

FENDL-3.1d ACE ファイルの発熱数の確率テーブルの問題 (2)

P-table problem of heating number in FENDL-3.1d ACE file (2)

*今野 力¹、権 セロム²

¹ 日本原子力研究開発機構、² 量子科学技術研究開発機構

原子力学会 2019 年春の年会で指摘した FENDL-3.1d の非分離共鳴データのある 33 核種の ACE ファイルに入っている発熱数の確率テーブルに負の値が入っている問題の新たな対処方法を考案するとともに、他の主要核データライブラリの ACE ファイルの発熱数の確率テーブルについても調べた。

キーワード： FENDL-3.1d, ACE ファイル, 非分離共鳴, 確率テーブル, 発熱数, NJOY

1. 緒言

原子力学会 2019 年春の年会で、核融合炉用核データライブラリ FENDL-3.1d の非分離共鳴データのある 33 核種の ACE ファイルの発熱数の確率テーブルに負の値が入っていることを報告し、その原因を明らかにするとともに対処方法を提案した。この対処方法は発熱数の非分離共鳴の自己遮蔽を補正しないようにしたものであるが、発熱数でも非分離共鳴の自己遮蔽は生じるため、この方法は厳密には正しくない。そこで、今回、新たな解決方法を考案したので報告する。また、FENDL-3.1d 以外の核データライブラリの ACE ファイルの発熱数の確率テーブルの現状を調べたので、その結果も報告する。

2. 新たな対処方法

発熱数の確率テーブルに負の値が入った原因は、核データライブラリのエネルギーバランスの崩れに対処するため、全 KERMA (核発熱定数) のみ運動学的手法で計算するように核データ処理コード NJOY を IAEA が修正されたが、部分 KERMA はエネルギーバランス法で計算するようになっていて、運動学的手法の全 KERMA とエネルギーバランス法の部分 KERMA で整合性がとれなかったことにある。そこで、今回、部分 KERMA も運動学的手法で計算するように NJOY をさらに修正し、発熱数の非分離共鳴の自己遮蔽補正のための発熱数の確率テーブルを適切に設定できるようにした (図 1)。

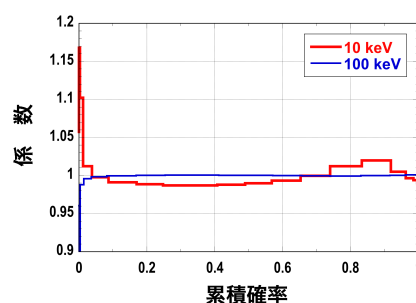


図 1 FENDL-3.1d の ⁶⁹Ga の発熱数の確率テーブル

3. FENDL-3.1d 以外の主要核データライブラリの ACE ファイルの発熱数の確率テーブルの現状

これまで FENDL-3.1d について調べてきたが、他の主要核データライブラリの ACE ファイルの発熱数の確率テーブルの現状も調べた。PHITS コードに付属の JENDL-4.0 の ACE ファイルでは、発熱数の確率テーブルが負になった 130 核種に対し NJOY 非分離共鳴処理をスキップして発熱数の確率テーブルに負の値が入る問題を回避していた。MCNP コードに付属の ENDF/B-VIII.0 ACE ファイルでは、原子力学会 2019 年春の年会で提案した方法をすでに使い、発熱数の非分離共鳴の自己遮蔽補正をしないことでこの問題を回避していた。OECD/NEA から公開されている JEFF-3.3 の ACE ファイルでは、20 核種程度で発熱数の確率テーブルに負の値が入っていた。今回の方法あるいは原子力学会 2019 年春の年会で提案した方法を用いて JEFF-3.3 の ACE ファイルは改定する必要がある。TENDL-2017 のホームページから公開されている TENDL-2017 の ACE ファイルでは、発熱数の確率テーブルは不思議なことに全核種で全て 0.0 になっていた。

4. まとめ

FENDL-3.1d の非分離共鳴データのある 33 核種の ACE ファイルに入っている発熱数の確率テーブルに負の値が入っている問題の新たな対処方法を考案した。また、OECD/NEA から公開されている JEFF-3.3 の ACE ファイルの発熱数の確率テーブルにも負の値が入っていることも明らかにした。

*Chikara Konno¹, Saerom Kwon²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology