

話題・解説 (そのⅦ)

Periodic Table with Nuclides and Reference Data について

東北大理 吉原賢二

核データはすごい勢でふえており、そのすべてを集録する作業は大仕事だと思われる。今の世の中では猛烈といってよいほど専門化が進み、実験者のレベルやデータの質を評価することは専門外の人にはほとんど不可能である。この意味から核データに関する組織の集中化や国際協力が発展していることは歓迎すべきことである。

とはいえ、核データを利用する人はすべてが専門家ではない。専門家の努力にはもちろん敬意を表するとしても、専門外の人が見て専門家の集積したデータは必ずしも使いやすくない。また専門的なデータはどうしても膨大化する傾向がある。その中から必要な情報をどうして取出すかが問題となってくる。たとえば核医学をやっている人が核物理専門の人と同等の情報を必要とするとは考えにくい。ある程度精確であれば早く探し出せる方がよい。

私は長年核化学・放射化学の研究をやって来た人間としてこのことをつねづね考えさせられて来た。その領域の専門家でなくても使いやすいデータをコンパクトに集積できないだろうか。しかし実際の作業の大へんさにまずは大ていの人が尻ごみする。

昨年私はウィーンの国際原子力機関を訪れて、ある日本人職員からこういう言葉を聞いた。「データブックを作るのに10年もかかる、というのはやっているうちにつきつぎにデータが新しくなるので、集めたもの見直しが必要になり、はじめからやり直しというようなことになる。実際やっている人はそれでダウンしてしまいそうになるんだ。でもまずよく出来たと思うよ。」データブックに取かかった場合の困難さはこんなところにも待ち伏せしているのだ。

先達のこんな苦労にもかかわらず私どもが最近西ドイツのSpringer社から

Periodic Table with Nuclides and Reference Data

(K. Yoshihara, H. Kudo, T. Sekine, 1985)

を出版するに至った直接のきっかけはつぎの通りである。

まず従来から世界中でひろく使われている“Chart of the Nuclides”はかならずしも個々の核種をみつけ出すのに便利でない。このチャートをテキスト・ブックの後に付録にしているのがChoppinの本(Nuclear Chemistry: Theory and Applications)であるが、核種を見つけるにはまず元素を探し当てなければならず、この元素は原子番号順に並んでいるだけなので、一体どこにあるのか見当がつきにくい。

私は職業柄、学生への講義の最中、核種の特性（半減期や放射線エネルギー）を引用する必要がある。ところがChart of the Nuclides では探すのに時間がかかりすぎる。元素を見つけ出す時間が馬鹿にならない。核種はそのあとで探し出すことになるから、結果的には講義の時間を白けさせることになりかねない。

この状況を改善するのに工合のよい表が私どもの考案した“Periodic Table with Nuclides”（核種周期表）である。これは周期表と核種表の結合したもので、元素を探すのはきわめて容易であり、また核種も β 安定線を中心に中性子過剰核と陽子過剰核に分けられており見つけやすい。元素は“Frame of the elements”に表示され、核種は“Space of the nuclides”におさめられている。周期表の下に単に質量数を機械的に並べるだけなら誰も考えつくことであるが、 β 安定線をこのスペースに入れたことが新しい表の味噌である。このことによって“Periodic Table with Nuclides”は周期表と核種図表の単なる機械的結合ではない意味がでてくる。そして何よりも核種を探し出す時間が従来のChart of the Nuclides の場合の $1/2$ から $1/3$ に短縮される。講義が白けるおそれはまずなくなった。私はこれによって大きな恩恵を受けたものの一人で、他の人にもおすすめしたい。

このように“Periodic Table with Nuclides”ができ上がったが、今度はこれを軸にしておがましくも非専門家にも使いやすい核データブックを構築してみようということになったのである。名古屋大学の山寺教授、金沢大学の阪上教授も支持され、また原研アイソトープ部の工藤氏、東北大学の関根氏も援助を借しなかつたのでできた仕事である。

まず全体として初心者にも見やすいように各章に分け、核に関する初歩の説明から応用分野の基本知識を各章ごとに入れ、それにデータをつけることにした。

1章には“Periodic Table with Nuclides”に加えて、核の安定性を立体的にとらえるやり方が必要と思い、Wapstra の表から質量過剰と結合エネルギーを抜き出すことにした。これにより同重体の放物線が把握され、 β 壊変エネルギーや核反応のさいのエネルギー収支も求められ、便利なものとなった。従来のデータブックはなぜかこの種の配慮をしたものがほとんどなかった。

さらに核の特性を扱った2章では γ 線をエネルギー順に並べ、壊変率を示し、また同時に放出される他の γ 線エネルギーを表示し、放射化分析等の核種同定あるいは放射線防護の計算のさいに役立つようにした。この表は1章の“Periodic Table with Nuclides”に連動して使用でき、実際的な性格を持っている。 α 線もエネルギー順に示した。

核反応断面積は多くのデータが集積されているにもかかわらず、非専門家には評価しにくい。第3章では誰にも直観的にわかりやすいようにBarbierの図（質量数対エネルギー平面上に表示）を採用した。近似的にはこれで間に合い、必要な人には参考書を示すことにした。3章にはこの図を

手はじめとして核反応データをわかりやすく示してある。

第4章は放射線の吸収等のデータで、従来のデータブックにも見られるものである。

5章は化学等への応用（不足当量分析，放射化分析，ホットアトム化学等），6章は核融合データ，7章はライフサンエンスにおける応用，8章は環境放射能と放射線防護という風に続く。5章以下が応用的な章である。物理・化学・生物・医学・保健物理・工学分野まで使いやすい基本的なデータブックを目指している。

これに対して西ドイツのユーリッヒ研究所のStocklin 教授は使いやすく，よく系統立った本で自分の周囲の人にすすめたいと書いて来た。

さて1章で扱っている“ Periodic Table with Nuclides ”はいろいろなmodificationが可能であるという大きな特色をもっている。単行本の中で扱ったほかに，Springer 書店は私どもの作ったPeriodic Table with Nuclides : Poster (1985)も取扱い販売してくれることになった。これは大きなピラである。単行本の中ではスペースの関係から短周期型の周期表で表示しているが，ポスターでは長周期型で全容を示してある。

実は以前に折畳み式のPeriodic Table with Nuclides (1982)を作ったこともあるがこれは絶版になった。折畳みだと持運びに便利なのだが。

東北大学楢山教授のおすすめにより，盲蛇に怖じずの感はあるが私どもの本と特色と効用を述べた。もちろんいろいろな欠点もあると思うのでむしろご批判いただきさらに改良したい。要はできるだけ平易な，使いやすいデータブックを作ることもこれからのデータ集積の作業上必要な一つの観点であろうということである。