

第19回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和4年5月17日（火）14:00～16:21

2. 場 所 中央合同庁舎416会議室

3. 出席者 内閣府
内閣府原子力委員会
上坂委員長、佐野委員、中西委員
内閣府原子力政策担当室
進藤参事官、實國参事官
東京慈恵会医科大学 臨床検査医学講座
越智主任教授
京都大学 複合原子力科学研究所
黒崎教授

4. 議 題

- (1) 「原子力利用に関する基本的考え方」について（東京慈恵会医科大学臨床検査医学講座主任教授 越智小枝氏）
- (2) 「原子力利用に関する基本的考え方」について（京都大学複合原子力科学研究所教授 黒崎健氏）
- (3) 東北電力株式会社女川原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（2号発電用原子炉施設の変更）について（答申）
- (4) 関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）について（答申）
- (5) 「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン」について
- (6) その他

5. 審議事項

（上坂委員長）第19回原子力委員会定例会を開催いたします。本日の議題ですが、一つ目が

「原子力利用に関する基本的考え方」について、東京慈恵会医科大学臨床検査医学講座主任教授、越智小枝氏、二つ目が「原子力利用に関する基本的考え方」について、京都大学複合原子力科学研究所教授、黒崎健氏、三つ目が、東北電力株式会社女川原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（2号発電用原子炉施設の変更）について（答申）、四つ目が、関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）について（答申）、五つ目が、医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプランについて、六つ目が、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、「原子力利用に関する基本的考え方」についてです。「原子力利用に関する基本的考え方」の見直しに向けた検討を進めるに当たって御意見を伺うため、本日は東京慈恵会医科大学臨床検査医学講座主任教授、越智小枝様に御出席いただいております。

最初に越智様から御説明いただき、その後、委員との間で質疑を行う予定です。

それでは、越智様、御説明をよろしくをお願いいたします。

（越智主任教授）よろしく申し上げます。初めまして、東京慈恵会医科大学の越智小枝といたします。

本日は、私が福島で経験をした4年間を振り返りまして、その上で今回お作りいただきました「原子力利用に関する基本的考え方」について、ざっくりとした感想のようなことになってしまうかもしれませんが、意見を述べさせていただければと思います。個人の意見ですので、いろいろと不備もあるかと思っておりますので、また遠慮なく御指摘を頂ければと思います。

まず、基本的考え方というものが何かということからまず調べたのですが、基本的考え方というのは、一つは思考の筋道、そしてもう一つは、思考の傾向ということを指すのだということが、コトバンクなどに書かれています。では、私自身にとって思考の筋道はというと、一番は正解と、ゼロリスクがないということを前提としたリスク選択というのが私の考え方の軸になっております。また、思考の傾向としては、これは災害・公衆衛生というものを私自身が専門としているということもありますので、限られた資源ということを前提として、その中でなるべく人を死なせない選択を取ると、こういうことが思考の傾向になっているのかなと思っております。

本日は、この二つの軸から眺めた「基本的考え方」についての意見を述べたいと思います。まず私自身の半ば専門としている領域というのは災害です。災害時というのは平時と何が

違うかという、災害というのは、社会のキャパシティが各々のイベントを支えられなくなった状態ということが言えると思います。つまり、平時に小さな地震、小さな台風などが来ても社会は崩壊しませんけれども、イベントが非常に大きい大地震、大洪水などが起きると、当然社会が崩壊することもあります。

一方で、同じサイズのイベントであったとしても、社会のキャパシティが減ると、同じサイズでも災害になってしまう。つまり、政情不安や紛争などによって社会のキャパシティが低下すると、それだけで災害が起こるということも言えます。

今後の日本というのは高齢化が進み不況が起き、また、国際情勢も不安定となっていますので、平時とと思っているうちに、だんだん社会のキャパシティというのは減ってきます。つまり、我々は平時においても全て災害に面しているという考え方で、未来に備えなくてはならないのではないかと考えています。

次に災害時の前提はというと、災害時には必ずヒト・モノ・カネ・情報、そして時間が不足する、これは絶対的な前提です。逆にこれらが不足していなければ災害とはならないということも言えます。ヒト・モノ・カネが不足することで理想的な選択ができなくなってきますし、時間が不足するということが平時の手段が取れるとも限らない。また、情報が不足することによって、どれが正しい選択なのかが誰にも分からない。こういう状況の中での選択をする、決断をするというのが災害時の前提です。

今般のコロナ禍でも聞かれましたが、災害時にはよく、こんなこと常識だろうと、何でこんな対応もできないんだ、何でPCR検査を増やさなかったのかとか、何でさっさとワクチンを作らないんだとか、こういう意見がしばしば聞かれますが、それができない理由は「ヒト・モノ・カネ・情報・時間が足りないから」です。普通のことができていれば、災害とは呼ばれない、という前提を認める必要があると思います。

そして、今後は社会のキャパシティがどんどん不足していきます。このキャパシティ低下に伴って、全ての業界において災害時と同様のことが起こり得る。そういう目で今回の提言を見させていただくと、このゼロリスクがないということを認識されているということは非常に画期的だと思います。

しかし、このゼロリスクはないと定義したところでの落とし穴というのがまだまだあるな、と感じます。それはこの文言の中に、ゼロリスクはないという認識の中で安全向上の不断の努力をすると書かれているところが少し気になっているところです。つまり、ゼロリスクはないけれども、努力をすればするほど安全は高まるという、ある意味、裏返しの安全

神話というのが生じているのではないかということを懸念しております。

今回、このゼロリスクがないというところで深層防護ということが提言された上に、更に健康影響の提言に重点を置いたという、この第5層より更に広がった災害対策というのが認識されていることは、すごく画期的なことだと思いますけれども、しかし、これだけ広げた結果、この各々の層を層別化することで、むしろ各層が別々に努力する結果になっていないかということが気になります。

このような対策というのは、実は医療の現場でもよく起こっています。例えば病院で何かアクシデント、インシデントが起きてしまったときに、たとえばなぜ患者さんに誤った薬が投与されてしまったのか。医者が入力を間違えたから医者の教育を徹底しよう。エラーを無視してしまう人がいたから更に警告を強化しよう。薬剤師さんがダブルチェックをしなかった、あるいは看護師さんが不自然だと思いつつも患者さんに渡してしまった。ちゃんとチェックリストを作ろうとか。患者さんにも薬のリスクを事前に説明しよう。こういうような、事故が起こるたびにこのような対策が徹底されます。

しかし、その結果、過剰な対策によって現場が疲弊するというのがしばしば起こることです。各々の対策も必要ですけれども、このケース全体を俯瞰して、誰でも間違えるんだという認識を共有することが何よりも先に行われるべきだと思います。つまり、教育をしても、警告システムを立てても、薬剤師がダブルチェックをしても、看護師や患者がどれだけ努力をしても、ここに完璧はないということで、各部署が別々に完璧を目指すのではなくて、お互いを補完しよう、この意識が大事だと思います。各部署が誰でも間違えるという認識を取るために一番重要なことは、やっぱりお互いを責めないということと、お互いの資源を食い合わないということだと思います。

コロナ禍で実際に見られた感染対策について、皆さんも覚えていらっしゃるかもしれませんが、例えばPCR検査をどんどん増やしていこう、ワクチンをどんどん対象を増やしていこう、徹底的にマスクの質を高めよう、全員N95にしようなんていう議論もありましたし、人員についても感染症の専門家を増員すべきではないか、こんな議論がなされてきました。

この各々の層が完璧を目指す。一つ一つを見ればいい対策かもしれませんが、この各々の分野が完璧を競うことで、結局、資源の食い合いが起きている。このような、先ほども申し上げた資源が足りないということを前提にしないでいけぬ災害において、資源を食い合うという矛盾が起きていると感じます。

本当の多重防護というのは、やはり各々がゼロリスクはないということを前提として、どんなに頑張っても穴は残るということを前提とした上で、浅い防護をたくさん重ねる、この認識が必要なんだと思います。

そして、どの対策にも穴があるということの中で、我々が認めなくてはいけないということは、人を害するリスクも絶対にゼロにならないと。我々が日常暮らすとき、自分のリスクがゼロにならないということは比較的受け入れられるんですけども、自分が人を害するリスクがゼロにならないということは、人はなかなか受け入れません。

つまり、ふだん車を使っている人であれば人身事故のリスクを抱えている。あるいは、お酒やたばこもそうですし、普通にSNSで発信すること、政策、産業、その全てが他害リスクというのをはらんでいて、我々医療も例外ではありません。患者さんに薬を出すということは、もしかしたら毒を出しているかもしれない。そういう認識がない限りは、ゼロリスクを追求する結果になってしまう。つまり、我々は正義ではないという共通認識を持つことが、何より必要なんだと考えています。

もう一つ、この完璧主義につながることであるんですけども我々は科学というものの完璧性を信じてしまっているというところがあるんじゃないかなと思います。コミュニケーションといったときに、我々、特に科学を志している者が陥りがちな落とし穴として、客観的な事実を伝えることというのが正しいコミュニケーションだということがあります。しかし客観的な事実はずしも科学的事実だけではないですし、世間で言う事実が科学的事実とは限らない。そこについても、我々は認識を改める必要があると思います。

例えば、私は福島県でいろいろ住民の方とお話をさせていただきましたけれども、世界の自然放射線の被ばく量というのを見せて、日本というのはここら辺にいて、世界よりも平均点の低いところにある。ここに、 $+2\text{ mSv/年}$ ぐらいの追加被ばく線量がもしかしたら福島であるかもしれないけれども、そのぐらいの追加被ばく線量でがんが増える可能性はとて少ないよねという話を住民の方々にすることがありました。

しかし、こういうお話をした後でもよく聞かれるのは、「でも私の周りの誰々さんも誰々さんも原発事故の後にがんになったし、先生も病院でたくさんがんの患者さんを見ているんでしょう。じゃ、それを見ていながら何でがんが増えていないなんていうことを言えるんですか。」ということです。この方々にとっては、科学的な統計・事実よりも目の前にある事実こそが事実。そのように考える方というのは決してまれではないと思います。

つまり、科学というのは、正規分布があったときには、端っこは切り落として真ん中を正

しいものとしします。つまり、外れ値を排除して、例えばコロナで言えばワクチンの合併症リスクは感染リスクよりも低い、こういうことを言いますが、一般に暮らしている中でのリスクというのは、個人の目の前にある事実こそが現実です。つまり、私は何ともなかったから安全だと。あの人はひどい目に遭ったから危険だ。そういう見方、これも事実であります。

更に言うと、マスメディアというのは、外れ値を報道するのが仕事です。つまり、ワクチンの重篤な副作用が起きたら、そちらの方を報道する。それがマスメディアの役割とも言えます。つまり、よく言われる話ですけれども、犬は人をかむものであると報告するのが論文。犬をかむ人もいるよねという認識をするのが生活。そして、人が犬をかんだと報道するのがニュース。でも、どの事実、それも捏造でない限りは事実である。この認識を、特に科学者というのは知っておく必要があると思います。

そして、もう一つ認識しなくてはいけないのは、科学的根拠についてです。我々が科学的エビデンスと言われているもののほとんどは、事実ではなく確率です。つまり、将来の甲状腺がんのリスク、放射線の長期的影響、原発事故の確率、これらは推論であって、これが例えば99.99%大丈夫と言われたところで、この確率と事実の間には未来と現在という絶対に越えられない壁が存在します。つまり、そこは単なる0.01%ではなくて、そこには分からないということが必ず介在していて、そのリスクを大きいと取るか小さいと取るかというのは事実誤認とは違うということも知っておくべきだと思います。

この「事実」に対するずれの結果、例えば科学者同士でも正解や常識というのは乖離してきます。例えば放射線医学の常識であれば、被ばくというのは、閾値仮説に基づけば、どんなに低線量であっても発がんリスクを少しずつ上げていくということが常識です。でも、これを公衆衛生の目で見れば、追加被ばく線量の健康影響というのが100mSv未満であれば、ほかの健康リスクに比べてはるかに低いというのが常識になります。この常識同士の戦いに挟まれて、住民の方は結果どうなるかということ、結局、避難しなかった私は悪いの悪くないの、あるいは、この少ない量の放射線を怖がっている自分がばかだと言われていると、そういうことで悩んでしまうということが起こり得ます。

この全く同じことが、コロナ禍でも例えば起きています。感染症学の常識で言えば、人に会えば会うほど感染リスクは高まりますから、活動を抑えるのが正解です。しかし、経済学の常識から言えば、経済を動かさなければ長期的に死者が増えるということは常識だったと思います。

その結果、この言論の板挟みにあって、住民の方は、結局私は親しい人に出会ってはいけないのかいいのか。買いためできない人たちというのは、買物に行っていないのかいいのか。子供の教育をどうすればいいのか。そういうことで個々人が悩む結果となってしまうということがあります。

では、この常識同士が戦っている対象である安全ということについてなんですが、この常識同士が争う一番の原因は、安全に正解がある、あるいは、安全というのは客観的事実であるという認識から来ていると思います。しかし、実は安全というのは全て主観です。

そもそも安全の定義というのが「*f r e e d o m f r o m u n a c c e p t a b l e r i s k*」、つまり「受容できないリスクがないこと」と定義されていますから、この受容できるできないということは科学的に決まることではなく、時代や文化で決められるもの。例えば昭和時代の平均的な発がんリスクはこれぐらいであれば、放射線の被ばく線量がここより向こうでなければ、ここより高くなければ、ほとんど人体への影響は見えないかもしれません。しかし、医学が発達して平均的な発がんリスクが下がってくれば、もしかしたら許容できる被ばく線量というのはここまで下がってくるかもしれないということも言えるということです。

また、更に言えば、そのリスクと言われているものというのは、科学的な健康影響だけではありません。例えば、福島で暮らすべきかどうかというときに、避難のリスク、避難しないリスクを天秤に掛けるという話が出ました。避難のリスクは、例えば科学的に見れば、避難することで生活習慣が変化したり経済的負担になったりということがあります。また、避難しないリスクとしては、放射線被ばく線量があって、この二つを天秤に掛ければいいじゃないか、こういう科学者の意見がありました。しかし実際に暮らす人からすれば、避難のリスクの中には、精神的ストレスや運動不足、食生活の変化、そして、避難しないリスクには、差別、いじめに遭うとか、親としての責任を問われる、そういう社会的なリスクも加わりますし、ここには常に日々変わる同調圧力もあったという事実があります。

つまり、定量・交換可能な価値だけではなく、交換不可能、あるいは定量不可能な価値というものも含めて生きるためのリスクだということを、特に計量を行う側が認識していなくてはいけないと思います。

しかし、なかなかこういう曖昧なものというのは理解を得られず、安全には正解があると思うことで、自分なりの安全を振りかざす視野の狭い発言が増えてしまうのが、私も含めた我々専門家の欠点かなと思っています。

また、特に気を付けなくてはいけないのは、基準値の設定です。私自身、臨床検査医学にいるということもありますので、基準値というものがむしろ混乱を引き起こすということをしばしば見えています。

放射線の被ばくというのは、基準値を決めるための三原則、正当化、線量限度の適用、そして最適化ということがありますが、この不要とか合理的、過剰、こういうものというのは誰が決めるのかといたら、やはり時代や国によって誰かしらの全体の主観によって決まるということがあります。安全な水に普段からアクセスのできない人にとっては、多少放射線が入っていても安全な水と言えるかもしれませんし、常に管理された水に触れている人からすれば、ちょっとでも放射能が混ざれば危険な水と言えるかもしれないということです。

実際、放射性物質の基準値について、適正な基準値は幾らかということで非常に議論があったと思いますけれども、高いと感じる人たちは毎日食べて蓄積したら大変な量になるとか、あるいは、量よりも何よりも不都合なことは隠蔽されているんじゃないかという不安もあったと思いますし、低いと感じる人たちは、こんな厳しい基準値は海外には存在しないということをおっしゃる方もいます。

しかし、住民の方が本当に知りたいのは、基準値が幾つかではなくて、何のために基準値があるのか、それを超えたら駄目なことなのか。要するに、自分が駄目なのかどうかということが知りたい。でも、そこに対しては、基準値という何か冷たいものだけが設定されることで、自分たちが線引きをされたような気分になってしまった方も多かったと思います。

また、我々がその基準値を決めるというのは、本来は安全や安心を与えるために行うことなんですけれども、では基準値を設定したら本当に安全になるのかというと、そういうわけでもありません。基準値があることで、これだけやったから安全、これ以下だから安全、そういう信仰が生まれてしまうからです。その結果、ここから外れるものが悪という認識が生まれ、逆に外れていないから安心という油断によってリスクが増大したり、あるいは基準値外の人たち、例えば福島への差別の拡大ということも起こり得ます。

一方で、規制をどんどん強化していくという裏返しの基準値信仰、つまり何をやっても危険だという信仰も生まれます。これをやっていないから危険とか、一かけらの放射能も危険、あらゆる活断層は危険。これが行き過ぎると規定に反対することが悪と定義されることで、規制を強化しすぎた結果のリスクトレード・オフも起こり得ますし、逆に規制が強

化されることで隠蔽や違反が増加してしまうということにもなり得ます。

つまり、基準値を設定してそれを守ったからといって、安全は与えられないということを知ることも大事だと思います。

災害対策というのは、科学や論理だけでは不十分で、例えばこういう対策を取ったとしても、深層防護のような対策を取ったとしても、実際に福島で起きたマスコミの扇動、その他のインフォデミックや経済自殺、自粛警察、こういうものは止めることはできませんでした。このような社会的な混乱リスクを避けるためには、完璧の追求による不安の拡大を防止する、過剰な規制による差別を何とか予防する、あるいは、できない人、理解しない人への不寛容を改善する、こういうことが必要です。それを解決するためには、やはり科学・論理に頼り過ぎないコミュニケーションを続けていくことが大事だと思います。

とは言うものの、このコミュニケーションというものを強化しようと考えたら、また少し落とし穴にはまってしまうこともあると思います。

そもそもコミュニケーションというのは強化できるものなのかどうかというところから考え直さなくてはいけないのかもしれませんが。皆さんがコミュニケーション強化といったときにどういうものをイメージするか。コミュニケーションというのはまずそこから始めなくてはいけないと思うんですが、実は、このコミュニケーション強化についてもいろいろな意見があります。

例えば、とにかくたくさん伝える、たくさん話すということが目的になっている場合があります。つまり、きれいによく説明できたから理解されたんじゃないか、理屈が通じたから納得できるんじゃないか、こういう考え方になる。

あるいは、コミュニケーションのマナーのみの議論。傾聴しましょう。相手の立場で考えましょう。自分の考えを押し付けないようにしましょう。こういうマナーのみの議論になっている可能性もあります。あるいは、炎上回避の方法と考える場合もあります。世間から炎上するからその話題は避けようとか、炎上させた人はコミュニケーションが下手な人だから指導しよう、あるいは職場を離れさせよう、そういうことが議論されることもあります。

しかし、これらは、大勢にとって心地よくなるかもしれませんが、本来コミュニケーションの目的である、ある目的を達成できるコミュニケーションになるかということ、何となくそうはならないんじゃないかということが見て取れます。

例えばたくさん伝える、正しい情報を発信することがコミュニケーションなのかといった

ら、やはり、申し訳ないですけども、政府筋から発表されるものというのはどうしても見えにくいということがあります。網羅的に述べなくてはいけない、間違いや誤解があってはいけないということで、慎重にならざるを得ないことは重々承知なんですけれども、やはりその中には分かりやすく伝えなかった責任、あるいは黙っていた、本当に欲しい人に届かなかった責任というのが問われないのか、そういう疑問も覚えます。

コミュニケーションというのは、自分たちの正しいことを伝えることだけがコミュニケーションではありません。エキスパートと一般の人がいたときに、エキスパートの色に染めるのは啓蒙です。一方コミュニケーションというのは、本来はエキスパートと一般の人が話し合ったときに、どちらもお互いの色に染まるということがコミュニケーションですから、やはり一般の方からのフィードバックがないものは、コミュニケーションと呼ばないんじゃないか。しかも、この伝達手段を用いて人に伝えたときに、その人が同じ結論に至る必要は必ずしもなく、反対意見を消すことを目的にするべきではないんじゃないかと思えます。

コロナ禍で、例えば気になった資料としてこんなものもあります。クラスターが議論になったとき、このような資料がありました。見えているクラスターだけを見ても、飲食店のクラスターが多いとされています。この赤いところが飲食店のクラスターですが、見ていただければ分かるように、ここに更に多いクラスターがあります。これは福祉施設、あるいは医療機関ですね。これを合わせるとはるかに多くのクラスターが医療施設で発生している。しかし、これを無視して飲食店を太い赤線で示しています。

さらに、そこに添付されていた資料に、クラスターというのは飲食店で先行した後に医療・福祉施設で発生するという資料があるんですが、これを見てみると「イメージ」と書かれています。つまり、実データではないと。たとえ実際そうだったとしても、目的のための印象操作というのが本当にコミュニケーションなのかな、というところには疑問を覚えます。

復興・防災・減災、今この基本的な考え方自体についても、この先にあるものは人々の健康だと思いますし、主役は人であるべきだと思います。しかし、いわゆるテクノクラートと呼ばれる人たち——私自身もそちらに近い立場の人間として反省を含めて言うことなんですけれども——が主導権を握り、やはり大半の労働者の方々の社会的な地位や評価を損ない、「屈辱の政治」ということが起こり得るということが、マイケル・サンデルさんも書かれています。つまり、理屈と科学というのは、むしろ人々を追い詰め、不信を高める

ということも起こり得るということです。

我々は、コミュニケーションの目的をいま一度考え直して、コミュニケーションの目的は啓蒙ではなくて、やはり人々の健康なんじゃないかということを見直すべきなのかもしれません。

それを考えたときに、必ずしも傾聴・寄り添いがいいとも限りません。福島県でお話をしていたときに、あなたのためよとか、私は中立ですと言われて来た人は絶対に信用しないと言っている住民の方もいました。自分がフラットなのか、自分が中立なのかというのは、実際、自分で決めるものではなくて、その人の背負っているもの、看板、そういうものを見て、聞く側が決めることなんです。ですから、中立だと言って入っていくことで、むしろ信用を失うということもあり得るということも私は福島で学びました。

そして、もう一つ重要なことは、炎上回避を強調し過ぎない方がいいということです。炎上はなぜ起きるかという、集団思考が暴走するときに起きていると思います。つまり、メンバーの間違いを増幅するカスケード効果が起きる、両極化する、皆が既に知っていることを重視するというのが集団思考の特徴だそうですが、特にインターネット上ではこれが増幅します。

つまり、誰が何を話しているかが分かる距離での共有から、何が話されているかだけが分かるところへ情報が拡散したときに、この集団思考が閉じた集団の中で増幅され、しかも人の顔が見えない形で増幅された結果、炎上が起こります。この拡散した情報の中に新しい情報は入ってきませんので、炎上と言うのは集団思考の中における外部に対するコミュニケーション拒否によって起きている。お互いが学ばないというところで起きているので、これ自体はコミュニケーションではないと。

炎上の基本は、加害者を見つけてはその人たちを攻撃するというものです。その発言に傷ついた、おまえは誰かを傷つけた、あるいは、おまえが間違っているというものが増幅するもの。その攻撃の対象になりやすい加害者というのは政治家、官僚であったり医者であったり、科学者、エネルギー関係者、つまり社会的地位が高く、かつ自分以外の人間に何かしらのリスクを取らせる職業というのが、この加害者狩りに遭い、炎上を起こしやすいということです。

つまり、我々がどんなに気を付けても炎上は避け得ない。これもゼロリスクにはならないという認識が必要かと思います。逆に、例えば炎上を避けることで正しい本当に伝えたいことが伝わらないこともあると思います。

私が福島に入った頃は、福島が安全と発信すると、ほぼ必ず炎上していました。マスメディアにたたかれて一人前、なんていうことをお互いに言っている時期もありました。福島は安全と言うと、賠償金が打ち切られたらおまえが責任を取れるのか、避難している自分たちをばかだと言っているのか、私たちが感情的な母親というレッテルを貼っているんじゃないか、あるいは、我々がこんなに苦しんでいるのに安全とは何事だという意見も寄せられました。

こういう人たちを傷つけないから、じゃ、安全と発信しないと。そうするとどうなるかということ、やはり風評被害が広がってしまう。つまり、こういう人たちをなるべく傷つけないようにしながらも、発信せざるを得ない。

また、責任を感じて発信をやめることで、むしろ無責任な人の発信が増えてしまうということもあります。コロナ禍でも、例えば客観的なことを言ったときに、それでそんなことを言って責任を取れるのか。放射能についても、これぐらいのセシウムだったら大丈夫と言ったら、それでがんになったら責任を取るのか、こういうバッシングはしばしば起きます。

この責任というのは社会的責任であって、どう取ればいいのかもよく分からない漠然としたものなんです。本当に責任感を覚えてこういう発信をやめてしまうと、結果としてこういう責任、要するに人に何を言われても痛痒を感じない専門家、自称・他称の専門家の発言だけが増えてしまう。これが社会の混乱を増してしまうということがあり得るということです。

コミュニケーションというのは正しく伝わらない。そして、炎上のゼロリスクはないという認識も必要だと思います。なぜかと言うと、コミュニケーションにおいて全てが言語化できるわけではない。自分の感じているものを全て伝えることはできない。そして、非言語コミュニケーション、若者が言っているのか、女性が言っているのか、年寄りが言っているのか、そういうことというのは、どうしても無視できない要素だったりもします。

さらに、同じ日本語を使っている言葉の意味というのは必ず擦れ違いますし、揚げ足を取ろうと思っている人は幾らでも揚げ足を取る。足のない人が避難できなかったと言ったら、障害者差別だと言われたんですね。この足というのはもちろん車などのことなんですけれども、こういうこともすぐに起きる。あるいは、情報の解釈ということも安心を与えようと思っても、その情報が裏返しに解釈されてしまうこともあります。食品にはどれにも放射性カリウムがありますよというようなお話をした後に、その話を聞いてから、むしろ

バナナが食べられなくなりましたというような方もいらっしゃるということで、我々がどんなに気を付けても正しく情報は伝わらない。これを前提にコミュニケーションというのは行われるべきだと思います。

逆に、科学者、専門家が正しい判断をできるか、正しいことを知っているから正しい判断をできると思うことも、更に危険です。

これは結構有名な研究ですが、いろんな方に地球温暖化は人間の活動のせいで起きていると思いますかという質問をしたアンケート調査があります。そうすると、科学リテラシーを測っておいてこの質問をアメリカ人にすると、人間の活動で温暖化が起きているに「はい」と答えた人、「いいえ」と答えた人というのがあるんですけども、科学リテラシーが低い人では特に支持政党によって意見は割れないんです。しかし、科学リテラシーが高くなればなるほど支持政党によって意見が両極化するということが判明しています。つまり専門家というのは、正解行動、あるいは科学を知れば共通の行動をもたらすのか、むしろ科学的な事実というのは極端化、二極化を加速することもあり得るということです。

なぜ専門家の意見が割れるのかといえば、「群盲象を評す」という7人の僧の逸話がありますが、正に専門家というのはその7人の僧と同じことをしているわけですね。専門家というのはある全体があったときに、自分の専門領域からそれを切り取って評価をするというのが専門家だからです。

そして、全体像が見えなくなるということで、専門分化はされればされるほど、高度な専門家であればあるほど全体像が見えなくなるリスクもあります。

例えばこれは2015年に出された論文ですけども、日本で福島の災害以降、先天性奇形が増えたという論文です。ここが2011年で、これは何をやっているかという、日本全国の手術件数を数えただけの報告なんです。ここ2011年の時点で増えているということで非常に矛盾する論文なんですけど、ただ、これは嘘を述べているわけではない。ただ、その人の専門から切り取ってみると、災害後に先天奇形が増えたように見えるということだけなんです。こういうことが専門ということにとらわれすぎると容易に起きるのが災害というものです。

そして、専門家というのは暮らしを決めることもできません。これは皆さんももうよく知っている筈だと思いますけども、いろいろな放射線レベルをお見せして、例えば福島に1年間住んでもレントゲン1枚、CT検査よりも全然低い線量しか被ばくしませんよ、こういうことを分かりやすく専門家が説明しにいらしたことがあります。この仮設住宅でそ

の説明が終わったときに、じゃ何か質問ありますかと言うと、住民の方の一人が手を挙げて、結局、じゃ私たちはいつから山菜採って食べていいですか。その質問には専門家の方は答えることができない。なぜかと言うと、山菜を採ると言うことがどれだけ大事かも分からなければ、では、がんに本当にかからないのか、ゼロなのかと言うと、その責任は取れないという感じです。

私たちというのは、やはり生きるためにコミュニケーションを取る。そして、生きる、ライフというものには三つのライフがあると言われます。生命も大事ですけども、生活や人生も大事です。生命を支えるのは、やはり病気やけが、安全設計などの科学です。これについては知識の蓄積により、年々体調は改善していきます。しかし、生活、経済活動や安全、教育、こういう社会学的なことや、人生、楽しい、おいしい、好き、嫌いという哲学的なこと、こういうものは知識が蓄積しても改良はされません。やはり人の数だけ道がある。むしろ知識が増えれば増えるほどダイバーシティが増えてしまうものということを我々はやはり認識するべきじゃないかと。

コミュニケーションといったときに、我々はコミュニケーション方法の学問やハザードを知る学問だけがリスクミに必要だと考えがちですけども、やはり大衆社会を知るための社会学であったり、コミュニケーションの目的としての公衆衛生、政策、経済、医学、こういうものも巻き込む必要がありますし、何よりも自分自身、自分の専門領域が世間一般からどのように見えて、自分の発信がどのように映るのかというのを客観視するような学問。そういうものも発達させるべきだと思います。

この全ての学問というのが、総合的に人の健康を支えていくものだと思います。やはり専門分化に切り取って正しい知識を提供しようとするのではなく、循環したコミュニケーションというのが必要になってくるんじゃないかと思います。

少し時間が過ぎてしまいました。まとめになります。災害対策の過剰な強化というのは、裏返しのゼロリスク信仰になり得ます。やはり今後資源が足りなくなるという中で、我々は他害リスクがないという認識を共有した上で、最善を尽くしていく必要があると思いますし、その中で科学者、技術者というのは、真理の提供者ではないという反省も行うべきだと思います。

さらに、我々が生きるためには三つのライフが必要であり、それは科学だけでは包含できないということも認識した上で、正義・正解・ゼロリスクがないという大前提になった上で、しっかりと対策を取っていくということが今後の原子力にとっても必要なのではない

かと思えます。

取り留めもない話になってしまいましたが、以上です。御清聴ありがとうございました。

(上坂委員長) 越智先生、御説明ありがとうございます。委員長、上坂でございます。先生の医学者としての福島でのリスクコミュニケーションの実績と、そこから御知見に基づく総合的な御説明、誠にありがとうございました。

それでは、委員会の方から質疑させていただきます。

それでは、佐野委員、よろしくお願いします。

(佐野委員) 原子力委員の佐野です。大変、示唆に富むお話を伺ったという印象です。

4年間のご経験に基づいて現場で科学者として考えられたこと、それから、対象が非常に微妙な問題、かつ、コミュニケーションという生きている人間間の問題についていろいろ悩まれたり、あるいは発見されたりした中で、今回のプレゼンテーションを頂いたと思います。目からうろこが取れるような御指摘もございましたし、もう少し咀嚼してみたいお言葉もございました。全般的に非常に中身の濃いお話を伺ったと思います。

それで一つ、私と理解が違うと思ったのは、5ページ目の深層防護の点です。この深層防護はもともと軍事用語で、各々の層において完璧を目指すとは資源の食い潰しが起きる、したがって、稀少資源の最適配分をおっしゃったと理解しました。しかし、もともと深層防護は、一つ一つの層においてその後に層が来ることを想定しないでベストを尽くして、いずれの層も完璧を目指すという発想だと思います。

ただ、現実的には資源の有限性があるわけで、稀少資源の最適配分という考え方を取らざるを得ないことは分かりますけれども、もともとはそうではないと理解しています。

(越智主任教授) ありがとうございます。

そうですね。この深層防護そのものから、私がちょっと医療の現場のリスク、人は誰でも間違えるという有名な本があるんですけども、そういうもの、医療安全というところを加えて、ちょっと拡大解釈をしてしまったというところもあります。しかし、完璧を目指している結果、ここの第4層、第5層を前提としたコミュニケーションを住民の方と取りにくいという部分があったということも、ちょっと私のこの穴があることを前提に使用した方がと考える一つのきっかけとなっています。

つまり、第5層、要するに敷地より外に放射性物質が出てしまったときの一般社会の対策を取ろうとしたときに、やっぱりそれを言う度に、やはり原発は危険なんじゃないかという議論が起きてしまって、なかなか住民の方とお話ができないということがあったという

ことが、非常にいろんな自治体の方とかからもお聞きしたんです。

一方で完璧じゃなくていいやと思ってはいけないということもあるんですけども、ただ、やはり自分より前の層は少なくとも完璧ではないよねと思うことが必要だと思います。自分自身が完璧を目指してもいいのかもしれないんですけども、ただ、自分より前の層というのは完璧じゃないということを前提にしないと、なかなかこの深層防護の考え方というのが、みんなで守るという考え方にならない。各々自分が守るになってしまうなと思います。

ここは本当に難しいですね。いい加減にしていいわけではないけれども、絶対完璧にしてもミスはあるということを経験にするというのが必要ですが、そういうふうにしたときに、人によって受け取り方も大分違うんだと思いますので、ここはやっぱりどういうものを目指すかということと、どういう表現でそれを表現すればいいのかということ自体が非常に難しいかなと思っております。

すみません、ちょっと曖昧なことになって。

(佐野委員) いいえ、ありがとうございます。大変示唆に富む表現がたくさん入ったプレゼンテーションだったと思います。ありがとうございました。取りあえず。

(上坂委員長) 中西委員。

(中西委員) 中西でございます。越智先生、どうもありがとうございました。

毎回非常にクリアで論理的で示唆に富むお話を伺っておりますが、今回も、安全は全て主観であるという論のところが印象に残りまして、問題点を非常にクリアにさせていただいた上、問題点の投げかけも随分ございましたし、非常に論理的で、よく理解することができました。

例えば、正面から逃げずにきちっとアピールしていかななくてはならないというようなことも考えたのですが、ただ、これからのことを考えますと、先生の考えたことそのとおりで、発表されたことも非常に腑に落ちるわけでございますが、具体的にはどういうふうに私たちは行動していけばいいか。例えば科学者、それから政府、それから地方自治体もあるかもしれないのですが、今、先生が言われたことをどう落とし込んで、これからどう行動していけばいいのかというのを、お考えございましたら教えていただきたいと思っております。

(越智主任教授) ありがとうございます。

本当にこれもそれぞれというか、それこそ先生のお立場で全く同じことを、私と同じことを先生のお立場で言うのと私が言うのでは全然世間の受け取り方も違うということで、行

動の仕方というのはもちろん、簡単に言ってしまえば個人個人で異なってくるということがあると思います。ただしやはりそのときに一つ大事なものは、ここにも何度か述べさせていただいたように、それをやったところで必ず人は傷ついてしまうということは前提になくてはいけないんだと思います。

その上で、やはり自分がやったことで、自分がこれを言うということを決めた場合に、それによって、あるいは政策とかでもそうですけれども、これを決めたら必ずそこにあぶれる弱者というのが出てくる。誰を傷つけているのかということを知覚しながら発信することが大切だと思います。もう一つは、いつも炎上の一番ネタになってしまうところでもあるんですが、何が分からないのかをはっきりさせることがあります。これをやる、これを決めました。でも、これを決めたからといって分からないことは多数ありますというところで、何が分からないのかをクリアに伝える。ここはやはり非難を恐れずに、もう少しやっていかななくてはいけないことかなと。

この2点ですね。いずれも災害急性期にやってしまうと炎上ネタにはなってしまうんですけども、常に重要だなと思います。

(中西委員) どうもありがとうございました。以上でございます。

(上坂委員長) 越智先生、上坂から幾つか質問させていただきます。

まず、今日の先生の資料で39ページになるかと思います。リスクコミュニケーションではサイエンス、科学のみならず、社会学、それからここには書いてないですけども、社会心理学や倫理学も必要であるということは理解しております。そのために、この定例会議でもここまで社会心理学の先生方からお話しいただいております。

その上で質問させていただきます。今日の資料で15ページとか20ページにあるように、科学者の説明、またそれに基づく公的な説明や基準値等のみでは拭えない住民の方々の不安。それに先生は福島にて医学者として対峙されてこられました。

その御経験の上で、住民の方々の不安を少なくしていくコミュニケーションで最も重要なのはどういうことかなとお考えでしょうか。それは今日の資料、先生の資料で最後の41ページにまとめであるのかと思います。今日のまとめはこのページは、かなり科学的な側面が書いてあるように感じます。その社会学的、そういう面ではいかがでございますでしょうか。(越智主任教授) ありがとうございます。

非常に本当に難しいことだなと思って、理想論と現実というのは全然違いますし、じゃ、今現在、政府とかでやっていらっしゃることが駄目なのかといたら、やっぱり、かなり

どんどん改善しているし、それ以上のことってなかなか今現在で難しいというようなところまで行っていると思います。

ただ、やはり大事なことというのは、今コロナ禍でどうしても途切れがちですけれども、人と話す。相手を理解して、相手から学ぶということなんだと思います。そのためには、やはり対話というのがどうしても重要になってきますし、その対話のときに、いわゆる説明会のようなものではなくて、向こうの話をとにかく聞く、聞ける、向こうにプレゼンをさせるような場というのがどうしても必要になってきてしまうんだと思います。

もちろん、もう既に繰り返されているということもあるんですけども、どうしても庁内というか自治体の説明会とかに行くと、そこら辺のその自治体の中での偉い人とか、あるいは過激な人という非常に限られた方の声ばかりが聞えて、やっぱり生活の匂いのするような声がなかなか聞けないなというのをすごく感じています。私自身は医者という非常に恵まれたところにいるので、その生活臭のある会話というのができる環境にいたから特に思ってしまうんですが、こういう生活臭のする対話というのを何とかできる場が作れないかなというのが、本当に全然具体的でなくて申し訳ないんですけども感じております。

(上坂委員長) とても本質的なことだと思います。どうもありがとうございます。

それで、今日の先生の資料では16ページに、コロナ禍でもというページがあって、新型コロナウイルスパンデミックですね。世界が見舞われまして、多くの方が健康と生命の危機に対しています。蔓延防止対策やワクチン接種、その副作用、それから経済の影響、治療薬等の情報及び世界各国の対応の状況が毎日のように新聞、ニュース、雑誌で報道されています。

これほどに大規模で身近な心配事で、情報の流布、様々な異なる意見や対応が公知になっています。そうしますと、社会の対応は、今日の資料ですと13ページでしょうか。この右側にあるように、統計ですけども、こういう統計に収束していつているような感じもします。

つまり、緑の真ん中の集団の方々も、赤や黄色の集団の方々の考え方を理解して共生を認めているように感じます。統計を母数で割ると、先生も御研究している確率論になります。このように、大規模な新型コロナパンデミックですと、世界平均的にコミュニケーションは統計的に妥当に行われていたというふうに考えていいのでしょうか。

(越智主任教授) いや、正直、全く福島と同じことが起きたと感じましたね。やはり声が大きくて極端なことを言って断言をする人というのがとにかく表に出て、本当は全然何も分か

っていない段階で分かっているかのように断言するという構図は全く同じです。私は、福島でもこのコロナのときでも、ここはまだ分かっていないということを発信したのですが、それを言うと、分からないというのは専門家として無責任だというようなバッシングを受けました。

やはり不安なときには断言してほしいという心理がありますので、（断言される方は）ある意味それに寄り添っているんですね。そこの要求から生まれた非常にいい加減な情報がどんどん拡散してきます。実際、海外でもメチルアルコールを飲んで急性アルコール中毒で亡くなった方というのは何千人もいらっしゃるかと、世界中がパニックになったわけですがけれども、これって実は本当に非常に似たようなことが起きている。正しいこと、分かっていないことを伝えようとすると攻撃される、あるいは、やっぱり政府の御用学者だと言われるとか、そういうことを度々感じていて、だから、非常に本質的なところは変わっていないんだと思うんです。それが仕方がないことなのか、改善できることなのか。

ただ、今回はSNSにおいても、福島の時よりは炎上したときに必ずすぐに同じ大きさの反対意見というのが自然に消火をしてくれるという自浄作用も見られましたので、やはり少しは発達している可能性はあるんですが、不安と分からないというところの中での発信という意味では、余り改善はされないかなと思います。

（上坂委員長）はい、分かりました。

それで、福島で、東電福島第一原発事故後、様々な方々が様々なレベルで、放射線不安低減に資する情報交換の場作りや、廃炉に関する地元住民コミュニケーション促進の活動に取り組まれています。先生はその中心だと思います。

こうした取組の効果はあったのかと推測しますけれども、大学の先生が行っている経年の比較調査では、汚染水や農作物検査に関して福島の方々の理解が全国平均より進んでいるということが分かっています。

このような理解の増進を全国レベルに進展するには、先生も十分お答えになっていらっしゃるかどうかと思うのですが、どのような方策が有効とお考えでしょうか。

（越智主任教授）本当難しいと思います。結局、他人ごとだったら、他人ごとって勉強しないんですよ、人間って。

福島の方々の理解が進んでいたのは、もちろんいっぱい統計が出て、出してくださった研究者がいるということは非常に重要で、求めたときに情報があるというのはすごく大事なことですけれども、そもそも情報を求めない。福島の人たちはそこで暮らせざるを得ないか

ら情報を求めて、情報を得て安心を得る、知識を得るということが出来ますが、その外に暮らしている人は、その情報を得ようという努力をするモチベーションがないですよね。ですから、結局そこで理解を進めるというのが、自分事にしない限りは無理ですということです。

例えばですけれども、それが、本当に極端な話ですが北朝鮮から核ミサイルが来て、そこが放射能に汚染されたんじゃないかというようなうわさが広まったら、そこですぐに勉強を始める。そういうものなんだと思います。

ですから、差別をなくすということは大事なんですけれども、福島の方と同じように、そこより外の方々の知識レベルを上げる。ここに必要があるのかもちょっと分からないですけれども、というのは難しい。逆にもっと多く、有事にどうしても情報が必要だったときに、その情報をどのように得てどう判断するかというような教育というのを浸透させる方が、もしかしたら有効なのかもしれないと考えています。

(上坂委員長) それで、私から最後ですけれども、今日の先生の資料の40ページで、リスクコミュニケーションに必要な学問分野の構成の資料があります。一般の方々を対象にする場合、分野横断的である必要を実感する次第であります。この中で、左の上に原子力工学があるんですが、このリスクコミュニケーションを有効に行う場合、他の分野との協力が必要と思います。

今後どのような連携体制を整えていけば効率的とお考えでしょうか。また、原子力委員会の果たすべき役割も忌憚なくおっしゃっていただければ幸いです。よろしく願います。

(越智主任教授) ありがとうございます。そうなんですよね。並べてコミュニケーション取ろうと言ってもなかなか、横連携しようと言ってもなかなかつながらない。やはり共通の目標というのがすごく大事だと思っていて、私が多分医者だからそうってしまうのかもしれないんですが、このどの学問もやはり、原子力についても、もともとはやはり電力の安定供給による国の発展が目的だったことを考えると、最終ゴール、共通ゴールというのは、やはりそこに暮らしている人たちが健康に、健康というか幸せと言えればいいのかもしれないんですけれども、心身ともに健康に過ごすこと、人の健康というのが恐らく共通目標なんですけれども、そこが非常に遠く感じて、例えば健康の問題と言うと、原子力との関係の方だと、自分の専門じゃないのでおっしゃる方が結構いらっしやったり。

ですから、そういう何がまず目標なのかというところを、もっと大きなところですね。こ

れがあった、原子力を利活用した結果に何があるのか。そこの更に遠くの目標というのをしっかり定めた上で、その目標のために人が集まるということがまず第一段階として大事だと思います。

ただ、何となくその目標が、言われてみれば当たり前だけれども漠然としていて、掲げられていないというのが、どうしてもサイロになってしまう原因なんじゃないかなというのは感じております。

(上坂委員長) 重要なアドバイスありがとうございます。

以上が私からの質問で、ほかに委員の先生方、ございますでしょうか。

それでは、越智先生、どうもありがとうございました。説明、どうもありがとうございました。

(越智主任教授) すみません、取り留めのない話を。

(上坂委員長) それから、今日の資料でとても分かりやすい、また、ユーモアあるイラストが活用されていて、とても分かりやすかったです。どうもありがとうございます。

これからも、どうかよろしく願いいたします。

(越智主任教授) ありがとうございます。

(佐野委員) ありがとうございました。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、議題1は以上であります。

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) 二つ目の議題は、「原子力利用に関する基本的考え方」についてです。

「原子力利用に関する基本的考え方」の見直しに向けた検討を進めるに当たって御意見を伺うため、本日は京都大学複合原子力科学研究所教授、黒崎健様に御出席いただいております。

最初に、黒崎様から御説明いただき、その後、委員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。

(黒崎教授) 御紹介ありがとうございます。京都大学の黒崎と申します。

それでは、私の方から「原子力利用に関する基本的考え方」についてということで、特に原子力人材育成と基盤的施設・設備について、自分の考えを述べさせていただきます。よろしく願いいたします。

この話を受けたときに、まず、「原子力利用に関する基本的考え方」というのをきちんと

押さえておこうということで確認しました。そうしたら、現行の考え方における基本目標ということで、ここに示すような1から8があるということをしていうことでした。そして、今日の話というのは、この1から8のうちの8番、原子力利用のための基盤強化を進めるというところの範疇に入っております。

じゃ、次お願いいたします。

この(8)原子力利用のための基盤強化を進める中には、五つの重点的取組がありました。この中で赤字で書いた部分、つまり研究開発活動や人材育成を支える基盤的施設・設備の強化、それと人材の確保及び育成という、この二つについて今日はお話しさせていただきます。

もちろん、原子力人材育成や研究基盤に関して全く国が何もしていないというわけではなくて、たくさんの既存の主な活動というものがございます。それをこちらに、私が知る限りのものをまとめてまいりました。文部科学省、日本学術会議、経産省、あと原子力規制委員会、それぞれが人材育成とか研究基盤に関して議論を進められていますし、また、原子力人材育成ネットワークといったものも構築されて、人材育成されているというような状況であります。ただ、それで本当にちゃんとうまく回っているのかどうかというようなところの問題提起を今日させていただければと思います。

本日の内容ですけれども、1から4までございまして、まず、大学における原子力教育の変遷というものについて振り返っていききたいというのが一つ目で、そこを振り返ることによって幾つかの課題が見えてきます。その課題を解決するために現在進められている取組の紹介ということで、ANECというものの紹介が二つ目です。それと、三つ目は、特に研究の基盤の話になるんですけれども、私が所属しております京都大学複合原子力科学研究所の状況について御説明させていただいた後、最後、まとめというような流れになっております。

まず、大学における原子力教育の変遷というのを少し振り返っていききたいと思います。私は大阪大学の工学部原子力工学教室の出身でありますので、私の出身母体である阪大の原子力教室の歴史というのをこちらにまとめてきました。教室の創設は1957年ということで、もう今から65年ぐらい前に教室が創設されています。その後いろいろ出来事がありまして、例えば1970年の大阪万博とか、あと、大きな原子力発電所の事故があったり、また、2011年には福島第一原子力発電所での事故があったりとかしました。

そういったことを経て現在に至るわけですが、今日は私が経験してきた1990年代、そ

れと現在の比較というのに焦点を絞ってお話をさせていただきます。

こちらが、説明者が学部入学したのが1991年だったわけですが、そのとき、大学における原子力教育はどういう状況だったのかというのを思い出して書いてみました。大阪大学の場合は、工学部原子力工学科、それと、大学院組織としては工学研究科の中に原子力工学専攻というものがいました。そのときの学生定員は1学年当たり学部の学科で約40名、大学院の専攻、修士課程になりますけれども、これが28名だったと思います。こういう形の学生数がありました。そういった学生を教育するために教室には教員が20名ほどいたと。

こういった組織でもって、基幹領域というふうに我々は呼んでいるんですけども、六つの研究室、原子炉工学、原子炉材料、放射線計測、原子核化学、それと原子炉物理と、あと、私が所属していた核燃料というような六つの研究室、それと協力講座が幾つかということで、非常にバランスの良い専門分野、それと充実した先生方といった体制の下、我々学生は原子力工学を一通り体系的に教えていただいていたんだなというふうに覚えています。

ところが、90年代以降なんですけれども、いろんな社会情勢等があり、原子力を志望する学生が極端に減っていったという、そういう状況に陥りました。そうなったときに、恐らくですけども、各大学においてこういった原子力教室が独立して存在するということの必然性について恐らく議論があったのだろうと。そういった議論を受けて、段階的な組織再編とか、あと名称の変更とか、あるいは、教員の専門性が多様化していくとか、そういったことが起きたんだなというふうに思っています。

それで、こちらの表が原子力教育組織を有する主要な大学における状況の変化というものをまとめたものですが、90年代までと現在までで四つの項目についてまとめました。

まず一つが、原子力教育組織の名称ですけども、90年代までは原子力工学科とか原子力工学専攻とか、一目でその組織は原子力をやっているんだということが分かるような名称であった一方、現在は、原子力を明に示さない名称で、例えば代わりによく使われているワードが量子とかエネルギーとか、あとシステムとか、そういった名称の組織になっているということです。

また、原子力教育組織の各大学の中での位置づけですけども、90年代までは独立して教育組織があった一方で、現在は、いろんな分野との融合組織とか、あるいは、大きな組

織の中の一部として存在しているようなケースが多いというふうに理解しています。

さらに、そこで所属する教員の専門性ですけれども、90年代当時は所属する教員のほとんどが基本的には原子力を専門としていた。ところが、現在は原子力を専門とする教員とそうではない教員が混在するとか、あるいは、1人の教員が原子力とそれ以外、二つの専門を持つとか、そういう状況になっているということです。

それらをまとめますと、原子力教育の状況は90年代までは体系的な一通りの教育が各大学でなされている一方で、現在は、一つの大学で、もはや体系的な教育はできない状況になっているというような話です。

こちらはちょっと小さくて見にくいんですけども、日本原子力学会がフェローというものを設けておまして、そこではそれぞれ原子力を学んでいる大学生、大学院生、あと高専生の優秀な学生さんに、恐らく各組織から1人ずつ選びまして、学会が賞を授けているというものがあります。

こちらの表は、今年の4月号の原子力学会誌に載っていたものを切り取ってきて、名前のところは白で隠しているんですけども、こちら見ていただきたいのが、35の機関から35名がフェロー賞を受賞しております。ただ、その35の機関のうち、原子力というような名称がついている組織が13しかないということです。言い換えますと、残りの22の機関は、原子力という名称を持っていない組織なんだけど中には原子力を教えているというような組織になっていると。正に今、現状こうなっています。

これは、大学を卒業した学生さんの話だったのですが、今度、大学を目指す高校生の側から見たときの話ということで、これはK e i - N e t というものがある、そこで大学検索システムというものがあります。恐らく高校生は、自分がどういった勉強をしたいのかなというのを踏まえて、こういったところを検索していくのだと思うんですけども、例えば工学部のところをチェックするといろんな分類がざっと出てきて、それぞれの分類の中に小分類でこういうところがあって、そういうところをチェックすると、あなたがチェックしたような学問はこういう大学で学べますよというような一覧がざっと出るという、そういうシステムなんですけれども、残念ながら、ここに原子力の項目はありませんというのが現状です。

ですので、今までの話をまとめますと、私はこの右側に青い丸が五つある、この負のスパイラルというのを書いているのですが、原子力を志望する学生数がどんどん低下していく。そうすると、組織再編とか名称変更とか専門分野の多様化等で現状を打破しようとする。

そうすると、一時的に学生は集まるんですけども、なかなか低下傾向は止まらないということ、もはや一つの大学で体系的な原子力教育ができなくなってしまうと。そうすると、受験生から原子力教育というものの実態がどんどん見えなくなって、ますます人が減るといような、こういうスパイラルに陥っているんじゃないかなというのが私の持っている危機感です。

こういう危機がありますので、これを打破しようというような試みというのが、当然、動いておりまして、次はそのお話をさせていただきます。

次、ANECというものの紹介で、こちら簡単に紹介させていただきます。まず、前提となるのが、文科省の国際原子力人材育成イニシアチブ事業というものがありまして、こちらは、それぞれの研究機関、大学・高専機構等々の原子力人材育成を支援するという、そういう事業です。

ただ、この事業のこれまでは、個別の支援事業における人材育成というのはしっかりされていたんですけども、それぞれの事業間の連携とか協力というのは非常に限定的だったという、そういう課題がありました。

その課題を踏まえまして、令和2年度募集事業から事業の内容が大きく見直されまして、どうせやるんなら個別ではなくて拠点として一体的に原子力人材を育成しよう。それを実現するためにコンソーシアムを形成しましょう。そして、PDとPOを設置しましょう。さらに補助期間を、従来のこういう事業は通常3年間とかその程度なのですが、それに比べて十分長い7年間としようというようなことで、大きくテコ入れがなされて、そして現在、このテコ入れの下、活動が進んでいます。

コンソーシアムというものを作って、そこで拠点として一体的に原子力人材を育成すると。コンソーシアムの参画機関、それぞれ強いところがあり、足りないところがあるのですが、それを出し合い、弱みを補い合うというような、そういうコンセプトです。それでできたコンソーシアムが、未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアムという名称で、英語で書いたこの言葉の頭文字を取ってANECと我々は略しています。

ANECの参画機関はこちらに書いてある中核機関7機関があるのですけれども、それを含む51機関。つまり、国内の原子力に関係するほぼ全ての大学、産業界、研究機関が参画している、そういうコンソーシアムというものが令和2年度末にできました。

こちらは今年の3月に立ち上げたANECのホームページなんですけれども、まだ立ち上げたばかりで、中身はこれから充実させていくのですが、もしよろしければ、また御覧い

ただければと思います。

こちらはANECがどういう活動をしているかということなのですが、まず右側の方で組織と書いております。総会というのを年1回開催して、その下に企画運営会議ということで、ANECの方向性を確認する、方策を定めるような、そういう会議体、更にその下に四つのグループ会議を設けまして、ANECの実際的な活動というものを進めております。

このANECなんですけれども、注力・強化すべき点として、こちら五つ掲げております。一つ目が、体系的な専門教育カリキュラムの構築と高度化ということをきちんとやると。それと、大型の実験施設等を有するような機関の原子力教育を充実させましょう。それと、国内だけではなくて国際研さんの機会も付与します。それと、産業界とか他分野との連携・融合を促進する。さらには、コンソーシアムを継続していくためのマネジメントシステムを構築する。こういったところを注力・強化すべき点として掲げて、日々活動をしております。

このANEC、強み、弱みそれぞれありますが、強みは、まず、我が国全体として原子力に関する主要な関係機関が参画しているということで、これは例えば国内の他分野とか、あと、国際的に見てもこういった教育組織というのは、前例のない特徴的・野心的な取組じゃないかなというふうに考えております。

ただ、弱みもありまして、これは一言で言うと持続性ということで、文科省の補助の下、立ち上げはうまくいったんですけれども、これをどう続けていくんですかというところをよく考えていかなければいけません。

弱みを踏まえた上で今後取り組むべき点ということで、これは私の考えをつらつら書いているのですが、教える側の仕組みの構築ということで、きちんとした連携とか、お金の掛からないような形の連携を構築する、あるいは、単位化・修了認定というような制度を構築する。もちろん、カリキュラムとか教材は充実させていくし、ここで学んだ学生さんたちがきちんと原子力業界に出ていくようなルートを作るとか、多制度との連携を行うとか、そういったことが重要だと考えています。

また、学生さんの確保ということで、認知度のアップ、原子力の必要性や教育プログラムの魅力の発信、学生が得する仕組み等々が重要であると考えております。

ということで、ここまでは我が国の原子力教育の変遷ということで、特に90年代の状況と現在の状況の違い、そして、現在の危機的な状況を踏まえて、文科省のプログラム、取組というものを紹介させていただきました。

ここからは、少し話が変わりまして、今度は基盤の整備の話をしていただきます。

その基盤の整備、研究基盤の話をするときの一例ということで、ケーススタディーではありませんが例ということで、京都大学複合原子力科学研究所の状況についてお話しさせていただきます。

私が現在所属している京大複合研ですけれども、前身は原子炉実験所というような名称で呼ばれていました。設立は1963年ということで、原子炉による実験及びこれに関連する研究を行うことを目的として、京大の附置研として設置されています。

それで、全国共同利用研究所として原子炉施設が2基ございます。その2基の原子炉施設をはじめとする実験施設を利用した研究の場を、全国の大学等の研究者に提供しています。核エネルギー及び放射線の利用に関係するような研究教育活動というのを推進しています。2010年には、文科省より共同利用・共同研究拠点として認定されており、2018年には、先ほど申しましたが、原子炉実験所という名称を複合原子力科学研究所というものに名称変更しております。

この研究所には2基の原子炉施設があると申しましたが、そのうちの一つ、KURについて簡単に御説明いたします。

こちらの絵は、京大複合研のホームページから取ってきたKURの図面といえますか、図なんですけれども、このKUR、スイミングプールタンク型の軽水減速・冷却の原子炉です。熱出力は最大熱出力が5MWで、近年の標準運転パターンですけれども、1週間当たり約47時間1MW運転をして、6時間の5MW運転をするというような、そういう運転パターンです。燃料は、20%低濃縮ウランシリサイド燃料というものが用いられておまして、現在の年間の運転時間が1,000~1,200時間程度と、昔はもっと多かったときもあったようですけれども、現在はこれぐらいということです。利用者数ですけれども、2020年度延べ数で3,000名を超えるような方々に御利用いただいております。

このKURを利用した研究例ということで、主に中性子源として、物理、化学、生物、工学、農学、医学等、広く実験研究に利用されています。幾つかの例を持ってきましたが、有名なのがBNCT。これはがんの治療に使えるということで、このKURを用いて500例を超える臨床研究を実施しました。これらの成果を踏まえて、社会実装、保険診療が実現しておまして、KURでは現在は基礎研究を実施中ということです。

あと、中性子照射ということで、放射化分析やRI製造等といった基礎研究がなされてい

ます。それと、中性子ビーム利用、散乱・回折・イメージング等ができるんですけれども、そういうことをやることで生体分子構造の解析とか、あと、シビアアクシデント時の熱流動現象を研究するとか、こういった研究がなされています。また、陽電子ビームシステムも設けられておりまして、陽電子消滅分光法による材料の分析等がなされているということです。

次が、もう一台の原子炉施設ということで、KUCAというものがございます。こちらは、複数架台方式で炉心の組換えが可能な臨界集合体実験装置ということで、最大の熱出力は先ほどのKURの5MWと比べると十分に小さい100ワットというような、そういう出力です。年間の運転時間が、近年では500から1,000時間程度。燃料としましては、高濃縮ウランアルミニウム合金板状燃料が用いられています。主に原子炉物理や放射線物理等に関する基礎研究のために使用されていまして、特に国内外の大学院生を対象とした原子炉物理の実験教育を毎年実施していました。

2019年度までに海外から300名超を含む4,400名以上の学生さんが、この実験教育に参加しております。ただ、近年は毎年約150名が参加して、年間総数7～8週間の実習をやっていたんですけれども、コロナ禍のために残念ながら中断中となっています。また、高濃縮ウランではなくて、それを低濃縮化するというようなことも進めておりまして、その転換を行い、今後も継続してKUCAについては使っていくという方針でいます。

それで、KUCAについてはこれからも使っていくのですが、実は、KURに関しましては、今年、今後の取扱いについてということで京都大学が表明しております。そこでは、2026年、今から4年後に運転を終了する予定であるということを示しています。

こちらに書いてあるように、KUR、1964年に運転開始し、もう60年ぐらいたつようなものです。この運転終了なんですけれども、KURで使った使用済み燃料の米国への引渡しの期限の関係、あるいは原子力規制の一層の強化に対して対応していくこと、あるいは、それをするための人員とか各種リソースの状況等、いろんなことを考えて多角的な観点から検討した結果、運転終了やむなしという、そういう表明をしております。

そうなりますと、KUR運転終了というのがやはり大きな影響が出てくるというふうに考えておりまして、こちらの表は、共同利用の採択件数を2018年度から2020年度まで持ってきました。これを見ていただきますと、毎年250件超の共同利用研究が採択されていて、先ほど申しましたが延べ数なんですけれども年間3,000名超の方々に御利用いただいている。こういった方々の研究する場所というのがなくなってしまうというのがご

ざいます。

こういった研究炉ですけれども、京大だけではなくて幾つもございます。昔はもっとあったんですけれども、どんどん停止になって、今現在残っているのはこちらということになっておりまして、京大はKURとKUCA、あと、近畿大学には近畿大学原子炉というのがあります。あと、日本原子力研究開発機構には、NSRR、JRR-3、STACY、あと、最近運転再開しましたHTTR、それと、現在審査中の常陽といったものがあります。なので、国全体として見たときにKURが止まるということはもちろん大きいのですが、やはり大学で研究炉というのは非常に特別な立場だと思っております。しかも、出力を見ていただきますと、5MWという比較的大きなものが運転終了というのは、かなり大きな影響が出るのではないかとこのように考えております。

それで、KUR運転終了後に向けてということで、当然、我々研究所の中でも議論を進めております。それを持ってきました。まず一つ目は、KUCA。こちらをきちんとこれからも使っていく。それと、ただ、KUCAはKURの代替にはなりませんので、各種の加速器施設もあります。それは代替中性子源としてのサイクロトロン加速器とか、あと、最近きれいにするのができたんですけれども、電子線ライナック等ございますので、こういったものをうまく使っていくと。あと、ホットラボというものがございまして、そういったところの施設をきちんと整備しなければいけないというふうに考えています。

ただ、それだけでももちろんKURの代わりにはなりませんので、外部の研究機関、例えばJRR-3とかJ-PARC等との連携を強化する。それをすることによって、核燃料、RI、量子ビームを利用した新たな複合原子力科学研究、それと人材育成をやるということを、我々研究所としては考えています。その研究所の方向性を示すロードマップを2020年度より作成して、毎年更新している。それと、KURを運転終了しますと、当然、廃止措置も行わなければいけないといったのが研究所の状況になっています。

今までは若干暗い話だったんですけれども、実は非常に明るい話というものもございまして、それは福井県の「もんじゅ」サイトに新しい試験研究炉が設置されるという話がございます。こちらに関しましては、令和2年度から令和4年度にかけて、JAEA、京都大学、福井大学、これが中核的機関ということで参加しまして、概念設計とか運営の在り方の検討を進めています。

さらに、令和4年度中には詳細設計が開始予定ということで、KURは運転終了しますが、将来はこちらの「もんじゅ」サイトというものができて、試験研究炉ができて、国全体と

して見たときには、そういったところにうまくつなげることができればなというふうに考えております。

以上なのですけれども、まとめていきます。

まず、原子力人材育成の話を今日前半させていただきました。これは原子力にとって当然、人材というのはどの分野もそうなんですけれども、最重要課題だと思っています。

原子力って、書いてあるんですが、本当に必要だと私は思うのですけれども、やっぱり人気ないんですね。科学技術のみならず社会的な視点からの議論もやっぱり必要になると。イエスカノーか白黒をつけることができない課題というのがやっぱり原子力特有の問題で、それに対してどうやって答えていくかというところ、非常に難しい分野だと思います。

一方で、国際連携は非常に重要ということで、要は、ややこしくて一筋縄じゃいかないような、そういう分野なんですけれども、実は、逆に若い人にとってはこういう分野って魅力的に映るんじゃないかなというふうに、若干楽観的なんですけれども、そういうふうに思っています。

なので、こういった優秀な若者を原子力に呼び込んで、ちゃんと育成していくということをやったりする必要はある。

そのためには、これまでの状況の変化の分析と対策が重要で、何でこうなったのかとか、あるいは、先が見通せない不安さをどう考えるか。やっぱり原子力というのを若者にどう伝えていくか。あと、今日紹介したANECというもの、コンソーシアムやろうとしているんですけれども、これで本当十分なのかとか、あと、今日少し説明できなかったんですけれども、イノベーションというのがどんどん今、原子力の分野で進んでいまして、これと人材育成を融合させるというのは非常に魅力的んじゃないかなというようなことも考えています。

後半の方、京大の複合研の話をベースに基盤の話をしました。こちらも最重要課題なんですけれども、やっぱり目で見て手で触ってというところは非常に重要で、人材育成の場としての大学の研究炉というのは、かなり重要な位置づけだと思っています。ただ、今日お話ししたように、KUR、あと4年後には運転終了するというような話がありますので、これがもたらす影響というのをしっかり調べて、対策を立てていかなければいけない。

もちろんどんどんこれ50年、60年前に作ったものなので老朽化していきます。こういった老朽化するような施設・設備をどう更新していくのかとか、あと、規制強化に対して

安全最優先でどう対応していくか、限られた予算・人員の下でどうやるかということを考えていかなければいけません。あと、空白期間というのを作らないというのが非常に重要だというふうに思っています。

最後、まとめますと、人材育成と基盤整備は差し迫っていて大切な課題、原子力の持続のために必要不可欠な車の両輪だと考えております。

私の方からの説明は以上となります。

(上坂委員長) 黒崎先生、ありがとうございます。委員長、上坂でございます。京都大学複合原子力科学研究所の研究炉施設の状況及び原子力の研究と教育の総合的な御説明を誠にありがとうございました。

それでは、委員会からの質疑をさせていただきます。

それでは、佐野委員、よろしくお願いします。

(佐野委員) 黒崎先生、大変、切実なお話につき、率直な御意見を頂いたと思います。

先生もおっしゃったように、暗い話の中にも光が見えるというストーリーだったと思いますが、幾つか質問させていただきますと、最初は28ページ、なぜこうなったのかの分析が必要ですね。

(黒崎教授) これですね。

(佐野委員) ええ。例えば福島以前に原子カルネサンスの時代がありました。

(黒崎教授) ありました。

(佐野委員) あの時代と重なっているんですか。社会情勢等を受けて原子力を志望する学生が低下した。これは原子カルネサンス、2000年の初め頃だったと理解していますが、その時代もこういう趨勢があったのでしょうか。先生はどのような分析をされていますか。

(黒崎教授) ありがとうございます。確かに先生、原子カルネサンスのときとこれ、時代かぶっているんです。ちょうど2000年頃だと思います。

ただ、私の覚えている限り、原子カルネサンスだと言っていた割には、学生さんの低下傾向というのは続いていたと思います。もちろん年によってすごい人気良かったよねというところもあったりもしたんですけれども、やっぱり低下傾向というのは続いていたというふうに理解しています。

(佐野委員) それは、先生はどのようなふうに分析されていますか。例えば国からの予算が少なかったとか、財政事情が非常に悪化していたとか、そういう影響があったとか。

(黒崎教授) これは分析、正直言うと、まだちゃんとしていないんですけれども、一つは、

どこかにあったと思うのですが、名称変更とか組織再編というのとちょうどかぶっているんですね。だから分かりにくかったんじゃないかなと、学生さんにとって。原子力勉強したいなと思っている学生さんが、原子力を選ぼうとしたときにどこを選べばいいのかというところがよく分からなかったので、分かりやすいところに流れていくみたいなのはあったんじゃないかなというふうに思っています。ちょうどこの組織が変わろうとしているときと原子力カルネッサンスのときというのかぶっていたので、その辺りが一つ、一因になっているのかなというのは今思うところです。

(佐野委員) ただ、その組織名称の変更にしても、何か背景を受けてそうなったと思うのですが、それは何だったんですか。原子力に人気があった時代ですよね。

(黒崎教授) いや、90年代、私が入った頃は余りなかったです。91年のときは余りなくて、阪大工学部だと24ぐらい学科があったんですけども、非常に入りやすい学科でした。高校生から見て、その91年ぐらいは。

ただ、この前のページぐらいに、6ページにある歴史の表を見ていただくと、70年代とかその辺りはものすごく人気があったというのは、非常に入るのが難しかったというのは、当時を経験した先生方から話は聞いたことがあります。

(佐野委員) はい、ありがとうございます。

A N E C、非常に総合的な活動をされていると思うのですが、特に国際研修、国際協力の面ではどういうことをされていますか。

(黒崎教授) これについては今日ちょっと時間の都合上、説明できなかったんですけども、主に米国の大学の学生さん、先生方を日本に呼んできて、我々はブートキャンプというふうに呼んでいるんですが、ワークショップみたいなのを、日本の学生と米国の学生とでワークショップをやったりとか、あるいは短期留学に派遣したりとか、そういったことを考えていますが、ちょっとコロナ禍があったので、まだ実際にそういったことはできていないという状況です。

(佐野委員) ありがとうございます。

それから最後に、アメリカでも原子力発電所が今94基ですか、どんどん減っていることに危機感があると思うのですが、そのゲームチェンジャーとしてSMRとかアドバンスト・リアクターが非常に大きなブームになっている。カナダもそうです。黒崎先生の行われたA N E C、あるいは京都大学複合原子力研究所などでSMRとかアドバンスト・リアクターに状況を大きく変える希望を託そうという動きは出ていないのですか。

(黒崎教授) まず、複合研の中ではそこまでの議論というのは、もちろんのキーワード的に S MRとか革新炉とかイノベーションとかというのはありますけれども、具体的に何かというような話は、京大の複合研の中ではまだ出てきておりません。個別の先生方が個別で何かしらやるというのはあるんですけれども、研究所としてというのはまだないというのがまず一つ目。

それと、ANECの方なんですけれども、こちらは正に本当に今動いているところなのですが、こういった革新的な技術、これはNEXIP事業というもので経産省と文科省が協力して原子力イノベーションを起こそうというような、そういう流れがあり、産業界なんかかなり力を入れてやっているところに、例えばですけれども、うまくインターンシップみたいな形で学生さんを送り込めればいいのか、そんな話の議論が正に今スタートしているといったところです。

(佐野委員) はい、分かりました。どうぞ頑張ってください。ありがとうございました。

(黒崎教授) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、中西先生、お願いいたします。

(中西委員) 先生、どうもお話ありがとうございました。

最初、大学における研究といいますか教育の話で、原子力は人気がないとおっしゃったのですが、名称は変わりましたが、それほど人気は落ちているようには思わなかったんですね。いろんな学生が名前を変えてもいろんなところにいるわけですから、そこできちんと教育されていれば、私はまだ人気は出るのではないかと思いました。

というのは、実は山中先生に、かつて大阪大学の原子力工学科の教育はどうだということですと図式されていて、それでいろいろ名称も変わって学生も近寄るように見えるけれども、カリキュラムで抑えているんだというようなことをおっしゃったんですね。多分、ある一つの分野だけの人材というふうなのではなくて、色々なところに散ることができたというのは一つの強みにできるのではないかと思うんですね。周りに学生はいるわけですから、その中できちんとしたカリキュラムで原子力工学って面白いんだということが分かれば育っていくのではないかなと思うのですが、そういうような見通しはいかがなものでしょうかというのが一つと。

あと、ANECでございますけれども、これもできたばかりということですが、多分ここで全体的なことを決めて各大学に戻していくのではないかと思うんですね。一般的なことを決めてもやはり各大学にはそれぞれ特徴がありますから、そこでかみ砕いて自分たちに

合ったようなところを取って行って、その中心的なところを集めるのではないかと思いますけれども、京大複合原子力研究所では、このANECで話し合ったいろんなことを受け入れて紹介していくというような素地は作られ始めているのでしょうか。これを教えていただければと思います。

(黒崎教授) ありがとうございます。

まず一つ目ですね。山中先生のお名前、出ました。私は山中先生の弟子といいますか、私の先生が山中先生だったんで、余り先生と言っていることが違ったらどうしようと思って、ドキドキしたんですけども、まず、確かに学生さんはいるわけなので、きちんと原子力の魅力というのを伝えれば、当然、原子力やりたいというふうに言う学生さんはもちろんいます。

ただ、最初の取っかかりというところでかなりハードルが高いのかなというのが、私の持っている印象です。やっぱり原子力というと、何か負のイメージというのとあれですけども、何か悪いイメージというのがあって、わざわざそれ勉強せんでもというような気持ちになっている学生さんが、やっぱり一定数いるのかなというふうに思っています。

逆に、だからこそ僕はやりたいんだという学生もいるにはいます。ただ、数は少ないというところがあります。でも、わざわざ原子力を、と思っている子たちにも、山中先生がおっしゃった、カリキュラムでもってきちんと原子力を教えていくと魅力に気付いてくれて原子力業界に巣立っていくような学生さんもいますので、そこについてはやり方次第かなというふうに思っています。

ただ、ここで言いたいのは、先が見えない不安さというのはやっぱりどうしても出てきています。原子力、結局、一般の人、脱原発とか卒原発とか、そういう言葉で再生可能エネルギー、今は原子力に頼るけど、いずれはやめるんでしょうというような話で、余り、ちょっと言っていないのかどうか分からないですけども、例えばこれから原子力どうしていくんですかというのが余りはっきり明示されないような状況というのがあって、そういう状況だと、やっぱり学生さん、不安に思うのは仕方ないんじゃないかなというような気がします。

ですので、ただ、それは一大学で解決できるようなものでもないんで、やっぱり国全体としてその辺り、先が見えない不安さに対する解消というのは考えていただきたいというのが一つの回答になります。

それと、もう一つ、ANECと複合研との間の関係ですけども、これは実はKUCAを

使った大学院の実験、炉物理実験というところに我々の研究所はかんでおりまして、ANECというのはある種バーチャルな組織で、学生さんはそれぞれの大学に所属していて、そこからこの勉強したいという学生さんが集まってきて一つの勉強をするような、そういう枠組みなんですけれども、その枠組みの一つとしてKUCAを使った炉物理実験をこれからも提供していくということは、複合研としての貢献の仕方だというふうに考えています。

以上となります。

(中西委員) はい、よく分かりました。どうもありがとうございます。

(上坂委員長) じゃ、上坂から幾つか質問させていただきます。

まずKURですね。重要なここまで役目を果たしてきて、2026年ですか、停止の予定と伺いました。私も東大で廃止措置に関わっていたもので、その研究炉の廃止措置が大きな仕事だということは認識しております。

しかしながら一方、今日お話にありました「もんじゅ」サイトに試験研究炉の設置方針が決まりまして、その検討はJAEAと京大、それから福井大学を中核にして、かつ学术界や地元関係機関等のコンソーシアムで行われると伺っております。この廃止措置と新研究炉の計画ですね。同時進行となると思うんですが、その辺の状況はいかがでしょう。

(黒崎教授) なるほど。ありがとうございます。正に、本当に今、研究所として、そこ一番考えているところです。

熊取サイトなのですけれども、複合研、ちょっと言い忘れましたが、大阪府の熊取町というところにありまして、熊取サイトと我々は呼んでいるんですが、熊取サイト、もちろん廃止措置でKUR廃止措置していくのはしていくんですが、廃止措置だけをやるわけではなくて、いろんな研究もやりつつと。さらに、さっき先生から質問いただきました福井県の「もんじゅ」サイトでも新しい試験研究炉への貢献というもの、要は並列でやっていかなきゃいけないということになります。

本当にこれは今正に議論中で、限られた人間、限られたお金の中で、それをどうやっていくのかということなんですけれども、一応、研究所としては、福井の試験研究炉のことにきちんと貢献するための組織というものを研究所内に作りまして、その組織でもってきちんと対応するという事は進めています。

それと、廃止措置に関しましては停止してから進めるわけなんですけれども、今のうちからきちんと準備してということで、これもやっていこうと。

それと、廃止措置以外でもこの熊取サイトでこういった研究をこれからやっていくんだという話がある話があって、さっきちらっと言いましたが、KUCAは使っていくという話があるんですけども、いろんな加速器施設を整備して、KURの完全な代替とまではいきませんが、KURでやっていたことの部分的にでもできるように整備していくとか、あと、ホットラボを整備してというようなこともやってということを実際に今、計画中ということなんです。

ちょっとうまく答えられていないんですけども、こんなところです。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それから、今日の資料で28ページなんですけれども、大学での原子力人材育成です。まず、多くの学生に原子力関係の学科を選んでもらうことがまず大前提だと思います。その上で、大学の中での教育ですが、原子力技術に関する授業だけじゃなくて、社会的な視点も育てたり、先生の資料にあります、白黒つけることができない課題への対応力を養う授業も必要だと思います。この点については、先生、お考えはいかがでしょうか。

また、御大学では実際どのような、今日ネットワークとしての取組は述べられましたけれども、特にその中で京都大学の取組が特徴的なものがあれば教えていただくと幸いです。
(黒崎教授) これは京都大学なんですけれども、一応ここは複合原子力科学研究所ということで研究所になっていて、要は学部、大学院組織ではないということなので、学生さんのいわゆる教育というところは、あくまで研究を通じての教育ということになっておりますので、なかなか原子力全体の方向を見てというような話ではないというのが、まず一つございます。それは京大の複合研の話です。

一方で、私は大阪大学に3年前までいまして、そこでも学部、大学院教育というのを受け持っていて、そこでちょっとやった面白い話というのを少しだけさせていただきます。

大阪大学の博士課程リーディング大学院プログラムというのがありまして、これは文科省の事業なんですけれども、そこでは博士課程の学生さんに対して教育をするプログラムなんです。私が受け持っていた授業は、阪大のどの大学院組織、どの分野でもいいから、男女、留学生、日本人関係なく、あと分野も関係なくというようなところで、大体20名ぐらいの学生を対象に、原子力に関する授業をしていました。

そこでは、現地を実際に見に行くとか、これは福井県の敦賀とか小浜市とかに実際に行って現地を見る。それと、現地の人と対話をする。そのときに、原子力に肯定的なお考えを持っている地元の方、あるいは否定的なお考えを持っている地元の方、それぞれのところ

を伺って、学生さんと対話をするとか、そんなことをやりました。

結局、そういうことをやると、学生さんは、今まで原子力を全然知らなかったと。こんなことがあったんだというのを全く知らないんですね。それこそ当事者感が全くなくて、電気はつけたら来ると思っているだけなんですけれども、実際にここから電気が来ているんだよというような話。あと、反対している人は何で反対しているか、賛成している人は何で賛成しているかというような話を実際に聴く。そういうことをやると自分の考えを持てるようになるというような、そういうのがありまして、それは一つ、成功ではないんですけれども、こういう授業、教育というのは人材育成にいいのかなと。

ただ、これって原子力ばかりやっているコアな人材育成じゃなくて、周辺の人材の育成になっていまして、原子力をコアにやっている人の人材育成というのは、やっぱりきちんとカリキュラムを組んで基礎をちゃんと教えてというようなところが重要なんじゃないかなというふうに思っています。

ちょっと話がそれて申し訳ありません。以上です。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それで、私も東大で30年教鞭を執りました。それから、社会人向けに原子力人材育成ネットワーク——今日の資料にもございましたが——で10年活動しました。その経験ですと、先生も今日お話しされたように、大学、大学院では夢のある研究で学生を引きつけて、原子力業界に入った若手には、国内外で認知と効力の十分ある原子炉主任技術者とか核燃料取扱主任者とか技術士、プロフェッショナルエンジニア等の資格ですね。こういう資格を取る教育。そういう若い学生さんと、それから社会人の2本立てが有効ではないかと思っておりました。

それで、御研究所は、研究炉、それから臨界集合体、それから加速器、それから核物質RI主要施設も所有されて、様々な可能性のある実験的研究ができる世界でも最も充実した施設の一つと思います。

今日のお話にありましたように、原子炉BNCTの実績に基づいて加速器BNCTの実用化も世界で先導されました。また、陽子サイクロトロンもあるし、電子線型加速器、非密封RI使用施設もありますし、RI製造の十分なシーズもお持ちです。もちろん、SMR等の設計・研究も可能と思います。

最後の方に、原子力イノベーションという御研究がりましたが、こういうすばらしいシーズを持ってどういう研究に重点を置いていく御方針でしょうか。

(黒崎教授) これは研究所の方針というのと、私自身の考えみたいなのもあって、なかなか難しいのですが。ただ、研究所の方針としては、ちょっとどこかにあったと思うんですけども、研究所のロードマップというのを作っておきまして、そこで、これからこういうところに力を入れていきたいと思いますというようなのを作っています。

ちょっと忘れちゃったんですけども、三つの研究の柱というのを設けまして、その研究の三つの柱をきちんと研究所としてやっていくんだというようなことは、2021年度版のロードマップでは作っておりますので、そういったところが、これから京大複合研がやっていくことになるのかなと思います。

ただ、どこかにも書いていたんですが、やっぱりその施設がすごく老朽化してしまっていて、それを更新していくというのがやっぱり必要不可欠になっております。ただ、それをするためにはもちろんお金も掛かるし人手も要るということですので、ただ、それは非常に限られているというものがありますので、やりたいことはたくさんあるんですけども、実際に限られたリソースの中でどれをやっていくのかというところは、取捨選択する必要があるのかなということ。

それと、あと、先が見通せない不安さというところがあるのと、あと、空白期間を作らないことが重要という話もあって、この複合研とあと福井の話というところがつながっていくんですけども、やっぱり時間的に大分空いちゃうんですね。なので、そのあたり、空いてしまうときに、本当に空かないように研究として何をやっていくのかということも考えなきゃいけないというようなことも今、正に議論中ということになっています。

(上坂委員長) もう一点だけですね。今の資料にもあるんですけども、国際連携ということなんです。それで、御研究所には多くの留学生が研究されていると思います。また、彼らの一部は日本で就職されると思いますし、また、もちろん海外で就職する方もいらっしゃると思います。一方また、昨今、SMRの計画や建設に日本の企業や研究所が参画します。若手の技術者は、国際標準で海外で業務されていくかと思います。これら卒業生や留学生、その国際的ネットワークの形成、そういう動きはいかがでしょうか。

(黒崎教授) これは非常に重要視しております、研究所としても。さっきも言いましたが、大阪の南の方の熊取町というところに研究所がありまして、実は関西空港から本当に目と鼻の先にあります。ですので、外国の方から見たときに非常に近く感じていただけるような研究所だと思っております、これから正にこれは力を入れていくところに国際連携というのは入れております。今までも例えばKUCAに学生さんの実験で韓国とかから来てく

れていたんですけれども、それはそれとて、もっともっと増やしていこうというようなことも考えております。そのときにやっぱりイノベーションというところを一つキーワードに、先生さっきおっしゃったSMRとか、そういったところ、人を引き付ける魅力がありますので、そういうところをうまく示しながら、海外の優秀な研究者、学生さんに積極的に来てもらって協力していくということを考えております。

(上坂委員長) ありがとうございます。

以上、私からです。

ほかの委員の方から御質問ございますか。

それでは、先生、どうも本日、説明と質疑ありがとうございました。ますます原子力の研究と教育と人材育成、推進ください。どうかよろしくお願いします。今日はどうもありがとうございました。

(佐野委員) ありがとうございました。

(中西委員) ありがとうございました。

(黒崎教授) ありがとうございました。では、失礼いたします。

(上坂委員長) 議題2は以上であります。

次に、議題3について事務局から説明をお願いします。

(進藤参事官) 三つ目の議題は、東北電力株式会社女川原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（2号発電用原子炉施設の変更）について（答申）です。

令和4年4月27日付けで、原子力規制委員会から原子力委員会に諮問がございました。これは、原子力規制委員会が発電用原子炉の設置変更許可を行うに当たり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の6第3項の規定に基づき、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないことの基準の適用について、原子力委員会の意見を聞かなければならないとされていることによるものです。

本日は、この諮問に対する答申について御審議をお願いいたします。

それでは、事務局より御説明いただきます。よろしく願いいたします。

(實國参事官) それでは、事務局から御説明します。

第19回原子力委員会資料第3号を御覧ください。

東北電力株式会社女川原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可（2号発電用原子炉施設の変更）についての答申（案）について御説明します。

本件は4月27日付けで意見照会がありました、有毒ガスの発生に対する防護方針の追記

に伴う申請案件に関するものです。

それでは、裏の別紙を御覧ください。読み上げます。

本件申請については、発電用原子炉の使用の目的が商業発電用のためであること。

使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するということ。

海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る。また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるとのこと等の諸点については、その妥当性が確認されていること。加えて、我が国では当該発電用原子炉を対象に含めた保障措置活動を通じて、国内の全ての核物質が平和的活動にとどまっているとの結論を国際原子力機関から得ていること。また、本件に関して得られる全ての情報を総合的に検討した結果から、当該発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められるとする原子力規制委員会の判断は妥当である。

以上になります。御審議のほど、よろしく願いいたします。

(上坂委員長) 御説明、ありがとうございます。

それでは、佐野委員からよろしく申し上げます。

(佐野委員) 私はこれで結構です。異議はございません。

(上坂委員長) 中西委員。

(中西委員) 私もこれで結構でございます。

(上坂委員長) これは前回の定例会議でも内容を確認しまして、また、答申2ページの下にありますように、これらの項目において、発電用原子炉が平和目的以外に利用されるおそれがないことの判断は妥当であるというふうに考えます。

それでは、本件につきまして、案のとおり答申することによろしいでございましょうか。

では、御異議ないようですので、これを委員会の答申とすることといたします。

議題3は以上でございます。

議題4について、事務局から説明をお願いします。

(進藤参事官) 四つ目の議題は、関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可

(1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更)について(答申)です。

令和4年4月27日付けで、原子力規制委員会から原子力委員会に諮問がございました。この諮問の趣旨は、一つ前の議題と同様でございます。

本日は、この諮問に対する答申について御審議をお願いいたします。

それでは、事務局より説明いただきます。よろしくお願いいたします。

(實國参事官) それでは、事務局から第19回原子力委員会資料第4号に基づいて御説明いたします。

第4号を御覧ください。関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可(1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更)についての答申(案)についてです。本件は、4月27日付けで意見照会がありました使用済みバーナブルポイズンの保管場所変更工事に係る申請案件に関するものです。

裏の別紙を御覧ください。読み上げます。

本件申請については、発電用原子炉の使用の目的が商業発電用のためであること。

使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するということ。

海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で、我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る。また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは政府の承認を受けるとのこと等の諸点については、その妥当性が確認されていること。加えて、我が国では当該発電用原子炉も対象に含めた保障措置活動を通じて、国内の全ての核物質が平和的活動にとどまっているとの結論を国際原子力機関から得ていること。また、本件に関して得られた全ての情報を総合的に検討した結果から、当該発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められるとする原子力規制委員会の判断は妥当である。

以上になります。御審議のほどよろしくお願いいたします。

(上坂委員長) 説明、ありがとうございます。

それでは、佐野委員から。

(佐野委員) 御説明、ありがとうございました。

私はこれで結構です。

(上坂委員長) 中西委員。

(中西委員) 私もこれで結構でございます。

(上坂委員長) これも同様に2ページ目でございますように、内容は添付資料を含めて前回定例会議にて規制庁より説明を受けて確認しております。また、本申請に関しましてはこの2ページ目にあるように、発電用原子炉が平和目的以外に利用されるおそれがないことという原子力規制委員会の判断は妥当と考えます。

それでは、本件につきまして、案のとおり答申するというところでよろしいでしょうか。

御異議ないようですので、これを委員会の答申とすることといたします。

議題4は以上でございます。

それでは、議題5について事務局から説明をお願いします。

(進藤参事官) 五つ目の議題は、医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプランについてです。

5月16日の医療用等ラジオアイソトープ製造・利用専門部会において、アクションプランの案が取りまとめられました。私より御説明をさせていただきます。

資料5-1が専門部会で取りまとめられましたアクションプランの案でございます。その中の経緯としまして本文の後ろに参考資料がついてございますけれども、参考資料の2ページ目を御覧いただきますと、昨年、令和3年11月16日にこの専門部会の設置を原子力委員会で決定頂きました。そのときの構成員が参考資料3でついているメンバーの構成、そして、それぞれの省庁からオブザーバー参加ということで、参考資料4にそのオブザーバーの名簿がついてございます。そして、参考資料5に審議経過をつけてございますけれども、11月22日に第1回を開催いたしまして、その後、それぞれ記載のと通りの議題を議論し、5月16日、昨日ですけれども、第8回の専門部会において、このアクションプランを取りまとめるといったことが経緯でございます。

アクションプランの内容でございますけれども、1ページ目は、はじめにということで経緯を記載してございます。

2ページ目から5ページ目までは、医療用等ラジオアイソトープを取り巻く状況ということで、その現状について説明をしているところでございます。

6ページに、基本的な方向性ということで、今後10年に実現すべき目標として四つを記載し、さらに、この目標四つを実現するために取り組むべき事項を四つ整理してございま

す。(1)が重要ラジオアイソトープの国内製造・安定供給のための取組の推進。(2)が医療現場でのラジオアイソトープ利用促進に向けた制度・体制の整備。(3)がラジオアイソトープの国内制度に資する研究開発の推進。(4)がラジオアイソトープ製造・利用のための研究基盤や人材ネットワークの強化でございます。

それぞれ、この(1)から(4)についてのアクションプランが7ページ以降でございます。まず、(1)の重要ラジオアイソトープの国内製造・安定供給に向けた取組を推進でございますけれども、大きな目標として7ページ目の中段以降に四角囲みでありますけれども、目標を三つ記載しているところでございます。

こういった目標を達成するためとしまして、その下、①の現状と課題の整理をし、9ページの真ん中から②取組の方向性というのを記載し、そして、最後11ページに、③として政府による具体的な取組を整理すると。このような形でアクションプランを整理しているところでございます。

13ページから(2)の利用促進に向けた制度・体制の整備でございますけれども、目標を四角囲みで記載し、その後、現状と課題、取組の方向性、政府による具体的な取組と記載をしているところでございます。

17ページからは、研究開発の推進について、21ページからは研究基盤、人材、ネットワークの強化について記載しているところでございます。

最後に26ページでございますけれども、アクションプランの実効性の確保に向けてということで、このアクションプランをどのようにフォローアップをしていくのか。そして、このアクションプランを科学技術イノベーション政策、健康・医療政策、がん対策、そういった観点でも重要であることから、関係する政府戦略の方向性とも軌を一にして取り組んでいく。こういったことの必要性などを記載させていただいたところでございます。

このように、昨日の専門部会で取りまとめたアクションプラン、今後どのように進めるべきかということで、資料5-2を御覧いただければと思います。

原子力委員会は、原子力委員会設置法第26条第2項の規定によりまして、原子力利用における安全の確保に関係がある事項について決定しようとするときは、あらかじめ原子力規制委員会の意見を聞かなければならないと定められているところでございます。このため、この医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプランを決定するに当たり、資料5-2のとおり原子力規制委員会に意見聴取を行うという案文を示させていただいたところでございます。

事務局からの説明は以上でございます。

(上坂委員長) 説明、ありがとうございます。

それでは、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をお願いします。

(佐野委員) これは原子力規制委員会に提出する目的で、今回、原子力委員会にかける話ですね。それで、今回のその決定の「案」を取るための決定ということによろしいですか。

(進藤参事官) 原子力委員会が決定をするに先立って原子力規制委員会に意見聴取を行うということになっておりますので、原子力規制委員会から意見が戻ってきましたら、その意見を踏まえて最終的に決定をするということで、本日、このアクションプランを決定するわけではないということでございます。

(佐野委員) はい、明確に分かりました。

今回のアクションプランは、昨年末から8回にわたる部会を経て、各方面の専門家の非常に活発な御意見を頂いて、それを事務局の方で取りまとめ、昨日、部会の案文として採択されたものですし、内容的にも目標の設定が極めて明確であることと、先生方の御意見が非常にバランスよく取り入れられており、充実したアクションプランになったと思います。そういう評価をしたいと思います。

私は、これをもって規制委員会了承を取ることによって差し支えございません。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それでは、中西委員。

(中西委員) 私もこのアクションプランは非常に内容的に充実しております、委員の先生方の意見が非常によく反映されているものだと思います。昨日の部会でも、先生方の満足度といたしますか、お褒めの言葉も頂いたところで、私は非常に良いアクションプランができたと思っております。

これを規制委員会の方にかけることに賛成でございます。

(上坂委員長) ありがとうございます。

この案は、原子力委員会として10年ほど前に行いましたモリブデン国産化検討分科会からの懸案でありました。今、新たにアクションプラン案がまとめられたことはとても意義があることと思います。またこれは経済安全保障やサプライチェーン確立の意義も深いと考えます。ありがとうございます。

それでは、本件につきまして、案のとおり原子力規制委員会に意見聴取するというので

よろしいでございましょうか。

御異議ないようですので、原子力規制委員会に意見聴取を行うことといたします。

議題 5 は以上でございます。

次に、議題 6 について事務局から説明をお願いします。

(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、5月24日火曜日、午前10時から、場所は8階特別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によりお知らせいたします。

以上です。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から何か御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。どうもありがとうございました。