

「炉物理の研究」へのエール

北海道大学 千葉 豪

「炉物理は成熟した分野」「炉物理を対象とした大学の研究室は成り立たない」といった文言は、私が25年ほど前に旧サイクル機構に職を得た頃には既に存在していた。

当時の私の主要な業務は、決定論的手法に基づくコードシステムを用いた高速炉臨界実験解析であった。そこでは、全炉心の計算は単位格子を均質化した7群程度の拡散計算が基本で、輸送効果などは補正計算で取り込んでいた。東捻の方法やサブグループ法といった共鳴計算手法を勉強したり、「非均質のまま全炉心輸送計算を行ったらどのような解が得られるだろうか」といったことに胸を躍らせてたりしながら仕事をしてきたものだが、20年の時を経て、今や共鳴計算手法や空間均質化手法は「古典」となりつつある感がある。連続エネルギーモンテカルロ法の汎用化と随伴関数の計算などへの様々な応用、感度係数が不要なサンプリングベースの核データ調整、NJOYに替わる国産の核データ処理コードなど、一昔前にはとても考えられなかった技術がこの20年で実現されており、成熟した中でも着実かつ大きな進展があったものと思う。また、数は少ないかもしれないが他分野にも誇れる成果を上げた「炉物理の研究室」も存在したものと思う。

一方で、「これから」となるとどうであろうか。

炉物理計算においては、少なくとも静的な問題に関しては、多くの局面において連続エネルギーモンテカルロコードで事足りるようになりつつあり、得られた結果の所謂「炉物理的解釈」についても、入出力間の相関解析・回帰分析の結果を整理して、計算機が我々に提供してくれるようになるであろう。解析対象のモデリングもいずれ自動化されるであろうから、「解きたい対象をある程度具体化して計算機に提示すれば、必要としている情報を計算機が提供してくれる」という世界になるのであろうか。「与えられた体系についての中性子輸送解を得る」という問題は、いずれ完全にブラックボックスされるものと考えられ、逆に言えば「これをどのように現実化するか」ということが、今取り組むべき研究テーマと言えるのかもしれない。以上では「与えられた体系の中性子輸送解を高精度かつ高速に解くこと」という点に絞って考えたが、それが炉物理の全てではないので、炉物理の他の分野でも、こういったことを考え、整理するとよいと思う。

「成熟」した炉物理の次に待つのは「完成」であろうか。ただ、一つの学術分野が完成するということには、何らかの明確な基準があるわけではない。それに携わる人たちの関心が失われ、携わる人が失われ、そして最終的に分野の進展が止まった結果、「完成」と見做されるものと思う。炉物理を完成した学術分野とするか否かは、今、そしてこれから、「炉物理の研究」を担う人材にかかっていると言えよう。