

## 第9回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成31年3月12日（火）13：30～14：21

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、佐野委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

竹内参事官

経済産業省 資源エネルギー庁

那須放射性廃棄物対策課長

吉村放射性廃棄物対策技術室長・同広報室長

原子力発電環境整備機構（NUMO）

梅木理事

4. 議 題

（1）包括的技術報告書について（原子力発電環境整備機構（NUMO）、経済産業省）

（2）その他

5. 配布資料

（1） 包括的技術報告書（レビュー版）の概要

6. 審議事項

（岡委員長）それでは、時間になりましたので、ただいまから第9回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目が、包括的技術報告書について。原子力発電環境整備機構、経済産業省。

二つ目が、その他です。

本日の会議は、14時30分を目標に進行させていただきます。それでは、事務局から説明をお願いします。

(竹内参事官) 議題1の包括的技術報告書についてでございます。

原子力発電環境整備機構におかれては、これまで蓄積されてきた高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する科学的知見や技術を統合し、我が国の地質環境に対して安全な地層処分を実現するための方法を説明し、技術的な取組の最新状況を提示した、包括的技術報告書を昨年取りまとめられております。

本日は、その内容について、資源エネルギー庁・那須電力ガス事業部放射性廃棄物対策課長、吉村放射性廃棄物対策技術室長・同広報室長、原子力発電環境整備機構より梅木理事にお越し頂きましたので、ご説明の方よろしくお願いいたします。

(梅木理事) 御紹介いただきまして、ありがとうございます。説明は私の方からさせていただきますと思います。お配りしました資料に沿って御説明申し上げます。

まず最初に、本日はこのような説明の機会を頂きまして、誠にありがとうございます。御礼を申し上げます。

資料をめぐっていただきまして、まず、この報告書を取りまとめました背景ですけれども、1999年に当時のJNCが第2次取りまとめをまとめまして、我が国においても高レベル放射性廃棄物の地層処分が技術的に十分信頼性をもって行えることを提示いたしました。これを技術的な基礎としまして、2000年に最終処分法が制定され、更にその後、2005年に第2次TRUレポートにおいてTRU等廃棄物に対しても同様の確認が行われ、それを受けて、2007年に処分法が改定されまして、特定放射性廃棄物の範囲にTRU等廃棄物も加えられたというような状況があります。

2000年に最終処分法が制定されまして、事業段階に入ったわけですがけれども、それ以降も我々NUMOあるいは関係の基盤研究開発機関におきましては、一層の技術的信頼性と実用性の向上のための研究開発を継続しております。例えば、現実的な地質条件に対する技術の適用性の実証。これは、国内外の多くの地下研究所を利用して実施されてきております。

それから、閉鎖後の長期安全性だけではなくて、事業という観点から建設・操業等の安全性の検討といったようなこと。さらには、科学技術の進歩や社会条件の変化に対応可能な可逆性／回収可能性の確保、代替処分概念の検討といったような、技術的な柔軟性を確保するための研究開発といったようなものも進められてきております。

このように、2000年以降、多くの科学技術的知見あるいは技術開発成果が蓄積されておりますので、2ページ目にまいりまして、先ほど御紹介にありましたように、こうした技術を統合しまして、実施主体として我が国の地質環境に対して安全な地層処分を実現するた

めの方法を説明して、技術的な取組の最新状況を提示するというを目的に、この報告書を取りまとめたという経緯であります。

このような報告書の取りまとめは、国によって「科学的特性マップ」が2017年に公表されまして、これに基づいて今後サイト選定を進めるに当たり、国民の皆様から技術的な信任を得ていく上で非常に重要なものであると考えております。

この報告書の取りまとめに当たっての基本的考え方は、セーフティケースとしてこれを作成するというものであります。セーフティケースというのは、一言でいえば処分場の安全性を様々な証拠に基づき論を尽くして説明するための文書と定義されますけれども、こうした文書の作成は、実施主体の役割であるといった認識が国際的な文書、IAEAあるいはOECD/NEAの文書などに示されているところであります。

セーフティケースはこうした考え方に沿って、事業の節目において、様々な新しい科学的知見を反映しながら繰り返しこれを作成し、社会に御提示して、事業に関する意思決定の材料を提供するという目的をもったものであります。

この度、取りまとめました包括的技術報告書は、今後、文献調査を受け入れていただけるような地域が現れた場合には、それ以降の事業段階で作成するセーフティケースの出発点として位置付けることができるものとしております。

次のページに行ってくださいまして、先ほど申しましたように、セーフティケースを作って地層処分の安全性を多くの方に説明するっていう考え方は、既に国際的指針として示されておりまして、諸外国においても同様の例があります。ただ、各国の処分計画の進展の度合いに応じて、例えば図の左から右に見ていただきますと、上側がジェネリックと言いまして、サイトあるいは岩種が決まっていないような一般的な地層処分の安全性を説明する報告書。それから、徐々にサイトスペシフィック、図の下の方に向かって行くにしたがってサイトスペシフィックになりまして、例えば岩種が決められているとか、場所も岩種も決められて、許認可申請が行われている段階にあるものへと進んでいきます。こういった様々な段階で、その目的、背景に応じてセーフティケースが継続的に作られ、社会に信を問うという形が国際的にも採られているところであります。

NUMOの包括的技術報告書は、現在、特定のサイトあるいは岩種を決めておりませんので、RWMと書いてあります英国と同様の位置付けでジェネリックなものとして作成したものです。ただ、今後の文献調査以降の進展を見越しまして、文献調査以降の事業がスムーズに行えるように報告書として工夫をしております。

4 ページ目に、セーフティケースの構造と今回の報告書の構成との比較を示しております。左側に包括的技術報告書の内容を書いておりますが、第1章から第8章までありまして、まず具体的な背景と目的、それから安全確保の基本的な考え方という基盤的なところを述べた上で、第3章にどういう地質環境に処分場を立地するか、それから、第4章ではその地質環境に応じてどのように処分場を設計して、どのような工学技術を用いてそれを建設するかといった技術について示しております。それから、そのように注意深く設計した処分場のシステムを対象として閉鎖前の安全性については第5章、閉鎖後の長期の安全性については第6章に論じていまして、全体として一貫性と体系性を持って、この報告書を取りまとめております。

右側には、OECD/NEAの例ですけれども、一般的にセーフティケースの構造としてはこのような形で要素を含むべきであろうという議論がなされておまして、これと対応して見ていただきますと、1章・2章がその背景・目的となる部分、それから安全確保の基本的考え方の部分ですけれども、評価基盤というところに、3章に対応する選定した地質環境の状態、それから、4章で設計した処分場の仕様と、さらにそうしたものをシステムとして評価するための手法でありますとか、モデルやデータベースといったものが整備されるということになります。こうした評価基盤を用いて、地層処分システムを対象として5章及び6章に対応する安全評価を行うこととなります。最後に、こうした結果を受けて、現時点で我が国における地層処分場の安全性とその信頼性を総合的に論ずるという形になっております。

次のページに行ってくださいまして、今述べた評価基盤として整備した内容が具体的にどのような特徴を持っているかを順に御説明したいと思います。

まず、これは3章に対応するところですが、地層処分に適した地質環境の選定、あるいはそのモデル化といったような技術に関するものです。

地質環境を調査・評価する技術の信頼性の向上を図ったということで、それらについて取りまとめております。これは、地下水の状態でありますとか、地下の岩盤の状態といったようなものを調査する手法を体系的に適用するための考え方も含め、技術を整理しております。こうした技術の適用性については、地下研等を利用して実証を行っていることなどにより、技術的な信頼性を高めていることを説明しております。

このような調査技術に基づいて地下の状態を把握した上で、地質環境モデルと呼ばれるサイトの状態を表現するためのモデルを作成いたします。現時点では我が国全体を対象としまして、広く分布する代表的な3つの岩種であります、左から深成岩類、新第三紀堆積岩類、

それから先新第三紀堆積岩類のモデルを示しています。ここで堆積岩については、古いものと新しいもので、相当様相が違いますので、それぞれの特徴を表現するために、二つに分けてモデル化を試みています。こうしたモデルを作ることによって、地質環境の調査から得られた情報をこういうモデルの形に統合するための技術を提示しているということになります。

6 ページ目には、地質環境を調査するための作業フローを整理して示しております。概要調査の例ですけれども、これに当たっては、調査計画を立てまして、緑色のところに具体的な調査が書いてありますが、地表の踏査をしたり、ボーリング調査といったような具体的な調査を行いまして、それに基づいて黄色の枠内にあるデータを解釈して、最終的には先ほど述べましたようなモデルに統合していくことになります。このようなフローを整理して、実際にサイトが明らかになった場合には、これを適用して調査を進めることができるようにしています。

7 ページに行ってくださいまして、処分場の設計と工学技術に関しましては、先ほどモデルとしてお示しした地質環境の特徴を考慮して、それに応じた、より実用性の高い設計方法を整備しております。例えば、地質環境モデルの特徴の中で、特に断層とか割れ目の規模、あるいは傾度などに対応して設計上の対策。例えば、大きな断層を避けて、処分区画を配置する方法でありますとか、処分坑道への湧水の量によって廃棄体・緩衝材の定置の可否判断をするといった方法について具体化するとともに、設計例を提示して、こういった設計方法が適用可能であることを示しております。

さらに、安全対策を含む地上施設の仕様でありますとか、作業方法の具体化、それから廃棄体回収技術の具体化といったようなことを技術として取りまとめしております。

人工バリア設計については、先ほど申しました設計の柔軟性を増すという観点から、従来の処分孔に豎（たて）置きに設置するものに加えて、人工バリアを予め地上でつくっておき、それを地下の処分坑道に定置する、これはPEM方式と言いますけれども、そういったオプションについても検討を行っています。

こうした工学技術につきましては、国内外における実規模の実証試験を通じて、技術の信頼性を確認しているところです。

8 ページ目には処分場の操業と安全対策について示しています。実際に処分場が操業している際には地上を高レベル放射性廃棄物等を搬送する車両が移動し、地上施設でそれを受け入れ、検査して、さらにオーバーパックに封入して地下に搬送し定置するといった作業が行われます。図の下部に1から7までこうした手順が書いてありますけれども、こういった流

れで作業が進められます。

こうした作業を行う上でも、放射性安全については、既存の原子力施設等々参考にしまして、放射線に対する作業員、それから周辺環境、周辺公衆の防護を考慮した設計、十分な安全対策を採った設計となるようにして、これを提示しております。

9 ページ目に行ってくださいまして、地下に埋設し長期の安全性を確保するための人工バリアでありますとか、地下施設の構成要素、例えば坑道を安定させるための力学的なプラグでありますとか、坑道が水みちとして短絡しないような水理学的なプラグの配置、それから寸法といったようなものを3つの岩種に応じて設計を行っております。

この報告書では、高レベル放射性廃棄物とTRU等廃棄物等と同じ場所に処分するという共処分の考え方で設計を例示しています。

5章に関連して10ページになりますけれども、閉鎖前の安全性の評価を行っております。先ほど述べましたように、操業中の安全対策は十分採るわけですがけれども、施設内に異常事象が発生して、設計した多重の安全対策が無効化するということをあえて想定するシナリオをたてまして、その影響を解析的に評価いたしております。

ここに載せておりますのは、オーバーパックが操業中に落下してしまうといった異常事象のイベントツリーの例です。

こうした落下の想定を行ったシナリオに対して、11ページにありますような解析・評価を行いますと、そもそも施設がそういった落下に備えて操業性を確保しながら、できるだけ最大高さを抑えるよう9メートルに設計してありますけれども、9メートルからオーバーパックが落下しても、変形はするものの、貫通・亀裂までには至らないという安全確保の状況を示すための影響評価を行っております。

12ページからは、処分場閉鎖後の長期、数万年、数十万年といった長期の安全性の評価になります。これにつきましては、将来処分場にどのような事象が発生するか、その発生の可能性も加味したシナリオを作成して分類し、それらに対して影響評価を行うという手法を開発いたしております。

こうしたシナリオに沿った安全評価を行うためのモデル、あるいはデータセットの信頼性と実用性の向上も併せて行っておりまして、例えば、人工バリアとそのまわりの母岩、あるいは地下施設の構造的な特徴といったものを含め、より処分場の特徴をリアルに表現した三次元の物質移行モデルを開発し評価に適用しております。

それから、地質環境中を核種がどう移行するかという解析に必要なパラメータを設定する

ために必要となる基礎的なデータベースの拡充なども行っております。

安全評価は、先ほど申しました三つの岩種を対象とした地質環境モデルの特徴を考慮した処分場の設計例に対して行っております。

発生する可能性が極めて小さいものも含めまして、様々な安全評価シナリオを想定して解析を行い、国際機関の勧告に基づいて設定した目安の線量に対して推定した線量の結果を示すという考え方でこの評価を行っております。

その例を右側に載せてありますけれども、ここに三つほど、基本シナリオのめやす線量、変動シナリオのめやす線量、日本における自然放射線由来の線量といった、安全性を議論する上で重要となる線量の目安を示して、計算結果をその線量の目安と比べて安全性を論ずることになります。

13ページに行ってくださいまして、今申し上げましたようなシナリオの発生可能性を加味したリスク論的な考え方に基づくシナリオの分類を、この区分にありますように、四つのカテゴリーで定義しております。

基本シナリオというのは、サイトを十分に注意深く選んだ上で、そこに十分な安全裕度を持たせて設計した処分システムが将来的に示すであろうと考えられるふるまいに基づくシナリオで、これはサイト選定や設計における対策を勘案すれば、通常最も可能性の高いものと考えられます。

このようなシナリオについては、事業者の努力目標として、諸外国の安全規制に適用されている基準の最小値を適用することと致しました。

それに対して、科学的な合理性を持って不確実性を考慮しても安全性を確保できることを示すという観点でICRPで推奨されている線量拘束値を目安として考えています。

さらには、稀頻度事象、発生可能性が極めて小さい自然事象に関わるシナリオ、あるいは人間侵入、将来、偶発的な人間侵入が生ずると想定したようなシナリオについても、ICRPの放射線防護体系、新勧告に基づく緊急時被ばくの考え方を適用してその目安を設定しております。

14ページには、先ほど述べましたシナリオに沿って基本シナリオ、それに対して合理的な範囲で不確実性を考慮した変動シナリオを、さらに稀頻度事象、人間侵入シナリオとして、ここに示しましたものを評価対象として解析を行っております。

次のページ、15ページには、各岩種の基本シナリオに対する線量結果を並べて載せてあります。それぞれの岩種で塩分濃度の高い地下水モデルのケースと塩分濃度が低い地下水モ

デルのケースについて線量の計算値を示してありますが、堆積岩のケースでは、特に塩分濃度が高い地下水で炭酸物質の濃度が高いということが一般に観測されており、これによって従来低く抑えられると想定されていたウランの溶解度が高くなる可能性があるということで溶解度を保守的に設定した結果、ウラン<sup>233</sup>が全体の線量を支配する結果となったことが今までにない特徴かと思えます。

ただ、いずれの場合におきましても、基本ケースに対しては、目安として設定した $10\ \mu\text{Sv/y}$ を下回っているということがわかります。

16ページは、基本ケースに対して先ほど御説明いたしましたように設定した変動シナリオの解析ケースを計算した結果ですけれども、いずれも目安線量であります線量拘束値 $300\ \mu\text{Sv/y}$ を下回るという結果になっております。

ここで、基本ケースと変動ケースの線量結果に余り差がない理由は、基本ケースとしてそもそも保守性を過度に導入しておりますので、変動ケースと基本ケースとのコントラストが付かなかつたと考えられます。

17ページには稀頻度事象シナリオの例として、現在の火山やその活動範囲を避けてサイトを選定すれば、少なくとも将来10万年程度はそこに火山が新規に発生することはないと考えられるのですけれども、特に火山フロントの背弧側では、こうした可能性が全くないというわけにはいかないということで、科学的にゼロということを説明するのは極めて難しいものですから、10万年を超えた時点で発生の可能性に関する不確実性が大きくなって、新規に火山が仮に発生してマグマが処分場に貫入するようなシナリオとして取り上げ、計算を行っております。

この線量の評価結果を見ましても、 $0.09\ \text{mSv/y}$ で、先ほど目安としてお示しした線量を $1\sim 20\ \text{mSv/y}$ を大きく下回る結果になっております。

ちなみに、こうした火山の発生確率を定量的に検討する手法についても開発を進めておりまして、その手法に基づくと、火山が発生して処分場が直撃を受けるという確率は、 $2.5 \times 10^{-7}/\text{y}$ となり、これを用いて先ほどの線量結果からリスクを試算しますと、 $10^{-12}/\text{y}$ 程度と、極めて小さいものになるということも併せて論じております。

第7章にはセーフティケースの信頼性確保の取組ということで、18ページに書かせていただいておりますけれども、先ほどのセーフティケースの要素、構成要素の中の評価基盤に対しては、例えば地質環境モデルの構築に当たって地下深部、特に地下研のデータ等を利用した品質に留意して、データセットをつくったといったようなこと、それから、こうしたデ



ータセットとかモデルの妥当性については、様々な御専門の方々に確認していただきながら、品質を確保しているということで信頼性を確保していることを説明しております。それから、将来に想定される現象に関する不確実性に対しては安全性に裕度を持たせた設計を行っていること、事業者の努力を示すために設定しためやす線量についても、世界的に見て最も厳しいものを適用しているといったようなことによって信頼性の確保に対応しているということを述べています。

さらには、ナチュラルアナログという、いわば自然が行った長期間の実験に基づく情報を用いまして、安全評価で設定しているデータ等の保守性を確認するということを行っております。

こうしたことと併せまして、線量の計算とともに、線量以外の補完的な指標による処分場の安全性能の検討も行っておりまして、処分場の放射能は10万年後にその元となった天然ウラン鉱石と同等以下に減衰いたしますが、そうした状況においても、3岩種においては処分後10万年時点で98%～99%の放射能が処分場内、処分場の人工バリア及び周辺の母岩に存在しているということから閉じ込め機能を発揮しているということを論じております。

次のページですが、以上にご説明したようなことから包括的技術報告書におきましては、ここに述べましたように第2次取りまとめ、あるいは第2次TRUレポートから進展していると申し上げることができると思います。

一つは、二つの地下研を含む地下深部で実際に取得された情報に基づいて地質環境モデルを作ったということ。それから、そうした地質環境モデルの特徴に応じて処分場を設計するための、より具体的で詳細な実践的技術を提示したということ。また、こうした技術は、実規模大の実証試験の蓄積によって信頼性が向上しているということです。さらに、操業時の安全性についても異常事態を想定してその安全が確保されていることを評価したという点がこれまでのレポートとは異なるところです。

閉鎖後の長期の安全性につきましても、リスク論的評価の考え方を導入するとともに、より処分場の地質環境や設計仕様を忠実に表現したモデルの適用、あるいは最新のデータベースを適用することによって、評価の信頼性が向上したとまとめることができると思います。

以上のことから、当初目的した、これまでの技術開発成果や科学技術的知見に基づく地質環境の調査・評価、処分場の設計、安全評価に関わる一連の技術を適用して、安全な地層処分を実施するための方法をセーフティケースとして取りまとめることができたと考えております。それとともに、技術的信頼性や実用性を更に向上するための技術課題を抽出いたして

おります。これは、以前の原子力委員会の評価でこうした課題を抽出する上で、この報告書を利用すべきという御指示を頂いておりますので、それを実践したということであります。

こうした技術開発課題につきましては、既に昨年、地層処分研究開発に関する全体計画、あるいはNUMOの地層処分の技術開発計画に反映して公表しており、現在それに取り組んでいるところです。

今後の予定ですが、本書のタイトルにレビュー版と付けているとおり、現在、日本原子力学会によるレビューを進めていただいております。これが、今年の夏から初秋に掛けまして終了する見込みでありまして、それを受けて英語化しまして、今年の冬くらいから国際機関、OECD/NEAを予定しておりますけれども、によるレビューにかけたいと考えております。

技術報告書の内容につきましては、関連する様々な技術分野の専門家とのコミュニケーションを更に図っていきたいということで、5月にはこうした技術的専門家を対象とした説明会等を開催する予定です。また、各学会等で講演・論文投稿などを行いまして、その技術の妥当性・信頼性を問うということを進めたいと思います。

さらに、こうした安全性の説明の内容を非専門家の方を含む幅広い方々とのコミュニケーションの中にどのように持ち込むか、あるいはどのようにこれを対話の材料とするかといったことについて、コミュニケーションを主眼とした成果報告会を予定しております。して、これまででは、こうした成果報告会は技術的な内容を主眼に行っておりましたけれども、様々なステークホルダーとのコミュニケーションの重要性に鑑みて、こうした新しい視点で報告会を開催することを予定しております。これは4月20日を考えており、近々告示させていただいてご参加を募らせていただきたいと思います。

以上、少し長くなって恐縮ですが、包括的技術報告書の御説明をさせていただきました。御清聴いただき、ありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございました。それでは、質疑を行いたいと思います。佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 大変詳細かつ丁寧な御説明を頂きありがとうございます。何回か読ませていただいた印象ですけれども、大変よくできているというのが正直な感想でございます。

サイトが決まっていない段階では、サイトスペシフィックな報告書が成し得ない現状で、どうしてもジェネリックにならざるを得ないわけです。けれども、岩類を3種類に分けて、スイスとベルギーが、行っているレベルまでなされており、かなり突っ込んだ報告書になっ

ているという印象を受けます。

そういうサイトも決まっていな中で、セーフティケースの基本形を作り、サイトが決まったあかつきには、作業が円滑に進むよう事前の準備を綿密になさっているということは大変重要なことで大きな意義があると思います。

3点目に、これはプレゼンの仕方も分かりませんが、こういう報告書が、国際的な標準に照らして遜色のないものなんだという点をもっと売ってもいいと考えます。方法論にしても、調査方法にしても、処分場の設計にしても、安全対策にしても、それから安全評価、これも閉鎖前・閉鎖後ですか、かなり詳細に我々が質問しようとするのを先取りした形で調査されてて、そういう意味では、非常に有意義な報告案だと思います。

それで、幾つか質問があります。外国の地下研究所を利用したとありますが、これはどこの地下研究所ですか。

(梅木理事) お答えいたします。

結晶質岩で言いますと、スイスのグリムゼル試験場というのがありまして、そこでいろいろ基礎的な試験を海外の機関と一緒に国際共同プロジェクトとして実施してきております。

また、結晶質岩では、スウェーデンのエスポというところに岩盤研究所がありますが、ここでは基礎的な水理学的情報を収集するということと併せて、工学技術の実証試験などにも参加させていただいてまして、そういった場所をフルに利用させていただいているということです。

加えまして、各国の実施主体とは共同研究協定を結んでおりますので、その中で、各国の情報を逐次入手するようなことにしております。

(佐野委員) はい、取りあえず、以上がコメントです。

(岡委員長) 中西委員、いかがでしょうか。

(中西委員) 御説明ありがとうございました。私も、この全体のその包括的、セーフティケースの構造と報告書を見まして、非常に総合的によくまとまって、いろんなケースを考えているということはよく分かりました。

地層処分というのは、結局、総合技術ですよ。日本で得られた知見と外国で得られた知見とを全部入れ込んでいるなという気がします。技術報告書を書いてあるんですけども、やはり総合技術となりますと、地層処分、それから実際の処分場の設計、それからセーフティケースといった、多くの技術的知見がいろんなところで得られると思うんです。ですから、総合的な全体の判断ができるってことで、技術とあるんですけど、全体のマネジメントが大

切になると思います。2章には少し書いてあるんですけど、その点はどう捉えられているのでしょうか。

(梅木理事) ありがとうございます。マネジメントは、非常に長い事業期間を通じて、それを介してこのようなセーフティケースを継続して取りまとめることが可能となるようにするために非常に重要なものです。例えば4ページに、マネジメント戦略という、図の横に示した箱がありますけれども、こうした戦略も併せてこの報告書の中に書かせていただいております。例えば、データとかモデルの品質といった技術として使っている情報の品質をどうマネジメントしていくか、課題などへの取り組みのための研究開発をどうマネジメントしていくかといったことは技術の信頼性を高めていく上で大変重要です。また、蓄積した知識をいかにマネジメントするかということも大きなテーマであり、そういったマネジメントの考え方とともに、それを支援するようなマネジメントツールを併せて開発する方針等を書かせていただいております。ご指摘のとおり、非常に大量の知識・情報・データを駆使するものですから、それらを体系的に管理するというのは極めて難しい状況になりますので、最新の技術、例えばITを活用したツールを開発しつつ、マネジメントを行っていきたいという方針と一部その開発状況も含めて報告書に書かせていただいております。

(中西委員) 是非すばらしいマネジメントを書いていただきたいんですが、ジェネリックな状況、外国ではどうなのでしょう。

(梅木理事) 一般的にはどの国も、この資料の3ページで言いますと、左から右に、左上から右下に計画を進めているということが出来ます。最初にジェネリックな状況、各国においてジェネリックの程度というのは必ずしも同じではありませんが、例えばサイトも岩種も決めない、あるいはサイトは決めないで岩だけ決めるといったスタートポイントの違いはありますが、大まかに申しまして、先ほど申しましたように左上のジェネリックな段階からサイトスペシフィックとなり、最終的に許認可まで進むという道筋と採っています。その間に何度か計画上のマイルストーンを設けて、繰り返しセーフティケースを作成して示しているということです。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございます。包括的技術報告書がまとまって、大変よかったと思いますけど。一昨年、科学的特性マップが出て、昨年、これが出て、大変よかったとおもいます。

ちょっと、順番に、質問をさせていただきます。

順不同で、1ページの、下から2行目に「対応可能な知識マネジメント」と書いてありまして、イメージがよく分からないんですが、どういうことなんでしょうか。

(梅木理事) これはNUMOよりもむしろ、2000年以降、JAEAで開発された内容ですけども、例えば、ページ数だけとってみても、この種の報告書が最初1992年に出たときは、全体で400ページほどでした。第2次取りまとめのときにはそれが2000ページ、プラス、その下位の文書を入れますと、数万ページになっていました。そこに盛り込まれる情報とか知識とかは膨大になりまして、すでに、全体を俯瞰する少数の人間では対応が困難な状態になっていました。ですから、そうしたものを適切に、ITなど計算機技術が極めて急速に進歩しましたので、データベースの管理技術でありますとか、知識をエキスパートシステムで書き取るとか、そういった知識工学的な技術を活用して地層処分に関わる知識をマネジメントするという技術開発を併せて進めておりました。

NUMOはまだこういったツールを自らの事業をマネジメントするために導入してはおりませんが、これから地層処分研究開発に関する全体計画にも示されているように技術マネジメントは非常に重要ですので、NUMOの中でそういうものを構築していきたいというふうに構想を描いております。

(岡委員長) 別の質問でよろしいですか。一番後ろの方に飛ぶんですけど、22ページに文書構成がありますけど、概要編130ページとありますけど、私、きょう、これ全体をダウンロードしようとしたんですけど、探索エンジンが混んでいたためかダウンロードできなかったんですが、質問はですね、概要編の前に更に二、三ページでいいから、その何て言うか、エグゼクティブ・サマリーってありますかという質問なんです。ちょっと今と関係しているんですけど。

(梅木理事) 現時点では作成してませんが、そういう御要望が多くて、これから少し検討を行い、先ほど4月20日に成果報告会を行うと申しあげましたけれども、その時ぐらいいまではエグゼクティブ・サマリーを作って、公表できればというふうに考えております。

(岡委員長) 是非お願いします。130ページ読む時間があるかたは、なかなかいないと思うんですね。二、三ページの要約を書くのは簡単ではない。書ける方は忙しくて、なかなか大変だと思いますが、この包括的技術報告書の要約を是非作成お願いします。専門家も、それを見て、更に詳しくかかれた内容を読む、中を深く読んでいく、大体そういう読み方をしたいと思いますので。

先ほどおっしゃった知識マネジメントのところも、専門家の書いた個別の報告書だけだっ

たら、本当の地層処分専門家しか分かりませんので、実際は適切な、何て言うんですか、まとめたもの、解説みたいなものがあるとか、あるいはまとめた本の中には要約がちゃんとあるとか、そういう構造も是非、お願い、お願いっていうか、もう既になっているかもしれませんが、お願いします。我々は、国民が知りたいときに知りたいレベルまで分かるようにするというのが、非常に重要なことだと思っておりますので、お願いを兼ねて申し上げたいと思います。

(梅木理事) その点について、お礼も兼ねて申し上げます。今、原子力委員会の方で根拠に基づく情報のプラットフォームづくりを主導して頂いておりまして、そういう考え方に沿って我々も概要編とは別に、一般の方にとって興味のあるテーマから深掘りすると、包括的技術報告書に到達する階層構造を我々も考えて、少しでもプラットフォームにお役に立てればというふうに思っております。大事な御指摘だと思います。

次の質問は、大体10万年ぐらいが一つの重要な時期だというふうに考えていいのかなということなんですが、例えば18ページに核種の減衰の話でもあるんですが、18ページの下から3行目に、天然ウラン鉱石と同程度以下に減衰と書いてますが、質問は、これは天然ウラン鉱石の何と比べて同じくらいになるということですか。

(梅木理事) 使用済み燃料1トンから大体1.25本ガラス固化体が発生することになりますが、その使用済み燃料1トンをつくるのに必要な天然のウラン鉱石中の総放射エネルギーとほぼ等しくなるということです。

(岡委員長) 使用済み燃料1トンをつくるのに必要なウラン鉱石と同じ程度の放射能に……

(梅木理事) そうです。ただ、ガラス固化体の場合、1.25本できますから、1本だと使用済み燃料1トンに相当する元となったウラン鉱石の総放射エネルギー×0.8程度の放射能とほぼ同等になっているということです。

(岡委員長) 今のと関連して、ヨウ素129は、10万年くらいでピークをすぎるのですか、ウラン233は10万年から100万年ですか。

(梅木理事) まずヨウ素が出てくるのは、今回の場合は、同一サイトにTRU等廃棄物と高レベル放射性廃棄物を同時に埋設していますので、TRU等廃棄物の中にあるヨウ素が非吸着性で地層中を動きやすいものですから、全体の線量を支配することになっているということです。

それから、ウラン233は、長期的には結局、ネプツニウム237の崩壊によって生成されるものが主体になりますが、これまで炭酸濃度が今回の地下水条件ほど高い状態でウラン

の溶解度を設定した例がなく、そうした炭酸濃度の高い例も考慮した場合、データの不確実性が非常に大きいものとなります。このため、計算上はあえてウランの溶解度を高く設定していますので、線量結果において高くなる傾向にあります。このような条件におけるウランの溶解度については、並行して技術開発を開始しておりまして、非常に高い炭酸濃度下でのウランの溶解度を測定し始めていますので、その結果が得られれば、過度の保守性を排除したリアルな値をお示しすることができるのではないかと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

(佐野委員) 追加質問です。「今後の予定」の中の外部レビューを日本原子力学会とOECD/NEAに予定している訳ですが、地層処分の先進国とはどこですか。スイスとかスウェーデンとかフィンランド、アメリカとは、正式にレビューを掛けるのではなく、常時情報交換をしているということですか。

(梅木理事) はい、情報交換は常時行っております。それから、NUMOの中に国内外の専門家に入っていただいている技術アドバイザリーグループを組織してまして、その中にはフィンランド、スウェーデン、スイス、フランス、英国、米国の専門家がいらっしゃいますので、日常的にというほどではないかもしれませんが、常にこの技術的内容についてはいろいろ議論していただいています。

(岡委員長) ほかにございますか。ちょっと私の方から。

規制側との関連が出てくるのは、諸外国ではどの時点ですか。今はとてもそんな段階じゃないってことは、日本については理解はしているんですけども、どんな感じなんですか。

(梅木理事) 国際的なコンセンサスから言いますと、地層処分のプロジェクトの当初より、規制サイドと、それから実施主体のサイドが常に緊密に情報交換等を行って、意見交換を行うべきだというのが、国際的に認識されていることだと理解しております。規制側が明確に係わるのは基本的には許認可申請のときだと思います。ただ、諸外国の例を見ますと、サイト選定の段階から何らかの形で規制サイドが意見を述べるケースが多いようですし、その方がいろんなステークホルダーが受け入れやすくなるという経験があるようです。

(岡委員長) なるべく早くから規制側と話を交わすようにというのが国際的な考え方であるということですね。そうすると、この報告書はそのためのツールであると、そういう理解でよろしいでしょうか。

(梅木理事) 我々も是非そうなることを希望しておりますけれども。この報告書を公表したこ

とは、規制委員会の方にもお伝えしております。

(岡委員長) ありがとうございます。そのほかございますでしょうか。それでは、地層処分は着々と丁寧にこうコンセンサスをつくりながらやるのがいいと思うんですけども、これは皆さん、そう思っておられると思うんですけども、また着実な進歩があることを期待したいと思います。

どうぞありがとうございます。

それでは、議題1は以上です。議題2についてお願いします。

(竹内参事官) 議題2につきましては、今後の会議予定についての御案内でございます。

次回、第10回原子力委員会の開催につきましては、3月19日、14時半から。場所、8号館5階共用C会議室。議題は調整中で、後日原子力委員会のホームページ等の開催案内等を以てお知らせいたします。

(岡委員長) ありがとうございます。そのほか、委員からございますでしょうか。それでは、御発言がないようですので、これで本日の委員会を終わります。ありがとうございました。