

いま改めて考えよう地層処分

高レベル放射性廃棄物の問題を将来に先送りしないよう、一緒に考えましょう

地層処分事業の概要

原子力発電環境整備機構

理事長 近藤駿介

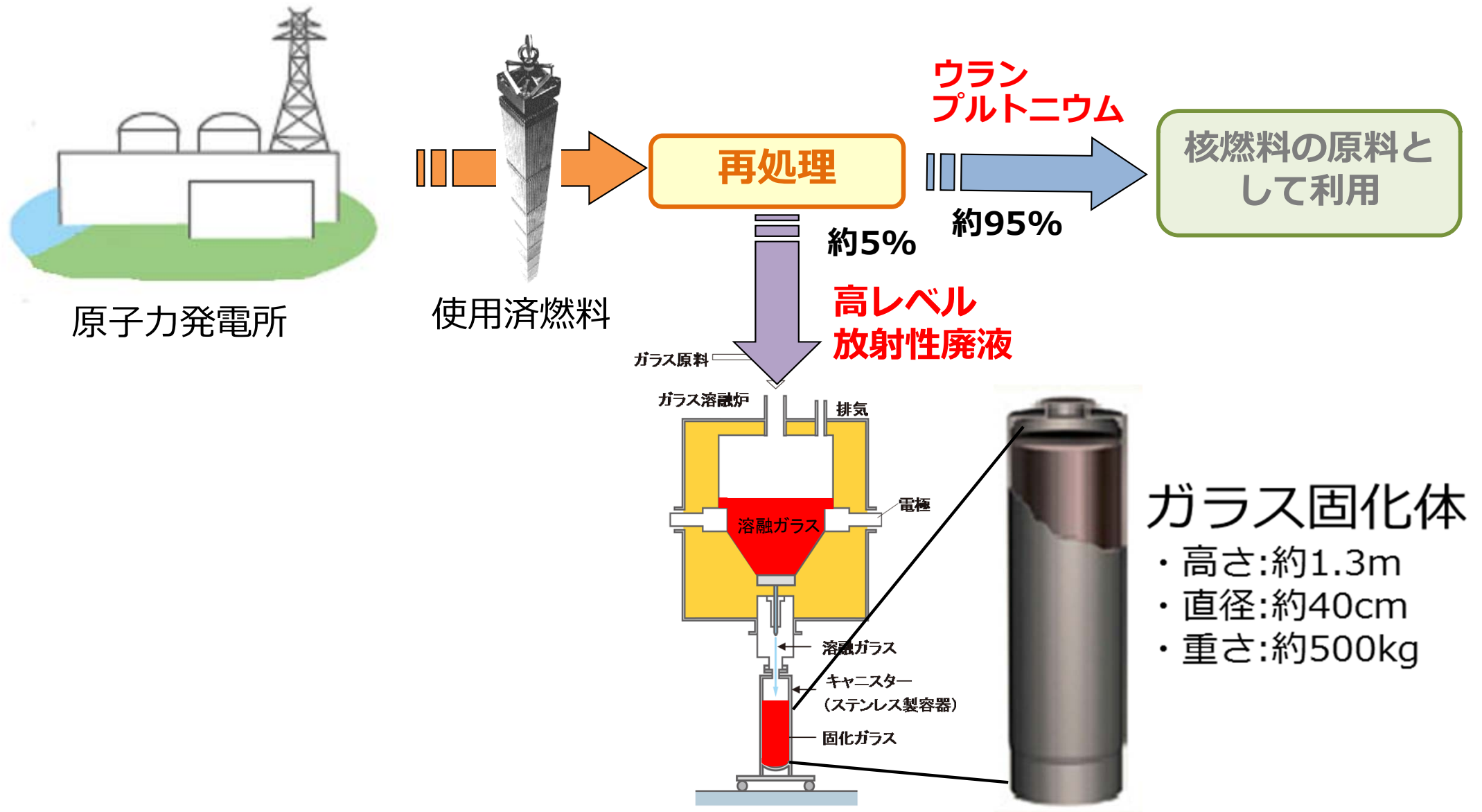


地層処分事業の概要

1. 高レベル放射性廃棄物とは
2. 高レベル放射性廃棄物の処分方法：地層処分
3. 地層処分の安全性
4. 地層処分事業の進め方

1. 高レベル放射性廃棄物とは

高レベル放射性廃棄物：ガラス固化体



- ◆ 100万キロワットの原子力発電所を1年間運転するとガラス固化体が**約26本**発生
- ◆ すでにガラス固化体25,000本相当の発電を行っているが、**現在貯蔵管理中は約2,200本**

高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の管理

日本原燃(株)高レベル放射性廃棄物 貯蔵管理センター



日本原燃(株) 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター（青森県六ヶ所村）
写真提供：日本原燃(株)



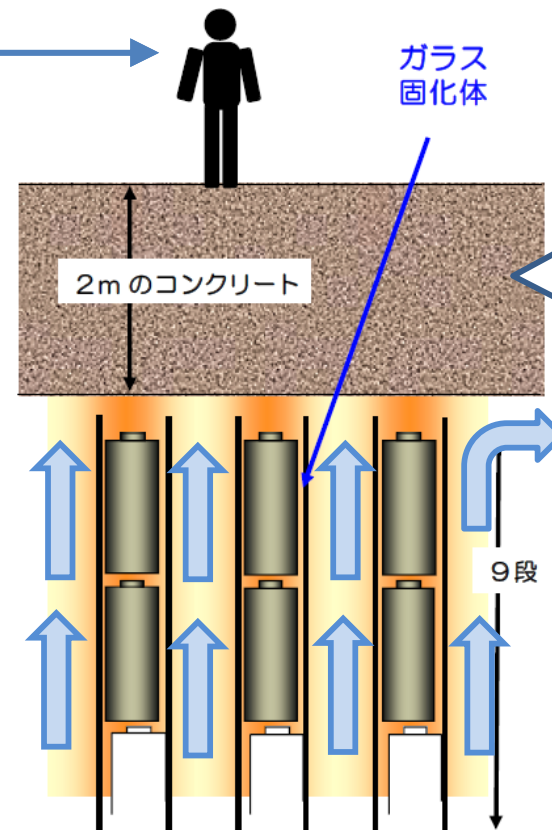
【製造直後のガラス固化体の特性】

放射線量： 約1,500 Sv/h

発熱量： 約2,300W

特性： 自然通風で冷却できる
核暴走も臨界も起きない

自然通風で冷却



放射線は約2mの厚
さのコンクリートで
安全に遮へい

⇒ その上に人間が
いても問題ない

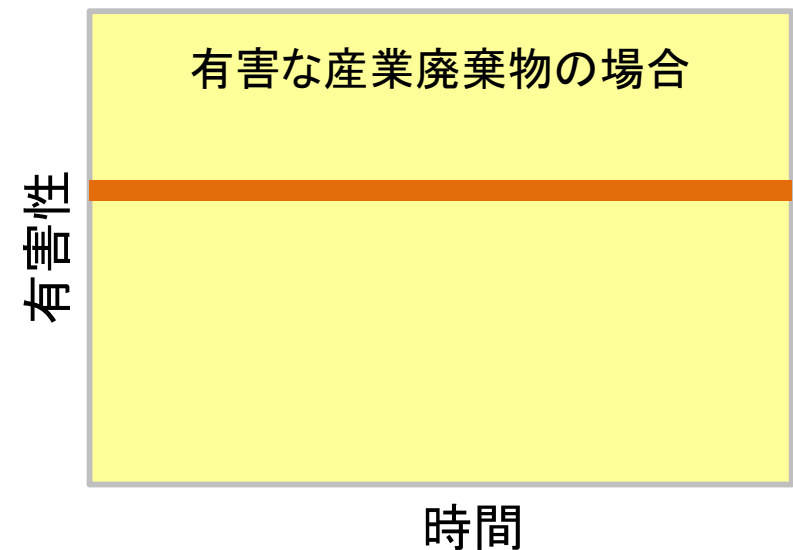
※自然通風による冷却流路
を簡略化して示しています。

2 . 高レベル放射性廃棄物の処分方法：地層処分

有害な廃棄物の処分について

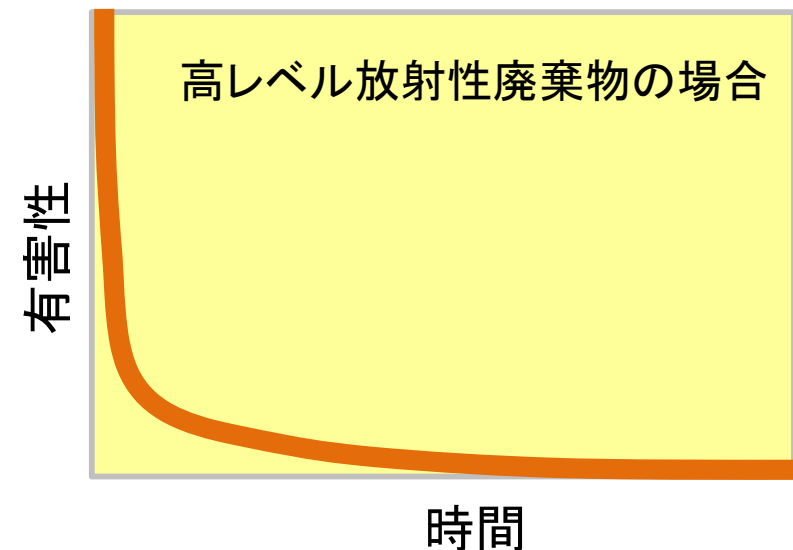
■ 有害な水銀、カドミウム等を含む産業廃棄物

- 有害性は永久に変わらない。
- 地上に遮断型最終処分場を設けて処分。処分場の維持管理を継続する必要があるが、その廃止基準は未定。



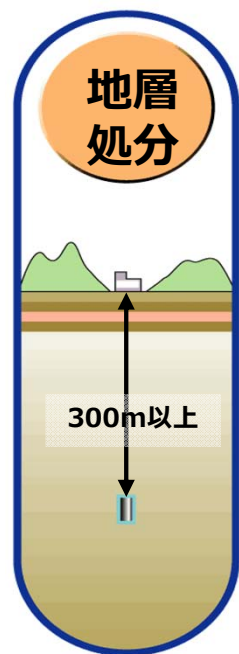
■ 高レベル放射性廃棄物

- 時間の経過とともに放射能は急速に低減。原料となった量のウランが有する放射能と同レベルにまで減衰するには長期間を要する。
- 人間の生活圏から離れた場所に長期間確実に留め置くことができれば、子孫に管理負担をかけないですむのではないか？



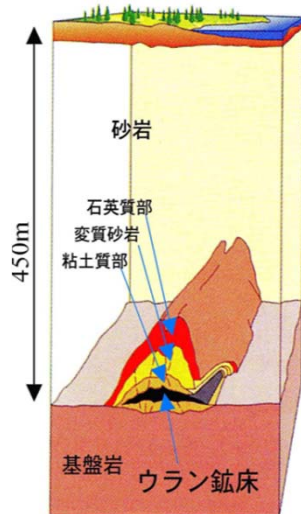
高レベル放射性廃棄物の処分方法：なぜ地層処分

現在では「地層処分」が子孫に管理負担をかけない、最も確実性・実現可能性が高い処分方式であることが**国際的な共通認識**となっています。

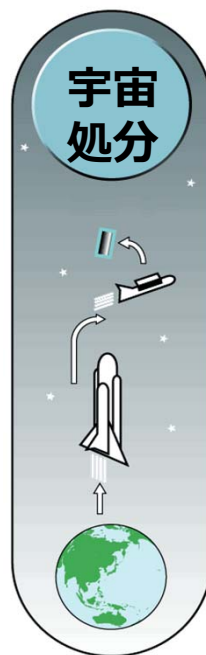


地層が本来もっている閉じ込める性質を利用

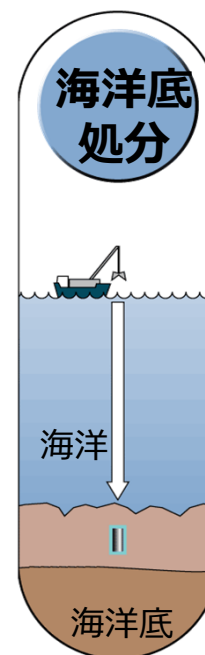
例) カナダのシガーレイク



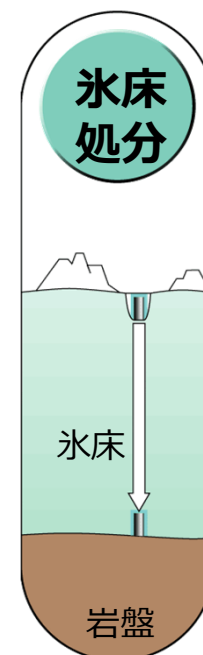
ウランは約**13億年**にわたり地中に閉じ込められ、今日にいたるまで位置を変えずに**安定に保存**されています。



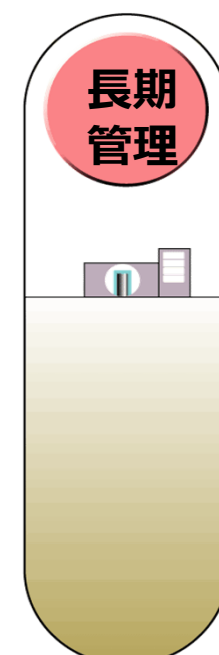
発射技術等の信頼性に問題



ロンドン条約により禁止



南極条約により禁止



人間による恒久的な管理は後世に負担

管理システムと必要な技術人材の維持

1998年高レベル放射性廃棄物処分懇談会で検討した処分方法

地層処分にに関する取組の歴史と現状

現在は、スウェーデン、フィンランドで処分を行う場所について地元自治体と合意が成立。**フィンランドでは間もなく建設許可発給見込み**

日 本

2000年：「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」制定・NUMO設立

1999年：研究開発成果「第2次取りまとめ」
日本において地層処分は技術的に実現可能であることを確認

1976年：原子力委員会決定
地層処分研究スタート

1962年：原子力委員会報告書
高レベル放射性廃棄物の処分の検討開始

1990

2011年：スウェーデン
2012年：フィンランド
施設建設許可を国に申請

1995年：OECD/NEA報告書
「現世代の責任で地層処分を実施することは最も好ましい」

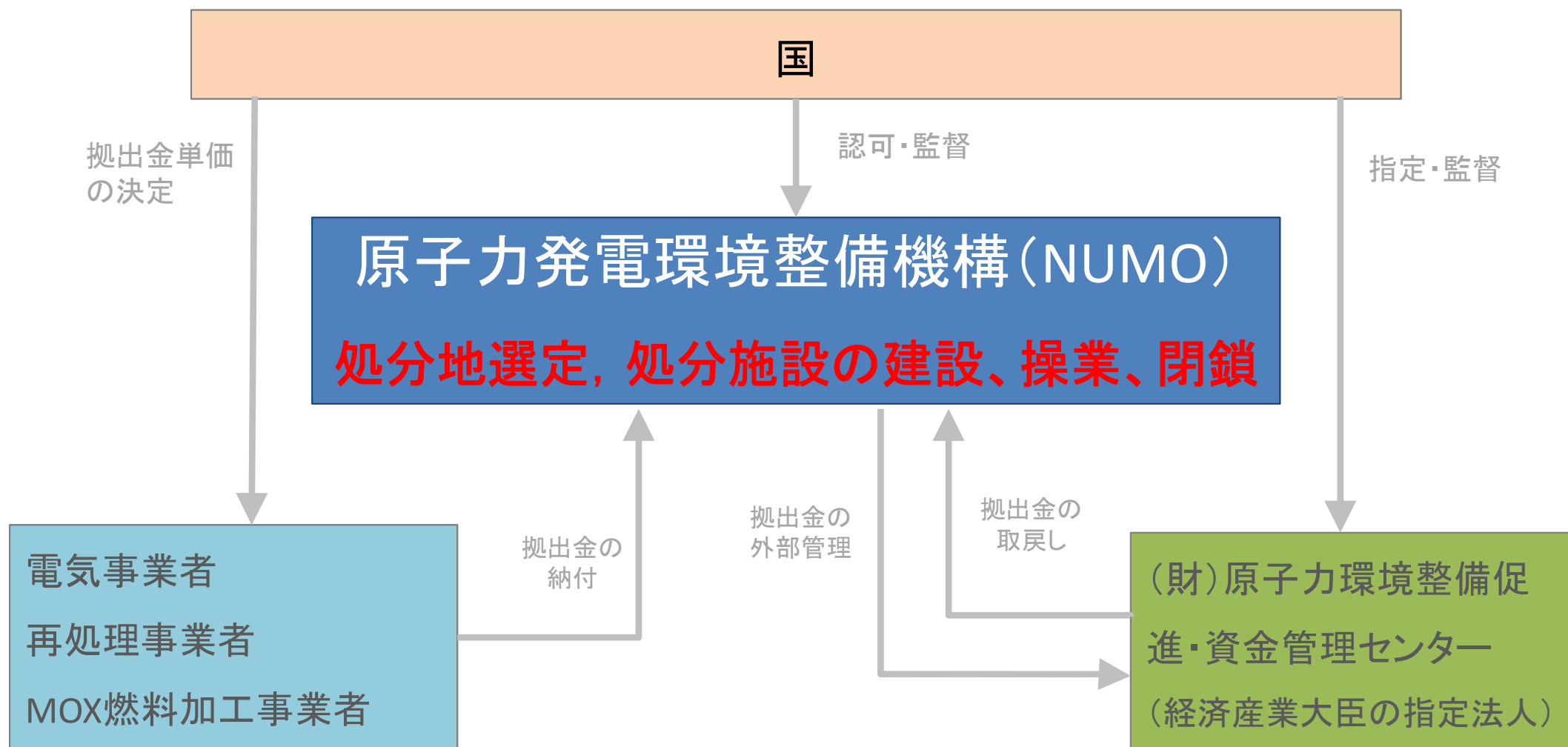
1977年：OECD/NEA報告書
「安定な地層中へ閉じ込めることが、最も進歩した解決方法である」

1957年：米国科学アカデミー報告書
地層処分の概念を初めて提示

国 際

原子力発電環境整備機構(NUMO)

経済産業大臣の認可法人として2000年に電気事業者等により
設立された我国の地層処分事業の実施主体



3. 地層処分の安全性

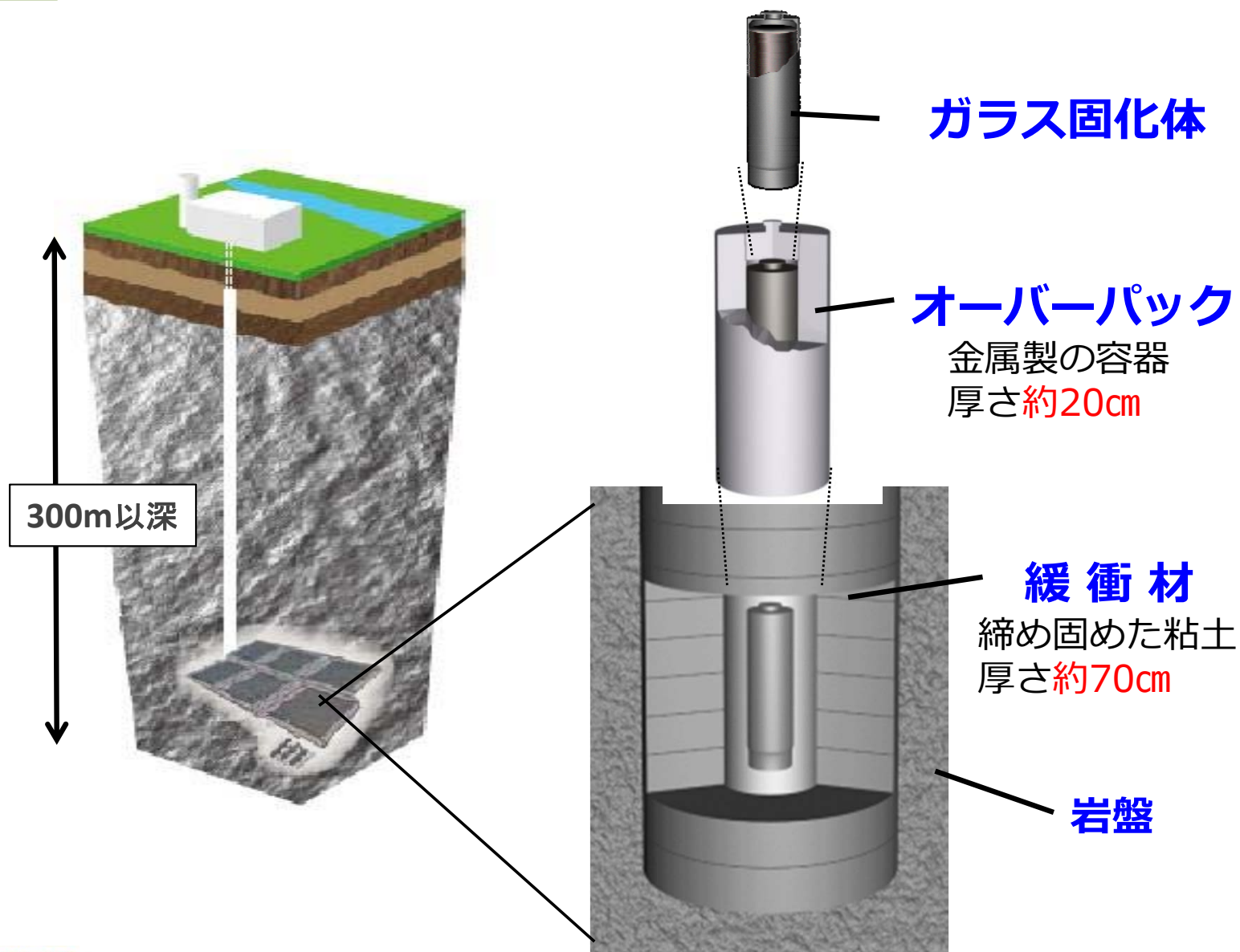
■事業期間中の安全性

- 建設・操業における安全確保には通常の原子力施設の安全確保戦略（深層防護、ALARP原則）の適用

■処分場閉鎖後長期の安全性

- 目標：管理しなくても、長期間にわたって地上の人々の放射線被ばく線量が十分に小さいこと
- 戦略：
 - －人工バリアと天然バリアからなる多重バリアを整備
 - －異常事態が発生したとしても目標達成が妨げられないよう保守的な設計

ガラス固化体から岩盤への放射性物質の移動を遅らせます。



- 放射性物質が水に溶けにくい

- 放射能が高い間、ガラスと地下水の接触を防止

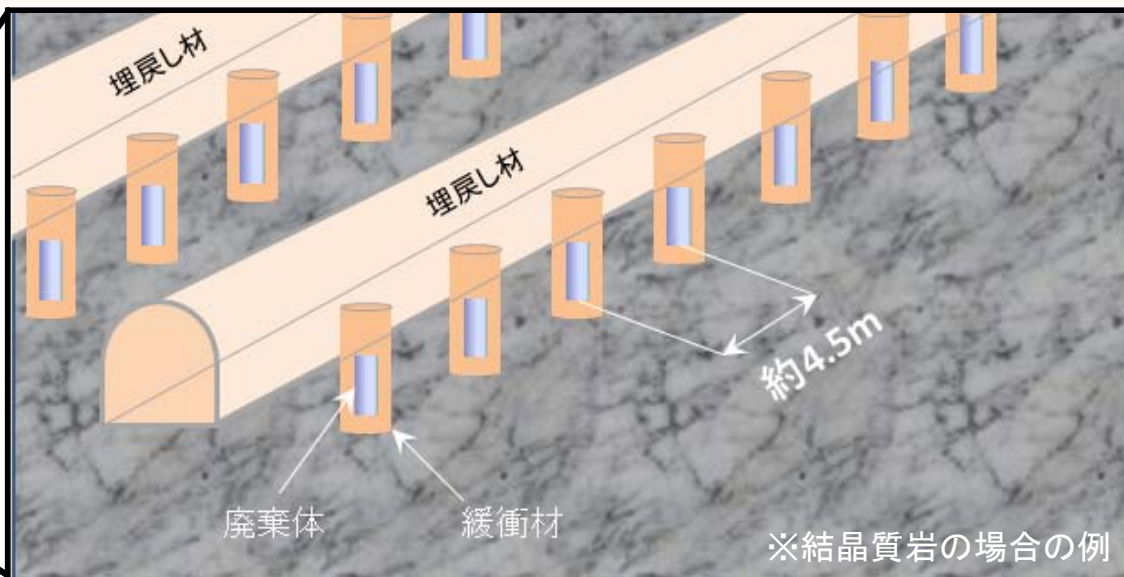
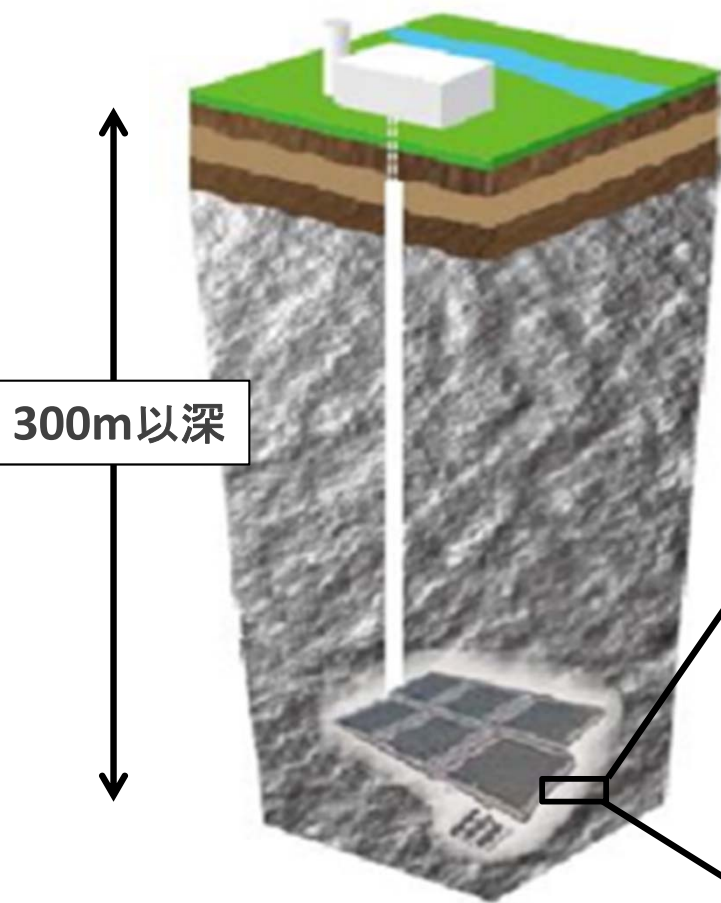
- 地下水を通しにくい
- 放射性物質を吸着し、移動を遅延させる

天然バリア

300mより深い地下の岩盤に **1体ずつ間隔をおいて** 埋設

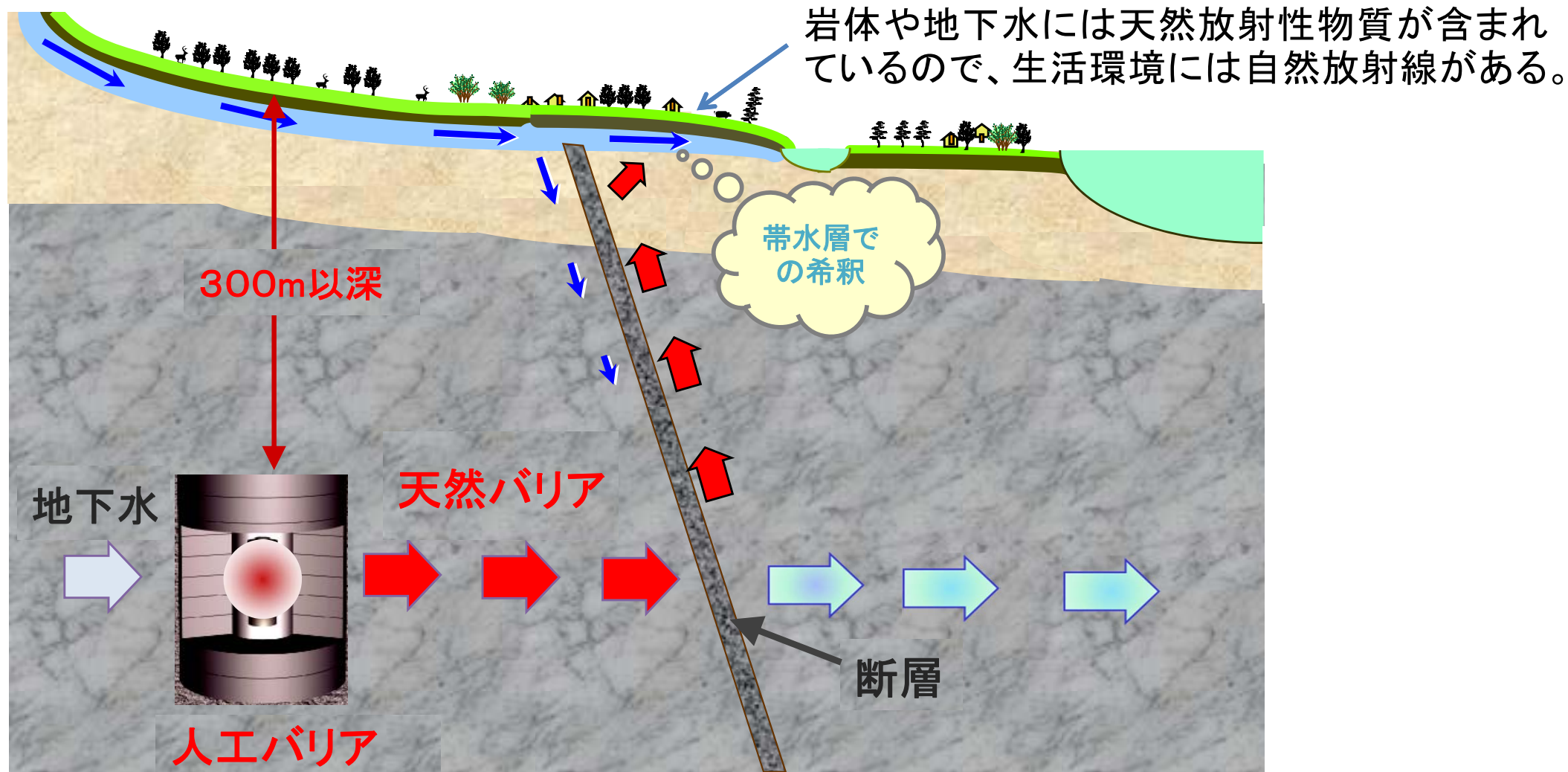
【地下深部の特徴】

- (1) 人間の活動や天然現象から隔離できる
- (2) 地下水の移動が非常に遅い
- (3) 岩体は放射性物質を吸着する性質がある
- (4) 酸素がほとんど無く、金属腐食が起きにくい



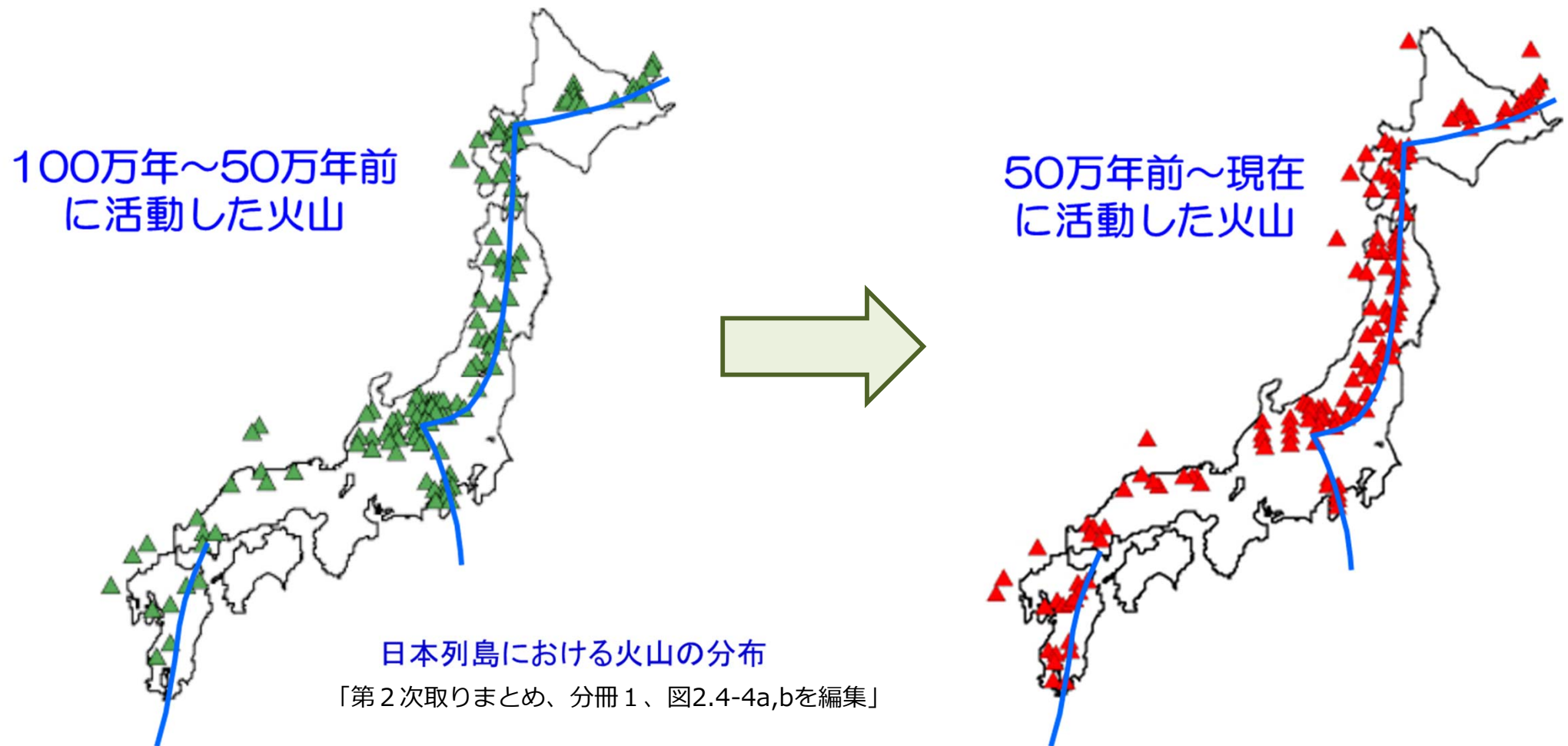
多重バリア

人工バリアと天然バリアの多重バリアの存在により、地上の環境放射線の水準は、地層処分場の存在によっても変わりません。



火山は避けることができるの？

数百万年程度の期間、火山ができる位置はほとんど変わっていません。



活断層の影響はどうやって避けるの？

断層活動は過去数十万年にわたり同じ場所（活断層）で繰り返し起きています。

陸域の活断層の分布



～ 活断層とは ～

過去数十万年前以降に繰り返し活動し、将来も活動する可能性のある断層のこと。

～ 活断層の影響範囲とは ～

断層周辺の岩盤の破壊や変形が生じている領域、ならびに将来、断層が伸展したり分岐する可能性がある領域のこと。

数百万年前から、プレート運動に大きな変化はなく、一度できた断層はそこが弱面となって繰り返し活動することとなります。

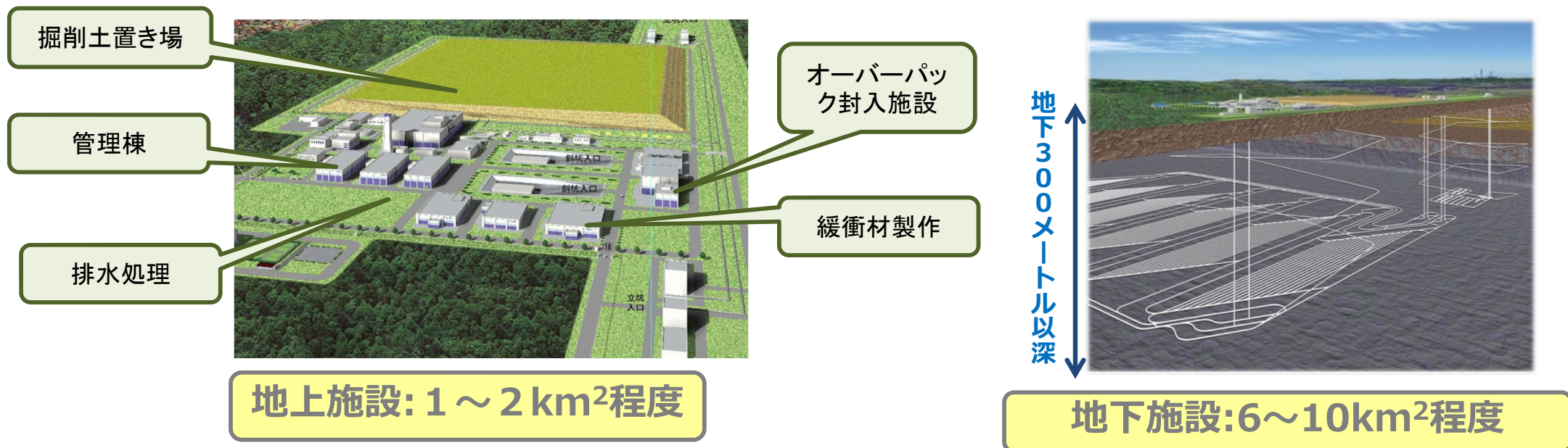
**地質環境の詳細な調査により火山や活断層
の影響範囲を避けることが可能です**

4. 地層処分事業の進め方

地層処分場

NUMOは、ガラス固化体を**4万本以上埋設できる施設**を建設します。

高レベル放射性廃棄物処分施設(イメージ)



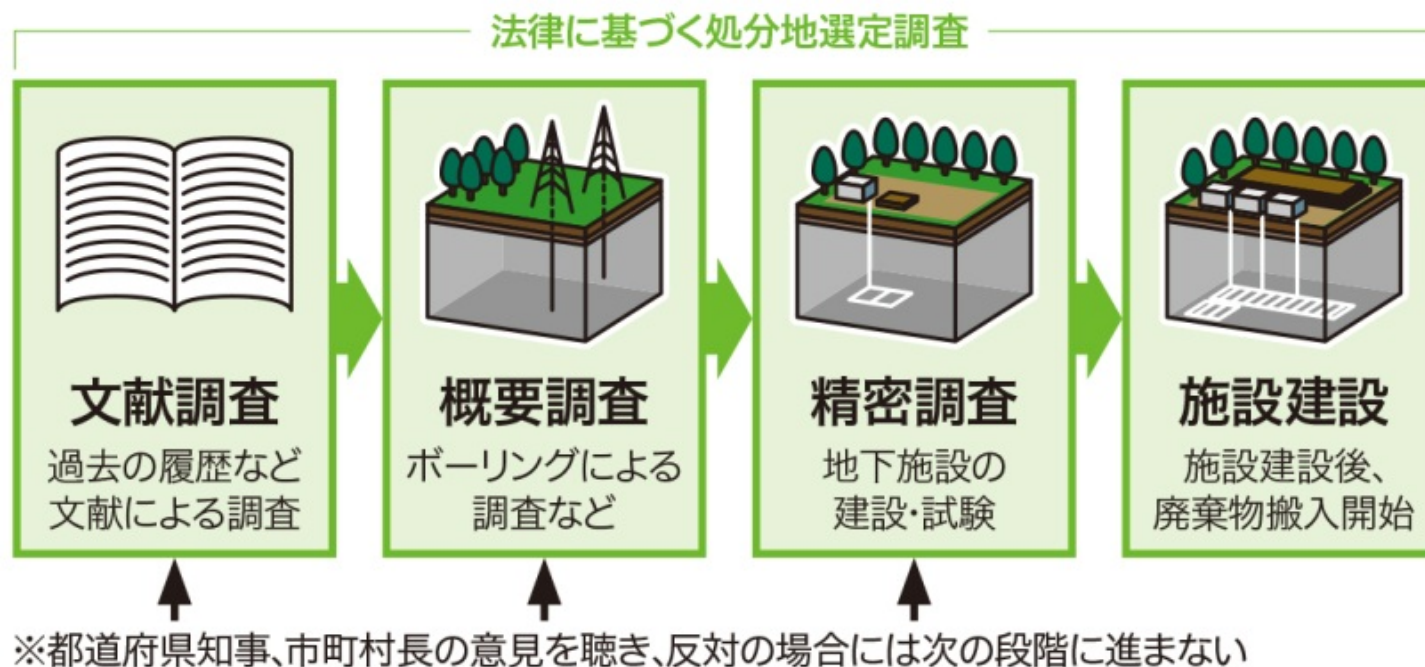
処分費用 約 3.5兆円※：電力会社等から原子力発電による発電量等に応じて拠出
一家庭あたり**毎月 20 円程度**いただいています。

※高レベル放射性廃棄物（2.8兆円）とTRU廃棄物（0.7兆円）の合計

処分事業 処分場の調査、建設から閉鎖までには**100年以上**を要します。NUMOは地元企業として地域と共生し、地域の持続的発展に貢献し、事業の安定的推進に努めます。

地層処分事業の進め方

- ◆ 安全確保に確信が持てるよう、地質環境の調査を段階的に丁寧に行うことが大切
- ◆ その第一段階が文献調査であり、2002年から文献調査受け入れ自治体を公募
- ◆ 2007年に高知県東洋町から応募があったが、後に撤回



地層処分事業は:

- ◆ 世代を越えた倫理的な取り組み
- ◆ 人工バリアと天然バリアに基づく科学技術的な取り組み
- ◆ 地域が長期的発展構想に組み入れ、国民が感謝の気持ちで支える社会的な取り組み

NUMOは、これまでの反省を踏まえ、決意を新たにこの事業の推進に取り組めます。