

核のゴミの地層処分って どんなこと？ 問題点は何か

2020年10月1日札幌

伴 英幸

原子力資料情報室共同代表

基本の立場

✧ 処分総量の確定=原子力からの撤退

✧ 100年以上の貯蔵をすべき

利点-発熱量が減る

✧ 貯蔵継続中の作業

- 地下深部の調査・研究が未熟
- 使用済核燃料の直接処分が避けられない
- 他の処分方法（超深孔処分）の研究も並行する

✧ 情報公開と熟議

日本学術会議

暫定保管と総量管理を提言

- 「エネルギー政策・原子力政策における社会的合意の欠如のまま、高レベル放射性廃棄物の最終処分地選定への合意形成を求めるという転倒した手続き」であり、「政策方針の見直しが不可欠」
- 「暫定保管および総量管理の2つを柱に政策枠組みを再構築することが不可欠」
- 「限られたステークホルダーの間での合意を軸に合意形成を進め、これに当該地域への経済的な支援を組み合わせるといった手法は、かえって問題解決を紛糾させ、行き詰まりを生む結果になる」

出典：「高レベル放射性廃棄物の処分について」 2012年9月11日

地層処分は国際的な共通課題 というが…

- 処分を実施できている国はない
- 地元産業や環境への影響・安全性が反対理由

振り出し戻り組



(高レベル放射性廃棄物の最終処分全国シンポジウム2016年、配布資料を基に作成)

わが国の最終処分地の選定プロセスの進捗状況

(1) 2000年に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づいて、処分事業の実施主体(原子力発電環境整備機構(NUMO))が、2002年より全国市町村を対象に最終処分場立地に向けた調査の公募を開始。

(2) 高知県東洋町での失敗を踏まえ、2007年に国から自治体に申入れる方式を追加するとともに地層処分の安全性・信頼性向上に向けた研究開発や国民的理解に向けた広聴・広報活動を展開するも、これまで申入れの実績無く、文献調査にも着手できていない。

【参考資料P49～54(高知県東洋町による文献調査応募の経緯)】

これまで応募が報道された地点

H14年 (2002年)	H15年 (2003年)	H16年 (2004年)	H17年 (2005年)	H18年 (2006年)	H19年 (2007年)	H20年～ (2008年～)
14/12 ▼公募開始	15/4 ★福井県和泉村	15/12 ★高知県佐賀町	16/4 ★熊本県御所浦町	17/1 ★鹿児島県笠沙町	7 ★長崎県新上五島町	10 ★滋賀県余呉町
				18/8 ★鹿児島県宇検村		
				★滋賀県余呉町(再)		
				9 ★高知県津野町		
				10 ★高知県東洋町		
				12 ★対馬市		
				12 ★長崎県		
				19/1 ☆応募		
				2 ★福岡県二丈町		
				3 ★鹿児島県		
				4 ★応募取下げ		
				7 ★秋田県上小阿仁村		
						21/3 ★福島県楢葉町
						22/12 ★鹿児島県南大隅町

(2013年5月28日 第1回放射性廃棄物小委員会資料より)

途中で断ることは難しい

- ✧ 3段階の選定過程
- ✧ 地元自治体が反対は、撤退を意味しない
- ✧ 撤退の条件が決まっていない

◆最終処分法で定められた選定プロセス

(前頁と同じ資料より)



※各調査段階において、地元自治体の意見を聴き、これを十分に尊重する(反対の場合には次の段階へ進まない)。

原子力城下町になる恐れ

- ✧ 交付金は麻薬のようなもの
- ✧ 原子力施設を導入した街は財政が原子力（関連）依存型になり、1次産業は廃れる
- ✧ 地元住民が望む町の将来は？

地層処分を行う放射性廃棄物とは？

大部分が
使用済核
燃料とし
て存在

将来発生見込みの合計
約40,000本（平成33年頃）

既に発生した
使用済燃料を換算
約25,000本
（平成25年10月末）

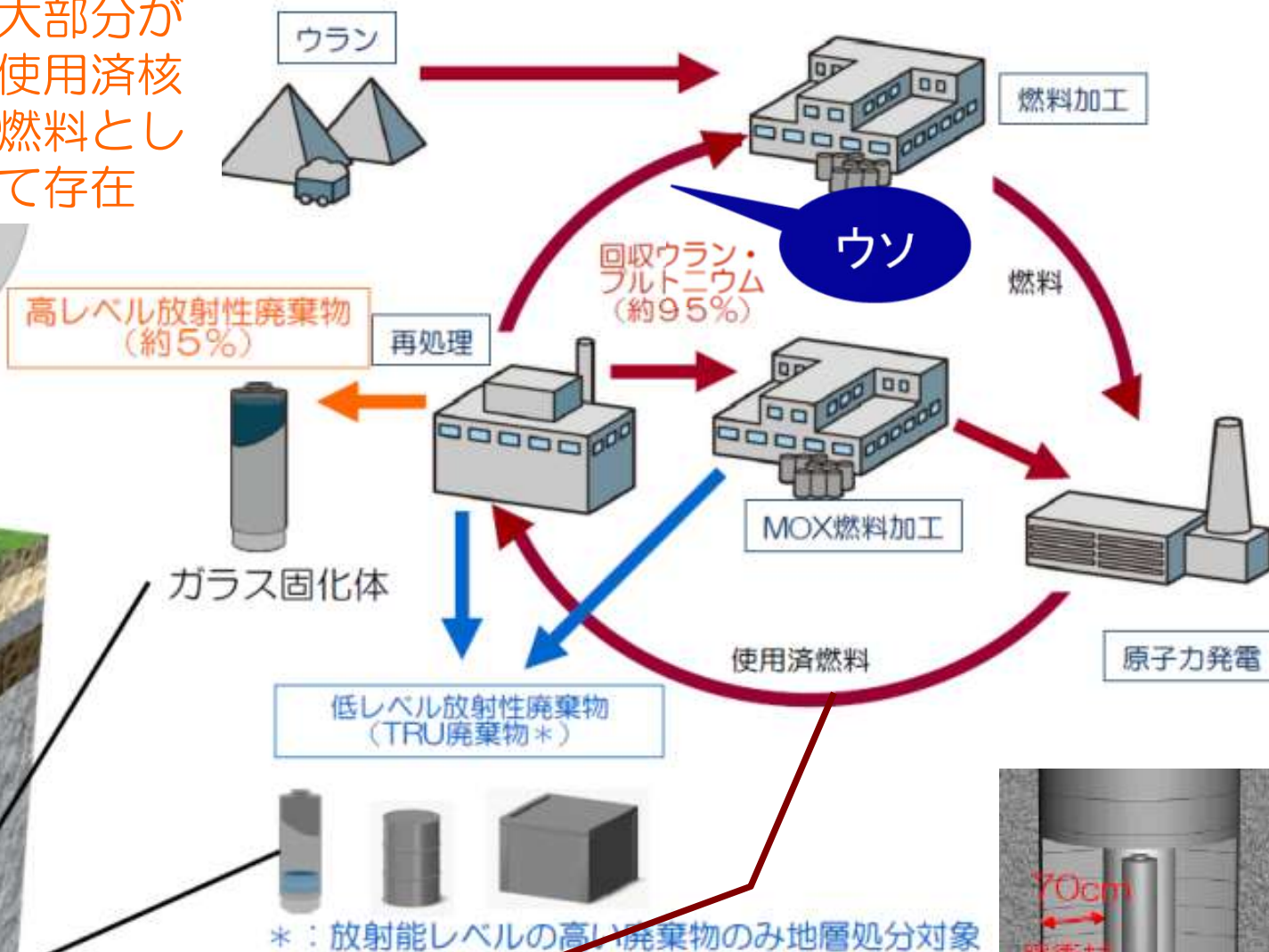
貯蔵管理中
（JNFL 1788本 JAEA 247本）
2,035本
（平成25年10月末）

平成33年頃までの累計
（ガラス固化体の発生量）

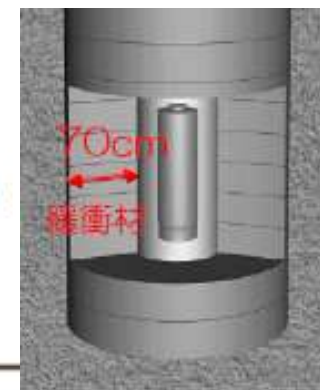


（300m以深）

NUMO



再処理しない・できないケース



再処理の超高いコスト

原子力委員会2011年
試算 0.17円/kWh

40年間費用（割引率0%）	標準	変動
再処理建設・操業（兆円）	13.94	23.94
MOX建設・操業（兆円）	2.34	$2.34 + \alpha + \beta$
MOX加工総量（トン）	4,700	2,300
総費用/トン（億円）	34.6	114.3
トンあたり発電量	3.9億kWh/t	
MOX燃料費単価（円/kWh）	8.9	29.3

地上施設
1～2km²

施設の概要

総延長距離
200km

エネルギー説明資料2016年11月を基に作成

地下施設: 6～10km²程度

アクセス坑道

地下施設
TRU廃棄物

地下施設
(地層処分を行う低レベル放射性廃棄物)

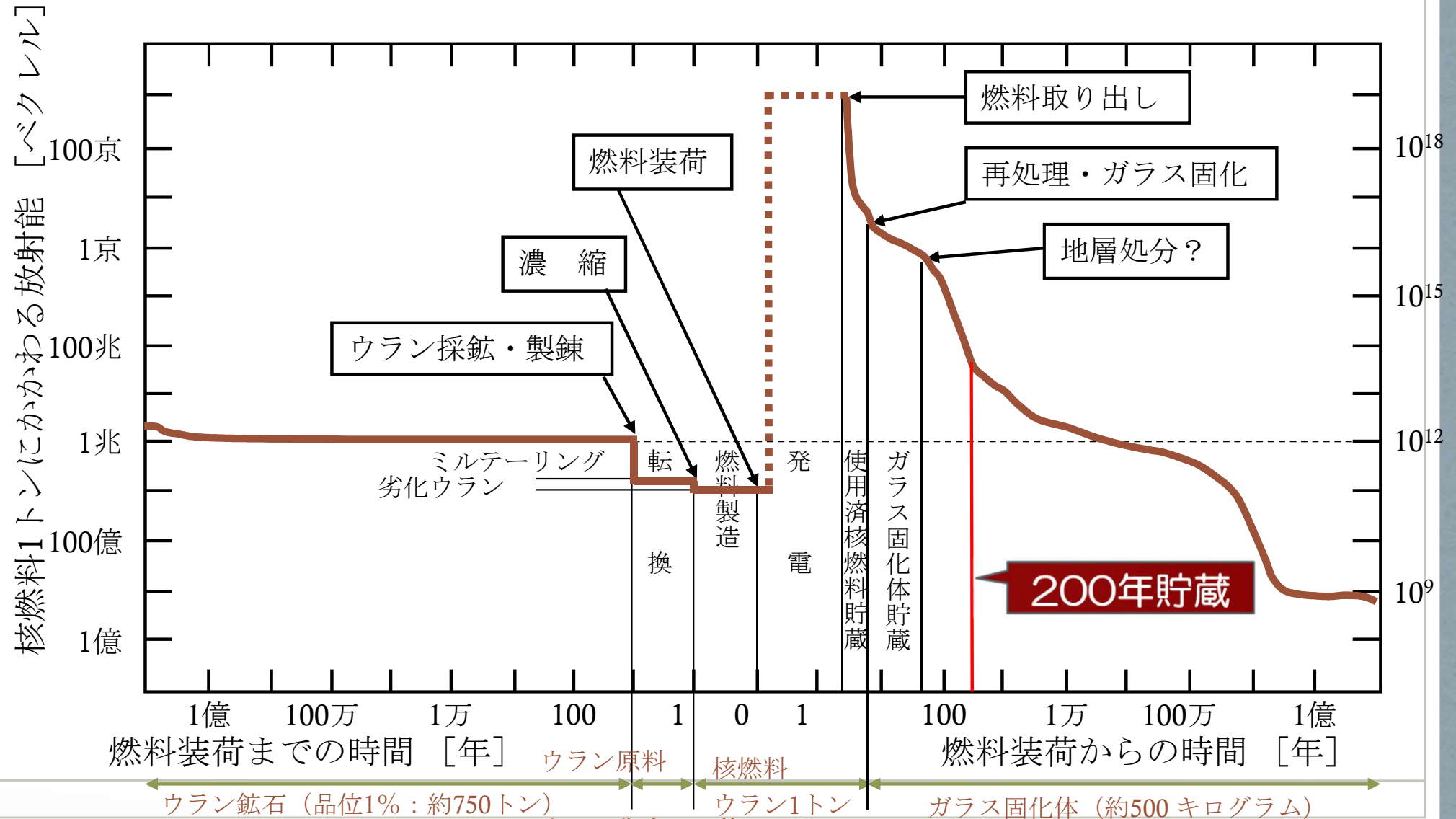
地下施設
(高レベル放射性廃棄物
(ガラス固化体))

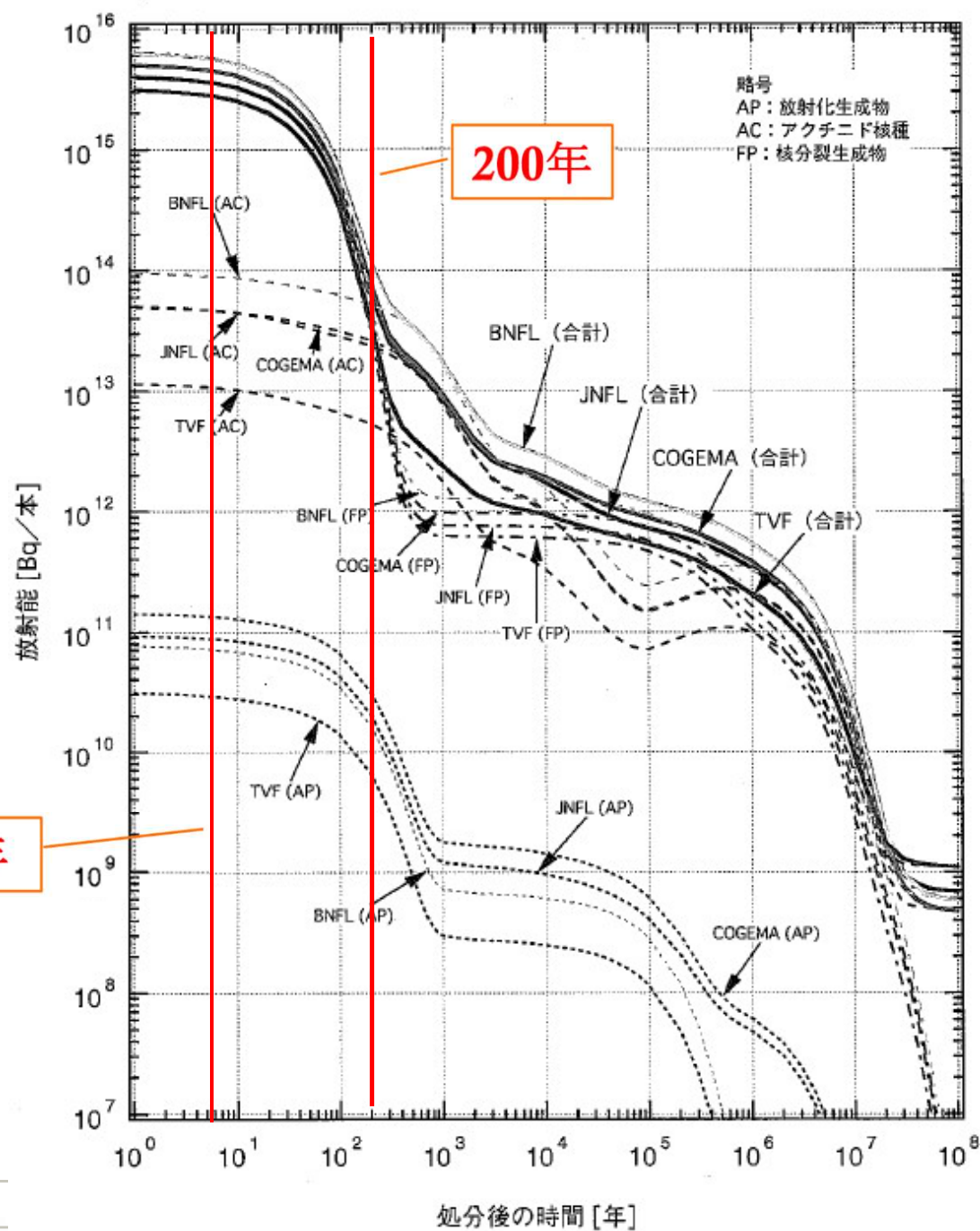
処分場内は
遠隔操作



超長期の隔離が必要

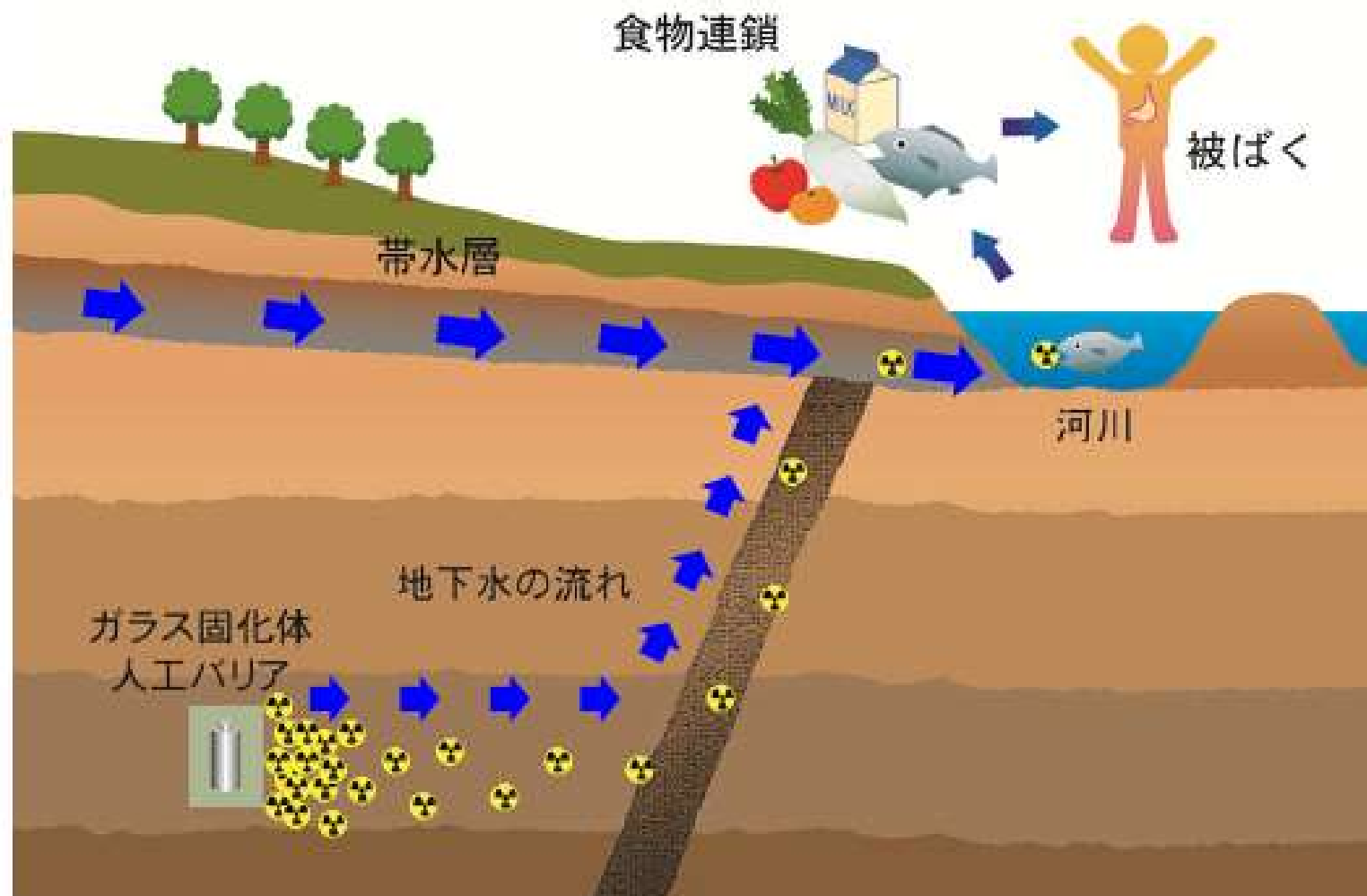
(「我が国の地層処分の技術的信頼性 第2次取りまとめ」より)





200年貯蔵すれば、
そうとう放射能や発
熱量が減る

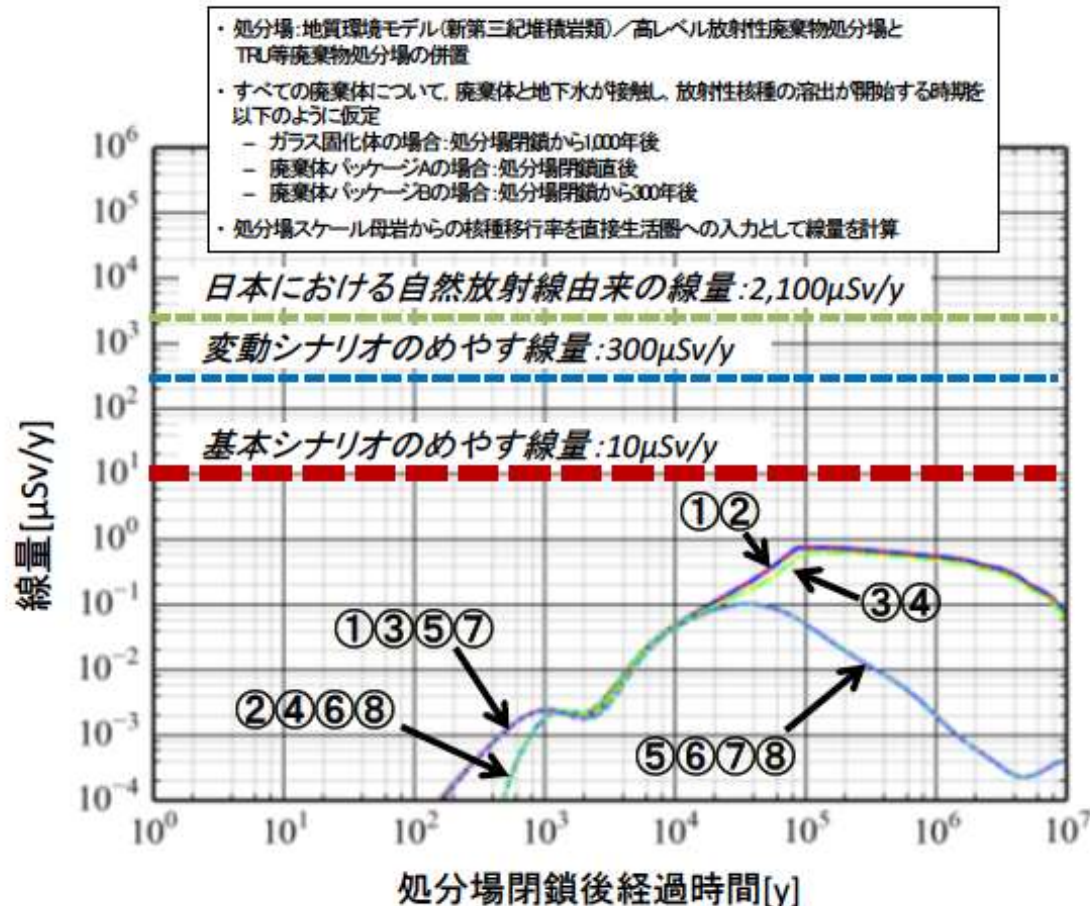
想定されている被ばく経路



仮定に仮定を重ねた安全評価

新第三紀堆積岩類の処分場

評価の1例（基本ケース）



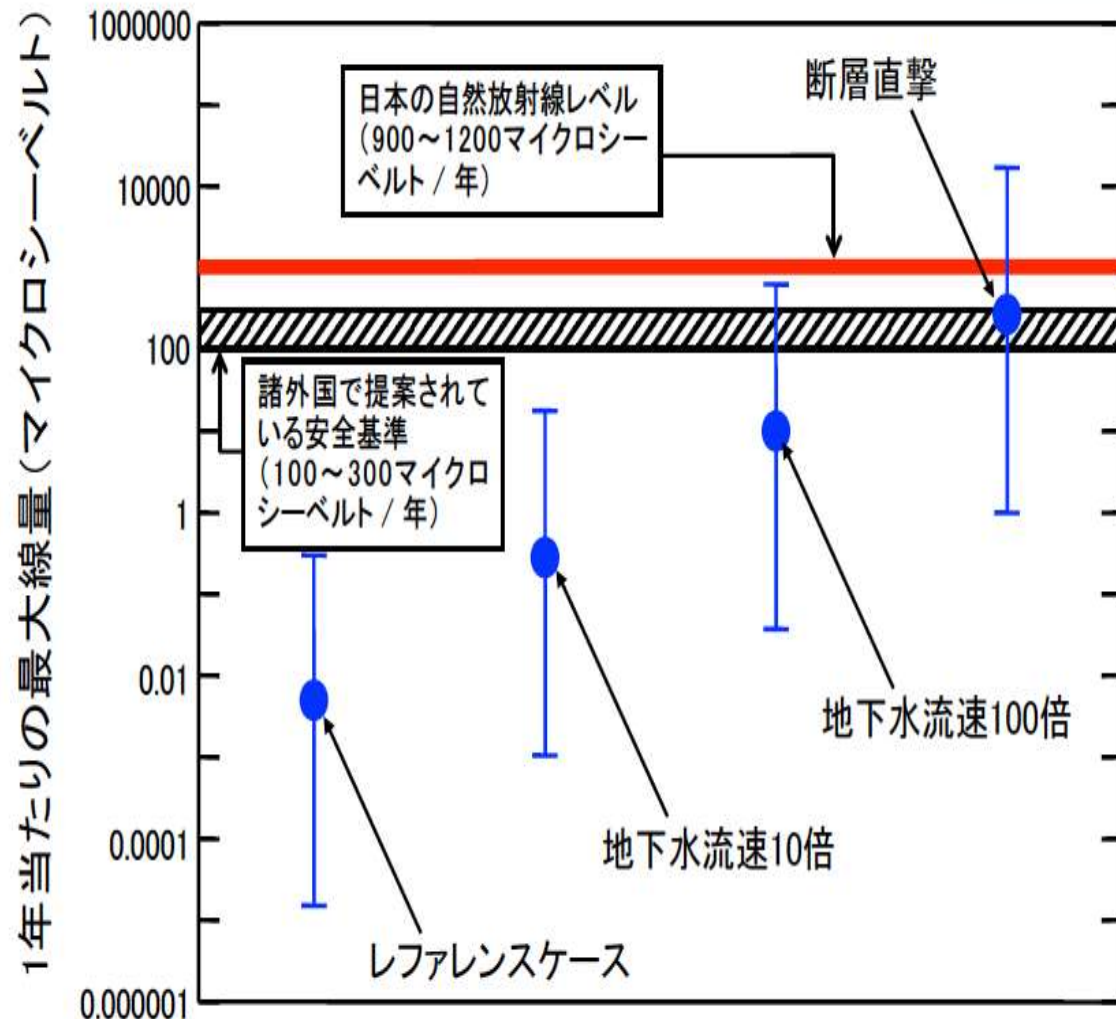
稀頻度事象が起きた場合
(断層直撃ケース)

4~14ミリシーベルト/年

地下水の水の流れや岩の亀裂などなど平均値や中央値を採用している。

仮定しているさまざまな条件が悪い方に変動すれば、さらに早くに漏れ出て、高い被ばくを与える恐れもある。

信頼できない安全評価



断層が処分場を直撃する
ケース
4~14ミリシーベルト/年

地下水の水の流れや岩の亀裂などなど平均値や中央値で計算。

悪い条件が重なれば、
想定より早くに漏れ
出て、高い被ばくを
与える。

処分技術は開発途上

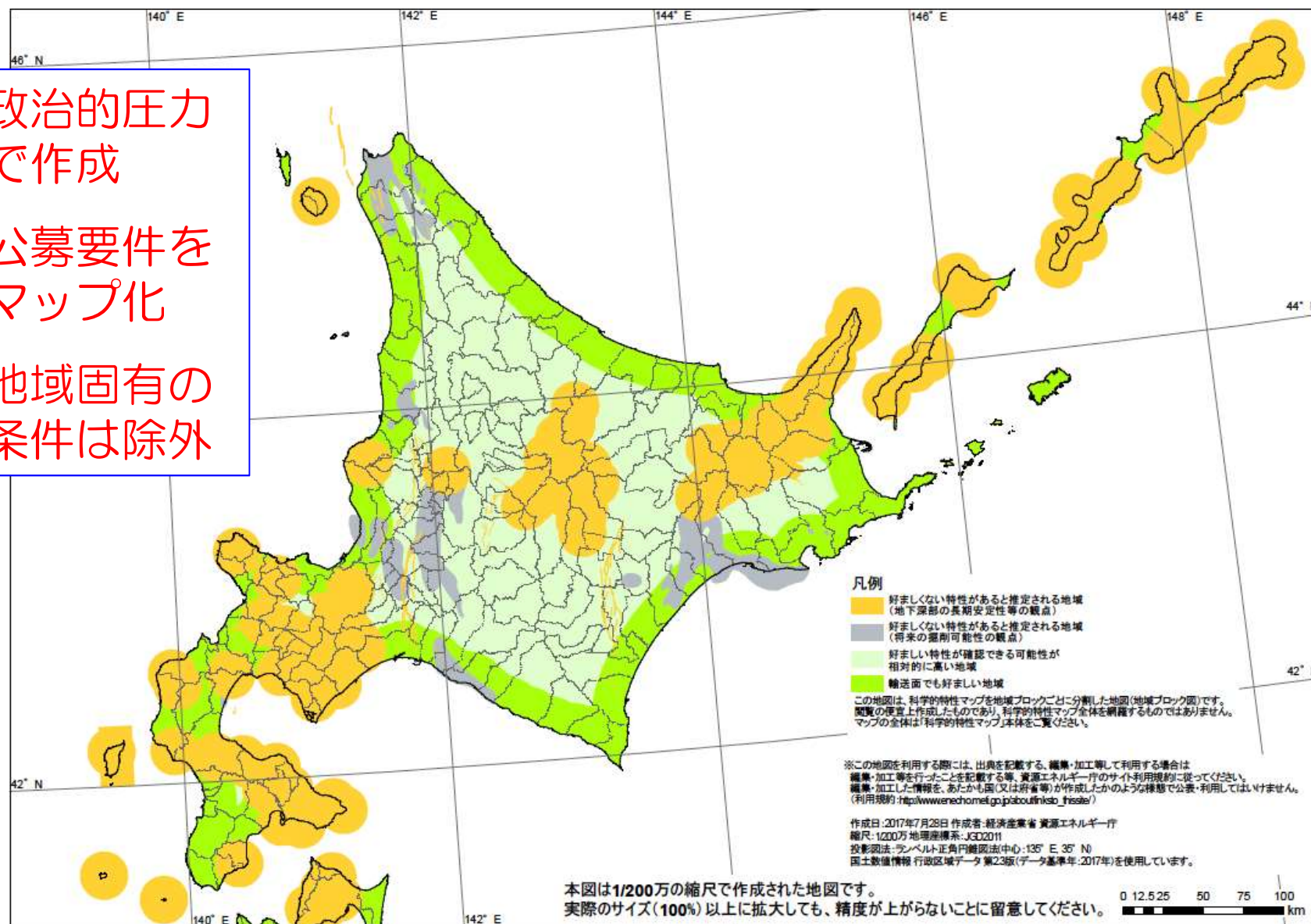
出典：地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～令和4年度）

- 2.1.1 自然現象の影響.....
 - (1) 火山・火成活動の発生及び影響の調査・評価技術の高度化.....
 - (2) 深部流体の移動・流入に係る現象理解及び影響の評価技術の整備.....
 - (3) 地震・断層活動の活動性及び影響の調査・評価技術の高度化.....
 - (4) 地形・地質学的情報に基づく隆起・侵食の調査・評価技術の高度化.....
 - (5) 長期的な自然現象の発生可能性とその地質環境への影響の評価技術の高度化.....
- 2.1.2 地質環境の特性.....
 - (1) 水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備.....
 - (2) 沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備.....
 - (3) 地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化.....
 - (4) ボーリング孔における体系的な調査・モニタリング・閉塞技術の整備.....
 - (5) サイト調査のための技術基盤の強化.....

- 2.2.1 人工バリア……………
 - (1) 人工バリア代替材料と設計オプションの整備……………
 - (2) TRU 等廃棄物に対する人工バリアの閉じ込め機能の向上……………
 - (3) 高レベル放射性廃棄物に対する人工バリアの製作・施工技術の開発……………
- 2.2.2 地上・地下施設……………
 - (1) 処分施設の設計技術の向上……………
 - (2) 処分場閉鎖後の水みちを防止する技術の整備……………
 - (3) 処分場建設の安全性を確保する技術の高度化……………
- 2.2.3 回収可能性……………
 - (1) 廃棄体の回収可能性を確保する技術の整備……………
- 2.2.4 閉鎖前の安全性の評価……………
 - (1) 閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上……………
- 2.3.1 シナリオ構築……………
 - (1) 地層処分システムの状態設定のための現象解析モデルの高度化……………
 - (2) リスク論的思考方に則したシナリオの構築手法の高度化……………
- 2.3.2 核種移行解析モデル開発……………
 - (1) 地層処分システムの状態変遷等を反映した核種移行解析モデルの高度化……………
- 2.3.3 核種移行解析に用いるパラメータ等に関するデータの整備……………
 - (1) 核種移行等に関するデータの取得及びデータベース整備……………

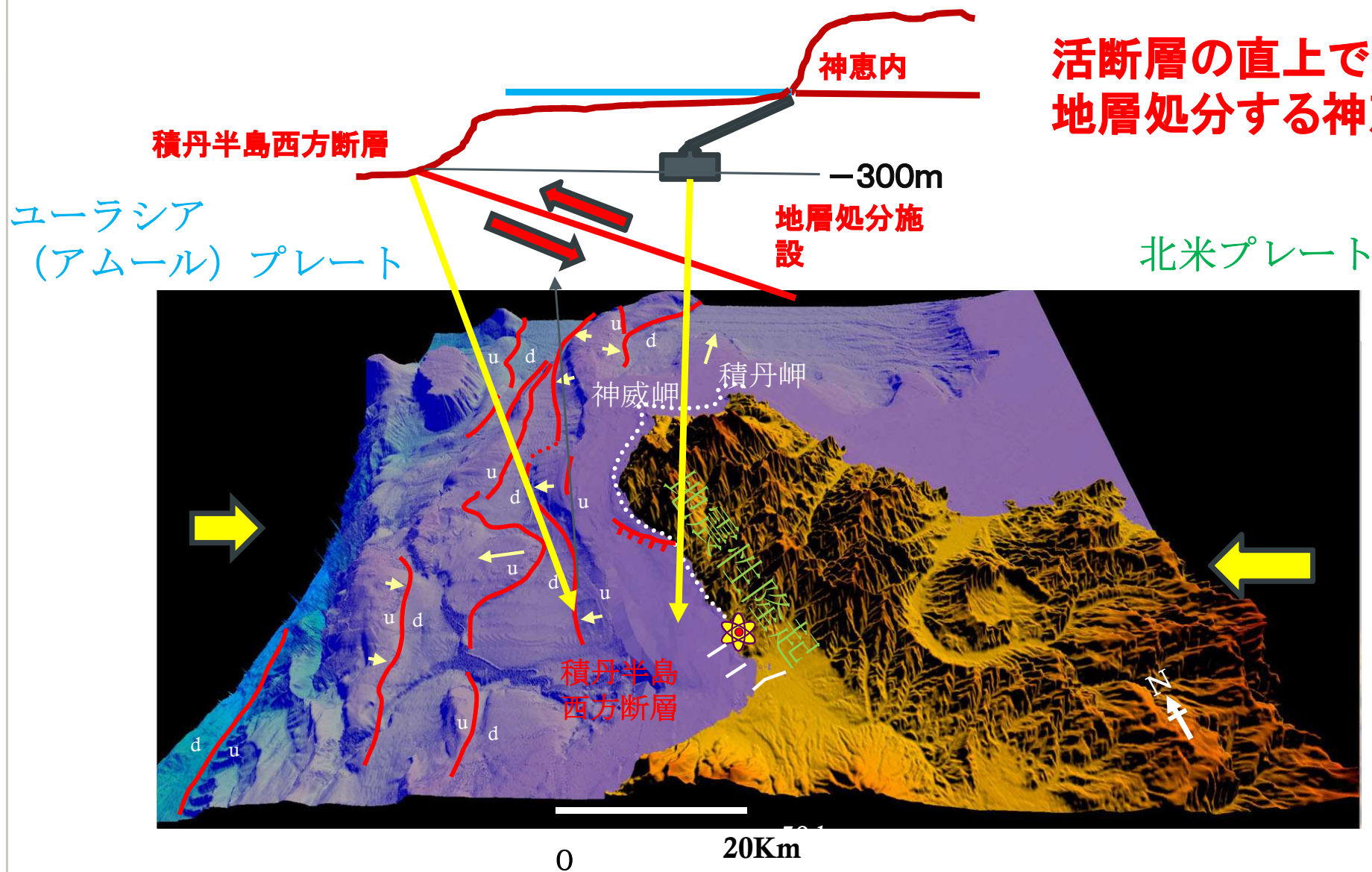
(科学的特性) マップ

- ☆ 政治的圧力で作成
- ☆ 公募要件をマップ化
- ☆ 地域固有の条件は除外



陸。海の接続域の地質情報はありません

活断層の直上で 地層処分する神恵内



泊 N.P.P 直下の「断層等」

陸。海の接続域の地質情報はありません

Google 寿都町

寿都町では、陸上だと黒松内町や島牧村にかかる可能性が大きく
海底につくると、海底の活断層の直上になる危険があります。

- 好ましくない特性があると推定される地域
(地下深部の長安定性等の観点)
※オレンジ色
- 好ましい特性が確認できる
可能性が相対的に高い地域
輸送面でも好ましい地域
(グリーン)

特性マップの表示



- 好ましくない特性があると推定される地域
(将来の掘削可能性の観点)
※グレー色

特性マップの表示

鉱物資源/金属鉱物



処分坑道などの地下施設として6~10km²
(3000m×3000m) 程度、坑道の総延長と
して200~300km程度を見込んでいます。
※出典/NUMOパンフレット 知ってほしい地
層処分 発行2017年11月9ページより



参考として地下
施設の面積3×3km
の範囲を示す。
詳しくは左下説明参照。

3km四方の地下施設は隣接町（蘭越町、黒松内町、島牧村）にまたがる。

寿都町は面積が小さい上に様々なため、坑道入り口は寿都町でも、地下
施設は隣接3町にまたがる可能性が高い。法的には寿都町だけで申請
できるが、申請には最低限、隣接3町の同意は必要と考えます。

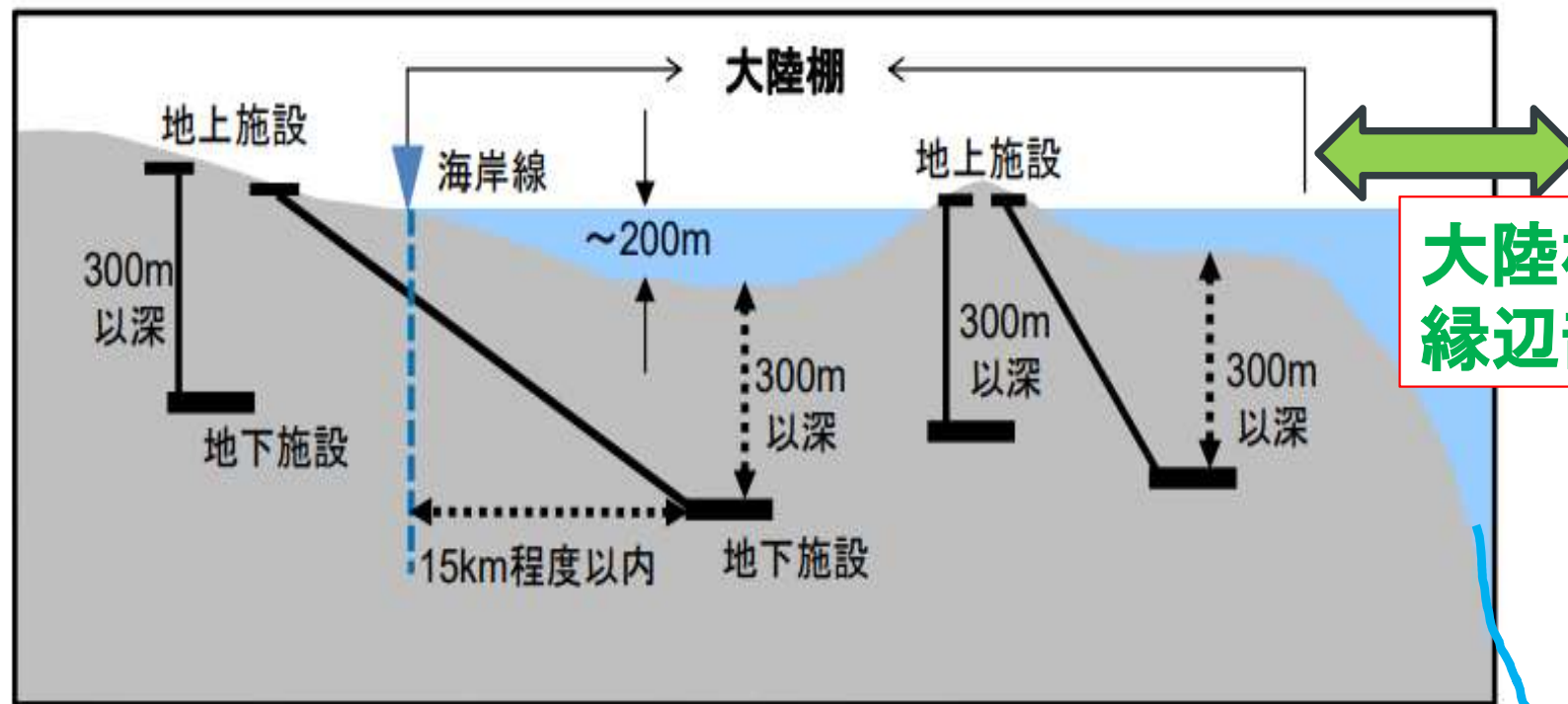


図1 沿岸部における地下施設設置のイメージ(第2回研究会資料4. を一部修正)

日本の場合

大陸棚の縁辺部に大きな
逆断層があることが多く、
断層の上で地層処分する
ことになってしまう！

ご清聴ありがとう
ございました

廃棄物拒否条例を作った町

北海道	京都府宮津市	鹿児島県東串良町
北海道浦河町	和歌山県白浜町	鹿児島県宇検村
北海道幌延町	島根県西ノ島町	鹿児島県南大隅町
北海道美瑛町	高知県東洋町	鹿児島県大和村
岩手県宮古市	宮崎県南郷町	鹿児島県錦江町
岩手県釜石市	鹿児島県南さつま市	鹿児島県十島村
宮城県加美町	鹿児島県西之表市	鹿児島県肘付町
宮城県大郷町	鹿児島県中種子町	鹿児島県屋久島町
岐阜県土岐市	鹿児島県南種子町	合計26自治体

