

日本原子力研究開発機構における 研究開発の状況

－深地層の科学的研究に関する状況－

平成27年4月

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
バックエンド研究開発部門 地層処分研究開発推進部

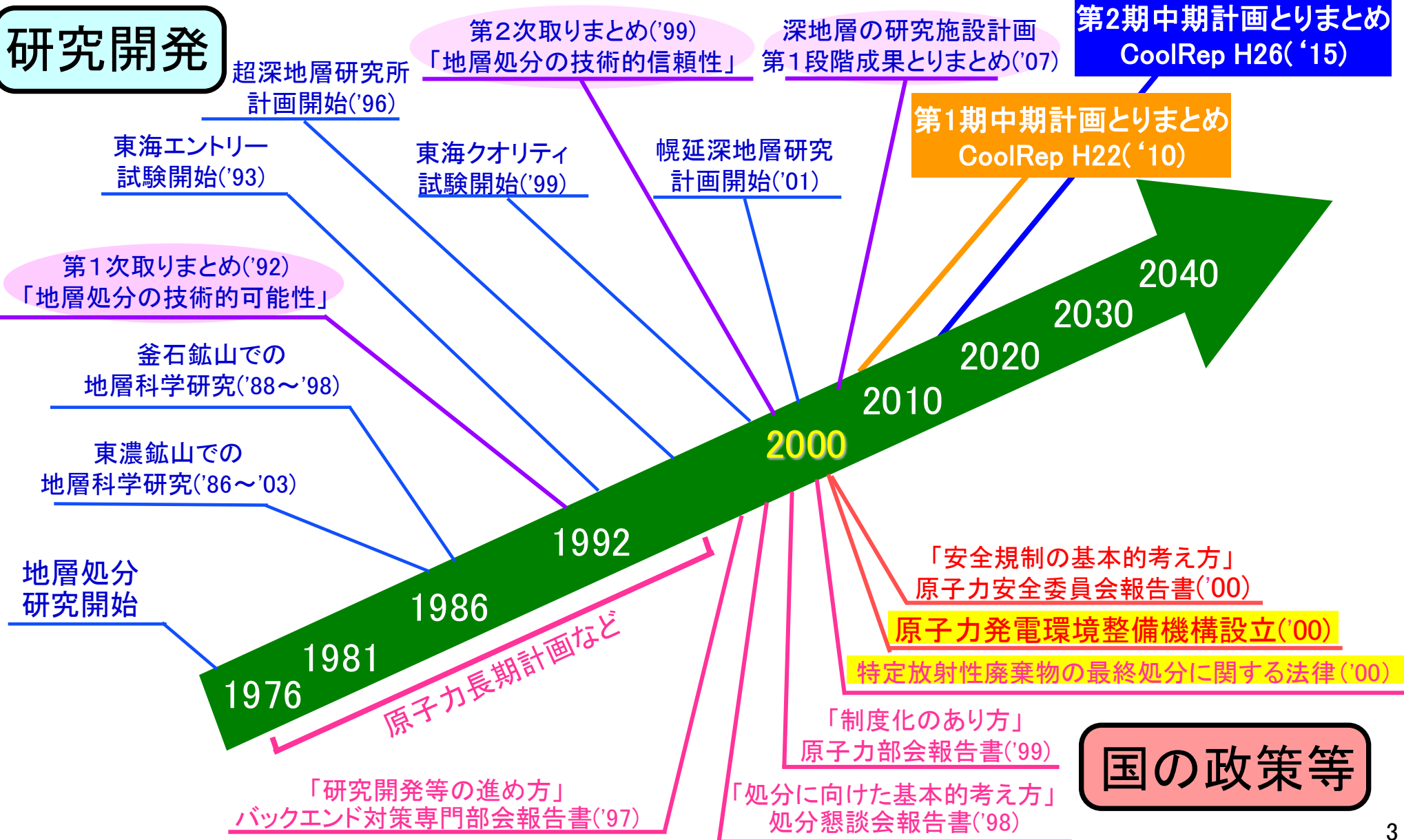
発表の流れ

- 研究開発の背景
- 地質環境の長期安定性に関する研究開発の状況
- 地質環境特性の調査・評価技術の開発の状況
- 成果のまとめと今後の取り組み

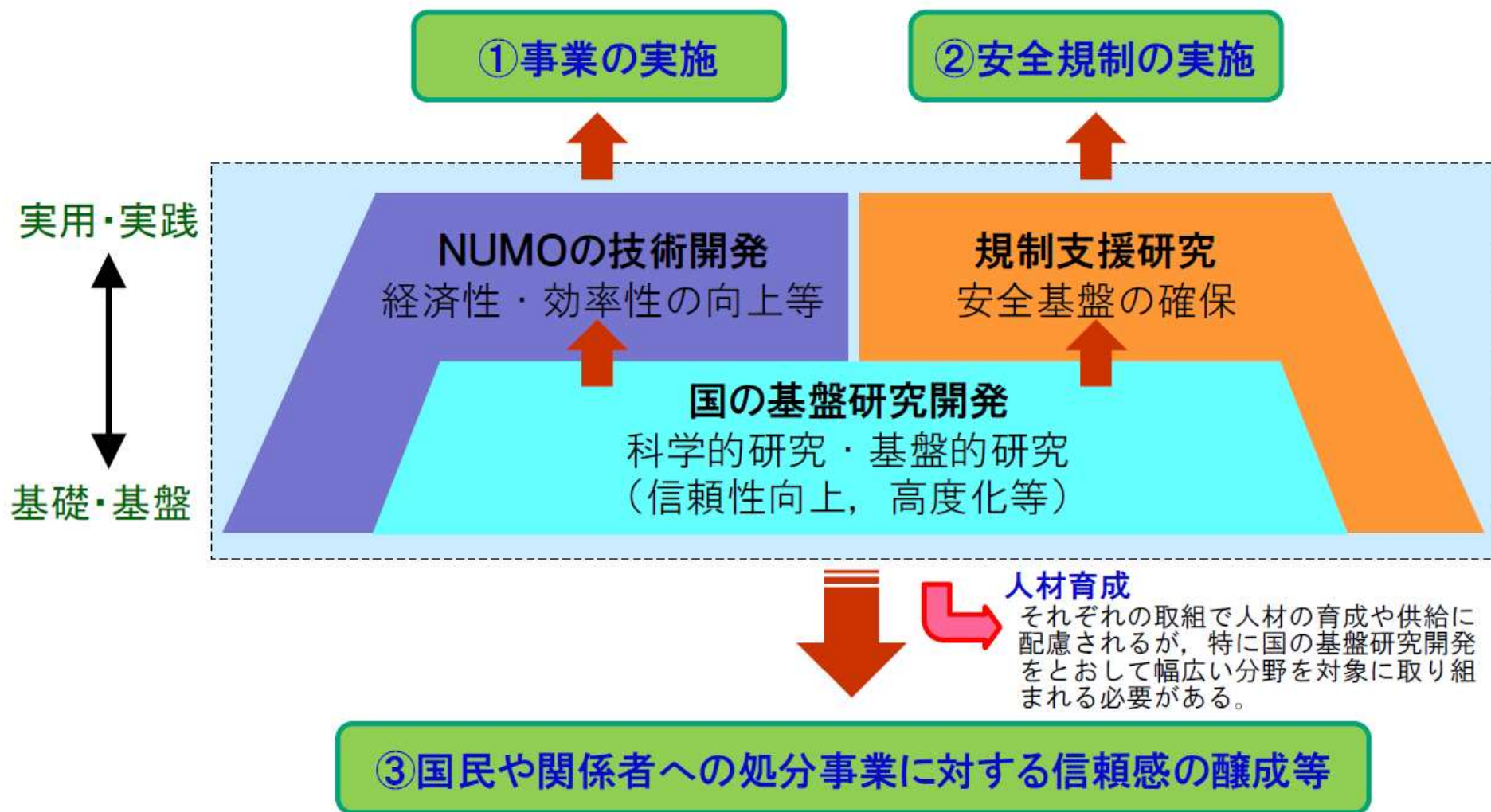
研究開発の背景

わが国の地層処分計画の流れ

研究開発



地層処分計画における連携・役割分担



原子力機構における研究開発目標と課題

目標

実際の地質環境への地層
処分技術の適用性確認

地層処分システム
の長期挙動の理解

研究課題

深地層の
科学的研究

地質環境特性の調査・
評価技術の開発
深地層における工学技術
の基礎の開発

地質環境の長期安定性
に関する研究
(隆起・侵食、地震・断層活動、
火山活動、ナチュラルアナログ等)

地層処分研究開発

工学技術の
信頼性向上

処分場閉鎖等の工学
技術の信頼性向上

人工バリア等の基本特性
データベースの開発
人工バリア等の長期複合
挙動に関する研究

安全評価手
法の高度化

処分技術および安全評価
手法の実際の地質環境へ
の適用性の確認

安全評価シナリオの充実
安全評価モデルの高度化
核種移行データベースの
整備

知識ベースの開発、知識管理システムの構築

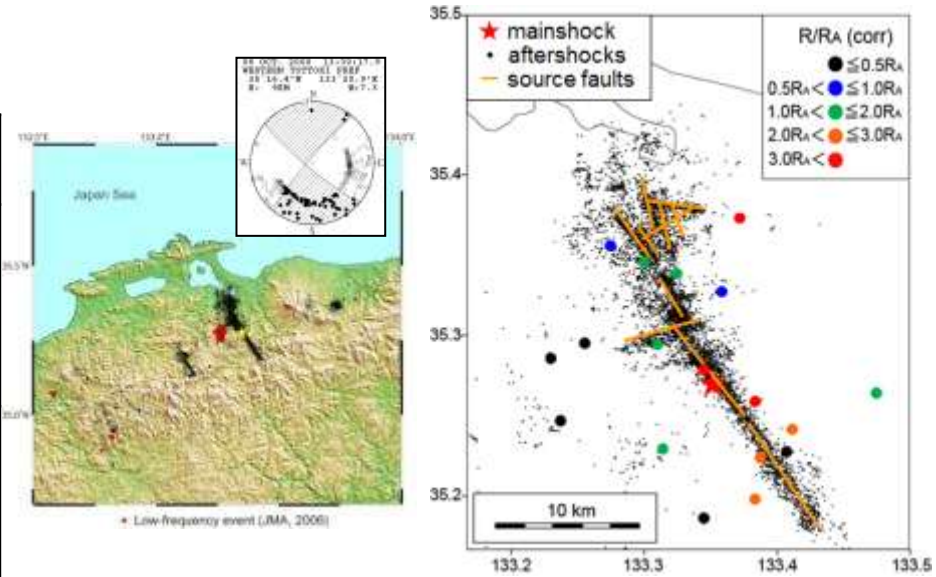
地質環境の長期安定性に関する 研究開発の状況

概要調査以降に資する研究開発成果

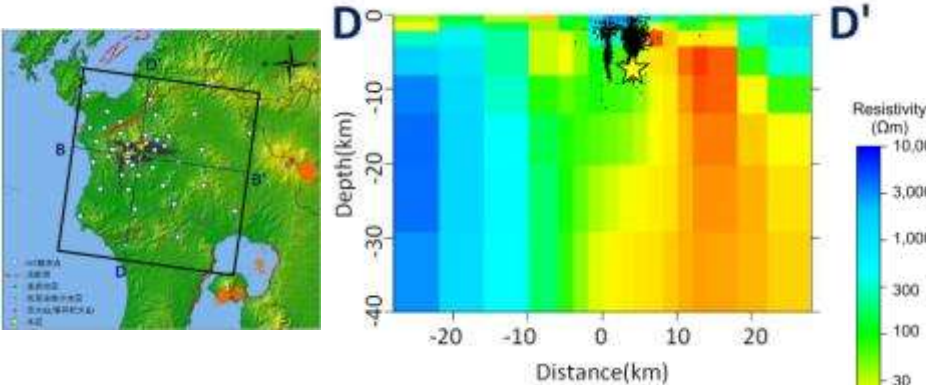
(調査技術の開発・体系化)

NUMO資料p12～p21に関連

研究課題	主な成果
変動地形が明瞭でない活断層に係る調査技術	地下水中の溶存ガスのヘリウム同位体比($^3\text{He}/^4\text{He}$ 比)を用いた活断層の調査技術を提示。
地下で遭遇した断層の活動性に係る調査技術	断層岩に含まれる鉱物の形態、自生粘土鉱物のK-Ar年代、アパタイトのFT年代等による活動性の検討を実施。
地殻内の震源断層に係る調査技術	地殻浅所構造を考慮した震源再決定、三次元比抵抗構造解析、深部S波トモグラフィ等の要素技術を開発。
内陸部の隆起・侵食速度の算出に係る調査技術	旧河谷堆積物を用いた隆起量の推定手法を提示。



2000年鳥取県西部地震震源域の地下水中の溶存ガスのヘリウム同位体比

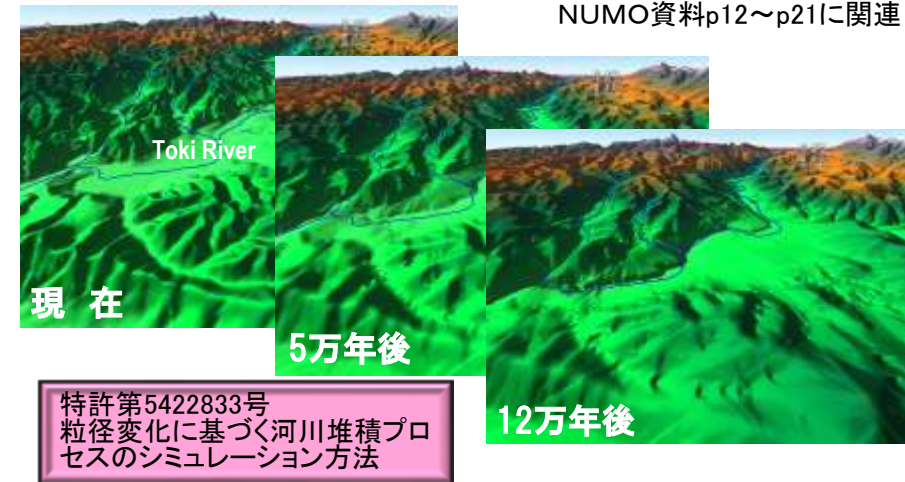


1997年鹿児島県北西部地震の震源域周辺における比抵抗構造解析の結果(震源断層は低比抵抗体と高比抵抗体の境界付近に存在している)

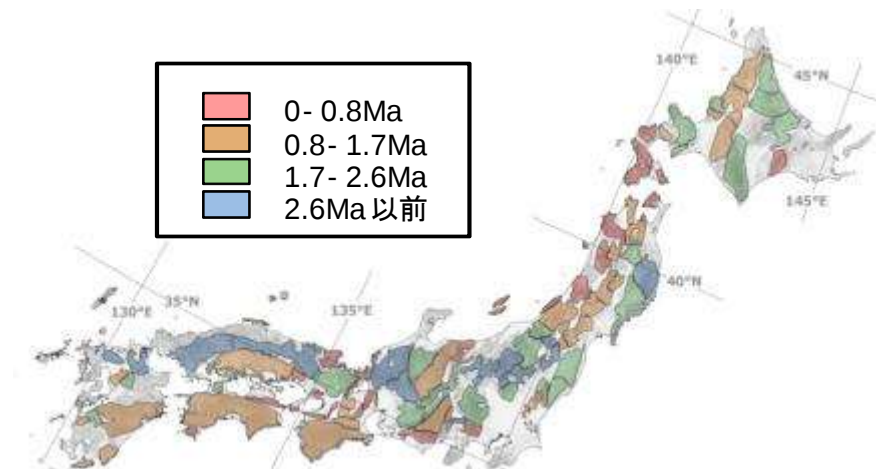
概要調査以降に資する研究開発成果

(長期予測・影響評価モデルの開発)

研究課題	主な成果
地形変化シミュレーション技術の高度化	約十万年前の古地形を復元し、そこを起点とする地形シミュレーションによって現在の地形を概ね再現。
断層運動に伴う地下水流動系の変化に関する評価技術	断層運動に伴う体積歪のシミュレーションに基づく地下水位の変化幅を予測するとともに実際の観測値による検証を実施。
超長期における予測・評価手法に関する検討	山地発達モデルを用いて地殻変動の方向・速度等の継続期間およびその地域性を推定。
古水理地質学的アプローチによる地質環境の変化の予測・評価手法の開発	古地形・地質の復元およびそのモデルに基づく地下水理・水質の変動幅を評価するための手法の提示。



地形変化シミュレーションによる東濃地域における
12万年後の地形解析の一例



山地高度の変化曲線によって推定した主な山地
ごとの隆起の開始時期

概要調査以降に資する研究開発成果

(調査技術およびモデルの基盤技術となる年代測定技術の開発)

自然事象の活動性の推定等に必要な年代測定技術の開発

NUMO資料p21に関連

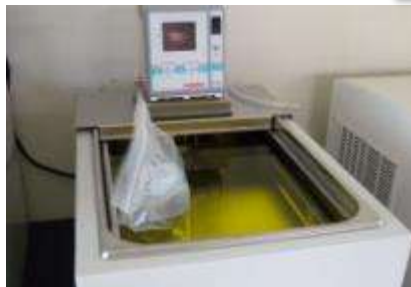
研究課題	進捗状況
•宇宙線生成核種年代測定法	有機物・地下水のC-14年代、石英のBe-10年代の実用化
•K-Ar年代測定法	自生粘土鉱物のK-Ar年代等の実用化
•(U-Th)/He年代測定法	ジルコン・アパタイト(U-Th)/He年代測定の実用化

炭素14、ベリリウム10年代測定



断層活動、噴火年代等の推定に利用

カリウム・アルゴン年代測定



凍結・融解粉碎



高速遠心分離



TEM解析

ウラン・トリウム・ヘリウム年代測定



低温の熱水活動や侵食速度の推定に利用



粒度分析



^{40}Ar 定量



K 定量

断層岩中の自生粘土鉱物のK-Ar年代測定の手順

概要調査において取得すると想定されるデータ・情報と技術的信頼性向上に向けた研究開発課題（1/2）

	概要調査段階	取得すると想定されるデータ・情報	技術的信頼性向上に向けた研究課題
火山・火成活動	概要調査地区における、火山の活動の痕跡の有無、マグマの発生領域となる高温異常域、熱水やガス噴出の分布範囲を現地調査（地表調査、ボーリング調査、物理探査等）に基づいて確認し、著しい影響が想定される範囲を回避する。 将来の火山活動については、対象地域の火山活動の規則性や、マントル内の熱対流評価等に基づいて推定し、著しい影響が及ぶ可能性が高いと考えられる範囲を回避する。	・火山岩類・変質岩類の年代値 ・地下水・ガス等の温度・化学組成 ・地殻・マントルの熱構造に関する地球物理情報等	・マグマ成因論に関する知見の収集およびマントル内の熱対流モデルの評価手法の整備。
非火山性熱水・深部流体	概要調査地区における現地調査（地表調査、ボーリング調査、物理探査等）に基づいて、非火山性熱水または深部流体の分布を確認し、熱環境、化学場に対する影響を評価した上で、著しい影響が想定される範囲を回避する。	・地下水・ガス等の温度・化学組成 ・地下水年代値 ・地殻・マントルの熱構造に関する地球物理情報等	・深部流体および非火山性熱水に関する形成・移動メカニズム等の調査事例の蓄積。 ・地下水年代測定などの技術の確保や調査事例の蓄積。

概要調査において取得すると想定されるデータ・情報と 技術的信頼性向上に向けた研究開発課題（2/2）

	概要調査段階	取得すると想定されるデータ・情報	技術的信頼性向上に向けた研究課題
断層活動	断層の分布については、概要調査地区における断層の活動の痕跡の有無を現地調査（地表調査、ボーリング調査、物理探査等）に基づいて確認し、その影響範囲を回避する。 断層の活動性の確認は、上載地層法を基本とする。上載地層法が適用できない場合には、破碎帯の組織構造等に基づいて、その断層の活動性を評価する。 変位規模が小さい断層、地表の痕跡が不明瞭である断層、地下に伏在している断層、地質断層などについては調査結果に基づき断層の影響を想定した安全性の評価を実施して、回避の必要性や工学的対策による対応の可否等について、総合的に判断する。	- 断層の分布、構造、運動センス等に関する地形・地質情報 - 断層の活動性（最新活動年代） - 震源断層の存否に関する地球物理情報 等	・地形的に不明瞭な活断層の調査事例の蓄積および調査や評価方法の整備。 ・地質断層の再活動性に関する調査事例および上載法の適用が困難な断層の活動性の評価方法（断層岩や充填鉱物の年代測定方法）の整備。 ・既存の活断層の破碎帯の分布等の調査事例の蓄積および調査や評価方法の整備。 ・東北地方太平洋沖地震後に誘発された地震や湧水に関する調査事例の蓄積。
隆起・侵食	基準地形面の調査や堆積物の調査等の現地調査に基づいて、隆起量を評価し、さらに、海水準変動を考慮して、将来の侵食量を評価する。 上記の評価結果に基づき、処分場の設置深度を設定し、工学的な実現可能性も評価した上で、著しい影響が想定される範囲は回避し、精密調査を行う範囲を設定する。	・指標地形面に関する地形・地質情報 ・指標地形面の年代値 等	・プレートシステムの変遷と地質学的イベントの関係の整理および検討。 ・地形学的手法や堆積物の年代測定に基づく評価方法の整備。 ・表層付近の酸化帯に関する調査事例の蓄積。

今後の研究開発項目

NUMO資料p20～p21に関連

断層の活動性に係る評価技術

- ✓坑道で遭遇したような上載地層法が用いられない断層の活動性の評価
- ✓地すべりに伴うノンテクトニック断層の判定 等

地殻構造の高空間分解能イメージング技術

- ✓未成熟な震源断層や深部流体等に関連する地殻の不均質構造の検出
- ✓処分場閉鎖後の長期(～300年)モニタリング技術 等

稀頻度自然現象による地質環境への影響の評価技術

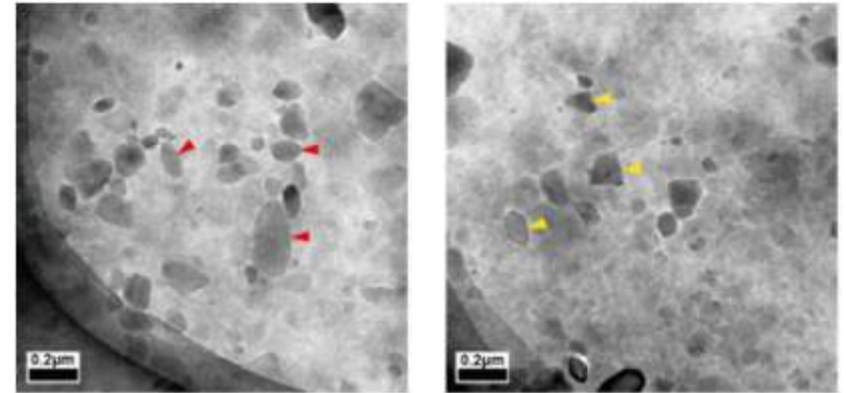
- ✓海溝型巨大地震による沿岸域での群発地震の発生、地下水の異常湧出
- ✓地質断層の再活動性の評価 等

時間スケールに応じた地圏環境変動の予測技術

- ✓10万年を超えるような超長期の予測技術の整備 等

年代測定技術

- ✓ウラン系列放射年代測定法の実用化
- ✓光ルミネッセンス(OSL)年代測定法の実用化
- ✓アルミニウム-26、塩素-36年代測定法の実用化
- ✓希ガス同位体を用いた地下水年代測定法の実用化 等



活断層(左)と地質断層(右)を充填する粘土鉱物粒子のTEM観察(繰り返し活動する活断層に含まれる粒子の方が摩耗が進んでいる)

ウラン系列年代測定



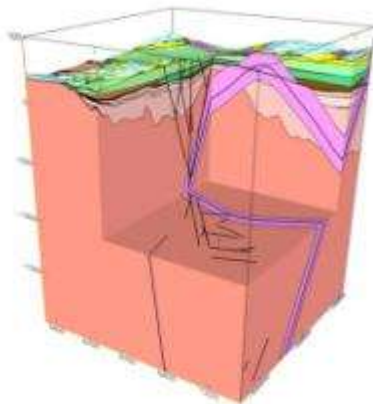
カルサイト(地下水の化石)等の年代の推定に利用

地質環境特性の調査・評価技術の開発の状況

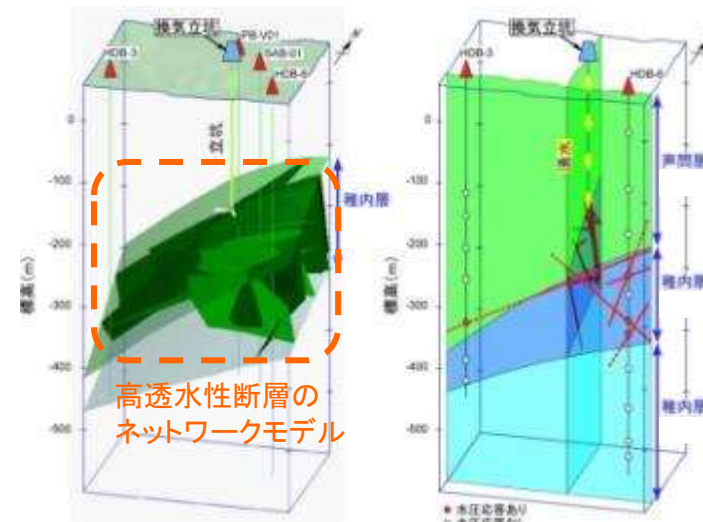
概要調査・精密調査に資する研究開発成果

NUMO資料p8～p9, p24～p31に関連

- ・ 安定な母岩領域をより確実に評価するための技術体系を構築
- ・ 坑道掘削前の母岩の地質環境状態（ベースラインコンディション）のサイト記述モデルを構築するための方法論を調査量と不確実性との関連性に着目して体系化
- ・ 異なる調査分野との連携、データの相互活用により地質環境モデルの信頼性が向上



瑞浪（結晶質岩）において構築した
地質構造モデルの例



幌延（堆積岩）において構築した
水理地質構造モデルの例

➡ 地質環境モデルの詳細化に関する事例

深地層の研究施設計画に関する研究開発成果の概要

(概要調査・精密調査に資する成果の一例)

地質環境 特性	成果の例	成果の技術的 意味
地質・地質 構造	地表地質調査、物理探査、ボーリング調査の組み合わせにより、断層の分布や割れ目の頻度などを考慮した対象岩盤の地質学的分類が可能になった。 等	構築した技術や蓄積された技術的ノウハウにより、複雑な地質環境条件や制約条件を有する環境下に対応
岩盤中の 水理	調査を展開する際には、当該時点において地下水流動解析結果に与える影響の大きい不確実性要因を優先的に調査することが合理的であることを確認した。 等	
地下水の 地球化学	調査量と水質分布の関係を検討した結果、鉱物組成や水質分布が比較的単純な地質環境では、数キロメートルの範囲において3本程度のボーリング調査によって水質分布の概要を把握することが可能であることを例示した。 等	
岩盤力学	地上からのボーリング孔を用いた原位置応力測定(水圧破碎法)やボアホールブレイクアウト、コアを用いた応力測定(DSCA法など)の適用により、地下施設の設計や掘削影響領域の推定に必要なとなるレベルで地下深部の初期応力状態を推定できることを確認した。 等	
物質の 移動	地上からの調査で取得したボーリングコア試料を用いた室内試験を実施し、地質環境中の物質の移動特性の理解に重要な実効拡散係数や収着分配係数を取得した。 等	
工学技術	瑞浪および幌延の地質状況に応じて適用した空洞安定性評価、支保設計の事例を提示した。 等	

研究開発成果の取りまとめと反映

NUMO資料p8～p9, p24～p31に関連

処分事業

公募
開始

概要調査
地区の選定

精密調査
地区の選定

処分施設
建設地の選定

規制基準
適合性審査

文献調査

概要調査

精密調査

処分施設の
建設・操業

基盤 研究開発

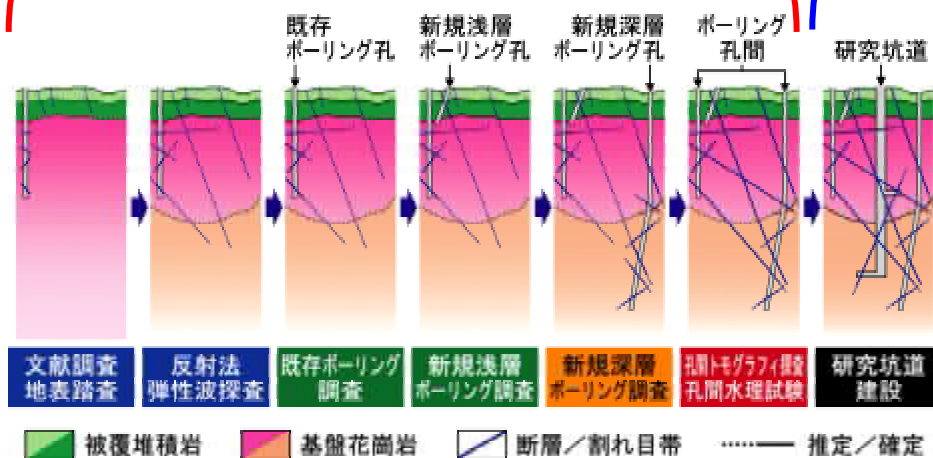
深地層の
研究施設計画

地層処分の技術基盤の継続的な強化＝技術的信頼性の向上

地上からの調査研究
(第1段階)

坑道掘削時の調査研究
(第2段階)

地下施設での調査研究
(第3段階)

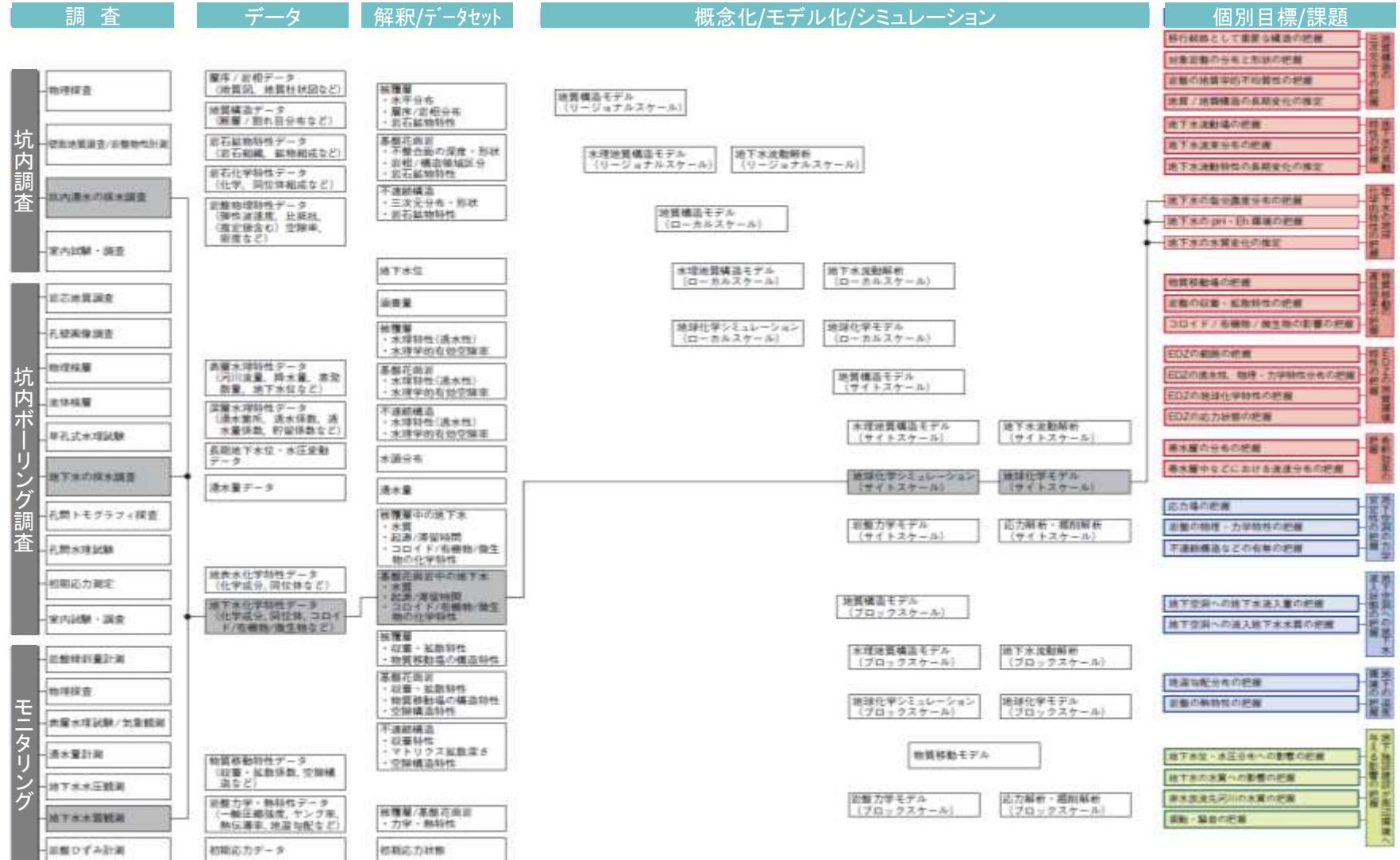


第3段階における調査研究の例
(幌延：人工バリア性能確認試験の様子)

地質環境特性調査から 地下施設の設計・施工、安全評価までの流れ

NUMO資料p6～10、p26に関連

研究坑道の掘削を伴う調査研究段階における地下水の科学特性の把握(サイトスケール)
統合化データフローの例



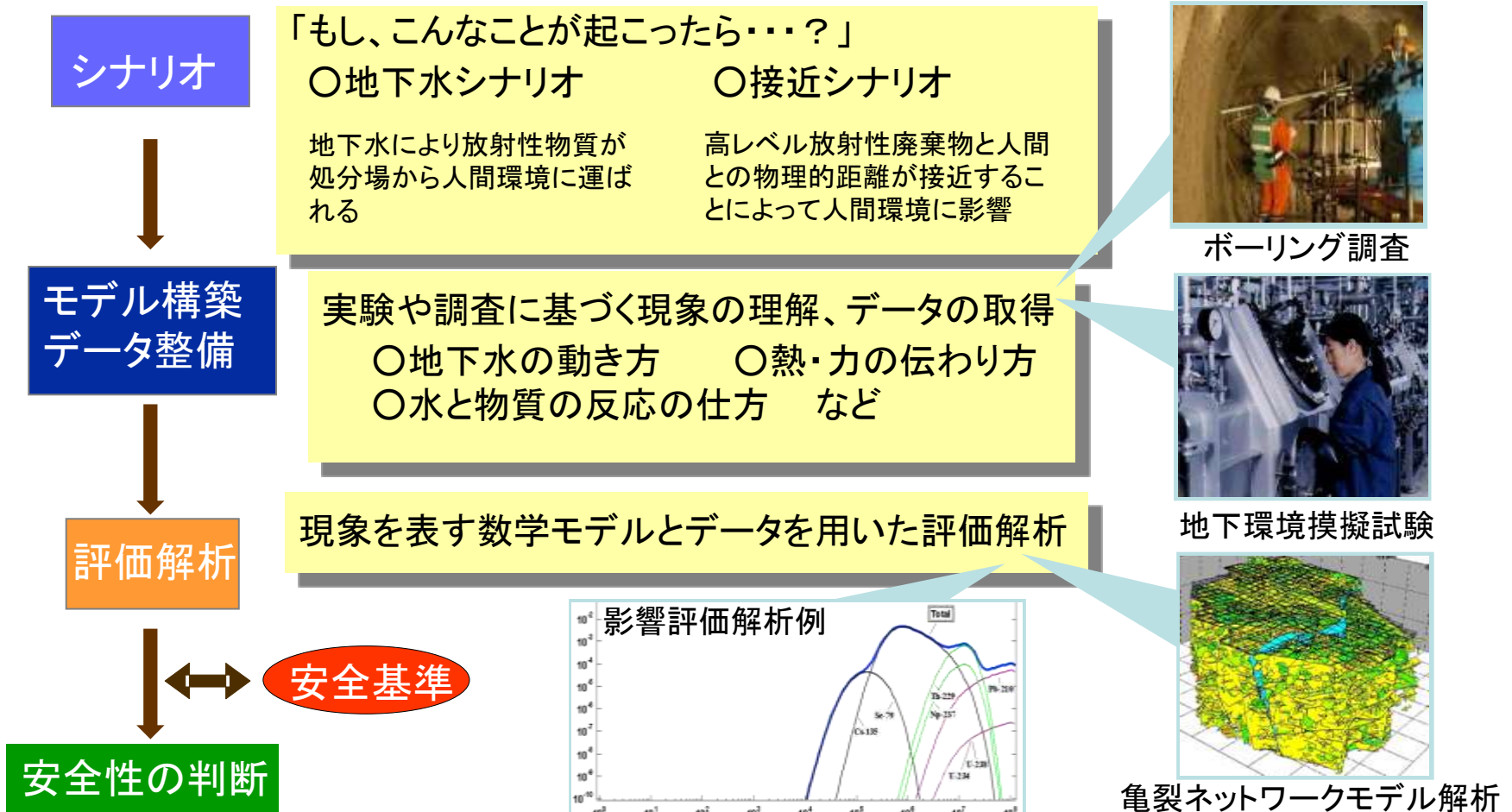
濱ほか
(2013)

✓地質環境特性調査によって取得された情報は、多段階の統合的な過程を経て、地下施設の設計・施工、安全評価に反映
✓統合化データフローを構築し、情報の追跡性と透明性を確保する技術として整備

安全評価の考え方と進め方

NUMO資料p6～10, p26に関連

- 安全評価とは？**
- 将来に予想される変化や心配される状況をシナリオとして描き、そのシナリオに沿ってモデルとデータを設定し、解析により放射性物質の影響を評価
 - 最も確からしいと考えられる知見や技術を利用し、将来の状態を予想することにより、安全性を判断するための材料を提供



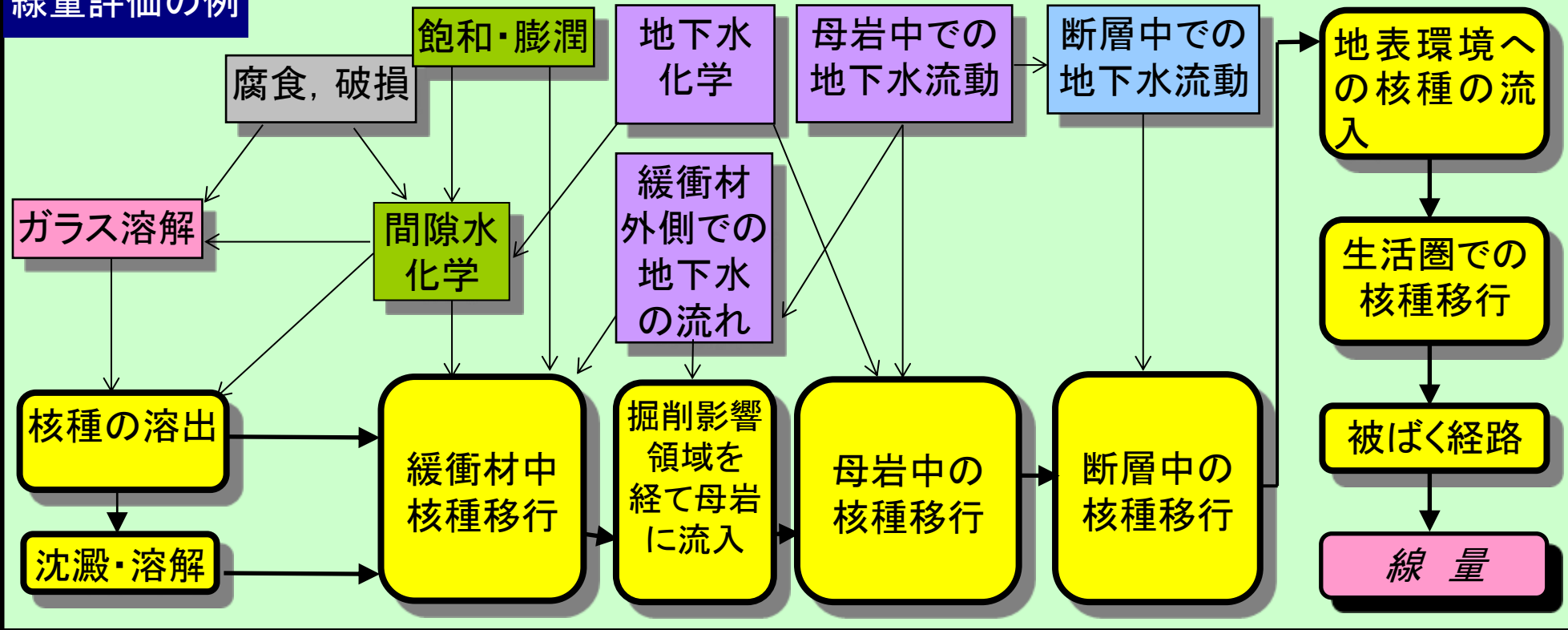
安全評価で取り扱う現象と特性の例

地下水シナリオの例

NUMO資料p6 ~10, p26に関連



線量評価の例



● : 核種移行にかかわる主な現象 □ : 核種移行にかかわる現象に初期条件, 境界条件を与える現象や特性

間隙水: 緩衝材中に含まれる地下水

掘削影響領域: 岩盤において掘削の影響を受け、その岩盤が初期に持っていた性質より変化をきたす範囲

生活圏: 人間が生活の範囲においてアクセス可能な環境である「地表環境」とそこで営まれる人間の生活様式を含めたもの

地質環境特性と安全評価に用いられるパラメータとの関係

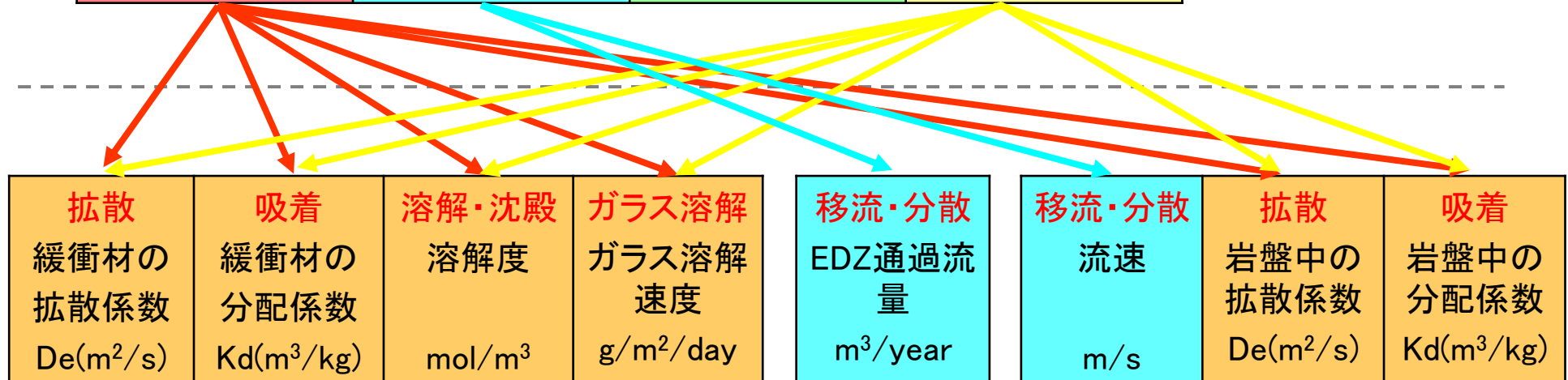
NUMO資料p6 ~10, p26に関連

- ・地質環境条件に応じて処分施設の設計や工学的対策が行われる。
- ・地質環境条件は核種移行評価に必要な核種移行パラメータに影響を及ぼす。

地質環境特性 (THMC)

工学技術(処分場の設計、建設・作業時の工学的対策)にも影響を及ぼす

温度 (T)	水理 (H)	力学 (M)	化学 (C)
岩盤温度, 温度勾配 など	流速, 透水係数, 透水量係数, 空隙率 など	岩盤強度 など	pH, Eh, 溶存成分 岩石組成データ 鉱物組成など



核種移行パラメータ

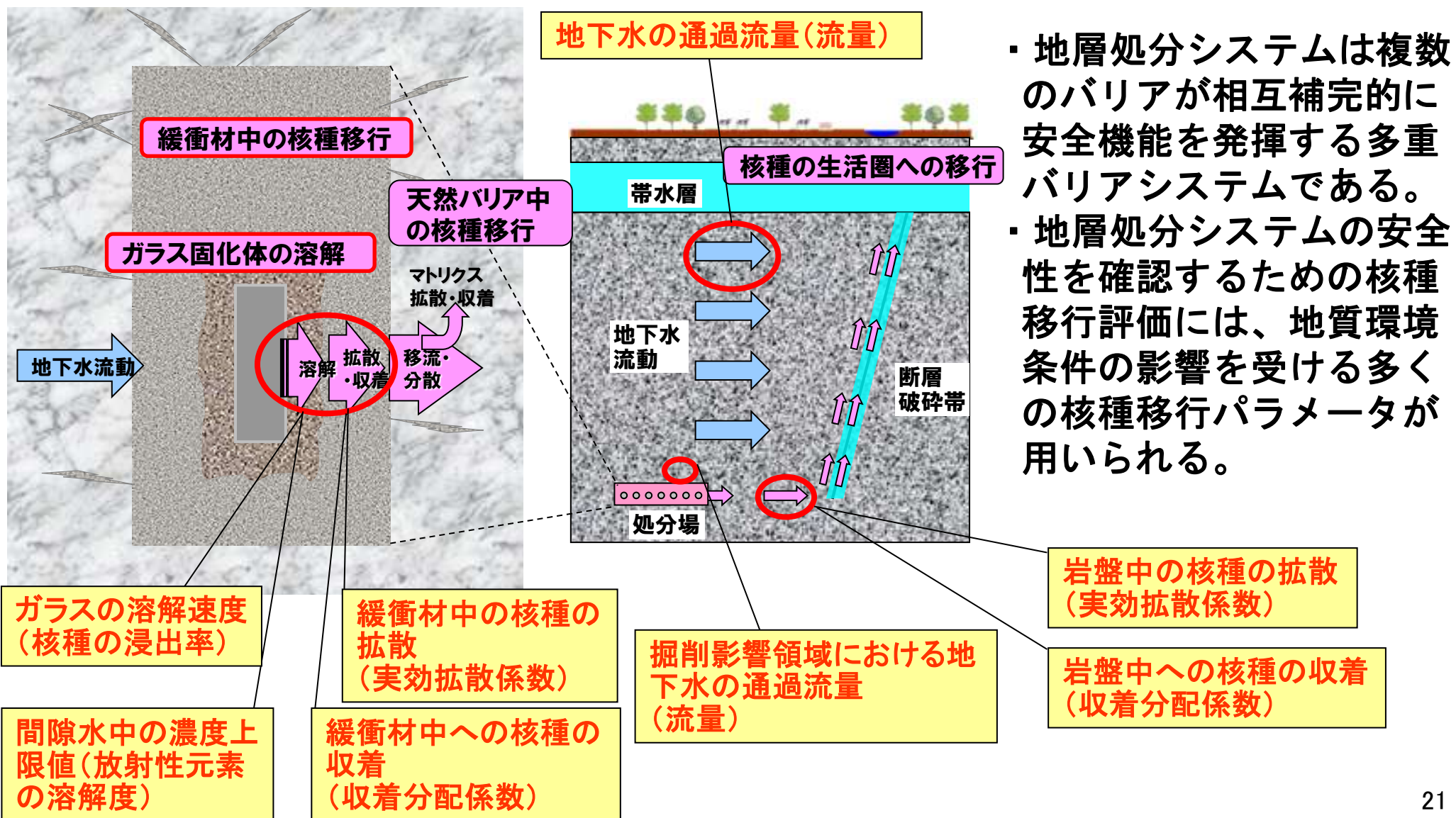
人工バリア (EBS)

掘削影響
領域 (EDZ)

母岩

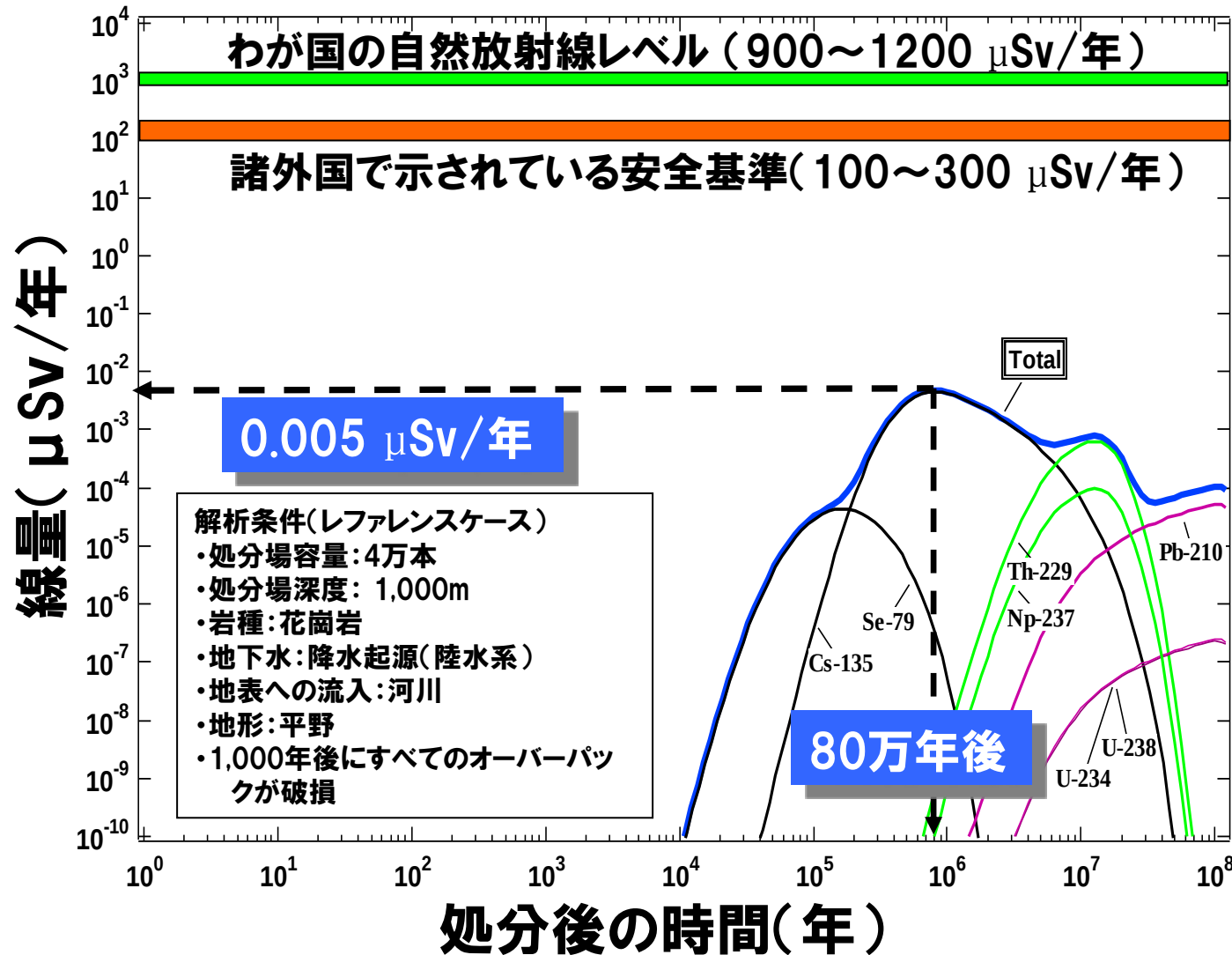
安全評価のための核種移行解析とパラメータとの関係

NUMO資料p6～10, p26に関連



地下水シナリオに基づく安全評価の例

NUMO資料p6～10, p26に関連



- 多重バリアからなる地層処分システムの安全性は、地質環境特性に影響される様々なパラメータを用いた総合的な評価により判断される。

成果のまとめと今後の取り組み

成果のまとめと今後の取り組み

【成果のまとめ】

- 概要調査において必要となる断層の分布や活動性等を調査する技術、閉鎖後長期の地形変化等を予測する技術・自然事象による影響を評価する技術、年代測定技術の開発を推進
- 概要調査～精密調査において必要となる詳細な地質環境モデル構築技術を体系化

【今後の取り組み】

- 概要調査において必要となる地質環境の長期安定性に関する事例の蓄積と調査・評価技術の信頼性向上
- 精密調査～坑道埋め戻し・閉鎖以降を対象とした調査・評価技術の適用事例の蓄積と信頼性向上

参 考

原子力機構の研究開発施設と各研究分野

(イメージ図)



東濃地科学センター

- 超深地層研究所計画
(結晶質岩)

深地層の
科学的研究

核燃料サイクル工学研究所(東海)

エントリ



工学技術の信頼性向上

クオリティ



安全評価手法の高度化



(イメージ図)



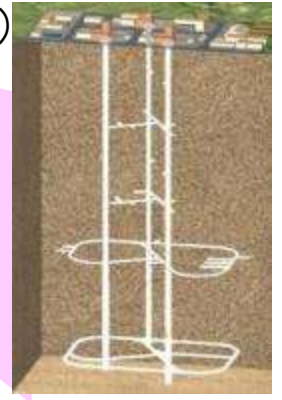
幌延深地層研究センター

- 幌延深地層研究計画(堆積岩)

深地層の科学的研究

工学技術の信頼性向上

安全評価手法の高度化

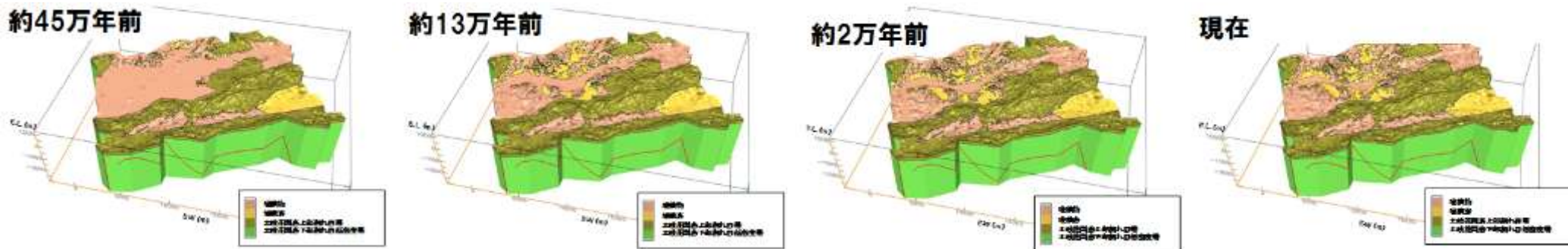


地質環境の長期安定性に関する研究開発成果の例

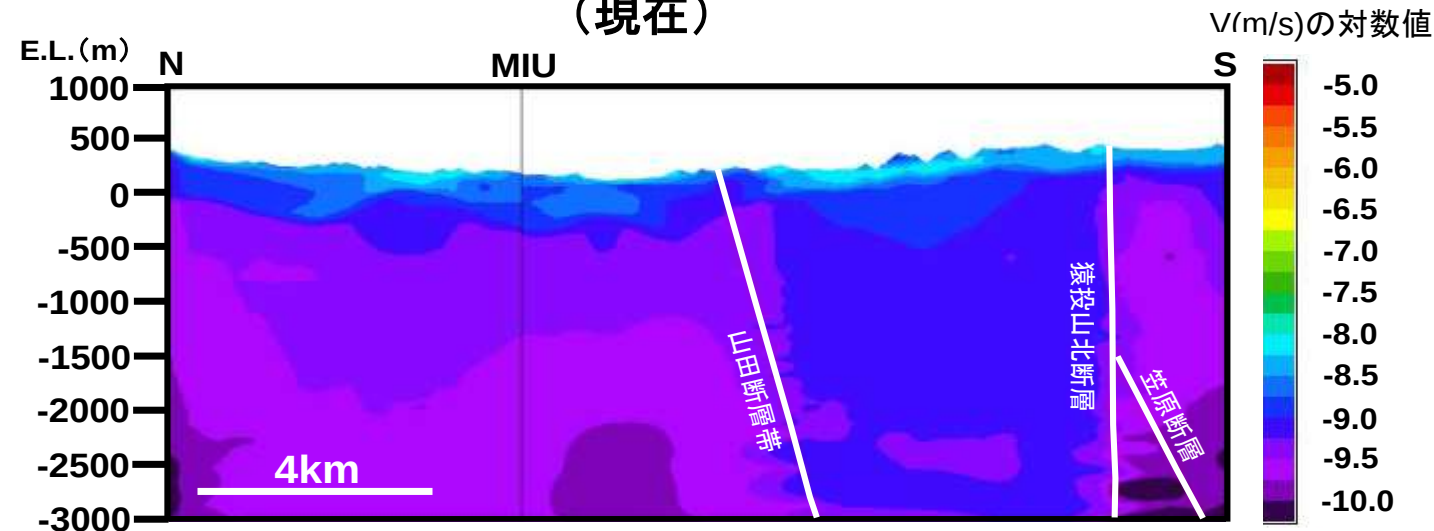
(地質環境長期変動モデルの開発)

NUMO資料p30に関連

東濃地域を対象とした地形変化に伴う長期的な地下水流動場の評価例



地下水流動解析結果 (現在)



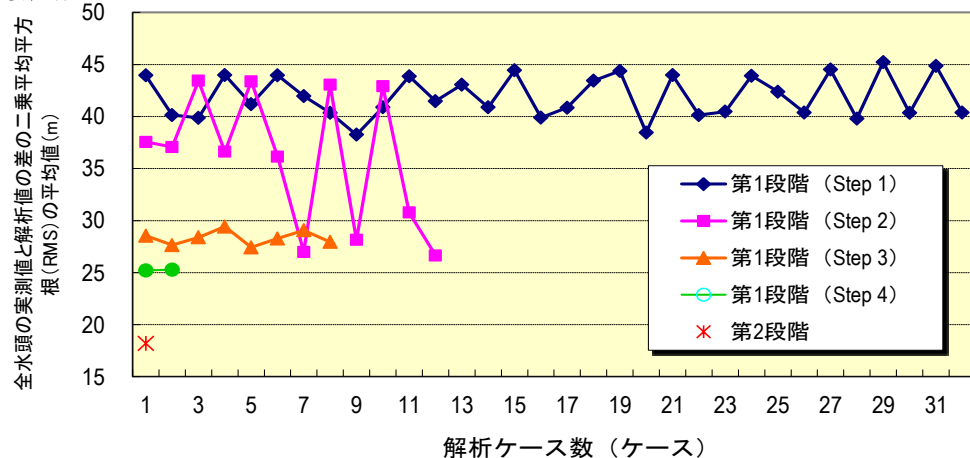
- ✓ 過去から現在までの地質環境の長期的な変化を表現できる三次元地質環境長期変動モデルを開発

地質環境特性の長期的な変動幅を推定するための技術として整備

深地層の研究施設計画に関する研究開発成果の例

(地質環境モデルの信頼性評価: 水理地質構造モデル)

(瑞浪)



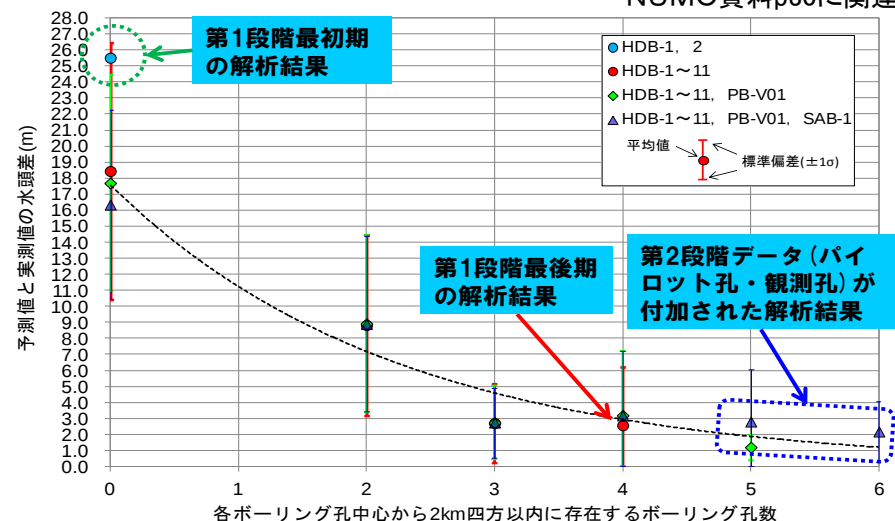
調査の進展と地下水流動解析による水頭分布の再現性の変遷

- 第1段階では、調査のステップごとに断層の水理特性の不確実性に着目した感度解析を実施し、解析結果に与える影響の大きい断層を抽出し、次期調査計画へ反映
- 第2段階では、湧水量や水圧低下に基づきモデルを更新

※第1段階における各ステップの調査

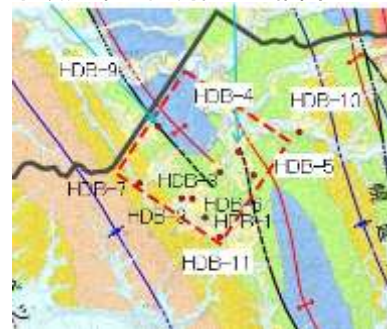
- Step1: : 地表からの調査
- Step2: : 既存・浅層ボーリング孔を利用した調査
- Step3: : 深層ボーリング孔を利用した調査
- Step4: : ボーリング孔間を対象とした調査

(幌延)



調査の進展と地下水流動解析による水頭分布の再現性との相関

- 調査の進展に伴い、水頭分布の予測値と実測値の差は低減するが、一定以上のボーリング調査の情報を追加しても、誤差の低減に与える影響は小さい



- 調査数量の増加により、地下水流動解析による水頭分布の再現性がどのように変化するかについて検討し、現在の調査解析技術を用いた際の予測精度と、その精度を達成するために必要なボーリング孔数を把握

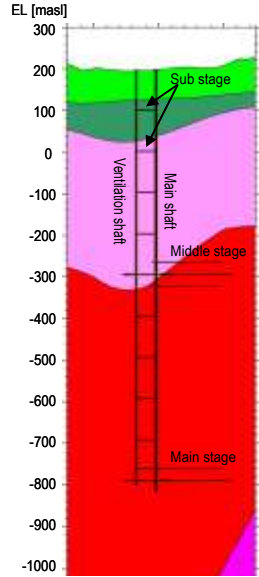
地質環境モデルの信頼性を定量的に評価するための技術として整備

深地層の研究施設設計画に関する研究開発成果の例

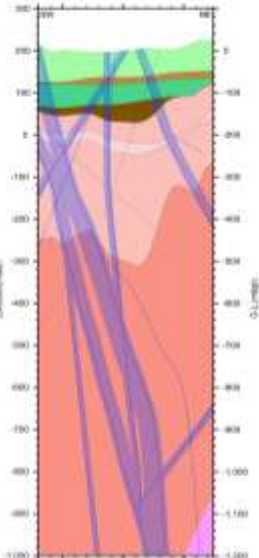
(地質環境モデルの統合化)

瑞浪を対象とした調査の進展に伴うモデルの統合と精緻化の例

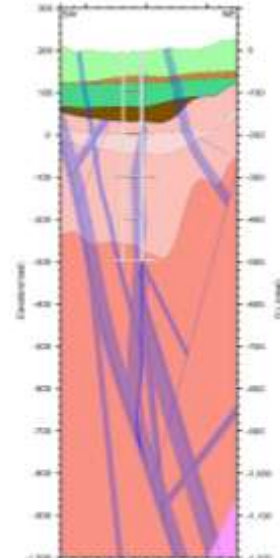
NUMO資料p30に関連



既存情報に基づくモデル



地上からの調査段階
終了時点のモデル

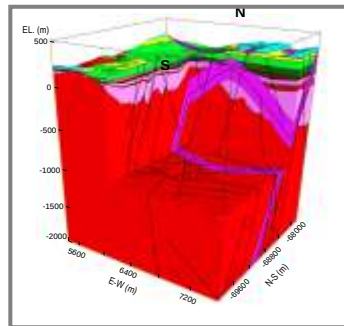


坑道掘削に伴う
調査時点のモデル

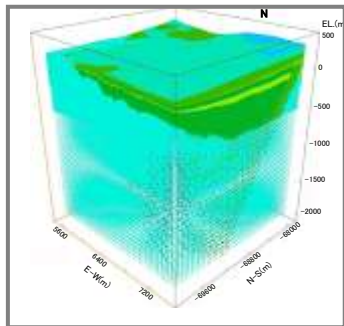
➤ 調査ステップごとに地質環境モデルを更新し、調査データを統合しつつ、モデルを精緻化

- ✓ 地質・地質構造分布(地質構造モデル)とその水理特性に基づき、水理地質構造モデルを構築、更にその結果を用いて地下水流動解析を実施
- ✓ 地球化学モデルに基づき、地質・水理地質構造モデルの整合性を確認。坑道掘削段階データを用いて各モデルの妥当性を確認

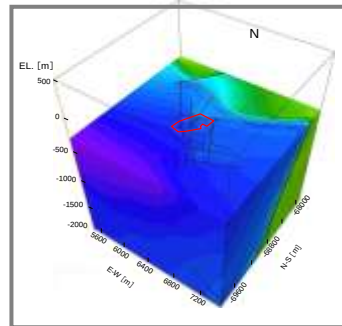
現地調査結果に基づく地質環境モデルの統合



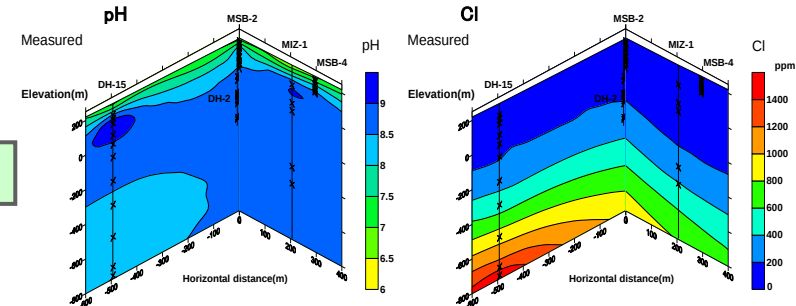
地質構造モデル



水理地質構造モデル



地下水流動解析



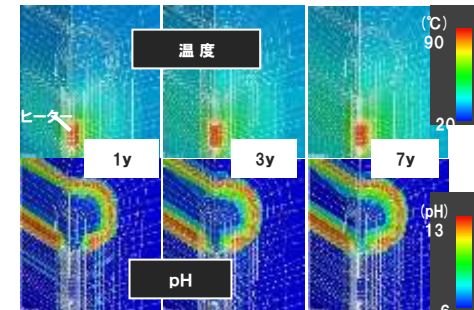
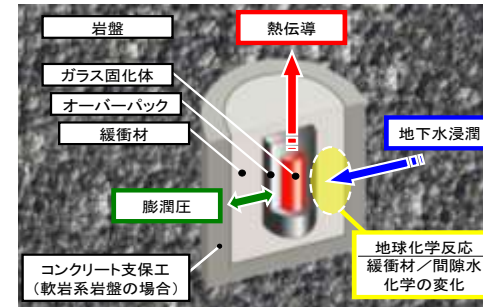
地球化学モデル

地質環境モデルの信頼性を高めるための技術として整備

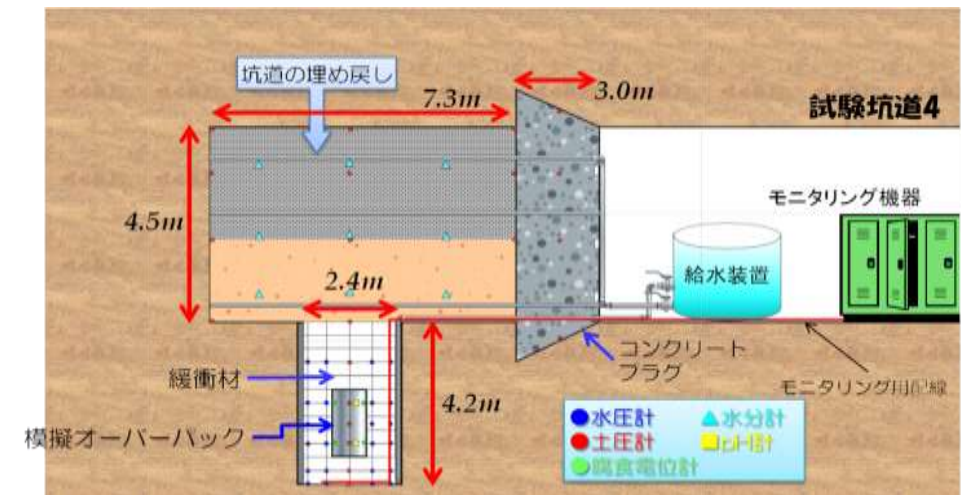
処分システムに関する工学技術の信頼性向上 に関する研究開発成果の例

NUMO資料p6～9, p26に関連

- ✓ オーバーバックや緩衝材の基本特性に関するデータを拡充し、人工バリア設計、処分場設計に活用できる実用的なデータベースを整備
- ✓ 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および評価技術の適用性を確認



人工バリアの模式図(左)と熱-水-応力-化学連成解析例



幌延URLにおける人工バリア性能試験の模式図

処分坑道・人工バリアの設計手法／核種移行解析のための初期条件を提示するための技術として整備

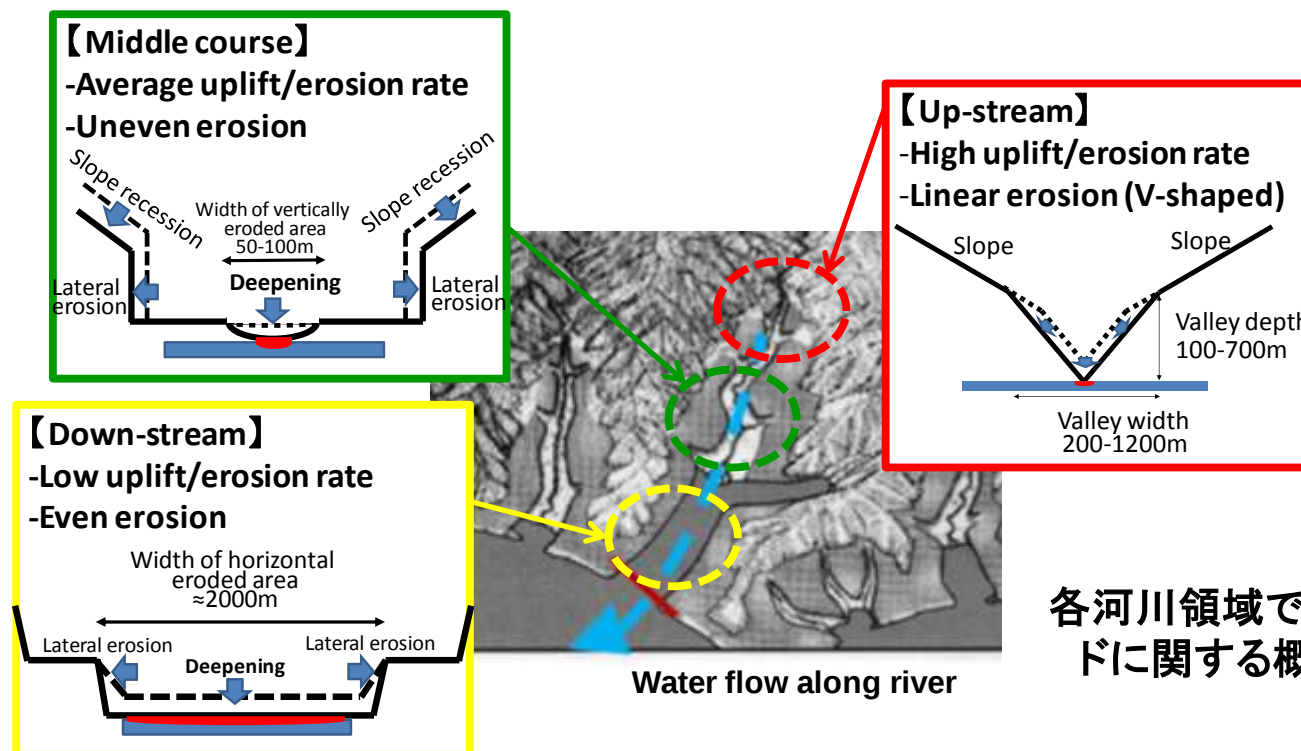
安全評価手法の高度化に関する研究成果の例

(システム性能評価に係る手法の開発)

NUMO資料p6～9, p26に関連

わが国の河川侵食形態を踏まえた概念モデルの構築例

- ✓ 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



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として整備

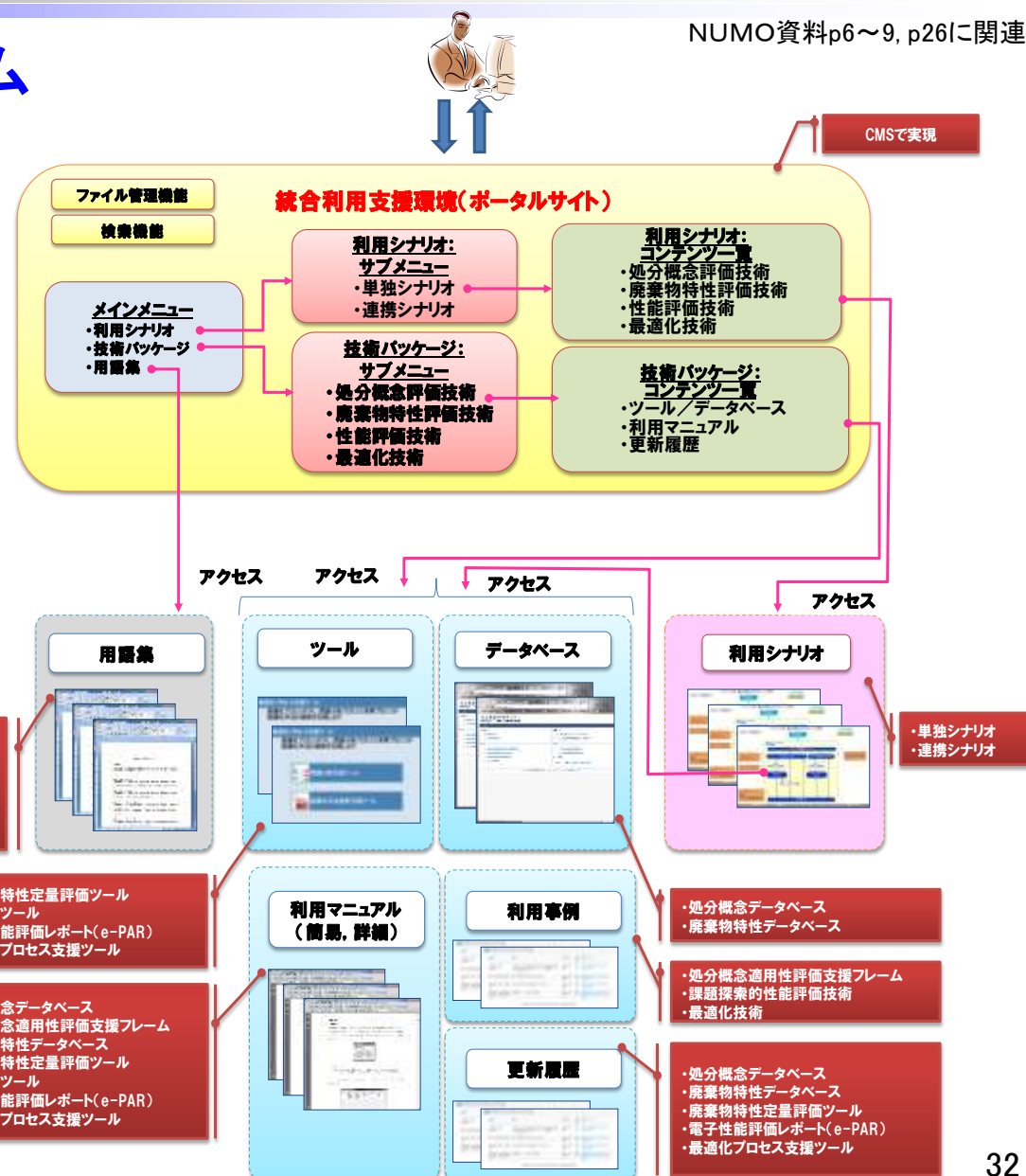
安全評価手法の高度化に関する研究成果の例

(システム性能評価に係る手法の開発)

NUMO資料p6～9, p26に関連

多様な前提条件が地層処分システムに与える影響についての評価技術

- ✓前提条件(廃棄体インベントリや処分概念オプション等)の多様性に関するデータベースを構築
- ✓異なる条件下でのインベントリ解析や核種移行解析を実施する支援ツールを整備(解析条件設定, 実行管理, 結果整理等のGUIによる可視化等)
- ✓上記を有効に利用するための体系化環境、利用マニュアル、及び利用シナリオ等を整備



多様な前提条件に応じた解析の効率的な実施を促進・支援する技術基盤として整備

第3期中長期計画

期間：平成27年4月1日～平成34年3月31日

(3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発

1) 深地層の研究施設計画

（前文略） 超深地層研究所計画については、地下坑道における工学的対策技術の開発、物質移動モデル化技術の開発、坑道埋め戻し技術の開発に重点的に取り組む。これらに関する研究については、平成31年度末までの5年間で成果を出すことを前提に取り組む。また、同年度末までに、跡利用を検討するための委員会での議論も踏まえ、土地賃貸借期間の終了（平成34年1月）までに埋め戻しができるようにという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する。

幌延深地層研究計画については、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認、処分概念オプションの実証、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証に重点的に取り組む。また、平成31年度末までに研究終了までの工程やその後の埋め戻しについて決定する。

2) 地質環境の長期安定性に関する研究

自然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価する技術を、地球年代学に係る最先端の施設・設備も活用しつつ整備する。

3) 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発

深地層の研究施設計画や地質環境の長期安定性に関する研究の成果も活用し、高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る処分システム構築・評価解析技術の先端化・体系化を図る。

4) 使用済燃料の直接処分研究開発

海外の直接処分に関する最新の技術動向を調査するとともに、高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発の成果を活用しつつ、代替処分オプションとしての使用済燃料直接処分の調査研究に取り組む、成果を取りまとめる。

精密調査以降に資する研究開発項目

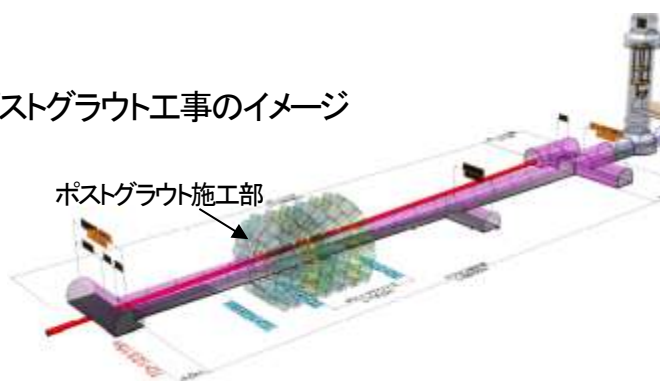
(超深地層研究所計画)

NUMO資料p9, p25に関連

地下坑道における工学的対策技術の開発

- ✓坑道への湧水量をプレグラウトとポストグラウトを組み合わせることで制御可能とするウォータータイトグラウト施工技術を実証
- ✓地下水処理技術等の高度化

ポストグラウト工事のイメージ

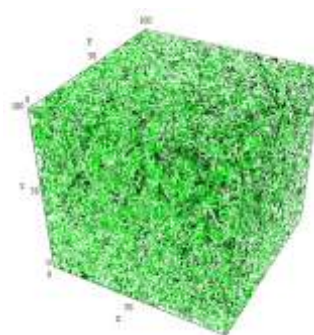


坑道埋め戻し技術の開発

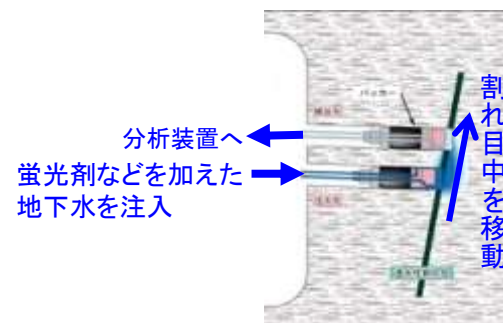
- ✓坑道の一部を埋め戻した状態で、地下水を自然に冠水させ、地質環境の回復能力等を評価
- ✓地質環境に応じた埋め戻し技術やモニタリング技術を開発

物質移動モデル化技術の開発

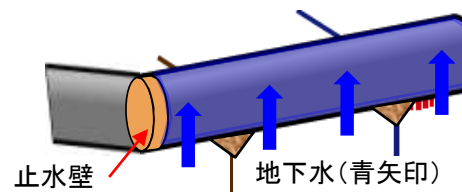
- ✓わが国固有の花崗岩中の割れ目での物質移動現象を理解しモデル化するための調査解析を実施
- ✓割れ目の透水性及び地下水の流動・水質の長期変化や地下水流動の緩慢さを明らかにする試験を実施



割れ目分布モデル



研究坑道内での物質移動試験の例



再冠水試験のイメージ



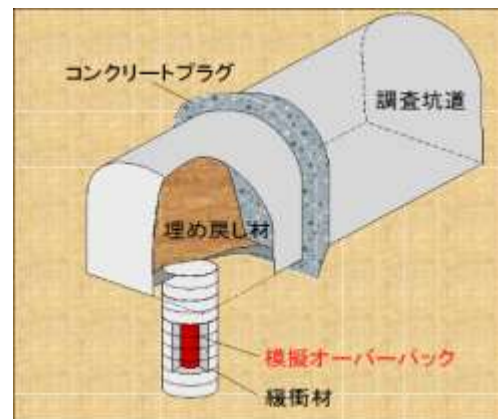
モニタリング装置

精密調査以降に資する研究開発項目 (幌延深地層研究計画)

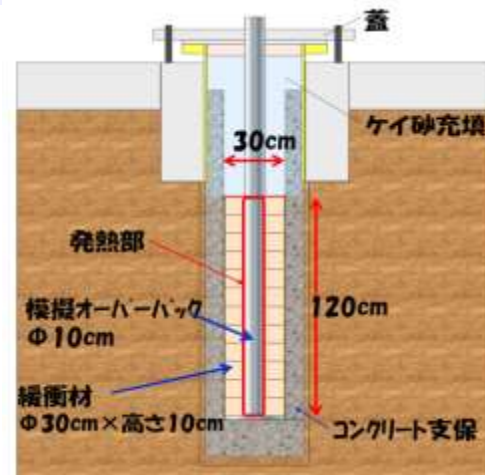
NUMO資料p9, p25に関連

実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

- ✓ 実際の地質環境下での、人工バリアや周辺岩盤中での熱-水-応力-化学連成挙動や物質移行現象などを計測・評価する技術の適用性の確認



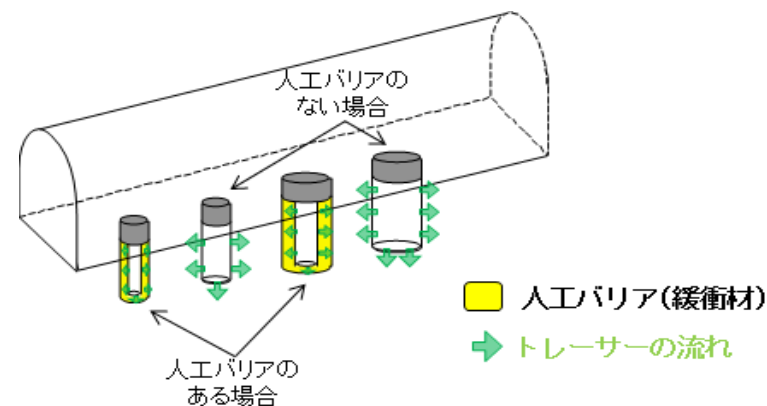
人工バリア性能確認試験



オーバーバック腐食試験

処分概念オプションの実証

- ✓ 想定される種々の処分概念オプションの工学的実現性を
実証
- ✓ 多様な地質環境条件に対して柔軟な処分場設計を行うこ
とを支援する技術オプションの提供



物質移行試験

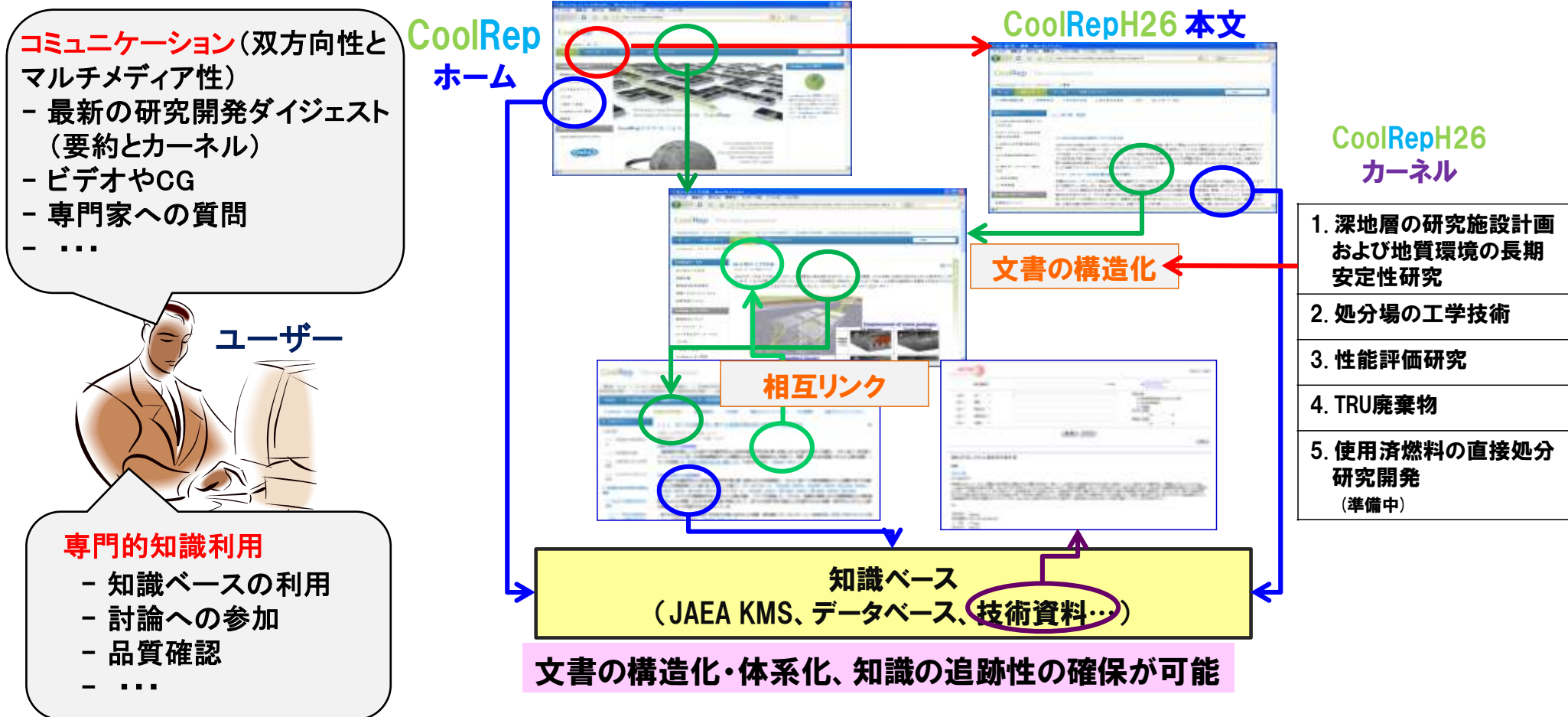
地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- ✓ 地震・断層活動等の地殻変動に対する力学的・水理学的な緩衝能力を定量的に検証し、堆積岩地域における立地選定や処分場の設計を、より科学的・合理的に行える技術と知見を整備

知識ベースとしての成果のとりまとめ

技術の移転・継承

- 知識マネジメントシステム (JAEA KMS) プロトタイプを平成22年3月31日に公開
- 研究開発成果のとりまとめ報告書 (次世代型文書: **CoolRepH22**、**CoolRepH26**) とリンク



情報発信、国民との相互理解の促進

H26実績

科学技術への理解増進活動・理数科教育支援

- 大学、スーパーサイエンスハイスクール等校外教育受入れ
 - ✓ 平成26年度: 東濃17校、幌延14校
- サイエンスキャンプの開催
 - ✓ 平成26年7～8月実施(参加者数: 幌延10名)
- 講師派遣
 - ✓ 大学等集中講義、スーパーサイエンスハイスクールへの講師派遣



スーパーサイエンスハイスクール(瑞浪)

説明会・見学会等の開催

- 事業説明会
 - ✓ 地元地域、自治体、関係機関等を対象に実施(H26年度: 東濃29回、幌延13回)
- 市民セミナー等
 - ✓ 地層科学研究 情報・意見交換会、東濃地科学センターセミナーの開催(年1回開催)
- 施設見学会
 - ✓ 定期施設見学会開催(平成26年度: 東濃11回、幌延7回)
- 深地層の研究施設 のべ見学者数(平成27年3月まで)
 - ✓ 東濃: 約3万人、幌延: 約8万人、東海*: 約0.7万人



サイエンスキャンプでの施設見学会
(幌延の深度350m調査坑道)

平成26年7月31日

見学者アンケート結果の分析

- 非専門家の関心がどこにあるかを分析するため、H26年度前半の見学者にアンケート結果(2,457件)
 - ✓ 地層処分に対する不安として、「想定外のことが起こる可能性」、「長期間(数万年)の管理」
 - ✓ 技術的な課題として、「地震、火山等の地殻変動」、「数万年先の予測」などを抽出今後焦点をあてるべき視点が明確になった。これらの不安に応えるよう、今後は東海での長期予測評価の結果と適宜組合せ、成果を提示していく必要性が明らかとなった。

*: 東海の見学者は、ENTRY、QUALITYへの訪問者で平成19年度からの集計