

## 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。

### 運営委員会

2003年12月22日(月) 13:30~17:30  
住友原子力工業株式会社 会議室  
出席者 13名

#### 配付資料

1. 平成15年度第1回シグマ委員会運営委員会議事録(案)
2. 平成15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(案)
3. 核データセンターの中期目標をめぐる状況について
4. シグマ検討小委員会答申第0.5次案
5. JENDL-4に向けてのシグマ委員会体制
6. 核データセンターからの16年度委託研究・調査
7. 2003年核データ研究会の報告
8. NEA/High Priority Request List 会合報告
9. 米国断面積評価ワーキンググループ及び米国核データプログラム2003年会合報告
10. IAEA「核構造・崩壊データ評価者ネットワーク調整会議」報告
11. NSC ビューローミーティング出席報告

#### 議事

1. 議事録確認
  - 1) 前回運営委員会議事録確認(配付資料1)  
下記の修正の後、議事録は承認された。
    - \* p.2 上から26行目:  
Pu 燃焼炉心 → U 燃料高速炉心
    - \* p.2 下から18行目:  
常陽 MK-III → 常陽 MK-I
    - \* p.2 下から16行目:  $^{242}\text{Am}$ 、 $^{242\text{m}}\text{Am}$  への分岐  
→  $^{242\text{g}}\text{Am}$ 、 $^{242\text{m}}\text{Am}$  への分岐
    - \* p.2 下から9行目: TAGS データの継続  
→ TAGS データの検討を継続
    - \* p.3 下から14行目:  
4となる → JENDL-4となる
  - 2) 本委員会議事録確認(配付資料2)  
議事録は原案通り承認された。
2. 審議事項
  - 1) 核データセンターの中期目標をめぐる状況  
配付資料3に基づき、以後の議論の参考のために片倉委員から核データセンターの中期目標をめ

ぐる状況の説明があった。特定のプロジェクトのためのデータ整備ではなく、目的はもう少し幅広く考えるべきであるという意見が多数を占めた。

#### 2) シグマ委員会あり方検討小委員会中間報告

配付資料4に基づき、吉田委員より検討小委員会での議論が紹介された。シグマ委員会に対する現状認識及び活性化が話し合われている。統合後の核データセンターの役割も考慮して議論を進めるべきであるとのコメントがあった。

#### 3) JENDL-4の開発体制

配付資料5に基づき、中川幹事から「次期 JENDL 検討小委員会」の答申を受けての JENDL-4 開発の体制及び問題点の報告があった。議論の結果、「次期 JENDL 検討小委員会」の案をベースに JENDL-4 の開発を進めることを決定した。なお、検討課題であった熱中性子散乱則データの整備に関しては、データのニーズはあるが現状ではマンパワーの関係から断念することになった。また、FP 核種については、対象核種を絞った方がよいとのコメントがあり、柴田委員 (FP 核データ評価 WG) が検討することにした。

#### 4) 核データセンターからの16年度委託研究・調査

配付資料6に基づき、中川幹事から委託研究2件、委託調査2件の内容説明があった。4件とも承認された。

#### 3. 報告事項

##### 1) 2003年核データ研究会報告

配付資料7に基づき、大澤専門委員から11月27、28日に行われた核データ研究会の報告があった。参加者総数は、121名であった。なお、11月26日に開催された核データ・チュートリアルには48名の参加があり、来年度もチュートリアルを継続してほしいとの意見が多数を占めた。

##### 2) High Priority Request List (HPRL)会合報告

配付資料8に基づき、深堀専門委員から OECD/NEA で10月9、10日に開催された HPRL 改訂に関する会合報告があった。新 SG-C メンバー(各プロジェクトに2名づつ)の人選は、HPRL グループに一任することにした。

3) 米国断面積評価ワーキンググループ及び核データプログラム会合出張報告

配付資料 9 に基づき、深堀専門委員から標記の会合 (11 月 4~7 日、BNL) に関する報告があった。ENDF/B-VII は 2005 年末に公開の予定である。

4) 核構造・崩壊データ評価者ネットワーク調整会合報告

配付資料 10 に基づき、片倉委員から IAEA で開催された標記会合 (11 月 10~14 日、IAEA) の報告があった。日本の評価分担範囲 (A=118~129) の変更はなかった。

5) NSC ビューロー会合報告

配付資料 11 に基づき、長谷川委員から OECD/NEA で 12 月 2 日に開催された NSC (原子力科学委員会) ビューロー会合の報告があった。臨界安全ワーキングパーティー、Pu 燃料及び革新的燃料サイクルワーキングパーティー、分離変換ワーキングパーティーの新規規約について議論された。

6) 核データ部会関連

\* 来年春の原子力学会年会で国内実験施設の今後の展望に関する企画セッションを行う。

\* 日韓合同セッション (4 部会合同) を来年の秋、ソウル近郊で開催する。また、7 月末には、サマースクールをポーハンで開催する予定である。

4. その他

1) 宿題事項

なし

2) 次回日程とオブザーバー

3 月 19 日東京で開催する。WG 今年度活動報告・次年度計画の説明のために、WG リーダーをオブザーバーとして招聘する。

## 核データ専門部会

### FP 核データ評価WG

2004 年 2 月 23 日 (月) 13:30~17:45

原研 計算科学技術推進センター第 1 小会議室

出席者 10 名

配付資料

FP03-18 FP 全断面積の比較 (中川)

FP03-19 変形核における球形及びチャネル結合模型計算の差について (千葉)

FP03-20 捕獲断面積 (スムーズパート) の比較図 (柴田)

FP03-21 分離共鳴パラメータの現状調査 (Mo と Ru) (中川)

FP03-22 担当核種 (Y, Zr, Nb) の共鳴パラメータ調査 (村田)

FP03-23 New measurements for resolved reso-

nance parameters (柴田)

FP03-24 Experimental data on RRP for newly added nuclei in JENDL-4 (柴田)

FP03-25 Status review on integral test of evaluated fission product nuclear data (瑞慶覧)

FP03-26 LWR の PIE 解析から見た重要なアクチニド・FP 核種データ (安藤)

FP03-27 高速炉に於いて重要な FP 核種・反応 (大木)

議事

1. 報告事項

柴田委員が昨年末開催された運営委員会において JENDL-4 の開発が正式に承認されたことを報告した。また、ワーキンググループメンバーとしては、来年度から渡部氏 (東工大)、堀氏 (京大炉) が加わる予定であることが報告された。

2. 議事録確認

前回会合議事録を確認した。

3. FP 全断面積の比較

中川委員が Koning-Delaroche (KD) の global 及び local ポテンシャルによる球形光学模型計算と JENDL-3.3 の全断面積の比較について資料 FP03-18 に基づいて説明した。Xe より重い核で、KD 計算値の低エネルギーでの振る舞いは JENDL-3.3 と食い違ってくる。 $^{144}\text{Nd}$  では、JENDL-3.3 は測定値からずれている。10MeV 以上で、JENDL-3.3 が測定値を再現できてない核種が幾つか見つかった。(例えば、 $^{80}\text{Se}$ 、 $^{81}\text{Br}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{89}\text{Y}$ 、 $^{100}\text{Ru}$ 、 $^{152}\text{Gd}$ )

4. 球形及びチャネル結合光学模型計算

千葉委員が資料 F03-19 に基づき、 $^{238}\text{U}$  及び  $^{152}\text{Sm}$  を例として取り上げ球形及びチャネル結合計算の差について説明した。測定値の再現性 ( $\chi^2$  値で比較して) の観点から、変形核ではチャネル結合計算が球形計算に比べ優っている。なお、チャネル結合計算でも結合する準位数を充分大きく取らないと  $\chi^2$  値はそれ程小さくならないことも判明した。

5. 捕獲断面積の比較

柴田委員が 1990 年以降のデータとして EXFOR に登録されている測定値と JENDL-3.3 の捕獲断面積の比較 (スムーズパート) を行った。(FP03-20) 全体的に新しい測定値 (JENDL-3.3 作成時点では考慮されていない) は JENDL-3.3 と良く一致している。但し、 $^{134,136,137}\text{Ba}$ 、 $^{142,143}\text{Nd}$  及び  $^{159}\text{Tb}$  では差が見られた。

6. 分離共鳴パラメータの現状調査

中川委員が Mo、Ru (FP03-21)、村田委員が Y、Zr、Nb (FP03-22) の分離共鳴パラメータの現状調査を行った。また、柴田委員が全 FP 核種の 1990

年以降の共鳴パラメータの文献及び EXFOR no. のリスト (FP03-23) 及び新 28 FP 核種について共鳴パラメータの現状リスト (FP03-24) を作成した。

SAMMY コードを使った共鳴解析の必要性が議論され、出来れば次回会合で古高委員に SAMMY の使いかたについて説明して貰うことになった。

#### 7. STEK 実験解析

瑞慶覧委員が資料 FP03-25 に基づき FP の積分実験である STEK 実験解析 (JENDL-3.2 使用) について報告した。JNDC と Dietze 氏の解析結果に差があるものの、強吸収体で C/E が 1.0 から 10% 以上ずれているものについては、評価上留意した方が良いということになった。即ち、 $^{99}\text{Tc}$ 、 $^{109}\text{Ag}$ 、 $^{127}\text{I}$ 、 $^{133}\text{Cs}$ 、 $^{145}\text{Nd}$ 、 $^{149,150,152,154}\text{Sm}$  である。(注意： $^{99}\text{Tc}$  は JENDL-3.3 で改訂されている) なお、一般的に強吸収体の微分データは豊富にあり、かつ、評価値はそれをフォローしているはずであるから上記の核種での差は、必ずしも断面積データによるものとは言い切れないとのコメントがあった。

#### 8. LWR の PIE 解析から見た重要な FP データ

安藤委員が資料 FP03-26 に基づき国内、国外 (Ariane プログラム) の使用済軽水炉燃料の PIE 解析結果 (FP03-26) を報告した。Ariane プログラムでの解析結果では、 $^{103}\text{Rh}$  及び  $^{109}\text{Ag}$  の生成量の C/E 値が 1.0 より大きくずれている。 $^{103}\text{Rh}$ : 0.3~2.0,  $^{109}\text{Ag}$ : 1.8~2.7)

#### 9. 高速炉に於いて重要な FP 核種・反応

サイクル機構大木氏が高速炉で重要となる FP 核種・反応について纏め (FP03-27)、それを石川委員が解説した。以下に用途毎に重要な核種を列挙する。

##### a) 燃焼度モニター

核種： $^{142,144}\text{Ce}$ 、 $^{142,143,144,145,146,148}\text{Nd}$

反応：中性子捕獲反応 (100eV~1MeV)

##### b) タグガス

核種： $^{78,80,82,83,84,86}\text{Kr}$ 、 $^{124,126,128,129,130,131,132,134}\text{Xe}$

反応：中性子捕獲反応、反応生成物の分岐比。  
 $^{124,126}\text{Xe}$  の中性子捕獲反応は優先度が高い。

##### c) 低除染燃料

核種： $^{101}\text{Ru}$ 、 $^{103}\text{Rh}$ 、 $^{105}\text{Pd}$ 、 $^{143}\text{Nd}$ 、 $^{149,151}\text{Sm}$ 、 $^{153}\text{Eu}$

反応：中性子捕獲反応 (100eV~1MeV)

##### d) LLFP 核変換 (一緒に存在する同位体、不純物の断面積も必要)

核種： $^{128}\text{Te}$ 、 $^{127,129}\text{I}$ 、 $^{128,130}\text{Xe}$  ( $^{129}\text{I}$  核変換)

$^{99}\text{Tc}$ 、 $^{100,101,102,104}\text{Ru}$ 、 $^{103}\text{Rh}$ 、 $^{105,106,107}\text{Pd}$  ( $^{99}\text{Tc}$  核変換)

反応：中性子捕獲反応 (0.01eV~100eV)

減速材の散乱則\*： $\text{CaHx}$ 、 $\text{YHx}$

\* 散乱則については、本グループのスコープ外である。「シグマ委員会としても、現状では整備不可能である」とグループ・リーダーがコメント。

#### 10. 今後の進め方

共鳴パラメータについては、その原子核固有のものなので各担当者が評価を進める。スムーズパートの断面積については、もうしばらくその評価手法 (コード、模型パラメータ) の検討を続けることにした。FP 核種の評価優先順位については、今までの議論を参考にグループ・リーダーが検討することにした。

次回会合予定

平成 16 年 6 月初旬 東京地区

宿題事項

##### 1. 古高委員

SAMMY コードの使い方について WG 会合で説明する。

##### 2. 柴田委員

評価の優先順位について検討する。

### 炉定数専門部会

#### リアクター積分テストWG

2004 年 1 月 21 日 (水) 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 19 名

配布資料：

資料 15-1-1 リアクター積分テスト WG 議事録 (案) (秋江)

資料 15-1-2 核データの最近の話題 (中川)

資料 15-1-3 熱中性子炉を中心としたベンチマーク解析 (奥村)

資料 15-1-4 軽水炉 MOX 炉物理試験計画 MISTRAL/BASALA の解析 (菊池)

資料 15-1-5 熱中性子炉の感度解析 (北田)

資料 15-1-6 JNC における高速炉実験に関する積分テスト (羽様)

資料 15-1-7 Benchmark Test for JENDL-3.3 Library by Analysis of FCA Cores (岡嶋)

議事：

0) 前回議事録の確認 (資料 15-1-1)

"3) JENDL-3.3 のベンチマークテスト"のうち、"ZPPR-9 炉心のドップラー反応度が JENDL-3.2 に比べても過小評価となった。これについて、各種補正係数が JENDL-3.2 の時のもので、当時はこれでモンテカルロ計算とよく一致したが、JENDL-3.3 の場合モンテカルロ計算は決定論的手法よりも ZPPR のドップラー反応度を高く評価するため、C/E 値が 1 に近づくとコメントされた。"という部分について、このような事実はなかったはずとのコメントがあり、事実関係を確認することになった。

WG 後の確認の結果、

- ・この時のドップラー反応度の値は JENDL-3.2 を誤った重み関数で縮約した JFS-3-J3.2 を用いた補正係数により算出した。
  - ・JNC では、41keV 以下に超微細群を適用した次世代炉定数補正も加えた結果、JENDL-3.3 によるドップラー反応度は JENDL-3.2 に比べ1%ほど C/E 値を改善している。
- 等が明らかとなり、
- ・JENDL-3.3 によるドップラー反応度が JENDL-3.2 よりさらに過小評価になったというのは事実と異なる。
  - ・上記議事録にモンテカルロ計算と超微細群計算の混同がある。

の 2 つの理由により、議事録の上記部分は削除することになった。ただし、2 年前の WG 会合議事録はすでに公開されているので、今回の議事録をもって改定版に代えることとする。

#### 1) 核データの最近の話題（原研・中川氏、資料 15-1-2）

U-235 と U-238 について、テスト用に一部公開されているデータを元に ENDF/B-VII の評価について ENDF/B-VI.8 や JENDL-3.3 との違いが説明された。ただし、ENDF/B-VII のデータは随時改訂されているとのこと。

U-235 遅発及び即発中性子データでは、即発核分裂スペクトルが ENDF/B-VI.8 や JENDL-3.3 と比べ硬くなった。核分裂断面積は、ほとんど変化はないが、捕獲断面積が 30keV 以上の領域で JENDL-3.3 と異なる。

U-238 については、低濃縮 U 炉心での増倍率過小評価傾向の原因の一つとして、熱中性子領域の U-238 の捕獲断面積が大きすぎる可能性が指摘され、現在の評価値 2.72 バーンに対し、実験値の中でも最も小さな 2.68 バーンが信頼できる値との議論がある。この議論も反映し、分離共鳴を 20keV まで拡張した共鳴パラメータが ORNL で評価された。また、フランス (BRC) でも理論計算を重視した評価が行なわれるなど、現在いくつかの新しい評価がある。核分裂断面積では、500keV 以上で BRC の評価が他と若干異なる。捕獲断面積は各評価間に MeV 領域で差異が見られる。非弾性散乱断面積については、他のライブラリと比べ ENDF/B-VI の 5MeV 付近の全散乱断面積が大きかったが、ENDF/B-VII は JENDL-3.3 に近づいている。ただし、個々の励起レベルはかなり異なる。(n,2n)断面積は JENDL-3.3 がやや小さい。平均散乱角余弦にも違いが見られる。

また、JENDL-3.3 の Am-241 データに編集ミスがあった。核分裂中性子の角度分布と核分裂スペクトルに関するもので、改定版を WWW 上で公開している。Am について議論する場合、改訂版のデータを用いて効果がある時は、新しいデータを使用したと言及してほしいとのこと。

#### 2) 熱中性子炉を中心としたベンチマーク解析（奥村委員、資料 15-1-3）

これまでのベンチマークの他に、KRITZ や ICSBEP (International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project) から CRX 等の炉心を加えてベンチマーク計算を実施した。

U 炉心では、ライブラリによらず、低濃縮から U 濃縮度が高くなるにつれて増倍率の計算値が大きくなる傾向がはっきり見られた。検討の結果、炉心の $\eta$ 値の計算値が増倍率と同様の U 濃縮度依存性を示した。この依存性を U-238 捕獲断面積のみで説明するとすれば、熱中性子断面積 (2200m/s 値) は 2.64 バーン程度である必要がある。

MOX 炉心では、燃料格子のピッチが大きくなり、水/燃料比が大きくなると増倍率の計算値が大きくなる。また、兵器級 Pu を用いた炉心 KRITZ と CRX で増倍率の差はあまりなかったのに対し、原子炉級 Pu の炉心 TCA と MISTRAL では増倍率の差異が大きい。TCA と MISTRAL では Pu の組成や Am-241 の割合が異なり、高次の Pu 同位体や Am が増倍率に影響を及ぼしていることが考えられる。

今後信頼できるベンチマーク問題の選定を実施する。U 炉心では増倍率の U 濃縮度依存性を検討し、U-235 や U-238 断面積データへのフィードバックをはかる。MOX 炉心ではまず、兵器級 Pu 炉心の検討から Pu-239 断面積、さらに原子炉級 Pu 炉心の検討より高次の Pu 同位体と Am-241 断面積評価へフィードバックを目指す。また、核種生成量 WG と協力して照射後試験解析を行ない、MA や FP 断面積の検討を行ないたい。

高速炉と同様な感度解析は熱炉では難しいとしても、核分裂断面積等主要なデータに対してだけでも実施できれば有用な結果が得られるのでは、とのコメントがあった。また、 $\rho$ や $\delta$ 等の反応率比の測定値がある炉心はないかとの質問に対し、いくつかの炉心にはそのようなデータがある、現在全日本的にデータベース作りを行ない評価・整理を行なっているので、整理済みのものから順次解析して行きたいとの答えがあった。

その他、STACY 解析における体系のモデル化、Gd 濃度に対する増倍率依存性等の議論があった。

#### 3) 軽水炉 MOX ベンチマーク (NUPEC・菊池氏、資料 15-1-4)

これまでの MISTRAL 炉心解析に加え、BASALA 計画の炉心 1 と 2 についての解析も実施した。SRAC と MVP コードを用い、臨界性、出力分布、反応度値 (ポイド、Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>C、Hf、ウオーターロッド)、等温温度係数、積分ほう素値等を評価している。MVP による増倍率の計算値は、JENDL-3.1、JENDL-3.2、JENDL-3.3、ENDF/B-VI、JEF-2.2 の全てのライブラリで、全 MOX 炉心である MISTRAL 2, 3, 4, BASALA 1 の増倍率を高く評価した。資料に記載はないが BASALA 2 の結果も BASALA 1 と同程度とのこと。JENDL-3.3 は JENDL-3.2 と比べて、UO<sub>2</sub> 炉心で

は増倍率を 0.5%程度、MOX 炉心では 0.1%程度低く評価する。

全 MOX 炉心の増倍率が高く評価されることについて、臨界性の実験誤差は小さいことが評価されている。用いた Pu の組成は核分裂性 Pu が 65～68%、Pu-240 が 20%以上含まれ、Pu-240 の断面積データの影響が考えられる。他に原子炉級 Pu を用いた軽水炉実験はないかとの質問に対して、TCA 以外ないこと、高富化度 MOX としては MISTRAL や BASALA が唯一であるとの答えがあった。

#### 4) 熱中性子炉の感度解析 (大阪大・北田氏、資料 15-1-5)

軽水減速 U 燃料体系における臨界予測の U 濃縮度依存性について、感度解析による原因核種・反応・エネルギー領域の検討を行なった。解析した炉心は TRX、B&W、DIMPLE の各炉心で、U 濃縮度範囲は TRX の 1.3wt.%から、DIMPLE7 の 7wt.%までである。増倍率に U 濃縮度依存性はあるものの水/燃料比依存性は見られないことから、今回は U-235 と U-238 の感度係数のみに着目した。解析は JENDL-3.2 を主に用いた。

その結果、増倍率に対する感度係数として、U-238 捕獲断面積と核分裂スペクトルには強い濃縮度依存性が、U-235 の捕獲断面積と核分裂スペクトル、U-238 核分裂断面積に弱い U 濃縮度依存性が見られた。感度係数と断面積誤差による増倍率への寄与評価等から、0.1eV 以下のエネルギー領域での U-238 の捕獲断面積が、増倍率の U 濃縮度依存性の主要因と考えられる。また、核分裂スペクトルが JENDL-3.2 から JEF-2.2 のデータ以上にさらに硬くなれば要因となり得る。今後、水/燃料比の異なる TCA 体系等ケースを追加して検討すべきと考えている。

U-238 捕獲断面積だけでは TRX 炉心の増倍率過小評価の説明にはまだ足りない、核分裂スペクトルが要因となるなら非弾性散乱断面積も要因となり得る、熱領域の反応は  $S(\alpha, \beta)$  の影響が重要だがライブラリ間で違いがない、等の議論があった。

#### 5) 高速炉ベンチマーク (羽様委員、資料 15-1-6)

前回 WG 以降実施、整理した積分ベンチマークテスト、BFS、MOZART、SEFOR が紹介され、JNC で実施した JENDL-3.3 ベンチマークテストのまとめが報告された。

BFS 炉心解析では臨界性、Na ボイド反応度、制御棒価値、反応率比、核分裂率分布、U-238 ドブラー反応度、サンプル反応度価値等が測定された。臨界性では、JENDL-3.3 が JENDL-3.2 より過小評価傾向が大きくなった。U の多く含まれている炉心で JENDL-3.3 と JENDL-3.2 の差異が大きく (0.6% $\Delta k$  程度)、感度解析から U-235、特に keV 領域の捕獲断面積のデータが差異の主な原因であることが示された。反射体つき炉心では、反射体に入った部分で核分裂反応率分布の予測精度

が悪い。これはモンテカルロ計算でも同様であった。Np を装荷した BFS-67 シリーズの実験解析も実施し、Np の存在による正の Na ボイド反応度の増加が解析でも再現された。その他臨界性、制御棒価値、反応率比等、Np の存在による解析精度の悪化は見られていない。

MOZART 実験解析では、MZA、MZB 炉心の臨界性の解析値が若干 (0.3% $\Delta k$  程度) JENDL-3.2 より増加し、C/E が 1 に近づいた。SEFOR や JUPITER 等、他の炉心解析全体をまとめて、臨界性は実験値 $\pm 0.5\%$ 、Na ボイド反応度は $\pm 10\%$ 、制御棒価値は $\pm 5\%$ の範囲内で評価できている。現在解決すべき課題としては第一に U-235、特に分離共鳴領域の捕獲断面積データがあげられる。他には、BFS 炉心反射体領域での核分裂率分布の予測精度がある。

U-235 データに関して、FCA U 炉心の解析結果はどうかとの質問があった。(次項参照)

#### 6) FCA ベンチマーク (岡嶋委員、資料 15-1-7)

FCA IX、X、XIX の各炉心の解析を行なった。IX-1 から IX-6 炉心はグラファイト、あるいは SS を含む 93%濃縮 U 炉心、IX-7 は 20%濃縮 U 炉心、XIX-1 炉心も IX-1 と同様の炉心組成を持つ U 炉心である。

臨界性を見ると、BFS や大型炉模擬炉心に近い、より軟らかいスペクトルを持つ IX-1 炉心と XIX-1 炉心において JENDL-3.3 による計算値の過小評価が大きく、IX 炉心シリーズでは IX-2、IX-3 とスペクトルが硬くなるにつれて、臨界性の C/E 値は大きくなって行く。その他反応率比の解析結果が紹介された。

JENDL-3.3 と ENDF/B-VI.8 の臨界性予測値の差異に関して、両ライブラリの U-235 の共鳴パラメータは、30keV 以上で違いがある、U-238 の影響も考えられる、詳細に検討するには感度解析が必要、等の議論があった。また、FCA U 炉心の実験でボイド反応度測定や、C25 に関する反応率比測定データはないかとの質問があった。どちらの測定も行っていないとのこと。

#### 7) 今後の予定

特に、

- ・ U-235 と U-238 データ、及び
- ・ 軽水炉 MOX 炉心の臨界性について集中的に検討する必要がある。

WG メンバー間の意見交換を密にするため、メーリングリストの設置が提案された。WG 後、さっそく核データセンター深堀氏よりメーリングリスト立上げの連絡があった。

### Shielding 積分テストWG

2004年3月11日(木) 14:00~17:00 住友原子力工業(株) 会議室 出席者 12名
--

配布資料：

- SB-03-1: Comment to unresolved resonance data in JENDL-3.3 [今野委員]
- SB-03-2: ORNL 実験解析 [佐々木委員]
- SB-03-3: 総合核データ利用システム (核データ加工・利用システム) [山野委員]
- SB-03-4: JENDL-3.3 遮蔽積分テスト報告書 (案) [山野委員]
- SB-03-5: 核融合中性子工学・遮蔽工学に対する JENDL-3.3 の積分検証 [山野委員]
- SB-03-6: Shielding 積分テスト WG 平成 15 年度活動報告及び平成 16 年度計画 (案) [山野委員]

議 事：

1. 前回会合議事録(案)の確認がなされた。議事 6 の U-238 を削除訂正することで承認された。

2. 今野委員より資料 SB-03-1 に基づき、JENDL-3.3 Nb-93, Mo 等における非分離共鳴と smooth part の接続の問題点が指摘された。100keV 近傍の average reduced neutron width,  $\Gamma_n$  の評価値が大きすぎるのが原因と考えられ、改善が必要であるとのコメントがなされた。

3. 佐々木委員より資料 SB-03-2 に基づき ORNL Fe, SS, Na の積分テスト最終結果が報告された。

4. 山野委員より資料 SB-03-3 の説明があり、文部科学省公募事業である「高度放射線測定技術による革新炉用原子核データに関する研究開発」の一部である、「総合核データ利用システム」のうち、「核データ加工・利用システム」のシステム概念と進捗状況が報告された。本システムは遮蔽ベンチマーク問題をデータベースとして格納する仕様であり、本 WG の成果の公開後、知見を本システムに入れることが了承された。

5. 山野委員より資料 SB-03-4 及び SB-03-5 の説明があり、JENDL-3.3 の遮蔽積分テスト報告書の目次案及び内容について議論した。報告書として英文原稿をとりまとめ、JNST 英文論文誌に投稿することを旨とすると共に、詳細結果については JAERI-Review 等で発行することが了承された。とりまとめは山野グループリーダーが行い、各章節の分担責任執筆担当者が決定された。付録には、ベンチマーク解析に用いた入力データ、計算結果と実験結果の比較データ及び特別に作成したサブルーチン等についての情報を掲載することとし、とりまとめを前田委員が行うこととした。各実施担当者は前田委員に数値データ等を送付する。出版にあたって必要な掲載許可を予め原著者から各担当者が取得する。各担当者の原稿は 7 月を目途に作成し、分担責任執筆担当者に送付する。分担責任執筆担当者は 11 月末を目途に所掌の章節の原

稿を完成させる。17 年 2 月を目途に英文論文誌に投稿するスケジュールとした。表はエクセル形式とし、図は EPS 形式として分担責任執筆担当者に送付することが決められた。最初に各実施担当者が提出可能な結果等を分担責任執筆担当者に送付する。

6. 山野委員より資料 SB-03-6 の説明があり、平成 15 年度活動報告及び平成 16 年度計画 (案) を審議して了承された。前川委員 (原研) の退任が了承された。

次回会合予定： 未定

次回予定議題：

- JENDL-3.3 遮蔽積分テスト報告書原稿の検討 (各担当委員)
- その他

## 中高エネルギー核データ積分テストWG

2004 年 3 月 16 日 (火) 14:00~17:30

住友原子力工業 (株) 会議室

出席者 8 名

配布資料：

- HIT-2003-1: JENDL High Energy File ファイル化の現状 [深堀講師]
- HIT-2003-2: NJOY による JHE ファイルの断面積処理について [日野委員]
- HIT-2003-3: 中高エネルギー核データ積分テスト WG の提案 [山野委員]
- HIT-2003-4: 平成 15 年度活動報告及び平成 16 年度計画 (案) [山野委員]

議 事：

1. 前回会合議事録 (案) の確認  
山野委員より前回会合議事録 (案) の報告があり、字句訂正 (JPARK→JPARC、深堀委員→深堀講師等) を行い確認された。

2. 深堀講師より資料 HIT-2003-1 を用いて、現在高エネルギー核データ評価 WG で行われている評価の状況と公開計画が示された。公開が当初予定より遅れているが、この原因として微分データのレビューに時間がかかっていること、輸送計算コードに適用すると 3GeV 付近のデータに問題点が生じる原因の追究等があったことが挙げられる。現在は一部の核種を除いて微分レビューが進み、第 1 版公開予定 71 核種の公開準備が整いつつある。基本的には 16 年 3 月末には公開予定である。現在公開方法を検討中である。ND2004 では、本 WG の成果を含めた発表を深堀氏が行うことが了承され、論文の締切りが 7 月末予定なので、本 WG としても協力することとした。

### 3. NJOY による JHE ファイルの断面積処理

日野委員より資料 HIT-2003-2 を用いて、NJOY99.90 を用いて JENDL/HE の断面積処理を行った結果が示された。V-51, Mn-55 の陽子入射データについては、warning が表示されたが特に問題なく処理できることを確認した。水素の陽子入射データについては、配列不足エラーがでるため、該当配列の大きさを変更すると処理できるが、弾性散乱断面積が明らかにおかしな結果となった。ラザフォード散乱成分の取扱い等を再度確認する。また、正常に処理できた核種については、MCNPX による輸送計算を試行して結果の妥当性を検討することとした。

### 4. 2003 年度 WG 活動報告と 2004 年度活動計画の議論

山野委員より資料 HIT-2003-3 及び HIT-2003-4 の説明があり、本 WG の設置経緯と作業の進捗について議論した。JENDL 高エネルギーファイルの完成が遅れているため、作業が計画通り進捗していない。しかし本 WG としては、ベンチマーク問題の選定を行い、鉄や銅のβ版を用いた輸送計算等を実施し、中高エネルギー核データに対する積分検証法についての知見を得ており、結果は核データ国際会議 (ND2001)、核データ研究会等で発表され、シグマ委員会 2 年報にも報告されるなど一定の成果を得ている。但し、作業計画やスケジュールに対する進捗状況のチェックが十分ではなく、効果的な成果が得られるまでには至っていない等の意見が出され、本 WG 活動の 16 年度継続の可否を検討した。16 年 3 月末には第 1 版が公開予定であり、その断面積処理や積分検証が必須であることから、本 WG の活動を継続すべしとの意見が多数であった。WG リーダーの山野氏からリーダー交代の希望があり、WG リーダーを深堀氏として 16 年度も活動を継続することが了承された。2003 年度活動報告と 2004 年度活動計画 (案) を審議し了承した。

本 WG のメーリングリスト設置が承認された。WG メンバーとして前川委員(原研)が退任し、仁井田氏 (RIST) が新任となることが了承された。

次回会合予定、議題： 未定

## 常置グループ

### CINDA グループ

2004年2月17日 (火) 13:30~2月18日 (水) 11:30 原研 東海研究所 研究 2 棟 315 号室 出席者 7 名
---

配布資料

1. Future NRDC Cooperation on CINDA (WP 2003-26)
2. CINDA2001 Manual

## 議 事

### 1. 報告事項

大塚氏が配布資料 1 に基づき、新しい CINDA エントリーフォーマットへの移行スケジュールや、今後は荷電粒子入射反応もエントリーすることになること、日本では北大のグループが荷電粒子の文献調査を担当すること、などを報告した。

中川委員が、配付資料 2 に基づき、新しいエントリーフォーマットについて説明した。今回の作業では、プログレスレポートの索引は従来のフォーマット、雑誌とレポートからのエントリーは新しいフォーマットを使うことにした。なお、新フォーマットでのエントリーは我々の作業が世界で最初になる。

### 2. プログレスレポートの索引作成

2003 年のプログレスレポート [INDC(JPN)-193] の索引作成を行った。索引行数は 93 行であった。そのうちの 1 件は未公開の情報なので、エントリーを NEA データバンクに送付することにした。

### 3. 雑誌からのエントリー作業

次の範囲の雑誌を調査した。

\* J. Nucl. Sci. Technol.

Vol. 40, No.8 ~ Vol. 41, No.1

\* J. Phys. Soc. Japan

Vol. 72, No.7 ~ Vol. 73, No.1

\* Prog. Theor. Phys.

Vol.110, No.1 ~ Vol.110, No.6

この結果、J. Nucl. Sci. Technol. に発表された核データ関連文献 4 件から作成した 8 エントリーを NEA データバンクに送付することにした。

### 4. レポートからのエントリー作業

以下のレポートを調査した。

\* JAERI-Research 2003-020

\* JAERI-Research 2003-021

\* JAERI-Research 2003-026

\* JAERI-Conf 2003-019: ICNC2003 の報文集

この結果、111 件のエントリーを作成した。

# 2004 年 2 月 18 日に、雑誌とレポートからのエントリー 119 件を NEA データバンクに送付した。

## 医学用原子分子・原子核データグループ

2003 年 12 月 1 日 (月) 13:30~17:00 昭和大学「昭和大学病院」17 階 第 4 会議室 出席者 1 2 名
--

配布資料：

MED-2003-2-0：平成 15 年度第 1 回会合議事録

MED-2003-2-1：研究会開催案内「放射線・粒子線と物質との相互作用の原子分子、生体の基礎過程から医学、産業応用まで」(森林委員)

MED-2003-2-2: 前立腺がんの I-125 シード永久刺入線源治療法の発展、及び AAPM TG64 報告書 (伊藤委員)

MED-2003-2-3: 小型陽子加速器が開く次世代中性子捕捉療法『第 2 回 21 世紀連合シンポジウム—科学技術と人間—』2003 東京 (古林委員)

## 議 事:

### 1. 報告事項

1.1 第 1 回会合以後の状況について。(古林委員)

1.2 本グループの 3 年間の活動報告書の配布状況について。(遠藤委員)

1.3 来年 2 月頃に原研・関西研で企画している研究会について。配布資料 MED-2003-2-1 (森林委員)

1.4 本年第 1 回の会合の上原委員の講演資料 (OHP) のホームページ公開について。(原田委員)

1.5 大学における生物や生命に関する物理に沿った学問と教育分野の再編について。(岡本オブザーバ)

### 2. 前回議事録の承認

配布資料 MED-2003-2-0 のとおり承認された。  
([http://www.senzoku.showa-u.ac.jp/dent/radiol/Prometheus/Committee/SIGMA\\_2003JUL.html](http://www.senzoku.showa-u.ac.jp/dent/radiol/Prometheus/Committee/SIGMA_2003JUL.html))

### 3. 招待講演及び委員報告

#### 3.1 招待講演

演題: 「シミュレーション計算による放射線 DNA 損傷の研究」渡辺立子氏 (原研)

放射線生物影響は、DNA に生じる損傷が主要因であるとされている。また、生物影響の程度は、放射線の種類やエネルギーによって異なり、深刻な生物影響をもたらす修復不能な DNA 損傷の多くが、高 LET 放射線や飛程末端の低エネルギー電子により生成することが先行研究により指摘されてきた。これは、エネルギー付与の微細構造が、修復不能な損傷生成と密接に関係しているためである。従って、エネルギー付与の構造と DNA 損傷の種類や生成効率との関係を明らかにすることにより、修復不能な DNA 損傷の実体解明や異なる条件での放射線影響の推測が可能となる。しかし、DNA レベルの微小領域のエネルギー分布や DNA 損傷分布を実験的に観測することは現状では十分行えるとは言い難い。そのような背景から、演者はモンテカルロ飛跡構造計算によって得られる微小領域でのエネルギー付与の分布に関する知見をもとに、放射線によるエネルギー付与と DNA 損傷について研究を進めてきた。本講演では、低エネルギー電子による DNA 損傷の特徴とメカニズムを解析するため、実験と直接比較可能な DNA 水溶

液系における放射線による直接効果及び間接効果をモデル化しシミュレートした結果から、放射線 DNA 損傷について、実験結果を合理的に説明できる可能性が高いことが示された。

#### 3.2 委員報告

演題: 「前立腺がんの I-125 シード永久刺入線源治療法の発展」伊藤委員

放射線治療は 100 年の歴史があるが今日でも新しい治療法の開発研究が行われている。前立腺がんは我が国では 10 年ほど前には人口 10 万人あたり年間 9 人と発生頻度が少なかったが、その後急速に増加している。近年、罹患率が 10 倍以上我が国より高い米国において、前立腺特異抗原 PSA による早期診断技術の確立と I-125 永久刺入線源の利用によって優れた治療成績が示されるようになった。本報告では、これらの優れた治療結果を可能にした背景技術と、I-125 治療法を(1)適用患者の決定、(2)経直腸超音波撮影と治療計画、(3)I-125 刺入、(4)術後線量分布の解析と治療成績の追跡調査まで、詳細に紹介し、線源製造から管理まで核データも含めそれらの技術要素の中で AAPM TG64 の勧告に基づく医学物理の課題、及び今年 7 月に開始された我が国への導入における問題点について報告された。以下の URL で前立腺がんの情報得られる。

<http://www.ncc.go.jp/jp/ncc-cis/pub/cancer/010230g.html>

[http://www.jfcr.or.jp/information/symptom/inf\\_sym\\_zenritu.html](http://www.jfcr.or.jp/information/symptom/inf_sym_zenritu.html)

演題: 「小型陽子加速器が開く次世代中性子捕捉療法」古林委員

中性子捕捉療法は QOL に優れた放射線治療法として知られているが、これまでは主に原子炉を利用したシステムで治療が行われてきたため、利用できる施設に限られ、また、制約も多かった。この点で、加速器を用いた次世代システムへの転換を提案している意味は大きい。中性子の発生反応は  ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$  反応を利用したものが現在の主流となっている。予想される加速器システムのうち、ふたつの主な中性子利用法について両者の特徴や利点を考察している。すなわち、中性子の発生収率の点で優れている 2.3MeV の共鳴反応で中性子を発生させ、減速して利用するものと、収率は落ちるがしきい値近傍の反応でエネルギーの低い中性子を発生させ、それを直接利用するものである。前者は照射場の安定性に優れたシステムが実現でき、後者ではより小型化が可能となる。いずれも病院に併設されることが大前提であるが、照射の自由度が大きく、術中照射にも適した特性を備えることができる、次世代型のシステムであることが報告された。中性子捕捉療法などに関するより詳細な情報は <http://www.antm.or.jp/>などに示されている。

#### 4. 討議事項

##### 4.1 核データニュースでの本グループの紹介

事務局から依頼のあった本グループの活動紹介を『核データニュース』（平成 16 年 2 月発行予定）に投稿する件は、グループリーダが対応することとなった。これに関連して、今年度は本グループの 3 年間の活動報告書の出版に精力を注いだこともあり、情報発信が少なくなっているが、依頼される場合も含めて、活動方針に沿って、委員の自主的な投稿を心がける旨が確認された。また、本グループやシグマ委員会の活動が医学やその理工学関係者に十分知られていないという現状認識から、今回出版した本グループの 3 年間の活動報告書を、大学の医学物理関係者へ重点的に配布し、本グループの活動を少しでも知ってもらう努力をした。今後、シグマ委員会としての情報発信のベースにもなっている『核データニュース』の周知などを通じて、医学分野からの核データニーズやそれに対する要望をくみ上げる窓口を広げる工夫を検討することとした。

##### 4.2 役割分担について

本年第 1 回会合の合意に従って、本グループが受け持っている多様な分野への対応を効率的に行うため、原子分子、原子核、医学物理全般、情報工学、医学の 5 分野で当面進めることになった。分野の分担は事前にメールで確認した各委員の希望を反映させた。なお、これに関連する議論として、各分野にはどれも個別に長い試行錯誤の歴史があり、例えば、ある術式に最適な線源の選定にしても、多面的なデータニーズと考察が要求される。従って、それぞれのタイミングで重要となることを、適格に、かつ地道に取り上げていくことが肝心であるとの意見が出された。

##### 4.3 来年度の活動計画

本グループの発足以来 20 年以上が経過し、医学における原子分子データ及び核データに対する現状のニーズを再調査してみる必要がある時期に来ているとの判断から、データニーズのアンケート調査を来年度に実施してはとの提案があった（原田委員）。これに関して以下のような意見が出された。本グループ発足当初のデータニーズ調査に対応するものとして 1994 年に『医学物理データブック』が出版された。従って、これに替わる、または、その後のニーズで新しいものは何かという問題設定になるであろう（岩波委員）。すでにあるデータについての利用を促進することも重要である。インターネット技術の利用がひとつはそれにあたる。存在するデータの紹介も利用ニーズを新たに開く鍵となり得る（古林委員）。米国の AAPM や英国の IOP など、われわれのグループと同じ感心をもっているはずの団体がすでに収集し、公開しているデータ項目についても整理しておく必要がある。（伊藤委員）

今後、上記の分担分野を中心にアンケート調査項目や内容について、来年度の第 1 回会合を目標に検討することとなった。参考資料として、発足当初のアンケート調査報告書をグループリーダから（pdf ファイルなどの形態で）全委員への送付を検討することになった。なお、遠藤委員と松藤委員から出されている来年度の招待講演候補も合わせて検討することとした。森林委員が開催予定の研究会についての議論に関連して、液相のデータや DNA 及びその構成分子のデータに関する要望が出された。

#### 5. その他

次回会合予定：未定。