



# 諸外国における 放射性廃棄物関連の 施設・サイトについて

2023  
年版

 フィンランド  スウェーデン  フランス  スイス  
 ドイツ  英国  カナダ  米国

2023年3月

# 諸外国における 放射性廃棄物関連の 施設・サイトについて



フィンランド ..... 5



スウェーデン ..... 11



フランス ..... 19



スイス ..... 27



ドイツ ..... 31



英国 ..... 39



カナダ ..... 45



米国 ..... 51

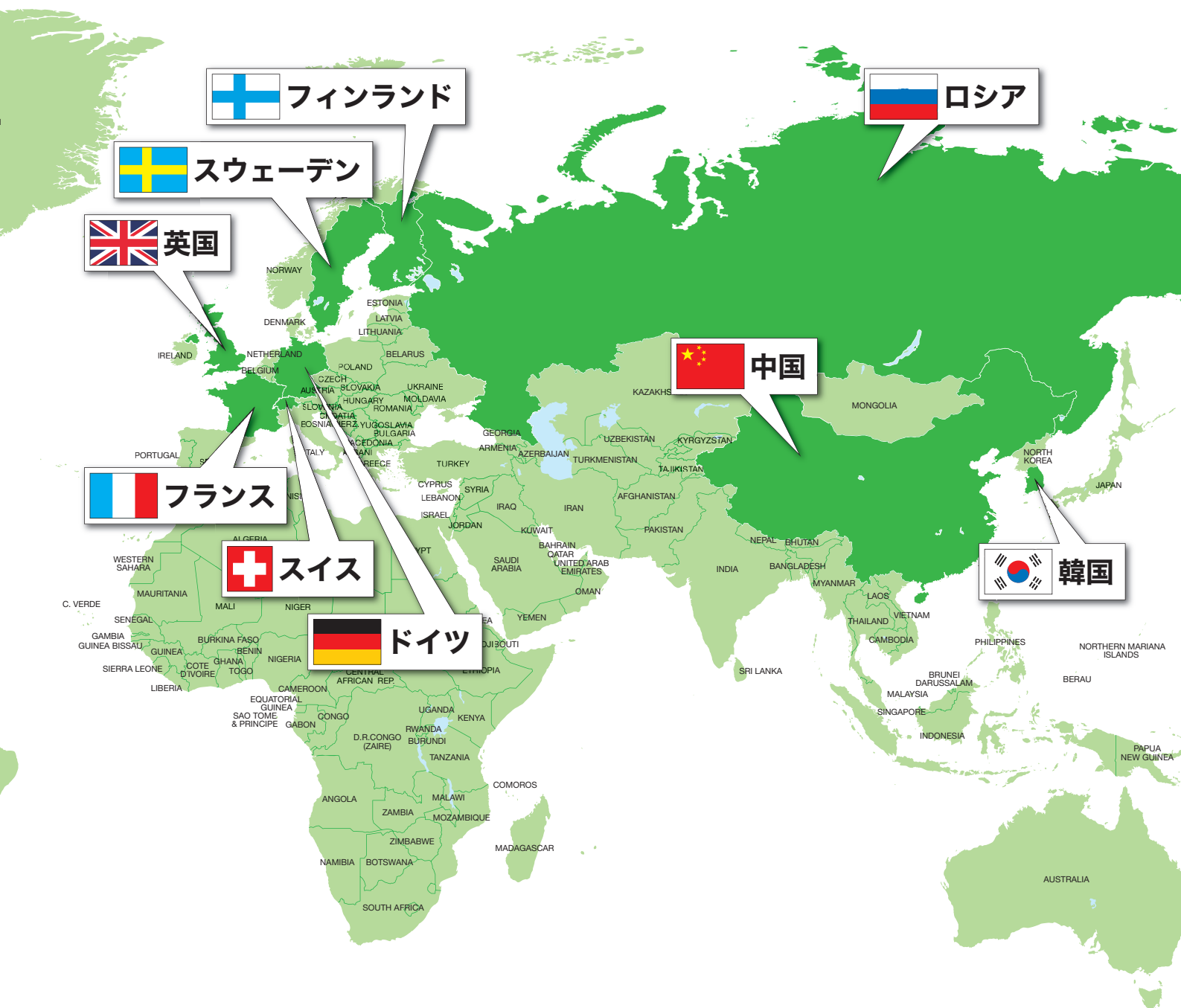


韓国 中国 ロシア ..... 61



この冊子は、放射性廃棄物の処分に関心をお持ちの方々に対し、各国の放射性廃棄物管理の状況、廃棄物関連施設・サイトに関する理解を深めて頂くことを目的として作成したものです。

# 低中レベル放射性廃棄物の 処分実施主体及び処分場



# 低中レベル放射性廃棄物の処分実施主体及び処分場

国名	廃棄物区分		処分実施主体
 フィンランド	低中レベル放射性廃棄物	長寿命（原子炉施設の解体に伴い今後発生予定）	原子力発電事業者
		短寿命	原子力発電事業者
	医療・産業・研究（MIR）から発生する放射性廃棄物		未定（一部はSTUKが管理中）
 スウェーデン	低中レベル廃棄物	長寿命	SKB社
		短寿命	
	極低レベル放射性廃棄物		原子力発電会社、スタズビック
 フランス	長寿命中レベル放射性廃棄物		ANDRA
	長寿命低レベル放射性廃棄物		
	短寿命低中レベル放射性廃棄物		
	極低レベル放射性廃棄物		
 スイス	低中レベル放射性廃棄物		NAGRA
 ドイツ	非発熱性放射性廃棄物		連邦放射性廃棄物機関（BGE）
 英国	中レベル放射性廃棄物		ニュークリアウェイトサービス（NWS）／放射性廃棄物管理会社（RWM社）
	低レベル放射性廃棄物		ニュークリアウェイトサービス（NWS）／低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR社）
			ドーンレイサイト復旧会社
 カナダ	中レベル放射性廃棄物	長寿命	OPG社 カナダ原子力研究所
		短寿命	
	低レベル放射性廃棄物	低レベル	
		極短寿命低レベル	
	極低レベル		
	ウラン採鉱・製錬廃棄物		不明
 米国	低レベル放射性廃棄物（商業活動起源）	クラスCを超える（GTCC）	DOE
		クラスC	USエコロジー社
		クラスB クラスA	エナジーソリューションズ社
			ウェイト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社
	DOE、海軍、連邦政府の発生・所有の低レベル放射性廃棄物		DOE、民間企業
	11e.(2) 副生成物廃棄物		DOE、民間企業
 韓国	中レベル放射性廃棄物		韓国原子力環境公団（KORAD）
	低レベル放射性廃棄物		
	極低レベル放射性廃棄物		
 中国	中レベル放射性廃棄物		中国広核集団（CGN）、実際の処分場の管理は、広東大亜湾核電環保有限公司（GNPEP）
	低レベル放射性廃棄物		
 ロシア	中レベル固体放射性廃棄物		NO RAO
	低レベル固体放射性廃棄物		
	極低レベル固体放射性廃棄物		

(2022年12月末時点)

廃棄物発生者との関係	処分場
発生者	各原子力発電所サイトの低中レベル放射性廃棄物処分場 (VLJ 処分場) (計画中)
発生者	各原子力発電所サイトの低中レベル放射性廃棄物処分場 (VLJ 処分場) (操業中)
規制機関 (STUK の別の部署)	国に譲渡された一部の廃棄物について STUK がオルキルト低中レベル放射性廃棄物処分場 (VLJ) にて貯蔵
原子力発電事業者の共同出資による子会社	長寿命廃棄物処分場 (SFL) (計画) 短寿命廃棄物処分場 (SFR) (操業中、拡張計画が 2021 年 12 月に承認)
発生者	地上埋設施設 (発電所、スタズビツクサイト) (操業中)
発生者からは独立した国立機関	地層処分場 (CIGEO) (設置許可申請準備中) 長寿命低レベル放射性廃棄物処分場 (計画) ラ・マンシュ処分場 (閉鎖済、モニタリング期間) オーブ処分場 (操業中) モルビリエ処分場 (操業中)
廃棄物発生者 (出資割合: 原子力発電事業者 97%、政府 3%) が共同で設立 法的役割は原子力法に規定	北部レグレンの低中レベル放射性廃棄物処分場 (候補サイト)
発生者からは独立した 100% 国有組織	コンラッド処分場 (建設中) モルスレーベン処分場 (閉鎖段階) アッセ II 研究鉱山 (閉鎖予定)
NDA の子会社 ※ NWS は放射性廃棄物管理会社 (RWM 社) と低レベル放射性廃棄物処分場会社 (LLWR 社) が経営統合して設立した NDA グループの組織。現状 NWS は法人格を有していないが、将来的には単一の法人に移行する予定。	高レベルガラス固化体 / 中レベル放射性廃棄物処分場 / (サイト選定中) ※一部の低レベル放射性廃棄物を含む 低レベル放射性廃棄物処分場 (LLWR) (浅地中処分場) (操業中) ドーンレイ処分場 (浅地中処分場) (操業中)
発生者	カナダ型重水炉を保有する OPG 社の低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場 (計画中) カナダ原子力研究所から発生する低・中レベル放射性廃棄物浅地中処分場 (チョークリバー研究所サイト内に計画中)
不明	不明
法律により処分責任を有する	連邦議会での検討に基づいて DOE が処分概念・処分サイトを決定
州内で発生した廃棄物については、法律上の処分責任は州自身または州間協定 (コンパクト) の枠内で果たすが、処分の実施は民間企業が行う	リッチランド低レベル放射性廃棄物処分場 (クラス A、B、C) (操業中) バーンウエル低レベル放射性廃棄物処分場 (クラス A、B、C) (操業中) クライブ低レベル放射性廃棄物処分場 (クラス A) (操業中) WCS テキサス低レベル放射性廃棄物処分場 (クラス A、B、C) (操業中)
発生者ほか	DOE 処分場、民間の処分場
発生者ほか	DOE 処分場、民間の処分場
発生者からは独立した国立機関	低中レベル放射性廃棄物処分センター
発生者が出資・設置した企業	北龍 (ベイロン) 処分場
発生者の子会社	西北処分場 飛鳳山 (フェイフェンシャン) 処分場
国営原子力企業ロスアトムの子会社 (廃棄物発生者もロスアトムの子会社)	浅地中処分場 (固体廃棄物) (スヴェルドロフスク州ノヴォウラリスク市で操業中、他にトムスク州セベルスク市、チェリヤビンスク州オジョルスク市で浅地中処分場を建設予定) ※ロシアではこの他に低中レベル液体廃棄物について深孔注入処分がなされています。





# フィンランドにおける 放射性廃棄物管理関連施設

NORWAY

SWEDEN

RUSSIA

ESTONIA

●タンペレ

①オルキオト  
低中レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.8

②ロヴィーサ  
低中レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.9

✈️ ポリ空港

●オルキオト

●ラウマ

✈️ ツルク空港

●ヘルシンキ国際空港

●エスポー

●バンター  
●ヘルシンキ



# 放射性廃棄物管理の概要

現在フィンランドにはオルキオとロヴィーサの2つの原子力発電所があります。西側のオルキオ原子力発電所ではテオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO社) がスウェーデンから導入した沸騰水型原子炉 (BWR) 2基を運転しており、東側のロヴィーサ原子力発電所ではフォルツム・パワー・アンド・ヒート社 (FPH社) がロシア型加圧水型原子炉 (VVER) 2基を運転しています。また、オルキオ原子力発電所では欧州加圧水型原子炉 (EPR) 1基の商業運転が2023年に開始される見込みとなっています。

原子力発電により発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物としてオルキオに建設予定の使用済燃料処分場へ直接処分することになっています。低中レベル放射性廃棄物は各発電所サイト内に設けられている処分場で処分されています。



▲フィンランドの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

## 1 放射性廃棄物の区分

フィンランドにおける放射性廃棄物の発生者と廃棄物は、大きく「原子力法」と「放射線法」の2つの法律により規制されます。

1つはフィンランドにおける放射性廃棄物の主要な発生源である商業用原子力施設 (研究用原子炉を含む) であり、原子力法により規制されます。

もう1つは医療利用・産業利用・研究分野における少量の放射線源の利用に伴うもので、放射線法により規制されます。

放射性廃棄物の区分に基づく、その処分方法及び処分状況は右表のとおりです。なお、研究用原子炉から発生する使用済燃料については、施設内に中間貯蔵した後に、米国への返還が計画されています。また、研究用原子炉の運転により発生する低中レベル放射性廃棄物の貯蔵と処分は、民間の電気事業者との協力で、フィンランド国内で実施することが計画されています。

### ▼放射性廃棄物区分

高レベル放射性廃棄物 (使用済燃料)		
低中レベル放射性廃棄物 <sup>※1</sup>	長寿命廃棄物 <sup>※2</sup>	原子炉施設の解体に伴い今後発生予定
	短寿命廃棄物 <sup>※2</sup>	原子炉施設の運転に伴い発生
極低レベル放射性廃棄物 <sup>※3</sup>		原子炉施設の運転に伴い発生
医療・産業・研究から発生する放射性廃棄物 <sup>※4</sup>		
クリアランスレベル以下の廃棄物		

(※1) 原子力施設からの低中レベル放射性廃棄物は、処分前段階の管理の観点から、その放射能濃度により以下のように区分されています。

- ・低レベル放射性廃棄物：1MBq/kg以下
- ・中レベル放射性廃棄物：1MBq/kg～10GBq/kg

(※2) 低中レベル放射性廃棄物は、処分の観点から、500年後の放射能濃度により、以下のようにも区分されています。

- ・短寿命廃棄物：<100MBq/kg、または<10MBq/kg (処分空間の廃棄物全量)
- ・長寿命廃棄物：>100MBq/kg、または>10MBq/kg (処分空間の廃棄物全量)

(※3) 「極低レベル放射性廃棄物は以下の放射能濃度により区分されています。放射能濃度の平均が100kBq/kg以下 (総放射能 (α核種除く) は1TBq、α核種の放射能は10GBqまで)

(※4) 放射能レベルが年間摂取限度値に基づく核種固有の限度値未満である場合、小規模使用者廃棄物については、固体廃棄物は埋立て処分や焼却が、液体廃棄物は下水システムへの処分が可能となっています。密封線源の場合、埋立て処分や焼却が可能な放射能の上限は100kBq/放射物単体 (100kgより軽いもの) となっています。これより高いレベルの密封線源は、放射線・原子力安全センター (STUK) が認めた場所に貯蔵し処分されなければならない放射性廃棄物として区分されます。



## 2 | 低中レベル放射性廃棄物処分の方針

原子力利用に伴い発生する放射性廃棄物処分の基本方針としては、1987年の原子力法（2018年最終改正）において、放射性廃棄物の発生元にあらゆる放射性廃棄物の管理措置を講じる責任が示されています。また、原子力発電所の運転に伴い発生する廃棄物の処分については、その最終処分の目標時期が1983年の政府決定により示されました。

上記の方針により、2つの原子力発電所では、それぞれの所有者であるTVO社とFPH社の民間電力会社が、各発電所に低中レベル放射性廃棄物の管理・

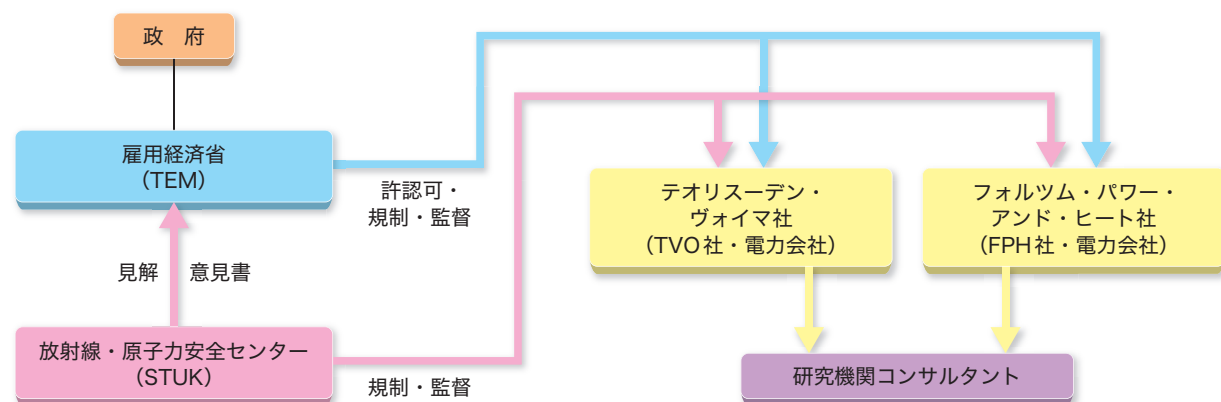
処分を行うための施設を建設し、1992年と1998年にそれぞれ操業を開始しています。発電所内で低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を行うことは、それぞれの原子力発電施設の建設段階において既に計画されていました。原子力発電所建設時に併せて、低中レベル廃棄物処分場の建設計画を盛り込んでいたため、低中レベル放射性廃棄物の処分施設の操業に際しては、特段の混乱もなく処分事業計画は円滑に進められました。

## 3 | 処分の実施体制

放射性廃棄物管理分野における責任体制は原子力法で定められています。全般的な権限は国のエネルギー政策を作成する責任が課されている雇用経済省（TEM）にあるとされ、放射性廃棄物管理の義務要件を実施する上で、その基礎となる原則を雇用経済省が決定しなければならないことが定められています。また、放射性廃棄物管理を含む原子力エネルギーに関して政府が意思決定するための準備を雇用経済省が行うこととなります。

規制の面では、放射線・原子力安全センター（STUK）が放射線と原子力に関する安全について、規制管理を行う独立の行政組織として存在していますが、上記のように政府と雇用経済省にも規制面での役割が課されているのがフィンランドの特徴です。

商業用原子力発電所での処分実施においては、TVO社とFPH社の民間電力会社が実施主体として、低中レベル放射性廃棄物の処分を実施しています。



▲処分事業の実施体制



# 1 オルキオト低中レベル放射性廃棄物処分場

オルキオト発電所で発生する運転廃棄物は、発電所内の地下に建設された処分場で処分されています。処分場の構成は、地下約60～100mの岩盤中に設けられた、中レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが1つ、低レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが1つとなっています。処分場はフィンランドの南西岸にあるオルキオト島にあるオルキオト原子力発電所から約700mのところの位置しています。

2013年12月には、使用済燃料処分場の一部となる予定で建設された地下特性調査施設（ONKALO）における研究に関連した展示室が、低中レベル放射性廃棄物処分施設の内部に開設されました。

## 1 オルキオト処分場の概要

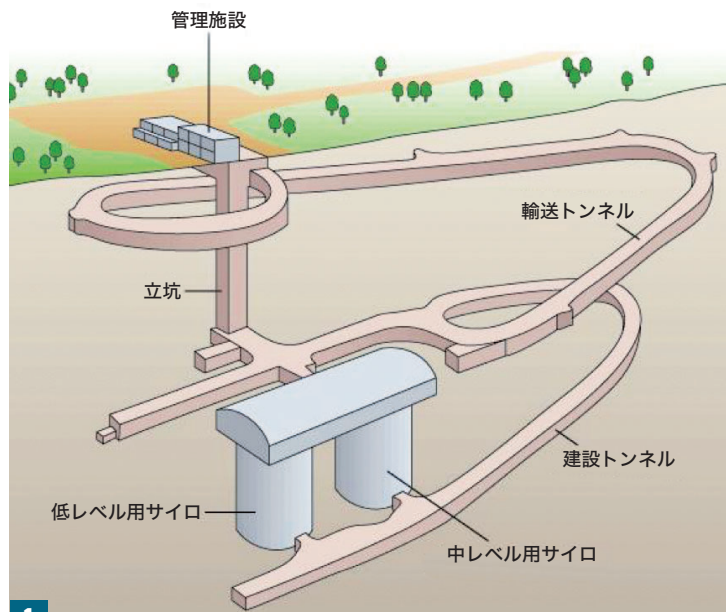
(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書（第6回）を基に一部加工)

## 2 サイロ内での低レベル放射性廃棄物の定置

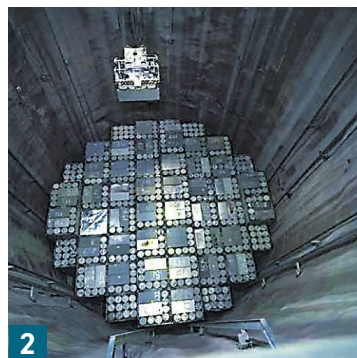
(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書（第6回）より引用)

## 3 ONKALOの研究に関連した展示室

(原環センター撮影)



1



2



3

### 施設概要

#### ■ 操業者

テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社)

#### ■ 操業開始

1992年

#### ■ 処分容量/既処分量

約8,432m<sup>3</sup> / 6,705m<sup>3</sup> (2021年末時点)

#### ■ 処分場の構成

- ・サイロ
- ・深度：約60～100m
- ・中レベル放射性廃棄物処分サイロ×1
- ・低レベル放射性廃棄物処分サイロ×1

#### ■ 場所

エウラヨキ自治体

#### ■ 交通手段

ポリ空港、またはポリ駅より車を利用

## ② ロヴィーサ低中レベル放射性廃棄物処分場

ロヴィーサ原子力発電所で発生する運転廃棄物は、発電所内の地下に建設された処分場で処分されています。

処分場の構成は、地下約110mの岩盤中に設けられた、中レベル放射性廃棄物のための処分空洞が1つ、低レベル放射性廃棄物のための処分坑道が3つとなっています。

### 1 ロヴィーサ処分場の概要

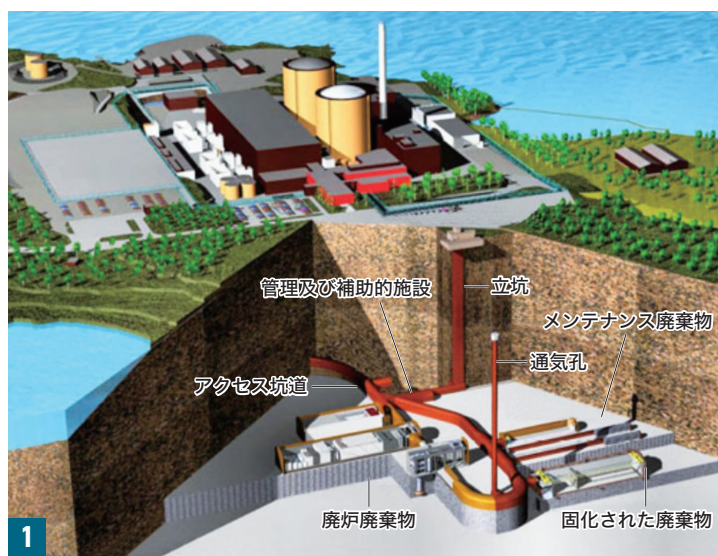
(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第7回)を基に一部加工)

### 2 低レベル放射性廃棄物の処分坑道への定置

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第7回)より引用)

### 3 中レベル放射性廃棄物(固化廃棄物)の試験処分

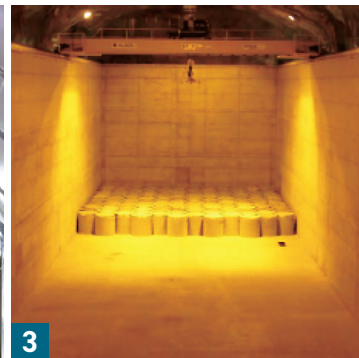
(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第7回)より引用)



1



2



3

#### 施設概要

##### ■ 操業者

フォルツム・パワー・アンド・ヒート社  
(FPH 社)

##### ■ 操業開始

1998年

##### ■ 処分容量/既処分量

5,400m<sup>3</sup> / 2,684m<sup>3</sup> (2021年末時点)

##### ■ 処分場の構成

- ・ 深度：約110m
- ・ 中レベル放射性廃棄物処分空洞×1
- ・ 低レベル放射性廃棄物処分坑道×3  
(内1本は現在、中間貯蔵用に使用されています)

##### ■ 場所

ロヴィーサ自治体

##### ■ 交通手段

ヘルシンキ空港より車を利用





# スウェーデンにおける 放射性廃棄物管理関連施設

- ① 低中レベル放射性廃棄物処分場 (SFR) ..... p.15
- ② 極低レベル放射性廃棄物の地表埋立て (フォルスマルク原子力発電所) ..... p.17

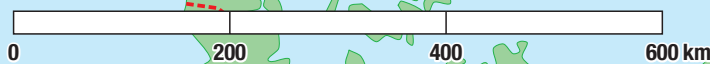
エストハシマル

ストックホルム (アーランダ) 国際空港

● スtockホルム

● オスカーシャム

オスカーシャム空港



# 放射性廃棄物管理の概要

スウェーデンでは原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物として処分する方針です。原子力発電事業者4社は最終処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB 社) を設立しています。各発電所で発生した使用済燃料はSKB 社が操業するCLABという集中中間貯蔵施設で貯蔵されており、最終的に地層処分する計画です。SKB 社は2011年3月に、エストハンマル自治体フォルスマルクでの使用済燃料処分場建設を含む最終処分事業計画を申請し、2022年1月にスウェーデン政府による承認を受けました。現在は、後段規制のための許認可条件の設定手続きが継続しています。SKB 社は処分場の建設開始は2030年代後半と見込んでいます。

原子力発電所の運転から生じた低中レベル放射性廃棄物は1988年から操業開始したSFRという処分場で処分されています。原子力発電所の廃止措置の本格化に向け、SKB 社のSFRの拡張計画が2021年12月に政府の承認を受けており、2020年代半ばから拡張工事が始まる見込みです。



▲スウェーデンの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

## 1 放射性廃棄物の区分

スウェーデンの法制度では放射性廃棄物の分類は定められていませんが、原子力発電事業者などの実際に放射性廃棄物を取り扱う産業界で通用している分類が確立されています。放射性廃棄物は主として

放射性廃棄物の処分先 (処分場) に基づいて下表に示すように区分されており、区分毎に放射性廃棄物の処分場を設置する計画になっています。

### ▼スウェーデンにおける放射性廃棄物の分類

名称	定義	廃棄物の例	処分先
高レベル廃棄物 (HLW)	使用済燃料 ・熱出力 > 2kW/m <sup>3</sup> ・半減期 31 年超の長寿命核種を相当量含む	・使用済燃料を封入したキャニスタ	使用済燃料処分場 (SKB 社施設: 2022 年に事業計画承認)
長寿命低中レベル廃棄物 (LILW-LL)	・半減期 31 年超の長寿命核種を相当量含む ・短寿命核種の含有量が所定の制限値*を超えるもの	・炉内構造物 ・BWR 制御棒	長寿命廃棄物処分場 (SFL, SKB 社の将来施設)

名称	定義	廃棄物の例	処分先
短寿命中レベル廃棄物 (ILW-SL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>半減期31年未満の短寿命核種を多く含む</li> <li>廃棄体線量率 &lt; 500mSv/h</li> <li>長寿命核種の含有量が所定の制限値*を超えないもの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉浄化系統のイオン交換樹脂</li> </ul>	短寿命廃棄物処分場 (SFR) (SKB社施設：2021年に拡張計画承認)
短寿命低レベル廃棄物 (LLW-SL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>半減期31年未満の短寿命核種の含有量が小さい</li> <li>長寿命核種の含有量が所定の制限値*を超えないもの</li> <li>廃棄体線量率 &lt; 2mSv/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>イオン交換樹脂</li> <li>スラッジ</li> <li>金属雑固体</li> </ul>	
短寿命極低レベル廃棄物 (VLLW-SL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>半減期31年未満の短寿命核種の含有量が小さいもの</li> <li>長寿命核種の含有量が限定的であるもの</li> <li>廃棄体線量率 &lt; 0.5mSv/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布地、プラスチック、紙</li> <li>空気フィルタ</li> <li>金属廃材、ケーブル類</li> </ul>	地表埋立て (shallow land burial)

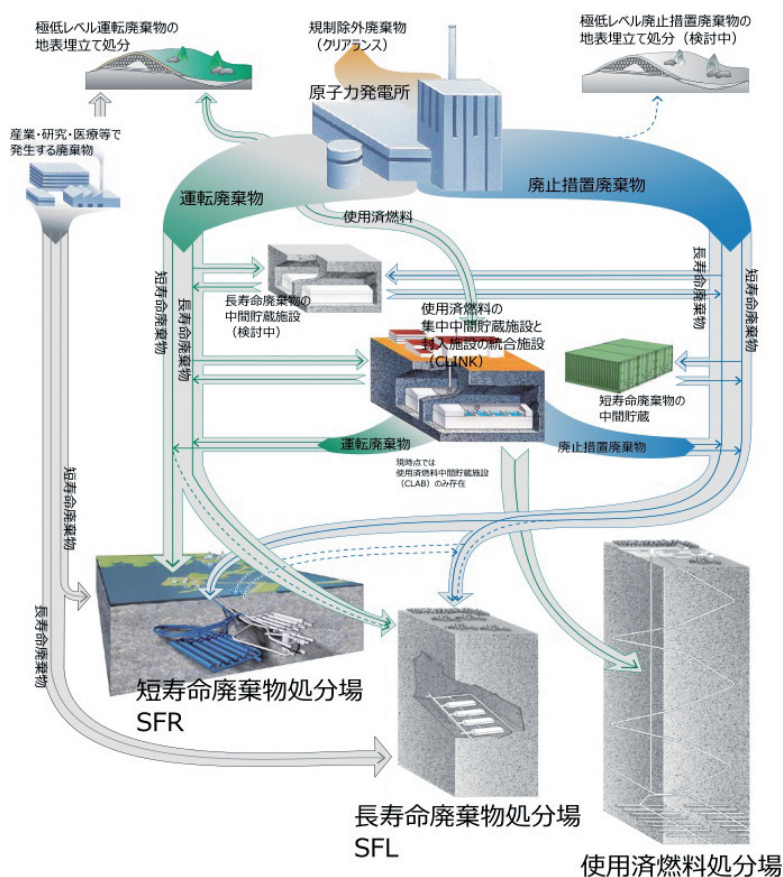
\*：既存の処分場 SFR の許可条件で設定されている値

## 2 | 低レベル放射性廃棄物処分の方針

スウェーデンでは、原子力発電所を所有・操業する許可保有者である電力会社が、その事業から発せする放射性廃棄物を安全に処分する責任があります。原子力発電事業者4社は、1984年に共同出資で処分事業の実施主体となるスウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB社) を設立しています。

極低レベル放射性廃棄物については、発生者が自らのサイト内で地表埋立てによる処分を実施しています。それ以外の低中レベル放射性廃棄物は、SKB社が実施主体となる複数の処分場において放射性廃棄物を処分する計画です。

1988年から操業開始したSKB社の短寿命廃棄物処分場 (SFR) では、原子炉の運転にともなって発生する放射性廃棄物のほか、スタズビック社 (1960～75年における



▲スウェーデンの放射性廃棄物の管理・処分システム

(出典：SKB社研究開発実証プログラム2016)

旧国立原子力研究所)の研究施設から発生した廃棄物や医療、産業から発生した廃棄物も処分されています。

原子力発電所では、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB 社) の処分場の受け入れ基準を満足するように、放射性廃棄物の処理及びパッケージングが行われます。原子力発電所には焼却施設がないため、可燃物を焼却して減容する場合には、スタズビック社が保有する焼却施設で処理した後、SKB 社の処分場で処分されます。スタズビックには、金属溶融施設があり、熱交換器や蒸気発生器のような大型機器は、除染・溶融処理を行ったのち、大部分はインゴットとしてクリアランスされています。

SFR では、原子力発電所の廃止措置で発生する解

体廃棄物も処分する計画であり、SKB 社は SFR 拡張部分の建設開始を 2023 年、操業開始を 2029 年と見込んでいます。SKB 社が 2014 年 12 月に申請した SFR 拡張計画が 2021 年 12 月に政府の承認を受けました。

SFR では処分できない低中レベル放射性廃棄物は、長寿命廃棄物処分場 (SFL) という将来施設で処分する計画です。SFL で処分する必要がある放射性廃棄物は、主に原子炉の炉内構造物であり、それらが実際に発生する時期は、原子炉運転期間と廃止措置計画に大きく依存します。SKB 社は、原子力発電事業者側の計画を踏まえて、SFL の操業開始を 2050 年代と見込んでおり、処分場概念の研究開発を進めているところです。

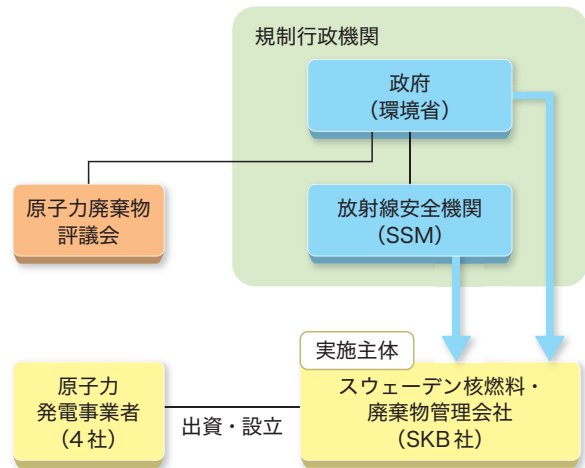
### 3 処分の実施体制

放射性廃棄物処分に関わる規制行政機関は、政府及び環境省が所管する中央行政執行機関である「放射線安全機関」(SSM)です。SSM は、拘束力のある規則を自ら定め、原子力事業者を直接監督する権限が認められています。使用済燃料や放射性廃棄物の処分場の立地・建設、操業には、原子力活動法に基づく政府の許可が必要です。

環境省の下には、原子力発電所の運転や廃止措置から発生する使用済燃料と放射性廃棄物の問題について、独自に評価を行って政府や規制機関に助言を行う「原子力廃棄物評議会」が設置されています。

放射性廃棄物の処分実施主体は、原子力発電事業者が共同出資して設立した「スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社」(SKB 社)です。

短寿命の極低レベル放射性廃棄物を原子力発電所の敷地内で地表埋立てによって処分する場合には、原子力発電事業者が SSM から許可発給を受けて直接実施しています。



\*: SKB 社への出資は、発電会社の親会社から行われている場合もあります。

#### ▲処分事業の実施体制



# ① 低中レベル放射性廃棄物 処分場（SFR）

SFRは短寿命の低中レベル放射性廃棄物の処分場であり、スウェーデン国内の原子力発電所の運転廃棄物に加え、医療・産業・研究分野からの放射性廃棄物も処分されています。

SFRはフォルスマルク原子力発電所の沖合3km、水深約5mの海底から約50m以深の岩盤内の空間に設置されています。

SFRは複数の処分区画で構成されており、廃棄物を収納した容器形状と表面線量率で異なる区画で処分されています。

## 1 SFRの地上部

(出典：SKB社提供資料)

## 2 SFRの構成

(出典：SKB社提供資料)



1

### 施設概要

#### ■ 操業者

スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社  
(SKB社)

#### ■ 建設/操業開始

1983年/1988年

#### ■ 処分容量/既処分量

63,000m<sup>3</sup> / 約40,000m<sup>3</sup>  
(2019年末時点)

#### ■ 年間廃棄物受け入れ量

約1,000m<sup>3</sup> / 年

#### ■ 処分場の構成

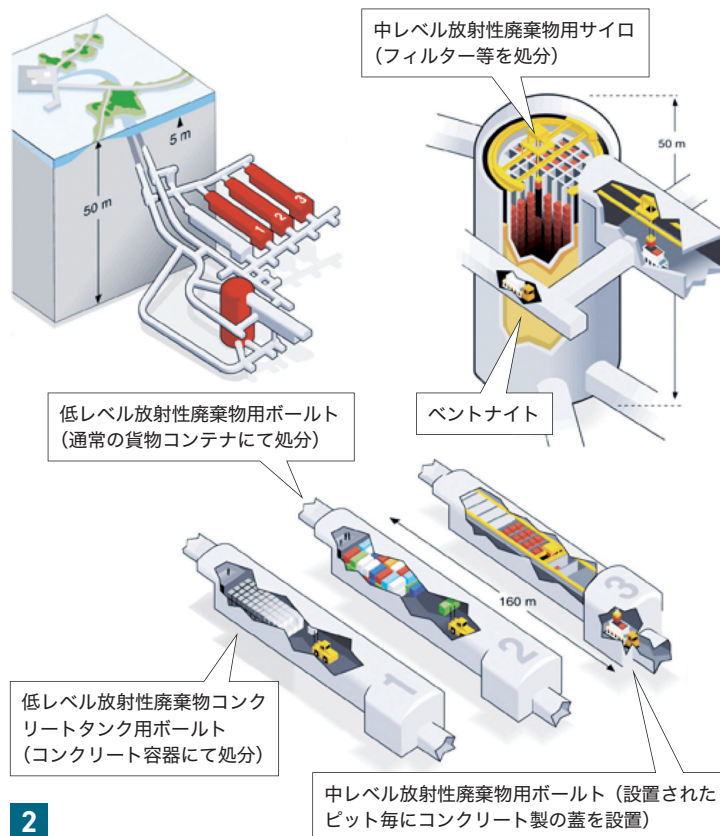
水深約5mの海底から約50m以深  
 ・サイロ  
 ・低レベル放射性廃棄物コンクリートタンク用ボルト×2  
 ・低レベル放射性廃棄物用ボルト×1  
 ・中レベル放射性廃棄物用ボルト×1

#### ■ 場所

エストハンマル自治体

#### ■ 交通手段

ストックホルムより車を利用



2



SKB社は原子炉の運転期間の延長のほか、今後本格化する原子力発電所の廃止措置への対応するため、2014年12月にSFRの拡張に関する許可申請を行っています。スウェーデン政府は2021年12月にSFR拡張計画を承認しました。

SKB社は、地下約120mに6つの処分坑道、108,000m<sup>3</sup>を増設（図の左側の青色部分）することにより、既存部分との合計で約171,000m<sup>3</sup>の処分容量をもつ処分場に拡張する計画です。拡張部分は、主として廃止措置廃棄物の処分用区画ですが、運転廃棄物の一部も処分されます。また、SFRの既存部分でも、廃止措置廃棄物の一部が処分されます。また、拡張部分の坑道の一つでは、沸騰水型軽水炉（BWR）の炉心を収める圧力容器（RPV）を解体した廃棄物を処分する計画となっています。

### 3 SFRの拡張計画（灰色：既存部分、青色：拡張部分）

（出典：SKB社提供資料）



## ② 極低レベル放射性廃棄物の 地表埋立て (フォルスマルク原子力発電所)

フォルスマルク原子力発電所では、放射線管理区域内で使用される作業着、手袋、紙類のほか、煙感知器などのプラスチック、金属端材などの極低レベル放射性廃棄物を発電所敷地内において地表埋立てによって処分しています。

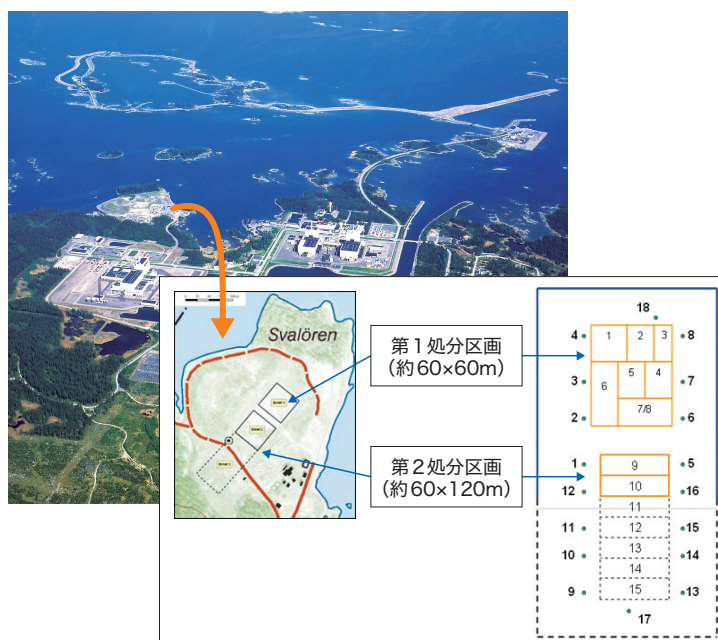
極低レベル廃棄物の年間発生量は約200m<sup>3</sup>と少ないため、埋立処分を通年で行っておらず、約5年間隔のキャンペーン方式で実施しています。

金属や硬質プラスチックはドラム缶などの容器に収納して処分しますが、廃棄物の大部分は高圧圧縮した廃棄物をストレッチフィルムで梱包した約1m<sup>3</sup>のパッケージです。これらを地表地盤に構築した約1mの下部シーリング層の上に定置し、雨水が廃棄物と接触しないように約3mの厚さの上部シーリング層を施工します。

埋立処分場全体の総放射能は常に200GBq以下に制限されており、処分した廃棄物に含まれる放射能は100年以内にクリアランスレベル以下に減衰するものだけが埋立処分することが認められています。

### 1 フォルスマルク原子力発電所の地表埋立処分場

(フォルスマルク発電会社提供資料より作成)



#### 施設概要

##### ■ 操業者

フォルスマルク発電会社 (FKA)

##### ■ 操業開始

1989年 (許可有効期間は、監視期間30年を含め2070年まで)

##### ■ 処分量上限

17,000m<sup>3</sup>

##### ■ 既処分量

4,395トン/6,572m<sup>3</sup> (2016年末時点)

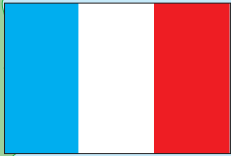
##### ■ 場所

エストハンマル自治体

##### ■ 交通手段

ストックホルムより車を利用





# フランスにおける 放射性廃棄物管理関連施設

①ラ・マンシュ短寿命・低中レベル  
放射性廃棄物処分場 ..... p.23

マンシュ県

シャルル・ド・ゴール国際空港  
オルリー国際空港  
放射性廃棄物管理機関  
(ANDRA) ●パリ

オーブ県

LUXEMBOURG

ムーズ県

オート＝  
マルヌ県

ストラスブール

②オーブ短寿命・低中レベル  
放射性廃棄物処分場 ..... p.24

③モルヴィリエ極低レベル  
放射性廃棄物処分場 ..... p.25

トゥールーズ

リヨン

マルセイユ

ニース

ANDORRA

SPAIN



# 放射性廃棄物管理の概要

フランスでは、1991年に放射性廃棄物管理研究に関する法律（放射性廃棄物管理研究法）が制定され、全ての放射性廃棄物の処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が設立されています。

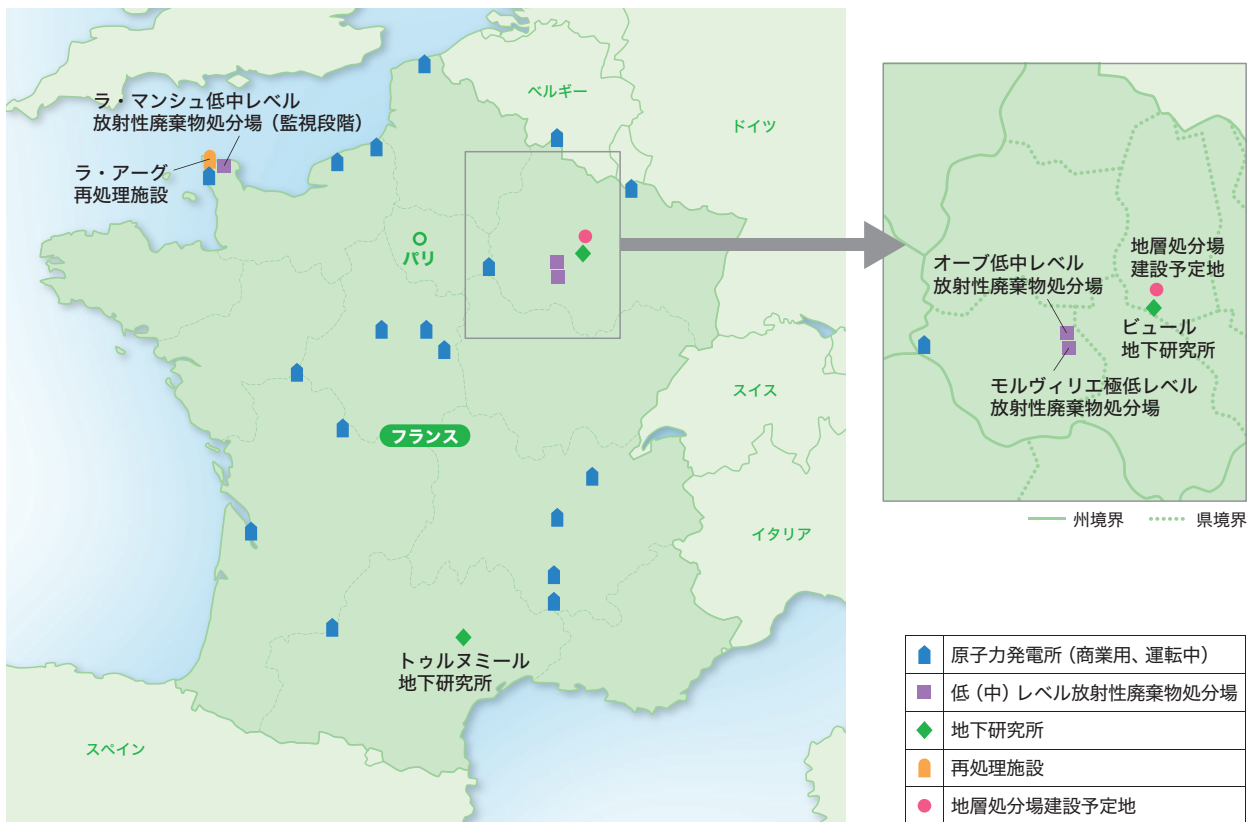
また、2006年には放射性廃棄物及び放射性物質の持続的管理に関する計画法（放射性廃棄物等管理計画法）が制定され、放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画（PNGMDR）を政府が3年毎に作成・改訂するとともに、議会に提出、公開することとなっています。

原子力発電所や核燃料サイクル施設、研究・産業分野から発生する短寿命低中レベル放射性廃棄物は、1994年までは、ラ・マンシュ処分場に、以降はオーブ処分場に処分されています。これらの処分場の構成はコンクリートピットからなっています。また、主に原子力施設の解体等から発生する極低レベル放射

性廃棄物については、モルヴィリエ処分場にて粘土層中のトレンチに処分されています。

原子力発電によって発生する使用済燃料の再処理から発生する高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物については、可逆性のある地層処分が実施されることになっています。ANDRAは、ビュール地下研究所近傍の粘土層への地層処分場の設置許可を申請する予定です。また、各発電所で発生した使用済燃料は、発電所サイトで貯蔵された後、ラ・アークにある再処理施設に輸送され、再処理されます。再処理後に出た高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物はラ・アーク再処理施設で保管されています。

なお、旧式のガス冷却炉の解体等により発生する長寿命低レベル放射性廃棄物については、処分方針を検討中です。



▲フランスの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

# 1 | 放射性廃棄物の区分

フランスでは、放射性廃棄物の放射能レベル及び含まれる放射性核種の寿命の長さで以下の表のように区分されています。

こうした放射性廃棄物の区分に基づき、現在フラン

スでは、短寿命の低中レベル放射性廃棄物及び極低レベル放射性廃棄物をそれぞれ放射性廃棄物管理機関（ANDRA）のオーブ処分場、モルヴィリエ処分場という専用の処分場に処分しています。

## ▼放射性廃棄物区分

放射性廃棄物区分	短寿命 (半減期：31年未満)	長寿命 (半減期：31年超)
高レベル放射性廃棄物	再処理によって発生する高レベル放射性廃液をガラス固化した物。放射能は数十億Bq/g程度	
中レベル放射性廃棄物	原子力発電所、核燃料サイクル施設、研究施設及び病院などで発生するフィルタ及びイオン交換樹脂、使用した道具及び物資、ウェス、防護服など。放射能は数百～100万Bq/g程度	再処理によって発生する使用済みのハル・エンドピースなど。放射能は100万～10億Bq/g程度
低レベル放射性廃棄物	ラジウムなどの天然の放射性核種を利用する産業活動によって発生する廃棄物及び旧式のガス冷却炉の解体により発生した黒鉛を含む廃棄物。放射能は数十～数十万Bq/g程度	
極低レベル放射性廃棄物	原子力関連施設の解体、放射性物質で汚染された通常の産業施設サイトのクリーンアップなどによって発生。放射能は一般的には100Bq/g未満	

# 2 | 低レベル放射性廃棄物処分の方針

低中レベルをはじめとする放射性廃棄物の処分については、一般の廃棄物と同様に、廃棄物発生者が廃棄物の処分までの責任を負うことが定められており、発生者は処分費用を負担しています。

低中レベル放射性廃棄物の主な発生者として、原子力発電所を保有するフランス電力株式会社（EDF社）、研究炉などの原子力研究施設を保有する原子力・代替エネルギー庁（CEA）、核燃料サイクル施設を保有するOrano社（旧AREVA社）などが挙げられます。

EDF社からは、18カ所の原子力発電所の運転に伴い、主に短寿命の低中レベル放射性廃棄物及び極低レベル放射性廃棄物が発生します。これらの廃棄物は適切な処理を行い、低中レベル放射性廃棄物はオーブ処分場、極低レベル放射性廃棄物はモルヴィリエ処分場にそれぞれ処分されています。同様に、CEAの原子力研究施設やOrano社の核燃料サイクル施設で発生する短寿命の低中レベル放射性廃棄

物はオーブ処分場、極低レベル放射性廃棄物はモルヴィリエ処分場にそれぞれ処分されています。

フランスでは、原子力関連施設の内部に放射性物質で汚染または放射化された可能性がある区域を定め、この区域内で発生する廃棄物は全て放射性廃棄物として取り扱われるため、原子力関連施設の解体により極低レベル放射性廃棄物が多量に発生します。このため、現在モルヴィリエ処分場の処分容量の拡大や、クリアランス制度の限定的な導入等が検討されています。

なお、長寿命の低レベルまたは中レベルの放射性廃棄物は、最終処分場が整備されるまで、発生者の施設にて中間貯蔵されています。

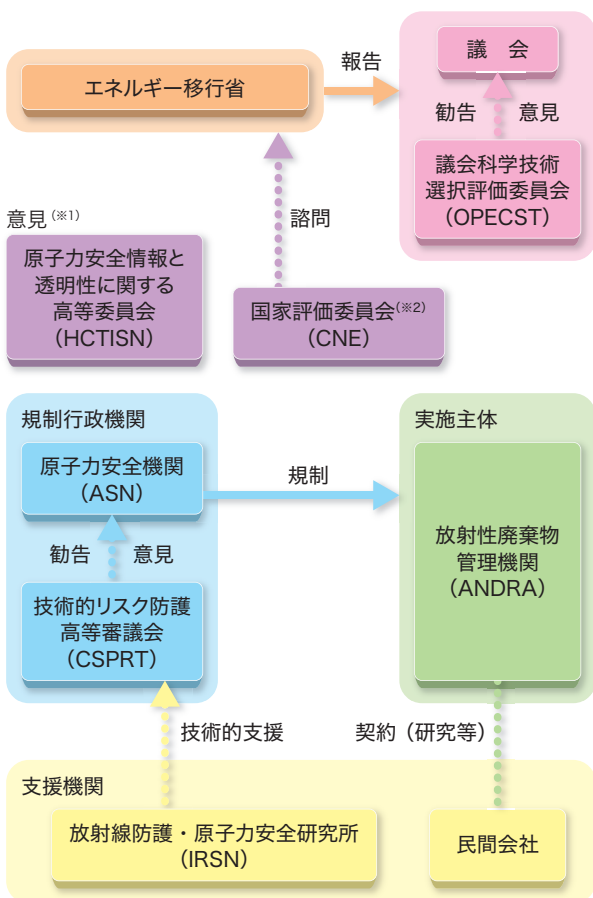
また、その他に放射線源などを用いる産業・研究・医療活動からの放射性廃棄物もあり、ANDRAの処分場に処分されていますが、使用済みの密封線源などについては、現在、主に線源の製造者が貯蔵していて、処分方法の検討を進めています。

### 3 処分の実施体制

放射性廃棄物処分の実施主体として、1991年の放射性廃棄物管理研究法（環境法典L542条）において、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が全ての種類の放射性廃棄物の長期管理に関する実施責任を与えられ、処分場の設置、管理、運営及び関連する研究などを行っています。ANDRAは1972年にフランス原子力庁（CEA）の下に設立されましたが、上記の法律により、1992年に産業省、環境省、研究省の監督の下に廃棄物発生者から独立した立場の商工業的性格を有する公社（EPIC）として新たに設立されています。

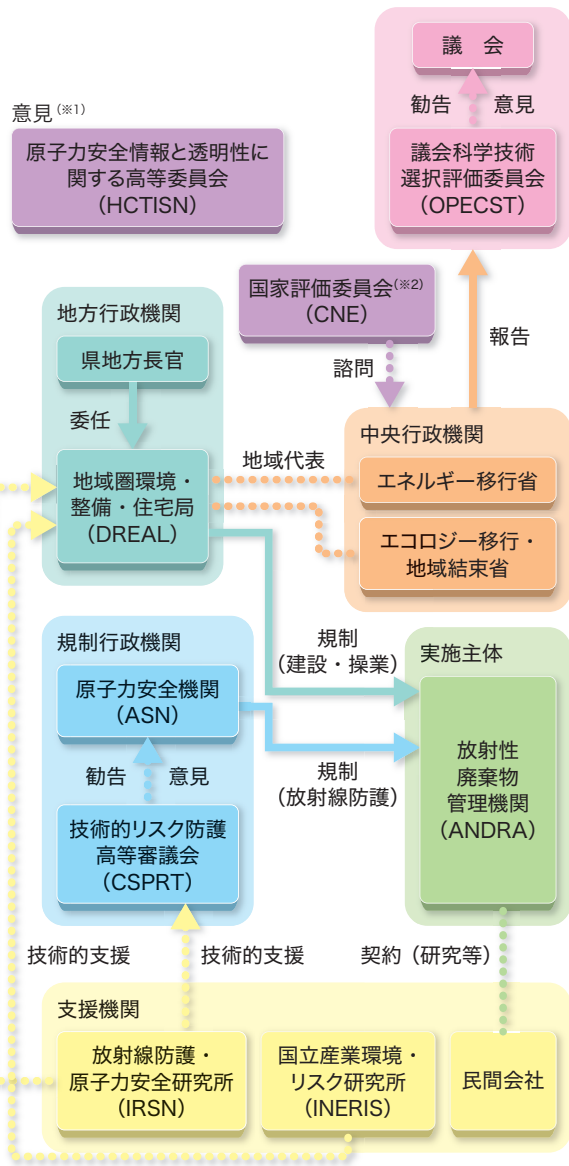
フランスでは原子力発電所及び低中レベル放射性廃棄物処分場などの原子力基本施設（INB）を監督する機関として、他の省庁から独立した原子力安全機関（ASN）が設置されています。

また、極低レベル放射性廃棄物処分場については、処分される廃棄物の放射能レベルが低いため、環境保護指定施設（ICPE）として設置されています。そのため、県地方長官の委任により地域圏環境・整備・住宅局（DREAL）が施設の建設・操業の許認可を担当するとともに規制を行い、ASNが放射線防護について監督を行います。なおDREALは、エネルギー移行省及びエコロジー移行・地域結束省の地域における代表者です。



▲低中レベル放射性廃棄物の処分手業の実施体制

(※1) 関係機関への意見提示を行います。  
 (※2) 正式名称は「放射性物質及び放射性廃棄物の管理研究・調査に関する国家評価委員会」といいます。



▲極低レベル放射性廃棄物の処分手業の実施体制



# ① ラ・マンシュ短寿命・低中レベル 放射性廃棄物処分場

ラ・マンシュ処分場はフランスで発生した短寿命・低中レベル放射性廃棄物の最初の浅地中処分場で、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

ラ・マンシュ処分場はフランスの北西部のコタンタン半島に位置し、ラ・アーク再処理施設に隣接しています。処分場の構成は、コンクリート基礎とその上に設置されたコンクリートピットからなっています。廃棄体はコンクリート基礎に直接定置されるか、その上に設けられたピット内に定置されます。

ラ・マンシュ処分場は、1994年に操業が終了され、2003年1月から300年間の監視段階に入っています。監視段階では、処分場からの排水をはじめとして、地表水や地下水の放射能濃度等のモニタリングや、処分場のカバー部分の検査が行われています。また、操業段階と同じく、10年毎に規制機関による定期安全レビューを受け、施設の安全性が確認されています。

## 1 ラ・マンシュ処分場

(写真提供：ANDRA)

## 2 ラ・マンシュ処分場の概要を示した模型

(ANDRA資料より引用)



### 施設概要

#### ■ 操業開始/終了

1969年 / 1994年

#### ■ 処分容量/既処分量

約52.7万m<sup>3</sup> / 約52.7万m<sup>3</sup>  
(1994年末時点)

#### ■ 処分場の構成

コンクリート基礎及びコンクリートピット

#### ■ 場所

マンシュ県

#### ■ 交通手段

パリから車またはパリのサン・ラザール駅からシェルブール駅で下車後、車を利用



# ② オーブ短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場

オーブ処分場はフランスで発生した短寿命の低中レベル放射性廃棄物の処分場で、既に閉鎖したラ・マンシュ処分場の代替処分場として、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

オーブ処分場はフランス西部に位置しており、それに隣接してモルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場があります。処分場の構成は、高さ8m、縦横25mのコンクリートピットからなっています。また、操業期間は約60年間とされています。

## 1 オーブ処分場

(写真提供：ANDRA/4 vents)

## 2 オーブ処分場見学の様子

(ANDRA ウェブサイトより引用)

## 3 オーブ処分場概要

(ANDRA ウェブサイトより引用)



1



2



3

### 施設概要

#### ■ 操業開始

1992年

#### ■ 処分容量/既処分量

約100万m<sup>3</sup> / 36.3万m<sup>3</sup> (2021年末時点)

#### ■ 年間平均処分量

10,000～15,000m<sup>3</sup>

#### ■ 処分場の構成

コンクリートピット

#### ■ 場所

オーブ県

#### ■ 交通手段

パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、または、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用

### ③ モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場

モルヴィリエ処分場では、主に原子力施設の解体や、低レベルの放射性物質を扱う非原子力産業サイト、放射性物質によって汚染されたサイトの除染から発生した極低レベル放射性廃棄物が処分されています。モルヴィリエ処分場は、フランス西部に位置し、オーブ処分場（前頁参照）に隣接しています。処分場の構成は、粘土層を素掘りしたトレンチで、横25m、縦80m、深さ6.5mの処分セルからなっています。また、操業期間は約30年間とされていましたが、当初の予定よりも早く処分容量（65万m<sup>3</sup>）に達する見込みです。このため、処分容量を25万～30万m<sup>3</sup>増加させ、操業期間を10～15年間延長する計画が進められています。

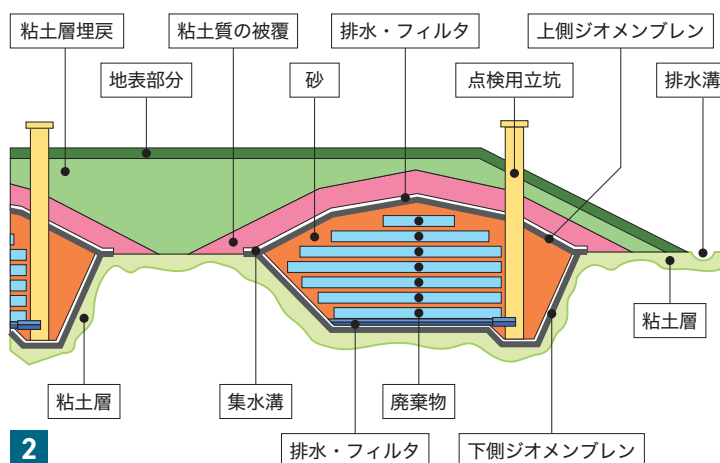
なお、モルヴィリエ処分場はラ・マンシュ処分場やオーブ処分場のような原子力基本施設（INB）ではなく、環境保護指定施設（ICPE）としての許可を受けて操業されています。

#### 1 モルヴィリエ処分場

（写真提供：ANDRA/4 vents）

#### 2 モルヴィリエ処分場の概要

（ANDRA資料より引用）



#### 施設概要

##### ■ 操業開始

2003年

##### ■ 処分容量／既処分量

約65万m<sup>3</sup>／約43.0万m<sup>3</sup>（2021年末時点）

##### ■ 年間平均処分量

約20,000m<sup>3</sup>

##### ■ 処分場の構成

- ・トレンチ
- ・処分セル×65

##### ■ 場所

オーブ県

##### ■ 交通手段

パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、または、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用



THE NETHERLANDS

BELGIUM

LUXEMBOURG

GERMANY



# スイスにおける 放射性廃棄物管理関連施設

FRANCE

AUSTRIA

ITALY

北部レゲレン (候補サイト)

バーゼル

NAGRA

チューリッヒ国際空港

ヘルン

ジュネーブ

バーゼル国際空港

ヴェッティンゲン



# 放射性廃棄物管理の概要

スイスでは、2019年12月にミュレベルグ原子力発電所が閉鎖されたことにより、右の地図にある3カ所の原子力発電所において、4基の原子炉が運転されています。原子力発電により発生する廃棄物は、各発電所または、中間貯蔵施設で貯蔵されます。ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）では、各発電所から発生する低中レベル放射性廃棄物の他に外国から返還されるガラス固化体、使用済燃料、 $\alpha$ 廃棄物が貯蔵されています。ベツナウ原子力発電所には低中レベル放射性廃棄物の他にも使用済燃料、ガラス固化体、 $\alpha$ 廃棄物を貯蔵するベツナウ中間貯蔵施設（ZWIBEZ）が設置されています。連邦中間貯蔵施設（BZL）では、医療、産業、研究施設で発生する低中レベル放射性廃棄物と $\alpha$ 廃棄物が貯蔵されています。



▲スイスの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

## 1 放射性廃棄物の区分

スイスでは2005年に施行された原子力令により、放射性廃棄物が大きく3つに区分されています。高レベル放射性廃棄物は、さらに、使用済燃料の再処理により発生するガラス固化体と再利用されない使用済燃料に分類されます。 $\alpha$ 廃棄物は概ね我が国のTRU廃棄物に該当します。以上のどれにも分類されない放射性廃棄物は低中レベル放射性廃棄物として扱われます。

### ▼放射性廃棄物区分

区分	種類
高レベル放射性廃棄物	ガラス固化体及び再利用されない使用済燃料
$\alpha$ 廃棄物	$\alpha$ 線放射体の含有量がコンディショニングされた廃棄物1g当たり20,000Bqを超える廃棄物
低中レベル放射性廃棄物	高レベル放射性廃棄物及び $\alpha$ 廃棄物以外の放射性廃棄物

## 2 低中レベル放射性廃棄物処分の方針

1994年に、電力会社と地方自治体の共同出資によって設立されたヴェレンベルグ放射性廃棄物管理共同組合（GNW）が、スイス中部のヴェレンベルグにおいて山の中腹から水平な坑道でアクセスする低中レベル放射性廃棄物処分場の建設計画の許可発給

に向けた手続きを開始しました。しかし、1995年と2002年の二度の州民投票で否決され、このプロジェクトは断念されました。

この後、2005年に施行された原子力法では、全ての放射性廃棄物を地層処分する方針が規定されまし

た。また、同年施行の原子力令では、サイト選定方法やサイト選定における連邦政府、州、自治体、実施主体等の役割を特別計画で定めていくことが規定されました。連邦政府は2008年に特別計画「地層処分

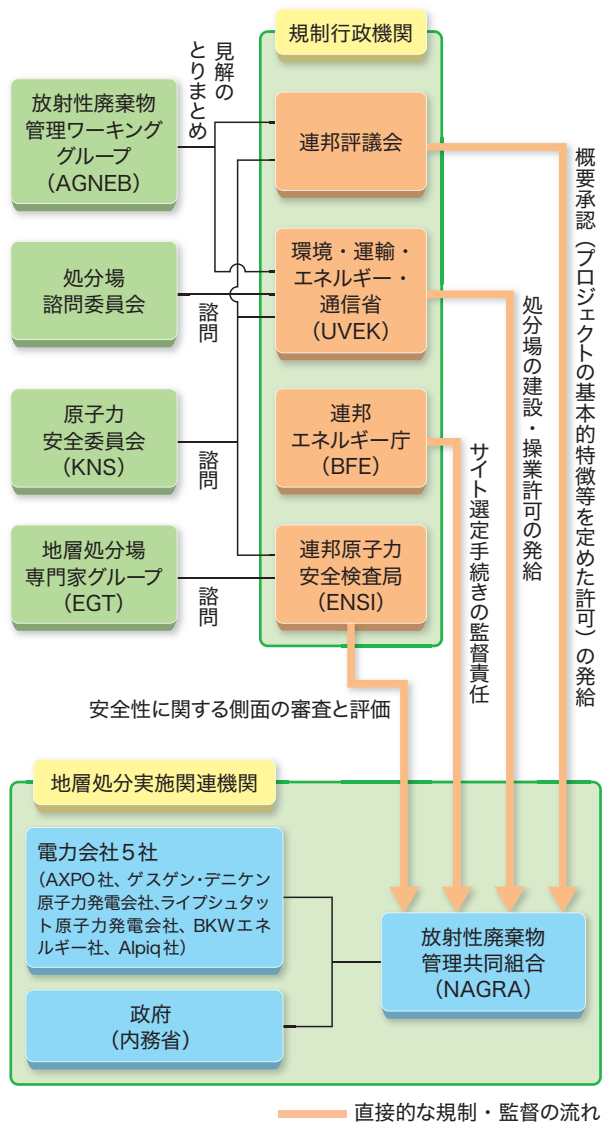
場」を策定し、低中レベル放射性廃棄物用と高レベル放射性廃棄物用の2つの処分場を建設するとしましたが、同じ場所に低中レベル及び高レベル放射性廃棄物用処分場を建設することも可能としています。

### 3 処分の実施体制

スイスでは、原子力発電所から発生する放射性廃棄物は原子力発電事業者、医療・産業・研究分野から発生する放射性廃棄物については連邦政府が管理責任を有しています。これら全ての放射性廃棄物処分に関する責任を有するのは、放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) です。NAGRAは放射性廃棄物処分の実施主体として、処分場サイトの選定に向けた地質調査、地質学的候補エリアの提案、地下研究所での調査研究等を行っています。

処分に関わる連邦の行政機関は、連邦評議会 (日本の内閣に相当)、環境・運輸・エネルギー・通信省 (UVEK) と UVEK が所轄する行政機関である連邦エネルギー庁 (BFE)、連邦原子力安全検査局 (ENSI) があります。連邦評議会は、処分場プロジェクトの基本的特徴等を定めた許可である「概要承認」を発給します。UVEK は処分場の建設及び操業許可を発給します。UVEK の所管する行政機関である BFE はサイト選定手続きの監督責任を有しています。ENSI は、原子力安全と放射線防護の観点から直接的な規制・監督を行い、また、放射性廃棄物処分の安全確保のための指針を策定しています。

放射性廃棄物管理ワーキンググループ (AGNEB) は連邦評議会及び UVEK に代わり、廃棄物管理に関する専門家の見解などをまとめる役割を果たしています。連邦評議会、UVEK、ENSI に対する諮問機関としては、処分場諮問委員会、地層処分場専門家グループ (EGT)、原子力安全委員会 (KNS) の3つがあります。



▲処分事業の実施体制

# 1 低中レベル放射性廃棄物処分場

スイスでは、現在、サイト選定が進められており、NAGRAは2022年9月に北部レゲレンを処分場サイトとして提案しました。NAGRAは低中レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物を1カ所で処分する複合処分場を提案しています。2024年には概要承認申請を行う予定です。

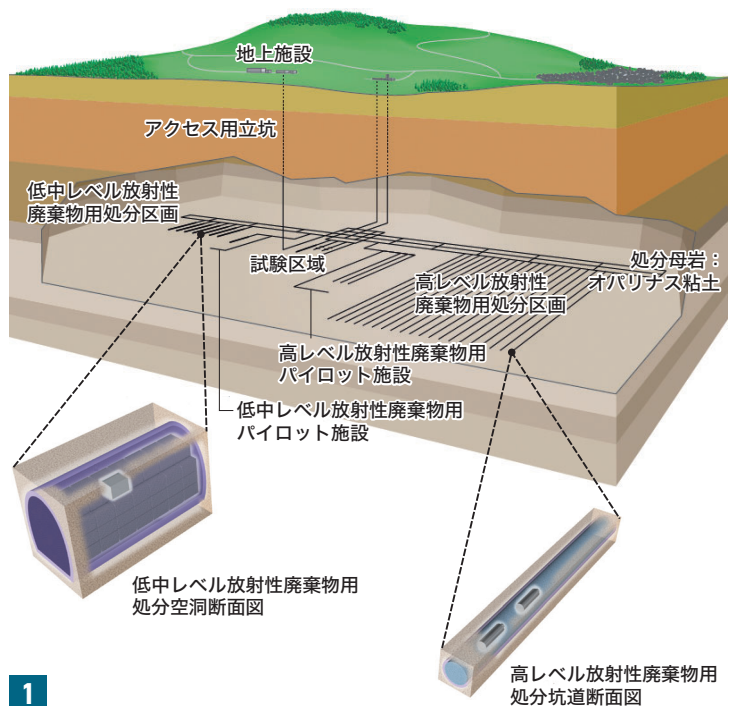
低中レベル放射性廃棄物用処分場では、原子力発電所の運転や廃止措置に伴って発生する廃棄物、産業・医療・研究などから発生する廃棄物などが処分されます。

原子力令では、地層処分場が、建設の最初の段階で、地下特性調査施設の一部となる「試験区域」、「主要施設」、主要施設への廃棄物定置前に、バリアシステムの挙動監視を目的として、処分場の主要施設の設計に準じて建設される「パイロット施設」から構成されることが規定されており、下の図にあるような処分場の概念が考えられています。

処分場の最終的な閉鎖に向けて、各施設の埋め戻しが段階的に行われることとなっており、主要施設を埋め戻した後もパイロット施設を維持できるように考えられています。

1 処分場概念図…複合処分場（低中レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物を1カ所に処分）

(NAGRAの放射性廃棄物管理プログラム2021より引用)



## 施設概要

### ■ 操業者

(概念検討中)

### ■ 対象廃棄物

低中レベル放射性廃棄物

### ■ 処分予定量

約72,274m<sup>3</sup>

### ■ 処分方法

地層処分

### ■ 場所

未定





# ドイツにおける 放射性廃棄物管理関連施設



# 放射性廃棄物管理の概要

ドイツでは、クリアランス対象ではない全ての放射性廃棄物を国内の地層中に最終処分する方針です。また、原子力法において、処分場の設置・操業の責任は連邦政府にあるとされており、処分場の建設、操業などの具体的な作業等は、実施主体である国有企業の連邦放射性廃棄物機関（BGE）に委託されています。

放射性廃棄物の区分は、処分時に考慮すべき熱影響の観点で行われています。発熱性放射性廃棄物（ガラス固化体及び使用済燃料など）の処分については、ゴアレーベンの岩塩ドームを処分場候補サイトとして探査活動が1970年代から開始されてきましたが、2013年に新たに処分場サイトを選定するための法律であるサイト選定法が制定され、この法律に基づき現在、サイト選定を実施しています。なお、ゴアレーベン・サイトは閉鎖されることになっています。

非発熱性放射性廃棄物の処分については、コンラッド処分場の建設が進行中です。旧東ドイツ時代に操業開始したモルスレーベン処分場は、現在閉鎖・廃止措置に向けた許認可手続きが行われています。また、かつて試験的に放射性廃棄物の処分が行われたアッセII研究鉱山は、閉鎖オプションとして廃棄物の回収が選定され、処分された廃棄物の状態などの調査や回収の準備等が進められています。

使用済燃料の多くは、原子力発電所内の貯蔵施設において中間貯蔵されていますが、一部の使用済燃料は、ゴアレーベン、アーハウス、ノルトの集中中間貯蔵施設でも貯蔵されています。また、フランスや英国での再処理後、返還された高レベル放射性廃棄物は、ゴアレーベンの集中中間貯蔵施設で貯蔵されています。今後返還される高レベル放射性廃棄物等は、国内4カ所の原子力発電所サイトにおいて貯蔵されます。



▲	原子力発電所 (商業用、運転中)
■	低 (中) レベル放射性廃棄物処分場
◆	地下研究所
▼	集中中間貯蔵施設
●	特性調査施設

▲ドイツの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

# 1 放射性廃棄物の区分

ドイツにおける放射性廃棄物は、「原子力法」により規定されていますが、放射性廃棄物の発生起源や放射能レベルによる明確な廃棄物区分は定義されていません。クリアランスできない全ての放射性廃棄物を地層処分する方針となっており、処分場の設計や評価に対しては、廃棄物からの発熱による影響が特に重要となるため、下表に示すような「発熱性放射性廃棄物」及び「非発熱性放射性廃棄物」という区分

が採用されています。ただし、サイト選定法に基づく処分場サイト選定では、発熱性放射性廃棄物ではなく、高レベル放射性廃棄物という用語も用いられています。

主要な放射性廃棄物発生源は原子力発電所であり、その他に医療・産業・研究機関、海外委託の再処理などからも放射性廃棄物が発生しています。

## ▼放射性廃棄物区分

放射性廃棄物区分	廃棄物の種類または発生源
発熱性放射性廃棄物	使用済燃料、高レベルガラス固化体、ハル・エンドピース圧縮体など
非発熱性放射性廃棄物*	原子力施設の操業・解体、医療・産業・研究機関等から発生

(※) 非発熱性放射性廃棄物は、コンラッド処分場の許認可申請手続において、廃棄物の発熱による処分空洞壁面の温度上昇が3ケルビン未満と規定されています。

# 2 低レベル放射性廃棄物処分の方針

低レベル放射性廃棄物に相当する非発熱性放射性廃棄物処分場については、ニーダーザクセン州にある旧鉄鉱石の鉱山のコンラッド処分場に対して、2002年5月に建設・操業・閉鎖までの許認可が発給されました。現在は、処分場の建設作業が行われており、2027年からの操業開始が見込まれています。

ザクセン・アンハルト州のモルスレーベン処分場は、旧東ドイツ時代の1981年に低中レベル放射性廃棄物処分場として操業が開始され、1998年12月まで

原子力発電所や医療・産業・研究機関からの廃棄物が処分されました。現在、この処分場は廃止措置の許認可手続中です。

また、ニーダーザクセン州のアッセII研究鉱山では試験操業が実施され、1967年から低レベル放射性廃棄物、1972年から中レベル放射性廃棄物が定置されましたが、1978年に定置が終了しています。2010年に定置されている廃棄物を回収し、閉鎖することが決定し、現在、閉鎖に向けた調査や回収の準備などが行われています。

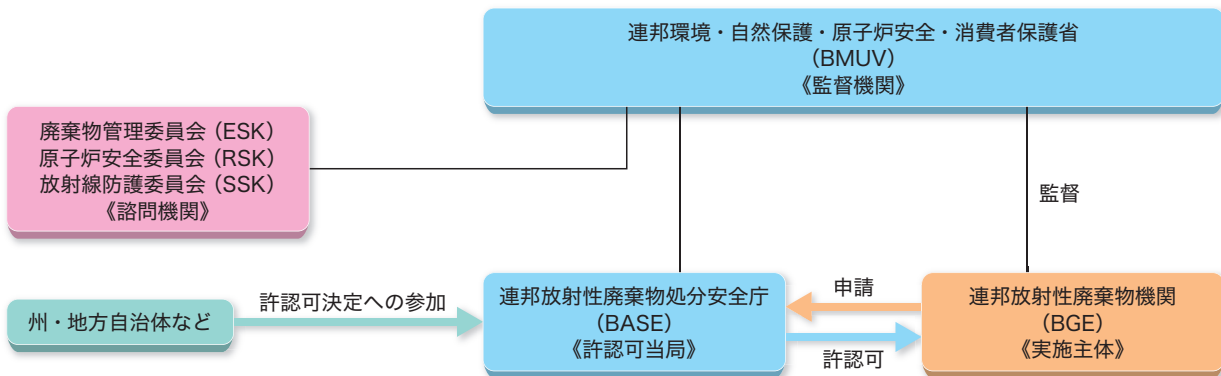
### 3 処分の実施体制

放射性廃棄物処分事業の実施体制は、下図のようになっています。

「原子力法」では、連邦政府が放射性廃棄物処分場を設置する責任を有していること、この任務を私法上の組織として設置され連邦政府が100%所有し連邦環境・自然保護・原子炉安全・消費者保護省 (BMUV) の監督を受ける組織に委託しなければならないことが規定されています。この私法上の組織として設置された、連邦放射性廃棄物機関 (BGE) が

放射性廃棄物処分場の建設・操業の実施主体としての役割を担っています。

安全規制については、連邦放射性廃棄物処分安全庁 (BASE) が行うこととなっており、処分場の建設・操業の許認可当局となっています。コンラッド処分場は操業開始後、モルスレーベン処分場は廃止措置の許認可発給後にBASEの規制対象となることが決まっています。



▲処分事業の実施体制

# ① コンラッド処分場

コンラッド処分場は、旧鉄鉱山であり、ニーダーザクセン州の南東部に位置し、ベディンゲン、ヴァテンシュテット及びブレッケンシュテット共有地に渡っています。コンラッド旧鉄鉱山では、1976年に放射線・環境協会（GSF）が最終処分場としての適合性の調査を開始しました。1982年に当時の処分事業の実施主体であった連邦物理・技術研究所（PTB）により非発熱性放射性廃棄物の最終処分場とするための計画確定（許認可）の申請が行われました。当初は処分容量を65万m<sup>3</sup>として申請していましたが、2002年の計画確定では2080年までに発生すると見込まれた最大の廃棄物量30万3,000m<sup>3</sup>について処分が認められています。

2007年からコンラッド旧鉄鉱山を処分場とするための改造工事、さらに処分場操業の準備作業を実施しています。処分場の操業開始時期は、2027年と見込まれています。

コンラッド処分場は、既存の2本の立坑を利用し、操業される計画です。下の写真はコンラッド立坑1のもので、主として器材輸送坑として利用されます。また、コンラッド立坑2は今後廃棄物輸送坑、主要な入出坑として利用される予定です。

## 施設概要

### ■ 操業者

BGE

### ■ 計画確定決議

2002年

### ■ 処分容量

303,000m<sup>3</sup>  
(計画確定で認められた処分容量)

### ■ 処分場の構成

地下800～1,300mに、処分施設を建設

### ■ 場所

ニーダーザクセン州ザルツギッター市

### ■ 交通手段

ハノーバー空港～ブラウンシュバイク駅  
(電車で約30分)  
ブラウンシュバイク駅～コンラッド処分場  
(車などを利用)

## 1 コンラッド旧鉄鉱山立坑1 (旧鉄鉱山の立坑を活用)





## ② モルスレーベン処分場

モルスレーベン処分場は、旧東ドイツ地区にある旧岩塩鉱山で、1978年に試験操業が開始されました。1981年には5年間の期限付きの操業の許認可、1986年には長期操業の許認可が発給されました。1990年の東西ドイツ統一により連邦施設となり、ドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社（DBE社）に操業が委託されましたが、1998年に処分が中止され、2001年には閉鎖が決定されています。

また、2003年から、地下坑道内の安全性を確保するため、放射性廃棄物が定置されていない空洞部分の埋め戻し作業などが行われていました。2005年9月には、当時の処分事業の実施主体であった連邦放射線防護庁（BfS）がモルスレーベン処分場の廃止措置計画を提出しました。現在は廃止措置作業に必要な許認可手続が進行中です。なお、2016年の法改正により、現在は連邦放射性廃棄物機関（BGE）が管理しています。

### 施設概要

#### ■ 操業者

BGE

#### ■ 操業開始

1978年

#### ■ 岩種

岩塩

#### ■ 既処分量

約37,158m<sup>3</sup>の放射性廃棄物  
及び約6,600体の密封線源

#### ■ 処分施設

旧岩塩鉱山の掘削レベル（地下約500m）等に処分

#### ■ 場所

ザクセン・アンハルト州オーレクライス郡

#### ■ 交通手段

ハノーバー空港～ヘルムシュテット駅（電車で約1時間）  
ヘルムシュテット駅～モルスレーベン処分場（車などを利用）

### 1 モルスレーベン処分場における廃棄物の定置風景

（DBE社提供）



1

# ③ アッセII研究鉱山

アッセII研究鉱山は、かつて岩塩鉱山でした。1965年に、放射線・環境協会（GSF）（現ミュンヘン・ヘルムホルツセンター）は放射性廃棄物の最終処分に関する調査・研究を実施するため、同鉱山を取得しました。アッセII研究鉱山では、1967年から78年にかけて低中レベル放射性廃棄物の試験的な処分が行われ、その後地下研究所として高レベル放射性廃棄物の岩塩層への処分等に関する調査が続けられました。

アッセII研究鉱山における研究所としての機能は実質的に終了しています。2009年1月に実施主体が連邦放射線防護庁（BfS）に変更され、BfSは複数のオプションによる研究鉱山の廃止措置の比較検討を行い、定置された廃棄物を回収し閉鎖することを廃止措置オプションとして選定しました。なお、2016年の法改正により、連邦放射性廃棄物機関（BGE）が実施主体となっています。定置されている廃棄物の回収は、2033年から開始される予定です。

## 1 1978年頃のアッセII研究鉱山での低中レベル放射性廃棄物の定置風景

（DBE社提供）

## 2 アッセII研究鉱山での直接処分の実験風景

（DBE社提供）



### 施設概要

#### ■ 操業者

BGE

#### ■ 試験操業開始／終了

1967年／1978年

#### ■ 岩種

岩塩

#### ■ 既処分量

124,494本の低レベル放射性廃棄物廃棄体と、1,293本の中レベル放射性廃棄物廃棄体

#### ■ 処分施設

（廃棄物の回収方法が今後検討される予定）

- ・低レベル放射性廃棄物廃棄体：  
地下750mと725mの空洞に定置
- ・中レベル放射性廃棄物廃棄体：  
地下511mの空洞に定置

#### ■ 場所

ニーダーザクセン州アッセ市町村小連合

#### ■ 交通手段

ハノーバー空港～ブラウンシュバイク駅  
（電車で約30分）  
ブラウンシュバイク駅～アッセ研究鉱山  
（車などを利用）







# 英国における 放射性廃棄物管理関連施設

② ドーンレイ  
低レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.44

エディンバラ

① 低レベル放射性廃棄物処分場  
(LLWR) ..... p.43

ロンドン

IRELAND

THE NETHERLANDS

BELGIUM

FRANCE



# 放射性廃棄物管理の概要

英国では1950年代から商業用原子炉の運転を開始しています。現在、4カ所の原子力発電所において、9基の原子炉が運転されています。そのうち8基は改良型ガス冷却炉（AGR）、1基は加圧水型原子炉（PWR）です。操業中のAGRについては、2030年までに順次運転を終了する見通しです。他方で、英国は温室効果ガスの排出量削減やエネルギー安全保障の観点から、電力供給の脱炭素化を目指しており、多様なエネルギーミックスの構築をサポートする考えです。

原子力発電により発生する廃棄物は、各発電所または専用の施設で貯蔵・処分されます。高レベル放射性廃棄物については、そのほとんどがセラフィールドで貯蔵されています。中レベル放射性廃棄物につ

いては、様々なサイトで貯蔵されています。これらの廃棄物と浅地中処分場では処分できない低レベル放射性廃棄物については、地層処分する方針\*です。低レベル放射性廃棄物については、ドリッグ村近郊にある低レベル放射廃棄物処分場（LLWR）、またはドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場で処分されています。なお、核燃料として用いる濃縮ウラン以外の劣化ウラン、再処理で回収したプルトニウムやウランは、現時点では放射性廃棄物として分類されていませんが、将来においてその用途がないと決定された場合には、地層処分することを想定しています。

(※) スコットランドの放射能レベルの高い放射性廃棄物については、地表近くに設置する長期管理施設において管理する方針です。



▲英国の原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

# 1 放射性廃棄物の区分

英国の放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物、中レベル放射性廃棄物及び低レベル放射性廃棄物（極低レベル放射性廃棄物は低レベル放射性廃棄物のサブカテゴリ）の3種類に分類されています。

英国の法令では、放射性廃棄物の分類及びそれらの分類に対する定義は規定されておらず、放射性廃棄物管理は分類に応じてではなく、廃棄物の実際の特徴に応じて管理方策が決定されています。

高レベル放射性廃棄物は、セラフィールド及びドーンレイにおいて、使用済燃料の再処理に伴って生じる廃棄物として蓄積されています。

中レベル放射性廃棄物は、主としてセラフィールドにおいて使用済燃料の再処理、放射性物質を取り扱うプラントの一般的な操業及び保守に伴って発生しています。この廃棄物は、発生したままの状態、または

処理後の形態で、遮へいされた建屋、ボルトまたはサイト内に貯蔵されています。

英国の低レベル放射性廃棄物は、再処理及びガス冷却炉（GCR）の廃止措置活動などを行っているセラフィールド社、改良型ガス冷却炉（AGR）及び加圧水型原子炉（PWR）の運転を行っているEDF エナジー社、原子力に関する研究開発・核融合開発などを実施している英国原子力公社（UKAEA）などの原子力産業の他、一般産業、大学等の研究施設、病院などから発生します。低レベル放射性廃棄物は、主として軽い汚染を持った多種多様な廃棄物として発生するものであり、大部分は日常的に発生後まもなくドリッグ村近郊にある低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）に輸送され、処分されています。

## ▼英国における放射性廃棄物の区分

区分	定義
高レベル放射性廃棄物	含有する放射能によって著しい温度上昇を起こす廃棄物であり、このため貯蔵または処分施設を設計する際には、温度上昇を考慮に入れる必要のあるもの。
中レベル放射性廃棄物	低レベル放射性廃棄物に関する条件を超えるレベルの放射能を含むもので、その貯蔵または処分施設の設計において廃棄物の発熱を考慮する必要のない廃棄物。
低レベル放射性廃棄物	通常の廃棄物とともに処分することに適したもの以外の廃棄物で、 $\alpha$ 放射能が4GBq/t、あるいは $\beta$ $\gamma$ 放射能が12GBq/tを超えないもの。
極低レベル*放射性廃棄物	通常のごみとともに処分することができる廃棄物であり、0.1m <sup>3</sup> 当たり、400kBq未満の $\beta$ $\gamma$ 放射能を含むか、単一の品目として40kBq未満であるもの。

(※) 低レベル放射性廃棄物のサブカテゴリ

# 2 低レベル放射性廃棄物処分の方針

低レベル放射性廃棄物の処分方針については、1995年に政府が公表した白書「放射性廃棄物管理政策レビュー最終結論（Cmnd.2919）」において、管理型の浅地中処分を奨励するための合理的な経済的及び放射線学的な根拠が存在しますが、政府は、住民の懸念を認識しており、管理型の浅地中処分の

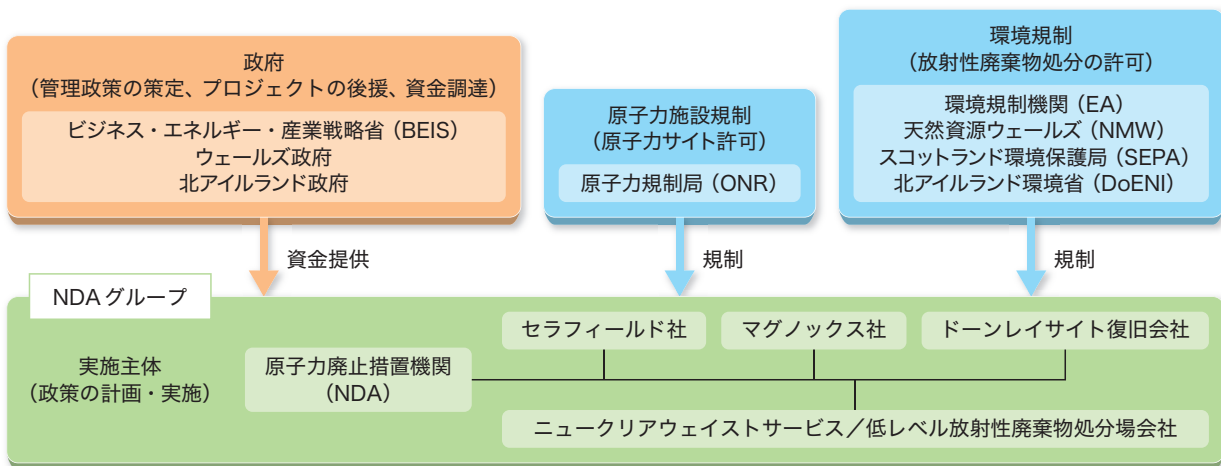
利用の増大を奨励しない決定を下しています。ただし、処分場の操業者の同意及び適切な規制要件が満たされる場合については、病院、大学、研究所等の原子力関係以外の産業における小規模利用者のために、浅地中処分場を利用できるようにする方針を決定しています。

### 3 処分の実施体制

英国には低レベル放射性廃棄物処分場が2カ所（ドリッグ村近郊にある低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）とドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場）あり、2カ所とも原子力廃止措置機関（NDA）が所有しています。NDAが所有する（処分場を含む）原子力施設の操業・廃止措置等については、各原子力施設のサイト許可を持つ会社（「サイト許可会社（SLC）」）がNDAとの契約に基づき管理・運営を行う事業形態が採用されてきました。

NDAは近年SLCを子会社化してNDAグループ内での組織再編を進めており、グループ会社間の連携を強め、サイトのクリーンアップや廃止措置を効率的・効果的に実行する体制の整備を図っています。現在、NDAグループはNDAと次の4つの主要な子会社で構成されています。

- セラフィールド社
  - マグノックス社とドーンレイサイト復旧会社（2023年に統合予定）
  - ニュークリアウェイストサービス（低レベル放射性廃棄物処分場会社と放射性廃棄物管理会社（地層処分事業の実施主体）が経営統合した組織）
  - ニュークリアトランスポートソリューションズ（原子力に関する輸送業務などをサポートする組織）
- 英国全土の原子力分野の安全性及びセキュリティ面に関する規制は、原子力規制局（ONR）が担当しています。また、放射性廃棄物処分場の環境分野に関する規制は、各自治政府が設置している環境規制当局が担当しており、イングランドでは環境規制機関（EA）、スコットランドではスコットランド環境保護局（SEPA）が担当しています。



▲廃棄物管理体制

▼原子力廃止措置機関（NDA）が所有する17カ所のサイトと運営会社

サイト名	運営会社（カッコ内は親会社）
セラフィールド	セラフィールド社（NDA）
パークレー、ブラッドウェル、チャペルクロス、ダンジネスA、ハーウェル、ヒンクリーポイントA、ハンターストン、オールドベリー、サイズウェルA、トロースフィニッド、ウィンフリス、ウィルファ	マグノックス社（NDA）
低レベル放射性廃棄物処分場	低レベル放射性廃棄物処分場会社（NDA）
ドーンレイ	ドーンレイサイト復旧会社（NDA）
スプリングフィールズ ※燃料製造施設	スプリングフィールズ社（Westinghouse Electric UK Ltd.）
カーペンハースト ※濃縮プラント	カーペンハースト原子力サービス（URENCO UK Ltd.）

（NDAウェブサイトより）

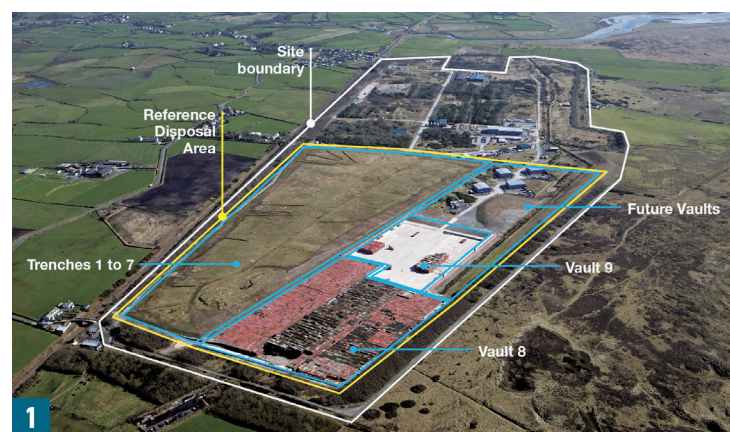
# ① 低レベル放射性廃棄物処分場 (LLWR)

イングランドのカンブリア州西部のドリッグ村近郊に位置する低レベル放射性廃棄物処分場 (LLWR) は、低レベル放射性廃棄物処分場会社 (LLWR 社) が操業している処分場です。LLWR では、2 種類の処分方法で廃棄物を処分しています。操業開始からの 1995 年までの約 30 年間は、計 7 本の処分トレンチにおいて、約 80 万 m<sup>3</sup> の低レベル放射性廃棄物を処分していました。1986 年に英国議会の勧告を受けて、1988 年から当時の操業者である英国核燃料公社 (BNFL) は、処分方法をトレンチ処分からコンクリートボルト処分に変更して操業しています。なお、トレンチでの処分は 1995 年に終了しました。

現在、LLWR ではボルト 8 (処分容量 20 万 m<sup>3</sup>) の処分容量が満たされ、廃棄物はボルト 9 に処分されています。また、LLWR は廃棄物ヒエラルキーの実施、代替の処理及び処分ルート of 導入により処分場の寿命が 2135 年まで延長されました。

## ▼低レベル放射性廃棄物処分場のタイムライン

1959 年	英国原子力公社 (UKAEA) が操業開始
1959 年	トレンチ処分開始 (1995 年まで)
1971 年	英国核燃料公社 (BNFL) が操業開始
1988 年	ボルト処分開始
2005 年	原子力廃止措置機関 (NDA) の設立
2016 年 7 月	低レベル放射性廃棄物処分場会社 (LLWR 社) が操業開始
2025 - 2129 年	計画している処分ボルトの建設と処分トレンチの閉鎖作業
2135 年	サイト解放予定 (サイトクリアランス)



1 処分場のレイアウト  
(LLWR 社ウェブサイトより)

2 ISO コンテナ  
(LLWR 社ウェブサイトより)

## 施設概要

### ■ 操業開始

1959 年

### ■ 対象廃棄物

低レベル放射性廃棄物

### ■ 処分容量 / 既処分量

トレンチ 1 ~ 7 :

約 80 万 m<sup>3</sup> / 約 80 万 m<sup>3</sup> (満杯)

ボルト 8 ~ 14 :

約 130 万 m<sup>3</sup> / 約 23.3 万 m<sup>3</sup>

(2019 年 4 月時点)

### ■ 処分場の構成

トレンチ及びボルトに廃棄物パッケージを処分

### ■ 場所

カンブリア州ホルムルック (イングランド)

### ■ 交通手段

マンチェスター空港より車、鉄道を利用

## 2 ドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場

スコットランド北岸のケースネスに位置するドーンレイは、1950年代半ばに英国政府が設立した研究施設です。当初、ドーンレイサイトは英国原子力公社（UKAEA）が操業していましたが、現在は、ドーンレイサイト復旧会社（DSRL）が操業しています。ドーンレイサイトでは、1959年から低レベル放射性廃棄物をピット処分していましたが、1997年に処分容量を満ち、ピット処分を終了しています。ドーンレイサイトでは、原子炉や再処理施設等の廃止措置により発生する低レベル放射性廃棄物を処分する必要があるため、同サイトの廃止措置プログラムの一環として、長期管理方策の検討を行い、2005年にドーンレイサイトの隣に新たに低レベル放射性廃棄物処分場を建設することになりました。

新たな低レベル放射性廃棄物処分場は、6つのコンクリートボルトの建設及び操業を3期に分けて行う計画を立てています。同処分場では、175,000m<sup>3</sup>の低レベル放射性廃棄物を処分する予定であり、このうち、33,000m<sup>3</sup>については過去にドーンレイサイトで処分した廃棄物を回収し、再梱包したものを処分する予定となっています。

第1期の建設及び操業については、2011年に建設を開始し、2015年から操業を開始しています。第2期については、ドーンレイサイトの廃止措置計画の進捗を踏まえて、2020年までに2つのコンクリートボルトを建設する予定です。第3期についても、2つのコンクリートボルトを建設する予定としていますが、今後の低レベル放射性廃棄物の発生スケジュールや廃棄物の総量の見通しを踏まえて、その必要性に関する評価を行う予定です。

### 施設概要

#### ■ 操業開始

1959年 / 2015年

#### ■ 対象廃棄物

低レベル放射性廃棄物

#### ■ 処分容量 / 既処分量

約17.5万m<sup>3</sup> / 約5,161m<sup>3</sup>  
(2020年3月末時点)

#### ■ 処分場の構成

ピット / ボルトに廃棄物パッケージを処分

#### ■ 場所

ハイランド州ケースネス（スコットランド）

#### ■ 交通手段

ハイランド州ウィック空港より車を利用



1 ドーンレイサイト

(DSRL ウェブサイトより)

2 低レベル放射性廃棄物処分場

(DSRL ウェブサイトより)



GREENLAND

ALASKA



# カナダにおける 放射性廃棄物管理関連施設

① OPG社の低・中レベル  
放射性廃棄物処分場計画 (中止) ..... p.48

オタワ

UNITED STATES OF AMERICA

MEXICO

BAHAMAS

CUBA

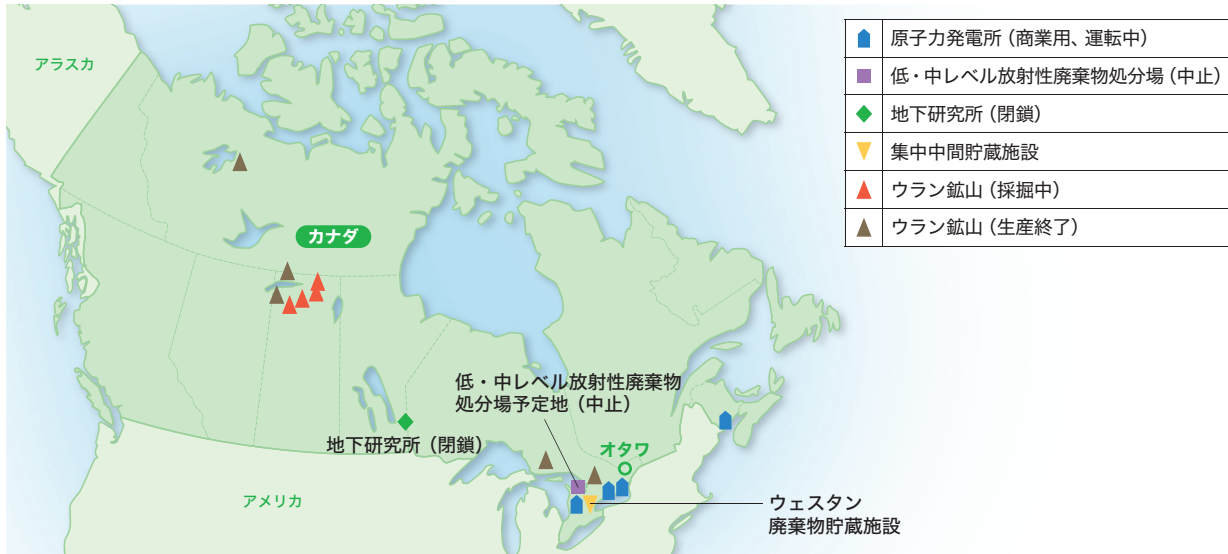
HAITI



# 放射性廃棄物管理の概要

カナダでは下の地図にある4カ所の原子力発電所において、19基の原子炉が運転されています。うち18基はオンタリオ州、1基はニューブランズウィック州にあります。

原子力発電所から発生する放射性廃棄物は、原子力発電所内のサイト貯蔵施設や集中中間貯蔵施設等で中間貯蔵されています。使用済燃料については、発生の原子力発電所で貯蔵されています。



▲カナダの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

## 1 放射性廃棄物の区分

カナダの法制度においては放射性廃棄物の分類が定められていませんが、カナダ規格協会が産業界、規制当局、政府などと協力して、2008年に放射性廃棄物の分類を含めた標準を発行しています。

カナダはウラン生産国の一つであり、ウランの採掘・製錬に伴って、ラジウムやトリウムを含む尾鉱や廃石が大量に発生しており、これらが放射性廃棄物の一つとして分類されています。

カナダの原子力発電所では、天然ウランを燃料として用いるCANDU炉と呼ばれる原子炉が運転されており、使用済燃料は再処理せず、高レベル放射性廃棄物として処分する方針です。原子力発電の運転や廃止措置などに伴う廃棄物は、主として貯蔵や取り扱い時の放射線遮へいの必要有無により、中レベル廃棄物と低レベル廃棄物の分類がなされています。

### ▼カナダにおける放射性廃棄物の分類

区分名	発生源・特性など
高レベル放射性廃棄物	使用済燃料
中レベル放射性廃棄物	数百年以上の期間にわたって隔離及び閉じ込め込めを行う必要がある長命放射性核種が含まれているもの ・炉内構造物 ・イオン交換樹脂 ・フィルタなど
低レベル放射性廃棄物	数百年までの期間にわたり隔離及び閉じ込めを行う必要があり、クリアランスレベルまたは規制免除量を上回る放射性核種が含まれているもの ・可燃物 (布・紙等) 焼却灰 ・難燃物の圧縮物 ・工具、廃材など
ウラン採掘製錬廃棄物	ウラン鉱山の廃石、製錬鉱さいなどであり、天然の長寿命放射性核種であるトリウムやラジウムを含む



## 2 | 低レベル放射性廃棄物処分の方針

カナダの原子力発電所から発生する放射性廃棄物は、カナダ原子力安全委員会（CNSC）が策定した規制文書「REGDOC-2.11、カナダにおける放射性廃棄物管理と廃止措置のための枠組み」に従って、原子力発電所内の貯蔵施設や集中貯蔵施設で貯蔵されています。従来、これらの廃棄物は発生量も少なく、安全に貯蔵されていますが、将来世代に廃棄物管理を負担させないためには、処分というオプションの必要性も認識されてきました。

現在、オンタリオ・パワージェネレーション社（OPG社）やカナダ原子力公社（AECL）では、所有する低レベル及び中レベルの放射性廃棄物の処分

を計画しています。

OPG社は、オンタリオ州キンカーディン自治体にあるブルース原子力発電所内のウェスタン廃棄物管理施設（WWMF）で廃棄物の貯蔵を行っています。OPG社は、自社が所有する3カ所の原子力発電所（ブルース、ピッカリング、ダーリントン）から発生した放射性廃棄物約20万m<sup>3</sup>を処分するため、WWMFに隣接する地域に地層処分場（DGR）建設を計画し、2011年にカナダ原子力安全委員会（CNSC）に許認可申請を行っていましたが、計画の中止により、これを取り下げました。

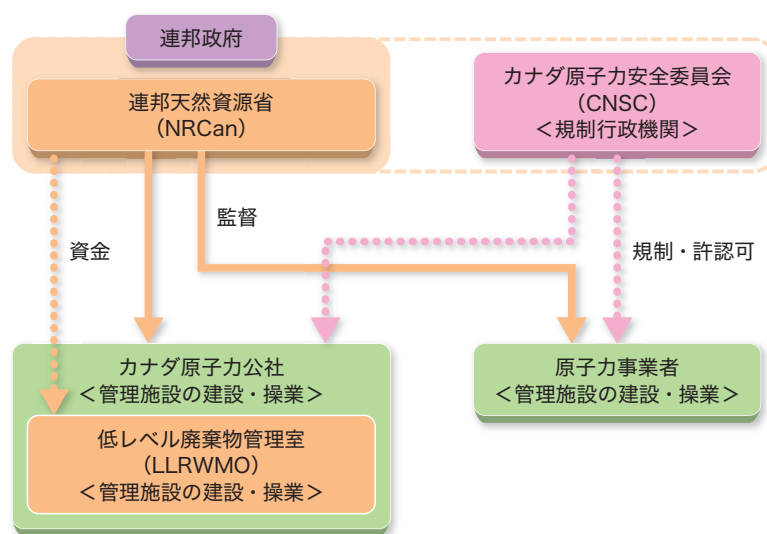
## 3 | 処分の実施体制

カナダでは、連邦天然資源省（NRCan）が1996年に策定した「放射性廃棄物に関する政策的枠組み」に基づき、廃棄物発生者及び所有者が各自の廃棄物を管理する施設を設置することとなっています。これを受けて、現在継続的に発生している低レベルと中レベルの放射性廃棄物については、原子力発電所を所有する電力会社とカナダ原子力公社（AECL）が自社施設において管理しています。

また発生者が管理責任を維持できないまたは既に発生者が存在しない過去に発生した廃棄物については、連邦政府が資金を提供し、AECLの中に設置された低レベル廃棄物管理室（LLRWMO）が実施主体として管理しています。

管理政策の実施面では、NRCanが、放射性廃棄物の管理に関する方針の策定や実施主体の監督を行っています。

安全規制については、原子力安全管理法に基づき、連邦政府から独立した規制機関及び準司法的行政裁判所として、カナダ原子力安全委員会（CNSC）が設立されており、原子力関連施設の建設、操業、閉鎖や、核物質の生産、所有、使用などを規制しています。



▲処分事業の実施体制



# 1 OPG社の低・中レベル放射性廃棄物処分場計画

カナダのオンタリオ州はカナダ中東部に位置し、面積は約108km<sup>2</sup> (日本の約2.8倍) でケベック州に次いで2番目に大きな州です。カナダの人口の約3分の1をオンタリオ州が占めており、カナダ最大の工業州です。州都トロントやカナダの首都オタワは、州面積の1割に満たない南部にあり、人口と経済はこの地域に集中しています。

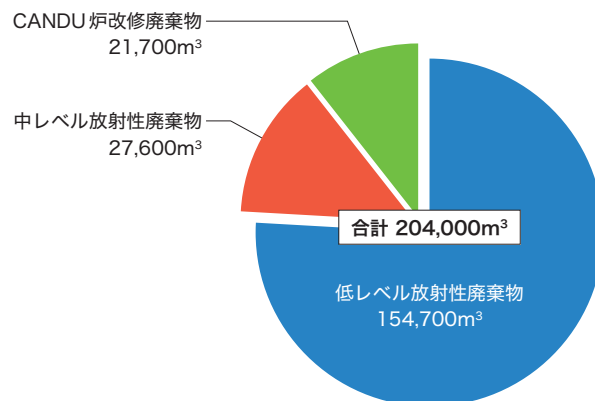
カナダの電気事業は州単位で組織されており、オンタリオ・パワージェネレーション (OPG) 社は、州営の原子力発電会社です。カナダで運転中の19基の原子炉のうち、18基をOPG社が所有しています。これらは天然ウランを燃料として用いるCANDU炉と呼ばれる原子炉です。

OPG社の原子力発電所は、自社のブルース、ピッカリング、ダーリントンの各原子力発電所から発生する低・中レベルの放射性廃棄物をブルース原子力発電所内のウェスタン廃棄物管理施設 (WWMF) で貯蔵しています。OPG社は、ウェスタン廃棄物管理施設と隣接した場所に低・中レベル放射性廃棄物の処分場の建設を計画していました。地下約680mの石灰岩層に建設する地層処分場 (DGR) において、自社の原子炉の運転から発生する低レベルと中レベルの放射性廃棄物 (約18万m<sup>3</sup>) のほか、原子炉の改修に伴って発生した放射性廃棄物 (約2万m<sup>3</sup>) を加えた約20万m<sup>3</sup>を処分する予定でした。

OPG社のDGRプロジェクトの検討は、2001年にブルース原子力発電所が立地するキンカーディン自治体からの要請から始まりました。キンカーディン自治体は、ウェスタン廃棄物管理施設で貯蔵される低・中レベル放射性廃棄物の長期管理の実現性に関する共同研究を2001年にOPG社に持ちかけたことがきっかけです。2004年には、キンカーディン自治体とOPG社はDGR立地に関する合意を締結しています。その後、OPG社が地質調査や環境影響評価を行い、2011年4月にDGRの許認可申請を行いました。2015年5月には、カナダ環境評価局 (CEAA)

## 施設概要

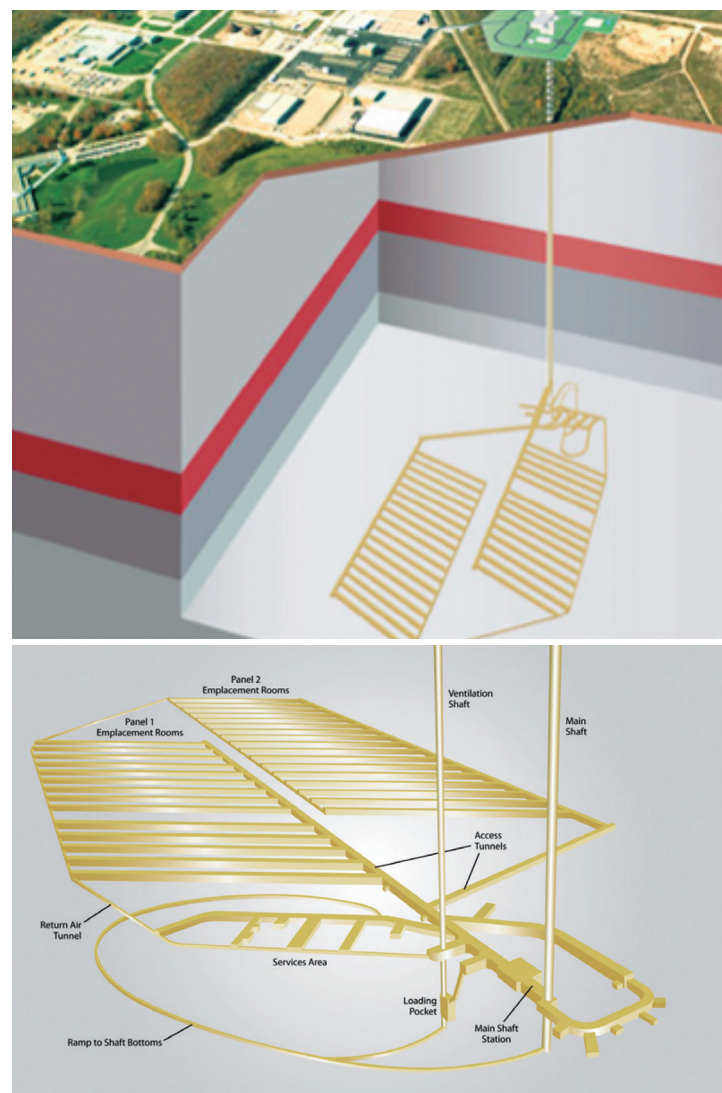
■ 操業者 (予定)	オンタリオ・パワージェネレーション (OPG) 社
■ 対象廃棄物	低・中レベル放射性廃棄物
■ 処分予定量	約20万m <sup>3</sup>
■ 処分方法	地層処分
■ 場所	未定



とカナダ原子力安全委員会（CNSC）の合同評価パネルのレビュー報告書が取りまとめられ、合同評価パネルが勧告する対策を付加することにより、環境に重大な影響が及ぶ可能性は低いと結論されました。その後、環境大臣は2017年8月、先住民の文化遺産に対する潜在的な累積影響に関する追加評価をOPG社に求めており、プロジェクト実施可否に関する判断が先送りされていました。2020年1月末にOPG社は、DGRの建設予定地のあるブルース半島に居住する先住民の投票結果を受けて、キンカーディン自治体でのDGRプロジェクトを中止し、先住民や関心のある自治体の関与を含む新たなサイト選定手続きの策定を進めることを表明しました。

#### OPG社が計画していた低・中レベル放射性廃棄物処分場の概念図

（出典：OPG社、環境影響報告書）







# 米国における 放射性廃棄物管理関連施設

①リッチランド  
低レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.55

③クライブ  
低レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.57

④WCSテキサス  
低レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.58

②バーンウェル  
低レベル放射性廃棄物処分場 ..... p.56

シアトル  
ワシントン州

バスコ空港

ユタ州

③クライブ

ネバダ州

ソルトレークシティ

ソルトレークシティ

サンフランシスコ

ソルトレークシティ

ラスベガス

ラスベガス(マッカラン)

ロサンゼルス

ラスベガス(マッカラン)

ラスベガス(マッカラン)

ニューメキシコ州

アルバカーキ

エルバソ国際空港

エルバソ

カールスバッド空港

カールスバッド空港

ミッドランド国際空港

ミッドランド国際空港

ダラス

ニューヨーク

エネルギー省(DOE)

ワシントンD.C.

サウス

カロライナ州

アトランタ

オーガスタ空港

BAHAMAS

CUBA

HAITI

- |                   |               |             |
|-------------------|---------------|-------------|
| ノースウェスト州間協定       | ロッキーマウンテン州間協定 | サウスウェスト州間協定 |
| ミッドウェスト州間協定       | セントラル州間協定     | テキサス州間協定    |
| アパラチア州間協定         | アトランティック州間協定  | サウスイースト州間協定 |
| セントラル・ミッドウェスト州間協定 |               | 州間協定に非加盟    |

各州を州間協定の範囲別により色分けしています。州間協定(コンパクト、Compact)は、複数の州が協力して低レベル放射性廃棄物の処分責任を果たすための法律で定められた枠組みです。ハワイ州とアラスカ州はノースウェスト州間協定です。2022年9月時点で、10の州間協定がありますが、ワシントンD.C.、プエルトリコを含め、10州が州間協定に参加していません。

0 500 1,000 km

# 放射性廃棄物管理の概要

米国では原子力発電等によって発生する低レベル放射性廃棄物については、廃棄物が発生した州または州間協定（前頁参照）の枠内で処分する責任が法律で定められています。現在、米国で操業中の民間の低レベル放射性廃棄物処分場は、リッチランド、バーンウェル、クライブ、WCSテキサスの4カ所です。

使用済燃料については、再処理せずに地層処分することが前提とされてきています。高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分は、2002年にネバダ州ユッカマウンテンが処分場として決定され、2008年6月にエネルギー省（DOE）が原子力規制委員会（NRC）に建設認可に係る許認可申請を行いました。ただし、民主党のオバマ政権では、ユッカマウンテン計画は中止し、代替案を検討することを方針とし、2009年1月29日に設置された「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」が検討を行い、2012年1月26日に最終報告書を提出しました。DOEは、2013年1月11日に、ブルーリボン委員会の最終報告書に基づいた「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分戦略」を公表しました。

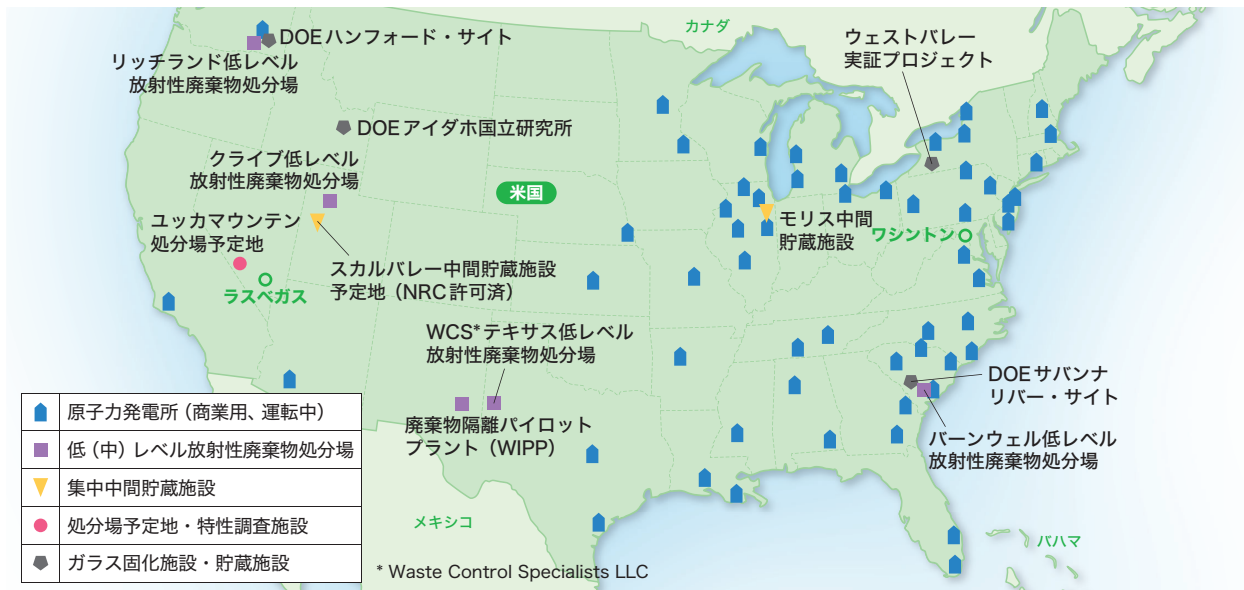
なお、裁判所判決によりユッカマウンテン処分場の安全審査は継続され、2015年1月までにNRCの審査結果として5分冊の安全性評価報告（SER）が

取りまとめられていますが、許認可発給の前段階で審査手続きが中断しています。

共和党のトランプ政権でユッカマウンテン計画を継続する動きがありましたが、最終的に代替の解決策を開発することとなり、現在の民主党バイデン政権は処分方針を示していません。

米国の特徴として、国防活動などが起源の連邦政府の放射性廃棄物は連邦政府が、具体的にはDOEが処分責任を有しています。DOE、海軍、核兵器関連活動などで発生した放射性廃棄物のうち、低レベル放射性廃棄物はDOEの各サイトに設けられた処分場などで処分され、規制・監督もDOE自らが行いますが、高レベル放射性廃棄物についてはNRCの規制下に置かれ、民間の高レベル放射性廃棄物とともに地層処分されることが計画されています。

また、国防活動によって生じたTRU廃棄物は、環境保護庁（EPA）・州の規制・監督を受け、ニューメキシコ州の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）で地層処分されています。なお、WIPPは、2014年2月の放射線事象等で操業を中止していましたが、2017年1月4日に操業を再開し、その後は順調に操業が行われています。



▲米国の原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

# 1 放射性廃棄物の区分

米国で発生する放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物、超ウラン（TRU）廃棄物、低レベル放射性廃棄物、11e.(2) 副生成物廃棄物に区分されています。

民間の原子力利用に伴って発生する放射性廃棄物の発生源としては、原子力発電、産業、医療、研究などがあります。

このうち、原子力発電に関しては、使用済燃料を直接処分する方針としているため、我が国のような再処理に伴う放射性廃棄物は存在せず、ウラン燃料の製造による低レベル放射性廃棄物、原子炉の運転により発生する使用済燃料及び低レベル放射性廃棄物が

代表的なものとなります。

また、民間の産業、医療、研究などの活動に伴って発生する放射性廃棄物は、一般に放射能レベルの低いものであり、低レベル放射性廃棄物などとして処理処分が行われる他、半減期が短い放射性核種については、一定期間の貯蔵で放射能を減衰させた後に一般の廃棄物として処分されるものもあります。

低レベル放射性廃棄物の処分について規定する原子力規制委員会（NRC）の連邦規則（CFR）では、低レベル放射性廃棄物はさらにクラスA～C、及びクラスC超え（GTCC）に分類されています。

## ▼放射性廃棄物区分

区 分	種 類
高レベル放射性廃棄物（商業用）	主に原子力発電により発生する使用済燃料
高レベル放射性廃棄物（DOE）	主に軍事用原子炉により発生する使用済燃料、ガラス固化体、高レベル放射性廃液
超ウラン（TRU）廃棄物	核兵器研究・製造、使用済燃料の再処理等の活動によって発生する廃棄物のうち、半減期が20年を超える $\alpha$ 放射体の超ウラン元素が廃棄物1g当たり3,700Bq（100nCi/g）以上含まれるもの
低レベル放射性廃棄物（商業用）	主に原子力発電所の運転によって発生する運転廃棄物及び廃炉廃棄物（長寿命及び短寿命核種の濃度に応じて、クラスA、クラスB、クラスC、クラスCを超える（GTCC）の4区分に分類される）
低レベル放射性廃棄物（DOE）	DOEが発生または所有している低レベル放射性廃棄物であり、高レベル放射性廃棄物、超ウラン廃棄物、11e.(2) 副生成物廃棄物以外のもの
11e.(2) 副生成物廃棄物*	ウラン鉱滓等

(※) 11e.(2) 副生成物廃棄物は原子力法第11条e.(2)において定義されている

(放射性廃棄物等安全条約に基づく米回国別報告書（第7回）より作成)

# 2 低レベル放射性廃棄物処分の方針

米国では、民間の低レベル放射性廃棄物の処分は、1985年低レベル放射性廃棄物政策修正法に基づいて進められており、この法律で低レベル放射性廃棄物の地域別の処分施設の設置、操業に備えた州間協定の実施に関する手続き等が規定されています。同法では、州内で発生した低レベル放射性廃棄物は、州自身または州間協定（コンパクト）の枠内で処分する責任があるとされています。なお、連邦政府の活動により発生した低レベル放射性廃棄物も処分の対象となっていますが、エネルギー省（DOE）、米国海軍、核兵器の研究・開発・実験・製造によって発生・所

有している低レベル放射性廃棄物は、DOEのサイト内などで処分をしています。また、連邦政府から発生するTRU廃棄物については、廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）で処分されていますが、1992年WIPP土地取用法において、国防活動から発生したものに限定されています。なお、WIPPでは、高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分は行っていないとされています。

民間の原子力活動から発生する低レベル放射性廃棄物は、NRCの10 CFR Part 61「放射性廃棄物の陸地処分のための許認可要件」において処分の基



本要件が定められており、クラス A～C に区分される廃棄物は浅地中処分を行う方針が示されています。一方、DOE などの連邦政府の低レベル放射性廃棄物は、一般的な区分に基づいて、TRU 廃棄物、低レベル放射性廃棄物に応じて処分が実施されています。

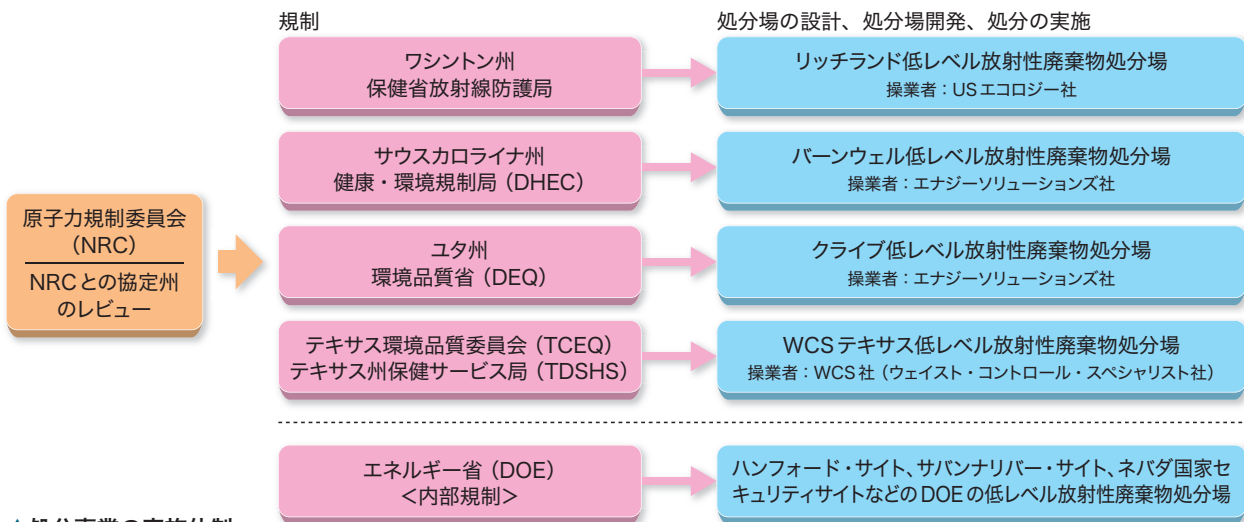
なお、GTCC の低レベル放射性廃棄物は、一般に浅地中処分に適さないものとされており、連邦政府の責任で処分するとして、処分概念・サイトが検討されています。

### 3 処分の実施体制

民間の原子力利用で発生する低レベル放射性廃棄物については、民間の処分事業者が処分の実施主体となります。連邦政府で発生する低レベル放射性廃棄物のうち、発生者・所有者がエネルギー省 (DOE) の場合は、DOE 自身が処分の実施主体となります。一方、発生者が DOE 以外の連邦政府の場合は、民間の処分事業者が実施主体となります。民間の処分事業者としては、ワシントン州リッチランド処分場を操業している US エコロジー社、サウスカロライナ州バーンウェル処分場及びユタ州クライブ処分場を操業しているエナジーソリューションズ社、WCS テキサス処分場を操業しているウェイト・コントロール・スペシャリスト (WCS) 社があります。民間の低レベル放射性廃棄物処分場の規制機関は原子力規制委員会 (NRC) ですが、1954 年原子力法第 274

条に基づいて NRC と協定を結んでいる州 (協定州) では、州が規制を行っています。

1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法によると、米国の各州は、州自身、もしくは州間協定により他の州と協力することで、州内で発生した低レベル放射性廃棄物を処分する責任を有しています。現在は全部で 10 の州間協定がありますが、ワシントン D.C.、プエルトリコを含め、10 州が州間協定に加盟していません。また、DOE の低レベル放射性廃棄物は、DOE が処分を実施するとともに、DOE 自身が規制を行っています。一方、TRU 廃棄物の処分場である廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) は、DOE が処分を実施していますが、1992 年 WIPP 土地収用法の規定に基づいて、環境保護庁 (EPA) が規制を行っています。



▲処分事業の実施体制



# ① リッチランド低レベル放射性廃棄物処分場

リッチランド処分場は、ワシントン州リッチランドの約30km北にあり、1965年から民間処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、USエコロジー社であり、処分場の土地は、1964年に、ワシントン州が連邦政府から100年間借り受け、USエコロジー社に転貸されています。リッチランド処分場は、エネルギー省(DOE)のハンフォード・サイトの中に位置しています。

リッチランド処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能です。ただし、クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物の受け入れは、ノースウェスト州間協定及びロッキーマウンテン州間協定に加盟する州からの放射性廃棄物のみとなっています。

リッチランド処分場は、土地の賃貸契約が切れる2063年よりも7年早い、2056年に閉鎖するとの予定が示されています。なお、米国では、低レベル放射性廃棄物処分場は、最終的に土地の所有者(連邦政府または州)が制度的管理を行うことになっています。



1

## 施設概要

### ■ 操業開始

1965年

### ■ 対象廃棄物

クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物

### ■ 処分容量/既処分量

約170万m<sup>3</sup>/約40.4万m<sup>3</sup>  
(2021年12月時点)

### ■ 処分場の構成

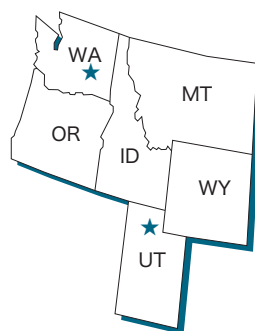
- ・浅地中の素掘りトレンチに廃棄物パッケージを処分
- ・典型的なトレンチは、幅約45m、深さ約14m、長さ約260m

### ■ 場所

ワシントン州リッチランド

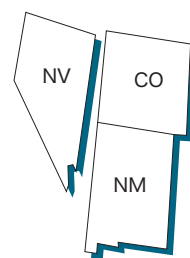
### ■ 交通手段

ワシントン州パスコ空港(Tri-Cities Airport)より車を利用



### ノースウェスト

アラスカ (AK)  
ハワイ (HI)  
ワシントン (WA)  
オレゴン (OR)  
アイダホ (ID)  
モンタナ (MT)  
ワイオミング (WY)  
ユタ (UT)



### ロッキー・マウンテン

ネバダ (NV)  
コロラド (CO)  
ニューメキシコ (NM)

2



3

1 リッチランド処分場の全景  
(ワシントン州ウェブサイトより引用)

2 州間協定参加州  
(NRCウェブサイトより引用・作成)

3 トレンチ処分の状況(クラスB)



# ② バーンウェル低レベル放射性廃棄物処分場

バーンウェル処分場は、サウスカロライナ州エイケンにあり、1971年から民間の処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、エナジーソリューションズ社であり、同社はそれまでの運営会社であるケム・ニュークリアシステム社を2006年に買収し、新しく操業者となっています。処分場の土地は、サウスカロライナ州の所有であり、操業者に貸し出されています。なお、バーンウェル処分場は、エネルギー省（DOE）のサバンナリバー・サイトに近接した場所にあります。

バーンウェル処分場では、浅地中処分が可能なクラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能となっています。

バーンウェル処分場では、素掘りでのトレンチ処分が行われており、処分容量が一杯になりつつあります。2008年7月以降は、アトランティック州間協定の低レベル放射性廃棄物のみに受け入れが制限されています。また、残りのスペースの多くは、近隣の原子力発電所の解体廃棄物の処分用に予約されています。

アトランティック州間協定には、サウスカロライナ州の他に、コネティカット州、ニュージャージー州が加盟しています。

## 1 トレンチでの廃棄物定置状況

## 2 掘削されたトレンチとモニタリング管

### 施設概要

#### ■ 操業開始

1971年

#### ■ 対象廃棄物

クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物

#### ■ 処分容量／既処分量

約88万m<sup>3</sup>／約80.2万m<sup>3</sup>  
(2021年12月時点)

#### ■ 処分場の構成

- ・約9mの深さの素掘りトレンチに定置
- ・トレンチ内に廃棄物を多段積みし、砂及び土壌で埋め戻し後に、砂・粘土・高密度ポリエチレンの多層キャップを施し、最終的にトレンチエリアを土壌で埋め戻し

#### ■ 場所

サウスカロライナ州エイケン

#### ■ 交通手段

アトランタ州オーガスタ空港より車を利用



### ③ クライブ低レベル 放射性廃棄物処分場

クライブ処分場は、エンバイロケア処分場とも呼ばれていたように、エンバイロケア・オブ・ユタ社によって操業されてきた民間処分場ですが、同社の合併による組織変更で、現在はエナジーソリューションズ社と社名が変わり、操業者となっています。

クライブ処分場は、ユタ州の州都ソルトレイクシティの西部、ソルトレイク国際空港の近くにあります。クライブ処分場では、1988年から、ウランなどの自然起源放射性物質（NORM）の処分が行われていましたが、1998年にクラスAの低レベル放射性廃棄物の受入れ・処分許可がユタ州から発給され、低レベル放射性廃棄物の処分が行われるようになりました。

クラスB、クラスCの廃棄物についても取り扱いの申請が行われていましたが、その後断念されています。なお、クライブ処分場では、ウラン鉱滓などの「11e.(2) 副生成物廃棄物」の処分も行われています。これは、ウラン鉱滓などの物質の規制が原子力法第11条e.(2)に基づいていることから、このように呼ばれています。また、クライブ処分場では、化学毒性を持った放射性廃棄物である混合廃棄物についても処分を行っています。

ユタ州はノースウェスト州間協定に属していますが、クライブ処分場は全ての州からのクラスAの低レベル放射性廃棄物を受入れています。エネルギー省（DOE）からの放射性廃棄物も受け入れており、最近では、米国で処分される低レベル放射性廃棄物の多くが、このクライブ処分場で処分されています。

#### 施設概要

##### ■ 操業開始

1971年（サイト選定）

##### ■ 対象廃棄物

クラスA低レベル放射性廃棄物、11e.(2)副生成物廃棄物

##### ■ 処分容量／既処分量

約882万m<sup>3</sup>／約567万m<sup>3</sup>  
（2021年12月時点）

##### ■ 処分場の構成

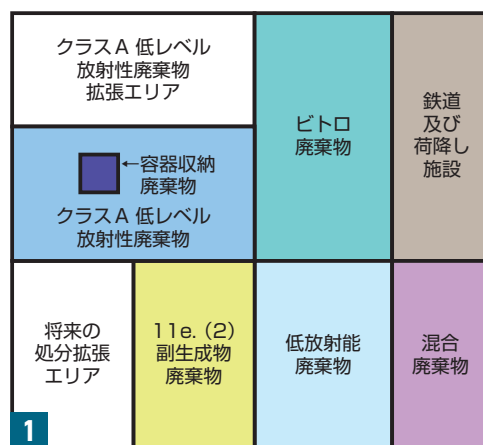
- ・天然の土壌・粘土を用いた浅地中処分
- ・処分セルは、底面に低透水性の粘土を敷き、上面は粘土キャップ、砂利及び岩石侵食バリアで覆われる

##### ■ 場所

ユタ州ソルトレイクシティ

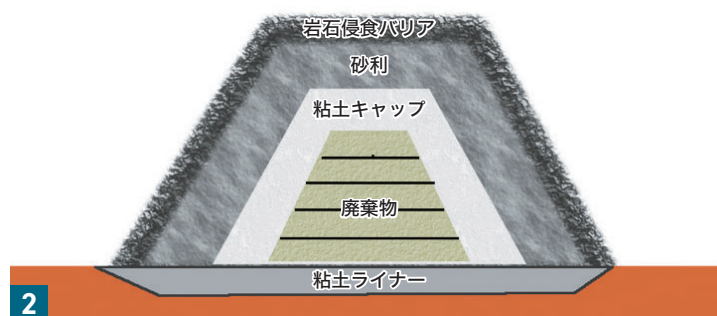
##### ■ 交通手段

ユタ州ソルトレイクシティ国際空港より車を利用



1 クライブ処分場の敷地レイアウト

2 処分セルの断面イメージ図



# 4 WCSテキサス低レベル放射性廃棄物処分場

WCSテキサス処分場は、テキサス州アンドリュース郡にあり、民間の処分場（CWF）及び連邦の処分場（FWF）として低レベル放射性廃棄物の処分が計画され、2009年にテキサス州の許可を受け、2011年11月10日に操業を開始し、2012年4月27日に最初の低レベル放射性廃棄物の受入れを行いました。

操業者は、ウェイスト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社です。処分場の土地は、WCS社の所有です。WCSテキサス処分場では、浅地中処分可能なクラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物の受入れ、処分が可能となっています。

WCSテキサス処分場では、コンクリートピット処分、素掘トレンチ処分が行われています。テキサス州間協定の低レベル放射性廃棄物を受け入れています。州間協定の委員会の承認を受けることにより、その他の州も処分を行うことが可能です。

テキサス州間協定には、テキサス州の他、バーモント州が加盟しています。

サイト内では、使用済燃料、GTCC低レベル放射性廃棄物等の中間貯蔵施設の建設も計画されており、2016年4月28日に、原子力規制委員会（NRC）に許認可申請書を提出して審査が開始されました。現在はウェイスト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社とOrano USA社との合弁会社として設立された「中間貯蔵パートナーズ（ISP）社」が中間貯蔵施設の申請者となっており、2021年9月13日に許認可が発給されています。ただし、2021年9月9日に、テキサス州内において使用済燃料を含む高レベル放射性廃棄物の処分または貯蔵を禁止するテキサス州法が成立しており、計画を進めるには難しい状況になっています。

## 施設概要

### ■ 操業開始

2011年11月10日  
(廃棄物の受入は2012年4月27日開始)

### ■ 対象廃棄物

クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物  
11e. (2) 副生成物廃棄物

### ■ 処分容量

民間用：約53万m<sup>3</sup>+連邦用：約382万m<sup>3</sup>  
(2013年12月末時点)

### ■ 既処分量

約3.8万m<sup>3</sup>  
(2021年12月時点：民間・連邦の合計)

### ■ 処分場の構成

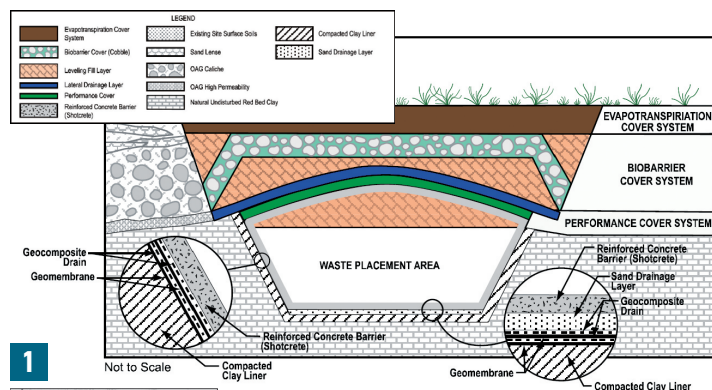
- ・浅地中のコンクリートピット（州間協定用、連邦用）、または素掘トレンチ（連邦用）に廃棄物を定置し、カバー・覆土
- ・大型の廃棄物以外は、処分時に鉄筋コンクリート製のキャニスタ（MCC）に収納し、コンクリートグラウトを充てん

### ■ 場所

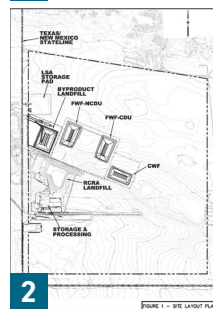
テキサス州アンドリュース郡

### ■ 交通手段

テキサス州ミッドランド国際空港より車を利用



1



2

1 民間用処分場（CWF）の構造

2 WCSサイトの全体レイアウト

# 5 クラスCを超える (GTCC) 低レベル放射性廃棄物の処分場

クラスCを超える (GTCC) 低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所の廃止措置などで発生する炉内構造物、制御棒等を中心とした廃棄物であり、1985年低レベル放射性廃棄物政策修正法において連邦政府に処分の責任があるとされています。そのため、エネルギー省 (DOE) は、環境影響評価の枠組みで処分概念の検討を行っており、最終環境影響評価書が2016年2月24日に公表されました。この中で、以下の4つが処分概念・処分サイトとして示されています。

- ① 廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) での処分
- ② 商業施設における中深度ボーリング孔での処分
- ③ 商業施設における強化型浅地中処分施設で処分
- ④ 商業施設における地表面より上のボルト処分施設で処分

具体的な処分概念・処分サイトは、DOEが決定することになりますが、その前に、すべての代替案を記述した報告書を連邦議会へ提出し、議会での議決を待つことが2005年エネルギー政策法に規定されています。DOEは、2017年11月に、WIPPでの地層処分、あるいは、商業施設における陸地処分を推奨する処分方法とした報告書を連邦議会に提出しました。

なお、DOEは、商業施設における陸地処分の候補サイトについて、サイト固有の環境影響評価の実施の一環として、GTCC低レベル放射性廃棄物をWCSテキサス低レベル放射性廃棄物処分場で処分する場合の環境アセスメント (EA) を作成していますが、WCSテキサス低レベル放射性廃棄物処分場のうち、連邦の処分場 (FWF) の地表から最大約37mでの浅地中処分が検討されています。

## 施設概要

### ■ 操業開始

(概念検討中)

### ■ 対象廃棄物

クラスCを超える (GTCC) 低レベル放射性廃棄物

### ■ 処分容量 (想定される廃棄物発生量) / 既処分量

約 12,000m<sup>3</sup> / -

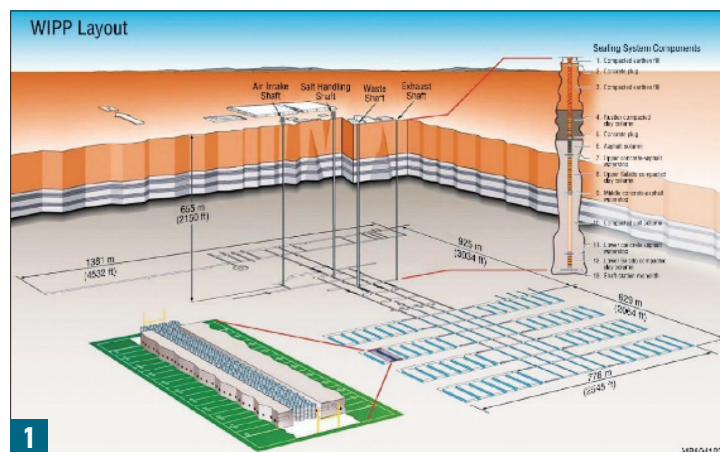
### ■ 処分場の構成

(概念検討中)

### ■ 場所

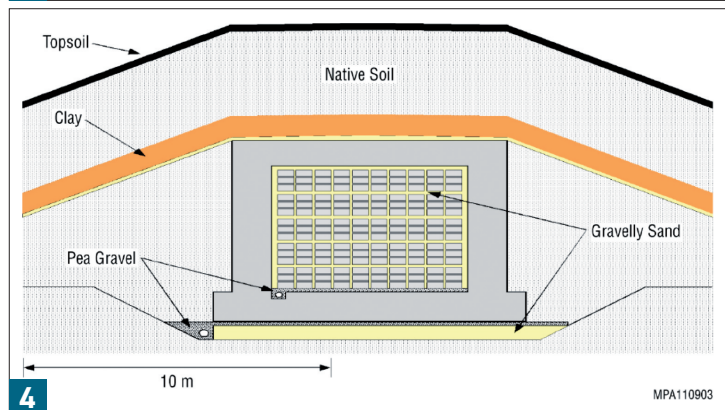
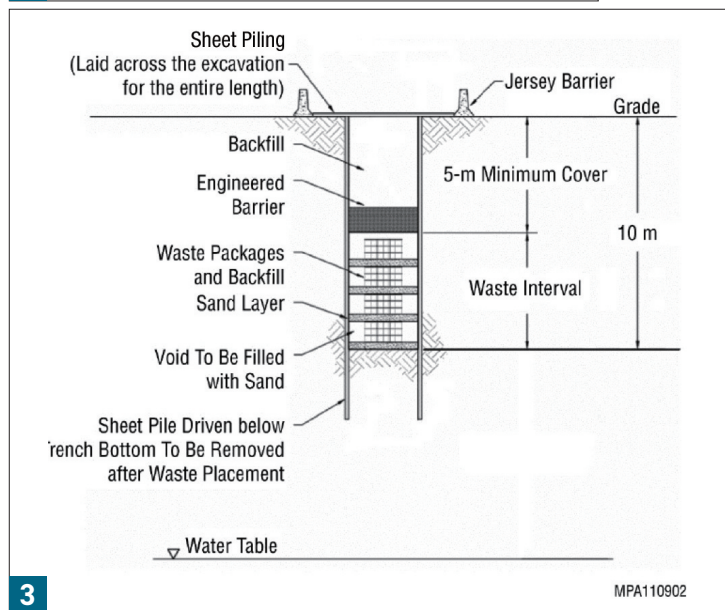
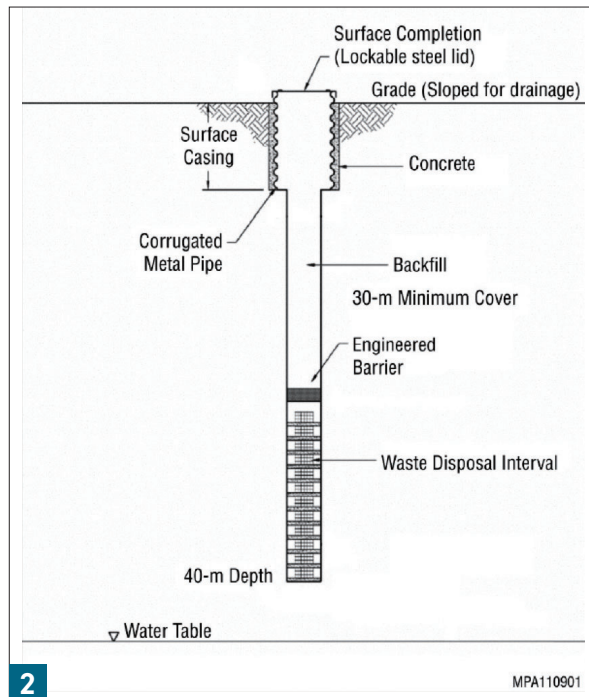
未定

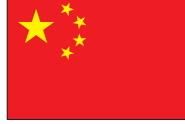
## 1 WIPPでの処分





- 2 中深度ボーリング孔での処分
- 3 強化型浅地中処分施設での処分
- 4 地表面より上のボルト施設での処分





# 韓国・中国・ロシアにおける 放射性廃棄物管理関連施設





# 放射性廃棄物管理の概要

韓国では下の地図にある5カ所の原子力発電所において、24基の原子炉が運転されています。韓国の放射性廃棄物の主な発生源は原子力発電所ですが、その他にも、医療、産業、研究分野の利用からも放射性廃棄物が発生します。

原子力発電により発生する廃棄物は、各発電所の貯蔵施設で貯蔵されるか、または韓国原子力環境公団（KORAD）が管理する低中レベル放射性廃棄物処分場である「低中レベル放射性廃棄物処分センター」にて処分されます。また、研究炉から発生する低中レベル放射性廃棄物についても同様です。医療機関等から発生するRI廃棄物はKORADが収集し、

貯蔵を行っていましたが、現在では順次、低中レベル放射性廃棄物処分センターに搬送されています。

韓国では、2009年1月に施行された放射性廃棄物管理法に基づき、韓国原子力環境公団（KORAD）が放射性廃棄物の管理を実施しています。KORADが実施する放射性廃棄物の管理に要する費用は、放射性廃棄物基金として確保することになっています。放射性廃棄物の発生者は、廃棄物をKORADに引き渡す際に、低中レベル放射性廃棄物の管理費用等をKORADに納付します。放射性廃棄物基金の運用管理はKORADが行っています。

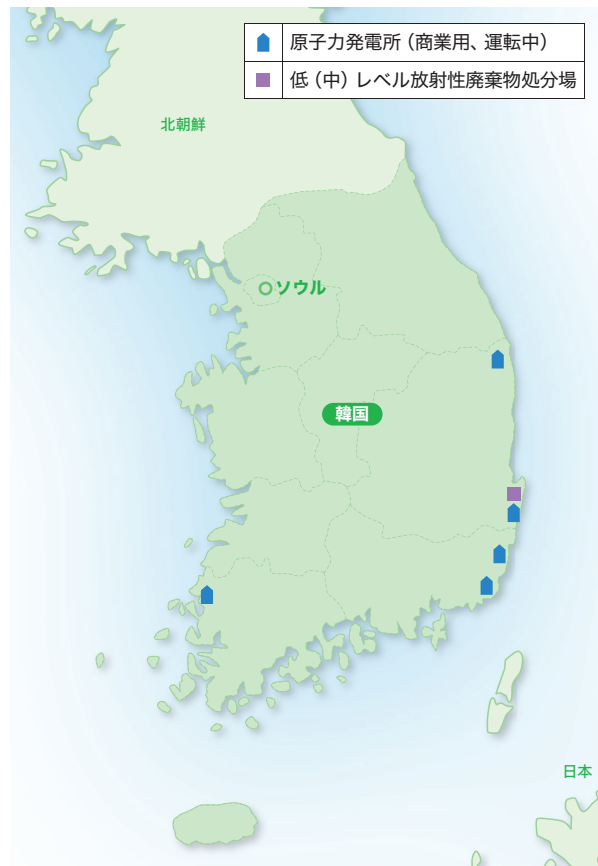
## 1 | 低中レベル放射性廃棄物処分の方針

韓国では、低中レベル放射性廃棄物処分場と使用済燃料の中間貯蔵施設を同一サイトに立地する方針としていましたが、2004年12月にこの方針が見直され、2つの施設の建設を分離して推進する放射性廃棄物管理政策が策定されました。

2005年3月には、低中レベル放射性廃棄物処分場を誘致する地域での住民投票の実施等を定めた法律が制定され、2005年11月には同法に基づいた選定手続きにより、慶州市に低中レベル放射性廃棄物処分場を立地することが決定しました。

2015年7月には、慶州市に建設された低中レベル放射性廃棄物処分センターの第1段階施設（地下空洞処分施設）で処分が開始されました。また、2022年8月には、第2段階施設（ピット処分施設）の建設が開始されました。

さらに、韓国で放射性廃棄物に関する行政を担当する産業通商資源部（MOTIE）の計画では、第3段階施設（トレンチ処分施設）の建設も予定されています。



▲韓国の原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地



# ① 低中レベル放射性廃棄物 処分センター

低中レベル放射性廃棄物処分センターは韓国南西部の月城原子力発電所に隣接しています。月城原子力発電所で保管されている低中レベル放射性廃棄物については、陸上輸送にて受け入れており、他の原子力発電サイトで発生した低中レベル放射性廃棄物については船舶で輸送して受け入れています。

低中レベル放射性廃棄物処分センターは海岸部の起伏のある地域に建設されています。地下空洞処分方式を採用した第1段階の処分施設では、山腹に斜坑と立坑の入口等の地上施設が建設され、地下施設は、斜坑入口より約110～160mの深度（海拔約-80～-130m）に建設された低中レベル放射性廃棄物が処分される6基のサイロで構成されています。処分容量は200リットルドラム缶で10万本です。

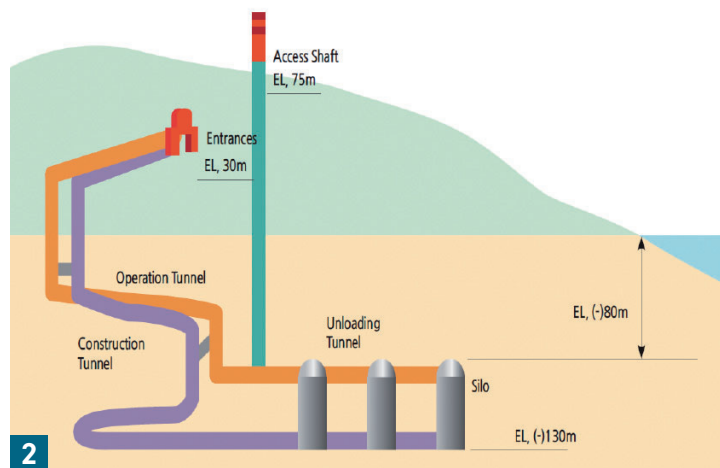
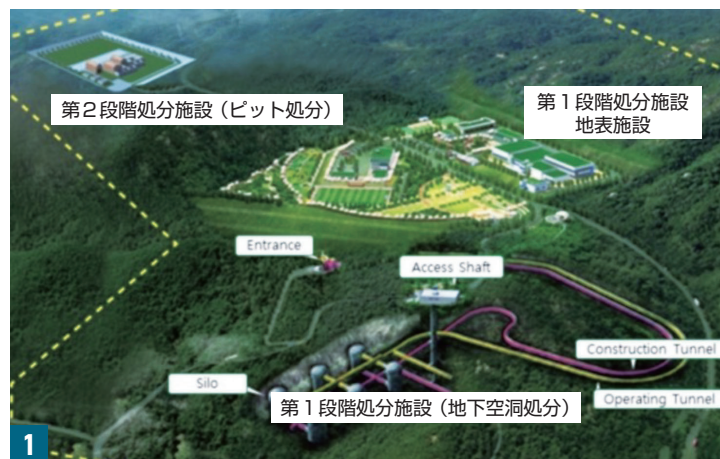
2022年8月からは第2段階施設（ピット処分施設）の建設が開始されました。処分容量は200リットルドラム缶で12.5万本を予定しています。

## 1 低中レベル放射性廃棄物処分センターの概要

（放射性廃棄物等安全条約に基づく韓国国別報告書（第7回）より引用）

## 2 低中レベル放射性廃棄物処分センターの地下空洞型処分施設の断面図

（放射性廃棄物等安全条約に基づく韓国国別報告書（第7回）より引用）



### 施設概要

#### ■ 操業者

韓国原子力環境公団 (KORAD)

#### ■ 操業開始

2015年

#### ■ 処分容量／既処分量

- ・ 第1段階施設：10万本／2.7万本（200リットルドラム缶）（2022年末時点）
- ・ 第2段階施設：12.5万本／建設中

#### ■ 処分場の構成

- ・ 第1段階施設：地下空洞処分施設、サイロ6基
- ・ 第2段階施設：コンクリートピット

#### ■ 場所

慶州市陽北面奉吉里  
（キョンジュ市ヤンプク面ポンギル里）



# 放射性廃棄物管理の概要

中国では2022年末時点で、下の地図にある17カ所の原子力発電所において、54基の原子炉が運転されています。

中国の主要な放射性廃棄物発生源は原子力発電所であり、その他に燃料製造や再処理等の核燃料サイクル施設や、原子力関連の研究施設、医療・産業分野などからも放射性廃棄物が発生します。

中国では、原子力安全法において、原子力施設の事業者が放射性廃棄物処理事業者に放射性廃棄物を送り、処分することが規定されています。また、事前に原子力施設の廃止措置費用、放射性廃棄物処分費用を確保し、これらの費用のみに充てることも規定されています。

## 1 | 低中レベル放射性廃棄物処分の方針

原子力安全法では、低・中レベル放射性廃棄物は、地表処分または中深度処分するとされており、中深度処分場は、洞窟を含め、地表から数十～数百m離れた地層処分場、及びボーリング孔による処分場とされています。2003年の「放射性廃棄物管理規定」では、処分場の立地にあたっては、廃棄物発生源、発生量などの条件を考慮し、全国を複数の区域に分割し、それぞれの区域に処分場を設置することになっています。

放射性廃棄物処分場の建設、管理を行う実施主体として、中国核工業集团公司 (CNNC) がこれらの業務を担当しており、実際の処分は発生者が出資する会

社や発生者の子会社が行っています。1990年代の初めに、CNNCは全国を西北、華南、華東、西南の4つに分け、それぞれに低中レベル放射性廃棄物の処分場建設計画を策定し、建設地の選定が行われました。

現在、低中レベル放射性廃棄物の処分施設として、広東省深圳市龍岡区北龍村にある北龍（バイロン）処分場と甘肅省酒泉市に属する玉門市付近にある西北処分場が2011年に操業許可を発給され、現在操業しています。また、2016年には四川省広元市付近にある飛鳳山（フェイフェンシャン）処分場が操業許可を発給され、現在操業中です。



▲中国の原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

# ① 北龍処分場

北龍（バイロン）処分場は大亜湾（ダヤワン）原子力発電所から約5km離れた広東省深圳市龍崗区北龍村にあり、広東地域及び近隣地域の原子力発電所〔大亜湾、嶺澳（リンアオ）〕から発生する低・中レベル放射性廃棄物を受け入れています。

処分場は地表に、長さ17m×幅17m×高さ7mの大きさを持つ8つのコンクリートピットと、廃棄体受入れ施設、貯蔵施設などから構成されています。

# ② 西北処分場

西北処分場は甘肅省玉門市付近にあり、蘭州核燃料工場などの核燃料サイクル施設から発生する低・中レベル放射性廃棄物を受け入れています。

処分場は、地上から7mの深さの基盤上に、長さ64m×幅23m×高さ5.3～5.7mの大きさを持つ6つのコンクリートピットと、廃棄体受入れ施設、貯蔵施設などからなっています。

核燃料サイクル施設には、軍事用の再処理工場も含まれていることから、処分場の正確な位置については公表されていません。

# ③ 飛鳳山処分場

飛鳳山（フェイフェンシャン）処分場は、四川省広元市付近にあり、2016年に操業許可を取得し、現在操業中です。

主に四川省で発生する低・中レベル放射性廃棄物を受け入れています。

現在のところ、四川省内には原子力発電所は存在せず、これまで受け入れた廃棄物は原子力施設以外で発生したものです。処分場の正確な位置については公表されていません。

## 施設概要

### ■ 操業者

広東大亜湾核電環有限公司（GNPEP）

### ■ 操業開始

2011年

### ■ 処分容量／既処分量

約24万m<sup>3</sup>（2020年時点）／  
約2,526m<sup>3</sup>（2021年末時点）

### ■ 処分場の構成

コンクリートピット

### ■ 場所

広東省深圳市龍崗区北龍村

## 施設概要

### ■ 操業者

中核清原環境技術工程有限責任公司（EEEEC）

### ■ 操業開始

2011年

### ■ 処分容量／既処分量

約20万m<sup>3</sup>（2020年時点）／  
約27,708m<sup>3</sup>（2021年末時点）

### ■ 処分場の構成

コンクリートピット

### ■ 場所

甘肅省玉門市付近

## 施設概要

### ■ 操業者

中核清原環境技術工程有限責任公司（EEEEC）

### ■ 操業許可発給

2016年

### ■ 処分容量／既処分量

約18万m<sup>3</sup>（2020年時点）／  
約35,005m<sup>3</sup>（2021年末時点）

### ■ 処分場の構成

不明

### ■ 場所

四川省広元市付近

# 放射性廃棄物管理の概要

ロシアでは11カ所の原子力発電所において、37基の原子炉が運転されています。

ロシアで発生する放射性廃棄物は、採鉱・燃料加工・原子力発電所の運転・使用済燃料の再処理といった核燃料サイクルのプロセスに伴い発生する廃棄物、医療・産業・研究活動に伴う廃棄物、原子力施設の廃止措置や汚染された地域の環境修復に伴い発生する廃棄物があります。

2011年7月に「放射性廃棄物管理法」が制定され、ロスアトムと国家事業者が放射性廃棄物管理に係る作業の調整・実施の責任を負うこととなりました。放射性廃棄物管理法に規定された、放射性廃棄物処分を実施する国家事業者として、2012年には国営企業NO RAOが設立されました。

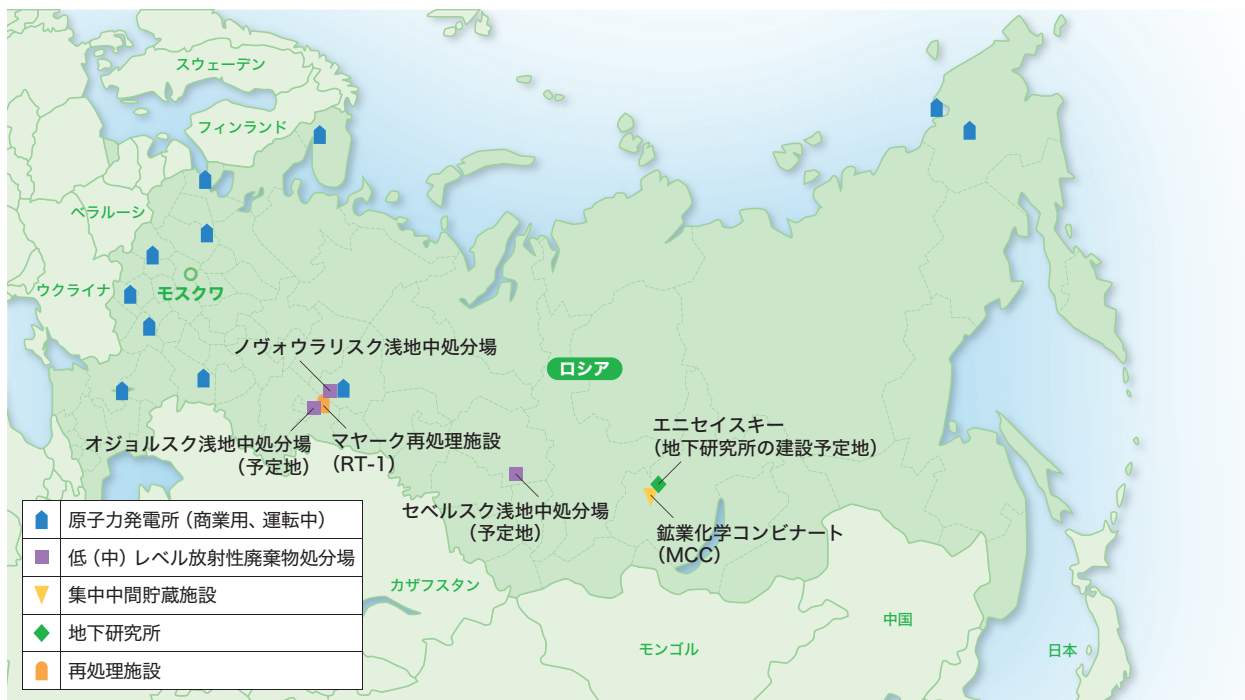
放射性廃棄物管理法では廃棄物発生者が処分のための費用を特別基金に積立をすることについても定めています。

## 1 低中レベル放射性廃棄物処分の方針

2011年の「放射性廃棄物管理法」では、低レベル放射性固体廃棄物と短寿命の中レベル放射性固体廃棄物は浅地中処分することが定められました。

低中レベル放射性廃棄物に関しては、ロシア国内において複数の浅地中処分施設のサイト選定が進めら

れており、2016年にはスヴェルドロフスク州のノヴォウラリスクにおいてロシア最初の浅地中処分場の操業を開始しています。さらに、中部トムスク州のセベルスク市と中南部チェリャビンスク州のオジオルスク市でも浅地中処分場の建設が予定されています。



▲ロシアの原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて

---

改訂新版 第18版 令和5年(2023年)3月発行

---

本冊子は、経済産業省資源エネルギー庁の委託事業として、  
公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターが制作したものです。

**経済産業省資源エネルギー庁  
電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課**

〒100-8931 東京都千代田区霞が関 1-3-1 TEL : 03-3501-1511 (代表)  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity\\_and\\_gas/nuclear/rw/](https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/)