

(提言)「研究と産業に不可欠な中性子の供給と研究用原子炉の在り方」

## 1 現状及び問題点

研究炉の利用は大きく分けると、中性子照射を目的とする照射利用と中性子ビーム利用するビーム利用に分けられる。

我が国のエネルギー基本計画では、原子力は「エネルギー需給構造の安定性を支える基盤となる重要なベース電源」と位置付けられている。このような状況の中で、原子力の安全の確保は、国民の最も強い要望である。複雑な工学システムである原子炉において、安全に寄与する要素は様々であるが、中性子照射環境における機器・構造物の健全性を確保することは最も重要な要素の一つである。具体的には、压力容器の中性子照射による脆性破壊の防止、燃料の破損メカニズムの解明と対策、事故耐性燃料被覆管などの過酷事故対策、水化学管理技術など多岐にわたるが、中性子照射利用を目的とした日本原子力研究開発機構の照射試験炉 JMTR が廃炉となり、このような研究が国内ではできない状況にある。

また、中性子照射により生成される放射性同位元素は放射性医薬品として診断や治療に用いられている。最も多く用いられている診断薬は、半減期 66 時間の Mo-99 の娘核種 Tc-99m で標識された薬剤であるが、Mo-99 は 100%輸入に頼っている。平成 23 年 Mo-99 の国産化に関する官民検討会が設置され、アクションプランが公表され、JMTR を用いた Mo-99 製造技術の開発の検討が始まった。しかし、JMTR の廃炉の方針でこの国産化計画は頓挫した。

一方、中性子ビームの利用に関して、共同利用者の最も多い日本原子力研究開発機構の研究用原子炉 JRR-3 は、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえて策定された新規種基準への適合対応が続けられているが、事故後 7 年を超える現在、いまだに停止中である。このために、実験装置の整備作業が進まず、最先端の実験を続けることが困難な状況にある。これらの課題を改善するためには、照射炉の早期の建設と研究用原子炉 JRR-3 の高度化が必要である。

将来の研究炉の利用では、産業利用および原子力発電所の安全性に関する研究開発の比重が増えると予想される。したがって、研究炉の建設や運営に対する費用について、関係省庁で適切な負担の在り方を検討する必要がある。

今後の原子力発電所の廃炉、使用済み燃料の処分など、長期にわたる事業が必要であり、それに携わる人材の育成は重要な課題である。

## 2 提言の内容

### (1) 照射炉の廃炉とビーム炉の高経年化

我が国の科学技術を支える量子ビームである放射光及び中性子を提供する施設の充実重要である。特に、JMTR の廃炉による我が国における照射炉の消滅および JRR-3 や

KUR などのビーム炉の高経年化は大きな懸念材料であり、早急な改善が必要である。

## **(2) 照射炉の早期建設**

現状で最も重要なことは、照射炉の建設を早急に進めることである。出力は JMTR と同程度（40～50MWth）とし、照射した試料を扱う実験施設を備える必要がある。研究炉の建設には長期間かかることから、この間のユーザーへの支援を行う必要がある。

## **(3) ビーム炉 JRR-3 の高度化**

中性子ビームの利用を促進するために、JRR-3 の早期の再稼働を進め、冷中性子源の増強と中性子導管のスーパーミラー化等の高度化を図ることが必要である。また、長期的な観点から時間を要する JRR-3 の次期炉の検討を早急に進めるべきである。

## **(4) 研究炉の経費負担と人材育成**

研究炉の利用では産業利用および原子力発電所の安全性の研究開発の占める割合が大きくなると予想される。研究炉の建設や運営に対する費用について、関係省庁で適切な負担の在り方を検討する必要がある。また、将来の原子力発電所の廃炉や使用済み燃料の処理処分等長期にわたる事業を支えるための人材育成が必要であり、研究炉は人材育成に大きく貢献できる。