

会議のトピックス(III)

## 第 31 回 NEA 核データ評価国際協力ワーキングパーティ (WPEC) 会合報告

日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究センター

岩本 修 [iwamoto.osamu@jaea.go.jp](mailto:iwamoto.osamu@jaea.go.jp)

岩本 信之 [iwamoto.nobuyuki@jaea.go.jp](mailto:iwamoto.nobuyuki@jaea.go.jp)

木村 敦 [kimura.atsushi04@jaea.go.jp](mailto:kimura.atsushi04@jaea.go.jp)

横山 賢治 [yokoyama.kenji09@jaea.go.jp](mailto:yokoyama.kenji09@jaea.go.jp)

多田 健一 [tada.kenichi@jaea.go.jp](mailto:tada.kenichi@jaea.go.jp)

### 1. はじめに

経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)で行われている核データ評価に関する国際協力の枠組みである核データ評価国際協力ワーキングパーティ(WPEC)の第 31 回年会とその下で活動しているサブグループの会合が、2019年6月24～28日の日程でパリ近郊のブローニュ＝ビヤンクールにある OECD/NEA 本部において開かれた。WPECは世界の主要な核データプロジェクトである JENDL(日本)、ENDF(アメリカ)、JEFF(NEA データバンク加盟国)、RUSFOND/BROND(ロシア)及び CENDL(中国)から、核データ評価及び核データ測定、核データ処理、核データ利用の各分野の代表者が集まり、国際協力を通じて効果的に評価済み核データの質及び完備性を向上させることを目指している。しかしながら、近年ロシアの核データライブラリに関するアクティビティは低下しており、今回はロシアからの報告はなかった。代わりという訳ではないが、近年は IAEA の核データセクションヘッドの Koning 氏が中心となって作成している TENDL の活動が活発に行われており、招待という形で WPEC 年会でも報告がなされている。

本年会では、各地域や各国の核データに関する測定及び評価の進捗とサブグループの活動状況が報告され、今回日本からは岩本(修)、岩本(信)、木村、横山が参加した。また、サブグループ会合には上記4名に加え、多田が参加した。

今回は SG-B、SG-C と 43~47 の合計 7つのサブグループ会合が開かれた。なお、年会会合の資料は以下の URL から入手可能である。

<https://www.oecd-nea.org/science/wpec/meeting2019/>

## 2. 核データ測定活動の現状

核データ測定に関する最新の動向が、米国、欧州、日本、中国から総括的に報告された。以下に主要な内容を記す。今回は 3 年に一度開かれる核データに関する国際会議 (ND2019) の 1 か月後の会議であったため、ND2019 で発表された研究が多数紹介された。

### 中国

CIAE の Ruan 氏が、CIAE、北京大学、中国科学院上海応用物理研究所、中国工程物理研究院における研究活動を報告した。広東省に 2017 年に建設された核破砕中性子源である CSNS を用いた活動が活発になってきており、 $^{169}\text{Tm}$ ,  $^{93}\text{Nb}$ ,  $^{238}\text{U}$  の捕獲反応断面積測定 (CIAE)、 $^6\text{Li}(n, t)^4\text{He}$ ,  $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$  反応断面積測定 (北京大学)、 $^{238}\text{U}$  の核分裂断面積測定 (CAEP) について測定結果の暫定値が報告された。また、CSNS を用いた測定の他にもタンデム加速器を用いた代理反応による  $^{235}\text{U}(n, 2n)$  反応断面積測定 (CIAE) や、中性子源設計のための DD 中性子源を用いた  $^{56,54}\text{Fe}(n, \alpha)$  断面積測定 (北京大学)、医療用放射性核種生成のための LINAC を用いた  $^{209}\text{Bi}(\alpha, 2n)^{211}\text{At}$  反応断面積測定の報告が行われた。

### 欧州

JRC の Plompen 氏が、CERN(n\_TOF プロジェクト)及び JRC(Geel)を中心とする研究活動について報告した。n\_TOF プロジェクトに関しては  $^{237}\text{Np}(n, f)$ ,  $^{241}\text{Am}(n, \gamma)$  などの MA 核種や原子炉の制御に利用される  $^{155,157}\text{Gd}$  の中性子捕獲反応断面積、ビッグバン元素合成問題の解決で重要な半減期 53.2 日の  $^7\text{Be}$  の  $^7\text{Be}(n, p)^7\text{Li}$  反応断面積の測定が紹介された。JRC(Geel)に関しては、原子力機構やベルギーの SCK・CEN と共同で進めている  $^{209}\text{Bi}$  の測定、臨界計算や燃焼度計算のために ORNL と共同で進めている  $^{51}\text{V}$ ,  $^{139}\text{La}$  等の中性子捕獲・全断面積の測定と共鳴パラメータの導出などについての報告があった。

### 日本

木村が、JAEA の J-PARC・MLF・ANNRI における  $^{241,243}\text{Am}$  の中性子捕獲断面積の測定、原子力機構原子力科学研究所のタンデム加速器を用いた代理反応による  $^{95}\text{Zr}$  の中性子捕獲反応断面積測定及び  $^{239}\text{Np}$ ,  $^{239,240}\text{Pu}$  の fission barrier の測定、理研の RI ビームファクトリーにおける LLFP 核種の  $^{107}\text{Pd}$  に対する陽子・重陽子入射による核種生成断面積測定、量研及び甲南大学のグループによる光核反応断面積の測定、九州大学のグループによる重陽子ビームによる高エネルギー中性子生成や重イオンによるがん治療のための中性子生成について各研究活動を報告した。

### 米国

レンセラー工科大学の Danon 氏が、LANL、ORNL、LBNL、ケンタッキー大学、レン

セラー工科大学、NIST での各研究活動について報告した。LANL を中心とした U 及び Pu の中性子捕獲断面積、核分裂断面積、即発核分裂中性子エネルギースペクトルの測定のほか、ORNL と JRC-Geel の共同研究による V, La, Zr の安定同位体の中性子捕獲・全反応断面積測定、ケンタッキー大学による核構造研究のための  $^{12}\text{C}$ ,  $^{28}\text{Si}$  の非弾性散乱断面積測定、NIST を中心とした標準となる水素の弾性散乱断面積を中性子エネルギー 90keV～1.8MeV の範囲で不確かさ 1～2% で測定した結果などの報告があった。

### 3. 核データ評価活動の現状

各ライブラリの評価プロジェクトより、進捗が報告された。

#### JENDL

JENDL の活動について、岩本（修）と横山が報告した。JENDL の最近の活動として、2018 年 3 月に公開した原子炉施設廃止措置用放射化断面積ファイル JENDL/AD-2017 及び今年の 8 月末に公開した LLFP 核変換断面積ファイル JENDL/ImPACT-2018 について概要を説明すると共に、次期汎用核データライブラリ JENDL-5 の開発状況について紹介した。また、JENDL-5 のテストファイルを昨年度作成して、軽水炉や高速炉の核特性についてのベンチマークテストを実施したが、その結果について説明した。JENDL-5 は、今後ベンチマークテストのフィードバックを反映させるなど核データの評価を進め、2021 年度に公開する予定である。

#### ENDF

BNL の Brown 氏が、ENDF の状況について報告した。昨年公開された ENDF/B-VIII.0 の概要とベンチマークテストの結果が示されると共に、その後の核データの評価の進展についても説明があった。ENDF/B-VIII.0 の公開にあたっては、多くの改訂を行っており、ベンチマークテストも改善していると強調されていた。ライブラリの詳細や関係する核データ評価についての論文が Nuclear Data Sheets vol. 148 (2018) に多く掲載されているので、詳しくはそちらを参照していただきたい。ENDF/B-VIII.0 公開後の核データ評価の進展については、Si, Fe, Cr などの構造材について中性子データの改訂を行っており、臨界性などのベンチマークテストの結果が改善しているとのことである。次のバージョンである ENDF/B-VIII.1 のスケジュールは、今のところ未定のようなのであるが、米国では近年、様々な分野の核データのニーズに関するワークショップ等がいくつか開催され、レポートが出されている。これらを踏まえて今後の ENDF は展開されていくようである。

#### JEFF

JRC の Plompen 氏が JEFF の概要について報告した。一昨年公開された JEFF-3.3 の概

要とベンチマークテストの結果が示された。ウランやプルトニウムなどの核データの改訂等が示され、ベンチマークテストについて、臨界性や遮蔽、崩壊熱等で良い結果を与えているとのことである。前バージョンである JEFF-3.2 については、レポートが出されなかったが、現バージョンである JEFF-3.3 については、レポートの準備が進められており、近いうちに出版されるようである。次期バージョンの JEFF-4.0 は 2020 年までに評価手法の開発を行い、2021 年から 2024 年にデータベースの開発を実施して、2024 年に公開する予定とのことである。評価手法については、CEA で開発されている微視的な理論を核反応のモデル計算に適用したものや、共鳴領域から連続領域への変化を考慮した R 行列と統計モデルを合わせたシステムなどが開発され、核データの評価が行われているようである。また、JEFF-3.3 では軽水に対する新しい熱中性子散乱則の評価は取り入れられなかったが、今後は新たな評価についても取り入れる方向で検討されるようである。

### CENDL

CIAE の Ge 氏が、中国で開発している核データライブラリ CENDL の開発状況について報告した。現在 CENDL-3.2 を開発しており、今年公開されるようである。発表資料によると、19 人のスタッフと 6 人の学生が現在在席しているが、今後スタッフを 25 人まで増やすとのことであり、人員の充実がうかがえる。中性子反応データに関して前バージョンの CENDL-3.1 から 30 核種増えて 270 核種になり、改訂や新評価は軽核からアクチノイドまでの広い質量数の範囲で 77 核種に対して行われる。今回の報告でも、軽核、構造材、アクチノイドなど広い範囲にわたる原子核に対して、理論や評価に関する内容が紹介されており、着実に CENDL の開発を進めている印象であった。中性子反応データのほかに、核分裂収率、放射化断面積、光核反応などのデータについても評価が行われているとのことであり、今後、CENDL は充実していくものと考えられる。

### TENDL

TENDL について PSI の Rochman 氏が報告した。TENDL は核反応のモデル計算コード TALYS による計算結果をベースにしたライブラリで、約 2,800 核種と非常に多くの核種が網羅されており、完備性が高いのが特徴である。TENDL に関しては、今年 1 月の Nuclear Data Sheets 誌に論文が掲載されているので、詳しくはそちらを参照していただきたい。今回の会合では、今年末に TENDL-2019 が公開される予定であり、ベータ版が PSI のホームページから利用可能であるとの報告があった。基本的には、これまでの TENDL と大きな違いは無いようであるが、TALYS や共鳴を扱う TARES という計算コードが新しくなり、また、JAEA の今野氏等が指摘した 2 次中性子に関するスペクトルの問題が解決しているとのことである。

#### 4. サブグループ活動の現状

##### 1) SG-B 活動(EG on the Recommended Definition of GNDS)の概要

SG-Bは、評価済み核データライブラリの新しい標準フォーマット (Generalized Nuclear Data Structure: GNDS) について、運営・管理を行うためのサブグループである。現在、ドラフトが完成している GNDS-1.9 は既に 300 ページを超える分量があるが、これが最初の公式バージョンとして公開される予定である。細かなバグ等が残っている可能性があるが、公開後に適宜、修正する方針である。公開フォーマットの改訂と新たなフォーマットの承認方法について主査から提案があった。現在のフォーマット文書の開発は、OECD/NEA のウェブを用いたバージョン管理システムである Gitlab を用いて実施されていることに合わせ、フォーマットの改訂や提案もこのシステムを活用する。開発や公開のバージョンごとに独立に管理し、バグ修正については過去に公開したバージョンについてもさかのぼって実施される。新たな提案の承認については、レビューアーを選任して実施することとなった。

##### 2) SG-C 活動(EG on the High Priority Request List for Nuclear Data: EGHPRL)の概要

High Priority Request List for Nuclear Data(HPRL)は改善を必要とする核データに関してその種類と要求精度をリクエストとしてまとめたリストである。SG-Cは HPRL を管理するサブグループであり、核データの改訂リクエストに対するレビューとスクリーニングを担当し、実験・理論・評価プロジェクトをサポートするためにリストの管理を行っている。本 SG は CEA の Dupont 氏を主査とし、JENDL、ENDF、JEFF、CENDL、BROND、KAERI、IAEA からのメンバーで構成されており、今回は日本から 4 名を含めた合計 16 名で開催された。今年の会合では、 $^{240,242}\text{Pu}(n, f)$ 、 $^{127}\text{I}$  や  $^{23}\text{Na}$  等の  $(n, 2n)$ 、 $^{155,157}\text{Gd}(n, \gamma)$  反応断面積が新たに登録されたことが報告された。一方で、 $^{238}\text{U}(n, \gamma)$ 、 $^{56}\text{Fe}(n, xn)$  反応断面積などは初期の目標を達したとしてリストから外すこととなった。また、原子力関連分野以外の医療用 RI のニーズに対する調査を進めていくべきである事が確認された。本 SG は 2020 年 6 月で 2 年の委任期間を終了するため、報告書のまとめ方についても議論を行った。その結果、ND2019 の Proceeding に現状をまとめるだけでなく、別途 Nuclear Data Sheet を第一候補として本 SG の活動内容をまとめた査読付き論文を投稿し、それを報告書とすることとなった。HPRL は <https://www.oecd-nea.org/dbdata/hprl/> で参照できるので、皆様の研究にお役立ていただきたい。

##### 3) SG-43 活動(Code infrastructure to support a modern general nuclear database (GND structure)の概要

本 SG は、GNDS のフォーマット策定を行った SG-38 の後継であり、SG-38 は長期に渡って GNDS フォーマットの作成・修正を取りまとめる SG-B と、GNDS ファイルを読

み取る Application Programming Interface (API)と核データフォーマットのチェック項目の策定を行う本 SG に分割された。本 SG の目標は GNDS ファイルの読み書き用の API の仕様と、読み取り時の核データの検証方法の策定であり、可能であれば策定した API を基にした GNDS ファイルの読み書きツールや核データの可視化ツールなどの開発を行っていく予定である。

今回の発表では、LANL の NJOY、LLNL の FUDGE と GIDiplus、ORNL の AMPX での GNDS フォーマットへの対応状況について報告があった。GNDS のフォーマットが確定し、API 策定の準備が整ったため、今後は以前と同様にテレビ会議を通じて議論を進めていくことで一致したが、LANL の NJOY、LLNL の FUDGE/GIDI、ORNL の AMPX で API が統一されておらず、統一の API を策定するという元々の方針からぶれているとの指摘があった。また、JAEA の FRENDY、CEA の GALILEE、IRSN の GAIA などの GNDS フォーマットへの対応状況についても話が及んだが、今のところ GNDS の準備は行っていないとのことであった。なお、GIDiplus が C++での GNDS フォーマットの読み取りをサポートしていること、また GIDiplus は MIT ライセンスベースのオープンソースソフトウェアであることから、FRENDY では GIDiplus の利用を考えていると回答した。

また、本 SG は核データフォーマットのチェック項目の策定も行うことになっているが、こちらについてはほとんど議論されておらず、今後のテレビ会議を通じて議論を進めて行くこととなった。

そのほかの発表として、英国から FISPACT-II に関する発表があった。FISPACT-II は核データから必要なデータの読み取りや、インベントリ評価を行うツールで、NEA からダウンロードすることが可能である。現在、FISPACT-II の拡張を進めており、FRENDY と同様に入力が必要な核データ処理を目指しているとのことである。

本 SG は現在二年目であり、来年度発行予定の報告書についても議論があった。報告書のアウトラインについては座長らを中心に作成し、作成したアウトラインをベースにテレビ会議にて関係者と議論していくことになった。

#### 4) SG-44 活動(Investigation of Covariance Data in General Purpose Nuclear Data Libraries)の概要

本 SG の設置目的は 3 つあり、(1) 核データ評価コミュニティにおける品質基準の作成(核データ共分散評価の手引書作成、積分実験へのコメント)、(2) 新たな物理量(二次中性子、角度分布、 $S(\alpha, \beta)$ 、即発核分裂中性子スペクトル)に対する共分散データの収録、(3) SG-43 や EG-GNDS と協力して共分散フォーマットの定義を行うことである。

核データの不確かさ評価では実験データの不確かさが重要な要素である。しかしながら、実験データの不確かさは実験者が考慮した不確かさ源の網羅性によって異なる可能性がある。この問題解決のため、LANL の Neudecker 氏は実験に関わる典型的な不確かさ

源をリストアップし、その不確かさ源の間の相関情報についても網羅するようなチェックリストのテンプレートを作成していることが報告された。なお、このテンプレート自体は最低限のガイドラインであることが強調された。CEA の Rimpault 氏は高速炉心の核特性評価における核データ共分散の現状について報告した。共分散を評価した実験データベースの違いのため、CEA が評価した COMAC と ENDF/B-VII.1 や JENDL-4.0 の間の共分散には大きな差異が生じていた。この差異と不確かさの関係が妥当であるか確認することが重要であり、もし妥当性の確認が行われなければ設計に大きな尤度を取る必要があるとのコメントが出された。ウプサラ大の Sjöstrand 氏は実験解析における不確かさ評価の不備によって生じた実験データ間の不整合を補正するための方法を紹介した。この方法では *marginal likelihood optimization* を適用して、未知の系統的な不確かさを元々の実験データの不確かさに加えて補正する。この方法により不足している不確かさを推定することは出来るが、初期尤度関数などの選び方によって推定される不確かさの大きさが変化するため、評価者の考え方に依存してしまうなどの問題点が指摘された。

本 SG は設置から丸 2 年が経過した。前述した所期の設置目的に沿った議論とこれに留まらず各人が進める研究成果を加えたこの 2 年間における各人の報告内容を元に報告書作成に向けた分担が決められた。

#### 5) SG-45 活動(Validation of Nuclear Data Libraries: VaNDaL)の概要

本 SG は、核データライブラリの妥当性確認における品質保証の標準的なプロセスを提案することを目的としている。会合の最初に本 SG の昨年度の活動について紹介があり、ICSBEP や IRPhEP などの臨界実験に関する実験データベースを基に作成した臨界実験解析の入力を NEA の Gitlab 上で集める活動を開始したとの報告があった。既に IAEA で利用している MCNP の入力は Gitlab 上にアップロードされているとのことである。LANL からも ENDF の検証に用いられている MCNP の入力について現在入力の検証を行っており、それが完了次第、Gitlab 上にアップロードする予定であるとの報告があった。IAEA、LANL 以外からも入力データを集めたいとの要望に対し、ORNL は否定的な回答があったものの、日本やロシアからは核データの検証に利用している入力データの提供を検討するとの回答があった。日本の MVP の入力データについては、既に JAEA/Data-Code 2017-006 や JAEA/Data-Code 2017-007 等で既に公開されている入力データを速やかにアップロードし、それ以外を入力データについても順次 JAEA/Data-Code として公開していくなどの対応を行った後にアップロードしていく予定である。

なお、本 SG の活動に対し、ICSBEP や IRPhEP には既に MCNP 等の入力が含まれており、これらの入力との整合性についてどう考えるかとの質問があった。また、入力の公開範囲について、完全な公開ではなく、輸出規制の観点から NEA 加盟国に限定するべきとの指摘があった。この点について、座長より、ICSBEP、IRPhEP との関係については NSC

課長の Tatiana Ivanova 氏と相談すると連絡があった。また、輸出規制について、座長の認識では原子力サイクルや核兵器に関する設計情報は輸出規制の対象であるが、臨界解析や遮蔽などのベンチマークについては輸出規制対象外として線引きすべきと考えているとの回答があった。なお、入力のパブリック範囲については現時点では本 SG の参加者に限定し、公開の範囲については引き続き議論することとなった。

座長から公開する入力データの責任やライセンス、管理についても提案があった。公開する入力データの責任やライセンスは提供した組織が保有していくべきであり、データの管理については ZeroMQ や C4(Collective Code Construction Contract)などの指標を利用することが提案された。ライセンスについては、GNU Free Documentation License がいいのではとの提案があったが、ライセンスについては組織によって意見が異なるため、今後も議論していくこととなった。

各参加者からは参加者が持っている臨界実験解析の入力の概要や、その品質保証について報告があった。また、入力については、独立に作成した入力を用いた解析結果の比較や、入力中の幾何形状やマテリアルデータの比較などを進めているとの報告があった。また、異なるコード間での解析結果の比較について、実効増倍率と統計誤差など、比較に必要な計算結果をまとめるデータ構造に関する提案があった。

#### 6) SG-46 活動 (Efficient and Effective Use of Integral Experiments for Nuclear Data Validation) の概要

本 SG は、核データライブラリの妥当性確認において、積分実験データを効率的かつ効果的に利用する方法について検討することを目的としている。今回の会合に先立ち、本 SG コーディネータ（主査）の Salvatores 氏から検討の進め方の案がメーリングリストで示された。本 SG では、現在各国で設計研究が進められている主要な原子炉システムをリストアップして核データの不確かさに起因する設計目標精度を定めた上で、核データの要求精度を逆算し、核データ測定・評価の優先順位を示す予定である。今回の会合では主にこの進め方の案に関する議論が行われた。なお、この要求精度はその英語の頭文字をとって TAR (Target Accuracy Requirements) と呼ばれている。昨年度の WPEC 参加報告でも書いたが、同様の目標精度の議論は 10 年以上前に SG26 の活動として議論が行われ、2008 年に報告書が発行されている。今回は核データの要求精度にまで遡って定量的に示そうとしている点が新しい試みとなっている。

設計対象システムのリストアップに関して、CIEMAT の Romojaro 氏や ENEA の Castelluccio 氏、ヨーゼフ・ステファン研究所の Kodeli 氏から、Na 冷却高速炉 (ASTRID、ESFR)、鉛冷却高速炉 (ALFRED)、ADS (MYRRHA) の解析モデルの提供が提案された。なお、SG46 の会合は 2018 年 11 月にも開催されており、日本からはこの前回会合において JSFR の 2 次元 RZ 体系モデルを提供済みである。また、今回の会合では ADS の核設

計目標精度案に対する JAEA の ADS 関係者からのコメントを横山が代理で説明した。これを受けて JAEA で検討している ADS の解析モデルの提供を検討するよう要請があった。本 SG では、引き続き、他に考慮すべき設計対象システムがないか検討を継続する予定である。前述のように ADS や高速炉についてはいくつか解析モデルが提供されているが、熔融塩炉 (MSR) や高温ガス炉 (VHTR) については、まだ各国の関係者に相談している段階であるので、もし解析モデルを提供できる方がいればぜひご協力をお願いしたい。

#### 7) SG-47 活動(Use of Shielding Integral Benchmark Archive and Database for Nuclear Data Validation)の概要

本 SG は、NEA/NSC/WPRS で取りまとめられている遮蔽実験に関するデータベース (SINBAD) の実験解析を用いて核データの検証に役立てることを目的としている。今回は最初の会合であり、会合ではまず座長より本 SG の活動内容について説明があった。本 SG を立ち上げた目的は WPRS において、SINBAD に登録されている実験の不確かさの再評価が進められており、核データの検証に利用するという観点からユーザーのフィードバックやコメントを募集するためとのことである。なお、本 SG では、SINBAD に登録されている実験のうち、ENEA の FNG、LLNL の Pulsed Sphere 実験、ASPIS の IRON88、JAEA の TIARA と FNS、阪大の OCTAVIAN、Rez(チェコの Iron sphere 実験を対象に、核データの検証に利用する予定とのことである。

現在、WPRS において、SINBAD は ICSBEP や IRPhEP と同様に実験レポートのフォーマットを策定している。座長より、このフォーマットに適合した遮蔽実験の例として、FNG-u と HCLL を用意しているとの報告があった。これらの実験では、計算モデルの準備や品質レビューに加え、解析用に ADVANTEG を用いた MCNP 計算の高速化や、CAD データの整備なども進めているとのことである。CAD データについては、他の参加者からも中国の SuperMC など、CAD を使ったモンテカルロ計算コードや McCad、MCNP2Cad など CAD から粒子輸送計算コードに変換するツールがあることから、MCNP などの入力データではなく、CAD データを入力情報として SINBAD に入れるべきではないかとの提案があった。

他の参加者からは各自が行った遮蔽実験解析の結果についての報告があった。また、参加者からは実験の詳細を記述したレポートの用意やその品質向上、測定値の不確かさ評価、感度解析、対象とする材料の拡大など、SINBAD に関する要望が寄せられた。

また、NSC 課長の Tatiana Ivanova 氏より、SINBAD を核データの Validation に使える品質にするため、臨界実験のデータベースである ICSBEP や IRPhEP のようなレビュー委員会を立ち上げ、本委員会において目標精度の設定などを行っていききたいと考えているとの報告があった。10 月の ICSBEP・IRPhEP 会合に合わせて SINBAD 会合を開催し、レ

ビュー委員会を立ち上げる予定とのことである。本レビュー委員会では、既に登録されている実験データの品質向上と今度新規に追加される実験データのレビューを行っていく予定とのことである。座長から、現行の SINBAD を改良するのか、SINBAD とは別の新たな遮蔽実験データベースを作り、そこで高品質な実験データを格納していくかを考えるべきとの指摘があった。

最後に座長より、この一年の活動について提案があった。この一年で ENEA の FNG や ASPIS の IRON88 について、SINBAD に登録されている実験の情報から各自で独立に入力を作成し、解析結果を比較してはどうかと提案があった。なお、参加者から積極的な意見はなく、賛同の声も無かったため、提案通りに進むかどうかは分からない。

#### 8) 新たな SG(SG-48、SG-49)の提案

全体会合では、新たに 2 件の SG が提案された。ノースカロライナ州立大の Hawari 氏より熱中性子散乱則 (TSL) のデータ解析に関する SG (SG-48; Advances in Thermal Scattering Law Analysis) について説明があった。本 SG は昨年終了した SG-42 (Thermal Scattering Kernel  $S(\alpha, \beta)$ : Measurement, Evaluation and Application) で出された提案の具現化を目的としている。TSL データの処理用のオープンソースツールの開発については、各機関で独自に開発している評価や処理のためのツールをコミュニティで利用できるように検討するとのことである。また、TSL データの収録形式については GNDS 開発と協調して進めていくことが説明された。今後の活動内容や TSL のニーズ等について検討が必要であるとのコメントが付いたが、承認された。

PSI の Rochman 氏より SG (SG-49; Reproducibility in Nuclear Data Evaluation) について説明があった。本 SG では核データの品質保証を目的として、核データ評価者の評価に対する考え方や評価方法をそのままデータとして残すための枠組み作りを提案している。JAEA からのデータ提供等による協力は難しいが、今後の核データ開発において再評価における労力低減は重要な課題であり、これとともに品質をどのように維持していくかを本 SG で議論していく予定である。設置に異議は無く、承認された。

#### 5. おわりに (所感)

今回の WPEC 会合の最後に、議長の Plompen 氏からこれまで行われてきた WPEC 会合で各ライブラリ開発や各国の測定に関する報告は短くして、SG 報告や核データのトピックに関する議論を行うなど、現在のやり方を見直してはどうかとの提案があった。今年に限って言えば、私自身も ND2019 や JEFF Stakeholder ワークショップなど海外の活動の話聞く機会が多くあったが、通常は直接話を聞く機会はそれほど多くないため、個人的には WPEC での活動報告は世界の核データの動向を把握できる良い機会と考えている。今回の WPEC 会合の場では、この提案の採否について結論は出なかったが、来年度の会合

のアジェンダを作るときに、事務局と議長で検討することになっている。WPEC の議長は ENDF、JEFF、JENDL の各プロジェクトが 2 年ごとに交代で担当しており、来年度から私が担当させていただくことになった。現議長の提案を踏まえて次回の WPEC 会合のアジェンダを検討することが、議長としての最初の仕事となるかもしれない。(岩本修)

新 SG として **Reproducibility in Nuclear Data Evaluation** が提案された。この SG で実施しようとしている内容は、本来 SG でやることではなく、各ライブラリ開発機関が今後の開発においてこれまでの評価(測定データやモデルパラメータの選択等)をどう活かしていくかを考えるべき事柄である。しかしながら、SG の実施内容は今後、マンパワーが減少していくことを考えれば、必要不可欠な作業である。論文以外に評価作業を記録し、品質保証につなげるための取り組みはすでに JENDL 開発においても始められており、本 SG を活用して、より効率的で効果的な方法を議論していれば有益となるだろう。(岩本信之)

今回の会合では多くの参加者(特に中国)がテレビ会議システムを用いて参加していた。若干のトラブルはあったものの、通信の安定性や音質もよく、議論に大きな支障はきたしていなかった。顔と顔を突き合わせて議論を行うことが一番であることは間違いないが、参加の都合がつかない場合の選択肢としては十分にありだと感じた。(木村敦)

今回の会合で核データ評価の再現性について検討を行う **SG-49** が新たに設置されることが決まった。核データ評価自体の経験はないが、これまでに高速炉の積分実験データの解析評価に必要な膨大な入力データや計算結果を扱う業務を担当してきた経験から、核データ評価を完全に再現できるようにすべてのデータを管理し続けることの難しさを想像している。再現性は科学的方法の重要な原理のひとつなので、個人的には、核データ評価に限らず、科学技術の分野で行われる様々な評価に応用可能な普遍的な成果になるのではないかと期待している。(横山賢治)

LANL が ENDF の検証に用いている MCNP の入力の提供を検討しているなど、今まで個々の組織が抱えていた情報がオープンになりつつあることを感じた。これらの情報の公開はユーザーの獲得やそのコードの信頼性の向上に貢献することから、日本としても公開すべき情報は積極的に公開すべきと感じた。

また、会議とは全く関係ないが、今回の WPEC は欧州で記録的な猛暑を振るっていた週に開催された。私の宿泊先は最上階な上にエアコンも扇風機も無いという過酷な状況だったため、寝るのにも苦勞するほどであった。今後もこのような猛暑が度々発生することが予想されていることから、宿泊先を選ぶ際にはエアコンが設置されているホテルを

選ぶことが大切だと実感した。なお、欧州の知人によると、米国資本のホテルを選べば間違いなくエアコンが付いているとのことである。(多田健一)