

## PHYSOR2026 参加報告 -大学教員の立場から-

北海道大学 藤田 達也



### 1. はじめに

今回は大学教員の立場からの参加報告を書くことになりました。

何かを書こうかと過去の部会報に目を通してみると、私自身は書くたびに所属が変わっていることに気づきました。初めて書いたのは第 65 号で、そのときは学生(名古屋大学)でした。次は、部会賞の記念寄稿を第 72 号で書かせていただき、このときは原子力規制庁にいました。前回の PHYSOR2024 特集号(第 77 号)では、JAEA に出向していましたが、研究機関職員の立場から報告しました。そして今(北海道大学)に至る…。

大学教員の立場としては初めて参加する国際会議でしたので、その視点を中心に参加報告を書こうと思います。

これまでの立場であれば「自分の発表を乗り切るぞ!」「何か自分にとって面白い発表はあるかな?」という気持ちが第一でしたが、今回はそれよりも「今後学生の卒論・修論テーマの参考になりそうな面白そうな発表はあるか?」「他国・他大の学生はどんな研究をしているのだろうか?」「学生の発表が無事に終わるか、質疑応答で困らないだろうか…」という気持ちで参加しました。

### 2. 多様なスペシャルセッション

従来からのレギュラーセッションは 13 個あり、Core Analysis Methods や Verification and Validation of Methods and Codes などは変わらず盛況でしたところだが、今回はスペシャルセッションが豊富だったことが印象的でした。事前に用意されたのは、

1. Liquid Metal Cooled Fast Reactor Analysis (in memory of Mario Carta)
2. Neutronics for Fusion
3. Hybrid Energy System Analysis and Non-Electric Applications for Nuclear
4. Applications of Random Media to Core Physics of Innovative Reactors
5. Reactor Physics Challenges on Microreactors
6. Advances in Calculation Methods for HTGR
7. Systems for Transmutation of Actinides and Long-Lived Fission Products
8. Methods and Techniques for Neutron Noise Analysis

9. Nuclear Data + Covariance: Evaluation, Processing and Application
10. Nuclear Space Systems Design, Modelling, and Analysis
11. Advanced Molten Salt Reactor Analysis
12. Light-Water SMR Core Analysis
13. Advances in Methods and Instrumentation for Experimental Reactor Physics
14. Computational Spent Fuel Characterization
15. Modelling for Research Reactors Conversion
16. Application of Digital Twins to Nuclear Systems
17. Education in Nuclear Engineering

の 17 個 (結果的にテクニカルセッションがなかったものもある) であり、研究テーマが多様化しているように思えます。また、その中でも AI・機械学習、デジタルツインなどは PHSYOR だけでなくここ最近の M&C でもよく取り扱われているテーマとなっていることから、これらへの関心は高く、さまざまな研究テーマが取り組まれているように感じました。

私としても AI・機械学習について関心が高いこともあって聴講していました。炉物理分野ではポピュラーな最適化問題であるエネルギー群構造最適化はもちろんですが、可燃性毒物設計、不確かさ定量化、TSL 評価など多岐に渡る課題に対して、代理モデルやデータ駆動モデルを用いることが取り組まれていました。今後の研究テーマ設定のためにも、じっくり勉強しなおそうかと思えます。

### 3. 私の発表内容

今回の PHYSOR では、Investigation of Effective Cross Section Generation in FRENDDY-V2/GENESIS for Three-Dimensional LWR Lattice Problems というタイトルで、現在取り組んでいる FRENDDY 第 2 版で実効断面積を作成し、GENESIS で 3 次元 MOC を解く際の、有限高さ体系に対する背景断面積の計算方法について発表しました。代表的な教科書では、無限高さ体系を仮定して、脱出確率を計算することが記載されていますが、3 次元体系に適用する当たり、「有限高さだったらどうすればよいのだろうか?」という疑問から始めた研究テーマになります。無限高さ体系と有限高さ体系の脱出確率の違いを理論的に考察するとともに、簡易な有限高さの燃料棒格子体系において、最適化 3 項有理近似を参照解として、Carlvik 二項有理近似による計算精度を検証しました。検証結果からは、従前から利用している SHEM-361 群構造のような詳細なエネルギー群構造を用いるのであれば、無限高さ体系 (要するに 2 次元体系) を前提に Carlvik 二項有理近似に基づいて作成した実効断面積を用いることで、十分な計算精度が得られることを確認したことを報告しました。

ポスター発表でしたが、ポスター自体を作成するのが PHYSOR2020 ぶり (ただし COVID-19 で中止) でしたので、レイアウトや色合いに悩みながら作りました。学生時代

に作ったポスターはエ〇ア2号機仕様の色合いで作りましたが、あまり評判が良くなく、私のセンスが疑われましたので、今回はそうならないようにと…。

110件程度のポスター発表があり、会場ではハム・チーズ・ワインを楽しみつつ、活発な議論が行われていました。見に来てくれた方々からは、「高速炉などの軽水炉以外にもこの手法が使えるのか?」「そもそもこの研究のモチベーションは何か?」「計算コストは高いんじゃないの?」という質問をいただきました。2点目についてはポスターに書いておくべきだったと、反省点になっています。3点目については、今後の課題だと身に染みているところです。

#### 4. 大学教員として視点から

改めて振り返ってみると、やはり個々の研究発表を見る目が変わっているように感じました。もちろん私の立ち位置が変わったところが大きいですが、これまでであれば私にとって面白いかどうかという尺度に加えて、「これを安全研究(規制研究)に活かせるか?」「この方法を審査するならどんな観点で見るとのだろうか?」と考えていました。一方で今回は、「面白そうだから、学生の卒論・修論テーマにできないかな?」「次の科研費ネタにならないかな?」「これは〇〇くんの研究テーマの参考になりそう」という視点で、研究発表を聴いていました。今回、もし私が今とは違う立場で参加していたら、おそらくこのような視点は持っていなかっただろうと考えると、同じ発表内容に対してこんなに捉え方が違うのだということが感慨深いです。

学生の発表に対する感じ方も大きく変わりました。自分の大学の学生に対しては、事前に発表練習などを見ていたこともあり、練習どおりに発表・質疑応答ができるか、ドキドキしながら聴いていました。以前、別の先生に自分の発表以上に緊張するのだと聞いたことがありましたが、そのときはあまり実感が湧きませんでした。今回よく分かりました。

海外の学生に対しては、発表内容そのものの面白さだけでなく、その研究テーマの背景やその研究室でのこれまでの成果の蓄積という点が気になりました。あくまでも私が今回コミュニケーションした所感になりますが、学生の研究テーマが単発のものではなく、何かのプロジェクトがあり、その中で主となる研究項目があり、それを数年間・数人の学生(卒業生を含む)で継続して取り組んでいるという、ある種体系化された研究テーマ設定がされていることを感じました。私自身の研究テーマをどう発展させていくかだけでなく、学生も含めた研究グループとしてどんな課題に取り組んでいるのか、そのためにどんな人材育成を行っていくのかという研究戦略を改めて考えるきっかけになりました。

#### 5. おわりに

PHYSOR2026への参加をとおして、国際会議は自身の研究成果を発表して海外の研究者と議論する場であると同時に、自身や指導する学生の研究テーマの今後の方向性を考える場でもあるということ強く感じました。今後は、今回得られた知見を私自身の研究

活動に反映していくとともに、指導する学生が国際的な場所で研究成果を発信できる機会を増やせるように努めたいと思います。

いまさらながら、今回の PHYSOR2026 が開催されたトリノはイタリアのピエモンテ州にある美食の街であり、パスタ、ピザ、チーズ、ワイン、どれをとっても美味しいもので溢れていました。個人的には、タヤリン（ピエモンテ州の郷土料理で卵たっぷりの極細パスタ）、ピエモンテ牛の生肉タルタル、ティラミスが強く印象に残っています。今後行かれる方はぜひご賞味ください。



タヤリン (左はラグーソース、右はポルチーニのクリーム)



ピエモンテ牛の生肉タルタル



ティラミス

以上