

## 核データと炉物理パラメータ

原研 弘 田 実 弥

核データが使用されている炉物理の主要な分野は、核分裂炉、遮蔽および核融合炉ブランケット計算の3つである。核分裂炉計算は基本的には固有値問題であり、増倍媒質の臨界パラメータの予測である。他の2つはともに線源問題であるが、遮蔽は中性子の深い透過、核融合炉ブランケットは浅い透過問題である。これら3つの分野は、炉物理パラメータの目標精度と核データへの要請において異っている。

核分裂炉の臨界性の計算は最も厳しく、核分裂炉設計は臨界集合体における実験によってバックアップされて来た。NEACRPが提起した大型(1250 MWe) LMFBRベンチマークモデルの国際比較計算は、実験がまだ実施されていない商用炉サイズに対する最初の比較であると同時に、FGL5, CARNAVAL-IIIおよびIVといったいわゆる修正データセットとENDF/B-IVの包括的な比較であることに興味がある。この国際比較計算の結果では、半径方向の出力分布や中心制御棒価値に予想外の不一致がみられ、その原因説明が中心的関心事となっている。これに関連してCollins氏(ANL)は感度解析を行い、これらパラメータの断面積に対する感度に炉のサイズへの依存性がある点を指摘している。

遮蔽計算は核分裂炉計算より精度は悪くてもよいが、深い透過は数析に及ぶ減衰を意味し、結果は使用する断面積に大きく依存する。遮蔽体における極めて非等方な中性子束分布は、散乱過程と計算法における十分な方向的表示を必要としている。遮蔽への感度解析と不確かさ解析の応用および中性子透過ベンチマーク実験の実施に関する国際協力は、1973年にNEACRPによって開始され、鉄およびナトリウムについての解析と実験においてかなりの進展がみられたが、WRENDAの遮蔽のためのデータ要請リストを改訂するという当初の目的はまだ達成されていない。これは利用できる核データファイルが不確かさの指定を欠くために進捗が妨げられていることが主な理由である。

核融合炉ブランケット計算は核分裂炉および遮蔽計算と共通な面をもってい

る。すなわち、遮蔽におけるように非等方性の十分な取扱いが主要な問題であり、目標精度の点では、核分裂炉の反応度パラメータほどでないにしてもトリウム増殖比が際立っている。計算精度は核データだけでなく計算上の近似に大きく左右されると同時に、増殖比といったパラメータの断面積に対する感度は強いシステム依存性をもっている。さらに、核融合炉ブランケットの高エネルギー中性子スペクトル中では、 ${}^7\text{Li}(n, n'\alpha)t$  も含め  $(n, 2n)$ ,  $(n, n')$  といったしきい反応が重要な役割りを演じている。しかし、これら断面積データだけでなく、2次中性子のエネルギーと角度分布における不確かさおよびこれら不確かさ間の相関の影響が、ベリリウム、鉛、構造材はさておき  ${}^7\text{Li}$  に対してさえもまだ充分には研究されていない。

以上述べたように、これら3つの分野において感度解析や不確かさ解析を行う際、あるいはさらに積分データによる群断面積の修正を行う場合、共分散マトリックスの不備がその進展の妨げとなっている現状である。わが国においても JENDL-3 の作成が開始されようとしているが、収納核種とエネルギー範囲の増大によって汎用性を高めるだけでなく、重要核種のデータに関する共分散ファイルの整備を強くお願いする次第である。