

平成 27 年 3 月 31 日

プログラム名：核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

PM 名：藤田 玲子

プロジェクト名：反応理論モデルとシミュレーション

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 ( 成 果 )

平 成 2 6 年 度

研究開発課題名：

長寿命核分裂生成物の標準的核反応評価データベースの構築

研究開発機関名：

日本原子力研究開発機構

研究開発責任者

岩本 修

## 当該年度における計画と成果

### 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

高レベル放射性廃棄物に含まれる長寿命核分裂生成物（LLFP）および核変換に伴う核反応によって二次的に生成される核種（二次生成核種）の、既存の実験データを調査する。また、新規に導入する数値計算機に、既存の核反応モデル計算コードをインストールし、評価計算を実行できる環境を整備する。

### 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

#### 2-1 進捗状況

LLFP および核変換に伴う核反応によって生成される二次生成核種の実験データの調査を実施し、電子データとしてまとめた。また、新規に導入する数値計算機に、既存の核反応モデル計算コードをインストールし、評価計算を実行できる環境を整備した。また、Se-79, Zr-93, Pd-107, Cs-135 の LLFP 核種において、40 MeV までの中性子反応断面積とミューオン核変換のテスト計算を既存のパラメータを用いて行い、どれくらいの範囲の二次生成核種ができるか調べた。

#### 2-2 成果

平成26年度に行った Se-79, Zr-93, Pd-107, Cs-135 の LLFP の既存の測定データと理論および推奨値の調査結果を表1にまとめる。また、表2には、入射エネルギー40 MeV までの中性子核反応とミューオン核変換のテスト計算で予測された二次生成核種( )のうち、JENDL-4.0 で評価されていない不安定核種の既存の測定データの調査結果をまとめる。

【表内( \*\* )は直上のデータが\*\*のデータであることを意味する】

表1 LLFP の既存の測定データと理論および推奨値の出典

核種	共鳴エネルギー・幅	(n, g)	その他
Se-79		Z. Y. Bao(2000) [30keV] ( 推奨値 )	JENDL-4.0で評価済
Zr-93	J. A. Harvey(1958) R. L. Macklin(1985) R. L. Macklin(1986) G. Tagliente(2013)	S. Nakamura(2007) S. F. Mughabghab(2006) ( 推奨値 ) R. L. Macklin(1985) G. Tagliente(2013) H. Pomerance(1955)	JENDL-4.0で評価済
Pd-107	U. N. Singh(1978) V. A. Anufriev(1980) R. L. Macklin(1985) S. Nakamura(2011)	S. Nakamura(2011) S. Nakamura(2007) S. F. Mughabghab(2006) ( 推奨値 ) R. L. Macklin(1985)	JENDL-4.0で評価済 U. N. Singh(1978) ( 平均準位間隔 )

		Z.Y.Bao(2000)[30keV] ( 推奨値 )	
Cs-135	V.A.Anufriev(1987) H.H.Jung(1970) A.P.Baerg(1958) T.Katoh(1997) S.F.Mughabghab(2006)	N.Patronis(2004) ( 理論値 ) S.Jaag(1997)[30keV] A.P.Baerg(1958) Z.Y.Bao(2000) ( 推奨値 ) N.Sugarman(1949) S.F.Mughabghab(2006) ( 推奨値 ) S.J.Cocking(1958)	JENDL-4.0で評価済

表2 JENDL-4.0 で評価されていない二次生成核種 (不安定核種) の既存の測定データと推奨値の出典

核種	共鳴エネルギー・幅	(n,g)	その他
Cs-132		S.F.Mughabghab[2006] ( 推奨値 )	
Rh-104		S.F.Mughabghab[2006] ( 推奨値 ) J.C.Roy[1958]	

表1で示されているとおり、Zr-93, Pd-107, Cs-135の核種の断面積測定は(n,g)反応に限定されている。Se-79においては、参考となるデータが推奨値しか存在していない。また、テスト計算では多くの種類の二次生成核種が生成することが予測された( )。該当する二次生成核種の実験データの調査を行ったが、表2にあるとおり存在するデータは極めて少ない。それらのほとんどは不安定核であるため、評価計算に必要となる原子核基礎データは、平成27年度の研究計画とおり、理論的に導出する必要があることを確認した。

( ) 予測される二次生成核種リスト (下線は JENDL-4.0 で評価データがある核種)

I-129,130,131,132,133, Xe-130,131,132,133,134,135, Cs-132,133,134, Ru-101,102,103,104,105,  
Rh-103,104,105,106,107, Pd-103,104,105,106, Ge-73,74,75,76,77, As-75,76,77,78,79,  
Se-75,76,77,78, Y-89,90,91,92,93, Sr-87,88,89,90,91, Zr-89,90,91,92

### 2-3 新たな課題など

特になし。