



令和4年度  
原子力規制庁技術基盤グループ-原子力機構安全研究・防災支援部門  
合同研究成果報告会

# 廃棄物・環境安全研究グループの研究概要

令和4年11月22日

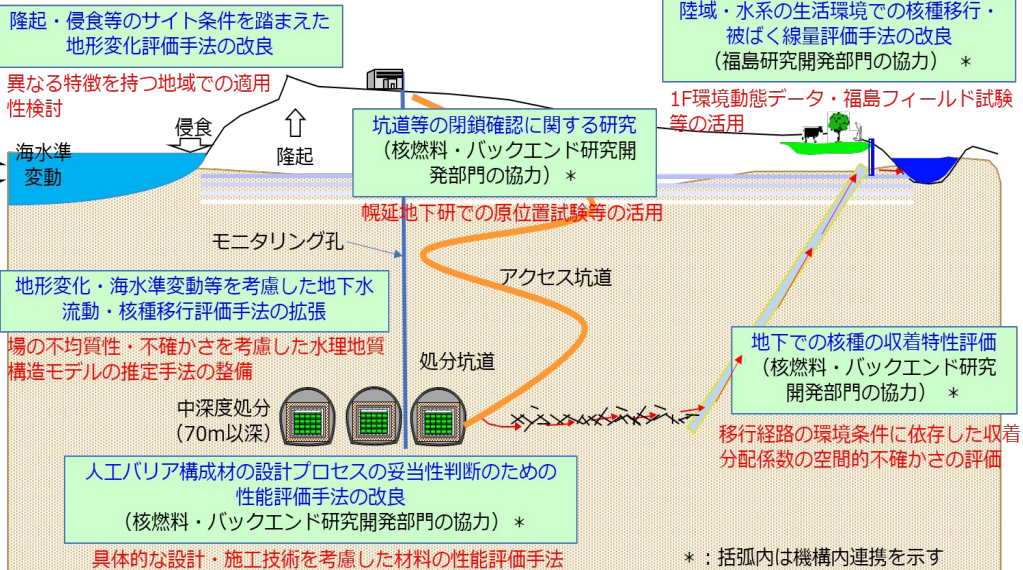
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
安全研究・防災支援部門 安全研究センター  
廃棄物・環境安全研究グループ

武田 聖司

# 廃棄物・環境安全研究グループの全体像

中深度処分等の廃棄物埋設地において想定される環境条件や施工技術等に対応可能とする天然・人工バリアの性能評価手法及びフォールアウト核種の環境動態データ等に基づいて生活環境中の核種移行のモデルを改良し、これらを統合した安全評価を可能とする。原子炉施設の廃止措置段階の解体作業に伴い想定される事故に応じた発生頻度を評価する方法を整備し、その頻度と公衆被ばく線量に基づいたリスク評価を可能とする。

## 廃棄物処分



幌延地下研や福島フィールド試験の活用、JAEA他部門の協力による研究の強化と拡大

- 中深度処分の実際の審査を見据え、中深度処分の規制制度に基づいた将来の審査の妥当性判断に必要な評価手法及び科学的知見を整備し、安全規制に貢献
- HLW地層処分の概要調査地区選定に向け、共通課題が多い中深度処分の評価手法をHLW地層処分に対し拡張

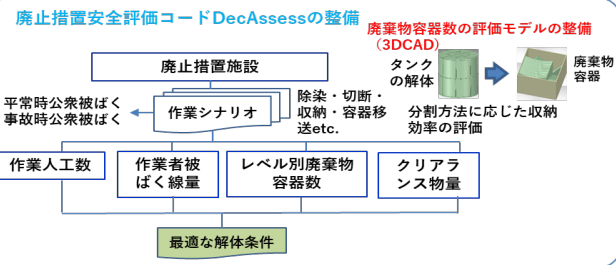
## 廃止措置

廃止措置段階の進展に応じた事故発生による廃止措置リスク評価手法の整備



- 廃止措置安全評価コードDecAssessの拡張
- 事故の起因事象 (火災、電源喪失、外部事象など) の頻度と事象進展の確率を考慮

廃棄物発生量と線量による最適化手法の適用性検討



実施済の廃止措置施設に対する本手法の適用 → 実績データとの比較 (適用性検討)

廃止措置に関係のある機構内の部署との連携を強化

- 廃止措置の作業進展に伴い変動するリスクによる適切な管理のための技術基盤を整備し、安全規制に貢献
- 適切な廃止措置の最適化、サイト(表層/地下)に残存した放射性核種の濃度分布評価手法の整備、長半減期放射性核種の分析方法の信頼性向上に係る知見を整備し、安全規制に貢献

# 地下汚染に対する放射能分布評価手法の整備

**【ねらい】** 原子力施設の廃止措置において地下汚染が発覚した場合、適切な影響評価・効率的な環境修復のためには、地下汚染分布の解明が必要である。汚染の詳細が明らかでない場合に、地下水流動の影響を受けた地下汚染分布の評価手法を整備する。

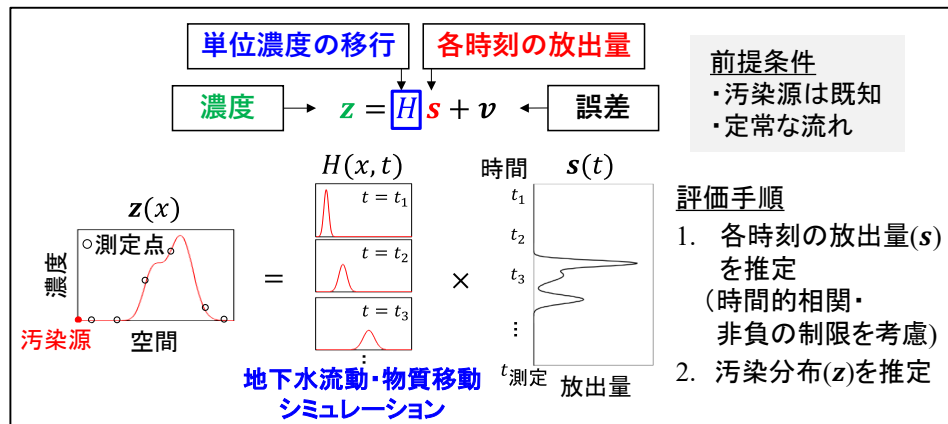
## 【アプローチ及び成果】

- ✓ 地下水中の物質移動を考慮しながら、限られた測定濃度から未知の汚染放出量を統計学的に逆解析し、地下の汚染分布を評価する方法の整備を実施した。
- ✓ ギブスサンプリングによる非負の制限を導入することで、評価精度が向上することを確認した。
- ✓ 実際の地下汚染事例を対象に、3次元データを用いた検証を進めた。推定した汚染放出ピークが実際の大規模な漏洩時期に対応することを確認し、また、複数の汚染物質に対して3次元汚染分布を高い精度で再現でき、手法の有用性を確認した。

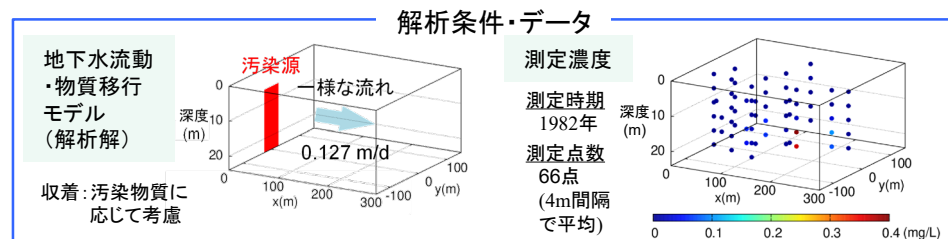
## 【成果の活用】

今後整備される廃止措置終了確認に関するガイドに対して、技術的根拠を記載するNRAの技術報告書に反映可能な成果を得た。

### 地下水中の物質移動を考慮した地下汚染分布評価の概要



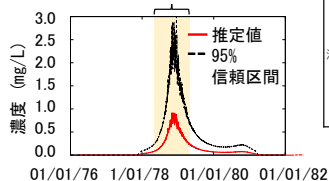
### 実際の地下汚染事例に対する検証(Gloucester処分場, カナダ)



#### ■ 推定放出量

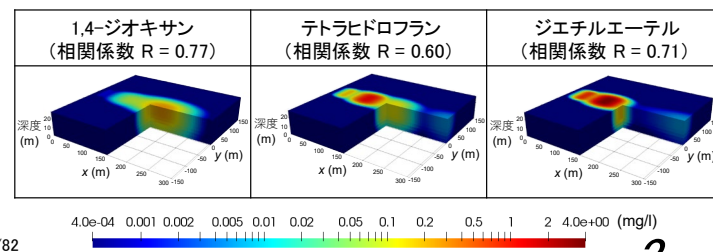
- ・対象: 1,4-ジオキサン (≒保存性のトレーサー)

1978年5月から1年間 (約1tの有機溶剤投棄)



#### ■ 推定汚染分布

- ・対象: 3つの可溶性汚染物質



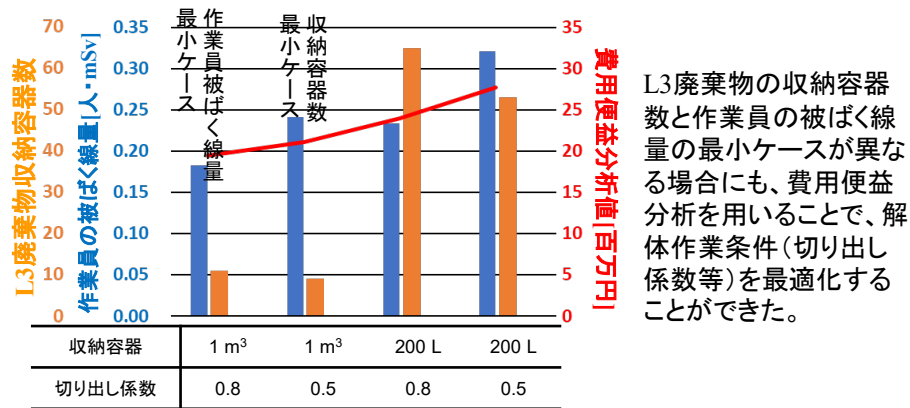
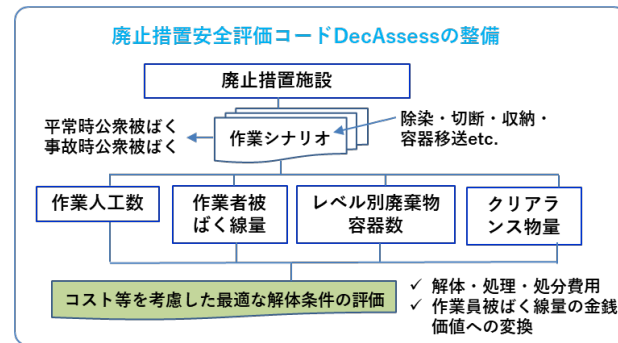
# 廃止措置における廃棄物発生量と線量による最適化手法の整備

## 【ねらい】

IAEAの廃止措置の安全要件として、事業者は防護の最適化と廃棄物発生量の最小化のための廃止措置技術の選択が求められ、規制機関はその適切な実施の確認が要求される。本研究では、レベル区分別廃棄物発生量を低減するために行う追加的な除染や切断等の解体作業によって、作業時間が長くなり作業員被ばく線量が増加するため、これらの条件を最適化する手法を整備する。

## 【アプローチ及び成果】

- ✓ 廃止措置作業に伴う被ばく線量と廃棄物発生量の両者を抑制した最適な作業手順を評価できる機能を備えた廃止措置安全評価コードDecAssessを整備した(右図)。
- ✓ 廃止措置の解体、除染、処理、処分等の費用と、作業員の集団線量の金銭価値への換算係数を用いた費用を算出し、費用便益分析により最適な解体作業条件を選定可能とした。
- ✓ JPDRの廃水タンク室のタンクと配管を対象に、廃棄物容器の種類や容器の収納効率等のパラメータによる感度解析から、レベル区分別廃棄物発生量、作業人工数、作業員被ばく線量、及び費用便益分析の結果によって、最適な解体作業条件を選定できる見通しが得られた。



作業員被ばく線量と収納容器数を指標とした作業条件の解析結果例

## 【成果の活用】

本研究の成果は、廃止措置において、レベル区分別廃棄物発生量及び作業員の被ばく線量の両者を抑制する最適な解体作業条件の選定への活用が見込まれる。