



高度放射線測定による 革新炉用原子核データに関する研究開発

東京工業大学 原子炉工学研究所

井頭 政之

iga@nr.titech.ac.jp

標記課題プロジェクトを文部科学省の平成 14 年度「革新的原子力システム技術開発公募」に、「革新的原子炉技術開発分野」の「共通基盤的技術」のカテゴリで応募したところ、幸いにも採択された。以下に、本プロジェクトについて簡単に報告する。

近年、核廃棄物低減のためのマイナーアクチニド (MA) 核変換用加速器駆動炉及びエネルギー長期確保のための超高燃焼度燃料を用いる革新的原子炉が提案されている。これらの炉心設計において、MA の中性子核データが非常に重要である。しかしながら、MA 中性子核データの実験値は質・量共に乏しいため、JENDL 等の評価済核データライブラリに格納されている MA の核データの精度は悪いのが現状である。

この様な状況において本プロジェクトでは、(1) 高精度核データ測定を可能にする革新的実験技術を開発し、(2) MA 等について系統的な高精度核データを取得するとともに、(3) 得られた実験データを基に核データ評価を行い、JENDL 等の核データライブラリに格納し、核データの加工・利用を支援するための「総合核データ利用システム」を開発することを目的としている。研究開発期間は平成 14~18 年度の 5 年間（本公募の最長期間）を予定しているが、3 年次に中間評価があり、その結果によって 4~5 年次が決まる。参加機関（代表者（敬称略））は東京工業大学（井頭政之）の代表機関と、日本原子力研究所（大島真澄、長谷川明）、核燃料サイクル開発機構（原田秀郎）、住友原子力工業株式会社（山野直樹）、京都大学（山名元）、大阪大学（永井泰樹）、名古屋大学（河出清）、千葉工業大学（菅原昌彦）、東北大学（馬場護）、北海道大学（加藤幾芳）の 9 連携機関を合わせて 10 機関であり、参加研究者は現時点で約 40 名である。全体予算は申請額 12%減の約 7.57 億円の予定で、(1) に約 4.45 億円、(2) に約 1.77 億円、(3) に約 1.35 億円を予定している。

上記(1)の研究開発項目では、MA 等の中性子捕獲断面積測定に用いる「全立体角 Ge スペクトロメータ」を開発する。これは、現時点の設計では、18 個の高純度 Ge 検出器を測定用試料から見たほぼ全立体角に配置して囲い、更にもその周りを BGO シンチレーション遮蔽検出器で囲んだガンマ線スペクトロメータである。幾つかの Ge 検出器配置に対して

の検出器性能評価をモンテカルロ・シミュレーションで行い、厳しい予算を勘案して設計を進めている。(1)ではまた、MA 核分裂断面積測定のために、新たな Fission Chamber の設計・製作も行う。平成 16 年末迄には(1)の研究開発項目を終了させ、平成 17 年早々には断面積測定の予備実験に入りたいと思っている。

Am-241 及び Am-243 等の断面積測定には、原研 JRR-3M と京大炉の熱中性子源、京大炉と東北大学の電子線形加速器による光核反応中性子源、東北大サイクロトロンによる中性子源、等を用いる予定である。現在は実験用ビームラインの改修・整備、MA 試料作製用設備の整備、中性子モニター検出器の設計製作・性能テスト、等を行っている。

「総合核データ利用システム」は「検索・作図システム」と「加工・利用システム」から成り、革新炉炉心設計者等の核データ利用者に対してポータルサイトを提供することになる。利用者はインターネット経由でこのポータルサイトから、各人の使用している設計用計算コード等の入力に適合した断面積データを、JENDL 等に格納されている MA 等の評価済み中性子核データから容易に得ることができる。

応募課題の最終審査を行った「革新的原子力システム研究開発検討会」から、「5 年間では時間的に厳しいのではないか。」と指摘された。これに対し、「確かに 5 年間では厳しく 7 年間欲しいところである。しかし、本研究開発成果が革新的原子炉技術開発に最大限貢献するよう、大学院生・ポスドク等の若いマンパワーと情熱も効果的に投入することにより、5 年間で区切りをつけたい。勿論、研究開発期間終了後も、開発製作した装置を活用して積極的に革新炉用原子核データ研究を行う予定である。」と回答した。本プロジェクトを是非成功させたい、否、成功させねばならないと考えている。皆様のご支援をお願いしたい。