

# フェロシアン化物系吸着材の安定固化技術の開発

株式会社 東芝 ○下田 千晶、中村 秀樹、金子 昌章、井上 由樹、阿部 紘子、松宮 浩志

## 背景

- 福島第一原子力発電所の汚染水処理で用いたフェロシアン化物系吸着材は、保管・処分時の安定化（Cs漏えい、シアンガス発生等）が必要
- 施設内汚染土壌は、減容・処分が必要

## 目的

- **減容化の観点から、フェロシアン化物系吸着材の固定化材として汚染土壌に着目し、Csやシアンの安定化処理技術を開発すること**

## 実験方法

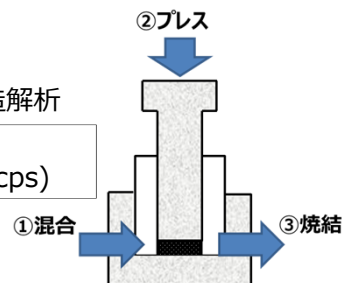
### 【試験方法】

Csを吸着させたフェロシアン化物系吸着材と固定化材(粘土あるいは土壌)を重量比1:1で混合しプレスによって圧縮成型後、焼結処理したものを試料とした

### ・評価方法

- (1)浸出試験 ICP-MS
- (2)放射能測定 ゲルマニウム半導体検出器
- (3)構造解析 X線回折装置(XRD)による結晶構造解析

浸出率[-] : 液に浸出したCs量(g)/固化体のCs量(g)  
Cs固定化率[%] : 焼結後<sup>137</sup>Cs(cps)/焼結前<sup>137</sup>Cs(cps)



## 実験結果

### ①吸着材の固定化材を粘土として試験

#### 【粘土種類による安定性評価】

- ・粘土鉱物2種とモルデナイトの計3種をそれぞれを固定化材とし圧縮・焼結
- ・焼結温度をパラメータとし結晶構造・ポルサイト・浸出率・Cs固定化率を評価

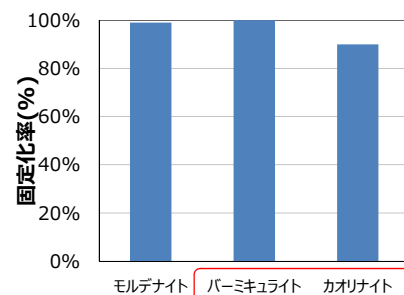
#### パラメータ設定根拠

粘土種類	パーミキュライト (2:1構造)	温度	350℃(シアン分解温度)
	カオリナイト (1:1構造)		675℃(金属セシウム融点)
比較: モルデナイト(ゼオライト)			1000℃(ポルサイト生成温度)

温度 [°C]	ポルサイトの有無 (XRD)	浸出率 [-]
350	なし	0.6~0.8
675	なし	0.2~0.3
1000	モルデナイト: あり パーミキュライト: あり カオリナイト: なし	0.01~0.03



#### 【粘土種類によるCs固定化率】

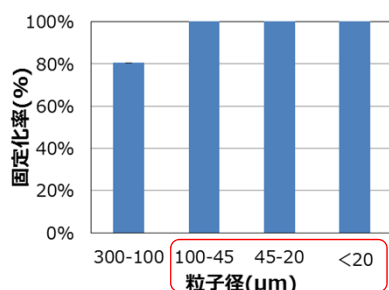


- 1000℃焼結でパーミキュライト(2:1構造)においてポルサイト生成
- 焼結温度を高くすることで浸出率低下を確認
- 粘土鉱物の種類によらずCs固定化率90%以上を確認

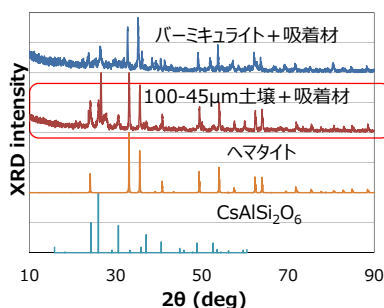
### ②吸着材の固定化材を土壌として試験

- ・土壌を固定化材(パラメータ: 粒径)とし圧縮・焼結
- ・Cs固定化率・結晶構造(ポルサイトの有無)を評価

#### 【土壌粒径によるCs固定化率】

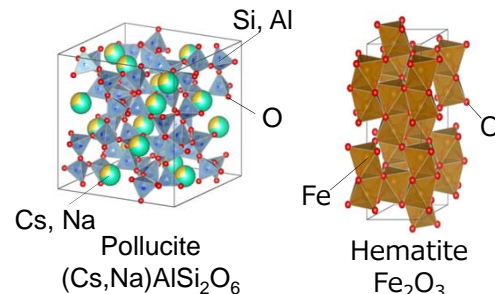


#### 【鉱物の確認】



#### 【ポルサイトの生成概念】

4Cs [Fe(CN)<sub>6</sub>] + 粘土  
→ CsAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> + NO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>



- 土壌粒径100μm以下の土壌でのCs固定化率は100%近くを確認
- 焼結体からは、フェロシアン化鉄の分解物であるヘマタイトやCsの鉱物安定的な形態であるポルサイト ((Cs,Na)AlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) のピークを確認
- 構造解析からCsを多く含有したポルサイトの形態で固定化している事が推察

## まとめ

フェロシアン化物系吸着材の安定化処理方法として、汚染土壌を固定化材とし圧縮・焼結処理した事によって以下の知見を得た

- 粘土鉱物を固定化材とした試験では焼結温度1000℃で安定性が確認された
- 土壌のうち100μm以下の土壌ではCs固定化率が高く、適用性がある事を確認した
- Csはポルサイトの形態で安定化していることを確認した