



シグマ委員会 60 周年にあたって

—シグマ委員会 60 年の物語—

日本原子力研究開発機構

福島研究開発拠点

深堀 智生

fukahori.tokio@jaea.go.jp

1. はじめに

核データ部会の 20 周年に当たり、本誌記事に「核データ部会史として考えるには、20 年は短いような気がする。時間がどれくらい経つと歴史になるのだろう。核データ部会は 20 年。シグマ委員会はもうすぐ 60 年、人間で言えば還暦だ。人生の 80 年は歴史と言えるか。人は「自分史」などと言って、その半生を振り返るが、それにはやはり 60 年位が必要なかもしれない。核データ部会の 60 周年のために記録として残しておこうと思う。」と書いた¹⁾。今般、本当にシグマ委員会の 60 周年記念に当たり記事を書かせてもらうことになったのは、「そろそろ歴史をちゃんと振り返り、記録として残しておけ」という先人たちの意思かもしれない。筆者本人も日本原子力研究所（以下「原研」）の分を含む日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」）とシグマ委員会の間の年齢であることから、わかる範囲で、自分史のように記載してみたい。あらかじめお断りしておくが、本稿の多くは、参考文献²⁻²⁸⁾に示した今までのシグマ委員会の歴史的な記述をレビューしたものである。なお、シグマ委員会の詳細な年表は、本号のシグマ委員会 60 周年記念記事の最後に示されると思うので、「ちゃんとした」歴史はそちらをご参照いただきたい。

2. 夜明け前～シグマ委員会の誕生

中沢正治先生の記述⁵⁾によると「原子力の魅力の原点としての核データがある」。核分裂連鎖反応によるエネルギー発生が原子力のスタートである。原子核的現象をエネルギー生産システムとして実現させる方策として、核分裂現象自身の基本的性質に関する理解のための核データ活動が、原子力の魅力の原点に最も近いところでの仕事となる。

核データの誕生²⁾として、Fermi 博士の偉業を上げたい。1942 年に初めて核分裂連鎖反応を進行させた彼が優れた核データの評価者であったことはよく知られている。すべて

の実験データを収集し、それらを検討し、理論計算によって補うという核データ評価の基本的処方すでに確立していた。対象とする体系がシンプルだったとはいえ、**science** と **technology** を別々に考えるのではなく、すでに **science and technology** という一つの体系として考えていた。

筆者が生まれる直前、1956年、我が国への軽水炉の導入の検討開始と時期を同じくして、原研が発足する。産業界においてはすでに核データに関する議論が始まっていた。1962年頃、大塚（電源開発）、立花（原発）、寺沢（日立）、森田（MAPI）の各氏が、原研の百田、大野、杉江、高橋（博）、桂木の各氏と核データ整備の問題について策をめぐらせていた⁴⁾。ここに留学から帰国した中嶋氏が合流した。日本原子力学会（以下「原子力学会」）の企画委員であった大塚、野沢（原研）、深井（NAIG）、森田の諸氏が、原子力学会にシグマ委員会を設置し、1963年度原子力平和利用研究委託金を受けるよう提案した。これに東大の安先生を加えて設立準備会を開催したのが、1963年1月であった。以上の12名に、積極的に協力していた当時の「若手」である浅見（哲）、岡本（原研）、飯島（NAIG）の3氏を加えた15名が、シグマ委員会の生みの親となった。1963年度原子力平和利用研究委託金（9,796,585円）の受け口（1964年度から原研の予算）として、1963年2月14日、主査に百田氏、幹事に安、大野、立花、高橋の各氏、委員数19名でシグマ専門委員会が発足する運びとなった。対象とする核データは、中性子反応断面積及び核分裂に関するデータで、原子核物理的な核データと異なることから、「核データ」という言葉を使わずにシグマ委員会（英文名は **Japanese Nuclear Data Committee**）とした。1,000万円弱の予算は、当時の大学卒の初任給1万円程度と比して、現在の貨幣価値に換算すると2億円くらいになるであろうか。

3. 黎明期（こわごわの時代～1966年）

核データ活動は核データの生産、収集・評価、利用という3部門に大別され、それぞれ核データの生産者、評価者、利用者が分担する。生産者は「実験屋」、評価者は「理論屋」、利用者は「炉物理屋」と親愛をこめて呼びならわしていた。シグマ委員会の発足当初の目的は、「自分たちの使うデータには納得のいくものを使いたい」及び「核データセンターの設置」だった。ここでいうデータについては、実験屋は断面積であり、炉物理屋は炉定数であったため、若干の意思の隔たりがあったようだ。残念ながらこの頃に、「評価済核データファイル」の概念があったかどうか、確証が持てない。

この頃、日本ではデータは収集するもので、生産するものではなかった。このため、核データの生産は外国に依存することになる。筆者が東京オリンピックやアニメ「鉄腕アトム」を楽しんでいた1964年、米国コロンビア大学のGoldstein氏からシグマ委員会に **Card Indexing for Nuclear Data Accumulation (CINDA)** への参加の誘いがあった⁵⁾。「指示された論文の概要を所定のフォーマットに従って、カードに記入し、返送するように」

と依頼されたのだ。この CINDA は、欧州原子力機関 (ENEA) と国際原子力機関 (IAEA) で取り上げられて、後の Computer Index for Nuclear Data (CINDA) へと発展したが、これが我が国の国際社会への最初の「入試」となった。CINDA 発足当時、国によっては採録が杜撰なものがあると批判があったそうだが、日本の採録は「完璧」との評価だった。

この頃の国際協力組織として、米英カナダによる 3 国原子核断面積委員会 (Tripartite Nuclear Cross Sections Committee、TNCC、1956 年創設) と OECD 傘下の欧州諸国が参加する欧米核データ委員会 (European American Nuclear Data Committee、EANDC、1963 年) が設立された。一方、国際原子力機関 (IAEA) には、同時期に同様の意図での国際核データ科学ワーキンググループ (International Nuclear Data Science Working Group、INDSWG) が設立された。1964 年に日本が OECD に加盟する。これに伴い EANDC の第 8 回会合 (1965 年) がロスアラモスで開催され、日本の EANDC への加盟が検討された。「日本の意向を述べられる人」として中嶋氏を派遣した (「こわごわの時代」⁴⁾)。これが、第 2 の「入試」となるが、無事合格し、第 9 回会合 (英アスコット、1966 年) からメンバーとして参加できるようになった。1964 年第 2 回 INDSWG 会合で ENEA が仏国サクレ研究所で核データ収集センター設置の準備をしていると報告した。報告者の H. Smet 氏 (ENEA) から、散会后、日本に同センターへの参加を打診された。当時の日本は欲しいデータは多くあるが、提供体制は貧弱であった。Smet 氏いわく「核データの世界では、データの測定を行う側は能力に応じて測定を行い、データを使用する側は必要に応じて分け前を得ることができる」。ENEA としても日本の加入を希望していたようだ。実際の ENEA 核データ収集センター (現 NEA/Data Bank) への参加は、2 年後の 1966 年 1 月であった。

1965 年 EANDC の会合に先立って米国ブルックヘブン国立研究所 (BNL) で EANDC 企画の「中性子断面積データ評価に関するセミナー」が開催された。「核データ評価」という「新しい」概念が研究者の間で共通に認知されるようになった。同時期の 1965 年春、核設計用計算コードは炉物理屋の手でかなり整備されていた。軽水炉の導入計画が進んでおり、民間企業では軽水炉用のソフトウェアが導入されていた。一方、入力データである炉定数 (群定数) については、その出典が分からず、素性の明らかな炉定数が欲しいというのが、民間企業側のメンバーの切なる願いであった。炉定数作成グループの結成にはこぎつけたものの、どうすればよいかさっぱりわからなかった。炉定数の概念すら共通認識がなく、学会での論争のテーマでもあった。核データファイルの概念すらなかなか理解されなかったのである。

1957 年スプートニクが打ち上げられる頃、原研に IBM650 (1953 年発売) の日本 1 号機が導入される。1968 年 6 月 2 日、米軍の RF-4C ファントム偵察機が九州大学箱崎地区の計算センターとなる予定の建屋に墜落した。爆発は起こらず、見事建屋に刺さった写真が報道され、自宅が近い小学 4 年生の筆者は、自転車を漕いで野次馬になった。この事件のおかげで、九州大学の計算センターには当時最先端の原研と同じ計算機が導入さ

れたという噂である。計算機の進展に国内企業が呼応して、軽水炉用計算プログラム開発が始まった。ところが、この開発が本格化したころ、軽水炉導入計画自体が本格化し、「軽水炉は実証済みなので、開発要素はないから、原研では手を出すな」といわれ、自ずと高速炉のための基盤研究へシフトしていった。余談であるが、当時の軽水炉導入における風潮としては、米国のものを丸写しでもよいから建設しようとしていた。このため、核データのような基礎的なデータは一顧だにされなかった。湯川秀樹先生（当時原子力委員）が、基礎研究から始めることを主張されたが、採用されなかった。後に、高速実験炉のプロジェクトが原研から動力炉・核燃料開発事業団（動燃）に移された後で、原研は高速炉に関しては炉物理とナトリウム技術以外はやらないという方針も決まってしまった。原研では、高速増殖炉用のソフトウェアを開発し、実験炉「常陽」の原型の核設計及び種々の炉物理解析に応用していた。群定数として、ソ連の ABBN セットを使っていたが、不満足感があった。上述の原研開発のソフトウェアは高速増殖炉の開発計画に企業側の参加を得る条件として、無償で提供するように求められた。今でいう知的財産を無償で提供することの非を訴えたが、認められなかった。原研では高速臨界集合体（FCA）を建設中で、これにより欧米との 20 年に近い炉物理の格差を縮められると期待された。現在ではかなり困難であるが、「ソフトウェアの効用を理解してもらうには、百の議論をするより、実際に作って、設計したとおりに目的の結果が得られることを実物で見せる方が効率が良い」という時代であった。ソフトウェアの妥当性検証は、当時から考えられていたのである。このような状況の下、原研側のメンバーは軽水炉の炉定数を作るといっても動かないだろうと思われていた。ところが、幸運が舞い降りた。1966 年春、原研の動力試験炉（Japan Power Demonstration Reactor、JPDR）から軽水炉設計に必要な炉定数を至急作るように要請があったのだ。日本での炉定数作成のプロセスがプロの仕事として始まったのである。

以上のような変遷を経て、シグマ委員会の黎明期に、提供側と利用側の組織的な協力により、高速中性子グループ、共鳴中性子グループ、熱中性子グループの 3 作業グループが設置され、作業を開始した。当初、その目標に「日本のシグマ・センターの確立」（役割の想定は、外国のデータセンターとの連絡窓口、国内の測定結果または測定要請の調査、外国から入手したデータの国内配布、独自のデータ収集・整理・評価・計算）を謳った。炉定数を作成したいと希望していたメンバーは、その方向に話が進まず、むしろイライラしていたようだ。CINDA、EANDC や INDSWG への参加等、1965 年は委員会活動に自信を持ってきた年であった。1966 年には JNDC ニュースを創刊し、日本の測定要求リストを作成した。この頃、核データ評価活動も始まる。核データの収集については国際協力で解決する等、発足 4 年で基礎固めを果たす。「こわごわ期」の終了である。

4. 成長期（のびのびの時代～1970年代初頭）

シグマ委員会は、原子力学会シグマ特別専門委員会と原研シグマ研究委員会の二枚看板の総称である。「委員会」の語感から感じられる「検討の場」というよりは核データの調査・評価・編集等の実際の作業（測定も加えて「核データ活動」と称する）を行っている点が、現在に至るまで、独創的と言える。と言っても、実際に核データの収集・評価を行う段階に入ってさらにいくつかの重大な問題に直面した。

- (1) 核データの評価について経験がないにもかかわらず、ほとんどの委員はこの問題に全力を集中できる状況にない。
- (2) 国際協力を通じて、諸外国の収集データが容易に入手できるようになったので、委員会独自の収集作業を再検討してその意義を明確にしなければならない。
- (3) 委員会予算に制約される作業の時間的及び場所的問題がある。

問題の解消方策の一つとして「日本でも専門の核データ研究者 (evaluator) を養成して、彼らの研究の場を作る」ことが提案された。このため、評価を専門とする研究者のグループを創設し、渉外・情報活動とデータの収集・評価とを専門の業務として行うセンター機能を持った組織として確立することが必要だとされた。

シグマ委員会の事務局は、原研にあった核物理研究室(1963年)、核データ研究室(1968年)、原子核データ室(1976年、認可組織)、核データセンター(1977年、改称)と変化した。核データセンターの設立の流れは以下のとおりである。1960年代末ごろからセンター設立に向けた核データ活動の必要性のアピールは進められていた。NAIG、MAPI、日立の3社から原研理事長への核データセンター設立要望書提出(1967年7月20日付)を皮切りに、日本原子力学会より科学技術庁原子力局長宛に「核データの収集・整備の機関設立に関する要望書」(1967年7月25日付)が提出されるなど、矢継ぎ早に要望がなされた。また、原子力学会会長より原子力委員長宛に「核データ整備の専門機関設置に関する要望書」(1975年9月12日付)が出された。さらに、原子力産業新聞4面全体に「新たな役割を期待される核データ」が掲載(1974年7月11日)され、同6面全体に「核データセンターの早期設置を」という原子力学会会長/日本学術会議副会長・伏見康治先生の記事掲載(1975年6月19日)があった。このような努力があり、シグマ委員会設立当初の目的であった「核データセンター設置」が達成されたのである。核データセンターの設置により組織の確立としては一段落した。

1970年代、筆者がSFとブルーボックスを読み漁り、「核変換」のようなものを想像し始めたころ、シグマ委員会は原研の予算獲得を役所に説明する役割の人から「シグマ委員会は同好者のサロンみたいなもので、(役所と泥まみれになって交渉している我々と比べれば)君たちは霞を食べているようなものだ」と言われたそうだ。「許認可の作業から比べると何をしているかわからない」という主張かと思われる。しかし、地道で長期にわたって根気のいる作業を軽視すると、基礎体力が奪われ、老化が進み、活動が困難に

なる。専門家が先見の明をもって早くから実際に取り組んでおかないと、必要性が差し迫ってから急に多くの人と予算を投入しても目的を達成するのは困難だということは、慧眼の読者には自明であろう。多くの場合、基礎データが不十分でもシステムを作ることとは可能である。裕度を大きくとればよい。応用目的志向で基礎データを取得する必要性を訴えることはできるが、緊急性を訴えにくいので予算獲得が難しい、という基礎・基盤研究共通の問題が立ちはだかっていたが、核データ活動という観点からは、おっかなびっくりではなく、のびのびと活動できた時代のようだ。核物理及び炉物理両サイドによる JENDL 作成というもう一つの目標に邁進し、JENDL の作成に踏み切ったのは 1973 年である。

5. 青年期（核データ国際会議（水戸、1988 年）まで）

JENDL-5 で再度新しい評価がなされたが、熱領域の核データ（各種減速物質の熱中性子散乱則データの評価）は、早い段階で目標到達とされた。高速中性子核データについては、いくつかの特徴ある評価活動が行われ、これが評価済み核データファイルへの道筋となった。炉定数に関しては、諸外国の評価済みデータの比較から、データを取捨選択し、日本のデータセットとして JAERI Fast Set（1969 年 10 月）が作成され、熱中性子炉定数の作成と適用性の検討、熱中性子炉用 FP 炉定数の作成、高速炉用炉定数の作成（PROF GROUCH-G）と順調に開発が進んでいく。この頃すでに、非エネルギー利用分野への核データニーズ拡大が始まる。「核燃料計量」（現在の Safeguards 用の計量管理）、放射線利用分野等での核データニーズの高まりがあった。

JENDL-1 は、1974 年から評価作業が開始される。これに先立ち、「各国の核データファイル（西独 KEDAK、英 UKNDL、米 ENDF）があるのに、日本で独自に評価済み核データファイルが必要か?」、「外国のライブラリーを手軽に継ぎ合わせて使う方が利口である」という風潮があったようだ。外国製ファイルを使って炉定数を作成していたのが実情であり、ここからの指摘だったと思われる。しかし、このような安易な選択は、基礎を重視する先進諸国との交流においてはたちまち破綻をきたす。独自の核データファイルを持たなければ先進諸国は対等に扱ってくれなくなる。現在の日本の立ち位置を考えれば、まさに先見の明であったと言える。JENDL-1 は 1977 年に完成し、後に原子力学会賞を受賞する。

この頃、国際的には、IAEA/INDSWG が国際核データ委員会（INDC）と常設委員会化し、EANDC では CINDA や NEUDADA システム（SCISRS→CSISRS（1968 年夏）と協力した CCDN が開発した実験データ格納システム）、RENDA（測定要望）が進み始めた。BNL/シグマ・センターは国立中性子断面積センター（NNCSC）となり、ENEA/CCDN は NEANDC となった。これに呼応して、シグマ委員会では、CINDA グループ、WRENDA グループを設置し、国際協力を進めていた。

国内的には、1966年に創刊されたJNDCニュースが、1976年8月号（通巻第37号）から、今の「核データニュース」に改称される。中性子断面積研究会が催され、原子力学会1976年秋の大会で「核データの測定者・評価者・利用者のインフォーマル・ミーティング」を初めて開催（この後、学会ごとに開催）し、核物理委員会のもとに「核データ小委員会」を設けた。

ところが、暗雲がたちこめる兆しが起こる。ENDF/B-Vの非公開（1978年）である。翌年のTMI事故の頃には、この波紋が広がる。欧州でEuropean-Japanese Nuclear Data Fileの構想が立ち上がる。これは後の、JEF（1981年開始）からJEFFにつながっていくが、この頃の欧州の構想には、日本が彼らの一員として想定されていたようだ。すでに、日本は国際的な地位を確立していた。日本では、JENDL-1からJENDL-2へと作業が移り、1982年にJENDL-2が完成する（1984年原子力学会賞特賞受賞）。

1983年に、シグマ委員会が成人式を迎えると、長期的観点に立って問題をとらえる諮問・調整委員会を設置、核データ研究会を1984年から「アジア地域核データセミナー」として開催、特殊目的データファイルの作成開始、核データ普及の視点の獲得等、次々と新しい活動を展開していく。まさに青年期である。この象徴が、1988年に水戸で開催された我が国初めての「科学と技術のための核データ国際会議（ND1988）」であろう。これで、本当の意味で、核データの国際社会で「大人の仲間入り」を果たしたのだと思う。1986年（実はチョルノービリ原発事故の年）に原研に入所した筆者は、運よくこの光景を目の当たりにすることができた。

6. 成熟期（核データの新しい時代へ）

1989年にJENDL-3を公開した頃、それまでの評価作業で培われた核データ評価法を利用しやすくするための統合核データ評価システム（INDES）の開発が始まった。どの評価用コードをどんな核物理パラメータセットで評価に利用したか、核種ごとに収集を始めた。今では、これらをちゃんと残すために、核データファイルの冒頭説明の部分（ENDF-6フォーマットのファイル1）に記載するようになってきていると思うが、この発想は画期的であった。これが、後のRIPL（Reference Input Parameter Library）であり、IAEA/NDSのCRPとして国際協力で活動し、現在まで続いている。

JENDL-3以降の計画検討小委員会（臨時）が発足し、特殊目的データファイルの作成について提案があった。諮問・調整委員会では、JENDL-3までの活動の総括、今後の活動のありかたについて検討された。また、原子力学会「シグマ特別委員会」と原研「シグマ研究委員会」が表裏一体であることが外部の会員によく理解できないという問題が蒸し返されること、メンバーが長期に固定していて閉鎖的に見えることについての対応を検討した。情報流通をよくするための、活動報告などの発信を強化するようにした。「原研の中性子核データ実験が壊滅に近いのが気になる」²⁰⁾との記述もあるが、この後、多く

の努力で、J-PARC/MLF に設置された ANNRI の測定結果が出るようになった。

1989年、JENDL、JEF、ENDF の3者が NEANDC の元に置いた作業部会として評価国際協力ワーキングパーティー（WPEC）が創立された。米国アルゴンヌ国立研究所で第1回会合が開催されたが、第0回会合ともいべきこの事前調整会議が BNL/NNDC で開催され、運よくそこに派遣されていた筆者が、この会合に参加することができた。この後すぐ欧米核データ委員会（EANDC）以来30年活動してきた NEA 核データ委員会（NEANDC）が、NEA 炉物理委員会（NEACRP）とともに1991年末で廃止され、新たに設立された NEA 原子力科学委員会（NEANSC）に吸収された。

1993年にシグマ委員会は創立30周年を迎え、初めての周年祝賀会を日比谷の富国生命ビルで行った。この後、10年毎の祝賀会が恒例となる。JENDL-3.2 が完成（1994年）し、旧ソ連の科学者支援のための国際科学技術センター（ISTC）が設置された頃、核データセンターの web サービス及びシグマ委員会 ML（JNDCmail）が開始された（1995年）。

鉄腕アトムが誕生（物語の中で2003年4月7日）した2003年、シグマ委員会は40周年を迎える。「自分たちの使うデータは納得のいくものを使いたい」という産業界からの要求の元、利用者と作成者が40年にわたって営々と整備してきたのが JENDL である。JENDL-3.3 が完成（2002年）したことによって、JENDL の一時期を画したと言えると思う。この頃、原子力学会に核データ部会も設立（2000年）された。シグマ委員会40年記念に当たっての五十嵐氏の寄稿⁶⁾に「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？」と記載されている。2002年までの2年報から年間の寄与者の平均を計算すると約120名（原子力学会、原研、原研シグマ研究委員会の専門部会及びWGメンバーを含む）になる。これを単純に60倍すると実に述べ7,200人の方（現在の原子力学会員数を凌駕する！）が何らかの形でシグマ委員会に関わり、核データ活動に寄与していただいていることになる。長谷川氏は同記事で「核データファイルにはその時点ま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。利用者はこのファイルにアクセスするだけで、最先端知見が凝縮されたデータを使用できる」と述べている。これが「素性の分かった」国産の核データを持つ意義であると思う。

2005年、サイクル機構と原研が統合し、原子力機構が発足した際、シグマ委員会は最大の危機を迎える。原研シグマ研究委員会の廃止及び核データセンターの消滅（研究主体でセンター業務は陰に隠れてしまった）により、原子力学会シグマ特別専門委員会が常置委員会から2年毎に延長を申請する普通の特別専門委員会になった。さらに、予算説明の関係で、2019年シグマ調査専門委員会に改組した。幸い、原研シグマ研究委員会は当時の原子力機構核データ関係者の働きかけで、2006年 JENDL 委員会として復活することができた。

シグマ委員会40年記念に当たっての井頭氏の寄稿⁶⁾に「JENDL は売れるファイルか？」

優良企業であり続けるためには、主力商品のセールス戦略が必要」とある。単なる「普及」ではない営業戦略の完成が必要なのである。この言は、筆者を含め炉物理関係者に刺さった。原子力機構の核データ及び炉物理関係者は、電力及び関連ソフトウェアハウスへの宣伝活動を行った。一方、JENDLは産業界の共有財産であるが、産業界からの「核データ」への貢献度が次第に減少してきた。核データ部会の運営委員会に第9期（2017-2018年度）から産業界の方がおられなくなった¹⁾。幸い、シグマ委員会とJENDL委員会にはまだいらっしやる。

JENDL-4が出来る最終段階の頃、筆者が考えていたJENDLの4つの課題は下記の通りであった。

- (1) 共鳴パラメータの自己評価
- (2) 核分裂反応関連諸量の理論的評価法の確立
- (3) 前平衡過程からの多粒子及び複合粒子放出
- (4) 熱中性子散乱則の評価

JENDL-5では、見事にこれらが解決されていると思っている。(1)はオークリッジ国立研究所のSAMMYや欧州JRCのREFITを勉強し、ANNRIでの実験結果を利用して、さらに軽核では国枝氏のAMURの開発があり、(2)は千葉敏先生率いる東工大チームの努力及び岩本修氏のCCONEの改良で、(3)も同様にCCONEで、(4)は京大阿部先生と核データ評価研究グループの研究で、JENDL-5に反映されていると認識している。

JENDL-5が統合ファイルとして一応の完成を見た現在、JENDLの容量の変遷(図1)をもとに、その進化を振り返ってみたい。JENDL-1はおっかなびっくり作成されていた感はあるが、この経験をもとにJENDL-2は格納核種数を伸ばした。JENDL-3では、特殊目的ファイルの一つである核融合ファイルの経験を活かし、二重微分断面積の大幅追加により、容量が増えた。JENDL-4では、誤差データである共分散が多くの核種に与えられ、指数関数的に容量が増えた。ここまでは、他国の主要ファイルとの容量の差はあまりなかった。しかし、JENDL-5はさらに桁の違う格納容量となっており、他のファイルとの差が大きくなっている。このあたりの理由は、JENDL-5のレポートに譲るが、JENDLは進化し続けている。この節を「成熟期」としたが、まだまだ伸び盛りであることは誇らしい。

さらに、この間、炉物理における悲願である「自前のフルスケール核データ処理コードFRENDY」が公開された(2019年第1版、2022年第2版)。関係各位のご尽力には大いに感謝したい。これにより、評価屋の断面積と炉物理屋の炉定数が、完全に同じステージに立つことができた。JENDLの商品価値も上がり、普及に弾みがつくと思う。

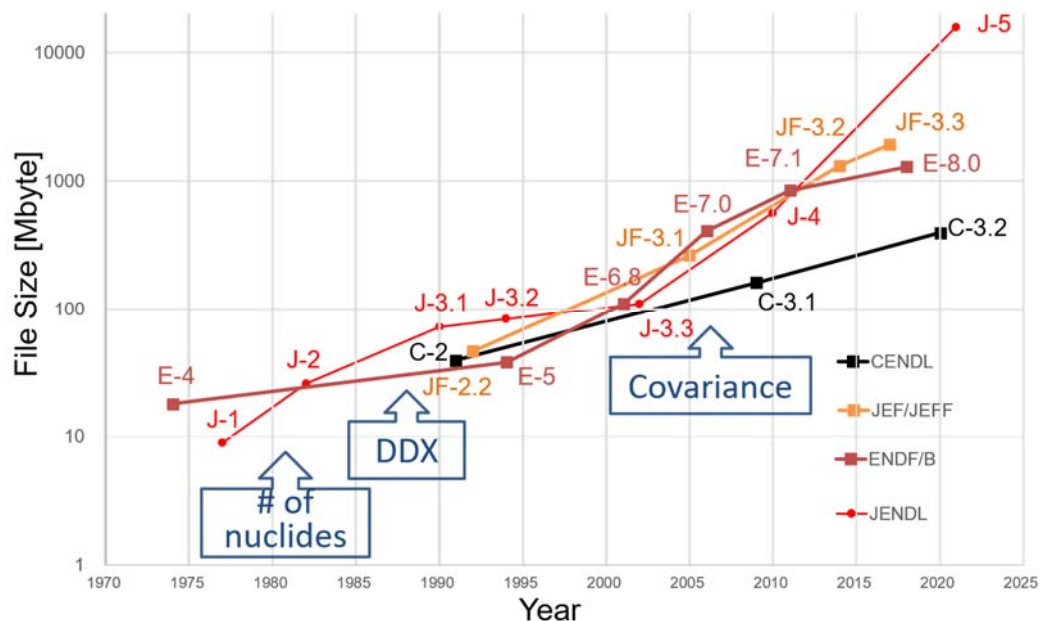


図1 評価済み核データファイルの変遷

7. おわりに

現在のシグマ委員会、核データ部会、JENDL 委員会及び核データ評価研究グループの関係は図2のようになっている。国際協力における4センターネットワークも、ロシアのおかげで雲行きが怪しい。ここまで、シグマ委員会の歴史のハイライトとともに、JENDLの変遷、国際協力や産学官連携について述べてきた。核データの普及に関しても、磁気テープ、CD-ROM、DVDなどのメディアから、webコンテンツへと変遷してきたが、シグマ委員会は早い時点で対応できている。

何度も浮かんで消えを繰り返してきた世界統一ファイルについても、CIELO²⁷⁻²⁸の一段落?で一応鎮静化している。参考文献にも書いたが、核データは本来物理定数なので、どこかに収束するはずであるが、まだその域には達していない。いくつかの場所で報告しているが、ENDFやJEFF等の各国ファイルでJENDLの多くの核種データが採用されている。これから考えると、JENDLベースの国際統一ファイルができてもおかしくないと思うが、言い過ぎであろうか。

シグマ委員会も筆者も還暦を迎えた。しかし、世の中は人生100年時代が到来している。まだまだ老け込むには早すぎる。国際統一ファイルはまだであるが、「ユーザーニーズに適時に対応できる究極の核データベースとは何か」と最近考えるようになってきた。筆者の寿命中には達成できないかもしれない。申し訳ないが、次世代の核データの担い手たちにも是非考えてほしい命題である。日本での核データ評価能力を維持出来なければ、世界統一ファイルに対抗出来ないし、究極の核データもおぼつかない。この意味で

も、人材の確保と育成は最重要課題である。

暴言多謝。完読感謝。

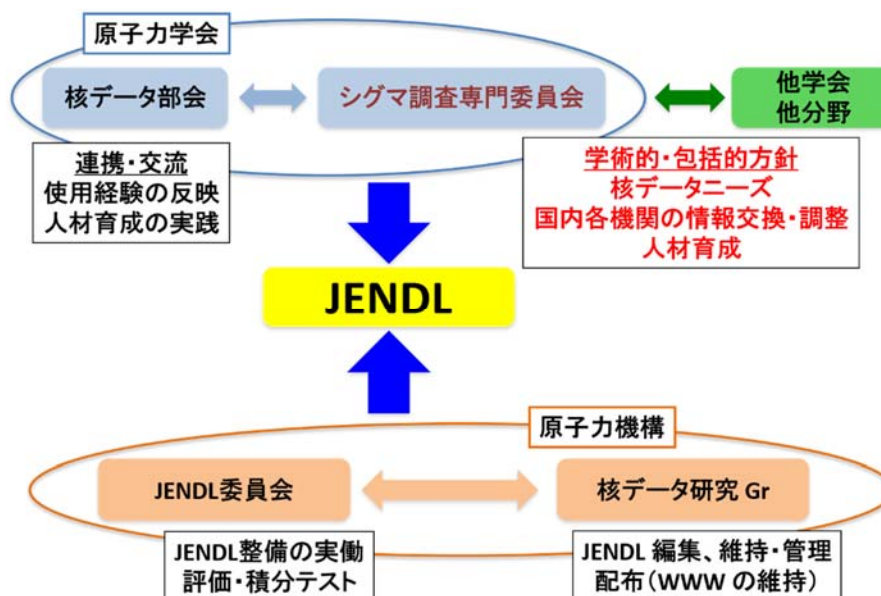


図 2 関連委員会との関係。シグマ委員会は、元々一体であった原子力機構の JENDL 委員会や核データ部会との連絡を緊密にとりつつ、広く他組織と連携・交流を行ってきた。

参考文献

- 1) 深堀智生、「企画セッション (核データ部会・「シグマ」調査専門委員会共催)「核データ部会 20 年間の歩みとこれからの 20 年」:(2) 核データ部会 20 年に寄せて」、核データニュース、127、20-27 (2020)
- 2) 中嶋龍三、「原子力における核データーその歴史と展望ー」、原子力学会誌、23[7], 465-469 (1981).
- 3) 更田豊次郎、「核データセンターの活動」、原子力学会誌、20[5], 323-328 (1981).
- 4) 中嶋龍三、「20 周年記念講演:シグマ委員会 20 年を振り返って,1982 年核データ研究会報文集, JAERI-M83-041, 2-8 (1983).
- 5) 中嶋龍三他、「シグマ委員会創立 30 周年記念」、核データニュース、44, 1-31 (1993).
- 6) 五十嵐信一他、「シグマ委員会創立 40 周年記念」、核データニュース、74, 1-20 (2003).
- 7) 五十嵐信一他、「シグマ委員会創立 50 周年記念」、核データニュース、104, 1-34 (2013).
- 8) シグマ委員会、「シグマ委員会 2 年報 1963-1964」、原子力学会誌、7[5], 248-252 (1965).
- 9) シグマ委員会、「シグマ委員会 2 年報 1965-1966」、原子力学会誌、9[10], 604-610 (1967).
- 10) シグマ委員会、「シグマ委員会 2 年報 1967-1970」、原子力学会誌、14[2], 70-78 (1972).
- 11) シグマ委員会、「シグマ委員会 2 年報 1971-1972」、原子力学会誌、15[12], 832-842 (1973).

- 12) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1973-1974」, 原子力学会誌, 17[12], 645-652 (1975).
- 13) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1975-1976」, 原子力学会誌, 19[12], 814-821 (1977).
- 14) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1977-1978」, 原子力学会誌, 21[11], 840-847 (1979).
- 15) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1979-1980」, 原子力学会誌, 24[2], 122-130 (1982).
- 16) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1981-1982」, 原子力学会誌, 25[12], 993-1003 (1983).
- 17) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1983-1984」, 原子力学会誌, 27[12], 1114-1123 (1985).
- 18) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1985-1986」, 原子力学会誌, 29[11], 982-991 (1987).
- 19) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1987-1988」, 原子力学会誌, 32[1], 56-64 (1990).
- 20) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1989-1990」, 原子力学会誌, 33[12], 1142-1150 (1991).
- 21) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1991-1992」, 原子力学会誌, 36[1], 60-67 (1994).
- 22) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1993-1994」, 原子力学会誌, 37[12], 1095-1103 (1995).
- 23) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1995-1996」, 原子力学会誌, 39[12], 1019-1027 (1997).
- 24) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1997-1998」, 原子力学会誌, 41[12], 1213-1221 (1999).
- 25) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 1999-2000」, 原子力学会誌, 44[1], 106-114 (2002).
- 26) シグマ委員会,「シグマ委員会 2 年報 2001-2002」, 原子力学会誌, 45[12], 808-810 (2003).
- 27) 深堀智生、原田秀郎、石川眞、「第 24 回 OECD/NEA 原子力科学委員会核データ評価国際協力ワーキングパーティ (WPEC) 会合報告」、核データニュース、102、44-65 (2012).
- 28) 深堀智生、原田秀郎、石川眞、「第 25 回 OECD/NEA 原子力科学委員会核データ評価国際協力ワーキングパーティ (WPEC) 会合報告」、核データニュース、105、52-71 (2013).