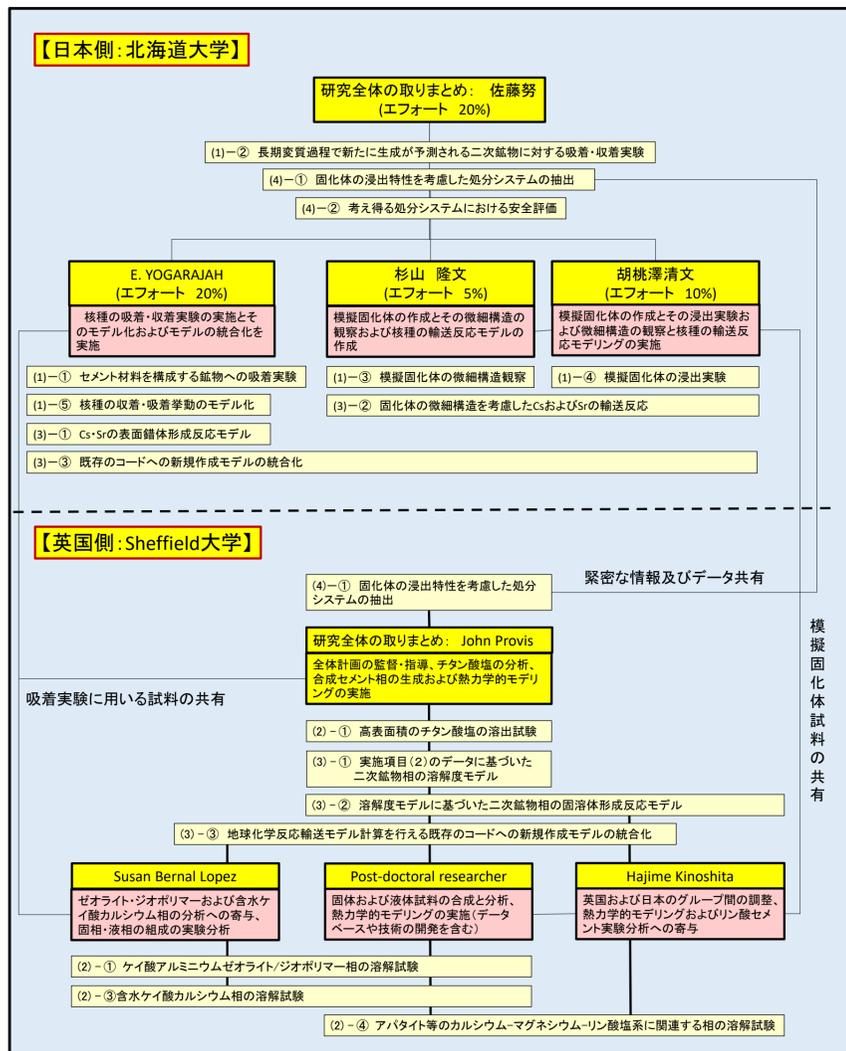


# 汚染水処理で発生する合成ゼオライトとチタン酸塩のセメント固化体の核種封じ込め性能の理解とモデル化およびその処分システムの提案

## 1. 課題目標

福島第一原子力発電所における汚染水処理によって発生する廃棄物の中でも、焼却処理が期待できない**合成ゼオライト**や**チタン酸塩**は、CsやSrが静電的に吸着材に濃集しているだけなので、それらの浸出が遅延可能なマトリックスを有する固化体にする必要がある。本共同研究では普通セメントや現在開発が進む他のセメントを固化材に用いた既存の固化技術を基に、模擬廃棄物を作製して核種閉じ込め性能等を評価する特性評価試験や、様々なセメントマトリックス中での両材料の挙動や長期変質過程を予測するための長期挙動評価試験を行い、**核種の浸出を遅延可能な材料の選定と固化体の核種封じ込め性能の理解**、長期挙動の理解に必須となる**熱力学モデルの構築**、さらにはそれらを考慮した**ピット処分システムの構築**を行い、両使用済み材料の安全な貯蔵・処分に貢献する。

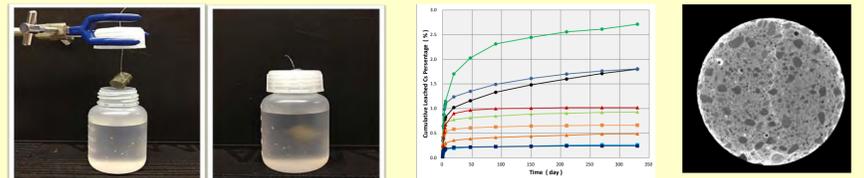
## 2. 研究実施体制



## 3. 研究内容

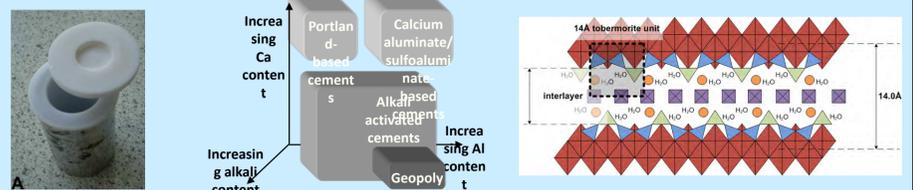
### 時間依存の固化体特性評価試験 (北海道大学)

- セメント材料を構成する鉱物への吸着実験
- 長期変質過程で新たに生成が予測される二次鉱物に対する吸着・収着実験
- 模擬固化体の微細構造観察
- 模擬固化体の浸出実験



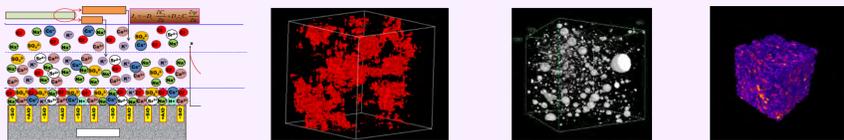
### 平衡状態の固化体挙動評価試験(シェフィールド大学)

- セメント材料を構成する鉱物の沈殿・溶解平衡実験
- ゼオライト、チタン酸塩、(Ca-, Mg-リン酸)の沈殿・溶解平衡実験
- 長期変質過程で新たに生成が予測される二次鉱物の沈殿・溶解平衡実験



### 固化体の特性を考慮した核種の収着・輸送モデルの開発(北海道・シェフィールド大学)

- 表面錯体形成反応モデル
- 固溶体生成反応モデル
- 固化体の微細構造を考慮した輸送反応モデル
- 既存のコードへの統合化



## 4. 共同研究の相乗効果

- 北海道大学**
- セメント鉱物への吸着挙動の評価とモデル化(EY)
  - 変質挙動の評価とモデル化(佐藤)
  - 核種の浸出挙動に影響を与える固化体の微細構造の観察(杉山)とモデル化(胡桃澤)
  - 処分システムの安全評価(佐藤)の経験を有する。

- シェフィールド大学**
- 固化体の設計(HK)
  - 放射線影響の評価(SL)
  - 水素生成の評価(HK)
  - ジオポリマーの設計とそれらの性能評価(JP)
  - セメント鉱物の安定性評価とデータベースの作成(JP)の経験を有する。

## 5. 事業実施計画(日本側のみ)

	年度 28		年度 29				年度 30				
	月	11-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
(1) 固化体の時間依存の特性評価試験											
① セメント材料を構成する鉱物への吸着実験		実験の準備及び実施		実験の実施					まとめ		
② 長期変質過程で新たに生成が予測される二次鉱物に対する吸着・収着実験		鉱物の選定と準備		実験の実施					まとめ		
③ 模擬固化体の微細構造観察		試料の作成と準備		試料の観察					まとめ		
④ 模擬固化体の浸出実験		試料の作成と準備		実験の実施					まとめ		
(3) 固化体の核種収着挙動や長期挙動を考慮した核種の収着・輸送モデルの開発											
① Cs・Srの表面錯体形成反応モデル					モデル化の準備				モデル作成とまとめ		
② 固化体の微細構造を考慮したCsおよびSrの輸送反応モデル					モデル化の準備				モデル作成とまとめ		
③ 既存のコードへの新規作成モデルの統合化									モデルの統合化		
(4) 固化体からの核種の長期浸出挙動を考慮した処分システムの提案											
① 固化体の浸出特性を考慮した処分システムの抽出					処分システムのレビュー				処分システムの抽出		
② 考え得る処分システムにおける安全評価									安全評価とまとめ		
日本での会議											
学会発表											
進捗状況の取りまとめ											
成果の取りまとめ											

### 固化体からの核種の長期浸出挙動を考慮した処分システムの提案(北海道・シェフィールド大学)

- 既存の処分システムでの安全評価
- 固化体に求められる浸出遅延性能の明確化
- ベントナイト混合土を中心としたバリアシステムの最適化

