

原環センター トピックス

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT FUNDING AND RESEARCH CENTER TOPICS

2001.3.NO.56

目次

フランスにおける地下研究所のサイト選定経緯とその後の状況	①
センターのうごき	⑧

フランスにおける地下研究所のサイト選定経緯と その後の状況

1. はじめに

各国において、高レベル放射性廃棄物等の処分方法として地層処分が選択され、技術開発、設計研究、安全評価研究等が進められる一方で、処分地選定のための調査、手続きが進められている。すでに米国においては TRU 廃棄物のための地層処分場 WIPP (Waste Isolation Pilot Plant) が 1999 年 3 月に操業を開始している。高レベル放射性廃棄物 (再処理を行う国ではガラス固化体、直接処分を行う国では使用済燃料) の地層処分場は現時点までに操業開始した国はないが、一部の国では処分地の選定あるいは建設開始決定を行える段階に来ている。一方、地層処分の選択をとりやめた国は一つもないものの、処分地の選定の手続きを単に技術的な観点から進めることは困難になってきており、社会的な観点を包含するプロセスの必要性が徐々に増してきている。

一方、わが国では、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」(平成 12 年 5 月)の成立、高レベル放射性廃棄物の処分実施主体の設立、資金管理法人の指定、原子力安全委員会による「高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的

考え方について (第 1 次報告)」(平成 12 年 11 月)の策定等、処分の実施体制が整えられてきた。

本調査は、前述の国際的な動向を具体的に把握し基礎的な情報を蓄積することにより、わが国における処分事業の推進に資することを目的としており、同時に、関係機関において基礎情報として役立つことを念頭において調査を実施したものである。現在、フランスでは地下研究所のサイトの一つが選定され、建設作業が開始された。以下に、フランスにおける地下研究所のサイト選定の経緯、地下研究所の計画及び進捗状況について示す。なお、今回の報告は原環センターがフランスの放射性廃棄物管理機構 (ANDRA) に委託した調査報告書に基づいて作成したもので、その内容は ANDRA に帰属する。

2. 地下研究所サイト選定の経緯と主な出来事

フランスにおける高レベル・長寿命放射性廃棄物に関する地下研究所の立地プロセスは、次の 3 つの期間に分けることができる。

- 1987年～1991年：放射性廃棄物管理研究法（以下、放射性廃棄物法という）の制定以前
- 1991年～1993年：放射性廃棄物法の制定および調停期間
- 1994年～1999年：現場作業および許認可プロセス期間

この3つの期間を通じて特筆すべき出来事であると共に、大きな前進を実現したのが、高レベル・長寿命放射性廃棄物の研究に関する1991年12月30日付の放射性廃棄物法の成立である。この法律により、フランスにおける放射性廃棄物管理計画の主な問題に関する意思決定を国会が行うことになった（すなわち政府が決定していく代わりに、民主的なプロセスがとられることになった）。

図-1に、サイト選定のプロセスについて示す。

2.1 1987年～1991年：放射性廃棄物法制定以前

(1) 1987年～1990年：地下研究所の立地プロセスに関する初期の試み

1987年に、高レベル・長寿命放射性廃棄物地層処分場のサイト選定を目的とした地質調査計画が、それぞれ異なる地質媒体（岩塩、粘土、花崗岩、粘土片岩）が存在するフランスの4つの県（アン県、エヌ県、ドゥ＝セーブル県、メーヌ＝エ＝ロワール県）において開始された。しかしこれらの計画は地元への事前通知も地元住民の代表者との予備的な協議も行われずに、政

府の指示だけに基づいて開始されたため、現地においてすぐに激しい反対運動に見舞われることになった。こうした反対の主な動機は以下のようである。

- これらの現場作業は、選挙によって選ばれた地元議員に中央政府が事前の情報提供を行うことも、地元自治体において公式の投票がなされることもなく実施された。
- 一般市民にとって、地下研究所と地層処分場の区別がなかった。
- この時点で、ANDRAは、意思の疎通や一般市民の意識改革について現在行っているような活動を実施しなかった。

(2) 1990年：政府による全ての活動の一時的な停止と国会による調査

1990年2月に、現地における激しい妨害や地元の代表者たちを先頭としたデモにさらされた政府は、すべての現地活動を一時的に停止することにした。

同時に首相は、その後の措置に関して、国会が（国会の科学技術選択評価局の介入を通じて）この問題に関与するように提案した。事態の打開を図るために政府は、国会議員であると共に科学技術選択評価局の委員でもあるクリスチアン・バタイユ氏を指名し、激しい反対運動が生じた理由に関する包括的な調査をあらゆる関係者からの聞き取り調査を通じて行うように依頼

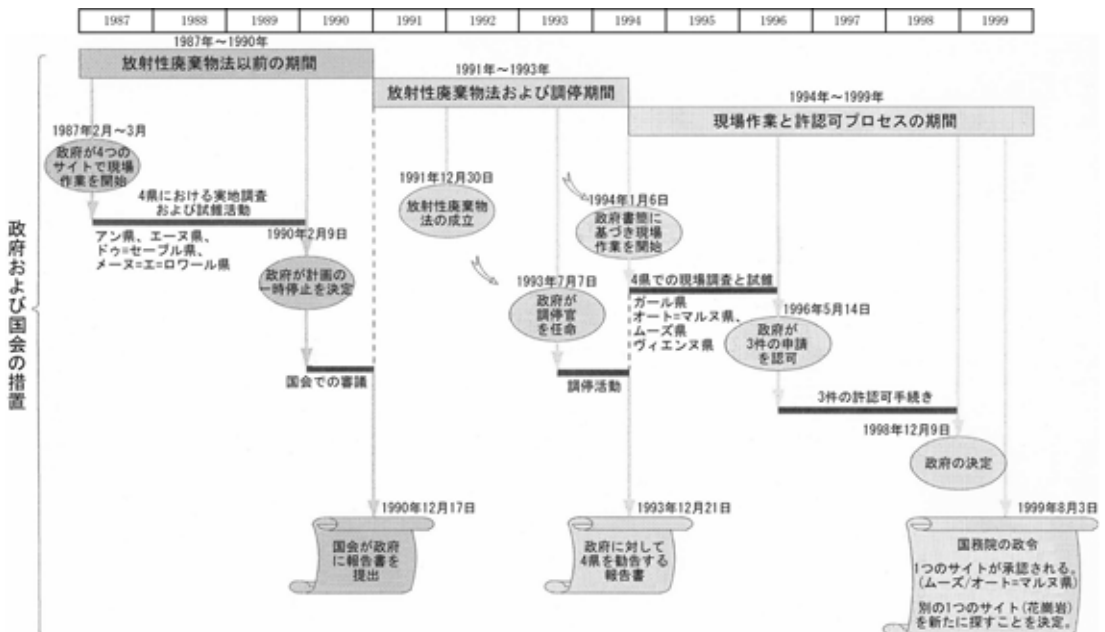


図-1 フランスにおける地下研究所サイト選定プロセス

©ANDRA

した。

1990年12月には、バタイユ議員の調査の結論および勧告が、国会および政府に提出された。

2.2 1991年～1993年：放射性廃棄物法の制定および調停期間

(1) 1991年12月30日付の放射性廃棄物法

1991年に政府は、バタイユ議員の結論および勧告を広範に採用した法案を作成した。同法案に基づく放射性廃棄物法が国会において大多数の賛成により採択されたのは、1991年12月30日である。これにより、放射性廃棄物管理に関する諸問題の解決に向けた措置の必要性について、政治的な合意が表明されることになった。

現在フランスで実施されている高レベル・長寿命放射性廃棄物の管理に関する計画は、この1991年12月30日付の法律に基づいたものである。同法は、この計画に法的な枠組みをもたらすものであり、また原子力分野においてフランスの国会が制定した最初の法律となっている。

同法では段階的なアプローチが規定されている。また包括的な保証が求められていると共に、相互に関連した次の3原則が基本となっている。

- ・**現世代の責任**：放射性廃棄物の管理は国家レベルで行わなければならない。また将来の世代の権利を考慮しなければならず、現世代が問題を未解決のまま将来の世代に先送りすることがあってはならない。
- ・**公開性と透明性**：他の原子力分野と同様に、廃棄物管理は公衆によって十分に認知された形で、また常に対話を実施することによりお互いの距離をなくす形で実施されなければならない。
- ・**民主性**：意思決定プロセスには、すべての利害関係者が関与するようしなければならない。この中には、地元自治体の選挙によって選ばれたすべての代表者（地域圏議員、県議会議員、市町村長など）だけでなく、関連する一般市民も含まれる。

この放射性廃棄物法の下で、放射性廃棄物管理の定義および実施は、ANDRAに委ねられている。同時にANDRAは、制度面において廃棄物発生者とは独立した立場にある公益企業と位置づけられた。またANDRAは、産業省、科学研究省、環境省の3省の下に置かれている。

同法では、次に挙げる相互に関連した3つの領域における研究計画が、包括的かつ開かれた形で実施されることが求められている。

- ・長寿命核種の分離および短寿命核種に変換する変換処理（**分離・変換**）
- ・深地層処分場の研究および安全性評価：廃棄

物の回収が可能又は可能でない場合（**地層処分**）

- ・地表における長期（暫定）貯蔵システムの研究（**長期貯蔵**）

ANDRAとフランス原子力庁（CEA）が、これら3つの領域における活動の運営責任を分担している。（分離・変換）と（長期貯蔵）はCEAの管轄であり、（地層処分）はANDRAに任せられている。

同法は、市民の責任という概念を導入した点において革新的なものである。この「市民の責任」という概念は、意思決定プロセスに、これまでのように科学者や技術者だけでなく、あらゆる利害関係者が参加することを意味するものである。同法ではさらに段階的なアプローチが規定されており、それぞれの段階が科学的なデータの評価と政治的、社会・経済的な評価という2つの側面で構成されることになる。

同法では、2006年を目途に、廃棄物管理の実施に関する最善策についての結論を下すことになっている。深地層処分場オプションが採用された場合には、政府が法案を準備し、国会に提出することになる。

同法にはさらに、公共の合弁事業の設立を通じて地元の開発を促進させる経済的な刺激策に関する規定が含まれている。この合弁事業には、関連する地域圏、県、市町村だけでなく、経済的な発展を目的とした地方自治体間の連絡組織も加わることになる。

(2) 1993年の調停活動

1991年放射性廃棄物法では、政治的および社会的な合意を形成する目的で、地下研究所候補サイトに関する現場作業を開始する以前に、現地の市町村議会のメンバーやその他の代表者たちとの予備的な協議を実施することが規定されている。政府は、1991年放射性廃棄物法の精神および文言を遵守する形で一人の調停官を任命した。この調停官の役割は、政府がANDRAに対する現場作業の実施認可を与えるのに先立ち、地質学的に適した一定数のサイトに関する政治的および社会的な合意を得ることである。この調停官には、再度クリスチアン・バタイユ国会議員が指名された。バタイユ議員は1990年に実施された調査も任されており、「1991年放射性廃棄物法の精神面での指導者」であった。バタイユ議員による調停は次のような段階的なアプローチに従って行われた。

- ・**第1段階：意見聴取（ヒアリング）の準備**

このプロセスは自発的な立候補を原則としており、自治体側からの地下研究所の受け入

れに対する関心の提示および関連情報の要請に基づくものであり、調停団は合計で 28 件の申請を受領した。

全ての申請はフランス地質・鉱山調査局 (BRGM) に送られ、それぞれの地質学的な特徴が評価された。地質学的に不適切な候補地が除外された後、10 の県が調査実施の候補地として指定された。ヒアリングが開始される以前に、情報提供活動が実施される可能性が県レベルの代表者に提示された。

・第 2 段階：意見聴取 (ヒアリング) の実施

調停団が最終的に地元でのヒアリングを実施したのは 8 ヶ所である。1993 年秋にそれぞれの該当県の県庁内でのヒアリングが 1~2 日間をかけて行われた。これらのヒアリングは①自治体議会のメンバーおよび当該県選出の国会議員②様々な職業を代表して政治活動を行っている組織③その他の関心を抱いている団体などの 3 段階で構成された。ヒアリングの実施を通して調停活動の進捗状況や次の訪問先に関する情報が全国規模のマスメディアに対し定期的に提供された。このヒアリングの期間中に廃棄物の回収可能性の問題が、プロセス全体の信頼性と公衆の受容に関して決定的な重要性を担うことが明らかになった。

調停団が訪問した 8 県のうちの 4 県 (ガール県、オート=マルヌ県、ムーズ県、ヴィエンヌ県) が予備的な地質調査の対象として提案された (図-2 参照)。

要請している。また、CLI は海外の地下研究所等への視察調査を実施している。

また、ANDRA は現地に見学者センターを開設した (以下の写真参照)。これらは、地元住民に情報を提供するとともに、話し合いを持つための場として役立った。

ANDRA は 2 年間にわたって予備的な地質評価作業を実施した。この評価作業の結果として、地下研究所に適した 3 ヶ所のサイトが提案された。すなわち、東部サイト (ビュール近傍：ムーズ県内のオート=マルヌ県との県境に位置する)、ガールサイト (シュ克蘭近傍：ガール県) およびヴィエンヌサイト (ラ=シャペル=バトン近傍：ヴィエンヌ県) の 3 ヶ所である。



©ANDRA

図-2 選定された地下研究所サイトの位置

2.3 1994 年～1999 年：現場作業および許認可プロセス期間

(1) 1994 年～1996 年の現場作業

政府は調停官の結論を受けて 1994 年 1 月 6 日に、ANDRA に対して 4 県、すなわちガール県、オート=マルヌ県、ムーズ県、ヴィエンヌ県の 4 ヶ所の候補区域が、地下研究所の立地に適しているかどうかを判断するための地質調査を委託した。提案された区域の規模はそれぞれ大きく異なっており、ガール県の場合には「小郡」規模であるが、ムーズ県の場合には同県のほぼ全域となっている。

それぞれの県には現地情報・フォローアップ委員会 (CLI) が設置された。この委員会は知事が設立し、委員長を努めるものであり、委員には政府の代表者、国会議員、自治体議会の議員、環境保護団体のメンバー、職業会議所のメンバー、農業組合および労働組合のメンバー等が就任している。CLI は ANDRA に対して、定期的に公衆に調査活動の進捗状況について説明するとともに、聴衆からの質問に回答するよう



©ANDRA

見学者センターでの住民への説明状況

(2) 1996年～1999年：許認可プロセス

・1996年5月14日

政府が、地下研究所許認可のための準備手続を開始する決定を発表した。さらに政府は、ANDRAの結論を再検討し、原子力施設安全局(DSIN)の結論、さらには1991年放射性廃棄物法により設立された「国家評価委員会」(CNE)の結論の提示を受けた後の1996年6月に、ANDRAに対して、選定された3サイトのそれぞれにおける地下研究所の認可申請を提出することを認めた。

・1997年～

3ヶ所の地下研究所についての許認可申請と公開審理が開始された。地下研究所の建設および操業に関しては、環境保護に関する法律、公開審理に関する法律および放射性廃棄物法等の関連する法律の規定が遵守されなければならない。許認可申請の内容については、DAIE申請(地下研究所の設置および操業に関する認可要請)、ICPE申請(環境保護)、IOTA申請(水資源保護)、建設許認可申請、森林開発申請等が含まれる。また、公開審理の際には、住民や公開審理委員から多くの質問が出された。これらの質問に対してANDRAは文書による回答を行った。また、これらの回答は公開審理委員会に送達された。公開審理および公聴会の状況写真を右上に示す。

・1997年9月

これら3件の申請に対して、それぞれの「公開審理委員会」の承認が得られた。

・1998年12月9日

政府は、異なる2種類の地質媒体に対する調査を2ヶ所の地下研究所によって実施する必要があると判断した。政府はCNEおよびDSINが示した結論を踏まえて、粘土媒体の地下研究所として、申請された3サイトのうちのひとつである東部サイトを選定するとともに、ガール・サイトおよびヴィエンヌ・サイトは候補から外し、新たな花崗岩媒体の地下研究所サイトを探すことの決定を発表した。

・1999年8月3日

3件の政令(デクレ)がフランス共和国官報に発表された。1つめの政令は、東部サイト(ムーズ県にあるビュール地域)における地下研究所の建設および操業を許可するものであった。2つめの政令は、花崗岩媒体内に地下研究所を建設するための新規サイトを特定するために、新たな調停活動を開始することを承認した。

そして3つめの政令では、放射性廃棄物法に定められている「現地情報・フォローアッ



©ANDRA

公開審理で質問する住民の状況



©ANDRA

公聴会の状況

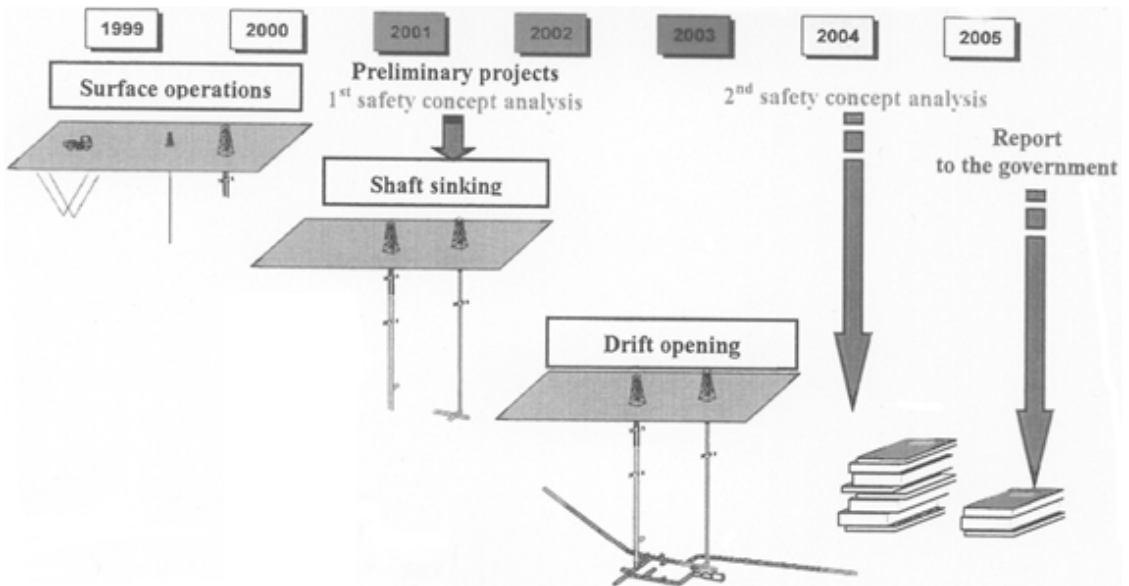
ブ委員会」(CLI)の構成に関する詳細が設定されている。

3. 地下研究所の計画と現在の状況

1999年8月の決定を受け、ANDRAはフランス東部のビュールに地下研究所(URL)の建設を開始した。URLの研究目的は以下のように定められている。

- ・地層の空間分布を明らかにし、その物理化学的特性を明らかにすること。
- ・安全評価及び回収可能性の評価で考慮すべき現象の概念的あるいは定量的モデル化を数年の期間で検証すること。
- ・必要であれば、困難な技術的課題に対し、実現可能な解決策が存在することを実証すること。

上記の目的を短期間で達成し2005年末までに報告書を完成させるために以下のような段階的アプローチにより研究が進められている(図-3参照)。



©ANDRA

図-3 地下研究所の主な研究ステップ

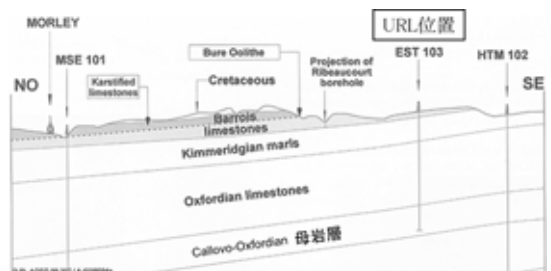
- 1999～2000年：地上からのボーリング等による調査。
- 2001年末まで：立坑掘削前までの調査に基づく母岩のモデル化と処分場の設計及び1回目の安全評価を並行して実施する。
- 2002～2004年フェーズ：立坑構築前後までに得られたデータを用いたモデルのフィッティングを行い、それを処分場の設計へ反映させ、2回目の安全評価を実施する。
- 2005年末まで：URLにおける全ての試験が完了し、処分場の設計及び安全評価に反映される。2005年末までに報告書を完成する。

ビュール地域において母岩として考えられている層は、Callovo-Oxfordian argillite と呼ばれる1億1500万年前の非常に安定な層厚約130mの泥質岩層である。表-1にこれまでの調査で得られた主な物性値を、図-4に周辺の地質構造図を示す。母岩は、難透水性で亀裂のない緻密な構造であり掘削も行いやすいため、処分場として有利な要素が多いと考えられる。

地下研究所における試験は、短期間に成果をあげるために、いくつかの独立な試験に分けられ、更にそれぞれについてプログラムユニットと呼ばれる単位に分割され実施される。また、ANDRAは試験を成功させるためにこれまで類似の地層を有するベルギーのモル及びスイスのモンテリにおいて試験を実施し、ノウハウの蓄積を行っている。表-2に試験名と試験内容の概要を示す。ANDRA

表-1 母岩の主な物性値

鉱物組成	粘土鉱物：40～45% 石英：25% 炭酸塩鉱物：30% その他：5%以下
有機物含有量	0.4～1%
含水率	4～8%
透水係数	$10^{-11} \sim 10^{-13}$ m/s
イオン交換容量	3～20 meq/100g
拡散係数	三重水素： $2 \times 10^{-11} \sim 10^{-12}$ m ² /s
一軸圧縮強度	19～26 MPa
密度	22.5 kN/m ³
熱伝導率	1.2～2.2 W/m/°C



©ANDRA

図-4 地下研究所周辺の地質構造

は、地下研究所での試験を海外の諸機関との共同で行うことを表明しており、2000年12月にビュー

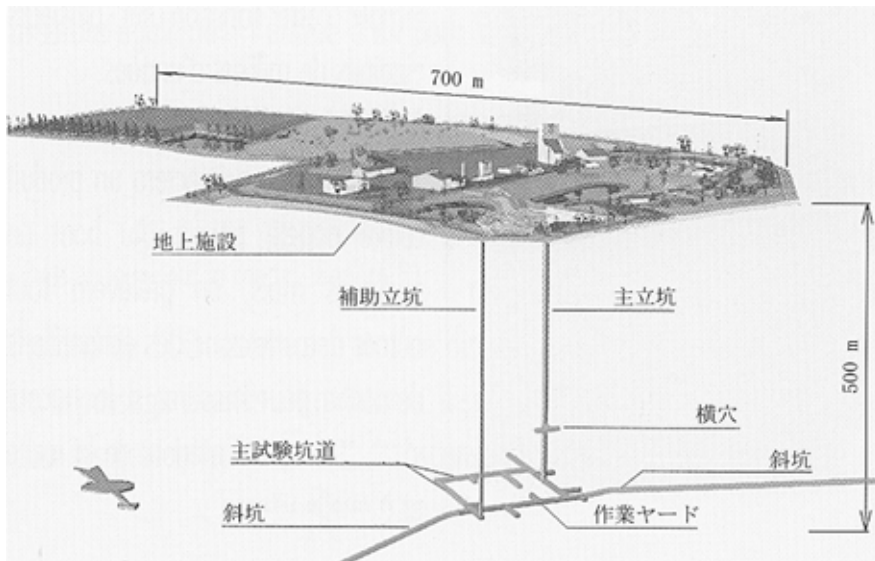


図-5 地下研究所の概観図

表-2 試験名と試験内容の対応

試験名	試験内容
E-SUG	掘削中に行う地質調査
E-GIS	母岩の力学特性試験
E-REP	立坑構築に対する水理的応答試験
E-REG	横坑構築に対する水理的応答試験
E-TER	熱負荷に対する応答試験
E-PEP	透水性と間隙水圧試験
E-PAC	採水による化学及び同位体計測
E-DIR	拡散・吸着性能試験

ールにおいて国際ワークショップが開催された。今後、ANDRA は海外の諸機関からの共同研究の提案を受け、個別試験の詳細仕様の決定を行っていく予定である。

地下研究所での試験は、主に深さ 445m に設置される横穴、深さ 490m のメインレベル及びメインレベルから 10%の勾配で上下方向に設置される 2 本の斜坑を用いて行われる。メインレベルは、約 80m 四方の施設となる。また、立坑は物資・人員の輸送及び換気に用いられる主立坑と緊急時の避難及び吸気に用いられる補助立坑の 2 本である。2000 年 12 月時点で主立坑は約 30m の掘削が終了しており、立坑の掘削完了は 2002 年秋の予定である。地上施設は、約 17ha の敷地を有し、管理棟、研究棟、工場、調整池、ビジターセンター等が建設中である。図-5 に地下研究所の計画図を示す。



主立坑の建設状況（コンクリート打設中）

4. おわりに

2000 年 10 月 18 日に地層処分実施主体である原子力発電環境整備機構 (NUMO) が発足し、我が国でも処分場の立地選定が具体的に進められることとなった。一方、海外では先行して立地を進めている国々があり、それらの事例を調査することで、我が国のこれからの処分事業の推進に役立てたいと考えている。今後も各国の進捗状況をフォローアップしていきたい。

(田辺 博三、本島 禎二、三浦 一彦)

センターのうごき

第7回 評議員会開催

平成12年11月14日（火）開催の第7回評議員会において、「平成12年度一般会計に関する事業計画及び収支予算の変更」、「平成12年度資金管理業務に関する事業計画及び収支予算の承認」、「資金管理業務規定の制定」、「寄附行為の一部変更」及び「理事の選任」について付議し、提案のとおり承認されました。

この理事の選任において、次の方が交替されました。

区 分	退 任	新 任	役 職
理 事 (常勤)	(12.12.31 付) 伊吹 迪人	(13.1.10 付) 井上 毅	(財)流通システム開発センター 専務理事

第51回 臨時理事会開催

平成12年11月21日（火）開催の第51回臨時理事会において、「平成12年度一般会計に関する事業計画及び収支予算の変更」、「平成12年度資金管理業務に関する事業計画及び収支予算の承認」、「資金管理業務規定の制定」、「寄附行為の一部変更」、「評議員の選出」及び「常務理事の選任」について付議し、提案のとおり承認されました。

評議員には、同日付をもって外門一直氏（原子力発電環境整備機構理事長）が選出され、常務理事には井上毅氏が互選されました。

資金管理業務に係る平成12年度事業計画書及び収支予算書の認可

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」第77条第1項の規定に基づき、通商産業大臣に認可の申請（12.11.22付）をし、平成12年12月20日付をもって認可を受けました。

資金管理業務規程の認可

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」第76条第1項の規定に基づき、通商産業大臣に認可の申請（12.11.22付）をし、平成12年12月20日付をもって認可を受けました。

寄附行為一部変更の認可

平成12年11月27日付で内閣総理大臣及び通商産業大臣に認可の申請をし、同年12月25日付をもって認可を受けました。

平成12年度調査研究受託状況

平成12年12月1日以降、平成13年2月末までの間で、次の受託契約が行われました。

委 託 者	調 査 研 究 課 題	契約年月日
総 理 府	・放射性廃棄物安全基準に関する調査	12.12.1
通商産業省	・地層処分ナチュラル・アナログ情報整備	12.12.11

編集発行

財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目8番10号 第15森ビル

TEL 03-3504-1081（代表） 資金管理業務部 TEL 03-5157-5850

FAX 03-3504-1297

FAX 03-5157-5860

<http://www.rwmc.or.jp/>