SCALE6.2.1 の遮蔽用 AMPX 多群ライブラリテスト

Test of AMPX multigroup library for shielding in SCALE6.2.1

*今野　力[1]，多田　健一[1]
[1] 日本原子力研究開発機構

SCALE6.2.1 システム付属の遮蔽用 AMPX 多群ライブラリ scale.rev12.xn200g47v7.1 を簡単な計算モデルでテストした。その結果、scale.rev12.xn200g47v7.1 の分離共鳴領域の自己遮蔽補正が十分でないことがわかった。一方、非分離共鳴領域の自己遮蔽補正は NJOY よりも FRENDY に近い結果を示した。

キーワード：SCALE6.2.1, AMPX 多群ライブラリ，自己遮蔽補正，分離共鳴，非分離共鳴, FRENDY

1. 緒言

SCALE6.2.1 システムは 2016 年に公開され世界中で広く使われている。SCALE6.2.1 システムには、ENDF/B-VII.0、ENDF/B-VII.1 から作られた新しい形式の AMPX ライブラリ（多群ライブラリ、連続エネルギーライブラリ、ORIGEN ライブラリ、等）が付属している。我々は、10 年ほど前に、VITAMIN-B6 のような古い形式の AMPX 多群ライブラリには 1 次の荷重関数で全断面積を処理したデータがないため、分離共鳴領域の自己遮蔽補正が不十分になることを指摘した[1]。今回、SCALE6.2.1 システム付属の ENDF/B-VII.1 から作られた新しい形式の遮蔽用 AMPX 多群ライブラリ（scale.rev12.xn200g47v7.1、中性子 200 群、ガンマ線 47 群）でこの分離共鳴領域の自己遮蔽補正の問題が解決しているかどうかを調べるとともに非分離共鳴の自己遮蔽補正も調べたので報告する。

2. テスト計算

中心に 20MeV（19.96-20MeV）の中性子源のある半径 1m の物質の球内の中性子、ガンマ線スペクトルを scale.rev12.xn200g47v7.1（AMPX B71）を用いて ANISN コードで計算した。物質は、分離共鳴領域の自己遮蔽補正効果を調べるために鉄、非分離共鳴領域の自己遮蔽補正効果を調べるためにヒ素を採用した。比較のために、ENDF/B-VII.1 から NJOY で作成した MATXS ファイル（MATXS B71）を用いた ANISN 計算、MCNP コード付属の ENDF/B-VII.1 の ACE ファイル（ACE B71）を用いた MCNP 計算も行った。さらに、非分離共鳴の自己遮蔽補正効果を調べるために、ヒ素体系では NJOY コードの非分離共鳴補正モジュール PURR を日本独自の核データ処理コード FRENDY で置き換えて作成した ENDF/B-VII.1 の MATXS ファイル（MATXS B71FR）を用いた ANISN 計算も行った。

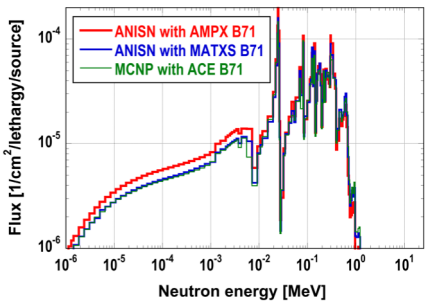

図 1　鉄球の中心から 60cm での中性子スペクトル

3. 結果とまとめ

図 1 に鉄体系の計算結果の一部を示す。AMPX B71 を用いた ANISN 計算の中性子束は他の 2 つの計算の中性子束と異なり、以前指摘した問題が残っていることがわかった。図 2 にヒ素体系での計算結果の一部を示す。非分離共鳴領域で、MATXS B71 を用いた ANISN 計算の中性子束は、他の 2 つの計算の中性子束の数倍になっている。これは NJOY コードの PURR モジュールでの不適切な処理[2]によると考えられる（FRENDY では非分離共鳴を適切に処理）。一方、AMPX B71 を用いた ANISN 計算の中性子束は MATXS B71FR を用いた ANISN 計算の中性子束に近く、AMPX B71 を作成するのに使われた AMPX−6 コードの非分離共鳴の自己遮蔽補正は、NJOY コードよりも良いことがわかった。SCALE6.2.1 システム付属の遮蔽用 AMPX 多群ライブラリを使う際には注意が必要である。

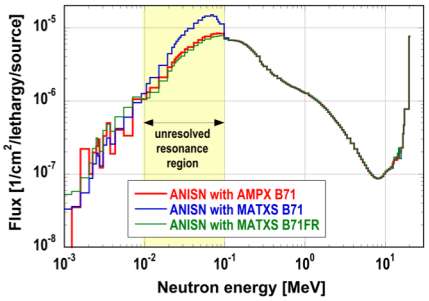

図 2　ヒ素球の中心から 60cm での中性子スペクトル

参考文献

[1] C. Konno, et al., Prog. Nucl. Sci. Technol. 1 (2011) 32-35.
[2] 多田、長家、原子力学会 2016 年春の年会 2O01.

*Chikara Konno[1] and Kenichi Tada[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency