

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 27 年度

研究開発課題名：

核反応理論による標準モデルの構築

研究開発機関名：

国立大学法人大阪大学

研究開発責任者

緒方一介

I 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

排他的ノックアウト反応の計算コードの開発を終え、これも含め、本研究実施体制が保有する反応計算コード全般の拡張・汎用化を完遂する。標準モデル構築については、プロジェクト2でのデータ取得時期とも関係するが、取得されたデータの一部の反応について検討を開始する。新しい反応モデルに関しては、既存のモデルの問題点を抽出し、模型のアイデアを練る。

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

直接反応を記述する各種計算コードを微視的有効反応理論(MERT)に基づく形へと拡張・汎用化する作業は完了した。標準モデル構築については、プロジェクト2で測定されたノックアウト反応の最終データを年度内に入手できる見込みが立たなかったため、ImPACT以前に取得された核子ノックアウト反応のデータを分析対象とすることとした。弾性散乱の角分布や全反応断面積に関しては、PHITSに組み込まれている断面積をMERTの結果と比較した。原子核入射のノックアウト反応を記述する新しいモデルについては、既存のモデルの主要な問題点が断熱近似(反応系のエネルギー保存を無視し、運動学を単純化する近似)にあることを突き止めた段階である。

2-2 成果

多くの実験データとの比較を通じて信頼性が確認されている微視的有効反応理論(MERT)を用いて、PHITSに組み込まれている断面積の検証を行った。核子-原子核の弾性散乱角分布や全反応断面積については、両者は概ね一致し、PHITSの正当性が確認された。他方、重陽子と原子核の全反応断面積については、低エネルギーでPHITSに組み込まれている断面積はMERTの結果を数10%過小評価することがわかった。

核子による1核子ノックアウト反応については、理研RIBFでImPACT以前に測定された ^{137}Cs に対する実験結果(入射エネルギー: 核子あたり185MeV)を分析し、調整パラメータなしで、実験データと誤差の範囲内で一致する結果を得た。

原子核による核子ノックアウト反応については、既存のモデルで用いられている断熱近似の問題点を明らかにした。

2-3 新たな課題など

特になし

3. アウトリーチ活動報告

特になし