

3-(3) 環境研究及びウラン廃棄物工学研究の実施状況

- 人形峠センター平成30年度計画
ウラン廃棄物の処理処分技術を確立できるよう、「ウランと環境研究プラットフォーム」における取組に基づき、安全性や合理性を考慮した環境研究及びウラン廃棄物工学研究を行う。

(本日のご報告内容)

1. 研究開発の実施状況
2. 今後の予定



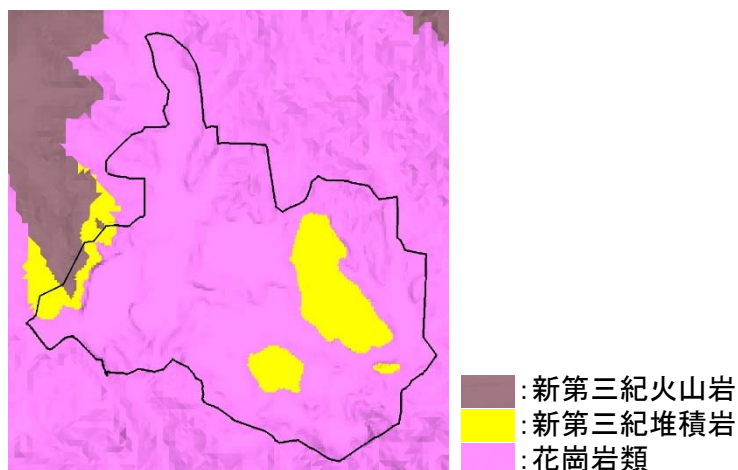
3-(3)-1 研究開発の実施状況

環境研究 (1/2)

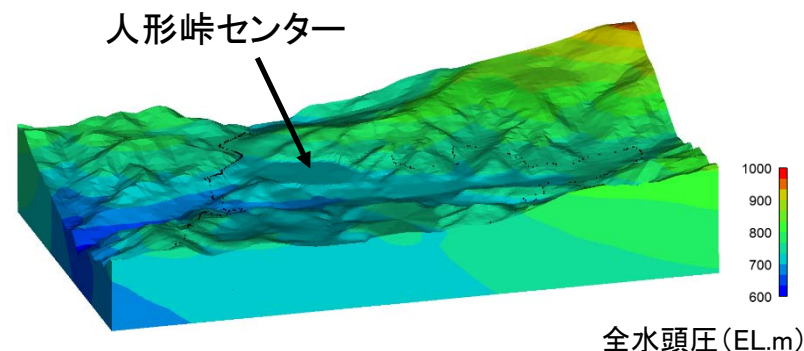
ウランの移動は、水の影響を多く受けます。それを調べる上で重要な地下水の流れを精度良く評価するための検討や調査を実施しています。

①解析対象範囲の検討

どこまでの範囲の解析をすれば、人形峠センター内の地下水の流れを評価できるかを知るための調査を実施しています。



人形峠センター内の地質分布 (岩盤部分)



人形峠周辺の全水頭圧分布の解析結果

3-(3)-1 研究開発の実施状況

ウラン廃棄物工学研究 (1/2)

ウラン廃棄物の量を減らすため、金属表面に付着した放射性物質を除去し、放射性物質・有害物質を固化した廃棄体を作製するための検討や技術開発を行っています。

①埋設試験に使用する廃棄体本数の見積り

これまでに発生したウラン廃棄物の量やその内容を基に、今後作製する廃棄体の本数を見積ります。



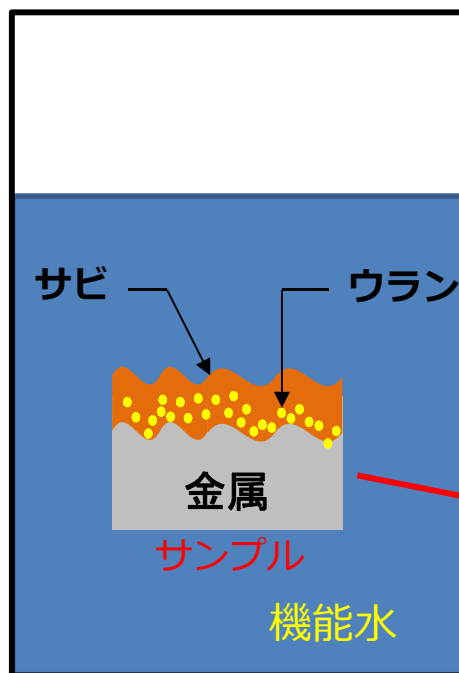
3-(3)-1 研究開発の実施状況

ウラン廃棄物工学研究 (2/2)

金属に付着したウランの回収*とクリアランス**利用化に向け、機能水を用いて表面のウランを取り除く方法の基礎試験を実施し、ウランの99.9パーセントを回収するなど、その効果を確認しました。

* ウランの回収：ウラン資源の有効利用を図ります。

**クリアランス：放射能濃度が低く、人の健康への影響がほとんどないものについて、国の認可・確認を得て、普通の廃棄物として再利用又は処分できる制度です。



試験イメージ

機能水とは：酸性の電解水で、複雑な形状の金属廃棄物の金属とサビを同時に溶解し、ウランの効率的な除去と廃液の削減が期待されています。

試験結果：機能水を用いた超音波洗浄により金属表面に付着したウランが目標値（クリアランス基準値および管理区域持出し基準値）以下となることを確認しました。



サンプル写真*3
(直径25mm)

除染前：7.496 Bq/cm² at 25mmφ

→除染後：0.008 Bq/cm² at 25mmφ

(ウランの99.9%を除去)

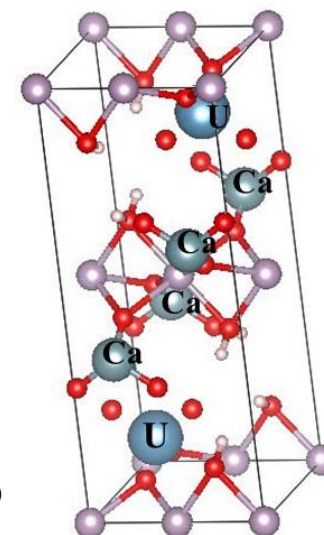
*3: 美田、野村、中山、他、2018日本原子力学会秋の大会(3F08)

3-(3)-1 平成30年度の外部発表実績（参考）

○日本原子力学会2018年秋の大会（於岡山大学）において、環境研究、ウラン廃棄物工学研究で、あわせて6件の口頭発表を行いました。

第一原理計算により推定した人形石
($\text{UCa}(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)の結晶構造*4

*4: 鈴木、中桐、逢坂、2018日本原子力学会秋の大会(3K12)



○2019年に国際学会での発表を予定しています。

- ICONE27（2019.5月、つくば）：環境研究、ウラン廃棄物工学研究で2件
- ICAPP2018（2019.5月、フランス Juan-les-pins）：ウラン廃棄物工学研究で1件

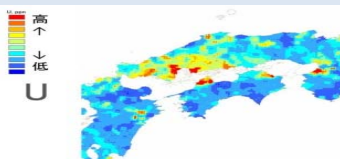
○東電福島第一原発の廃止措置に係る公募事業等にも参画しています。

- H30年度英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業：1件
- （機構内）1F廃炉研究推進費「基盤型廃炉研究開発プログラム」：1件

3-(3)-2 今後の研究予定（環境研究）

以下のスケジュールに従い、当初予定の研究開発を進めていきます。

A1:ウランの分布・存在形態及び移動様式調査



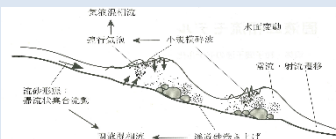
人形峠周辺には地表付近にウラン鉱床があります。このことを活用して、ウランや重金属等が自然環境の中に、どのように分布し、どのように移動しているのかを調べ、その仕組みを解明します

A2:地下水の広域流動解析手法の高度化



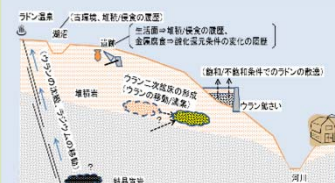
地下水は地質、断層、温泉等に影響されて流れています。このような仕組みを取り入れた解析方法を開発して、地下水の流れを正確に知ることができるようになります。

A3:流砂解析、物質移動解析手法の研究



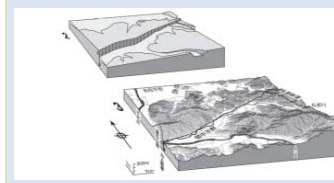
河川では、色々な物質が、水に溶けたり、砂等の小さな粒で上流から下流に運ばれます。このような仕組みを取り入れた解析方法を開発して、物質が運ばれる仕組みを正確に知ることができるようになります。

A4:環境パラメータの充実



自然の中で物質が移動する仕組みには、風化や吸着、化学反応等も影響しています。これらを環境パラメータと言い、物質の移動を知るための重要な情報になります。

A5:古環境・古地形変遷のモデル化



数万年という時間の中では、侵食等によって地形が変化し、地下水や河川の流れも大きく変わります。このため、地形の変化は長期間の物質の移動を知るための重要な情報になります。

H30 既往研究調査

H31～ 調査・モニタリング

H30～ 地質調査

H31～ 地下水解析
H32～ 地下水モニタリング

H30 既往研究調査

H31～ 流砂解析、物質移行解析

H30 既往研究調査

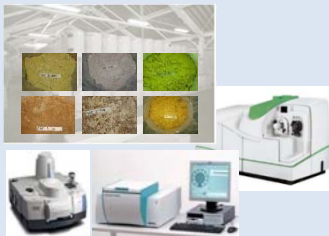
H31～ 環境パラメータ整備

H30～ 地質調査

H31～ モデル化検討

3-(3)-2 今後の研究予定（ウラン廃棄物工学研究）

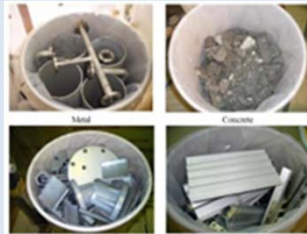
B1:インベントリー調査技術



廃棄物に含まれているウラン等の放射能や有害物質の種類と量を短時間で正確に測定する技術を確立します。

(継続実施)
インベントリ測定・分析

B2:金属・コンクリート等の除染技術



金属の表面にできた錆の中に入ったウランやコンクリート等にしみ込んだウランだけを効果的に取り除く技術を確立します。

～H30 機能水除染技術開発

H31～ 除染システム検討

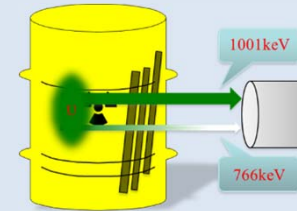
B3:廃棄物中の有害物質除去・固定化技術



主に、スラッジ類に含まれているウランや有害物質の除去と水に溶解出さないように固定する技術を確立します。

H31～ 汎用技術の適用性評価

B4:放射能（ウラン）測定技術



ウラン廃棄物をドラム缶等に入れた状態で、容器の外部から放射線を測定することで、容器内のウラン量（放射能）を知ることができる技術を確立します。

H32～ 廃棄体への適用検討

B5:スラッジ類からのウラン除去技術



様々な種類のスラッジ類に含まれるウラン等を、スラッジの種類に関係なく、効果的に取り除くことができる技術を確立します。

(H31～ 回収試験)