

▼ ▲ 会議のトピックス (II) ▲ ▼

日本原子力学会学会「2021年秋の大会」

企画セッション（「シグマ」調査専門委員会主催、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

2021年9月9日 13:00～14:30 オンライン開催

(1) 核データニーズの恒常的な把握

九州大学

執行 信寛

shigyo@nucl.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

1963年に日本原子力学会に設立された「シグマ」特別専門委員会は、グローバルな動向を見ながら、日本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だけでなくそれ以外の広い分野の内外学術機関との連絡、情報交換を行い、日本の核データ活動の更なる発展に資するために50年以上の長きにわたって活動を行なってきた。特に原子力学会の核データ部会、日本原子力研究開発機構(原子力機構)のJENDL委員会と核データ研究グループとの連携を密にしている。しかしながら特別委員会の形態よりも活動の幅をより広げるために2018年度をもって発展的解消し、2019年度より「シグマ」調査専門委員会に改組された。この経緯については深堀氏の記事 [1] が詳しい。

2019 - 2020 年度は主査の原子力機構の深堀氏をはじめ28名の委員で活動を行なった。この2年間では、主に次の3つのタスクフォースを編成して活動を行なった。

- Task Force on Nuclear Data Request List (TF-NuRL)

核データに対する要求リストサイトを運用し、広範な分野からの核データニーズを把握する。

- Task Force on Nuclear Data Human Resource Development (TF-HuRD)

教科書作成などを通して核データ分野における人材の育成に資する。

- Task Force on Nuclear Data Activity Road Map (TF-NuRM)

新たな応用分野の開拓を目指す調査活動及び組織調整のために核データロードマップを作成する。

本稿では核データニーズを恒常的に把握することを目的とするタスクフォース TF-NuRL の活動について述べる。TF-HuRD と TF-NuRM については、それぞれ本号の片渕氏と中山氏の記事をご一読いただきたい。

2. 核データニーズの恒常的な把握

原子力分野を含む核データを応用する研究者や技術者(ユーザー)にとっては、核データライブラリはとにかく使えれば良く、新しいバージョンがリリースされても、旧バージョンに明らかな不具合が存在しなければわざわざ新バージョンに乗り換える動機付けに乏しい状況がある。このためユーザーから核データに関する要望を出すのは大きな問題を抱えている場合が多いと思われる。また抱えている問題が核データと関係があるかどうかをユーザーが見極めることが難しかったり、そもそもその問題が核データと関係があるとは予想だにしている場合もあると考えられる。このような事情から、いきなりユーザーに核データに関するニーズを挙げてくださいますと言っても難しい状況であると予想される。

「シグマ」特別専門委員会では、核データの応用分野への貢献に向けた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核データのリクエストを受け付ける web サイトを運営していたが、核データが専門ではないユーザーには敷居が高かったためリクエストの数は少なかった。また、核データの専門家は自分で必要なデータを取得するためにリクエストをわざわざしないということもあったかもしれない。

そこで2019年度からの本調査専門委員会では、まず大学、研究機関、企業の専門家5名から成る TF-NuRL タスクフォースを編成して、医療用 RI、国産放射線挙動解析コード PHITS のユーザからの情報、核融合や中性子源、放射線遮蔽に関するニーズの調査を開始した。この中では d-t、d-d、d-³He、p-Li、d-Li 反応などの核融合に関する断面積に関するニーズや、カウンターガスにネオンを使用した中性子検出器の応答特性評価のために熱中性子とネオンに関する断面積のニーズがあることなどが挙げられた。また、核データそのものではないが中性子遮蔽能力に関して、コンクリートの主成分であるカルシウム、ケイ素、酸素などの比率や水分含有量依存性に関する遮蔽性能を表すデータの要望があった。

一方、タスクフォースだけでは恒常的に広範な核データのニーズを収集を続けることは事実上不可能であると考えられるため、応用分野のユーザーから核データに関する要望を集める「敷居が低い仕組み」が不可欠であるということになった。ユーザーから集めた核データのニーズを集約して調査専門委員会として公開することで、日本の専門家集団からのある種のお墨付きが得られることになる。核データの研究者はこの集約されたニーズから応用分野が真に求めている核データを認識でき、新たな研究の動機付けに繋がる。その結果、早期にユーザが求める核データを得られる。ユーザーにとっても核データ研究者にとってもいわゆる Win-Win な状況になることが期待できる。核データの研究者が自ら要望を出すことも日本のニーズを集約するという意味では歓迎されるものである。

現状で核データのリクエストの要望先として有名なものに OECD/NEA の WPEC が運営している NEA Nuclear Data High Priority Request List (HPRL) [2] がある。原稿執筆時点で 111 件のリクエストが掲載されており、4 件が日本からの要求である。HRPL では要求する核データが与えるインパクトや正当性といった情報が求められており、核データの専門家が入力することを想定した作りになっている。また、HRPL は世界中の専門家から注目されていることで日本のユーザーにとっては大変敷居が高いと感じられる。英語で入力することも少しハードルを高くしているかもしれない。

そこで敷居を低くして特に応用分野のユーザが気軽に要望を送れるようにするために、レンタルサーバを契約し 2021 年 1 月に図 1 に示す本専門委員会の web サイト (<https://sigma.aesj.or.jp>) を開設した。本サイトでは核データの要望を集めるだけでなく、準備が出来次第、核データの教科書やロードマップも公開する予定である。



図 1 「シグマ」調査専門委員会の web サイト

3. 核データの要望入力ページ

ユーザーからの核データに関する要望を受ける仕組みとして、専門委員会サイトの中に図 2 に示す核データに関するリクエストを受け付けるフォーム (<https://sigma.aesj.or.jp/index.php/request>) をリクエストのページ内に設置した。この核データのリクエストフォームでは、なるべくユーザーに対して敷居が低く、少しでも入力しやすくなることを目指して、入力項目を以下に示す全 15 項目、核データに関する部分は 9 項目とした。一部の項目については、入力例が見えるようになっている。もちろん核データの専門家からの要望の入力も大歓迎である。

1. 名前
2. 所属
3. メールアドレス
4. リクエストが公開可能か
5. 公開する場合の範囲
6. 入射粒子
7. エネルギー
8. ターゲット
9. 反応
10. 物理量
11. 精度
12. 測定値、計算値、評価値のいずれか
13. データが必要な時期
14. データが必要な理由や目的
15. その他の情報

特徴的なこととして、リクエスト自体を公開か非公開かを選べるようにした。リクエストを非公開にした場合でも、核データの研究者にはリクエストの内容をお知らせすることになっている。また日本人の匿名性を好む雰囲気を考慮して、リクエストを公開する場合も入力者の情報は非公開としている。

次にリクエストの入力者が核データについて詳しくない場合もあり得るため、1. 名前、3. メールアドレス、4. リクエストが公開可能かどうかのみを必須項目とし、核データに関する部分は全ての項目を入力する必要はなく、わかる項目だけ入力して、わからない項目は空欄のまま受け付けることにしている。

このようにして受け付けたリクエストは、タスクフォースで入力者にもう少し詳しい要望の背景や内容などを伺い、その情報を補足して入力者が求めている反応や断面積の種類など核データの問題として捉え直すことにしている。そのほかに情報の公開項目や範囲について入力者の意向を反映した上で、公開可能なリクエストについて web 上に公開することとした。

測定値、計算値、評価値のどのタイプのデータを希望するかに応じて、タスクフォースからそれぞれの核データの専門家にリクエストについて相談をさせていただく。測定値のリクエストについては、JENDL 委員会の核データ測定戦略検討ワーキンググループに協力を仰ぎ、実験施設の現状などを考慮した実験の実現性などについて助言をいただくことを考えている。

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2 核データに関するリクエストを入力するフォーム

4. おわりに

2019 - 2020 年度で核データの専門家のみならず応用分野のユーザーから核データのニーズを受けるためのなるべく「敷居が低い仕組み」を構築して運用できるようになった。2021年度からはこの仕組みを適切に運用することが目標となる。何はともあれ、調査専門委員会が応用分野のユーザーからのニーズに耳を傾けている姿勢と、そのためのリクエストを受け

る仕組みを広く知ってもらうことが重要であるため、今後原子力学会誌や SNS 等を通じて周知を行う予定である。

寄せられた要望への対応の最終的な成果物として JENDL のような核データライブラリに収録されたデータとして公開されることがユーザーにとって利用しやすい形態になると思われるが、早期に要望に応えるためにはリクエストの内容に合わせて例えば断面積データだけでも公開できれば良いと考えている。

2021 年度に入って $\text{Li}(p, n)$ の中性子エネルギー Spektrum に関する要望が入力された。また秋の大会の企画セッション後に、物質の構造解析に使うための冷中性子の断面積や塩化物高速溶融塩炉で発生する核分裂に関するさまざまなデータの要望をいただき、少しずつこのリクエストサイトが利用され始めている。入力されたリクエストを見ると全ての項目を網羅していないケースがある。

また 2021 年度からの新たな取り組みとして、調査専門委員会の web サイトに実験者が保有している核データ測定に使用できるターゲット試料の掲載を開始した。これは、調達が困難な RI 試料や同位体濃縮試料を別の実験者が利用する機会を提供するものである。

読者の皆さまには、この核データに関するリクエストを足繁く参照していただき核データニュースにも関心を持っていただくと共に、今後とも「シグマ」調査専門委員会への関心と協力をお願いするものである。

参考文献

- [1] 深堀智生：「シグマ」調査専門委員会の活動予定」, 核データニュース No. 125, p.20 (2020).
- [2] NEA Nuclear Data High Priority Request List: <https://www.oecd-nea.org/dbdata/hprl/>