

炉物理部会セッション

研究炉の運転再開と今後

Restart and future of research reactors

(3) 研究炉に対する期待・希望

(3) Expectations and requests for research reactors

*北田 孝典

大阪大学大学院工学研究科

1. はじめに

研究炉に対する期待・希望は、研究炉が果たすべき役割の裏返しといえる。研究炉の役割やあり方については、近年幾つかの検討が行われ纏められており、近畿大学の橋本先生が参画された「日本学術会議」における「研究用原子炉のあり方検討小委員会」の審議を反映し取りまとめた提言である「研究用原子炉のあり方について」(平成 25 年 10 月 16 日(*1))や、京都大学の中島先生が参画された「日本原子力学会」における「研究炉等の役割検討・提言分科会」の中間報告書「我が国における研究炉等の役割について」(平成 28 年 3 月(*2))が公開されている。一方、「日本原子力学会炉物理部会」においては名古屋大学の山本先生が中心となり「原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017 年版」(平成 29 年 10 月(*3))を 2012 年版から更新する形で取りまとめる過程において、将来の炉物理が目指す姿についての議論がなされており、この中で研究炉の果たす役割について、特に炉物理分野の観点から纏められている。

以上に述べた多くの検討で取り纏められている研究炉の役割において、現状では福島事故以降の研究炉の利用停止に伴い、研究炉でない施設で代替実施する動きもあるものの、研究炉でなければ実施できない事柄が多々あることを踏まえ、炉物理部会の一員として今後の研究炉に対する期待や希望を、施設の一利用者の観点から述べさせていただく。

2. 研究炉に対する期待・希望

2-1. 研究炉の役割

原子炉だけでなくホットラボや加速器などの施設とあわせて運営される研究炉は、多くの分野で学術、科学・技術の発展に必要な不可欠な研究基盤施設(*1)である。上に挙げた提言・報告書で述べられているように、これまで日本における臨界実験装置を含む研究炉では、原子力に係る人材育成教育や学術研究だけでなく、がんの放射線治療や医療用同位体の生産などの医療利用、シリコン半導体生産などの産業利用、さらには施設見学利用による一般公衆への啓蒙活動などが行われてきている。つまり研究炉の役割の一つである産業利用や医療利用などの中性子利用は、今後さらに利用対象が拡がることが予想されるものの、ここでは炉物理部会の一員として研究炉に対する期待・希望について述べるにあたり、炉物理に近い事柄に限定して研究炉の役割について述べることにする。

主として炉物理の観点から見た研究炉の役割としては、大きく「学術利用・エネルギー利用」と「人材育成教育」に分けられる。

①学術利用・エネルギー利用：核データ測定や実験データベース蓄積、計測法開発・制御材開発などの原子力基礎基盤の維持・充実や将来に向けた開発。また燃料材料試験などを通じた燃料高度化・高経年化対応による安全研究。

②人材育成教育：施設を利用した研修や実験教育。施設維持・運転を通じた人材育成。特に原子力新興国を対象とした国際貢献。

学術利用・エネルギー利用を行うことにより、人材育成も行える面があるため、両者は完全には分離できないものの、研究炉利用の主目的としては分けることが出来ると考えられる。

*Takanori Kitada, Osaka Univ. Graduate School of Engineering

2-2. 研究炉に対する期待

「人材育成教育」について、その必要性に異議を唱える人はいないであろう。特に炉物理の人材育成においては「炉物理実験を通じて炉物理を実際に肌で感じ、学習することは大変有意義(*3)」であり、**virtual reactor** で代用できるものではない。また「原子力システムで発生する様々な物理現象を深く理解(*3)」することが原子力の安全な利用につながるため、人材育成は連綿と進めていかなければならないものである。ただし、研究炉を用いて実施する人材育成において、基礎的な部分は変化しないものの、福島事故以降では廃炉にかかわる人材育成や原子力規制にかかわる人材育成がうたわれるなど、どのような人材が必要であるかは変化しうるものである。どのような変化が起こるか(起こらないか)はわからないため、研究炉には柔軟な対応(設備や運営)が可能であることが望まれる。

もう一方の「学術利用・エネルギー利用」は、現状或いは将来の原子力を見据えた研究開発であり、原子力利用における様々な課題に対する、多様なアプローチによる課題解決を図るものである。原子力に係る研究開発の大枠としての方針は、福島事故以前であれば内閣府原子力委員会が策定していた「原子力政策大綱」(最新は平成17年10月(*4))に示されていたが、策定されない現状では「エネルギー基本計画」(最新は第5次エネルギー基本計画で平成30年7月(*5))における原子力に関する記述がその役割を担っていると考えられる。最新の第5次エネルギー基本計画では原子力の利用を安定的に進めていくための原子力事業の課題として「再稼働や使用済み燃料対策、核燃料サイクル、最終処分、廃炉等」が挙げられており、さらに技術開発の推進においては、「軽水炉技術の向上(過酷事故対策を含めた安全性・信頼性・効率性の向上)」や「放射性廃棄物の減容化・有害度低減」に加えて、「高温ガス炉」だけでなく「小型モジュール炉」や「熔融塩炉」も視野に入れることで戦略的柔軟性を高めるとしている。また炉物理ロードマップ2017(*3)においては、将来を見据えた「核変換」、「固有安全炉」、「Th サイクル」、「高速炉サイクル」などの研究開発、「核データ」や ICSBEP や IRPhE などの「実験データベース」への貢献、「未臨界」や「核セキュリティ」などに関する実験技術開発が挙げられている。しかしながら、これらで挙げられている研究開発項目は、現時点で考えられているものであり、将来にわたり変化しないはずがない。将来にわたり変化する研究開発ニーズに対応できるよう、研究炉には多様な実験が可能であることが望まれる。

「人材育成教育」で育成すべき人材、「学術利用・エネルギー利用」での利用・実験内容は将来にわたって変化しないとは考えられないため、研究炉には柔軟な対応および多様な実験が可能であること(ありつづけること)が望まれる。さらにこれらの人材育成や研究開発に研究炉を利用することができるよう機関外に広く開かれ、かつ継続的に利用が可能であることが望まれる(全国共同利用や共用促進法(1994年)による運営が必須と考える)。

3. さいごに

上に述べた期待(願望)を達成するには、研究炉の施設あるいは運営上の改造・改良(新設?)を進める必要があると思われる。施設の老朽化や使用済み燃料、運営管理など研究炉は様々な課題を抱えており、一利用者としての期待・希望の実現は容易ではない。しかしながら日本において研究炉が漸減している現状では次世代育成や技術継承にも支障が出てきているはずである。様々な課題があるものの、将来にわたり研究炉が担う役割を踏まえての研究炉に対する期待について、またその実現に向けた方策について、会場で意見交換できれば幸いである。

最後になりますが、各施設がそれぞれの機関で維持管理され、所外利用に供することに多大な貢献がなされていることに対して、あらためて感謝の意を示させていただきます。

(参考文献)

- (*1) 日本学術会議、基礎医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会 研究用原子炉のあり方検討小委員会。提言「研究用原子炉のあり方について」(平成 25 年 10 月 16 日)
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t178-1.pdf>
- (*2) 日本原子力学会 「原子力アゴラ」 特別専門委員会 研究炉等の役割検討・提言分科会。「我が国における研究炉等の役割について」 中間報告書 (平成 28 年 3 月)
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2016/siryoy14/siryoy1-2.pdf>
- (3) 日本原子力学会炉物理部会 「炉物理ロードマップ調査・検討」ワーキンググループ。「原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017 年版 (RM2017)」(2017 年 10 月)
https://bcp-rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/rm/rpg_rm2017.pdf
- (*4) 原子力委員会。「原子力政策大綱」(平成 17 年 10 月 11 日)
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/taikou/kettei/siryoy1.pdf>
- (*5) 「エネルギー基本計画」(平成 30 年 7 月)
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/taikou/kettei/siryoy1.pdf>