

 会議のトピックス(III) 

第 18 回 NEA/NSC 核データ評価国際協力ワーキング
パーティ (WPEC) 会合
及び ND2007 国際プログラム委員会

日本原子力研究開発機構
核データ評価研究グループ
片倉 純一
katakura.junichi@jaea.go.jp

1. はじめに

OECD/NEA 原子力科学委員会 (Nuclear Science Committee) の下で核データ評価国際協力ワーキングパーティ (Working Party on International Evaluation Co-operation) が設置されており、核データに関する様々な問題について国際協力で検討が行われている。この WPEC の 18 回会合が本年 5 月 4~5 日に NEA 本部で開催された。また、この会合に合わせ 5 月 2 日には来年 4 月に開催される核データ国際会議 ND2007 の国際プログラム委員会が、5 月 3 日には WPEC のサブグループ会合が開催されたので合わせて報告する。

2. ND2007 国際プログラム委員会

ND2007 はフランス CEA が中心となり、来年 2007 年 4 月 22 日 (月) ~27 日 (金) にフランスのニースで開催される予定となっている。ニースの Acropolis 展示場が会場として使われることになっている。参加費は早期登録 (2007 年 1 月 31 日まで) で、€500 (学生は€250) である。出席した大学関係者等からは参加費が高いとクレームがしたが、主催者側はフランスで行なわれる他の国際会議の参加費と比べても妥当なものであるとして理解を求めた。会議は月曜から木曜までプレナリーセッションと 3 つに分かれたパラレルセッションで構成される。オーラル発表 150 件、ポスター発表 150 件の計 300 件の発表を想定している。オーラル発表は月曜から木曜まで 5 時までの予定で、ポスター発表は 5 時以降 6 時あるいは 6 時半までを計画している。なお、ポスター発表は半分が月曜と火曜の 2 日、残りの半分が水曜と木曜の 2 日、1 件当たり 2 日間発表出来ることになっている。最終日の金曜はポスター発表は無くパラレルセッションが午前中に開催されて終了という予定になっている。現在、会議のスポンサーを探しているが、まだ十分

ではなく、現状のままだとプロシーディングを印刷製本する予算が難しいということのようである。

会合では、プレナリーセッションのテーマや招待講師の候補について議論があり、日本から J-PARC 関係で招待講演を頼みたいということであった。

3. WPEC サブグループ会合

5月3日には、サブグループの SG24（高速エネルギー領域の共分散）、SG25（崩壊熱計算のための崩壊データ）、SG26（革新的原子炉システムでの核データニーズ）及び SGC（高優先度要求リスト）の各サブグループの会合が平行して開かれた。筆者は SG25 のサブグループ会合に出席した。SG25 は、日本の吉田教授（武蔵工大）の発案で設置されたもので、吉田教授がコーディネーターとして議論を進めている。この会合は、IAEA との共催で開催されたものである。IAEA は、崩壊熱計算のための FP 崩壊データに関し、興味をもっており、この WPEC のサブグループ結成に当たり、キックオフ会合を昨年 12 月に IAEA にて開催している。今回の会合には、日本、米国、フランス、イギリス、スペイン等から参加があった。このサブグループが結成された背景には、最近 TAGS（Total Absorption Gamma-ray Spectroscopy）手法による測定データが関心を呼んでおり、従来の核分光学的な手法による測定欠陥を補う可能性があり、崩壊熱計算に利用する崩壊データとして信頼性があると思われることによる。会合では、ENDF や JEFF、JENDL の崩壊データの違いや、TAGS データを用いたときの影響等について議論が交わされた。今後、更に崩壊データの現状を詳細に検討し、TAGS 手法による測定が望ましい核種のリストを作成することになっている。JEFF、ENDF とともに FP の崩壊データファイルには、TAGS による崩壊エネルギーの測定データを採用する方向である。ただ、FP 核種は 1000 種類もある上、TAGS 以外は全面的に核分光学的な測定データに依存することになり、FP の崩壊熱計算の予測精度が向上するかは、検討の余地がある。日本の JENDL でも TAGS 手法の測定データの検討を進めているが、崩壊熱予測精度とデータの信頼性の両面からの検討が必要と思われる。なお、会合は日本の吉田教授がコーディネーターでもあることから司会を務めた。

4. WPEC 会合の概要

第 18 回 WPEC 会合は 5 月 4～5 日に開催された。今回の正式参加者は欧州 7 名、米国 12 名、ロシア 1 名、中国 1 名、日本 2 名（出張者及びサブグループ 25 のコーディネーターを努めている武蔵工大の吉田教授）、その他 IAEA 1 名と secretary として NEA から 1 名であった（NEA 本部での開催のため NEA からのオブザーバ参加が 2 名程あった）。会議では各国の測定や評価の現状報告、サブグループの活動状況、新規サブグループの提案等

について議論が行なわれた。

(1) 測定及び評価の現状

測定に関しては欧州が NUDATRA (Nuclear Data for Transmutation、より大きな EUROTRANS: 欧州の ADS による核変換計画)、EFNUDAT (European Facilities for Nuclear Data Measurements)、CANDIDE (Coordination Action on Nuclear Data for Industrial Developments in Europe)、NUDAME (Nuclear Data Measurements at IRMM) の計画で核データの測定が進められている。米国からは昨年の CSEWG (Cross Section Evaluation Working Group) で報告された ANL、BNL、INL、LANL、NIST、ORNL 及び RPI (Rensselaer Polytechnic Institute) での活動について報告された。ANL では ENSDF の評価に関して核構造的な測定が主に行なわれている。INL では核破碎中性子源を用いアクチニドの微分及び共鳴パラメータの測定を行なっている。 ^{235}U や ^{239}Pu で予備的な測定が行なわれている。LANL では LANSCE、WNR で陽子及び中性子入射の測定が行なわれている。米国では核データ測定のアクティビティは LANL が一番大きい。NIST では、高精度の標準データの測定を中心に行なっている。 $\text{H}(\text{n},\text{n})\text{H}$ の角分布の測定や散乱長の測定が最近行なわれている。ORNL は ORELA が稼働していないため、他の所で測定を行なっている。DOE-EURATOM の協定で IRMM と協力し FP 核種等の断面積測定を行なっている。RPI では LINAC を用いて出来る中性子を用い共鳴領域の吸収及びトランスミッションの測定を行なっている。対象核種は Nb や Nd、Gd 等である。ロシアは遅発中性子や $^{14}\text{N}(\text{n},\alpha)$ 、鉛スペクトロメータによる核分裂断面積の測定等を実施している。中国は CIAE、北京大学、蘭州大学、四川大学での測定を報告した。断面積の測定その他壊変データの測定も行なっている。

評価に関しては、米国の ENDF/B-VII のベータ第 2 版が 4 月下旬に公開され現在、テストを実施している。B-VII の正式な公開は今年後半に予定しているということである。欧州の JEFF は、2005 年 5 月に JEFF-3.1 を公開したが、2008 年から 2009 年頃 JEFF-3.2 を作成する予定で評価を進めている。この JEFF-3.2 では、MOX 燃料の臨界性評価の向上や共分散データの拡充を主眼にしている。中国の CENDL、ロシアの BROND も評価を進めているが、前者は、CENDL-3.1 の整備について 2006~2010 の 5 年計画がまだ中国で approve されていないようである。後者は予算不足で BROND-3 が終了していない状況にある。IAEA の活動として Th-U サイクルの協力研究や核データ評価計算に必要な入力データのライブラリ (RIPL-3) の整備等について報告された。

(2) サブグループの活動

核データの共通問題を検討しているサブグループ (SG) 活動については、既に、活動が終了し報告書作成が進められているものとして、SG7 (標準核データ)、SG20 (共鳴領

域の共分散評価及び処理)、SG22 (低濃縮軽水炉ウラン燃料の反応度評価の向上) があり、何れも 2006 年中の公刊を目指し現在調整中である。SG7 (標準核データ) は、IAEA と共同で標準核データの検討を進めて来たものである。標準データとして H(n,n)、 $^3\text{He}(n,p)$ 、 $^6\text{Li}(n,t)$ 、 $^{10}\text{B}(n,\alpha)$ 、 $^{10}\text{B}(n,\alpha_1\gamma)$ 、C(n,n)、 $^{197}\text{Au}(n,\gamma)$ 、 $^{235}\text{U}(n,f)$ 、 $^{238}\text{U}(n,f)$ が整備されている。ただし、 $^3\text{He}(n,p)$ と C(n,n) は ENDF/B-VI からそのまま採っている。JENDL では、特に標準データファイルとしての整備はしていないが、標準データは評価の基準となるデータであり、このグループの検討結果が米国の ENDF/B-VII の Standard File にも採用される予定である等、共通な標準データが整備された意義は大きい。また、SG20 (共鳴領域の共分散評価及び処理) の活動は、九大の河野氏 (現 LANL) がコーディネータとして取りまとめている他日本での共分散処理等の成果が取入れられるとともに ENDF フォーマットの変更等へ反映されている等日本からの貢献が大きい。また、SG22 (低濃縮軽水炉ウラン燃料の反応度評価の向上) での検討では ^{238}U の共鳴パラメータ等の見直しで低濃縮ウラン系での臨界性の予測精度向上への方向性が得られている。この結果は JEFF-3.1 に取入れられているとともに ENDF/B-VII にも取入れられる予定である。また、JENDL-4 での評価にも反映されることとなる。

現在活動中のサブグループとしては、SG23 (FP の評価データライブラリの整備)、SG24 (高速中性子領域の共分散データ)、SG25 (崩壊熱計算のための FP 崩壊データの評価)、SG26 (次世代原子炉システムの核データニーズ) の 4 グループがある。SG25 は、日本からの発案で活動しているものであるが、IAEA もキックオフ会合を IAEA で開催する等全面的に協力しており、この成果は、今後の FP 崩壊データの評価の指針となる。SG23 は全 219 核種の FP についてのファイル化が終了し、現在テストを行なっている。JENDL からはフルセットで 45 核種分、部分的に採用されたもので 52 核種分の合計 97 核種分が採用されている。SG24 は核模型計算コード TALYS、EMPIRE、GNASH と Monte Carlo 感度計算や Bayesian 法を組み合わせる共分散を発生させる方法を検討しているもので、現在、様々な検討が進められている所である。SG26 では、次世代炉での核データニーズを設計での目標精度との関連で明確にしようというもので、共分散データを用いた感度解析により実施することを目指している。現在、核データの誤差等について議論が進められている。

新たなサブグループとしては、「FP の即発ガンマ線生成」、「共分散の処理」の 2 件が提案され、それぞれ SG27 及び SG28 として活動することになった。SG27 の「FP の即発ガンマ線生成」は、原子炉での熱源として無視出来なくて、制御棒のゆがみやグラファイトの腐食に関係するということである。日本からの参加も求められているが興味のある人は連絡をお願いしたい。SG28 は先に活動していた SG20 の後継として、共鳴領域の共分散処理法を確立しようとするものである。2009 年までの 3 年間の活動を予定している。

また、長期的な観点から活動していた「評価済ファイルのフォーマットと処理」に関

するグループは、取りまとめを行なっていた IAEA の担当者が退職し、今後どうするか昨年の WPEC でも議論され 1 年間様子を見ることになったものであるが、IAEA でも引き継ぐ者を確保出来ない等、取りまとめを行なう人の確保が難しく、必要性は認識しているものの取りやめることとなった。もう一つの長期サブグループの「高優先度核データ要求リスト」については、数年前より要求に対する根拠の説明を求められることから、リクエストが出にくくなり、今までの所、核融合関係から 1 件、核分裂関係から 5 件の要求が出ているだけとのことである。