

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：核変換システム評価と要素技術開発

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：

核変換システム評価

研究開発機関名：

国立研究開発法人理化学研究所

研究開発責任者：

櫻井 博儀

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

平成 27 年度は、各々の LLFP に対し、①10-14MeV の中性子ロックアウト方式、②核破砕方式、③中性子捕獲反応方式、④負ミューオン捕獲方式について検討を進め、各々の LLFP 核種に対して最適の核変換システムを取捨選択する。また ImPACT セミナーやワークショップなどを開催し、必要な情報を積極的に取り込み、過去の検討結果の再検討や現在の最先端技術、将来の技術動向などを検討しつつ、他分野連携による横の広がりだけでなく、時間軸を意識した、核変換システムの検討を継続的に進める。

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

平成 27 年度は、当初の目標通り、各々の LLFP に対し、①10-14MeV の中性子ロックアウト方式、②核破砕方式、③中性子捕獲反応方式、④負ミューオン捕獲方式について検討を進め、各々の LLFP 核種に対して最適の核変換システムを比較検討し、有望な候補概念を抽出した。

PJ5（プロセス概念検討）と共同で「第 1 回加速器の大強度化と高効率化に向けた検討会（2015 年 6 月 2 日）」を開催し、加速器システムに要求される技術検討項目をまとめ、検討を行った。

PJ2（核反応実験）、PJ3（核反応モデル）、PJ5 との共同で「加速器研究会（2015 年 12 月 9～10 日、国際湘南村）」を開催し、加速器の大強度化や新たな加速器概念、1 次ビーム種の検討などを行い、今後の課題を抽出した。

サイクロトロンの大強度化の課題としてバンチ不安定性について取り上げ、スイス・PSI 研究所との共同研究を開始した。

2-2 成果

- ・ 加速器の検討会や研究会において、実在する種々の加速器の性能や今後の開発動向について、それぞれの専門家も交えて意見交換した。その中で、高強度化や高効率化のための新たな核変換方法の可能性について集中的に議論を深め、エネルギー回復型加速器（ERIT）やプラズマ中でのミューオン触媒核融合等の新たな概念を抽出した。これらの概念については、次年度以降、別途、本格的な実証試験や理論検討を進める予定である。
- ・ 最新の核データを用いて PJ3 の協力で実施した核変換のシミュレーション結果を評価した結果、上記①から④すべての方式において、陽子に比べ重陽子を 1 次ビームとする核変換方式が有望であることがわかった。
- ・ 調査結果に基づき、各々の LLFP および各々の方式に対し、元素分離、偶奇分離、同位体分離の必要性、標的材に対する要求、エネルギー回収などをまとめた。

2-3 新たな課題など

- ・ 上記に述べたように、14MeV 中性子生成の新技术として、ミューオン触媒核融合が浮上し、プラズマ中での負ミューオンの挙動について、別途、専門家による新たな理論的検討を行うことにした。

3. アウトリーチ活動報告
特になし