



シグマ委員会 60 周年にあたって

ーシグマ委員会と JENDLー

元日本原子力研究開発機構

長谷川 明

hasegawa_a@mvc.biglobe.ne.jp

フランス・パリにある NEA/DB に通算 6 年務め、また数年間核データセンターの長として過ごしたものとして、日本のシグマ委員会とその集大成である JENDL について思う事を述べてみたいと思う。退職して十数年になり、記憶も薄れつつあり、記憶違いも多々あると思うが、その際はどうかご容赦いただきたい。

1. JENDL の位置づけ

JENDL は、国のエネルギー安全保障や先進医療等国民生活に資するべく、シグマ委員会が 60 年の歳月をかけて開発した、原子力利用の面での基盤インフラをなす核データライブラリーである。いまや、世界に冠たる核データセット（JENDL-5 は核種網羅性、エネルギー網羅性、核反応完備性に優れている）になっており、その応用分野は原子力発電のための原子炉（軽水炉、高速炉、核融合炉、高温ガス炉、先進炉、トリウム炉、宇宙炉等）の設計や原子力施設・加速器施設の遮蔽設計をはじめとし、今や陽子・重陽子加速器を用いた先進医療のための放射線医療施設設計等でもつかわれている。JENDL は、原子力のみならず、ピュアサイエンスや天文・宇宙の研究でも使われる、汎用のデータセットとして、核に関する幅広い応用分野を鳥瞰するデータインフラの中核をなすものとなっている。

東電の F 1 事故後、10 余年に渡る原子力に対する信頼をなくした国民の目線のもとに、停滞期を経て、また新たに再認識へ向けて準備がはじまりつつある。データインフラとしての JENDL は、その応用範囲の拡大、内包するデータ品質のさらなる向上において、立ち止まる事は許されない運命にある。これにこたえて、逆風の中、シグマ委員会も JENDL も何とかがんばってきた。現委員達のその努力に対しては、頭の下がるおもいでいっぱいである。

2. 世界と JENDL 測定データを中心にして

JENDL の開発は、我が国 1 国だけでは成り立たない。当初、世界を 4 つに分けた 4 センター (NDS(IAEA), NEA/DB(OECD), NNDC(USA), CJD(RUSSIA)) 構想の元、緊密な国際協力が幅広く行われ、核データの測定データに関して、IAEA の調整のもと、CINDA (Computer Index of Nuclear Reaction Data) 及び EXFOR (Experimental Reaction Nuclear Data) のデータベースシステムが出来上がっている。

これまでに測定された中性子断面積データは全てここに登録されることになっており、今後測定される核データもその運命にある。これにより世界で測定されたデータはこれらのデータベースを参照することにより、全世界の研究者が利用できるしかけになっている。核反応データに関しては、データの唯一性、網羅性を兼ね備えたデータベースである。

国内の断面積測定家のみなさんは測定されたら是非データの登録をリクエストして欲しい。そうすれば、あなたのデータがすぐ世界に公開されます。シグマ委員会に連絡いただくだけで完結します。

核データが工学データである以上、実プロジェクトとの関係は密接である。ユーザー等は、無い核データに対しては、核種・核反応・エネルギー範囲・誤差を指定して、リクエストリストで測定を要求出来るようなシステムとしており、世界にその測定要求は公開され、興味ある測定者との邂逅を待つ事になっている。実際には、これがうまく動作するのは大変なようであるが、概念としては完結している。

3. 核データライブラリーはバーゲニングパワー？

これも、私が 1977 年からの NEA データバンクに勤務中に起こった事であるが、ENDF/B-V が US サイドから突然非公開になったため、我々が自由には使えなくなる事となり、世界があわてた事があった。そのため緊急の会議が招集され、OECD 連合として JEF (JOINT Evaluated File) 作成で対抗し、成果物は域外非公開とすることで開発が始まる事になったが、この際 JENDL もその中に入る事を打診された。日本は独自の方針もあり JENDL は維持するとの方向となった。これについて、OECD 日本政府代表部とも意見交換した事を覚えている。自前のデータをもっていなければ、データ利用、データ交換すらおぼつかなくなるとの意識をつよくした。対抗措置となるバーゲニングパワーは常に持っていないてはならない。素性の分かったライブラリーを持つ事の重要性を身にしみて感じた。

4. なぜシグマ委員会はこんなにも続いたのか？

それは、JENDL 開発と言う、目的意識を持った人たちが、問題点があった時にもとのデータに戻る事が出来るように、自分達のデータは自分達でつくって行こうとの意識で、

ボランティア活動として参加してきた事が一番の理由としてあげられる。シグマ委員会の下に、目的別のWGを組織し、ALL JAPAN で少人数の専門家をあつめ仕事をすすめた。これは非常に有効なやり方だったと思っている。参加する方も、国のプロジェクトからの要請にこたえると言った崇高な意識に呼応したのかもしれない。目的を達したWGの廃止、新たな WG の立ち上げといった機敏な新陳代謝、必要なものはアメーバ的に増殖していきそれが次の柱となるといった変化が自然に継承されたことも大きい。シグマ委員会本委員会での全体の開発方針についての歯に衣着せぬ議論、きっちりとしたWGの議事録、2年報による PDCA サイクルの効いた組織として纏まって行ったと言うのも、今思えば強いのではないか。日本のシグマ委員会(JNDC)の成功例を、NEA の委員会で発表し、欧州もこれを取り入れ、開発がすすまなかったヨーロッパのファイルである JEF (JEFF)の進展に大いにやくだった。

5. 今後に向けて

今後、JENDL は次の版にむけて改良・開発を続けていく事になると思う。前回でも書いたことなのだが、V/V (verification/validation) による、データの質の向上は論をまたない。そのためにも、これまで JENDL 開発にあたっては、利用した V/V データ及び関連ソフトの全てをとりこみ、知のデータベースとして、利用できるように整備しておいていただきたい。新たな核データをこのシステムとしての V/V データベースに通す事で JENDL の質はおのずと向上していく。今後の改良・開発は、このデータベース上で素早く完結できることになる。

前回の 50 周年記念号で、「JENDL は果たして十分に売れたのであろうか？」と井頭さんが書かれていた。かなり昔の話になるが、JENDL-3.3 の開発当時、原子力安全の規制側での、参照ライブラリーとして使われなくてはだめだとの意見が内部では強烈にあり、それに向けての対応も考えたが、商用炉に対して、それに耐えうるだけのバックデータをそろえるにはシグマ委員会のみではむりがあり、なかなか実現は難しかった。

著作権に絡んで、存在感を公知させるべく、また悪用を防ぐためにも、“JENDL”の商標登録も考えて幾度も提案したのだが実現しなかった。これは痛恨事として今でも残っている。もっとも、数値データに著作権が適用されることはないのだが。

核データ評価では、時間の経過による進展はめざましく、他核種の典型的反応との相対測定が多い核データの性質上、単純な誤差データのみから、その反応との共分散データのついたデータの表現に移りつつある。もっとも主要核種のみではあるが。これらにより、設計側も JENDL を使った場合の計算物理量の誤差が定量的に得られる事になった。設計側が行う核データの不確定性からくる誤差許容量の推定に大いに寄与することになり、設計の最適化、費用の低減化等に大きく貢献する事が出来るまでになりつつある。もう、現実は、ここまで来ている。

核データの今後であるが、核データは、人類の未来へ向けて、この世界の根源追及の礎にもなる。新たな荒野を目指して、さらなるシグマ委員会、JENDL の発展を願ってやまない。