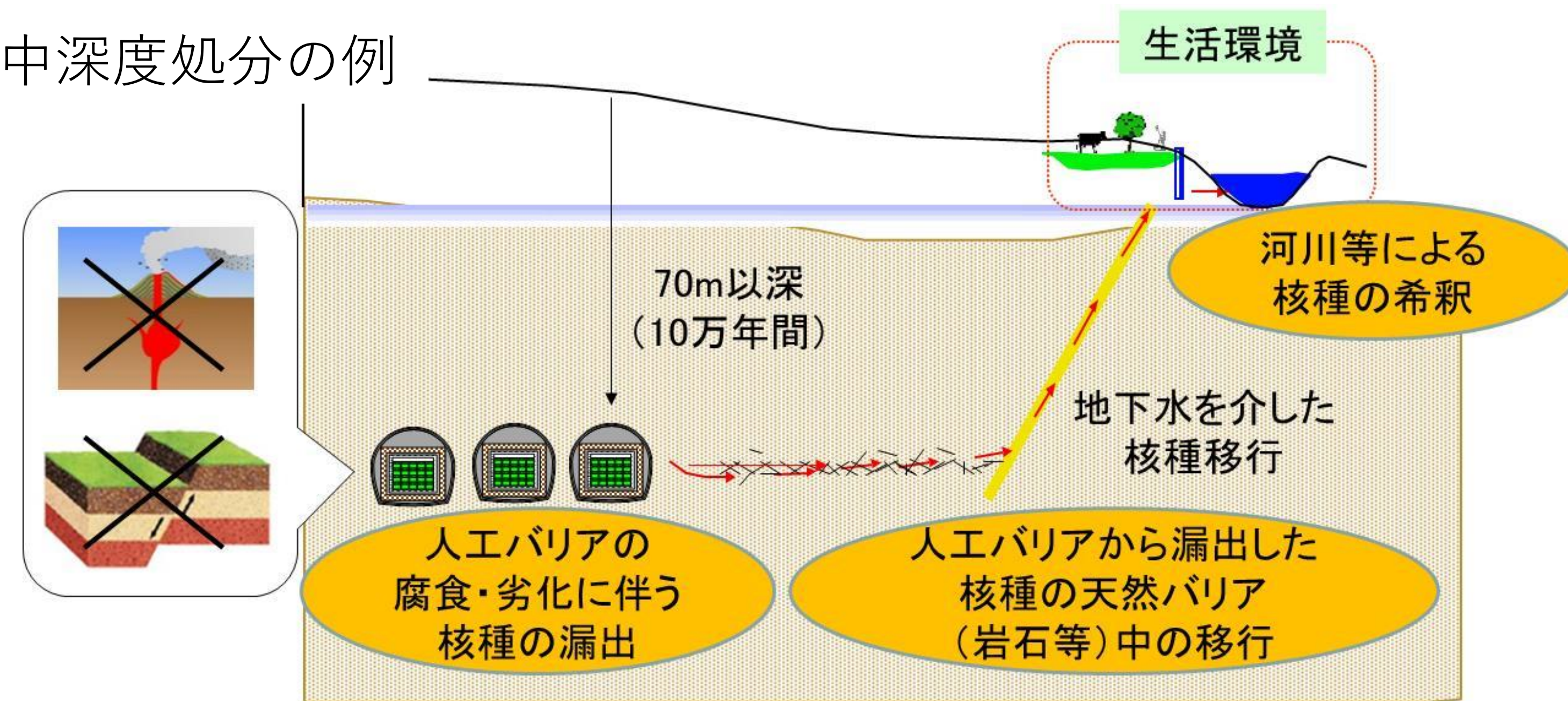


※本内容の一部は、原子力規制庁からの委託事業である「平成29年度原子力発電施設等安全技術対策事業（廃棄物埋設地の安全評価に関する調査）」及び「平成30年度原子力発電施設等安全技術対策事業（廃棄物埋設における性能評価手法に関する調査）」における検討内容である。

### はじめに

- 放射能濃度の高い廃棄物は、火山活動や断層活動等の著しい影響が及ばない地盤に中深度処分又は地層処分して生活環境から隔離
  - ✓ 廃棄物は工学的なバリア（人工バリア）で閉じ込める
  - ✓ 人工バリアから漏出した核種は、岩盤等（天然バリア）に収着することによって生活環境への移行を遅延
- 我々は、中深度処分や地層処分の長期の安全評価に必要な科学的根拠に裏付けされた人工バリアの性能評価や天然バリアの核種移行遅延特性の評価のための研究等を実施
- また、処分研究で培った核種収着の知見や分析技術を活用した、1F事故時の核種移行挙動の把握に向けた検討も実施

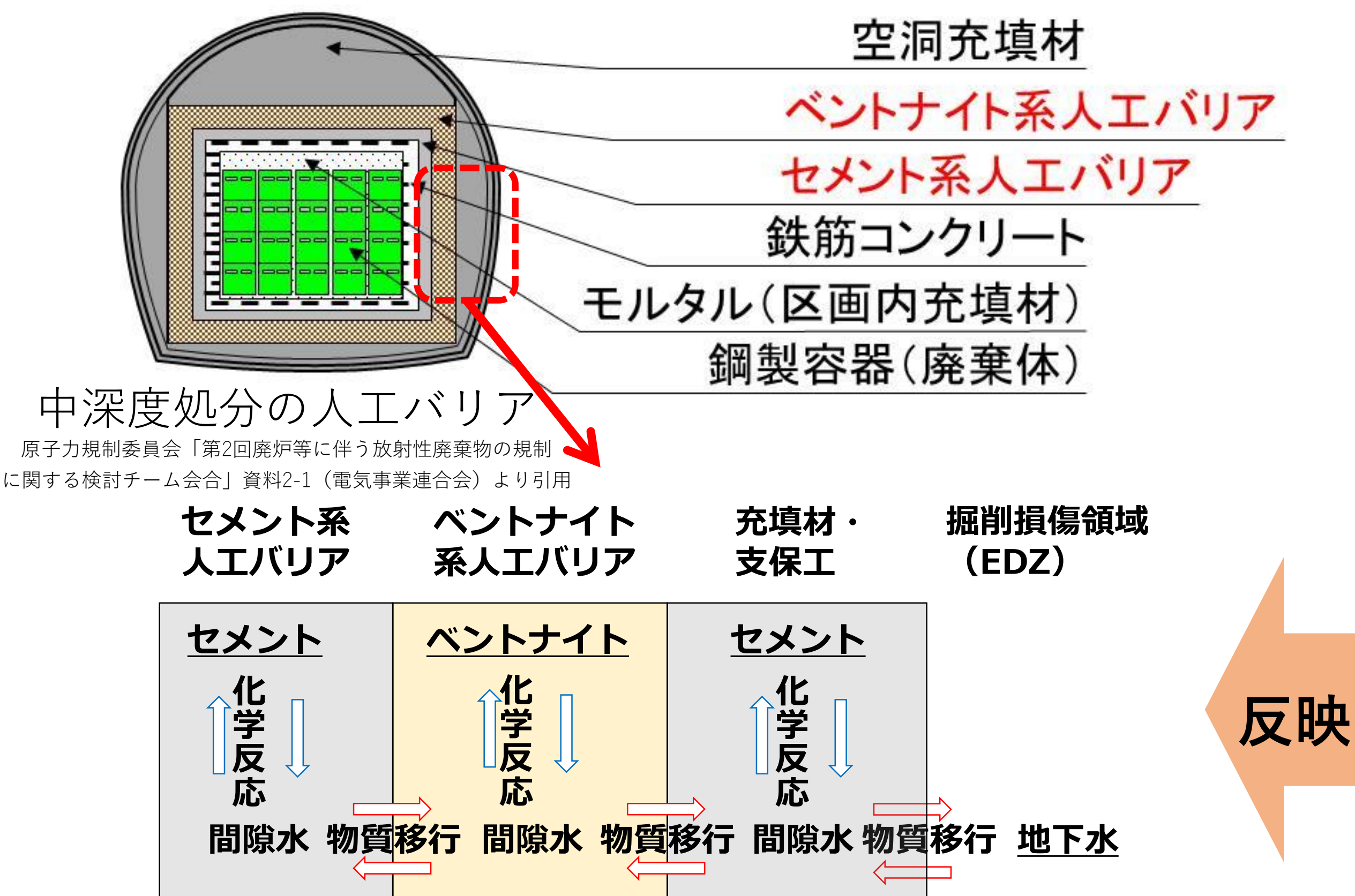
### 中深度処分の例



安全評価では、人工バリアの閉じ込め性能や天然バリアへの核種の収着や移行経路などを考慮して、生活環境への核種の移行量や公衆の被ばく線量を計算

### 人工バリアの性能評価

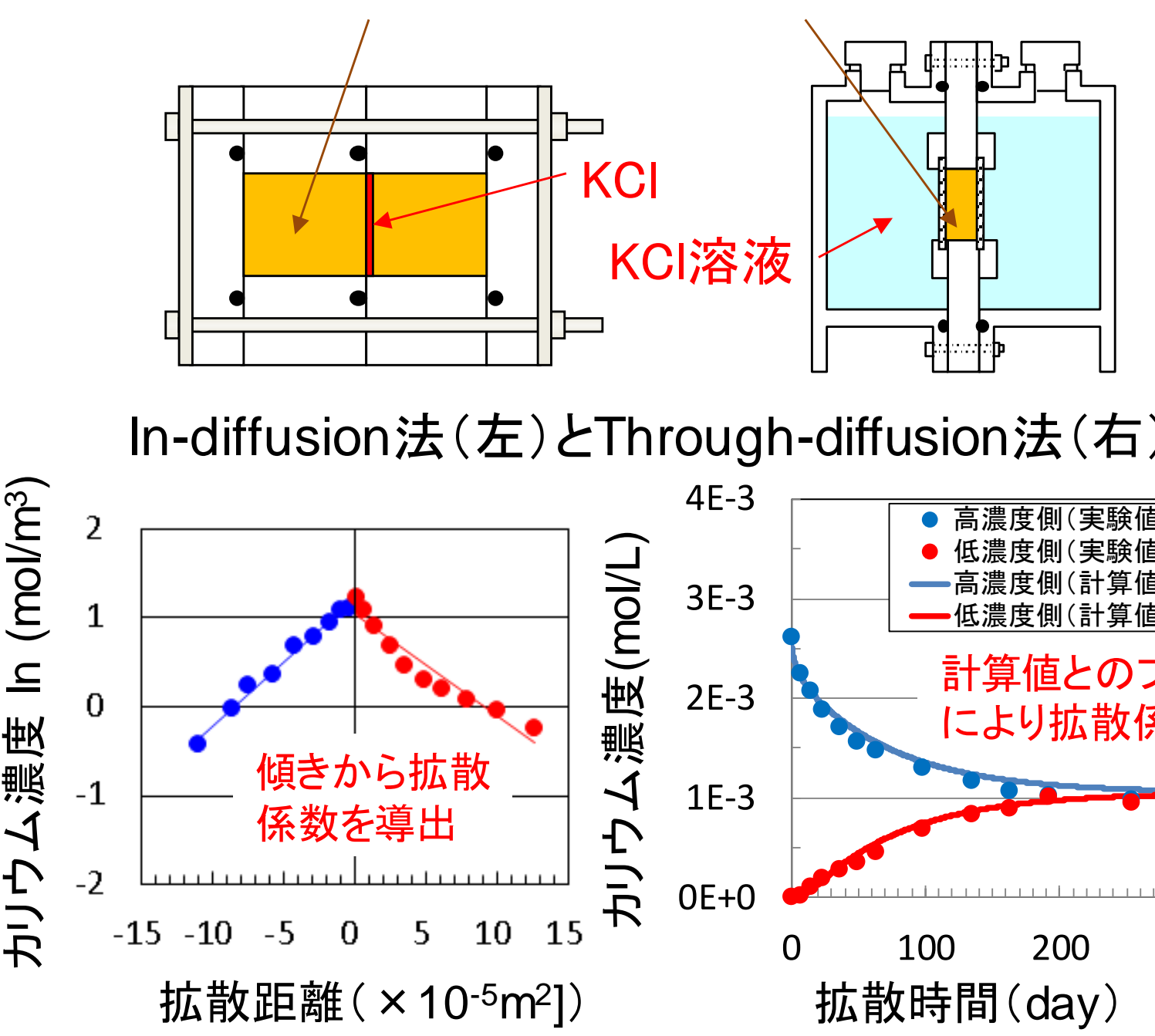
#### 【解析を踏まえた評価手法の検討】



- 「地下水・セメント・ベントナイト」などの複合した構成要素の体系で、それぞれの化学反応による変化と各構成パート間の物質のやり取りとを、同時に考慮できる解析コード(MC-BUFFER)を用いた解析を実施

#### 【ベントナイト系人工バリアの性能評価手法の整備】

締め固めたモンモリロナイト（ベントナイト主成分）



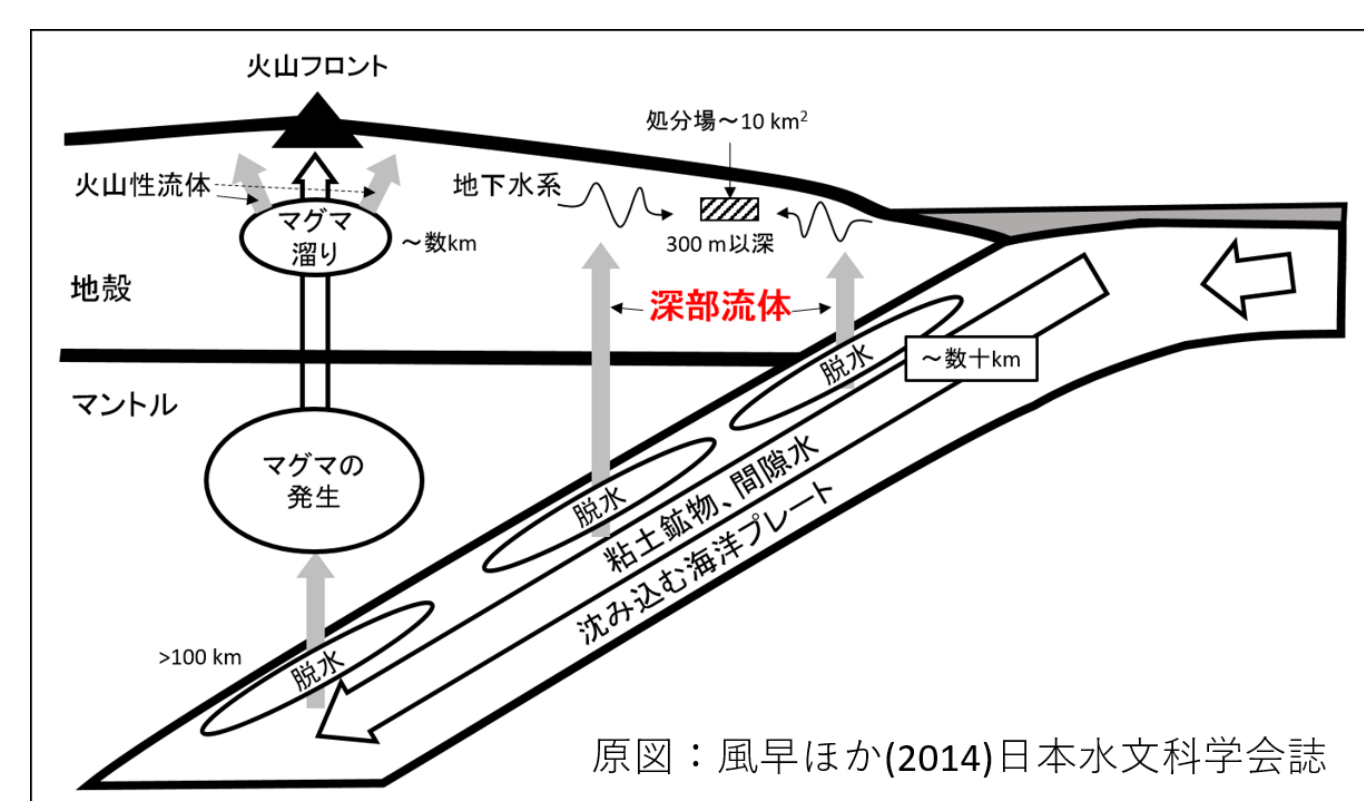
- ベントナイト系人工バリアの低透水性の長期的な変遷を評価するためには、ベントナイト中におけるイオン種の（主に拡散による）移行を適切に評価する必要がある
- 拡散係数データがほとんどないカリウムについては、2通りの試験方法で信頼性の高いデータを取得している。

#### 【セメント系人工バリアの性能評価手法の整備（本年度着手）】

- 長期性能評価にあたっての課題整理
  - ✓ 核種移行を評価するため、セメント硬化体の細孔構造とCSHゲルの安定性の関係について文献調査
  - ✓ 文献調査で得られた知見を検証する試験を行い細孔構造の変遷を分析

#### 【深部流体活動評価に向けた研究】

- 深部由来の熱水やCO<sub>2</sub>（＝深部流体）は地下水質に作用し、ベントナイトや金属製の人工バリア（地層処分で使用される炭素鋼製オーバーパックなど）の性能や核種移行に影響する可能性がある



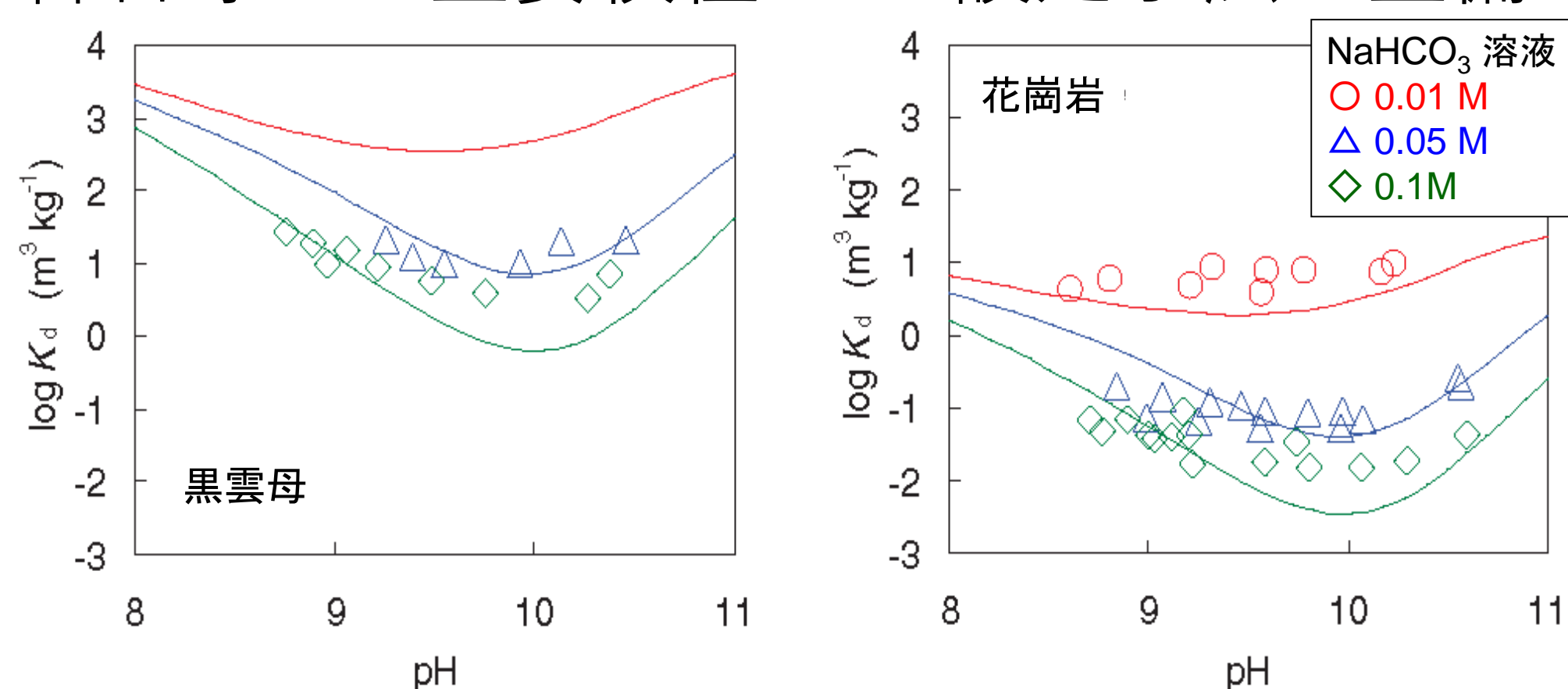
- 既往研究で深部流体の影響を評価する指標になるとされているリチウムに着目した基礎的な検討を実施
  - ✓ 深部熱水活動時期を知るカギとなる年代測定鉱物に注目
  - ✓ 特に地殻の岩石に広く産するモナズ石CePO<sub>4</sub>について、Li固溶性等を実験的に検討



### 天然バリアの核種移行遅延特性の評価

#### 【岩石等への核種の収着パラメータ設定手法の整備】

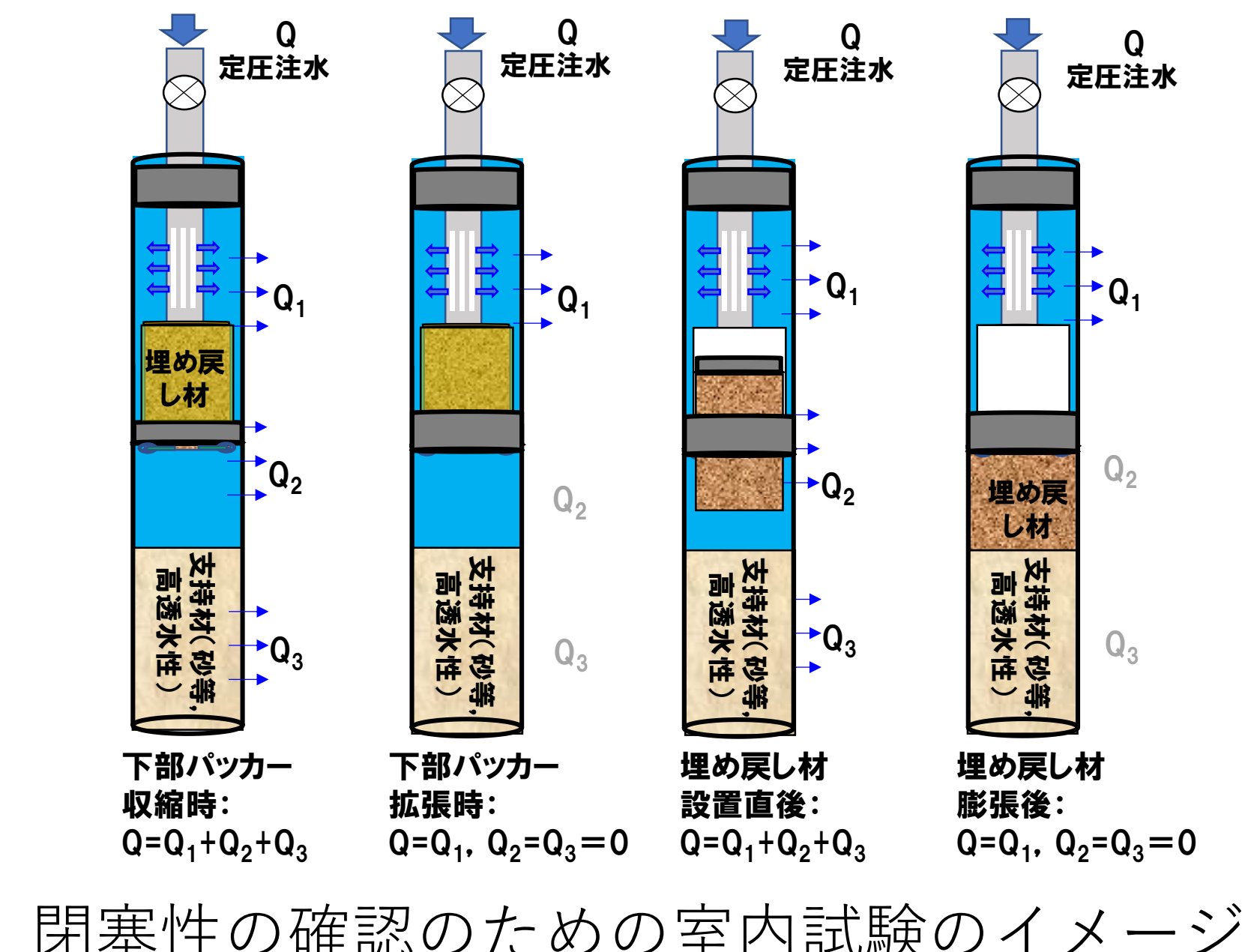
- 安全評価上重要な核種を対象に、処分環境下での岩石等への収着性（分配係数；K<sub>d</sub>）を機構論的に説明できるモデルを構築
- 岩石等への重要核種のK<sub>d</sub>設定手法を整備



様々なpHや炭酸水素イオン濃度条件での黒雲母と花崗岩へのトリウムのK<sub>d</sub>データとモデルによる解析結果の例

#### 【モニタリング手法の妥当性に係る技術的知見の整備（本年度着手）】

- モニタリング孔は、モニタリング終了時には核種移行経路にならないように閉鎖されることが重要である
- 孔の閉塞性能を確認するための室内及び原位置試験を通じ、適切に閉塞されたことを確認する際に重要な視点や課題を整理



閉塞性の確認のための室内試験のイメージ

### シビアアクシデント研究への知見の活用（シビアアクシデント評価研究Grと協力）

#### 【1Fプラント内における核種移行挙動の把握】

- 1Fプラント内の核種分布情報を整理し、事故時の核種移行挙動の把握やシビアアクシデント（SA）評価の高度化に資する
  - ✓ これまでに採取・分析された試料中の核種濃度等の情報を整理
  - ✓ SA評価の高度化に有用と考えられる固相試料や水試料の選定（例えば水試料中としては、I-129が事故当時のままの濃度に近い濃度で現在も存在している可能性のある滞留水など）

