

核データセンターの近況

(日本原子力研究所) 千葉 敏

本誌で核データセンターの紹介がされるのは初めてという事で、責任の重さをひしひしと感じながら本稿を書いている。以下は、筆者が多分に主観的に感じている核データセンターの近況である。

核データセンターの活動は、大きく分けて2つに分類される。一つは本誌の読者の皆さんは良くご存知の、中性子核データを含む原子核関係のデータ活動、もう一つは原子分子過程のデータに関する活動である。原子核関係のデータは、さらに反応断面積等の量を対象とするものと核構造を対象とする活動に分けられる。はっきりした分類はないが、原子分子データグループの方も同様な細分化が可能であろう。少し細かい事を言うと、核データセンターの研究テーマとしては、(a) 核データの評価研究、(b) 原子分子データの評価研究、(c) データセンターの運営、という3つのもの(但し(c)は業務テーマ)がある。このうち、(a)はさらに(1)核データの評価、(2)核データ適用の研究、(3)核データシステムの開発・整備、(4)核データの測定、という4つの小テーマに分けられ、(c)も同様に(1)シグマ委員会の運営、(2)原子分子データ委員会の運営(3)国内サービス、(4)国際協力、の4つに分けられる。人手不足のおり、ほとんどの室員が多くのテーマに兼務して自転車操業しているのが実状である。ちなみに、筆者は他の部課室への兼務も含めると、9つのテーマに属している。

さて、個々の研究テーマについて細かく解説することはここでは行わないが、大ざっぱに言うと、核データセンターの活動の大きな目的は、(I) 実験データを収集し、データベース(NESTOR-2、AMSTOR)を更新する(II) JENDL-3、ENSDF、JEAMDL-2に代表されるような評価済みの核データ、核構造データ、原子分子データを作成、編集する(III) 評価済みデータの妥当性を検証する、の3点と言ってよいであろう。むろん、これに伴って、理論計算コードを整備したり、データベースの維持、管理、それに必要なシステムの作成、文献データの調査、群定数作成等種々の仕事が無数にあるわけである。これらのデータ整備作業は核データセンターのみで行えるわけではなく、シグマ委員会、原子分子データ委員会を通していろいろな大学、研究所、企業の方々の協力を仰ぐことが不可欠であるが、核データセンターはこれらの委員会の秘書役も兼ねている。さらに、国内のデータ利用者へのデータ配布や質問を受ける事も主目的のひとつである。また、年一回核データ研究会を開くので、その準備等も核データセンターの仕事となる。過去の話になるが、1988年には核データの国際会議が水戸で開かれたが、そのときも五十嵐室長(当時)を初めとして会議の秘書役を核データセンターが務めたわけである。

最近までは、言うまでもなく JENDL-3 の作成が核データセンターの最も大きな目標であった。多少はまだ問題があるにせよ、シグマ委員会の皆様方のご協力で JENDL-3 のプロジェクトはほぼ終了し、世界にある、どの評価済みデータと比較しても勝とも劣らないものができたものと室員一同大いに自負している次第である(はっきりと確認しあった訳ではないが、世界一と思っている人がほとんどではないだろうか?)。しかしながら、JENDL-3 のプロジェクトが終了するに伴って、核データセンターの活動の方針も大きく変わりつつある。室員個人個人の好みの問題でもあるが、核データセンターが現在、あるいは今後力を入れていこうと考えているいくつかの分野について以下に簡単に紹介する。

統合核データ評価システムの構築

JENDL-3 を評価する際に、非常に軽い核と非常に重い核を除くと、光学模型や統計理論を中心とする理論計算が核データ評価に非常に有効であることが実証されたが、計算に必要な種々のパラメータは評価者が独自に決めることが多かった。統合核データ評価システムでは、いろいろな理論計算パラメータをデータベース化し、必要であれば系統式を作成し、理論計算コードをモジュール化し、更に計算の流れを人工知能的な手法を用いて自動化し、全体で一つのシステムとして機能するようにする。

高エネルギー核データの整備

JENDL-3 には 20MeV までのデータしかないが、今後 ESNIT、オメガ計画等高エネルギー加速器の計画が目白押しである。50MeV 程度までは現在の手法の延長でうまくいくかも知れないが、それ以上となるとそれとは違うやり方が必要となるであろう。例えば、高エネルギーに適用できる理論をコード化したり、大量の計算が出来るように近似を取り入れたりする事が必要となるであろう。高エネルギー核データファイルでは、1.5~2GeV 程度までの中性子、陽子を入射粒子とする反応のデータを整備することを目的としている。

荷電粒子、光子入射核反応データの整備

言うまでもなく中性子以外の粒子が原子核と衝突したときに起こる反応のデータファイルの作成である。光子入射反応データについては、シグマ委員会のワーキンググループの活動の一つとして作業はかなり進展している。荷電粒子の方は、 (α, n) 反応データの整備を進めてきているが、やり始めるときりがなくなる(入射粒子と標的核の組み合わせが無数にある)ので、必要性を含めて整備する対象を検討中である。これ以外にも、色々な特殊目的の核データファイルを整備していく予定である。

データの測定

本年度から核データセンターでも、主として原研タンデムを利用して核データの測定を行うことになった。原研タンデムでは、 $D(d,n)^3\text{He}$ 、 ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ 、 ${}^1\text{H}({}^{11}\text{B},n){}^{11}\text{C}$ 反応等を使うことにより、5MeV から 30MeV 程度のエネルギー範囲で連続的に可変な、ほぼ単色の中性子を得ることができる。人員不足やマシンタイム不足等問題はいろいろあるが、中性子実験に関しては原研タンデムは世界でも有数の施設であることは間違いない。本年度は東北大学のグループと共同で (n, α) 反応の DDX を測定する予定である。この他にも御希望があれば前向きに検討していきたいので問い合わせてください。

原子構造、原子分子反応の理論計算

原子分子の分野では、原子核と異なりかなり正確な構造の計算が可能である。また、電子-イオン衝突等の計算でも原子核に較べ不確定さの少ない計算が可能である。このふたつを組み合わせることによって、第一原理からの断面積計算が可能となるので、いろいろな系に適用し、妥当性の検討を行う。

核データセンターには希望者に対する評価済みデータ、実験データの配布、レポート類の配布等のサービス部門としての性格もある。いろいろな質問やリクエストが寄せられることも多々ある。リクエストに応えるために色々勉強になる。しかしながら、中にはとんでもないようなリクエストもあり、時には愚痴をこぼしたくなる時もある。これは蛇足。

さて、核データセンターは、JENDL-3 の完成、核データに対する世間の理解・関心の薄れと言うこともあり、重大な転換点にさしかかっている。従来のようなニーズ指向、応用偏重のやり方を続けていてはセンター自体の存続が危ぶまれているのである。今後は、より研究的な色彩を強めていく必要があるのではないだろうか。例えば、上に述べた「統合核データ評価システムの構築」などは、人工知能的な要素も入り、おもしろい研究課題となるかも知れない。ただし、'的'というのがくせ者で、今の所このシステムは FORTRAN で全部作製される予定である。PROLOG とか LISP とかいかにも人工知能のにおいをふんぶんさせているような言語は今の所使用される予定はなく、東北大学の SENDAI などとは一線を画したもの(悪い意味でかもしれないが)となるであろう。残念ながら核データセンターには人工知能の専門家がないのでこうなったわけだが、第一版としてはこれで十分やっていけるものと確信している。もちろん、今後は人工知能をどんどん取り入れていく事になるであろう。また、タンデムにおける実験でも、現在の陣容ではデータを多量に生産できるという目処はない。むしろ、タンデムの特殊性を生かせるようなことに絞って実験をやっていくことが賢明な道であろう。また、幸い米国の ANL、LANL の中性子実験のグループは原研からの研究者の受け入れを歓迎してくれているので、これらの研究所に赴いて

の実験も核データセンターの活動の一貫に組み込むことができたらと期待している。このような変化に伴い、サービス機関としての性格は今後多少薄れていくかもしれないが、今後も皆さんのご理解とご協力、ご指導、ご鞭撻を承りますようよろしくお願いいたします。

最後に核データセンターの面々の紹介をひとつ：核データセンターは、ワインとフランス料理、中国の歴史にかけては本場の人も真っ青の K-室長を初め、センター創設の次の年からいる生き字引でコンピュータの名手 TN-氏、お茶の時間に冗談ばかり言ってちっとも仕事をしない F-氏(お茶の時間に仕事をしないのは当たり前です)、嫁さんが欲しいと言いながら実は独身生活を楽しんでいるように見える新人の I-氏(とは言いながらいい人がいたらぜひ紹介してあげてください)、密かにテニスを習っている YN-氏、小田和正似で女性に人気のある S-氏、日光のことなら何でも知っている東海在住の TN-氏、優雅なバリ生活を満喫している KS-氏、私は実験屋だと言いながら余り実験をしない C-氏、粒ぞろいの三人の美女、という構成です。兼務者としては、最近他部の研究室の室長になった M-氏、美人の奥さんと DINKS を楽しんでいる H-氏、万歩計をつけて一日一万歩を目標にし、毎朝お湯を借りに来る T-氏、核構造データを一手に引き受けている K-氏、最近別の分野に転向してしまった YY-氏と MS-氏等がいます。この他に現在はフランス人一名(Herve Derrien 氏)、中国人二名(千氏、卯氏)、業務協力員一名がいます。毎日午後3時から、研究2棟の308号室で日本語、英語、中国語、フランス語が入り乱れながらお茶の時間をしていきますので、近くにおいでの際はぜひおよりください。



写真：有名な(?)お茶の時間にて