

第5回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和5年2月14日（火）14：00～17：45

2. 場 所 中央合同庁舎8号館6階623会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

上坂委員長、佐野委員、岡田委員、青砥参与、畑澤参与

内閣府原子力政策担当室

進藤参事官、梅北参事官

公益財団法人 原子力安全技術センター 業務部 研究開発グループ

世木田調査役

東京大学大学院工学系研究科 総合研究機構

原子力国際専攻・バイオエンジニアリング専攻 高橋氏

資源エネルギー庁 放射性廃棄物対策課

下堀課長

4. 議 題

(1) 「令和4年度リスク・コミュニケーター育成研修」ヒアリング（公益財団法人原子力安全技術センター業務部研究開発グループ調査役 世木田邦生氏）

(2) 原子力白書に係るヒアリング（東京大学大学院工学系研究科総合研究機構 原子力国際専攻・バイオエンジニアリング専攻 高橋浩之氏）

(3) 高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について（資源エネルギー庁）

(4) 「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けた検討について（意見募集を踏まえた修正案議論）

(5) その他

5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、第5回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日の議題ですが、一つ目が「令和4年度リスク・コミュニケーター育成研修」について（公益財団法人原子力安全技術センター業務部研究開発グループ調査役 世木田邦生氏）、二つ目が原子力白書に係るヒアリング（東京大学大学院工学系研究科総合研究機構 原子力国際専攻・バイオエンジニアリング専攻 高橋浩之氏）、三つ目が高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について（資源エネルギー庁）、四つ目が「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けた検討について（意見募集を踏まえた修正案議論）、五つ目がその他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

（進藤参事官）一つ目の議題は、「令和4年度リスク・コミュニケーター育成研修」についてです。

本日は、公益財団法人原子力安全技術センター業務部研究開発グループ調査役、世木田邦生様にお越しいただいております。最初に世木田様から御説明いただき、その後、委員及び参与との間で質疑を行う予定です。

それでは、御説明をよろしくをお願いいたします。

（世木田氏）原子力安全技術センターの世木田と申します。御紹介にあずかりまして、誠にありがとうございます。

それでは、「令和4年度原子力緊急時に備えるリスク・コミュニケーター育成研修」について御報告いたします。

次、1ページ。目次は御覧のとおりでございます。最後に、昨年度から資源エネルギー庁から要求されております本研修事業の出口戦略の検討を説明します。

2ページ目。まず、令和4年度本研修事業の概要です。目的は、シビアアクシデントを想定したリスク・コミュニケーションに関わっているか、これから関わろうとしている人材を対象に、リスク・コミュニケーションに必要なカリキュラムを作成して、研修を実施することにより、その能力を備えた人材を育成することにあります。

令和4年度の内容は、事業の自立化に向けた出口戦略に係る検討の具現化、また、実践編を2回開催することでした。実施期間は、正味5か月間となっております。

3ページ目。本研修事業の取組の経緯です。本事業は平成30年度から開始され、令和4年度で5年目となります。研修の名称は「最新の社会心理学的知見を取り入れたリスク・コミュニケーター育成研修」。次に「原子力緊急時の地域住民への対応に備えるための平時におけるリスク・コミュニケーター育成研修」、さらには「原子力緊急時に備えるリスク・コ

「コミュニケーション育成研修」へと変遷してきました。令和3年度からの研修には、従来の基礎編に加えて実践編を新たに立ち上げました。受講申込者数と予算の変遷は御覧のとおりであります。

4 ページ目。次に背景ですが、本研修事業の立ち上げ時には、新潟県での事例としてバス運転業務従事者への原子力緊急時における業務従事に関するアンケート結果がありました。当時、バス運転手のうち6割以上が原子力緊急時にU P Z 圏内へは行かないとの回答を県に返信しております。また、放射線生物学の分野では、100ミリシーベルト以下の低線量放射線被曝による人への確率的影響にはいまだに論争が続いているという事実があります。

これらの心理的要因は、依然として放射線による人体への影響に関する正しい理解や、効果的なリスク・コミュニケーションが図られていないという課題があると推測されました。

5 ページ目。本研修事業で使用する用語の定義ですが、リスク・コミュニケーションとは、元京大の木下富雄先生が和訳した文献からの引用になりますが、「対象の持つ情報、特にリスクに関する情報を、当該リスクに関係する人びとに対して可能な限り開示し、たがいに共考することによって、問題解決に導く道筋を探す社会的技術」のことを言う。共に考えるという共考という漢字は木下先生の造語であります。

6 ページ目。また、ステークホルダーの階層も定義しました。内部ステークホルダーは2つに分かれ、一番コアの部分には原子力事業者や専門家、そして、行政職員や実動組織が取り巻きます。その外部には外部ステークホルダーが存在し、民間の防災業務関係者とP A Z やU P Z の地域住民がございます。更に、これらの外周には避難先自治体やメディア、一般公衆などが存在するという構造になっております。

7 ページ目。リスク・コミュニケーションのプロセスを表した図です。情報の認知や公正さから始まり、情報共有、共考、相互理解、信頼の構築、態度変容、行動変容へと進んでいきます。

8 ページ目。基礎編の目的は、科学的知識と1対1での信頼性、すなわち、ラポールの形成の習得にあります。一方、実践編の目標は、ステークホルダーとのコミュニケーションの形成と、合意形成に向けたアプローチの力量の向上にあります。

9 ページ目。令和4年度の実施内容です。御覧の先生方による評価・講師連絡委員会を組織して実施しております。特に、筑波大学とは産学連携の学術指導という形で参加いただいております。

10 ページ目。研修のカリキュラムですが、基礎編のコンセプトは平成30年度からほぼ

同じで、放射線生物学、社会心理学、臨床心理学の3点から構成されております。

11ページ目。令和3年度の基礎編のカリキュラムです。御覧のとおり、オンデマンド配信とリアルタイム研修のハイブリット型で計2回開催しました。

12ページ目。基礎編。放射線生物学分野から講義、低線量放射線被曝と健康影響の概略です。基礎的な放射線生物学の話から、DNA二重鎖切断の修復やメカニズムに関する分子生物学的知見、人の疫学調査とその信頼性、そして最後に、がんのゲノムに残された放射線の爪痕として、それ以前は動物実験でも観察されなかった放射線誘発がんからのDNAミューテーション・スペクトラムにおけるラディエーション・シグネチャー、すなわち、ラディエーション・インデューズド・DNA・フィンガープリントの発見となります。

13ページ目。社会心理学分野の最新の知見としましては、今日のリスク認知モデルがあります。1980年代から1990年代に提唱された一次バイアスモデルや2因子モデルは、既に古典的モデルと位置づけられており、2000年代以降の最新モデルでは、一般公衆が極めて感情的にリスクを受け止めているという二重過程理論、デュアル・プロセス・セオリーに基づいております。ヒューリスティックとは、人が意思決定や判断を下すときに厳密な論理で一步一步答えに迫るシステム2ではなく、主に緊急時には直観で素早く答えに到達するシステム1に支配されやすいことを意味します。

14ページ目。臨床心理学からは、アクティブ・リスニング（積極的傾聴）態度の向上を目指すロールプレーを導入しました。この態度に係るロールプレー前後の効果評価の設定はALAS（アクティブ・リスニング・アティチュード・スケール）という心理的尺度を用いて測ることができます。この心理的尺度は、積極的傾聴の概念とカール・ロジャーズの来談者中心態度、パーソン・センタード・アティチュードの概念を使用して質問項目が構成されています。

次に、15ページ目ですけれども、今ちょっと手元にお配りしておりますが、社会心理学からのリスク・コミュニケーション・トレーニングとしてカードゲームを採用しました。最初に対面式のみ可能のカルテット・ゲームを紹介します。お配りしたとおりですが、日常生活、放射性物質、測定、有効利用、がん、リスク、不安、国の対応からなる8つのテーマのカード、計32枚から構成され、それぞれのテーマの4枚セットをより多く獲得したプレーヤーが勝ちとなるゲームであります。

16ページには、もう一つのゲームを紹介いたします。これも社会心理学からのリスク・コミュニケーション・トレーニングとしてクロスロード・ゲームを採用しております。この

ゲームは、Z o o mなどでのリアルタイムのウェブ形式でも対応でき、お配りしているのは感染症編と新型コロナウイルス編です。正解のない問題への回答が特徴になっています。問題例には原子力災害編もありますが、著作権の問題のためこの場では御説明できません。16ページのスライドでは、内閣府のホームページを引用しております。

続いて、17ページ目。本研修は令和2年度からウェブ化しました。令和2年度の改善点として、事前事後アンケートの有効回答率の低さがありました。そのため、令和3年度では事業の継続的な改善を図る観点からウェブシステムの改良を進めて、令和2年度の有効回答率が約3割から4割程度であったものを、令和3年度では基礎編で65.7%まで改善しました。

18ページ目。令和3年度の成果であります。まず、基礎編のアンケート結果の集計です。属性情報ですが、受講者の所属で見ますと令和3年度は大学や研究所関係者と医療関係者が各々30%となっております。また、研修に参加したきっかけを見ると、自主的参加が圧倒的に多いのが特徴であります。

19ページ目。基礎編の事前と事後の評価効果検定の結果です。A L A S（積極的傾聴態度尺度）は、t検定により「傾聴の態度」は有意傾向が観察されましたが、「聴き方」の有意差はありませんでした。過去の傾向と比べると、事前の平均値がそもそも高いことが分かりました。この積極的傾聴態度の向上は、対面式であればロールプレーの前後に顕著な有意差が見られていましたが、Z o o mのブレイクアウト機能を用いたウェブ形式に移行した後は、有意傾向はあるもののはっきりとした有意差はなかなか検出できませんでした。一方、放射線生物学と社会心理学の専門的知識に係る理解度確認テストは、ウェブ形式でも事前と事後のt検定により有意水準0.1%で効果が確認できております。

20ページ目。基礎編の満足度、すなわち、「たいへん満足できた」＋「満足できた」＋「おおむね満足できた」を見た場合、何らかの形で満足した回答、また、役たち度、すなわち、「たいへん役にたった」＋「役にたった」＋「おおむね役にたった」を見た場合、何らかの形で役にたった回答は、無回答を除く有効回答のうち90%近いかそれ以上であり、過去の傾向と同じく高止まりしております。

21ページ目。引き続き、基礎編に係る来年度有料化に係る設問です。無回答を除く有効回答のうち30.4%が、1～2万円程度であれば受講費用を負担できると回答しており、46.4%は負担ができないとの結果でした。なお、事務局による採算ベースとしては1人3万円です。

22ページ。一方、実践編のコンセプトは、令和3年度から新たに構築したもので、産業・組織心理学、実学としてのクライシス・コミュニケーションの観点とSNSの観点、そして、演習としてのリスク・コミュニケーション・プランニングの4点から構成されております。

23ページ目。令和3年度の実践編のカリキュラムです。全てオンライン研修で計1回開催しました。

24ページ。実学から危機管理対応時のリスク・コミュニケーション、すなわちクライシス・コミュニケーションを取り上げました。講義の狙いは、緊急時、すなわち危機事象発生時には、コミュニケーションの環境が平時とどう変わるのかを理解すること、また、危機発生時という異常な状況下において、ステークホルダーとのコミュニケーションをできるだけ有効なものとするための方法を理解することにあります。特に、一般公衆やマスメディア/ネットもステークホルダーとみなして、それらの力の利用、協力を仰ぐ必要があるとしました。

25ページ目。もう一つの実学、SNSを活用するコミュニケーションの狙いは、情報発信についてSNSを使ってすべきかしないべきかを判断するために、その線引きとなるSNS活用のポリシーや留意点などの全体的な話から、日本国内の主要なSNS（Twitter、Instagram、Facebook、TikTok）の特徴に基づいたコミュニケーションの仕方を、①情報発信の内容、②デザイン、③拡散のポイントの3つの切り口から理解するというものであります。

26ページ目。演習としてのリスク・コミュニケーション・プランニングは、令和3年度はバトルシップ・ゲームを採用しました。2人1組で取り組むこのゲームの目的は、升目に配置した相手の船団を全滅させることですが、プランニングの目的は、危機管理において重要で体系的な情報分析の方法を短い時間で理解することにあります。演習終了後には、演習中や演習が終わってからどんなことを感じたか。演習中に何が起こっていたか。主な出来事や印象に残っていること。この演習で何を学んだか。同時に来る情報をいかに体系的にまとめたか。それから、実場面の事例と関連付けなどについて、2人1組で振り返りを実施することです。

27ページ目。次に、令和3年度の実践編アンケートの集計です。属性情報は基礎編の傾向とほぼ同じです。

28ページ目。実践編の満足度や役たち度は、無回答を除く有効回答のうち、100%～

78. 5%と高い値を示しておりましたがばらつきがあります。

29ページ目。実践編に関わる来年度有料化に係る設問をしました。無回答を除く有効回答のうち28.3%が2～3万円程度であれば受講費用を負担できると回答しており、58.3%は負担できないとの回答でした。なお、事務局による採算ベースは1人5万円であります。

30ページ目。令和3年度成果の考察には御覧のような項目がありますが、受講者の所属を見ると、本研修事業を立ち上げた平成30年度は電力職員が40%で突出して高かったのが、令和3年度は研究系と医療系が各々30%となりました。年度を重ねるごとに受講者が研究系や医療系などの専門職的な階層へ移行しております。この背景には、ステークホルダーの裾野が拡大し、ウェブ形式への移行に伴う全国的なネットワークのつながりがあると考えられました。一方、研修全般の満足度は、基礎編で無回答を除く有効回答のうち94%を超えており、実践編では98%を超えていました。

31ページ目。研修風景であります。オンライン研修によるホストPCの動作環境です。

32ページ目。令和4年度は、実践編を計2回開催しました。ここではこのカリキュラムを示しておりますが、令和3年度との違いは演習内容を変更したことです。令和3年度の演習であったバトルシップ・ゲームの役たち度に関しては、無回答を除く有効回答の78.1%と決して低くはなかったものの、他の実践編の講義の役たち度がほぼ100%に近かったため、相対的に低く見える結果となりました。

このゲームは、ウェブ上で2人1組のZoomのブレイクアウトルームにて実施しましたが、相手の様子や気持ちを酌み取ることが難しく、酌み取るためには方法があることを知るなど、ウェブ上でのコミュニケーターに向けた、危機管理の演習とするには難点があったのではないかと推察しました。

33ページ。令和4年度の演習としてのリスク・コミュニケーション・プランニングには、施設敷地緊急事態に至る緊急事態シナリオと情報受発信を新たに企画しました。新たな演習の狙いは、緊急時における情報提供や行動変容を的確に進めるためには、自然災害と原子力事故事象発生という困難な状況下で、①どのような方法を取れば住民により良く伝わるか、また、そのためにはどのような事前準備ができるのかを検討し、②緊急の行動変容を伝達するに当たって、どのような疑問や誤解が住民の中で発生するのか。また、どのような誤情報が流布されるか等について想定しながら、ファシリテーターの下でグループ討議を進めるものであります。これらを通じて、実際の危機発生時に必要となるリスク・コミュニケーショ

ンの組み立て方（プランニング）を考えるきっかけとしていただきました。

この演習企画の背景には、現行の行政職員などを対象とした原子力防災に係る研修や訓練では、正しい法律、正しい指針、正しい役割など、正しい情報を元にしたカリキュラムや対応シナリオは組まれておりますが、緊急時のリスク・コミュニケーション、すなわち実際のクライシス・コミュニケーションの現場では、偏向報道、偽情報、住民の過剰反応、停電などを原因とする通信障害など、様々な想定外の状況にコミュニケーターが置かれることを前提としております。

34ページ目です。令和4年度の成果の一部を御報告いたします。まず、属性情報です。医療関係者は19.4%、大学や研究所関係者が26.5%、各種学会の学会員が13.3%となっており、令和3年度の傾向と同様に、研究系や医療系の所属が多いことが分かります。また、令和3年度と同様に、自主的参加者が圧倒的に多いのも特徴であります。なお、実践編開催に係る定員に対する申込者の充足率は、令和3年度は89%であったのに対し、令和4年度は40.2%と減少しました。この原因については現在精査中ですが、実践編への申込時の条件として、前年度までの基礎編の履修を前提としていたことが考えられます。ただし、無回答を除いた有効回答率を見ると、令和3年度が65.7%、令和4年度は71.6%となっており、5.9ポイントの改善が見られました。

35ページ。令和4年度の実践編に係る研修全般の満足度は、無回答を除く有効回答は93.2%で、令和3年度より5.1ポイント減少しました。ただし、「たいへん満足できた」のみを見ると、有効回答で28.3%から32.8%へと4.5ポイント上昇しております。

一方、リスク・コミュニケーション・プランニング演習の役たち度は、無回答を除く有効回答は88.0%であり、令和3年度より9.5ポイント上昇しております。その内訳では、「たいへん役にたった」のみを見ると、18.4%から40%へと21.6ポイント上昇しており、特筆できる改善の成果が得られました。

また、来年度有料化に係る設問では、無回答を除く有効回答の17.2%が、2～3万円であれば費用負担が可能との回答がありましたが、令和3年度より11.1ポイント減少しております。また、費用負担できないは無回答を除く有効回答の62%であり、令和3年度より3.7ポイント上昇しております。なお、これら各種データや自由記述の精査の詳細は2月末に開催いたしますリスク・コミュニケーター研修に係る評価・講師連絡委員会で検討いたします。

36ページ目。最後に、出口戦略の検討です。まず、受講者からの事後アンケート集計や

自由記述などを集約しますと、リスク・コミュニケーターを取り巻く現在の国や事業者の制度設計の観点、すなわちキャリアパス、事業者による常時雇用、あるいは、地域格差の是正などから、このような研修の個人への一律有料化は困難であるとの指摘を頂いております。

今後は、基礎編、実践編共に、主に国を含めた組織・団体からの大口ニーズによる企画・開催を目指すことになろうかと思えます。また、令和5年度以降もリスク・コミュニケーターのプール、すなわち会議体を含むコミュニティの場合は提供・運用を継続いたします。

37ページ目。出口戦略のロードマップです。令和5年度以降の研修開催は、当面、自立的普及に向けた過渡期と捉えて、国による費用負担を継続して提案したいと考えております。

38ページ目。今後の基礎編開催に向けたカリキュラムの提案です。令和元年度の対面式に戻すのがベターと考えております。現状のコロナ禍ではウェブ形式での採用は避けて通れませんでした。やはりゲーミングやグループワークの事前事後の評価効果結果を見ると、対面式でないと相手の様子や気持ちを酌み取ることも、また、酌み取るためには方法があることを知るには難点があります。

39ページ目。次に、今後の実践編開催に向けたカリキュラムの提案です。これも可能であれば対面式に戻すのがベターと考えています。プランニング演習は、原子力緊急時の局面を何種類か用意して、令和4年度のようなグループ討議を企画します。

40ページ目。受講者（ユーザー）から構成されるリスク・コミュニケーターのプール構想とは、平素からリスク・コミュニケーターのコミュニティの場を提供・運営することです。ウェブツールとしてFacebookを使用します。

41ページ目。このコミュニティの場では、本研修事業に係る情報の提供・交換・調整を行います。さらには、緊急時において必要な場合には声を掛けて、リスク・コミュニケーターを活用できることを普段から周知しておく仕組みが必要になるかと考えております。

以上で御報告を終わります。御清聴ありがとうございました。

（上坂委員長）御説明ありがとうございます。

社会コミュニケーションのために非常に重要な活動であるというふうに認識します。

それでは、委員会から質疑させていただきます。

それでは、佐野委員、よろしく申し上げます。

（佐野委員）御説明ありがとうございました。

基礎的なところを教えてくださいたいのですが、13ページの古典的モデルと2000年代以降のモデル、これがよく理解できないのですが、例えば福島事故の場合に適用してみる

と、古典的モデルだとどういことが小さなリスク、どういことが大きなリスク、リスクを過小視してしまう傾向となるのでしょうか。

(世木田氏) 古典的モデルのうち、たとえば2因子モデルに基づいて福島事故を考えてみますと、第1因子の恐ろしさでは、巨大津波に襲われて炉心融解という深刻な事故発生を抑えられなかったし、事故発生後も全電源喪失により核燃料の冷却ができず、それが事故後数日間続いて被害を拡大させました。つまり制御が困難になるという恐ろしさがありました。第2因子の未知性も、事故後の低線量放射線被曝のリスクが多くあてはまると思います。

(佐野委員) 放射線の影響とか事故とか、目の前のリスクを過大視してしまうと。

(世木田氏) 突然発生した原発事故とその後の広範で長期間にわたる低線量放射線問題はリスク認知の2因子のいずれにもよくあてはまると思います。

(佐野委員) 大きなリスクというのは何でしょうか。

(世木田氏) 大きなリスクって例えば原子炉事故そのものだと思います。福島事故では原子炉建屋の水素爆発や火災の様子が放映され、どうしたって恐ろしいという感情を抱きます。

(佐野委員) 放射線の人体に与える影響を過大視して、原発の事故を過小視してしまうというのが一次バイアスモデルですね。2因子モデルは、恐怖心とか将来が分からない未知数というのが、この一次バイアスを裏づけてしまう。そういう意味ですか。

(世木田氏) 一次バイアスモデルとは、人がある物事が起こる頻度の推定をする場合、実際には低頻度の事柄を過大視し、逆に、実際には高頻度の事柄を過小視する一般的な傾向のことです。この一次バイアスモデルの次に出てきたのが恐ろしさと未知数からなる2因子モデルです。一次バイアスモデルと2因子モデルは古典的ではありますがリスク認知研究の基本形です。ただし、これらの古典的モデルはまだ否定されている訳ではありません。

(佐野委員) そうですね。そうすると、2000年代以降のモデルは、古典的モデルをどのように修正していくのですか。

(世木田氏) ヒューリスティックというのは、直感的とかちょっと曖昧な過程ですぐに結論にかかってしまうという理論ですが、システム1は経験的システムといいまして、先ほどの素早く自動的、直観による回答、システム2は分析的システムといいまして、時間を要しますが、意識的な思考ができるというシステムであります。このような形でリスク因子、リスク・コミュニケーションが行われているというふうな理論が支配的で先ほどの古典的モデルを修飾しつつ、2000年代以降では主流になっていると思います。

(佐野委員) それから、質問ですけれども、出口戦略の方、これ経産省の2年以上の委託です

ね。5年間やられておられて。出口戦略として、最終的に国が負担してリスク・コミュニケーターの啓発活動等を育てていくべきだということですが、これまでの経産省、資源エネルギー庁の反応というのはどういうものだったのですか。

(世木田氏) 資源エネルギー庁様からは、令和3年度から出口戦略を検討するよという指示を受けております。そのようなわけで、令和3年度、令和4年度にかけて有料化に向けた価格帯というか、どういう価格帯であれば受講生、ユーザーが受け入れられるかといったような質問を取ってきたという経緯があります。

(佐野委員) この36ページの出口戦略の検討、これはまだ経産省には提出していないのですか。

(世木田氏) このパワーポイント資料につきましては、資源エネルギー庁様から了解は得ています。

(佐野委員) そうですか。彼らの反応はどうですか。何かアクションを取るのですか。

(世木田氏) アクションは毎年取っているんですが、資源エネルギー庁様は資源エネルギー庁様で評価委員会を持っていらっしゃるから、そこから質問を受けます。質問が来て、出口戦略の妥当性であるとか、改善点の妥当性であるとかを逐一チェックされた上で我々が回答して、クリアしていく。

ただ、毎年度、1からゼロベースで提案していくという事業であります。

(佐野委員) そうすると、エネ庁の持っているリスク・コミュニケーターに関する評価委員会に対するアドバイザーのような機能を果たしているわけですね。

(世木田氏) アドバイザーも兼ねていると思います。

(佐野委員) 提言とか調査とか、そういうことをされているわけですね。

(世木田氏) エネ庁さんの持っている委員会は、2ページ目の令和4年度本研修事業の概要にありますけれども、3ポツの事業内容にありますように、本事業は「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」及び「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言」、こういったものに基づいて設置されている評価委員会みたいなものでして、これに基づいて我々の事業を進めておりますので、そういった方々から逐一質問があつて、それに答えていって、クリアして翌年度の事業を取る。それがたまたま5年間続いてきたという事業であります。

(佐野委員) 分かりました。取りあえず以上です。

(上坂委員長) では、岡田委員。

(岡田委員) 御説明ありがとうございます。

私の方からは、まずは、受講されている方々の属性を見ると、先ほどお話がありましたけれども、医療関係者と大学や研究所の関係の方が多かった。年代も30代40代のところかなという感じがしますが、実際に彼らの職場でリスク・コミュニケーションは求められているかどうかというのは調査されていますでしょうか。

(世木田氏) 例えば28ページ目を見ていただきたいのですが、集計表の中に研修内容を生かせるリスク・コミュニケーションの主な場所というのがあります。1番目が一番高いのですが、職場での住民などへの対応、それから、自宅や職場の近隣の住民などへの対応というところが毎年高い傾向にあります。

実際に、7番目にありますように原子力緊急時の地域住民への対応というものもあるのですが、大体10%程度。

(岡田委員) そのところは分かりましたけれども、現実的に自主的に参加しているわけですよね。仕事として自主的に参加しているのかもしれないのですが、実際に仕事としてこの研修内容を生かせるリスク・コミュニケーションの場を持っているのか、それとも、自分はそういうことを想像して、これから必要だなと思っているのかというのが、私としては大事ななと思ったのです。

そうだとすると職場の方が遅れているのかなと私は思ったのですが、どう思いますか。

(世木田氏) 受講生の中には、実際に福島のNPOやNGOなどでリスク・コミュニケーターをしていらっしゃる方もいますが、例えば医療系とか研究系の方々は必ずしもそうではなくて、やはり職場、あるいは、環境への対応といったような地域住民への対応だと思います。

そもそも、先ほども申しあげましたように、リスク・コミュニケーターのキャリアパスというのはないので、そういった職種としての常時雇用というのはまずないです。こうやって地道に研修を続けていく以外に方法はないように思います。

(岡田委員) それはよく分かりました。だけど、例えば仕事として必要としている人がいれば、職場としてもそれが必要だということを何らかの形で訴えていかないといけないと私は思ったのです。

もう一つですけど、サイエンス・コミュニケーターというのが一般社団法人もあって、今、かなり認知されていますよね。今、TBSの元アナウンサーの方はサイエンス・コミュニケーターについて話題にしている。私はサイエンス・コミュニケーションの中にリスク・コミュニケーションが入ったら、もっといろんなことに活用できるのではないかと思うのですが、

そこはどうでしょうか。

(世木田氏) おっしゃるとおりだと思うのですが、最近の論調にリスク・コミュニケーターとサイエンス・コミュニケーターを分けて考えるべきだという方もいらっしゃるみたいで、根は同じだと思いますので、サイエンス・コミュニケーターの中にリスク・コミュニケーターが含まれても、それは構わないのですが、リスク・コミュニケーターは必ずしも科学的知見だけに頼るというものではないので、例えば臨床心理学的なカウンセリングの思考でありますとか、そういう分野も網羅していると考えておりますので、全く一致しているというわけでもない。

(岡田委員) サイエンス・コミュニケーターの方にもやっぱり哲学が入ってきたり、それから、心理学が入ってくると思うのです。だから、今後、多分一緒になっていくのだと私は思っています。

それと、例えば日本原子力学会では各大学で原子力オープンスクールというのをやっています。そういうところでは、一般の方々と会話をすることによって、学生が非常に育ってきているのですね。そういう場もうまく活用して研修に使っていくなど学会との連携もあってもよいと思いました。

以上です。

(上坂委員長) それでは、参与の方からも専門的な観点から御意見を頂ければと存じます。

それでは、青砥参与、よろしくお願いいたします。

(青砥参与) 非常に難しい内容について、平素から努力されているなど丁寧に説明頂き、私なりに理解できました。説明ありがとうございます。

幾つか質問というか発見があるのですが、多いので4つぐらいお聞きしたいと思います。1つはカリキュラムの中に、令和3年度まで平時におけるリスク・コミュニケーターと、令和4年度における緊急時におけるリスク・コミュニケーター育成研修というのがありましたが、具体的に何がどう評価されているのか、あるいは違っているのかが分からないので、簡単に教えていただきたいと思います。

それから、冒頭に定義のあった中に共考という言葉がありましたが、共考するためには情報共有レベルといったものの確認がやはり前提になるのではないかと考えます。ざっと見た感じ、情報共有レベルをどう確認してコミュニケートするのかが分からなかったのも、実践編でも基礎編でもいいのですが、お互いに説明し合うという情報共有レベルの確認といったステップというかやり方について、どうお考えなのか教えていただければと思います。

また、先ほど、佐野委員から話があった13ページなのですが、自分の拙い知識によれば、この古典的モデルに代替する部分と言えば、ヒューリスティックのうちの経験的なシステムだけの様な気がして、2つ目の分析的システムが追補されたというふうに理解したのですが、本当にそのようなイメージでいいのか。もともとヒューリスティックというバイアスのかかり方というのは、前提やら様々な方の意見に対しての好悪があったりして、最終的なたどり着き方はかなり直感的で、正解かどうかというよりも、正解に近いところまでできるだけ早く行くような、そういうシステムだと思っていますので、その辺りについて教えていただければと思います。

最後の一つが、出口戦略のプールの話がありましたけれど、こういう考え方をするのであれば、資格化、この実施されている研修自体においてどう試験されるか分からないのですが、資格化か何かをしないと同じレベルのコミュニケーターをプールしている状態というのは、成立が難しいのではないかと考えました。その辺りについてのお考えをお願いしたいと思います。

以上です。

(世木田氏) 4つの点について御質問ありましたので、私の方から答えさせていただきます。

まず、研修名称が変わったというのは、令和2年度から3年度にかけて、原子力緊急時の地域住民への対応に備えるための平時におけるリスク・コミュニケーター育成研修、これは本当にタイトルどおりで、緊急時のお話を平時にさせていただく。平時においてリスク・コミュニケーションができなければ、緊急時のリスク・コミュニケーションには至らないというふうなことを念頭につけたのですが、同じように、平時のリスク・コミュニケーションと緊急時のリスク・コミュニケーションは全く違うものではないかというような意見を頂きました。実は、緊急時のリスク・コミュニケーションのことを単にクライシス・コミュニケーションと言っているだけで、リスク・コミュニケーションは平時も緊急時も変わらないのですが、そういった誤解を生んでしまったという反省がありましたので、令和4年度から、原子力緊急時に備えるリスク・コミュニケーター育成研修というふうに短くしたといった、ちょっと単純な理由であります。内容的なカリキュラムには変わりなくて、令和3年度からは実践編としてクライシス・コミュニケーションを取り入れたという経緯があります。

二つ目、リスク・コミュニケーションのプロセスにまず情報の共有があるのかと言われた御指摘ですが、情報共有の前に、まず信頼性、ラポールの形成というのがないと情報共有に至らないというところで、そういったわけで我々としては基礎編においてラポール、信頼性

の形成法とリスク・コミュニケーションというグループワークを作って、そこで臨床心理のイロハでありますラポールの形成というのをまず習得していただくというのを前提としています。したがって、その次の段階で情報共有というのがあるのではないかというふうに思います。

それから、13ページ目ですが、ヒューリスティックとは、対象について多面的で深い評価を行うのではなくて、心理的な近道として一定の規則に則って簡便に判断することです。一般の人々の判断では、ベネフィットが高い対象はリスクが低く、リスクが高い対象はベネフィットが低いという負の相関を示しやすい、とくに、人は時間的プレッシャーが高まると精緻で分析的な思考であるシステム2が困難になるといわれています。

あと、ヒューリスティックに関しましては、システム1は、直観的ではあるけれども、拙い判断と理解しておりまして、こういう考え方が2000年代以降から出てきた。本来、分析的システムだろうというふうにおっしゃっていたんですけども、もちろんこれもシステム2として存在はしています。私どもの研修では基礎編にある低線量放射線被曝と健康影響に関する講義は、まさにシステム2の思考法を与えるものです。

あと40ページでありますけれども、視覚が大切かでありまして、Facebook上にコンテンツを載せて現在ユーザーを募集しております。

ちょっと回答になっていないかもしれませんが、よろしくお願ひします。

(青砥参与) 質問をもう一度繰り返すつもりはないので、最後に一つだけ。資格化についてはお考えでしょうか。出口戦略としてプール制を敷こうとすると、そのプールに入れる人間たちの、ある意味、レベル合わせをするためにも、研修を受けた後の試験で資格を発行するとか、そういうことはお考えでしょうか。

(世木田氏) それはないです。このプールに参加したからといってキャリアパスが発行されるわけではなくて、飽くまでも初年度としましてはリスク・コミュニケーターのコミュニティーを形成するところから入っております。

資格化に関しましては、タイムリーな情報としてリスク・コミュニケーターの最新の文献等をこのFacebookに投稿しながら、現在も継続しております。

(青砥参与) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、畑澤参与、よろしくお願ひします。

(畑澤参与) ありがとうございます。

緊急事態時のリスク・コミュニケーションというのは、社会にとって大変重要な分野です

ので、どうぞよろしくお願ひします。

確認したいのですが、この原子力緊急時に備えるリスク・コミュニケーターと呼ぶ人たちは、原発の立地場所の近くに沢山おられるというふうなことを想定しておられるのでしょうか。時間がありませんので簡単にお願ひします。

(世木田氏) それは、6 ページ目でもステークホルダーの階層で示しましたとおり、内部ステークホルダー以外にも外周としていまして、避難先、自治体、メディア、一般公衆等も含むものと考えております。

(畑澤参与) そうしますと、原発の立地が全国に広まっていますので、国内の広い地域にこのリスク・コミュニケーターが分布してほしいという気がするのです。その一方で、最後のところに、一般論として東京に近い組織は実行しやすいが、以下うんぬんとありまして、地域格差が生じるということを一方で懸念なさっていると思います。

これを地域格差がないようにしなくてはいけないと思うのですが、この講習の方法として、ウェブ開催ではなくて現地の対面開催を今後はしていきたいという方針ですけれども、全国的に受講機会を均等化するという方向とは逆の方向ではないかというふうに思うんです。ですから、講習の仕組みをうまくアレンジする必要があるのではないかなというふうに思いました。その点はいかがでしょう。全国広くたくさんの人に受けていただくというプライオリティーと、それから、対面の方が分かりやすいという、重さの調整が必要なのではないかなというふうに思いました。

質問というよりはコメントです。どうもありがとうございました。

(世木田氏) ありがとうございます。

(畑澤参与) 私の方は以上です。

(上坂委員長) それでは、上坂から幾つか質問させていただきます。主にリスク・コミュニケーターの実践、それから、育成のフォローアップに関することであります。

現在、様々な原子力機関が、その活動内容や技術に関して分かりやすい動画やアニメのコンテンツを作成されてウェブで公開しています。これらを是非多くの人に視聴してほしいなと思います。

それで、原子力人材育成ネットワークでは、それらコンテンツを閲覧できるプラットフォームを作成中でありまして、たまたま今日、人材育成ネットワークの成果報告会がありまして、午前中も視聴したのですが、そのプラットフォームの現状の報告があつて、かなり原型ができていているという印象でありました。

それで、ここまでの実績で育成されたコミュニケーターの方々に、それらのコンテンツを分かりやすく解説していただく場が増えればと思うのですね。例えば、いい例として、去年3月のこの定例会議で、復興庁から御紹介いただいたのですけれども、ALPS処理水のことに関するアニメのコンテンツが、昨年で130万回ぐらい視聴で、そして、昨日見てみたら295万回視聴で。それから、UNSCEARによる福島における放射線健康影響の説明ビデオが、これが昨年たしか60万回ぐらいが昨日187万回でした。

特に後者はフリーアナウンサーの川田裕美氏が司会で、そして、医師の方が非常に丁寧に分かりやすく説明して。それで、多くの方にこの事実を知っていただきたいということをおっしゃって、とても説得力がありました。

それで、是非、育成されつつあるコミュニケーターの方々に、そのようないい例がありますので、例えばまだ静止画だけのコンテンツに説明を加えていただいて、分かりやすいコンテンツにしていただく。そして、このプラットフォームで多くの方が視聴できるという形にならないかと思うのです。こういうことを、例えば原子力人材育成ネットワークの方々と、それから、御センターの方と連携して、正にコミュニケーターの実践の場を作る。そういう方向はいかがでございましょうか。

(世木田氏) それもよろしいかと思うんですけれども、原子力人材育成ネットワークの活用につきましては、例えば34ページ目ぐらいに、研修開催を知ったきっかけというのも回答を用意しております。原子力人材育成ネットワークのホームページから申し込まれた方というのはこの研修に関しては1割程度ということで、もちろん連携してできればこの上ないことなので、よろしくお願ひしたいと思います。

(上坂委員長) 原子力人材育成ネットワークが作成中のプラットフォームでは、それぞれの紹介されたコンテンツはすでに様々な組織の方々が作っているものであります。この研修会には、それぞれの組織の広報部の方々が御参加されたということですね。全てが人材育成ネットワークがやるということではなく、そこを窓口にして、そこで集まったコンテンツにナレーションを入れるという形で、各組織のコミュニケーターに活躍の場を加えていっていただけないか。そういうこととございます。

これも次の方向ですけれども、是非このコミュニケーターの活躍の場として取り組んでいただきたい課題が、高レベル放射性廃棄物の最終処分の課題であります。これは2月10日の閣僚会議でも、政府は全力を挙げて全国行脚すると言っています。

今やられている事業の次の課題として、最終処分の課題を取り上げて、コミュニケーション

ン力を上げるということをしていく。あるいは、そのための育成をしていく。そういう方向はいかがでしょうか。

(世木田氏) 来年度もしも提案できるとしたら、エネ庁さんから了解が得られれば、最終処分場を対象とした特別編みたいなのを企画して、現地、札幌ないし寿都町辺りでやることは可能ではないか。ただし、ユーザーとしては、地域住民というよりは地域の行政職と事業者の方を対象とするのが、それを超えると、ちょっと私どもの講師が現地へ行くかどうかというのがありますので、まずはそこら辺からリスク・コミュニケーションを図っていきたいと思います。可能であればそうします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

最後ですけれども、33ページにも書いてあって、ここまでの研修でも対応されているかと思うのですが、原子力防災についてです。それから、ここにはもっと一般的な防災も含まれていると思います。現在、頻繁に新聞報道されていますけど、DXを使った防災、スマホ防災アプリというコンテンツが開発されて、導入も始まっているという状況です。

原子力は防災に関しては、内閣府の原子力防災担当の支援等も得て、鹿児島県、それから、宮城県等がスマホ原子力防災アプリを作成し公開しています。ここで、こういう育成されたコミュニケーターに活躍いただき、このスマホ防災アプリを活用したセミナーも開いていただいて、防災意識を高めていただく。その中に原子力防災も入っている。そういうことも非常に重要だと思います。特に、今トルコの大地震の報道が連日あり、その被害や救済の状況が報道されて、非常に意識の高い時期であります。日本もある程度の頻度でそういう状況、自然災害はあります。防災という切り口で、コミュニケーターの実践の場を作っていく。こういう方向はいかがでございましょう。

(世木田氏) 現在の研修や訓練の来年度に向けての入札がもう入っているんですけども、仕様書に想定外のことも念頭に置いて提案書を書きなさいというのが、ちょっと令和5年度に向けて、以前より質の違う仕様書が内閣府さんの方から出ておりますので、恐らくそういう方面は今後強調されていくものだと理解します。

(上坂委員長) 是非検討いただければと思います。

ほかに委員の方々から追加質問はいかがでしょうか。

では、佐野委員、どうぞ。

(佐野委員) グループを作るとは、どういう意味ですか。例えば、予備自衛官の制度がありますね。普段は仕事を持っていて、いざという場合に出てくる、あるいは、全く独立した専業

としてのリスク・コミュニケーターなのか、どちらをイメージされているのか。また、例えばTMI以降のアメリカもこういうリスク・コミュニケーターの育成をやってきたのだろうと思うのですが、現状を教えてください。

(世木田氏) リスク・コミュニケーターについては、出口戦略の方でも御説明したんですが、やっぱり今後、事業者に常時雇用というのも一つの選択肢ではないかと思います。もちろん未来科学館にありますようなサイエンス・コミュニケーターという形で残すのはいいんですけども、公的資金なり常時雇用という意識がないと定着は難しいのではないかと思います。

あと、TMI事故以降のことというのは、調べていないのでお答えできないんですけども、すみません。

(佐野委員) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、御丁寧な説明と質疑、どうもありがとうございました。

これからもどうか是非よろしく願いいたします。

(世木田氏) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、議題1は以上でございます。

次に、議題2について事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) では、世木田様、御説明、誠にありがとうございました。

二つ目の議題は、原子力白書に関するヒアリングでございます。

本日は、東京大学大学院工学系研究科総合研究機構原子力国際専攻・バイオエンジニアリング専攻、高橋浩之様にお越しいただいております。

最初に高橋様から御説明いただき、その後、委員及び参与との間で質疑を行う予定です。

それでは、高橋様、御説明よろしく願いいたします。

(高橋氏) 東京大学の高橋でございます。本日は説明の機会をいただきまして、ありがとうございます。

私の方は、放射線検出システム開発についてということでございまして、まず、放射線計測を私は専門にしていますが、私見になりますけれども、全体像としてこのような形で考えてございまして、テクノロジーと測定量と応用分野ですね、大きく分けてこの3つと線源がそれぞれ軸を構成しています。軸ごとに独立した考え方がこの部分です。その間に装置というのがあって、例えばPET装置であれば陽電子を使って薬剤から放出し、そこからガンマ線のペアを放出して、そのガンマ線のペアががん診断につながって医学に貢献します。

同時計数という技術もここで活用したり、また、検出材料として高速のシンチレーターや

光検出器といった技術を運用したりするという事です。

この一つ一つが新しい技術に置き換わると、それでまた新しい組合せができて、新しい姿につながる。そういう流れで、無限の可能性を秘めているというふうに思っております。

こういう中で、最近の日本の放射線計測ですが、非常に元気がよくて、新しい開発というのがどんどん進んできて成果が出ています。ここに挙げたようなシンチレーターや半導体や気体検出器、電子回路、検出器システム、こういったものが国際的にも評価されて、昨年度になりますけれども、この放射線計測分野では世界最大の国際会議がIEEEのNSS/MIC/RTSDというのを、これは本来は日本で開催する予定だったんですが、バーチャルでオンラインシンポジウムとして開催したということでございます。ここでは私もチェアをしていますし、他の日本の先生方もチェアをしておられますが、梶田隆章先生も招待講演をしていただいております。

それで、そういう中から一つ最近のトピックとして挙げますと、これは我々のところではございませんが、東北大の人見先生のところで新しい化合物反応検出器であるTlBr、こちらの開発が進んでいるということでありまして、タリウムというのは非常に重たい材料でございまして、それを使うとゲルマニウム半導体検出器に比べると20倍以上の検出効率を持つ。そういうことでございます。

実際に装置としては2センチ×2センチ×2センチですね、それができていまして、これは先ほどの換算によれば、ゲルマに直すと5センチ×5センチ×5センチ以上の材料ということになります。そういうものができていて、実際にエネルギー分解能としても、これ長時間の動作もクリアして、CS-137の662keVに対して1.5%ということでございます。

では、線源の方をX線に移しまして、上坂先生が開かれた領域であるライナックX線というのが高エネルギーのX線の新たな利用としてということで少しお話をさせていただきますと、これを原子力分野に適用するということでありまして、二つのX線発生装置です。これはエネルギーに変えた2台のX線発生装置を用いて、2次元のフラットパネルディテクターという検出器ですね。これを二つ用いて、それで画像を撮って、回転させてCTを撮るというふうにすると、この燃料デブリに出てきたものの内容を中の物質の組成まで含めて即座に同定するということが可能だという、そういう技術を研究しているということでございます。

これ二つのエネルギーのX線の間での吸収の度合いを、それを測ることによって材料の特性の同定ができるということでございます。

それで、この場合の3次元のCTがこれですけど、その空間分解能としても0.5ミリということで非常に高い分解能で、内容物の検査ができるということでありまして、ここでちょっと本物の燃料デブリはまだなので、模擬して作ったウランの代わりに鉛を使った模擬燃料デブリを作って、それで、その中を見てみますと、この厚い収納缶を使ってその中に設置した状態で測定したのですが、その内容物が溶融している様がきれいに入れて見て取れるものでして、これセグメンテーションとか情報処理の技術を使って分解して解析処理することができまして、実際にやってみるとこういうCTの値を取った比の値を取って、それでクラス分けをして、それで色分けをして表示していくと、こうやって作った模擬燃料デブリの内容物のどこに何があるかというのが、ここに色分けして表示できる、そういうことでございます。

それで、この技術でMCCIのサンプルとかそういうものを測定するとこういうふうに映るとか、細かい構造が見えるということで、実際に何が中に入っているかというのを開けずに外から測るというのは、これは非常に有用な技術だと思いますので、これは放射線計測と、それから線源、この両方が重なるところで初めて実現できるということでございます。

これは土砂中に燃料デブリを入れたものでありまして、同じように見ることができます。

ここで放射線計測の側に立ちますと、今のフラットパネルディテクターというのは要素技術として重要な技術であります。この開発を、これは東大の方でやっております。そこにシンチレーターとそれから光検出器があるんですが、特に、この高エネルギーのX線の測定においてはシンチレーターの部分が重要でありまして、エネルギーの高いX線は検出器も透過してしまうということでありまして、通常のフラットパネル検出器を使うと、ほとんどすかさずに通ってしまうんですが、そこに厚いシンチレーターを置いてやると、通ってくるX線のうちのかなりの割合を止めることができるということございまして、ここに示したのはセラミックのシンチレーターとアレイを使って1.5ミリの厚さで0.5ミリのものに比べて3倍になりますが、そういったもので測定をやると、より詳細な情報が得られるということで、実際に先ほどの模擬燃料デブリをちょっと3次元の様子をお見せしますと、こんなふうの中の様子を本当に細かい構造を3次元のままの形で再現することができるということでございます。

それで、これをもっと厚くするというのも今やっているところでありまして、それにはセラミックのシンチレーターではちょっと透明度の点とか足りないので本当の結晶を使うということになりまして、結晶を使って結晶から切り出してきたような材料、それを角型にして

ピクセルの形に成形して、これ4万本集めて並べるということをしますと、そうすると、こういったイメージが取れるということになります。

これは2センチのかなり厚いシンチレーターということになりまして、GAGGというのは非常に明るいシンチレーターでありまして、それが密度も高いということで、そういうのを使ってやると、高エネルギーのX線、ガンマ線の撮影に使えるということになります。

それで、これで、これX線の方ですけど、同じような技術を今度はシンチレーターをちょっと変えて、中性子に適用するということが可能になります。

それで、中性子は理研のRANSです。こちらは、小型のコンパクトな加速器中性子源でありまして、いろんな応用が、これはRANS-Iですけども、今RANS-II、RANS-III、RANS- μ といろいろ進んでいるところですが、それに高性能な検出器を組み合わせるということで、また応用が開けるというふうに考えています。

それで、これは中性子源であるので、中性子用のシンチレーターといってZnSとLiFを組み合わせたシンチレーターを使います。そうすると、こういったSU Sの厚い構造物、これを透過して中身を見ることができまして、このような画像が見えて、それで、これは3次元の中性子のCTを実現できるということでありまして、この場合はデジタルで位置を決めていますから、例えば寸法の測定とかそういったことも可能になってくるということ、これまでできなかったような新しい応用というの、中性子を使って行うことが可能だというふうに考えています。

これ、フラットパネルの検出器というのはそういう意味で、いろんなデジタルエンジニアリングとかそういったのにもつながるということで可能性を秘めている面もあるということ、中性子を使うということが、それが更に可能性を開くということでございます。

それで、話を戻しまして、先ほどのX線のイメージも更に高精度化しようとする、X線の測定方法をいじるというのがあります。従来のフラットパネル検出器ですと、電荷を電流として集めてキャパシタに蓄えて、その総量を電圧として測る、そういう原理でやっていたんですが、それを放射線計測では、我々ガンマ線計測では基本的な方法ですが、パルス計測が適用可能だったんですね。

個々の一個一個のX線光子を弁別して測る。そういう方式にすると、これはダイナミックレンジを非常に広くすることができて、同定するX線のパルスとして認定しますが、パルスよりも小さい信号というのは全部ノイズは無視することができるので、ノイズを実質的にぐっと落とすことができ、広いダイナミックレンジで計測ができるということになりますか

ら、例えば厚い吸収体を通ってきた物質、その中の構造を細かく見ること、そういうのが可能になるということでもあります。

ただ、そのためには信号処理回路に少し加えた方式が必要で、そういう多チャンネルが扱えるような、個々の信号は早く点滅するというのは、そういう方式が必要であって、その一つとしてタイムオーバースレッシュ法というのがあります。このタイムオーバースレッシュ法というのは、フロントエンドに簡単な電子回路を一つ入れて、そこでデジタル化するんですね。

そうすると、これは例えばA、B、Cとそれぞれ波高の違う信号が出たとすると、これに閾値を一つ取って、それでこれをデジタル化するというのでやると、実はパルス幅というのはこの波高値が高くなると広がるということになります。このパルス幅の情報は、これはデジタル値なんですけどアナログの情報を持っていますので、これを使って波高の分析ができるということでもあります。

こういったものを実際に、ASICというのは専用集積回路ということですが、東大で開発したICです。ICチップの中に入れて、それで、そのICチップをここにマウントして、それで、こちらに、これはシリコンのストリップ検出器になりますが、0.5ミリ厚の50ミリ以上ですね。だから、奥行きに非常に長いので、X線はこの前の方からですが、それを撮るようなものを作ると、そうすると、これで画像が撮れるということでありまして、同じように高エネルギーのX線発生装置を使ってできたやつがこういうふうになります。

それで、通常のFPDでは真っ黒になって見えない部分はこういう厚いコンクリートの中に鉄筋が入っているような構造ですね。そういったものを、これちょっと視野が違っているので分かりにくいんですが、鉄筋がどちらも見えているという、そういう結果になっております。

それで、それを更に改善するというので、このTOTは非常に簡単な方式なんですけれども、このTOT方式を改良的に工夫をして、発明になるんですけれども、ある閾値を検出してから閾値自体を変化させるという、動的に変化させるという方式です。こういうのを考えまして、信号の検出をしてから閾値自体を上げていって、それで、高いところで信号を受け取るという、そういう方式にいたしますと、まず一つはパルス幅は短くていいということと、それから、リニアリティが非常によくなるということで、これはかなり画期的な方法で、最近アメリカのスタンフォードのグループとかが我々のまねをして同じのを作り始めたんですけれども、そういうようなことができます。

それで、これは比較のために発光スペクトルを示したのですが、これ通常の波高分析をしたものでして、それに対して単なるTOTをやると、こういうふうになんて悪くなってしまうんですが、これを先ほどの動的な閾値の方法を使いますと、このように普通の波高分布を取るときと同じようなスペクトルの分析ができるということになります。

そういったことを応用して、それで今、核医学分野でこちらの方にこういったものを利用しようということで、先ほどは高エネルギーのX線でしたけれども、今度はガンマ線でイメージングすることが可能になっております。

それはデジタル方式におけるということでありまして、デジタル方式というのはまだPETの方ではできていないんですけど、それを今のような回路方式や測定を使うようなシンチレータとか、あと、光検出器として高感度の光検出器、シリコンPMです。これを組み合わせると実現ということでありまして、回路的にはこういった回路を使っています、実際に小動物用にこういうPETの開発を行ったものですが、測定をしますと、これはナトリウム22のポジトロニウム線源なんですけれども、その画像が撮れて、分解能としても1ミリを切るような分解能のものができるといって、更にこれは血管中の放射能濃度、それを非破壊で計測することで非侵襲で血中濃度の基準値が取れるという、そういうことをやって、手首の血管を模擬してシリンジを置いて、それで撮った画像がこんな感じになりまして、ここに入れる放射能を変化させますと、時々刻々、放射能は変化するのに追従して関心領域のカウント数に変化していくということが分かりまして、これでこういうような方法も可能だということでございます。

それから、このシステム自体は、そうやってPETに使うというのもできるんですけど、同時にラジオグラフィとして使うこともできまして、それは自己放射能を含まないようなシンチレータを用いていますので、ルテチウムとか入ったシンチレータですと自己放射能によってちょっと弱い線源を見るのは難しいのですが、この方式ですと通常のラジオグラフィとしても使えるということでありまして、実際に今ここに線源を、これは60keVの線源で、こちらが下で画像を撮っていくことも可能でありまして、そうやって撮った画像がこういうふうになるんですけども、こういうふうには、これは一部でしか今、撮像範囲が狭いので撮れていませんが、こういうのが出ますけれど、これは実は一つ一つのピクセルは単にカウント数だけではなくて、そこにエネルギーの情報を持っているということでもあります。

これ、よくよく見てみると、そこにスペクトルが見えると思うんですけども、スペクト

ルとして大きくなったり小さくなったりします。こういうのが分かるというのが、この方式をイメージしながらスペクトロスコピーをやっているということになります。

例えばこれはエネルギースペクトルの一例ですけれども、こういったことで線源ごとの違いが分かるんですね。そうすると、ホワイトのX線を照射して、それでどういうところに吸収されるとか、そういう情報もこのシステムは検知できるということになります。

それで実際、今1.36ミリピッチの検出器を開発していますが、これぐらいのサイズになると十分ラジオグラフィとしての応用もできると考えまして、それで、各シンチレーターに対して、これ光検出器を組み合わせると22ミリサイズのモジュールというわけですが、これを各ピクセルのデータを、例えばよく見るとこんなふうにそれぞれがエネルギー情報、つまりカラー方式のカウンティングができるという、そういうデバイスになっているということになります。

これを更に並べれば、例えばですけれども、これ一個が256ピクセルなんですけれども、それを15×15に並べてやると225モジュール必要になりますが、これぐらい作ると30センチ角のフラットパネル検出器で、更に厚いフラットパネル検出器でフォトンカウンティングができる。そういったものができるということでありまして、ただ、お金は結構掛かるので、これ素材だけで1億円以上掛かりますから、2億円規模の開発になるんですけれども、そういったものをやれば、またそれは新しいアプリケーションを多分見つけることができ、そうやって放射線計測全体の底上げにもなるだろうというふうに思います。

それで、実際、例えば放医研さんで今やっている、これは山谷先生のところでやっている大きなシステムですけれども、これ半球型のPETを造られていて、このヘルメット型です。頭部を取り囲むようなPETでして、これも結構開発料掛かっているんですが、原子力分野の産学連携で、アトックスさんとの開発で。

最新のPET装置であるホールボディーカウンターのやつですね。ホールボディーPETと比べても遜色ないような、これ特定の部位に絞って作っているからそういうことになりますけれども、成果が得られているものであります。

それで、あと我々のところで最後、最近やっている方式ですけれども、これはまたちょっと新しい方式でありまして、ガンマ線を、PET等は陽電子の消滅ガンマ線が2本でるんですけれども、普通の核種のガンマ線の放出核種は1個でしか通常でないですが、中には、例えばECの核種でベータ線は出さずにガンマ線を2本続けて出すような核種があります。

こういったものは、2本のガンマ線が続けて出ますので、その続けて出る間隔が短い、要

は、同時にそれをペアとして扱うことができます。そうやってペアとして扱うと、PETとはちょっと違って、任意の角度にガンマ線が放出されて、角度分解能を持った検出器と組み合わせると、線が1点に交わるんですね。そうすると、その1点が交わるということは、画像再構成を必要とせずに3次元のイメージングができる。そういう方式になります。

それで、実際にそういう方式で、ここ溶出したやつですけれども、これはスキャンを使ってインジウムの111の局在をイメージングしたものですけれども、この腫瘍に集まっているものが、それが今のような画像再構成なしの方式で実現できます。

これを更に進めて、そうやって局所的な位置の情報が2本のガンマ線から得られるということですので、その局所的な位置に対して更に磁場を働きかけるということを今考えていまして、そうすると、磁場を働きかけると何が変わるかと言うと、そのガンマ線の放出核が微妙にずれるんですね。

それで、ガンマ線の放出核が変調を受けると、それを見てやると、その部分にある磁場の強さを知ることができるのか、あるいは、その部分に対してその磁場の利き方が核種の温度とか、そういう周りのかなり環境によっても変わるので、そういう核種の置かれた位置の外部環境を知ることができる。

そういう意味で、新しい、これはさらに放射線だけではなくて、磁場も使うということですね。RIを用いたMRIというような感じで、磁場がガンマ線の新しい病気を提案して、これ今、科研費の基盤Sでまた始めたところであります。

ちょっと長くなったかもしれませんが。以上でございます。

(上坂委員長) 高橋先生、ありがとうございました。私は放射線の発生源の研究の立場で、それを極力小型化がしたい。それに加えて、高感度で高機能の検出器で検出して、分析していただく。その組合せがないと、なかなか新しい製品の社会実装ができない。そういうこともありますので、今日は検出器の現在の開発の状況をまとめてお話しいただいたということでございます。

それでは、質疑させていただきます。

佐野委員、よろしくお願いします。

(佐野委員) 興味深い御説明、ありがとうございました。

世界で最先端と先ほどおっしゃっていましたが、1ページ目にありますようにいろんな分野での応用が考えられますね。もう実際に応用されているのでしょうか、例えば原子力分野においてイノベーションを起こすという観点から見ると、これはどのような分野

において有益なのか、例えば福島燃料デブリの構成が分かるとか。

それから、例えばこれ東大で先生が中心にやられていると思うのですが、日本に限らず国際的な民間企業がどのような形で絡んでくることが考えられるのか。原子力エネルギーやRIも含めて医療も関係すると思いますが、その辺りをお聞きしたいと思います。

(高橋氏) まずは、イメージングのところはまだそんなに原子力が入っていないところです。アメリカのベンチャー企業のH3Dのコンプトンカメラなどを開発していますが、今、御紹介したような技術を半導体の方でエネルギーをうまく使いながら3次元的な分布ですね。核種の分布。それは単に放射線があるというだけではなくて、どういう核種がどういうふうに分布しているか。そういったものが残るといことが現実にもう可能になっていますので、それをもう少し本格的に、これは入れる側がちゃんと入れて、それをどう使うかということをやっていたかないと、普及はしないと思うんですけど、そういうところ、過去の放射線のサーベイメーターの技術とは全然もう格段に違うテクノロジーがもうそこに存在しているので、それを応用につないでもらえるといいんじゃないかというように感じると思います。

そこでは、イメージング・スペクトロスコピー的なものですね。そういったものが可能だと思います。

それから、あとは、中性子等をもうちよっと活用して、中性子の線源を使った検査をやるというのもあるんじゃないかというふうに思うんですけども、原子力ですから、中性子についてはある程度ですけども、そんなにハードルは高くないので、そういったことは可能だと思います。特に、見にくいようなごく僅かな空間に入っている水だとか、そういったものを可視化することができます。

今できていないところというと、そういうところがあると思います。

(佐野委員) 国で言うと例えばアメリカですか。

(高橋氏) そうですね、ヨーロッパはもちろん、フランスとかドイツとかも強いですが、基本的にはアメリカはやはり強いと思います。

(佐野委員) 取りあえずありがとうございました。

(上坂委員長) では、岡田委員、お願いします。

(岡田委員) どうもありがとうございました。

私はゲルマニウム検出器半導体とか半導体関係しか使ったことがないので、先ほどの5ページのところで20倍以上の効率は、びっくりしますね。

このぐらい効率がいいと、逆に、たくさん強い放射線が支配してしまうというか、そうい

う現象って起きないんですか。

(高橋氏) それは、この素材そのものもあるんですけど、読み出し方式とか信号処理とかそういう技術がありますので、そこは組合せでクリアすることは可能であります。

なので、検出器も素材自体として優れていれば、その生かし方はいろんな方式が考えられます。例えばピクセル化して細分化して、個々の領域に入る放射性は少なめにしておいて、それで、読み出し回路を並列に並べて高速処理をしてしまえば、それほどの大きな計数率にはなりませんので、少しコストは上昇しますが、そういう方式もあり得ると思います。

(岡田委員) ありがとうございます。

もう一つですけど、先ほどの7ページのところで、こんなに長時間測るといのはどういうことなのか、ちょっと私は分からないのですが。

(高橋氏) これは、若干専門的なところなんですね。この手の常温で動作させる半導体検出器を長時間動かすとポーラリゼーションというので分極が起こるとい、そういうのが常識的に知られていまして、それでなかなか実用に至らなかったという、過去そういう事例があったので、まず、長期にわたって安定してピークがシフトせずを取れるということを示すというのが、この辺の半導体検出器としてはイノベーションにつながるという、そういう流れなんですね。なので、それで長時間測定した結果が出ているということでもあります。

これだけの長時間動くということは、全く短時間では問題ないということでもあります。

(岡田委員) ありがとうございます。

もう一つですけども、次の9ページのところですね。これの二つのX線の吸収というのは、これ同時計数法なのですか。

(高橋氏) これは、同時ではなくて、X線ごとにスペクトルが変わると物質の吸収の度合いが変わりますので、その吸収の度合いを顕在化させて、個々の物質がどういう物質になるかというのを、測定としては2回やることになりますけれど、2回というのは並列してやるということですが、それによって物質の同定を行うことが可能です。

(岡田委員) 分かりました。

それで、もう一つだけすみません。最後のところ動画を見せていただいたところがありますよね。模擬でジルコニウムと鉛を2対1で入れていますよね。入れてインゴットを作っていますね。その中で、これを見ると石質しているというか、何があるのか分からないですけども、あのように分離しているものなのですか。

(高橋氏) これは、本当にきれいに混ぜて作ってしまえば、それは均質な物もできるとは思い

ますが、これデブリができるような形を模擬して、それで本当にああい素材を入れた状態で溶かしたらどういふふうになるかというのを作っていて、そうすると、恐らく福島の方でもこういったようなものを測定するのではないかという、そういうようなものを模擬して作っているということでございます。

(岡田委員) ありがとうございます。以上です。

(上坂委員長) それでは、参与の方々からも専門的な観点から御意見を頂ければと存じます。

それでは、青砥参与、よろしくお願いします。

(青砥参与) お疲れさまです。ありがとうございます。

大変興味深く聞かせていただいたのですが、細部に興味が行き過ぎて成果とプログレスの状況は非常に華々しいということは分かったのですが、逆に全体の動き、幾つか産業化の話もあったのですが、産業界と研究開発をされている先生方とのマッチングについての状況というのか、システムがあるのかを含めて、そういった観点の状況を先生はどう捉えられているのか教えて頂きたい。

特に、感想も含めて、冒頭のところで世界をリードする独自の成果はいろいろ挙がっているとされたのですが、それを維持しようとする、やはりそういうシステムが重要じゃないかと思ひます。少しその辺りについて先生がお考えになっている状況をお話しただければと思ひます。

(高橋氏) ありがとうございます。

確かに原子力の分野に限って言えば、結構、枯れた技術を皆さん求めておられるので、新しい技術を本当に一緒になってやってくさるかという、結構ハードルが高いですね。それは、どうしても規制だとか、今の原子力が陥っている状況がいろいろ複雑に絡み合っていると思うんですけど、なかなか開発をしますという、ちょっと待ってくださみたいな感じの、開発とは言わないでくださいみたいな感じになって、それで、じゃあ本当の意味の開発をやらないと明日がないというふうになっているんじゃないかなという気がしますね。それが原子力の難しい部分の一つで、それでも先ほど少しお話ししましたが、イメージングのやつはいろいろな場所で見えると思ひて、まずは、それを使うための使うプロジェクトというか、使うこと自体からスタートして、先に新しいものを使うという前提で、それを活性化するのがあるといいかと思ひますね。

それから、先ほどの中性子のイメージングに関しては、1つはA-S-T-E-Pですね。国の主導で中性子を利用するための小型中性子源とイメージングシステムを開発してくださいと

ということで、そちらではもう最初からそういう日本の技術を集めたらこんなにできるんじゃないかということで、それで、応用も一緒にということは中性子は容易にできるので、そういう考えに沿ってやったので、それであそこまでできたというのはあるのですね。

ですから、最初は企業さんが独自でやるというと、どうしても限界があるので、国主導で、まずはここに集めて、皆さんでやりましょうみたいなのを作っていただくと、大分技術が集まってくるのですね。

だから、そのときにイメージングというのは一つの切り口であって、イメージング自体はいろんな波及効果がありますし、情報とかいろんな広がりがありますから、そういったものを原子力で推進をしていくとなるのは、一つあるのではないかなというふうに考えます。

実際、デブリの分析なんかにイメージング、この3次元CTでイメージングするのとアクティブ中性子とかで、単にカウント数だけ測るんですが、情報の質が根本的に違うんですけど、なかなかそこがうまく描けていないですよ。それで、それでSN比とかいう形にすると全部ゼロ次元に落とし込めていって、スカラー量のデータで比較するということですので、そうではないなということで、やっぱりイメージングとかも、それを放射線計測の新しい技術を導入して、それを原子力で利用する。原子力イメージみたいな、そんな感じのやつをプロジェクトとして掲げていただけると、結構出てくるのかなと思いますけれども。

(青砥参与) ありがとうございます。

(上坂委員長) 畑澤参与、よろしくお願いします。

(畑澤参与) 大変ありがとうございました。

1つは、医療の分野でカメラがたくさん作られていますけれども、シンチレータとか半導体とか部品の素材の技術・性能は日本が一番いいのは私どもも十分認識していますけれども、製品になった場合、なかなか日本初の完成品のカメラを世界にどんどん輸出していくというシチュエーションにないものですから、それがどうしてそういうふうになったのかなというのが、疑問だったんです。

今回、QSTのグループがヘルメット型のヘッドカメラを開発して、非常にニーズの高い装置だと思いますので、完成品が日本でこういうふうに行っているのを御紹介いただいて、大変うれしく思いました。

質問ですけれども、臨床の立場で言うと、カメラに要求されるのは感度が一番高いと思うんです。感度が高くなると何ができるかということ、例えば今問題になっているモリブデンテクネチウムの投与する薬の量が半分で済むかもしれない。感度が3分の1になれば3分の1

で済むかもしれない。今、年間250テラベクレルのモリブデンテクネチウムを使っていますけれども、これが感度のいいカメラができますとその3分の1とか4分の1とかで済む可能性があり、アクションプランの医療用R I国内製造を考える上でのメリットは物すごく大きいと思うんですね。

感度を高くするには、恐らくシンチレーターそのものの素材の開発であるとか、それから、先生の御研究でたくさん出てきました画像再構成とかの回路、ASICの性能とかその辺の開発が重要だと思うんですけども、いかがでしょうか。感度が高い方法があればいいなと思って聞いておりました。

(高橋氏) 感度が高いとおっしゃられたところに、一つは検出器がちゃんと反応するかどうかというのがありまして、それは検出器になるべく重たい材料を使うという、そういう方向になると思いますけれども、材料の開発というのはやはり時間掛かるということがありまして、今現実に結構いい材料が既に出てきているので、そこから更にいい材料をとというと、ハードルはそれなりに高いと思います。

それで、もう一つの方式は、今出ている信号と雑音がある、その雑音の分をどういうふうに落としてやるかということがありまして、それは、一つはシンチレーターの場合で言いますと、シンチレーター間の散乱でありまして、1つのシンチレーターの中に全部入ってしまえば、それで検出器としては十分なんですけれども、例えばガンマ線はコンプトン散乱して隣に行くんですね。その二つの検出器間で信号をシェアしてしまっ、どっちに入ったのかよく分からなくなる。そういうようなことが起こりまして、そのところが余り手がついていないんですね。

それで、それをやろうと思うと後ろの回路システムが結構しんどいので、そこは回路技術ですね。だから、その回路技術で複数ピクセル間の散乱ですね。一つのピクセルで吸収されているのかどうか、その間の散乱を扱うことができると、それを復元して1つのイベントを追加できますから、そうすると、どんどん分解能を実質的に上げることができる、特にエネルギーの高いPETとか、そういうもの。511keVか、あるいはもっと高い線源に対しては、検出器での散乱は結構おきますので、効果は大きいと思います。

それで、それを酌み上げるときの基本的な技術として、私が今日御紹介したのはTime over Threshold方式ということで、こういった技術を他の分野で育てるといのはなかなか難しく、やはり放射線計測のところでないといけない技術になるんですね。

だから、そういうのをやらないといけなくて、それをやるためには、検出器の人と、それ

からそういうシミュレーターの人とお互いによくコミュニケーションして、こういうシステムとか、そういうシステム構成のところも結構重要だと思います。

(畑澤参与) ですから、個別のシンチレーターの専門家とかASICの専門家が集まって、例えば感度を上げる、それから、なるべくコストの安いものを医療用に提供するというような軸で開発できるチームがあればいいなというふうに思っております。

先生のチームはそういうチームですので、是非よろしく。

(高橋氏) そうじゃなくて、いろんな人に助けてもらいながらやっていますので、そういうなんか人が集まれるような、それも定期的に雑談できるぐらいの時間でやられるといいと思います。そうするとその中です。

(畑澤参与) よろしくお願ひします。ありがとうございました。

(高橋氏) ありがとうございます。

(上坂委員長) では私からの質問です。最初は検出器の感度についてです。先ほどのCTの画像が出ていたページです。対象の福島1F燃料デブリにつき、まずはALPS処理水の問題を解決して、その後、試験的な取出しがありますね。そうすると、その後はウランがあるかないかの仕分けですね。核物質か放射性廃棄物かを仕分けして、そしてまた、非常に合理的に保管していくという作業があると思うのです。

そうすると、かなり高速度で、このCTを現場で取り出してきたらどんどん仕分けをやっていかなければならなくなると。一方漏洩放射線の問題があって、医療では患者さんの放射線被ばく低減のため、周辺の放射線を減らしたいという安全管理があります。

周辺放射線量低減の安全基準は、小型低エネルギー50keV X線源によるレントゲン検査でも当然適用されている。この研究のように、高エネルギー3.95MeV X線源を屋外でも使うということになると、やはり周辺の漏洩放射線を減らすためには、検出器の感度が良く、放射線発生量が少ない方がいい。少ない時間で少ない放射線量で画像が得られることが望ましいですね。

だから、その意味で高エネルギーX線用の高感度非破壊検査用検出器が非常に重要になります。この場合、先ほどCTの動画で出していただいたのは、鉛とジルコニウムの熔融状態でした。鉛がウランを模擬しているのですね。ウランとジルコニウムが溶けた状況を模擬したCT実験の画像だと思います。

この画像は従来の低エネルギーX線用の標準的感度の0.4mm厚のGOSシンチレーターを使っていますか。あるいは、その前のページにあった、高エネルギーX線用の新型高感

度1. 5mm厚GOSシンチレーターを使って得たものですか。

(高橋氏) いや、これは、これで撮ったやつです。

(上坂委員長) これです。撮ったのですか。そうですか。もうそこまで行きました。

(高橋氏) ええ、そうです。

(上坂委員長) 分かりました。これ何チャンネルですか。

(高橋氏) チャンネル数は物すごくあって、シンチレーターのピクセルよりも読み出しチャンネルの方が圧倒的に大きいんですよ。だから、100万チャンネルぐらいありますけれども、実際は使っているのはその中のシンチレーター分のピクセルですから、それでいくと、40000チャンネルになります。

(上坂委員長) そうすると、あとの方でたしか医療用PETのところだと思うのですが、集積度を上げてピクセル数を増やしていくととても作業の規模が大きくなる。予算規模も、2億円とか出ていました。そういうものだと思うのですよ。放射線源開発は原子炉とか加速器とか、規模が大きい。予算が掛かるという印象がある。一方、検出器は小さいから安いと思うかもしれない。しかし、そんなことはない。これも半導体デバイスのようなものですね。それを超精密加工で作っているわけだから、これはもう超ハイテク。だから、先ほど原子力研究の規模の中では難しいとおっしゃった。私もある程度知っていますけれども、それだけの投資と作業の集中をしないとできないと思うのですね。

多分、これを作ったら、これを見てヒントを受ける人いっぱいいると思うんです。先ほど応用分野を少し並べましたけど、本当にこんなことができるのか、じゃ、うちでこう使えるのではないかと、というのが出るんですね。その最初の部分を見せるのは、やっぱりこのサイズ感、30センチというこれが本当にエネルギーの分析がピクセル毎にできますよというのが出たら、そのインパクトは結構大きいと思います。

(高橋氏) そういうような、リードするような何か御支援を頂いて、そこにみんなが集まってきて、みんなで会話してこういうものができる、できないとかいろいろやると、多分皆さんには相当な貢献になるなというふうに思いますね。

(上坂委員長) 先ほどのドイツ製の0.4mm厚GOSシンチレーター検出器は、バリウム使った胃の透視検査用のX線カメラなのですね、医療用のです。それから、最後の方にあったPETですね。今、QSTと一緒に検出器の研究開発をやっている。これも医療用のです。医療用と言うとマーケット大きいので、企業も入ってきやすい。結果、こういうデバイスができやすい。それ以外の分野ではなかなかそこまでいかないということです。先生のグループ

の御努力で、もう本当にデバイスができつつある。しかも、それが原子力分野から出ているというのは、ものすごく貴重かなと思います。それが、まずは原子力分野で、福島で、廃炉で使えるかもしれない。実績が出来たら、世界で幅広い非破壊検査にも使えると。原子力の技術がほかの分野にも利用されるという、すばらしい例になるという期待があります。是非、よろしく。

(高橋氏) よろしく願いいたします。

(上坂委員長) ほかに委員の方から御質問はないでございましょうね。

どうも、先生、どうもありがとうございました。これからも是非開発の方よろしく願いします。

それでは、議題2は以上でございませう。

(進藤参事官) 三つ目の議題は、「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について」です。本日は、資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課、下堀友数課長に御出席いただいております。最初に、下堀様から御説明いただき、その後、委員及び参与との間で質疑を行う予定です。それでは、御説明をよろしく願いいたします。

(下堀課長) 今、御紹介いただきました資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課長の下堀でございます。本日はお時間を頂きましてありがとうございます。

諮問文は後ほどお送りさせていただきますけれども、本日は特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針の改定案について、最終処分法第3条に基づいて原子力委員会の皆様から御意見を頂ければというふうに思っております。

それでは、お配りした資料に沿って御説明をさせていただきます。

資料1と2というのがあると思いますけれども、こちら上坂委員長には御出席いただきましたが、先週2月10日金曜日に開催された最終処分の関係閣僚会議、こちらで配付した資料でございます。こちら、会議で配付し、基本方針の改定の案ということで、資料1に概要の説明、資料2が正にその基本方針の見え消し版の改定案でございまして、その会議で案を決定した後、パブリックコメントにかけさせていただいて、国民の皆様幅広く意見を聞くプロセスの中でございます。

では、資料1を開けていただければというふうに思います。今、御紹介いただいた高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化についてでございます。

めくっていただいて1ページでございます。検討経緯と基本方針の改定についてということですが、これまでも最終処分の実現に向けて、全国各地での対話活動等と並行いた

しまして、文献調査の実施地域の拡大を目指して、審議会等において更なる取組の方向性について議論を重ねてきたというところでございます。

これに加えて、昨年末のGX実行会議及び最終処分関係閣僚会議が開催されまして、それを踏まえて政府内での連携体制の構築など、更なる取組の具体化を進めるために、関係府省と検討・調整を実施してまいりました。一連の検討結果というのを、先ほど申し上げた最終処分法に基づく基本方針の改定という形で取りまとめることとしたいということで、閣僚会議の中で案として決まったものでございます。具体的に下にありますとおり、12月22日のGX実行会議にて、総理の発言で幾つか御発言されたうち、この高レベル放射性廃棄物の最終処分につながるよう、文献調査の実施地域の拡大を目指し、最終処分関係閣僚会議を拡充するなど、政府を挙げてバックエンドの問題に取り組んでいきます。

それから、翌日に開催された最終処分関係閣僚会議でございますけれども、官房長官が主催、ヘッドでありますけれども、この最終処分の実現に政府を挙げて取り組むべく、関係府省において具体策を検討し、西村経済産業大臣を中心に、関係府省と連携して対応の取りまとめをお願いしますという御指示を受けて、関係府省と検討・調整をしてきたということでございます。

その中身についてですけれども、次のページをめくっていただいて、2ページでございます。この取組の強化ということでございますけれども、まず国は、政府一丸となって、かつ政府の責任で最終処分に向けて取り組んでいくということでございます。大きく四つのポイントがあります。一つ目、1. ですけれども、国を挙げた体制の構築ということで、この1.の中も二つに分かれていまして、一つは関係府省庁連携の体制構築ということで、最終処分関係閣僚会議のメンバーを拡充するというところでございます。これまで約5年ぶりに開催されたんですけれども、それまで6回開いたときには、官房長官を先頭に、総務相、それから文科相、経産相、科学技術担当の内閣府の大臣というのがメンバーだったわけですが、今回の趣旨としてはこれまで文献調査の実施にいろいろ取り組んできたわけですが、過去2年ちょっと前、2020年11月に北海道の寿都町と神恵内村で対話活動等の成果が実って、ようやく文献調査が二つの地点で開始したということでありますけれども、我々としてはいろいろそれまで科学的特性マップを作ったりとか、基本方針も8年前に改定したりとか、そういった形でいろんな取組の成果がその二つの地点での文献調査と考えていて、もって出てくるかと思ったら、2年以上たって、まだその二つに続くところが出てこないというところをやはり課題だと思っております、そこをどういうふうにしたら前に進むのかと

いうのを検討した際に、この文献調査を受け入れていただく首長、市長なり町長なり村長という方々のプレッシャーというのはやはり相当なものがあって、まちを二分する議論になるかもしれないということでもありますので、むしろその地域の首長の皆様の負担を軽減して、政府としてもできることをしっかりサポートをするという意味で、まず閣僚会議のメンバーを地域課題に寄り添って、いろんな支援措置というか、支援のサポートができる、例えば、地域医療のことであれば厚生労働省さんとか、地域の交通インフラのことであれば国交省さんとか、それから、地域で農林水産業の振興というのも課題なところもあるかと思いますね。そういったときには農林水産省さんとか、地域の脱炭素の取組にいろんなサポートをできる環境省さん、そして地方創生に幅広くサポートできる内閣府の地方創生担当大臣、以上のメンバーを拡充することといたしております。

実際、この10日の関係閣僚会議の直前に閣議がありまして、その閣議の中でそのメンバーを拡充することについて了解を得られたというものでございます。

閣僚会議の下と申しますか、今申し上げたような関係省庁で本省レベルでは局長級の連絡会議を開催するとともに、これはやはり地域のサポートということでは、地方支分部局でも連絡会議、同じく局長級というのを新設するという方を方針として掲げているものであります。

右側でございますけれども、国と、最終処分の実施主体であるNUMO、それから廃棄物の基本的な責任を有する電力事業者、こちらの合同チームの新設と全国行脚でございます。国が主導して、地元電力、NUMOと協働して、実際に各地の首長さんのところに直接行脚する、御関心を持っていただく、こういったことをしっかり総力を挙げてやっていく。ここには目標として100以上の自治体を訪問というふうに資料には書いてありますけれども、関係自治体、地域の首長さん方の関心を高められるように、直接働き掛けをするということを考えております。

それから、次の2.でございます。国による有望地点の拡大に向けた活動強化でございますけれども、国から首長への直接的な働き掛けの強化ということで、全国行脚は今申し上げましたが、全国知事会とか、いろんな地域の首長さんたちが集まる場において、しっかり働き掛け、情報提供等をしていきたいというふうに思いますし、右側、国と関係自治体との協議の場の新設ですけれども、幅広く今のような情報提供、お声掛け、全国行脚をしていく中で、関心、あるいは問題意識を持っていただいたような首長さんと、むしろ深い話、一方的な情報提供だけではなくて、実際国と膝詰めで、これはどうして地方で進まないのか、課題

などをむしろ地方の首長の視点から頂くとともに、こういったところに課題があって、それを乗り越えるためにはどんな方策が必要なのかということも、しっかり首長の皆様とも意見交換しながら、この施策を更にブラッシュアップ、前に進めていくということを主眼として、この協議の場も新設することも方針に盛り込んでおります。

それから、3.でございます。国の主体的・段階的な対応による自治体の負担軽減、判断の促進でございます。関心地域というのはいわゆる地域の自治体で、少しこの文献調査、あるいは国策である最終処分に協力しようか、あるいはどういう状況になっているのかといった関心を持っていただいた地域に、文献調査の受入れの判断の前段階、判断するというタイミングでは非常に重い決断になると思いますので、その手前の段階で地元の関係者、ここには事例として経済団体、地域の商工会とか、あるいは議会等とありますが、それぞれの地域の市議会、町議会、村議会、こういったところに対して国から様々なレベルで段階的に議会活動の実施や調査の検討を申し入れるということでございます。

これは、これまで前回基本方針を改定したときに、それまでは公募方式で、手挙げ、自ら手を挙げるという方式しかなかったわけですが、地域の理解活動の状況を踏まえて、国から申し入れるという仕組みを前回の方針で改定させていただきました。それを活用したのが北海道の神恵内村でございまして、村の商工会、あるいは村議会が、これは大事な話で文献調査をしっかりとやろうということを議論した上で、そのように整いつつあるところを、国としてもその状況を把握して、タイミングを合わせて、経済産業大臣名の申入れを村長に行いまして、それで村長に受け入れていただいたという実績が一つあるということでございますが、なかなか地域の経済団体なり議会なりというのが、そこまで議論が整っているという自治体はこれ全国探してもなかなかそう簡単にあるものではないというところでありまして、一方で経済団体だけなら非常に熱心に勉強している、あるいは議会だけなら大変これは前向きに議論しているという地域は幾つかございます。そういったところに対して、そういった勉強していただくことは大変有り難いことなので、国としても是非その勉強の継続をお願いしたいし、必要に応じて講師の派遣とか、あるいは視察先を紹介するとか、そういったような検討を促すこと、サポートの約束をしまして、環境が整えば文献調査のことも検討もお願いできないだろうか。そういったようなアクションを国からもう少し、もう半歩前に踏み出して、自治体における検討を促す。そして首長の判断の際に、国がここまで言っているのでということも理由にさせていただきながら、自ら決めたというよりも、負担を軽減する、そういったところを考えております。

これ、ややもすると国からの押し付けではないかというようなふうにも捉えられかねないところですので、ここは当然地域の皆様の御理解があつて、初めてこれを実施するものと思っておりますので、押し付けにはならないようにしたいというふうに思っております。

最後、4. でありますけれども、国による地域の将来の持続的発展に向けた対策の強化でございまして、上の方で1. で申し上げた関係省庁、しっかり連携する、そしてこの文献調査を受け入れていただいた自治体等に対して、最終処分と共生する地域の未来の持続的発展に向けた各種の施策の企画・実施を行っていききたいというふうに思っております。政府を挙げて、しっかりそこをサポートするというところでございます。

どんなサポートをするのかというのを、少し具体的に示したのが次のスライドの3ページでございます。参考とあります。

こちら、最終処分と、今申し上げたような地域との共生関係、これを築いていくという観点から経済産業省を窓口にして、しっかり文献調査の対象地域の声を受け止める。そして、関係府省庁連絡会議や、地方支分部局連絡会議の場を活用しながら、地域共生施策に取り組むということございまして、もともと基本方針に電源立地地域対策交付金というのが掲げられておりまして、こちらをしっかりと活用することとしまして、それに加えて地域の関心やニーズがあれば、むしろ関係府省のノウハウや知見というところも連携して活用させていただきながら、この自治体の関連分野の支援を図ることとさせていただこうと思っております。下半分の方はこの1月に関係府省庁とはかなり議論・調整をいたしまして、支援する分野の例ですけれども、例えばということで、こちらに地場産業の生産性向上、収益力強化とか、省エネ・再エネを活用した地域活性化、あるいは研究機関等における研究開発の推進、人材の育成、農林水産業の振興、農山漁村の活性化等々、こちらに書いているとおりでございますけれども、こういった経産省、エネ庁だけではできない、いろんなサポートをこの関係府省庁と連携しながらやっていければと思っておりますが、具体的には、その次に例えば浮上してくる第3、第4の文献調査の地点が上がれば、その自治体の関心やニーズをしっかりと聞いて、そこに応じてどういったサポートできるかというのは、ニーズに応じながらしっかりそこに対応していくということを検討しているというところでございます。

以上が基本方針の中身でございまして、次のスライドはこういった今申し上げたような内容を基本方針に反映するために、この赤字の部分で文章にしているというものでございまして、それが4ページや5ページになっております。

また、資料2とありますけれども、これまでの基本方針もありますので、その全体版に赤

字で今回の基本方針の改定案を反映するところといった形になるということで、議論の参考にさせていただければというふうに思います。

冒頭も申し上げましたが、今、正にパブリックコメントを開始したというところでございまして、この法定のプロセスに基づいて原子力委員会の委員の皆様からも、是非忌憚のない御意見を頂ければ幸いです。

御説明は以上でございます。

(上坂委員長) 下堀さん、御説明ありがとうございました。委員長の上坂でございます。

それでは、委員会から質疑させていただきます。

それでは、佐野委員からよろしくお願いします。

(佐野委員) 御説明ありがとうございました。

全く異議ありません。是非この基本方針に基づいて、全ての省庁と協力して、頑張っていたきたいと思えます。

一つ質問ですが、この審議会の審議の過程で、適当な候補地というのは国内だけという前提で審議されたわけですか。つまり逆に言うと、海外の可能性はもう無いという理解でよろしいでしょうか。

(下堀課長) お答えします。ありがとうございます。

その前提と申しますか、国際条約で自国が出した放射性廃棄物は自国で処分するという条約がございまして、日本も批准しておりますので、そういう前提で、海外のことは考えずに、国内で何とか適地を探そうという状況でございます。

(佐野委員) ありがとうございます。

その国際条約を例えば改定するとかという、そういう議論はなされなかったのですか。

(下堀課長) 現時点においては、そういった議論は行われてないということでございます。

(佐野委員) ありがとうございます。

(上坂委員長) 岡田委員、よろしくお願いします。

(岡田委員) 御説明ありがとうございました。

私の方からは、2ページ目のポツのところですが、関心地域への国からの段階的な申入れ。その1行目の最後の方に、「国から、様々なレベルで段階的に、理解活動を実施」と書いてあるのですが、この様々なレベルというのは、これはあくまでも処分地選定調査の段階のレベルということですか。

(下堀課長) いえ、そういった意味ではなく、すみません、分かりにくくて恐縮ですが、国も

いろいろなレベルがあると思っていて、それは平たく言うと役職なんですけれども、毎回毎回大臣名だと非常に重く感じられる方々もいらっしゃるかもしれないので、大臣の場合もあれば、エネ庁の幹部、長官とか、それから本当に経済団体が勉強を始めたというぐらいであれば、まず私、放射性廃棄物対策課長とか、プレッシャーを感じさせない程度に、いろいろな段階に応じてという、そういった趣旨でございます。

(岡田委員) ありがとうございます。本当に聞いてよかったです。

それから、この前、私がフランスの地層処分に詳しいフランスの参事官とお話をしたときに印象的だったことをちょっとお話ししますけれども、民主的なプロセスを踏むことと、自由に話をできる環境を作るということをおっしゃっていたのです。このことが非常に大事だと思っていて、民主的なプロセスを踏んでいるのだということをごどこかでアピールというか、広報できるような形にしてもらいたいと思っています。それは選定だけでなく、民主的なプロセスを踏んでいるのだということ、国民全体に広報してもらいたい。それから、自由に話せる雰囲気を作ってほしいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

(下堀課長) ありがとうございます。

そういった意味では、一つだけ参考といいますか、ちょうど先週金曜日、閣僚会議を午前に行った後、午後にエネ庁としても初の試みで、東京で200人ぐらいでシンポジウムを開催して、西村経産大臣にも冒頭挨拶いただいたんですけれども、今までは個別に各地の住民の皆様への説明という意味での全国の説明会も、これまでマップを作ってから160回以上していますが、委員のおっしゃるとおり、広報も大変大事ですし、これは委託先が読売グループさんですので、例えば読売新聞さんに3月の半ばに真ん中の面で1面ぐらい使って、そういったことを広報したり、あるいは今後やはり政府一丸となってということですので、政府広報のようなものも活用させていただきながら、この取組をしっかりと民主的なプロセスを踏まえていろんな議論をしている。まずは関心を持っていただくことが大事。そういったことをしっかりと我々としても丁寧に広報活動にも取り組んでいきたいというふうに思います。御意見ありがとうございます。

(岡田委員) ありがとうございます。

以上です。

(上坂委員長) それでは、参与の方々からも専門的な観点から御意見を頂ければと思います。

それでは、青砥参与、よろしくお願いします。

(青砥参与) 青砥です。どうもありがとうございました。

資料の御説明で、かなりこれまでよりも緻密な連携や、その対応の具体化といったものが見えてきているように感じました。是非この方向で、これまで各個別というか、NUMOはNUMOなりにみたいな、そういうレベルではなくて、連携が非常に強化された上でこの話を進められていると理解できましたので、是非よろしくお願ひしたいと思ひます。

特に大きなコメント等はございませぬ。ありがとうございませぬ。

(下堀課長) ありがとうございませぬ。

(上坂委員長) では、畑澤参与、お願ひします。

(畑澤参与) ありがとうございませぬ。

国の様々なレベルで横断的に一つの目標に向かつて取組を強化するというこゝで、大変よかつたと思ひます。ありがとうございませぬ。

一つだけ質問させていただきますと、2ページ目の最後のところに、「文献調査受入れ自治体等を対象に、関係府省庁で連携し、最終処分と共生する地域の将来の」というふうに記載がございませぬ。これは、最終処分を受け入れた地域は将来に向けても持続的にいろんな施策で対象とするということなのか、それとも最初に出ている文献調査受入れ自治体等を対象にとありますので、文献調査受入れ自治体を含めたという意味でしょうか。そこがちょっとクリアじゃなかつたものですから、教えていただければと思ひます。

(下堀課長) 御質問、ありがとうございませぬ。

そこは文献調査の受入れ自治体等を対象にとありますので、そこに幅広くと思ひています。ちょっと今日、数の議論はしていませんけれども、地層処分で行先するフィンランド、スウェーデン、あるいは最近フランス、こういったところも10か所程度関心を持っていただいた地域、候補から徐々に調査を経て1か所に絞るといふプロセスでありまして、我が国においてもまだまだ二つだけですので、やっぱりできるだけ多くの地域で文献調査が大事だろうと思ひております。

一方で、今、寿都町と神恵内村、それぞれ対話活動も行つて、この2年間で寿都町は対話の場というのを設置して、14回、神恵内村も12回、対話活動を行つてはいるんですが、最初はこの地層処分事業って何だろう、NUMOって何だろう、そういったところから始まつていったんですが、1年掛けて徐々に、そろそろ自分たちのまちってどうしようねと。そのときの、この最終処分、まずは文献調査だけでも、将来的にどうしようねという議論になってきているところでありまして、正に諸外国の例も、自分たちの地域がどうあるべきか、そこに最終処分事業というのはどういふ関係を持つてくるか。こういったところで、やはり

地域にとってプラスになっていただくイメージを持たないと、なかなかこれを最終的に受け入れるということにはならないんじゃないかと思っています。

ですので、文献調査の地点で、こういった将来に向けての議論をする中で、足元、こういった施策、こういった支援が欲しいとかサポートが欲しいといった場合に、しっかり政府としても電源立地交付金の最大限活用と、各省からのいろんなノウハウやサポート、これを受けられるような仕組みで文献調査における自治体等に、広くしっかりサポートをしていきたい。そういうふうには思っているところでございます。

(畑澤参与) ありがとうございます。よく分かりました。

(上坂委員長) 下堀さん、委員長の上坂です。幾つか質問させていただきます。

私も10日の閣僚会議に出ておりましたので、内容は承知しております。それで、もちろん候補地の住民の方々への丁寧な説明が最重要であることは間違いないのですが、同時に、おっしゃられたことですが、全国レベルでの説明も必要だと思います。

今、一部の新聞の世論調査では、原子力賛成というのが50%を上回っているということです。それはエネルギー危機とか、電力料金とか、発電エネルギーが自分ごと化しているためと思うのです。ですので、この最終処分の問題も全国レベルで自分ごと化。候補地の方だけではなくて、全国の方も自分ごとと考えていただくような運動が必要かと思います。そのためにも、先ほど説明の、この週末やられたシンポジウムは大きく報道されて、インパクト大きいです。ですから、そういう活動を推進される必要があるかとは思いますが、いかがでしょう。

(下堀課長) ありがとうございます。

正に我々の問題意識と同じ方向を向いているなど、僭越ですがそう思いながら聞いていましたけども、やはり広報、大事だと思います。

現時点で、北海道の二つの地点のみという状況は、これは広報が増えないこともさることながら、やはりこの問題が北海道だけの問題でないかという、そういった印象になりかねないというのを我々大変危惧しております。そういった意味でもしっかり全国に広報して、北海道がこういう状況であるということを周知するとともに、やはり一つでも多くの自治体に関心を持っていただいて、これが第3、第4の地点、ここをしっかりと掘り起こす、これを実現するとようやく、例えば西の方とか南の方とか出てくるとようやく、自分たちに近いところが出てきたときに、皆さんに自分ごと化していただくというか、やはりそうやって全国での議論を盛り上げるということだと思いますので、広報にもしっかり取り組んでいきたいと

思いますし、この基本方針が改定された暁には、第3、第4の地点に、今まで以上にしっかりこういった取組をして、文献調査のほかの地点での開始というのを目指していきたいというふうに思っております。ありがとうございます。

(上坂委員長) それから、以前一緒に出席した国際会議でも、下堀さんは世界の情勢を説明されていまして。フィンランドでは処分地が建設中で、スウェーデンではサイトが国の承認を得て、フランスも候補地が決まったという状況です。しかしどこも30年に及ぶ地道な活動があって、そういう段階にいつているということでもあります。

特にフランスですと、日本と同じように、再処理したガラス固化体の最終処分ということなんです。我々を先導、先駆しているという感じで、非常にいい海外での実績になるかと思いません。

したがって、こういった海外の情勢も一緒に説明する。それも先ほど下堀さんがおっしゃられた、押し付けではなくて、どこの国もしっかりとした説明と長い真摯なコミュニケーションがあってようやく御理解を得ている。そういうことを一緒に説明していただくとよろしいかと思えます。

(下堀課長) ありがとうございます。

それもおっしゃるとおりです、12月の閣僚会議にはちょっと簡単にこういった3か国の状況も資料には入れていたんですけども、すみません、今日はなくて申し訳ございませんが、大変大事だと思っておりますし、特に今、寿都町の方で対話の場を14回開催していると申し上げましたけれども、昨年秋、9月だったかと思いますが、建設中の処分場があるフィンランドのエウラヨキの自治体の町長さんとオンラインでつないで、寿都町の住民の皆さんと交流をするというのもさせていただきました。

先進的な地域の、そのときは首長さんだけでしたけれども、今後もそういった交流を活発化して、住民同士であるとか、各地域もやっぱり30年、今、委員長がおっしゃっていたように、30年以上のたゆまぬ対話というか、努力でようやく処分場が決まっているということから、その先人のノウハウというか、どんな議論があったのか。今でも一定程度、慎重な方もいらっしゃいますし、そういった方々とのコミュニケーションを通じて理解がすごく深まることもあると思いますので、そういった状況を、交流の活発化、あるいはいろんな機会での海外の状況のしっかりした情報の提供といいますか、こういったのもしっかりと心に留めながらやっていきたいというふうに思います。ありがとうございます。

(上坂委員長) 最後ですけれども、NUMOでは御存じのとおり、2020年、2021年に

最終処分 of 社会学的側面の研究方法を実施して、8グループの多くの人文科学者が参画して研究されています。その研究成果を生かすためにも、今後、国民の皆様への説明においても、地域の将来の持続的発展を考える上で、そのような人文社会学の先生方の協力を得ていく必要があるかと思えます。

今日の資料の3ページの下の方にある、地域共生施設等の分野ですけど、ここには地元の歴史、風土、文化等の考慮と申しますか、取り込みも当然必要かと思えます。それに関しては技術系の人間のみならず、人文社会学の先生方のお力もお借りする。御協力を頂くということが非常に重要かと思えます。この定例会議でも何名かの先生に御説明いただいております。いかがでしょう。

(下堀課長) ありがとうございます。正に委員長おっしゃっていただいたとおりでございます。やはり技術も大事なんです、技術のみならず、歴史、風土、文化といったところ、そこで地域がこの事業とどう向き合って共生していくかというのは大変大事な課題だと思えますので、しっかりNUMOで御紹介いただいたとおり、社会学的な側面での研究も進んでいるところでございますので、その成果も活用させていただきながら、ここもよく連携して、いろんな機会を通じてこういったところの情報提供等もしっかり取り組んでいければというふうに思っています。ありがとうございます。

(上坂委員長) ありがとうございます。私からは以上でございます。

ほかに、委員、参与の方々からございますでしょうか。

それでは、ありがとうございました。

では、これは委員会としての答申の準備を進めたいと存じますので、そのようにさせていただきます。どうも御説明ありがとうございました。

(下堀課長) ありがとうございます。

(上坂委員長) 議題3は以上でございます。

次に、議題4について事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) それでは、四つ目の議題でございます。四つ目の議題は、「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けた検討についてです。原子力利用に関する基本的考え方の改定に向けた検討について、令和5年2月7日の第4回原子力委員会定例会議にて、意見募集の結果についての中間報告等を行いました。本日は、前回報告できなかった残りの意見募集の結果及びそれらを踏まえた本文の修正案について、事務局から説明を行い、その後議論を行っていただければと存じます。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

(梅北参事官) ちょっと時間押しておりますけれども、今、説明がありましたように、資料としましては4-1及び4-2、通しで説明をさせていただきます。なるべく簡潔に説明いたしますけれども、三、四十分掛かると思います。よろしくお願いいたします。

まず、パブリックコメント、頂いた意見に対する考え方ということで、全部で延べ2,000件御意見があつて、前回それを42ほどにグループ化して回答案を御説明しましたけれども、残りの半分、全体では82ほどにまとめておりますけれども、残りの40件について今日御説明をしたいと思っております。

頂いたコメント及び考え方は、全て前回説明したものも含めて資料には掲載しております。

また、今回、前回とはちょっとフォーマットが異なりますけれども、3列用意しております。前回御説明したコメントの概要、これが真ん中になります。右側、これが前回もありましたけれども原子力委員会の考え方、その左にオリジナルのコメントを幾つか、代表的なものをお付けしましたので、イメージがこれでより分けやすくなるかと思えます。

左側、ナンバーの下に赤字で「前回提示済」といったところは、前回御説明済みですので今回は割愛しますが、前回の委員会での御議論を受けて、修正したところについては御説明させていただきたいと思えます。

まず、1番ですけれども、これは全部通しで同じような扱いにしておりますけれども、関係する部分、考え方、原子力委員会の考え方(案)のところに「参考資料P4」と書いておりますけれども、これはもう既に提示しております参考資料との紐づけをした方がいいということもありましたので、その関連する部分を書いております。

2番目にいきます。コメントの概要と委員会の考え方について説明をします。

概要ですけれども、原子力利用は、人類社会の福祉と国民生活の水準向上に寄与しているのか、評価まで十分されていない。原子力を利用しないという選択肢もあるんじゃないかというコメントですけれども。

まず、原子力基本法についても述べておまして、原子力基本法の中で、原子力の研究・開発・利用を推進することによって、エネルギー資源を確保、学術の進歩と産業の振興を図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上に期するということが書いてあります。これを原子力利用の基本としているということをお願いして、言うまでもなく、原子力はエネルギー利用のみならず、工業、医療、農業など幅広い分野において使われている、人類の発展に貢献しているということ、こういったことも踏まえて、例えばエネルギーの分野でいう

と、再エネ含め、単一のエネルギーで全て賄うということは非常に難しいということで、S + 3 E 観点をバランスよく達成するということが、原子力発電も安全性の確保が大前提ですけれども、選択肢の一つとして活用することが重要、こういうふうに答えております。

続いて、3 ページの 4 番目です。原子力のプラス面とは具体的に何か。ヒアリングで頂いた意見を踏まえて本文にも記載しておりますけれども、原子力を利用するリスク、又は利用しないことで生じるリスクというのを書いておりますけれども、原子力を利用しないことで生ずるリスクとは何かという御質問というか御意見です。

繰り返しですけれども、原子力の利用、様々な分野に使われているということ。ただ、使い方を誤ると福島事故のように甚大な災害をもたらす得るということを当然認識している、ここに書いた上で、そのため、基本的考え方ですけれども、このような部分、様々な分野に使われていて、人類の発展に貢献し得る。ただマイナス面もあるということで、プラス面、マイナス面に注意を払いつつ利用するという、その必要性を書いているということです。

原子力を利用しないことで生じ得るリスクということですが、例えばですけれども、安定的な電力供給への不安ということで、昨年あったような電力供給のひっ迫、警報、注意報、そういったものが昨年は停電などの事態に至らなかったですけれども、国民生活、経済・産業活動、そういったものを支えるエネルギーの安定供給というのはやっぱり大きな問題ですので、原子力発電のみでエネルギーの安定供給を図れるわけではないものの、再エネ、火力発電などを含めて、S + 3 E の観点からバランスよく利用しないとイケないのではないかと書いております。

続いて、7 ページまで飛んでいただいて、7 番目です。原子力関連機関の本質的課題、安全文化、国民性という記載が本文にもありますけれども、こういう基本的考え方みたいな公的な文章にこのように国民性に関する指摘を記載するのは適切ではないのではないかとことです。

この安全文化、原子力との絡みで安全文化、若しくは国民性、それが原子力の運営、安全性、追求に関係するというような見解は、これは原子力委員会だけが出しているものではなくて、IAEA、OECD、そういった国際機関も出しているということを書いて、当然国内ではむしろこちらの方が先かもしれませんけれども、福島事故後の国会事故調にもきちんと指摘をされているということを書いた上で、この部分というのは安全性にも直結する非常に重要なことですので、最後のポツに書いておりますけれども、従来の日本的組織、国民性のよいところは生かしつつ、ただ弱点を克服した安全文化を確立する

ことが非常に重要だという項目ですので、これは公式な文書にも書かせていただく必要があるのではないかということでございます。

9 ページ目の 10 番目、タクソノミーについての御意見ですけれども、タクソノミーについて、必ずしも中立的な決定ではないのではないか。また、タクソノミーと言いますけれども、廃棄物の関連の条件等々が付いておりますので、少なくともそういった条件はきちんと書くべきではないかという御意見でしたので、少し記載が丁寧ではないという部分もありましたので、原子力がタクソノミーに該当するというときに、きちんと注釈に、この「低・中レベル放射性廃棄物の処分施設を有する」等々、条件を書かせていただくことにしたいと思っております。

続いて、10 ページの 11 番目です。ぶれることなく原子力利用を推進する旨を基本法に明記すべきだという御意見でございます。

本「基本的考え方」では、「原子力利用に当たっての基本原則は、法令等で明確化することが望ましい」旨記載しておりますということです。人材育成の観点からも、国は、事業者が安心して将来に向けた事業・人材投資が行えるように、事業の予見性を向上すべく云々と書かせていただいているところでございます。これで答えになっているのではないかとということでございます。

続いて、12 ページの 13 番目です。安全目標についての御意見です。

この安全目標ですけれども、ヒアリングでも 1 人、2 人ぐらいから提示されたと思っておりますけれども、規制委員会の方で議論が従来行われておりまして、原子炉安全専門審査会、核燃料安全専門審査会で議論されておりまして、その見解では、原子力規制委員会が示す安全の目標は、安全性に満足するための目安ではない。安全神話に陥ることなく、不断に安全性向上を図るとの姿勢に基づくものである。こういうような議論がされているということでございますので、このような議論を更に深めるべく、安全の目標について公開の場で議論することが透明性を高め、また国民への説明性向上につながる。これは規制委員会のコメントでございますけれども、原子力委員会としても同様な趣旨で理解するのかなというふうに考えております。

14 番目、A T E N A、民間組織ですけれども、この御意見では、原子力発電推進ロビーではないかという話が来ております。

回答ですけれども、A T E N A は民間の団体ですけれども、原子力の安全に関する共通的な技術課題として、この自主的安全性向上の取組を促進する、その解決に向けた取組をやっ

ている。米国においても同じような取組がある。

まず、安全性確保ですけれども、一義的責任は事業者にある。これは本文にも書いておりますけれども、原子力委員会として事業者、産業界として、安全性向上に向けた共通課題解決に向けて、不断に安全性を追求する体制を確立する。A T E N Aはその一環だと思いますけれども。それとともに、規制当局とも積極的にコミュニケーションを図って、安全性を高めてもらいたいということを記載しております。

続いて、14ページの16番目。この基本的考え方には、具体的な安全対策の記載がないという御意見でございます。

この基本的考え方の中では、福島の実省・教訓を真摯に学びつつ、ゼロリスクはないとの認識の下で、安全性向上の努力を継続することが必要であるという、この理念を示しているということと、あと具体的な取組ということでは、紹介にはなりますけれども、規制当局による厳格な審査だけではなく、事業者の自主的安全性向上の取組、その定着を目的とした新たな検査精度の運用も開始されている、こういったことを更に推進していくということを記載しているところです。

続いて、17ページ、20番目です。原発を推進する場合には、電力の消費地や地盤の安定した場所に建設すればいいではないかという御意見です。

言うまでもないことですがけれども、発電所の立地選定、これは発電事業者が検討を行うというものであって、用地の確保を含めた地元との調整、環境アセスメント、規制当局による審査など、発電事業を行うためには様々なプロセスを経る必要がある。そういったものをクリアしたところがようやく立地が決まるというものになりますと記載させていただき、地盤が安定したという関連で、地震、津波、そういった関係でいうと、新規制基準においてそういった対策が強化されていて、既に許可を得た原発もこの基準への適合が義務付けられているということ。ただ、この新規制基準を満たすだけではなくて、事業者が不断に安全性を追求する業務体制を確立する、そういったことが大事である。国としてもそれらの取組を促していくことが重要であるというふうに回答しております。

18ページの22番目。「S + 3 Eをバランスよく達成し」という表現は、事業者が都合よく解釈するのではないかということですがけれども、まずエネルギー基本計画では、S + 3 Eを大前提に、あらゆる可能性を排除せず、使える技術は全て使うとの発想に立つことがエネルギー政策の基本戦略となるというふうに記載されているところで、原子力委員会としてもこのS + 3 Eの観点を踏まえて、再エネが主力電源化というふうに言われておりますけれ

ども、そういったものとともに安全性の確保を大前提にして、原子力エネルギーの活用を図っていくことが大事だということを記載しました。

26番です。原発は、事故やトラブルが多くて、安定した外部電源になり得ないんじゃないか、不安定な電源になるんじゃないかという御意見に対してです。

まずこれも、エネルギー基本計画の中では重要なベースロード電源であるということが記載されております。これもある意味、自明ではありますけれども、原子力発電所は気象条件には当然影響されるものではなく、時間帯等による発電量への影響が少ないということ、あと燃料投入量に対するエネルギー出力が大きく、燃料交換のスパンも長いということで、安定的・効率的な稼働が可能ではないかということです。

アメリカの例にはなりますけれども、アメリカの設備利用率でいうと、原発は2021年に90%を超える実績であるということを書かせていただいています。こういったものを達成できるようにも、我が国の発電事業者について、安全性の確保を最優先し、安定的な運転が期待されるという結びにしております。

28番です。再エネのメリット、デメリット、拡大に向けた課題などを整理し、その上で原発が必要なのかを明らかにすべきということです。

エネルギー基本計画において、この再エネ含む複数の選択肢について、メリット、課題に対する対応、方向性、こういったものは分析をされているということでございます。原子力委員会の方は、この再エネ含め、エネルギー全体について総合的に検討する場での専門的な議論、こういったものをエネルギー基本計画とかを踏まえて、この基本的考え方の検討を進めてまいったところで、安全性の確保が大前提という認識の中で、繰り返しですけれども、S+3Eの観点で再エネとともに原発、原子力エネルギーの活用を図っていくことが重要ではないかというふうに書いております。

31番、エネルギー安定供給のために、安全性確保を大前提とした原発の利用が合理的であるという、これは原子力を利用すべきだという御意見でございますが、ここでは繰り返しませんけれども、安全性の確保大前提という、カーボンニュートラルだとか安定供給、準国産エネルギー、そういった観点で原子力利用が重要であるということに記載させていただいております。

36番、原子力をベースロード電源として活用しつつ、再エネの出力変動に対応するための負荷追従運転機能を検討すべきではないか。また、小型の原子炉の開発などもすべきではないかという御意見です。

世界の多くの原子力発電所、ベースロード電源として稼働されていますけれども、フランスなど一部の国では柔軟な運転が既に行われているということであって、再エネとの共存というか、出力変動への対応、そういったものも行われていますし、今後必要になってくるということでございます。

革新炉の中にはこういった負荷追従の機能を目指したものもあるということで、既に行われているフランスなどの知見を参考にし、我が国としても必要な検討を進めていくことが重要であるというふうに考えていると記載しております。

続いて、40番。再処理工場の竣工の遅れなど、国民は迅速な審査ではなく、厳格な審査の方を求めている。その遅れの理由がむしろ事業者にあるのではないかとということでございます。

規制当局、厳格な安全基準の設定、新規制基準の適合性審査を行っておりまして、厳格に当然やっているということではございますけれども、審査プロセスの改善ということも規制委員会を含め意識をしております、審査の進め方の対応方針も規制委員会によって整理されているということを書かせていただいております。

当然厳格な審査が大事ですけれども、そのためにもしっかりと事業者側が正確なデータ・知見に基づいた資料、説明をする必要があるということを書いております。

42番、使用済燃料の再処理は破綻しているのではないかと。保管場所の問題もある。使用済燃料は地上保管、処理せずに直接処分ということも考えるべきではないか。この直接処分ですけれども、そういった方式を採用している国も当然あります。

それぞれの方法で一長一短あるとは思いますが、直接処分の場合、日本が採用しているガラス固化体に比べて、ウラン、プルトニウムが多く含まれる、臨界を起こす可能性が出てくるということと、発熱量が大きいので、必要となる処分場の面積も大きくなる。

我が国として、直接処分の研究も当然研究としては進めておりますけれども、先ほど申し上げたような観点も含めて、再処理という方針を採っておるところでございます。

原子力委員会の考えとしては、国内、外も含めるところですけれども、技術の蓄積、成熟度を確認しつつ、継続的に検証していくことが大事だというふうに結んでおります。

43番は逆に、核燃料サイクルに向けて進めていくべきだという御意見でございまして、繰り返しですけれども、我が国としては現時点、核燃料サイクルの推進を基本方針としているという点。

昨年末、高速炉の戦略ロードマップというものが出されまして、高速炉の開発目標として、

市場ニーズ、他の基幹電源と競合し得る場合の経済性について確保する必要があるということがなされておりますけれども、この基本的考え方の中では再処理工場、MOX燃料加工工場の建設、喫緊の課題に取り組むということは書いておりますけれども、中長期的に核燃料サイクル全体の運用が安定化されるということに向けて、使用済みMOX燃料の再処理技術、又は高速炉を実現する場合の商業化ビジネスというのが成り立つのかという点をしっかり書かせていただいて、長期的に官民が状況の進捗に応じて戦略的に柔軟性を持たせながら、こういった技術開発などに取り組む必要があるということに記載しているということです。

44番、原発から撤退したドイツに学ぶべきだという御意見でございまして、福島事故後、ドイツなど、原子力発電から撤退した国もある。ただ一方でカーボンニュートラル、若しくは安定供給ということで、原子力を積極的に活用していこうという国も多数存在するということを書いております。

次のページですけれども、やっぱり国ごとに状況も異なる。欧州では国際的な送電線が整備されている。我が国では島国であって、なかなか他国との送電線が繋がっていないという状況で、各国ごとにエネルギーをめぐる状況は異なる。原子力委員会として、今後ともこのような国際潮流を踏まえて、国際機関とも連携し、必要な対応を図ることが大事なんではないかということを書いております。

45番、IAEA、UNSCEARは中立的ではなく、評価を信用できないのではないかと御意見ですけれども、IAEAは原子力平和利用を推進するということで、国際社会における安全性強化の取組も推進されているということ。

UNSCEARですけれども、国連決議によって設立された機関であって、放射線の発生源と、その影響に関する調査をやっているということで、この国際機関、原子力委員会としては客観的・中立的な立場で、様々な分析・評価を行っているものと認識をしているということ。

このような国際機関と連携をし、国際的知見・経験を収集・共有・活用することが大事ではないかというふうに結んでおります。

46番です。革新炉などにおける我が国の原子力技術の輸出・国際協力などの見通しは不明確であるという御意見です。

まず、事故を経験したこの経験と教訓、これを世界と共有し、国内外の安全な原子力利用に活用していくことが我が国の責務であるというふうに書かせていただいております。我が国の企業、JAEA、そういったところが海外の革新炉開発プロジェクトにも参加している

という例も複数ある。我が国の技術に関してもある意味評価されているということもあるのではないか。

ただ、こういう海外との連携、若しくは技術の輸出、そういったことをする場合には、しっかりと輸出管理を含む厳格な技術の管理、知的財産の保護、技術流出対策、そういったものを当然やっていく必要があるし、原子力の平和利用、核不拡散、そういった観点にもしっかりと努めていく必要があるというふうに書かせていただいております。

47番、唯一の被爆国として核の完全廃棄を目指すべきという御意見です。

我が国は唯一の戦争被爆国として、核兵器のない世界を希求し、そのための外交努力を重ねてきておりますということを書かせていただき、また我が国の原子力利用、基本法において始められておりますけれども、この平和利用ということをしかりと明記されている。

福島第一の事故を経験した我が国として、原点である基本法の理念、平和利用の理念に常に立ち返り、最大限の注意を払いつつ、原子力を利用していくことが必要であるというふうに書いております。

同じような観点ではありますけれども、48番、原子力関連資機材・技術を供給する「原子力供給国」であってはならないということをごさいます、ちょっと繰り返しの部分はありますけれども、我が国としては「核なき世界」を目指していて、核軍縮・核不拡散、原子力平和利用、そういったものに貢献する必要があるし、事実そうしているという認識ではございます。

技術の輸出については、先ほど申し上げたような輸出管理、技術流出、そういった対策をしかりやっていくということに記載しております。

51番、核セキュリティ分野における人材の育成ですけれども、民間ではなかなか難しいという御意見でございます。

回答としましては、核セキュリティ、平和利用のための人材育成は、これは国、事業者含め、原子力を利用する全ての者の責務であるというふうに考えます。

JAEAの紹介ですけれども、核不拡散、核セキュリティ総合支援センター、ISCNというところですが、アジアの国々、又は当然ながら国内の核不拡散・核セキュリティ効果を目的とした人材育成の支援事業を展開しているという御紹介をさせていただき、今回の御意見を関係省庁にも共有させていただき、原子力委員会としても関連省庁などの動きをフォローしてまいりますというふうに書いております。

52番、これは運転期間の延長についてですけれども、規制庁と資源エネルギー庁が事前

に協議していたという報道がある。規制委員会・規制庁の独立性が脅かされているのではないかと、当然この原子力委員会委員、若しくは事務局も、こういったそこについては承知しているというところではあります。

原子力規制委員会の動きの紹介ですけれども、規制委員会の運営の透明性の確保のために、方針の一部を改正したということで、今までは事業者間だけでしたけれども、省庁間、例えば原子力を推進している経産省だとか、若しくは文科省、内閣府も入ることなんですけれども、内閣府の一部、原子力委員会、事務局を含めて、そういったところとの打合せ的なもの、これも記録に残すという方針が決まったということを紹介しております。

原子力委員会の見解としてということですが、事故の後に明確化された規制の独立性、これを厳に保つことは重要であるということは認識をしておりますので。ただ、一方で全くコミュニケーションがないという状況、これも不健全ですので、規制当局と事業者はじめ、原子力関係機関との対等な立場でのコミュニケーションを行った上で、安全性の確保のより一層の向上に向けて努力するということが大事なんではないかということに記載しております。

57番、福島の方ですが、汚染水の発生量を減らすための対策について、真剣に検討すべきではないか。また、その放出する場合に、海水で薄めたとしても放射能の総量は変わらないので、リスクは残るのではないかという御意見です。

まず、汚染水の対策ということで、これは東電の方も汚染水問題に関する基本方針というのがあって、様々な汚染水対策が複合的に行われているということで、具体的には地下水のバイパス、サブドレン、凍土壁、そういった対策が既に行われているということで、次のページですが、汚染水の発生量としては $540\text{ m}^3/\text{日}$ から $130\text{ m}^3/\text{日}$ ということで低減がされている、これは事実であります。

総量に関する御意見に対する回答になると思いますけれども、このALPS処理水を海洋放出する場合、これは環境省の出している資料によりますけれども、放出するトリチウムの年間の総量ですが、これは事故前の東電福島第一原発の放出管理値を下回る水準とする方針ということで、その点について懸念を払拭に努めているということを紹介させていただいておりますし、これは当然ながらIAEAなど、国際安全基準に沿って確認が行われているということに記載しております。

ただ、こういったALPS処理水を含めて様々な問題に対して、国、若しくは事業者、科学的に根拠のある情報発信を適時適切に、強調して発信していくことが重要であるというこ

とで、これは基本的考え方を書いているところですがけれども、この考え方の下、原子力委員会としても引き続き国民に対する説明責任を果たすことが大事だということを書いております。

59番、全国の原子力施設の廃止措置を進めていくための体制整備をきちんとしていくべきではないかという御意見ですがけれども、当然、原子力エネルギーを利用する以上、発生する放射性廃棄物などについて責任を持って対応することは重要ということで、本「基本的考え方」では、2021年に委員会が出した低レベル放射性廃棄物の処理・処分に関する考え方に基づいて、適切に対応するということが記載されております。

原子力施設ごとのこういった廃棄物の保有量、見込み量、これを比較可能な形で公表するということが、一元的に保管・処理・処分の状況を把握するということが、そういったことは透明性の確保、全体的な進捗管理につながるということだと考えております。

なお、2020年半ば以降、原子炉の解体作業が、これは本格化するということになっておりますので、着実かつ効率的な廃止措置を実現するために、エネ庁中心に議論しておりますけれども、検討されておりますけれども、日本全体の廃止措置を総合的にマネジメントする主体の創設が検討されているということに記載させていただいております。

60番、クリアランスですがけれども、IAEAの基準などを踏まえた合理的な制度となるような方針を示すべきではないかということで、現時点でもIAEAと我が国のクリアランスの基準ということで、個人に対する実効線量が10マイクロシーベルトのオーダーということで、日本もこのIAEAの考え方を取り入れているということになっておりますけれども、科学的に正確な情報、客観的な事実に基づく情報を提供し、御理解いただくということになるのかなと考えております。

63番、これは、高レベル放射性廃棄物に対する御意見ですがけれども、発生する熱資源の有効活用を提案するという御意見ですがけれども、様々な研究開発の御提案というのは当然あると思いますし、研究もされているというところがございます。こういった頂いた御提案に対して、関係省庁にもきちっと共有させていただき、今後の委員会での検討にも参考にさせていただくということを書いております。

64番、これは高レベル放射性廃棄物の処分における微生物の影響について懸念する声でございます。

まず、我が国として核燃料サイクルを進めるということで、廃棄物の減容化、有害度低減を図る、こういう方針があるということで、高レベル放射性廃棄物の処分ということですが

れども、再処理した後、人工バリアと天然バリアの多重バリアを構築して、地中深くに埋設処分するという、こういう方針にしております。

御意見いただいた微生物の影響ですけれども、国内外で研究が進められているということでございます。多重バリアで基本的には隔離されているということでありましてけれども、こういった微生物の影響についても研究が進められているということ、これフォローしながら詰めていくということになるかと思えます。頂いた意見は関係省庁にもしっかり共有するというを書いております。

65番、研究施設から出る放射性廃棄物について、処分が進んでいないという御意見です。低レベル、高レベル、両方あると思えますけれども、低レベルについては先ほど申し上げたように、例えば量を低減させる、リスクに応じて区分ごとに合理的な処理・処分を推進するというございまして、研究施設から出されるものも同じ方針でやっていくということなんですけれども、特に研究施設から出る低レベル放射性廃棄物については、これは法律に基づいてJAEAが処分事業の主体となるということが位置づけられているということに記載しております。

発電事業者などから発生する低レベルについては、別の主体が処分するということになりましてけれども、原則、基本的に処分・処理の仕方は同じで、リスクに応じて適切な区分ごとに合理的に処理をするということ。一方、高レベル放射性廃棄物については、これは研究施設、発電施設とも地層処分されるということが決まっております。国として、将来を含めた透明性の確保、全体的な進捗管理に努めることが重要であるというふうに結んでおります。

67番です。放射性廃棄物は発生者責任の原則の下、事業者の責任と負担で処理・処分すべきである。クリアランスをして再利用するということで、拡散すべきではないという御意見です。

この基本的考え方の記載ですけれども、放射性廃棄物は、現世代の責任として、その処理・処分を着実に進める、処分場の確保については、発生者責任原則の下、取組が着実に進むよう、国としても関与していくべきであると記載しておりますが、原子力事業者が責任を持って取り組む必要があつて、国としてもその取組が着実に進むよう関与するということが大事だということです。

クリアランス制度ですけれども、今後本格化する原発の廃止措置を円滑に進めるために、こういったクリアランス制度の活用で、再利用の促進によって廃棄物の最小化が必要ではないかと記載していますが、国民・住民の理解の醸成等前提であつて、更なる再利用先の拡大

を推進するとともに、クリアランス制度の社会定着に向けた取組が必要だということを記載しています。なお、海外の例として、イギリス、アメリカにおいてもこういったリサイクルが進められているということを記載しております。

68番です。重要ラジオアイソトープの国内製造・安定供給のためには、研究炉の維持、加速器の活用が必要であるという御意見です。

委員会でも示しておりますけれども、このアクションプランの方でも示しております。研究用原子炉、高速実験炉など、加速器を用いた安定供給、大量製造のための研究開発の強化、これは重要だということを示しているということです。

72番、現在、高等教育機関で原子力関連を学習できるところが限られている。研究炉等の施設の整備、規制の改善ということで、研究活動が促進されるような対応を図るべきである、そういう御意見です。

この基本的考え方、3.9の基本目標のところ、人材こそ原子力利用の基盤であるという認識の下、事業者等が安心して人材投資に積極的に取り組めるよう、確固たる原子力政策を打ち出しつつ、必要な予算確保に努めるということを記載して、これが体系的な原子力人材育成につながるということを書いております。

現時点で原子力に関する学科、専攻は限られ、人材育成のための基盤が弱体化しているという指摘が確かにあるということで、人材のための基盤維持ということは喫緊の課題であるという認識の下、例えば文科省ですけれども、こういったところからも、この基本的考え方を検討するに当たってヒアリングも進めてきております。こういった文科省だけではなくて、関係省庁が連携して人材育成を進めるべくということで、基本的考え方にも記載しておりますけれども、関係省庁の連携の下、サプライチェーンへの支援メニューを準備し、実施していくべきであるという記載もしておりますし、3.8においては国として保持すべき研究・機能を踏まえて、ニーズに対応した基盤的施設・設備の構築・運営を図っていくべきだということを記載しておりますので、関係省庁などの取組について、原子力委員会としても適宜フォローしてまいりますというふうに書いております。

74番、これもまた人材ですけれども、原子力に関わる人材が劣化しないように、管理・監督を徹底していく必要がある。

様々な原子力の活動、当然その廃止措置を含めて、原子力が存在する限り対応の必要性がある、当然人材もリソースも必要だ。官民連携の下、若手の教育を含めて、優秀な人材の維持・確保、人材育成に努める必要があるというように考えておまして、この基本的考え方

の人材育成のパートでも、人材確保の在り方について記載をしているところです。

75番、原子力分野への女性の活用、ジェンダーバランスも唱えていることに違和感を覚えるという御意見ですけれども、原子力分野、安全性の維持の向上など、継続的なイノベーション、このイノベーションというのは必ずしも研究開発という意味だけではなく、社会変革、若しくは組織の変革、当然技術も含むイノベーションでございますが、イノベーションが必要だ。そのためには様々な立場、視点、分野の意見を取り入れることが大事だ。様々な意思決定に関わる場でも、女性の参画を含めた多様な価値観を取り入れていくことが重要になるのではないかというふうに書いております。

77番、科学分野における女性の進出のためには、入試や学術におけるジェンダー平等の実現を図るところから始めるべきであるという御意見です。2021年時点で、原子力学会の女性会員は5.3%という状況ですけれども、2017年から2021年の4年間で女性会員の割合が0.7ポイント増えているということをまず申し上げて、続いてイノベーション創出ですけれども、女性の更なる参画を含め、多様な視点が重要と。基本的考え方ではこの点を強調しているということで、原子力委員会としても教育、研究活動の場を含め、ジェンダー問題の改善が必要だと認識しているというふうに書いております。

79番、原発は、事故がなくても作業員・住民の被ばくがあり得るのではないかという御意見です。

原子力を利用する上で、施設で各種業務に従事している労働者を含め、被曝リスクに最大限注意を払うことが必要であって、我が国でも労働安全衛生法などによって、労働者の規制、放射線影響に対する規制、あと原子炉等規制法でも、周辺環境への影響に関する規制が行われているということ。あと、大本の基本法においても、この安全の確保、環境の保全、そういったものの方針が明記されているというふうに書いております。

80番、パブコメのやり方が分かりにくい、手間が掛かる。

これは事務局としても反省しなければいけないと考えておりますけれども、2番目のポツまでいっていただいて、今回、我々としては内閣府の実は決まったフォームがあるんですけれども、そのフォームを少し改善させていただいて、一度に送付できる意見数の拡大、若しくは文字数の引上げ、そういったことで手間を省く努力をしたつもりではあったんですけれども、やはりまだまだ足りない点があるという御意見でございまして、こういった点を真摯に受け止めまして、より分かりやすく今後はやっていきたいなというふうに考えております。

81番、各種表現の修正ということで、左側に具体的に書いておりますけれども、様々な

表現の修正をすべきということで、こういった頂いた意見について、表現を分かりやすくするという観点も大事ですので、なるべく取り入れさせていただいて、本文を修正するということなどをやっております。

最後、82番。様々な意見、場合によっては少し原子力委員会、基本的考え方の所掌というか、範囲を超えるような御意見もありましたけれども、地球寒冷化への対策、福島イノベーションコースト構想についての御意見、過去のエネルギー政策の検証、全体ですね、原子力だけではなくて、そういったことに関する御意見がありましたけれども、そういった様々な状況、当然我々としてもしっかり認識し、フォローしながら、こういった頂いた意見を参考にしつつ、原子力を取り巻くエネルギーの全般、復興などの課題・動向を注視しながら、原子力委員会の中で様々な検討に反映するということを記載させていただいております。

すみません、駆け足でと言いつつ長くなってしまいましたけれども、まず御意見に対する考え方は以上でございまして、続いて基本的考え方、本文について御説明をします。頂いた御意見を踏まえまして改善しているところですが、言い回しだとか、そういったところは、分かりやすく言い回しているところは多々ありますけれども、少し大きく変更したところを中心に説明をします。

2ページ目ですけれども、これも言い回しという部分ではありますけれども、ここの見え消しで見ていただければと思いますけれども、もともとの記載の仕方、いろんな課題、審査の課題含めて、事故後の課題、そういった課題は残りつつ、着実に前進しているという表現ではありましたけれども、これだと公平ではないのではないかと。むしろ逆に書いて、いろんな対策が行われている。これは行われているけれども、「依然として課題は残る」というふうに書くのが、これが公平な見方ではないかというふうな御意見もありましたので、そういうふうに書き直しております。

続いて、5ページ目の注を見ていただければと思いますけれども、先ほど意見がありましたタクソミーについて、きちんと条件を書くべきだという御意見で、注に書かせていただいております。

6ページ目です。これは、今回の御意見、一般的に原子力に関する懸念の声、原子力利用、若しくは運転期間の延長、新增設、そういったもろもろに対して懸念の声が多かったということもありますので、不用意に新增設とか、そういったことを書く必要がないということもありますので、枕言葉的に書いているところで必要がないものは、例えば「新增設」というものを消すとか、そういったことで誤解を招かないような書き方にしております。

続いて、13ページ目まで飛んでいただければと思います。これも書き方の問題で、上の方は「産業大」というふうに書いていたんですけれども、ちょっとこれは政府用語なのかもしれないけれども、なかなか分かりにくいということで、「産業界全体」というふうに書き直しております。

あと、避難計画ですけれども、これが避難計画は実効性があるのかという御懸念の声が多かったですので、しっかり実効性に配慮した計画を作るということを記載しております。

14ページ目まで飛んでください。運転期間の延長に関するものですが、これも先ほどの繰り返しでございます。運転期間の延長に関する懸念の声、心配する声が多かったということもありますので、今、政府として検討されているものを念頭に置きながら、誤解を招かないような表現ということで、例えば1行目にあります「規制当局による審査の仕組み」、これ新たな仕組みみたいに見えますので、在り方を整理する。基本的には40年プラス20年というような枠組みを保つということを、エネ庁を中心におっしゃっておりますので、その誤解を招かないような表現をここでも採用させていただいたということです。

その下、「かかる認識の下」以下のところも同じような認識で、懸念の声が大きいということで、40年と20年の制限は続くということと、一定の停止期間に限り追加的な延長を認める、そういうことを書かせていただいて、誤解のないように書かせていただいております。

14ページ目の一番下ですが、まず「革新炉の導入を進めていく」、これもすごく前向きに見えるという御意見もありましたので、検討すると。必ずしも当然安全性の基準が満たせないと導入がされないわけですので、まず「検討」という言葉に変えていますということと、革新炉であっても安全性が完全に担保されるわけではないという御意見もありましたので、しっかりと安全技術の実証、研究レベルを超えて実用化前にしっかりと実証することも大事だという観点で、こういうことを書いております。

続いて、16ページ目です。これは、頂いた御意見というよりは、年未来の進捗、原子力をめぐる状況、政策の動きを踏まえて書いたもので、このパブリックコメント募集の後に高速炉の戦略ロードマップが改訂されましたので、その点について記載をしております。

続いて、18ページ目の上の被爆国という概念ですが、我が国は広島、長崎、戦争時点での被爆国であって、それ以外の被爆国というのはチェルノブイリとかいろいろありますので、きちんと区別すべきだという御意見を踏まえたものです。

19ページ目、これ目標のところを変えておりますけれども、御意見として、しっかり国

民からの信頼回復、これが大事だという、若しくはそれに対する懸念の声がありますので、そこを際立たせるような記載にしております。内容的に大きく変えたということではございません。

23ページ目、これはクリアランスの記載ですけれども、もともとの記載ぶりだと、人の健康への影響が無視できるというふうに書いておりましたが、ちょっとこれは誤解を招くのではないかということで、ほとんどないという形に記載させていただいております。産業界、政府として、基本的にはこういう言い方をしてくれておりますので、当然、健康への影響が全く絶対ゼロだということを言っているわけではありませぬので、記載ぶりを変えております。

最終ページ、30ページ目です。多様な視点の重要性の部分ですけれども、もともとの文章、これは完全に我々の記載ぶりがまズかったところだというふうに反省しておりますけれども、イノベーションについてだけ多様な視点が重要であるということを書いております。イノベーション、先ほども申し上げましたように、必ずしも研究開発だけではないんですけれども、誤解を招かないように、最後に付け加えておまして、30ページ、イノベーションの創出だけではなく、廃止措置や復興促進、コミュニケーションの強化等々、情報発信などにおいても同じ、当然多様性の確保は重要であるということに記載させていただいております。

長々と説明して恐縮ですけれども、事務局としては一旦説明を終わります。

(上坂委員長) 詳細な説明をありがとうございます。

パブコメの質問を、前回42だったのですけれども、今回全ての82、まとめていただいて、40の回答案を御説明いただきました。またそれを反映して、本文の方の反映版案を御説明いただきました。

それでは、議論を行いたいと思います。

佐野委員、よろしくお願いいたします。

(佐野委員) 詳細な説明、ありがとうございました。

まず、事務局が受け取った意見を82の類型にまとめて、それに対して丁寧な説明を心掛けて、1案を作って、それでパブコメに出して、この委員会でも三、四回オープンのもでしたが、その御尽力にまず感謝したいと思います。

内容的には、個々の項目には入りませんが、全般的に丁寧に対応した回答になっており、内容的にも適当な内容になっていると考えます。

それから、プロセスも非常にオープンで、透明性を高めつつ、取り入れるべきものは取り

入れるという柔軟な姿勢で、このエクササイズそのものが正に民主的なプロセスそのものじゃないか、それを示したものじゃないかと考えます。内容もさることながら、これを取りまとめたプロセスそのものも大変よかったんじゃないかというふうに感じております。これが今後閣議まで掛けられるわけですが、それを経て最終的に確定して、我が国の原子力政策の基本方針を示すという当初の目的を果たせるものになるのではないかと考えております。

ありがとうございました。以上です。

(上坂委員長) では、岡田委員、お願いいたします。

(岡田委員) 御説明と、それからこの膨大な作業、ありがとうございました。私の方からは、ジェンダーバランスの改善については丁寧に本文も書いていただき、すごく感謝しております。特にジェンダーバランスに関しては、今、世界的なOECDも取り組んでおりますし、日本も遅れているとはいえ、女性の活躍している分野もたくさんありますので、原子力分野の、女性も能力を出して、これからどんどん活躍して行ってほしいと思っております。この基本的な考え方、それとパブコメに対する答えもきちんとされていて、よかったと思います。ありがとうございました。

(上坂委員長) 参与の方々からも専門家のお立場からコメントを頂ければと存じます。

それでは、青砥参与、よろしくお願いします。

(青砥参与) ありがとうございます。

皆さんがおっしゃっているとおり、非常に丁寧に対応されまして、整理されていると思います。

中でも、私の方からいろいろと細かい注文といいますか、この資料の在り方も含めて、集約意見だけじゃなくて、具体的な、実際に来たコメントの記載ですとか、あるいは分かりやすさのために具体的数値を上げるという努力をされている上に、かつ参考資料の引用をきちんと記載していただくというところも含めて、多大な労力を払っていただきました。ありがとうございました。非常に分かりやすくなっていると思いますので、お疲れさまでだけコメントしたいと思います。

(上坂委員長) 畑澤さん、お願いします。

(畑澤参与) 皆さんおっしゃいましたように、内容プラスプロセス、これができるまでのプロセスに対して多大な労力を費やしていただき、本当に感謝しております。

内容に関しては、原子力ということがイコールエネルギーではないということをきちんと内容を深めていただいて、それが分かるような形に発出できそうだということで、大変基本

的な考え方として、今後の指針になるものだと思います。

どうもありがとうございました。

(上坂委員長) 大変御苦労さまです。

今日も紹介いただいた40項目のパブコメに対するコメント、それから意見、それに対する回答案ですが、今御説明あったように、安全からセキュリティ、それから福島の高炉、それから一般の発電炉の高炉、クリアランス。ここには国民の理解が絶対必要である。それから、研究機関の廃棄物もしっかりとやっていく必要がある。

それから、今日の先ほどの議題ですが、核燃料サイクル、使用済燃料、高低レベル放射性廃棄物の問題、それから最終処分。これらが非常に重要な課題と言っているということ。当然そこに対する非常に厳しい意見があります。それに対してかなり踏み込んで総合的マネジメントが必要であるというような回答もさせていただいているということです。

また、放射線応用、RI医療応用の点もコメントいただいて、回答している次第であります。

また、とても重要な人材育成、それからジェンダーバランス、ジェンダー平等、この件も御指摘いただき、回答していくということでございます。また、更にそれらを尊重いたしまして、この基本的考え方を誤解なき表現にして、反映をやったということでもあります。

また、更に青砥参与からも御指摘あったように、非常に多くの参考資料を付けております。それらを活用すべく、回答にはその根拠となる参考資料も明記・引用してあるということでもあります。

そういうことで、2週、2回で82件の項目にまとめて回答させていただいております。原子力委員会の方針である、丁寧に説明していくということができていると考えている次第でございます。

私からはそういうコメントでございます。

ほかに委員の方から、あるいは参与の方から、発言等、御意見等、ございますでしょうか。ありがとうございました。

それでは、本件に関しまして、原子力委員会設置法に基づきまして、原子力利用における安全の確保に係る事項について決定しようとするときは、原子力規制委員会の意見を聞かなければならないとされておりまして、本日、事務局から提示された本文の修正案で、原子力規制委員会へ諮問することによろしいでございませうか。

ありがとうございます。

それでは、本日のこの本文案で原子力規制委員会へ諮問することといたします。

それでは、議題4は以上でございます。

次に、議題5について事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 今後の会議予定について御案内いたします。

次回の定例会につきましては、2月20日、月曜日14時から、場所は8階の大会議室でございます。議題については調整中であり、原子力委員会ホームページなどよりお知らせいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から何か発言ございますでしょうか。

御発言ないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。

お疲れさまでした。