

学生諸君と考える地層処分等バックエンドの政策的課題」



1. 使用済み燃料管理
2. 高レベル放射性廃棄物の最終処分

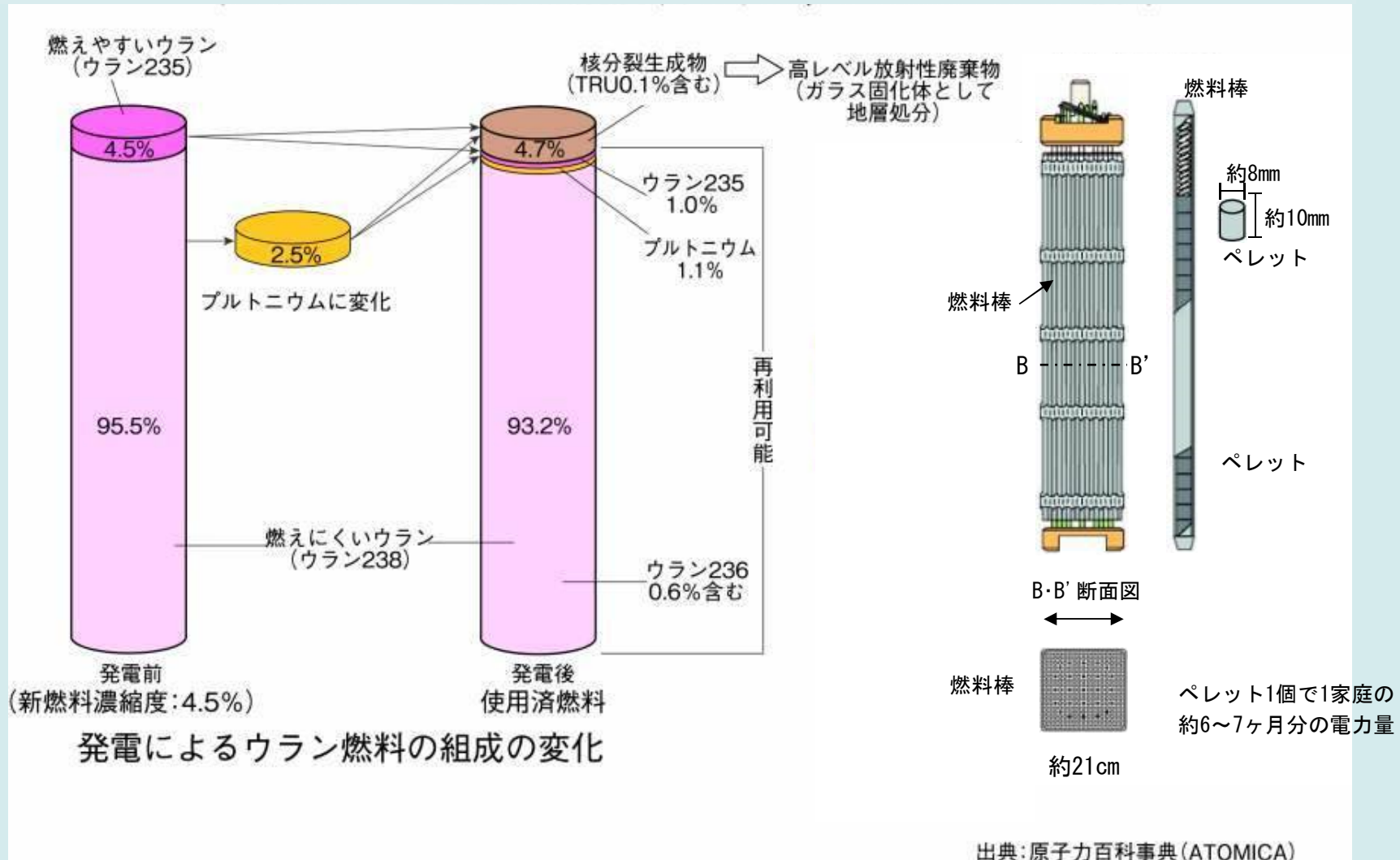
WHAT? (それはなに?)
WHO? (誰が出しているの?)
WHERE, NOW? (いまどこに?)
WHICH? (どんなもの?)
HOW? (どうするの?)

日本原子力学会シニアネットワーク連絡会 副会長
動燃事業団(現日本原子力研究開発機構) 元理事・環境技術開発推進本部長
坪谷隆夫

WHAT? (それはなに?)

WHICH? (どんなもの?)

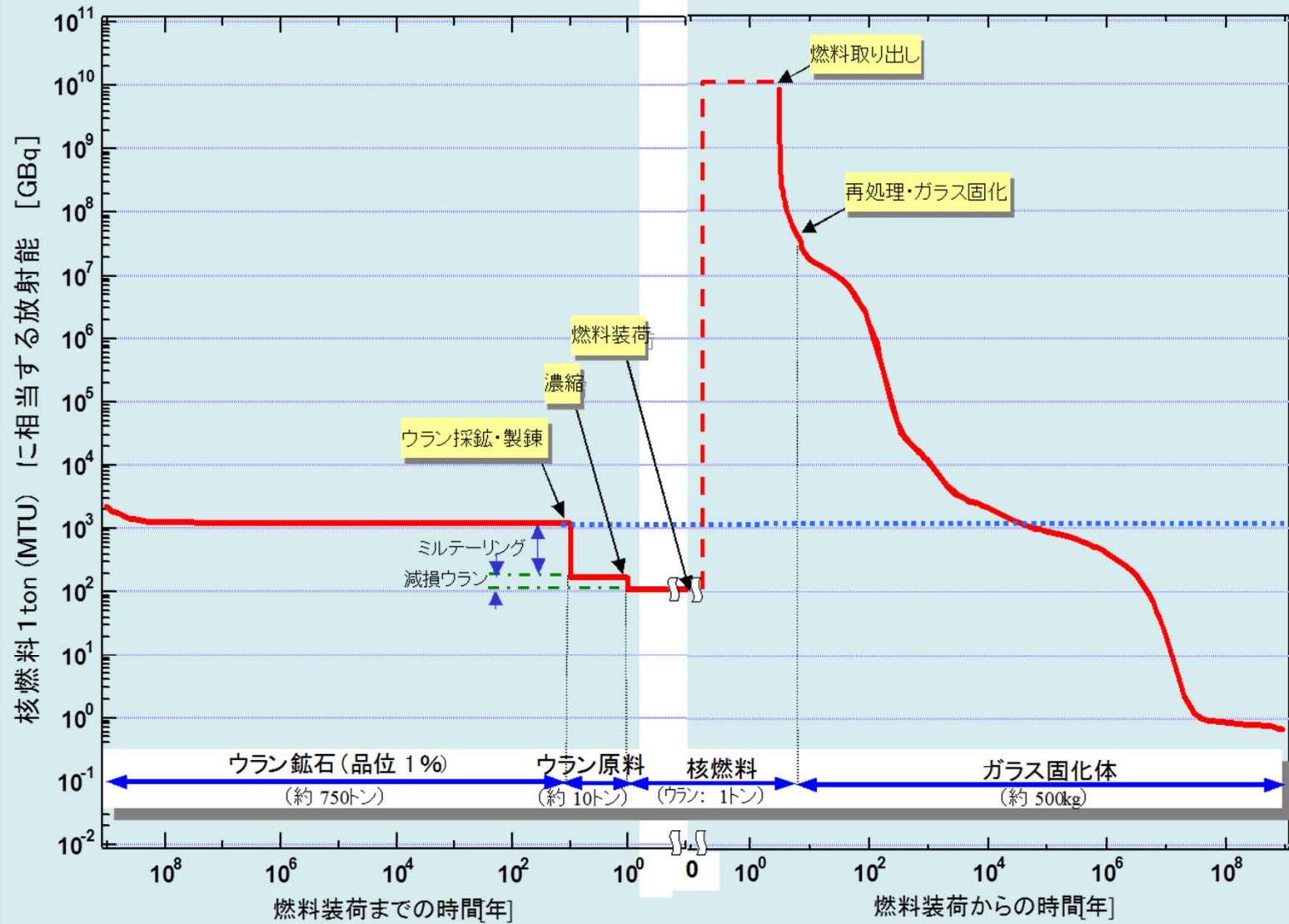
使用済み燃料と高レベル放射性廃棄物は原子力発電に伴って発生します



出典:原子力百科事典(ATOMICA)

原子力百科事典(ATOMICA)をもとに編集

WHICH? (どんなもの?)



WHICH? (どんなもの?)

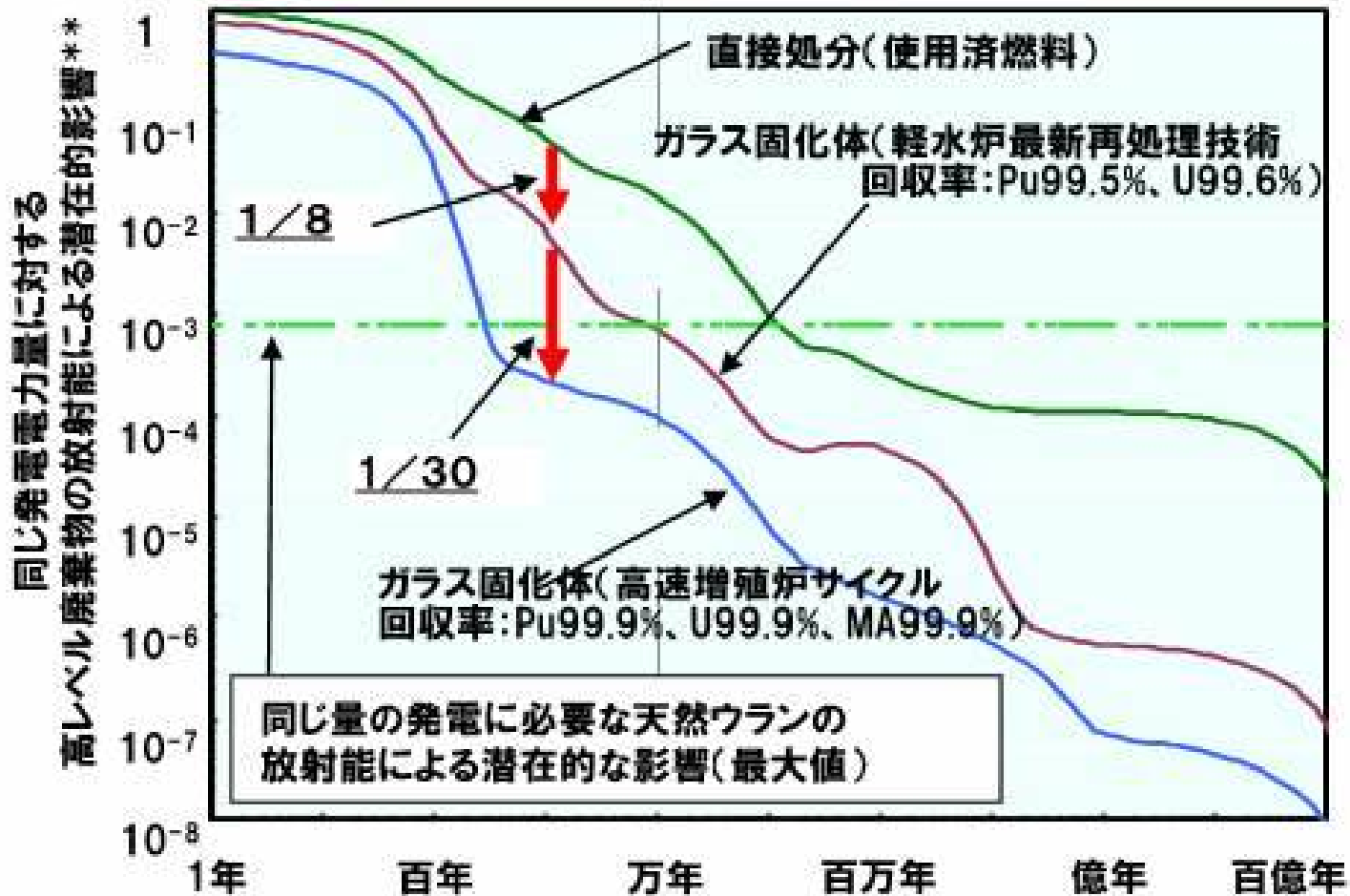
□ 使用済燃料はガラス固化体と比べて

- ◆ ウラン/プルトニウムが多量に存在し、廃棄体の発熱量・放射線量が大きく、寸法も大きく重い。
- ◆ 長期間安定な物質を選択したガラス固化体と違い、直接処分は使用済燃料の形態で処分する。

技術オプション 比較項目	直接処分	再処理	
		軽水炉サイクル	高速炉/ADSサイクル
処分時の 廃棄体イメージ			
発生体積比※1	1	1/5	1/7
潜在的有害度の低減※2 (天然ウラン並)	10万年	8千年	300年
処分面積比※1	1	1/3	1/4

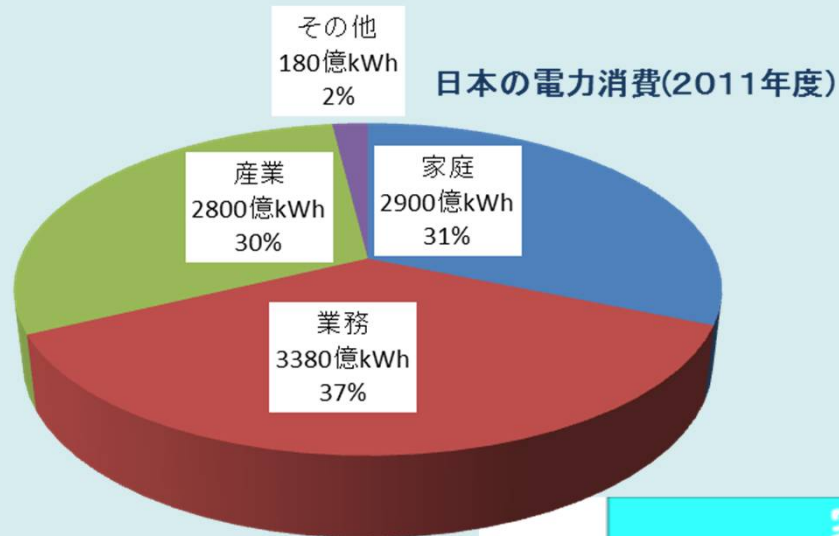
※1 数字は原子力機構概算例。直接処分時のキャニスターを1としたときの相対値を示す。
 ※2 1GWyを発電するために必要な天然ウラン量の潜在的有害度と等しくなる期間を示す。
 出典: 原子力政策大綱、原子力委員会新計画策定会議技術検討小委員会基本シナリオの核燃料サイクルコスト資料(2011)、
 NUMO「高レベル放射性廃棄物地層処分の技術と安全性」処分場の概要、原子炉安全専門審査会等

WHICH? (どんなもの?)



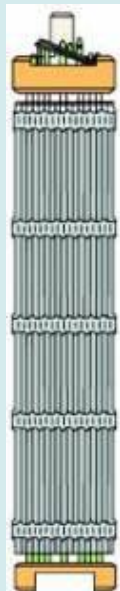
**)高レベル放射性廃棄物と人間との間の障壁は考慮されておらず、高レベル放射性廃棄物の実際の危険性ではなく、潜在的な有害度を示している。使用済燃料の1年目の潜在的影響を1とした相対値。

WHO? (誰が出しているの?)



エネルギー白書2013(資源エネルギー庁HP)より編集

使用済み燃料

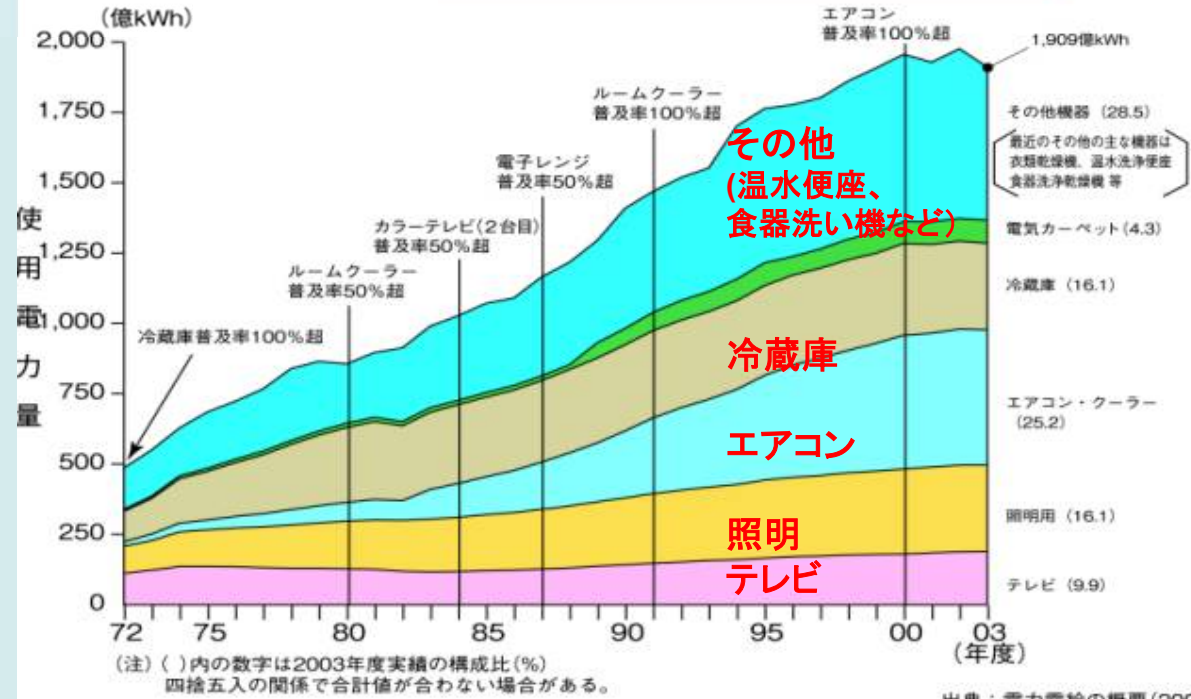


1412@坪谷

ガラス固化体



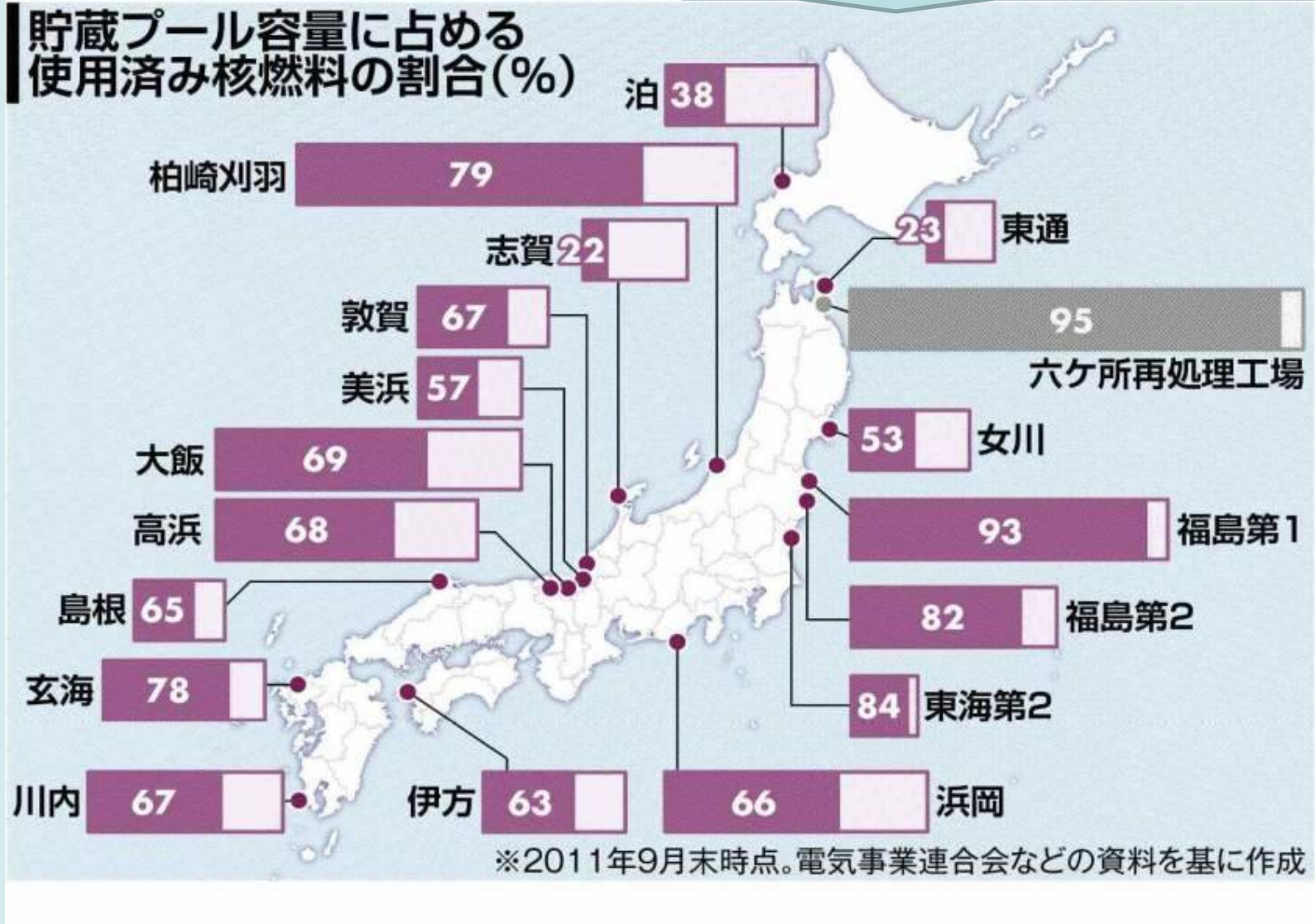
家庭用電力の伸び



出典：電力需給の概要(2005)

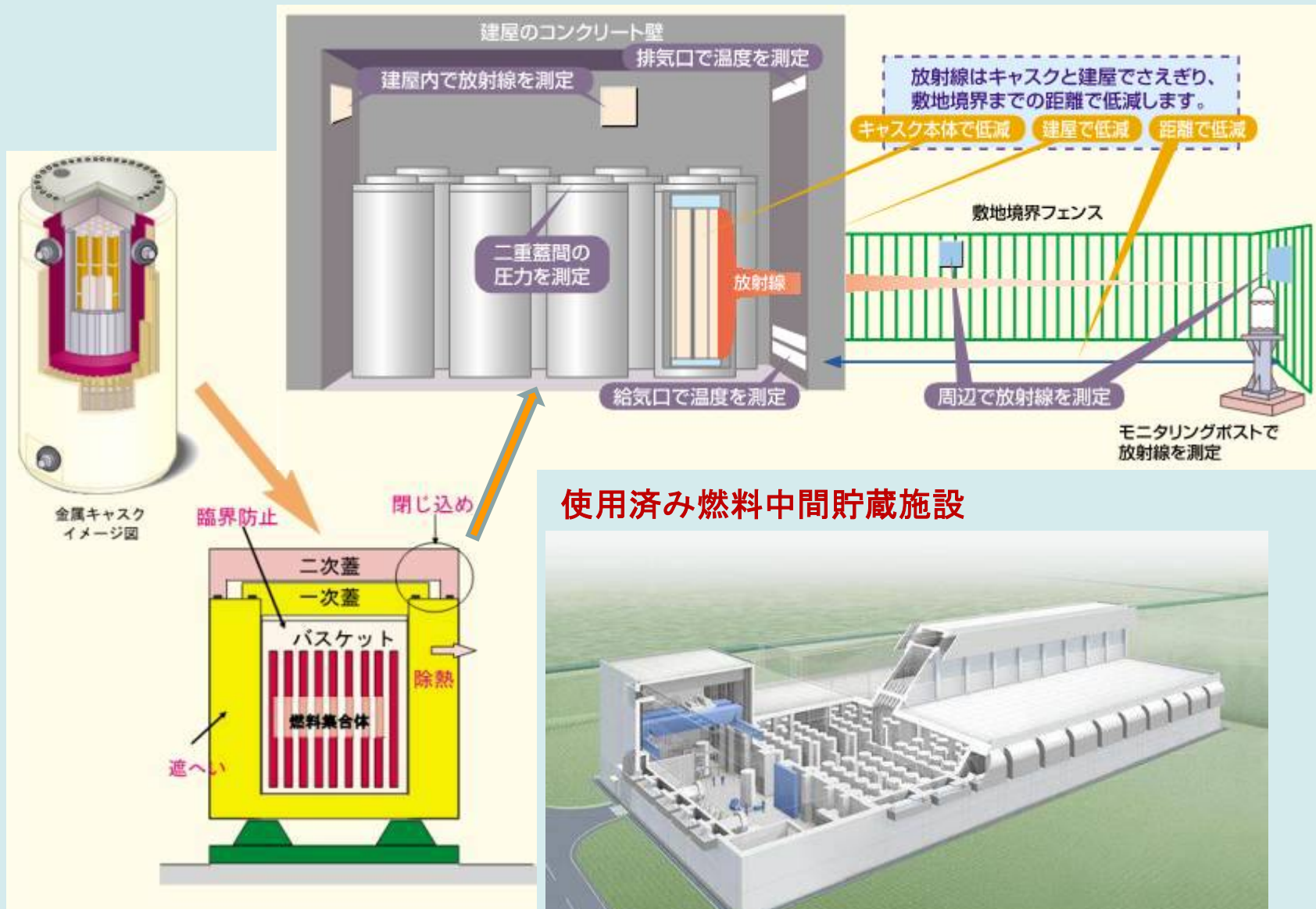
WHERE, NOW? (いまどこに?)

使用済み燃料の安全な管理が引き続き重要です

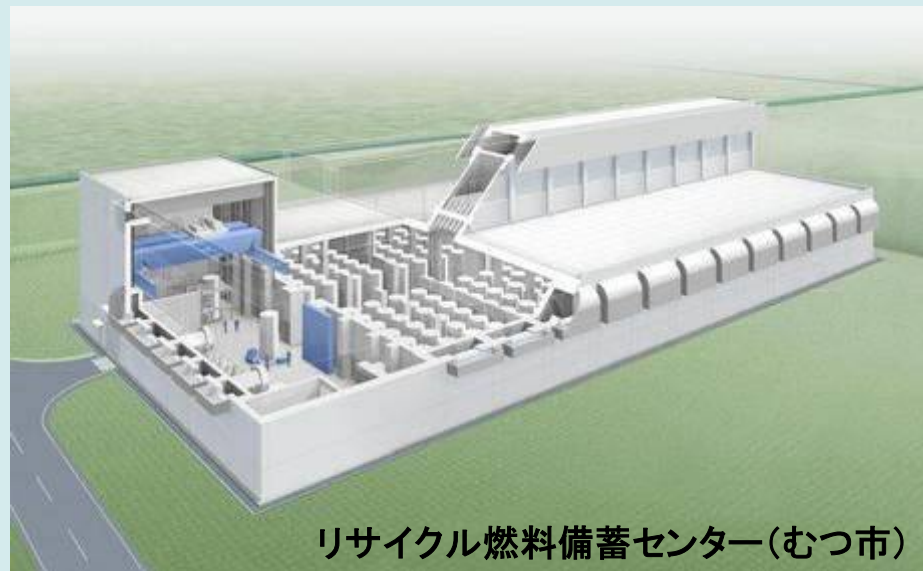


HOW? (どうするの?)

使用済み燃料の中間貯蔵

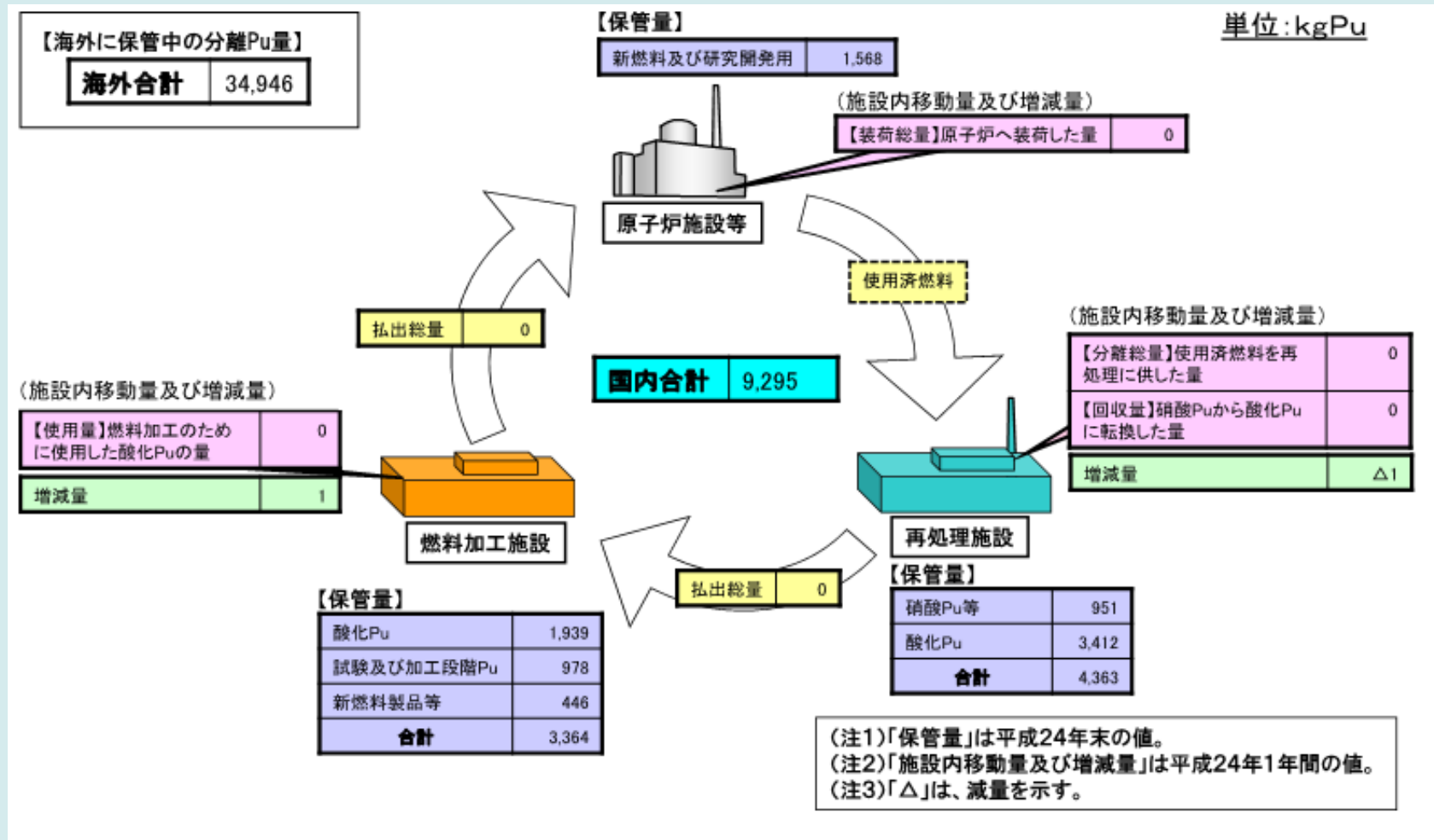


使用済み燃料中間貯蔵施設



HOW? (どうするの?)

プルトニウムの管理



HOW? (どうするの?)

非核兵器国で唯一濃縮・再処理の実施が認められています

核不拡散と日米関係

核燃料サイクルを巡る日米関係

<p>NPT非加入 インド パキスタ イスラエ</p> <p>非核兵器国 フルセットで サイクルを持</p> <p>出典:「核不拡散と原子 利用の現状と将来の課 原子力研究開発機構 主, 2006年9月に基つ 筆者が作成</p>	1968年	日米原子力協定締結	<ul style="list-style-type: none"> ①米国由来の核燃料の民間保有が可能に。 ②米国由来の使用済燃料は米国の個別合意があれば、国内再処理が可能。
	1971年	東海再処理工場建設開始	
	1974年	インド核爆発実験	
	1976年	日本、NPT(核拡散防止条約)批准	<ul style="list-style-type: none"> ①米国内の商業用再処理とプルトニウム・リサイクルの無期限延期 ②国際核燃料サイクル評価(核不拡散と再処理の両立可能性検証)の実施
	1977年	米カーター政権による核不拡散政策発表	
	1977年	厳しい日米交渉を経て、 日米共同声明決定・共同声明発表	
	1977~1980年	INFCE(国際核燃料サイクル評価)において、核不拡散と再処理の平和利用の両立が可能であるとの結論	<p>東海再処理工場において 2年間99トンのみに限り再処理 を可能とすることに合意</p>
	1981年	米レーガン大統領ー鈴木首相との間で再処理問題を恒久的に解決するための協議開始に合意	
	1982年	日本の再処理実施に関する日米交渉開始	
			5年間、15回に亘る協議
	1988年	現行日米原子力協定発効	<ul style="list-style-type: none"> ①包括的同意方式(六ヶ所再処理工場であれば、個別の事前同意なく、包括的に再処理を可能に)を導入 ②これにより、長期的な見通しの下、青森県六ヶ所村での核燃料サイクル施設の建設が可能に(1987年事業許可申請)
	1993年	六ヶ所再処理工場建設着工	<p>非核兵器国の中で唯一、濃縮・再処理技術を含むフルセットの核燃料サイクルを保有</p>
	2018年	現行日米原子力協定の当初の有効期間終了	130

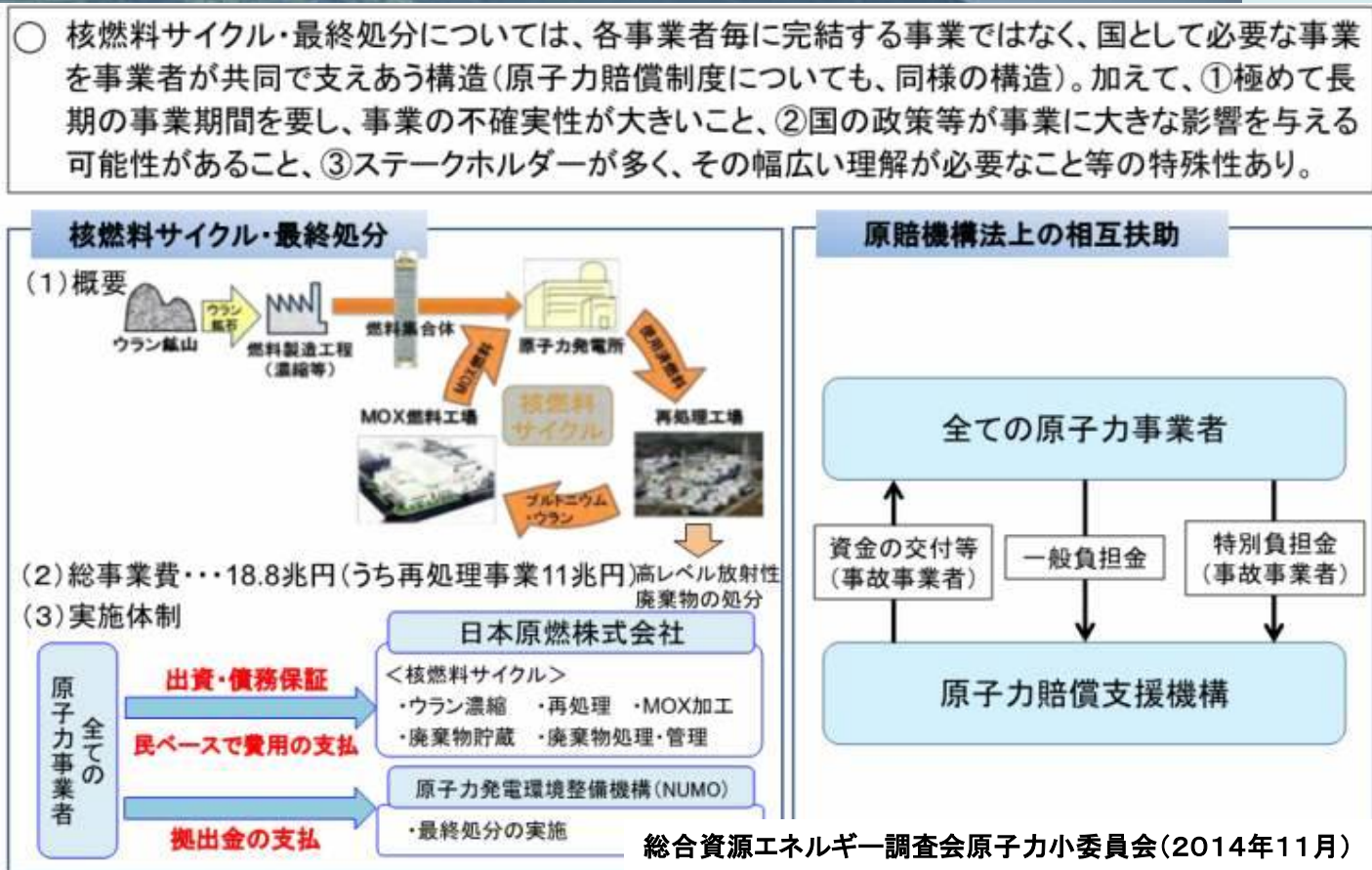
総合資源エネルギー調査会原子力小委員会(2014年11月)

HOW? (どうするの?)

使用済み燃料管理・最終処分事業の体制



日本の商用



学生諸君と考える地層処分等バックエンドの政策的課題」



1. 使用済み燃料管理
2. 高レベル放射性廃棄物の最終処分

日本原子力学会シニアネットワーク連絡会 副会長
動燃事業団(現日本原子力研究開発機構) 元理事・環境技術開発推進本部長
坪谷隆夫

WHAT? (それはなに?)



使うところではごみは出ません

- ✓ 原子力発電のごみです。
- ✓ 電気を使う場所では発生していることが分かりません。
- ✓ 消費地で自分のこととして捉えにくい理由の一つといえます。



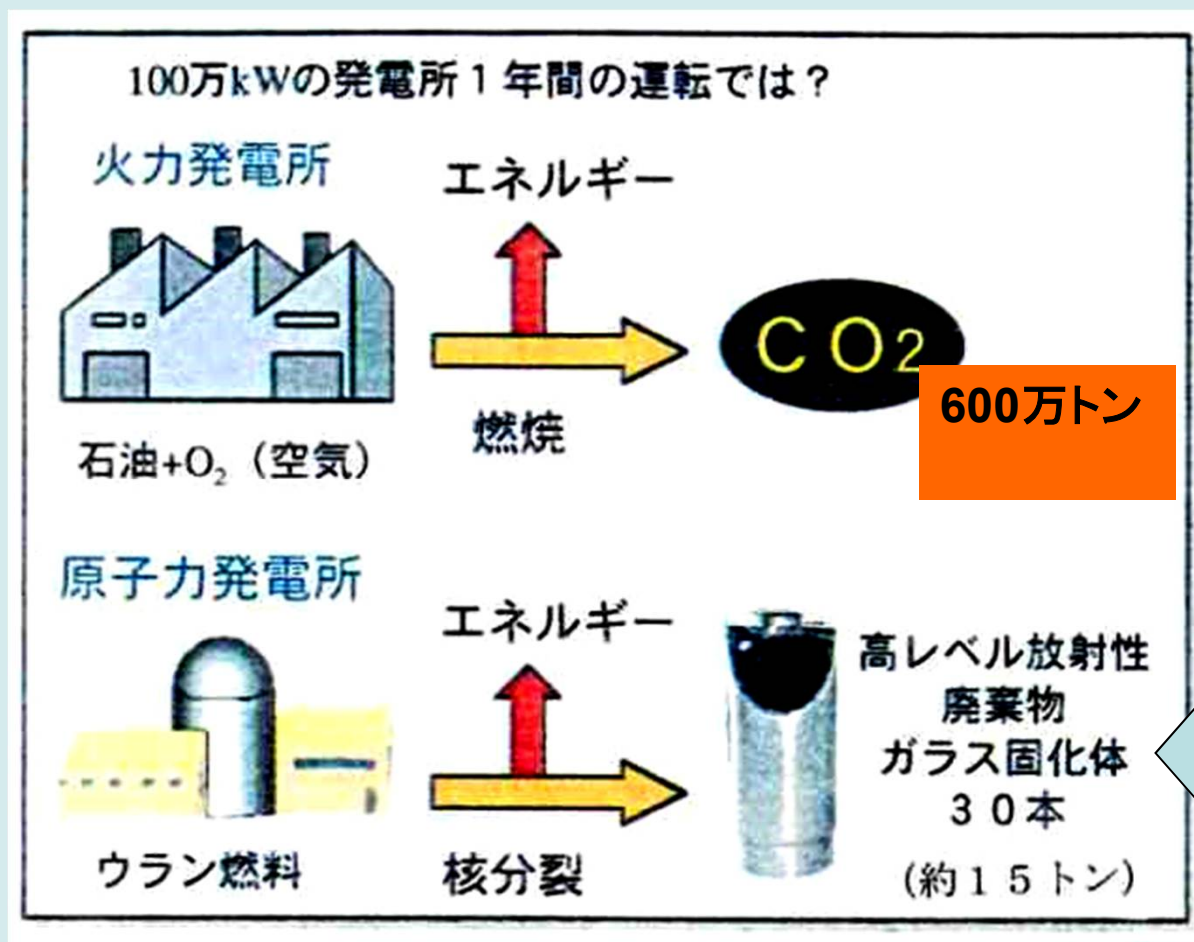
WHAT? (それはなに?)

炭酸ガス

- 火力発電に伴い必ず発生
- 発生量は膨大

高レベル放射性廃棄物

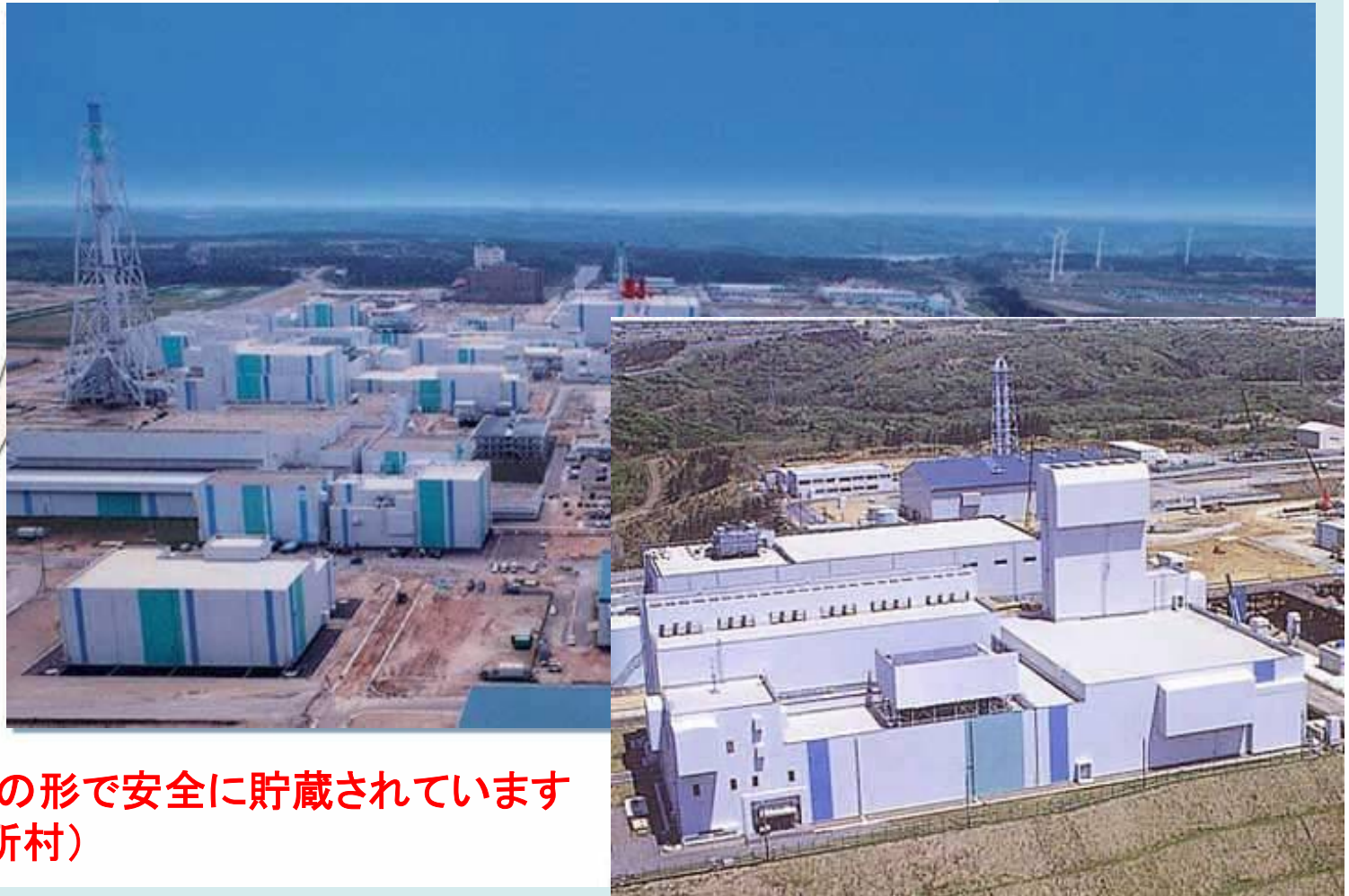
- 原子力発電に伴い必ず発生
- 発生量が僅少



原子力発電所1基の運転で日本のCO₂年間排出量の0.5%を低減

原子力発電のごみ

WHERE, NOW? (いまどこに?)

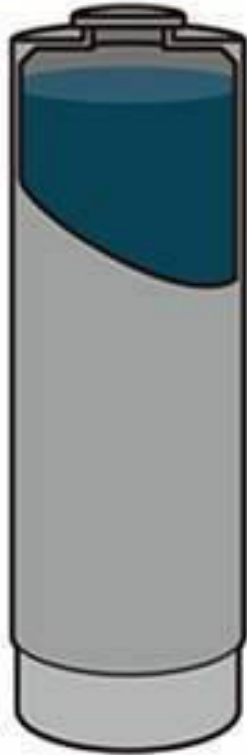


**ガラス固化体の形で安全に貯蔵されています
(青森県六ヶ所村)**

WHERE, NOW? (いまどこに?)

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)



寸法：外径/約40cm
高さ/約1.3m
総重量：約500kg



高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター
(写真提供：日本原燃㈱)

ガラス固化体発生量

日本国内で
貯蔵管理中
1,930本
(平成24年12月末)

既に発生した
使用済燃料を
換算
約24,800本
(平成24年12月末)

将来発生
見込みの合計
約40,000本※
(平成33年頃)

2167本
(2014年4月現在)

NUMO HPより

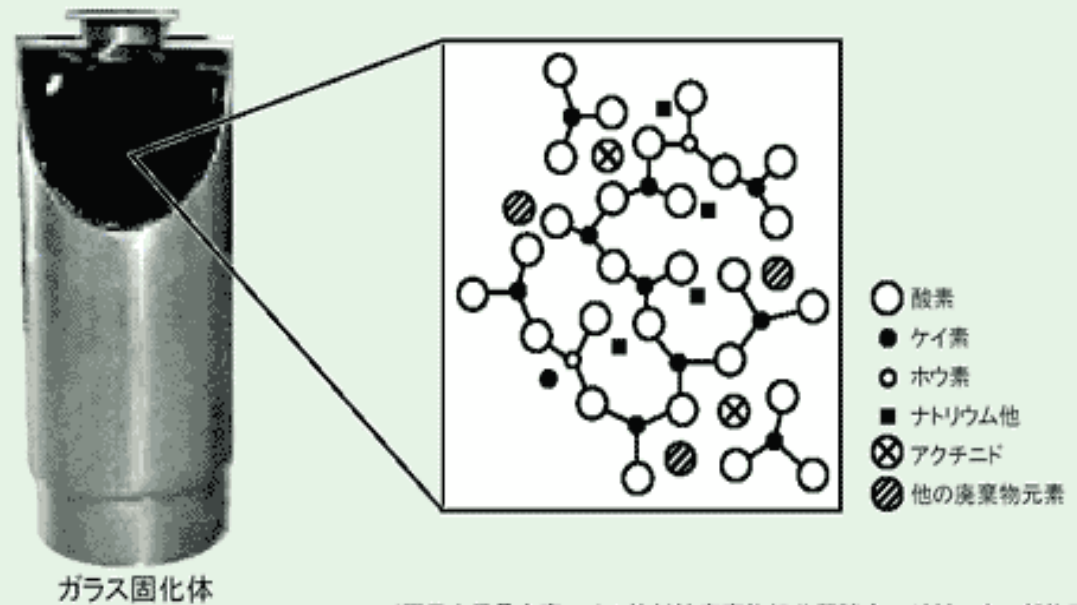
WHICH? (どんなもの?)

○固体(セラミックス)-ステンレス鋼の容器にガラスとして封じ込め

- ①優れた物質(放射性物質)に対する閉じ込め性
- ②物理的・化学的に安定性
- ③地下水への耐浸出性



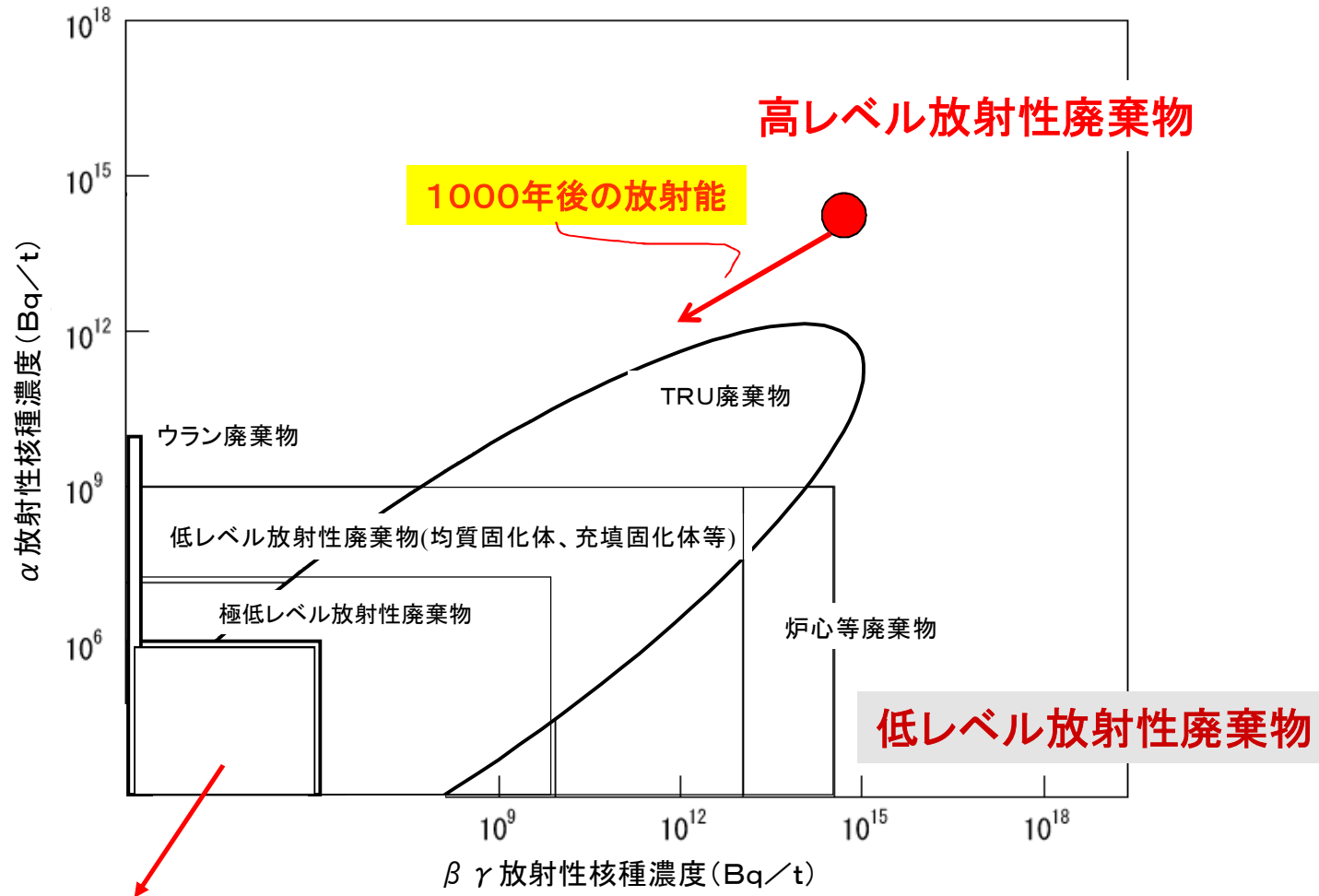
●分子構造レベルでみたガラス網目構造中の廃棄物元素の存在状態●



(原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会, 1998 を一部修正)

WHICH? (どんなもの?)

放射性廃棄物の濃度区分



放射性廃棄物として扱う必要がないもの
(クリアランスレベル以下の廃棄物)

WHICH? (どんなもの?)

高レベル放射性廃棄物の発生量

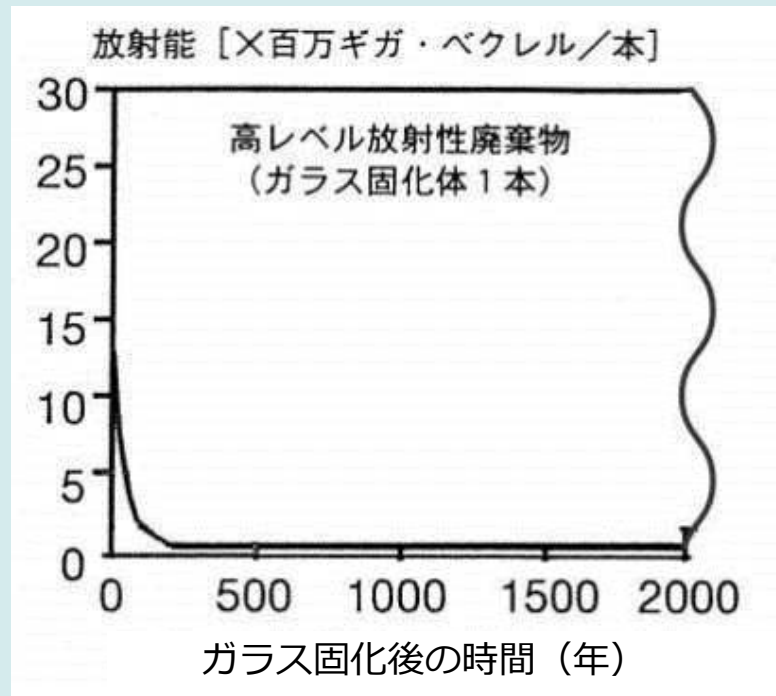
■ 日本人1人あたりの年間廃棄物発生量

廃棄物の種類	廃棄物発生量 (kg / 年・人)	備考
①一般廃棄物	主に家庭から出る生ゴミ、粗大ゴミやオフィスから出る紙くずなど	623 平成17年度 (2005年度) 実績
②産業廃棄物	事業活動に伴って出る廃棄物のうち、廃油、廃プラスチック、廃酸、廃アルカリなどの19種類	3,276 平成16年度 (2004年度) 実績
③放射性廃棄物	原子力施設の運転、保守などにもなって出る放射能のある廃棄物	③-1 高レベル 0.004 平成12年 (2000年) ～平成18年 (2006年) 実績の平均
		③-2 低レベル 0.18 平成18年度 (2006年度) 実績

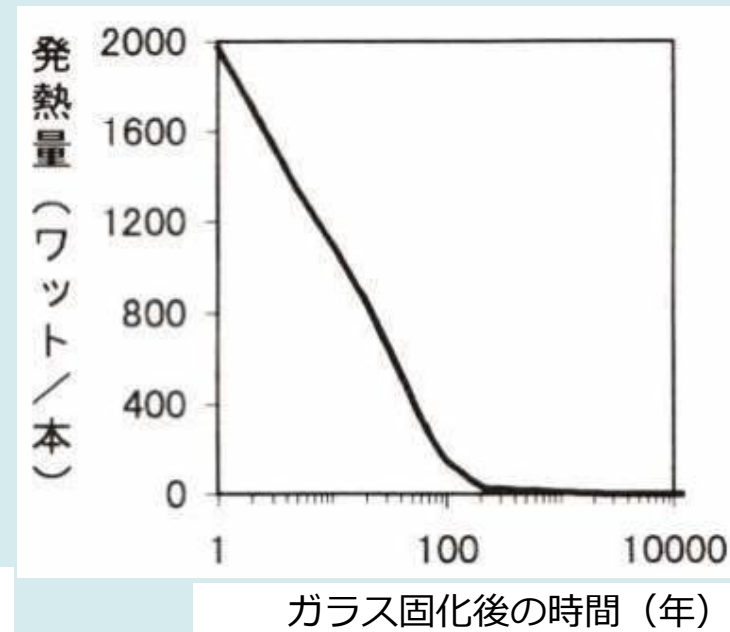
出典：①環境省廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」平成17年度版、②環境省廃棄物・リサイクル対策部「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」平成16年度 実績、③-1 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会放射性廃棄物小委員会 (平成19年12月18日) 参考資料、③-2 経済産業省原子力安全・保安院「平成18年度 原子力施設における放射性廃棄物の管理状況及び放射線業務従事者の線量管理状況について」、文部科学省科学技術・学術政策局「文部科学省所管原子力施設における放射線業務従事者の被ばく管理状況及び放射性廃棄物管理状況について (平成18年度)」

WHICH? (どんなもの?)

- 寿命の短い放射性物質がもたらす放射能は当初非常に高いが、数百年間で急激に減少
- 寿命の長い放射性物質がもたらす放射能は 長い時間をかけて徐々に減少



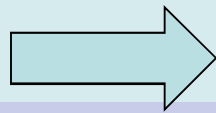
(1) 放射性物質の量の経時変化



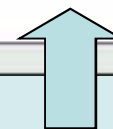
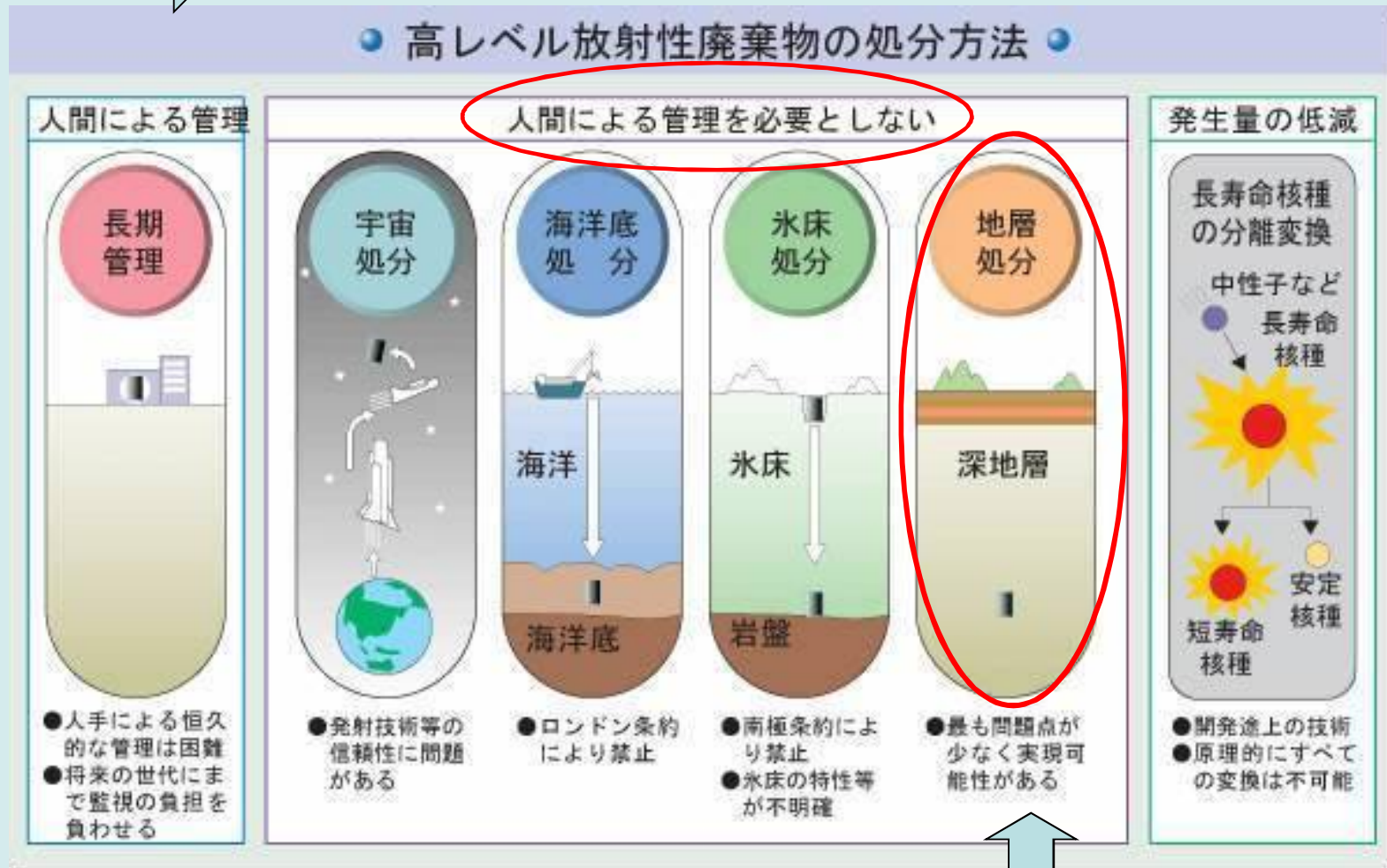
(2) 発熱量の経時変化

HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

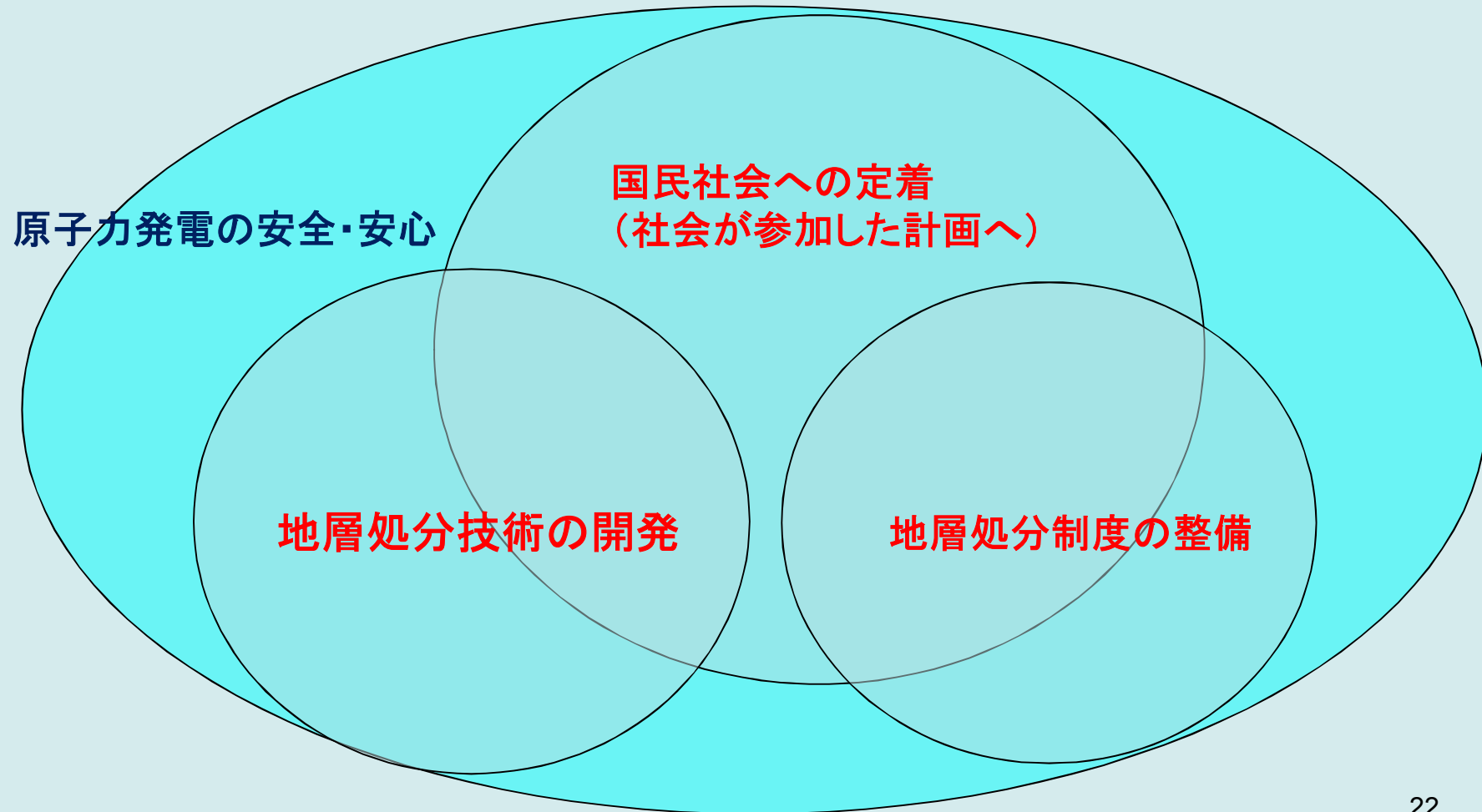


安定な地下深部を利用 地層処分方式の選択



HOW? どうするの?

高レベル放射性廃棄物の地層処分：社会への定着に向けて

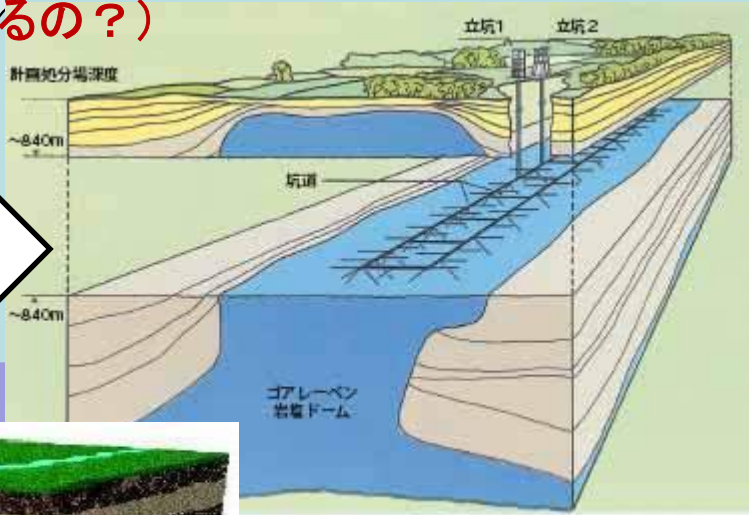


HOW? (どうするの?)

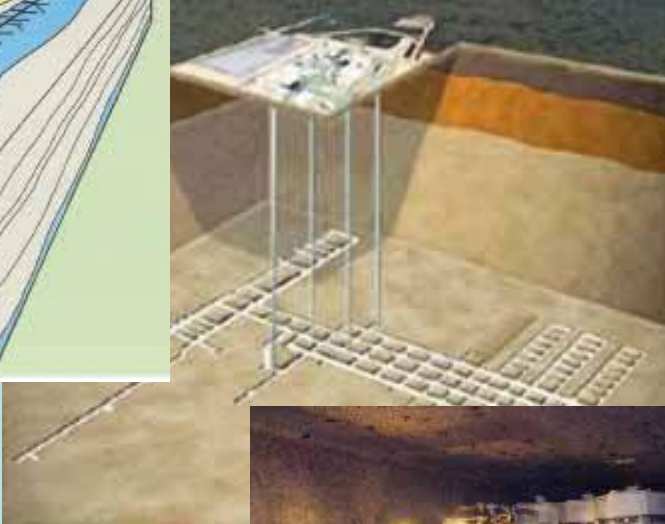
- 1957 全米科学アカデミー(NAS)・研究評議会(NRC)が高レベル放射性廃棄物の岩塩層における地層処分概念を推奨する報告書を米国原子力委員会に報告
- 1983 スウェーデン核燃料管理会社(SKB)が帯水層(地下水のある)結晶質岩における地層処分概念KBS-3開発・公表
- 1985 スイス・NAGRA が帯水層・結晶質岩における地層処分概念「保証プロジェクト(Project Gewaehr)85)」発表
- 1992 NAGRAが帯水層・堆積岩地層処分概念についてOpalinous Clay Project として取りまとめ発表
- 1999 核燃料サイクル開発機構が帯水層・結晶質岩および堆積岩における地層処分技術を第2次取りまとめとして原子力委員会に報告・公表

HOW? (どうするの?)

地下水のない環境



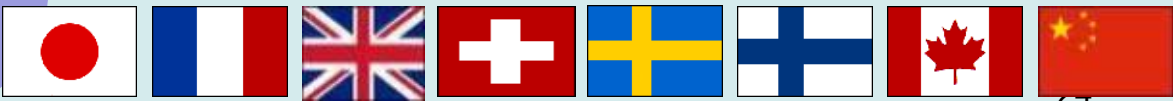
岩塩層の利用



世界初の地層処分施設WIPP(操業中、米国)

地下水のある環境(帯水層)

堆積岩・結晶質岩の利用



HOW? (どうするの?)

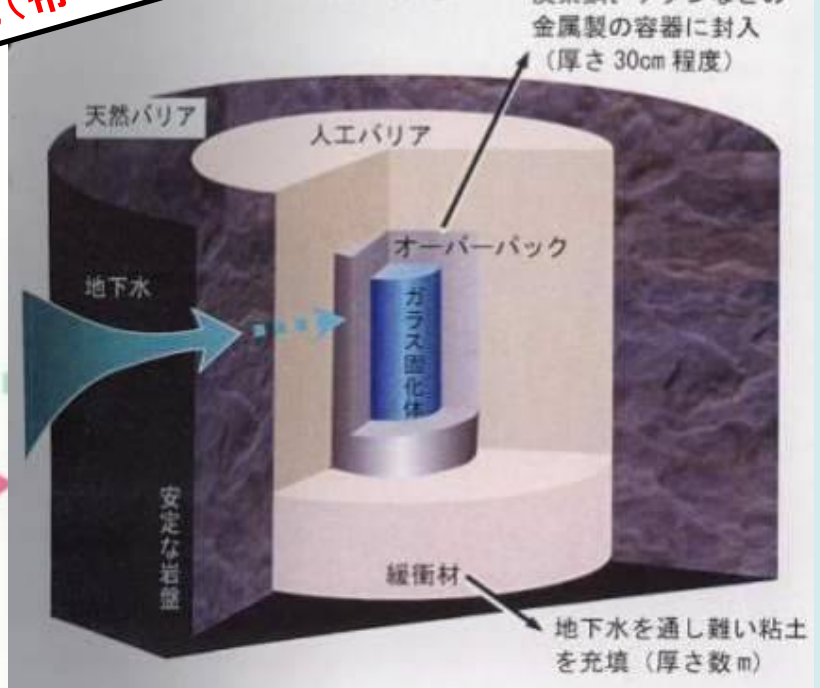
地層処分の基本構成



安定な地層

地下水のある環境(帯水層)

<処分の概念>



安全確保の三要件

地下水接触の抑制

- ・初期の高い放射能を確実に減衰させる

放射性核種の溶出・移動の抑制

- ・放射性核種を確実に人工バリア内にとどめる

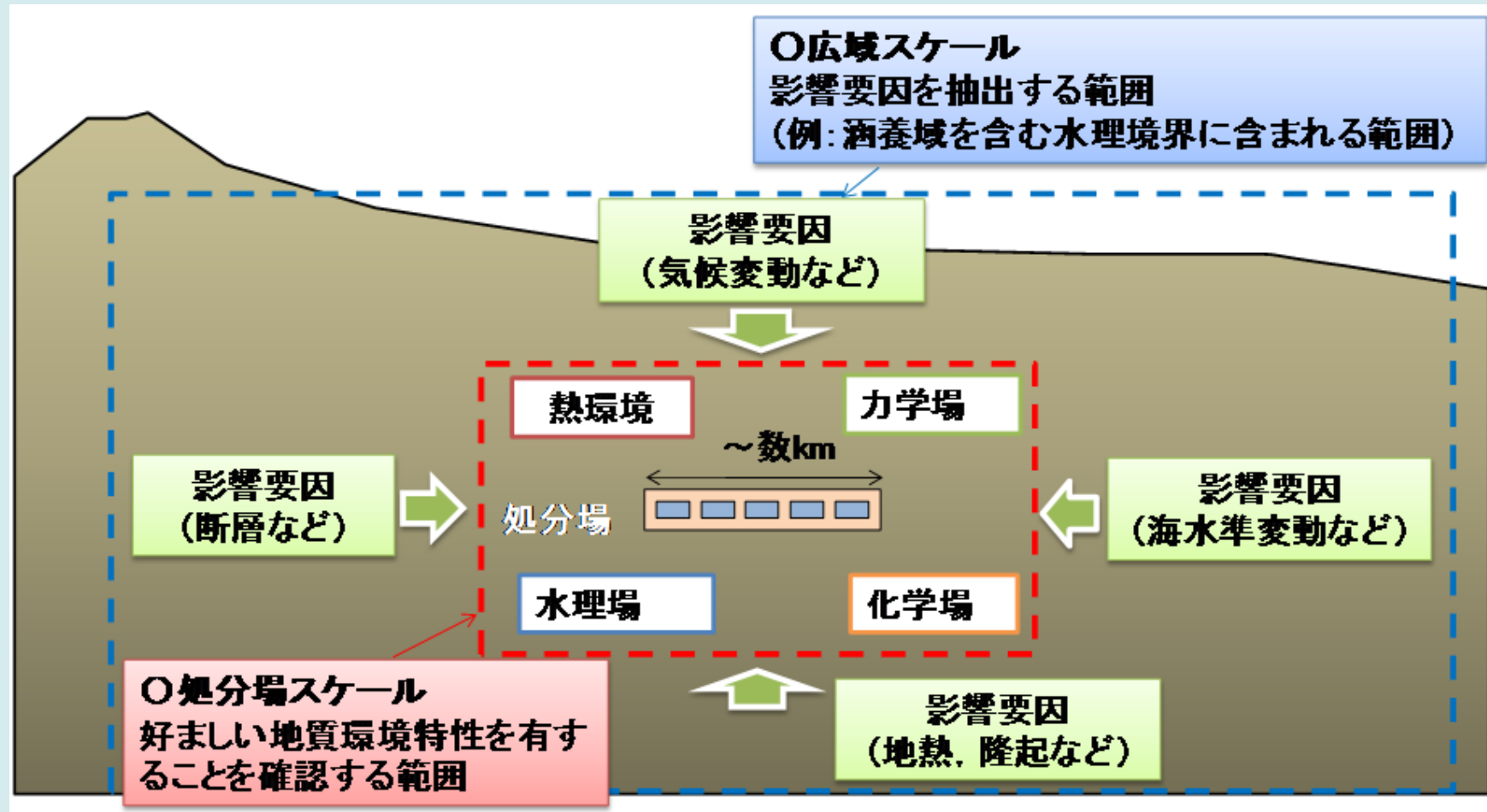
環境安全の確認

- ・人間に影響を及ぼさないことを更に確かなものとする

HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 人工バリアの設置に適した安定な地質環境



総合資源エネルギー調査会・地層処分技術ワーキンググループとりまとめ(2014年5月)

HOW? (どうするの?)

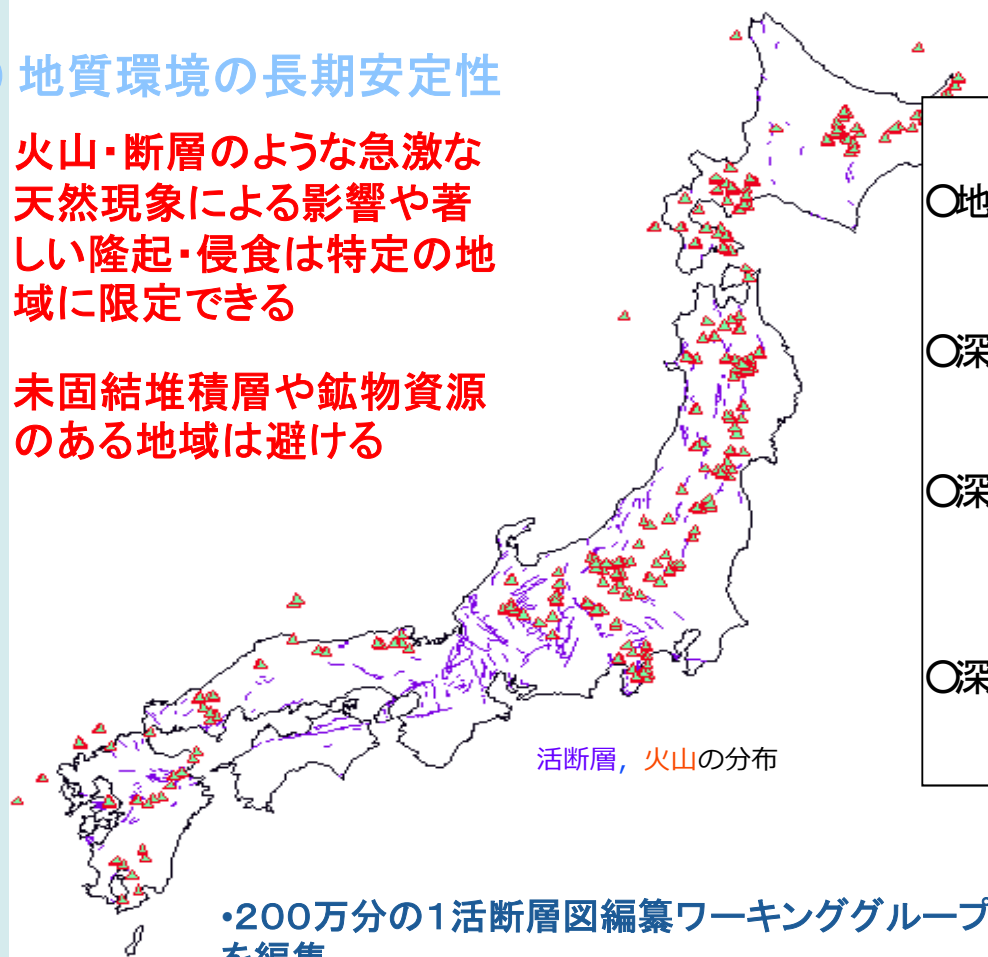
技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 地層処分に適した地質環境(1/2)

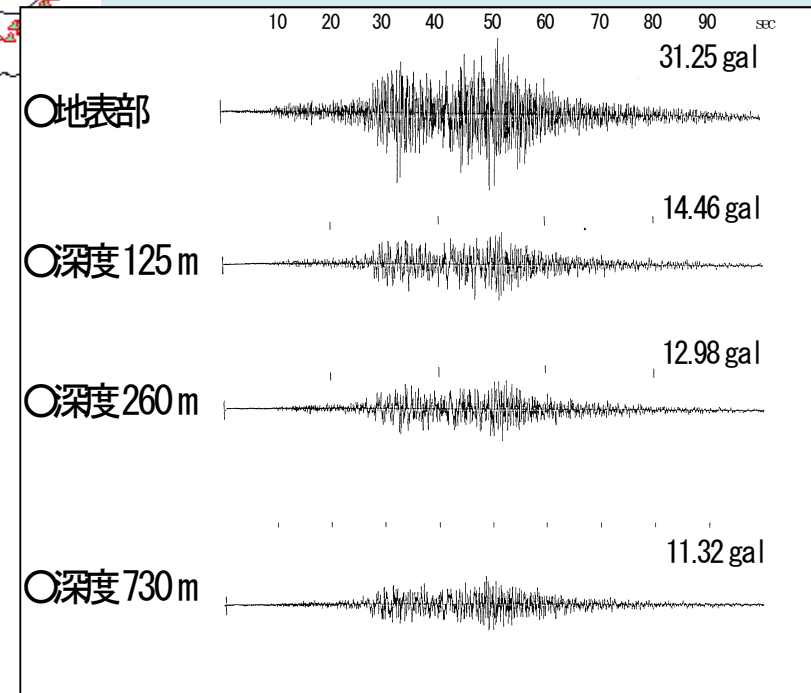
(1) 地質環境の長期安定性

火山・断層のような急激な天然現象による影響や著しい隆起・侵食は特定の地域に限定できる

未固結堆積層や鉱物資源のある地域は避ける



地震による地下深部の振動



三陸はるか沖地震/釜石鉱山坑道内において観測)

•200万分の1活断層図編纂ワーキンググループ(1999)を編集

•第四紀カタログ委員会編(1999)を編集

核燃料サイクル機構「第2次とりまとめ」(1999) 27より編集

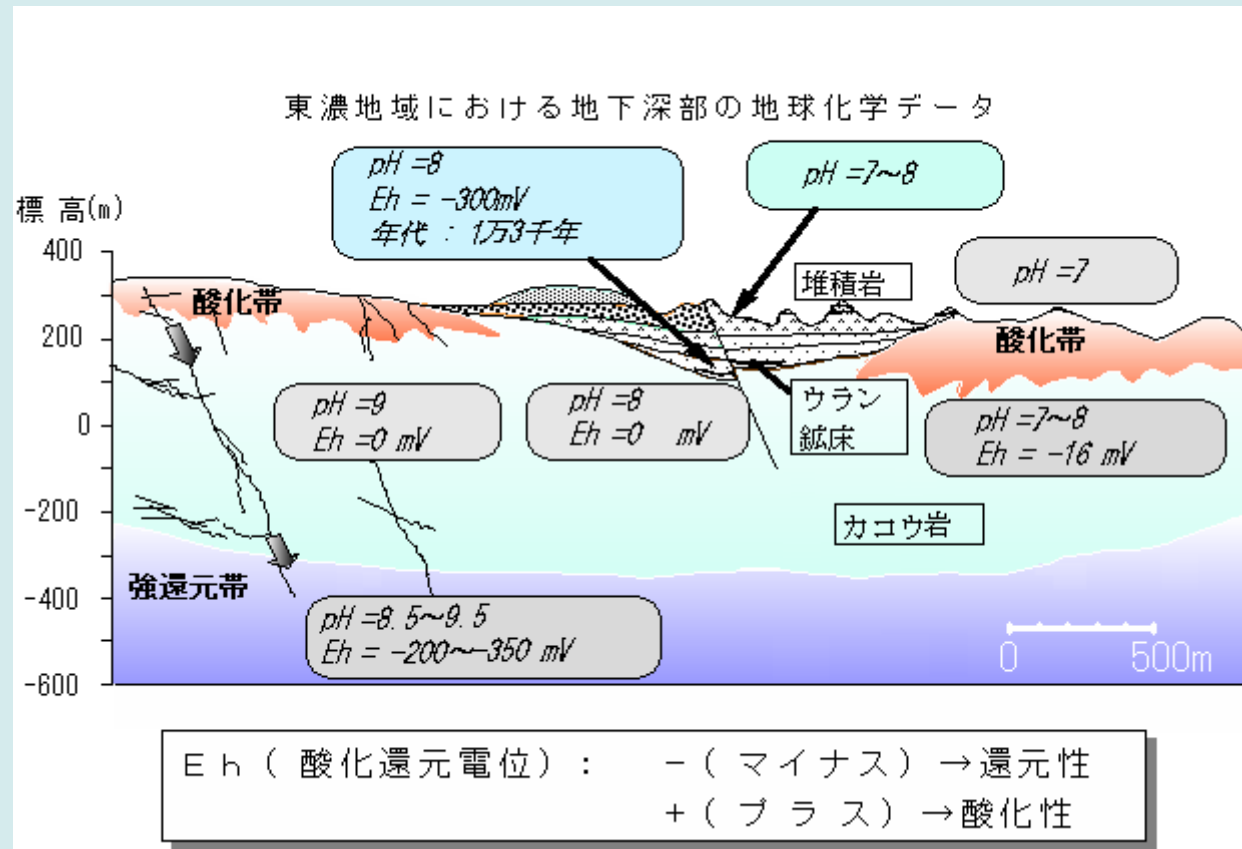
HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 地層処分に適した地質環境(2/2)

(2) 地下深部における地下水の化学

日本の深部地質環境は、地下水が還元性・低透水性であり、処分場を設置したり、多重バリアシステムが正常に機能できる十分な強度や熱物性などを有する



核燃料サイクル機構「第2次とりまとめ」(1999)

HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

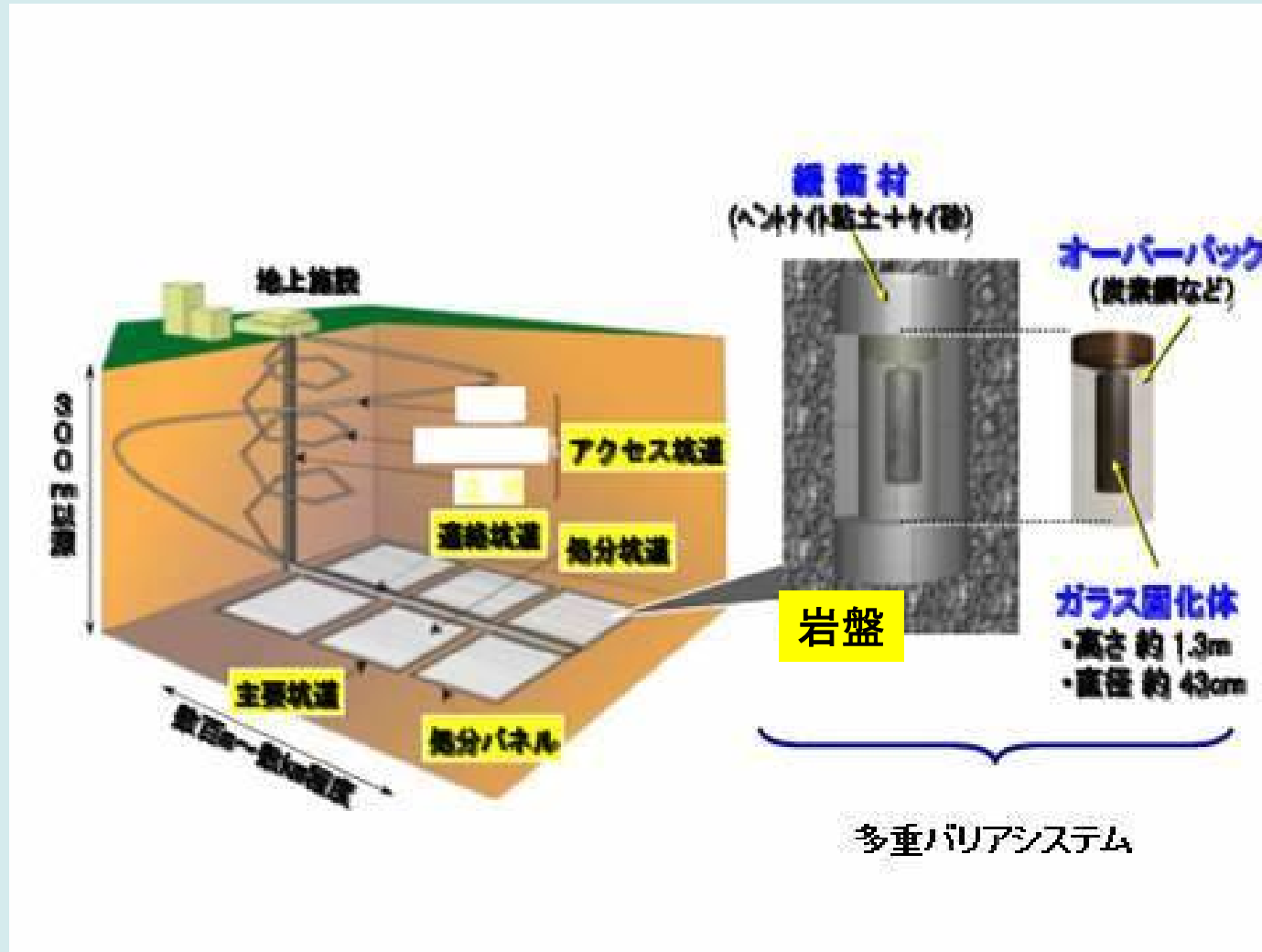
今までの知識 閉じ込め機能に影響する地質環境の安定性

		火山・火成活動	断層活動	隆起・侵食	気候・ 海水準変動
閉じ込め機能の喪失	熱環境	地熱活動	—	—	侵食の要因として評価
	力学場	—	処分深度に達する断層のずれ	—	
	水理場	—	断層のずれに伴う透水性の増加	—	
	化学場	火山性熱水や深部流体の移動・流入	断層のずれに伴う透水性の増加(条件による)	—	
物理的隔離機能の喪失	マグマの処分場への貫入と地表への噴出	—	著しい隆起・侵食に伴う処分場の地表への著しい接近	—	

HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

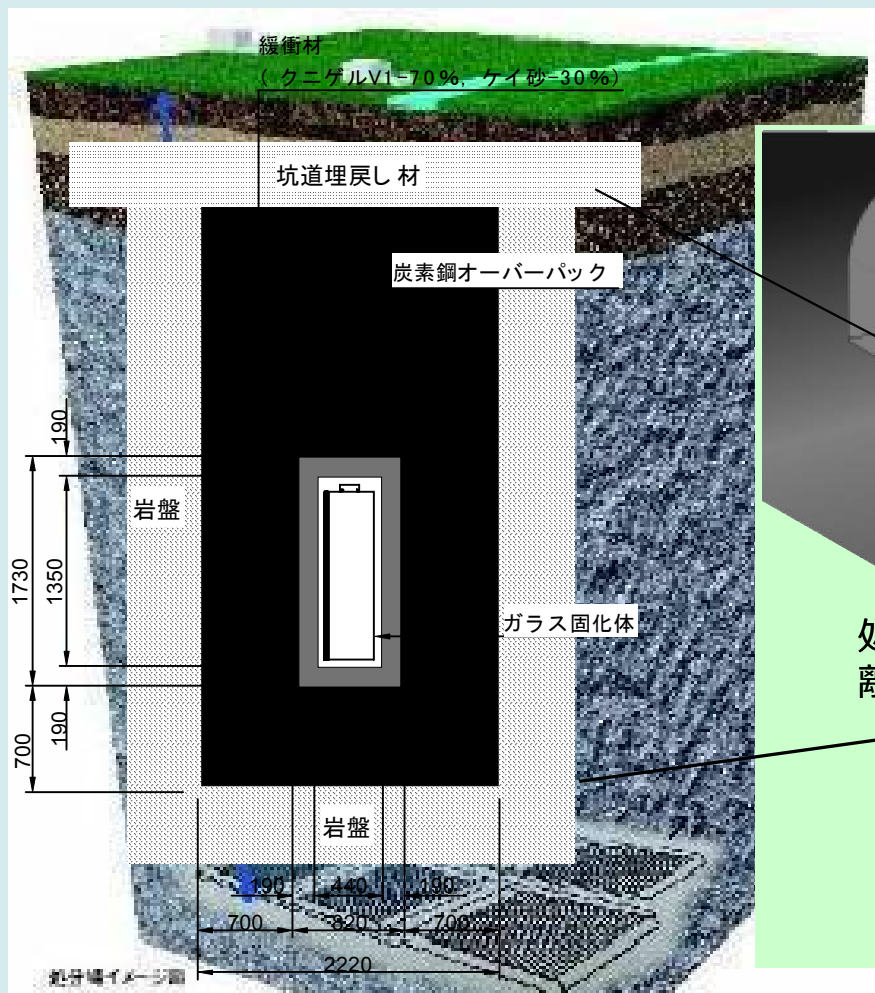
今までの知識 深い岩盤のなかに工学的な対策(人工バリア)を施してガラス固化体を封じ込める



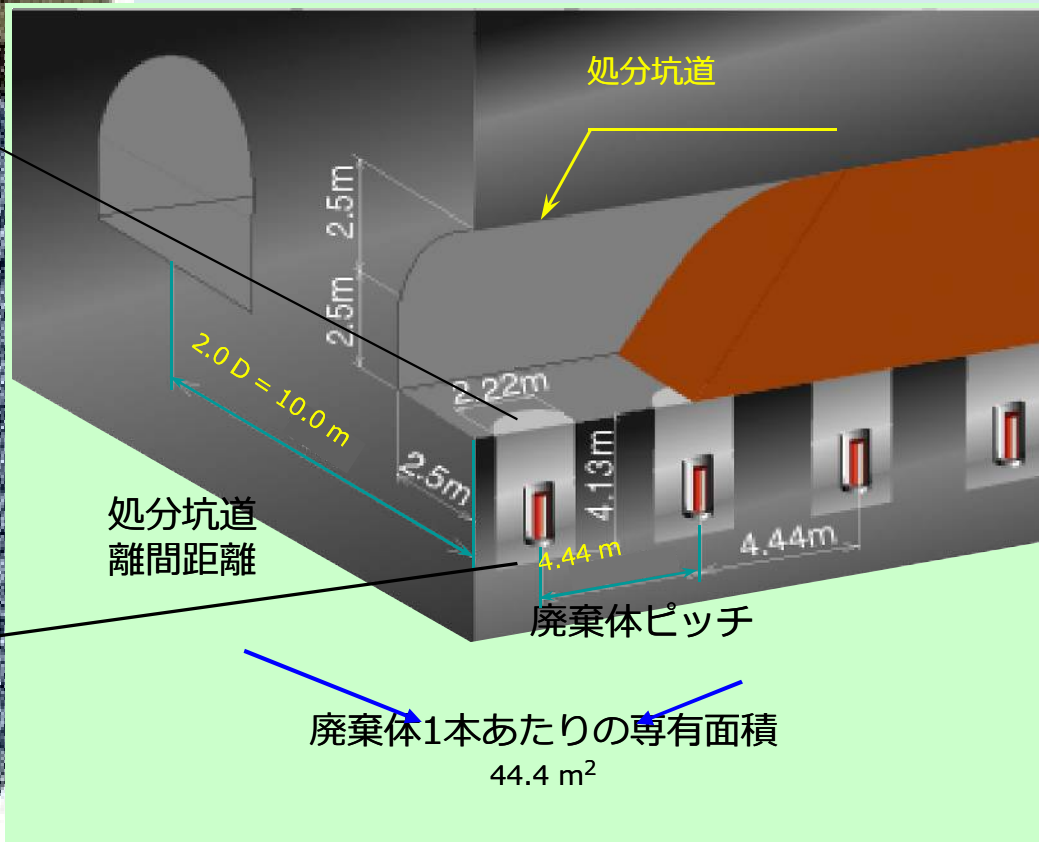
HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 地質環境を考慮した人工バリアと処分技術



人工バリア材料は天然素材



人工バリア仕様例

(鉄: 約5.6ton、緩衝材[定置時]: 約24.1ton)

処分坑道仕様例

(処分孔縦置き方式[硬岩系岩盤])

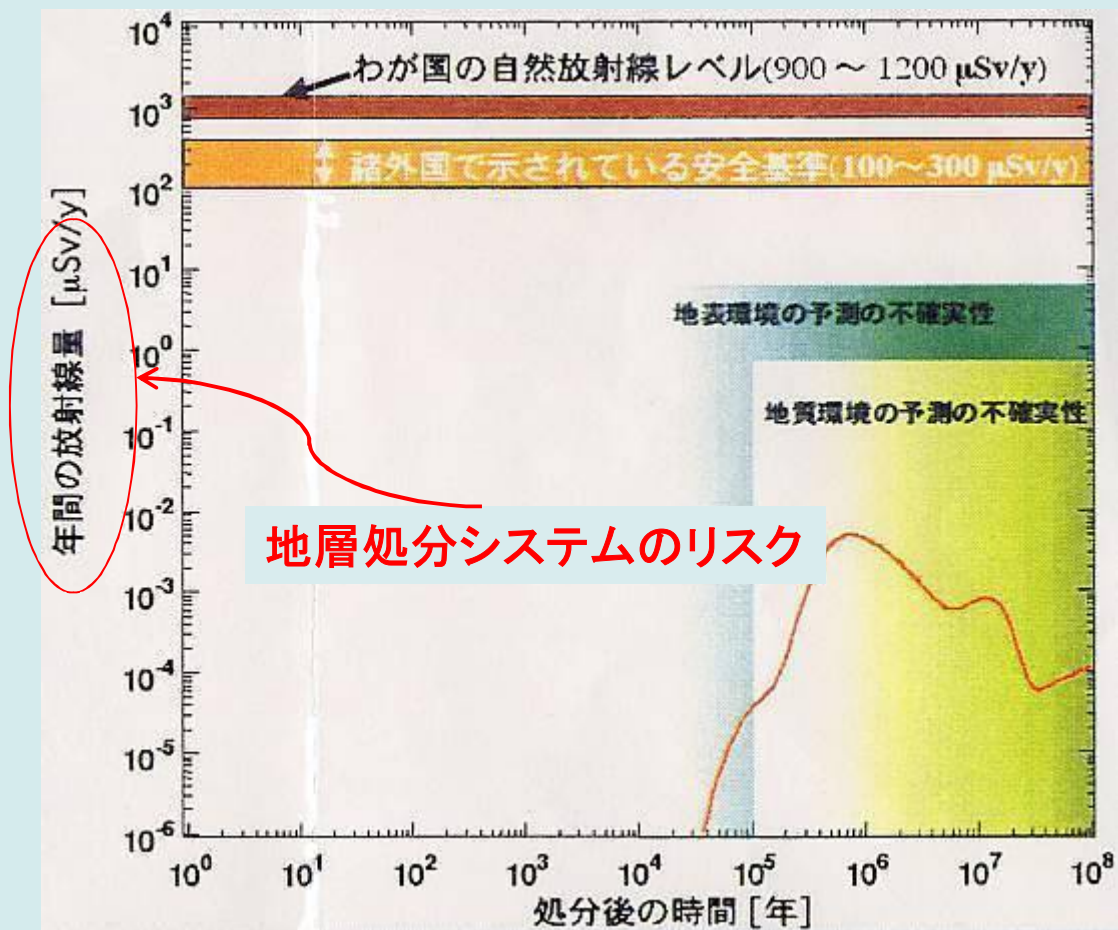
HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 地層処分システムの安全評価

最新の計算科学

「もし、地層処分システムがこうなったら・・・」という一連の現象を想定した「筋書き(シナリオ)」、現象を表す「モデル」および「データベース」に基づき数値解析を行い、その結果を諸外国の安全基準などと比較



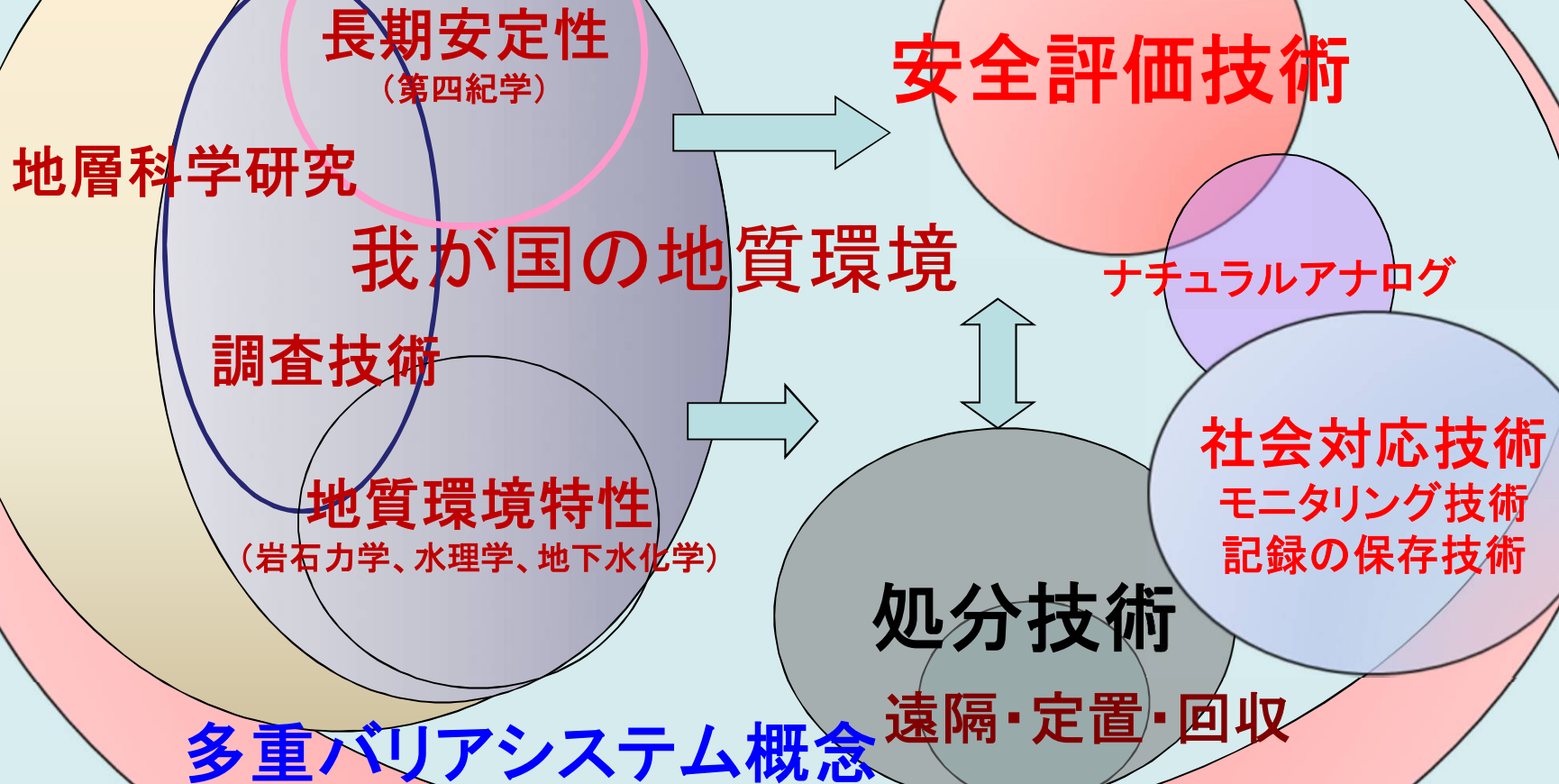
地上に生活する人間の受ける放射線量は将来においても、

最大で自然放射線の1万分の1程度と試算

核燃料サイクル機構「第2次とりまとめ」(1999)を編集

HOW? どうするの?

重要な技術領域



安全の論拠(セーフティ・ケース)

HOW? (どうするの?)

たゆみない研究開発と人材育成

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

□ 深地層の研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、および地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に関する研究開発を実施。

深度500m研究アクセス北坑道

「成果」

- ・大深度掘削技術の確立 (ショートステップ工法)
- ・坑道掘削に伴う水・応力・化学の変遷評価、モデル化技術の確立
- ・岩盤中の物質移動評価
- ・地層の年代測定分析、構造解析手法の開発

東濃地科学センター

換気立坑 主立坑 深度300m

幌延深地層研究センター

西立坑 深度140m 深度250m 換気立坑 東立坑 深度350m

(イメージ図)

東海研究開発センター

エントリー クオリティ

「成果」

- ・塩淡水境界の軟岩における大深度掘削技術の実証
- ・沿岸域における地質環境の長期変動性に係る調査・解析技術開発
- ・坑道の調査と力学安定性モデルの開発実証
- ・地球環境に優しい低アルカリ性セメントの開発と施工実証
- ・湧水・ガス抑制技術の確立

核種移行に関するデータ取得

「成果」

- ・地下模擬の実験設備の整備と核種移行試験
- ・処分場の設計技術開発
- ・処分システムの長期安全性に関する予測技術の開発
- ・技術レポート・データベースの定期公開、WEB化

掘削に伴う応力変化の測定

深度350m調査坑道の掘削

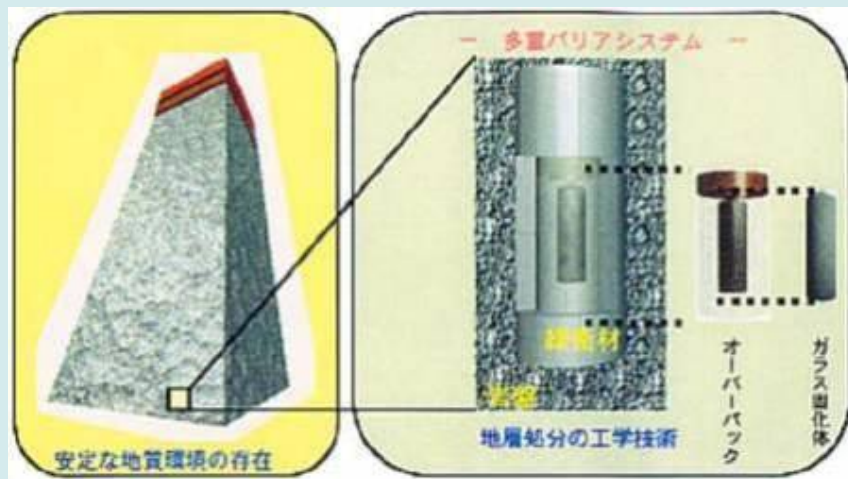
8

HOW? (どうするの?)

技術の目標: 長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

今までの知識 自然に学ぶ長期安全性

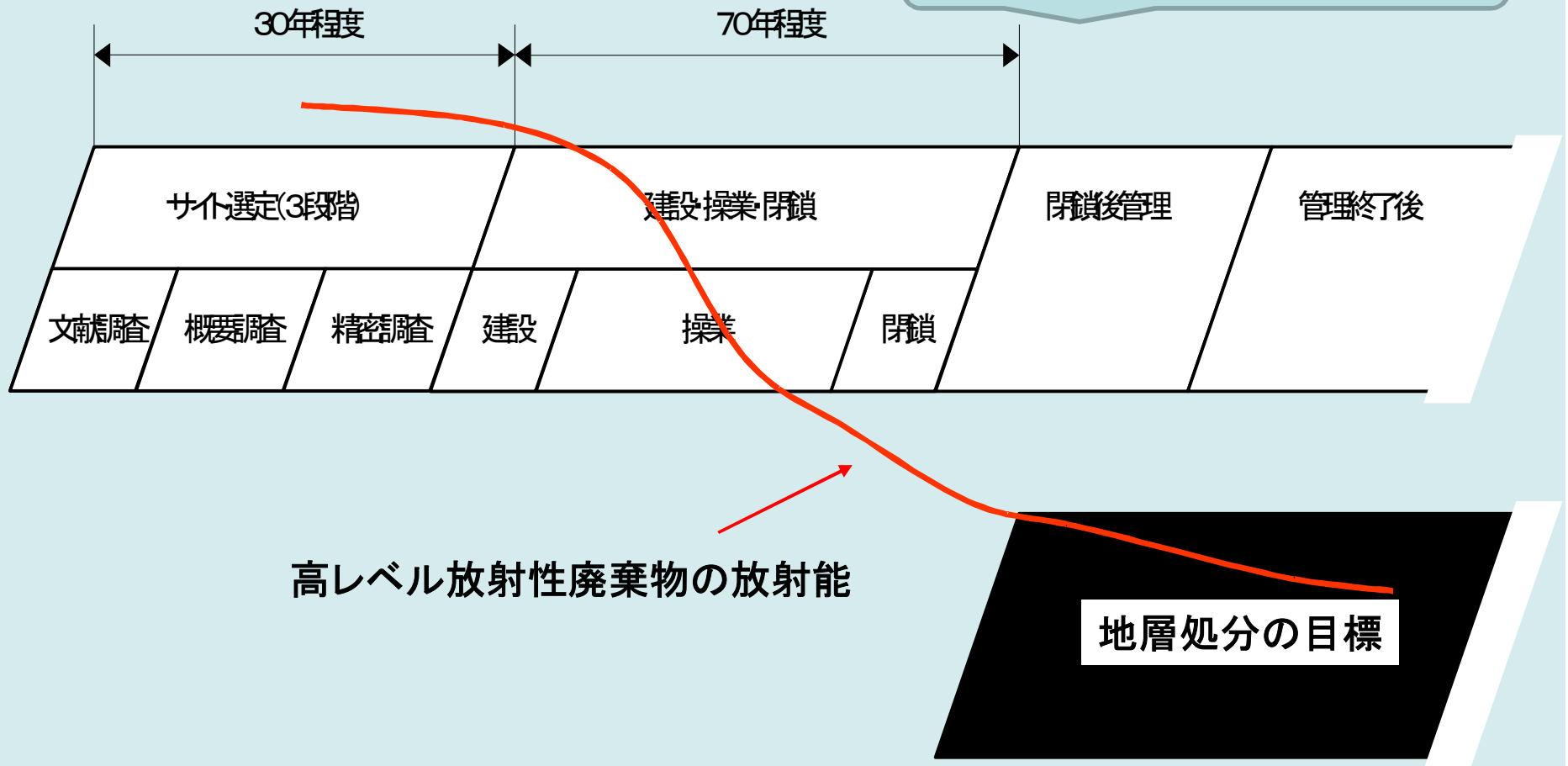
ナチュラルアナログ(温故知新)



富士山の
火山ガラス 35

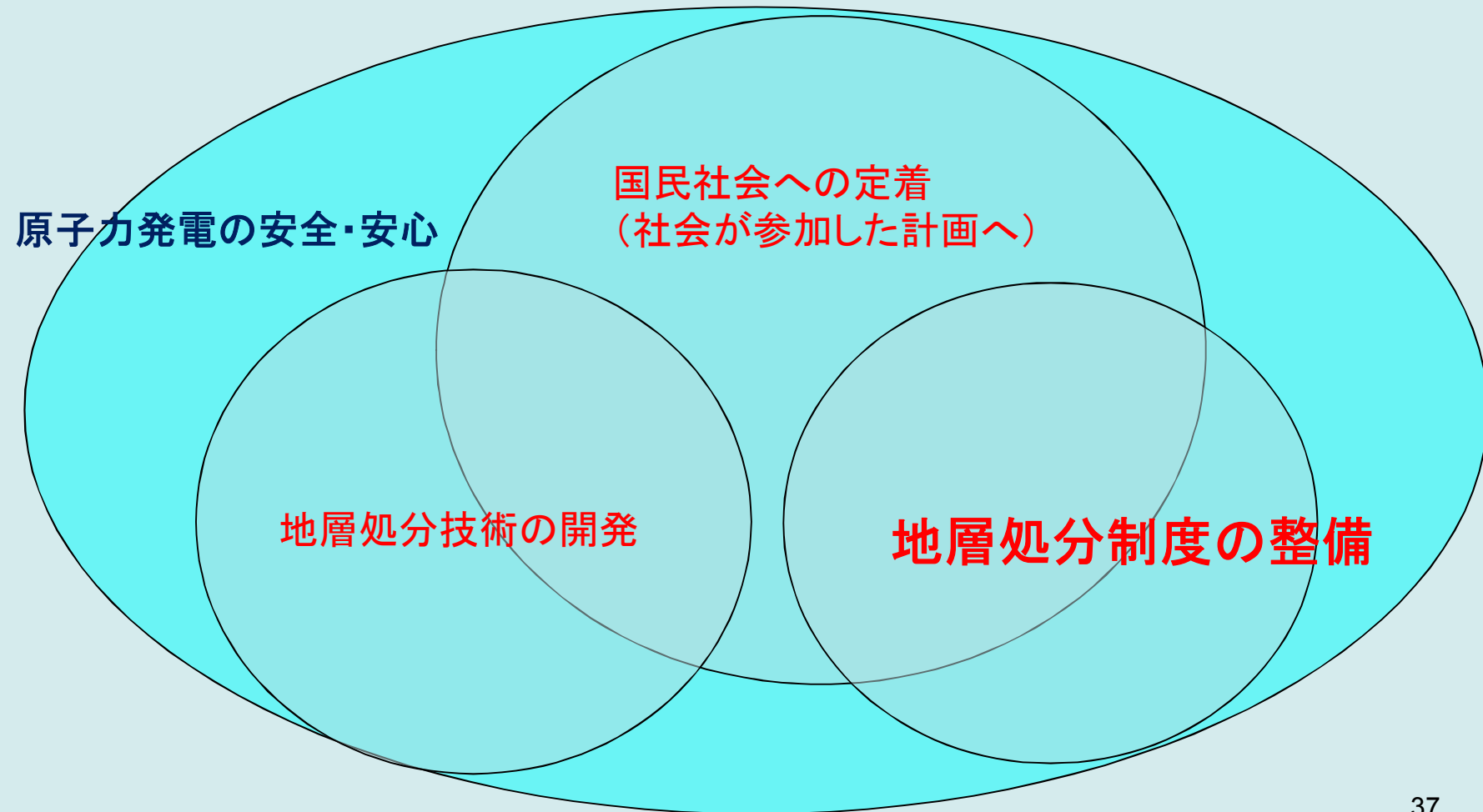
目標: 高レベル放射性廃棄物は長い時間、人間の生活環境から安全に隔離する

最新の技術の維持が重要です



HOW? どうするの?

高レベル放射性廃棄物の地層処分 : 社会への定着に向けて



HOW? どうするの?

地層処分に向けた基本制度の整備 制度制定に関するこれまでの経緯

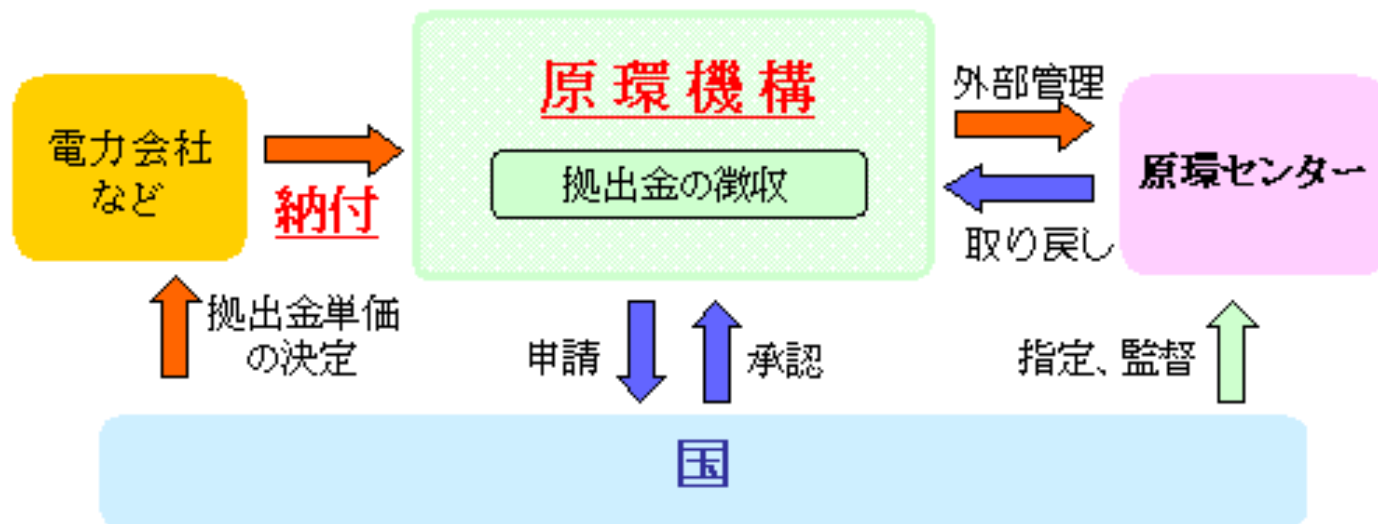
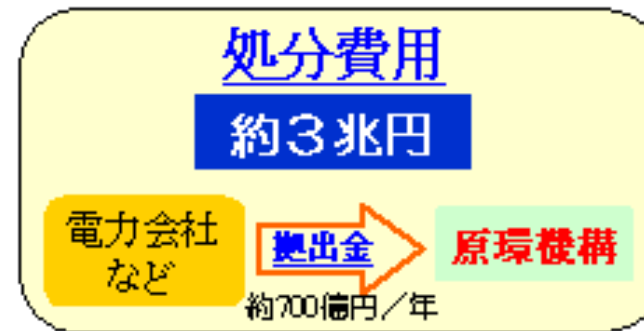
- 1976年 4月 動燃事業団、地層処分研究を開始
- 1998年 5月 原子力委員会処分懇談会（座長近藤次郎氏）
- 1999年11月 核燃料サイクル開発機構、原子力委員会に「我が国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分研究開発第2次取りまとめ—」報告
- 2000年 5月 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」成立
- 2000年10月 原子力発電環境整備機構（NUMO）を**実施主体**として設立
- 2000年11月 原子力環境整備促進・資金管理センターを**資金管理主体**に指定
- 2000年12月 原子力安全委員会「高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方」取りまとめ
- 2001年10月 原子力発電環境整備機構「特定放射性廃棄物処分の概要調査地区等の選定手順の基本的考え方」公表
- 2002年 9月 原子力安全委員会「高レベル放射性廃棄物処分の概要調査地区選定段階において考慮すべき環境要件について」取りまとめ
- 2002年12月 原子力発電環境整備機構、全国市町村で**公募開始**
- 2007年 1月 高知県東洋町が応募（4月に取下げ）
- 2011年 3月 東日本大震災、福島第1原子力発電所事故
- 2012年 5月 総合資源エネルギー調査会放射性廃棄物WG（委員長増田寛也氏）で最終処分政策見直し着手
- 2013年12月 最終処分関係閣僚会議発足
- 2014年 5月 放射性廃棄物WGが処分地選定プロセス、処分推進体制などの改善策について中間とりまとめ

HOW? (どうするの?)

最終処分法：安定した事業の実施(最終処分費用の積み立て)



処分費用の確保

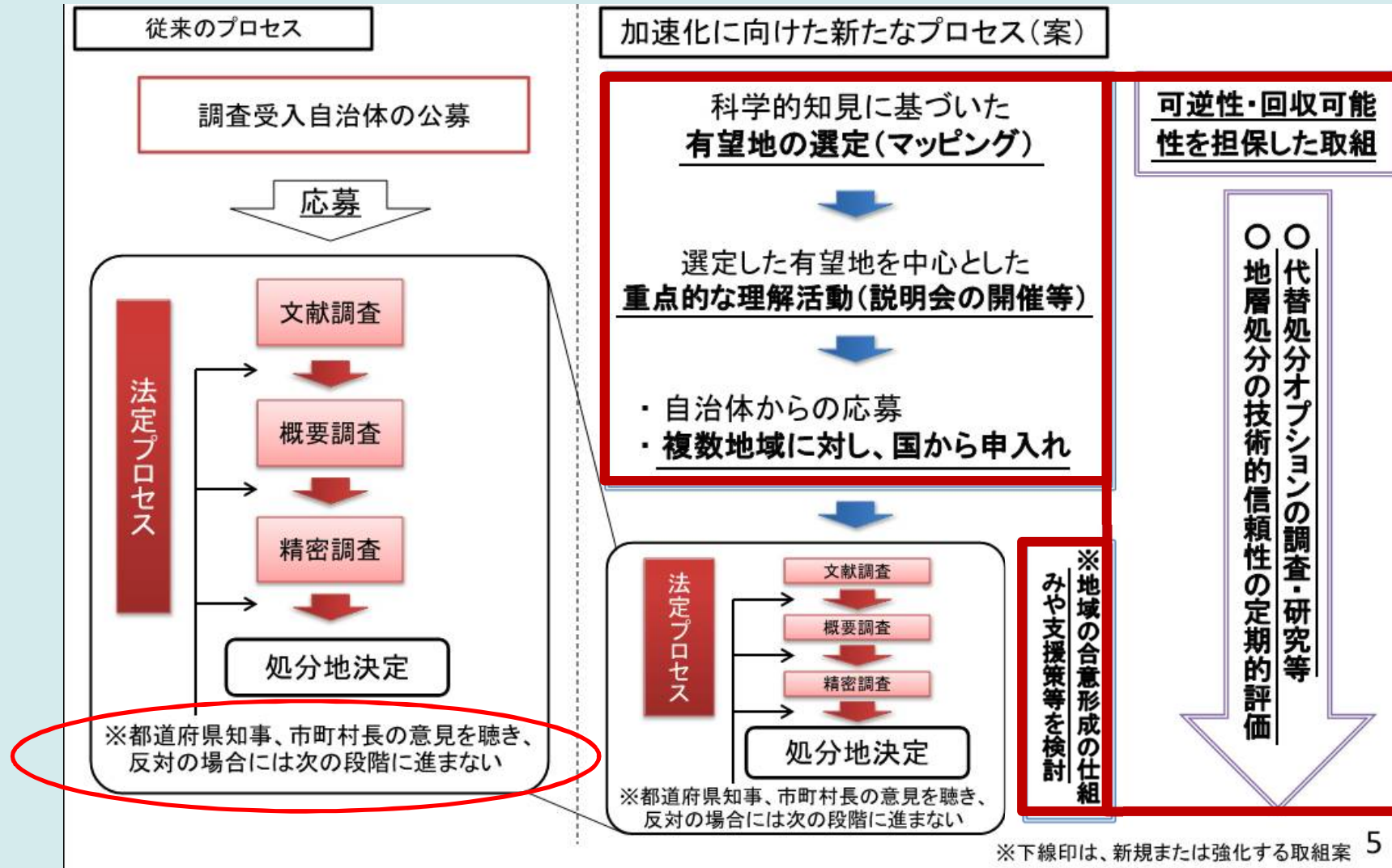


原環センター：(財)原子力環境整備促進・資金管理センター

HOW? (どうするの?)

最終処分法: 高い透明性のもとに段階を踏んだ処分地選定

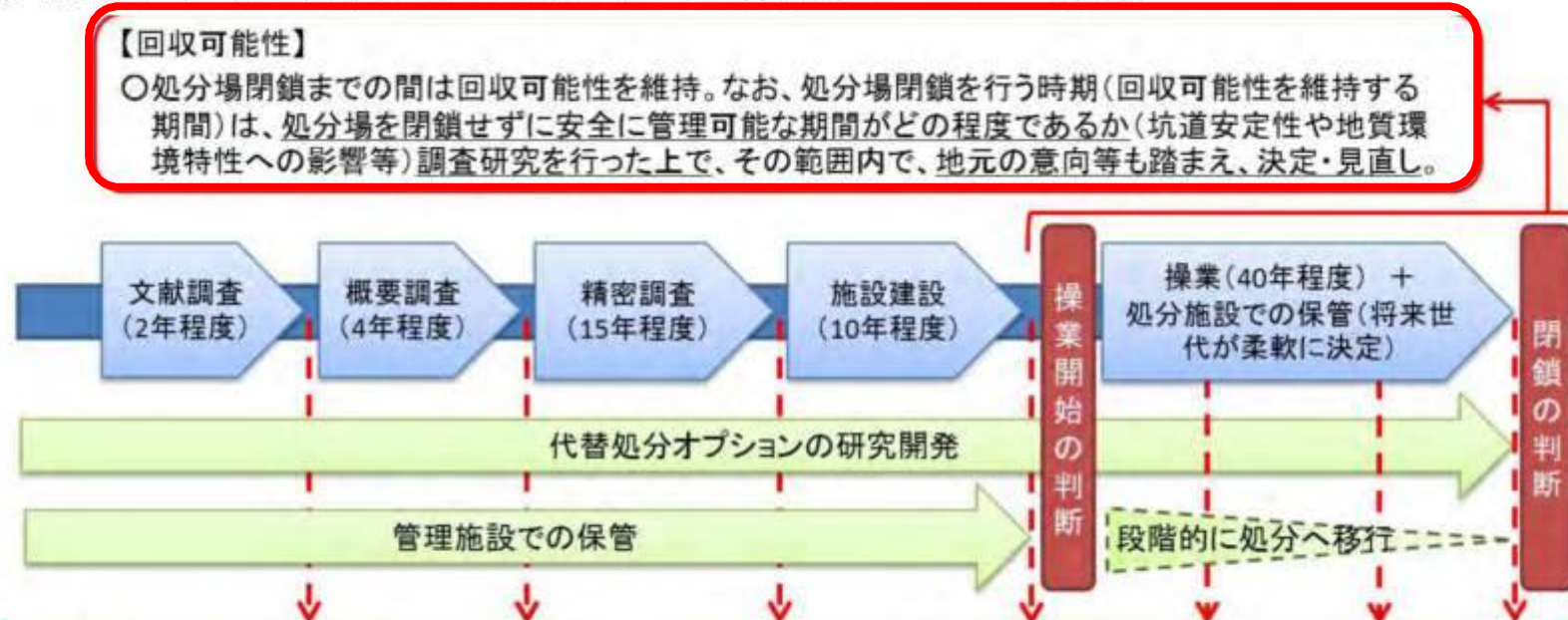
最終処分法および政府による新たな取り組みにもとづく処分地選定プロセス



HOW? (どうするの?)

最終処分法および政府による新たな取り組みにもとづく処分地選定プロセス

【可逆性・回収可能性のある地層処分の具体的なプロセス (案)】



【可逆性】

- 5年毎の最終処分計画の改定のタイミングや概要調査地区等を選定する際に、地層処分や代替処分オプションの研究開発の状況、概要調査等の結果などを踏まえ、処分方法の見直しを実施。
- 特に、処分場の操作開始や閉鎖のような重要な判断を行う際には、しっかりとした社会的合意形成プロセスを経る。

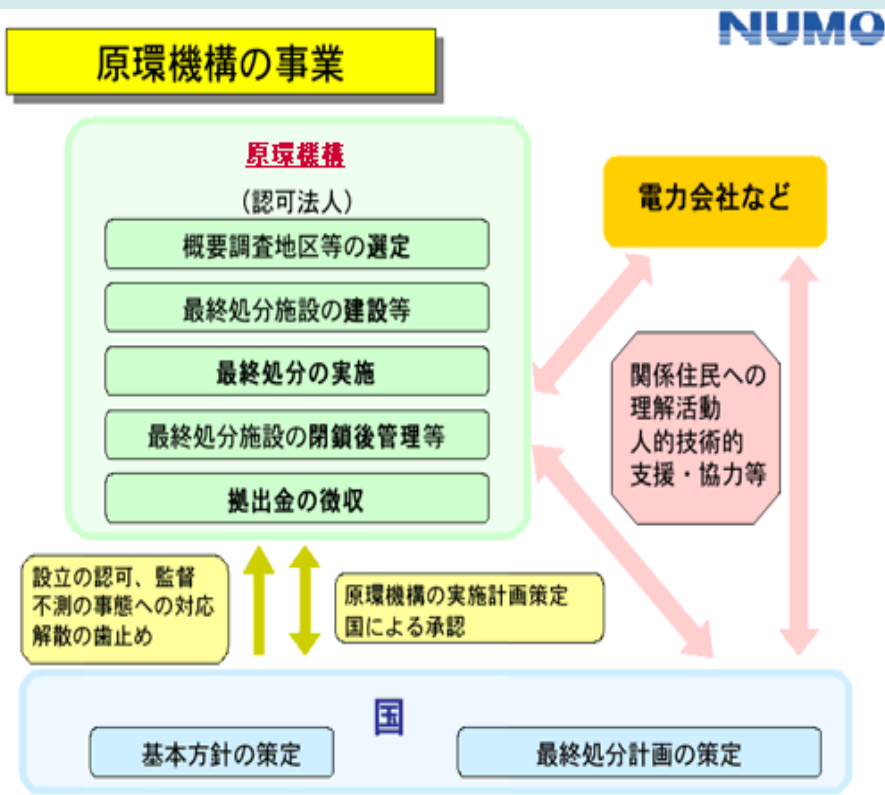
総合資源エネルギー調査会放射性廃棄物WG中間とりまとめ (2014年5月)

HOW? (どうするの?)

最終処分法：発生者責任の原則のもとに安定に事業を実施する仕組み

最終処分法および新たな取り組みにもとづく処分推進体制

最終処分法における処分推進体制の枠組み



原子力発電環境整備機構 (NUMO) 資料

1412@坪谷

新たな取り組み

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

- (1) 組織ガバナンスの抜本的な改善
- (2) 組織としての明確な目標・アクションプランの設定

国

- (1) NUMOの事業目標、活動内容、達成状況を定期的に評価
- (2) 上記の評価プロセス、評価の“見える化”

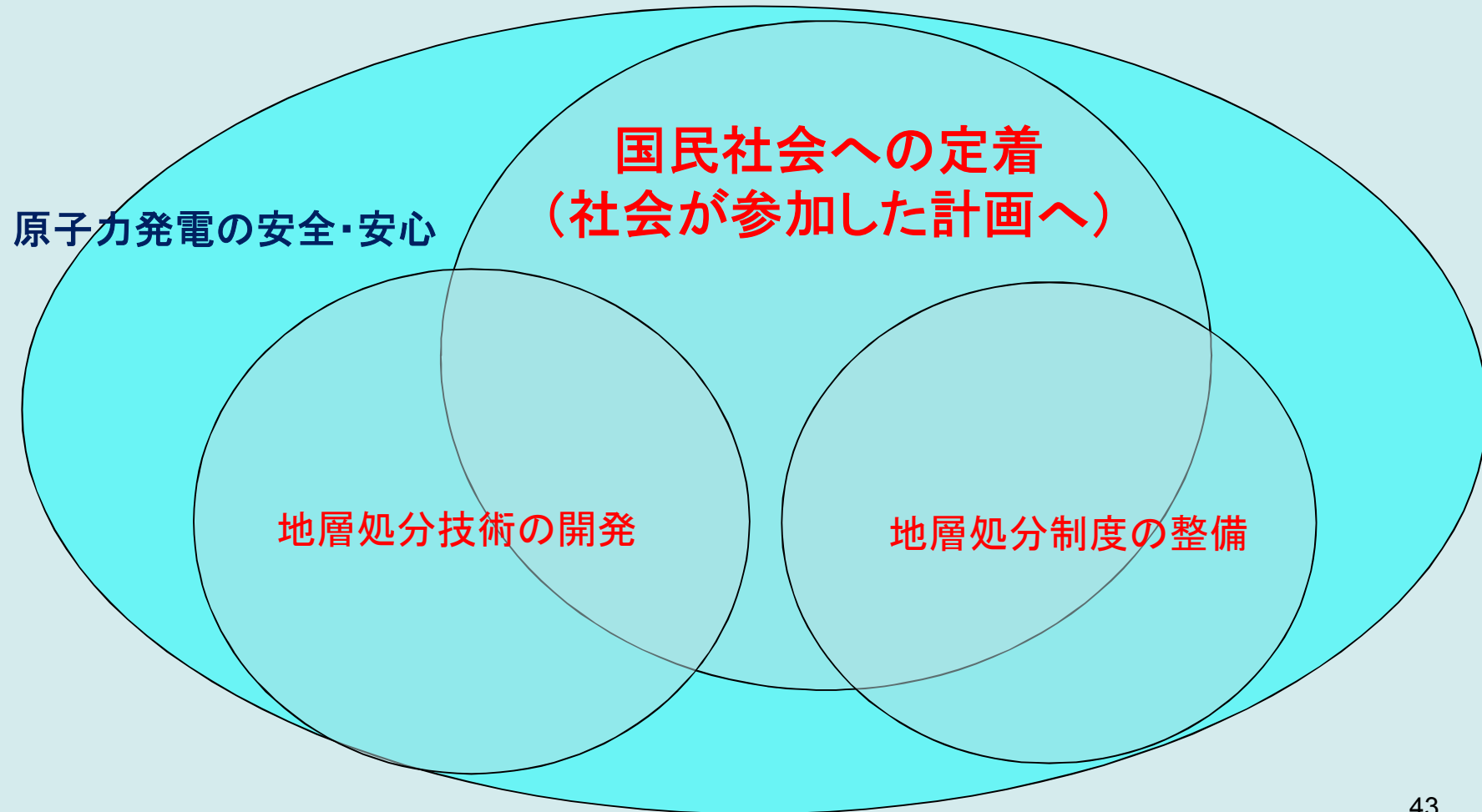
“行司役”的視点に立った第三者評価組織

- (1) 処分オプションの技術的評価
- (2) 国やNUMOの合意形成活動の適切性等 社会的視点に立った評価
- (3) 国民・地域に対する中立的な説明

総合資源エネルギー調査会放射性廃棄物WG中間とりまとめ (2014年5月) から編集

HOW? どうするの?

高レベル放射性廃棄物の地層処分 : 社会への定着に向けて



HOW? (どうするの?)

社会への定着(社会の信認)に向けて

社会が政策や事業に信頼を寄せることができかが鍵です

高レベル放射性廃棄物問題とは

- 今までの産業技術開発では経験に乏しい将来の長い時間や深い地下を利用した新たな科学技術を社会が利用する試みー「21世紀型の新技術」に対する国民や地域社会の不安
- 国民や地域社会の理解の醸成と不安の緩和のために国内外における最新の社会科学分野の進展を取り入れるなど特段の配慮が不可欠

- 高レベル放射性廃棄物についての情報が一部の専門家に偏っている(情報の非対称性) → どのようにして知識を共有するの?
→ 地層処分技術は「信頼(confidence)」できるの?
- 最終処分地選定は生活に身近か → 社会が政策・事業に「信頼(trusty)」を寄せられるか?
- 信頼を寄せるカギ →
カギは「市民の参加」か?
政府・実施主体のガバナンスか?

日本原子力学会シニアネットワーク連絡会提言(2013年12月)より

最終処分問題、特に地層処分を政策として選択する場合に避けることのできない社会科学的な論点

1. 「トランスサイエンス」、「ポスト・ノーマル・サイエンス」、「社会的なフレーミング」

- ① 「原子力発電のごみ」の地下埋設→NIMBYシンドローム、NIMTO
- ② 典型的な「情報の非対称性」、「技術的・社会的な不確実性」
- ③ 自然科学および社会科学のマルチディスプリンの参加
- ④ 埋設後、将来にわたり信頼できる隔離(将来とはいつ頃までか?)

2. 公益性

- ① 一つの処分場開発計画は埋設終了までも100年以上にわたる長期事業
- ② 我が国でも1世紀に1-2施設
- ③ 投資規模が巨大、市場性の少ない事業

(注)

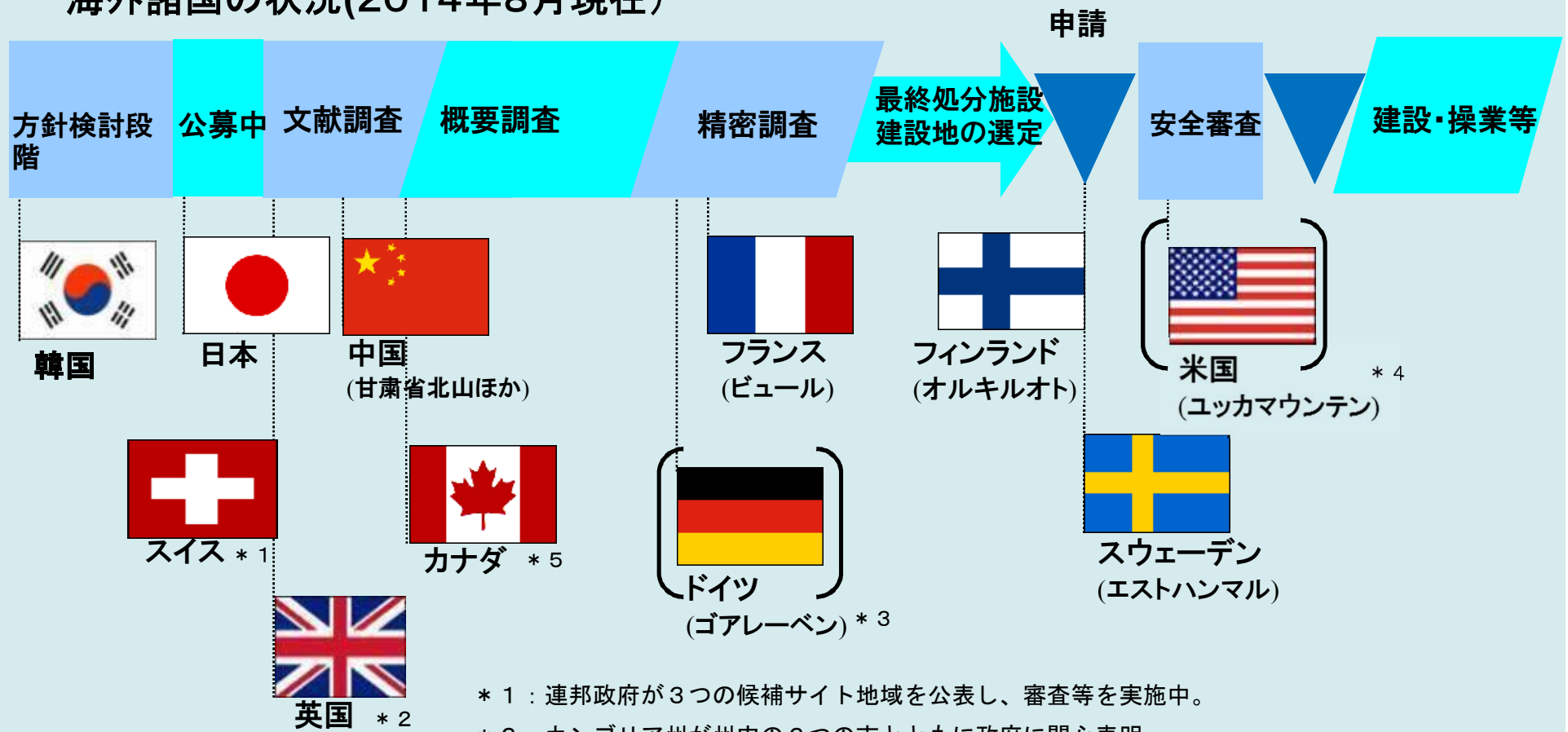
トランスサイエンス : 科学に問えるが、科学に応えることができない問題

ポスト・ノーマル・サイエンス: 意志決定に関し利害が対立しやすく、不確実性が高い技術。専門家の責任を超える技術(拡大されたピアレビューが要求)

社会的なフレーミング : 技術選択(リスクアセスメント)に先立ち社会経済的、政治的、倫理的な検討

参考

海外諸国の状況(2014年8月現在)



- * 1 : 連邦政府が3つの候補サイト地域を公表し、審査等を実施中。
- * 2 : カンブリア州が州内の2つの市とともに政府に関心表明。
2市の意向に反しカンブリア州は机上調査に進まないことを決定。
- * 3 : ゴアレーベン計画を見直し、2013年に「最終処分場のサイト選定に関する法律」が成立、2014年同法に基づく高レベル放射性廃棄物処分委員会を設置
- * 4 : ユッカマウンテン計画を撤回。ブルーリボン委員会の勧告に沿って連邦議会上院が新たな政府関係機関の設立、募集に基づく処分地選定など新法の審議開始
- * 5 : 第3段階を実施してきた14地域中、4地域が現地調査入り。

海外の最終処分地選定に向けた事例ースウェーデン(建設地決定)

- 1983 スウェーデン核燃料管理会社(SKB)が地層処分概念KBS-3開発
- 1984 SKBのミッションに地層処分事業の実施・研究主体の役割を追加した新SKB設立
SKBはそれまで全国で実施されていたボーリング調査を中止
新たに制定された原子力活動法にもとづき政府が承認する「研究開発実証プログラム」で処分地選定
- 1985 環境大臣のもとに政府などに権威のある助言をする機関として放射性廃棄物国家協議会KASAM設置
- 1986 SKBは、オスカーシャム自治体にエスポ岩盤研究所(HRL)計画を公表
- 1990 HRL建設・研究開始
- 1992 公募もしくは申し入れによる「フィージビリティ調査」(日本の文献調査に相当)を実施
- 1993 **公募に応じた2地点で調査終了後、住民投票(地方自治体法)で調査継続否決**
法令上の規定はないが、SKBは自治体の了承が得られない限り調査は中止
- 1995 原子力施設立地関連自治体に調査申し入れ。6自治体(オスカーシャム、エストハンメル、ティーエルブ)が 受け入れ、
フィージビリティ調査開始。**後述するEIA協議に先立ち県域執行機関の主催で
フィージビリティ調査結果、公衆への情報提供、近隣自治体の見解を得るため県域を対象とした
非公式EIA協議を実施**
原子力施設を有するオスカーシャム自治体などは民力開発プロジェクト(LKO)で養成した専門家を
中心とした体制のもとに自治体、住民が参加する説明会、討論会を開催、フィージビリティ調査のレビュー
- 1996 政府は放射性廃棄物調整官の主催で地層処分の選択、最終処分地選定手続き、環境影響報告書の内容などについて
全国を対象とした非公式EIA協議を開始
- 2000 SKBは調査結果をもとに3地域を「概要調査地区」に選定し、政府承認(2001年)
- 2001 ティーエルブ自治体議会が概要調査の実施を否決。SKBは調査を中止
他の2地点の自治体議会は受け入れ決定
- 2002 **環境法典にもとづきSKBは環境影響評価(EIA)協議(国の県域執行機関、SKB、安全規制機関、環境防護機関、
関係自治体、個人ステークホルダー、地元環境団体が参加)を組織**
- 2006 SKBがオスカーシャム自治体に既設の使用済み燃料中間貯蔵施設CLABに隣接してキャニスター封入 施設を申請
- 2009 地層処分施設候補地としてエストハンメル自治体のフォルシュマルクを選定
(可逆性:地層処分場の立地・建設について政府は許可決定までは地方自治法で自治体の拒否権を担保)
- 2011 SKBが、処分場立地・建設の許可申請書を提出(3月)

海外の最終処分地選定に向けた事例－英国（文献調査段階）

1979 地層処分研究用のボーリング（反対運動で1981年に中止）

1994 最終処分実施・研究主体（Nirex）による中低レベル放射性廃棄物の最終処分予定地での岩盤特性調査施設（RCF）の建設申請が建設計画地であるカンブリア州評議会から拒否

1997 Nirexは拒否を不当として政府に提訴したが環境大臣が計画を拒否。

1999 上院 ‘openness and transparency in decision making are necessary in order to gain public trust’ and mechanisms to include the public in decision making would be necessary’ とする調査報告書を公表

2002 放射性廃棄物政策当局の環境・食料・農村地域省（DEFRA）^{（注）}が公衆の参加、研究開発、体制整備を含む段階的な放射性廃棄物管理の仕組み作り（レビュー・プロセス）案を公表・意見募集

2003 DEFRAは、レビュー・プロセスを監督し政府に勧告する責任を有する独立組織として放射性廃棄物管理委員会（CoRWM）を設置。委員長は公募。技術評価プログラム、公衆・ステークホルダー参画（engagement）（PSE）プログラムを立ち上げ。PSEプログラムは放射性廃棄物管理方法の政府への勧告作りの全過程で公衆・ステークホルダー参画を保証

2006 地層処分を選択するCoRWM勧告。
PSEプログラムは、勧告案に対する国民の信頼の状況から英国における国民の意思決定で取られた最も広範で意志決定に重要な役割（CoRWM報告書）

2008 政府が白書を公表。白書で最終処分実施主体としてNirexを取り込んだ原子力廃止機関（NDA）、CoRWMの存続、最終処分地は公募とパートナーシップで選定など。最終処分地選定手順は日本の精密調査に相当する段階まで6段階。第1段階は自治体からの「関心表明」（第5段階までは辞退可能）

8月にカンブリア州のコーブランド市が政府に「関心表明」を提出。12月にカンブリア州自身も提出

2009 1月にカンブリア州のアラデル市が政府に「関心表明」

2010 「関心表明」地域の初期スクリーニング（文献調査）を実施

2013 2市の意向に反しカンブリア州議会が第4段階（机上調査）に進まないことを可決

2014 実施主体として放射性廃棄物管理会社（RWM）をNDAの子会社として設立（4月）。DECCが最終処分地選定方法などの改善策として英国全土（除くスコットランド）における地質学的スクリーニングの実施、地層処分施設を「国家的に重要な社会基盤プロジェクト（NSIP）」とする法改正、自治体との協同プロセスなどを求める白書を公表（7月）。

（注）放射性廃棄物政策は2008年新設のエネルギー・気候変動省（DECC）に移管

HOW? (どうするの?)

(高レベル放射性廃棄物の減容に向けた基礎研究)

「もんじゅ」を利用した長寿命核種の変換試験計画



- 「もんじゅ」安全・改革本部による「もんじゅ」改革
 - ◆ 安全意識の改革・技術力向上、安全文化醸成、品質保証体制の向上などを実行
 - ◆ 破砕帯の調査、保安措置命令の解除に向けた改善を実施し、その状況を確認した上で新規制基準対応など、稼働までに克服すべき課題へ着実に対応

「もんじゅ」の特徴

- 軽水炉使用済燃料のプルトニウム(Pu)を本格利用し、MAの一種であるアメリシウム(Am)を相当量含む(世界初)
- 工学規模での高速中性子の燃料照射試験が可能(世界唯一)

試験計画

- Am含有MOX炉心の性能試験
- さまざまなPu原料を用いたMOX燃料の燃焼試験
- MA燃焼実証試験GACID (仏原子力庁/米エネルギー省/原子力機構 共同研究など)



包括的アクチノイドサイクル国際実証プロジェクト (GACID)

13

HOW? (どうするの?)

(高レベル放射性廃棄物の減容に向けた基礎研究)

大強度陽子加速器施設 J-PARC

□ 加速器駆動システム(ADS)による、核変換要素技術の工学規模の研究開発を行うための、核変換実験施設建設を構想

核変換物理実験施設
(臨界/未臨界実験)

ADSターゲット試験施設
(核破砕ターゲットと材料の開発)



原子力機構(2014年、自民党資源エネルギー戦略調査会)

HOW? (どうするの?)

(高レベル放射性廃棄物の減容に向けた基礎研究)

JAEA 抽出から燃料製造までの我が国独自の技術開発

□ 革新的再処理機器、抽出プロセス、核燃料製造といった分野で、高速炉サイクルと加速器駆動システム(ADS)に共通な技術基盤を開発中

10kg/h 40kg/h

次世代再処理 (東海、播磨)

使用済燃料試験

140型遠心抽出器(2段)

大型遠心抽出器

Pu-U-Np同時抽出プロセス

次世代燃料製造 (東海、大洗)

簡素化ペレット製造

加速器SPring-8での解析

新抽出剤

長寿命元素
マイナー-アクチノイド
7d¹⁰系

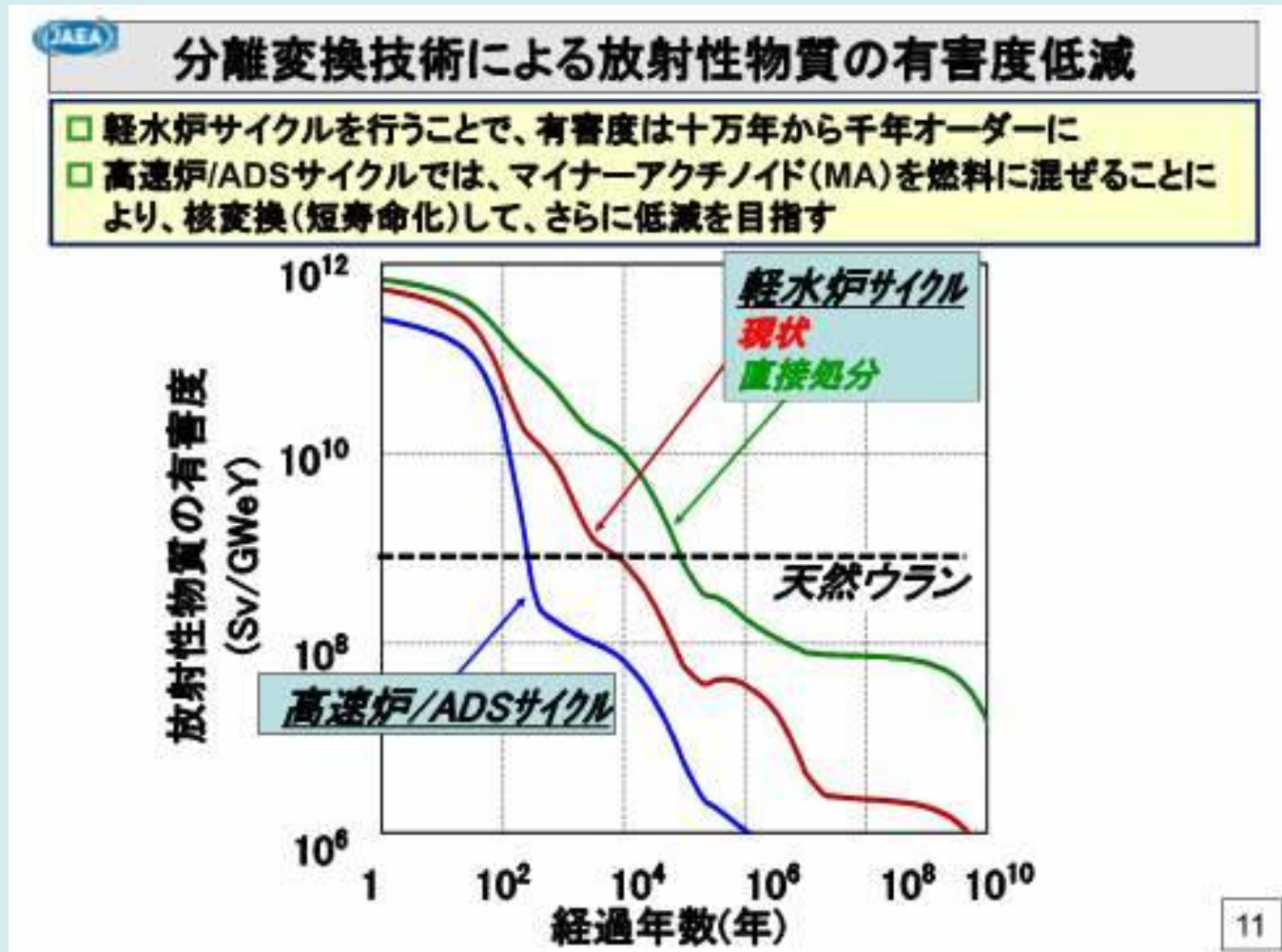
5%Am-MOX燃料

遠隔燃料製造

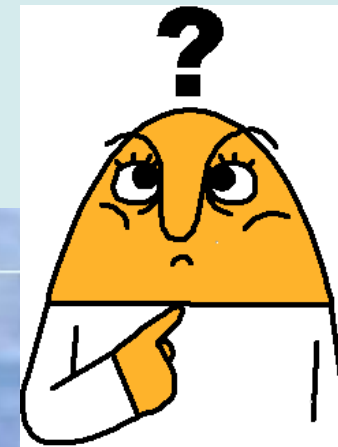
15

HOW? (どうするの?)

(高レベル放射性廃棄物の減容に向けた基礎研究)



学生諸君と考える地層処分等バックエンドの政策的課題」



Copyright(C)NEC Corporation/NEC BIGLOBE, Ltd. 2002

1412@坪谷

— 終 —

ご清聴ありがとうございました
コメントなどがありましたら下記にお寄せ下さい。
officetsuboya@nifty.com

和白干潟(福岡市東区HP)