

高速炉設計と核データ

岩 城 利 夫 (三菱原子力)

シグマ研究委員会等からしばらく離れていたのが最近の情勢にうとくなつてしまつたが、高速炉の設計にたずさわっている立場から、核データ関係の要望等を述べてみます。まず、燃料として使用されるPuの同位元素の組成比は、軽水炉からえられるPuの使用を考えるとすると、Pu-239-240, -241, -242の割合はそれぞれ58/24/14/4程度となります。このように高次同位核種を大量に含んだPu炉心の反応度、増殖比、燃焼度等の核特性は、Pu-239以外にPu-240, -241の影響をかなり受けます。しかし、これ等に対する断面積データも乏しく、また臨界実験データもないため現在の設計では大きな不確かさを見込まざるをえない状況です。次にブランケットにおけるガンマ線加熱の問題があります。これは流量制御を行う高速炉では、熱設計のために、炉内の出力分布を正確に推定する必要があります。炉心内では発生源から逃れるガンマ線と周囲から流れ込んでくるものとはほぼ相殺し合うので、中性子、中性微子を除く核分裂エネルギーがそのまま発熱源になつていると考えても差し支えありません。

しかしブランケットでは隣接する炉心部から流れこんでくるガンマ線発熱による寄与は大きく、たとえば原型炉ではブランケットの全発熱量の約30%に達するものと推定されています。これを推定する場合、 (n, γ) 反応断面積、発生ガンマ線強度等のデータが線源分布を求めるため必要ですが、現状は満足すべきものではありません。これ等の外に核分裂生成核種、遅発中性子に関する核データ等、色々問題があります。

通常我々炉心設計者が利用するのは、ENDF/B, UKNDL, KEDAK等の所謂評価済み核データ・ファイルであります。これ等の核データを処理して26群程度の実効断面積ライブラリーを作成し、これを設計計算に用いますが、臨界実験等の積分データによる修正 (adjustment) が行われることもしばしばあります。

我が国のこの分野におけるレベルも向上し、JENDL, JAERI-FAST等の成果もでてきましたが、米、英、仏、西独等の先進諸国に比べると、まだ十分とは言えないようです。特に、前に述べたような原子炉設計と関係のある核種の断面積の測定や評価はもつと強力に推進しない限り、外国依存の状態を脱することは難かしいと思います。我が国の高速炉の開発も先進諸国の開発に追いつくにつれて設計に必要な情報や知識が入手困難になる“開発の壁”に近づいてきたように感じます。

設計に必要な欠くべからざる核データは自らの手で生みださねばこの壁を突破することは困難であろうと思います。幸い、原研のLINACを始め、各研究機関でも加速器等の研究施設が充実強化されていると聞いております。またシグマ研究委員会による組織的な研究も軌道にのつてきているよ

うです。

私達設計者は、これ等基礎部門関係者の御協力により高速炉の開発を達成いたしたいと熱望しております。