

第10回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成28年3月11日（金）15：30～16：45

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、中西委員

内閣府原子力政策担当室

室谷参事官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構理事

三浦幸俊氏

原子力科学研究部門 原子力基礎工学研究センター

軽水炉基盤技術開発ディビジョン長

永瀬文久氏

4. 議 題

(1) 原子力委員会委員長談話について

(2) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における安全研究の取組の全体像について

(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事 三浦幸俊氏)

(3) その他

5. 配付資料

( 1 ) 原子力委員会委員長談話

( 2 ) 機構における安全研究の取り組みについて

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10回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目が原子力委員会委員長談話について、二つ目が国立研究開発法人日本

原子力研究開発機構における安全研究の取組の全体像について、三つ目がその他です。

本日の会議は、17時を目途に進行させていただきます。

議題に入る前に、本日、3月11日は東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故から5年目となります。会議に先立ち、この震災で犠牲になられた方々に謹んで哀悼の意を表し、1分間の黙祷（もくとう）をささげたいと思います。皆様、恐れ入りますが、御起立をお願いいたします。

黙祷（もくとう）。

（黙 祷（もく とう））

（岡委員長）ありがとうございました。御着席ください。

それでは、議題に入ります。議題1について事務局から御説明をお願いします。

（室谷参事官）ありがとうございます。

1件目、原子力委員会委員長談話についてということでございます。原子力委員会委員長の方から読み上げを頂きたいというふうに思います。よろしくお願い申し上げます。

（岡委員長）原子力委員会委員長談話。

平成28年3月11日。

東北地方を中心に未曾有（みぞう）の被害をもたらした東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故の発生から5年がたちました。震災や東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う混乱により、かけがえのない多くの人命が失われました。犠牲となられた全ての方々と御遺族に対し、深く哀悼の意を表します。

東京電力福島第一原子力発電所事故後、避難指示区域の一部で避難指示が解除され、故郷への帰還が始まっている一方、いまだ多くの方々は避難生活を余儀なくされています。故郷を離れるという苦渋の決断をされた方々も大勢おられます。原子力関係者は事故による悲惨な事態を防ぐことができなかつたことへの深い反省を忘れてはならず、また、原子力利用に対する国民の不信・不安が継続しているということを、常に念頭に置く必要があります。その上で真摯に事故を反省し、得られた教訓を活（い）かしていくことは、今後の我が国原子力利用の大前提です。

原子力を巡る国内外の環境は大きく変化しています。今後の原子力事業や研究開発は、この環境変化に対応することは不可欠です。我が国にふさわしい安全文化を確立しつつ、この環境変化に適応する新しい原子力利用の在り方を構築する必要があります。

原子力委員会は、これらの認識の下、「原子力利用の基本的考え方」の作成やこれを基に

した様々な取組を通じて、責任を果たしてまいる所存です。

以上です。

それでは、中西先生から私の談話についてでも構いませんし、中西先生御自身のお考えもいろいろあろうかと思いますので、コメント、メッセージをお願いいたします。

(中西委員) 福島第一原子力発電所から5年経過しまして、いろいろな復興への努力が行われておりますけれども、まだとても安心できる状態だとは思っておりません。また安心できる状態ではないことは明確でございます。これから更に除染、それから廃炉措置などの課題解決に向けまして、継続した取組が必要ではないかと思っております。

以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

今朝、官邸の方で原子力関係閣僚会議がございました。詳しくは官邸のホームページをごらんいただきたいのですが、趣旨は、全国知事会の要望に応じて、原子力災害対策の充実に向けた考え方を閣議決定したところであります。この考え方に従って着々と政府としては対策を進めていくという方針であります。

私の個人的な思いとしましては、先ほど申しましたことに更に付け加えるならば、事業者の安全性向上の努力というのが非常に重要であるということ、それから、防災対策の、避難のその更に先の対策なのでございますけれども、これは今の閣僚会議のお話が進展したあとでもいいのですが、東電の事故は、UNSCLEARの2013年の報告書にもありますように、住民の認識できる健康被害はないわけですが、心理的・社会的影響は非常に大きかったです。これを軽減する方策を考えないといけない。

ある程度ヒントはありまして、津波で被災された市町村、これは東電事故が原因でない市町村ですが、コミュニティごと避難をして、隣組が一緒になるように避難をして、それから、新しいところに町をつくるのを非常に急いでやって、コミュニティの崩壊を防いでいると。いろいろな例がございます。原子力事故も規模に応じて対策することで、こういう教訓を活(い)かしながら、社会的・心理的影響を軽減することはできるのではないかと思っております。こういう話を国際会議で致しますと非常に反響がいいのですが、まだ日本はちょっとここまではないのですが、この心理的・社会的影響の軽減というのをこの先に考える必要があるというふうに私は感じております。

以上です。

それじゃ、ありがとうございます。じゃ、今の発言の趣旨も踏まえ、引き続き原子力委

員会として活動をしてまいりたいと思います。

二つ目の議題について事務局から説明をお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

2件目の議題は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における安全研究の取組の全体像についてということでございます。本日はこの件に関連しまして、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の三浦理事様、そして、同機構の永瀬軽水炉基盤技術開発ディビジョン長様にお越しいただいております。本日はまずは三浦理事より御説明を頂き、適宜、永瀬ディビジョン長から補足いただきたいというふうに思っております。20分程度で御説明を頂けたらと思います。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

(三浦理事) 原子力機構の三浦です。本日は、我々が行っている安全研究の取組についてというのを、震災5年目の本日、御報告させていただく機会を与えてくださり、ありがとうございます。

早速、資料に基づいて報告させていただきます。めくっていただいて、右上1ページをお開きください。

本日、御報告させていただく内容を示させていただきます。最初に原子力機構の組織と原子力の安全性に係る研究体制、安全性に係る研究の全体像、ここまでを私、三浦が報告させていただきます。その次に過酷事故研究におけるニーズと取組について永瀬の方から御報告させていただき、最後にまとめを三浦が御報告いたします。

めくっていただいて、初めに原子力機構の組織と原子力の安全性に係る研究体制です。

3ページ目に進んでください。ここでは、原子力機構の第3期中長期計画の前文において示しております重点的に取り組む課題について御説明いたします。

機構は、エネルギー基本計画や第4期科学技術基本計画等の国の原子力を含めたエネルギー政策や科学技術政策等を踏まえて、そこに書いてあります東京電力福島第一原子力発電所事故への対処、原子力の安全性向上、原子力基礎基盤研究と人材育成、高速炉の研究開発及び再処理、燃料製造、放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発に重点化して取り組むとしております。

後段の方に書いてあることでございますけれども、安全研究については、原子力規制委員会が策定する「原子力規制委員会における安全研究について」等に基づき、原子力安全規制の的確な実施に必要な技術的支援を行うための中核的な役割を担うとしております。その上で、東京電力福島第一原子力発電所事故への対処を通じて得られる技術や知見を世界と共有する

とともに、各国の原子力施設における安全性の向上、防災機能の強化及び核セキュリティの向上に貢献するというふうにしてございます。

めくっていただいて、4ページ目ですけれども、原子力機構における事業の概要をまとめさせていただいております。

ここは第3期中長期計画の研究開発に関することをまとめています。その意味で、ブルーで書いてある箱の中に8項目ほどの箱が書いてありますが、最初が、東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発、ここの廃止措置、環境回復、研究基盤の構築等は、機構の総合力を最大限に発揮して、総力を挙げて取組を展開するというところで、我々の一番最初に掲げさせていただいているところです。二つ目が、原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究。三つ目が、原子力の安全性向上のための研究開発及び核不拡散・核セキュリティに資する活動です。この3番目の項目は、第3期中長期計画で新たに追加されて、3番目に、ここに示させていただいております。4番目が、原子力基礎基盤研究と人材育成。いろいろ何項目か、基礎基盤、人材育成等を実施しております。次がプロジェクトですが、高速炉の研究開発。右側に、核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造、放射性廃棄物の処理処分に開発する研究開発。その下が、プロジェクトで核融合研究開発。一番下に、産学官との連携強化と社会からの信頼確保のための活動として、この中では、原子力事業者の支援とか国際協力、そのあたりを挙げさせていただいております。

本日の安全研究のことに關しては、この中で、二つ目の原子力安全規制行政への技術的支援のところの安全研究と、その下にある原子力の安全性向上のための研究というところ、あと、それから福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発として、事故を踏まえた研究というところが大きな我々の実施している、中長期計画の中での計画というふうになっています。

めくっていただいて、原子力機構の組織ですけれども、機構改革で研究部門を6部門に再編して、部門長に理事を充てて執行責任を明確化するというところを行ってございます。下に箱が六つほど書いてございます。左の高速炉研究開発部門から右側に安全研究・防災支援部門、本日、大きく関与するのは、この中で福島研究開発部門、原子力科学研究部門、安全研究・防災支援部門です。安全研究・防災支援部門のところでは、規制支援ということで、それを中立性と透明性を保って行うということで、規制支援審議会というのが設けられてございます。そこでは原子力事業との利益相反、原子力機構の中には規制を受ける、「もんじゅ」を代表として、その施設がございまして、そことの利益相反も含まれて、理事長の諮問に

基づき、答申を得て、中立性・透明性を担保して事業を進めるということをやっております。

めくっていただいて、原子力の安全性に係る研究ですが、その3項目が、先ほど申しましたように、原子力安全規制行政への技術的支援のための安全研究ということと、原子力の安全性向上のための研究開発、最後が東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発ということで挙げさせていただいています。後ろの方にもうちょっと細かくまた示しますので、その3項目ということで、今日、議論させていただきたいというふうに思っています。

その中で、原子力の安全性における機構内の連携というところですが、先のところで示させていただいた中長期計画に従って、事業を実施する部門、多くは、三つここに書かせていただいている安全研究・防災支援部門、下の右側にある原子力科学研究部門、福島研究開発部門、この三つが行って進めております。その中で連携をして進めるということをやっています。右の上を書いてあるように、専門家の兼務など人材や知識ベースの適切な活用による研究開発の推進、組織間の定期的な連絡会における情報の共有、共通施設を用いることによる技術基盤の共有化等を進めております。

経営における基本方針としては、研究組織間の連携等による研究開発成果の最大化、これは国立研究開発法人、今年度からスタートしたそのシステムの中では、法律の中に研究開発成果の最大化というのがうたわれているところですので、それに向かって業務を進めているというところでございます。

めくっていただいて、安全研究に係る研究の全体像ということで、先ほど3項目のところ、安全研究、安全性の向上、1F事故への対応の研究というところの三つをここにまとめさせていただいています。

最初が、規制支援に係る安全研究の全体像というところで、上に絵が三つほど箱の中に描いてございます。燃料サイクルの中での軽水炉の施設に対する研究として、シビアアクシデント研究に重点を置いた研究開発、これは1F事故以降、重点化しているというところ。その中で、それと右側には、内部被ばく、外部被ばく、廃棄物に対する安全性に関する研究というところで、これらは福島第一原子力発電所のオンサイト・オフサイトの安全に対する重要な項目であるというふうに思っています。その中で、下に何項目か書いてございませけれども、燃料安全性の研究、熱水力安全研究、材料劣化・構造健全性、リスク評価・原子力防災、臨界安全管理、これはデブリのところも含めて実施していると。核燃料サイクル施設

の安全性の研究、保障措置分析化学の研究、放射性廃棄物の管理の安全研究、環境影響評価の研究を規制支援に係る安全研究として進めてございます。

めくっていただいて、10ページ目ですけれども、原子力の安全性向上のための研究開発の全体像ということで、この中では3項目、色別にちょっと書かせていただいておりますが、最初が事故発生リスクの低減ということで、そこでは事故耐性燃料被覆管候補材料の成立性の評価手法の開発、あるいは炉心熱流動評価技術の高度化、事故時熱流動挙動評価の高精度化等の研究開発を進めてございます。あと、2番目として、事故発生時のサイト内外の拡大防止ということでは、ソースタームの評価精度の向上ということで、放射性物質の挙動の評価、過酷事故時の炉心溶融進展の評価手法の高度化等がこの中での大きな研究開発項目でございます。三つ目が、既設炉の廃炉の安全な実施ということで、廃止措置技術の高度化、廃止措置の長期健全性の評価等を行って、進めているというところでございます。これらに関しては、産業界や廃炉の現場からのニーズに柔軟に対応して、優先度を決めて実施するというところで進めているところでございます。

めくっていただいて、11ページ目ですが、1F事故の対処に係る研究開発の全体像として、この中では、1F廃炉を加速するために、中長期ロードマップの中核をなす研究開発と、中長期的に貢献する基礎基盤的な研究開発ということを実施しています。それ以外に、その下にある汚染水問題等、喫緊の課題に組織的・横断的・機動的に対応するというところを進めているところでございます。その中では、上から下に流れるところと右側に行って下に流れるところで書かせていただいておりますが、左側の方に炉内状況把握の技術開発。これはシビアアクシデント解析コード等の解析技術の開発の高度化、事故進展の解析、事故原因の究明等を実施していくということ、あと、燃料デブリの取り出し等の技術開発、遠隔技術の開発がこの中での大きな項目として、最終的には放射性廃棄物の性状の把握とか処理処分技術の開発というところを進めていくというところでございます。

めくっていただいて、外部機関との連携・協力ですが、国際研究協力としては、OECDとの共同研究、何項目かございます。二者協力等でも、フランス、米国、ドイツ等、国際的な研究協力を進めているところでございます。国内の研究協力としても、大学、メーカー等、電力会社も含め、国内の研究協力を進めているというところでございます。

めくっていただいて、原子力施設の安全に係る研究の主な内容として、今、私のところで、3項目の中で2番目に書いてある安全研究、右側にある安全性の向上の研究、1F事故対応の研究という、3項目のところでお話しさせていただきましたけれども、それを縦方向に分

割すると、原子炉施設、福島第一事故への対応、サイクル施設、防災・環境・廃棄物への対応というところでくくられるかというふうに思います。その中で、安全研究のところの項目、具体的な項目がそこで列挙させていただいて、この項目の中で研究開発を進めているというところがございます。具体的なところはちょっと割愛させていただきますが、これらの項目に従って研究開発、先ほどの安全性の向上で申せば、ニーズを踏まえて、優先順位を踏まえて、研究開発を進めるというところを実施しているという状況でございます。

めくっていただいて、過酷事故の研究におけるニーズと取組というところで、永瀬の方に交代して説明させていただきます。

(永瀬氏) 原子力機構、永瀬でございます。今、三浦の方から説明がありました原子炉の安全性に関する研究のうち、過酷事故における研究について、もう少し具体的にその内容と、それから進め方について説明いたします。

めくっていただきまして、15ページでございます。この資料では、過酷事故時の主な現象について列記しているとともに、従来、どういった研究が行われているのか、あるいは、その研究のどういったところをカバーしているのかというところを示しております。本日、詳しくは説明いたしませんけれども、こういった従来研究、あるいは現象的などころをベースと致しまして、我々独自に考えるとともに、それから、欧州あるいは国内で、こういった現象についてどういったところから攻めていったらいいか、そういった優先順位付けが行われております。そうした国内外におけます産学官の専門家による判断を交えまして、我々、過酷事故研究を進める上での参考としております。

めくっていただきまして、16ページでございますが、この資料には原子力機構において実施しております過酷事故進展解明に関する取組とその反映について示してございます。過酷事故におきましては、原子炉の炉心が非常に高い温度に達しまして、燃料が熔融し、そこから放射性物質が放出される、あるいは、溶け出した燃料が原子炉の圧力容器、そこを破って更に格納容器に広がって、そういった具合に進展していきますが、そういった現象につきまして、ここにあります1番から7番に关します研究テーマについて、研究を進めてございます。そうしたこういう研究から出てきますアウトプットの反映先でございますけれども、それぞれの現象につきまして理解を深めると、あるいは現象のモデル化をするということ、さらに、それをシビアアクシデント解析コードとして集約していくというところが我々の仕事の流れでございます。

シビアアクシデント研究、過酷事故研究というのは、学問的にはそういう流れでございます



すけれども、実際、我々が抱えている問題と致しまして、福島第一の事故に関しまして知見を提供すると。それは現在進められておりますデブリ取り出し等々の廃止措置に反映するというところでございますので、そちらに対しても我々の成果といったものが反映できるというふうに考えてございます。

資料をめくっていただきまして、次のページにはこういった我々の過酷事故研究からのプロダクトと優先度というものを示してございます。先ほど2枚のスライドで示しました1番から7番の研究テーマにつきましては、先ほども申しましたように、実験データあるいは知見とともに、モデルというコード、計算コードというものがアウトプットあるいはプロダクトとして出てまいります。最終的には一つの大きなコード、我々、JAEAではTHALES3というものを開発しておりますが、そちらの方にまとめていくといった流れとなっております。

一番右端に優先度を示しておりますけれども、我々が一番最も高い優先度を持っていると考えるのは、放射性物質の放出というものです。これはいわゆる一般的にはソースタームという呼ばれ方をしますけれども、こういったところというのは、規制委員会あるいは産業界、一般の方々からも非常に関心の高い分野だと考えておりますので、我々もここを優先度高として進めております。それから、その他の研究につきましては、このソースターム、FPの問題を解決するために必要な情報ということで、優先度中ということで進めております。

こういった優先順位に従って進めているわけですがけれども、スケジュール感として、なかなかシビアアクシデント研究、どこまでやったらいいのかということを明確に示すのが難しいということがありますけれども、当初のターゲットとしましては、これから約5年程度、2020年程度には、福島ではデブリの取り出しが開始されることになっております。こういったところに我々の成果といったものが、進捗度を測るという意味では大きなマイルストーンになるかと思えます。今月の原子力学会誌に、熱流動部会に関しましてはマイルストーン、ロードマップが出ておりますけれども、そちらにおきましても、やはりこれから5年程度までに一つの区切りとして、シビアアクシデント解析コードを提示していくということが書かれております。

私からは以上です。

(三浦理事) 最後、まとめですがけれども、18ページです。原子力安全規制行政への技術的支援、そのための安全研究、原子力の安全性向上のための研究開発、東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発を通じて、原子力施設における安全性の向上に貢献してま

いたいと考えています。内外での検討及びニーズに基づいて優先順位を決め、主なプロダクトであるTHALES 3への集約を目指した過酷事故の研究等を実施していきたいというふうに考えてございます。実施に関しては、機構内の組織間連携、更なる効率化を図り、成果の最大化を目指すということ、国内外の研究機関との共同研究や人材交流により、効果的な研究推進とともに、最新の知見を反映してまいりたいというふうに考えてございます。

御説明は以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑応答を行いたいと思います。中西委員からお願いします。

(中西委員) 御説明ありがとうございます。

まず、機構全体の概要からどういう部門が安全を研究しているかということですが、4ページに八つのグループから三つを特に取り出してということでしたが、安全研究は他のところも重要だと思います。大なり小なり、高速炉の研究でも必要だと思うのですが、主に三つのところから、一番上の三つですね、三つのところに安全研究とありますので、そのところから人を集めてだと思いましたが、是非いろいろなところから人を集めていただければと思います。全体的に原子力研究所としてはどのくらいの人とお金の投資を考えていらっしゃるのでしょうか。

(三浦理事) 福島研究開発部門は最も人が多く、実は兼務者も多いんですけども、600人を超えているかと思います。安全研究の方は60人強、防災支援部門の中の緊急時支援研究センターの方は20弱です。あと、原子力科学研究部門は、トータルで研究者のみですが300人を超えているかと思います(施設の維持管理者を含めると約1000人です)。そんな状況で、予算は、原子力機構の中では、今、この研究開発の多くは一般会計予算で、人件費込みで300億を超えていると思います。

(中西委員) どうもありがとうございます。

安全性に関わる研究を何をするかということで、内容を6ページに書かれているのですが、それぞれメルクマールといいますか、ポイントを押さえてきちんとされていることと理解しております。

それから、事故に関わる研究開発の全体像は、10ページにいろいろ書いてあり、いずれも大切なことだと思うのですが、どうも素人目に見ますと、原子炉そのもののことを特に篤(あつ)く書いてあることに気が付きます。発電といいますと、原子炉以外のタービン設備など他のところもあります。実際に放射性物質が出てくるので、皆さんの関心が高いのはこ

こかとも思うのですが、他のシステムとのつなぎの部分など、もう少し幅を広げたところの取組もされるのでしょうか。

(永瀬氏) 私から説明させていただいたのは、一番コアの部分といたしますか、原子炉の中について今日は紹介させていただきましたけれども、放射性物質の環境への移行につきましては、環境も含めた形で研究は進めてございます。

(中西委員) 分かりました。

それから、あと、この項目をいろいろ立てて、どういうことが大切かということを書かれたところがあるのですが、13ページですが、それぞれ責任者はどうなっているのでしょうか。国際協力もありますが、外国との協力についてもです。細かいところは種々あるでしょうが、全体を見て、例えばここのこういうリスクの発生率の低減は誰が責任を持つのか、サイト内外の情報拡散の防止などについて、きちんと担当者といいますか、全体を俯瞰（ふかん）して号令を掛ける人は、選任されているのでしょうか。

(永瀬氏) 13ページを使って説明させていただくとすれば、一番小さな四角が研究室といたしますか、研究グループがそれぞれ責任を持って進めております。その外側につきましては、一般的ないい方でいえば部、原子力機構でいえばディビジョン、あるいはセンター内でまとめている。さらに、これ全体につきましては、部門長、三浦理事がその外側の四角を責任を持って進めていくと、そういった体制になっております。

(中西委員) そうしますと、外部機関とくに国内協力の活動をされていますが、誰がイニシアチブをとるかといいますと、実際には室長と部長ということになるのでしょうか。

(永瀬氏) 最終的には理事が責任を持っておられると思います。ただ、理事も細かい実質的なところまではカバーできませんので、それぞれNEAに国を通して登録している者とかIAEAに登録している者がそれぞれ対応すると。それを原子力機構の中で束ねて、文科省なり経済産業省に報告するということで進めております。

(中西委員) 理事など上の方の人についてはその役割は良く分かるのですが、現場の研究を束ねるためには、経験や人をまとめる力、リーダーシップなどいろいろ要ると思うのですが、それなりの方がおられると理解してよろしいのですか。

あと、まとめのところで言葉が分からなかったのですが、THALES3というのは何の略なのですか。

(三浦理事) これはコードなので、永瀬の方から説明していただきます。

(永瀬氏) すみません。僕もちょっと略称は分からないのですけれども、THALESという

コードは、元々放射性物質の拡散を評価するものです。放射性物質の移動を評価する上では、熱流動を評価することがベースですので、そこから始まっているものです。今いったように TH は熱ということで、あとは、ちょっとごめんなさい、私、ここでは答えられません。

(中西委員) 分かりました。そうすると、熱流動や拡散というふうなことになるのでしょうか。

(永瀬氏) そうですね。ええ。放射性物質、気体なりの移動を。

(中西委員) 拡散とか分解など、いろいろな状態が入るのですね。

(永瀬氏) 吸着とか、様々な現象を計算機の中で計算して、推定しますというものです。

(中西委員) それへの集約を目指したことは判(わか)りました。ただできれば、もう少し他の人にも分かるような文章にしていただけると、有り難いと思いました。

以上でございます。どうもありがとうございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

幾つか質問がありまして、まずは期待を申し上げたいのですが、安全というのは今、国民が一番関心が高く、特に過酷事故は、その理解を深めるということが、原子力の中でも一番優先度が高い、国民の関心も深いし、それから、学問的にもいろいろと重要な、一番重要な分野だと思うので、しっかり頑張って、成果に期待をしております。この「基本的考え方」の中でも、知識化ということを畑村先生初め、いっておられまして、そういう周囲の期待も非常に高いのです。国民の安全確保は、一言でいってしまえば、過酷事故の防止になる。国民に影響があるのは過酷事故ですので、その防止と影響低減ということになって、正にこの研究の成果がそれに直結をしているということだと理解をしております。

それで、今中西先生から御質問があったのと同じです。最後のまとめは非常に良くまとめられております。この中で2番目に、THALES 3への集約を目指した過酷事故研究実施と書いてありまして、ここのコードの開発と開示のステップというのですか、計画といいますが、そのあたりはどんな感じでしょうか。できれば、ソースコードでなくても、みんなが使えるように開示して、皆が使って結果がいろいろ出てくる、そういうのを期待をしているのですけれど、THALES 3をつくる計画というのは、予算にももちろんよると思うのですが、どんな感じになっておるのでしょうか。

(永瀬氏) THALESにつきましては、先ほど申しましたように、ソースタームを中心に計算するコードでございます。これは一番最初の契機はTMI事故だったかと記憶しています。そこからバージョンが進みまして、現在はTHALES 2でございます。ただ、福島事故を受けまして、更に高性能化をする必要があるということで、次のステップ、THALES

3を考え、現在、開発しているところでございます。ステップといたしましては、先ほど申しましたように、5年程度におきまして、福島の実況が随分分かってくるということで、その精度について確認できるかなというふうに考えております。皆さんが期待をするコードになるというのは、当然、我々の目途でございますので、できるだけいい形にして、一般的にも汎用性のあるコードができたかなというふうには考えております。

(岡委員長) 大学なんかでも使えますと、それが人材育成にもなりまして、またJAEAさんにも入って、また中でもということになると思うので、経験という面だけじゃなくて、みんなが使えるようになった方がいろいろ発展性もあるのかなというふうな感じもいたします。米国のMELCORコードはそんなふうになっていると思います。

それから、幾つかあるのですが、もう一つは、先ほど中西先生が質問されたことですが、ちょっと違う面で質問をさせていただきますと、この仕事を通して人を育てる必要がある。世界でこの分野はこの人というふうな方がこの中から出てくるのを期待しています。日本は比較的それが弱いのだと思うのですけれども。例でいいますと、更田委員はある意味でそういうふうに、NSRRとともに反応度事故時の燃料挙動分野の専門家になっておられると思うのですけれども、やはり顔が見える人を育てるということは非常に重要で、世界が一目置く人が出てくるのを期待しています。こういうのが重要で、その次は、それとともに、いろいろな研究計画もあるしということになるのだと思うのです。

それで、この仕事を通じて人を育てるという場合にどんなことをお考えかという質問なのですけれども、ちょっと私の感じを申し上げますと、大学におりましたので、教育、人材育成というのはきちんとやり方があると思っておりまして、従来、日本がやってきたのは、とにかく優秀な方が原子力に来てくれればいだろうというような感じだったので、これはモデルが海外にあった場合はそれでいけたのかもしれないですが、もうそれはずっと前になくなっていきます。しかし、まだそういうイメージの方が多いのはちょっと残念だなと思って、教育はきちんとしたフォーマットというのですか、やり方があって、それをきちんとやるしかないのだと思います。

大学教育は原子力の基幹科目をきちんと勉強することと私は思っておりまして、例えば専門職大学院で50単位弱を1年間で勉強していますけれども、あのぐらいでちゃんと、原子炉主任技術者レベルの科目をきちんとマスターするというのです。それが大学の学部とか修士の教育だとしたら、その次に博士課程に行くと、研究を通じて、ある分野を研究して知識を体得する。例えば原子炉の中の中性子。ある先生が中性子が見えるとおっしゃっていた

ことがあるのですが、これはいろいろな物質の中で中性子がどんな挙動をするかということが分かるという意味かと思います。この状態に早く到達する勉強の仕方はある。例えば、いろいろな物質、原子炉を構成する物質の断面積、これが中性子のエネルギーに対してどんなふうになっているかということ、原子炉理論とともに理解をすれば、比較的早くこの状態に到達する。JAEAさんがつくられた原子炉物理学の教科書は中性子断面積のことを詳しく書いていただいていますので、そうなっていると思うのですけれども。

その先、就職したあと、例えば仕事を通じて勉強する。ただ、ただ仕事でOJTをやっているだけでいいというのじゃなくて、過酷事故の場合ですと、海外のいろいろな研修資料がございますので、こういうものを組織的に使って勉強する。研修する。これはJAEAさんだけじゃなくて、日本全体にとって、必要なのだと思う。これをまずきちんと勉強すれば、過酷事故全体を理解するのに近道になるのだらうと思います。こういうことを飛ばして個別のことをやっている、知識が繋がらないから、いつまでたっても全体が分からない状態のままになる。海外には過酷事故の研修資料もありますので、それを取りあえずは利用して、いろいろなことをやる。その次は研修資料を自分でつくるか報告書を書くとかいう作業をすれば知識が身に付く、それによって人が育つのだと思います。

原子力は応用の学問ですので、設計や原子炉の構造、それから解析法と現象、この三つをバランス良く知るということで、全体ができるようになるというふうに私は思っております。日本では過酷事故の場合も、どっちかというところを研究している人が多いと思いますが、今日はTHALESコードというのが出ておりましたので、解析法を軸にする。解析法が設計・原子炉設備と現象をつなぐということ、非常に重要だと思います。THALESコードの話がここでも出て、非常に的を射ているなと思いました。ただ、設計や設備構造はそのつもりで勉強をしないと、なかなか現象をやっている人には自然には伝わらないので、こういうところも含めて、情報の共有の仕組みとか、そういうものを個人と組織につくり込むということが重要なのではないかと思います。過酷事故の知識化のためには情報交換の仕組みあるいは教育の仕組みというふうなことが、教科書や研修資料をつくることも含めて重要と思うのですけれども。

学会の安全部会なんかでも、今度、春に何か活動があると聞きましたけれども、何かJAEAさんとしてお考えのところとか、既にやっておられることとか、あるいは海外情報の共有の仕組みとか、そういうあたりはどんな感じなのでしょう。

(三浦氏) 委員長が今おっしゃったことの中では、海外の情報とかというのは、我々のところ

で、我々の中の原子力機構の中の業務そのものにも、海外の情報を集めて提供することも含まれており、その仕事は各部門なりでまとめて、東京の事業計画統括に集約するというようなやり方で作業は行っています。

あと、人材の育成に関しては、委員長がおっしゃったとおりに、ミスター誰々、何々というような人を育てていくことが非常に重要じゃないかなというふうには思っています。そこに関しては、特に委員長がおっしゃったように、教育を通じて自分で何か仕事をして、先端的に自分がみんなから尊敬されるようなことまでを進んでやって、やっとそのみんなから尊敬を得られて、初めてミスター何とかという形になれるというふうには思っていますので、そのような方針で、我々のところに、先ほど原子力の基礎基盤研究と人材育成というところが、我々の4ページのところに書いてあるのですけれども、その中では、基礎基盤がまず大事なところがあって、その部分をここの部門のところで仕事をしていただいて、プロジェクトとかいうところにも異動して仕事をするというようなことも考えて、育成をしているという状況でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

もう一つ申し上げたいのは、若い人の育成だけじゃなくて、年寄りというのか、その人たちも従来の仕事の延長で考える方が多いので、今いったような安全、過酷事故の話とか何とかを意識的に勉強しないとイケない。私自身のことで恐縮ですが、2009年、多分60歳過ぎていたと思うのですが、軽水炉の先進技術と過酷事故対策設備の勉強をしようと思って、グローバルCOEの経費をもらったときにそれを使って、東海村の東大で、海外の講師も招いて国際セミナーを開催しました。夏季セミナーとか、若手セミナーとの名前でしたけれども、実際は自分の勉強のためにも開催したことがあります。そのときにちょっと残念だったので、JAEAさんの方からいっぱい聞きに来てくださるかなと思ったら、非常に少なく、ほとんどいなかったのだと思うのですけれども。メーカーの若い方、あるいは海外からは多く来ました。海外の知り合いの先生に案内したら、たくさん若い方が来ました。中国からもいっぱい来たのです。

ちょっとそういうこともあって、自分で勉強するというのは、何歳になっても必要なのだと思っています。特に過酷事故については、今までほとんどの方が勉強していなかった。JAEAさんも一時、安全研究は予算が切られたりして、非常に苦労したのだと思うのですけれども、今の人材で申し上げると、過酷事故の勉強・研修が必要なのは若手だけじゃない。全員ではないか。私自身も、東電事故が起こってから過酷事故の勉強を研究とともに開始し

たのですけれど。そのときにどうしてこの方は優秀なのに、従来の専門の枠を出ないのか、専門の枠からしか過酷事故を見ないのか、なぜもっと広く過酷事故全体を考えないのかと思った例は、1人、2人に限らないのです。そういう意味で、海外交流の中心におられるJAEAさんが意図的に中の方、外の方全体を引っ張っていただければ、非常に有り難いと思うところです。

あとは、もう一つは、東電福島事故の原子炉は日本にありますけれども、あそこの経験は非常に貴重ですので、「日本を過酷事故の対策と研究開発の世界のハブにする」というのを目標に立てられると思うのですが、そのためには、人材を育成しながら、世界でJAEAさんにしかない実験設備といいますか、そういうものを考えなきゃいけない。過酷事故は世界で既にたくさん研究に使われているものがありますから、それを超えるものを考えるのは、これは本当に日本の知恵を結集しないと多分できないのだと思うのです。これは人材育成と並行してやらないといけない、世界のハブにすると口でいうのは簡単なのですが、実際、世界から研究費と人が集まる状態というのは、そう簡単には実現しない。世界中、競争ですので、これを何とか頑張ってもらえないかなと思います。

強い放射性物質を扱うというのは、JAEAさんしかできないわけですので。できないといいますか、強い放射線や放射性物質を扱う、特に大型の設備を扱えるのは日本ではJAEAさんしかいないと思いますので、これを何とか頑張って考えていかないといけない。日本全体の課題だと思うのです。単に情報交流じゃなくて、日本の過酷事故や安全の研究者の課題として大きくあるなというふうに感じております。どんな作戦かと今お伺いしても、ちょっとなかなか難しいかと思うので、これが私の問題意識ということで申し上げたいと思います。

それから、もう一つ、産業界の研究との関係です。例えば経産の自主的安全向上のホームページを見ると、外部事象に伴う過酷事故研究に非常に注力しているということが分かりますね。これは規制側とのこういう部分の仕分のお話として何うのがいいのかなと思うのですけれども、NRAの中にもその点、この研究といいますか、技術部会がいて、いろいろなことをやっている。質問は、産業界はそういうことをやっているとしたら、いずれ規制マターにもなるだろうと。これの対応はNRAの方が主にやっているということでもいいのかどうか。それはちょっとNRAに聞かなきゃいけないのですけれども、今はどんな感じでJAEAさんは見ておられるのでしょうか。逆にいうと、過酷事故研究では、外部事象のことはほとんどここに出てこないのですね。それは別にそれをやってくださいという意味ではないの



ですけれども、規制という関係でどうなっているのかなと思ったのですけれど。

(三浦理事) 外部事象のことは、規制委員会が行う安全研究という中に、こんなことがというのが、外部事象として、例えば竜巻のような事象、航空機衝突のこととかが書かれていて、そのことに関しては今始めているところです。その部分は、我々の安全研究の多くが規制庁からの受託で仕事をやっているのですが、その部分ではなくて、運営費交付金でやる部分というところの仕切りの中でその仕事を始めているというところです。

(岡委員長) 何でもかんでもやってくださいといっているのじゃなくて、やはり順位がありますので、そういう意味で聞いていただければ結構なのですけれど。

あとは、情報公開の仕組み、さっき学会で安全部会が何かやるようだという話をチラッとどこかで聞いたのですけれども、まずは情報交換といいますか、そういうことから始まって、その次は共同作業とか受託研究とかになっていくので、情報交換の仕組みはこれからどういうふうにお考え、外とですね。例えば、産業界あるいはNRAも含めて、どんな感じでお考えなのでしょうか。

(永瀬氏) NRAとの対応なのですけれども、これは安全研究センターが窓口になりまして、かなり頻りに情報を交換するという体制ができております。産業界との窓口は、新しく立ち上がった安全性の基盤の方で、始まったばかりでございますけれども、頻りに各社とお話をして、何が重要か、どこにニーズがあるかという会話をしております。学会につきましては、従前から行っておりますけれども、それぞれの担当が出ていきまして、できるだけJAEAとして引っ張るような形での進め方をしたいというふうに我々は考えております。

(岡委員長) ありがとうございます。ちょっとこれは安全研究に限らないのですけれども、日本は研究開発の計画をするところをもうちょっと工夫する必要があるかなと。その一番最初は計画のブレインストーミングかなという意味で、ちょっと役所の縦割りのところもいろいろありますので、特にそこは留意して作り込まないといけないのかなと。こちらの仕事ではないのかもしれないのですが、ちょっと全体から見ると、それから始めないという感じがして、ヨーロッパはプラットフォームみたいなものがあります。非常に時間かけて研究プログラムなんかも準備していますけれど、ちょっとそういうところも、日本ではどう考えたらよいか、こちらは今、勉強しております。むしろ実施のところはそちらが中心かと思っておりますので、興味があるということで申し上げておきたいと思えます。

中西先生、何かございますか。

(中西委員) いえ、特には。

(岡委員長) 非常に期待しております、いろいろお伺いしたいことがあるのですけれども。大変まとまった資料をありがとうございます。もう一つ、すみません。13ページなのですが、これは各安全研究のところのこの真ん中のところは各部屋だと、研究グループだというのがあった。これは、JAEAの中でこれが横につながる仕組みがどんな感じであるのでしょうか。

(三浦理事) 先ほどいいましたように、実は私、この4月から担当しているのが、安全研究・防災支援部門と原子力科学研究部門なのです。今まで確かに安全研究が、規制支援ということもあり、独立性・中立性という議論もあって、コミュニケーションがいま一つだったというふうに思っています。その部分を改善するように、特にこの中期計画から、先ほど何回か申しているのですけれども、原子力の安全性向上のための研究ということを中心で新たにセットし始めたというところで、その意味では、委員長がおっしゃったとおりに、シビアアクシデントだとかというのは欠けていた部分であり、原子力機構でも欠けていた部分で、その部分を新たに力を入れてやるという部分では、安全研究センターと他のところのコミュニケーションを良くしないといけないというのがあって、今、積極的な議論を頻繁にやって、コミュニケーションをとって仕事を進めていくということをお願いして、皆さんでやってもらっているというところです。

(岡委員長) ありがとうございます。ちょっと質問は、それぞれの中で、例えばTHALESコードという議論をする中でつながるとか、そういうことになっていると理解してよろしいのでしょうか、この真ん中のところ。

(永瀬氏) そのとおりでございます。安全研究センターの中でもつながりがあって、あと、横のつながりもございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

中西先生。

(中西委員) 少し外れたことかもしれないのですが、国内外の人たちとの交流ということは、情報交換をする上で、本当に大切だと思います。その人たちの交流の場がかつ宿泊施設だった阿漕（あこぎ）クラブを廃止したのですよね。今は、物性研の施設と工学部のやよいくらいしか泊まる施設がない状況だと思います。特に外国の方とディスカッションしたり、食事をしたり、そういう施設があればいいと思います。これからこのような機会がもっと増えるのではないかと思いますので。

(三浦理事) ありがとうございます。震災で壊れてしまったので、ちょっと今、廃止になって

しまったのですけれども、ちょっと離れているのですけれども、まだ分室とかはありますので、コミュニケーションをとっていきたいというふうに思っています。

(岡委員長) もう一つ要らぬこととお伺いしますと、15ページでPIRTなのですけれども、これは計算コードで感度解析をやってつくとか、そんな感じのですか。

(永瀬氏) これの進め方なのですけれども、13ページにあるように現象をざっと全部並べまして、その中で過去の知見があるかないかだとか、もしデータが得られるとすれば、それはシビアアクシデント評価の上でどれくらい重要なものがあるかという、それを専門家の議論で高、中、低というランクを付けまして、テーブルで最終的にまとめております。

(岡委員長) 分かりました。それなら。計算コードのパラメータをふってやる場合は、計算コードの中にあるモデルの範囲でしか答えは出てこないもので、設計や設備に関わる事象が重要だったりする場合、その現象がモデル化されていないと、検討結果から抜けるので、学会でやっているのを横目で見ているとちょっと変だなと思ったことがありまして、質問をさせていただきました。どうもありがとうございます。

その他ございますか。よろしいでしょうか。

どうも、これは国民の関心が高いところですので、いろいろお忙しいかと思うのですけれども、頑張ってくださいと思います。

(三浦理事) ありがとうございます。頑張りたいと思います。

(岡委員長) どうもありがとうございました。

それでは、三つ目の議題、お願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

3件目の議題、その他案件でございます。今後の会議予定について御案内申し上げます。

次回第12回原子力委員会の開催につきましては、開催日時3月15日火曜日10時から、開催場所といたしましては、中央合同庁舎8号館5階、共用C会議室を予定いたしております。この会議におきましては、関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置許可、1、2、3及び4号炉の原子炉施設の変更について、原子力規制庁より御説明を頂き、議論を行う予定でございます。また、あわせて、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)コーディネーター会合及びスタディパネルが先日開かれましたが、その結果概要につきまして、事務局より御説明を行う予定でございます。

以上、御案内でございます。

(岡委員長) その他委員から御発言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は終わります。  
ありがとうございました。

—了—