

JENDL-5 の核データ評価 (6) 重陽子・ α 粒子反応サブライブラリ

Nuclear data evaluation for JENDL-5

(6) Sublibraries of deuteron and alpha-particle reactions

*中山 梓介

原子力機構

JENDL-5 の内、主に加速器中性子源の設計に向けて開発した重陽子反応サブライブラリと、主にバックエンド分野での利用に向けて開発した α 粒子反応サブライブラリについて、概要を述べる。

キーワード：核データ、JENDL-5、重陽子、 α 粒子

1. 緒言

様々な分野での応用に資するため、JENDL-5 にはいくつかのサブライブラリが含まれている。本発表ではその内の、重陽子および α 粒子反応サブライブラリの概要について述べる。

2. データ概要・評価手法

重陽子加速器を用いた中性子源の設計等の分野において、重陽子入射反応の核データが必要とされている。JENDL-5 の重陽子反応サブライブラリでは、近年公開した JENDL/DEU-2020[1]の ${}^6,7\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$, ${}^{12,13}\text{C}$ のデータを一部修正したものを採用するとともに、加速器構造材核種として重要な ${}^{27}\text{Al}$, ${}^{63,65}\text{Cu}$, ${}^{93}\text{Nb}$ のデータについて重陽子入射反応計算コード DEURACS の計算値を基に新規に評価を行った。

使用済み燃料中では α 崩壊する超ウラン元素と軽元素とが共存するため、バックエンド分野において軽核に対する α 粒子入射反応の核データが必要とされている。以前の JENDL/AN-2005[2]では ${}^7\text{Li}$ から ${}^{30}\text{Si}$ までの軽核に対する α 粒子入射／中性子生成断面積が実験値を基に精度良く評価されている。しかしながら、生成中性子のエネルギー・角度分布に問題があることが指摘されている[3]上に、中性子生成以外のデータ（ γ 線生成データ等）が収録されていないという問題点があった。そのため、JENDL-5 の α 粒子反応サブライブラリには、核反応計算コード CCONE による評価計算値の内、中性子生成断面積のみを JENDL/AN-2005 の値で置換したデータを収録した。これにより、中性子生成断面積の精度を保ちつつ生成中性子のエネルギー・角度分布の精度を向上させるとともに、中性子生成以外のデータの完備性を向上させた。

3. データ検証結果

粒子輸送計算コード PHITS を用いたシミュレーションによる検証結果の一例を図 1 に示す。JENDL-5 の α 粒子反応サブライブラリを使用することで、JENDL/AN-2005 を使用した場合よりも中性子スペクトルの実験値の再現性が大きく向上した。その他の検証結果についても当日紹介する。

参考文献

- [1] S. Nakayama *et al.*, *J. Nucl. Sci. Technol.*, **58**, 805-821 (2021).
- [2] T. Murata *et al.*, JAEA-Research 2006-052 (2006).
- [3] D.P. Griesheimer *et al.*, *Nucl. Eng. Technol.*, **49**, 1199 (2017).

*Shinsuke Nakayama

Japan Atomic Energy Agency

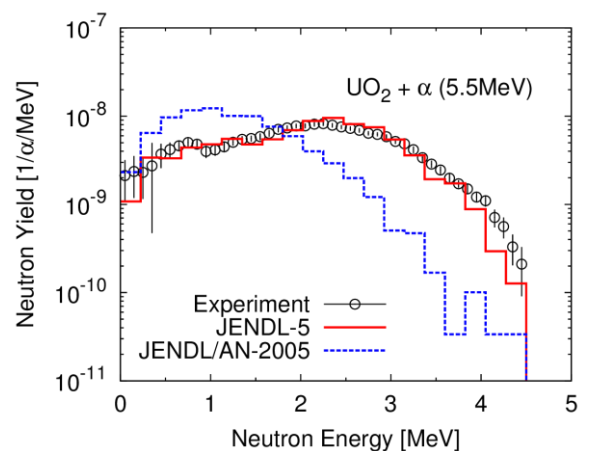


図 1 厚い UO_2 標的に 5.5MeV の α 粒子を照射した際の中性子スペクトル