

持続的なイノベーションに資するオープンな原子力研究基盤の創造

① ビジョンの概要

原子力エネルギーの研究と人材育成には、試験研究用原子炉をはじめとする多様な研究インフラが使われる。これらは、物質科学や生命科学等の幅広い学術領域でも利用されている。従来のコミュニティを拡張し、スタートアップを含む多くのグループが新しい原子炉のコンセプトを競い合い、また新しい領域の研究者が放射線を利用した研究に着手しやすくするために、既存の研究インフラの“現代化”と“オープン化”を力強く推進する。

② ビジョンの内容

従来の原子力研究開発は、官が示した方向性を有識者会議等で議論する一方向型かつ統合型のアプローチで進められ、その過程で総合工学である“原子力学”が形作られてきた。これからは、核反応を利用した多様なアイデアが伝統的な原子力コミュニティの内外から提案され、社会との相互作用によって洗練されたものが生き残るような形態を目指すべきである。研究開発の対象には、原子力エネルギーの電力利用や核燃料サイクルの完成等の伝統的な課題に加えて、原子力エネルギーの熱利用、核変換や照射を利用した物質の製造や改質、医療応用を目的とした原子炉コンセプト等も含まれる。

新しい形態に対応した“原子力学”は(1)超学際性、(2)オープン化、(3)知の統合化、等の特徴を備える必要があり、これらは相互に関連しあっている。超学際(Transdisciplinary)研究とは、複数分野の融合による学際的な特徴に加えて、研究者・産業界・行政・市民団体等が直接連携して、社会問題を解消することを目指す性質の研究とされている。原子力は、その成り立ちから学際的な性質を持つものの、研究の進め方が一方向的で、参加者の出入りが少ないという課題がある。原子力学への参入障壁を下げるためには、原子力特有の実験施設や検証済みの解析コードへのアクセスが確保されると共に、安全規制・輸出管理・研究助成等の制度とその対応方法が予見可能でなければならない。専門性の異なる複数の意見を束ねて研究インフラのあり方を決めるには、関係者が熟議を重ねて理解の相場観を作るような活動も求められる。

③ 学術研究構想の名称

持続的なイノベーションに資するオープンな原子力研究基盤の創造

④ 学術研究構想の概要

関係者の有機的な連携と競争の中で原子力エネルギーシステムと放射線利用のイノベーションを興すために、従来の原子力研究インフラを現代化し、オープン化することによって、イノベーションのための“場”を準備する。

個別の研究インフラ毎の対応：現在の原子力分野の代表的な研究インフラには、材料照射炉、臨界実験装置、核燃料使用施設、定常中性子源(ビーム用原子炉)、加速器や放射性同位元素取扱施設がある。日本全体でタイミングを合わせて各施設のミッションとユーザを再定義し、実験のデジタルツイン化、計装・制御のスマート化、管理業務のデジタル化を推進する。

取り纏め機関における対応：今後3年以内を目途に、複数の研究インフラを繋ぐ“取り纏め機関”を定義し、原子力エネルギー研究に新規参入するユーザを支援し、研究インフラの集約化を進め、産業界の良好事例を踏まえて原子力固有の管理業務の効率化を支援する。

制度的な対応：基金化等の方法で研究助成の在り方を見直し、安全管理におけるグレーテッドアプローチを進める。

⑤ 学術的な意義

原子力研究インフラを管理する研究者にとっては、(規制よりも)ユーザのニーズを意識しながら、協業しやすい環境が整備される。立地や時間に縛られる実験研究者の働き方を変える副次的な効果も有する。

本提案によって原子力学の関連領域に新しいプレイヤーが誕生することが、最大のブレイクスルーとなる。例えば、ベンチャー企業による新しいコンセプトの原子炉の提案、既存の原子力研究インフラを用いた新しいサービスの商業化、原子力利用の拡大に懸念をもつシンクタンクの研究力強化、等が期待される。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

原子力研究インフラの維持は、世界的な課題となっている。米国や欧州連合では、ユーザーファシリティ制度を整備し、研究者から提案された優れた研究計画を実施するために必要な資金を施設管理者に助成しており、本提案もそれを参考にしている。

⑦ 社会的価値

日本の原子力研究は 70 年以上の歴史を持ち、原子力発電にも 63 年の利用実績がある。原子力エネルギー利用の多寡は政策の影響を強く受けるが、原子力エネルギーが本質的に有する基本的な魅力自体は変わらない。すなわち、燃料調達元が多様なこと、備蓄が容易なこと、電源系統の安定化に寄与すること、運転コストが比較的安定していること、運転段階で温室効果ガスを排出しないこと、等である。

原子力研究インフラのオープン化を進めることは、研究コミュニティが環境変化に対するレジリエンスを獲得し、将来生じるかもしれない多様な社会課題に前もって備えるという価値がある。また、原子力研究インフラは、電力需要の増加や、効果的な廃棄物管理の実現などの課題を解決するためにも必要である。

⑧ 実施計画等について

2025 年度中に、このビジョンを具体化した、研究インフラのオープン化に関する詳細な報告書を発刊する。そして、2027 年度をターゲットに、既存制度の微修正によってこのビジョンの一部でも実現することを目指す、関係機関への働きかけを進めている。

2028 年頃から開始される国立大学・国立研究開発機関の第 5 期中期計画の前にオールジャパンで原子力研究インフラオープン化の潮流を固め、学術研究機関の組織改革の中での位置づけを確保する。最終的に 20～30 拠点程度の設備とコードをオープン化することで、2,000 人規模のアクティブな研究者と 1,000 人規模の大学院生が創発的に活動できる“場”を作り出す。うち半数程度が原子力学領域、残り半数が他の領域となることを想定している。

<総経費> 100 億円

<所要経費>

- 事務局経費（2.5 億円×8 年）現代化とオープン化を推進する人材と専門知をプールする
- 実験施設の現代化（1 億円×30 拠点）計装・制御システムの更新やデジタルツイン化を推進する
- オープン化支援（総額 50 億円）原子力エネルギー領域以外の企業やスタートアップがオープン化された施設を利用することを推進する。

⑨ 連絡先

富田 靖（一般社団法人 日本原子力学会）