

シグマ委員会 40 周年にあたって

不惑を迎えたシグマ委員会を祝う

日本原子力研究所 OB

五十嵐 信一

sigrs@palette.plala.or.jp

一口に 40 年といえば簡単に響くが、シグマ委員会発足の年に私の長男が誕生し、従って、彼もまた 40 歳になる。ついでに言うなら、30 歳を少し出たばかりの、髪の毛が黒々で房々としていた私も今や 6 度目の年男になってしまったのである。初めから私事で申し訳ないが、極めて素朴というか、生々しい実態として、この対比はその年月の重さを実感させるのである。ところで、この 40 年間にシグマ委員会に参加し、寄与した人の数はどの位になるのであろうか？ そして、その中には既に故人となられた方も数多くいる。現役の方々は勿論であるが、40 年の歴史は引退された方や故人となられた方々の、ほとんど自発的奉仕の支えがあつてはじめて成り立ったことを思い起こさなければならない。さらに、この委員会の特徴として、実質的な研究活動とその成果の実効性も通常の委員会とは異なることを強調しておきたい。

シグマ委員会発足の経緯についてはこれまでも種々語られてきているので触れないが、その後の活動を年代順に概観して見る事にする。委員会の活動が始まった 1963 年(昭和 38 年)には未知核データの計算、共鳴パラメータの収集などが行われた。国際的には既に EANDC (NEANDC の前身) や INDSWG (INDC の前身) の活動があり、これらへの加盟が課題であった。当初は準加盟の形で CINDA などの活動に参加した。

1965 年には中性子断面積に関するセミナーが開かれ、また、炉定数のワーキンググループ活動も始まった。この年には、INDSWG の会合が東京で開かれた。1966 年には核データニュースの前身である JNDC ニュースの第 1 号が発刊されている。核データセンターの前身になった核データ研究室が出来たのは 1968 年で、シグマ委員会発足後 5 年目であった。これによって委員会活動の拠点が出来たことになった。その後はデータ収集、評価の活動が種々の形で行われるようになり、1970 年代になると核分裂生成物の核データ評価や JENDL に繋がる主要核種の核データ評価が精力的に行われるようになっていった。JENDL の活動が正式に始まったのは 1973 年で、シグマ委員会の発足から 10 年目であった。この 10 年間は模索と手探りの時代で、色々な意味で試練の時代であった。特に、核データ側と炉物理側の連携が必ずしも良くなく、焦りと混迷の時期でもあった。

JENDL の活動が始まり、炉定数グループの方でも JENDL に呼応したデータ処理システムの開発に着手し、漸く一貫したデータの流れの道筋が整った。この頃から核融合炉用核データ、セーフガード用核データ、崩壊熱などの研究活動が始まり、シグマ委員会の活動が一気に盛り上がりを見せるようになった。

1970 年代後半には核構造核データ、遮蔽用炉定数、核燃料サイクル用核データの研究グループも発足した。核データセンターが正式名称になったのは 1977 年であったから、委員会発足後約 15 年を経ていることになる。JENDL-1 が公開されたのもこの年であった。その後の JENDL に関する活動については多くを言う必要はないと思うが、少なくとも、日本の核データに関する国際的評価が高まり、ヨーロッパや米国に肩を並べられるようになったのはこの時期からであったと思う。JENDL に刺激されたのかどうかは分からないが、米国は ENDF/B-V の完全公開を禁止し、NEANDC ではこれに対抗するために独自の核データファイルを持つための JEF 計画が議論されるなど、一寸した国際的摩擦が生じたのはこの頃である。

1980 年代に入ると、国内の大学などでの核データ研究が活発になり、実験データが多数出るようになった。それと共に、外国、特に近隣諸国からの留学生や研究者との交流も盛んになって行った。現在の核データ研究会は 1978 年から続いているが、1984 年の研究会には中国とオーストラリアからの出席申し込みがあり、実現はしなかったが、次の 1985 年からは毎年外国からの研究者が参加するようになった。シグマ委員会を中心とした日本の活動が NEA や IAEA を通してだけでなく、アジア地域の中心的役割を果たすまでになったのである。事実、1984 年の NEANDC では 1988 年の核データ国際会議を日本で開くようにとの提案があり、アジア地域で初めての核データ国際会議が開かれることになったのである。

私自身は 1989 年 9 月末で原研の定年を迎えたので、この国際会議の準備が最後の仕事になってしまった。この準備期間中にもシグマ委員会では JENDL-2 から JENDL-3 への評価、編集、及び積分テストによる検証、崩壊熱計算用の核データファイル作成と標準化、核構造崩壊データの評価、核融合炉用核データファイルの作成、核分裂生成物核データファイルの作成等々多くの活動が活発に行われている。そして、これらの多くが水戸で開かれた 1988 年の核データ国際会議で報告されたのである。シグマ委員会はこの年で 25 年を迎えていた。人間で言えば、青年期から壮年期への飛躍の頃でもあった。

1990 年以降の活動については私に語る資格はない。そこで、以下では思い出などを交えた雑談を記すことにする。シグマ委員会が発足した当時の原子力界は高度成長期を前にし、高速増殖炉への夢と期待を膨らませていた時期であった。計算機も IBM-7090 や 7094 などから IBM-360 へと規模を拡張し、1970 年代には国産機も FACOM が登場して核データの評価、計算は大いに飛躍した。良い時代であったと言える。私も ELIESE や CASTHY を作って少しは委員会活動に寄与したと思えた頃であった。もっとも、当時は

麗しかった ELIESE も、お転婆だった CASTHY も今では化石のようになってしまったが・・・。

化石と言えば、前記の IBM や FACOM などの大型計算機は、身体は大きい、現代の PC に比べて記憶容量が桁違いに少ない。これは、恐竜と現代人の脳細胞の数を比較することに匹敵すると言ったら言い過ぎであろうか？ 40 年の歴史には計算機の世界にもこれほどの隔たりをもたらししていることを改めて思わざるを得ないのである。

話が跳ぶが、原子力界が急に落ち目になったのは 1979 年の TMI 事故がきっかけであつたらうか？ 或いはもっと奥深くに落とし穴があつたのか？ 追い打ちをかけたのが 1986 年のチェルノブイリ事故であつた。国内でも様々なことが起き、1999 年の JCO 事故は大変な打撃になった。これらに懲りたのかどうかは知らないが、最近の原発の故障とも言えないようなことを隠すさまは更に事態を悪くしたように思う。

いずれにしても原子力界にとっては良い風向きではない。核データの研究もこのような時代背景に左右されるのはやむを得ないが、核データの研究と利用分野には原子力とは別の分野もあるように思われる。1990 年以降の活動は原子力を含めたより広い方向を目指しているとは思いますが、なお一層広い視野と柔軟性を持って発展して行ってもらいたいと願っている。折しも、このニュースの編集委員の一人である東京工業大学助教授の井頭さんが仁科記念賞を受けられたとの報があり、大変喜ばしいことである。研究テーマが中性子捕獲反応の測定であるからシグマ委員会の活動と無縁どころか、密接に関係している素晴らしい成果である。この御研究に関連した天体の元素合成に関わる研究への核データの利用は益々重要な課題になっていくであろう。

これは独り言で、夢物語に近いかも知れないが、呟いてみる。世の中では核燃料廃棄物などと言って、捨て場所探しをしている放射性物質は、本当は宝の山かも知れない。ゴミとして捨てた内部では色々な核反応や化学反応などが起き、貴重な元素や予想もしなかつた化合物などが生まれているかも知れない。大量の放射性元素を長期間密封しておく、研究室レベルでは無視していたような現象、例えばトンネル効果のようなことが有意な効果をもたらさないとは限らない。これを探るには核データを含む広い知識が必要になるであろう。21 世紀の重要な研究テーマになることを期待したいものである。

さて、40 年を祝う言葉としては何を言ったらよいのか、苦慮するところである。兎に角 40 年もの間研究委員会が実質的活動を続けてきたことこそ賞賛されなければならない。「ご苦労様」では軽すぎるし、「おめでとう」ではあまりに在り来たりであり過ぎる。なんと行って良いか分からぬ程に重いことである。ただ、これで終わるわけではない。40 年の実績を踏み台にし、厳しい状況は天命と思つて、惑うことなく、次への飛躍を模索してもらいたい。

☆☆☆☆☆☆☆☆

核データ活動雑感

日本海洋科学振興財団

更田 豊治郎

fwkd6357@mb.infoweb.ne.jp

シグマ委員会が、核データの収集・評価などの実作業を営々と続け JENDL-4 に取り掛かるまでに成長して、40 周年を迎えたことを心から喜び、名前を挙げると挙げそびれる心配もあるが、故人となられた百田光雄、中嶋龍三、飯島俊吾、菊池康之などの諸氏を含む全貢献者を称えたい。

日本の原子力平和利用研究開発の草創期の当面の目標は簡単には、原子力研究開発を自主的に推進するため具体的には、先ず発電用原子炉を独自で設計・建設できる能力を身に付けることであつたと言つてよいと思う。そこで日本原子力研究所の核物理研究室（百田光雄室長）の最初の基本計画では自ずと、原子炉工学の基礎となる核データ、特に中性子と原子核の相互作用に関する核データの主である中性子断面積を測定する能力を高めることが中心であつた。当時我々には、中性子断面積については BNL-325 が殆ど唯一のデータ集であり、長い間日本の原子炉メーカーの技術者は、契約によって欧米のメーカーから提供されるコード類と付属するデータベースに頼るほかなかつたという状況であつた。日本が独自に核データライブラリーあるいは核データベースを作り上げるための第一歩が中性子断面積の測定を始めることであり、文献で核データを調べることであつた。そのような頃に、百田先生がパンチカード式で文献調査を始めようと、パンチカードとそれを入れる家庭の救急箱ぐらいの大きさの木箱を配られた。シグマ委員会が発足する前の頃の意識状況の一端を示すこととして思い出される。

現在のように国全般に産官学協力が奨励される環境でなく貧しい黎明期から、個々の研究者が所属をこえてボランティアに集まって核データの収集・評価などの共同作業を行い、産官学協力の実績を積んで 40 年になるシグマ委員会の伝統は正に誇りに値するものである。今日では、より新しい総合的評価済み核データベースの必要性と意義やシグマ委員会活動の意義についての認識は定着していると思いたい。JENDL が整い原子力分野の大方の需要に応えられるようになると、一方で世界のエネルギー供給と地球環境保全のために原子力発電を増進すべきだという正論が生かされない状況が続き、経済情勢も良くないと、ともすればシグマ委員会活動の伝統などが軽視され、短期に成果を求めるあまり、核データ活動などへの支援（人と予算）を低減しようとする力が働かないとも限らないことが気掛かりである。それにつけても、JENDL に着手する前の頃に、原研予算を科学技術庁に説明する役割の人から、もちろん非公式な場であるが、「シグマ委員会などはサロンみたいなもので、（我々は役所との交渉で泥まみれで働いているが）君達は霞を食っているようなものだ」というようなことを言われたことを思い出す。成果

が出るまでに年数がかかったり、中々分かりやすい成果が出にくい仕事は、特に目的研究所では支援を獲得するのに特段の努力が必要である。研究開発機関においても研究開発現場以外の企画部門・管理部門・支援部門などの役割がいずれも重要であるが、言わなくてもがなの事ながら原研のような大研究機関こそ研究開発現場を実質的に優先する一層の経営努力が望まれる。

1960年代前半の頃、米国の学会で核データ評価について議論があり、ある核物理実験屋が「自分の実験データにはキチンと実験誤差を付けてある。実験に関わってもいない者に評価などされて値を動かされたくない。」と憤然と発言する場面に居合わせた。核データ評価では複数の実験データから、場合によって理論的検討も加えて、最も確からしいと評価される新たな評価済みデータを生み出すのであって、元の実験データの値を変えているわけではないので、上記の括弧内は素朴な勘違いと言うべきものだが、シグマ委員会の初期には、核データ評価は如何にあるべきかなど初歩的なことも含めた議論が随分行なわれた。誤差の扱いはもちろんのこと、マイクロデータとマクロデータの関係、評価済みデータのベンチマークテストのあり方、コンピューターが高度になればなるほど評価手法及び過程に思わぬ手落ちが起こらないか、など基本に立ち返った議論も忘れないで欲しいものである。

最近、シグマ委員会と原子力学会核データ部会のキーメンバーである東工大の井頭政之氏が永井泰樹阪大教授と共に「原子核による速中性子捕獲現象の研究」で平成14年度仁科記念賞を共同受賞されたことは誠に喜ばしい明るいニュースである。

核データは原子力分野以外の広い科学技術分野にも役立っている。科学技術と社会の関係について色々議論があるが、総合的な評価済み核データベースを構築する核データ活動は、科学技術全体の中であるべき活動形態の一つであり、科学技術と他の学問分野とをリンクする素材にもなるところがあるのではないかと考えている。原子力文化、安全文化などの用語があるが、核データ文化とも言うべき領域を構築しているのだというような気概をもって、驕ることもなく核データ活動を推進して欲しいものである。

☆☆☆☆☆☆☆☆

シグマ委員会 40周年をむかえて

岡本 浩一

okamotok@chs.nihon-u.ac.jp

私は、海外での勤務が長く、日本でのシグマ委員会経験を詳しく語る資格はもっていない。ただこの機会に私自身の核データ活動の経験を振り返ってみたい。第一に大きな、

その後のわたしの人生を決める要因になったのは、第一回原子力留学生として、オランダ・ノルウェー共同原子力機構 JENER（通称ノルウェーの所在地の名をとってシェラー研究所）に居た時の 1956 年 11 月におこったハンガリー動乱である。社会主義国で起こったこの動乱が国境こそつながっていなかった北欧へ与えたインパクトはすぎまじいもので、社会主義に対するある種の信頼感が完全に失われ、その後 1989 年 11 月のベルリンの壁の撤去につながったと思われる。この事件が私個人に与えた影響がその後の私の人生の方向に決定的な役割を果たした。1957 年に帰国して百田先生のもとで CINDA 活動、核データ国際会議日本開催などのお手伝いを更田さんや大野さんなどと一緒にさせていただきながらも、ハンガリー動乱によるショックはずっと尾をひき、それが副主任研究員になった数日後に組合脱退届けを提出するにいたった。なにも日本の組合活動がソ連戦車のブタペスト侵入に直接関係あるわけではなかったが、やはり社会主義国ソ連に対する一種のあこがれを組合活動家もっているのを感じたのと、全員で「オー」という掛け声をあげる画一さに、精神的苦痛をいつも感じていた。しかしこの行動は当時純粋な気持ちで組合活動に情熱をもやしていたグループリーダー大野善久氏の不興を買ったのは事実で申し訳ないと思っている。

そして大野さんと仕事を一緒にする気持ちが段々と離れていったのは、如何ともしようがなかった。ちょうどその頃、ENEA（現在の NEA の前身）の CCDN（NDCC、現在の NEA データバンク）への応募の話しを百田先生から薦められ（といっても、赴任する段になって、待遇が悪いから辞めてはと、忠告をうけたが）、当時フランス原子力庁の Saclay にある CCDN に赴任した。当時 4 才、2 才と 1 才の 3 人の子供をかかえてのフランス行きで、当時の Orly 空港に所長の Horst Liskien が出迎えにきてくれたが、心配そうな顔をしていたのが、今でも思い出される。多分ベトナム難民のようだったに違いない。Horst Liskien 自身が東からの出身（Koenisberg）であることは後から判った。私のシグマ活動はこの CCDN のときから始まった。CCDN では CINDA 関係は Nigel Tubbs と Anton Schofield のいわば聖域ともいわれ、私は Hans Potter と OECD 加盟国（西ヨーロッパと日本の所謂 Area 2 といわれた）中性子核データの収集を、なつかしい NEUDADA format で助手を使い、今では歴史的な punch card での入力を行なうとともに、将来の EXFOR での入力の準備を始めた。その頃日本から、五十嵐信一氏が短期間だが CCDN に来られた。百田先生から原研として礼をつくして日立中研から招請したとの話はなしを何度も聞かされていただけに、五十嵐さんがそばにきてくれたのは嬉しかった。

その後原研を辞め、OECD からの推薦（日本人が当時の科学技術庁を通してではなく、日本からみれば完全に異端の団体からの世話でということ、怪訝にみられたが・・・）で IAEA に就職がきまり、Nuclear Data Section で働くことになり、今まで Saclay の CCDN からの手紙、電話で色々わたりあった人達と今度は共に働くことになった。その一人が現在も無二の親友 Hans Dietrich Lemmel で始めはお互いにぎこちなかったが、その後は本

当に兄弟以上の付き合いになり、現在もつづいている。ここではもう EXFOR での entry の体制が出来初めており、2 人程の若手の supervisor 格で data compilation を行なうと同時に、CCDN 時代から気になっていたオーストラリア Lucas Height の捕獲ガンマのデータを一部 ORNL と共同の実験があるので、CCDN 時代からの旧知の Vicki May (現 Victoria McLane) と連絡をとりながら入力したのもなつかしい。CCDN 時代に知り合った、A. Michaudon が当時すでに著名になっていたフランスのデータ評価者が彼の実験結果を評価し直したことを「実験を知らないものが実験結果を動かすなんて、もってのほかで、そんなのは単なる四則算法 Mathematique だ」と怒りだし、実験出身の Fritz Froehner と大いに共感した (この事はデータ収集の時点でも同じでということ)。IAEA にいつから始めたプログラムの 1 つが「Sample and Target」である。自分自身が納得すると、とことん援助してくれる NDS のボスの J.J. Schmidt のおかげでこのテーマのもとでまず、「Neutron Source」、「Bore Hole and Bulk Media Assay」、「Nuclear (のちに Atomic & Molecular を加えて) for Medical Application」のプログラムなどを完全に自分のペースで、また Joe Schmidt の好意で meeting の形式も多くは自由度の大きい consultants' meeting の形で、毎年 2 回ほどの割合で開催できた。忘れられないのは 1986 年 4 月 26 日のウクライナ共和国チェルノブイリ原発の大惨事のあと、まもなく Leningrad で「Properties of Neutron Sources Advisory Group」を同年 6 月 9~13 日に IAEA 事務当局の懸念もあったが開催したことである。座長の ANL の Alain Bowen Smith は特にその直裁的性格からアメリカでも話題になる男だが、科学者の集まりなのだからソ連側からも事故の説明をしてもらっては、という今考えると無謀な私の提案にとびついて大賛成し現在も仲の良い Nikolai Palevich Kocherov につけあつて、事故後はじめて、事故の詳細の第 1 報が議事録には載せない条件で発表された。たまたま、この会に OKTAVIAN Neutron Sources について発表するため出席していた阪大の住田健二氏により日本に逸早く情報が伝えられた。いささか無謀だと Joe Schmidt にはお目玉をいただいたが、後述の Henry Seligman にはほめられた。

Joe Schmidt に対しては、いつも obedient な下士官役にはなれなかったのは、本当にすまないと思っている。時には口論のあげく言葉につまって机をたたき (このことは NDS で有名になってしまった) その騒ぎで心配そうに覗き込んでくるのが Schmidt の女房役 Alex Lorenz であった。今でも思い出すが、核融合評価済み核データファイル FENDL の出発で Schmidt は「for ITER」とつけることの提案に対し、ITER の前身 INTOR の出発のいきさつを知っていた私は核データ活動が国際政治にまきこまれないためにと猛烈に反対した。数日にわたったやりとりの A. Lorenz、H. Lemmel といった Schmidt の旗本も私に味方し、結局「for ITER」はおとされることになった。Joe Schmidt とはいつもやりあうばかりではなく、実際上手く仕事が出来、「一つの cheese を分け合って食べる仲間の間」の関係の Joe のまわりの侍 (多分がさつな) と仲間の他のデータセンターから見られていたのは有り難いとおもう。

ところで前出の Henry Seligman については、原子力産業会議・原子力システム懇話会の原子力システムニュース vol.10, No.4, 2000 年に「Henry Seligman へのオマージュ」の一文にまとめてあるが、Seligman の私に与えてくれた援助と影響は計り知れないものがある。1993 年 2 月 3 日に亡くなったが、以後も私に影響をあたえてくれる恩人である。有能で且つ怖いといった印象を多くの日本人が持っているのは、かつて彼のもとで IAEA 時代を過ごした原礼之助氏がよくご存知である。

シグマ委員会 40 年の思い出が、私自身の自分史みたいになってしまったが、ただ記憶が散漫にならないうちにまとめたかったので、その点お許し願う次第です。

☆☆☆☆☆☆☆☆

40 年を振り返って

(株) データ工学
松延 廣幸
matsnobu@fin.ne.jp

今年の 2 月でシグマ委員会が創立 40 周年を迎えると言う。人間で言えば 40 歳は脂の乗り切った働き盛りであるが、昭和 38 年 4 月にこの委員会に参加した時、私は 31 歳であった。あれから 40 年経った今、私は何をやってきたのか自分の人生を振り返ってみようと言う気になり、この駄文を書き始めている。創立 30 周年の時には未だ現役であった為か、人生を回顧する気にはならなかったのであるが、今回、書いて見ようと思うのは老いた証拠かもしれない。

シグマ委員会が発足した当初は原子炉の核設計をするのにどんな核データが必要かの調査と検討から始まって、次は必要なデータをどうして整備するかであった。このデータの収集は故中嶋龍三氏の提案に従って、データシートを作成する事になり、各委員は担当した雑誌やレポートを読んでは要約と測定データをデータシートに記入する作業に追われた。この作業を始めた時には入射粒子によってデータシートの色が異なっていたが、しばらくすると、入射粒子は中性子のみと言う事になり、データシートは白一色になってしまった。この理由は、原子炉では中性子が主体である事と、陽子やアルファ粒子等の荷電粒子まで手掛けるには人的資源がとても足りないからと言う事だったように記憶している。核データセンターが作成したシグマ委員会年表によれば、中性子入射によるデータシート作成も 1969 年 3 月で終結しているが、これから後の核データ収集作業は当時既に発足していた CINDA グループのデータエントリー作業に受け継がれて現在に到っている。発足時には今で言う WG は高速グループ、共鳴グループ、熱中性子グルー

プの三つがあり、各委員は何れかのグループに所属して作業していたが、各グループ共、会合の折には統計理論、光学模型、共鳴理論等の勉強会もしばしば行っていた。

そうこうしているうちにも 8 年の歳月が経ち、日本でも本格的な核データファイルを作らねばならないと言う機運が高まって、1971 年（昭和 46 年）になると重核及び構造材核種と FP 核種の核データ評価作業を始める事になり、重核、中重核、FP の 3WG が発足した。私は重核 WG（当時はファイル作成 WG と命名されていたが、構造材核種もこの中に含まれていたかどうかは記憶が定かではない）と FP WG に所属したが、U-235 と FP との付き合いはこの時から始まったのである。当時の重核 WG のメンバーと評価担当核種は次の通りである。

U-235：松延 廣幸、U-238：神田 幸則、Pu-239：川合 将義、Pu-240：村田 徹、

Pu-241：菊池 康之

これらの担当者と担当核種は JENDL-3.2 の評価作業までは変わらなかった。尚、当初の重核 WG が担当したエネルギー範囲はスモースパートと呼ばれる 30 keV～15 MeV であり、熱領域及び共鳴領域は浅見明氏をグループリーダーとする共鳴グループが担当していた。

さて、重核の核データで最重要な quantity と言えは勿論、核分裂断面積及び核分裂当りの放出中性子数であるが、当時、U-235 や Pu-239 等に関するこれらの測定データはある程度は在ったが、その数は現在の比ではなく、15 MeV まで何とか評価曲線が引けるかな？ といった程度であった。測定データを収集するのもかなり大変な作業ではあったが、これは時間をかけて根気強く続ければかなりの量を集める事が出来るが、収集したデータに基づいて評価値を決めると言う作業は、評価の経験が皆無であった我々にとっては極めて難しい仕事であった。そういう意味で JENDL-1 の作成作業は極めて貴重な経験であった。恐る恐る提出した評価結果に基づいて、実施されたベンチマーク解析（殆どが高速炉実験集合体の実効増倍率だったと記憶しているが）の結果が予想外に良かった事が我々を元気付け、次のステップである JENDL-2 の評価では弾みがついた精神状態で作業に取り組む事が出来た。

時間的に話が前後するが、1973 年に FP 核データに関する advisory meeting が Bologna で開かれ、私は当時、動燃事業団に出向していた瑞慶覧篤氏と一緒にこの会議に出席したが、その後、私は英国の Harwell 研究所を訪問し、核データの評価に就いて M.B. Sowerby 氏と話をした折、評価曲線の引き方に就いて質問したところ、彼は自分の目を指で大きく広げ、「eye guide で引くんだ。」と言った。その当時、英国は核データに関しては日本より先進国であると思っていたので、彼のこの答えには少なからず驚いた。私は我々よりはもう少し上等な手法を使っているであろうと予想していたので驚いたのだが、その反面、彼らも我々と同じなんだと言う事が判って、大いに安心した次第である。その後、Sowerby 氏には 1988 年の水戸国際会議の時と、Hodgson 氏と一緒に東海研に来た折、会って話をしたが、数年前に他界された事を E-mail で知った。又、上記の Bologna 会議で

知り合いになり、その後、FP 核データ WG と密接な関係があったオランダの Petten 研究所の H. Gruppelaar 氏も Sowerby 氏と前後して亡くなった。

JENDL-1 は高速炉を対象とした核データライブラリーであったが、JENDL-2 からは軽水炉も対象とした汎用ライブラリーを作る事になり、エネルギーの上限も 20 MeV まで引き上げられた。又、当時、トリウムサイクルの研究が大学を中心にして活発化していたので、重核の中に U-233 の評価が加えられ、これも私が担当する事になった。上記年表によれば、JENDL-2 の評価が始まったのは 1977 年であるが、重核に関する測定データが最も盛んに発表されたのは 1970 年代後半から 1980 年代にかけてではなかったかと思うが、JENDL-2 の作業では発表された最新のデータを収集する事が出来た。核分裂断面積の評価では JENDL-2 の時から手動ながら同時評価の手法を採用した。即ち、U-235 の核分裂断面積のデータを 30 keV から 20 MeV の範囲で、高い値を示すデータ、中庸の値を示すデータ、低い値を示すデータの 3 種類に分けて、それぞれ eye guide で評価曲線を引き、これらの評価値を U-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241 の相対測定データに適用して、各核種の絶対測定値に最も良く合う U-235 の断面積はどれかを調べた。この結果は矢張り中庸の値を示すデータではなかったかと記憶しているが、この手法は絶対測定データが多量に在る Pu-239 や U-238 では有効であるが、絶対測定データが少ない Pu-240, Pu-241 のような核種でははっきりした結果は得られない。この同時評価法はこの後、(JENDL-3 の評価作業の時からと思うが) 九大の植之原雄二氏(現東芝)によって測定誤差を取り込んだ正規の同時評価コードが作成され、以後の評価にその威力を発揮した。更に、最新の JENDL-3.3 の評価では、同じ九大の河野俊彦氏によって別途作成された新しい同時評価コードによって、作業が進められた。

話を少し元へ戻すが、1982 年に始まって 1989 年秋に完成した JENDL-3 の評価期間中に始めて国産の測定データが出現した。即ち、1985 年と 1986 年に発表された東北大の U-233 の核分裂断面積比データである。測定されたエネルギー領域は 200 keV から 7 MeV で、データ点数も多く ANL の Meadows (1974) のデータに非常に良く一致しているので、早速、評価の対象として採用させてもらったが、国産のデータで評価値を決めると言うのは非常に気持ちが良いものである。評価を始めて以来、それまでは右を見ても左を見ても外国のデータばかりで、将に「他人の権で相撲をとる」の感であったが、東北大のデータの出現によって肩身の広い感じがしたものである。東北大の測定が呼び水になったのか、これ以後、国内の大学、研究所において各種の核データ測定が盛んになり、今日に到っている事は誠に喜ばしい限りである。

核データ評価の方も有能な若い人が、次々に育ってきており、加えてコンピューターは 40 年前とは比較にならない程進歩しているので、今後、作業を積み重ねて行く事によって、より信頼性の高いライブラリーが作成されるものと期待される。

他方、シグマ委員会創立時から核データの仕事に携わってきた old boy 達が次々と姿を

消して行くのは自然の摂理とは言え寂しくも悲しい事である。30周年を祝ってからこの10年の間にも、1996年に菊池康之氏が55歳の若さでこの世を去り、次いで2000年にはシグマ委員会のパイオニアであった中嶋龍三氏と百田光雄氏のお二人が相次いで旅立たれた。この40年の間となると私が知っている限りでも20人に近い人達が鬼籍に入っておられる。これらの方達と自分との係わり合いを色々思い出しては、シグマ委員会とは私にとってどのような存在であったかを改めて考え直している昨今である。

40年を振り返ると言う題で書き出してみたものの、重核の評価に関する断片的な回顧談に終わってしまった。これは自分としては一番時間を費やして取り組んだ問題ではあったが、本質的な問題に就いては自分自身未だ答えを出せずにいる。又、FP核データや荷電粒子核データの評価に就いても言及出来なかったが、これらの仕事に就いては又、機会があれば書いて見たいと考えている。

文中、私の記憶力の低下による誤りが幾つか有るのではないかと危惧しているが、若し有れば、読者のご寛恕を乞う次第です。

☆☆☆☆☆☆☆☆

評価三昧 ——無知無能なるが故の楽しみ——

アイテル技術サービス

村田 徹

murat@green.ocn.ne.jp

現在、ガドリの光核反応データの評価をすることとなり、悩んでいます。と言うのは、天然ガドリには七つのアイソトープがありますが、実験データのあるのは、Gd-160の中性子生成断面積のみです。Gd-160のデータを、これまでどおりの共鳴解析を行い、それを使って他のアイソトープの評価データを作らねばならないからです。

……さて、どうやって各アイソトープの核データを評価したものだろうか。巨大共鳴のエネルギーはアイソトープによってどう変わるのだろうか。その共鳴幅はどうだろうか。反応の分岐比はどうだろうか。一番簡単なのは、分岐比で、実際は残留核の励起状態の成り立ちと複合核の構造により、複雑に変わるはずだが、これまで通り、統計モデルのALICE-Fで計算して勘弁してもらおう。巨大共鳴のエネルギーは、E1状態がどう分布しているかをENSDF(評価済み核構造ファイル)で調べてみよう。でも、十数MeVという高い励起エネルギーまでE1の準位ないしガンマ遷移が分かっているだろうか。最近便利になって、多少の出費を覚悟すれば、自宅で居ながらにしてwebで核構造ファイルを調べることができ大助かりだが、調べてみると、やはり、このような高い励起準位の

ことは分かっていないようだ。また、De-Shalit & Feshbach の教科書を見ると、E1 巨大共鳴の位置は核の質量数であまり変わらないというデータが示されており、これは多分、この共鳴は細かい粒子配位で決まるのではなく、グロスな陽子と中性子の集団運動で決まるためと思われる。だとすると、巨大共鳴の幅は核の電気的雙極子モーメントと関係しているだろう。このモーメントのアイソトープ効果（Gd では多分、核の歪に比例するか？）も調べてみる必要があるだろう。それが分かったとしても、共鳴幅との関係はどんな式で記述されるのだろうか。それから、ガドリといえば、Gd-155 と Gd-157 は極端に熱中性子の吸収断面積が大きいので、中性子捕獲ガンマ線の測定データがあるはずで、もし、基底状態への遷移強度が分かれば、その逆反応断面積である Gd-156 と Gd-158 の中性子放出閾値近傍の(γ,n)断面積を詳細釣合により求めることが出来るだろう。このデータは ENSDF のみでは分からないので、実験の論文を調べてみる必要があるな……等々。ですが、まともに作業していたのでは、ユーザのニーズに応えることが出来ませんので、適当に妥協して、安易な方法でデータを作らざるを得ません。しかし、あまり簡単に考えすぎると、まとめの段階で、物理的に不整合な点が見つかり、モデルを改定して再度データ作成のやり直しとなるようなことが多いのです。この辺のバランスが評価職人の腕だと思いますが、核理論、実験技術などに精通していれば、早期に良い評価ができるのでしょうが、無知・無能の者にとっては、勉強もせねばならぬし、解析コードの作成・改定やデータの読み取りもあり、楽しみながら年がら年中、いい加減な評価を行っています。慎重にやって、時間を掛けてもどうせ、そうまともにはならないと開き直って「いい加減」は「良い下限」と考えてデータ作成をしています。

今年度は光核反応では、これまで ${}^6,7\text{Li}$, ${}^{10,11}\text{B}$, ${}^{19}\text{F}$, ${}^{31}\text{P}$, ${}^{237}\text{Np}$ を終わり、 ${}^3\text{He}$, ${}^{60}\text{Ni}$, Gd, Hg, ${}^{209}\text{Bi}$ は評価中です。 ${}^3\text{He}$ については、簡単なものですが、新しいモデルの提案ができそうです。この他に、途中で頓挫している 2 核種の高エネルギーファイル作成、最終ファイルの手直しが必要な軽核の(α,n)反応の核データなどがあり、老人にしか通じない言葉でしょうが、「月月火水木金金♪」で悩み、楽しんでいます。

ところで上に記した光核反応や、これまで実施してきた(α,n)反応の核データ評価について心配なのは、若い、ないしは中堅の評価者が、核データセンターの担当者以外誰もいないので、われわれが卒業してしまうと、多少なりとも蓄積してきた経験が途絶えるのではと思われることです。チャント報告書に書きなさいよと言われそうですが、報告書では伝えきれない問題のある部分が重要であるような気がします。これは核データ全体について言えることだと思いますが、若手の獲得が重要な課題です。そのためには単にデータの評価作成するだけではなく、核データ評価には、核物理の深奥に迫りうる興味深い課題が多々あることを示すことが求められるでしょう。

☆☆☆☆☆☆☆☆

JENDL とシグマ委員会、そして今後

日本原子力研究所核データセンター

長谷川 明

hasegawa@ndc.tokai.jaeri.go.jp

シグマ委員会が 40 周年を迎えた。おめでたいようでもあり、一方怖くもある。かつてバブル華かなりし頃、会社の寿命は 35 年というのが随分はやったが、その 35 年も過ぎてしまった。歴史は容赦がない。この間、世界も日本も価値観が変わり、時代も大きく変わった。原研も 2 年先には統合が待っている。それに引き換え、核データの世界はどうだろうか？ あまり変わっていないというのが答えではないか。核データニュースも本号で通巻 110 号を数えるが、これまでの核データニュースのすべてが昨年電子化され、WEB から見られるようになったが、それをパラパラ見て驚いた。あまりの現在との違いのなさに。主要アクチニド断面積は常に問題であり続けた。U-235 しかり、U-238 しかり、30 年たっても解決できない現状をどう見るか。それだけ奥が深いともいえるし、だからこそ核データの研究が続いてきたともいえる。

核データ評価は実に大変な作業である。数多くの実験データ、それもあい矛盾するデータ（基本的に多くのデータの補正、規格化を通して発表される実験データ故）が混在する中から、核反応モデル計算コードや、その付近の核のシステムティックスなどを参考に、1 本の線を引き評価作業を行い、仮編集を行い、ベンチマークテストとして利用側の問題点の指摘とそれに対する評価へのフィードバックを基に再度線を引きなおす再評価作業等、これらの繰り返しは核データ評価作業となる。JENDL 汎用ファイルはこうして作成された。従って JENDL 評価済ファイルには、ものすごいマンパワーがかかっているものの、その代わり極めて信頼性の高いデータファイルに仕上がっている。これは、JENDL の持つ大きな強みである。外国の評価の例に多いのだが、すばらしい理論計算で固められた評価値であっても、ベンチマークテストを通していないものも多く、利用すると問題のあるものも少なくない。結局、良き評価のためには、精度良い信頼性のある実験データが不可欠であり、理論のみで精度良い核反応データ評価値を出すことは、現在の最先端の理論を駆使してもまだまだ無理であるというのが現状である。もちろん、実験データのないデータ評価に核反応計算コードは不可欠であることは言うまでもないが、いずれにしろ、最終的には核データは測るしかないというのが我々の見解であり、良き測定データに基づく評価ファイルの作成が信頼性のある評価済ファイル作成の鍵となる。そこで、実験屋に矛盾するデータや測定データのないデータについての測定の依頼が必要となり、核データの測定側と評価側とのタイムリー、かつ密接な連携が問われる事になる。昨今、原子炉の炉心計算や核燃料取り扱い施設の核特性計算は、計算機能

力の飛躍的な向上により、よりモデル化の少ない、より高精度の計算が可能となってきたことから、最終的には、核特性計算に入力する核データの精度が最終結果に大きく影響を与える事が現実となっており、核データの信頼性への要求がますます上がってきている。このように、計算法と比較して、データの質の問題は最後まで問題となつて残ってくるものと考えられる。信頼性のある核データへの要求は、現行軽水炉開発のグループからも数多くいただいている。データはまだまだ不十分なのである。

一方、核データセンターを取り巻く現状はどうであろうか。先端研究等の世界には面白いものがあふれているが、核データ研究に関しては、毎年のようにくりかえされる予算の削減、人員増0、死亡退職の際ですら人員増が認められないといった繰り返しのなかで、我々核データ開発に携わる研究者は、ものすごいストレスを強いられている。達成目標は明確であり、期限もある。いくら外部評価がよくても、経営側は、人、物、金に新たな資源を割いてくれるわけでもない。褒められることはあっても、それはあくまでも縁の下の力持ちとして、である。これでは人は来るまい。世間は目を向けてはくれまい。いかに大切であっても、相手にはわからないのだから。それでもやっているのは、使命感に他ならない。シグマ委員会と我々以外の誰が JENDL を作るのか。頼れるものは少ないのである。

40 年前、産官学の共同で核データの必要性を訴え、国産の核データを作っていこう、氏素性のわかったデータを使っていこうと産声を上げたシグマ委員会も、飯島俊吾、田坂完二、菊池康之氏らが活躍した壮年期を過ぎ、いまや老齢の域に入りつつある。この間、世界での JENDL の位置づけは劇的に変わった。ヨチヨチ歩きの JENDL-1 から、いまや押しも押されもせぬ世界の JENDL-3.3 へ、大きな変貌をとげた。だが、そのとき、世界も劇的に変化していた。この間、核データ測定のための施設の閉鎖が相次いだ。長年核データを測定していた人々、評価を行っていた人達が次々に引退していった。いまや専門性が失われる寸前にあると考えている。日本はまだ良いほうである。世界の現状は極めてお寒い。まともな評価を行えるところはもう数えるほどしか残っていない。そのため、ヨーロッパではワークショップを開いて若い人材を養成し始めている。それだけ、今後が気がかりであるし、技術の伝承に真剣なのである。

我々 JENDL も、いまが、陣容としても最低と考え、次の発展へ向かって積極的に打って出る機会と考えている。活力のあるセンターとして、引き続き仕事をしていくために、もういっぺん力漲る若いセンターとして再興させなければならないと真剣に考えている。売り物は、世界で競争力のある核データファイル、しかも十分売り物になるデータファイルというのが一つの解であろう。その中で、何を次世代の柱としてたち上げるのか。それは、我々は JENDL-4 と考えている。データニーズは十分にある。利用先も、解析法の進展から計算精度が上がり、コンピューターの性能が劇的に変化していくなかで、データのみは遅々とした展開でしかないかもしれないが、それは、基礎データの重要性を

あらわしている。また、インターネットの発展から、今後地域センターの位置付けが変わってくると考えている。オリジナルデータを出し続けていないセンターは役目を終え、退場を余儀なくされる。その意味で我々としても、JENDL を今後とも最先端のデータファイルにしておかなくてはならない。

核データの整備の仕事が、日本として、国として必要であるという事は論を待たないであろう。現状は原研の中で、原子力開発の枠組みで考えられているが、天体物理、医療利用等その広がりがさらに増してくれば、米国 NIST や EU の IRMM のような、標準データを扱う国立の機関が行うようになってもいいのではないかとも思う。原研核データセンターとしては、我々はあくまでも原子力のエネルギー開発のための核データ開発を自認しているし、原研に属する限り原子力の旗を降ろすつもりはないが、こうした動きについても考えて置く必要がある。

核データの流通、データベース化が国際協力に完全に負っている事を考えると、国際協力は避けてはとおれない。核データ整備が自国のみで存立できないことは、世界で自由にかつ完全無料で流通している核データの現状からも明らかである。世界の協力の中でしか、データ整備は行えない。なかには、汎用ファイルが世界に 3 つも 4 つもある必要はないという、議論もある。しかし、一方、高速炉等の開発経験からも身にしみているが、原子力開発での素性のわかったデータの重要性から JENDL が開発されたことが明らかかなように、問題が起きたときにすぐデータの中身について議論できること、またプロジェクトからの緊急の要請に機動的に対処するには国産が譲れない。さらに、国際協力が本当の核データ評価を実施する体制にはなっていない現状もある。これまでなされてきた国際協力では、せいぜい現状最善のデータを推奨するのみであった。新たな評価などコストがかかりすぎるのである。

今後、原子力発電等の原子力開発が大きく伸びていくアジアを考えて、アジアのセンターとしての原研核データセンターの飛躍を期待したい。東北アジア、東南アジアをにらんだ国際センターとしての展開が必要となると考えている。核データ評価のプロを養成するには時間が必要である。一朝一夕にはプロは養成できない。そこにアジア地域センターの意味がでてくる。若きアジアの人たちに、自国の原子力開発に基礎から寄与できる人材を育成すると同時に JENDL 核データ開発に貢献してもらおう。原子力開発のなかでも基本である核データについて、日本人スタッフとアジアの多数の国の人たちが、共同して JENDL を開発している姿を夢見ているが、余りに楽観的であろうか？

最後になってしまったが、評価済核データファイルのように、こんなすばらしいものはないと我々は考えている。常にその時点での最新の実験データ、使用経験のすべてが蓄積されているのが評価済データファイルであるからである。これは、データファイルとして実にすばらしい発想であるし、極めて現実的発想でもある。人は、ただこのファイルにアクセスすれば、それまでの使用経験の全てが凝縮されたデータが手に入るから

である。これまで、シグマ委員会 40 年の歴史の中で、利用者と生産者が密接に交流して JENDL ができた。ボランティアの精神がそこには脈々と流れている。必要とするデータを、必要とする人たちが集まり自分たちで作っていった、その精神を今後とも継承していく必要があると思うのは、筆者だけではないであろう。

☆☆☆☆☆☆☆☆

シグマ委員会 40 年と JENDL

日本原子力研究所核データセンター
中川 庸雄
nakagawa@ndc.tokai.jaeri.go.jp

私が原研に入所したのは 1969 (昭和 44) 年、現在の核データセンターの前身である核データ研究室ができた 1 年後である。核データ研究室はシグマ委員会の事務局としての仕事が目的の一つだったから、私は入所以来シグマ委員会とお付き合いしてきたことになる。

私が何も分からずに核データの仕事を始めたころは、まだ日本独自の核データライブラリーを作ることは意図していなかった。米国の評価済み核データライブラリー ENDF/B やその処理コード、さらには中性子反応の実験データベース SCISRS や NEA データバンクの NEUDADA のデータ等を入手し、それに慣れようとしていた時代である。

それが、徐々に日本独自の評価済み核データライブラリー JENDL の作成を大きな目標として掲げ、それに向けて委員会の力を集中していった。その動機となったのは高速炉開発であった。日本の研究者が共通に使える、素性の分かった核データライブラリーが必要だということになったのである。最初は、練習の意味で JENDL-0 を作成した。これは、当時すでにできていた高速炉用炉定数ライブラリー JAERI Fast セットの基になったデータを、ENDF/B フォーマットにまとめたものである。JENDL-0 を作るためにデータ編集用コードなどを作成した。やがて JENDL-0 ができ、我々にも核データ編集ができることが分かった。そして、1974 (昭和 49) 年ついに JENDL-1 の作成が始まった。当時は「純血」ということをしきりに気にしていた。海外のデータを採用するのではなく、「素性のわかった日本独自の」評価済みデータを格納したライブラリーを作ることを目指した。私は 1971 年に発足した FP 核データのグループに属しており、川合さんや五十嵐さんと原研の計算機を徹夜で使って光学模型パラメータを決める作業をしたのが懐かしい。今では考えられないことであるが、当時は原研の計算機のターンアラウンドが悪いので東京の IBM に行き計算作業をしたり、原研の大型計算機を自分で操作して徹夜で計算作

業をしたのである。

そして、ついに 1977 年に 72 核種に対して 15 MeV までのデータを格納した JENDL-1 を公開した。これで、我々にも評価済み核データライブラリーを作ることができることが証明された。JENDL-1 の積分テストの結果も思ったより良好で、シグマ委員会内に大きな自信がついた。だが残念ながら、このライブラリーに格納した 72 核種のデータは総て「純血」というわけにはいかず、一部に ENDF/B-IV のデータが使われた。今で云う著作権に対する配慮から、海外に公開した JENDL-1 のデータからは、ENDF/B-IV から採用した部分を総て消して置いた。今でも、JENDL には他のライブラリーと全く同じデータの核種は存在しない。JENDL-3.3 に金 (^{197}Au) のデータが無いのは、JENDL-1 の時から ENDF/B のデータを推奨しているからで、独自のライブラリーへのこだわりである。

JENDL-1 の後、データを改良し、核種数を増やしつつ、JENDL-2、JENDL-3.1、JENDL-3.2、JENDL-3.3 と改訂を重ねてきた。JENDL-2 からは他のライブラリーから採用したデータを消して海外に公開することはしなくなったが、「独自のデータ」を重視することは JENDL の伝統になった。これは、欧州の JEFF が、多くの核種に対して他のライブラリーのデータをそのまま採用しているのと対称をなしている。ENDF/B なども他のライブラリーからデータを採用する傾向が出てきたが、「独自のデータ」にこだわるのが、JENDL としての存在意義のように思える。

シグマ委員会の年表にも示した様に、原研の核データ研究室は、その後、原子核データ室 (1976 年)、そして現在の核データセンター (1977 年) と名前が変わったが、シグマ委員会との関係は全く変わっていない。核データセンターのメンバーはシグマ委員会の事務局として、またシグマ委員の一員として仕事をしてきた。長年の成果として 2002 年 5 月には JENDL-3.3 を公開することができた。これは、シグマ委員会と核データセンターの成果であり、いずれが欠けてもこの成果を得ることは不可能であったことは明白である。

しかし、JENDL 作成を押し進める力となってきた方々も徐々に止められ、今後の核データ評価作業に対する日本のポテンシャルには大きな不安があるように思える。現在は、核データ評価よりも利用側の委員の方が積極的で、JENDL-3.3 公開前の積分テストなどもかなりうまくやれたと思う。問題は評価側である。今後は一層精度の高いデータが要求されるだろうし、面倒な共分散データへの要求もさらに高まっている。私は、一人ができる核データ評価の量はせいぜい年に 3 核種程度だと思っている。測定データがたくさんある重要核だと 1 核種がやっとかも知れない。核データセンターの数名がいくら頑張っても評価できる核種の数を知れている。今後は大学関係で核データ評価をする人材を育ててもらわないと、JENDL 独自のデータを提供することができなくなり、ついには JENDL の存在意義も、日本の核データ屋の存在意義も無くなってしまおうではと危惧している。

☆☆☆☆☆☆☆☆

核データ評価の今後について思うこと

九州大学 総合理工学研究院

河野 俊彦

kawano@aees.kyushu-u.ac.jp

文章を書くのは好きな方なので、この核データニュースにも何度か拙稿を掲載して頂いていますが、今回の「シグマ委員会 40 周年」特集への原稿依頼はかなり躊躇いたしました。おそらくは長年にわたって委員会を支えてこられた方々からの寄稿の中に、高々 10 年間委員を務めさせて頂いただけのおよそ奥行きが無い私の文章が混じるのは少々違和感がありますが、執筆させて頂けることは大変光栄なことであります。

シグマ委員会が発足した 1963 年という年は私には非常に覚えやすく、実は私の生年でもあります。委員会が 40 周年なら、私は不惑となります。核データに関連した研究は博士課程の学生から始めましたのもう 15 年になりますが、私が最初に核データを扱ったのは実はもう少し以前の事です。私は修士課程在籍中、核融合炉のトリチウム増殖についての研究を行っていました。ブランケット内部での T 生成速度が知りたくて、知合いの研究室から ANISN と GICX-40 をもらい、これを使って中性子輸送計算を行ったのが最初の核データ利用。その後、T 生成量を増やすために重水冷却ブランケットというものを考えました。要は中性子を減速して ${}^6\text{Li}$ からの T を稼ぐわけですが、重水素の中性子捕獲によっても T が生成するという利点があります。これを計算するのに重水素の捕獲断面積が必要になり、当時九大におられた大澤先生の部屋のドアを叩いたことが、今日、委員会と関係させて頂いている遠因になっています。

昨年 JENDL の最新版である JENDL-3.3 が公開されましたが、これはシグマ委員会の 40 年の節目にふさわしい成果だと考えています。私はデータ評価のほんの一部を担当させて頂いたにすぎませんが、このような産学連携の大きなプロジェクトの一端を担えたことを誇りに思います。今回の改訂は、番号の上は 3.2 から 3.3 への小さな変更のように見えますが、JENDL-3.2 に対してかねてより指摘されてきた種々の問題点の解決を中心に据え、さらに新しい理論計算なども採り入れた、内容的にはかなり大幅なものになっています。今後、さらに最新のライブラリーを作成する努力が続けられることと思いますが、その公開まではこの JENDL-3.3 が広く利用されることを願っております。

さて、これから JENDL-4 に向けての活動が始まりますが、それが最新バージョンに相応しく世界でも No.1 の内容になるように努力することが必要です。これについて、私が 10 年間シグマ委員会の活動の中で感じてきた雑感を踏まえ、今後 10 年間に我々がなすべきことの私見を述べさせて頂きたいと思えます。

核データの研究あるいは評価済ライブラリーの開発には、ちょっと変わった特徴があ

ります。我々は種々の物理量を正確に求めようとしているわけですから、真値（実際にはそれに近い値）が求めた時点が研究開発の終着点であるということです。JENDL や ENDF などの大規模なライブラリーは実用上十分な精度を達成していますので、今後の課題は枝葉になりがちです。終わりがある研究というのは、若い研究者にとっては少々魅力に欠けるものです。そういった状況下で JENDL 開発を続けるには、国内だけでなく、海外にも今以上に目を向ける必要があります。

大分前から、世界各地で同じ物を独自に開発するのは無駄であるから、全世界で統一のライブラリーを作成してはどうか、という提案があります。これは理にかなった考えではありますが、現実問題としては無理があります。しかしながら、共鳴パラメータの様に異なったライブラリーで全く同じものが採用されている例もあり、ENDF, JEFF, JENDL 等のファイルが最終的に目指す所は同じであることも事実です。世界で統一されたファイルを目標として活動をするのではなく、他のプロジェクトでの成果を常に評価し、それが JENDL にとってどのような利点があるかを考えながらデータ精度を上げていくのが効率的です。そのためには、原研核データセンターの役割が今以上に大きなものになるはずですが、現在でも核データセンターは JENDL 開発の中心ですが、どちらかと言えば取りまとめ的な役回りが多かったように思えます。今後はデータ評価作業の重心を核データセンターに戻し、諸外国プロジェクトとの連携の窓口としての機能を強化していったら如何でしょうか。私のような外部の人間が核データセンターの仕事内容に口を挟むのは甚だ僭越ではありますが、このような考え方もあるという程度に受け止めて頂ければ幸いです。

JENDL-4 に向けた検討は 2002 年度より始まっており、また将来 JENDL-4 の一部となるべき FP や MA の評価作業も並行して行われています。シグマ委員会が 50 周年を迎える頃には、種々のテストを経た JENDL-4 が公開されていると推測します。JENDL-3.3 は現在、世界でも最高水準にあると考えていますが、次期バージョンのリリースまでの間には ENDF や JEFF の新しいライブラリーがリリースされるでしょう。ただ、全てのライブラリーが正しい方向に向かっている限り、ライブラリー間の差異は次第に小さくなっていくはずですが、それらの良いところは積極的に採り入れ、また JENDL-4 開発段階の成果が他ライブラリーに大きな影響を与えるような共同研究体制が必要です。そして、私が「天命を知る」年になる頃には、どのライブラリーを使って計算しても結果は大差無い、という時代になっていることを期待します。

☆☆☆☆☆☆☆☆

シグマ委員会 40 周年に際して

東京工業大学 原子炉工学研究所

井頭 政之

iga@nr.titech.ac.jp

鉄腕アトムは西暦 2003 年 4 月 7 日に誕生した。詳しい事情は忘れたが、天馬博士が生みの親で、お茶の水博士が育ての親である。50 年前に手塚治虫氏の予測した 2003 年の科学技術は現実より遙かに進歩したものであった。手塚氏は意識していなかったと思うが、核データについては物理定数としての高精度データベースが既に構築されており、シグマ委員会は何年も前に解散し、筆者等は最後のシグマ卒業生として毎年の同窓会を楽しんでいたはずであった。

筆者は経済事情に大変疎く、学生の頃は「大企業＝優良企業＝未来永劫安定」と信じ込んでいた。社会人(?)になった頃、「40 年間で優良企業であり続けることは極めて希である」ことを友人から聞き、その説明に一応納得したが、その時はあまり実感が伴わなかった。しかし、昨今の経済報道に接すると、そのことが非常に良く理解できる。

また子供の頃、国の主義や制度が変化したのは過去のこと、第二次世界大戦以降の世界は安定しており、今後も安定し続けるものと思い込んでいた。しかし、ベルリンの壁の崩壊、ソ連邦の崩壊、大学の独立行政法人化等によって、それは勝手な思い込みであることを思い知らされた。イチローが何年か前、出演 CM で「変わらなくちゃ。」と言っていたのを思い出す。また昨今、「制度疲労」という言葉が好まれて使われている。

シグマ委員会は 40 年間優良企業であったか？ シグマ委員会をメーカーに例えると主要開発製品は JENDL であろう。良い製品を開発しても売れなければ優良企業にはなれない。放っておいて売れる製品は希で、通常は消費者の購買意欲をそそるセールス戦略を立てて販売しなければならない。製品開発から販売までを全体的にとらえて組織あるいは制度改革が必要ならばどんどん行う必要がある。JENDL は果たして十分に売れたであろうか？

組織の 10 年先、いや 5 年先が予測できないのが昨今である。しかし、シグマ委員会の今後 5～10 年間の活動について魅力ある目標と計画を立て、若い人をどんどん巻き込み、「核データ学」を発展させ、筆者が子供の頃に夢見た科学技術社会、即ち鉄腕アトムの世界の実現に少しでも貢献できればと思っている。昨年 7 月に主査を仰せつかったが、シグマ委員会 40 周年に際して任の重大さを実感している。