

# 【全体概要報告】 地層処分技術に関する 研究開発の全体概要

地層処分技術に関する研究開発報告会  
—わが国の地層処分計画を支える技術基盤の継続的な強化—

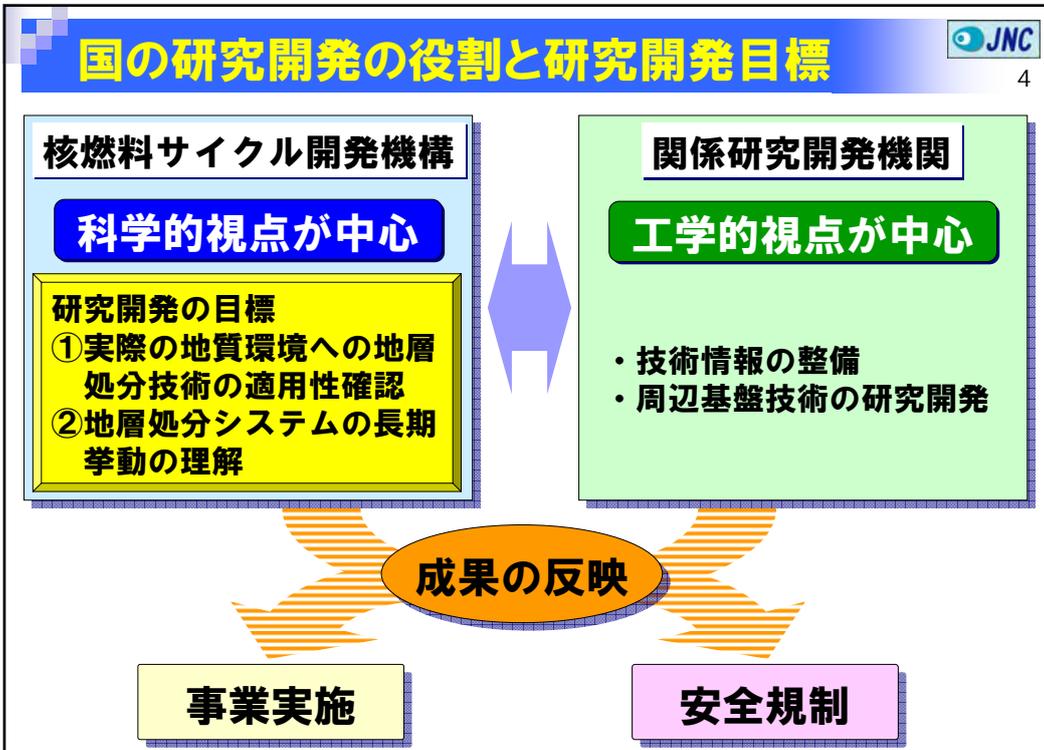
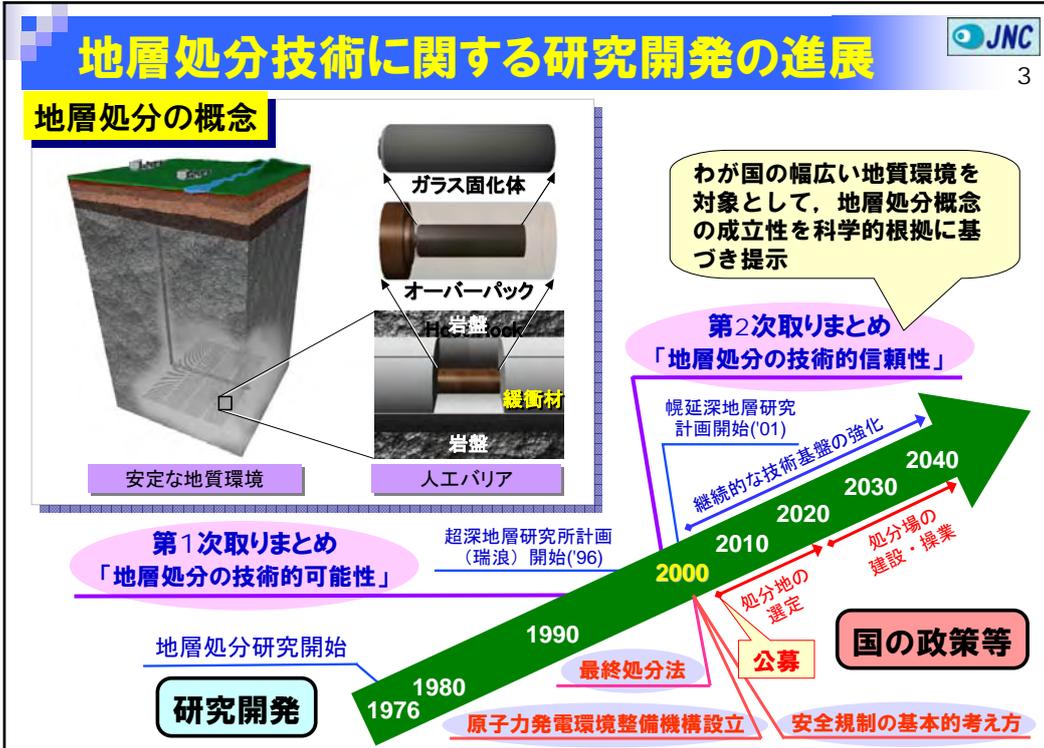
平成17年3月8日 有楽町朝日ホール

核燃料サイクル開発機構 バックエンド推進部

石川 博久

## 核燃料サイクルとガラス固化体





# 実際の地質環境への地層処分技術の適用性確認

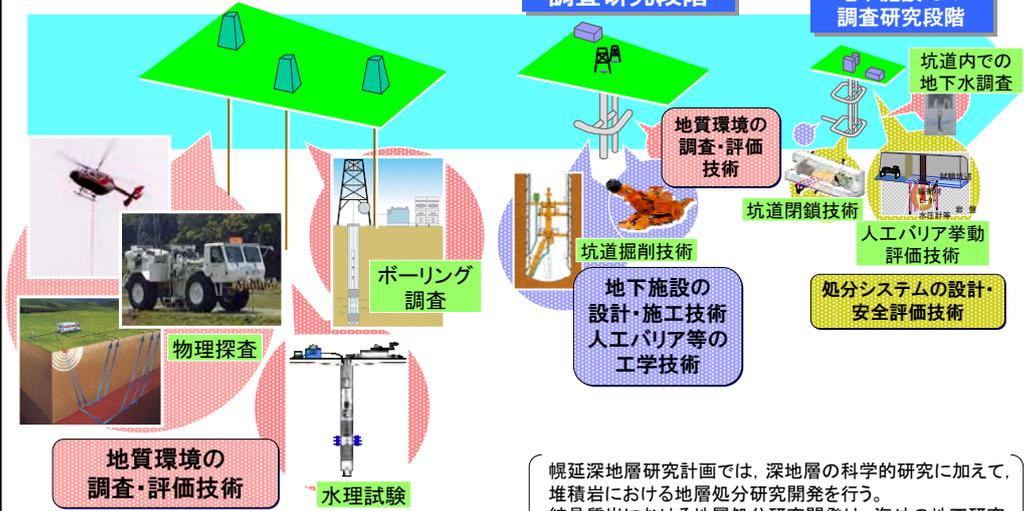


5

## 第1段階 地上からの調査研究段階

## 第2段階 坑道掘削時の 調査研究段階

## 第3段階 地下施設での 調査研究段階



瑞浪; 平成16年度終了, 幌延; 平成17年度終了

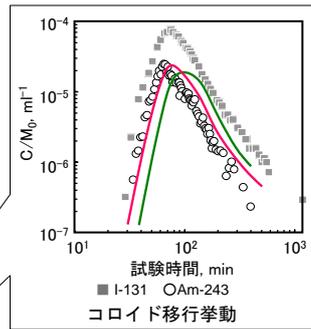
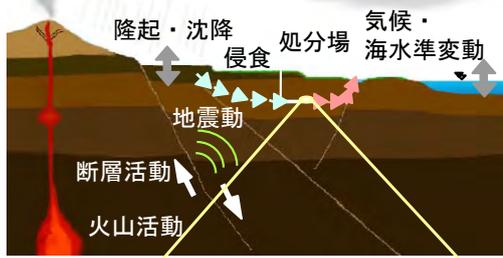
幌延深地層研究計画では、深地層の科学的研究に加えて、堆積岩における地層処分研究開発を行う。結晶質岩における地層処分研究開発は、海外の地下研究施設を活用して進めている。図はイメージ。

# 地層処分システムの長期挙動の理解

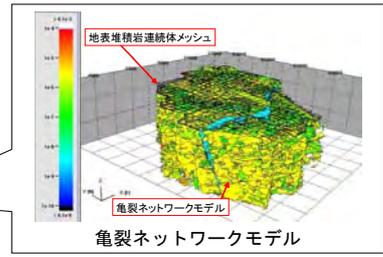
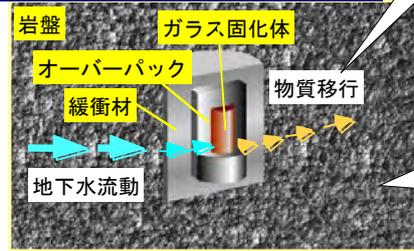


6

## 地質環境の長期的変遷の把握



## 現象理解に基づくモデルの高度化





## 2つの深地層の研究施設計画

### 深地層の研究施設の役割

- 地層処分技術が実際の地質環境で機能することを確認  
地質環境を調査・評価する技術／地下施設や人工バリアに関する工学技術／安全評価のためのモデルや手法
- わが国固有の地質環境の理解
- 深地層の環境を体験・理解

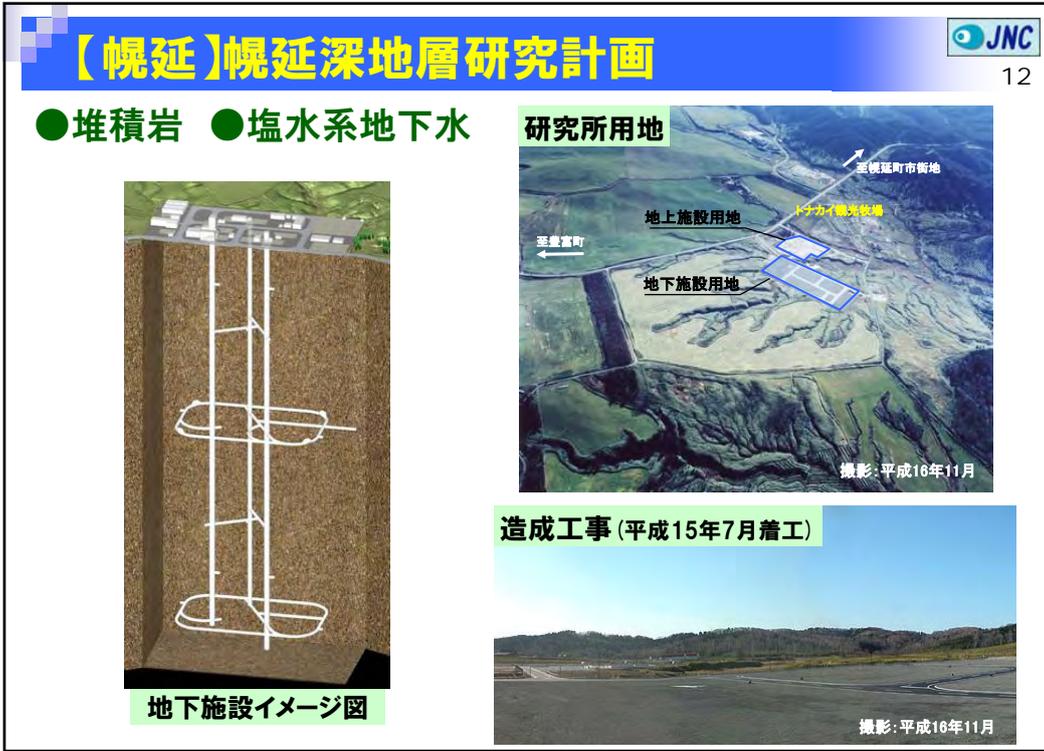
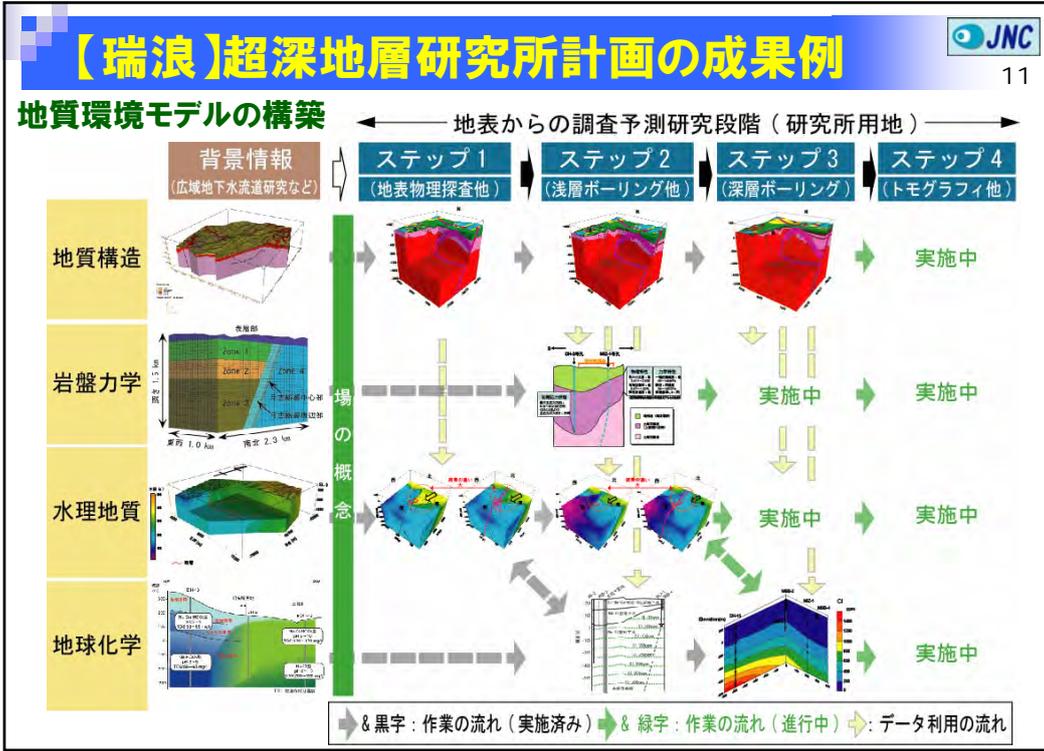
### 超深地層研究所計画 (岐阜県瑞浪市)

### 幌延深地層研究計画 (北海道幌延町)

The diagram compares two geological environments. On the left, the Super Deep Layer Research Facility (瑞浪) is shown with granite (結晶質岩) and hard rock (硬岩). It features a freshwater system (淡水系) and is characterized by crystalline rock (花崗岩). On the right, the Horonobe Deep Layer Research Facility (幌延) is shown with sedimentary rock (堆積岩) and soft rock (軟岩). It features a saltwater system (塩水系) and is characterized by claystone (泥岩). The diagram includes cross-sections of the rock types, a map of the area, and images of the research facilities. Labels include '鉱物粒子' (mineral particles) and '地下水' (groundwater).

## 【瑞浪】超深地層研究所計画

This section details the construction progress of the Super Deep Layer Research Facility in Mizunami. It includes a vertical timeline of construction phases from H15.7 to H17, showing the excavation of the shaft through sedimentary rock (堆積岩) and granite (花崗岩). Key milestones include the start of excavation in July 2013 (平成15年7月掘削開始). Two photographs show the construction site: one of the main shaft excavation (主立坑掘削状況) in September 2016 (平成16年9月) and another of the construction work status (建設工事状況) in December 2016 (平成16年12月).

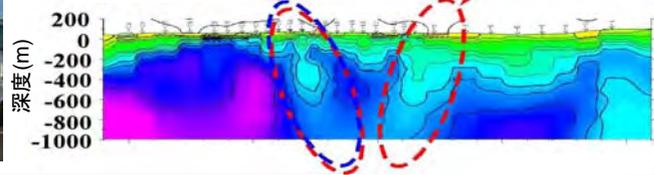


# 【幌延】幌延深地層研究計画の成果例

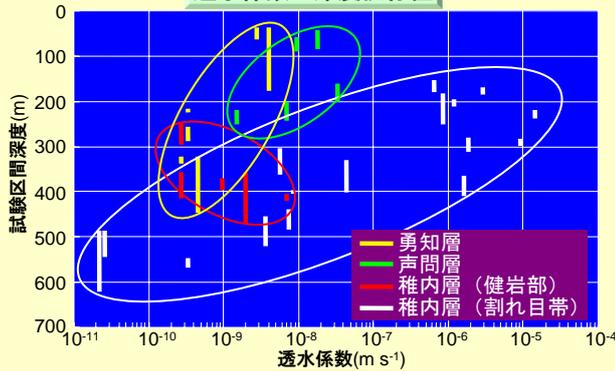
## 地震探査



地震探査で推定される  
大曲断層位置



## 透水係数の深度依存性



## 電磁探査(AMT法)



地上からの調査段階  
における各種調査  
研究を実施中

# 深地層の研究施設で得られた諸物性値

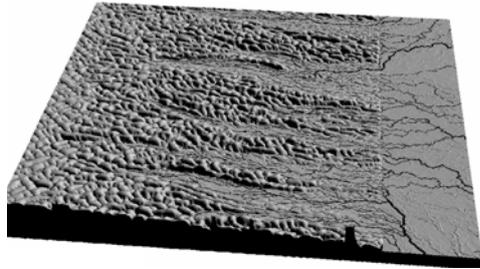
施設名		瑞浪超深地層研究所	幌延深地層研究センター	
地質	岩種	土岐花崗岩	珪藻質泥岩 (声問層)	珪藻質泥岩 / 硬質頁岩 (稚内層)
力学	有効空隙率 (%)	0.6~13.5	<	54~66
	一軸圧縮強度 (MPa)	64~212	>	1.4~7.4
水理	透水係数 (m s <sup>-1</sup> )	割れ目: 10 <sup>-9</sup> ~10 <sup>-3</sup> 母岩: 10 <sup>-11</sup> ~10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup> ~10 <sup>-7</sup>	割れ目: 10 <sup>-11</sup> ~10 <sup>-5</sup> 母岩: 10 <sup>-10</sup> ~10 <sup>-8</sup>
水質	pH	8.2~8.7	6.7~8.0	6.9~8.5
	イオン強度 (mol dm <sup>-3</sup> )	0.02~0.08	<	0.08~0.41
				0.05~0.35

## 地質環境の長期安定性に関する研究

### 研究テーマ

- 隆起・侵食／  
気候・海水準変動
- 火山活動
- 地震・断層活動

### 地形変化シミュレーションの結果例



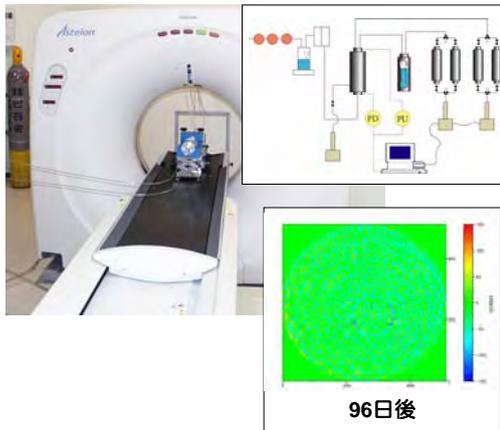
12万年後（断層変位120m）

### 実施内容

- 調査技術の開発
- 長期予測・影響評価モデルの開発
- 研究情報基盤の整備

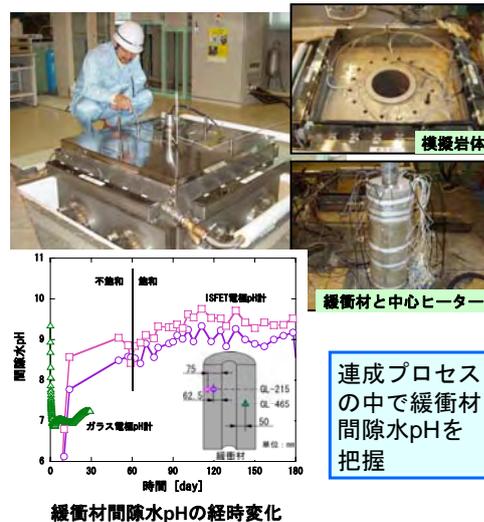
## 【東海】人工バリアの健全性評価に関する研究

### 緩衝材の健全性評価試験 (ガス移行)(エントリー)



圧縮ベントナイト中のガス移行に伴う  
相対的な変化領域を把握可能

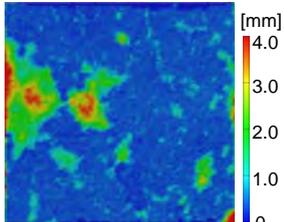
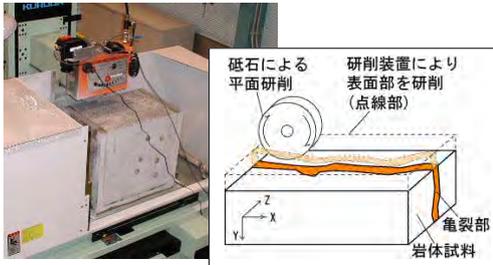
### 緩衝材の健全性評価試験 (連成挙動)(エントリー)



# 【東海】水理・核種移行に関する研究

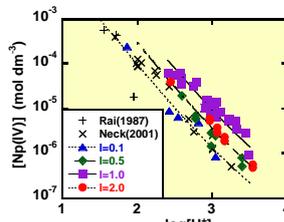
## 水理モデル高度化のための亀裂測定試験(エントリー)

## 核種移行データ取得のための溶解度試験(クオリティ)



デジタルカメラによる撮影で、精度のよい亀裂開口幅測定を実現

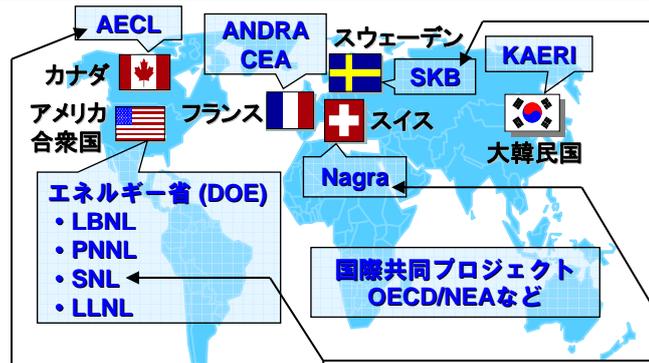
亀裂開口幅測定結果例 (10cm × 10cm)



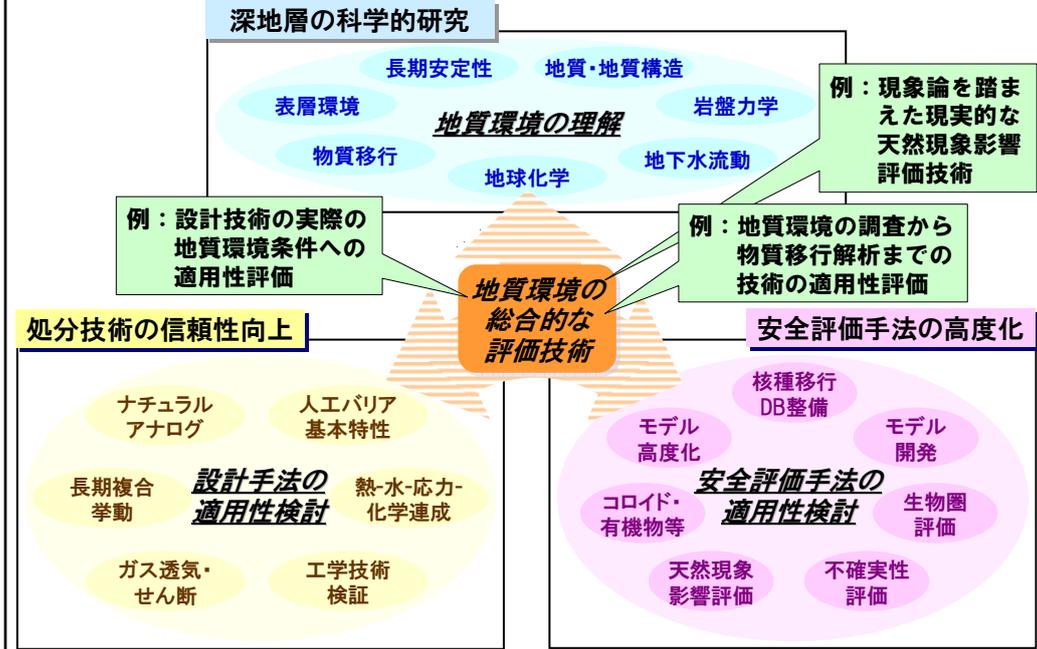
Np(IV)の熱力学データ(溶解度積、加水分解定数)を取得

Np(IV)水和酸化物の溶解度

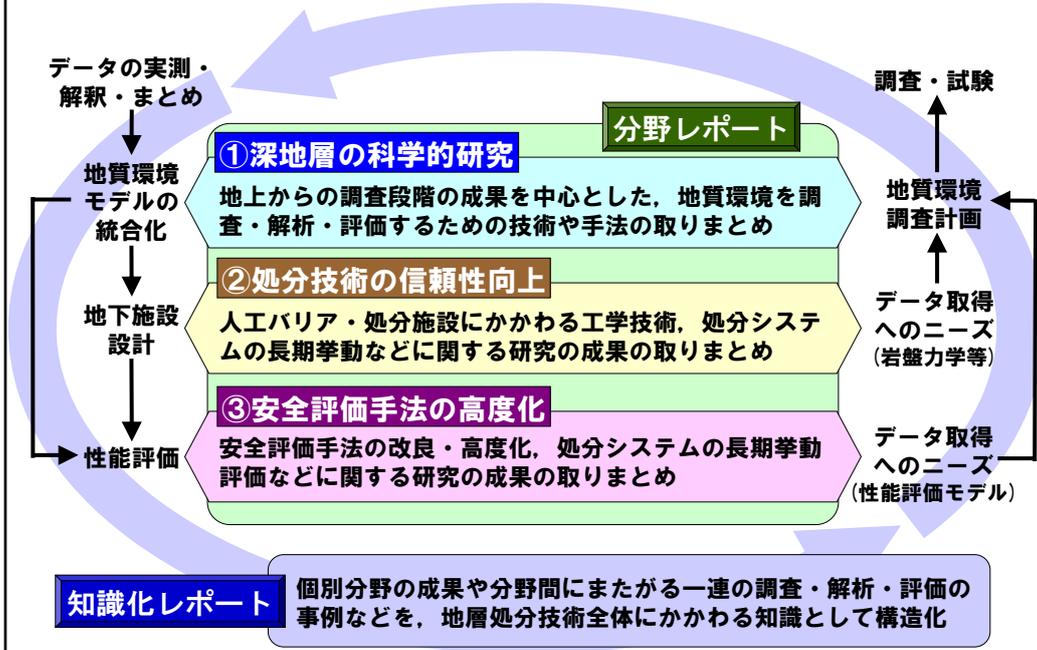
# 国際協力の状況



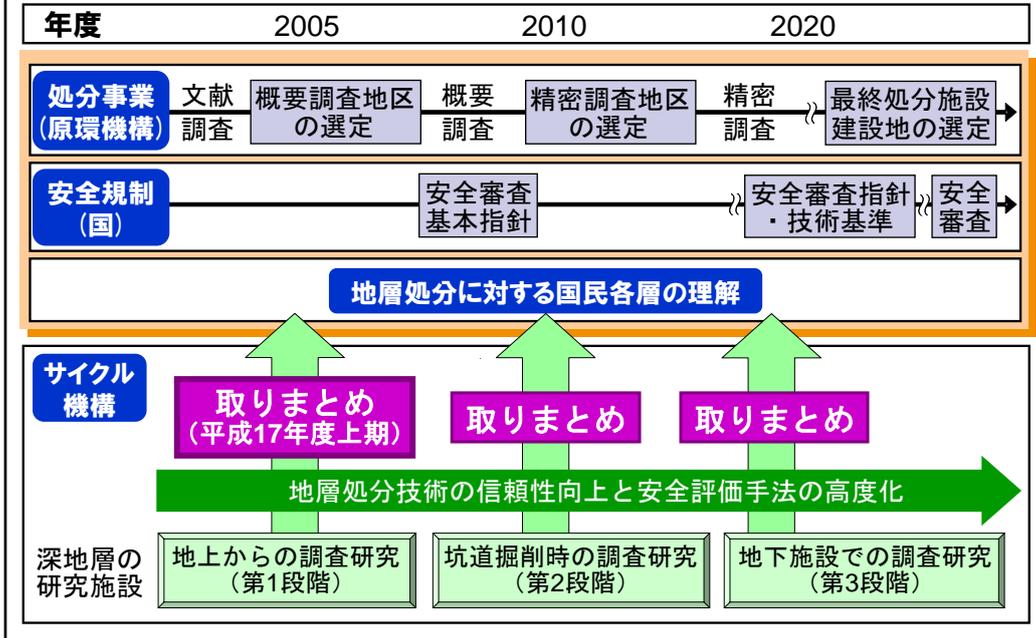
# 研究開発分野間の連携



# 研究開発と17年度取りまとめ



## 段階的な研究開発のスケジュール



## 新法人設立に向けて

### 新法人設立までの経緯 (原研とサイクル機構の統合)

平成13年12月19日	「特殊法人等整理合理化計画」閣議決定
平成14年 1月29日	「原子力二法人統合準備会議」設置
平成15年 9月19日	「原子力二法人の統合に関する報告書」公表
平成16年12月 3日	独立行政法人日本原子力研究開発機構法公布・施行
平成17年10月 1日	日本原子力研究開発機構設立, 中期計画認可 (予定)

### 独立行政法人日本原子力研究開発機構法

- ▶ 独立行政法人日本原子力研究開発機構(以下、「機構」という)は、原子力基本法に基づき、原子力に関する研究、核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉等の技術開発を総合的、計画的、効率的に行い、その成果を普及する等により、原子力の研究開発利用の促進に寄与する。
- ▶ 機構の研究開発に関する主な業務は以下のとおり。
  - 原子力に関する基礎的研究／応用の研究
  - 核燃料サイクル確立のための、高速増殖炉、高速増殖炉用核燃料物質、再処理、高レベル放射性廃棄物の処理及び処分に関する技術の開発及びこれに必要な研究
  - 成果の普及、及びその活用の促進
  - 原子力人材育成

## 今後の研究開発で目指すもの

### 地層処分技術の信頼性の向上

- 深地層の研究施設等における基盤的研究開発
- 段階的な成果の取りまとめ
- 開かれた研究開発



- 処分の実施と安全規制の技術基盤となる知見の集約・提供
- 研究者の育成と技術の継承
- 国民の理解増進

## 透明性・公開性の確保

