

# 用語集



## 【ア行】

### 安全審査

原子力事業者は、原子力施設の設置または変更を行おうとする場合、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」などの関係法令の定めるところにより、施設や設備の基本設計など安全性について、行政庁による審査（一次審査）を受け、その結果についてさらに原子力安全委員会による審査（二次審査）を受けて、必要な許可を取得することとされており、この許可を得るまでの審査のことをいう。

### 安全評価

地層処分システムに関連する危険性に対して、サイトの地質環境や処分場の設計が技術的な要件を満足するだけの安全機能を発揮し得るか否かを体系的に分析する作業過程（IAEA, 2009）。安全評価は、地層処分システムの全体レベルの性能の定量化、関連する不確実性の分析、および安全基準との比較を含む。

### 安全レビュー

事業の進展に伴い得られるデータや最新知見を踏まえてもなお、廃棄物埋設施設の操業中のみならず閉鎖後も含めた長期的な安全性が担保される見通しであることを事業者が確認すること。事業の許可を受けた日から20年を超えない期間ごとの実施が「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第一種廃棄物埋設の事業に関する規則」によって規定されている。

### イエローフェーズ

ガラス固化の際に、再処理の過程において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃液中に一定量以上の硫酸塩もしくは塩化物イオンが含まれている場合、硫酸塩および塩化物は分離相となり、ガラス熔融物の表面に浮遊する。同様の現象は、モリブデン酸塩やクロム酸塩を含む廃液のガラス固化においても生じる。これらの分離相は有色であり、イエローフェーズと呼ばれる。

### 埋め戻し材

坑道の掘削により影響を受けた領域を空間として放置しておく、地圧の作用により坑道の力学的安定性が損なわれたり、地下水の卓越した水みちとなるなど、処分場全体のバリア性能に有意な影響を及ぼすことが想定される。このような影響を排除するために、処分のために掘削した坑道や立坑（地上施設と地下施設を結ぶトンネル）などを埋めるもの。材料としては粘土などが考えられている。

### 塩淡水境界

地下における海水と淡水の境界面をいう。海岸部付近の地層中では、降水系地下水（淡水）と海水系地下水（塩水）の密度差に起因して、淡水の下に海水が侵入している現象が見られる。

### オーバーパック

ガラス固化体を封入する容器をいう。ガラス固化体に地下水が接触することを防止し、地圧などの外力からガラス固化体を保護する。人工バリアの構成要素の一つで、材料としては鉄などが考え

られている。

## 【カ行】

### 回収可能性

地層処分において、いったん定置した廃棄物を再度取り出す行為が可能であることをいう。「地層処分場における長寿命放射性廃棄物の回収可能性に関する協調行動」(Grupa et al., 2000)では「処分場システムが具備する能力であり、何らかの理由によって回収が望まれた場合に廃棄体パッケージを回収すること」とされている。

### 概要調査

三段階のサイト選定段階のうち、二段階目の精密調査地区選定のための調査 (Preliminary Investigation)。ボーリング調査、地表踏査、物理探査などの地上からの調査が行われる。

### 概要調査地区

概要調査を実施する地区。文献調査結果に基づき、NUMO が選定する。

### 海洋投棄

放射性廃棄物の処分方法の一種で、固体廃棄物や固化した廃棄物を海洋に投棄して処分する方法。国際的には、1975年に発効した「廃棄物その他の物体の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」(ロンドン条約)によって投棄が規制されており、1993年11月の第16回条約加盟国会議において放射性廃棄物の海洋投棄の禁止が採択された。

### 火山フロント

プレート沈み込み境界(島弧)である日本列島に沿って、外側には海溝があり、内側には多くの火山が分布している。火山は無秩序に分布するわけではなく、最も密集した領域が、海溝から一定の距離を置いて、それとほぼ平行に並んでいる。この領域の海溝側の縁を火山フロントという。

### 火成活動

地下深部で形成されたマグマが地殻に貫入したり、地表に噴出したりする、あるいはマグマにより地下水、岩盤などにさまざまな物理的・化学的な影響を生じさせる現象をいう。

### かつしゅうきよく 活褶曲

層状の地層に水平方向の応力が作用することなどにより、波状に変形する運動を褶曲運動といい、この褶曲運動が現在あるいは最近まで進行し、地形の変形などとして認められ、将来も活動する可能性のあるものを活褶曲という。公募関係資料「概要調査地区選定上の考慮事項」では、過去数十万年前以降活動したものを対象としている。

### 活断層

過去数十万年前以降繰り返し活動したことのある断層で、将来も活動する可能性のある断層をいう。

### かつとうきょく 活撓曲

地層が厚く堆積しているような地域で、深部の基盤が断層運動などにより上下に変位することにより、地表付近では断層が生じず、地層が連続したまま屈曲しているもので、現在あるいは最近まで活動し、将来も活動する可能性のあるものをいう。公募関係資料「概要調査地区選定上の考慮事項」では、過去数十万年前以降活動したものを対象としている。

### ガラス固化

再処理の過程において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃液を、ガラスを形成する成分と一緒に高温で加熱することにより水分を蒸発させ溶解した後、非晶質に固結（ガラス化）し、物理的・化学的に安定な形態にするプロセスをいう。廃液はステンレス製の堅牢な容器（キャニスタ）に閉じ込められた状態でガラス固化され、人工バリアの構成要素の一つであるガラス固化体となる。ガラス固化体は放射性物質を安定な形態に保持し、地下水に対する耐浸出性に優れることが特徴である。

### 環境保全

事業活動そのほかの人の活動に伴って環境に加えられる影響であって、環境の良好な状態を維持する上での支障の原因となるおそれのあるもの（環境負荷）の発生の防止、抑制または回避、影響の除去、発生した被害の回復またはこれらに資する取り組みをいう。

### 緩衝材

人工バリアの構成要素の一つで、候補材料はベントナイトなどの粘土。オーバーパックと岩盤の間に充填し、地下水の浸入や放射性物質の移動を抑制するものをいう。さらに岩盤の変位を物理的に緩衝するクッションの働きや、地下水の水質を化学的に緩衝して変化を抑える働きを持つ。

### キャニスタ

高レベル放射性廃棄物をガラス固化する際の容器、あるいは地層処分低レベル放射性廃棄物のハル・エンドピースなどが収納されている容器をいう。

### 局部腐食

表面に生成する不動態皮膜（腐食作用に抵抗する酸化被膜）によって耐食性が保たれている場合に、金属表面状態の不均一あるいは環境の不均一などの原因でその一部が破壊され新生面が露出すると、その部分が選択的に溶出し局部的に腐食が進行する。この腐食形態を局部腐食という。オーバーパック材料選定に際して局部腐食生起の有無が重要な条件の一つとなる。

### 亀裂性媒体

岩盤中の地下水や地下水中の物質の移動を考える上での岩盤の分類の一つをいう。岩盤中に亀裂（割れ目）が発達しており、亀裂を主要な移行経路として地下水などの動きを取り扱うことができる。花崗岩などがこれに相当する。一般には多孔質媒体と対語をなす。

## 空中写真判読

航空機などから撮影した地表面の写真（空中写真）を用いて、地形、地質、土壌、植生などの状況を読み取る調査をいう。

## 掘削影響領域（EDZ：Excavated Disturbed Zone）

岩盤が、掘削の影響を受け、初期の性質から変化している領域をいう。破壊特性や変形特性などの力学特性、透水係数などの水理特性、あるいは空気の侵入により地下水の酸化還元電位などの地球化学特性が変化することが想定される。

## グラウト

地盤や構築物の間隙・割れ目・空洞に対して、止水や弱部の補強を目的として固結材を注入する工法。注入材にはセメント、粘土、水ガラス系の薬液などがあり、セメントは強度や経済性の点で優れ、広く用いられている。

## 結晶質岩

マグマが冷えて固まってできた火成岩（例：花崗岩）および既存の岩石が熱や圧力によって変化してできた変成岩（例：結晶片岩、片麻岩）をいう。

## 原位置締め固め方式

緩衝材の施工方法の一つで、原位置において、振動ローラーなどの機械を用いて土質系材料にエネルギーを与えることで、材料を締め固めて密度を増大させる方法をいう。

## 原子力政策大綱／原子力長期計画

原子力委員会は、原子力基本法に沿って国の施策を計画的に進めるために、1956年（昭和31年）からおおむね5年ごとに、9回にわたって「原子力長期計画」（正式名称：原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画）を策定してきた。10回目の見直しでは、「原子力政策大綱」と名称を改め、2005年（平成17年）10月に、今後10年程度の原子力の基本方針として閣議決定された。

## 原子炉等規制法

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律。この法律は1957年（昭和32年）に制定され、核原料物質、核燃料物質および原子炉に関し、(1) 平和利用に限定、(2) 計画的利用実施の確保、(3) 災害防止と安全確保、を図るための規制を定めている。また、国際規制物資に関し、原子力の研究、開発および利用に関する条約、そのほかの国際約束を実施するための規制を定めている。

## 建設・操業・閉鎖

建設は、廃棄体定置のための地下施設（坑道群）と地上施設を構築することをいう。操業は廃棄体の受け入れに始まり、オーバーパックへの封入や廃棄体パッケージ、緩衝材などの製作、これらの搬送・定置、その後に行う処分坑道の埋め戻しまでの一連の作業をいう。閉鎖は、連絡坑道、アクセス坑道の埋め戻しをいう。

## 構造躯体

第二種特定放射性廃棄物を処分するに当たり、廃棄体や廃棄体パッケージの定置空間と緩衝材などの設置空間を区画分けするものである。人工バリアの種類や処分坑道の形状を踏まえ、鉄筋コンクリート製や鋼製など適切な部材で構成する。

## 坑道離間距離

隣接して掘削される坑道間の距離をいう。空洞の力学的安定性や廃棄体からの放熱による緩衝材や充填材などの人工バリアの熱変質防止などの観点から、適切な坑道離間距離が設定される。

## 高レベル放射性廃棄物

再処理の過程において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃液またはそれを固化したガラス固化体をいうが、一般には後者の意味でガラス固化体を指して用いられることが多い。なお、諸外国の中には使用済燃料を再処理しない方針の国もあり、その場合には使用済燃料自体が高レベル放射性廃棄物となる。本報告書では、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」における「第一種特定放射性廃棄物」という語の代わりに「高レベル放射性廃棄物」を用いている。「第一種特定放射性廃棄物」には、海外再処理により発生する TRU 廃棄物を一定の基準に基づき交換され返還されるガラス固化体も含まれる。

## 【サ行】

### 再冠水

廃棄体の定置後、地下水が周辺岩盤から埋め戻し材や緩衝材などに浸潤し飽和する。この地下水により飽和状態になる過程を再冠水という。再冠水の期間（再冠水時間）やその状態を把握することは、廃棄体定置後のニアフィールド周辺の長期の状態変遷を理解する上で重要である。

### 最終処分基本方針

わが国における原子力政策（原子力白書や原子力政策大綱など）で規定された放射性廃棄物処分に関する基本的な取り組みや方策をいう。2000年（平成12年）に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき閣議決定され、「高レベル放射性廃棄物は安定な形態に固化した後、30年間から50年間程度冷却のための貯蔵を行い、その後、地下の深い地層中に処分する」とされている。2008年（平成20年）には「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」の改正によって長半減期低発熱放射性廃棄物（TRU廃棄物）の一部などが地層処分対象（地層処分低レベル放射性廃棄物）として追加されたことに伴い、改定された。

### 最終処分計画

国は2000年（平成12年）に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」を定め、「国の基本方針及び最終処分計画の明確化」、「拠出金の納付」、「概要調査地区等の選定」、「処分の実施主体」、「資金管理主体」などを定めた。「最終処分計画」では、5年ごと、10年を一期として策定するとし、そこには、最終処分を実施する時期、量、施設の規模および能力に関する事項などを定めるものとしている。2008年（平成20年）には「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」の改正によって長半減期低発熱放射性廃棄物（TRU廃棄物）の一部などが地層処分対象（地層処分低レベル放射性

廃棄物)として追加されたことに伴い、改定された。

### 最終処分法

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律。原子力発電所の運転に伴って生じた使用済燃料の再処理後に生ずる高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の最終処分を計画的かつ確実に実施するため、最終処分費用の拠出制度、最終処分を実施する主体の設立、拠出金の管理を行う法人の指定などの関係規定の整備を行うことを目的として2000年に制定された法律。2008年に改定され、長半減期低発熱放射性廃棄物(TRU廃棄物)の一部などが地層処分対象(地層処分低レベル放射性廃棄物)として追加された。

### サイト

本報告書では、地層処分施設を建設することが可能と考えられる場所を幅広く意味する語として「サイト」を用いる。特定の地域を指している「処分施設建設地」および「応募区域」とは別の語として使い分けている。

### サイドスキャンソナー

水中曳航式の送受波器から水底に向けて扇状に発振された超音波が、水底表層部で反射した波の信号をもとに、露岩分布、水底の地質(底質)の相違、砂堆・海釜の形状などの情報を画像化するシステムをいう。

### サイト選定/サイト選定段階

概要調査地区、精密調査地区、処分施設建設地を順次選定する段階を総称して、サイト選定段階という。

### サイト調査・評価

サイトの地質環境特性、ならびに、地質環境の安定性に係る地形・地質・岩盤・地下水などの調査・評価全般のことをいう。

### 酸化還元性

物質を酸化あるいは還元する性質をいう。一般に地下深部は、金属が腐食しにくいなどの還元性の環境にあるとされている。

### 自己シール性

緩衝材の特性の一つで、地下水の浸入に伴う膨潤によって、周辺岩盤との隙間や緩衝材内に生じた隙間を充填する特性をいう。

### 自主基準

実施主体が安全な処分の実現に向けて自主的に定める基準で、上位の行動規範から、地層処分事業各段階でのサイト選定の考慮事項、意思決定の判断指標や尺度、品質保証のルールなどから構成され、その項目は階層構造をなす。自主基準は、事業の進展に伴い整備されていく法規制や技術基

準に従い見直される性格を有する。項目によっては、法規制が整備されたのちにも実施主体独自の基準として保持していくものもある。

### 支保工

支保工は、坑道の掘削に伴って力学的に不安定となる坑道周辺の岩盤を施工中から完成後にわたって安定に保ち、掘削作業の安全と完成後の坑道の安全な供用を確保するために設置される構造物をいう。支保部材としては、吹付コンクリート、覆工コンクリート、コンクリートセグメント、ロックボルト、鋼製支保工などが一般的であり、単独あるいは組み合わせて用いられる。

### 遮へい

放射線をさえぎり、外部への放射線の影響を少なくすること。遮へい材としては多くの場合、水、コンクリート、鉛、鉄などが用いられる。

### 収着

人工バリア材、天然バリアなどの固相と間隙水などの液相との界面において、間隙水中に溶存する溶質が固相へ吸着、吸収される現象を収着という。収着性が高い溶質は固相への移行率が高く、間隙水中の濃度が低下する。放射性核種の収着性は固相と液相との収着分配係数 ( $\text{m}^3/\text{kg}$ ) として評価される。

### 充填材

廃棄体パッケージの中および構造躯体内の廃棄体以外の隙間を埋める材料およびその部位のことをいう。セメント系材料などを検討している。操業期間中は万一の汚染拡大防止、処分場閉鎖後は長期間にわたって放射性物質が容易に漏れ出ないようにする機能を期待することもある。

### 受動的安全性

IAEA による Passive Safety の概念を和訳した用語で、地層処分の長期安全確保の原則 (IAEA) である「能動的な制度的管理に依存しない安全確保方策」をいう。受動的な安全確保は、地層処分にとって実質的に最終段階となる「閉鎖措置」によって実現される。

### 処分坑道

廃棄体と廃棄体に応じた人工バリアを定置する坑道のことをいう。

### 処分場

地層処分に必要な人工バリアを含む一群の施設 (処分施設) と天然の地層 (天然バリア) によって構成され、閉鎖後長期間にわたって高レベル放射性廃棄物などを人間環境から安全に隔離するための機能を持つシステムをいう。従って処分場は、閉鎖までに必要な一群の施設と閉鎖後長期にわたる安全機能が期待される構成要素すべてを総称したものをいう。閉鎖後の長期にわたる安全機能に着目し、一つのシステムとして表現する際には、多重バリアシステムという。

## 処分場概念

地層処分施設とそのサイトにおけるサイト環境条件をあわせた、処分場についての包括的な概念で、地層処分施設的设计仕様やレイアウト、建設・操業・閉鎖やモニタリングの方法、事業期間中の安全対策および閉鎖後の長期安全性、品質保証、環境影響や社会経済的側面などに関する概念を含む。

## 処分パネル

高レベル放射性廃棄物を埋設するための処分坑道群とそれを取り囲む坑道からなる一つの区画をいう。

## 人工バリア

生活環境への放射性廃棄物の漏出を防止、および低減するために設けられる人工構築物をいう。高レベル放射性廃棄物の場合、ガラス固化体、オーバーパックおよび緩衝材からなる。地層処分低レベル放射性廃棄物のハル・エンドピースの場合は、充填材、緩衝材および埋め戻し材からなる。また、廃棄体や構造躯体であっても、セメント系材料などを利用する場合には、収着などの機能を期待できる可能性があると考えられる。多重バリアシステムの構成要素の一つ。

## 新第三紀

地質年代単元の一つで、約 2,300 万年前から約 260 万年前の期間をいう。新生代 (Cenozoic Era) の一部をなす Neogene Period の訳語。

## 深地層の研究施設

国内における高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発の一環として、深部地質環境の調査・解析・評価技術および深地層における工学技術の基盤の整備を目的とした研究施設をいう。

## ステークホルダー

IAEA 安全用語集においては、「ステークホルダーには一般に、所有者、運転者、従業者、メディア、公衆などを含んでいる」とされ、また IAEA INSAG-20 (原子力の課題におけるステークホルダー関与) では、「与えられた課題または決定に特定の関心のある者で、このグループに一般公衆を含めることができる」とされている。本報告書では、地層処分に係るすべての関係者、例えば安全性を審査する国の規制機関をはじめ、地域住民や国民、大学や研究機関の研究者をいう。

## ストーリーボード

対象とする空間スケールと時間スケールごとに、バリアの状態や核種の移行に関係するプロセスを、概念図や言葉を用いて描写したものをいう。

## 生物圏

地球表面において、人間を含むいろいろな生物が住んでいる部分であり、大気圏、水圏および地圏の一部から成る。生物圏は、人間の生存場所、あるいは最も広義の人間環境を含んでいる。

## 精密調査

三段階のサイト選定段階のうち、三段階目の処分施設建設地選定のための調査（Detailed Investigation）。地表からさらに詳細な調査を行うとともに、地下に調査施設を建設して、地下の特性などを調べるための調査が行われる。

## 精密調査地区

精密調査を実施する地区。概要調査結果に基づき、NUMO が選定する。

## セーフティケース

IAEA では「ある施設または活動の安全を裏付ける論拠および証拠を収集したもの」、OECD/NEA では「ある特定の（放射性廃棄物）処分場の開発段階において、処分場の長期の安全を裏付ける論拠を収集したもの」と定義され、事業主体が自主的に作成、更新する。

## 浅地中処分

液体廃棄物を濃縮した廃液や放射能レベルの低い使用済樹脂、可燃物を焼却した焼却灰などをセメントなどでドラム缶に固形化したものや、配管やフィルターなど固体状の廃棄物で放射能レベルの比較的低いものを、浅地中にコンクリートピットなどの人工構築物を設置して埋設する方法をいう。

## 全面腐食

金属材料表面が均一に腐食する状態。一般に腐食速度が小さい時や金属表面を保護性皮膜で覆わない時に生じる。オーバーパック表面に局部腐食が発生しない条件で、オーバーパックの材料選定や厚さ設定に際して全面腐食の速度が重要な条件の一つとなる。

## 戦略的環境アセスメント

戦略的環境アセスメント（SEA：Strategic Environmental Assessment）とは、個別の事業実施に先立つ「戦略的（Strategic）な意思決定段階」、すなわち、個別の事業の計画・実施に枠組みを与えることになる計画（上位計画）や政策を対象とする環境アセスメント。早い段階からより広範な環境配慮を行うことができる。

## 【夕行】

### 第一種／第二種特定放射性廃棄物

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」では「第一種特定放射性廃棄物」と「第二種特定放射性廃棄物」を定めている。「第一種特定放射性廃棄物」は具体的にはガラス固化体を意味している。日本では、再処理委託した外国より返還されたガラス固化体（再処理に伴い発生する TRU 廃棄物を一定の基準に基づきガラス固化体と交換したものを含む）や、JAEA および原燃において作られるガラス固化体が地層処分の対象となる。「第二種特定放射性廃棄物」は具体的に政令で定められている。JAEA および原燃の再処理や MOX 燃料工場の操業・解体に伴って生じる TRU 廃棄物のうちの一部が地層処分の対象となる。

## 第一種／第二種廃棄物埋設

2007年に改正された「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」により、廃棄物埋設の事業区分に係る基準が定められた。同法では、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物であって、これらに含まれる政令で定める放射性物質の放射能濃度が政令で定める基準を超える物の埋設の方法による最終的な処分を第一種廃棄物埋設（地層処分）といい、第一種廃棄物埋設以外は第二種廃棄物埋設という。

## 堆積岩

海底や河床などに運ばれた泥や砂などの堆積物や、火山噴出物などが固まってできた岩石（例：砂岩、泥岩）をいう。

## 第2次 TRU レポート

TRU 廃棄物処分の事業ならびに制度化に資するため、電気事業者などと JNC が協力し、2000年に取りまとめた「TRU 廃棄物処分概念検討書（第1次 TRU レポート）」以降、両者が進めてきた研究開発の最新の成果を反映し、当該廃棄物処分の技術的成立性および安全性の見通しについてより確かなものとするを目的に、2005年に関係機関の協力を得て取りまとめたものである。正式名称：TRU 廃棄物処分技術検討書－第2次 TRU 廃棄物処分研究開発取りまとめ－

## 第2次取りまとめ

1997年4月に公表された原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会報告書「高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発などの今後の進め方について」に従い、関連する研究機関などの協力を得て、JNC が1999年11月に公開した報告書をいう。正式名称：わ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－

## 第四紀

地質年代単元の一つで、約260万年前から現在までの期間。Quaternary Period の訳語。その開始時期は、これまでは約170万年前からとされていたが、2009年に国際地質科学連合（IUGS）により再定義され、日本の各学会においても2010年1月にこれに従う決定を下した（遠藤・奥村、2010）。NUMO では、この変更への対応をまだ行っていないため、現時点では旧定義を用いている。

## 第四紀火山

第四紀は約260万年前以降から現在までの期間をいうが、「日本の第四紀火山カタログ」（1999）では、約200万年前以降に活動したことが認められる火山を第四紀火山とし、日本全国で348の第四紀火山が記載されている。

## 多孔質媒体

岩盤中の地下水や地下水中の物質の移動を考える上での岩盤の分類の一つをいう。多孔質の岩盤は粒子や間隙からなり、透水性や貯留性は間隙の大きさと量に依存する。新第三紀の堆積岩がこれに相当する。一般には亀裂性媒体と対語をなす。

## 多重バリアシステム

放射性廃棄物を、長期間にわたり生物圏から隔離し、放射性物質の移動を抑えることにより、処分された放射性廃棄物による影響が、将来にわたって人間とその環境に及ばないようにするための多層の防護系から成るシステムをいう。工学技術により設けられる人工バリアと、天然の地層である天然バリアにより構成される。

## 段階的なアプローチ

段階的なアプローチは、Step by step approach (IAEA) あるいは Phased approach (OECD/NEA) と訳され、地層処分事業をサイト調査、建設、操業、閉鎖まで段階的に進めていく方策をいう。各段階では、実施者による意思決定とともに、規制当局、為政者の意思決定も考慮される場合がある。

## 段丘

河川・海・湖などに隣接していて、崖によって境された平坦面。過去に形成された河床や海浜などが隆起して取り残されたもの。

## 段丘対比・編年

同じ時代に形成された段丘を認定することを「対比」、段丘が形成された年代を明らかにすることを「編年」という。

## 断層破碎帯

断層の活動に伴い、岩石が破碎され、不規則な割れ目の集合体となったもので、角礫部、ガウジ部などから構成される、ある幅を持った帯をいう。

## 地下研究所

国内外の関係研究機関が設置する地下の研究施設をいう。

## 地下施設

廃棄体を地上から地下に搬送するためのアクセス坑道や連絡坑道、廃棄体を埋設するための処分坑道と処分孔などをいう。

## 地下調査施設

処分施設建設地選定段階（精密調査の段階）において、最終処分法第二条第十一号で定める調査などを実施するために、精密調査地区内に設置する地下の調査施設をいう。

## 地質環境／地質環境特性

地層処分の観点から見た地下の環境を地質環境という。地質・地質構造、岩盤の性状・力学特性、地下水の地球化学特性、地下水の流動特性などが含まれ、これらの特性を総称し、地質環境特性という。

## 地質環境モデル

地質環境特性にかかわるサイトの具体的なデータを用いて、二次元または三次元座標における構造の幾何学的性状や諸特性の分布を可視化するもので、地質構造モデル、水理地質構造モデル、地球化学モデル、岩盤力学モデル、物質移動モデルなどがあり、これらのモデルを総称して、地質環境モデルという。

## 地上施設

ガラス固化体受入・封入・検査施設、緩衝材製作・検査施設、管理棟など、地下での建設や操業から閉鎖までに必要な地上の施設をいう。地下施設の閉鎖後は撤去されるが、閉鎖後管理が行われる場合、その間は必要な施設が残される。

## 地層

狭義には、堆積岩などの成層構造をなした岩体に限定して「地層」と呼ぶが、ここでは成因や構成要素を限定せず、地層処分において考慮される一定の広がりと深さを持った地層および岩体を含む意味で用いる。

## 地層処分基盤研究開発調整会議

地層処分に関する研究開発を計画的かつ効率的に実施することを目的として、資源エネルギー庁や日本原子力研究開発機構が中心となって、国の基盤研究開発を対象とした全体計画（高レベル放射性廃棄物及び TRU 廃棄物の地層処分基盤研究開発に関する全体計画）を策定し、技術基盤の継続的な強化を目指して研究開発が進められている。資源エネルギー庁が設置した地層処分基盤研究開発調整会議には、日本原子力研究開発機構、原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所、産業技術総合研究所、放射線医学総合研究所が基盤研究開発機関として参加している（2010年度現在）。

## 地層処分システム

閉鎖後長期の安全性を評価する上で対象となるシステム全体の総称。一般に多重バリアシステム（または処分場）に人間環境（生物圏）が含まれる。

## 地層処分低レベル放射性廃棄物

TRU 廃棄物の中には、長期間にわたり環境に影響を及ぼすおそれがあるため、高レベル放射性廃棄物と同様に深い地層へ処分する必要のある廃棄物があり、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」では「第二種特定放射性廃棄物」と特定されている。本報告書では、この「第二種特定放射性廃棄物」という語の代わりに「地層処分低レベル放射性廃棄物」を用いている。

## 地表踏査

地表面を踏査して行う現地調査をいう。地表で確認できる事項、例えば、地層・岩石の分布、地質構造、活断層の分布などを調べる。

## 中間貯蔵施設

原子力発電所の運転に伴って発生する使用済燃料を、再処理に備えて発電所外で一時的に安全に貯蔵管理しておく施設。これまで、使用済燃料は再処理施設に搬出されるまで各発電所内で貯蔵されてきている。現在、年間約 1,000 トンの使用済燃料が発生する一方で、操業が予定されている再処理施設の処理能力は年間 800 トンであり、発電所内での貯蔵が厳しくなると予想されることから建設が進められている。

## 長期安定性

ここでは地質環境の状態（変動の傾向などを含む）の長期にわたる安定性をいう。岩盤や地下水などの地質環境に大きな変化を及ぼす可能性のある自然現象として、地震・断層運動、噴火、隆起・侵食といったものが考えられる。

## 超長期

10 万年程度を超える長期間をいう。

## 低アルカリ性セメント

その浸出液の pH が最大でも 11.0 程度のセメントをいう。現在国内で市販されているセメント系材料（普通ポルトランドセメント）の pH は約 12.5～13.0 の高アルカリ性を示し、これを処分場において使用した場合、地下水の pH を上昇させることが想定される。この場合、ニアフィールドのバリア機能に有意な影響を及ぼす可能性があり、この影響を低減するためには、セメント系材料の pH を 11.0 程度にすることが必要であるといわれている。このような背景から、低アルカリ性セメントの開発とその適用性が検討されている。

## 定置

オーバーパックに封入したガラス固化体、廃棄体パッケージや緩衝材などを処分坑道内の所定の位置に据えることをいう。

## 低レベル放射性廃棄物

わが国では、放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物と低レベル放射性廃棄物に区分される。低レベル放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物の総称である。

## 天然バリア

処分された廃棄物と人間の生活環境との間にある地層などをいい、天然のものではあるが、廃棄物が人間の生活環境に影響を及ぼさないようにする障壁としての役割も期待される。多重バリアシステムの構成要素の一つ。

## 閉じ込め

放射性核種の放出を防止する、または放出を最少限に抑制するための処分施設の設計を意味する。閉じ込めは、人工バリアまたは人工バリアとサイトの地質環境によって提供される。通常は、廃棄物が地層処分システムに対して悪影響を与え得る熱エネルギーを生じる期間、あるいは、放射能の

減衰によって廃棄物に起因する危険性が十分に低減するまでの期間において、閉じ込めを提供するように地層処分システムの設計がなされる。

### トレンチ調査

主に、活断層の活動履歴を明らかにすることなどを目的に、細長い溝（トレンチ）を掘って行う地質調査をいう。断層を横切る方向に溝を掘り、断層にそって生じた地層のずれ（変位）の量、ずれた地層・断層を覆う地層の年代を測定するなどして、活断層が活動した年代や活動の頻度を調べる。

## 【ナ行】

### ナチュラルアナログ

放射性廃棄物埋設後の放射性物質の挙動や人工バリアの腐食・変質など、地層処分システムにおいて想定される現象と類似した、自然界で過去に起こった長期的変化に関する現象をいう。火山から噴出した火山ガラス、古代の遺跡などから発掘される銅鐸、地下に埋設された古い铸铁管などは、人工バリアの候補材であるガラスや金属に類似しているため、これらの地下での長期的な変化を調べることにより、人工バリアで生じ得る現象を確認したり、評価方法の妥当性をチェックすることができる。また、天然の放射性物質を含むウラン鉱床などは、地層処分システム全体のナチュラルアナログの研究の場として利用できる。

### ニアフィールド

人工バリアと、その設置などにより影響を受けると考えられる人工バリア近傍の岩盤とを合わせた領域をいう。

## 【ハ行】

### バーチャル処分場

バーチャル（Virtual）とは、実態を伴わない仮想的な状況をいう。バーチャル処分場は、三次元コンピュータグラフィックを用いて処分場を疑似的に体験できる処分場である。視覚や聴覚、運動感覚に訴える人工的な空間をコンピュータにより作り出し、人間があたかもその環境に存在するような環境を生み出すことが可能である。

### 廃棄体

容器に封入し、または容器に固型化した放射性廃棄物をいう。

### 廃棄体パッケージ

廃棄体をまとめて金属性などの箱に収納し充填材を充填したものをいう。

### 廃棄物埋設施設

2007年に改正された「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」により、廃棄の事業に関する規制に係る基準が定められた。同法では、廃棄物埋設地およびその付属施設を廃棄物埋設施設という。廃棄物埋設地とは、例えば、廃棄物を埋設するためにまたは人工バリアを設置す

るために土地を掘削した場所、および廃棄物を埋設し、埋め戻した場所（人工バリアを含む）をいう。

### ハル・エンドピース

使用済燃料集合体をせん断・溶解した後の残渣であり、被覆管（ハル）と集合体端末片（エンドピース）などから構成される。ハルは主にジルカロイ、エンドピースは主にステンレス鋼製。

### ビルドアップ

放射線が物質へ照射されると、物質内で散乱されるため、実際の吸収線量は、理論的な吸収線量よりも大きくなる。このような効果をビルドアップという。

### 品質管理, 品質保証, 品質マネジメント

国際標準化機構（International Organization for Standardization）の規格（ISO 9000:2005）では、以下のように定義されている。

- ・ 品質管理（Quality Control）：品質要求事項を満たすことに焦点を合わせた品質マネジメントの一部。
- ・ 品質保証（Quality Assurance）：品質要求事項が満たされるという確信を与えることに焦点を合わせた品質マネジメントの一部。
- ・ 品質マネジメント（Quality Management）：品質に関して組織を指揮し、管理するための調整された活動。品質に関する指揮および管理には、通常、品質方針および品質目標の設定、品質計画、品質管理、品質保証および品質改善が含まれる。

### フールプルーフ

工業製品や生産設備、ソフトウェアなどで、利用者が誤った操作をしても危険に晒されることがないように、設計の段階で安全対策を施しておくこと。基本的には、「人間は間違いをおかす」ことが前提となっており、多くの事故がヒューマンエラーから引き起こされている分析に基づく。

### フェイルセーフ

設備やシステムの安全設計思想の一つで、想定される事故や誤作動を仮定し、そのことが発生しても、被害を最小限に抑える装置やシステムをあらかじめ組み込んでおくなどの対応策をいう。

### 不確実性

天然現象には偶然的要素に支配される側面もあり、現象の理解の程度や定義のあいまいさなどから、これに基づくモデルやデータには必然的に結果を確実に予測できない面があり、不確実性を有する。放射性廃棄物処分の性能評価では取り扱う現象が多岐にわたり、空間的規模や時間的領域が広範にわたるため、必要とされる精度のレベルも個々の解析に応じて異なると考えられ、不確実性についても十分考慮しておく必要がある。

### 普通ポルトランドセメント

建築・土木構造物などに最もよく使用されているセメントであり、珪酸三カルシウム、珪酸二カ

ルシウム、カルシウムアルミネート、カルシウムアルミノフェライト、硫酸カルシウムなどを成分に含む。普通ポルトランドセメントの浸出液の pH は約 12.5～13.0 と高アルカリ性を呈することから、ニアフィールドのバリア機能に有意な影響を及ぼす可能性がある。そのため、低アルカリ性セメントの開発とその適用性が検討されている。

### 物理探査

人工的に発生させた地震波や電磁波などを利用して、空中、地上、水上などから地下の状況を間接的に調査することをいう。地質構造の状況、鉱床の有無などを調査することができる。

### プラグ

坑道の間中部や端部をふさぐために設置される構造物。埋め戻し材や緩衝材の移動や流出を防いだり、水の通りやすい経路を分断したり、不用意な人間侵入を防ぐ目的で設置される。

### ブロック方式

緩衝材の施工方法の一つで、ブロック型の圧縮成形体を製作し、地下施設で成形体を組み上げて緩衝材を施工する方法をいう。

### 文献調査

文献そのほかの資料（記録文書、学術論文、空中写真、地質図など）から得られたデータに基づく分析・解析作業をいう。

### 併置

本報告書では、高レベル放射性廃棄物処分場と地層処分低レベル放射性廃棄物処分場を同じ場所に設置することを併置という。

### ペレット充填方式

緩衝材の施工方法の一つで、球状、粒状に成形した緩衝材を施工空間に充填し、緩衝材を施工する方法をいう。

### ベントナイト

モンモリロナイトという鉱物を主成分とする粘土の一種で、緩衝材の主要材料。ベントナイトは、その層間に入っている交換性の陽イオンの違いによって二つのタイプに分類される。ナトリウムイオンが入っているものをナトリウム型ベントナイト（膨潤型）、カルシウムイオンの場合はカルシウム型ベントナイト（非膨潤型）という。カルシウム型ベントナイトは、ナトリウム型ベントナイトに比べ層間結合が比較的強いいため水が浸潤しにくい膨潤性能は劣る。

### 膨潤圧

緩衝材に含まれるベントナイトは、その主成分であるモンモリロナイトの層間に水を取り込むことにより膨潤する。このモンモリロナイトの層状体が外界に対して働かせる圧力が膨潤圧である。

## 法定要件

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」および同施行規則に示された概要調査地区等（概要調査地区、精密調査地区、最終処分施設建設地）の選定要件のことをいう。

## ボーリング調査

地下の地質状況などを調べるため、地中に直径数 cm～十数 cm 程度の円筒状の孔を掘って行う調査をいう。この際に採取した岩石試料の分析や孔を用いた各種の計測などによって、地下の岩石、地下水などに関するさまざまな情報を取得することができる。高レベル放射性廃棄物の地層処分では、ボーリング調査を行う深さは、数 100m～千 m 程度となる。

## 母岩

処分場が設置される地層のことをいう。

## 補完的安全指標

地層処分システムの安全を評価するための尺度を安全指標という。指標には、人間への放射線影響を直接示すリスクや線量などがあるが、生物圏モデルでなされている仮定に依存せずに、線量やリスクに基づく評価を補完するための指標を補完的安全指標という。例えば、地層処分システムの隔離能力や放射性廃棄物の潜在的な危険性を示す尺度として、放射性核種の濃度や移動量（フラックス）、時間、放射能毒性指数などが挙げられる。

## 【マ行】

### 未固結堆積物

礫、砂、泥などの堆積物が固結していない状態にあるものをいう。

## 【ヤ行】

### 余裕深度処分

一般的であると考えられる地下利用に対して十分な余裕を持った深度（例えば、地表から 50～100m 程度）に埋設する処分をいう。

## 【ラ行】

### レファレンスケース

「わ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—（JNC, 1999）」や「TRU 廃棄物処分技術検討書—第 2 次 TRU 廃棄物処分研究開発取りまとめ—（電事連・JNC, 2005）」では、処分場の閉鎖後に地下水によって放射性物質が人間の生活環境にもたらされる場合の影響をさまざまな条件で数多くのケースを評価している。これらケースのうち基本的なケースをレファレンスケースという。

### レファレンス処分場概念

複数あるそれぞれの概要調査地区に対して成立性が高いと考えられる処分場概念をレファレンス処分場概念と呼ぶ。レファレンス処分場概念には、この段階までに整備されてきた人工バリア材料、

溶接技術や人工バリアの搬送定置技術などから、サイトの地質環境特性や技術の信頼性などを考慮して絞り込んだ成立性が高い技術が含まれる。レファレンス処分場概念を設定することにより、処分施設建設地選定段階（精密調査の段階）以降の技術開発や実証試験を効率的に進めることができる。

## 【A～Z 行】

### FEP

地層処分システムの各要素の特性 (Feature)、特性に影響を与える事象 (Event)、地層処分システムの時間的変遷の過程 (Process) の略称。

### GIS

GIS (Geographic Information System, 地理情報システム) とは、「地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ (空間データ) を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術」。例えば、位置情報を使ってすべての情報をまとめ、地図や航空写真の上にその情報を重ね合わせることで、さまざまな情報の関連性が一目でわかるようになり、これまでには想像できなかった新しい情報が得られるとともに、空間的な関係を視覚的にわかりやすい形で表現できる。

### ITC (School of Underground Waste Storage and Disposal)

放射性廃棄物の処分に必要な人材を養成するため、2003年、スイスに設立された非営利の国際教育研修機関。放射性廃棄物の地層処分計画を進める16ヶ国において政策決定、事業実施、安全規制、研究開発などを担う61の組織を法人会員とする。ITCはこれまでに欧州をはじめ、米国、日本などにおいて年数回、科学技術、社会科学など多様な分野で1～2週間程度の研修コースを年数回開催してきており、これまでの受講者は43カ国から600名を超えている(2010年3月末現在)。

ITC School: <http://www.itc-school.org/>

### MAG (Metal Active Gas) 溶接

オーバーパック溶接技術オプションの一つ。アーク溶接技術の一種で、シールドガス(溶接部が大気と触れるのを防ぐ)に不活性ガスと炭酸ガスを混合したものを使用して溶接する方法をいう。

### MOX 燃料

MOX 燃料 (Mixed Oxide Fuel の略) のこと。ウランとプルトニウムを混合させて作られる燃料をいう。

### PEM 方式

高レベル放射性廃棄物の人工バリア施工方法の一つで、地上施設であらかじめ廃棄体を含むオーバーパック、緩衝材を専用の容器内に格納し、一体化したものを地下施設に定置する方法をいう。

PEM は、Prefabricated Engineered barrier system Module の略語。

### THMC (Thermo-Hydro-Mechanical-Chemical)

熱-水-応力-化学連成挙動の略。廃棄体定置後のニアフィールドにおいて、熱、水理、応力、化学のプロセスが相互に作用して起こる挙動をいう。ニアフィールドでは、ガラス固化体からの発熱に伴う温度変化、周辺岩盤から緩衝材への地下水の浸入、緩衝材の膨潤に伴う応力、地下水と緩衝材の構成鉱物などとの化学反応が相互に作用することが想定され、これを同時に取り扱うために熱-水-応力-化学連成挙動のモデル化が行われる。

### TIG (Tungsten Inert Gas) 溶接

オーバーパック溶接技術オプションの一つ。アーク溶接技術の一種で、タングステン電極からアークを出し、不活性ガス中で溶接する方法をいう。

### TRU 廃棄物

再処理工場や MOX 燃料工場の操業および解体に伴って発生する低レベル放射性廃棄物。ウランより原子番号が大きい放射性核種 (TRU 核種: Transuranium nuclides) を含む廃棄物であることから TRU 廃棄物と呼ばれる。TRU 廃棄物は、使用済燃料の燃料被覆管 (ハル) や使用済燃料集合体の末端部分 (エンドピース)、放射性ヨウ素を除去するために使用した使用済銀吸着材 (廃銀吸着材)、使用済燃料の溶解などに用いられたプロセス濃縮廃液、施設内で使用されるゴム手袋 (難燃性廃棄物)、工具、金属配管 (不燃性廃棄物) などの雑固体廃棄物など、施設の操業に伴い発生する廃棄物 (操業廃棄物) や、施設の解体に伴い発生する配管や設備などの廃棄物 (解体廃棄物) などさまざまなものを含む廃棄物である。この TRU 廃棄物の中で「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」により定められた「物または定められた放射性物質についての放射能濃度を超えるもの」を含む廃棄物が、地層処分対象となる「地層処分低レベル放射性廃棄物」となる。

### what if

極端なあるいは物理的にはありえないようなシナリオをあえて想定して解析を行うこと。What-if 解析を行う目的は、そのようなことが起きたとしても影響が小さいことを示すことによって、さまざまな不確実性を内包するシステムに対して強力に頑健性を論証することである。一般にシナリオに伴う不確実性の評価は容易ではないが、想定されるシステムの変遷を包絡するようにシナリオが設定されていることを確かなものとするという観点で、極端な (あるいは物理的にはありえないような) ”what-if”シナリオを含めるといった対応を行うことが可能であることが「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する知識基盤の構築—平成 17 年取りまとめ— (JNC, 2005)」でも示されている。

## 参考文献

- 第四紀火山カタログ委員会 (1999) : 日本の第四紀火山カタログ v.1.0 (CD-ROM 版), 日本火山学会.
- 電事連 (電気事業連合会)・JNC (核燃料サイクル開発機構) (2005) : TRU 廃棄物処分技術検討書—第2次 TRU 廃棄物処分研究開発取りまとめ—, JNC TY1400 2005-013, FEPC TRU-TR2-2005-02.
- 土木学会編 (1996) : 第四版 土木工学ハンドブック, 技報堂出版.
- 遠藤邦彦, 奥村晃史 (2010) : 第四紀の新たな定義: その経緯と意義についての解説, 第四紀研究, 第49巻, 第2号, pp.69-77.
- 原環センター (原子力環境整備促進・資金管理センター) (1997) : 国際原子力機関 放射性廃棄物管理用語集 (日本語版), RWMC-89-P-12.
- 原子力委員会 (2006) : 長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方—高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性—, 原子力委員長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会.
- Grupa, J. B., Dodd, D. H., Hoorelbeke, J. M., Mouroux, B., Potier, J. M., Ziegenhagen, J., Santiago, J. L., Alonso, J., Fernandez, J. J., Zuidema, P., Crossland, I. G., McKirdy, B., Vrijen, J., Vira, J., Volckaert, G., Papp, T. and Svemar, C. (2000): Concerted action on the retrievability of long-lived radioactive waste in deep underground repositories, Final Report, Nuclear Science and Technology, EUR19145EN, ISBN92-828-9466-5.
- IAEA (2006) : Geological Disposal of Radioactive Waste, Safety Requirements, IAEA Safety Standard Series No. WS-R-4, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
- 岩波書店 (2000) : 岩波 理化学辞典 第5版.
- JNC (核燃料サイクル開発機構) (1999) : わ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—, 総論レポート, JNC TN1400 99-020.
- JNC (核燃料サイクル開発機構) (2005) : 高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する知識基盤の構築—平成17年取りまとめ—, 分冊3 安全評価手法の開発, JNC TN1400 2005-016.
- 経済産業省 (2008) : TRU 廃棄物の地層処分について考えてみませんか.
- 経済産業省 (2008) : 高レベル放射性廃棄物の地層処分について考えてみませんか.
- 共同作業チーム (2000) : TRU 廃棄物処分概念検討書, JNC TY1400 2000-001, TRU TR-2000-01.
- 日本規格協会 (2006) : JIS Q9000:2006 品質マネジメントシステム—基本及び用語.
- NUMO (原子力発電環境整備機構) (2004) : 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」の説明資料—, NUMO-TR-04-01.
- NUMO (原子力発電環境整備機構) (2004) : 概要調査地区選定上の考慮事項の背景と技術的根拠—「概要調査地区選定上の考慮事項」の説明資料—, NUMO-TR-04-02.
- NUMO (原子力発電環境整備機構) (2009) : 公募関係資料 地域共生への取り組み～地域と事業を結ぶために～ 分冊—3.
- NUMO (原子力発電環境整備機構) (2009) : 公募関係資料 放射性廃棄物の地層処分事業について～公募のご案内～.
- 資源エネルギー庁・JAEA (日本原子力研究開発機構) (2010) : 高レベル放射性廃棄物及び TRU 廃棄物の地層処分基盤研究開発に関する全体計画.

総合資源エネルギー調査会 (2006) : 放射性廃棄物小委員会 報告書,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.

総合資源エネルギー調査会 (2008) : 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る安全規制について, 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会.