

企画セッション | 総合講演・報告：「シグマ」調査専門委員会[核データ部会共催]

■ 2021年9月9日(木) 13:00 ~ 14:30 | 会場

[2F_PL] 「シグマ」調査専門委員会2019、2020年度活動報告

座長：深堀 智生 (JAEA)

[2F_PL01] 核データニーズの恒常的な把握

*執行 信寛¹ (1. 九大)

[2F_PL02] 核データ分野の人材育成

*片渕 達也¹ (1. 東工大)

[2F_PL03] 核データにおけるロードマップ中間報告

*中山 梓介¹ (1. JAEA)

[2F_PL04] 海外の主要な核データファイルの動向

*須山 賢也¹ (1. JAEA)

総合講演・報告 1 「シグマ」調査専門委員会 [核データ部会共催]

「シグマ」調査専門委員会 2019、2020 年度活動報告

Activity report of research committee for nuclear data in the fiscal years of 2019 and 2020

(1) 核データニーズの恒常的な把握

(1) Continuous Survey of Needs for Nuclear Data

*執行 信寛¹¹九州大学

1. はじめに

我が国の核データ活動は、従前からの原子炉核特性計算等軽水炉の運用や高速炉の開発といったエネルギー利用のみならず、ImPACT や代理反応のように原子核物理等他分野との協働によって新手法が取り入れられ、画期的な進展が期待されている状況にある。このような近年の実験及び理論計算手法の発展、超並列計算機利用によって従来は困難であった MA や LLFP 等の放射性核種の核データの測定や精密計算が可能となりつつある。また、宇宙物理や医療用核データのような分野における知見やリクエストは、核データ研究自体に新たな血流をもたらす原動力となっている。

上記に鑑み、「シグマ」調査専門委員会は、1965 年に設置された「シグマ」特別専門委員会を引き継ぎ 2019 年度より活動を行ってきた。世界のグローバルな動向を調査・注視しつつ、我が国の核データ活動に対する大所高所からの俯瞰的検討や原子力学会以外の広い分野の内外学術機関との連絡、情報交換や学際協力体制の構築を行い、我が国の核データ活動の更なる発展に資することを目的としている。そのためにこの 2 年間で核データニーズの恒常的調査、核データ分野の人材育成および核データにおけるロードマップを検討するタスクフォースの活動を行ってきた。この稿では核データニーズの恒常的調査について報告する。

2. 核データニーズの恒常的調査

核データの応用分野への貢献可能性の具体的活動の一つとして、広範な分野からの核データニーズを恒常的に把握するために、大学、研究機関、企業の専門家 5 名から成るタスクフォースを構成して、医療用 RI、放射線輸送コード PHITS ユーザからの情報、核融合や中性子源、遮蔽に関するニーズの調査を開始した。その結果、中性子入射反応や重陽子入射反応に関するニーズがあることがわかった。

核データのリクエストを受け付ける枠組みとして OECD/NEA の Nuclear Data High Priority Request List があるが、リクエストを提出するための要件が複雑であるため応用分野の研究者・技術者には敷居が高い。そこで応用分野のユーザからの核データと直接関係しているように見えない情報を収集し、核データに関するリクエストを広く受けるために、2021 年 1 月より調査専門委員会の web サイト (<https://sigma.aesj.or.jp>) を公開し、このサイトの中に図 1 のような核データに関するリクエストを受け付けるページ (<https://sigma.aesj.or.jp/index.php/request>) を設置した。このサイトは核データの測定や理論計算を行う専門家にも周知される。ここで核データの応用に関するリクエストが公開されることで、核データの新たな研究の動機付けとなり、リクエストの入力者にも早期に必要なデータを得られるという両者にとってメリットとなることを期待している。

リクエスト入力者の敷居を大幅に下げるために、リクエスト自体を公開か非公開かを選べるようにし、公開する場合も入力者の情報は非公開としている。リクエストの入力者が核データの詳細について認識していない場合が考えられるため、入力項目を 15 項目、その内核データに関する部分は 9 項目とした。この 9 項目について全ての項目を入力する必要はなく、入力者が認識している項目だけ入力して、それ以外の項目は空欄のまま受け付けることにしている。入力された情報はそのまま公開せずに、タスクフォースでリクエストの入力者に話を伺い、その情報から核データの問題として解釈する。また、情報の公開項目や範囲についてリクエストを入力した人の意向を反映した上で、公開することとした。

3. 今後の予定

最終成果物としての評価済核データファイルの作成には時間がかかるため、ユーザのニーズに適時に対応するために常日頃からの広い分野の動向に注視することが重要である。また、例えば実験データや断面積のような特定の核データのような核データライブラリのファイルが完成する手前の情報だけでも希望するユーザの期待に応えたいと考えている。このためのツールとして、核データ要求リストサイトは、可能な限り日常的なものにしていく。今後は、このリクエストサイトの広く周知する方法を検討する。

核データリクエストフォーム

名前 必須
原子力太郎

所属
原子力学会

メールアドレス 必須

このリクエスト自体を公開可能ですか 必須
☐ 公開可能
☐ 公開不可能
☐ 別途相談

公開可能な場合、公開できる項目や情報

入射粒子
n, 中性子, 陽子

エネルギー
0.025 eV, 1 - 10 MeV

ターゲット
235U, Li-6

反応
(n,f), (p,xn)のような反応だけでなく、崩壊データなど反応に限らないものも記入してください。

物理量
断面積、エネルギースペクトル、Fission Yield、準位、崩壊データなど

精度
10%程度

データのタイプ
☐ 測定値
☐ 計算値
☐ 評価値

必要な時期
2025年ごろ、10年以内など

この核データが必要な理由や目的

医療目的、宇宙利用など、これよりも可能な範囲で詳しく記入してください。

その他の情報

送信

図 1 核データのリクエストフォーム (<https://sigma.aesj.or.jp/index.php/request>)

*Nobuhiro Shigyo¹

¹Kyushu Univ.

総合講演・報告 1 「シグマ」調査専門委員会 [核データ部会共催]

「シグマ」調査専門委員会 2019、2020 年度活動報告

Activity report of research committee for nuclear data in the fiscal years of 2019 and 2020

(2) 核データ分野の人材育成

(2) Human Resource Development for Nuclear Data Research

*片渕 竜也¹¹東京工業大学

1. 人材育成と教科書作成

本活動では次世代の核データ分野の人材育成のための教科書の策定を行った。これまでも核データ関係者の間で核データの教科書を作るべきではという意見がたびたび出されてきた。核データ研究は、原子核物理という理学と原子力という工学の接点にあり、その両方の知識を必要とする。現在、核データ分野の初学者は原子核物理、原子炉物理、放射線計測などのそれぞれの分野の教科書を読み、学習者が自ら核データに必要な知識を再構成しているのが現状である。効率よく勉強するために核データを中心に据えた教科書が欲しい。これは自然な要望である。実際、原子核物理については多くの教科書が執筆されてきた。

それに対し、核データのための教科書はほとんどない。これまで書かれた日本語の核データ教科書と呼べるのは唯一、Hughes の「中性子断面積 – 原子力実験の基礎」(西野治訳) [1] くらいのものである。一方、炉物理の教科書が比較的良好に核データの説明に頁を割いている。例えば、ラマーシュの「原子炉の初等理論」[2] の 1～3 章は中性子断面積についてかなり丁寧に解説している。しかし、あくまで原子炉物理を学ぶ者が知っておくべきことに限定されており、核データ研究という観点から見ると記述範囲をもう少し広げる必要がある。

以上の点を踏まえ、本活動では教科書の執筆の方向性について議論を行った。本活動の開始時には想定として「核データ評価者」を養成するための教科書としていた。しかし、議論の中でそれでは対象が狭すぎるのではないかと意見が出された。より多くの学生に核データ分野に興味を持ってもらえるような教科書を作る方が核データコミュニティとしても有益である。したがって、教科書の読者を核データ研究に携わる大学院生と想定した。

教科書の方向性については Hughes の「中性子断面積」の姿勢を本活動でも採用した。はしがきに述べられた執筆の動機は、教科書執筆に当たって非常に参考になるものである。少し長いが引用する。

断面積を用いねばならないが、高級原子核理論には通じていない人達を対象として

・・・中略・・・

現在仕事の上で断面積のデータを使わねばならぬが、原子核の理論には不案内という人が多数いる。断面積に関する請求には簡単な理論の力により解答できるものも多いが、原子核に関する訓練なしにはこれらの情報を十分に活用することは容易でない。断面積について明確な形で質問するだけでさえ基礎的な知識が必要である。

必要な情報は集積結果だけから得られるわけではない。

D. J. Hughes 「中性子断面積」西野治訳

このはしがきから、Hughes が、核データの利用者が必ずしも原子核物理を習熟しているものばかりではなく、それ故に核データ利用に支障をきたしているという問題意識を持っており、その解決の一助として書いたことがよく分かる。核データの教科書を執筆するに当たっては我々も同様の問題意識を持つべきと考える。

2. 教科書のスタイルと難易度

次に教科書のスタイルについての検討を行った。これまでの教科書をおおまかに分類すると以下の3つのスタイルが挙げられる。

1. 物理的な記述の正確さを重視し、数式を駆使したもの（従来の原子核物理の教科書）
2. マニュアル的なもの（計算コードのマニュアルの付録など）
3. 数式をなるべく使わない読み物的なもの

それぞれのスタイルには当然のことながら一長一短がある。1は厳密ではあるが、やはり物理学科出身以外の学生にはとつきにくい。量子力学がひとつの壁になっている。2は必要な核反応理論の知識が簡潔にまとめられており、専門家には便利なスタイルであるが、初学者が学習に使うには不向きである。3は概念をイメージさせることを目的としている。講談社のブルーバックスが代表的なものとして挙げられるだろう。教科書というより読み物という位置づけになる。イメージを掴むにはいいが、研究で使える知識にはならない。

以上の議論から、適した教科書のスタイルは学習者のレベルの応じて大きく異なることが分かる。本活動での議論の結果、各項目の記述のレベルを多層的な構造にすることで対応できるのではないかと結論に達した。そのコンセプトを模式的に示したのが、図1である。各学習項目は3つの難易度レベル（易、中、難）でそれぞれ完結した記述をする。こうすることで学習者のレベルに対応する。ひとつのレベルだけ通して読んでも学べるようにする。例えば、初学者であれば、易レベルだけを通して読んでも核データに必要な知識の全体的な概略がつかめるようにする。さらにこのスタイルを採用することで、特定の項目に興味のある読者は、その項目の記述を易→中→難レベルと学習することで、その項目についての知識を深めるといった読み方も可能となる。

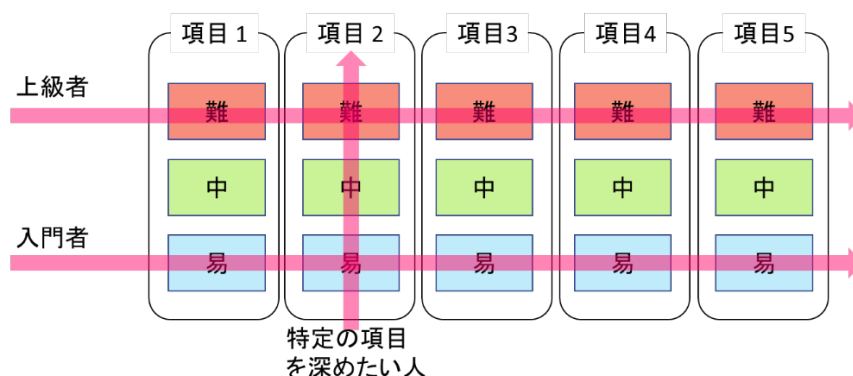


図1 核データ教科書の多層構造コンセプトの模式図

検討の結果、具体的な難易度レベルを次のように設定した。

レベル1（易） ブルーバックスとファインマン物理学[3]の間くらい。理解するのにそれほど高度な数学を必要としないレベル。具体的な例を多くしてイメージしやすくする。

レベル2（中） 学部で量子力学を勉強した学生が理解できるレベル。理解しやすくするため問題の単純化や数学的な厳密さは犠牲にしてもよい（例えば原子核のスピンが0の場合だけ扱うなど）。

レベル3（難） レベル2より数学的に厳密な記述。レベル2で出て来た記述をさらに一般的な場合に拡張する。最新の研究内容に関する言及など。詳細な式の導出などは付録にすることも考えられる。

教科書の公開方法については、現代の学生のスタイルに合わせ、インターネットで公開する。インターネットの特徴を生かし、項目間に相互リンクを貼り、参考文献、参考ページにもリンクを貼る。また、記述毎に難易度レベルを明示し、学習しやすくする。全体統括を行う編集者が記述内容のチェック、レベルの判断を行う。

3. まとめ

以上、現在までに本活動の人材育成に関わる教科書作成について検討・決定した内容である。現在、記述項目の検討と各項目の執筆担当者の選定を進めている。核データ最大のユーザである炉物理研究については、大学での研究室があり、学問としての分野（原子炉物理学）がある。一方、核データについてはこれに対応する核データ（工）学のようなものがない。このため、大学にも核データを専門としている研究室はなくなってしまった。原子核物理の研究室との連携は模索する必要があるが、このためのツールとしての教科書の作成については上述した通りである。どのような在り方が良いか、長く議論を重ねてきたが、この2年の活動で方向性が見えてきた。まずは核データ評価者の育成ではなく、興味を持ってくれる学生の醸成が第一である。この中から、評価者が育成されればよいというスタンスが見えてきた。このためには学習項目の列記だけではなく、その中での難易度レベルに合わせた資料作成を行うこととしたが、もう少し時間がかかりそうである。人材の枯渇を鑑みるとあまり猶予はないが、できるだけ早急にできるところから作成を続ける必要がある。

参考文献

- [1] D. J. Hughes 「中性子断面積 – 原子力実験の基礎」 西野治訳、産業図書、1965 年
- [2] J. R. Lamarsh 「原子炉の初等理論（上）」 武田充司、仁科浩二郎訳、吉岡書店、1974 年
- [3] R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. L. Sands 「ファインマン物理学 1～5 巻」 砂川重信訳、岩波書店、1979 年

*Tatsuya Katabuchi¹

¹Tokyo Institute of Technology

総合講演・報告 1 「シグマ」調査専門委員会 [核データ部会共催]

「シグマ」調査専門委員会 2019、2020 年度活動報告

Activity report of research committee for nuclear data in the fiscal years of 2019 and 2020

(3) 核データにおけるロードマップ中間報告

(3) Progress Report of Roadmap for Nuclear Data Research

*中山 梓介

原子力機構

「シグマ」調査専門委員会では、2022 年度末の完成を目指して核データの研究開発に関するロードマップ（核データロードマップ）の作成を進めている。その中間報告として、作成の経緯や現在までの進捗状況について述べる。

1. 核データロードマップ作成の経緯

核データは原子力開発を根底から支える基盤データであり、その必要性は今も昔も変わらない。しかしながら、整備を優先すべき核データの種類（標的核種や物理量など）は、時代とともに多様になり得る。例えば、国産の評価済み核データライブラリ JENDL シリーズでは、加速器施設の放射化量評価や遮蔽設計と言った特定の利用目的のための特殊目的ファイルとして、陽子・中性子入射の高エネルギーファイルや光核反応ファイルが開発されてきた。また、中性子入射データを主とした「汎用」ファイルであっても、JENDL-3.3 では核融合炉開発のために二重微分断面積データが追加されたし、JENDL-4.0 では革新炉や高燃焼度炉心の設計のために共分散データならびにマイナーアクチニドや核分裂生成物に対する断面積データの充実が図られた。これらは各ライブラリのセールスポイントになるとともに、「何のために開発しているのか」という説明責任を果たすものでもあろう。

このように、応用分野で利用されることが前提である核データの開発は、ニーズを把握・先取りし、それに合わせて優先度をつけて行っていくことが肝要である。特に今後、小型炉や熔融塩炉などの新型炉の開発をはじめ、廃止措置を含めたバックエンド分野や医療等の非エネルギー分野など、核データの利用分野はこれまで以上に多様化していくが予想される。そのため、核データに対するニーズを今一度整理しておくことは、より重要性を増していると考えられる。

また、現状で既にその傾向が見られるように、今後核データの研究開発に携わる人材は少なくなっていくことが予想される。関係者間での協働を促し、限られた人員・予算の中で効果的な研究開発を実現するという観点からも、今後の核データ研究開発の方向性を何らかの形にまとめて共有しておくことが必要であろう。さらに、上述の人材の減少に歯止めをかけるためにも、今後予想される研究開発の展開から導かれる核データ分野の魅力を若い世代（特に学生）に提示していくことも重要と考えられる。

こうした背景の下、「シグマ」調査専門委員会で核データロードマップの作成が開始されることとなった。核データロードマップ作成の目的は核データに関わる今後の研究開発の方向性を示すことである。なお、ここで方針ではなく方向性としているのは、研究者の自由な発想から生まれる研究を制限するものではなく、以下に挙げるような点を目指すものであるためである。

- ・核データに対するニーズの整理、今後のおおよその方向性の共有化
- ・（国内）関係者間の協働による効果的な研究開発の実現
- ・学生等の若い世代に向けた分野の意義や魅力の提示

2. ロードマップ報告書暫定版の概要

大学および研究機関に所属する 9 名の核データ関連分野の専門家（以下、分野代表者）に、今後の課題や望まれる将来像を基にした各々の専門分野におけるロードマップの執筆を依頼した。可能な限り核データに

関する研究開発分野全体を網羅できるよう、分野代表者は核データ基盤（原子核理論、核データ評価、核データ測定）、核データ応用（核分裂炉、核融合炉、遮へい、医療、放射線工学、分析、宇宙）、核データ分野における人材育成、のそれぞれの分野から選出した。

各専門分野のロードマップの執筆方針についてはあまり細かなルールは設けないこととしたが、前述の通り今後を担う学生や若手研究者に対し各分野の意義や魅力を提示できるようにするという点は共通とした。また、ロードマップ中の時間軸は5年後、10年後、30年後に設定し、その時点で予想される研究開発の発展や社会状況の変化を踏まえた上で、核データに対するニーズ（特に核データ応用分野）やそれに応えるために必要な開発項目（特に核データ基盤分野）について記述することとした。ただし、将来の予測に不確かさは付きものであるため、このロードマップは今後数年ごとに適宜、見直し・更新されていくことを前提としている。

現在までに各分野代表者が執筆した各論に当たる分野別のロードマップを取りまとめるとともに、それに核データ分野に関する総論的な記述を加え、核データロードマップ報告書の暫定版を作成した。

3. まとめ・今後の計画

「シグマ」調査専門委員会で作成を進めている核データロードマップに関する現在までの進捗状況について述べた。本ロードマップは、核データに対するニーズの整理することで、今後のおおその方向性を共有化すること、関係者間の協働により効率的な研究開発を実現すること、学生等の若い世代に向けて分野の意義や魅力を提示すること、を主な目的としている。既述の通り、現在は核データロードマップ報告書の暫定版を作成した段階にある。

今後、これまでに作成した暫定版の報告書を各専門分野の執筆者や「シグマ」調査専門委員会の委員に諮り、そこでの意見を踏まえて修正を加えて最終版へとまとめる予定である。現在のところ、執筆から公開までにある程度の時間がかかるため時間軸を何年後とするのではなく 2030 年などのように具体的な年とすること、また、その時点までに最低限達成すべきホールドポイントおよびそれを実現するためのアクションリストを追加すること等を計画している。本発表を通じて様々な方からのご意見を賜り、今後の核データロードマップ作成に反映していきたいと考えている。

*Shinsuke Nakayama

Japan Atomic Energy Agency

総合講演・報告 1 「シグマ」調査専門委員会 [核データ部会共催]

「シグマ」調査専門委員会 2019、2020 年度活動報告

Activity report of research committee for nuclear data in the fiscal years of 2019 and 2020

(4) 海外の主要な核データファイルの動向

(4) Trends of Evaluated Nuclear Data Libraries

*須山 賢也¹¹原子力機構

1. 海外から見た JENDL、中から見た JEFF

欧州の核データ JEFF の総本山である NEA データバンクでの勤務を終え、本年 4 月から原子力機構に復帰した。国内で核データ開発の苦勞を間近に見ただけに、赴任中は JENDL が欧州でどれだけ使われているのかを確認したいと思い、JENDL の開発現状について質問される事を期待して JEFF 開発者の会合に出席したのだが、JEFF の開発において JENDL を比較対象としていることがほとんどなく、そればかりか JENDL-4 リリース時に問題となった Eu の中性子捕獲断面積の過大評価がリリース直後に修正されていることすら周知されていなかったのには愕然とさせられた。会合ではその問題はすでに解決されていると発言をしたのだが、JENDL が海外でも広くリファーされるにはまだまだ課題が多いことに変わりはないことを示す一例であった。

核データは NEA データバンクの主要活動の柱の一つであり JEFF はその主要製品である。データバンクは Nuclear Data Week と称した一週間の会合を春と秋の二回開催して関係者の情報交換を行いつつ、JEFF の評価・編纂活動を実施している。現在のターゲットは 2021 年中の JEFF-4 のリリースであり、開発のモチベーションを得るため 2019 年に JEFF ステークホルダー会合を実施した。事務局の努力が実りメーカーや電力会社だけではなく規制機関である ASN や規制機関を支える IRSN までは会合に参加して会合自体は成功したが、その時参加者が示した意見は興味深いものであった。彼らにとって重要な核データはあるにしても核データを変更する強いニーズは無く又使用する核データは必要がなければ変えないと言う立場は鮮明であった。そして、遅発中性子先行核の群数のように伝統的にフォーマットが決まっている場合は変更されても現場では使いようがない場合があることや、規制機関はもちろんそれを支える TSO は特定の核データに縛られているわけではなく、特に研究機関である TSO にとってはどんな核データでも使えるようにしておくことが大切で、IRSN であっても JEFF の使用に縛られているわけでは無いという見解が示された。その上で、仮に核データを変えるならきちんとその理由を解説するドキュメントを残して欲しいというリクエストも示された。欧州では長年に亘って JEF-2.2 が主役にあつて様々な所で使用されているためか、新しい核データを導入することのハードルは高いのだ。大成功したライブラリがあるだけにその後の活動の意味付けに苦しんでいるとも言える。

一方で核データの評価を行う事が出来る専門家の減少、将来的な核データ評価能力の維持に対する危機感も強く示された。JEFF 関係者がどう考えているのかはともかく、現在のデータバンク加盟 28 ヶ国のうち JEFF 統括グループ会合に参加しているのは限られた国の 10-15 人程度で、会議で主導権を握って発言をするアクティブな参加者はもっと限られることが欧州においても核データのコミュニティをどうやって維持していくのかが大きな課題になりつつあることを示していないだろうか。

考えてみれば元々核データの分野に多くの専門家がいるわけではない。結果として研究者の入り口である大学において原子力への応用を見据えた核物理と言うか核データの魅力に触れる可能性は低い。そして、かつての高速炉のような核データの改訂に向けた強い必要性を与える対象が無くなっているのが現状なのかもしれない。それであっても私が見た新しく核データの分野に参入してくる若い研究者は誰もが優秀であった。彼ら・彼女らがどう育つかそして育てるかに、JEFF の未来はかかっている。

しかし、核データは変えたくないけども将来的な核データの評価能力を維持出来なくなるのは困るというのはかなり矛盾したニーズである。レベルの差があるとしても JENDL でも同じ状況ではないだろうか。私はここに JEFF と JENDL の協力の接点があるように思っていた。核データの評価に携わる人は核物理に対する深い知識を有するだけでなくその応用先での多様なニーズを理解することが必要である。そういった機会を作りながら優秀な研究者をこの分野に迎え入れ、そして直近のニーズの有無に左右されずこのコミュニティを育てていく必要性は、世界中何処であっても少なくとも日本と欧州では変わりなく有るのだ。その協力の中核に JENDL を置き、JENDL 関係者が JEFF とともに核データのコミュニティを共に育てていくことに力を注ぐことが、最終的には JENDL の未来に繋がると考える。

2. JENDL の未来と EXFOR の重要性

JEFF の関係者がそれに気付いているかどうかは別として、開発の自動化と見える化に未来をかけているのが JEFF である。データバンクの計算機上に構築した GitLab をベースに NDEC (Nuclear Data Evaluation Cycle) というシステムによって核データ評価後の Validation の効率化を追求しようとしている。また計算コード TALYS による評価結果の集大成である TENDL を大幅に採用する予定としている。すなわち、コミュニティの縮小を IT 技術と計算能力の向上による自動化と効率化によって乗り越える方向性で活動をしている。

評価の自動化が核データのコミュニティにとって第一優先順位を持つ課題であるとは思えないが、近年の情報技術の進歩と計算機的能力向上が核データの世界に新しい流れを作りつつあることは確かである。NSC/WPEC に将来の評価活動を見据えて EXFOR のフォーマットについて検討するグループが出来たのはその動きの一つだ。それが EXFOR を管轄する IAEA の NRDC から生まれたものではなく EXFOR のユーザーである ENDF 陣営がリードして世界的な核データの評価協力の枠組みである NSC/WPEC の中で行おうとしていることも象徴的だと思って見ていた。

EXFOR にアクセスして格納されたデータを読み出して評価に利用するのは現在でも普通に行われている通常の評価活動である。評価者のツールとしてそういったプロセスをある程度自動化していくことはすでに行われていると思うが、それがさらに進めば評価のプロセス自体が自動化されていくのではないか。その時に AI や機械学習の技術が応用されたらどうなるのだろう。評価者の思考プロセスそのものを取り入れた作業を計算機が自動的に行うようになったら評価の効率が飛躍的に向上するのではないか。その技術を取得したライブラリ陣営が世界に先駆けて現在のライブラリと同等の性能のライブラリを自動的に作る事に成功したら、世界の核データ評価の景色を完全に換え、評価者の作業内容を本質的に変えて次世代のリーダーとなるのかもしれない。専門家が手作業で精緻な分析を行うのが JENDL の強みと考えられているが、そういった新しい技術の導入でレベルの違う評価を行うことにも JENDL のもう一つの未来があるのではないだろうか。

この動きに関連し、EXFOR の重要性を忘れてはならない事を再度指摘したい。核データ測定の重要性は以前から変わらないし、評価の継続性ももちろん認識されている。その二つを繋ぐものは EXFOR である。AI 時代の核データ評価においては入力データを与える信頼度の高いデータに効率的にアクセスできること、評価用の AI システムに最新のデータを素早く与えることが大切になる。我が国はデータバンクを通じて EXFOR に貢献しているが、本稿で指摘した視点に立ってもう一度 EXFOR の現状を確認し、戦略的観点に経って EXFOR の発展に対する方針を考え確実に実行に移していくべきである。

3. まとめ

NEA データバンク赴任の経験から世界の核データの現状とそこから見えるもの、感じた事を纏めようと努めてみた。データバンクへの赴任であったため JEFF の様子は中から見たと胸を張って言えるが、ENDF 陣営の動向は中から見たとは言うことはできなかった。セッションに於いて ENDF 陣営に属したことがある方からのインプットがあることに期待している。

*Kenya Suyama¹

¹Japan Atomic Energy Agency