

本資料は 年 月 日付で登録区分、  
変更する。

2001. 6. 20 [技術情報室]

## 「諸外国における放射性廃棄物の処分方法について」 (仮 訳)

going underground/how other countries  
dispose of their radioactive waste  
(United Kingdom Nirex Limited)

1995年1月

動力炉・核燃料開発事業団  
東海事業所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49  
核燃料サイクル開発機構  
技術展開部 技術協力課

複, 転載,  
また今

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:  
Technical Cooperation Section,  
Technology Management Division,  
Japan Nuclear Cycle Development Institute  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184  
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)  
2001



## 「諸外国における放射性廃棄物の処分方法について」 (仮訳)

going underground/how other countries dispose of their radioactive waste  
(United Kingdom Nirex Limited)

実施責任者；間野 正，石川博久  
訳 者；谷口 航

### 要旨

本報は、United Kingdom Nirex Limited により 1993 年 11 月に発行された「going underground (諸外国の処分方法について)」を、翻訳したものである。

## 訳者まえがき

本報は、United Kingdom Nirex Limitedにより1993年11月に発行された「going underground（諸外国の処分方法について）」を、翻訳したものである。

各国の地層処分方法をはじめ、サイト特性調査、地下研究施設等に関する最近の動向が示されており、事業団における地層処分技術研究開発に役立てていただければ幸いである。

また、各国の違いを見やすくするために、訳者が一覧表としてまとめ、さらに当資料には英国の状況が記載されていないため、「Nirex plans a rock laboratory at Sellafield」を翻訳して記載することにした。

尚、英文資料は、環境技術開発部地層処分開発室に保管してある。

## 目 次

### 序章

第1章	ベルギー	2
第2章	カナダ	4
第3章	フィンランド	6
第4章	フランス	8
第5章	ドイツ	10
第6章	スペイン	12
第7章	スウェーデン	14
第8章	スイス	16
第9章	アメリカ	18
第10章	その他の国々	20

- 付録.1 表.1 各国の地層処分計画  
.2 表.2 各国の地下研究施設  
.3 イギリス (Nirex plans a rock laboratory at Sellafield)

## 序 章

放射性廃棄物は、原子力発電そして関連産業からは避けられないものである。放射性廃棄物には様々なタイプがあるが、現在、そして未来にわたって人類や環境に引き起こす可能性がある害を最小限に抑えるように扱わなければならない。世界中が次世代に解決できない問題を残さないようなタイムスケールに基づいて放射性廃棄物を扱うことが重要であることを認識している。

原子力を持ったほとんどの国で、イギリスと同様な方法で廃棄物の管理、処分の義務を負っている。

いくつかの国では、西カンブリア地方のDriggサイトで行われたのと同様に、短寿命低レベル廃棄物の地上、もしくは浅地施設での処分が、すでに行われている。より問題となっている廃棄物の深地層処分という概念で、多くの国が様々な地下研究施設を研究の対象に含めることを選択してきた。UK Nirex Ltdの場合、その概念のため、Sellafieldの近くのサイトを調査している。UK Nirex Ltdでは、すでにこの方法を採用し始めており、特定のサイトでの`Rock Characterisation Facility`の計画を行っている。

このパンフレットでは、UK Nirex の計画の背景として、放射性廃棄物の管理、及び処分について、国際的な実例を説明する。

## 第1章 ベルギー

### 1-1.原子力と放射性廃棄物発生源

ベルギーの電力のうち約60%がDoelの4基とTihangeの3基の原子炉によってまかなわれている。これらはPWRであり、合計発電能力は5,500(MW)である。これらの発電所から発生する使用済み燃料は再処理のためフランスに送られ、発生する廃棄物は1994年よりベルギーに返還されることになっている。

ベルギーの他の原子力施設としては、Mol-Dessel Regionに2つの燃料製造プラントと1つの再処理実証プラント（現在は解体されている）、Fleurusに放射性元素の研究施設がある。その研究施設では、研究、医学、工業用のための放射性同位元素が生産されている。

### 1-2.放射性廃棄物管理責任

放射性廃棄物と濃縮核分裂性物質に関する国家的機関（ONDRAF/NIRAS）は、ベルギー内で出された放射性廃棄物の安全な長期間にわたる統合的な管理を行うために1980年に設立された独立した公共機関であり、廃棄物を出す団体によって出資されている。ONDRAF/NIRASの仕事には、廃棄物を出す団体から出資される長期にわたる処分運営のための特別予算の管理も含まれている。

### 1-3.現存のシステムと設備

ベルギーでの放射性廃棄物は3つの分類にされている。

- ・分類A

低レベルで短寿命の放射性核種を多く含んでいるもの

- ・分類B

中レベルで長寿命の放射性核種を含んでいるもの

- ・分類C

主に、再処理から生じる発熱性の高レベルな廃棄物

2050年までにベルギーで管理すべき廃棄物の量は、発電所の解体によって発生する廃棄物を含め、分類Aでは150,000m<sup>3</sup>、分類Bでは25,000m<sup>3</sup>、分類Cでは5,000m<sup>3</sup>になると見積られている。

処分待ちの状態にある廃棄物は、現在、ONDRAF/NIRASが100%出資しているBERGOPROCESSによって運転されているMol-Dessel原子力サイトで貯蔵されている。そこでは、廃棄物を容器の放射能に依存して3種の異なった地上施設に貯蔵されている。

#### 1-4.廃棄物処分概念

##### ・分類A

低レベル廃棄物の様々な処分方法については、現存する情報と理論的な研究に基づいて評価されている。

##### ・地上もしくは浅地での処分

サイト選定基準はBelgian National Geological Serviceとの緊密な共同研究によって決められてきた。そして、それによって多くの処分候補地を選定し、それからそれらの候補地で地質調査を行う予定である。

##### ・深地層処分

この方法は、分類B, Cの廃棄物の深粘土地層（下記）処分にたいして研究されてきている方法と類似している。

分類Aの廃棄物の処分設備は、選択された方法に基づいて、2005年までに操業されるであろう。

##### ・分類B, C

深地層の粘土層と頁岩層は、ベルギーでの長寿命でかつ高レベル廃棄物の処分に最も適している。1974年にBelgian National Geological Serviceを巻き込んだサイト選定過程によって、Mol-Desselサイトの下に広がっているベルギー北東部の第三紀ブーム層が詳細な調査のために選定された。

Mol-Desselの地下230mに造られたHADESとして知られる地下岩盤研究施設は1983年に操業を開始し、1987年まで拡張されている。HADESの主な目的は、site-specificな観点から技術的可能性と長期安全性を実証することである。研究には（いくつかの研究はEuropean Unionにより出資されている）地盤力学、水理学、腐食、放射性核種の遅延、移行についてを含んでいる。これらの実験によってサイトの適性を示し、それから2030年に処分場の建設を始め、2040年までに処分場の操業を始める予定である。

## 第2章 カナダ

### 2-1.原子力エネルギーと放射性廃棄物発生源

カナダでは電力の約16%が、稼働中の20基のCANDU（加圧型重水）炉でまかなわれており、その合計能力は13,600(MW)である。現在建設中の原子炉が完成すると、カナダの全原子力発電で16,700(MW)の発電量になり、全発電量の20%をまかうことになる。

カナダでは使用済み燃料の再処理は行われていない。しかしながら、ウランの採鉱と製錬によって、処理する必要がある放射性の尾鉱が生じる。

他の多くの国と同様、放射性物質は、研究、工業、医学にも使用され、その結果、廃棄物が残る。

### 2-2.放射性廃棄物管理

放射性廃棄物の管理にたいする主な責任は、廃棄物を出す団体、つまり Ontario, Quebec, New Brunswick の各州の政府電力会社にあり、州政府自体が尾鉱を処理する責務を負っている。現在、廃棄物管理は、発生場所での一時貯蔵によって行われているが、政府機関であるカナダ原子力公社（AECL）が、永久処分施設のための技術開発を行っている。

### 2-3.現存の計画と実施

カナダでの核廃棄物は、放射性物質の濃度と、放射性が安全レベルに減少するまでにどの程度時間要するのか、ということによって分類される。

- ・低レベル短寿命廃棄物
- ・数百年にわたって有害である中レベル廃棄物
- ・長寿命中レベル廃棄物
- ・使用済み燃料

### 2-4.短寿命廃棄物

カナダでの全ての原子力使用電力会社は、低中レベルの廃棄物の貯蔵施設を所有している。AECLでは、上述最初の2つの分類の廃棄物永久処分のための耐侵入性地下構造物（IRUS）を Chalk River Nuclear Laboratories に建設中である。許可が下りたなら、この処分施設が、今日実施されている中間貯蔵に取って代わるであろう。IRUSの概念では、大きな地下コンクリート構造物を基にしており、 $2,000\text{m}^3$ の容量を持っている。そして、満杯になった時、人工カバーであるコンクリートキャップによって蓋をされる。

## 2-5. 使用済み燃料

使用済み燃料の安全な管理と貯蔵は、原子炉を所有している電力会社の責任となっている。貯蔵プールと、乾燥貯蔵のための地上のコンクリートキャニスターは、今日、使用済み燃料の中間貯蔵のために使用されており、長寿命中間レベル廃棄物と一緒に深地層への最終処分については未決定である。

安全に対するカナダの概念、つまり核燃料廃棄物の永久処分では、Canadian shieldの岩盤に適切にパッケージし、埋設するということである。地下処分施設は地下500～1000mの人工的な掘削によって建設されるであろう。

使用済み燃料は、耐食性の容器に封入され、処分場の設置場所の床に置かれる。コンテナは砂と粘土の混合物によって囲まれる。処分場が満杯になると、アクセス坑道と立坑は、埋め戻され、閉鎖される。

処分プログラムにおける主要な要素は地下研究施設（URL）であり、Winnipegから100km離れたManitoba州Pinawaの Whiteshell Laboratoriesの近くのLac du Bonnet底盤に建設されている。1986年に建設が始まり、1988年に試験場が地下240mに完成し、1989年に地下420mに2地点目の試験場が設けられた。URLの目的は、地質調査技術、岩盤の掘削影響を評価すること、長期安全性の試験の実施である。URLが最終的な処分場になる予定はないが、候補地にたいする地質特性調査のための手法が提供されるであろう。最終的なサイト選定に次いで、2025年までに処分場の実地操業が行われる予定である。

カナダでは、CEUと多くの国々と、研究過程からの情報を共有している。多くの国々には、フィンランド、フランス、日本、韓国、スペイン、スウェーデン、そしてアメリカを含んでいる。このことは、公式、非公式の両方の形で行われている。Nirexもまた、カナダのAECLばかりでなく、他の国の放射性廃棄物機関とのこのような情報交換に加わっている。

## 2-6. 長期安全性の論証

天然のウラン大規模鉱床がSaskatchewan州北部のCigar Lakeに存在している。このことによって、研究者に処分場と同等の深度での地下水中の放射性核種の挙動を調べる機会が与えられている。Cigar Lakeでは、たとえ地下水が鉱床に存在しているとしても、地表面にウランの形跡はない。この天然類似現象、そして他国での同様な現象での研究によって、深地層に埋設された放射性廃棄物が、どのような挙動を示すかということの信頼性が与えられる。

## 第3章 フィンランド

### 3-1.原子力

フィンランドには2つの場所、1つはLoviisaに2基（PWR）、もう1つはOlkiluotoに2基（BWR）の計4基の原子炉がある。この4基の原子炉によって、合計2,310(MW)の発電能力があり、フィンランドの電力の約30%をまかなっている。また、Espoo州Otaniemiのフィンランド技術研究センターには実験炉がある。

### 3-2.核廃棄物管理

Teollisuuden Voima Oy (TVO) とImatran Voima Oy (IVO) の2つの電力会社は、廃棄物の安全管理、必要な研究開発、そして廃棄物管理費用を負担する責務を負っている。通省産業省が、廃棄物管理にかかる将来的な予算のための核廃棄物基金に電力会社が支払う額を決定している。廃棄物管理にかかるコストは原子力にかかるコストの約10%になる。

### 3-3.システムと設備

核廃棄物は3つの分類に分けられる。

- ・原子力施設運転における廃棄物（低レベル、中間レベル）
- ・原子力施設廃止における廃棄物（低レベル、中間レベル）
- ・使用済み燃料（高レベル）

この2つの電力会社は、各々、廃棄物管理計画を考えているが、遂行にたいするタイムスケールは異なっている。原子力施設運転における廃棄物は、処理されて、原子力発電所の敷地内で貯蔵されている。Olkiluotoでは、運転における廃棄物の処分場（VLJ）は深さ70m～100mの結晶質岩系岩盤に建設され、1992年8月に公式に操業を開始した。そこでは、40年分の発生量つまり200(I)ドラム缶40,000本分を処分できるように設計されている。

Loviisa原子力発電所からの運転に伴う廃棄物の処分場は、同じ敷地内に1993年に建設が始まった。1996年には操業を開始することになっている。このプラントでは、Olkiluotoより、生じる廃棄物が少量なので、処分施設がすぐに必要となることはなかった。

両処分場は、各々の発電所の廃止措置になったときの廃棄物を引き取るために、拡張することを考慮に入れて設計されている。

Olkiluotoでの使用済み燃料は、敷地内の中間貯蔵施設（the KPA store）に貯蔵される。この貯蔵施設は、発電プラントの30年運転分の使用済み燃料を貯蔵するのに十分な容量がある。いつかは、使用済み燃料は深地下処分場に処分されるであろう。Loviisaでの使用済み燃料は、ここでの5年間貯蔵の後に、ロシアの燃料供給会社に送り戻される。

### 3-4. 使用済み燃料処分場

この処分場概念は、結晶質岩系岩盤中の地下数百メートルに、処分孔を併設した水平坑道から成っている。各々の処分孔には、数個の燃料集合体を封入した銅製キャニスターが1個づつ定置される。銅製キャニスターは、粘土によって、岩盤から隔てられる。

サイト調査の次の段階として、処分場が建設され、2020年までに操業が行われるであろう。地質調査は5つの候補地で1987年に始まった。3つのサイトが、より詳細な評価のために1992年末に選定され、2000年には最終選定が行われる予定である。処分場建設の認可が行われる2010年までに選定されたサイトでの補足的な調査が行われるであろう。2020年には操業が始まる予定である。

## 第4章 フランス

### 4-1.原子力と放射性廃棄物発生源

フランスの電力の約70%が、主にPWRである原子力発電によってまかなわれている。1991年末で、56基が運転中であり、合計56,800MWの発電能力となっている。他の5基が計画中もしくは建設中であり計7,000MWの発電量となる。そして、1995年に至るまでに積極的に運転が行われるであろう。

さらに、フランスの原子力産業界では、ウランの採鉱からMarcouleとLa Hague plantsでの使用済み燃料の再処理に至るまでの全ての過程を行っている。

原子力発電に加えて、大学の研究、医学、工業からも放射性廃棄物が発生する。

### 4-2.放射性廃棄物管理

廃棄物を発生させる会社と、核燃料サイクル公社によって出資されている放射性廃棄物管理に関する国家的機関（ANDRA）は、1979年に設立され、1991年に機関扱いになった。

ANDRAには、長期にわたる処分施設の設計、サイト選定、建設、操業にたいする責任がある。

ANDRAの仕事には、廃棄物パッケージの明確化と長期安全性の研究も含まれている。

### 4-3.現存のシステムと設備

フランスでの放射性廃棄物は、核種の放射性半減期によって2つに分類される。

#### ・短寿命廃棄物

短寿命廃棄物には、短寿命の低もしくは中レベルの放射能が含まれている。微量であれば長寿命放射能も含まれている。

#### ・長寿命廃棄物

このタイプの廃棄物には、特殊な低もしくは中レベル廃棄物も含まれており、それは、主に使用済み燃料の再処理から生じる。発熱性の高レベル廃棄物もまた、再処理からのガラス固化体、もしくは再処理しない使用済み燃料のどちらかで扱わなければならない。

### 4-4.廃棄物処分概念

#### ・短寿命廃棄物

最終的な処分は、La Hague再処理プラントの側のCentre de la Mancheでの地表面近くの処分施設で1969年より実行され、1992年に50万m<sup>3</sup>の容量いっぱいになるまで行われた。ここでは、遮蔽が必要な廃棄物は、monolithsとして知られるコンクリート構造物に入れられる。ほとんど無害な廃棄物は、tumuliとして知られる地上構造物に処分され、それ

から粘土とズリで覆い、自然の状態に戻す。

容量100万m<sup>3</sup>の新しい地表面近くの処分場が、Troyes市の東方約50kmのCentre de l'Aubeに1992年に造られた。ここでの概念は、廃棄物を人工のコンクリート地下貯蔵施設に処分し、いっぱいになったときには、コンクリート板で蓋をし、隔離するというものである。それから最終的な覆い物である粘土、アスファルト、そしてズリを構造物の上に被せる。

#### ・長寿命廃棄物

2010年までに、再処理工程から約130,000m<sup>3</sup>の長寿命中レベルの廃棄物と約4,000m<sup>3</sup>の高レベル廃棄物が生じるであろう。深地層処分場はこれらの廃棄物を受け入れ、中レベル廃棄物のための容量を400,000m<sup>3</sup>、高レベル廃棄物のための容量を14,000m<sup>3</sup>に設計されるであろう。

1991年12月に制定された法律で、長寿命廃棄物は15年の地下研究の後に、処分を行うという決定がなされた。多くの異なった地質が400～1000mの深地層処分場のために考慮された。最初に2つのサイトが、地下研究施設による詳細な特性調査のために選定されるであろう。このうちの1つが、結局、最終的な処分場になるであろう。

## 第5章 ドイツ

### 5-1.原子力

1991年末にドイツでは、20基の原子力発電プラントが運転中であり、合計23,500MWの能力である。ドイツでは、全州で、電力の33%が原子力によってまかなわれており、最も依存率の高いSchleswig Holstein州では78%である。

### 5-2.核廃棄物管理

核廃棄物の扱いは連邦放射線防護局（BfS）による原子力エネルギー法によって規定されている。連邦政府はDBEに、処分場の設計、計画、建設、運転を委任している。さらに、DBEは処分研究開発も行っている。

全種類の廃棄物は非発熱性廃棄物と発熱性廃棄物に区別して深地層に処分されるであろう。

核廃棄物は、約50のサイトで貯蔵されている。

- ・ 18の原子力発電所の敷地
- ・ 原子力発電所から生じる廃棄物のための2つの外部施設
- ・ 医学、工業、大学から生じる放射性廃棄物のためのLänderにある収集貯蔵施設
- ・ 大規模研究センター

これらの施設には、1997年頃までもつ予定の約124,000m<sup>3</sup>という十分な容量がある。

### 5-3.廃棄物処分プロジェクト

1960年代初め、全種類の核廃棄物の安全な処分のための安定な岩種についての討議が始まり、そして、初めに、岩塩ドームにしほることに決定した。

その他の調査に関しては、3つのサイトで行われたが、その内の1つはKonradにある鉄鉱山の廃坑である。1975年の予備調査で、その鉱山、深度800~1300mの上には、粘土層があり、低中レベルの放射性廃棄物の最終的な処分には適しているということが分かった。地下探査と長期安全性性能評価を含んだ6年間の計画が、1986年に始まった。後は廃棄物の定置の開始決定が待たれている。

1965年以来、Asse岩塩鉱山の廃坑では、最大深度1000mの岩塩での処分に関する集中的な研究開発が行われてきている。1978年まで、低レベル廃棄物と中レベル廃棄物の処分に関しての実証が行われてきたが、最近の研究は、高レベル廃棄物処分に集中してきている。Konradの選択にこだわらなければ、Asseが処分場として考えられる可能性もある。

Gorlebenサイトが、処分に適していると分かれば、発熱性廃棄物と使用済み燃料を含めた全種類の廃棄物を引受けるために開発が行われるであろう。予定している深度は、石膏岩の蓋の下にある岩塩ドーム中の約900mである。このサイトは1977年に連邦政府

によって指定され、その後すぐに調査が始まった。1986年に立坑掘削が始まり、地質構造を決定し、詳細にわたる処分場の設計を行うための大規模地下試験が1990年代後半には完結する必要がある。2008年に処分場運転となるように建設を始めなければならない。

かっての東ドイツでは、Morslebenの町の近くにある廃鉱したBartensleben岩塩鉱山が $\alpha$ 濃度が低い低レベルと中レベルの廃棄物の処分場のサイトとして選ばれた。1960年代の安全性関連調査により、この鉱山が処分場として利用するのに適していることが分かり、地質学的、水理学的に、そして地質構造特性により、その施設が処分場利用として受け入れられるものであることが分かった。1974年には建設許可があり、1979年に試運転が始まった。1981年には永久継続運転の許可がおりた。ドイツの統合により、現在はDBEにより運転されているMorsleben処分場についてBfSが責任を負うことになった。1992年6月、法廷は時が来たら運転を開始すると決定したが、しかしながら、2000年に、その後のサイト使用のための新しい許可を出さなければならない。

## 第6章 スペイン

### 6-1.原子力と放射性廃棄物発生源

1991年でスペインの電力のうち約35%が7基のPWRと2基のBWRによる原子力発電によってまかなわれており、その合計発電能力は約7,400MWである。

たいていの核廃棄物は原子力発電より生じるが、研究、医学での放射性物質の利用から生じる少量の廃棄物もある。

### 6-2.放射性廃棄物管理

1984年に王法令により設立された放射性廃棄物管理公社（ENRESA）がスペインでの放射性廃棄物管理にたいする責務を負っている。そこでの仕事には、放射性廃棄物質とウラン尾鉱の処理、処分サイトの設定、その後の運転、原子力施設解体の管理、そして放射性物質輸送の管理が含まれている。

廃棄物を出す団体が、放射性廃棄物の管理にたいして出資する責任を持つ。ENRESAには協定を管理する責任があり、電力会社が供給電力量に基づいた料金をENRESAに支払う一方で、ENRESAは少量の廃棄物を出す団体に廃棄物を管理するために必要な直接的な料金を請求している。

### 6-3.処分施設の計画

#### ・低レベルと中レベル廃棄物

これらの廃棄物には、低放射性濃度の短寿命放射性核種と限られた量の長寿命放射性核種が含まれている。スペインでは、廃止措置となった原子力発電所と、実験炉や廃鉱となったウラン鉱山のような他の核施設からの廃棄物130,000m<sup>3</sup>に加えて、このタイプの廃棄物82,000m<sup>3</sup>を管理しなければならなくなると見積られている。1991年2月、Andujarウラン製錬所の解体作業が始まり、3年以内に終わらせる予定である。

処理された低レベルと中レベル廃棄物のいくつかは、El Cabrilで、そこでの最終的な処分の前に、地上のコンクリートモデュールに貯蔵される。残りの低レベルと中レベルの廃棄物は廃棄物を出す団体のサイトに一時的に貯蔵され、それから最終処分が行われるEl Cabrilに移される予定である。1989年に処分施設の建設が始まり、1992年には運転が始まった。2010年頃までは、スペインでの全ての廃棄物をそこで引受ることになる。

#### ・高レベル廃棄物

2つのタイプの高レベル廃棄物をスペインでは管理しなければならなくなる。PWRとBWRからの使用済み燃料は約11,500m<sup>3</sup>になり、現在は停止中のガス冷却炉Vandellso.1から発生した使用済み燃料がフランスで再処理され、返還ガラス固化体となるが、その量は180m<sup>3</sup>になる。

現在、使用済み燃料は発生場所で中間貯蔵されているが、将来的には集中施設に貯蔵

される。それから最終処分が深地層で行われるであろう。

高レベル廃棄物処分のためのサイト選定プログラムが1986年に始まった。岩質による概略的な位置の最終決定が2000年までに行われる予定である。予定では、2015年には特定サイトでの建設が始まり、2020年から処分場の運転が始まることになっている。一般的な高レベル廃棄物処分場の設計は岩塩、花崗岩、粘土の地層で考えられている。サイト決定がこれらの岩質でなされたら、その岩質のところに最初の確証試験場が設けられるが、これは必ずしも処分場にはならない。

これらの計画案に加えて、スペインでは、他国の最新地下岩盤研究プログラムにも多く参加している。

## 第7章 スウェーデン

### 7-1.原子力と放射性廃棄物の他の発生源

スウェーデンの電力の約50%が原子力によってまかなわれている。原子炉はRinghalsに4基、Barsebackに2基、Oskarshamnに3基、Forsmarkに3基ある。これらの合計発電能力は10,000MWである。

1980年に、国民投票により、スウェーデンではこれ以上原子炉を造らないということと、遅くとも2010年までには現存している原子炉の運転を停止するということを国会で決定した。しかしながら、原子炉の段階的な廃止措置に関する厳密なタイムスケジュールが、未だ確立されていない。

放射性廃棄物は、研究活動、医学や工業に使用された放射性物質の回収によっても発生する。スウェーデンでは使用済み燃料の再処理は行っていない。

### 7-2.核廃棄物管理

スウェーデンでの廃棄物管理にたいしての責任は、主に原子炉の保有団体にある。このことには、原子力による発電に料金（発電コストの約5%）を課すことによって得られる全コストの出資も含まれている。この義務を遂行するために、4つの原子力保有電力会社は、共同でスウェーデン核燃料廃棄物管理会社（SKB）を設立した。

SKBには発電所からの全ての放射性廃棄物の取扱い、輸送、貯蔵にたいして、責任がある。

廃棄物は3つに分類される。

- ・ 使用済み燃料（高レベル、長寿命）
- ・ 原子力施設運転における廃棄物（中レベル、低レベル、短寿命）
- ・ 原子力施設廃止における廃棄物（中レベル、低レベル、短寿命）

運転における廃棄物約 $2,500\text{m}^3$ 、使用済み燃料250tが毎年生じ、2010年までに前者は合計 $90,000\text{m}^3$ 、後者は合計8,000tになるであろう。原子力施設廃止における廃棄物に関しては、合計 $110,000\text{m}^3$ になるであろう。

### 7-3.現存のシステムと施設

使用済み燃料の中央中間貯蔵地下施設（CLAB）はOskarshamn発電プラントの隣にあり、1985年以来運転を行ってきている。使用済み燃料は、パッキングされ、まだ決まっていないサイトに最終処分される前に、ここで約30~40年貯蔵される。現在、1,600tが貯蔵されている。

低レベルと中間レベル廃棄物の最終処分のためのスウェーデン最終処分場（SFR）はForsmark原子力発電プラントの近くにある。それはバルト海海底よりも深い深度約60mにある岩盤に建設されている。廃棄物のそれぞれ異なった放射性に応じて設計された、

様々な岩盤空洞によって成り立っている処分場に、1kmに及ぶ2本のアクセス坑道がつながっている。中レベル廃棄物は、周囲をペントナイトで囲んだコンクリートサイロに定置される。SFRは、Olkiluoto（フィンランド）での最終処分場と同様に、原子力施設廃止措置による廃棄物に適応するために、拡張することが可能だが、これには政府からの新しい許可が必要である。

処分施設が満杯にならざるを得ない場合、アクセス坑道は、空洞やトンネルが将来のアクセスにならないよう封印するためにコンクリートで埋め戻される。処分場の封鎖後にさらなるモニタリングは必要ではない。

#### 7-4. 使用済み燃料の最終処分

使用済み燃料と長寿命放射性残留物は、約地下500mに、銅製キャニスターに封入され処分される予定である。キャニスターは高圧縮ペントナイトで周囲を囲まれ、トンネルは埋め戻される。このようにして、放射性物質が有害な濃度で生物圏に達するのを防ぐ何重ものバリアが設置される。

1980年から1992年の間、スウェーデンでは、国際原子力機関による地下研究プロジェクトが、Örebroの北方100kmにあるStripaの鉄鉱山廃鉱の地下400mで行われた。地下水と放射性核種の花崗岩中の移行と、埋め戻しにおけるペントナイトの挙動の研究が、ここで行われている。このプロジェクトは、スウェーデンでの処分プログラムを特に目指すことにより、むしろ参加国により方向付けられた。Stripaプロジェクトは、現在終わってしまったが、6カ国が、1994年から15年間運転する予定であるOskarshamnの近くの新しいÄspö Hard Rock Laboratoryでの研究に、参加している。1990年にアクセス坑道の建設が始まり、最終的には深度460mに至るであろう。

スウェーデンでは、1977年以来、使用済み燃料/高レベル廃棄物の処分についての研究が行われている。地質について、より多くのことを調べるために、スウェーデン国中の多くのサイトで、ボーリングが行われてきている。2008年に処分を開始する予定で、2つもしくは3つの最終候補地が挙げられ、今世紀末には最終選択が行われる予定である。地質調査がなされ、サイト特性調査方法がテストされる予定のÄspöのHard Rock Laboratory (HRL) の建設は、使用済み燃料/高レベル廃棄物廃棄物の研究プログラムのなかでも重要なものである。HRLの目的としては、安全性を実証し、性能評価モデルを確証し、建設方法を開発することである。

Äspöでは、島の下の岩盤にたくさんの大規模亀裂があるため、実験空洞を利用しての処分場建設は不可能である。しかしながら、このことによって、Oskarshamn地域での別のサイトの選定を不可能にすることにはならない。

## 第8章 スイス

### 8-1.原子力と放射性廃棄物発生源

スイスの総発電量の40%近くが原子力によってまかなわれている。4つの異なった場所に5つの原子炉があり、1992年始めて、その合計発電能力は2,930MWである。

他国と同様、放射性廃棄物は、原子力発電所、そしてまた、放射性物質を用いた医学、工業、研究から生じる。

### 8-2.核廃棄物管理

放射性廃棄物を出す団体には、それを安全に管理し処分することが課されている。原子力発電所の運転会社と、医学、工業、研究からの廃棄物にたいしての責任があるスイス連邦政府とで、1972年に放射性廃棄物処分全国組合（ドイツ語でNAGRA、フランス語でCEDRA）を共同で設立した。NAGRAには放射性廃棄物の最終処分と、関連した全ての研究開発にたいしての責任がある。廃棄物の処理と中間貯蔵は各使用団体の課題として残されている。スイスの法律によると、全ての放射性廃棄物は、安定した地質構造に設置された処分場に最終処分されなければならない。

2つの処分場の形式が考えられていて、1つは主に短寿命廃棄物のためのものであり、もう1つは高レベル廃棄物と長寿命中レベル廃棄物のためのものである。

### 8-3.短寿命廃棄物

短寿命廃棄物は水平アクセス坑道を含んだ掘削空洞内に処分される。適切な母岩が安全な天然バリアの役割を担っている。今世紀末には処分場の建設にとりかかるであろう。

水文地質学的、地質学的選定基準により、広範囲で、可能性のあるサイトが評価された。4つのサイトが詳細な調査のために設定された。4つのサイトとはBois de la Glaive（コウセッコウ）、Oberbauenstein（泥灰質石灰岩）、Piz Pian Grand（片麻岩）、そしてWellenberg（泥灰質石灰岩）である。1993年6月、Wellenbergが「より望ましい」サイトとして選ばれた。

### 8-4.高レベル廃棄物処分

処分場は、廃棄体を生物圏から隔離するために適切な地層に設置される。掘削トンネルと結晶質岩系岩盤中の深度約1200mのサイロから成り立っている概念が、安全性の解析のための処分場モデルとして使われている。Nagraは、現在、火成岩系と2ヶ所の堆積岩系地質構造の適性について調査を行っている。2000年までにサイトが選ばれ、2020年から処分場の運転が行われる予定である。

### 8-5.地下岩盤研究施設

サイト最終確認の前に、高レベル廃棄物の処分場として予定されている場所で、深地下岩盤研究施設（URL）が必要となるであろう。その間に、処分場の候補地としては考えられてはいないが、Grimselに、つまりJuchlistock連峰の下にURLが設けられた。試験場は、地下約450mの山の中に約1km入った地点に設置されている。特に地球化学と水文地質学に関する調査技術と機器について広範な開発と試験が行われている。この研究には他の多くの国が参加している。

Wellenbergでは、小規模のURLを伴った1kmにわたる長い調査トンネルが建設される予定である。もし、ここの岩盤が適切であると証明されたら、処分場建設の申請が行われるであろう。

## 第9章 アメリカ

### 9-1.原子力と放射性廃棄物発生源

アメリカでの発電量の約22%が原子力によってまかなわれている。運転を認可された原子炉が109基あり、その合計発電能力は約100,000MWである。

廃止措置になったものも含めたこれらの発電所、たくさんの実験炉、工業、医学等の発生源、そして核防衛計画に、この国で発生する大量の放射性廃棄物にたいしての責任がある。

### 9-2.放射性廃棄物管理責任

アメリカでは廃棄物が3つの分類に分けられており、低レベル廃棄物、超ウラン廃棄物、高レベル廃棄物である。基本的に、低レベル廃棄物には、大量の物質中に分散している少量の放射性物質と短寿命放射性核種が含まれている。超ウラン廃棄物は、ウランやプルトニウムなどの長寿命核種で汚染された廃棄物である。高レベル廃棄物は、原子炉からの使用済み燃料と、再処理からの発熱性の廃棄物である。

低レベル廃棄物処分は、廃棄物を発生する各々の州の責任となっている。多くの州では、処分場となる場所の数を減らすために協定を作り、グループを成している。現在、低レベル廃棄物のための浅地埋設処分場が、南カロライナ州のBarnwellとワシントン州のRichlandにある。

アメリカでの超ウラン元素（TRU）廃棄物は、連邦エネルギー省にその責任がある。使用済み燃料と高レベル放射性廃棄物のための処分システム開発も、連邦エネルギー省（DOE）の義務であり、ワシントンにある民間放射性廃棄物管理局（OCRWN）を通して行われている。この管理局には、輸送から深地層処分場の建設から運転まで、高レベル廃棄物管理システムの開発と実施を全体的に統合する責任がある。このことに関しては、他の連邦政府機関、特に、原子力規制委員会、運輸省（ここは廃棄物輸送に関する規定している。）、環境保護庁によって規制されている。基金は、電力会社に電力供給量に基づいた料金を支払わせることによって集められている。このお金は、高レベル放射性廃棄物に関わる全てのことにたいして使われる核廃棄物基金となる。

### 9-3.軍事用TRU廃棄物防護

アメリカでは、深地層処分は核防衛計画から生じるTRU廃棄物の処分にも使われる方法である。この廃棄物のための廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）は、New Mexico州、Carlsbadの地下約700mの岩塩中に設けられた。1993年10月にエネルギー省よって行われた施設の受容性を確認するための改訂計画では、この10年以内に廃棄物の定置を開始することができるとなっているようだ。

#### 9-4.深地層処分場

1982年に制定された核廃棄物政策法では、高レベル廃棄物のために、多くの深地層処分場予定サイトの研究を進めることとした。しかしながら、1987年にこの法律が見直され、連邦エネルギー省では、ネバダ州のYucca Mountainサイトのみを検討することになった。現在、調査が行われており、予備的な地下研究施設（ESF）の建設が1993年11月に始まった。ESFの主な役割は、サイトが適当であるかどうか決めるために、地震と水理的な挙動に関して調査することである。サイトが受け入れられると可能であると分かったら、処分場建設の許可がおりるであろう。もし、Yucca Mountainが適用できるなら、最初の廃棄物の設置が、2010年には始められる予定である。

#### 9-5.監視付き回収可能貯蔵（MRS）

アメリカでは、監視付き回収可能貯蔵施設もまた公認されている。原子炉からの使用済み燃料は、最終処分の前に、この施設に一時貯蔵されるということになっている。州政府とインディアン部族が、MRSに関して、進んで主体となることが望まれている。いくつかの自治体が関心を示しているが、未だサイトは未定である。

## 第10章 その他の国々

このパンフレットで詳細に説明している国に加えて、原子力を所有している他の多くの国の実例についても、以下に簡単な要約として示す。

### ・イタリア

1987年にイタリア政府は、原子力の一時停止を宣言した。このことは、この国の電力の約2%をまかなっている4基の原子炉を閉鎖するということを意味している。しかしながら、これらの発電所から生じる使用済み燃料と運転における廃棄物、そして他の工業から生じる廃棄物を管理する必要は、未だに残っている。更に、将来的には、再処理と廃炉措置から生じる廃棄物を処理しなければならないであろう。現在、主要な使用済み燃料貯蔵地は、発電所のあるCaorsoとTrinoの2ヶ所である。LatinaのMagnox発電所からの全ての燃料は、再処理のためにイギリス原子燃料公社に送られる。今のところ、どのタイプの廃棄物にたいしても処分場はない。しかし、Nucleo（放射性廃棄物処理と処分の会社）ではローマの近くのサイトで工業放射性廃棄物用一時貯蔵施設を運転しており、発電所の運転に伴う廃棄物は発生源の場所で貯蔵されている。

### ・オランダ

放射性廃棄物の主な発生源は、BorsseleとDodwaardの原子力発電プラント（全発電量の5%をまかなっている）と、放射性物質の工業と医学での使用である。放射性廃棄物国家機関はCOVRAであり、そこは原子力発電所に一部所有権があり、北海沿岸のPettenで貯蔵施設を運転している。再処理からの廃棄物のための施設になる予定である新しいサイトがBorsseleに準備中である。深地層処分に関しては、同じくCOVRAの共同所有者であるオランダエネルギー研究評議会により、研究が行われてきている。処分は来世紀に開始するであろう。

### ・日本

日本の発電量の約30%が運転中の41基の原子力発電所によってまかなわれており、燃料製造プラントと将来的な再処理プラントに加え、これらの発電所が既存のかつ計画される発生量の大部分を占める。他の国と同様、さらに、放射性廃棄物は医学、工業からも発生する。低レベル廃棄物は、本州の北の半島の六ヶ所村で、日本原燃の浅地施設に処分されている。このサイトは1992年に操業を開始し、最終的に $600,000\text{m}^3$ の廃棄物を引受ることが、期待されている。このサイトには、ウラン濃縮施設、再処理施設、高レベル廃棄物貯蔵施設が建設される予定である。高レベル廃棄物処分研究に関して、北海道の幌延に岩盤研究施設を建設する予定である。しかし、ここが、最終処分地になる予定はない。高レベル廃棄物処分は来世紀に開始の予定である。

・ その他の国々

原子力発電を行っているその他の多くの国でも処分が計画されている。このような国には、以下に示す国がある。

アルゼチンでは、1996年に、地下研究室を建設する予定であり、高レベル廃棄物を2010年から2015年の間に処分する予定である。

ブルガリアには、1964年から運転を行っているNovi Han 処分場がある。

中国では、現在、低レベル廃棄物処分のために4つのサイトを調査中である。

チェコとスロバキアでは、各々の低レベル廃棄物処分場用地を建設しているが、現在は認可待ちである。

ハンガリーと台湾では、中レベルと低レベルの廃棄物のためのサイト選定が行われている段階である。

インド、パキスタン、南アフリカでは、原子力施設内、もしくはその側で、一部処分を行っている。

ブラジル、韓国、メキシコでは、現在、廃棄物の処分が未決定で、現在は、貯蔵している。

かつてのソ連（現在のロシア、ウクライナ、リトアニア）、および上記の国を含めたかつての東側諸国が多くにたいして、援助開発が、PHAREとTACIS計画を基に、European Unionによって考えられている。Nirexは、EUの主導権の下に、東欧諸国の放射性廃棄物管理開発に関して、東欧諸国と共同するためのConsortium d'Assistance Operationnelle aux Pays de l'Est('Cassiopee')として知られる共同体を設けるために、ベルギー、ドイツ、オランダ、フランス、スペインの放射性廃棄物に関する国家的機関と協定を結んだ。

表.1 各国 の 地層処分計画

	ベルギー	カナダ	フィンランド	フランス	ドイツ	スペイン	スウェーデン	スイス	アメリカ	日本	
総原子力発電量(MW)	5,500	13,600	2,310	56,800	23,500	7,400	10,000	2,930	100,000	35,000	
原子力発電の総発電量に占める割合 (%)	60	16	30	70	33	35	50	40	22	30	
実施機関	ONDRAF/ NIRAS	AECL	TVO, IVO (電力会社)	ANDRA	Bfs	ENRESA	SKB	NAGRA	DOE	未定	
廃棄物形態	ガラス 固化体	使用済み 燃料	使用済み 燃料	ガラス 固化体	ガラス 固化体 使用済み 燃料	使用済み 燃料 ガラス 固化体	使用済み 燃料	ガラス 固化体	使用済み 燃料 ガラス 固化体	ガラス 固化体	
候補地層	粘土層 (第三紀 ブーム層)	花崗岩	結晶質岩系 岩盤	花崗岩 粘土層	岩塩	岩塩 花崗岩 粘土層	花崗岩	花崗岩 堆積岩	凝灰岩	未定	
処分深度(m)	180~270	500~1000	500	400~1000	900	—	500	花崗岩 1200 堆積岩 850	350	地下数百m	
スケジュール	1974年 モル 地方を選定  1980年 ONDRAF/ NIRAS設立  1983年 HADESプロシ ュート開始  2040年まで に処分開始	1988年 URL における研 究開始  2025年まで に処分開始  2000年までに 最終選定  2020年までに 処分開始	1987年5ヶ所の 候補地で地質 調査開始  1992年3ヶ所に 候補地をしほ る  1991年より 数サイトで 地質調査開 始	1979年 ANDRA設立  2ヶ所にしほ り 1998年か ら地下研究 施設建設予 定  1991年より 数サイトで 地質調査開 始	1977年 Gorlebenでの 調査開始  1986年 Gorlebenでの 立坑掘削 (地下研究 施設)開始  2008年処分 開始予定	1984年 ENRESA設立  1986年サイ ト選定開始  2000年まで にサイト最 終選定  2015年処分 場建設開始  2020年処分 開始	1980年Stripa <sup>®</sup> プロジェクト開始  1990年HRL建 設開始  2000年まで にサイト最 終選定  2015年処分 場建設開始  2020年処分 開始	1972年 NAGRA設立  1992年Stripa <sup>®</sup> プロジェクト終了  2008年試験的 処分開始予定  2020年までに 処分場操業開 始	1987年 Yucca Mountain を処分候補地 に選定  2000年までに サイト選定予 定  2020年処分 開始予定	幌延に岩盤 研究施設建 設予定  1993年地下研 究施設(ESF) 建設開始  2000年までに サイト選定予 定  2010年処分開 始予定	処分は来世 紀開始の予 定

表.2 各国の地下研究施設

	ベルギー	カナダ	フランス	ドイツ	スウェーデン	スイス	アメリカ
施設名 または (場所)	モル研究所, HADESプログラム	URL (ピワナ)	ムース オト・マルヌ ヴィエンヌ ガール (候補地)	アッセ岩塩鉱山	Hard Rock Laboratory (エスボ)	グリムゼル 岩盤試験場	ESF (ネバタ州 ユッカマウンテン)
実施 機関	SCK/CEN	AECL		GSF	SKB	NAGRA	DOE
岩盤	粘土層(ゾーム層)	花崗岩		岩塩	花崗岩	花崗岩	凝灰岩
深度(m)	220	240 420		490~700	465	450	300
主 な 研 究 内 容	岩盤力学試験, 熱 負荷による岩盤の 影響調査等  14C法による年代 測定, 透水係数測 定等  隔離特性評価試験, 移行機構解析等  腐食試験等  γ線影響試験	(特性評価手法の開 発)  URLの特性評価試 験  原位置応力試験  (物質移行試験) 大破碎帶での物質 移行  中規模破碎での物 質移行  (シーリング研究) 緩衝材/容器試験 グラウト試験 立坑シーリング試 験  (掘削影響試験) 掘削試験		岩盤力学試験 空洞安定性試験 水理拳動一加熱試 験 人工バリアの化 学的耐久性試験	地下水流動・物質 移行モデルの開発 のためのトレーサー 試験  人工バリアと岩盤 の相互作用の実証 試験  廃棄物のハンドリ ング等の手法開発 等	掘削影響試験 亀裂系水理試験 核種移行試験 人工バリアと岩盤 の相互作用の実証 試験 弹性波探査試験 通気透水性試験 岩盤変位予測試験	サイト特性調査  地層の地質学, 水 理学, 土木工学及 び地球化学的な特 性の評価

## Nirex plans a rock laboratory at Sellafield

Nirexでは、イギリスでの中レベルと低レベル廃棄物のための深地層処分施設を規定するため、次の段階のプログラムとして、Sellafieldに、地下800mに岩盤研究施設を建設する予定である。

イギリスでの廃棄物処分の計画を支援するために、1982年以来、Nirexでは、ボーリング調査も含めて、研究開発を行ってきてている。しかし実際は、拡張協議の後に、予備研究のためにCumbriaのSellafieldとCaithnessのDounreayが候補地として指定されてから、1989年に現在の開発段階が開始された。1991年6月、Nirexは、資産をSellafield、特にBNFL Sellafield事業所とLake District国立公園の西部境界メイン道路との間の地域の土地調査に集中することを発表した。Nirexが特に興味を持っているのは、Borrowdaleの火山岩の5億年前の基盤岩であり、それはWest Cumbrianの海岸平野の大部分では砂岩に覆われており、そしてLake District国立公園では地表面に露出している。

今までに、NirexはSellafield近辺の基盤岩に、7つの深いボーリングを行ってきたが、この秋以降には、他のボーリングも完成予定である。そして現在、さらに5つのボーリングのための許可を申請中である。これらの5つの内の3つは、11月24日にCumbriaで始まった公的な調査事業である。

このボーリング調査の主な目的は、海面下650mに提案されている処分場地の周辺の岩盤中の、地下水の流れを研究することである。地下水は、設置された廃棄物から人間の環境へ放射性物質が戻ってくる主な通り道となるであろう。

この調査では、今までのところ、有用ではあるが最終的なものではない結果が得られているが、これは「ここまでまあまあである」というものとして最良に要約したものである。より詳細な研究が必要であり、地表面からの調査プログラムを続けることに加えて、Borrowdale火山岩で提案されている処分場地で、地下岩盤研究施設の開発するための計画許可を申請することをNirexでは決定した。スウェーデン、アメリカ、フランスの様な国では、これに似た施設が、すでに存在し、もしくは計画中である。

この岩質調査施設の目的は以下のとおりである。

- ・地質学的、水理学的特性データを供給することと、長期安全性のより確実な評価を行うモデル確認プログラムのための視野の提供
- ・地質学的に適した地域中の処分場の位置、設計および方向を決めるのに必要なデータの提供
- ・処分場建設方法を決定し、処分費用見積りを正確にするための入力データとしての岩盤の適性や亀裂の特性に関する岩盤工学的なデータの提供

研究施設の仕事としては、岩盤中の地下水の動きの測定と放射性核種が亀裂ネットワーク中で、最終的にはどのように分散するのかを理解することに集中するであろう。地下水が地表面からある深度に達するのにどの程度時間がかかるのかを見るために、岩盤から抽出した地下水サンプルをねかせておくであろう。研究施設から離れた亀裂構造中のガスの移行経路を調べるために、ガス移行試験が行われるであろう。このことは、処分場内におけるガス発生の過程を評価すべきものとして認めることになるであろう。廃棄物容器を安全に設置することができるかということと、効果的に空洞をシーリングすることができるかということを実証するために、シーリング・埋め戻し試験が行われるであろう。

#### ・研究施設がどのようなものになるか

計画中の研究施設は、約50m離れた2つの立坑から成り、Gosforthの北西約1km、A595主要道路の西へ300mのLonglands Farmに設置されるであろう。

2つの立坑を同時に、基盤岩中に充分入るように、目標深度国土地図用平均海拔下650mまで下げるために、通常の技術が用いられるであろう。掘削中は、立坑に水が侵入するのを防ぐために、上方の帶水層は凍結され、吹き付けコンクリートが施される。立坑建設の次は、その深度で水平坑道が掘削される。

3つの小さな坑道が、主要研究施設より浅い様々な深度で、立坑壁に設けられるであろう。これらにより、小直径のボアーホールの掘削で、たくさんの岩石のサンプリングが可能になるであろう。試験施設のさらなる開発としては、恐らく、追加規定と計画の認可が必要となるであろうが、より多量の岩盤を入手するために、600mの長さの小坑道の掘削が追加されるであろう。

もし、許認可が受け入れられず、さらに全く別の計画許可がなければ、いかなる場合でも、このような地下での研究施設は決して処分場の一部にはならない。この認可は、処分場開発の申請に関して、完全な公的な審問が行われた後に認められる。

立坑と横坑道の建設は週7日、1日24時間体制で続けられ、5年以上にわたって約600人が雇用され、常時サイトで80人が働くことになる。研究施設操業中のときと同様、この建設期間中も、サイトからの騒音、粉塵、振動のような影響を減少させるか、もしくは無くすことに細心の注意が払われるであろう。

掘削による砂岩の残土、もしくはズリは、サイトの美化、そして地上の作業場が見えないようにするのに使われるであろう。地下深部から出る硬岩もまた、美化のためにサイトで置かれる。あるいは、処分、もしくは建設目的のために、サイトから持ち出されるかもしれない。このプロジェクトが完結する3年半の間に約62000m<sup>3</sup>のズリが地上に出される。

美化と植樹は、視覚的な影響を減らすために行われ、可能であれば、樹木、池、生垣の様な自然の特色を維持するであろう。

・意志決定の改善

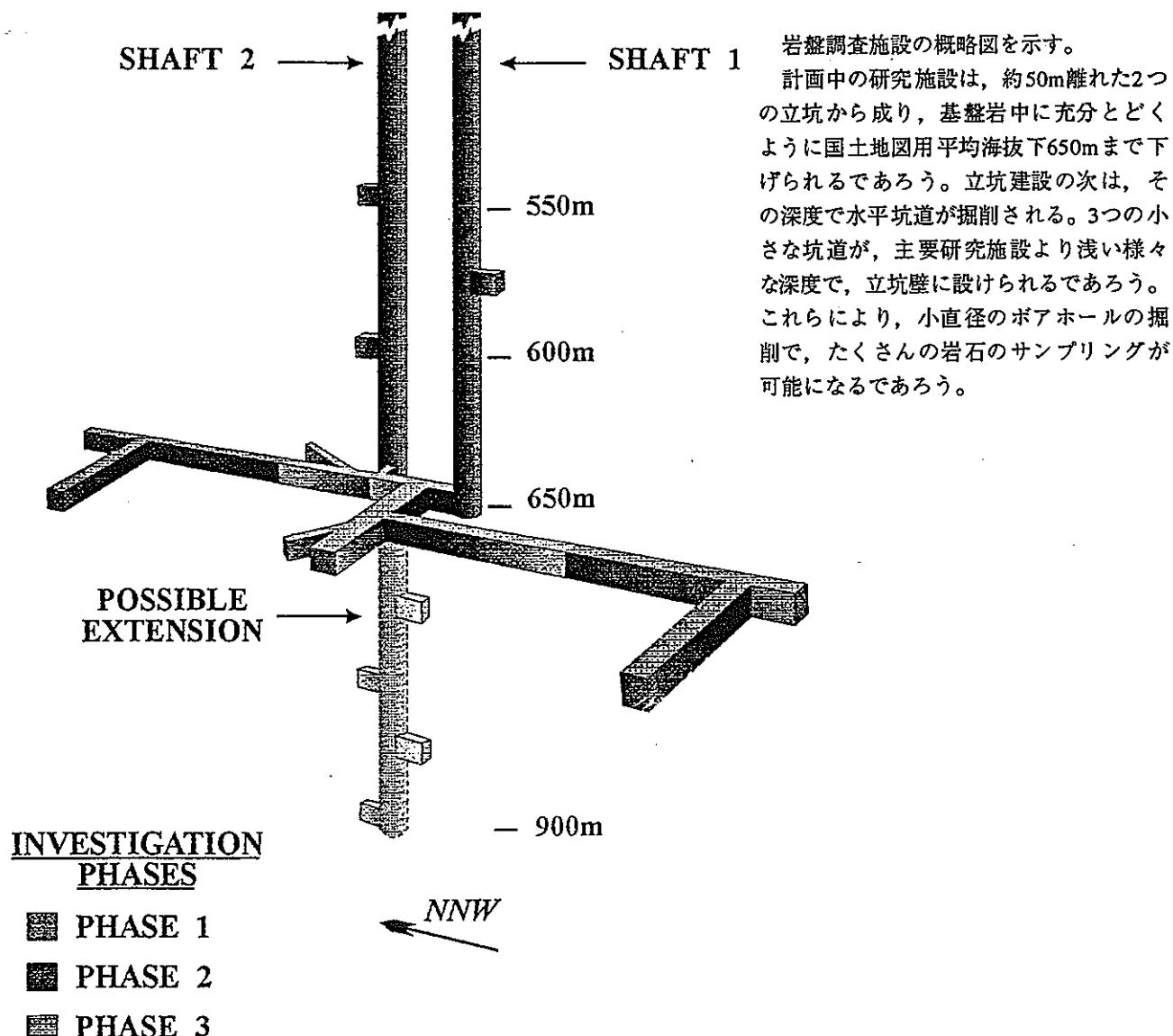
処分場自体では、50年を越える期間で、約25～35億ポンドの予算がかかるであろう。このうちの約10億ポンドが建設のために必要であろう。これは明らかに実質的な合計予算であり、このような合計予算を算出する以前に、全ての安全要件を満たすことが可能な処分場をSellafieldに建設できるという確信をNirexの株主は持たなければならない。

独立した岩盤特性評価施設の開発に1億2千万ポンドを投資することによって、完全な処分場にとって必要な主な投資決定を株式に可能にするために、要求される信頼性をこのサイトで発展することができるとNirexは考えている。この方法で岩盤特性評価施設の段階を切り離すことは、コストの面では、全体的にみれば、ほとんど影響を与えないであろう。恐らくさらに重要なことに、岩盤特性評価施設は、Nirexの活動に関して、その地方の信頼を得るのに役に立つであろう。このことは、近頃Copeland Borough議会によって行われた世論調査で、その地方の人の50%が、長期安全性についての保証を条件として処分場の開発を支援する用意がある、という結果によって明白になった。

研究施設に関する計画申請は、1993年中頃には提出されると予想される。1993年末までに、許可がおりたなら、1994年初めには、サイトの準備と立坑の掘削が始まられるであろう。処分場の最も有望な深度に達する目標は1996年中頃であり、その段階で、横坑道の建設が始まるであろう。もし、岩盤特性評価施設の早い段階からの結果が、現在の地質的、水理的な理解を確認するものであれば、1996年後半、もしくは1997年初めには処分場の計画申請を提出することができる。これにより2006年から2007年には処分場の操業を行うことができるであろう。

このタイムテーブルを考慮すると、このような申請に関して判断が可能となる前に、さらに拡張した地下試験が必要となることを留意することが重要である。加えて、計画に関する承認の過程のような他の重要な仕事は、Nirexが直接管理することではなく、遅延を引き起こす可能性もある。しかしながら、このような限定がありながらも、次の10年間の中頃には処分場を開設することが可能であるとNirexは確信している。

Nirexが計画するイギリスの深地層処分施設は、Nirexの株主会社、つまり Nuclear Electric、イギリス核燃料会社、AEA Technology、Scottish Nuclearから生じる廃棄物を、国防省、病院、大学、産業界を含めた他のイギリスの放射性物質使用団体からの廃棄物と同様に、いつかは引受ることになるであろう。



## 謝 辞

本要約を進めるにあたり、菅野毅主査、志水伸二副主研、藤田朝雄研究員には様々な御援助を頂いた。ここに感謝の意を表わす次第である。