



機構改革に伴う成果取りまとめと今後の研究計画 —地層処分研究開発—

平成26年3月27日

日本原子力研究開発機構
地層処分研究開発部門

原子力機構改革

➤ 高レベル放射性廃棄物処理・処分技術の研究開発

- 当面原子力機構が中心となって実施すべき研究開発

● 深地層の研究施設計画(URL計画)

- 平成27年3月に予定していた精密調査の段階に資するための瑞浪超深地層研究所及び幌延深地層研究センターにおける調査研究の成果の取りまとめ(第2期中期計画取りまとめ)を平成26年9月末までに実施
- 併せて、残された必須の課題を明確にした今後の深地層の研究施設計画を策定

● 地層処分技術に関する研究開発

- 地層処分システムで起こる現象のメカニズムについての先進的な評価手法開発と、それに必要なデータベース整備に重点化して進める

● 技術移転

- NUMOは平成40年前後に処分場の選定を予定していることから、遅くとも平成40年頃までにはJAEAの研究開発成果の最終取りまとめを行いNUMOに成果移管

● 「地層処分基盤研究開発に関する全体計画(平成25年度～平成29年度)」(地層処分基盤研究開発調整会議、平成25年3月)や、経済産業省総合資源エネルギー調査会放射性廃棄物ワーキンググループ/地層処分技術ワーキンググループで進められている放射性廃棄物処分の進め方や技術に関する議論を考慮

高レベル放射性廃棄物地層処分

- 人工バリアや放射性核種の長期挙動に関するデータの拡充とモデルの高度化を図り、処分場の設計や安全評価に活用できる実用的なデータベース・解析ツールを整備
- 深地層の研究施設等を活用して、実際の地質環境条件を考慮した現実的な処分場概念の構築手法や総合的な安全評価手法を整備

TRU 廃棄物地層処分（→バックエンド推進部門において報告・外部評価）

- 多様な条件に対応できるよう評価基盤技術の拡充や高度化及び適用性確認を行う

参考：国の全体計画

➤地層処分基盤研究開発に関する全体計画(平成25年度～平成29年度)：

●高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物地層処分の基盤研究開発の統合：

平成26年度の間評価時に高レベル放射性廃棄物及びTRU廃棄物を包含する形で処分場の工学技術分野及び性能評価分野へ統合

●使用済燃料の直接処分：

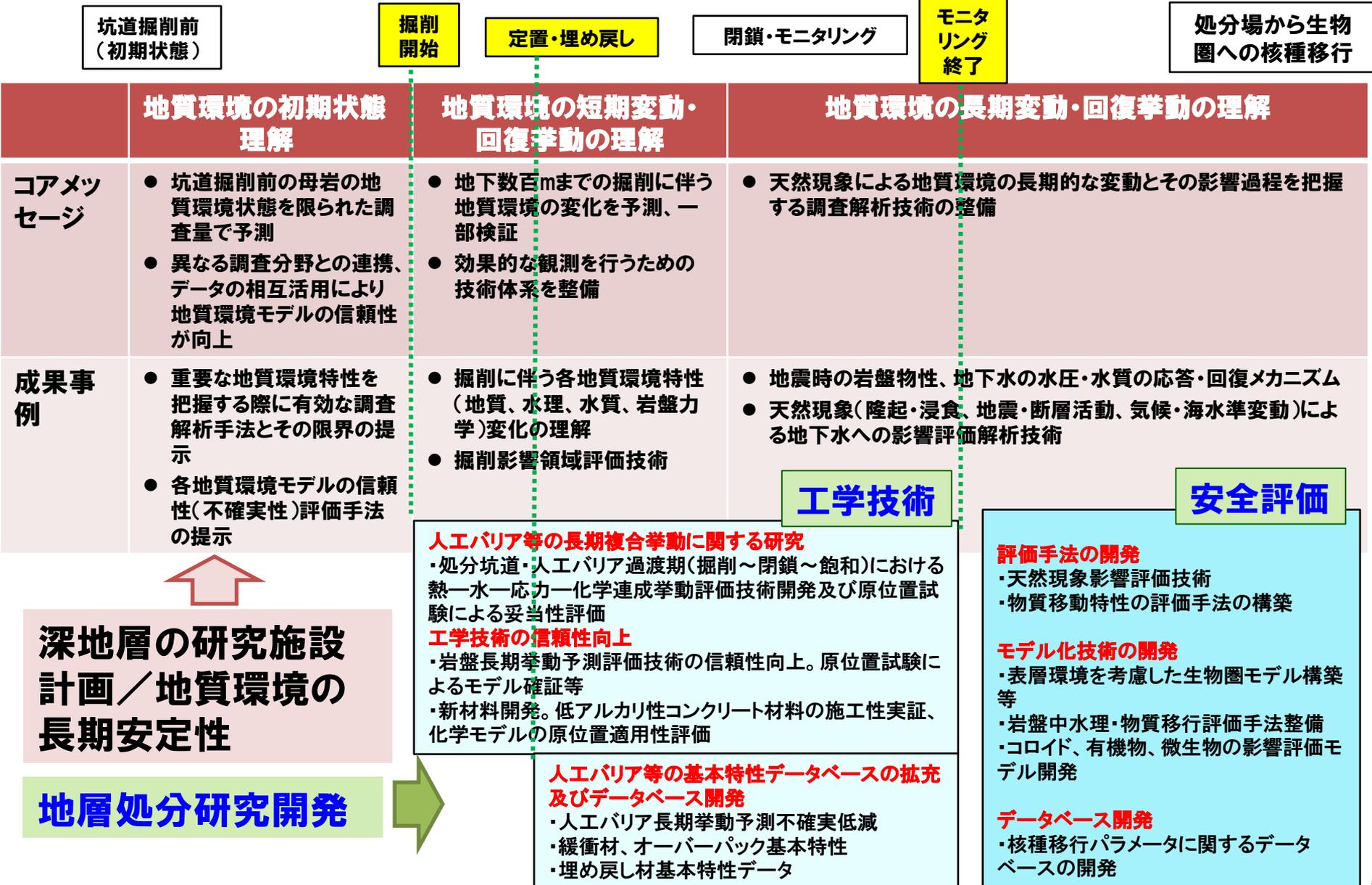
原子力委員会の見解等を踏まえ、新たな原子力政策の策定や核燃料サイクルのシナリオの選択に柔軟性を与えるためにも研究に着手することが必要。現状では国のリーダーシップのもとで基盤研究開発において実施する必要

従来から3つのフェーズを定義して進めてきた高レベル放射性廃棄物及びTRU廃棄物の地層処分の研究開発と、研究の位置づけや目標設定が異なるので、研究開発マップにおいて統合的に展開できない。従来の4つの分野構造(地質環境、工学技術、性能評価、TRU廃棄物処分)とは別の新たな分野として展開

機構改革計画を踏まえた取りまとめの方針

- URL計画と同様、第2期中期計画としての成果の取りまとめと必須の研究課題を明確にした今後の研究開発計画を策定
 - 「**地層処分システムで起こる現象のメカニズムについての先進的な評価手法開発と、それに必要なデータベース整備に重点化**」という方針に留意
 - 処分事業の段階設定を念頭に置き研究開発成果の反映先を明確化
 - 成果のコアメッセージと必須の課題の明確化(**地下研究施設でなければできない研究開発課題**等。深地層の研究施設計画とも連携)
 - 将来の技術移転に留意し、処分実施主体・規制機関等が活用しやすい情報・技術パッケージ(Cool Rep26)として体系的に整備
 - **高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物(地層処分対象)**について、地層処分システムの工学技術と安全評価技術の枠組みの中で記述
 - **使用済燃料の直接処分研究**については「**第1次取りまとめ**」として実施

処分事業の時間軸における地層処分研究開発の位置付け



処分事業の段階的意思決定ポイントにおけるセーフティケースへの成果の反映

※OECD/NEA (2013)

※処分事業における段階と意思決定



各意思決定ポイントのセーフティケース構築に活用

密接な相互関係

地層処分研究開発 (評価基盤)

工学技術
処分システムの設計

安全評価
処分システムの長期予測

条件設定

地質環境の初期状態
理解

地質環境の短期変動・
回復挙動理解

地質環境の長期変動・
回復挙動理解

地層処分研究開発成果の活用

深地層の研究施設設計画
地質環境の長期安定性に関する研究成果の活用

成果と抽出課題

処分システムに関する工学技術

成果

- 処分場設計の技術基盤として、複合的条件での
- ・ データベースの開発、拡充
- ・ 連続データが取得可能なセンサー開発
- ・ 現象を評価できる解析コードの改良
- 地質環境に対する化学的影響の少ない材料の施工性確認
- 実規模の人工バリアの設置技術について見通し

1)人工バリア等の基本特性データベースの拡充及びデータベース開発

- オーバーバック、緩衝材、両者の複合作用(鉄-ベントナイト相互作用)、埋め戻し材(幌延URLの掘削ずりを主材としたベントナイト混合土)の基本特性データに関して、試験条件を高温環境、高塩水環境に拡張設定して取得、データベース化
- 炭素鋼の腐食に対する γ 線の影響が緩衝材共存下では著しく緩和され、オーバーバックの遮蔽厚さを合理化できる可能性を提示。
- 緩衝材の機能の一つ、膨潤性の試験方法の標準化を進めた。設計への適用にあたり、供試体の寸法効果や試験セルとの摩擦影響が課題であることを解明
- 鉄-ベントナイト相互作用による緩衝材中の二次鉱物の生成が緩衝材の変質の主要因であるが、その影響範囲は限定的であることを解明。

2)人工バリア等の長期複合挙動に関する研究

- 処分後初期の熱-水-応力-化学連成現象解析コードを改良し、ベントナイト中の鉱物反応(pHの定量化)や間隙水中の塩濃縮を考慮可能とした
- 幌延URLの原位置・実規模の人工バリア性能確認試験を行い、pH及びオーバーバックの腐食条件の連続モニタリング技術を開発。pHセンサー、電気化学計測用センサーを開発

3)工学技術の信頼性向上

- 幌延URLを活用して、母岩の特徴を評価する基礎データを取得。施工した地下坑道の力学的安定性評価のための検証データを蓄積し、長期予測手法の適用性を確認
- 幌延URLを活用して、地質環境に対する化学的影響を低減するための低アルカリ性セメントの施工性を確認
- 実規模の人工バリアについて、定置装置による所定精度での施工確認

抽出課題

- 長期複合現象の評価コードの妥当性確認や評価モデルの信頼性向上、開発したセンサーの適用性確認(地下研究施設を活用した実規模試験)
- 人工バリアの地下定置技術や坑道の力学挙動、開発したセメント材料の地質環境に対する影響確認(地下研究施設でのデータ取得)

1)人工バリア等の基本特性データベースの拡充及びデータベース開発

- 評価モデルの信頼性向上のため、現象理解・パラメータ取得のための長期試験実施
- 処分後初期の環境条件が過渡的な状況や影響因子が複雑に作用する状態下での試験データ蓄積
- 原位置・実規模の人工バリア性能確認試験を通じ、設計・施工した人工バリアが所期の機能を発揮することを検証

2)人工バリア等の長期複合挙動に関する研究

- 幌延URLで実施する実規模人工バリア性能確認試験で検証データを取得。解析結果との比較による評価手法(解析コード)の妥当性評価
- 原位置試験に向けて開発した計測センサーの適用性(耐久性、応答性)確認

3)工学技術の信頼性向上

- 幌延URLの地下環境条件下において実規模の人工バリアを所定の精度で構築できることの確認
- 幌延URLで坑道の力学的長期挙動、低アルカリ性セメントの地質環境への影響に関する検証データ拡充

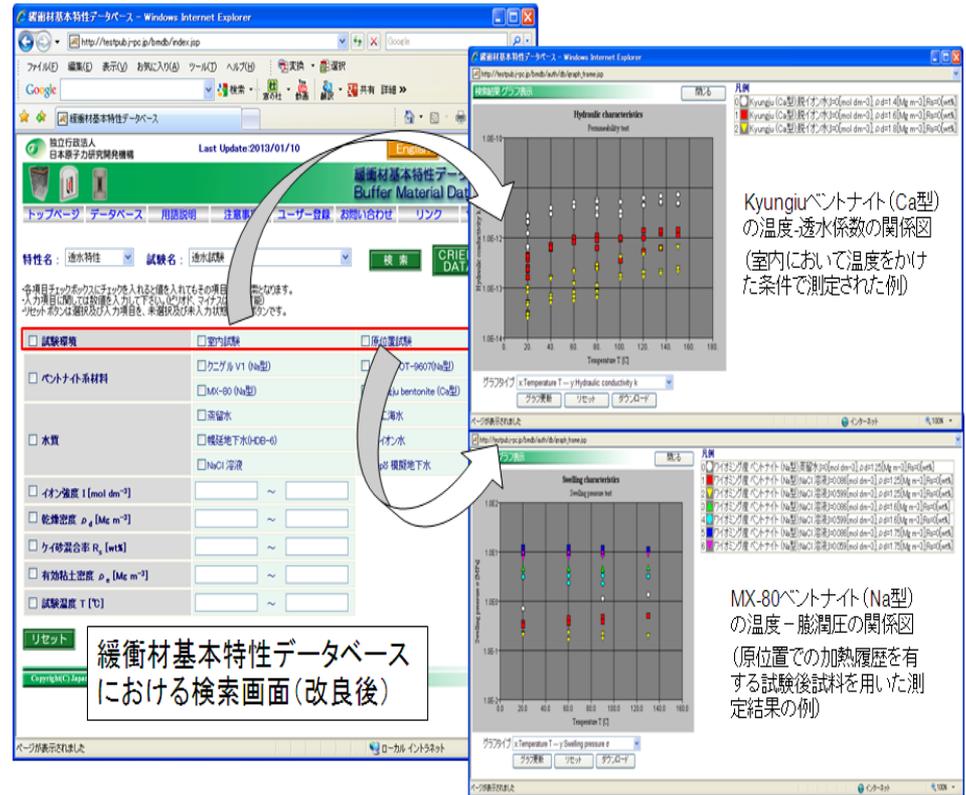
処分システムに関する工学技術の信頼性向上（研究開発成果事例）

1)人工バリア等の基本特性データの拡充及びデータベースの開発；人工バリア等の変質等の長期挙動

□ 成果

【熱の緩衝材の基本特性への影響に関するデータの拡充】

- 熱影響を受けた緩衝材の特性(膨潤性, 透水性)の変化に関わる319件のデータを収集



□ 意義／反映先

- 緩衝材の長期安定性評価において、オーバーパック候補材の炭素鋼(鉄)との相互作用に伴う長期的な変質影響を評価するための手法開発
- 保守的な温度制限($<100^{\circ}\text{C}$)に対し、サイト裕度の拡大等の観点で、緩衝材の温度制限検討の基礎的情報

処分システムに関する工学技術の信頼性向上（研究開発成果事例）

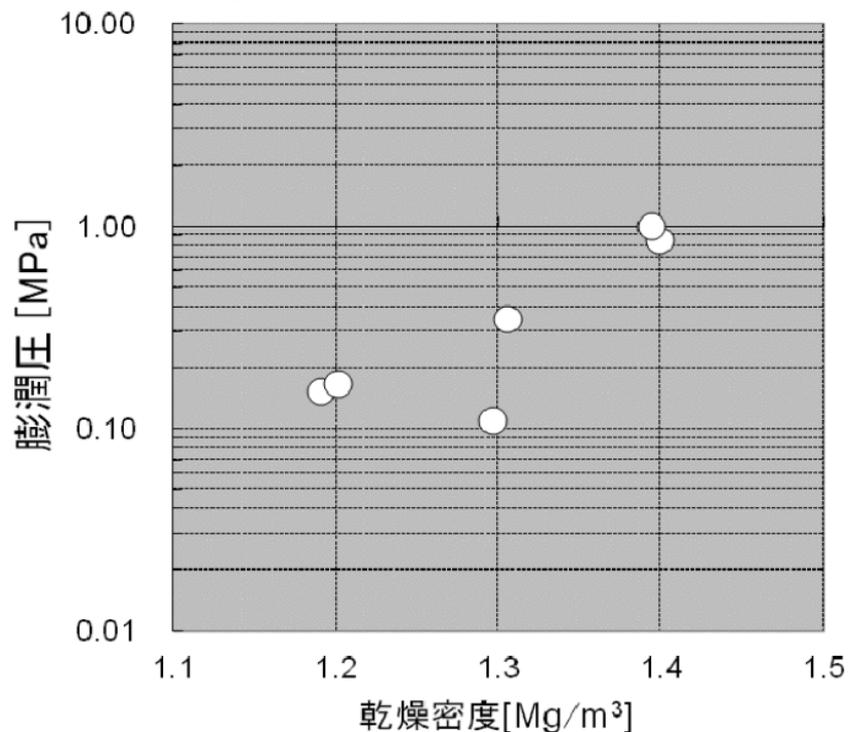
1)人工バリア等の基本特性データの拡充及びデータベースの開発 埋め戻し材

□ 成果

- 岩盤の掘削ずりを主材とするベントナイトとの混合土を埋め戻し材として使用する考え方にに基づき、幌延URLの掘削ずりとベントナイトの混合土を対象とした**基本特性(透水性及び膨潤特性データ)**を取得
- 転圧締固め及びブロックによる現場での**施工性を地上施設において確認**
- **透水及び膨潤特性データを取得(人工バリア性能確認試験の予測解析のための入力データの整備)**

□ 意義/反映先

- 人工バリアに必要な性能を担保する埋め戻し材を設計する手法を提示
- 処分場の閉鎖に関わる工学技術を整備



乾燥密度と膨潤圧の関係
取得した埋め戻し材の基本特性の例

処分システムに関する工学技術の信頼性向上(研究開発成果事例)

2)人工バリア等の長期複合挙動に関する研究:

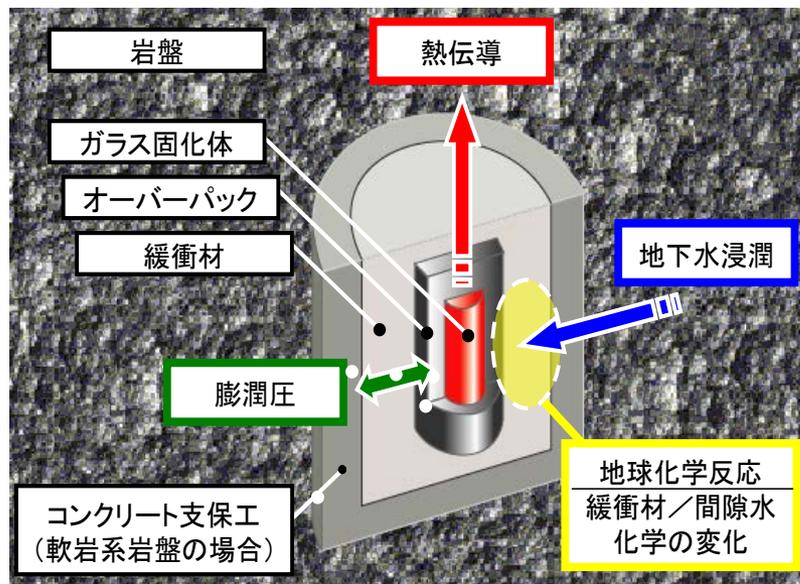
熱-水-応力-化学連成(4連成)挙動の解析評価

□ 成果

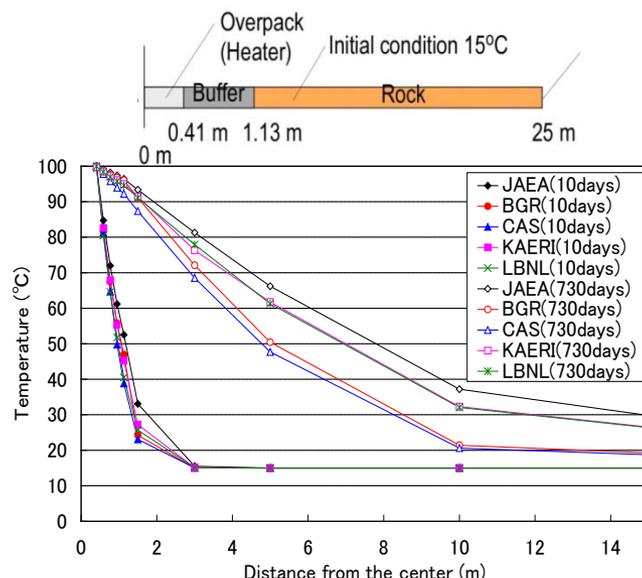
- 4連成解析コードの高度化。オーバーパックの腐食等に影響を及ぼす緩衝材中のpHの定量化に必要なベントナイト中の鉱物反応や、間隙水中の塩濃縮を考慮、4連成解析コードの改良(国際共同研究 DECOVALEX-2015 を活用)

□ 意義/反映先

- 処分坑道・人工バリアの過渡期(坑道の掘削・閉鎖・地下水の飽和)における4連成挙動評価手法を整備
- 核種移行解析のための初期条件を提示



人工バリア模式図



人工バリア性能試験の解析結果例
(ヒーターからの距離と温度の関係)

DECOVALEXでの各国の計算結果の比較例

処分システムに関する工学技術の信頼性向上（研究開発成果事例）

2)人工バリア等の長期複合挙動に関する研究：

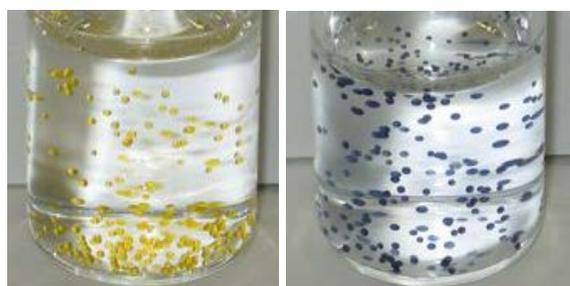
4連成挙動把握のための計測技術

□ 成果

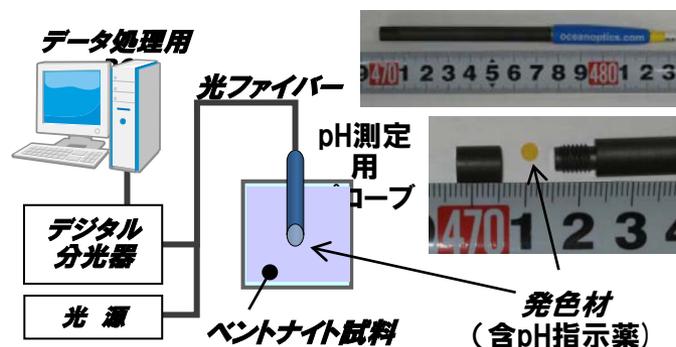
- 緩衝材中のpHの計測。発色剤と光ファイバーを利用したpHセンサーシステムを開発
- 人工バリア設置初期など環境条件の変化を伴う場におけるオーバーパックの腐食挙動を評価するためのセンサーの開発。炭素鋼の腐食電位測定や交流インピーダンスなどの電気化学的測定に向け、必要な電極類を耐熱性の樹脂に埋め込んで一体化したセンサーを考案・試作、室内試験により計測を実施して適用性を確認。原位置で計測が可能となる見通し

□ 意義/反映先

- 原位置において緩衝材中のpHや電位の連続計測が実現可能であることを提示
- 原位置での計測データを用い、4連成解析コードの検証が可能になる。メカニズムの解釈、現象理解を踏まえた解析コードの改良に反映可能
- 処分場の操業～閉鎖時における地球化学特性の連続モニタリングへの要求に応えることが可能



低pH 高pH
pHの差異による発色材の色



pHセンサーシステム概念図

成果と抽出課題

安全評価手法の高度化

成果

- 安全評価における天然現象（とくに隆起・浸食現象）の影響評価手法、生物圏評価モデル、岩盤中水理・物質移行評価手法の改良
- 室内及び原位置試験による現象理解を踏まえた核種移行パラメータの設定手法を提示
- 評価基盤としてのデータベースの拡充

1) 評価手法の開発

- 地質の長期的変動として、隆起・侵食による地形変化の概念モデルを開発。このモデルに基づく安全評価を試行。隆起・侵食に関するプロセスと安全機能の関係を把握。
- 幌延URLを活用して堆積岩を対象とした適切な原位置トレーサー試験方法の検討

2) モデル化技術の開発

- 実際の地表環境を考慮した生物圏評価においてアプローチの適用性の確認。長期的変遷を考慮した地表環境の状態設定の考え方を整理
- 岩石亀裂内の地下水流動や物質移行の室内試験手法の高度化とデータの蓄積
- 核種移行評価におけるコロイド・有機物・微生物の影響評価モデルの開発として、幌延URLを活用した試験等により、地下水化学に対する微生物影響評価モデルの適用性確認

3) データベース開発

- グリムゼルや幌延URLを事例として核種移行パラメータ評価手法の開発、緩衝材の収着・拡散モデルの高度化。直接処分のための収着・拡散パラメータ設定手法を提示。
- 熱力学データベース、収着・拡散データベース、ガラス溶解のデータベース更新、データの拡充

抽出課題

- 天然現象の影響評価としての隆起・浸食評価モデル等の構築とこれらの長期変動を考慮した生物圏評価モデルの構築・様式化
- 岩盤中の物質移行試験手法及び岩盤性能の評価技術構築（地下環境での確認）
- 実際の地下環境の状態を考慮した、コロイド、有機物、微生物の核種移行への影響評価モデル開発とデータ拡充
- 先端的な分析・計算技術を用いた、核種移行モデル／パラメータ設定手法の確証

1) 評価手法の開発

- 隆起・侵食の動的平衡状態に加えて、隆起・侵食速度変化や地形発達を考慮したモデル検討
- 幌延URL350m調査坑道を活用したトレーサー試験に向けた適切なサンプル処理方法・試験条件の提示

2) モデル化技術の開発

- 具体的な表層環境やその変遷を考慮した生物圏評価モデル構築
- 開発した計測技術を活用した日本の地下環境の亀裂データ取得・蓄積
- コロイド三元系収着の評価のためのモデル開発、天然無機コロイドの特性調査手法の開発、核種溶解度評価に活用できる地下水有機物の錯形成データの拡充、核種移行に対する微生物影響評価手法の高度化・核種収着評価に資するバイオフィルム収着・拡散係数データの拡充

3) データベース開発

- 深地層研究施設での割れ目系トレーサー試験との連携。先端的な分析・計算技術の適用等を通じた核種移行モデル／パラメータ設定手法の確証・高度化

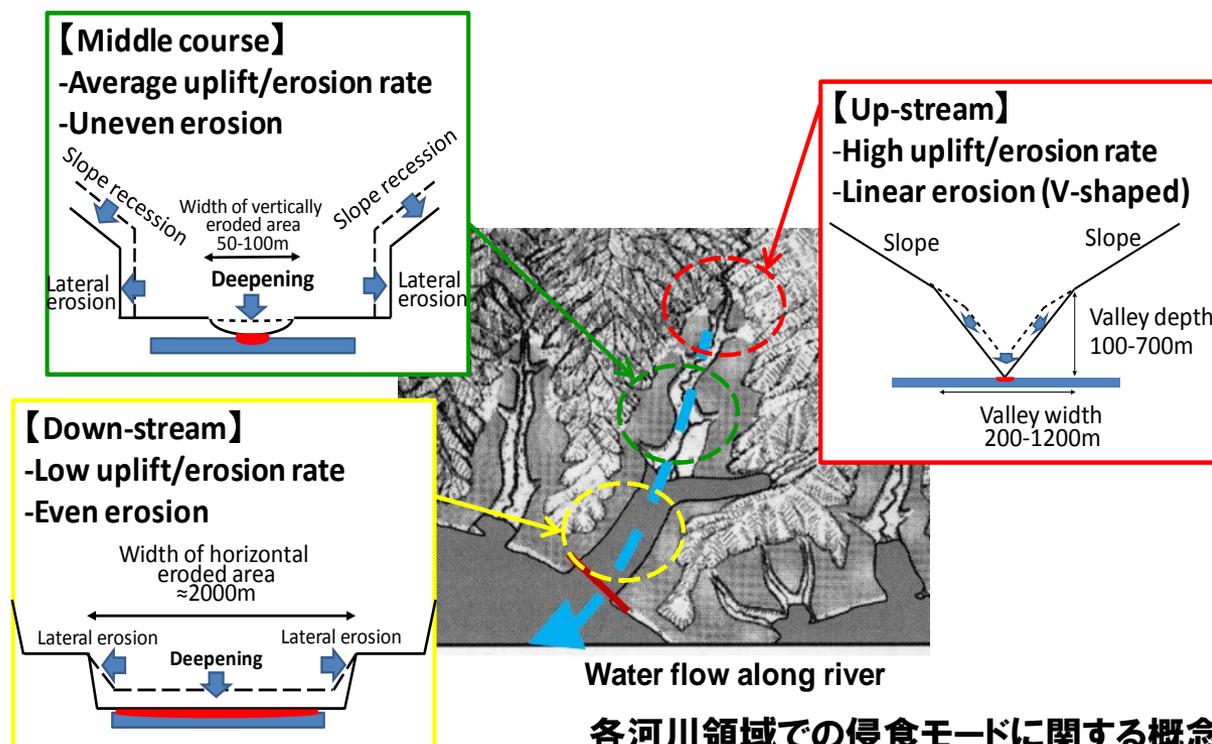
1) 評価手法の開発: 天然事象影響評価

□ 成果

- 処分場が地表へ接近することを想定した隆起・侵食シナリオの検討。日本の侵食形態(侵食モード)を踏まえた概念モデルを構築し、これに基づき安全評価を実施。隆起・侵食に関するプロセスと安全機能の関係を定量的に把握

□ 意義/反映先

- 実施主体が行う安全評価に利用可能な、隆起・侵食影響評価のモデリング技術に反映



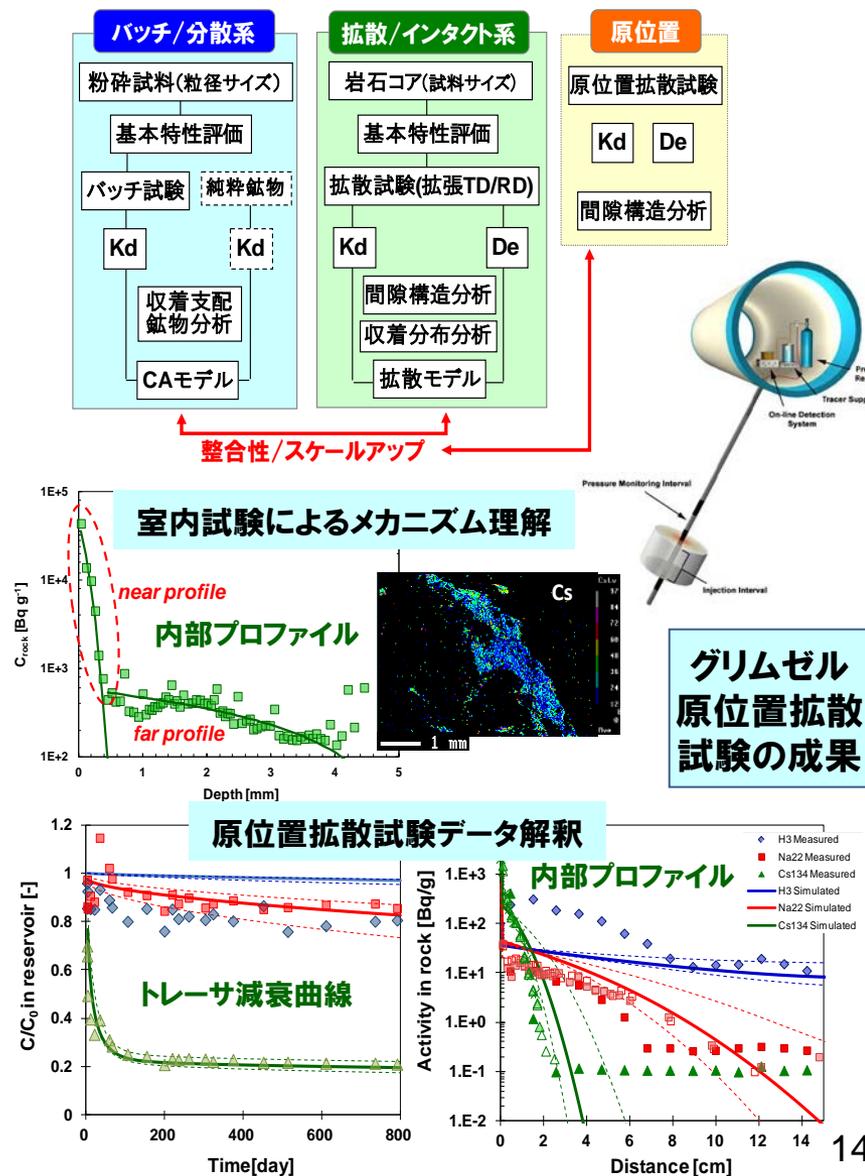
3) データベース開発：収着・拡散データベースの開発

□ 成果

- グリムゼル花崗岩の原位置拡散試験、室内データに基づく原位置パラメータ評価手法の提示
- 幌延の原位置トレーサー試験と連携した、割れ目系を含む室内データ取得手法、パラメータ評価を含む原位置試験評価手法の開発(着手)
- 緩衝材収着・拡散モデルの高度化、幌延を活用したパラメータ設定手法の改良と適用事例の提示
- 最新の方法論に基づく核種移行パラメータ設定手法の提示(土壤中Cs収脱着評価=福島環境動態解析への反映も含む)

□ 意義／反映先

- 原位置確認やモデル高度化等を反映した核種移行モデル/パラメータ評価の方法論を構築：直接処分評価、処分事業(NUMO共同研究)等へ反映



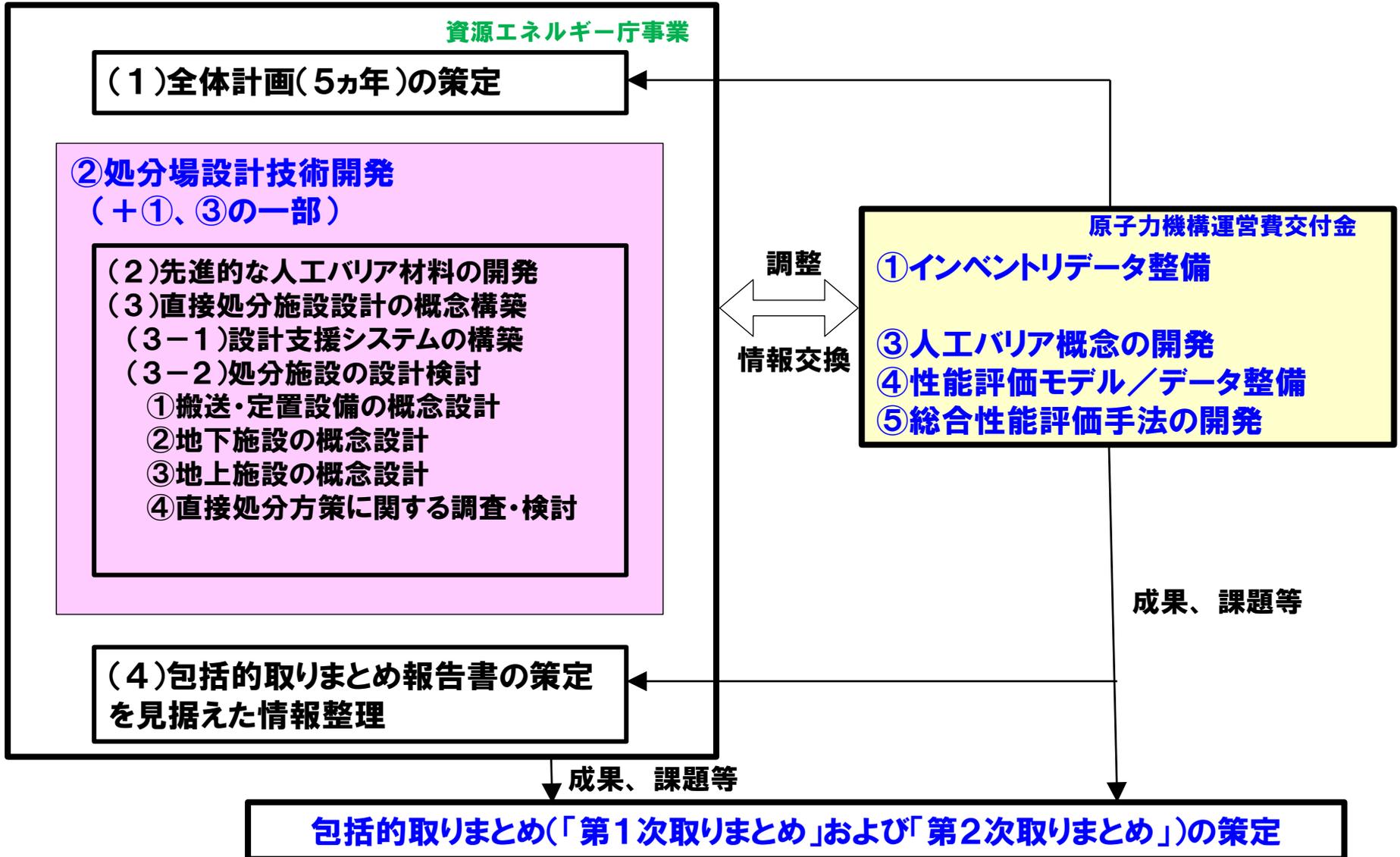
必須の課題と今後の研究開発の方向性(案)

● 処分システム構築・評価解析技術の先端化研究

- － ニアフィールド複雑系の評価解析技術開発
 - ・ 処分場閉鎖前から処分場閉鎖後長期にいたるニアフィールドシステム変遷に関する一貫した現象論的モデルとデータベース開発
- － 地質環境の長期変動性研究成果の活用
 - ・ 長期変動にリンクした生物圏モデル開発
- － 合意形成プロセスを考慮した処分概念構築手法の開発
 - ・ 処分システム最適化技術
 - － e.g.多様な廃棄物の共処分
 - ・ システム性能確認モニタリングシステムの開発
- － レジリアンスの視点を考慮した処分概念構築プロセスの検討
 - ・ 地層処分システムのロバスト性概念の検討
- － 地層処分システム評価確証技術の統合化
 - ・ 要素技術相互の関連性を踏まえ、先端的技術等を反映した系統的統合
 - ・ 多種多様な知識の体系化

使用済燃料の直接処分研究(全体計画)

- 国の全体計画における使用済燃料の直接処分研究開発での資源エネルギー庁事業と原子力機構運営費交付金の関係



段階的な包括的報告書取りまとめ

地層処分基盤研究開発に関する全体計画
(平成25年度～平成29年度)より

第1次取りまとめ (平成25年度迄を目処)

使用済燃料の直接処分の**実現可能性**及びその課題を提示

使用済燃料の直接処分の実現可能性について、諸外国で進められている直接処分に関する技術や、先行して実施されてきたHLW及びTRU廃棄物に関するこれまでの国の基盤研究開発成果も取り込みつつ、最新の知見や技術に基づき検討結果をまとめ報告書を作成。国内外の専門家によるレビューの実施。また、第1次取りまとめに向けた研究開発や技術的取りまとめを通して、**第2次取りまとめに向けた課題の抽出等**を行い、後続する研究開発計画の見直しや更なる具体化も実施する。

第2次取りまとめ (レビュー版) (平成27年度迄を目処)

使用済燃料の直接処分の**技術的信頼性**を提示

第2次取りまとめに向けた研究開発は、上記の第1次取りまとめで提示される課題等への対応を行うことで、使用済燃料の直接処分が技術的信頼性を持って実現できることを示すことを目標とする。このため、レビューの対象として、使用済燃料の直接処分に関するセーフティケースの試案を作成する。

← 国内外の有識者レビュー等

第2次取りまとめ (最終版) (平成29年度迄を目処)

使用済燃料の直接処分が技術的信頼性を持って実現できることを示す。

わが国の幅広い地質環境条件を対象とした、
使用済燃料の直接処分に関するセーフティケースの例示

第1次取りまとめの構成(案)

項目	記載概要
1. 序論 (背景と位置づけ)	<ul style="list-style-type: none"> 『今後の原子力研究開発の在り方について(見解)(原子力委員会、平成24年)』および『地層処分基盤研究開発に関する全体計画(平成25～29年度)(地層処分基盤研究開発調整会議、2013)』等の取りまとめ実施の背景情報 5カ年の全体スケジュールおよび到達目標、および第1次取りまとめの目的と範囲
2. 直接処分に国際動向	<ul style="list-style-type: none"> 地層処分の概念や制度等に関する国際動向(OECD/NEA等) 国外の使用済燃料の地層処分に関する事業やセーフティーケース作成の現状
3. 我が国における状況	<ul style="list-style-type: none"> H12以降の地層処分に係る研究開発動向 我が国における直接処分に係る評価 規制(安全評価に関する考え方)の動向
4. 予備的設計・安全評価	<ul style="list-style-type: none"> 予備的設計・性能評価の目的 <p>限られた条件での設計・性能評価を試行することを通じて、ガラス固化体との比較、使用済燃料の特徴を踏まえた設計手法の検討、新しい知見・評価方法を導入した性能評価手法の検討、これらを通しての第2次取りまとめに向けたフレームワークと課題の提示をめざす。</p>
4.1 前提条件	<ul style="list-style-type: none"> 地質環境条件:H12レファレンスケースの設定を前提とする 花崗岩(硬岩)、深度 1000 m、地下水水質 FRHP等 評価の基本体系:H12レファレンスケースの設定を前提とする 母岩中の移行距離100m、100m先から断層で地表(帯水層)へ等 ただし、評価シナリオ、モデル、パラメータの設定においては、H12以降の知見を反映し、見直すべき点があれば見直す。 廃棄体設置方式:坑道横置き 廃棄体総量:ガラス固化体4万本相当(MTU換算) 使用済燃料中インベントリ:PWR燃料、燃焼度45,000MWD/t(H12ガラス固化体の設定に同じ)
4.2 工学技術	<ul style="list-style-type: none"> 人工バリアおよび処分施設の基本概念 人工バリアおよび処分施設の設計(設計要件の整理、設計フローの検討と設計の試行等) 埋設後の健全性評価 処分施設の操業、閉鎖後の管理等における保証措置関連事項についての予備的調査・検討
4.3 安全評価	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ解析(リスク論的考え方に基づく状態設定の検討、最新知見の取り込みについての検討) モデル構築 パラメータ設定(使用済燃料に係るパラメータ:既存情報の整理に基づく仮設定と課題の抽出、リスク論的考え方に基づくパラメータ設定の検討) 解析結果と課題の提示
5. 多様な使用済燃料について検討	<ul style="list-style-type: none"> 試験研究炉についての概略検討結果等
6. 第2次取りまとめに向けた課題と今後の進め方	<ul style="list-style-type: none"> 各分野・項目における課題と可能性のある具体的対応策の提示、成果の知識ベース化に関する検討
7. まとめ	
(付録)	直接処分第1次取りまとめに対応したシナリオおよびパラメータ設定でのHLWの性能評価結果 等

安全評価における条件や留意事項の整理

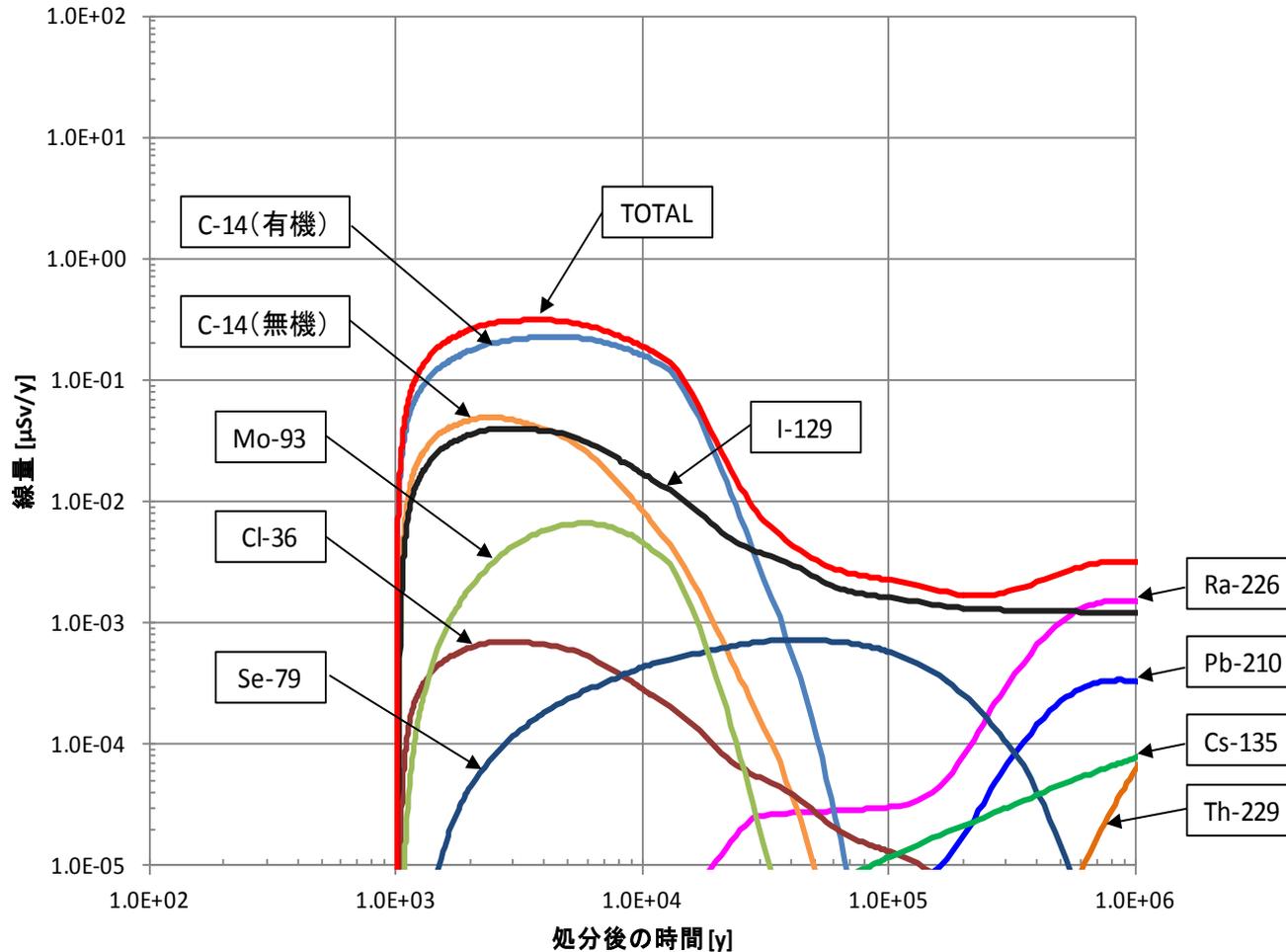
➤ 使用済燃料とガラス固化体の処分における主要な相違点

	ガラス固化体	使用済燃料
含有放射性物質	再処理により、U、Puのほぼ全量を回収、揮発成分（H、C、I、Cl、希ガス）の全量が取り除かれる。 燃料被覆管等の構造材は、せん断時に混入するごく一部の微粉末を除き、除去される。	ガラス固化体では、再処理時に回収される、U、Pu（およびそれらの娘核種）、揮発成分が含有されている。 燃料被覆管などの構造材中の放射化生成物が含有される。
地層処分システムの設計・性能評価で留意すべき特徴	均一な物質とみなすことができ、ガラスの溶解に伴って核種が溶出するとした取り扱いが可能である。 様々な燃料起源の廃液が混合されることから、ガラス固化体特性は比較的均一である（再処理工場による仕様の違い、運転状況による品質の違いなどはある）。 ガラス形状が円柱状であることから、容器内の幾何学構造が比較的単純である。	ガラス固化体に比べ、PuやPu崩壊により生成する娘核種の寄与により、100年以降、時間に伴う全放射能の減衰が遅く、また、10年～1000年でPu-241の娘核種であるAm-241の寄与、1000年以降はPuやU崩壊の寄与が大きくなるため、発熱量が高い。 核分裂性物質が多く含まれることにより、臨界可能性を考慮した設計・評価が必要となる。 核分裂性物質が多く含まれることにより、保障措置、核物質防護に係る諸制度の適用等についての検討が必要となる。 ガラス固化体に比べ α 放射能が高いため、放射線分解の影響が大きい可能性があり、この検討・評価が必要となる。 燃料（ UO_2 ）、構造材の両方に放射性核種が存在する。 燃料：一部の核種については、燃料と被覆管の隙間や、燃料の割れや粒界に存在し、地下水と接触した際に速やかに溶出される成分（IRF: Instant Release Fraction）がある。他は、 UO_2 マトリックスの溶解（放射線分解による酸化溶解が主要なメカニズムと考えられている）に伴い、溶出するとされている。 構造材：表面の酸化被膜に存在する核種は、比較的速やかに溶出し（IRF）、金属中に存在する放射化生成物は、金属の腐食に伴い溶出するとされている。 炉形、燃料集合体仕様、燃料集合体毎の平均燃焼度、燃料集合体内での燃焼度分布に不均質性がある。また、処分容器内の燃料集合体配置が複雑である。

処分容器に収納された廃棄体としての重量、形状、放射エネルギーについては、廃棄体（処分容器）1体に封入する燃料集合体数に依存する。これは、処分施設、処分容器の設計を通じて決定される。

安全評価結果のイメージ

➤ 基本地下水シナリオ(HLW第2次取りまとめに準拠した条件)の解析結果例



まとめと今後の予定

- **機構改革への取り組みとして、本年9月までに、**
- **地層処分研究開発**については、**機構改革**の基本的方向「**地層処分システムで起こる現象のメカニズム**についての先進的な評価手法開発と、それに必要なデータベース整備に重点化」に留意して「**処分システムの工学技術**」と「**安全評価手法**」に係る研究開発の成果を取りまとめるとともに必須の課題(地下研究施設でなければならない研究開発課題等)を明示し「**今後の研究開発計画**」を策定

「**今後の研究開発**」における必須の研究課題として、以下のようなテーマ(案)を含む**処分システム構築・評価解析技術の先端化研究**を実施することを検討中

- **ニアフィールド複雑系の評価解析技術開発**
- **地質環境の長期変動性を反映したシステム評価モデルの開発**
- **合意形成プロセスを考慮した処分概念構築手法の開発(多様な廃棄物の共処分を含む処分システム最適化技術、システム性能確認モニタリングシステムの開発)**
- **レジリアンスの視点を取り込んだ処分概念構築プロセスの検討、等**
- **使用済燃料の直接処分研究**については、日本におけるその実現可能性について、諸外国の技術や、これまでのHLW及びTRU廃棄物に関する基盤研究開発成果も取り込み、最新の知見や技術に基づき「**第1次取りまとめ**」を作成

「**今後の研究開発計画**」としては、平成29年度迄に取りまとめる「**第2次取りまとめ**」に向けた研究開発を進め、**直接処分に関するセーフティケース**を構築