

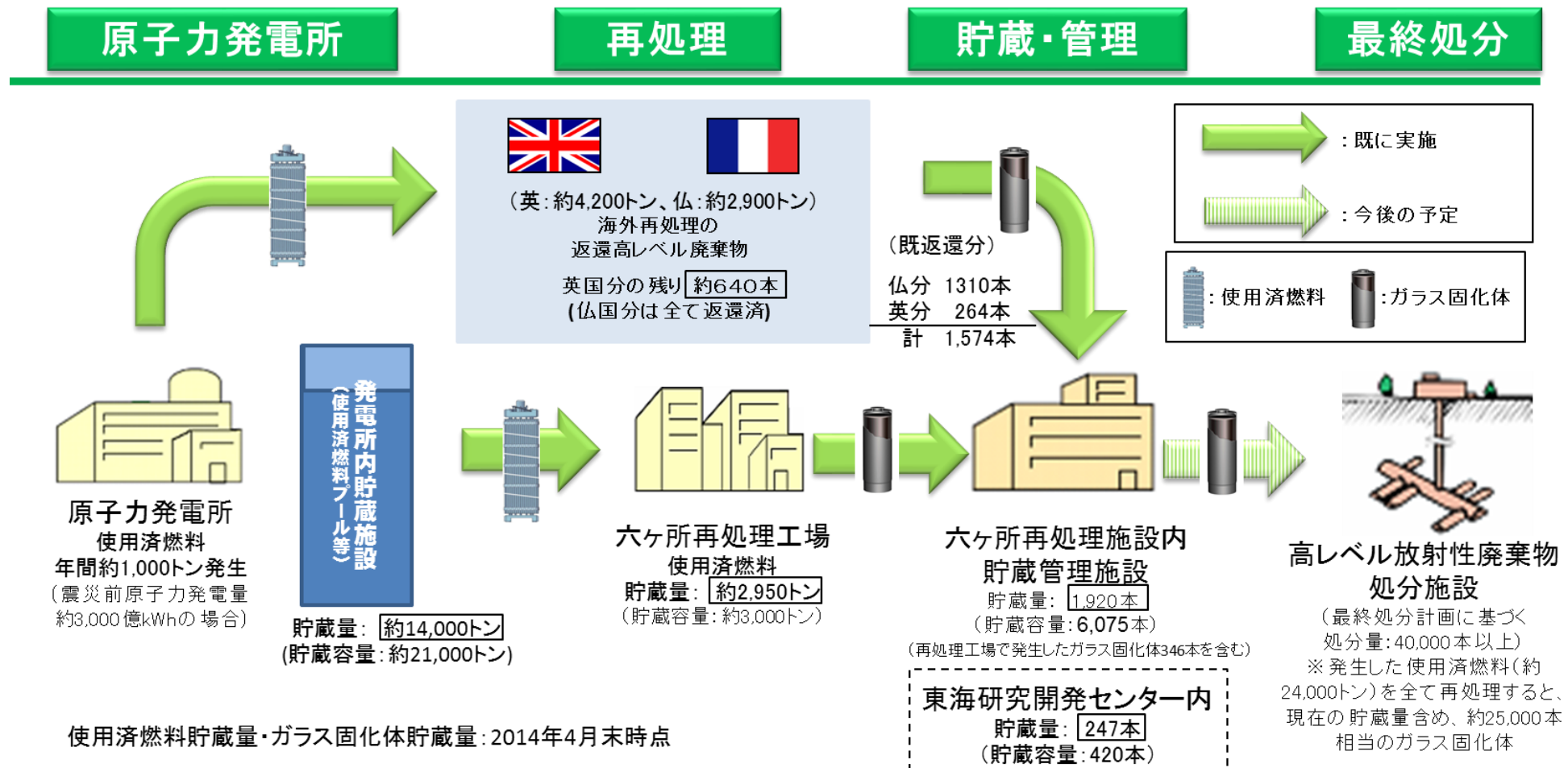
高レベル放射性廃棄物の最終処分 に向けた取組の見直しについて

平成26年6月20日
資源エネルギー庁

1. これまでの取組の現状

我が国における高レベル放射性廃棄物処分の流れ

- (1) 我が国においては、原子力発電に伴い発生する使用済核燃料を再処理し、ウラン・プルトニウムを回収した後に生ずる高レベル放射液を、ガラスで安定的な状態に固形化し(ガラス固化体)、30～50年間、冷却のため貯蔵・管理した上で、地層処分することとしている。
- (2) 現在、約17,000トンの使用済燃料を保管中であり、既に再処理された分も合わせるとガラス固化体約25,000本相当の高レベル放射性廃棄物が存在している。



高レベル放射性廃棄物の地層処分について

(1) ガラス固化体は、六ヶ所再処理施設内の貯蔵管理施設で貯蔵管理した後、最終処分場に輸送し、オーバーパック(金属製の容器)や緩衝材(粘土)による人工バリアを施した上で、地下300m以深^(※)に埋設処分する。

(※) 酸素がなく、放射性元素が水に溶けにくい環境を確保するとともに、物理的に処分場を建設することが可能な処分深度として、最終処分法において300m以深と規定。

(2) 人工バリアと天然バリアの組合せにより、ガラス固化体を、放射能が十分に減衰するまでの数万年間、人間の生活環境から隔離する。

(3) 最終処分場は、スケールメリットを考慮し、4万本以上のガラス固化体を埋設できる規模とする計画。

多重バリアシステム

人工バリア

天然バリア

バリア1

ガラス固化体

バリア2

オーバーパック
[金属製の容器]

バリア3

緩衝材
[粘土]

バリア4

岩盤

ガラスと混ぜることで放射性物質を地下水に溶け出しにくくする。

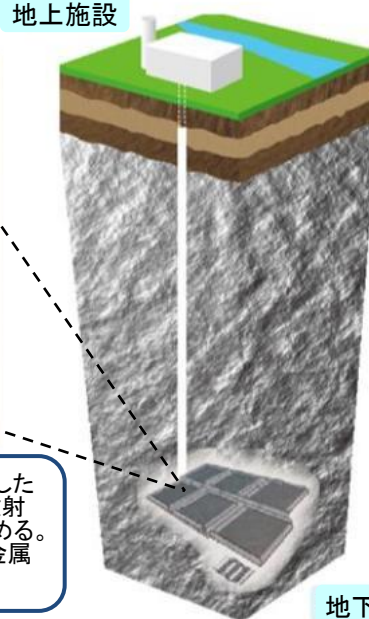
約20cmの炭素鋼の容器。当面1000年間は確実に地下水から隔離。

約70cmの粘土。地下水と放射性物質の移動を遅くする。

地下深くの安定した岩盤で長期間放射性物質を閉じこめる。酸素が少なく、金属も腐食しにくい。

高レベル放射性廃棄物処分施設

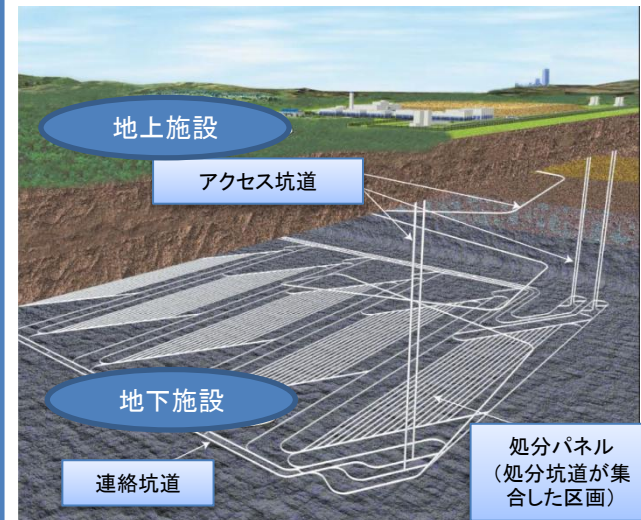
地上施設



地下300メートル以深

地下施設

最終処分場の具体的イメージ



例: ガラス固化体が4万本の場合、約6平方kmの地下施設が必要

なぜ地層処分なのか(長期にわたる外的擾乱からの隔離が必要)

- (1) ガラス固化体に含まれている放射能が、そのもととなったウラン鉱石の放射能と同程度に減衰するまでは数万年を要し、その間、ガラス固化体が外的な擾乱(自然現象又は人の行為)により破壊され環境に飛散すれば、放射線の影響により人や環境に危険が及ぶ。
- (2) 非常な長期にわたり、外的な擾乱事象に対して、放射性の「物質」を生活環境から隔離し、閉じ込めて置くためには、外的擾乱のリスクの高い人的な管理ではなく、地下深くに埋設する「地層処分」が必要。

外的擾乱(自然現象又は人の行為)

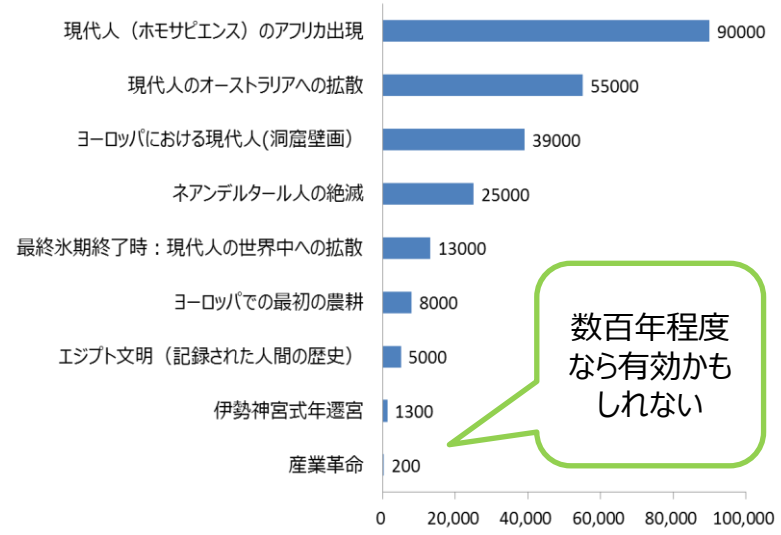


桜島 南岳噴火 (2009.10.3)

- 地震、火山、断層、台風、地滑り、津波、隕石、他
- 破壊、爆発、火事、公害、事故、戦争、テロ、他
- 空気：台風 ～数秒
- 水：河川 ～数分



航空機の衝突で炎上する世界貿易センタービル (2011.9.11 ニューヨーク)



数百年程度なら有効かもしれない

我が国における地層処分制度の確立

- (1) 我が国の地質データ等を基に、核燃料サイクル開発機構（現日本原子力研究開発機構）を中心に、国内専門家・研究機関の総力を挙げ、地層処分の技術的信頼性について、20年以上の研究成果をとりまとめ。とりまとめに当たり、国内外の専門家によるピア・レビューを受けている。
- (2) この研究成果を踏まえ、2000年、原子力委員会が、我が国でも地層処分が実現可能と評価。その後、深地層の研究施設を整備し、更なる研究開発を推進。
- (3) また、1998年、原子力委員会は、社会的信頼を得つつ、地層処分を安全かつ着実に実施するため、立地選定プロセスや処分実施主体等のあり方を盛り込んだ地層処分の基本的考え方をとりまとめ。
- (4) これらを受け、2000年「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立。

制度

原子力委員会（高レベル放射性廃棄物処分懇談会）
「高レベル放射性廃棄物処分に向けた基本的考え方について」

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」

NUMO設立

1976

1992

1998

1999

2000

研究開発

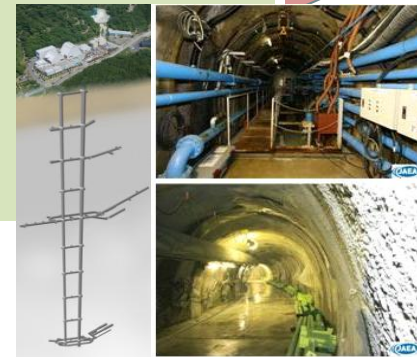
地層処分研究開始

研究成果
第1次取りまとめ
「地層処分の技術的可能性」
動力炉・核燃料開発事業団
(現日本原子力研究開発機構)

研究成果
第2次取りまとめ
「地層処分の技術的信頼性」
核燃料サイクル開発機構
(現日本原子力研究開発機構)

幌延深地層
研究所着工(2003年)

瑞浪超深地層
研究所着工(2002年)



「第2次取りまとめ」の策定及びレビューに携わった国内外の専門家・研究機関

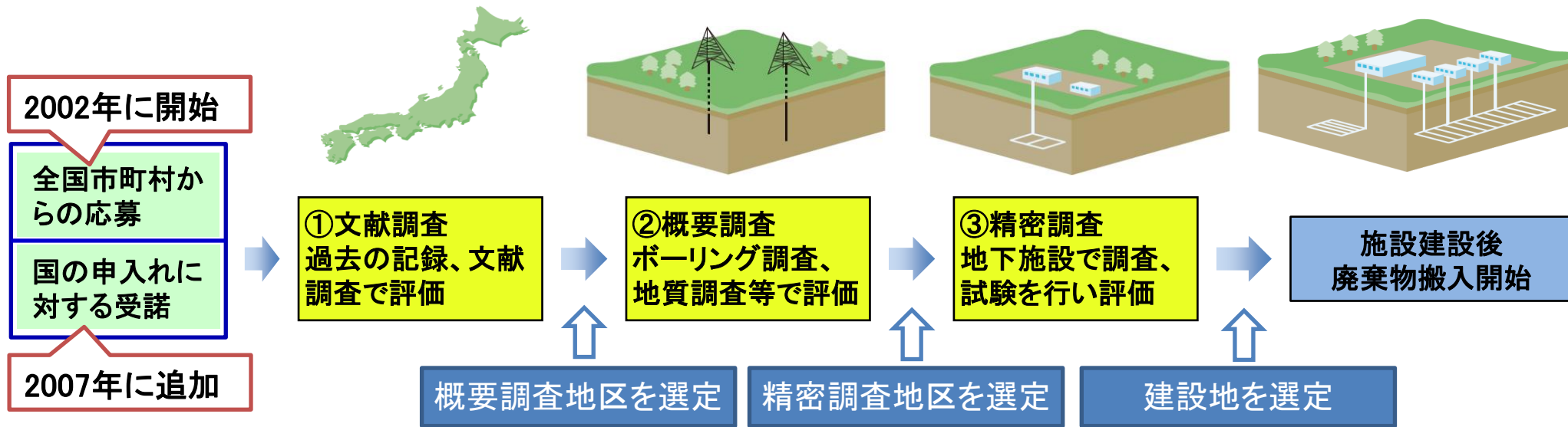
- ・地層処分研究開発協議会(核燃料サイクル開発機構、日本原子力研究所、地質調査所、防災科学技術研究所、電力中央研究所、原子力環境整備センター、大学専門家(原子力工学、地質学、土木工学)等)による研究開発の推進
- ・地層科学研究検討会(国内の地震学、地質学等の36名の学者が参画)やNagra(スイス実施機関)、米国立研究所(ロスアラモス、ローレンス・バークレー)等の国内外専門家によるレビュー
- ・OECD/NEAによる国際レビュー(OECD、IAEA、独・瑞・加・西 実施機関)

原子力委員会（原子力バックエンド対策専門部会）
「我が国における高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術的信頼性の評価」

我が国の地層処分地選定の概要

- (1) 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」において、実施主体(原子力発電環境整備機構(NUMO))を設立するとともに、3段階の処分地選定プロセスを制定。
- (2) 同法に基づいて、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。

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づく3段階の立地選定プロセス



※知事及び市町村長の意見を聞き、反対の場合は次の段階に進まない

わが国の最終処分地の選定プロセスの進捗状況

- (1) 2007年1月に全国で初めて高知県東洋町から文献調査への応募がなされたが、調査受入れの賛否を巡って町を二分する論争に発展し、同年4月の町長選を経て応募がとり下げられるに至った。
- (2) その後、こうした経験を踏まえ、これまでの文献調査に対する応募を受けるのみならず、国から自治体に申入れること等の対策をまとめたものの、その後現在に至るまで、文献調査を実施するに至っていない。

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)	★高知県津野町	★高知県東洋町
				9 ★高知県津野町	10 ★高知県東洋町	12 ★長崎県対馬市
					19/1 ☆応募	12 ★秋田県上小阿仁村
					2 ★福岡県二丈町	4 ★応募取下げ
					3 ★鹿児島県南大隅町	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

諸外国の進捗状況 ～各国とも30年以上にわたり悩みつつ選定を実施～

(1) 最終処分地が実質的に決定している国(フィンランド、スウェーデン)

- フィンランド: 1983年より選定開始、2000年に処分地(オルキオト)を国として原則決定。地下調査施設(オンカロ)を建設、現在、安全審査中。
- スウェーデン: 1977年より選定開始、2009年に処分地(フォルスマルク)を選定。施設建設に向けて、現在、安全審査中。

(2) その他の国

- 仏国: 1983年より選定開始。パリから東に約220kmのビュール近郊を処分地とする方向でその是非につき公開討論中。
- 米国: ユッカマウンテンを選定も、政権交代により撤回(2009年)。選定プロセスの見直し中。
- 独国: ゴアレーベンを選定も、2000年より調査凍結。選定プロセスの見直し中。
- 英国: カンブリア州が関心を表明も、議会で否決(2013年)。選定プロセスの見直し中。

方針検討
段階

公募

文献調査

概要調査

精密調査

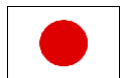
最終処分施設
建設地の選定

安全審査

建設等



韓国



日本



スイス



フランス
(ビュール近傍)



フィンランド
(オルキオト)



ドイツ



英国



カナダ



スウェーデン
(フォルスマルク)
※建設には未着手

2. 今後の取組の方向性

放射性廃棄物WG中間とりまとめ 概要

○多様な立場の専門家の参画の下、昨年5月より13回にわたって放射性廃棄物WG（委員長：増田寛也（元総務大臣））を開催し、本年5月23日に中間とりまとめを公表。

○可逆性・回収可能性を担保し、地層処分に向けた取組を進めることは有力な対処方策。

①地層処分の技術的信頼性を定期的に評価

②代替処分方法や回収可能性に関する研究開発を推進

③処分地選定や研究開発を進める中で明らかになる知見を基に、社会的合意を段階的に醸成

○これまでの課題を踏まえ、最終処分問題の解決に向け、国が前面に立って取り組む。

①広く全国を対象とした調査地域の公募では、自治体の説明責任・負担が重い。

→ 国が、科学的により適性が高いと考えられる地域（科学的有望地）を示す。

受入地域の持続的発展に資する支援策を国と自治体が協力して検討。

②「住民不在」で進められるとの懸念。

→ 調査受入れを検討する自治体において、住民参加型の検討の場を設置。

③NUMOは、目標・アクションプランが明確でなく、経営責任も曖昧。

→ NUMOの組織ガバナンスの抜本的改善は不可欠。国による定期的な事業評価を実施。

④「国やNUMOは都合のいい情報だけを提供しているのではないか」との不信感。

→ “行司役”的視点に立った第三者評価・説明が必要。新原子力委員会にその役割を期待。

地層処分技術WG中間とりまとめ 概要

○関連学会の推薦等による専門家の参画の下、昨年10月より8回にわたって地層処分技術WG(委員長:朽山修)を開催し、本年5月30日に中間取りまとめを公表。

○まず、地層処分に好ましい以下の地質環境特性は我が国に広く存在。

- ①火山周辺等を除けば、**地温が低い**(ガラス固化体の溶解や緩衝材の変質を抑制)
- ②地下深部は、地表面に比べ、**地下水の流れが緩慢である**(漏出した放射性物質の移動を抑制)
- ③火山周辺等を除けば、**地下深部は酸化性の環境ではない**(金属容器の腐食、放射性物質の地下水への溶解を抑制)

○次に、これらの地質環境特性に擾乱を与える天然事象を段階的な調査により回避することが可能。

①火山活動:

- 火山の発生領域は**数百万年前から変わっておらず**、北海道、東北地方や九州の日本海側に**偏在**。
影響範囲(側火山、地温、化学環境への影響)は、**火山から15km程度**。
- 既存の火山から15km以内は不適地。

②隆起・侵食:

- 日本の隆起量は、山間部を除き、**過去10万年間で概ね100m未満**。(沿岸部については150mを考慮。)
- 過去10万年間の隆起量が300m(沿岸部は150m)を超える地域は不適地。

③断層活動:

- 破碎帯の幅は断層長さの1/100程度(**数百m程度**)を少なくとも**回避する必要**。

最終処分関係閣僚会議(2013年12月) これまでの取組の課題と見直しの方向性

(課題1) 現世代の責任として、地層処分に向けた取組を進めることが国際的共通認識である一方、地層処分の安全性に対する信頼が不十分。

⇒ (1) 地層処分を前提に取組を進めることとし、将来世代が最良の処分方法を常に再選択できるよう、可逆性・回収可能性を担保し、地層処分の技術的信頼性を定期的に評価していくと共に、代替処分オプションの調査・研究を並行的に進める。

※可逆性: 処分事業の選定プロセスを元に戻すこと。

回収可能性: 地層処分場において廃棄物を回収可能な状態に維持すること。

(課題2) 広く全国を対象とした調査地域の公募では、調査受入れの科学的妥当性「なぜここか」の説明が困難であり、受入れを表明する自治体の説明責任・負担が重くなっている状況。

⇒ (2) 国が、科学的根拠に基づき、より適性が高いと考えられる地域(科学的有望地)を提示する。その上で、国が前面に立って重点的な理解活動を行った上で、複数地域に対し申入れを実施する。あわせて、地域の合意形成の仕組みや支援策等について、今後検討の上、適切な措置を講じる。

総合資源エネルギー調査会における検討状況も踏まえつつ、

以上の方向性で見直しの具体化を図り、

特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針の改定を行う。

最終処分に向けた新たなプロセス(案)

従来のプロセス

調査受入自治体の公募

応募

法定プロセス

文献調査

概要調査

精密調査

処分地決定

※都道府県知事、市町村長の意見を聴き、
反対の場合には次の段階に進まない

加速化に向けた新たなプロセス(案)

科学的知見に基づいた
有望地の選定(マッピング)

選定した有望地を中心とした
重点的な理解活動(説明会の開催等)

- ・自治体からの応募
- ・複数地域に対し、国から申入れ

法定プロセス

文献調査

概要調査

精密調査

処分地決定

※都道府県知事、市町村長の意見を聴き、
反対の場合には次の段階に進まない

※地域の合意形成の仕組み
みや支援策等を検討

可逆性・回収可能性を担保した取組

○代替処分オプションの調査・研究等
○地層処分の技術的信頼性の定期的評価

エネルギー基本計画(4月11日閣議決定)

- ①高レベル放射性廃棄物の問題の解決に向け、国が前面に立って取り組む。
- ②地層処分を前提に取組を進めつつ、可逆性・回収可能性を担保し、将来世代が最良の処分方法を選択できるようにする。
 - i)最新の科学的知見を定期的かつ継続的に評価・反映
 - ii)幅広い選択肢を確保(直接処分など代替処分オプションに関する調査・研究を推進)
 - iii)処分場閉鎖までの間の高レベル放射性廃棄物の管理の在り方を具体化
- ③科学的により適性が高いと考えられる地域(科学的有望地)を示す等を通じ、地域の地質環境特性を科学的見地から説明し、立地への理解を求める
- ④多様な立場の住民が参加する地域の合意形成の仕組みを構築
- ⑤施設受入地域の持続的発展に資する支援策を国が自治体と協力して検討、実施

○このような取組について、総合資源エネルギー調査会の審議を踏まえ、「最終処分関係閣僚会議」において具体化を図り、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針(2008年3月閣議決定)」の改定を早急に行う。

○高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組を強化し、国が前面に立ってその解決に取り組むが、そのプロセスには長期間を必要とする。その間も、原子力発電に伴って発生する使用済燃料を安全に管理する必要がある。このため、使用済燃料の貯蔵能力を強化することが必要であり、安全性を確保しつつ、それを管理する選択肢を広げることが喫緊の課題である。

○このような考え方の下、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進するとともに、そのための政府の取組を強化する。

○放射性廃棄物を適切に処理・処分し、その減容化・有害度低減のための技術開発を推進する。 14