

新しい段階を迎えたNRDF

北海道大学理学部物理 赤石義紀

荷電粒子核反応データファイル(NRDF)の作成は1987年度(昭和62年度)から文部省の事業費として毎年自動的に予算化されることになり、ここに新しい段階を迎えることになった。今年度はその最初の年である。以下、1でこれまでの経過をふり返り、2で新しい段階でのデータ作成内容、3でデータ活動の全国的管理運営体制、4で今後の問題について述べることにする。

1. 経過

原子核研究分野においては、原子力の応用を目的として中性子データの収集配布が国際的に長年にわたって行われており、日本原子力研究所が日本の窓口になっている。一方、荷電粒子核反応データ(CPND)の収集・蓄積が取り組まれるようになったのはそれほど古いことではない。国際原子力機関(IAEA)の核データ部門が国際的な活動に力を注ぐようになった丁度その頃、わが国においては1974年度(昭和49年度)から特定研究「広域大量情報の高次処理」のなかの研究課題「核データファイルNRDFの開発」(代表者 田中一)が始まった。1976年度(昭和51年度)からは特定研究「情報システムの形成過程と学術情報の組織化」の研究課題「原子核学術情報システム」(代表者 田中一)のなかで、ひき続きNRDFの開発とデータの収集が進められた。これらの研究課題の分担者は核物理委員会推薦の原子核実験研究者と核理論懇談会に報告諒承された原子核理論研究者であった。そこでは荷電粒子核反応データの組織化の研究が行われ、現実の核データ活動にそなえた準備的基礎的研究が積み上げられてきた。

1982年度(昭和57年度)からは、文部省科学研究費補助金のデータベース作成経費のもとで荷電粒子核反応データベースの作成が進められNRDFはさらに発展した。収集データは陽子を入射粒子とする核反応および国内産の荷電粒子核反応の微分断面積を中心として、年間約5MBのデータ量が蓄積されてきた。その過程でNRDFシステムは北海道大学大型計算機センター、東京大学原子核研究所及び大阪大学核物理研究センターで利用出来るところとなった。

以上の積み上げと実績のもとで、NRDFデータベース作成活動は今年度から校費の事業費に基づいてこれを事業として行うという新しい段階を迎えることとなった。

2. データ作成事業の内容

2.1 荷電粒子核反応データの特徴

荷電粒子核反応データベース作成は上に述べたようにすでに多くの経験と内容を蓄積してきている。これらを継承し発展させるためにこれまでの内容をふりかえることにする。すなわち荷電粒子核反応データの特徴と有用性およびそれとの関連でこれまで収集されたデータの性格と範囲について概観してみる。

荷電粒子核反応データの収集は、原子核実験研究者の立場からは自分のデータを既存のデータと比較したり、場合によっては過去のデータを合わせて再解析する必要性などから要求される。原子核理論研究者の立場からは計算結果を実験結果と比較したり物理量のシステムティックスをとらえたりする際に有用である。近年、陽子から重イオンまでの加速器が発達したことに伴い、医学・医療への利用など核物理学にとどまらない学際的領域での荷電粒子核反応データの利用が今後ますます増えてくようとしている。

この様な荷電粒子核反応データの特徴は、中性子データと比べて、その反応の「種類と測定量の多様性」にある。それに伴って、データファイルと検索システムに対しては「要求の多様性」があらわれてくる。入射粒子の種類が極めて多いことに加えて、また、最近の動向として以下の方向が急速に進展しつつあることから多様性への対応が一層要求されるようになってきている。すなわち軽イオン核反応では、実験技術・イオン源技術の進歩に伴い、偏極の測定や偏極ビームによる実験が増えている。スピン1/2、1の粒子に対してベクトル偏極、テンソル偏極が測られているが、更に大きなスピンの粒子の偏極も問題となってくる。また、エネルギー領域が上がるに伴って中間子放出のデータも比重を増してくる。近年、重イオン加速器の発展は目覚しく入射粒子の種類は一気に増え、安定核及び長寿命不安定核の全て約300を考慮しておかねばならない。当然これに伴って放出される粒子もp、n、 α 、短寿命核、中間子等多種多様である。深部非弾性散乱、融合、分裂など特有のデータも重要となってきている。

この様なデータの多様性に伴い、データファイルの利用の仕方も多様である。NRDFはその様々な検索要求に出来るだけ応えられなければならない。そこでNRDFでは3つの設計方針を掲げた。第1は、新しいデータが敏速にとり入れられる様な柔軟性を持つことである。学問の進歩はしばしば我々の予測できなかった新しい種類のデータを生み出す。それに対応できることが必要である。第2は、学問の進歩に伴い、ファイルがいわば自己発展する能力を持つことである。第3は、ファイルが自己説明性を持つことである。データを単に数値としてファイルするだけでなく、その数値が導出される過程がある程度明確になる様な附加事項、例えば実験条件、用いた測定装置や測定法についての記述を同時にファイルする必要がある。このような事項について論文や他のファイルを参照しなければならない様ではこのファイルの有用性は減ずる。

以上、NRDFの以前の報告書から一部を抜粋してきたが、新しい段階でのNRDF作成を進めるにあたって常に打ちかえるべき原点の1つとしてあらためてここにまとめておいた。

2. 2データ作成方針

これまでに収集されているデータは、Nuclear Data Sheets Vol.29(1979)-Vol.45(1985)にある陽子入射の核反応及び国内で生産された荷電粒子反応の一部である(NRDF資料参照)。新しい状況のもとで以下の方針でデータ作成を行っていくことにする。

- 1) 年間3.5MBを目標にデータ収集を行っていく。事業費の額に応じてこの程度が適量である。
- 2) 今年度(昭和62年度)は従来通り陽子を入射粒子とする核反応データ及び国内生産の荷電粒子核反応データの一部を収集する。これによって中途になっている Nuclear Data Sheets Vol.45までのデータ収集を完了させる。

来年度以降は国内生産の荷電粒子核反応データを広く集めて蓄積する。このデータ量は年間の論文生産数約40件に数値の生データを含めて3.5MB程度と見積られ、1)の量に相当する。

- 3) 作成したデータは学術情報センターを通して流通させる。事業費の仕事はデータベースの作成であって、その流通のための予算は含まれていないので上記センターを通す。同時に我々独自としては、東京大学原子核研究所及び大阪大学核物理研究センターで利用されるようにデータの更新追加を行っていく。
- 4) 国内生産のデータについては国際交換フォーマットであるEXFORに変換してIAEA(国際原子力機関)に送る。
- 5) 1年間の実績を報告書(「荷電粒子核反応データファイル年次報告 : NRDF ANNUAL REPORT」)にまとめて配布する。

我々が収集するデータは文献中に発表されたものにとどまらず、測定されながら公表の機会を得ないデータを生データのままで収集蓄積することも考えている。生データの定義はあまり明確ではないが、データ生産者が公表を承認する範囲のものとする。この点でデータ生産現場の近くにいる人の協力が欠かせないのでその体制(次節)をとる。

データの収集範囲はそのデータベースの性格・有用性を規定する。来年度以降国内生産データの収集に力を注ぐのは次の考え方が背景にある。良質のデータベースを育て広く利用されるためには出来るだけ広範囲のデータを扱い、できる限り網羅するとともに常に更新されることが必要である。このためには1国1機関だけの活動では不十分で、長期に安定したデータベース維持のためには国際協力が不可欠である。その場合、自国のデータの収集蓄積があることは大きな強みであり、また国際協力を促進させる要因ともなると考えられる。限られた事業費の中では、自国のデータ収集の足場を固め国際的な日本の持ち場で責任を果たすことが大切であると考えている。

しかし、一方で国内産データだけでは、NRDFの有用性に問題が生ずることも確かなことである。

この点及びシステムの改良もできるだけ行っていく必要があり、最後の節で今後の検討課題として整理する。

3. 全国的管理運営体制

NRDFデータベース作成の事業を適切に進めて行くには全国的な協力を得ることが必要である。そこで以下のメンバーによる荷電粒子核反応データベース委員会が設けられた。札幌外の（助言）委員は、

阿部 恭久	(京都大学基礎物理学研究所)
池上 栄胤	(大阪大学核物理研究センター)
大沼 甫	(東京工業大学理学部)
織原彦之丞	(東北大学サイクロトロラジオアイソトープセンター)
斉藤梯二郎	(東北大学原子核理学研究施設)
坂田 文彦	(東京大学原子核研究所)
鹿園 直基	(原子力研究所)
中井 浩二	(高エネルギー研究所)
橋爪 朗	(理化学研究所)
吉田 弘	(東京工業大学理学部)

(五十音順)

の方々であり、事業の全般にわたって助言を頂くことになった。今年度は事業の初年度でもあり、§ 2.2のデータ作成方針について意見を頂いた。収集するデータの範囲とその有用性、NRDF検索システムの改善について今後活かすべき多くの助言が寄せられた。

在札委員は	田中 一	(北海道大学理学部)
を代表として、	赤石 義紀	(北海道大学理学部)
	岡部 成玄	(北海道大学情報処理教育センター)
	片山 敏之	(北星大学経済学部)
	加藤 幾芳	(北海道大学理学部)
	千葉 正喜	(北海道大学大型計算機センター)
	長田 博泰	(北海道大学情報処理教育センター)
	能登 宏	(北星大学経済学部)

(五十音順)

であり、データベース作成と具体的管理・運営に責任をもつことになった。

データ収集と入力データの作成は国内データ生産現場からの協力がきわめて大切であり、

手塚 洋一 (東京大学原子核研究所)

野尻多真喜 (大阪大学核物理研究センター)

(五十音順)

の両氏に尽力頂いた。

具体的作業は、文献データ選択、コーディング、データ入力、データマージ、文法チェック・修正、登録、データバックアップ等多岐にわたっているが、

吉田 瞳

森田 彦

を軸に上記在札委員及びまわりに協力者を得て進めて行くことになった。今年度の作業目標はほぼ予定通りに達成され、体制は整ったといえる。

4. 今後の問題

NRDFのデータベース作成を今後安定して継続して行くためには多くの問題を解決して行かなくてはならない。

先ず第1に、データ収集体制の問題がある。§2.2で述べたように、今後は国内生産の荷電粒子核反応データを広く収集することになるが、その体制を整えていく必要がある。これまで、主として核物理研究センターで生産されるデータは野尻氏、主として原子核研究所で生産されるデータは手塚氏によって収集されてきたが、重イオン核反応データなどデータ生産場所が拡がることへの対応が必要となってくる。上記の2つの研究所、理化学研究所、各大学等で生産されるデータを収集できる現実的な体制を助言委員の方々の協力のもとで作りあげて行くことが当面する課題である。

第2は、NRDFのデータベースの有用性についてである。国内産のデータだけでは、有用性に疑問が生ずることも確かであり、与えられた条件(事業費)のもとでいかに改善を加えていくかは大切な検討課題である。NRDFのデータベースに特徴を持たせるのも1つの行き方であり、手に入りにくいデータや見落としやすいデータの収集、論文完成以前のデータの入力による早期アクセス等いくつかの助言を頂いており、今後検討して行きたい。有用性の問題は、基本的には、データの国際交換により、日本の研究者がアクセスできるデータの範囲を拡げて行くことであろう。NRDFのEXPORTへの変換や、IAEAからのデータの活用はその1つである。しかしながら、IAEAのデータは必ずしも研究者向きにはなっていない。NRDFと同様な研究者向きのデータベースの作成を他国に促がすという観点を持っておくことも必要である。

第3は、NRDFをより実用的なシステムに改良して行くことである。現在のNRDFでは必要なデータを取り出すのに余分なものが多く出すぎて、かなりの検索テクニックが要求されるとの意見も

寄せられている。実用的にはまだまだ改良の余地があり、今後検索を具体的に行ってみる中で経験を日常的に集約していく必要がある。同時に、それに応じてシステムを柔軟に改良できるようにしておかなければならない。現在NRDFシステムは、北海道大学大型計算機センター、北海道大学情報処理教育センター、東京大学原子核研究所、大阪大学核物理研究センターで使用できるが、国内研究者の多くに利用してもらうことが大切であり、これらについてデータの更新追加・システムの改良を行っていく予定である。データベース作成が発展するためには、データベースの必要性が広く浸透して行くことが必要である。

これらの外にも様々な問題があるが、今年度、多くの助言を頂いたのでそれらを十分に検討し、第2年度の事業の中に活かしていく予定である。