



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—

概 要

核燃料サイクル開発機構

はじめに

電気は、家庭での電気製品の利用だけでなく、生活に必要な製品の製造や、サービス産業の分野でも欠かせないもので、わたしたちの生活にはなくてはならないものとなっています。

今後も電気の利用は増えていくことが予想されますが、わたしたちは生活の豊かさや快適さを追求するだけでなく、環境にも配慮していくことが必要です。

現在、わが国の電力のおよそ3分の1を生み出している原子力発電は、石油などの化石燃料を用いた火力発電に比べ、異常気象を引き起こす地球温暖化の原因のひとつとされている炭酸ガスなどの温室効果ガスの排出量がきわめて少ないという特徴があります。

また、原子力発電は、その燃料である天然ウランの供給が安定しており、石油などに比べて少ない量で大量の発電ができることから、エネルギー資源に乏しいわが国では、安定した電力の供給を行っていくうえで重要な役割を担っています。

一方、原子力発電からも火力発電と同様に廃棄物が発生します。廃棄物はすべての人間活動の結果として発生するものであり、避けられないものであるといえます。

原子力発電に使用した後の燃料（「使用済燃料」といいます）の中には、燃料として再び利用できるウランやプルトニウムが含まれており、わが国では、これらの物質を取り出して再利用することになっています。燃料からこれらの物質を取り出した後に残る廃液は長期にわたって放射能が高いことから、高レベル放射性廃棄物として、安定な形態に処理して人間の生活環境から隔離し、安全に処分することとしています。

本資料は、高レベル放射性廃棄物とはどういうものなのか、それをどのように処分するのか、そのためにわが国でどのような研究開発が進められているのかについて、わが国の最新の研究開発の成果を取りまとめた報告書「わが国における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2次取りまとめ」と略します）の内容を紹介するものです。

= 目 次 =

はじめに

高レベル放射性廃棄物とは何か

1

どのように発生するのか
どのような性質なのか
いまどうしているのか
今後どうするのか
どのような処分がよいのか

地層処分の考え方

4

地層処分とは
地層処分への取り組み

地層処分の研究開発

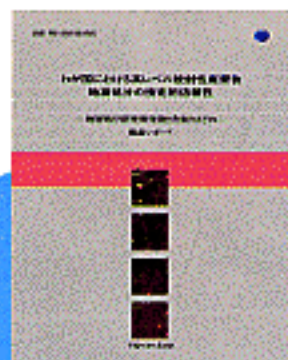
7

地質環境の長期安定性と特性
地層処分の工学技術
安全性の評価

今後の地層処分への取り組み

14

処分予定地の選定と安全基準の策定に資する技術的検討
2000年以降の研究開発



地層処分研究開発
第2次取りまとめ
総論レポート

高レベル放射性廃棄物とは何か

●どのように発生するのか

原子力発電所では、ウランが核分裂したときに発生する熱で作った蒸気で発電機を回し電気を生み出しています。発電に使用した後の燃料には、燃料として再び使用できるウランやプルトニウムが含まれています。さらに、核分裂にともなって新たに生まれる放射性物質も含まれています。

原子力発電を行っている国の中には、発電に使用した後の燃料からウランやプルトニウムを取り出し燃料として再利用することになっている国と、ウランやプルトニウムを取り出さずに、そのまま処分することになっている国があります。わが国は限りある資源を有効に利用するために、発電に使用した後の燃料を化学的に処理して、そこから燃料として利用できる有効な物質

を取り出し（「再処理」といいます）再び燃料として加工することとしています。

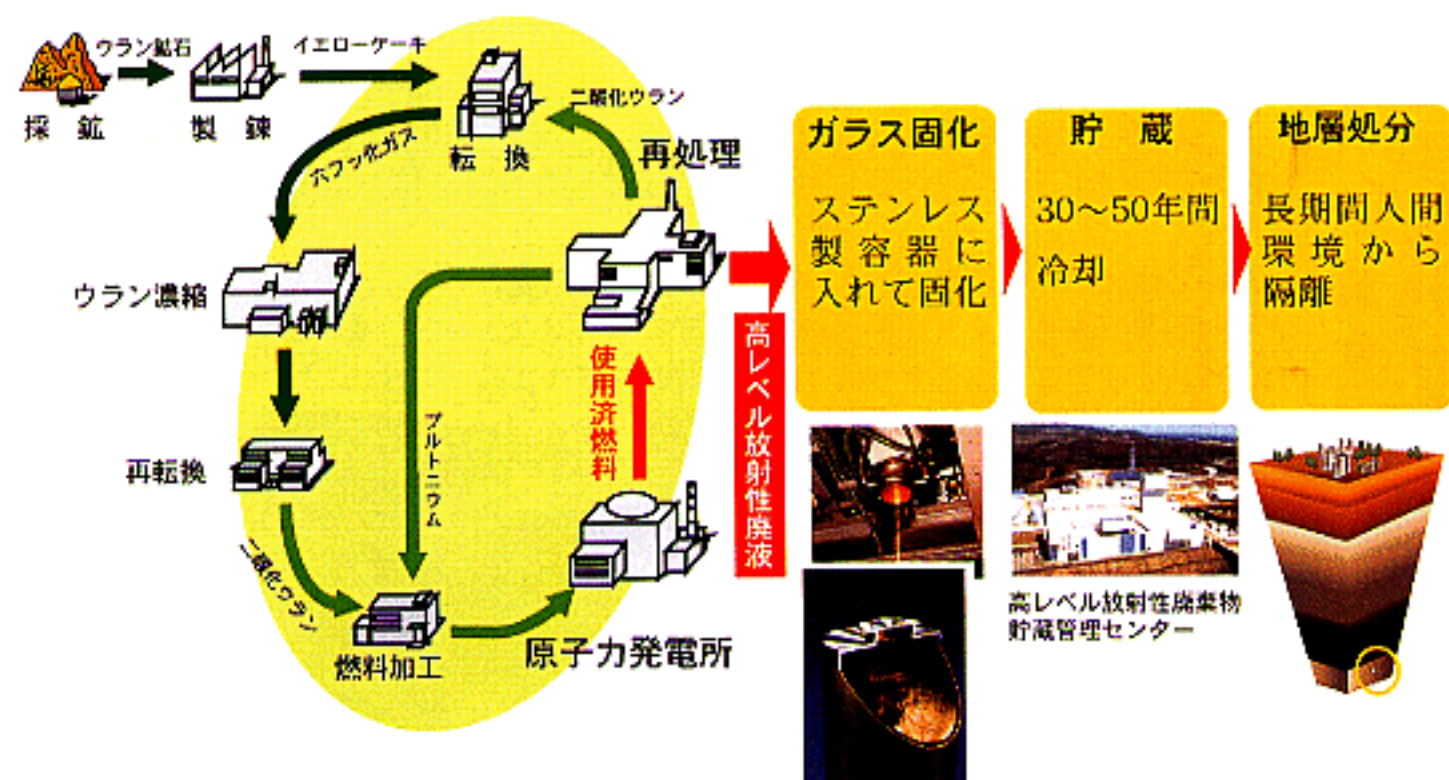
再処理によってウランやプルトニウムを分離した後は、放射能のレベルが高い廃液（「高レベル放射性廃液」といいます）が残ります。これをガラス原料とともに高温で溶かし、ステンレス製の容器（「キャニスター」といいます）に封じ込め固体にします（「ガラス固化体」といいます）。わが国では、高レベル放射性廃液およびガラス固化体を「高レベル放射性廃棄物」と呼んでいます。

●どのような性質なのか

高い放射能を帯びた廃液をガラスとともに固める理由には、取り扱いの容易さのほか、以下のような利点があります。

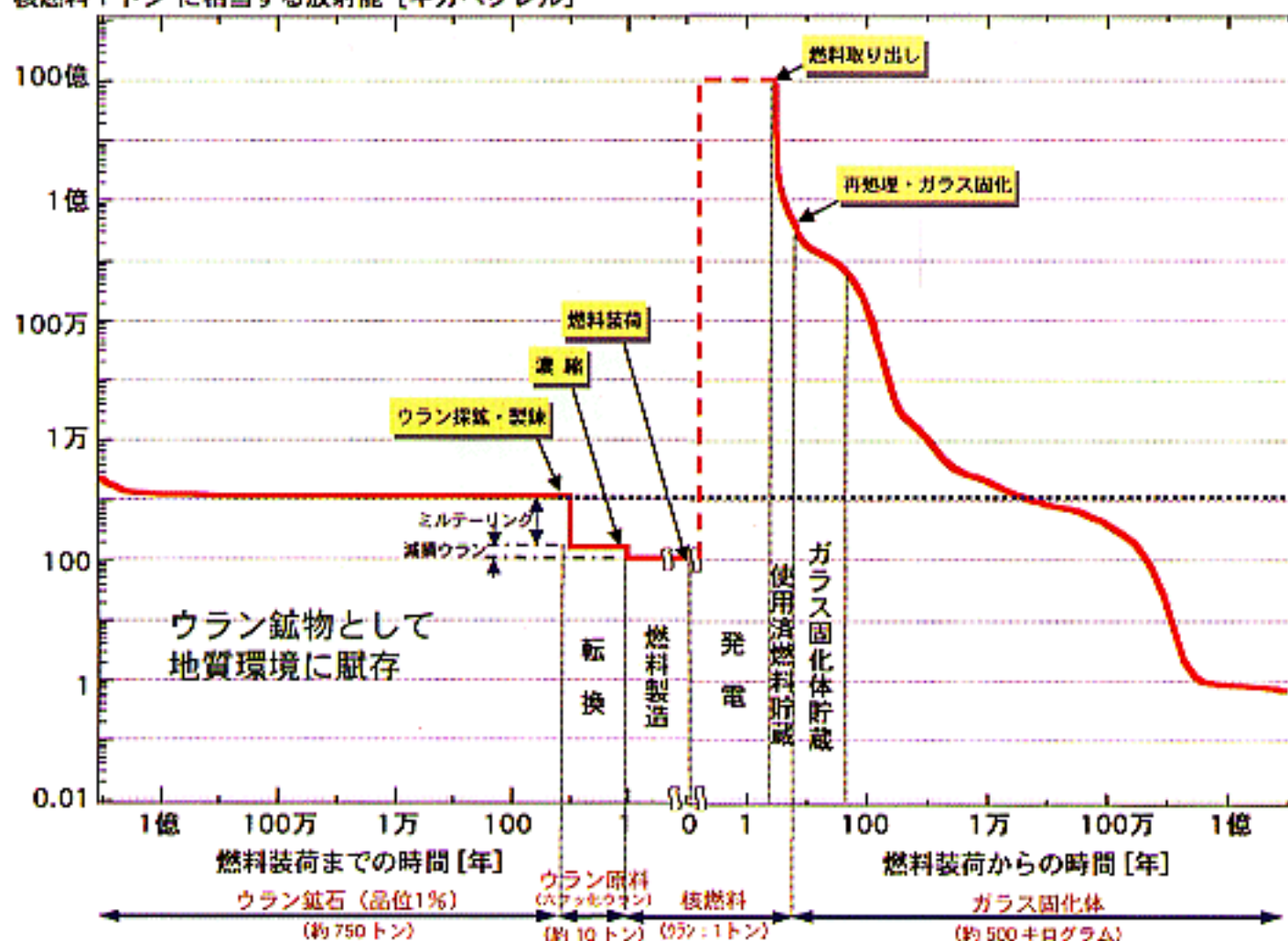
- ①高レベル放射性廃液に含まれるさまざまな種類の放射性物質を一様に溶かし込んで安定な酸化物として固めることができる
- ②ガラスを構成する分子の網目状の構造の中に放射性物質が取り込まれる
- ③ガラス固化に用いるホウケイ酸ガラスは耐熱ガラスやビーカーなどに広く利用されており、水に溶けにくく化学的な変化に強く熱膨張性が小さい。また、放射線により性質の変化が起こりにくいことがわかっている
- ④数千年前の遺跡からガラス器が出土していることなどから、ガラスは地層中で長期間変質せずに安定に存在している実例がある
- ⑤ガラス固化の技術は実用規模で実証されている

ガラス固化体は、製造の直



核燃料サイクルと高レベル放射性廃棄物対策

核燃料1トンに相当する放射能〔ギガベクレル〕



ウラン燃料1トンの製造から処分までの放射能の変化

後には放射性物質が放出する放射線の影響で発熱しています。しかし、放射性物質に固有の性質により、時間とともに放射能が弱まっていくため、ガラス固化体から発生する熱も同様に低下していき、30～50年後には当初の約3分の1から5分の1に減少し、合理的な処分が行えるようになります。

原子力発電の燃料を1トン作るためには、ウランが1パーセント含まれているウラン鉱石が約750トン必要で、その放射能は約1,000ギガベクレルです。精錬・濃縮の過程で、燃料として使用しない放射性物質が取り除かれることによって、新しく作られた燃料1トンの放射能は約100ギガベクレルになります。新燃

料は、原子炉の中で核分裂を起こし、新たな放射性物質が生成されることなどにより放射能が高くなり、発電に使用した後、原子炉から取り出される際の燃料の放射能は、使用する前の燃料の約1億倍になります。その後、約十年で元のウラン鉱石に比べて約1万倍、さらに数万年程度で元のウラン鉱石と同じレベルの総放射能になります。

●いまどうしているのか

現在、わが国の商用発電による使用済燃料の再処理は、核燃料サイクル開発機構（以下、「サイクル機構」と略します）の再処理工場において行われているとともに、フランスとイギリスの再処理工場に委託しています（国内の民間による再処理工場は2005年

の完成を目指して、青森県六ヶ所村で建設が進められているところです）。海外で再処理されたウランやプルトニウムおよび同時に発生する放射性廃棄物はわが国に返還されています。放射性廃棄物のうち、高レベル放射性廃液はガラス固化体として、平成11年4月現在168本が返還され、青森県六ヶ所村の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターにおいて貯蔵管理されています。

この施設では、厚さ約1.5～2メートルの鉄筋コンクリートの壁によってガラス固化体から放出される放射線を遮へいするとともに、空気の自然対流によりガラス固化体を冷却しています。この施設から外に出される気体や周辺の土壌や水などについては、放

放射性物質の量を測定することにより周辺環境への影響がないことが監視されています。

このほか、サイクル機構において、ガラス固化体製造技術の開発を目的として製造したガラス固化体62本は、サイクル機構施設内において貯蔵管理しています。

●今後どうするのか

高レベル放射性廃棄物の放射能が十分小さくなり、わたしたちの生活環境に影響を与えないようになるまでには非常に長い年月がかかります。この非常に長い期間にわたって貯蔵管理を行おうとすると、制度の整った管理が必要となります。

管理を遠い将来にわたって続けていく場合、原子力発電の恩恵を直接受けないかも知れない遠い将来の世代にとっては「負の遺産」を残すことになります。

そのため、「高レベル放射性廃棄物を発生させた世代の

責任において、人間の生活環境から隔離し、将来にわたって安全に処分する」という考え方が国際的な議論を経て定着しています。

現世代のわたしたちができることに今取り組むことが必要となっています。

●どのような処分がよいのか

高レベル放射性廃棄物をわたしたちの生活環境から隔離するためのさまざまな方法が原子力利用を行っている各国で検討されてきました。

高レベル放射性廃液に含まれる放射性物質を化学的な性質によって分離し、分離した放射性物質に原子炉や加速器を利用して中性子などを照射することにより半減期が短い、あるいは安定な物質に変換しようという研究が行われています。現在、この研究は基礎的な段階にあります。もしこの方法が確立されれば、廃棄物の減量に寄与でき、環境への負荷の低減などの効

果が期待されます。しかし、廃棄物を完全に無くしてしまうことはできないことから、処分の必要性を変えるものではありません。

また、長期間にわたって高レベル放射性廃棄物を貯蔵管理し続けて行く方法があります。これまでに発生した高レベル放射性廃棄物が施設内で安全に貯蔵管理されていることもあり、実績のある方法です。しかし、この方法では恒久的に人間による管理を続けるための制度を保つ必要があり、無期限の管理は困難であることから、いずれは処分が必要になります。

このように、最終的には人間の生活環境から永久に遠ざけて処分することが必要であり、その場所についてさまざまな検討が行われました。その結果、地下深部の地層中が最も適切な場所であり、地層処分が確実な対策であることが世界共通の認識となっています。

高レベル放射性廃棄物対策

源流対策

発生量の低減



核種分離・消滅処理

- ・開発途上の技術
- ・発生量の低減は可能であるが全量は無難
- ・残りは処分が必要

制度的管理

人間による監視



長期貯蔵管理

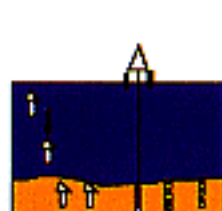
- ・現状技術で対応可能
- ・管理責任が明確であるが無期限には困難
- ・いずれ処分が必要

永久隔離

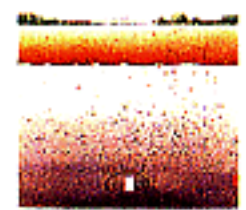
処分



宇宙空間



海洋底下



地層中



極地の氷床

地層処分の考え方

地層処分の発想は、地下深部の地層が物質を長期間にわたって閉じ込めるのに適した次のような能力があるということに基づいています。まず、地下深部は、地上に比べて地震や火山などの天然現象や資源探査などの人間活動の影響が及びにくいことから、高レベル放射性廃棄物と人間の生活環境との間に「十分な距離」を保つことができます。また、地下深部は地上に比べて物質の動きがゆっくりとしているため[→“地層処分の研究開発”参照]、高レベル放射性廃棄物の放射能が減衰するまでの「十分な時間」をかせぐ

ことができます。そして、以上のような地下深部の特徴は自然に発揮されるものであり、また化石にみられるように、地層が記録している過去の情報に基づいて、信頼性の高い将来予測ができるということから、地下深部には「十分な信頼性」があります。

●地層処分とは

地層処分は、人工の構造物（「人工バリア」といいます）と天然の地層（「天然バリア」といいます）によって放射能を閉じ込めようという「多重バリア」の考え方に基づいています。

人工バリアは、①安定な形態とした高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体、②ガラス固化体を格納する金属製の容器（「オーバーパック」といいます）、③地下の処分孔にオーバーパックを設置する際に岩盤との間に充填する材料（「緩衝材」といいます）とから構成されます。

オーバーパックは、その内側にあるガラス固化体と、地下水との接触を防ぐために設けられます。緩衝材は、ベントナイトという粘土材料を用いて、地下水の浸入を防ぐとともに、放射性物質が溶け出してきた際に、その放射性物



質を収着することで放射性物質が外部へ移動していくことを防ぐために設けられます。人工バリアの外側の岩盤は、天然バリアとして地層中での放射性物質の動きを制限する働きがあります。

こうした人工バリアと天然バリアからなる多重バリアの構成は、高レベル放射性廃棄物がガラス固化体か使用済みの燃料かの違いなどはあるものの、各国とも同様のものです。

●地層処分への取り組み

高レベル放射性廃棄物の処分については、国際的にも地層中へ埋設することで隔離する方法が最も適応なものとされてきたこともあり、1976年

(昭和51年)、原子力委員会決定として「当面、地層処分に重点を置く」ことが方針となりました。

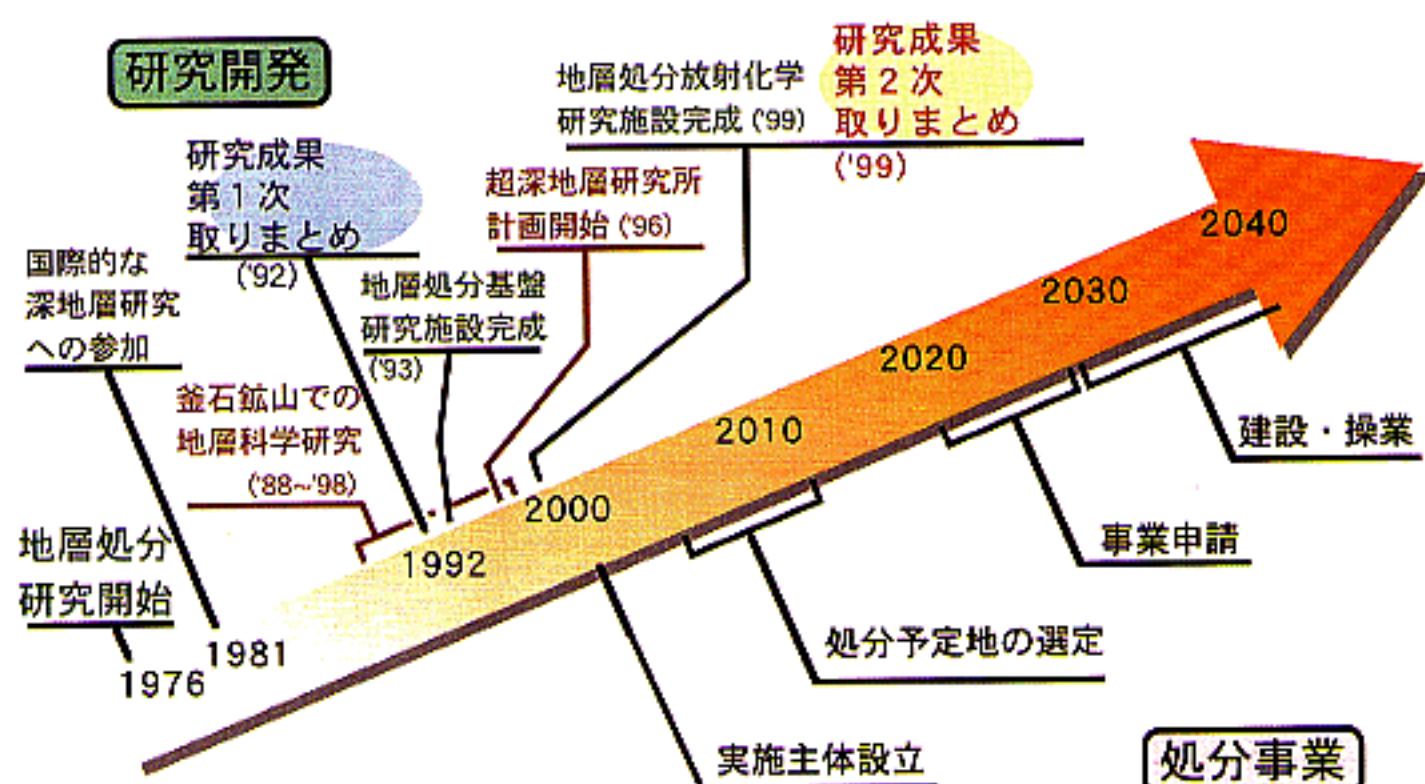
『原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画』(1994年(平成6年))(以下「長期計画」と略します)では、「高レベル放射性廃棄物は、安定な形態に固化した後、30年間から50年間程度冷却のための貯蔵を行い、その後地下の深い地層中に処分すること」とされており、処分事業の実施主体は2000年(平成12年)を目安に設立し、2030年代から遅くとも2040年代半ばまでを目途に処分を開始することとされています。

長期計画では、サイクル機構は地層処分研究開発の中核

推進機関として位置づけられ、1992年(平成4年)にはそれまでの研究開発の成果を報告書として取りまとめ(「第1次取りまとめ」)、①欧米に比べ火山や地震などが比較的多く、変動帯に位置するわが国においても、地下深部には地層処分が可能な長期間安定な地質環境が存在すること、および②廃棄物近傍の岩盤と人工の構造物によって安全が保てる可能性を示しました。これに対して、当時の原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会は、地層処分の技術的な可能性が提示されたものと評価し、その後の研究開発の進め方を示しました(1993年(平成5年))。

1997年(平成9年)、原子

地層処分のスケジュール



地層処分のスケジュール



経済協力開発機構原子力機関による国際レビュー

力委員会原子力バックエンド対策専門部会（以下、「専門部会」と略します）は、高レベル放射性廃棄物処分についての研究開発等の進め方を取りまとめ、地層処分の技術的信頼性を明らかにし、処分予定地の選定および安全基準の策定に資する技術的拠所を与えるために、2000年（平成12年）前までに取りまとめる報告書（「第1次取りまとめ」報告書に次ぐ意味で「第2次取りまとめ」と呼んでいます）の作成指針を示しました。この指針にしたがって、サイクル機構をはじめ関係機関により地層処分研究開発協議会が設けられ、第2次取りまとめのための研究成果の集約や検討などの協力が進められてき

ました。専門部会報告書では、第2次取りまとめにあたって成果の透明性を確保することおよび国際的な専門家によるレビューを受けることとされたため、第2次取りまとめは、第1ドラフト（1998年9月）、第2ドラフト（1999年4月）の公表および、経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）による国際レビューを経て、1999年（平成11年）11月、原子力委員会に提出しました。

一方、原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会は、1998年（平成10年）に、処分事業を進めるうえでの実施主体のあり方、資金確保、法制度の整備、情報公開の必要性などを指摘した報告書を取りまとめました。総合エネ

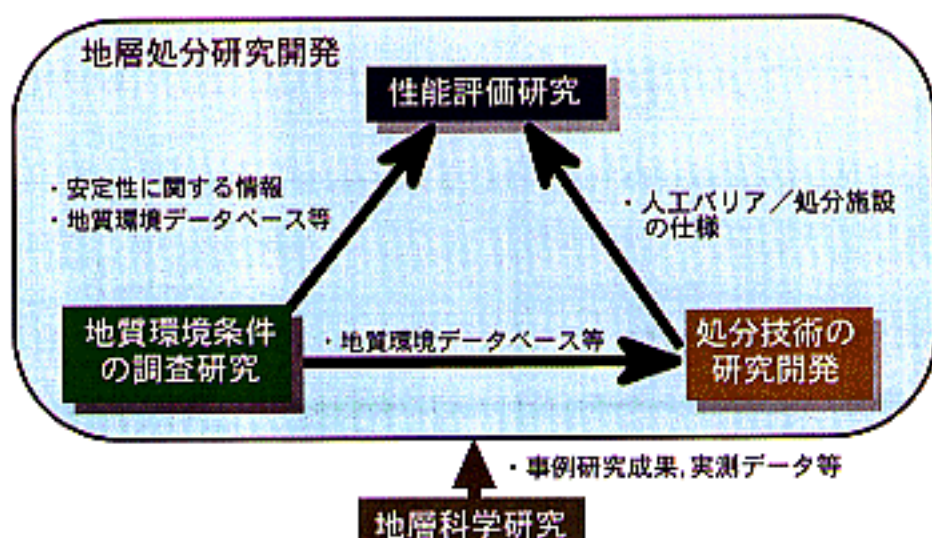
ルギー調査会原子力部会では、この処分懇談会の報告書を受けて、処分事業に必要な費用の試算や具体的な実施主体のあり方などについて検討を行い、1999年（平成11年）中間報告を取りまとめ、第2次取りまとめの成果を踏まえた審議を行っているところです。

原子力安全委員会放射性廃棄物規制専門部会では、高レベル放射性廃棄物の地層処分における安全規制の基本的な考え方についての検討が行われているところです。

地層処分の研究開発

地層処分を安全に行うためには、まず、地層処分にとって適切な地層がわが国に存在することを明らかにし、適切な場所を選定する必要があります。そのうえで、選定した場所に人工バリアや処分施設を適切に作り、十分信頼できる手法によって評価を行うことで、地層処分の安全性を確認することができます。

地層処分の研究開発では、わが国における地層処分の技術的な信頼性を示すために、①わが国において適切な地質環境が存在すること、②現在の工学技術によって人工バリアの設計・施工や処分場の建設が可能であること、③地層処分によって安全性が確保さ



3つの研究開発分野

れること、を示すことを目標として、3つの研究開発分野（『地質環境条件の調査研究』、『処分技術の研究開発』、『性能評価研究』）を設けました。

また、この3つの研究開発分野に対して、事例研究や実測データなどの研究成果を提供できる基盤的な研究分野（『地層科学研究』）を設けて

第四紀 (約170万年前～現在) の火山の分布

火山の活動地域は
限定されている



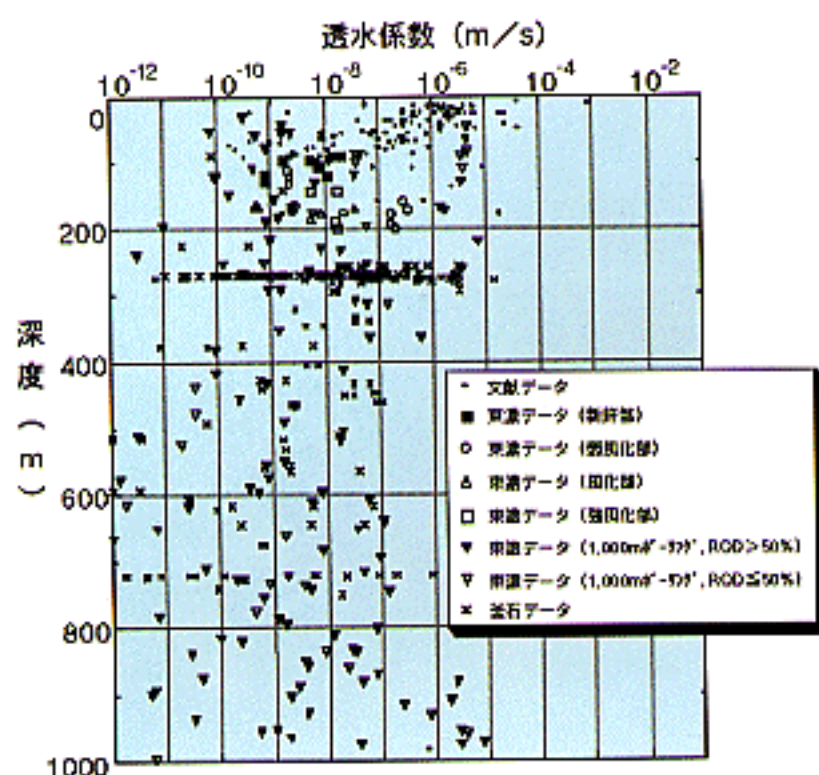
(第四紀火山カタログ委員会編、1999を編集)

活断層の分布

過去数十万年間、
断層活動は既存の
活断層帯で繰り返し
起こっている



(200万分の1活断層図編纂ワーキンググループ(1999))

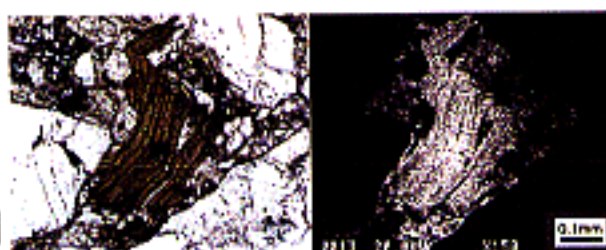


深度と透水係数の関係 (花崗岩)



地下深部の岩盤の調査風景

岩石中の微小な隙間(左)とそこに吸着されたウラン(右) [顕微鏡写真]



います。

第2次取りまとめでは、上記の目標に対する成果を次のようにまとめています。

●地質環境の長期安定性と特性

わが国は、安定大陸にある欧米諸国に比べて、地震・断層活動、火山活動や隆起・沈降・侵食などが比較的活発に起こる地域に属しています。

こうした天然現象について、地質の年代測定や地形の変化などの調査を行うことにより、その活動の履歴と、過去から現在までの活動の位置や影響範囲を調べました。

その結果から、断層や火山の活動地域は過去数十万年程

度にわたって限定されており、断層活動によって岩盤が破砕されるなどの影響は数百メートル程度まで、火山活動による地温の上昇や地下水の水質変化などの影響は火山から数十キロメートル程度までであることがわかりました。このことは、断層や火山の活動の影響を避けて処分施設を設置できることを示しています。

隆起・沈降・侵食についての調査・研究結果からは、過去数十万年程度にわたるこれらの現象の進行速度は、それぞれの地域ではほぼ一定で、山岳地域などを除く多くの地域で、十万年間に数十～百メートルであることがわかりました。

気候・海水準変動について

は、過去数十万年にわたって氷期と間氷期の周期が約十万年で繰り返されており、それにもなう気温の変化は10℃程度で、海面の変化は百数十メートルであることがわかりました。これらのことは、それぞれの現象についてその変動の速度や幅が推定できるため、変動の激しい一部の地域を避けたうえで、個々の地域で想定される変動の規模を考慮して適切に処分施設を設計することによって対処できることを示しています。

わが国において地層処分が実施できることを示すためには、地下深部の岩盤や地下水に関する情報が必要です。

わが国の地質や土木分野の報告書などの文献からのデータや、サイクル機構が岐阜県東濃地域および岩手県釜石鉱山（平成10年終了）で進めてきた調査・試験によって取得したデータを整理・解析し、わが国の深部地質環境の性質を明らかにしようという研究を行っています。

地下に掘削したボーリング孔を利用した試験などから、地下深部の岩盤は水を通しにくく、地下水の動きは地表付近に比べてゆっくりしたものであることがわかりました。

地下水の水質については、東濃地域や釜石鉱山において地下深部の地下水を採取して調べた結果、土壌や岩石中に存在する鉱物や有機物などの影響により、地下深部ほど酸素の少ない還元状態であることがわかりました。

また、地下深部での圧力のかかり方については、方向に偏りがなく、一様であるような岩盤が広く存在することがわかりました。

地下深部では、金属元素などの物質は地下水によって運ばれますが、結晶質岩では割れ目の中を通して、また堆積岩では鉱物の粒子の間などを通して移動することが、東濃のウラン鉱床地域の岩石を使った調査・試験などによって確かめられました。金属元素などの物質が移動する経路に存在する鉱物のうち、粘土鉱物などは、その他の鉱物に比べて金属元素などの物質を吸着する能力が高いことがわかりました。

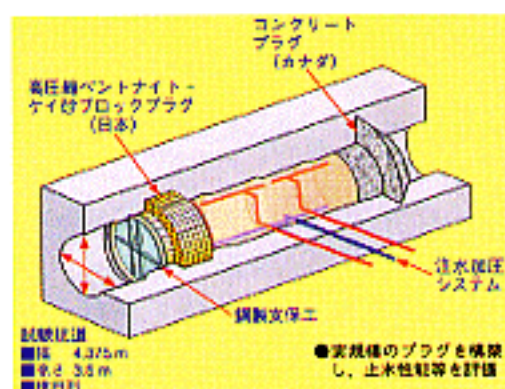
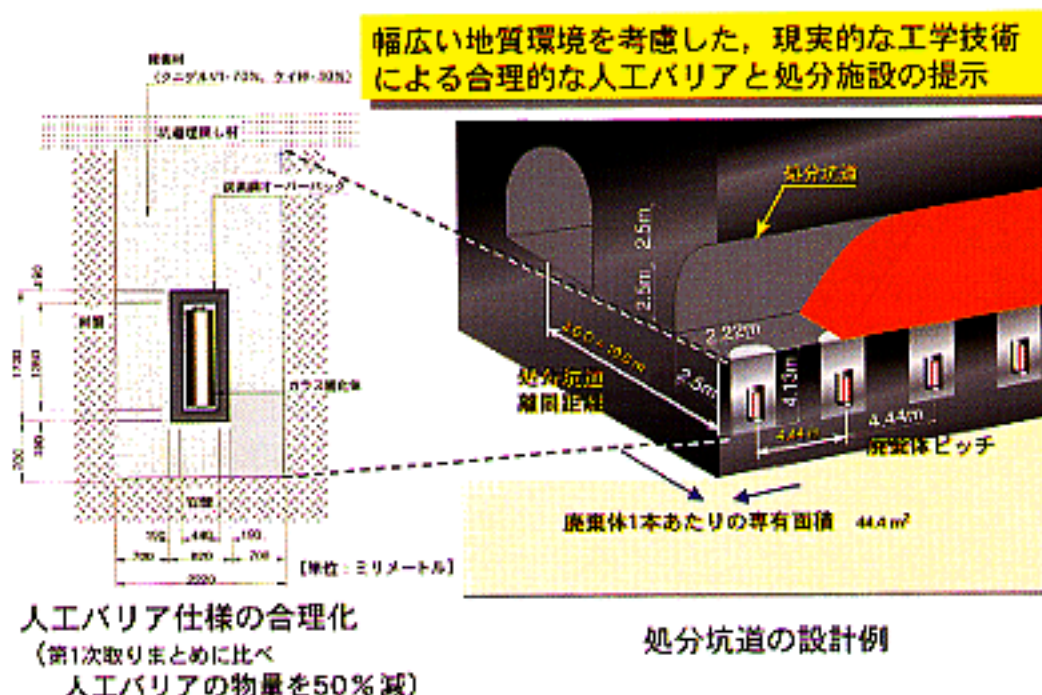
以上のように、地下深部は地下水の動きは遅く、酸化しにくい還元環境にあり、また、

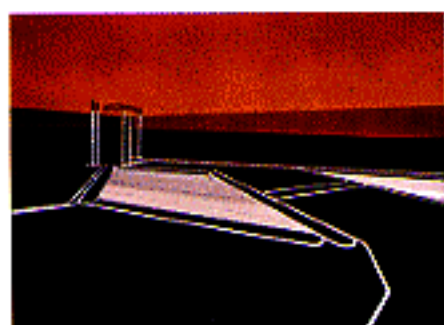
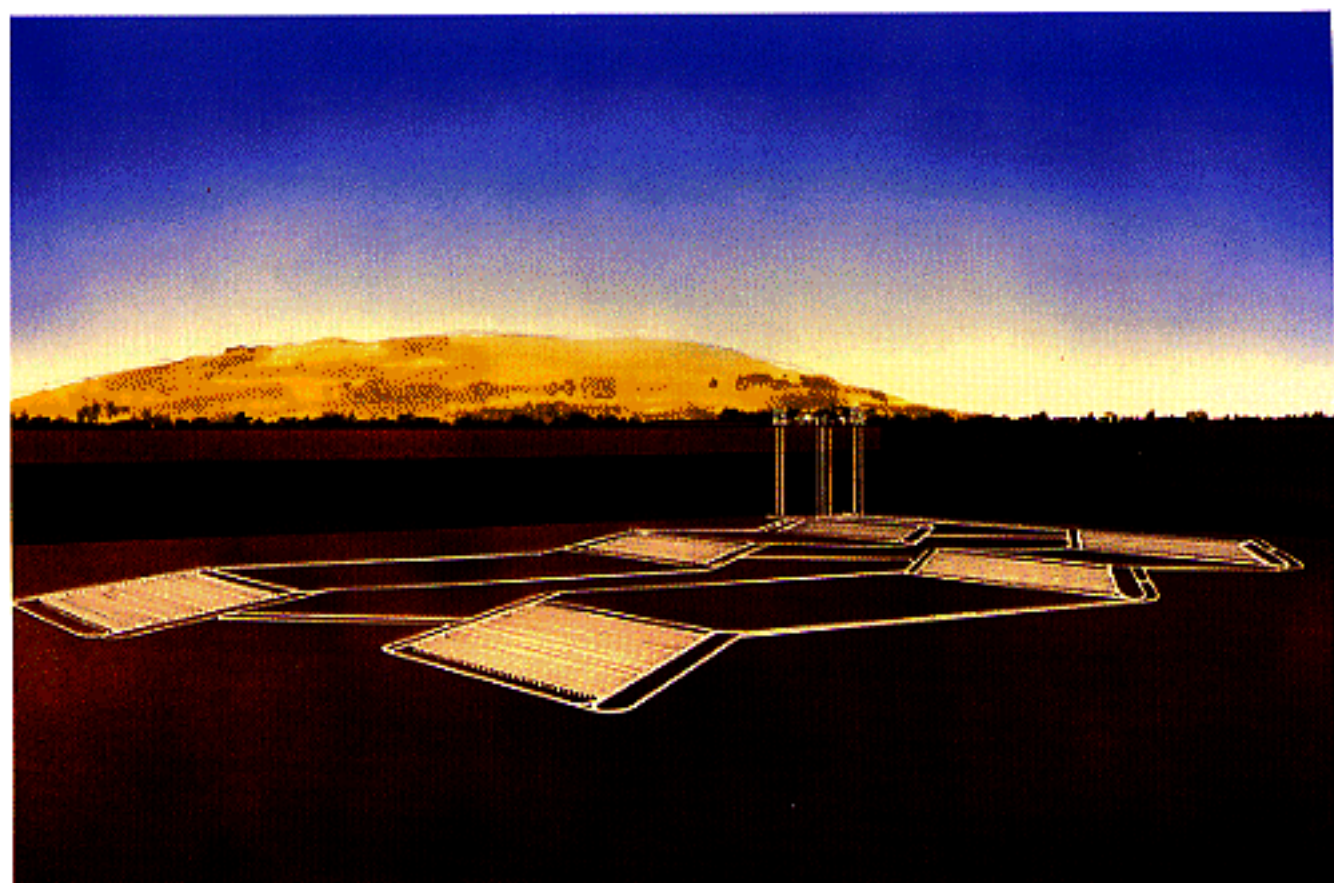
岩盤内に作った坑道などには一様な圧力がかかり安定な状態が保たれること、地層が物質を吸着する能力があることなどから、地層処分において、深部の地質環境は人工バリアを安定に保つとともに、地層そのものに物質を保持するバリアとしての能力があることがわかりました。

●地層処分の工学技術

人工バリアや処分施設の設計・施工などの工学技術については、サイクル機構の東海事業所（茨城県東海村）にある地層処分基盤研究施設（ENTRY）や釜石鉱山あるいは海外の地下研究施設などにおいて調査研究を行ってきました。

これまでに、処分場や人工バリアの設計に必要な条件の検討、コンピュータを用いた





処分場のレイアウト例
(左は部分の拡大図)

解析評価手法の開発と設計のためのデータベースの整備を進めてきました。

地下水の浸入を防ぐための緩衝材の材料としては、ベントナイト（粘土の一種）にケイ砂を混合させることにより、必要な性能を維持しながら、より経済的なものにすることがわかりました。

研究開発の成果に基づいて試算した人工バリアの仕様例では、「第1次取りまとめ」に示した仕様例に比べて、材料の厚みで約30%、材料の量で約50%が低減できることがわかりました。

また、人工バリアを構成する金属製の容器（オーバーパ

ック）の試作や緩衝材の施工試験などを通じて、人工バリアの製作・施工が現在の技術で可能であることを確認しました。

地下深部の岩盤の強度などのデータに基づいて坑道の安定性やガラス固化体からの発熱などを考慮した検討に基づいて、施工可能な処分場のレイアウトの例を示しました。

人工バリアの仕様に対して、処分場の建設、ガラス固化体の搬入・定置（操業）、坑道の埋め戻し（閉鎖）という一連の作業が、現状の技術で可能であることがわかりました。

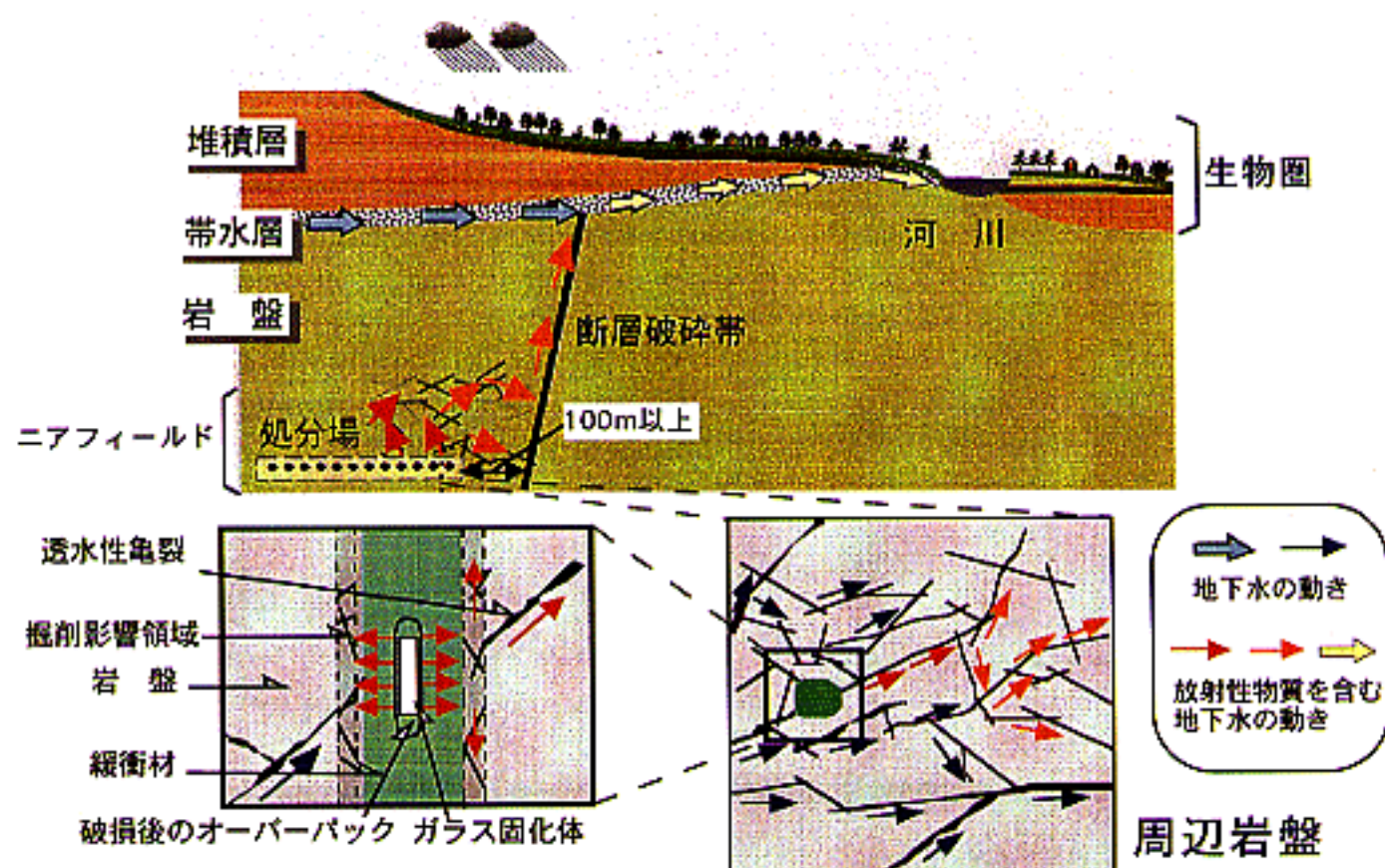
また、処分場を閉鎖するにあたって、どのような条件が

満たされれば人間の監視を解くことができるかについての判断に必要な情報を整備するために、サイトの調査や処分場の建設・操業および閉鎖の各段階における管理項目や計測技術を示しました。

処分場の閉鎖後における安全確保のためのモニタリングによる管理および廃棄物の再取り出しについては、国際的な考え方も参考にして、技術的な観点からは、想定する必要がないという考えを示しました。

●安全性の評価

高レベル放射性廃棄物の放射能は非常に長期間にわた



処分場から人間環境までに想定される放射性物質の移動経路

り、かつ地層処分の対象となる領域は地下深部の天然の岩盤であることから、実際に施設を作って実験などで地層処分の安全性を直接確認することはできません。

そこで、地層処分を実施した場合に想定されるさまざまな現象を整理し、それぞれの現象の特性を実際の調査研究などの成果に基づいて理解したうえで、各現象を組み合わせることで、将来、地層処分された高レベル放射性廃棄物がどうなるのかについてのシナリオを設定し、これに基づいてコンピュータを用いた解析評価を行うことにしています。

これまでに、現実的なシナリオを効率的に作成する手法や、それぞれの現象の特性についてのデータベースおよびコンピュータを用いた解析評価のための計算プログラムを開発してきました。

シナリオについては、地層処分において想定されるあらゆる現象を抽出した後、たとえば火山のような、処分場の場所を選ぶ際に避けることができるもの、あるいは処分場の施工不良などの設計や品質管理によって影響を回避できるものは基本的に除いて設定しました。また、処分場へのいん石の直撃のような、発生する可能性がきわめて低いものについてもシナリオから除きました。

安全評価では、長期間のうちに地下深部に存在する地下水によってガラス固化体から放射性物質が溶け出し、地下水によって生活環境に運ばれる可能性（これを地下水シナリオと呼んでいます）が最も重要であり、これについて、わが国の現実的な地質環境のデータと人工バリアの仕様に基づく条件を設定しました。

評価の対象領域については、ガラス固化体近傍での現象および、地下深部から地表近くまでの岩盤中での現象が対象となることから、空間的なスケールの差が大きいことを考慮して、計算プログラムを、ガラス固化体近傍領域（人工バリアとその近くの岩盤）とその外側にある天然の岩盤の領域（天然バリア）とに分けました。

人工バリアとその近傍の岩盤中での放射性物質の移動の解析では、ガラスが溶け出すことや、放射性物質の沈殿などの影響を表現するとともに、周囲の岩盤中における地下水の動きの影響を表現できるプログラムを開発し、精密な計算を行いました。

天然の岩盤中での放射性物質の移動の解析では、岩盤中の割れ目における地下水の移動や、堆積岩中の不均質性の

影響を表現できるプログラムを開発しました。

これらの計算プログラムの正しさは、計算による推定値と、サイクル機構の東海事業所にある地層処分基盤研究施設（ENTRY）での実際の岩石を用いた室内試験や、東濃地域、釜石鉱山での調査研究の結果とを比較することによって確認しました。

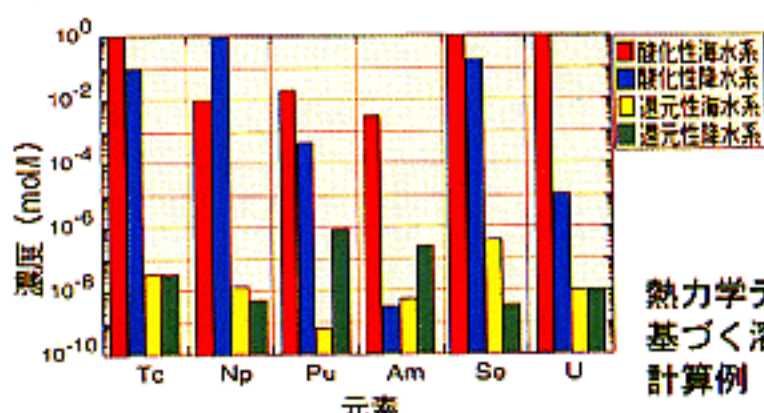
開発したそれぞれの計算プログラムを組み合わせることにより、地層処分全体の安全性を評価するための基本的な手法を整備しました。

この手法を用いて、地下深部に埋設したガラス固化体から放射性物質が漏れ出す場合を想定した生活環境への影響の程度について、放射線量（人体に対する放射線の影響）

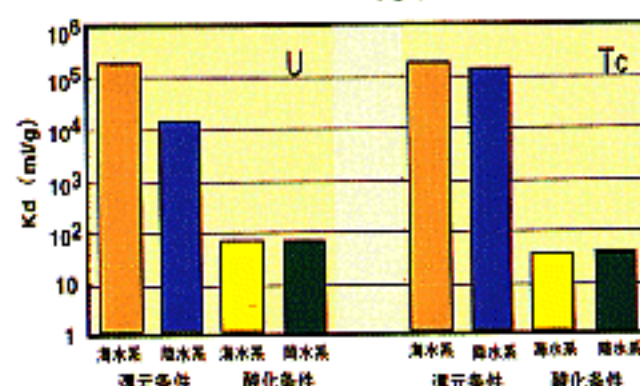
を指標として計算を行いました。その結果、試算した放射線量の最大値は、さまざまなケースに対して、わが国の自然放射線レベル（年間900～1,200マイクロシーベルト）および諸外国で提案されている基準値（年間100～300マイクロシーベルト）を下回ることがわかりました。



- 放射性物質は深部の地下水に溶けにくい
- 地層は吸着により放射性物質の移動を抑制させる



熱力学データに基づく溶解度の計算例

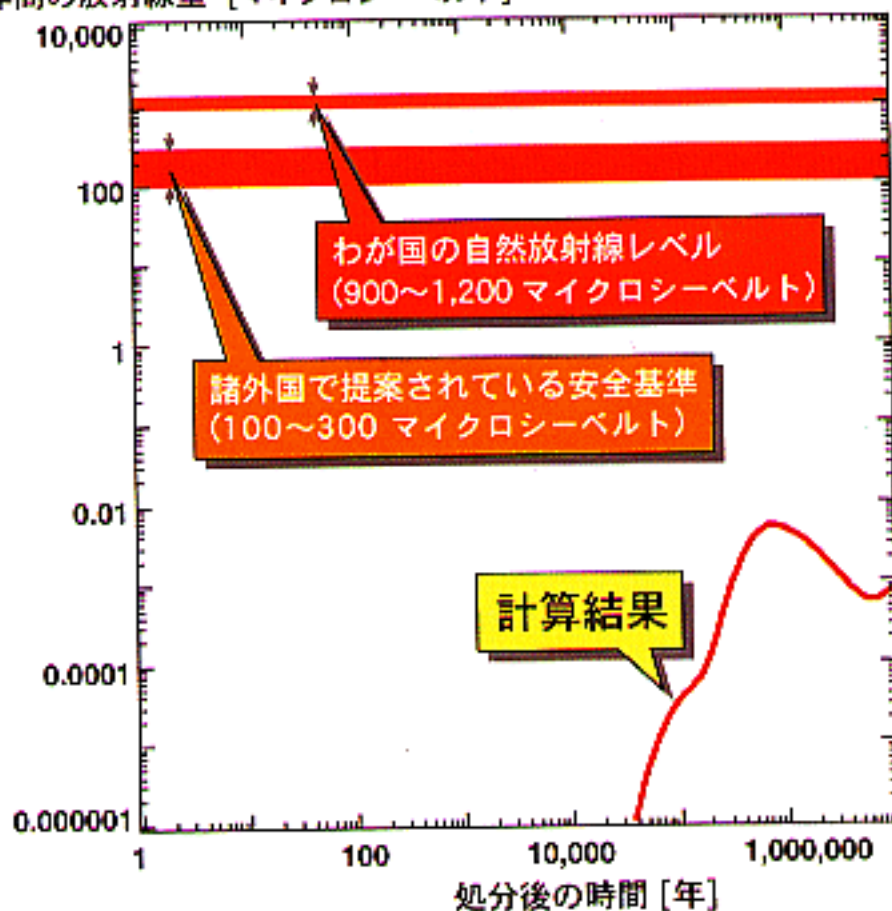


花崗岩に対するU(ウラン)とTc(テクネチウム)の吸着実験

地下深部の地質環境を模擬した試験

地下深部での放射性物質の動きについて、試験結果をデータベース化し、計算結果の信頼性を高めています。

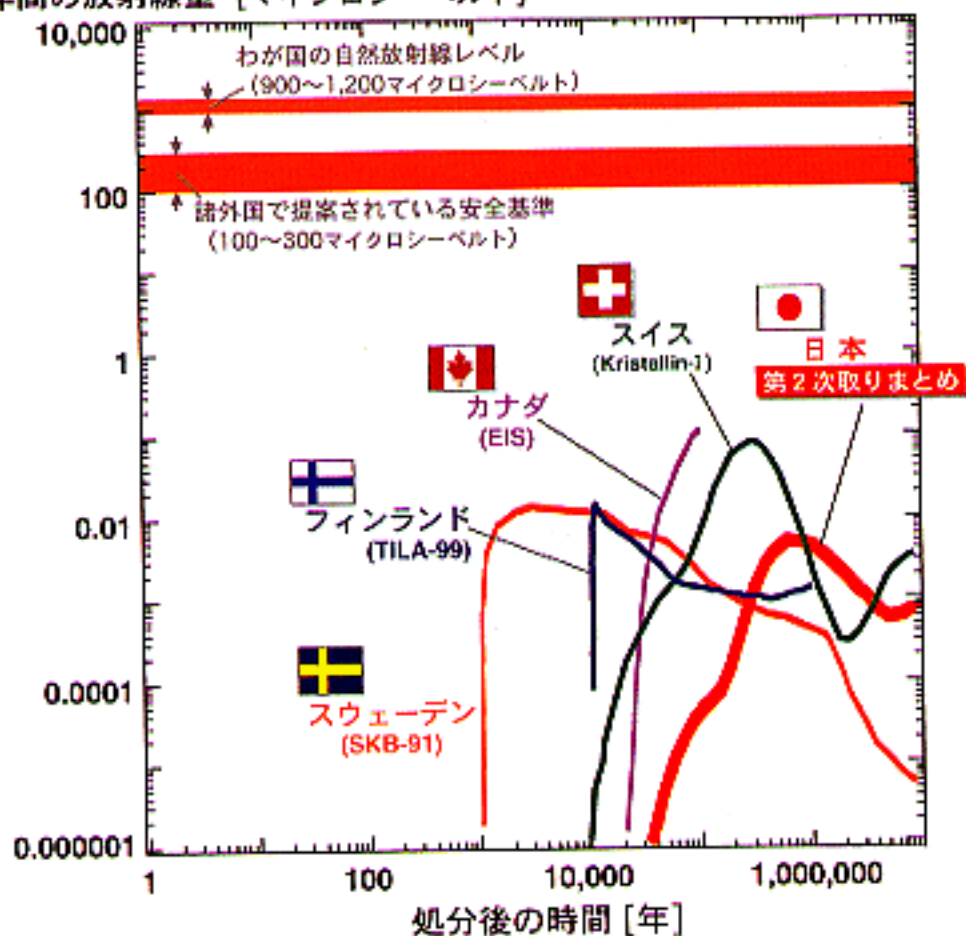
年間の放射線量 [マイクロシーベルト]



安全評価結果

わが国の自然放射線レベルや諸外国で提案されている安全基準を下回っています。

年間の放射線量 [マイクロシーベルト]



諸外国の安全評価結果の比較 (カッコ内は報告書名)

わが国の安全評価の結果は諸外国の結果と同様のものでした。

今後の地層処分への取り組み

●処分予定地の選定と 安全基準の策定に 資する技術的検討

第2次取りまとめの指針である専門部会報告書では、第2次取りまとめは、『処分事業を進める上での処分予定地の選定、安全基準の策定に資する技術的拠り所を与えるきわめて重要なものである』、としています。第2次取りまとめの成果は、処分事業の具体化および安全基準の策定に向けてそれぞれ検討を進めている総合エネルギー調査会原子力部会および原子力安全委員会放射性廃棄物規制専門部会での審議に反映されるものと考えられます。第2次取りま

とめでは、これらの審議に反映すべき事項を整理しました。

第2次取りまとめでは、処分予定地を選定するための予備的調査において地質環境のどのような特性に着目するのか、また、処分予定地で行うサイト特性調査では何を調べるのかについて検討しました。

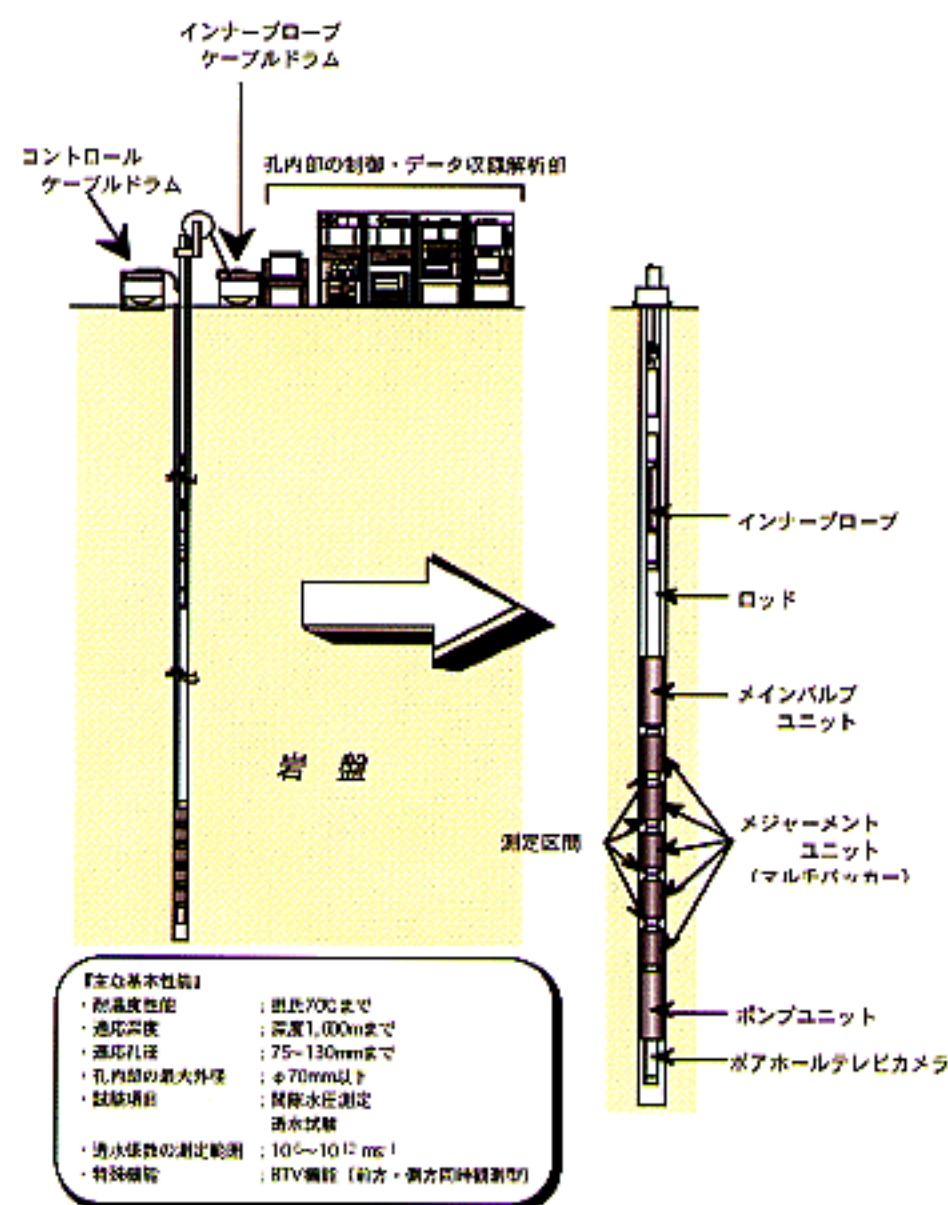
また、地層処分の安全評価は、人間に対する放射線の影響を表す放射線量を基本としていますが、将来の生活環境を予測することの不確かさを考慮し、長期間の天然の放射線レベルの変動と対比して確認するための補完的な指標について検討しました。

●2000年以降の研究開発

第2次取りまとめに対して行われる国の評価を通じて、2000年以降の研究開発の詳細な課題が示されることになっています。

これからの処分事業の進展に対して第2次取りまとめの成果を反映していくためには、これまでの研究開発成果をより確かなものにしておく必要があります。第2次取りまとめでは、地層処分の技術的信頼性を示したことで、技術的な『情報基盤』を整えました。

第2次取りまとめで集約したこれまでの研究開発成果に基づいて、地層処分の事業化に向けた技術的な基盤をより確かなものにするための研究開発の課題について検討を行いました。この検討のなかで、サイクル機構・東海事業所にある地層処分基盤研究施設(ENTRY)や放射性同位元素を用いた実験が可能な地層処分放射化学研究施設(QUALITY)において試験データを蓄積するとともに、地下深部の地質環境を対象とした調査技術の開発と確認などを行うために、東濃地域における地層科学研究(超深地層研究所(岐阜県瑞浪市)計画など)および北海道や幌延町に申し入れている深地層研究所(仮称、北海道幌延町)計画の効果的な利用が重要です。これらの技術的な『研究基盤』が整ってきていることで、第2次取りまとめの『情報基盤』とあわせて、今後、処分事業の実施に向けたスケジュールと整合をとりつつ研究開発を進めることができます。



1,000メートル対応水理試験装置

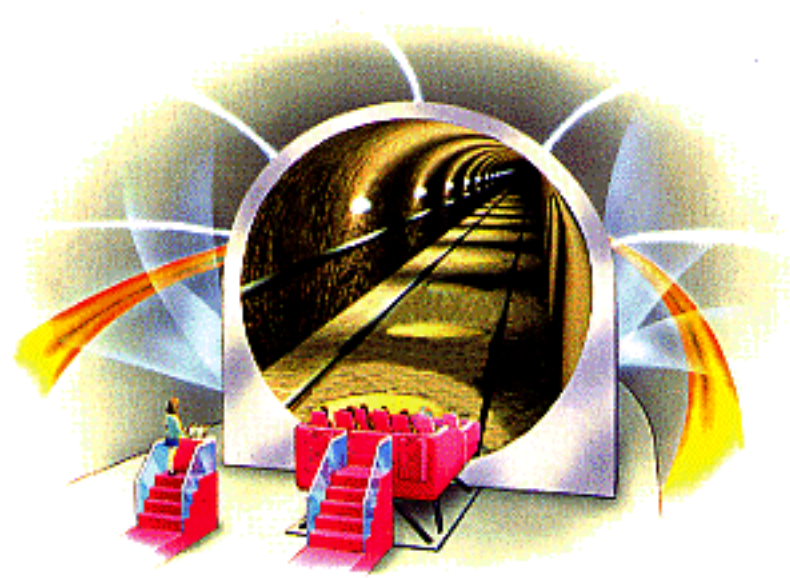
また、研究開発成果の透明性・追跡性を確保するためのインターネットホームページを利用したデータベースシステム『地層処分研究総合評価

システム』の公開および、研究開発成果の内容をわかりやすく社会に伝えていくための立体映像によるモーションシアター『地層処分体験システ

ム (Geofuture21)』のサイクル機構東海事業所展示館「アトムワールド」での公開を行っています。



地層処分研究総合評価システム
インターネットを利用したデータベースシステム



地層処分体験システム
立体映像によるモーションシアター



マークの由来

古くから孔雀は毒蛇を食べると言われ、その孔雀を神格化した孔雀明王は一切の毒を除き、また雨を降らせたり止ませたりする力を持つ明王として信仰を集めてきました。

この孔雀明王に因んで、孔雀の羽のデザイン化しました。

重ねられた円は多重バリアシステムを表してもあります。

高レベル放射性廃棄物は、多重バリアシステムにより、放射能が閉じこめられ、水の存在を考えても決して人間環境に影響を及ぼさないように出来ることを示したものです。

核燃料サイクル開発機構 2000年レポートチーム

〒100-8245

東京都千代田区丸の内1-1-2
NKKビル10階

電話:03-5220-3315

FAX:03-5220-3372

URL:[http://www.jnc.go.jp/
kaihatu/tisou/tisou.html](http://www.jnc.go.jp/kaihatu/tisou/tisou.html)