に基づいて作成されている。

** A. Endo and Y. Yamaguchi: Compilation of Nuclear Decay Data used for Dose Calculation: Revised Data for Radionuclides listed in ICRP Publication 38, JAERI-Data/Code 2001-004 (Mar. 2001)

3) 喜多尾委員から、資料 4) により I-120 の崩壊データについて、最新の陽電子成分の測定データと γ 線測定に基づく既存崩壊データとの整合に腐心しているとの報告があった。こうした状況は大きな Q 値を持つ放射性核種の崩壊では、高い励起準位からの γ 線を見逃しているか、崩壊図に組み込まない γ 線を報告しないことによるものと思われる。このようなケースを含め、基底状態への β 線分岐比がほとんど報告されていないことなどが、崩壊エネルギーと γ 線エネルギーとの不一致を招き、ENSDF のエンドユーザーにとっては、不満の残るところになる。

4) 評価作業

ENSDF への評価作業うち、A=120 及び A=128 が間もなく post review を終えること、また、改訂準備中の質量数についてデータ収集状況の説明などが、担当各委員から報告された。

5) 次回予定

特に決めなかった。

C I N D A グループ

2001年12月20日(木) 13:30 ~ 17:30 原研 東海研究所 研究 2 棟 222 号室 出席者 5 名

議 事

1. 雑誌及びレポートからのエントリー作業

以下の雑誌及びレポートを調査した。

* J. Nucl. Sci. Technol.

Vol.38, No.6 ~ Vol.38, No.11

* J. Phys. Soc. Japan

Vol.70, No.6 ~ Vol.70, No.11

* Prog. Theor. Phys.

Vol.105, No.6, Vol.106, No.1 ~ No.5

* JAERI 1343

* JAERI-Data/Code 2001-019

その結果、13 件のエントリーを作成した。

エントリーは、12月21日に、OECD/NEA データバンクに送付した。

