

## 1995年核データ研究会を終えて

東京大学工学部

井口 哲夫

e-mail: iguchi@nucl.gen.u-tokyo.ac.jp

1995年核データ研究会は、11月16日(木)、17日(金)の両日に渡って、昨年同様、好天のもとに開催され、無事終了することができた。参加者は、181名と過去最高を記録し、非常に盛況であった。また、外国人の参加者も14名と多く、例年以上に国際色豊かであり、学生などの若手の参加も目立った。さらに、懇親会は、長老の先生方から学生諸氏を含む若手まで、広範囲の年代に渡って、例年通りの多数の参加(77名)が得られ、研究発表以上に情報交換の場として意義があったように思われる。以上、まずは、本研究会の企画を担当した実行委員の1人として、大変嬉しく感じている次第である。本稿では、今年度研究会のプログラム作成の経緯及び実際の講演概要について、感想を交えながら、簡単に振り返ってみたい。また、来年度の研究会の企画・運営に活かすため、今回の反省点といくつかの提言を最後にまとめる。

### 1. プログラム作成の経緯

今年度研究会のプログラム作成は、例年同様、6月中旬から7月中旬にかけて、2度の実行委員会が開かれ、実行委員長のたたき台案と講演公募アンケートの回答結果に基づいて進められた。

基本方針として、昨年度のプログラム構成例及び積み残しテーマを参考に、まず、シグマ委の本流的テーマとして、JENDL-3.2の積分テスト及び特殊目的ファイル整備のWG活動から、今年、成果の期待できるものを選択した。次にトピックスとして、恒例となりつつある国際セッション及びユーザーからの核データニーズのセッションを設けた他、昨年度の理論レビューに対応して、今年度は実験関係の講演を充実させた。研究会参加及び講演公募のアンケート集計からは、口頭発表5件を採用し、招待講演・トピックスの推薦・提案9件、核データ研究会に対するご意見4件(報文集の十分なスペース確保、断面積測定法の解説の取り込み、JENDL-3.2積分テスト発表での討論時間の確保など)について、できるだけプログラムや研究会運営に反映させた。

また、前年度の反省点から、

- ・第1日目の最初のセッションに、聴取希望者が多いと予想される JENDL-3.2 積分テストを持ってくる、
- ・国際協力のトピックスなど、外国人講師の絡むセッションは、第1日目午後に設ける、
- ・ポスターセッションは、2日目午前中に設定する、
- ・研究会終了を、帰りのバス手配に合わせて、16:30 とする、
- ・座長の持ち時間～5分程度を用意する、

ことなどを盛り込んだ結果、最終的に表1のようなプログラム構成に落ち着いた。自画自賛ながら、前年度積み残しテーマを中心に、本流テーマ及びトピックスについて、バランスよくまとまったと思われる他、各セッションで万便なく参加者が得られ、講演の質疑応答も例年よりは円滑に進められたように感じている。

ただし、ポスター発表では、その件数が年々増加し、今年度39件とこれも過去最高となったが、アンケート公募での口頭発表希望者9件のうち、4件ほどやむなくポスター発表に回っていただいたことや、核データ情報関連システムのデモ発表の要望が増えそうな新傾向がみられ、今後のプログラム作成手順、ポスター発表会場の在り方などについて、見直しの必要があると思われる。

## 2. 講演概要

研究会は、中嶋龍三シグマ特別専門委員会主査による本研究会への期待を込めた歓迎の挨拶で始まった。続く最初のセッションでは、JENDL-3.2の積分テスト関連のうち、特に講演要望の高かった2件が行われた。1件は、JENDL-3.2から派生した多くの用途別ライブラリーのレビューで、整備の現状が要領よくまとめられた。また、これらの技術情報を如何に後世に正しく伝えるべきかという観点から、現在のマルチメディアや情報ネットワークを活用することの重要性が強調された。もう1件は、JENDL-3.2の高速炉への適用ということで、大型高速炉心 JUPITER の臨界実験解析の結果が紹介された。K<sub>eff</sub>、反応率比、制御棒価値、Na ボイド反応度、ドップラー反応度などに対する C/E のズレについて、断面積、実験、解析法の各誤差の観点から考察がなされ、JENDL-3.2の改善度及びこれら積分実験データによるライブラリー毎の断面積調整の意義について、いつものがらの議論が交わされた。

昼食後、午後の最初のセッションは、光核反応関係で、本研究会の前に行われた日露光核反応データワークショップでの議論内容をもとに、まず、日本側から、シグマ委光核反応データ WG の活動経過、評価方法、評価結果の幾つかが紹介された。続いて、

ロシア側から、ロシアの光核反応断面積の評価現状が述べられ、特に実験データに含まれる分解能補正の重要性が強調された。また、光核反応断面積のユーザーの立場から、SPring-8などの放射光施設の安全設計や高エネルギー光子の実効線量当量評価へのニーズについて説明された。

午後2番目のセッションでは、国際協力に関する招待講演として、マレーシア、ロシア、ベトナムの核データ研究活動が紹介された。マレーシアからは、TRIGA 炉の利用を中心に、トリチウム生産、中性子工学や放射線遮蔽解析、スペクトルアンフォルディングなどの研究現状が、やや端折り気味ながら説明され、核反応モデルコードや評価済み核データライブラリーに関して、日本との協力研究を切望する旨が伝えられた。ロシアからは、BROND-2 ライブラリーのベンチマーク実験による積分チェックや FOND、ABBN-90 といった群定数ライブラリーの整備状況が述べられた。ベトナムからは、14 MeV 中性子や keV 領域の原子炉フィルター単色化中性子による放射化断面積測定、及び (n,p) 反応の励起モデル計算などの研究例が示された。なお、質疑応答において、言語的な壁により、若干の意志疎通に欠く感があったのは否めない。

初日最後のセッションは、JENDL-3.2 の積分テスト関連トピックスの続きということで、まず、NUCEF の STACY で行われた溶液燃料臨界安全に関するベンチマーク模擬実験の現状とその解析の途中経過が報告された。JENDL-3.2 の明確な有用性はまだ示されていないが、再処理施設への適用ということで、多くの興味が寄せられた。もう1つの講演は、JENDL-3.2 普及方策検討小委員会の報告から、核データの普及及びユーザー要望にきめ細かく対応するにはどうしたらよいかというテーマについて、検討経緯が簡単に紹介された。さらに、フリーディスカッションという形で話が進められ、CD-ROM、Internet の活用やデータブック仕様への反映のさせ方などのコメントとともに、懇親会でのトピックスの1つに持ち越された。

翌日午前最初のポスターセッションでは39件の発表があり、大講堂のロビーとABC会議室の2会場において、個々のブースでの活発な議論が約1時間半にわたって行われた。発表内容を大まかに分類すると、断面積・半減期等の測定関連12件、理論モデル関連7件、核データ評価(PKA、カーマ、崩壊熱を含む)関連6件、ベンチマーク計算・積分テスト関連4件、実験技術開発(検出器を含む)関連4件、核データ情報システム関連4件、遮蔽評価関連2件であり、カラー化や情報システムのデモなど、年々ポスター発表の技術が洗練されつつあることを実感した。

ポスターセッション後の最初の講演は、シグマ委ワーキンググループ活動の中から、特殊目的ファイルである JENDL 放射化断面積ファイルと高エネルギー核データファイルの整備現況について報告された。放射化断面積ファイルの講演では、225 核種 1158

反応を収録した第一版作成に関し、ワーキンググループの活動経緯、評価方法、結果の一部などが紹介された。特に、多くの評価結果が実験データと系統的に良い一致を示しているのが印象的であった。高エネルギー核データファイルの講演では、ワーキンググループの活動目標とともに、主として核融合炉材料照射施設 IFMIF で必要とされる 22 元素 55 同位体の核種につき、50 MeV までの核データの評価手法と予備的な評価結果が紹介された。現在の核データ研究活動の主流の 1 つであることを反映して、評価法の妥当性や今後の予定等につき、活発な質疑応答が交わされた。

昼食後の最初のセッションでは、研究炉や新型転換炉などでの JENDL-3 利用経験が報告された。研究炉からの講演では、JRR-4 の建設、反応度、出力ピーキング、燃料管理などにおいて、JENDL-3.2 が利用されており、C/E がやや高めになることについて議論がなされた。新型転換炉関連の講演では、JENDL-3.1 と UKAEA ライブラリーを用いた WIMS コードにより、冷却材ボイド反応度の解析が行われ、C/E は負となる傾向があるものの、両者は実験誤差の範囲で一致するとの報告がなされた。JENDL-3.2 での追解析の要望や実験誤差の内容について質疑応答が交わされた。

本研究会最後のセッションとして、新しい実験・測定の観点から、4 つの講演がなされた。まず、放医研 HIMAC のビーム立ち上げから 2 年間の利用現状が紹介され、施設の概要とともに、直径 20 cm の均一照射場の形成、生物学的照射効果の一様性の実現、呼吸と同期させた癌部位の狙い打ちなどの癌治療を対象とした重イオン照射技術について解説された。加速器の利用体制や照射条件、現在炭素イオンのみを用いている理由などについて、質疑応答がなされた。次に、遅発中性子割合  $\beta_{eff}$  の精度を 5% から 3% へ改善することを目標として、MASURCA (CEA, 仏) で行われたベンチマーク実験とその解析結果が報告された。JENDL-3.2 を用いた場合、 $^{238}\text{U}$ 、 $^{239}\text{Pu}$  に対して、C/E が 4 ~ 7% 過大評価となることや大型炉心での解析では核分裂スペクトル ( $\chi$ ) の誤差の考慮も必要などの指摘がなされた。3 番目の講演は、 $(n,x\alpha)$  断面積の測定について、グリッド付き電離箱や荷電粒子カウンターテレスコープを用いた直接測定法、放射化測定法、ヘリウム蓄積型質量分析法などの実験手法の解説とともに、測定データと評価済み核データとの比較結果が示された。洗練された実験技術、ヘリウム生成断面積の評価精度の向上、軽核や構造材核種の数百 MeV までの測定計画など、今後の大きな進展が期待される印象深い成果報告であった。最後の講演は、積層型 NaI(Tl) スペクトロメータというユニークな検出器について、300 MeV 陽子入射による  $^{12}\text{C}(p,p')$  の DDX 測定により、応答関数、エネルギー分解能、検出効率をチェックした結果が紹介された。また、 $^{12}\text{C}(p,p')$  の DDX が Kalbach の系統式とよく合うことや今後の計画として分子動力学法を用いた理論解析、NaI 積層を GSO シンチレータに置き換えて 400 MeV まで拡張することなどが報告された。

本研究会の締めくくりとして、神田幸則先生から、いつもながらの OHP 上のイメージ図で、2 日間に渡る講演・研究発表の総括をいただき、「今後とも、核データ研究会のじっくりとした密度の濃い発展を望む」という趣旨のコメントとともに、ほぼ予定時刻通りの閉会を迎えた。

### 3. 反省点と来年度研究会への提言

今年度の研究会の企画・運営における大きな反省点は、実行委員会で最初に講演テーマ案の大枠を固めすぎた感があり、公募による多くの口頭発表希望に対して、最終的な講演テーマの絞り込みに大変苦勞したことである。従って、来年度は、多くの意見をプログラムに十分反映できるようにするため、論文公募のアンケートを、1 回目の実行委員会の前に回収するような手順を踏むのがよいと考えられる。また、今回好評であった核データ情報関連のプレゼンテーションにみられるように、ポスターセッションの多様化と発表件数の増大に備えて、参加アンケートでデモ希望の有無の問い合わせとか、ポスター会場の設営など、再検討の余地があると思われる。この他、

- ・国際セッションの座長持ち時間をもう少し長めにすべき。
- ・プログラムに発表及び討論時間を明記すべき。
- ・参加者の名札に英文名をつけた方がよい。外国人が増えているので、懇親会での円滑な討論を促すためにも必要。
- ・発表言語は、可能な人には英語でやってもらうようにしてはどうか。
- ・新規参加者の傾向（興味分野）を追跡調査して、プログラム作成の参考にしてはどうか。
- ・懇親会の自己負担金は、現役 1.2 倍、学生 0.8 倍以下にしてはどうか。次世代のシグマ委員会を担う学生諸氏の育成に有効であろう。

などのコメントをいただいている。また、今年度プログラムに取り込めなかったが、来年度の研究会講演テーマとして有力な候補には、下記のようなものが挙げられる。

- ・シグマ委 WG 活動成果（FP 核データ、核融合、共分散評価、PKA スペクトルなど）
- ・国際協力関連（ロシアに委託した核データ測定・解析結果、原子力機構と NEA の共同研究成果など）
- ・新しい実験及び施設（原研タンデムブースター、TIARA、理研中性子過剰核などの新元素生成など）

- ・将来計画構想（原研「中性子科学研究センター」、動燃「リサイクル試験炉」など）
- ・その他

放射化断面積測定（ $\leq 30\text{MeV}$ ）、アクチニド核種の臨界質量の計算値と核データ、中高エネルギー核データ計算コードの国際比較と厚いターゲットのベンチマーク実験解析、動燃「もんじゅ」や 'SPring-8' の成果など。

最後に、今回の研究会における発表・討論を積極的に進めていただいた講演者、座長並びに参加者各位、また企画・運営において親身にお世話いただいた実行委員会のメンバー及び核データセンターと原子炉工学部事務室のスタッフの方々に改めて深く感謝するとともに、来年度の研究会においても、変わらぬご協力・ご支援を賜りますようお願い申し上げる次第である。

表1 1995年核データ研究会プログラム

11月16日(木)

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 開会の辞 (10:00 - 10:10)                | 中嶋龍三 (法政大)            |
| 2. JENDL-3.2 の積分テスト-I (10:10 - 11:50)  |                       |
| ・ JENDL-3.2 処理済みライブラリーの現状 [50]         | 山野直樹 (住原工)            |
| ・ JENDL-3.2 による JUPITER 臨界実験解析 [40]    | 石川 眞 (動燃)             |
| 3. 光核反応 (13:00 - 14:55)                |                       |
| ・ 光核反応核データ評価 (日本) [40]                 | 岸田則生 (原研)             |
| ・ 光核反応核データ：相違の解析と評価 (ロシア) [40]         | V.V.Varlamov (モスクワ大)  |
| ・ 光核反応断面積ユーザーから [30]                   | 浅野芳裕 (原研)             |
| 4. トピックス I (国際協力) (15:10 - 16:45)      |                       |
| ・ マレーシアの核データ活動 [30]                    | A.S.Abdullah (マレーシア大) |
| ・ ロシアの評価済み中性子核データライブラリーの現状 [30]        | A.I.Blokhin (IPPE)    |
| ・ ベトナムの核データ活動 [30]                     | T.H.Vuong (VAEC)      |
| 5. JENDL-3.2 の積分テスト-II (16:45 - 17:50) |                       |
| ・ STACY の炉物理試験とベンチマーク解析 [40]           | 三好慶典 (原研)             |

- ・ JENDL-3.2 普及方策検討小委員会報告 [15] 菊池康之 (原研)

懇 親 会 (18:00 - 20:00)

11月17日 (金)

- 6. ポスターセッション (39件) (9:10 - 10:50)

- 7. 特殊目的ファイル (10:50 - 11:55)

- ・ 放射化断面積 [30] 中島 豊 (原研)
- ・ IFMIF 用核データライブラリー [30] 深堀智生 (原研)

- 8. トピックス II (JENDL-3 核データの利用とニーズ) (13:00 - 14:05)

- ・ 研究炉における利用経験 (JRR-4)[30] 中野佳洋 (原研)
- ・ WIMS-ATR コードの核データライブラリー [30] 猪原敏照 (動燃)

- 9. トピックス III (新しい実験・測定) (14:05 - 16:20)

- ・ 放医研 HIMAC の利用研究の現状と展望 [40] 河内清光 (放医研)
- ・ 遅発中性子割合  $\beta_{eff}$  の測定と解析 [30] 桜井 健 (原研)
- ・ (n, $\alpha$ ) 反応の測定と解析 [30] 馬場 護 (東北大)
- ・ 積層型 NaI(Tl) スペクトロメータを用いた 300 MeV 陽子入射による  $^{12}\text{C}(p,p')$  の二重微分断面積の測定 [30] 室岡博樹 (九大)

- 10. 閉会の辞 (16:20 - 16:35) 神田幸則 (九大)