

第21回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2009年6月9日（火）10：30～11：20

2. 場 所 中央合同庁舎4号館 10階 1015会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、広瀬委員、伊藤委員

日本原子力研究開発機構

地層処分研究開発部門 石川部門長

東濃地科学センター 杉原副所長

内閣府

土橋参事官、瀧上企画官

4. 議 題

（1）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について

（独立行政法人 日本原子力研究開発機構）

（2）その他

5. 配付資料

（ 1 ）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

—深地層の研究施設計画の進捗を中心に—

（ 2 ）第18回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

（近藤委員長）おはようございます。第21回の原子力委員会定例会議を開催させていただきます。

本日の議題は、1つ目が、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について独立行政法人日本原子力研究開発機構からお話を伺います。2つ目が、その他となっています。よろしゅうございますか。

それでは、最初の議題からよろしくお願いします。

(1) 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について

(土橋参事官) 最初の議題です。本日は、日本原子力研究開発機構の石川部門長及び東濃地科学センターの杉原副所長にお越しいただいております。よろしくお願いいたします。

(石川部門長) 原子力機構の石川でございます。では、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ということで、深地層の研究施設計画の進捗を中心にご報告させていただきます。

まず、1 ページ目でございますが、原子力機構の役割としましては、原子力政策大綱にうたわれておりますように、処分事業や安全規制へ研究開発の成果を反映するよう、地層処分技術の知識基盤を整備・維持するということです。国及び研究開発機関等は、全体を俯瞰して総合的、計画的かつ効率的に進められるように連携・協力すべきとされております。

これに基づきまして、地層処分基盤研究開発調整会議が作られ、この中で全体的な計画が策定されます。

原子力機構の中期目標は、処分事業及び国による安全規制を支える知識基盤として我々の基盤的な研究開発を整備するということです。この一環として、瑞浪、幌延の深地層研究計画を進めております。

2 ページは地層処分技術に関する研究開発の目標と課題でございます。目標は大きく分けて2 つございます。1 つ目は、実際の地質環境への地層処分技術の適用性確認、2 つ目は地層処分システムの長期挙動の理解です。この2 つの目標に沿った形でここにあるような研究課題を進め、その成果については知識管理システムの構築を図っております。

3 ページは地層処分のスケジュールでございます。処分事業及び安全規制が段階的に進められるのに平仄を合わせて基盤研究開発もその成果を着実に反映させていくということで、第一段階の成果につきましては既に2007年に報告書を取りまとめております。

その後、坑道掘削時の調査研究、地下施設での調査研究という段階を経て、それぞれの研究成果については技術基盤ということで、すぐに事業と安全規制に反映させていく予定でございます。

研究成果の取りまとめでございますが、4 ページにございますように、1992年に第1次取りまとめ、その後1999年にいわゆる第2次取りまとめの平成12年レポートを示し

ました。その後の知識基盤の整備として、2007年に深地層研究施設計画の第1段階成果取りまとめを行ってまいりました。

来る2010年に第1期中期計画期間の成果をとりまとめるということで、知識マネジメントシステムと合わせて我々の成果を公表していく予定でございます。

5ページが、原子力機構での研究センターでございます。大きく3つの場所で研究を行っております。幌延深地層研究センターが堆積岩を対象とした深地層研究施設、東濃地科学センターで結晶質岩を対象とした深地層研究施設計画を進め、東海研究開発センターでは地上の施設で工学規模、もしくは実際に放射性物質を使った研究開発というものを行っております。

(近藤委員長) 途中で申し訳ないが、念のため、次の説明には、地層処分とは何かという話をイントロとして説明されると話がわかりやすくなると思います。地層処分とはこういうものであり、勘どころはここだとして、その紙につないだらどうでしょうか。よろしくお願いします。

(石川部門長) わかりました。

地層処分とは、深い安定な地下に人工的な構築物でいわゆる放射性物質を閉じ込めるという機能をつくり出すものです。そのために、その深い地下の地層というものがどのような機能を持っているかということを調べる必要がございます。すなわち、深い地下というものは酸素がほとんどない、しかも地下水の流れが少ない安定な環境であると考えております。そのようなことで放射性物質が容易に外へ出ていかない、移動しにくいということに対して深い地下の環境が重要な役割を持っていると思っております。

さらに、人工的な構築物、いわゆる人工バリアというもので放射性物質をきちんと閉じ込めますが、こちらはある一定期間の機能というものを期待しております。

このようなことで、6ページに、特に深地層の科学的研究として地下でどういうことを行うかということを掲げております。

目標は大きく分けると2つです。まず、地層処分を行う深い地下の状態、岩盤や地下水、それがどのような性能を持っているかということをきちんと評価する技術。それから、それを解析する技術というものを整備するということです。

2つ目は、実際に地下に施設を設計し構築・建設するために必要な技術の基盤を整備しようということでございます。

それらの目標をブレイクダウンいたしますと、6ページの下にあるような項目というもの

が細かい研究項目になります。

7 ページは、日本の地質と2つの地下研究所ということです。我が国の地質は大きく分類しますと、いわゆる固い岩の結晶質岩と泥岩などの比較的やわらかい堆積岩に分類されます。この2つの岩というのは、その岩そのものの構造などと、地下水の流れ方が大きく異なります。そのようなことから、我々の研究はNUMOによる処分地選定の調査に先行して必要な技術基盤を構築していくことを目的に進めております。

8 ページに深地層研究施設計画の進め方を述べております。3つの段階があり、まず第1段階は地上からの調査研究、第2段階は坑道掘削時の調査研究、第3段階は地下施設での調査研究ということで進めております。

第1段階につきましては、瑞浪、幌延ともそれぞれ平成16年度、平成17年度に研究を終了しております。

現在は第2段階、坑道掘削時の調査研究段階で、坑道を掘削しながらその坑道の壁面の地質を観察したり、坑道掘削技術を確認めたり、掘削したときの応力、岩盤の力の変化や地下水の流れ方の変化というものを調べております。

この後、第3段階では実際の地下施設で様々な測定を行ったり、坑道の閉鎖技術や人工バリアを設置したときの挙動を調べたりする予定でございます。

9 ページからは、現在の状況をご紹介します。

まず、9 ページは瑞浪の超深地層研究所です。結晶質岩の研究です。2009年、本年6月5日までの進捗としましては、主立坑が深さ333.8m、換気立坑が359.8mまで掘削を行っております。

さらに、深さ300mのところで予備ステージ、それから研究アクセス坑道の掘削が終わっております。

さらに、300mのところでは、本年1月10日に換気立坑と主立坑をつなぐ予備ステージの水平坑道が貫通しております。

10 ページはその状況を写真でご紹介しております。左上にございますのが深度200mの予備ステージ、左下にありますのが深度300mのボーリング横坑と予備ステージです。深度300mのところは、いわゆる岩がむき出しの状態です。実際の岩盤が見えるということと、ここから色々なボーリング等を行って、さらに調査が行えるという場所を確保しております。

それから、右は主立坑を見た図と深度300mの研究アクセス坑道の写真でございます。

1 1 ページです。特に瑞浪では地下における湧水対策というものにかかなり取り組んでまいりました。この湧水量の変化が下の図にございますけれども、このようにボーリングを掘った段階でかなりの湧水というものが認められております。このように、ある程度湧水が認められた段階で、本格的に掘る前にあらかじめプレグラウトを行いまして、湧水量をコントロールしております。したがって、部分的に湧水量が上がっているところがありますが、的確にグラウトを行うことによって、ある程度の湧水量に押さえ込んでいるということが言えると思います。ただ、この部分は探りながら行うことになるので、掘削していく段階での色々と苦勞が多いところでございます。

さらに、実際に出てくる湧水に対しては的確に排水するということで、主だった含有物質について分析を行い、いわゆる管理目標以下という形で排水しております。ここにはふっ素とほう素が特別に書いてございますけれども、かなり多くの項目について分析を行い、排出を行っております。

1 2 ページは、幌延の深地層研究所でございます。こちらは堆積岩の研究で、本年6月5日までに東立坑が140.5m、換気立坑が250.5m、それから140mの水平坑道で116.8m、深さ250mの水平坑道が42m掘削しております。さらに、140mの深さのところで、東立坑と換気立坑をつなぐ水平坑道が5月13日に貫通しております。

1 3 ページにその建設の状況を写真でお示ししております。左の写真は換気立坑と水平坑道の140mのステージが5月13日に貫通したときの写真でございます。それから、左下が換気立坑の250mの部分の水平坑道で、ここにグラウトですとかボーリング等のための大型の試錐座が設けられております。

右は建設現場の全景と、東立坑の140mの水平坑道の写真でございます。

1 4 ページからは地上からの調査研究での成果を幾つかお示ししたいと思います。1 4 ページが地上からの調査研究で、まず一番左が人工的な振動を起こして地下を調べ、その次に浅いボーリング、3番目が深いボーリング、そしてボーリング孔内で振動を起こして調べるということです。ご覧いただいて分かりますように、左から右に行くにしたがって、地下の状況、特に断層ですとか破碎帯というところの状況というものが分かるようになってきております。

ただ、大体2番目、浅いボーリングぐらいのところで大まかな地下の状況、例えば堆積岩、花崗岩、その下の健岩部というような区分けというものが、大まかなところは分かるようになってきております。どのくらいの調査技術でどこまでの精度で得られるかというようなと

ころは、大分つかめるようになってきております。

15 ページは将来の地質環境を予測した例です。現在それから過去、過去から現在までの色々な変遷を調べることによって、将来どのような形になるかというものを予測しているものでございます。

これは幌延の例でございますが、このような形でさらに深地層の研究施設、地下研究施設を掘り進めれば、その地下の状況でそれまでの色々な地層の状態が分かってきますので、その状況をつかんで、さらに将来どのような変化が起こるかということがより精度高く予測できると考えております。

16 ページは地上からの調査研究から坑道掘削時の調査研究にかかる部分です。先ほど少しご紹介した振動を利用して、地下がどのような形になっているかということを調べたものでございます。

一番上が、地上から人工的に振動を起こして、その反射を利用して調べたものでございます。下の図は、実際に坑道を掘削した際に、坑道を掘削する段階で発破等でかなり振動が出るので、そういう振動を利用して地下の状況を逆に地下から調べようというものです。二つの比較をしますと、おおむね整合がとれているということが分かってきております。ただ、地下からの場合はより詳しい状態、精密な状態というのが分かります。

17 ページは坑道掘削時の調査研究です。これは深度200mの坑道からのボーリング調査ですが、地下水の採水ボーリング、簡易ひずみ計の設置等で地下水の水質を連続的に測定したり、岩盤のひずみ計で岩盤の応力の変化を調べたりして、坑道を掘削しながらその周囲の状態がどのように変化していくかというものを連続的に調べております。

18 ページは研究計画の例でございます。地下施設での調査研究で、左上は物質移動に関する調査研究です。これは地下の施設からボーリング孔を数本掘削して、そこでトレーサーを流してその濃度の変化から岩盤中での物質の移動速度などを調べるものでございます。

右上は、坑道掘削の影響、湧水抑制対策の研究です。地下の水平坑道から色々なグラウチング技術などを試して比較評価を行います。それから、どのぐらいの範囲にわたってグラウトが効いているかを調べるものでございます。

下は、割れ目や断層を対象としたボーリング調査、地下水の化学的性質の変化を調べるものでございます。これは地下の水平坑道からボーリングを掘りまして、そのボーリングにパッカーという間を区切る装置をつけて、その区間ごとにその変化を調べるというものでございます。

19 ページは国内機関との協力でございます。深地層の研究施設ばかりではなく、現在原子力機構が協力を行っている機関を述べておりますが、特に深地層の研究施設に関連する部分では、原子力環境整備・資金管理センター、電力中央研究所、産業技術総合研究所、原子力安全基盤機構、地震予知総合研究振興会、北海道科学技術総合振興センターと協力しております。また、大学とも深地層研究施設を含めて色々な研究協力を行ってきております。

20 ページは国外機関との協力でございます。ここにある国、機関と協力を行っており、特に地下研究施設に関連するものとしては、スウェーデン、フィンランド、フランスのANDRA、スイスのNagraがあります。

また、地下研究施設程ではなくても地下の施設を保有しているので、韓国との協力は積極的に行ってきております。

21 ページは理解促進の取組でございます。研究開発成果を色々な場で発表するというのと、また色々な内容について成果を公表するという事で、サマーサイエンスキャンプや地層科学研究の情報交換会で色々な我々の成果を示してきております。

さらに、実際に地下を見ていただくということで、中央の下にございますのは幌延の深地層研究所の施設見学会ですが、瑞浪、幌延の両方とも施設見学会を設けて、実際に地下を見ていただくということを積極的に行っております。

それから、幌延にはPR施設「ゆめ地創館」というものがございます。ここでは、実際の規模の色々な模型ですとか、バーチャルでの色々な仕組みで地下の状態をご覧いただくという、PR施設としての我々の取組というものをご紹介しております。こちらは平成20年度の1年間で1万名を超える来館者が来ております。

以上です。

(近藤委員長) ご説明、どうもありがとうございました。

高レベル放射性廃棄物の地層処分の実現に向けて地下研究施設が重要ということが長く言われてきたのですが、我が国ではこの分野の研究開発主体をどうするかということを決めるのに時間がかかったこともあり、各国と比べて施設建設のスタートは遅かったと理解しています。しかし、JAEAにおかれましては、対応の柔軟性の確保の重要性にかんがみ、また長い目で見ると、地層処分施設は1カ所にとどまらないかもしれないということも念頭に、代表的な岩質を2つ選んで、同時並行して研究施設をつくることに挑戦して、本日お話のような段階にまで至ったことについては、ご尽力に対して敬意を表したいと思います。

また、研究というのは研究施設ができてからと思われがちであるところ、掘ること自体が

らして、NUMOで始めようとする、公募の手が挙がってくれば始めようとする、いわゆる調査の活動に使える知見を用意できるという認識で、段階的な調査、手段の検証ということを進めておられることについても適切と思っています。

それから、こうした原子力に関する取組でいつも問題になりますのは様々なアクターの信頼性の問題です。信頼性は人の心の問題ですから、なかなか簡単にどうこうできないものです。しかし、この事業、それだけで十分だとは決して申しませんけれども、取組みの科学的合理性が非常に重要であり、合理性のない事業を進めてはいけないと思うところ、そこにあるサイエンスがきちっとしているということに対する社会の信頼性は、それを扱うサイエンティストがきちんとしたことをやっているということに対する社会の信頼性に依存するのだと思います。

したがって、研究開発を進められている皆さんの方から、そうなんだということが分かるように継続的に社会へ発信していただければ良いなと思っています。で、最後にお話のありました見学会等々がそういう機能を果たしているかどうかについては、私は現場に行ってみてないので分からないのですが、方向性は間違っていないと思います。引き続きそういうことについても心配りをしていただいて、事業を着実に進めいただければ良いなということが私の感想でございます。

先生方から適切に質疑をお願いいたします。

松田委員。

(松田委員) 私は、幌延には1度しか行っていませんが、瑞浪には3度か4度、年度ごとにお伺いしております。NPOの方とも一緒に行っていて、年々お話しをされる研究者の方たちが上手になっていくのに驚いています。その点、地域の方、来場した方とコミュニケーションをとろうと非常に努力されているということは実際に確かめておりまして、お礼を申し上げます。

原子力研究の分野では、「廃棄物」という後始末の側の研究者は少なく、スポットライトを浴びる機会も少ないので頑張っていたきたいと思います。

これからお願いしたいことが幾つかあるので申し上げます。

まず、資料についてお願いしたいことがあります。私はヨーロッパのコミュニケーションのことも勉強しておりますので、分かりやすさという点で、今回のプレゼンテーション資料の中では具体的にどこが分かりにくいかを申し上げます。

3ページですが、上に年度が入っていて下に基礎研究開発という形で深地層研究の進み具



合が書かれています。伺った説明と資料とを見比べていますと、第1段階で必要な調査なのか、第2段階つまり、公募が決まった後で必要な研究なのかという棲み分けが分かりにくいので、明確にさせていただきたいと思います。

なぜかと言いますと、現場に行って地中に穴を掘っているだけの状況を見ますと、公募がたくさん来た場合にこの研究は間に合うのか疑問に思う人たちがいます。地層処分というのは時間がかかるものではあるが、この点については着実に取り組んでいる。でも、この点については研究がまだスタートしていない。それは、予算が無いからできないのか、時間がないからできないのか、または周辺の地域の方たちとの信頼関係の中でできないのか、どこに問題点を抱えているのかということを明確に発信されると良いと思います。

それから、分かりやすさという点で言いますと、専門家の方にとっては違和感が無いのでしょうけれども、普通の市民が考えれば、14ページの地層の色が真っ赤になっている部分は火山のイメージになってしまいます。地下はこれだけ熱くて、火山地帯であるというイメージを持ちかねません。色というものもとても大事なプレゼンテーションの仕方であると思います。

(石川部門長) まず、最初の部分についてです。実際に公募が始まる前と後で違いがあるだろうということで、私どももある程度意識して研究スケジュールを組んでおります。したがって、第1段階の成果というものは、いわゆる公募に応募があって始まる文献調査あたりで重要な部分であろうということで既に取りまとめとしてお出ししております。スケジュール的にも平仄が合っていると思います。

次の段階、いわゆる坑道掘削や地下施設というものは、実際には処分事業で言えば精密調査にかかる部分になると思っておりますので、処分事業は当初の計画より少し変わったところもありますが、大きく違ってはいないと考えております。

14ページの図についてでございます。このあたりは、少し語弊があるのかもしれませんが、ある程度の専門家での色の使い方と一般の方の使い方とでは、かなりイメージが違ってくると感じており、そこは注意しなければならないと思っております。

この専門分野で言うと、花崗岩、いわゆる火成岩というものには赤い色を使うと聞いております。ただし、確かに赤という色は火山のイメージもありますので、学術的なものをそのまま持ち出して一般の方にお示しすると、イメージが変わってしまいかもしれません。その点は学術誌に書く場合と分けて考えるのが良いと思いました。

(近藤委員長) ほかに。

広瀬委員。

(広瀬委員) 今日のお話で私も大分理解ができました。

お聞きしたいことは、こういう深いところまで掘るという研究が、他の目的で、他の分野で行われているかということについてです。原子力というのはかなり閉鎖された社会ですが、この研究は他の部門の研究にどれだけ応用が効くのでしょうか。例えば、このように深いところまで掘って色々な調査をしているときに、他の研究にも使える部分があると思うのです。この研究の副産物と言っても良いと思うのですが、そういう他の研究に開放する用意があるかどうかお聞きします。

それから、掘ることをどのようにするかという色々な研究をされているということは良く分かるのですが、もし他のところで同様の研究を行っているとしたら、そういう研究の成果がどの程度使えるのか、技術的な面も含めてお尋ねします。

(石川部門長) まず、我々の研究はできるだけ色々なところとも協力していきたいと思っておりますので、要望なり機会があれば当然協力をしていきたいと思っております。

他の研究との兼ね合いについては、専門の杉原から説明します。

(杉原副所長) 他のところとの協力という観点ですと、この研究で使っている技術というものは、基本的には土木工学あるいは鉱山工学で使われているものです。ですが、処分と他のエンジニアリングとの違いが根本的にありまして、基本的には土木でも鉱山でも、でき上がったもの、あるいは採取したものが大事になります。例えば、トンネルであれば空洞がきちんとできているということがポイントになります。しかし、処分の場合は、空洞にものを置いてその後の安全性を評価しますので、掘った後の岩盤や地下の状況がどうなっているかということが非常に重要になります。そういうことに関しては、土木でも鉱山でもあまり注意が払われていません。

従いまして、できないのではなく、今までそういう観点で地下あるいは地下の構造物が見られていないので、我々が実際に地下の研究所を掘り、その中でこれまでの技術を適用して研究しています。足らない部分については、それは技術的に無理だったということではなく、そういうニーズが土木でも鉱山でも少なかったのが、今回の処分という観点でニーズが出てきたものに関しては、そういう観点で技術を適用して有効性を判断する。あるいは、それによって処分全体に必要な技術を作るという流れになっています。

関連があるのか無いのかには直接的にはお答えしづらいのですが、基本的には処分の面に応用しているということです。

地下の利用に関しましては、19ページにあります地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、地震予知の研究をされているところですが、既に東濃では深度100mと200mの場所を提供しまして、傾斜計や地震計という観測機器を置いています。今は現場が工事中で、発破をかけることもありますので大々的な利用はできませんが、ある程度の地下施設が完成したら、色々な面で活用していただくことを考えております。

(近藤委員長) ほかに。

田中委員。

(田中委員長代理) この研究の位置付けが最初のページに書かれていますが、委員長もご指摘のように、今後NUMOが立地をしていく上で、いかに国民の信頼を確保するかということ、言い換えれば安全評価に対してどれだけの信頼を得るかということ、プラスアルファもあると思いますが、まずそこが基本だと思うのです。

そういう意味で、いつも思うのですが、人工バリアで一定の期間閉じ込め性能を期待すると言いますが、その一定期間というのが500年なのか1,000年なのか、実際に地層処分して1万年なのか10万年なのか、それに対してどのような要素が影響するのか、先ほどは還元とか地下水とか説明がありましたが地下の環境ということ、もう少し系統だった説明をしていただくと大変わかりやすいと思います。

もう1点、研究ですからやりながら知識が深まって広がっていくと思いますが、それはそれとして、2カ所の地下研究所でやれることとやれないこと、それから実際に処分場が決まって実際にどこで調査をしなければいけないかということ、それぞれの時点で明確にして発信することがとても大事だと思いますので、ぜひ努力をしていただきたいと思います。

(石川部門長) わかりました。人工バリアにつきましては、第2次取りまとめ、平成12年レポートの中でオーバーパックという金属の容器で1,000年間閉じ込めるとというのが1つの目標になっております。そのほかに、その周りにあります緩衝材、ベントナイトという粘土で長期にわたって、それこそ数万年という単位にわたって性能を維持することが期待されています。最終的にどのぐらいの期間、どのぐらいの性能ということは実際の処分の場所等との兼ね合いもかなり出てくると考えております。

それから、それぞれの役割等も、できるだけ我々がまとめる段階でも分かりやすくしていきたいと考えております。

(近藤委員長) 私は、授業などでは物質移行の式を書いて、そして例えば酸化環境、還元環境でこれとこのパラメータがこれだけ違うのだとか、それは時間軸上で地中ではこういうこと

が卓越するとか、単純化しすぎると思いつつ、しかし、要点は地層処分における安全確保の要点はここにありということを説明してしまいます。それが良いのかどうかは分かりませんし、皆さんのほうが専門でしょう。しかし、ものの重要性について勘どころ、ツボをきちっと説明するのもあって良いのではないかなと感じました。多分、田中委員も同じ思いを持ってご意見を述べられたのかなと思いました。

安全評価の議論は、最後の説明はそういうところになるわけですね。市民との対話においてこうなのだとか、ここが大事なのだということが共通理解、共有できてそれが正しいのかなと。この人がこんなに真面目に言っているから正しいのかなというところで多分合意が成立すると思いますから、そういう説明の工夫も田中委員がお話されたことに重ねて私からも申し上げたいと思います。

伊藤委員。

(伊藤委員) 若干の質問とお願いをしたいと思います。

まず、お願いします。

田中委員も指摘されましたが、冒頭のところでありましたように、この研究の目的が将来の実施につなげるということと安全規制のための基礎データをできるだけつくり出すという長い将来につなげるためのまず第一歩の研究であるということで、まさにそのとおりだと思います。

ここでの研究がここだけの知識、知見ではなく、ここで得たものをできるだけ普遍化することが安全規制という意味では大事でしょう。

それから、実施につなげるということは、色々な知見が得られるのでしょけれども、大事なとはとにかく手を広げすぎることなく、得られた知見や経験をできるだけ将来実施するときに効率的、効果的に使えるようにマネジメントしていくことが非常に大事だと思います。

2点目については、スイスやフィンランド、スウェーデンの研究者も異口同音に、マネジメントで一番苦勞するのは、地下の話は大変おもしろく研究しているうちにどんどん発展していくので、それをいかに効率的な実施につなげる研究に絞っていくかということのマネジメントが非常に重要であるとおっしゃるので、なるほどと思っています。

そういう意味では、JAEAが実施していく中でそういう機能を果たすのは多分調整会議なのだろうと思います。もちろん研究者のレビュー向け、あるいは国際協力のレビュー向けというものもあるでしょう。しかし、それと同時に実施主体としてできる限り実施につながるような研究が効率的、効果的に行われるべきということを常に心がけて取り組んでいただき

たいということが1つ目です。

2つ目のお願いです。社会とのつながりを意識され、非常にコミュニケーションに気をつけて精力的に取り組んでいるというご説明がありましたが、このコミュニケーションには2つ意味があると思います。1つは、まず理解していただくということです。必要性和安全性を理解していただく。しかも、できるだけ多くの人、できれば普段は関心の無い一般の人にもという、大変難しい課題があると思います。そこを目指しながらやっていっていただく。

これと同時に、もう1つはとても大事な話で「聴く」ということです。広聴広報という言葉がありますが、地域にこういうものが将来立地したときに、それが地域とどのように関わっていくのが良いかという点で世間の声を拾う努力をしていくことは、社会との関係を考える上でとても大事だろうと思いますので、ぜひそういう努力をしていただきたいと思います。

それからもう1つお願いです。先ほど委員長も指摘されたと思いますが、これから研究を進めていく上で、この地層処分を安全にやっていく上で大事なものの、例えば閉じ込め性能であるとか、それが還元雰囲気あるいは酸化雰囲気の中でどうであるとか、水がどのように影響するかとか、微生物たちがどのような影響を与えるのだろうかとか、色々な要素があると思いますが、これらがぜひ後出しにならないように、実はこういうものもありますなどという話に後でならないように、関連するものはできるだけきちんと出して、初めから気をつけて取り組んでいただきたい。これは素人だから分からないだろうということでは無く、とにかくテーブルの上に全部を広げて、そして話を進めていくということが信頼を得る上でとても大事であると思いますので、ぜひお願いしたいと思います。

また、これは私の経験ですが、四十何年も原子力をやってきましたが、一番初めにやったときは「放射能は一滴も出しません」という説明から世間に入りました。それを「いや、実は少しは出ますが、全く環境や健康には問題ありません」としましたが、理解を得るまでに十何年かかってきているという苦い経験をしていますから、やはりそこは十分に気をつけてやっていっていただきたいと思います。以上がお願いです。

大変素人な質問ですが、水がジャブジャブあるところで研究することにはどのような意味があるのでしょうか。将来水がジャブジャブあるところでも地層処分が成立するということを前提しているのか、あるいはこのぐらい水があるところでやっておけばいかようにも対応できるということなのか。確かユッカマウンテンでも帯水層、飽和層かそうではないかという議論が随分あったと記憶しているのですが、その辺を素人の質問で恐縮ですが、お願いします。

(杉原副所長) 地下水の問題に関しては、東濃でも幌延でもそうですが、特に水が多い特殊な場所を選んでやっているということはありません。日本は基本的に雨も多いですし、島国でもありますので、大体どこの地下でも水があります。

ユッカマウンテンの話がありましたが、あそこはアメリカの大陸の内側で、なおかつ砂漠の近くです。ですので、地下数百mまで水が無い場所もありますが、日本ではそういうところはほとんど無いと思います。

だから5m、10m掘ると地下水が必ずあり、地下水があればある程度は地盤の透水係数に従って周囲から水が集まりますので、地下の坑道を掘ると水が出ます。東濃では、今は1日大体700トンぐらいの水が出ていますが、その量は特に多いものではありません。トンネル工事ですと毎分何トンという非常に多い水が出ることもあります。水の問題に関しては特殊な場所で行っているということではありません。日本の地下を掘る場合は、今我々が直面している程度の湧水の問題には直面せざるを得ない、そういう条件の中でやっているということです。

(伊藤委員) 言い換えれば、このぐらいの透水係数を前提にこれから深地層処分を考えていかなければならないということですね。

(杉原副所長) はい。研究所の花崗岩や堆積岩は、日本の普通の花崗岩であり堆積岩であると考えております。

(近藤委員長) 私が誤解しているのかもしれないけれども、直面している問題は、地下の1万年なり10万年なりの性状変化を予測し、設置した放射性物質の移行挙動を予測する能力を確かなものにすることでしょうが、それは、急いで言えば、地下水の流れが長い周期の地殻変動でどうなるかということが分れば良いはず。しかし、掘れば水が出るというのだけでも、しかし穴を掘らなければ水は出ない、当たり前ですが。穴を掘ったという人工的なアクションをとると、水が吹き出てくる、こういう構造において、例えば穴をふさぐまで100年間なら、いわば地下にとっては異常な100年間を経験することになると考えられる。そして、そこに発熱性のものを置く、その結果、地下水の流れの将来はどうなるのかということが大事であると。それは100年ぐらい水を出したところでたいしたことは無いということなのか、あるいは今後の地下の振る舞いはやはり違うものになるので、そういう状態を経験した1万年後はどうなるのかということについて説明能力をつけなければならないと考えるのか。

あるいは、地下に対してその100年間をあまり異常な期間にしないようにするためにグ

ラウチングするとか工夫をして、水の流れを異常な状態にしないという工夫をして、準静的に過去から未来へつないでいくというサイト運営をされる工夫を編み出されようとしているのか、このあたりは素人なので、教えていただければ大変ありがたい。

(伊藤委員) よろしいでしょうか。私が先程の話で分かりましたとあえて申し上げたのは、このぐらいの水があることを前提に、深地層処分を安全に実施するということで研究しておられるというお答えであると理解したものですから、そうですかと言いました。

(杉原副所長) そのとおりです。委員長のおっしゃるように、一番良い方法は、魔法みたいに地下数百mのところに廃棄体が人工バリアと一緒にポンと入ることですけれども、これは無理です。何かしら影響が出るような形で施工せざるを得ない、廃棄体をそこに埋設するためにはそれをせざるを得ない。だから、良いとか悪いとかではなくて、やむを得ないというのが正しいと思います。

その100年間ぐらいの操業期間で地下にどの程度の影響があるかについては、研究所も重要な課題であると思っています。

6ページに、研究の目的と目標がございます。一番右側に環境影響評価というものがございます。地下水圧の分布の影響と水質といったところに影響がある。それがどの程度システムの安全性に影響するかについては、その水質であるとか水量であるとか地質の条件であるとか、簡単に言うと場所によってかなりバリエーションがあり得ます。ただ、我々がやっている東濃と幌延の実際の条件の中でやれば、こういう影響はこういう方法を用いればここまで抑えられますと、そういう技術の基盤を提供することが大事だと考えていますので、ご指摘のような点も含めて技術課題として設定して考えております。

そういう影響も含んだ上で、一番大きいのは岩盤中に残る酸素の影響であると言われていきます。もともと還元環境で、ものが腐食しにくいところに廃棄体を置くということが安全性を保つための1つの条件になっていますが、酸素も残るということになれば1つ悪い方向に引っ張ることになります。それが後々どのように影響してくるのか、評価の中で考えていかなければならない課題であると思っています。

(近藤委員長) はい、分かりました。

松田委員。

(松田委員) 2000年のレポートでは、水の無いところに埋めると言われていたと思いますが。

(石川部門長) 多分、水が無いところというのは、先ほど申し上げましたように、日本ではま

ず無いと思います。しかし、水が多量にあるところというのはさすがに不適切だと思います。

つまり、東濃のようなところというのは、我々が考える限りでは極端に水の多いところであるとは思っていないという意味です。水が全く無いところというのは多分無理なので、日本の場合には地下水があるという前提で色々な評価を考えています。

(近藤委員長) 水が無いという言い方は、多分していないと思いますよ。流れがないというか、流速が早くないことということでは。

(松田委員) 多分、時代も変わってきて、プレゼンテーションの仕方も変わってきて、そして社会が進歩してくると技術の進歩につれて内容も変わっていくと思いますので、分かりやすい説明をよろしくお願いいたします。

(近藤委員長) たしかに、先ほど伊藤委員が話されたように、昔の説明と食い違いと信頼性に影響することもありますから、そういうことは丁寧にしなければなりませんね。

それでは、よろしゅうございますか。

今日は貴重なお話をいただき、ありがとうございました。今後ともよろしくお願いします。

では、この議題はこれで終わります。

それでは、次の議題。

## (2) その他

(近藤委員長) その他議題ですが、何か事務局ありますか。

(土橋参事官) 事務局のほうは特にございません。

(近藤委員長) 先生方、何か。よろしゅうございますか。

それでは、次回予定を伺ってきょうは終わりにいたします。

(土橋参事官) 次回は来週の6月16日に、同じ時間帯で、本日と同じこの場所で開催を予定しております。よろしくお願いします。

(近藤委員長) それでは、終わります。

ありがとうございました。

—了—