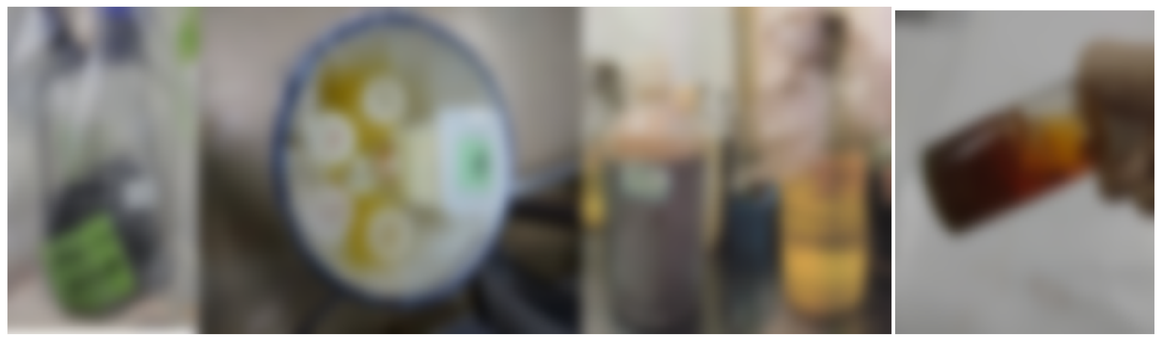
「核燃料廃棄物安全基盤研究拠点の創成」事業概要

東京科学大学総合研究院ゼロカーボンエネルギー研究所　塚原剛彦

事業の目的と概要

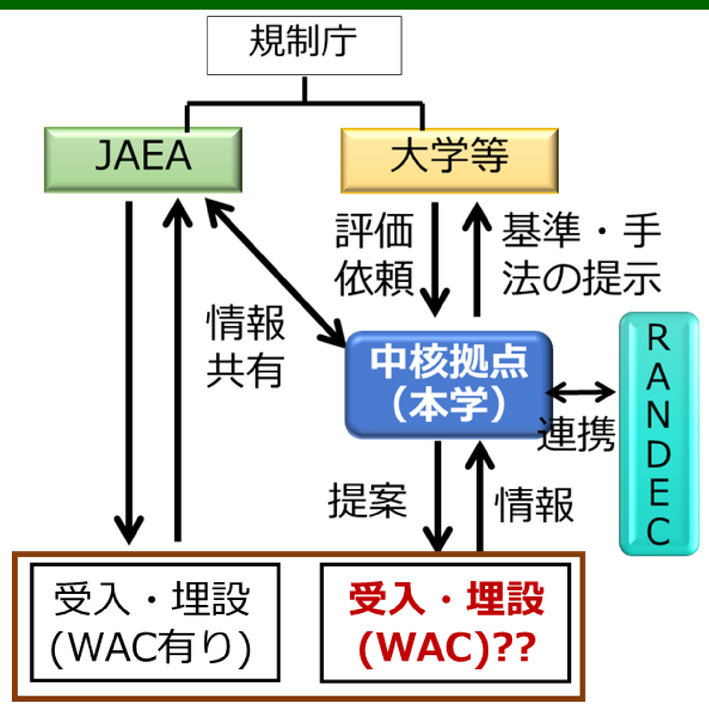
【研究背景】大学等核燃料取扱施設の現状と課題

- 施設・設備の老朽化や人材不足が進行し、負荷が増大
- 廃棄物は多種多様で大量
  （組成複雑・性状不明・不安定な廃液，吸着材，スラリー等）
- 廃棄体の作製手法や基準が未整備で、廃棄体化方法も属人化
  → 手法や基準の明示は喫緊の課題



[大学等に保管されている核燃廃棄物例]

【本事業の構想】核燃安全管理研究拠点化及び体系化



目的①：廃棄体の作製及び品質・性能・妥当性を評価するための学術的・技術的な基準・指標・手法に関する基盤技術の確立
目的②：マネジメント体制と継続的な人材育成システムの整備



ミクロな事象がマクロにどう反映？

- **廃棄体のマクロ物性**
  - 力学的特性（強度，破断）
  - 化学的特性（変質，耐性）
  - 核種の溶出・拡散
- **廃棄体のミクロ物性**
  - 分子構造，骨格，相互作用
  - 材質，内容物，バインダーの種類・濃度や混錬配合率
  - 核種の濃度や分布 (均質・局在)

事業期間において構築される将来の規制上の研究課題に対処する技術基盤

	R6	R7	R8	R9	R10	
1.非破壊的評価法	予備試験	基礎試験	最適化	マニュアル化		技術マニュアル公開
2.破壊的評価法	予備試験	バッチ試験	マイクロ試験	最適化	マニュアル化	
3.閉じ込め性能評価法	準備	予備試験	基礎試験	最適化	マニュアル化	
4.人材育成 リスキリング リカレント教育	準備	テキスト案	テキスト試行	改良	オープンソース	

要素技術開発（本事業：フェーズ１）

1. これまで例の無かった、不確実性の高い複雑な核燃廃棄体に対し、将来の安全基準や審査ガイドラインの科学的拠り所となる**『標準的な廃棄体作製及び評価解析プロセスの技術的プロトタイプ（技術基盤）』**
2. 要素技術の体系化（属人性の排除）を通じて、核燃廃棄物の安全・品質管理を担う次世代の専門人材を安定的・継続的に輩出する**『持続可能な核燃人材育成スキーム（教育基盤）』**

プラットフォーム化（フェーズ２）

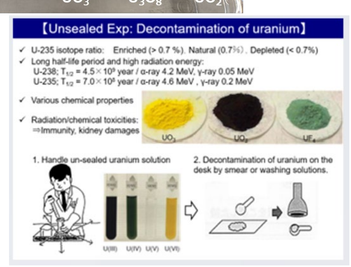
廃棄体化及び評価解析法の体系化/アーカイブス化/ガイドライン策定

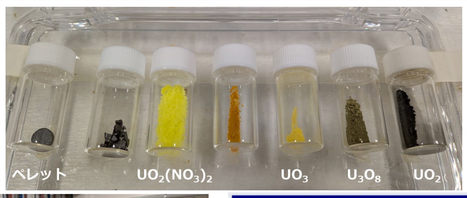
事業の成果

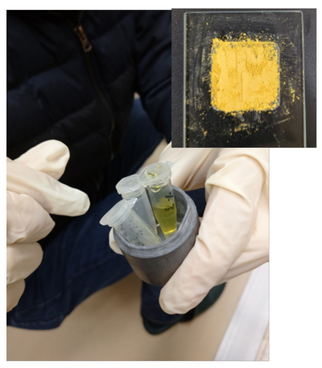
安全評価人材育成

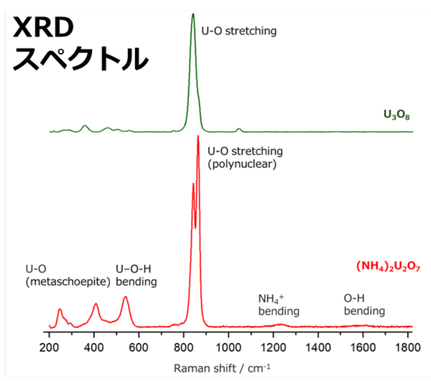


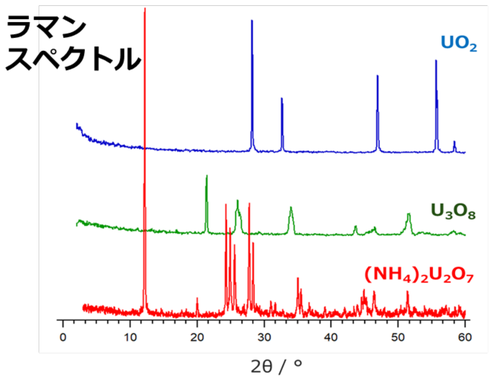






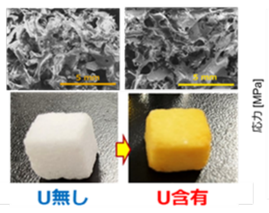




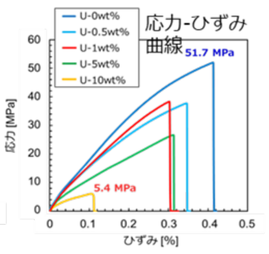


非破壊的評価法の確立と体系化

U廃棄体の作製及び評価

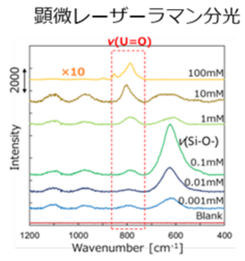


U廃棄体の機械的強度



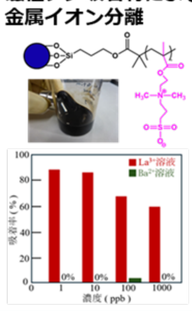
U廃棄体の表面分析

顕微レーザーラマン分光

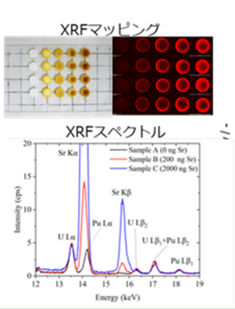


破壊的評価法の確立と体系化

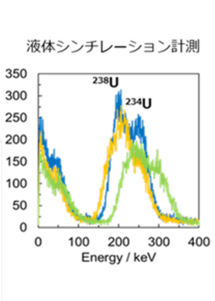
磁性ナノ吸着材による金属イオン分離



XRFによるU定性分析



U放射能濃度分析

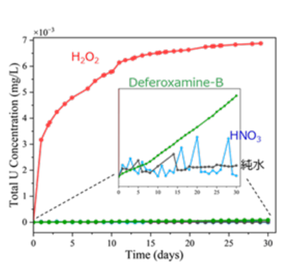


閉じ込め性能評価法の確立と体系化

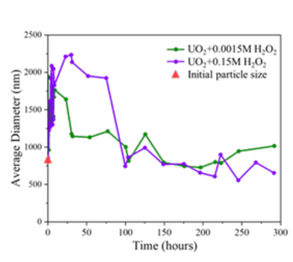
U廃棄体のバッチ式溶出試験



U溶出量の時間依存性



U粒子表面のゼータ電位変化



今後の展開について

- 本事業で確立した知見やノウハウを順次アーカイブス化し、これを用いて他事業者の計画立案から実務までのトータルサポートを実証する。将来的な核燃マネジメントのプラットフォーム化を目指す。標準化できる体制を構築する。
- 大学等における核燃管理の限界は、原子力推進の機運下における研究開発・人材育成を阻害する要因となっている。核燃プラットフォームの構築は既存課題を一気に打破できるアプローチだが、規制上の制度面・運用面での検討が不可欠である。

※本研究は、原子力規制庁の令和6~8年度原子力規制研究技術基盤構築事業費補助金（原子力規制研究の強化に向けた技術基盤構築事業）の補助を受けたものである。