

会議のトピックス(IV)

欧州の核データ国際会議 NEMEA-5 に参加して

日本原子力研究開発機構

原田 秀郎

harada.hideo@jaea.go.jp

平成 20 年 10 月 27 日 (火) ~29 日 (水) にかけて、スロベニアのリュブリャナにて、「持続可能な原子力エネルギーのための核データ」を副題とする第 5 回中性子核データの



写真 1 講演の様子

の測定・評価・応用に関するワークショップ NEMEA-5 が、欧州共同体合同研究所のひとつである標準研究所 (IRMM) 主催のもとに開催されました。欧州を中心に、米国、日本、ロシアなど 15 カ国から専門家が集まり、3 日間にわたり、次世代原子力開発のための核データのニーズ、必要とされる精度、正確さの検証方法、及び最新の測定手法の現状などが議論されました。



写真 2 講演に聞き入る会議参加者

会議は、リュブリャナの中心街から約 2 km 西北に位置するホテル (Mhotel) の地下会議場で行われました。左上の写真 1 は、アルゴンヌ研究所のスミス氏が「Why do we need covariance?」と説明しているところです。左下の写真 2 は、熱

心に聞き入る会議参加者です。日本でもお馴染みの研究者が多数参加していました。

ところで、次世代原子力開発のために、どのような核データが、どのくらいの精度で必要とされるかに関する検討がフランス、米国を中心として活発に行われるようになってきています。この内、革新炉に関しては OECD/NEA のサブグループ 26 により必要とされる核データの精度とそのインパクトに関する検討が行われ、2008 年に詳細なとりまとめ結果が公開されました (M. Salvatores et al., NEA/WPEC-26(2008))。本レポートによれば、現状の核データの不確定さに対し、多くの主要核種に対し大幅な精度向上が必要とのことです。

このように明確化された要求精度を満足するために、どのような手法が有効であるかを検討することが本会議の主題であったようです。このため、会議には、核データのニーズ研究、核データ評価研究、核データ測定研究、炉物理研究の関連各分野から専門家が参加し、各分野での核データの精度向上に資する最新の研究成果について、45 分間の招待講演が 9 件、25 分の一般講演が 18 件行われ、活発な討議が行われました。この結果、分野間の相互理解が深まり、今後の方向性を検討するために有意義な会議になったのではないかと思います。以下に、独断と偏見をお許しいただくこととし、いくつかの発表内容・討議内容をご紹介します。

アルゴンヌ研究所のスミス氏は、核データ誤差評価についてレビューし、1) 誤差評価とその正しさの証明方法について重要性が高まっている、2) これを正確に評価するためには実験家が関与する必要がある、3) 熱領域と共鳴領域は実験データが必須である、4) 統計的に扱える領域は理論モデルが有効である、と主張しました。

CEA のサルバトーレス氏は、従来の炉物理試験結果を用いて核データを調整する方法をより多様なシステムにも応用可能とするために、従来の有限な中性子エネルギー群を用いるのではなく、共鳴パラメータを直接調整する方法を提唱しました。

私は、最近の核データ測定技術についてレビューし、1) 測定誤差には、統計誤差、認識された系統誤差、認識できていない系統誤差の 3 種類がある、2) 真値に近づくためには第 1 に統計誤差と認識された系統誤差の低減が必要で、この結果得られる質の高い独立した測定の相互比較により認識されていない系統誤差が見えてくる、3) 未測定核データの測定には新手法の開発が大切である、と主張しました。

最新の測定研究の取り組みについては、欧州 n_TOF プロジェクト、ロスアラモス研究所、IRMM 研究所などを中心に、多くの発表があり、測定精度を向上するために従来になく詳細な解析方法が導入されるなど着実に進展している様子が伺えました。一方、評価の専門家からは、実験データに食い違いが生じても各々の実験家は自分のデータが正しいと主張するばかりで、正しいデータの選択が評価者にとって難しいという素直な意

見がありました。この解決に向けて実験データの解析方法や用いた基準データを明確に記録しようという提案があり、どこまで詳細に記録可能かについて意見が交換されました。

とても非公式なコーヒブレークでの話で恐縮ですが、物理の専門誌では誤差解析などの詳細な記述は必要とされずあくまで物理があるかにかかっているが、米国原子力学会の雑誌に投稿する場合にはデータの精度が査読の際に厳しく問われるとのこと。この辺の事情は、日本原子力学会の欧文誌に通じるところがあるかと思われます。一方、欧州の大学に所属する研究者にとっては、インパクトファクターの低い雑誌への投稿論文はゴミ同然とのことで、この辺も詳細な記述を難しくする一因のようです。本当に大切な情報は何であるかを考えれば、どのような論文を書かなければならないか見えてくると思うのですが、やはり難しいのでしょうか。



写真 3 トリガ型原子炉の説明



写真 4 トリガ型原子炉外観

さて、話は少し変わりますが、我が国において JENDL-3.3 に誤差が導入されたことは世界をリードする研究として欧州でも高く評価されていました。しかしながら、本会議に参加して、核データの誤差に関する研究が米国、欧州で急速に進展しており、我が国の取組に遅れが生じつつあるのではないかと感じました。炉物理、核データ評価、核データ測定の間には、核データの誤差について、それぞれに異なった理解とアプローチが存在することがこの会議でも把握できましたが、この溝を埋めて効率的に正しい核データとその誤差を得ようとする努力が急ピッチで進んでいます。

核データの精度向上とその誤差の検証が次世代の原子力システム構築に重要なインパクトを与えることが明確になりつつあ

る現在、我が国においても、炉物理、核データ評価、核データ理論、核データ測定の研究者が、垣根を越えて最善の取組方法を検討することが急務であると思われました。

会議3日目午後には、スロベニアでは最大規模という Jozef Stefan 研究所を訪問しました。ホテルからバスで30分ほどの郊外にあります。研究所には、原子炉の運転員育成を目的とした250 kW出力のトリガ型原子炉があり、炉物理・核データの研究も行われています。会議中、同研究所のトルコフ氏が同施設での研究を報告されました。

また、原子炉施設に隣接して中高生を対象とした原子力教育施設があり、中高生にも分かりやすいような工夫が見られました。原子力機構の展示館と同様ですが、原子炉が

隣接しているというところが大きな違いです。子供たちが大人になったとき原子力に賛同することを期待し、時間をかけて原子力のPAを目指しているとのこと。



写真 5 原子力教育施設

左の写真5は、教育施設の係員からの説明に聞き入る会議出席者の様子です。掃除機とフィルターを用いて空気中のラドンを集め、放射線カウンターで計測を実演する機器などもあり、面白い工夫が随所に見られました。



写真 6 リュブリャナ中心街の風景

左の写真6は、出発前の早朝に撮ったリュブリャナ中心街にある三重橋からの風景です。街の中心には標高約200mにリュブリャナ城があり、「ここからの眺めがよい」と会議出席者の一人から聞いていたので楽しみにして来たのですが、残念ながら大雨にたたられ諦めました。

この会議では、核データの精度向上と信頼性の証明のためには、炉物理、評価、測定など核データに関わる各分野の研究の蓄積を俯瞰的に把握し、最適な方法を探ることの

大切さを学びました。それを実現するまでは、城からの美しい街並みの俯瞰もお預けといたしましょう。クマヤシカの肉料理、そしてワインを、公式・非公式の議論とともに、参加者と味わいましたので、まずは 200 m を登り俯瞰する準備はできました。

最後に、本会議を企画・主催された IRMM のプロンペン氏、現地の施設訪問などをアレンジされた Jozef Stefan 研究所のトルコフ氏の労に深く感謝したいと思います。次回(来年か再来年)も東欧の美しい街で NEMEA-6 が開催されます。質の高い議論が行われる本会議に皆さんも参加されて見てはいかがでしょうか？