

## WG 活動紹介

### F P 核データサブワーキンググループ

(NAIG) 川合将義

JENDL-3 の完成まであとわずかである。F P 核データサブワーキング・グループは、その作成のしんがりを担って本年度も活動を継続することになった。考えてみると、このグループがシグマ委員会内にできてからかれこれ20年になろうとしている。その間に JENDL-1 用 28 核種 (1975年)、JENDL-1.5 (1977年、正式にはこのような名称はなく JENDL-1 の補遺として NEA Data Bank に送付登録されている) の追加34 核種、JENDL-2 向けの 100 核種 (1982年)、さらに今回の JENDL-3 用の 169核種と延べにすると 331 核種分の回数核データの評価を行なって来た訳である。なお、JENDL-1 FPライブラリーは、15 MeV までの中性子断面積を含むが、分離共鳴パラメータは BNL-325 third edition のものを使った。そして、JENDL-2 以降ではエネルギーの上限を 20 MeV に上げるとともに分離共鳴パラメータも中性子断面積とともに評価を行なっている。また、JENDL-3 では、燃料の燃焼計算だけでなく放射化計算などより広い範囲の用途に応えられるようにしきい反応断面積も含めた。(general purpose file の Nb-93, Ag-107, Ag-109 も加えて)核種の数 172 (核データニュース本号の柴田氏の報告、28頁の表2) は、ENDF/B-V の 196 核種に匹敵し、評価が新しいだけ現在では最も良いものと言える。

このグループが設立されたのは、高速実験炉「常陽」の核設計が原研や各メーカーで独自に作られた定数をもとに行なわれており、やっと国内で統一した核データ・ライブラリー JENDL の必要性が叫ばれ出した頃であった。元々、F P の核データ評価は、対象核種が多いことからどの機関も共同作業を期待していたのでグループ作りは順調であった。また、炉定数専門部会の F P 炉定数WGでの高速炉の燃焼特性解析用 F P 炉定数作成作業の中で、シグマ委員会でそれまでに作成された熱中性子炉用 F P 定数や (当時入手したばかりの) オーストラリアの Cook やイタリーの Benzi によって評価されたデータの間数 100 % に及ぶ大きな食い違いが見いだされて、新規に評価することの意味がより一層認識されたこと、また、F P (質量) 領域の準位公式の導出や中性子強度関数の系統性など核的な性質を解明したいといった評価担当者の物理的興味もあって、作業はかなり積極的に進められた。従って、F P の評価作業それ自体は JENDL の general purpose file に比べて数段先行して、1973 年にイタリーのポローニヤで開かれた F P 核データの専門家会議で高速炉の燃焼計算で重要な 28 核種の断面積の最初の評価結果が発表されている。引き続いて完成したばかりの CASTHY コードを用いて再評価され、結果が JENDL-1 に納められた。幸いその成果は認められて翌 1976 年の日本原子力学会の技術賞の荣誉を担うことができるといったさい先の良いスタートを切ることができ、JENDL の作成に一段と弾みがついた次第である。

このグループは当初FP核データ評価に情熱を抱いた人を中心にデータ利用の代表といったご意見番を含めて約15名でスタートした。また、JENDL-1.5の完成後その積分テストを自ら実施するためFP炉定数WGを吸収してきた。従って、活動に関わってきたメンバーは脚注に示すように全部で27名であり、初期の頃から参加してきた紅顔の美青年(?)も20年後の今では胡麻塩混じりの頭を髷して中堅所として活躍している。最初はシグマ委員会のご意見番ともいふべき人も相当に入っており、かなり辛らつな意見を賜ったりした。例えば、最初の28FP核種の核データの評価レポート作成の折は、我々(当時の)新人はもとより普段問題にされないようなベテランの英文も押し並べてズタズタに切り裂かれ、あるものは辛うじて主語と動詞のみが残ったといった有様で、とにかく非常に驚かされた。しかし、このことは今になって考えると良い修業であったと思っている。最近のように皆が等しく多忙な時勢では、このように丁寧に見てもらうことは非常に望み薄なことで残念に思う。こうしたご意見番も活動が軌道に乗るにつれて間遠くなってしまったが、恒例の核データ研究会の折に意見を拜聴することを楽しみにしているのは筆者だけではないと思う。その後、若干の出入りがあり、現在は9名で活動を続けている。

仕事の内容は、大別すると分離共鳴パラメータの評価、非分離共鳴域以上のスムーズ断面積の評価さらに評価結果の積分テストである。評価対象核種が多い上に断面積の測定データの無いものも多いので、断面積の評価は核計算モデルに基づいて推定することが重要になる。従って、核計算モデルの選定とその計算に用いる核モデルパラメータの系統性を調べて各核種のパラメータ値を決めることが主要な作業となる。その場合、評価の基礎になるパラメータは、断面積やレベルスキームなどの測定値にフィットして求める。しかし、JENDL-1、JENDL-2の評価では基になるレベルスキームのデータまで評価する必要があった訳で、当初の評価方法の模索期間を含めてファイルとして最終結果を得るまでの道のりは相当に長かったといえる。例えば、実験値にフィットして得た核モデルパラメータの値は核の個性を相当に反映しており、系統性の評価の際、そのことをどこまで考慮するかを決める必要がある。そのため、図表を書き直すことがしばしばあった。そして、レベル密度について超伝導モデルが議論され、また、光学模型についてはsub-shellの効果が話題に上がったこともある。しかし、我々はその系統性評価、引いては核モデルの選定の基準として飯島氏の提案に従って「未測定断面積に対し30%の誤差を一つの目安とする」ことに決

---

これまでのFPワーキング・グループ参加者(\*印:現メンバー)

青木保、堀田亮年、五十嵐信一、飯島俊吾\*、川合将義\*、川本忠男、菊池康之、小畑忠輔、真木紘一、(故)松本純一郎、松延廣幸\*、村田徹、中川庸雄\*、中村久、中嶋龍三、中島豊\*、錦織毅夫、西村秀夫、西村和明、大竹巖、佐々木誠\*、杉暉夫\*、田中茂也、田坂完二、吉田正、渡部隆\*、瑞慶覧篤\*。

めた。この基準を設けたことによってそれまで核の個性に捕らわれて徘徊していたパラメータ決定の作業がかなりはかどるようになった訳で、こうした基準作りの重要性が改めて認識された。一方、分離共鳴パラメータの評価は、レベル毎にその共鳴エネルギー、スピン、パリティ、中性子巾や放射巾を決めることが必要であり、計算値で置き換えるといった手抜きが許されない大変に労力を要する仕事である。もっとも、スピンの決定などは賽子ならず鉛筆を転がして決めてしまったという剛の者もいると聴く。

パラメータ決定作業と並んで計算コードや大量データ処理のための数々の道具作りがおこなわれた。例えば、光学模型パラメータ決定のための TOTAL、SPR 両コードは ELIESE-3 をベースに開発され、評価コードシステム NDES に組み込まれた。そしてレベル密度パラメータ評価用の LDENS、LEVENS コードが、さらに非分離共鳴パラメータの決定用に ASREP コードが作成された。中性子断面積の計算は、主として統計模型に基づく CASTHY コードに依るが、その入力簡便化のため JOBSSETTER コードと計算パラメータデータベース PARAMFL がつくられ、省力化に大いに役立った。さらに、しきい反応断面積計算のためには、前平衡過程を考慮した多段蒸発モデルコード PEGASUS が活用できた。また、レベル一本ずつ家内工業的な評価が必要な分離共鳴パラメータ評価のためには、共鳴パラメータ格納システム REPSTOR とそれへの入力補助コード XTOREP、ETOREP ならびに部分幅計算の補助コード TREP が作られ、作業能率の向上に役立った。さらに、評価結果の積分テストとその改良のため一連のテストが同時にできるようにコードシステムが開発され、その成果は今回の JENDL-3 の評価にも生かされている。

こうした作業の殆どは、委員会作業として自発的に行なわれており、年に数回の集中作業で仕上げを図ってきた。集中作業は東海でしかも一泊二日かけて行なわれる場合が多いが、それは同好の士の集いといった感じで多忙な中にも楽しみともなっている。勿論、宿題を忘れた時には誰でも気が重くない訳が無いが、各々がその意を汲んで野暮はいわないことになっていてその後の仕事に一層熱が入ることになる。作業の後の楽しみは格別であり、いわば飯島学校の授業にもたとえられ、山海珍味(?)を前にして食物学、宇宙論、芸術論、文学論はては哲学まで論じて杯を重ね、しばし夜の更けることも忘れてりする。時には、1次会だけでおさまらず2次、3次会と夜の巷を徘徊して失敗することのあるというも凡人ならではというところか。また、あるメンバーはさらにその後筑碁に興じられ、すこぶるご満悦の様子である。察するに数あるシグマ委員会のワーキング・グループの中で合宿までしたのはこのグループしかないのではないかと思う。お陰でかつては下戸と自称していた Y 氏や W 氏は今では自ら嗜まれるようになったとやら聴く。もし、このことが原因で家庭での不協和音を醸し出しているとしたらこの紙面を借りてあやまりたい。

かような次第で面倒の多い JENDL-3 FP file もまもなく完成するまでになった。  
しかし、その完成を手放しで喜んでばかりもいられない。というのは、これまでの成果についてまとめられているのは、JENDL-1 に対する JAERI レポート、故松本氏が中心になってまとめられた JENDL-2 の 100 FP のレベルスキーム、またメンバーとして参加されていた頃機関車のな役割を演じられていた菊池氏が評価された Mo, Tc, La - Tb の共鳴パラメータ、また光学模型パラメータやレベル密度パラメータの系統性検討であり、積分テストについても JENDL-1 と JENDL-2 の強吸収体についての一部の成果しかまとめられておらず、評価のために開発したコードをはじめ、FP 核データの評価レポートが出ていないことが誠に気がかりである。従って、今年度の残る期間は一部を積分テストに充てるほかは成果報告書作成に傾注し有終の美を飾りたいと思っている。最後に、これまでに WG 活動に参加して長期にわたってご協力あるいは守り立てて頂いたグループメンバーのかたがた、面倒な事務上の手続きや計算機使用についていろいろご教示頂いた核データセンターの皆さん、さらに平素から暖かいご声援とご助言を下されたシグマ委員会のかたがたに謹んで感謝申し上げます。