

再処理・リサイクル部会セッション

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
～再処理・リサイクルの観点から～Reduction and Resource Recycling of High-level Radioactive Wastes through Nuclear
Transmutation -From Viewpoint of Reprocessing and Recycling-

(1)研究開発プログラム概要

(1) Overview of ImPACT Program

*藤田 玲子

¹ 科学技術振興機構

2014 年 6 月から始まった内閣府の ImPACT プログラム（Impulsing Paradigm Change through disruptive Technologies）に上記テーマが採択されて約 3 年が経った。本稿では再処理・リサイクルの観点からこのプログラムについて紹介する。

1. はじめに

本研究は 2011 年 3 月 11 日の東京電力（株）福島第一発電所事故（福島事故）の後、日本の原子力分野が社会のニーズに答えて新たな研究開発をする必要があると考え提案したもので、原子力の根本の課題である高レベル放射性廃棄物（HLW）の処分の問題解決の一助となり得る研究開発を原子力分野の研究者だけではなく、広く他分野の研究者にも参画していただき、若い研究者に新たな研究開発の分野を提供すると共に、“社会を変える”ハイリスク・ハイインパクトの ImPACT のプログラムとして基礎研究から実用化を目指す研究開発の道筋を示すことをもう 1 つの目的としている。

ImPACT は H25 年度に 550 億円の基金として設立されたものであるもので、期間は H31 年 3 月までの 5 年間である。現在、16 テーマが採択され研究開発が進められている。

2. 本テーマの概要

本テーマは HLW を低減すると共に回収した長寿命核分裂生成物（LLFP）を加速器を用いて短半減期核種や安定核種に変換し、有用なものはリサイクルして再利用する新しいアイデアである。プログラムは 5 つの PJ から構成される（図）。

PJ1：HLW から LLFP の回収技術

HLW から LLFP を回収する技術を開発。再処理工場の高レベル廃液とガラス固化体を対象としている。半減期の長い核種は奇数核種が多いことから同位体分離をしない代わりに偶数核種と奇数核種を分離する偶奇分離技術の開発も進めている。

PJ2：核変換データの取得と核反応
実証試験

RI ビームファクトリー(RIBF)（理研）を用いて、Pd-107、Zr-93、Se-79、Cs-135 の 100MeV、200MeV、50MeV の陽子、重陽子のデータを取得している。低入射エネルギーの測定データの精度を向上するために改造した OEDO（理研）で 25MeV のデータ取得する予定。なお、Pd-107 はインプラントターゲットを作製し、実際の核変換率のデータを取得する実証試験を予定している。

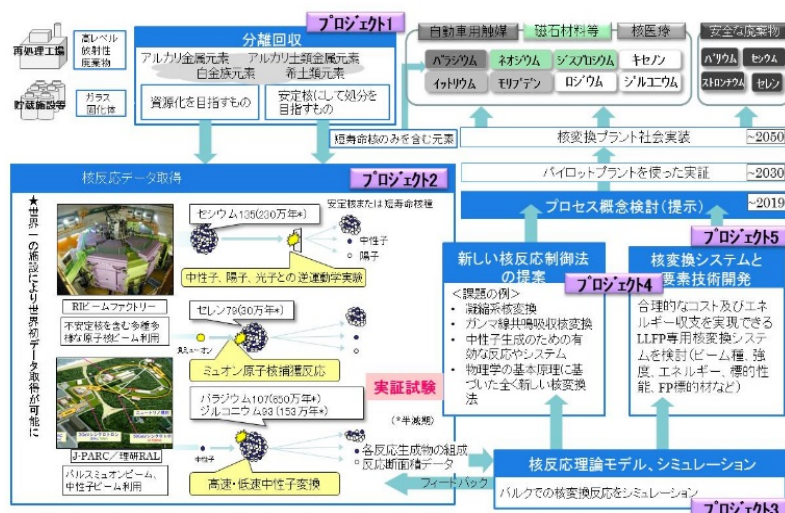


図. 研究開発プログラムの全体構成。

PJ3：理論モデルの構築とシミュレーション

核反応断面積を用いた定量評価を実施し、核反応の経路を提案する。すでに Pd-107 および Cs-135 については提案済みである。

PJ4：加速器の要素技術およびシステム開発

実機の加速器に必要な超伝導空洞、プラズマウインドウ、液体や粒子ターゲットなどを開発している。ImPACT 用加速器仕様の検討を開始。

PJ5：廃棄物低減および資源化シナリオの策定とプロセス概念

LLFP 核変換の処分に与える効果や資源化する際のクリアランスレベルの設定などの検討を実施している。処分概念を見直し、最終的にこのプログラムを実現するプラント概念を提示する。

3. 再処理・リサイクルの観点から

再処理・リサイクルに関するプロジェクトは1および5であるが、大きく既存の研究開発とは異なるのは将来の HLW の処分を念頭に、第二再処理工場や処分場の既存の概念に捕らわれずに理想に近い処分のあり方や再処理工場の改良・高度化に取り組んでいる点である。

一例を挙げると、処分概念は HLW ではなく中低レベル放射性廃棄物とするにはどのような要点が必要かを討議してまとめている。また、ガラス固化体の溶解技術のように今までに考えられたことのない課題に関しては新しいアイデアを募集し、フィージビリティ研究を実施している。さらに、第二再処理工場の概念として再処理工場の課題を解決するアイデアを提案し、基礎研究を開始するなど。日本の再処理・リサイクルに新しい概念を取り込み、原子力分野だけでなく、他の分野から若い世代の研究者に新しいアイデアを持って参画いただくことを目的として研究を進めている。

このセッションでは「高レベル廃棄物から LLFP 分離回収技術」の研究成果を紹介する。

付記：本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)の一環として実施したものです。

参考文献：

*：www8.cao.go.jp/cstp/sentan/about-kakushin.html

Reiko Fujita

Japan Science and Technology Agency (JST).