

塩化物溶融塩高速炉のための塩素の核データ評価

Evaluation of nuclear data of chlorides for molten chloride salt fast reactor

*稲倉 恒法¹, 山野 直樹¹, 石塚 知香子¹, 千葉 敏¹¹東工大

中性子断面積の誤差(共分散)を推定することで、核変換率や放射化などの誤差を定量的に評価できるようになる。しかしながら、日本の評価済核データライブラリ JENDL-4.0 では、断面積誤差データが評価されている核種は少なく、塩化物溶融塩高速炉で重要となる塩素では断面積誤差データが評価されていない。核データ評価コード群 T6 [1,2]を用いた Monte Carlo 計算を行い、塩素の共分散を推定した。

キーワード：塩化物溶融塩高速炉、中性子断面積、T6、共分散、Total Monte Carlo

1. 緒言

塩化物溶融塩高速炉では、U や Pu の塩化物が冷却材塩 (NaCl, KCl, MgCl₂ など) に溶融した組成となっているが、これらの核種は他の原子力システムではあまり使用されていない。そのため、これらの核種に関する核データは十分とは言えず、塩化物溶融塩高速炉の開発に必要な核データを、共分散も含めて評価することが求められている。溶融塩高速炉で重要な塩素の共分散を、T6 を用いた Monte Carlo 計算で推定した。

2. 手法

T6 は核データライブラリを評価して共分散を生成するコード群であるが、種々のパラメータは TENDL 用に調整されている。我々は ³⁵Cl, ³⁷Cl の中性子断面積が JENDL-4.0 に沿うように、共鳴パラメータを JENDL-4.0 の値に置き換え、スムースパートのパラメータなどを調整して、可能な限り JENDL-4.0 の断面積を再現した。共分散の計算は以下のようにした。まず、1) Bayesian Monte Carlo 法に基づいてランダム計算を行い、スムースパートのパラメータの事前分布を作成した。次に、2) 連続領域のパラメータは前述の分布に、共鳴パラメータは実験値の誤差に基づいてモンテカルロ計算を行い、多数個のランダムファイルを作成した。最後に、3) このランダムファイルを統計処理し、中性子断面積の共分散を計算した。JENDL-4.0 に核データがない ³⁶Cl については、Mughabghab [3] のデータなどを参考にしてランダム計算を行い、共分散を推定した。

3. 結論

T6 を用いて、塩素 (³⁵Cl, ³⁶Cl, ³⁷Cl) の中性子断面積の共分散を推定した。図 1 に推定した ³⁵Cl の中性子捕獲断面積の共分散を示す。

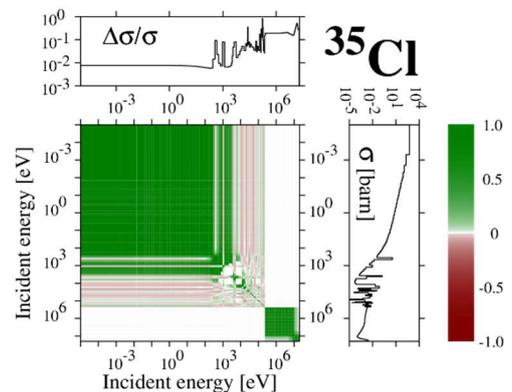


図 1 ³⁵Cl 中性子捕獲断面積の共分散

参考文献

- [1] A.J. Koning, D. Rochman, Ann. Nucl. Energy 35 (2008) 2024-2030.
 [2] A. J. Koning and D. Rochman, Nuclear Data Sheets 113, 2841 (2012).
 [3] S.F. Mughabghab, "Atlas of Neutron Resonances: Resonance Parameters and Thermal Cross Sections Z=1-60," Elsevier (2018).

*Tsunenori INAKURA¹, Naoki YAMANO¹, Chikako ISHIZUKA¹, Satoshi CHIBA¹

¹Tokyo Tech