

研究用原子炉JRR-3における RI製造の再開

遠藤 章

Endo Akira

((国研)日本原子力研究開発機構)



日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所（原科研）の研究用原子炉 JRR-3 は、2021 年 2 月に 10 年ぶりに運転を再開した。その後調整運転を経て、7 月から実験装置や照射設備の利用を始め、11 月までに 4 サイクルの運転（1 サイクルは 26 日間の昼夜連続運転）を行い 2021 年の予定を無事終了した。この期間、 ^{192}Ir 、 ^{198}Au を製造し治療用に供給すると共に、 ^{99}Mo 製造に向けて試験照射にも着手した。東日本大震災以降止まっていた RI 製造が再開された。

JRR-3 は、2010 年 11 月に施設利用を終え、翌年春の運転再開に向けて定期検査を行っていた。その最中の 2011 年 3 月に東日本大震災、そして東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生した。それを受けて、JRR-3 の運転再開には、原子力規制委員会が策定した自然災害等への対策を強化した新規制基準への適合が必要になった。2014 年から約 4 年間に及ぶ適合性審査、その後約 2 年にわたる安全対策強化の工事を経て、2021 年に運転再開に至った。

JRR-3 は、世界トップレベルの高性能研究用原子炉として、中性子ビーム実験や中性子照射に利用される。中性子ビーム利用では、中性子散乱やラジオグラフィ、即発 γ 線分析等により様々な研究が行われる。原科研に設置されているもうひとつの大型中性子利用施設 J-PARC の物質・生命科学実験施設と連携し、多彩な研究開発や産業利用が展開されている。

中性子照射利用では、半導体や原子炉材料等の照射、放射化分析、そして RI 製造がある。先に述べた ^{192}Ir 、 ^{198}Au に加えて、将来の ^{99}Mo 供給への期待が大きい。 ^{99}Mo から生成される $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は、核医学検査で需要が高いものの輸入に依存している。しかし、製造を担う原子炉の老朽化によるトラブルに、最近ではコロナ禍での輸入遅延もあり、供給は不安定である。そのため、医学系学会や患者団体から国に対し、安定供給のために国産化の要望が寄せられた。このような状況を鑑み、2021 年 6 月に閣議決定された「成長戦略フォローアップ」に試験研究炉等を使用した RI 製造が挙げられ、11 月には原子力委員会が「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用専門部会」を設置し検討を開始した。JRR-3 における取組みは、これに應えるものである。

しかし、実現には解決すべき課題があり、それには関係機関との協力も不可欠である。JRR-3 で採用する ^{99}Mo を標的とする中性子捕獲反応による製造法では、医薬品原料としての品質を担保するための標的の製造、照射後の濃縮や精製技術を検討しなければならない。また、安定供給に寄与するには、定められたスケジュールに従った製造が求められる。原子炉を一定期間停止する定期事業者検査や中性子ビーム利用との両立を踏まえ、国全体の需要の中で JRR-3 が担える供給量を明確にした上で、長期的運用を実現するための原子炉施設の保守管理、燃料調達等の安定的な運転マネジメントが必要である。更に、人材育成と技術継承も欠かせない。原科研では、JRR-3 と RI 製造棟を利用し、 ^{99}Mo の製造から $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤の原料供給に至るまでの基礎基盤技術の開発に取り組んでいく。その中でこれらの課題を解決し、国内需要の一端を担える道筋を描きたい。併せてその先を見据え、新たな RI の製造の可能性も検討したい。

JRR-3 は、学术界、産業界、地元の方々をはじめ、多方面からのご支援・ご理解をいただき運転再開を果たした。大きな節目は乗り越えたが、その意義は JRR-3 を活用した成果を社会に還元することで評価される。JRR-3 における取組みにご期待いただき、引き続きご支援をお願いしたい。