

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

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

核データ部会の創立 20 周年に当たり、今後の部会活動の参考になるように歴史を含めて、概要の報告を試みる。黎明期については、最初に講演される吉田正先生のご発表に譲り、本報告では、その後の歩みについて振り返ってみたい。

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。

なお、本稿は 2020 年春の年会の企画セッション用に準備したものをベースとしており、一部改訂しているが、殆どは転載していることをお断りしておく。ちなみに、筆者の知る限り、前回の春の年会のように学会会合がキャンセルされたのは、2011 年の東日本大震災の折以来のことである。大震災もコロナ禍も同等の災厄だということだろうか。2011 年の春の年会でも核データ部会の企画セッションが予定されていた。タイトルが「核データ分野の将来展望：大規模計算による核データ生産と普及活動」であり、中務孝先生（理研）の「時間依存密度汎関数理論による E1 強度分布の大規模並列計算」、大塚孝治先生（東大）の「先端大型殻模型計算による Se-79 の β 崩壊半減期」および筆者の「JENDL-4 の普及活動および今後の核データニーズ」であった。このセッションは秋の大会にシフトすることなく、幻の企画セッションとなった。

また、奇しくも筆者は昨年から原子力機構において、東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所事故の対応である廃炉と環境回復に携わるようになっている。こちらがほぼ 10 年を迎えるのを考えると、時間の流れを感じさせられる。

2. 部会 20 年の歩み

核データ部会の概要については、基本的に部会 HP (<http://www.aesj.or.jp/~nnd/>) を見れば全部書いてある。「核データ部会設立趣意書」によると、「あらゆる原子力システムは原子核の反応にその技術の基礎を置いている。したがって、原子核の反応をはじめその構造や崩壊に関する深い知見と、それに基づく広範で精度の高い核データの集積が必須のものとなる。これにくわえて、放射線工学や加速器・ビーム工学などの原子力関連技術は、計測、材料などの工学分野から、物理学、生物学、医学、環境科学、天体核物理へとその応用の裾野を広げつつある。その結果、原子核物理をはじめとする基礎研究領域と、原子力関連技術とのボーダーレス化が進み、またそこで必要とされる核データも極めて多岐にわたるものとなる。」とある。これを簡単にまとめたのが図 1 である。このような必要性を満たすため、我が国では、「シグマ委員会」¹⁾を中心に活動を続けてきたが、工学的観点に立脚した原子核反応のより深い理解と核データの量的拡大をバランスよく達成するためには、学会における情報交換と適切な議論が必須であることから、2000 年に「核データ部会」を新たに設立した。これをもって、核データの工学的データベースとしての集大成である JENDL の作成を司る原子力機構の核データ研究グループ及び JENDL 委員会とアカデミックな観点からのバランスの取れた活動を俯瞰的に行うことができるようになった (図 2)。関連して、第 9 期の核データ部長名で、シグマ委員会へ 2 件の諮問を行った。核データの今後を考える上で指標となるロードマップの検討及び以下で述べる「核データ」連載講座の監修である。

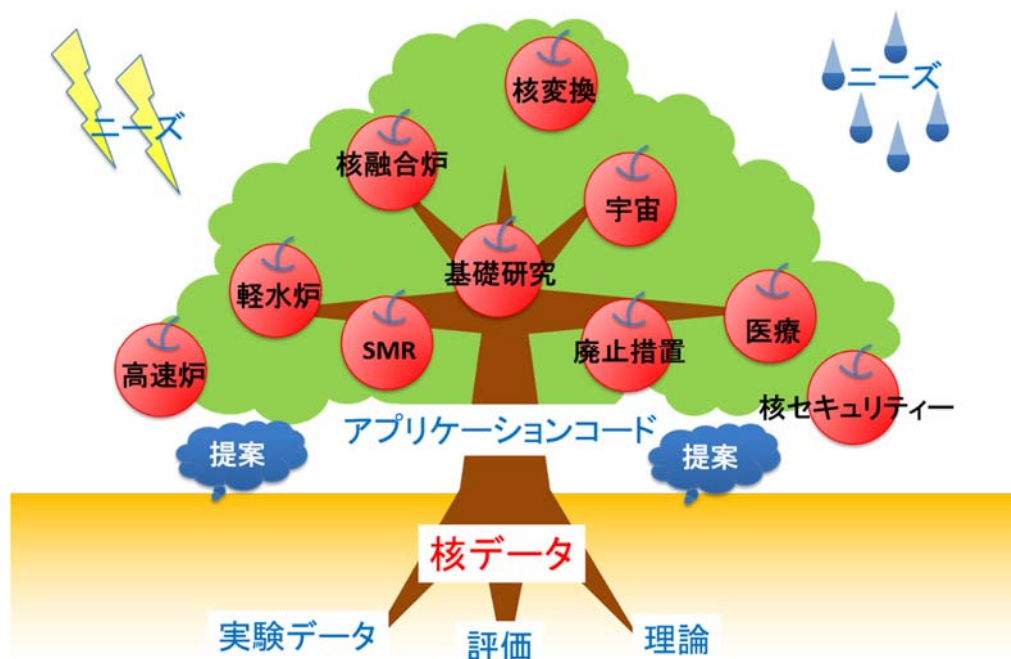


図 1 核データの整備と利用分野への橋渡し

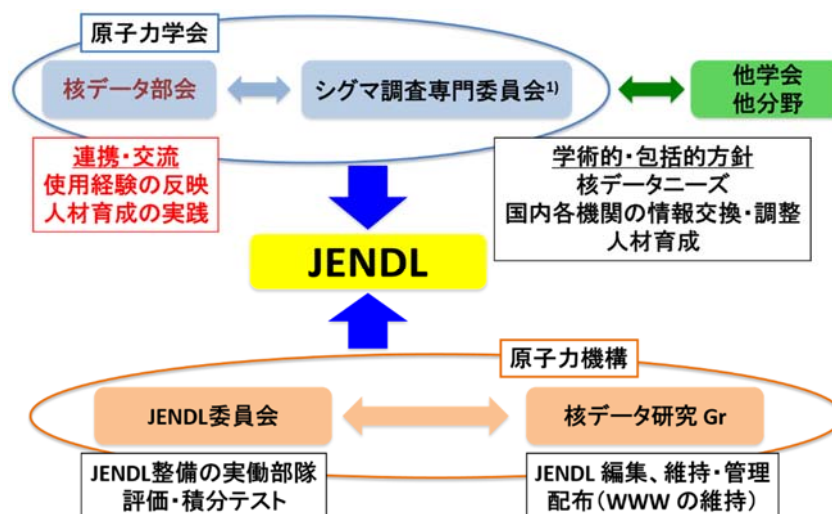


図 2 関連委員会との関係

核データ部会は、シグマ委員会や原子力機構の JENDL 委員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。これにより、核データ分野における使用経験の共有及び人材育成の実践を担ってきている。

余談ではあるが、原子力システムを設計する上で、精度の良い核データは必ずしも必要ではない。十分に予算をかけて、余裕を持たせられる設計ができるのであれば、その方が楽だからである。したがって、あまり「精度」、「精度向上」と述べるのは得策ではないと考える。これだけをお題目のように唱えていると、下手をすれば自分の首を絞める。それよりも、「安全かつ効率的な設計やシステム運用のためには、『不確かさ』を予測できる核データを使って、尤度をできるだけ定量的に推定すべきである」というような論理展開が必要であると思う。筆者はこのスタンスで、活動してきた。

個別の活動に先立って、運営小委員会のメンバーの変遷を上記の観点から振り返ってみたい。表 1 に歴代核データ部会運営委員をまとめた。現在 10 期目の運営小委員会であるが、部会長は、第 1 期の更田豊治郎氏（日本海洋科学振興財団（当時））と筆者以外はすべて大学の先生である。それも小林（京大）、馬場（東北大）、吉田（武蔵工大（当時））、井頭（東工大）、石橋（九大）、千葉敏（東工大）、渡辺（九大）という、そうそうたる先生方である。初期は、大学、研究機関、民間企業出身の委員の数が拮抗していたが、徐々に民間の委員が減少し、第 9、10 期では民間の方はゼロである。この辺り、今後の展開を模索する必要があるかもしれない。上記で述べたように、「安全で効率的な」原子力システムを具体的に検討できるのは民間の力が不可欠であるからである。

またまた、余談であるが、筆者の名前を僭越ながら朱書きで示した。10 期中 8 期に顔

を出している。これは、すぐに抜かれるだろうが執行委員と首位タイである。いろいろなハッチングを施した運営委員常連の方々もこの記録には及んでいない。これが、本稿を依頼された理由かと自負している。

以下、核データ部会の今日までの代表的活動について、概要を報告する。

2.1 核データ研究会

ご存じの通り核データ研究会は、前身の「中性子断面積研究会」(第1回、1968年2月)から、1978年に第1回「核データ研究会」と改名し、以降毎年開催されるようになった。本研究会では、核データに関する測定、理論、評価、処理、利用、国際セッションを含むトピックス等広く俯瞰的なものを見方ができるように、歴代実行委員が腐心して、プログラムが組まれている。近年では、チュートリアルを取り入れ、実践的な核データ整備の手法を学ぶこともできるようになっている。

表1 歴代核データ部会運営委員

期	1	2	3	4	5
部会長	更田豊治郎 (日本海洋科学振興財団)	小林捷平 (京大)	馬場護 (東北大)	吉田正 (武蔵工業大)	井頭政之 (東工大)
副部会長	吉田正 (武蔵工業大)	山野直樹 (住友原子力)	田原義壽 (エンジニアリング開発)	丸山博見 (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)	石川眞 (JAEA)
	山野直樹 (住友原子力)	井頭政之 (東工大)	井頭政之 (東工大)	深堀智生 (JAEA)	渡辺幸信 (九大)
	真木紘一 (日立製作所)	大澤孝明 (近大)	石川眞 (JNC)	奥村啓介 (JAEA)	村田勲 (阪大)
	石川眞 (JNC)	千葉敏 (JAERI)	片倉純一 (JAERI)	村田勲 (阪大)	中島健 (京大)
	井口哲夫 (名大)	原田秀郎 (JNC)	中島健 (京大)	岩崎智彦 (東北大)	伊藤卓也 (原燃工)
	李大遠 (釜山大)	松村哲夫 (電中研)	渡辺幸信 (九大)	原田秀郎 (JAEA)	深堀智生 (JAEA)
	馬場護 (東北大)	馬場護 (東北大)	小田野直光 (海技研)	加藤幾芳 (北大)	岩崎智彦 (東北大)
	中川庸雄 (JAERI)	深堀智生 (JAERI)	加藤幾芳 (北大)	執行信寛 (九大)	執行信寛 (九大)
	河野俊彦 (九大)	小田野直光 (海技研)	執行信寛 (九大)	宇根崎博信 (京大)	宇根崎博信 (京大)
	親松和浩 (愛知淑徳大)	河野俊彦 (九大)	深堀智生 (JAERI)	池田一三 (三菱重工業)	中村詔司 (JAEA)
	井頭政之 (東工大)	村田徹 (アイテル)	奥村啓介 (JAERI)	片倉純一 (JAEA)	須山賢也 (JAEA)
	川合將義 (KEK)	瑞慶覧篤 (日立製作所)	河出清 (名大)	安藤良平 (東芝)	加藤幾芳 (北大)
	田原義壽 (三菱重工業)	田原義壽 (三菱重工業)	原田秀郎 (JNC)	中田哲夫 (JNES)	中田哲夫 (JNES)

(表1つづき)

期	6	7	8	9	10
部会長	石橋健二 (九大)	千葉敏 (東工大)	深堀智生 (JAEA)	深堀智生 (JAEA)	渡辺幸信 (九大)
副部会長	深堀智生 (JAEA)	深堀智生 (JAEA)	渡辺幸信 (九大)	渡辺幸信 (九大)	佐波俊哉 (KEK)
	須山賢也 (文科省)	千葉豪 (北大)	國枝賢 (JAEA)	國枝賢 (JAEA)	片渕竜也 (東工大)
	村田勲 (阪大)	國枝賢 (JAEA)	堀順一 (京大)	堀順一 (京大)	木村敦 (JAEA)
	千葉敏 (JAEA)	堀順一 (京大)	木村敦 (JAEA)	木村敦 (JAEA)	西尾勝久 (JAEA)
	横山賢治 (JAEA)	村田勲 (阪大)	合川正幸 (北大)	千葉豪 (北大)	千葉豪 (北大)
	堀順一 (京大)	山野直樹 (福井大)	村田勲 (阪大)	村田勲 (阪大)	國枝賢 (JAEA)
	北田孝典 (阪大)	岩本修 (JAEA)	佐波俊哉 (KEK)	片渕竜也 (東工大)	北田孝典 (阪大)
	執行信寛 (九大)	木村敦 (JAEA)	岩本修 (JAEA)	西尾勝久 (JAEA)	明午伸一郎 (JAEA)
	片渕竜也 (東工大)	合川正幸 (北大)	小浦寛之 (JAEA)	小浦寛之 (JAEA)	大津秀暁 (理研)
	中村詔司 (JAEA)	小浦寛之 (JAEA)	執行信寛 (九大)	柴田恵一 (JAEA)	宇根崎博信 (京大)
	松岡正悟 (原燃工)	執行信寛 (九大)	片渕竜也 (東工大)	執行信寛 (九大)	小浦寛之 (JAEA)
	中田哲夫 (JNES)	片渕竜也 (東工大)	佐野忠史 (京大)	佐野忠史 (京大)	佐野忠史 (京大)
	小迫和明 (清水建設)	北田孝典 (阪大)	湊太志 (JAEA)	市原晃 (JAEA)	執行信寛 (九大)
		須山賢也 (JAEA)	小迫和明 (清水建設)	萩原雅之 (KEK)	湊太志 (JAEA)
		山本徹 (規制庁)	岩元洋介 (JAEA)		名内泰志 (電中研)
		小迫和明 (清水建設)			

総計：148名（大学：69名、研究機関：63名、民間：16名）

初期は、大学、研究機関、民間企業出身の委員の数が拮抗していたが、徐々に民間の委員が減少し、第9、10期では民間はゼロとなった。今後の展開を模索する必要があると強く思う。

2005年までは、原研のシグマ委員会が核データセンターを事務局に開催していたが、原子力機構の発足に伴い、紆余曲折の末、核データ部会主催で開催することを筆者からお願いした。2006年度の核データ研究会は、作業の遅れから、2007年1月に東海村で開催している。このため、2007年には、2007年度のもの合わせて2回核データ研究会が開催されたことになる。ここから、2009年までは東海村で実施していたが、「原子力機構が主催ではないので、各大学等で持ちまわってはどうか」との意見があり、2010年の九大

筑紫キャンパスを皮切りに、東海村（2011、2015、2017年）、京大炉（2012年）、福井大国際原子力工学研究所（2013年）、北大（2014年）、高エネルギー加速器研究機構（KEK、2016年）、東工大（2018年）と続き、2019年には九大筑紫キャンパスに戻ってきた。ちなみに、今年度は理研が候補となっている。各報文集は JAEA-Conf（2004年以前は JAERI-Conf）シリーズとして刊行している。このため、報文集は原子力機構の HP（<https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/>）からダウンロードすることができる。同時に国際原子力機関（IAEA）核データセクションから INDC(JPN)番号を付与されているので、IAEA レポートとしての側面も持つ。このため、実験データベースである EXFOR の参考文献として、多く利用されているようだ。

2.2 日韓サマースクール

韓国との共同開催で、学生及び若手研究者育成のための夏期セミナーを開催している。核データ部会だけでなく、炉物理部会、放射線工学部会、加速器・ビーム科学部会の4部会合同で、日本と韓国で交互に開催している。4部会合同ということで、原子力学会に「日韓原子力学会学生・若手研究者交流事業運営連絡会」が設置され、資金援助が受けられるようになった。本4部会の日韓交流が起点であったが、2005年に日韓相互の人材育成について両学会間で学生・若手研究者間の交流に関する付属協定が締結され、日韓相互に日韓サマースクール/日韓学生セミナー等の開催を財政支援する事業が発足した。第1回は2005年に東海村で開催されたものと定義（上記連絡会の発足後）されているが、実は2004年に第0回と呼ぶべき日韓4部会合同サマースクールが韓国浦項加速器研究所で開催されている。その後、日韓交互に韓国原子力研究所（KAERI、2006年）、九大伊都キャンパス（2008年）、成均館（スンキュンカン）大学校水原（スウォン）キャンパス（2010年）、京大炉（2012年）、いばらき量子ビーム研究センター（2015年）、KAIST（2017年）、阪大核物理研究センター（RCNP、2019年）と続いている。

筆者の個人的な見解で恐縮であるが、橋本政権時代（1990年代）、原子力研究者交流制度の支援対象であった中国、韓国等の東アジア、ベトナム、インドネシア、マレーシア、タイ、バングラディシュ等の東南アジアの中で韓国とベトナムは伸び代の大きい国だと感じていた。ベトナムは、勉強した研究者が偉くなってしまいうので、核データ分野にとどまらないという恨みがあったが、韓国の現状はご存じの通りである。これに、日韓サマースクールは一定の貢献をできたと考える。

2.3 部会賞

部会賞は、その授与により原子力平和利用における核データ分野の発展や進歩をうながすことを目的として設置されている。部会賞には、学術賞と奨励賞があり、共通して核データ分野において学術または技術上の優れた業績を対象としている。奨励賞の違いは、

当該年度末までに満 40 歳に達しない部会員を対象とし、将来性に富む成果であれば、未完成のものでも良いという点である。2019 年度までにそれぞれ 13 件の表彰が実施されている。

筆者の個人的見解であるが、あまり杓子定規に運用するというよりも、本来の趣旨である「部会員のモチベーション向上」を基本に運営していただければよいように考える。あまり曖昧にすると「行き当たりばったり」になってしまうが、「臨機応変」に対応いただければよいと思う。

2.4 連載講座

2017-2018 年の学会誌に 8 回シリーズで「核データ研究の最前線—たゆまざる真値の追及、そして新たなニーズへ応える為に—」の連載講座を、部会の総力をあげて執筆した。核データ部会の HP (<http://www.aesj.or.jp/~ndd/>) から直接記事にリンクしているので、まだ、ご覧になっていない方は是非ご一読をお薦めする。ちなみに、各回のテーマは以下の通りである。() 内はアトモスの掲載号である。

- 第 1 回 (2017 年 10 月号) 多様化する原子核工学と核データのニーズ
- 第 2 回 (2017 年 11 月号) 共鳴領域における核データ測定と理論解析
- 第 3 回 (2017 年 12 月号) 核分裂データの最前線：実験と理論
- 第 4 回 (2018 年 1 月号) 核図表 ～壮大なる原子核の地形図～
- 第 5 回 (2018 年 2 月号) IAEA の核データ事業
- 第 6 回 (2018 年 3 月号) 核データの利用のために —マイクロからマクロへの橋渡し—
- 第 7 回 (2018 年 5 月号) 高エネルギー領域への挑戦
- 第 8 回 (2018 年 6 月号) 核データライブラリ JENDL の進化

また、この監修をシグマ委員会にお願いして、素晴らしいものができたと思っている。部会が企画した連載講座は、核データを利用しているがそこでどのような研究開発が行なわれているかといった話には縁の少ない原子力関係者に好評であった。

上記記事を学会 HP から見ると「追及」((人や責任)を追い詰める：犯人を追及する、責任を追及する)が使われている。したがって、本稿でもこれを用いている。これは連載途中で「追求」((何かを得ようと) 追い求める：理想を追求する、利潤を追求する、幸福を追求する)との使い分けで議論があったと記憶しているが、最終的にこれに落ち着いた。経緯について筆者は記憶が曖昧であるので、ここには記載しない。別途、裏話の機会があれば、どなたか記載していただきたい。ちなみに、筆者は「追究」(明らかにしようとする：真理を追究する、原因を追究する)が好きである。

実は 2001 年 (学会誌 43 巻 5-8 月号) に連載講座の第一弾があった。そこでは、核デー

タとは何か？（第1回）、原子核物理入門（第2回）、核データの測定と応用（第3回）、核データの応用と今後の展望（第4回）と短期のものであったが、それまでに核データというものを知らないか、知っていても本質的なことにまで考えが及ばなかった層にもある意味で「核データ」という言葉が浸透したと思える。さらに、これを見て核データに興味を覚えた学生がいたことを聞き及んでいる。

2.5 核データ利用者支援小委員会（愛称：核データなんでも相談室）

核データにはなお強い要求があり、信頼度の高いデータへの要請は留まることはないと思われることから、「社会のニーズに応える核データとは何か」、「各実験者・研究者はどの部分について寄与できるか」を知る必要がある。これをよく検討した上で、研究活動を行うべきであることから、部会の編集・広報活動の一環としての情報交換の場を提供しようと設置した。この活動自体は、周知不足のせいか投稿が途切れてきたので、2015年3月終了した。その後、原子力機構の核データ研究グループに同じ機能が引き継がれ、現在に至っている。

3. おわりに

核データ部会の活動は、上記以外にも年会や大会での企画セッションや核データニュースもあるが、本稿では概要の記載に留めることをご容赦願いたい。ただし、「今後のために言い残したいことは何？」との問いに対する筆者なりの回答は、「核データに関する核データ部会、シグマ委員会及び JENDL 委員会の三位一体の体制の維持・強化である」と申し上げたい。さらに、民間の力を何とか活用できれば猶更よい。その一翼である核データ部会のますますの発展を祈念する。

参考文献

- 1) 深堀智生、「シグマ」特別専門委員会 2017、2018 年度活動報告：(4)「シグマ」調査専門委員会の活動予定」、核データニュース第 125 号、P.20 (2020)