



## 会議のトピックス(VI)

# 日本原子力学会「2015年春の年会」

炉物理部会・核データ部会・「シグマ」特別専門委員会合同セッション  
「研究炉や臨界実験装置の将来計画と今後のあり方」

2015年3月21日(土) 13:00~14:30 茨城大学 日立キャンパス

## (1) 趣旨紹介

名古屋大学工学研究科  
マテリアル理工学専攻 量子エネルギー工学分野  
遠藤 知弘  
[t-endo@nucl.nagoya-u.ac.jp](mailto:t-endo@nucl.nagoya-u.ac.jp)

### 1. はじめに

日本原子力学会「2015年春の年会」において、炉物理部会・核データ部会・「シグマ」特別専門委員会合同企画セッションとして、「研究炉や臨界実験装置の将来計画と今後のあり方」というテーマで企画セッションが開催された。

本稿では、座長を勤めた私のほうから企画セッションの趣旨および討論内容について紹介させて頂く。各講演内容の詳細については、今号に掲載されているご講演者の皆様方の寄稿内容を併せて御覧頂けると幸いである。

### 2. 貴方と研究炉・臨界実験装置との関わり

まず本稿を進めるにあたって、読者の皆様方に以下のような問いかけをしたい。

「研究炉や臨界実験装置とどのように関わっていますか？(関わっていましたか?)」

この企画セッションのテーマで議論対象となる問題意識(お尻への火の付きかた)は、研究炉・臨界実験装置との関わり方によって、かなりの開き(温度差)があるかもしれない。

大学教員の1人として、2014年度を振り返ってみる。2014年度は、新規制基準対応の

ため、毎年大変お世話になっている近畿大学原子炉（近大炉）や京都大学臨界集合体実験装置（KUCA）が運転できない状況であった。このような状況下ではあったものの、各施設の皆様方のご尽力により、学部生を対象とした原子炉実習については韓国・慶熙大炉（AGN-201K）で実施する機会に恵まれ、修士を対象とした KUCA 院生実験についても天然ウランを用いた未臨界実験（1/M プロット、指数実験法）を実施することができた。学生に対する教育としては、例年とは異なる内容ではあったものの、海外での実験（当然、実験テキストは英語）や、深い未臨界状態における核特性を学ぶことができ、大変貴重な経験を積むことができたのではないと思う。一方、研究者の1人として振り返ると、高γ線量率場における未臨界度測定に関する研究を実施するため共同利用実験の申請をしていたが、運転できない状況であるため2014年度は実験することができなかった。今年度、未臨界度測定に関する科研費申請が採択される機会に恵まれたが、当面のところ国内の臨界実験装置を用いた測定実験は難しいように思われ、計画を練り直す必要がある。

炉物理研究者の中には主に数値解析を専門として、実際の実験には直接は携わらないものの、ICSBEP（International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project）に収録された臨界実験解析を通じて関わっておられる方もいらっしゃるかもしれない。あるいは、実際の施設管理や、規制という立場で関わっておられる方もいらっしゃるだろう。

上述したように、分野内専門家によっても研究炉や臨界実験装置との関わり方は人それぞれであり、「研究炉や臨界実験装置を取り巻く状況は厳しくなっている」と一口にいても、その状況は十分に認識しきれていない（いなかった）のではないだろうか？本企画セッションを開催した目的の1つは、各講演および総合討論を通じて、そうした研究炉・臨界実験装置を取り巻く現状および将来計画を専門家内で認識し理解を深めることであった。本企画セッションに参加して下さった方々、および今号の読者の方々にとって、この現状認識が少しでも深まったことを、座長として期待している。

### 3. 企画セッション当日の総合討論

本企画セッションのもう1つの目的は、各講演で現状認識を深めた上で、今後の研究炉や臨界実験装置の在り方について議論することであった。当日の総合討論では、限られた時間で議論が発散し過ぎることが無いよう、以下の3つの論点に絞って参加者の皆様方からご意見を伺った。

- ① 研究炉／臨界実験装置によって果たされるべき、今後の学術的／工学的研究課題は何か？
- ② 既存施設がどう対応するべきか（対応できるか）？
- ③ 将来施設はどうあるべきか（国内で新たに建設するのか）？

有益な議論、情報共有ができるように、座長として総合討論に時間をかけたかった

め、総合討論は 20 分程度行った。五月雨式で恐縮ではあるが、意見の一部を以下で紹介したいと思う。

- ✓ 積分実験として、既存の測定技術だけでなく、新しい測定技術に基づいた炉物理実験の高度化を考えるべきである。
- ✓ MA の遅発中性子関連の核データの精度向上に資するような、何らかの実験が必要では？
- ✓ フル MOX 臨界実験データや被覆管照射試験のように、海外で実験を実施しデータを入手しているものがある。こういったデータのニーズが国内にあるのであれば、海外データに依存するのではなく、国内の臨界集合体・研究炉で実施するというニーズがあるのでは？
- ✓ コストやマンパワーの問題がある。国産データにこだわらず、例えばアジア地区で臨界集合体・研究炉があればよいのでは、といった議論もあるかと思う。
- ✓ FCA の HEU や Pu が早晚無くなり、KUCA も低濃縮化する状況で、濃縮度 20wt% 以下の U 燃料しか残らない。ニーズがあるといっても、その状況で何の実験をするのか？個人的には高次アクチノイドの実験をしたいというニーズがあるが、それを実施するにも燃料がない。燃料をどうやって調達・製造するのか、その費用をどのように工面するのか等、日本全体で解決に取り組まないといけないという危機感がある。
- ✓ 国内の臨界実験の活用という観点では、TCA を高性能制御棒や APWR の実証などで活用してきた。今後、例えば高燃焼度燃料を導入するといった課題に取り組むのであれば、国内に臨界集合体があった方がいい。
- ✓ 一般的に何でもできるような施設を、新たに建設し維持していくのは難しいのではないか。まずは、費用が工面できるような、ある明確な単目的（ミッション）を遂行し、そのミッションが終わった後に多目的に展開できるような流れができると良い。
- ✓ 各自の立場で深刻性は違うが、もし新しい実験施設を作るとなると、その費用を工面できるような、真に大きな目的が必要。また、既存施設の維持を考えた場合、1 施設で対応するのは厳しい。オールジャパンで取り組む必要がある。
- ✓ 国内での試験が米国や欧州にも mutual interest（相互利益）があることを示すことが必要ではないか。
- ✓ 新規制基準対応は JAEA のような施設要員の多い組織でも厳しいので、大学だけで行うのは厳しい。ある 1 つの専門機関だけで全ての実験施設を面倒みるという考えもあるが、そうすると多様性が失われることが懸念される。コストと人的資源を考えて、既存施設を今後どのように維持・管理していくかよく考える必要がある。

#### 4. おわりに

総合討論における議論は熱のこもった内容であり、私の文章では当日のライブ感を十

分に記述しきれなかったかもしれない。また、炉物理研究者の観点から原稿を記述しているため、核データ研究者の皆様方の問題意識やご意見を十分にカバーしきれていないかもしれないが、この点については北大・千葉 豪 先生の寄稿内容に期待している。

米国の CASL (Consortium for Advanced Simulation of Light Water Reactors) プロジェクトのように、現在までの知見で十分解明できている物理現象については、究極的には数値計算技術で代替できる日が訪れるのかもしれない。しかし、炉物理実験に関わる研究者の一人としては、研究炉や臨界実験装置を利用した未解明問題の解決、例えば未臨界状態における理論の発展、未臨界度測定手法の改良/開発に取り組みたいという想いがある。それが東京電力福島第一原子力発電所事故の終息作業・廃止措置・バックエンドといった実社会への貢献にも繋がればと常々考えている。本企画セッション参加者および読者の皆様方は「今後、研究炉や臨界実験装置を用いて、我々は何を実現したいのか？」という問いに対してどのような考えをお持ちだろうか。総合討論の間では全ての意見を集約しきれなかったが、本企画セッションおよび本シリーズ寄稿を通じてこの問いに対する意見を考えるキッカケとなれば幸いである。