

シグマ研究委員会(その I)

崩壊熱評価ワーキンググループ

東大工 秋山雅胤

崩壊熱評価WGは現在16名のメンバーで構成されている。WG全体の会合は1年に1回で、活動方針の決定と作業内容のレビューを主に行っている。日常的な活動は1年に数回の実行部隊(数名~10名)からなるサブワーキンググループで行っている。

現在行っている主な作業はJNDC FP崩壊データファイル第2版のための改定作業、総和計算における誤差評価及び総和計算コードの開発整備である。1981年に完成した第1版、その後一部核種の平均崩壊エネルギーの値を修正した第1.5版では、 γ 線崩壊熱の冷却時間数100秒から2000秒の範囲で実験値を過小評価していた。また、FP核構造に関する新しい実験データも蓄積されてきた。従って、これら新実験データも含めて、収納全核種の崩壊データの再評価を次に述べる4つの主要方針の基に行い、前述の γ 線崩壊熱の過小評価の原因究明を行っている。改定作業方針は、①各質量チェーンで核分裂収率 10^{-12} 以上の核種を全て収納することとし、これまで各質量チェーン毎に不揃いであった点を是正する。②Pandemonium核種の選定は Q_{β} 値に対する β 崩壊で生成される最大励起レベルの励起エネルギーの比(E_L/Q_{β})とレベル密度を基準として行う。第1版では Q_{β} 値が5 MeV以上の核種は全てPandemonium核種であるとして平均崩壊エネルギーは β 崩壊の大局的理論による推定値を採用していたが、このような機械的な選定は現実的でないで今回は実験データの質を評価基準とした。このことにより前述の γ 線崩壊熱における過小評価が改善される可能性がある。③核分裂収率データを10核分裂タイプから20核分裂タイプに拡張する。このことにより高速炉や核融合・核分裂ハイブリッド炉の崩壊熱計算が可能となる。④遅発中性子放出データとしては最新の実験データも考慮した新しいシステムティックスを採用する。以上の方針の基に改定作業は遅々としているが着実に進行している。また、 β 崩壊の大局的理論の種々の改定が早大・山田先生の所で行われており、この新理論に基づく崩壊データの評価作業が第3版用として行われている。

第1版及び第1.5版を用いた総和計算値は最新の崩壊熱実験値を核分裂タイプによらず良く再現することにより、国内外で高く評価されている。しかし、良いファイルができてユーザーに使用してもらえなければ意味が無い。使用してもらうためには、使い易い計算コードと共にデータファイルを提供すること、及び計算値の信頼性評価と誤差評価が必要となる。この両者はどちらも重要と思われるが、前者を行うためには現在のman powerでは人手不足であり、第2版のファイルの

ためにF P G Sコードの拡張整備を主として行っている。計算値の誤差評価に関連しては第2版完成時に第2版を用いた計算値に対して行うことを目標に作業を進めている。このためには誤差ファイルの作成と誤差計算用コードの整備が必要である。誤差ファイルとしては、第1版作成用の中間ファイルに半減期と平均崩壊エネルギーが実験値から得られたものについてはそれらの誤差も収納されている。β崩壊の大局的理論による推定値を採用しているものについては、理論的に誤差を推定して収納する予定である。核分裂収率データの誤差はENDF/B-Vの誤差ファイルを修正して用いる予定である。一方、誤差計算用コードとしては、平均崩壊エネルギーの誤差及び核分裂収率データの誤差に伴う誤差計算は総和計算コードの若干の修正と誤差計算用ルーチンの追加でできるが、半減期の誤差に伴う計算誤差の評価のためには総和計算用コードを全面的に修正する必要がある。これらの作業はスタートしたところである。これらの作業が完成した時点で、第1版を用いて行った崩壊熱計算値を31項の指数関数多項式、

$$f(t) = \sum_{i=1}^{31} \alpha_i \exp(-\lambda_i t)$$

でもってfittingを行ったが、第2版についても同様のfittingを計算誤差を含めて行い、係数 α_i ($i = 1 \sim 31$)の誤差として総和計算値の誤差を組み込む予定である。さらに主要アクチナイド核種の崩壊熱の寄与とFPの中性子捕獲反応に伴う寄与も含める予定である。

以上が崩壊熱評価WGが現在行っている作業内容のあらましである。