

資料紹介

その1

Calculated Neutron Absorption Cross Sections  
of 75 Fission Products

by G. Lautenbach, RCN-191, Petten, July 1973

飯島 俊吾 (NAIG)

Netherland の Petten 研究所で、高速炉のためのFP断面積評価データを積分的にテストするSTEK projectが数年前から行われており、極く最近すべて終了したとのことである。この報告は、このプロジェクトの一環としてPettenで行った、FPによる中性子吸収断面積の計算、評価の方針を述べ、75核種についての結果を表として与えている。

FP断面積の評価データは今迄にもRenzi, Cookの評価が大量の核種をカバーしているが、Pettenでも75核種について新しく評価をやり直した。その主な理由として、データ値とその不確かさを一貫した方法で把握することに重点をおいている。

ここでの評価は、 $A = 81 - 159$ 迄の安定、或は準安全核の中性子吸収断面積を対象としており、エネルギー範囲は熱エネルギーから約10 MeV迄で、ABBN群定数の群構造に従って、26群定数の形にまとめている。

計算方法は、分離共鳴領域ではsingle level Breit-Wigner公式を使い、非分離域ではこれの統計平均式を使っている。中性子透過率は $S_0, S_1, S_2$ 迄のstrength functionデータを用い、Porter-Thomas分布を考慮に入れている。非弾性散乱との競争や直接過程等は含めていない。又、 $\bar{\Gamma}_\gamma, \bar{D}$ はすべてゼロエネルギー中性子入射に対する値に固定しており、エネルギー依存性は含めていない。 $\bar{\Gamma}_\gamma$ は $J, l$ に依らないと仮定し、 $\bar{D}(J) = \bar{D}_{obs} / g(J)$ とおいている。

strength function,  $\bar{\Gamma}_\gamma, \bar{D}_{obs}$ は測定値の編集値に重点をおいて、場合によりデータ選択を行っている。 $\sigma(n, r)$ の測定値とより良く一致するように考慮は払っているが、 $\sigma(n, r)$ 測定値に計算値を規格化するような手続きはこのレポートには述べられていない。

分離共鳴パラメータの測定が無い核種に対しては、 $E = 0 - \bar{D}_{obs}$  (estimated) 迄は $\sigma_a$  (2200 m/sec) 値から $1/v$ 依存性を仮定し、 $\bar{D}_{obs}$ 以上のエネルギーで統計理論計算を適用している。又、分離レベルパラメータの測定されている核に対しては、分離レベルの上限から統計理論を適用している。尚、Breit-Wigner公式で分離レベルからの熱中性子断面積 $\sigma_a$  (2200 m/sec) を計算し、これの測定値と比較して、おつりの分を $1/v$ 依存性で再び分離レベル域全

体に加えておき、熱中性子断面積測定値とつじつまを合せることを行っている。

以上述べたように、このレポートでのFP断面積評価値は、計算手法的には非常に簡単化されていて、多分、200keV以上の値は精度が著しく悪くなっているであろう。しかし、高速炉でも、今の原型炉以後のクラスのものでは、FPによる中性子吸収の大部分は400keV程度以下200eV程度の間で起るので、その目的のためには今回のPettenの評価データは手法的に見て悪くないと思われる。ただ、 $\sigma(n, \gamma)$ の測定値を直接的には余り用いていない点が精度上問題を残しているように思う。