

話 題 (そのⅣ)

NEA Data BankとJEF-2

OECD NEA Data Bank 中島 豊

最近のNEA Data Bankの動向

私は昨年11月からOECD NEA Data Bankに勤務しております。丁度1年が過ぎたところです。御承知の様にNEA Data Bankは、これまで実験データを収集してEXFORに収集し、CINDAを作成して関係機関の研究者に配布することと、原子力コードの収集・テストと配布を主な任務としてきましたが、この分野における研究活動の世界的な退潮と計算機プログラムの有償化の波をうけてData Bankも徐々に転進を余儀なくされてきている様です。日本を含めた加盟国からの要求とNEA本部からの要求に応じて、Data Bankの能力を生かして活動範囲を一層拡大しようとする動きがあります。その一つが、放射性廃棄物の処理・貯蔵に必要とされる熱力学データの収集・評価であり、既にこの関係の専門のスタッフが本年5月Data Bankの職員として採用されています。これによって核データ関係の職員は一名減となったわけです。他の一つがIRS (Information Reporting System) と呼ばれているもので、NEAのNuclear Safety Divisionに報告されている原子炉事故情報(フリーテキストで紙に書かれています。)をData BankにあるVAXのDatabaseに貯えて、原子炉事故の因果関係などの原子炉の安全性の向上に役立つ情報を得ることを目的としており、NEAの担当者はData Bankの支援をかなり期待している様です。この仕事はまだ始まってはいませんが、山口勇吉氏(Data Bankに出向して計算機・プログラム関係の仕事をしていましたが1986年9月原研に帰りました。)の後任者(原研からの出向者になる予定)はプログラム関係とIRSとを半々ずつやる(両方やるという意味?)というふうに伺っております。従ってプログラム関係も人員減の可能性大というところです。Data BankがEXFORやCINDAから全面撤退をする様な事態は当面は起きないにしても、核データ関係の業務を徐々に縮小する方向に傾いている様です。

日本はData Bankの予算の1/4を負担しているとのことですから、この割合からいけば日本はもっとData Bankを利用していい様に思います。そのことが利用者にとってはもちろんData Bankにとっても大変ためになるのではないかと思います。Data Bankはサービス機関ですから利用者が沢山いて、頻りに利用して頂くことを大いに歓迎するわけです。

JEF-2の評価

JEF-1 (Joint Evaluated File Version-1)¹⁾ は昨年ファイルが完成してData Bank

加盟国の研究機関に配布されました。しかしながらそのライブラリーの実体は、ENDF/B-IV, ENDF/B-V, JENDL-2, KEDAC-4, RCNなどの既に存在する評価値の中で最も良いと思われるものを評価値として採用したものです。なかにはヨーロッパでの評価活動の成果を取り入れて若干手直しをしたものもある様ですが、大部分はもとの評価値をそのまま採用しています。(どの核種の評価値がどのライブラリーから採用されたかは各々の核種のコメントに述べられていますが、これを公開のレポート、論文等に発表することは禁止されています。)

今、西ヨーロッパ諸国の各研究所ではJEF-1のベンチマークテストとJEF-2(1988年完成予定)の評価が盛んに行われております。JEFとしては本格的な評価はこれが初めての経験になるわけですが、ヨーロッパにはKEDAK, RCN, UKNDLなどの評価済データライブラリーを作成した経験が蓄積されており、各評価者の能力は、日本の場合に比して決して引けをとらないと思えますが、評価作業に参加している研究者の層はずっと薄い様に思います。そのためか、JEF-2として再評価される核種はかなり限定されており、O, Cr, Fe, Ni, Zr, Hf, U-235, U-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Am-242mが今のところ再評価の対象になっているに過ぎません。またEC(ヨーロッパ共同体)内にはオランダPettenのH. Gruppelaarをリーダーとする核融合核データライブラリーEFF(European Fusion File)²⁾作成グループがありますが、このグループにしてもLi-7, Be, Al, Si, Pbを評価の対象にしているに過ぎません。JEFとEFFの評価対象核種を合わせてもJENDL-3に比して大変少ないことに気付かれるでしょう。

西ヨーロッパに限らず米国も含めて各国とも核データ関係の予算と人員はかなりきびしく、今だにENDF/B-IVのStandard Cross Sectionsの評価が終了していませんし(これは多分に用いている同時評価の手法³⁾の技術的困難にも原因がある様です。), JEF-2の評価の進捗状況は1987年末評価終了予定に対して必ずしも楽観を許さない状況の様です。

JEF-2の評価体制は日本と大変良く似ております。各研究者・研究機関の得意とする核種をその研究機関が分担する様決められ、責任をもって評価することになっております。凡そ6カ月毎にワーキンググループの会合がData Bankで開催され、参加者はData Bankからの数名の参加者を含めて全体で20名前後です。そこでは、評価の進捗状況の報告、評価方法、評価結果などが報告され、それについて討論されます。最近フランスCEN CadaracheのM. Salavatoresがワーキンググループ会合の議長を勤めておりますが、大変テキパキとした議事運びが印象的でした。

U-238の共鳴パラメータの評価

JEF-2のU-238の共鳴パラメータの評価は英国AERE Harwellの担当で、M. Moxonが主になって評価し、M. SowerbyがSupportして評価を進めて来ました。4 keV以上の共鳴

パラメータの評価に筆者が参加することにAERE HarwellとData Bankの間で話がまとまり、そのため10月から11月にかけて3週間AERE Harwellに出張し、評価を手がけてきましたが、3週間かそこらで完了出来るしろものではなく、1年位掛かりそうです。従ってData Bankに帰って来た今もその仕事を継続しております。

評価方法は米国ORNLのD. K. Olsen達によって測定されたTransmission data⁴⁾と同じくORNLのR. B. Perez達の測定した捕獲断面積⁵⁾をM. Moxonが開発したREFIT(Least squares shape fitting program for resonance analysis of neutron transmission and capture data)で解析して、TransmissionとCaptureの両方の実験データにconsistentな共鳴パラメータを決定するものです。ただし900eV以下はもっと多くの実験データを解析して共鳴パラメータを決めるとのことです。少なくとも筆者の担当する4 keV以上では共鳴解析が可能な実験データは上記の2つしかありません。TransmissionとCaptureのデータをREFITでIterationにより同時に合わせれば一挙に両方のデータにconsistentな共鳴パラメータが得られるのですが、計算費用が予算内に納まらないので(ヨーロッパでは計算機使用料は使用時間に応じて研究費から支払います。)、この方法をとらず、人間の判断力を利用して、次の様なステップを踏んで、最終的な結果を得ます。

- (1) (a)D. K. Olsen達がTransmissionを解析して得た値と(b)Transmissionのデータには共鳴として現われないが捕獲断面積の測定で観測された共鳴に対してはグラフから読みとった共鳴の位置と大きさを簡易コードを用いて共鳴エネルギーと中性子幅に変換した値とを初期値として用います。
 - (2) 入力した共鳴パラメータを用いて計算した捕獲断面積の値と実験値を同時にプロットした図を出力します。
 - (3) 上記の図を見て共鳴パラメータを修正します。
 - (4) (2)と(3)を2~3回繰り返して最終結果を得ます。
 - (5) (4)で得られた共鳴パラメータを用いてTransmissionを計算し実験値と比較してconsistentかどうか調べます。
 - (6) Transmissionの計算値と実験値がconsistentであればその共鳴パラメータをもって評価値とします。
 - (7) ConsistentでなければTransmissionの測定に合う様に共鳴パラメータを修正した後、捕獲断面積を計算し、実験値と比較します。
 - (8) (2)~(7)を更に繰り返しますが、今度は(2), (3)のステップは1回で済むでしょう。
- 今の予定では最低でも10 keVうまく行けば15 keV位まで共鳴パラメータを出すことが出来そ

うです。コストを出来るだけ安くするためテスト計算を除いてHarwellでもSaclayでもCRAYの夜間JOBで行なっています。それでも計算コストは、M. Sowerbyの計算では"1/4 million pocrds"になるそうです。最終的にはコストが共鳴パラメータの上限を決めることになるかもしれませんが。時間的に間に合うかどうかわかりませんがJENDLでもENDF/Bでも使って頂ける様な評価値を出したいものだと思っております。

- 1) JEF-1についてはJEF REPORTとして十数編のレポートがData Bankから発行されておりますので御参照下さい。原研核データセンターにあると思います。
- 2) EFFがJEFとは別のグループによって作成されることになった経緯は知りませんが、OECDでは核融合関係の業務はData Bankの属するNEA(Nuclear Energy Agency)ではなくてIEA(International Energy Agency — 国際エネルギー機関、IAEAとは別の機関でOECD内の機関です。)の分担とされたことから、Data Bankが核融合核データにタッチ出来なくなったことがその主な理由ではないかと筆者は推測しております。JEF-2とEFFを一つのライブラリーにまとめる計画がありますが、以上の理由から簡単ではない様な気がします。
- 3) A. D. Carlson et. al. : 1985 Santa Fe Conf., 1429(1985).
- 4) D. K. Olsen et. al. : Nucl. Sci. Eng., 94, 102 (1986).
- 5) R. B. Perez et. al. : Private Communication (1985). ORELAの150 m フライトパスを使って測定したU-238の最新の捕獲断面積の実験値。



セヌ川にかかるカルーゼル橋(Pont du Carrousel)よりシテ島方面を望む。