

## 1. 課題目標

放射性汚染水による環境汚染を防ぐためには、放射性核種を効率的に捕捉して安全に貯蔵できる材料の開発が急務である。これに資するため、本業務実施者がこれまでに培った金属酸化物ナノ材料の合成法を利用することにより、ストロンチウムイオンやセシウムイオンに対して優れたイオン吸着性を有すると共に吸着後の安全な貯蔵を可能とする金属酸化物ナノ材料を開発することを目的とする。

## 2. 事業実施体制

東北大: 浅尾 直樹  
ナノ吸着材の開発  
合成—機能解析班

放射性汚染水の除染効率の飛躍的向上

東北大: 中山 幸仁  
ナノ吸着材の構造解析  
構造解析班

東北大: 赤木 和人  
吸着材の生成機構解明  
理論解析班

## ナノ吸着材の構造解析

- ナノ吸着材の構造解析
  - 電子顕微鏡観察による構造確認
  - X線回折による結晶構造の解析
  - エネルギー分散型X線分光による元素分析
- 吸着前後でのナノ吸着材の構造変化の解析
  - 母合金の解析
  - 吸着前後におけるナノ材料の元素分析



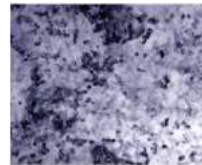
TEM+EDS



SEM+EDS



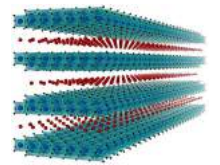
X線回折装置



母合金に含まれるナノ結晶



ナノワイヤー



ナノワイヤーの層状構造モデル

## 3. 事業計画内容

### ナノ吸着材の合成と機能性評価

- 脱合金化によるナノ吸着材の作製
  - 母合金の作製
  - 脱合金化による材料作製
  - 作製条件の調整によるナノ構造制御
- 吸着特性評価
  - ストロンチウムイオンの吸着特性評価
  - セシウムイオンの吸着特性評価
  - 環境変化による吸着特性への影響調査

### 吸着材作製装置群



アーク溶解炉



メルトスピン装置



ガスアトマイズ装置



高速遠心分離器



熱分析装置



ガス吸着装置



加熱攪拌装置



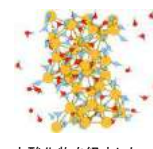
グローブボックス



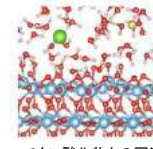
溶媒溜去装置

## ナノ吸着材の生成機構解明

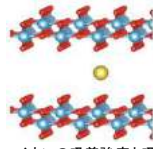
- 形成機構解明
  - X線光電子分光や振動分光の情報からモデル系構築
  - 第一原理分子動力学法による素過程解析
- 吸着機能の理論的検証
  - 吸着材と水の固液界面のモデリング
  - 第一原理分子動力学シミュレーションによるイオンの吸着強度評価



水酸化物を經由した酸化物の形成機構の解明



チタン酸化物との固液界面のモデリング



イオンの吸着強度と吸着材間距離の関係の評価

## 事業実施計画

	2015	2016	2017
材料開発と吸着特性評価	材料開発	吸着特性評価	安定固化
ナノ吸着材料の構造解析	母合金構造解析	吸着剤構造解析	吸着による構造への影響評価
生成および吸着機構解明	原子構造のモデル提案	生成、吸着機構の解明	吸着種吸着能の総合評価