

第49回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2009年12月25日(金) 9:30～12:05

2. 場 所 中央合同庁舎4号館 4階 443会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、広瀬委員、伊藤委員

国際専門部会

高木部会長

群馬大学医学部 遠藤教授

大阪大学産業科学研究所 田川特任教授

東京大学農学部 中西教授

茨城県企画部 林技監

独立行政法人日本原子力研究開発機構

J-PARCセンター安全ディビジョン 中島副ディビジョン長

量子ビーム応用研究部門 石岡グループリーダー

内閣府

中村参事官、浏览企画官、牧参事官補佐、迫田主査

4. 議 題

(1) 国際専門部会 中間取りまとめについて

(2) 原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る有識者との意見交換

(3) その他

5. 配付資料

(1) 国際専門部会 中間取りまとめ

(2-1) 放射線利用の評価に関する論点ポイント

(2-2-1) 石岡氏ご発表資料

(2-2-2) 遠藤氏ご発表資料

(2-2-3) 田川氏ご発表資料

(2-2-4) 中島氏ご発表資料

(2-2-5) 中西氏ご発表資料

(2-2-6) 林氏ご発表資料

6. 審議事項

(近藤委員長) おはようございます。第49回の原子力委員会臨時会議を始めさせていただきます。

本日の議題は、1つ目が、国際専門部会中間取りまとめについてご報告をちょうだいいたします。それから、2つ目が、原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る有識者との意見交換を行います。3つ目が、その他となっています。よろしゅうございますか。

それでは、事務局、最初の議題からお願いいたします。

(1) 国際専門部会 中間取りまとめについて

(中村参事官) 1件目の議題でございます。国際専門部会の中間取りまとめにつきまして、国際専門部会の座長をお願いいたしております、青山学院大学国際政治経済学部の高木教授からご説明をいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

(高木部会長) おはようございます。ただいまご紹介いただきました高木でございます。持ち時間は30分と聞いておりますので、提出させていただきました中間取りまとめについて手短にお話しさせていただきますと思います。

この中間取りまとめの冒頭の部分では、国際専門部会が設置されるに至った状況認識というものが提示されております。申し上げるまでもないことですが、エネルギーの安定供給を確保しながら気候変動に対応していくということで、原子力の平和利用に対する関心が世界的に高まっている。同時に、核不拡散、核兵器廃絶を目指す国際的気運も高まってきております。

そういう中で、我が国は過去50年以上にわたり、原子力の平和利用の実績を積み重ねてきておりますし、核軍縮、核不拡散へのコミットメントも明確に表示しております。また、最近では温室効果ガスの排出削減へのコミットメントも国際的に明確に行っております。

こういうことから、我が国の国際対応における原子力平和利用の重要性が今までになく高

まっているという認識のもとに、私たちの部会が設置されたと理解しております。

私たちの部会は、原子力、エネルギー、環境、国際経済、国際政治等の分野の有識者を委員として、2つの課題を与えられました。1つは、国際社会の原子力平和利用推進に向けた取組において我が国が果たすべき役割は何であるか。2つは、今後我が国の原子力利用推進のために必要な国際対応に関する基本的な考え方を整理するということです。

なお、本日ご紹介しますのは、あくまで中間取りまとめでございまして、部会での検討における委員からの主な意見を整理してまとめたものでありまして、この中間取りまとめにおいて検討していくべきと挙げられている項目については、今後具体的な方策を含めたより詳細な検討を行っていくことが必要だと考えているものであります。すなわち、本取りまとめの内容は、政策提言そのものではございません。

本取りまとめは今申し上げましたように、委員からの主な意見を整理したのですが、5つのカテゴリに分けて整理しております。第1は、原子力の平和利用と核不拡散、これは2ページから6ページにかけて書いております。第2が、地球温暖化対策としての原子力の位置付け。それから、7ページから書いてございます第3の原子力産業・事業の国際展開。それから、9ページから書いてございます国際的な技術的優位の確保。そして、11ページに書いてございます総合力発揮に役立つ人材の養成、ということでございます。それぞれの部分について、主なポイントを申し上げます。

原子力平和利用と核不拡散ということに関しましては、原子力平和利用のモデル、規範として、我が国の経験を国際的に提示すべきではないかという指摘がなされております。もちろんこれは検討すべきということでございます。

それから第2に、核不拡散体制への貢献ということで、我が国の今までの実績からこの点についても説得力のある主張が成し得るのではないかと。そして、核不拡散体制に関しましては、世界にさまざまな国がございます。それらに対する対応を考えるべきだということで、例えば保障措置、追加議定書、未締結国を締結に結びつける。それから、保障措置の重視に問題がある国々、それからNP T、核不拡散条約に加盟していない国々に対して。それからさらに、核兵器国に対しても平和利用と軍事利用をはっきりと分けて、平和利用については高い水準の透明性を確保すべきであるという主張がなされております。

それから、第3に、核燃料サイクルに関して、これを多国間で管理することによって、拡散の防止が図れるのではないかとという議論がございますが、それについては基本的に多国間管理の概念を明確化する必要があるという指摘がされてありまして、基本的にさらなる検討

が必要である。その一環として、近隣諸国での多国間管理のメリットの追及ということにつきましても、例えば東アジア共同体構想の中にこれを位置付けていくとどうなるかということについてはさらなる検討が必要であるということで、この中間取りまとめでは明確な方向性は示しておりません。

それから、第2の温暖化対策としての原子力の位置付けということにつきましては、京都議定書の枠組みの中でクリーン開発メカニズム等の中に原子力の位置付けが示されていない、さらに言えば、原子力を除いた形でクリーンな開発が推進されるという形になっておりますけれども、やはり原子力をきちんと位置付けるべきではないか、そういう主張をして各国に働きかけることを検討すべきではないかということが述べられております。

それから、第3の原子力産業・事業の国際的な展開ということにつきましては、原子力産業・事業それぞれに、国際市場は非常に拡大しつつあるので、我が国も積極的にこれに関与していくべきであり、そのために必要な施策というのは既に実施されているものも含めて、より強力に展開されていくべきであろうということが述べられております。その中で特に原子力利用に新たに参入する国々に対する支援をやはり積極的に行うべきだという主張が展開されております。

それから、第4の国際的な技術的優位の確保ということにつきましては、我が国の技術的な優位というのはさまざまな面で認識されてはいますけれども、それを所与のものとして安住するのではなくて、さらなる新しい活動を展開することによって、この優位を確保していくべきである。そのことがまた原子力分野における我が国の国際対応の有効性の重要な担保であるという観点が示されております。

それから、第5の総合力発揮に向けた人材の養成という部分につきましては、人材育成の重要性ということとはさまざまな分野で語られることでありますけれども、ここでは新たに1つの項目を設けまして、原子力の平和利用推進、核不拡散の両立という、あるいはそれと温暖化対策における原子力の位置付けといった問題における総合力の必要性、すなわち、さまざまな分野の専門家が必要であり、それをまた取りまとめるプロジェクトマネジメントの能力を持った人材を育成する必要があるということです。さらに、原子力の平和利用を国際対応も含めた、より広く我が国のエネルギー・環境政策の中に位置付けて、我が国の総合力の1つとして国際的に発信し実施していくためには、エネルギー利用、環境、経済、政治等を含む関連分野が有機的に関連して活動していかななくてはならない。そのためには、各分野における専門家がその専門の枠に閉じこもるのではなくて、ほかの分野の人たちと協力しあ

って総合的な政策展開を支えるということと同時に、そういうことを可能にする、やはりこれもプロジェクトマネジメントの能力を持った人材を育成する必要があり、そのためのシステムを検討していくべきではないか。さらに、我が国の原子力政策について、国際社会の場で適切に主張し、発信できる人物を政官民それぞれにおいて養成していくことも必要であるという指摘がなされております。

最後に、締めくくりとして、今まで申し上げたことにつきまして、改めて強調されているのは現在世界的に原子力エネルギーの平和利用への関心が高まっていると同時に、核兵器廃絶へ向けた国際社会の動きも新たな高まりを見せている。その中で、原子力を重要なエネルギー源の1つとして我が国がこれまで積み重ねてきた原子力平和利用の実績に基づいて、今後原子力の平和利用にどのように取り組もうとしているかということを改めて明確にし、国際的に発信していく絶好のタイミングであるということと。であればこそ、そのような発信が急務であるという観点が提示されております。

冒頭に申しましたように、これはあくまでも今回の取りまとめが完成形ではございませんので、今後原子力委員会及び政府において、本中間取りまとめも参考の1つとして、速やかに原子力にかかわる我が国の国際対応のあり方を定め、そのあり方を体現する具体的な政策を策定し実施していくことを国際専門部会としては期待しております。

なお、これは原子力委員会の所掌を越える問題であるかもしれませんが、原子力に関わる国際対応というものは、我が国全体の対外戦略の中に的確に位置付けられることによって初めて有効に実施し得るものではないかというのが我々国際部会の一致した認識でございます。

時間の関係で駆け足になりましたが、以上で中間取りまとめの紹介を終わりにさせていただきます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

部会長、高木先生におかれましては、大変短時間で、7月にキックオフしてして12月までに中間取りまとめをとという大変乱暴なことをお願いいたしましたけれども、各回、各委員たちのお考えを引き出されて活発なご議論を展開され、ここにありますような非常に多岐にわたる包括的な論点の整理をしていただき、本日、そのご報告をいただきました。改めて、そのご尽力に対して心から御礼を申し上げます。

本日は、せっかくの機会ですから、もう15分ほどお付き合いいただき、各委員と意見交換をいただければと思います。よろしくお願いします。

田中委員、どうぞ。

(田中委員長代理) ありがとうございます。この部会の議論に参加していろいろ皆さんのご意見をお聞きしていた感想を述べたいと思います。

日本の原子力政策というのはこの50年間、その主たるところは国内での原子力の平和利用をどのように推進するかということが大きなテーマであり、そういうことで取り組んできたと思います。今ご説明がありましたように、世界的なエネルギー需給の問題、環境問題がある中で、我が国の原子力産業を国際的に展開していくということが日本にとっても産業政策上も重要で、国際的にもそういうことが求められてきているという状況に至っている、そんな中でこの部会での議論が行われたと理解したいと思います。

この場合に、原子力産業をグローバルに展開する上で重要なこと、当然国内でも同じですが、安全と保障措置というか核の軍事利用を防ぐということは最も重要で、特に今後国際的に広くいろいろな国に原子力の平和利用が広がるということは、核拡散のリスクを大きくするということがあるわけで、それについても日本はこれまでの経験を生かして、具体的、実用的な役割を国際社会でも果たすべきであるし、その能力もあるはずであるというご指摘をいただいたのかなと思います。

この部会の報告は非常に短期間で集中的に議論されましたけれども、その意味で我が国の原子力政策の上では国内から国際社会まで展望した原子力政策を展開する大きな節目、重要な分岐点での議論であったと思います。

原子力委員会に出席するのはもう今回で終わりですけれども、こういった趣旨を受けて、来年以降に具体的な、実効的な政策を策定して、日本の原子力政策の国際展開をリードしていくということを求められたのかなと思っております。

感想を述べさせていただきました。

(近藤委員長) ありがとうございます。

伊藤委員。

(伊藤委員) ありがとうございます。大変広範な幅広い分野から専門の先生方お集まりいただきまして、非常に広範かつ深い議論をしていただきまして、この中間報告書をまとめたいただきましてことにまず感謝を申し上げたいと思います。

原子力国際展開の意義について今更とやかく言うことでもないし、ここに十分述べられていると思いますが、私なりに、なぜ原子力はこの国際展開ということをあえてこうして幅広い人たちにお集まりいただいて議論しなければならないのかということを改めて、私もこの国際専門部会の議論を伺いながら自分の中でしっかりと確信したといいますか、改めて

やはりそうなんだと思ったところがございますので、それを蛇足ながらお話しさせていただきたいと思います。

原子力はこの報告でも述べられておりますように、1つはエネルギー安全保障、特に日本の場合エネルギー安全保障という極めて大事な位置づけにある。それはもう50年も前からエネルギー資源に乏しい日本は高速増殖炉サイクルを自前で持つということによってエネルギーの資源の乏しさから逃れることができる。いまだに道途上ですが、そういうことをねらってやってきたということと、もう1つは、この原子力というのが他のものと違うのは、やはり開発に非常に長期の時間が必要ということと同時に、非常に大きな資源の投入、人、もの、金、資源の投入が必要だという非常に特殊な状況にあるんだということ。それからもう1つは、やはりまさに原子力の特殊性は、平和利用と同時に核兵器への転用が可能。しかもその結果、これは本当に兵器転用してそれを実際に使うとなると極めて悲惨な結果を現実にもたらす。こういういわゆるダブルユースといいますか、両用に使えると。こういうところは極めて他のいわゆるコモデティと違うところ、国際展開と違うところでだからこそ、やはりこういう議論が非常に大事になる。

そしてそれと同時に、今のような性格を持つがゆえに、国際社会でこういうものができるプレーヤーというのも数が極めて限定される。そういう意味では日本がエネルギー安全保障のために自前のサイクルを持つという意味では、やはり日本がこの数少ないプレーヤーの中で優位性を、少なくとも劣後しないことを、トップというのはもちろん目指すべきですがなかなか難しいので、少なくとも劣後してはいけない、そういう中で並び立ちながらやっていかなければいけないという、協調であると同時に競争の世界、こういう非常に特殊性を持ったものなんだなということを改めて委員の先生方の議論を伺いながら確認したということです。そのために、まとめのところで書いてありますとおり、これから今のようなことを踏まえると、我が国全体の対外戦略の中に位置付けられることによって初めて有効に機能する、この言葉は本当に重い言葉だと改めて理解いたしました。

したがって、原子力の専門家だけではなくて、このレポートにもありますように、各分野の人たちがやはり積極的に議論に参加し、そして最後の2行、3行のところに書いてある、全体の対外戦略の中で明確に位置付ける、この提言は極めて重いと思いますし、この提言を踏まえて、この幅広い中でそれぞれの役割を持った各ステークホルダー、官民学、ここはそれぞれがそれぞれの役割を的確に果たしつつ、しかも自己満足に陥ったり、あるいは身勝手にならずにお互いにプラットフォームを共有し、価値観を共有しながら、ここで議論しなが

らこの目的を達していくと。これが今後求められていることだと、そういう提言をいただいたんだと、そんな印象を持って読ませていただきました。

本当にありがとうございました。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございました。

松田委員。

(松田委員) 高木先生、本当にお世話になりました。本当に貴重なご提案をいただいて原子力委員会としての方向性を示していただいたという点で感謝しております。

今後、この報告書が、原子力大綱の改訂の議論中などでも活かされていくことが大切だと思います。先生方には提言したことが一体どうなっていくのか、これからの原子力委員会をしっかりと見ていただければと思います。

(近藤委員長) 広瀬委員。

(広瀬委員) 私も積極的に参加させていただきましたが、非常に活発な議論があり、結論的にはこのような結論が出てきましたが、過程の議論も大変興味深かったと思います。もちろん原子力委員会が今後検討すべきというところについては1つずつ具体的に検討していくことだと思いますが、特に私が注目した点を最後に感想的に述べさせていただきたいと思います。

まず1つは、日本の技術に対しては今までは曖昧で、曖昧と言うと語弊がありますがけれども、日本の技術は高いんだというだけで済んでいたようなところがあります。それに対してやはり日本の技術のどういうところが優位性が高く、それからその点では国際的にある程度強調しながら、ある意味では分業も交えながら行っていくというところをもう少し具体的に検討していくという、これは非常に産業界も含めまして貴重なご意見であったと思います。

もう1つは、当然不拡散の問題が重要な課題になって、かなり長い時間かけて議論したと思いますが、その中でももちろん日本が今まで不拡散に対していろいろな努力をしてきて、それからある意味で唯一の被ばく国で非常に貴重な、そういう特殊な存在だということはありませんが、それに留まらずにもう少し積極的に、特にこの中で核兵器保有国に対しても平和利用の観点では他の国と同じように、日本と同じように透明性を高くするというところをはっきりと言っていたいただいたというのは非常に貴重なことであったと思います。その点については、やはり日本の原子力政策を国際的に進めていく上では強く主張していくべきことではないかと思います。

最後に、この専門部会としてかなり大胆な意見をまとめていただいたことに対して感謝し

たいと思います。往々にしてこういうものはお願いした者の立場に配慮しすぎて無難な線でおさまることが多いところ、その点で今回のまとめ方というのは、もちろん中間取りまとめではありますが、今後の専門部会の1つの手本になるようなものであったのではないかと思います、改めて感謝を申し上げたいと思います。

以上です。

(近藤委員長) ありがとうございます。

いろいろご意見、ご感想をいただきましてありがとうございます。お話のように中間取りまとめということで、これをどのようにこれから扱っていくか、これは年が明けてからになりますが、原子力委員会として検討しなければならないのかなと思います。

お話のように、原子力基本法は、我が国の原子力研究開発利用の取組の目指すところを、エネルギー資源を確保し、学術と産業の振興をはかり、とともに人類の福祉の向上に貢献することとしていますので、原子力政策を考える場合、世界的な視野でものを考えることも義務づけられているわけです。で、原子力政策大綱は、このことに関して、分野別対応という政策設計をしています。途上国にはこうしたら良い、先進国に対してはこうしたら良い、国際機関に対してはこうしたら良い、そしてその流れで、GNEPというようなグローバルなものについてはこういうことかな、それからFNCAというようなローカルなリージョナルなものについてはこういうことかな、あるいはIAEAについていえば、特にグローバルスタンダードの追及を中心にコミットしていこうと、こんな考え方で政策を積み上げてきています。

今回は、そういうことを捨象してというか、それらに通低するべきビジョンというか、その考え方をご用意いただいた、ご提言をいただいたという感じがしています。今後の問題は、これをどうやって関係者に共有してもらって、それぞれにミッションを感じて働いていただくかということかと。そのためには、これからそれぞれの役割を振り付けしていくという作業がどうしても必要になると思っています。それが政策を決めるということであり、関係者に対して父親の厳しさと母親のやさしさを持ってコミュニケーションして行くことが必要になると、そういう作業が原子力委員会を待っているのかなと、こんなふうに思っております。

今後のことについて思いをいたしというか、それにしては少し思いがこもりすぎていたかもしれませんが、一言申し上げ、お礼に代えさせていただきます。部会長をはじめ、部会の委員の皆様には、引き続きさまざまな機会を通じて、こうした点でご指導賜ることがあると思いますので、その節はどうぞよろしくお願い申し上げます。

高木先生から何かお話がございましたら。

(高木部会長) 特にございませんが、何人かの委員から、私たちの部会の議論の趣旨を良く理解し、なおかつエンドースしていただいたこと、大変励まされる思いでございます。冒頭に委員長がおっしゃいましたように、7月に発足してかなり集中的に大急ぎでまとめたものがありますので、色々とまだ粗い点はあるかと思えますけれども、ぜひこれをベースにいただいて、今後の原子力委員会の活動に役立てていただければと思います。

今日はどうもありがとうございました。

(近藤委員長) 本当にどうもありがとうございました。

それでは、この議題は終わらせていただきます。

(2) 原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る有識者との意見交換

(中村参事官) 2番目の議題でございますけれども、原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る有識者との意見交換でございます。

(近藤委員長) それでは、発言者の皆様、どうぞ、お席におつきいただければと思います。

本日は有識者として、日本原子力研究開発機構の石岡グループリーダー、群馬大学大学院医学系研究科の遠藤教授、大阪大学産業科学研究所の田川教授、日本原子力研究開発機構の中島副ディビジョン長、東京大学大学院農学生命科学研究科の中西教授、そして、茨城県企画部の林技監にお越しいただきました。皆様には、年末のお忙しいところにご参集いただきまして、本当にありがとうございます。

本日の会合の進め方でございます。まず事務局より、これまでのヒアリングの結果を踏まえて作成した「論点ポイント」の紙を説明いただきます。続いてお集まりいただきました方々からお一人5分程度で放射線利用に係る取組の現状や課題、問題意識、今後の展望等に関してご意見をいただき、最後に質疑をお願いすることにしたいと思いますので、よろしくをお願いします。

それでは、まず事務局から。

(迫田主査) それでは、資料2-1をお開きください。放射線利用の評価に関する論点のポイントについてご説明させていただきます。

1. 主な関係行政機関の取組等ということで、これは現在までの定例会でのヒアリングにて聴取しました関係行政機関等の取組を原子力政策大綱に沿って整理いたしました。

まずは1番、各分野における放射線利用の取組、政策の進展状況ということで、これにつきましては科学技術、工業、そして2ページにいきまして医療、農業、資源・環境、その他の分野について整理をしております。

続きまして、3ページにいきまして、②安全管理体制に関する取組の現状についてということで、これにつきましてはR I法における安全管理、そして放射線リスク等の研究による規制方法の提案などが説明されましたので、記述をしております。

次にまいりまして、③利用者・一般国民の理解醸成のための活動としまして、公益法人であったり、または独法のほうで行われている講演会やシンポジウムといった啓発活動に該当する活動について説明いただくとともに、小、中、高等学校の教員を対象とする原子力・放射線に関する研修といった取組事例の報告がなされました。

次に移りまして、④産学官連携に関する取組としましては、これは文部科学省で行っている光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術、または群馬大学の21世紀COEのような事業であったり、そして茨城県の「サイエンスフロンティア21構想」といった地域での産学官連携といった取組についてご説明がありました。

そして次に、⑤放射線利用技術の高度化に向けた国の支援策といたしまして、まずは文部科学省で行っている「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」といった予算事業とともに、独法である原子力機構が行っている各分野の研究開発の取組といった事例が紹介されました。

そして次に、⑥番目の科学技術活動に貢献する先端的な施設・設備の整備といたしましては、S P r i n g - 8やX線自由電子レーザー、J - P A R C等の先端的な研究の施設・設備の整備についてご紹介がありました。

そして、⑦地域産業における施設の有効活用の促進についてということで、ここにつきましてはS P r i n g - 8やJ - P A R Cにおける産業利用の実態とともに、地方自治体の取組といたしまして、茨城県のほうから「サイエンスフロンティア21構想」等の産学官連携の取組についてご紹介をしていただきました。

次に、⑧研究施設等廃棄物の状況といたしまして、これは原子力機構で行うことになっている研究施設等廃棄物の埋設事業とともに、日本アイソトープ協会で行っている事業者からのR I廃棄物の集荷、保管等の取組についてご報告がありました。

次に、⑨放射線利用に係る人材育成の現状としまして、放射線取扱主任者等の各種資格制度、そして独法や公益法人における放射線取り扱いに関する研修といった事例が紹介されました。

そして、⑩放射線利用に係る国際協力について、アジア原子力協力フォーラムにおける国際的な枠組みや、各機関間の協力といった事例の紹介がありました。

次に（２）としまして、以上の取組を踏まえまして、この取組に対する評価を記載しております。読み上げますと、「原子力政策大綱に掲げられる政策に沿って、関係行政機関等において概ね着実に取組が行われており、これらの取組を通じて、科学技術の進歩、産業の振興、社会の福祉、国民生活の水準の向上等に貢献できていると評価できる。」。

次のページにいきまして、「一方で、一部の分野において課題が見られ、関係行政機関等において取組をさらに進めるための適切な対応が必要である。」としております。

そして、２．にこれまでの定例会におけるヒアリングや委員の方からのご意見を踏まえて、主な論点とこれに関する意見として提示しております。

まずは、（１）放射線利用に係る施設・設備の整備と共用の促進ということで、これを論点１にまとめております。読み上げさせていただきますと、「財政が厳しくなる中、放射線利用に係る施設・設備の整備・維持のために財源が限られてきている。大学や研究機関等が共同で施設・設備の管理・運営をするなど何らかの工夫を図ることが必要ではないか。」。

次に、「施設共用に当たっては、研究成果や施設の有効性等の潜在的ユーザーへの説明や、利用支援体制のさらなる充実等を行うことが重要である。」。

そして、「先端研究施設が、社会の研究基盤であるとともに、国際競争力強化のための産業利用施設でもあるという位置づけを明確にしつつ、施設・設備の整備や共用のあり方を検討することが必要である。」。

下に例示としまして、ヒアリング時において提起された各機関の問題意識を示しております。また、下の意見の欄にこの論点に対する各委員のご意見を整理しております。

次に、６ページに移りまして、（２）産学官連携の推進を論点２としてまとめております。読み上げさせていただきますと、「研究成果の社会への普及を図るため、大学・研究機関と産業界との連携や技術移転をサポートする体制を強化すること等を通じて、産学官連携をさらに推進することが重要である。」、「地方自治体においても、大学・地域産業界と連携する場を設け、放射線利用施設の活用等も通じて、地域産業振興に資する取組を推進することが重要である。」。

そして次に、（３）放射線源の供給のあり方としまして、これは論点３にまとめております。「核医学診断で利用件数が最も多い放射性医薬品（テクネチウム製剤）の原料である放射性同位元素モリブデン－９９については我が国はその１００％を輸入に依存している。こ

の放射性同位元素の9割以上は、世界にある数基の原子炉により担われているが、一部の原子炉の故障等により、世界的なモリブデン-99の供給不足の危機が生じている。また、いずれの炉も老朽化していることから、今後さらに深刻な事態が起きることが想定される。モリブデン-99の半減期は66時間程度、テクネチウム-99の半減期は6時間程度と短く、世界の生産地から我が国に輸送する際に放射能が低下するので、国内需要の一部でも自国で生産することが期待される。」としております。

これにつきましては定例会ヒアリングにおいて活発なご議論がなされまして、下に意見としてまとめております。

次のページに移りまして7ページをお開きください。（4）安全の確保と合理的な規制について、これを論点4にまとめております。「海外と比較して、国内において放射線利用が円滑に進んでいないと見受けられる事例があり、その原因の一つとして規制が障害になっていることが考えられる。海外の状況を踏まえ、規制体系のさらなる合理化が必要である場合には、安全確保を大前提として、関係行政機関が適切な対応を行うことが期待される。」としております。

下に例示としまして、今までの定例会でのヒアリングにおいて各機関より規制の合理化をしたほうがよいのではないかという提案がございました事例についてまとめております。

そして次に8ページに移ります。（5）放射線利用に対する理解促進のあり方ということで論点5にまとめております。「放射線を利用した技術に優位性がある、あるいは国際的に導入が進んでいるにもかかわらず、その利用が進んでいない事例がある。この原因の1つとして、放射線に対する国民の理解が十分ではないことが指摘されている。」。これを踏まえて、「放射線利用にかかる成果や可能性、安全性を国民に広く説明するなど、理解や支援を得る取組をさらに進めることが重要ではないか。」としております。

下に例示としまして、食品照射に関する進捗状況や、または茨城県からご指摘がございました産業界の中性子ビーム利用に対する理解不足といったことをまとめております。

そして次に、（6）人材育成のあり方についてということ論点6にまとめております。

これについては、「医療分野や放射線利用分野において人材の不足が見られ、関係者における人材の育成・確保のための取組とともに、国においても十分な検討が重要である。」としております。

これにつきましては、放射線医学総合研究所であったり、または日本医学放射線学会さんのほうから、医学物理士、放射線専門医が特に不足しているといったご指摘がありました。

そして、日本原子力研究開発機構のほうから、工学系人材や産業利用を支援する人材の確保が困難であるといった事例が報告されまして、これを例示しております。

急ぎ足になりまして大変恐縮ですが、事務局からの説明は以上です。

(近藤委員長) ありがとうございます。

それでは、続きまして、お集まりいただきました皆様から、お一人5分程度で恐縮ですが、放射線利用に係るご意見を伺いたいと思います。

最初は、日本原子力研究開発機構の石岡グループリーダーにお願いします。よろしくお願いします。

(石岡グループリーダー) 原子力機構の石岡です。よろしくお願いします。

私は、ラジオアイソトープの製造に関する研究を行っている研究者です。本日はライフサイエンス分野における放射性核種、日本ではR I と略しますが、このR I の利用研究について、製造法の開発から応用研究までと、現場における課題についてまとめましたので、ご説明させていただきます。

これは機構で行われております量子ビームテクノロジーに関する研究の説明です。加速器、研究炉、コバルト-60線源等の施設をベースとし、そこで発生するイオンビームや中性子といった量子ビームを示しています。私はこの中で、イオンビームと中性子を使ってR I の製造とその応用法を見つけ出す研究を行っています。

我々が目指していることは、これまで発見されている2,000から3,000のR I の半減期や放出する放射線の種類といったものに注目して、世の中で役に立つR I を一つでも増やし、社会に貢献することです。まとめると、R I 利用の普及、と新しい利用分野の開拓ということで、これを目指して研究を進めています。

応用分野の中でも、医学（核医学）においてはがんの診断・治療の利用に資することを考えております。もう1つは農学です。植物の生理と言った点で、植物体内における物質挙動と機能解析にR I をトレーサとして用いる研究です。後者については、生きたままの植物体内を移動する物質のイメージングという新しい分野の開拓を行ってまいりました。

下の方に植物の研究成果を示しています。炭素-11というR I で標識した二酸化炭素をトレーサとしてタバコの葉に与えます。そうしますと、このタバコの葉は光合成により二酸化炭素を固定して糖に変えて送り出します。スライドのイメージング像ですが、中央に示しているのがある時間における炭素-11の分布です。この中央の画像を数理的に解析することにより、二つの機能を導き出すことができます。左側は固定した二酸化炭素の強さ、右側

は固定した後の糖の送出しに関する強さというものを示しています。

こういったようにR Iをトレーサとして用いたイメージングによって、農学、植物分野でもこのような新しい知見を得ることが可能です。

ここからは医学分野でのR Iの応用研究についてです。R Iによる診断と治療は皆さんもよくご存じだと思います。まず、左上の黄色で示した放射性薬剤を体内に投与します。そうしますと、このR Iの出す放射線の種類によって、 γ 線であれば右上のような検出器を用いて検出され、画像診断ができます。一番右に示したのは、がんの診断に現在使われておりますPET、ポジトロン断層撮像法です。

そして左下に示したアルファ線やベータ線というのは細胞の内部からR Iが放つ放射線を使って、腫瘍の縮小・消失などの治療が期待できます。

次のページに進みまして、そのR Iというものをどうやって製造しているかご説明します。我々は、診断、治療の多様化を実現する新規R Iの開発ということで、中性子源として東海村にありますJRR-3研究炉を利用して、右側にありますレニウム、ルテチウムなどのような治療用のR Iの開発を行っています。

左側に示したのは、高崎にありますTIARAのAVFサイクロトロンという加速器で、これを用いまして左上の黄色、臭素-76や銅-64の様なPET診断に使える核種の開発をしています。

中央の白丸2つ、これは現在医療において使われている診断と治療用R Iです。R Iとしてはこれしかないんですけれども、このR Iを標識した薬剤というものは数多くありますので、実際に病院等で用いられています薬剤はもっと多いこととなります。これが意味することは、1つ、診断・治療に利用できるR Iを増やすことによって、そこから薬剤というものが非常に多く開発できるということです。やはり有望なR Iを見つけだして、そこから薬剤の開発結びつけるというのは非常に大きな展開が期待できると考えています。ですので、新規R Iの製造に関する研究は非常に重要だと思います。

次のページに我々の研究成果の代表的な例を示しました。この図は、銅-64で抗体を標識して、がんを移植したマウスに投与したときのPETイメージング像を示しています。オレンジ色の矢印の先端に腫瘍があります。右足大腿部の上にちょうど腫瘍があるのですが、ここの部分が赤く強く示されており、R Iが集積しているということがこのイメージングからわかります。これは、銅-64というR Iの製造法を開発し、更に得られた銅-64を悪性リンパ腫に特異的に結合する抗体に結合させた薬剤を開発し、その結果、がんへ明

瞭に集積する薬剤が得られたという研究です。

この様な研究を日々進める上で、考えることを最後に示します。まず、R I を生成するには中性子や荷電粒子が必ず必要です。そして、それを発生するための研究炉や加速器というものがが必要です。ですので、R I の安定供給については、原子炉や加速器といった設備の整備が非常に重要と考えています。

2 番目には、治療用 R I の開発です。今我が国ではヨウ素—131、ストロンチウム—89、イットリウム—90などでR I 治療が行われていますが、将来的には、ガンマ線の放出を伴う治療用ベータ線放出 R I 薬剤の開発も国内で実施されるはずです。その場合、国内で開発された治療用薬剤の臨床試験の進め方や治療用 R I 薬剤を打った患者さんの院内管理や退室基準についても考えていかななくてはならないと思います。

3 番目に、この様な新規 R I 利用の推進についてですが、やはり R I を製造している側と使う側が今、非常に離れていると思います。ですから、やはりその双方間の協力というか議論というか、そういうものが非常に重要なのではないのでしょうか。製造側もある程度臨床現場に踏み込んでいった形で臨床現場を見据えた研究思考というものが必要と考えています。

4 番目は、国内外のコミュニティ形成ということです。やはり今までそういったコミュニティというものがないままだったので、研究機関、企業、ここに書かれたようなコミュニティを形成して、継続的な議論と情報の共有が必要と考えております。もちろん国際的な協力・連携も、それはアジア近隣諸国や欧米も含めて必要だと考えています。

最後に、1 番目から 4 項目を実行するためには人材育成、これが非常に重要です。我々の分野では慢性的な人材不足が以前から起こっています。多分、私が一番最後の R I 製造の研究者ではないかと思う位、本当に後輩達がいません。ここが非常に問題だと思っています。やりたいことは非常にたくさんありますが、ここの分野に入ってきてくれる研究者というのは本当に少ないです。いろいろな分野の研究者が積極的にこの研究にかかわってくれることにより、古来の技術を伝承することもできるし、やはり他分野から来てもらえれば斬新的な発想というものが創出できると考えております。以上で私の説明を終了させていただきます。

なお、別件として、先日の原子力機構のヒアリングの際、R I を利用した研究に関してもう少し詳しく説明が聞きたいということでしたので、参考資料としてまとめたものをつけております。後ほどご覧になっていただきたいと思います。どうもありがとうございました。(近藤委員長) はい、多くの内容を短時間でご説明いただき、ありがとうございます。質問したいこともあるんですが、皆さんのご説明を一通り伺ってからにしたいと思います。という

ことで、続いて、遠藤教授、よろしくお願いします。

(遠藤教授) 資料の 2-2-2 でございます。群馬大学の遠藤で、日本医学放射線学会で
ございます。放射線の医学利用が専門でございます。

2 枚目ですけれども、放射線を使った病気の診断及び治療は結構数多く行われておりま
して、C T、M R I、マンモグラフィ、単純 X 線、造影 X 線の胃透視、超音波検査、それから
核医学の S P E C T、P E T、それからインターベンショナルラジオロジーとか、例えば心
筋梗塞の治療とか、本当にたくさん使われております。

画像診断の基本は X 線、C T でして、年間約 3, 0 0 0 万件行われております。多分これ
が最新の装置です。これは東芝製の機械ですけれども、多分皆さんも一度ぐらいこれ受けた
ことあると思います。

それから、患者さんの医療被ばく、これは C T によるものが大多数でございます。ただ、
医療被ばくも日本は世界一多いんですけれども、これ今後さらに増えます。日本は医療費が
安いものですから患者さんがどうしても強い希望をいたします。それから、医療訴訟のリス
クがあるものですから。医者側も当然こういう検査をしなければ後で医療訴訟になるとかい
うので、これはもう今後ますます増えると思います。

それから、治療でございます。放射線を用いた病気の治療も、これががんを中心に非常に数
多く行われております。ただ、このほとんどは高エネルギー X 線、リニアックという放射線
発生装置を用いたものでございます。がんの治療を受けるときに、抗がん剤か放射線治療か
といいますと、患者さんは放射線治療を希望するような時代になりました。抗がん剤とい
うのは、例えば髪の毛が抜けますね、それから体がだるいですね。そしたらやはり患者さんは
放射線治療のほうを選びます。放射線治療は増えているんですけれども、今後ますますさ
らに増えると思います。それでも外国に比べればまだ少ないほうでございます。

それから、この陽子線治療、重粒子線治療とか密封小線源治療です。密封小線源治療とい
うのは前立腺がんの治療で最近急速に普及しております。それから、R I 内用療法というの
は非密封 R I を使うものでございます。これはベータ線を放出する核種を利用しています。
外国ではアルファ線を放出する核種も使っておりますが、日本では使っておりません。

それから、この放射線治療の場合は医療法と放射線障害防止法による二重の放射線管理を
行うようになっております。ただ特に現場からいいますと、ヨウ素-125 が半減期が 6 0
日なんですね。ほとんど下の 2 つは半減期 6 0 日以内のものが多くありますから、放射線照
射器具、それから非密封の R I はぜひ医療法のための単独の放射線管理にしてくだされば、現

場は非常に使いやすいと思います。

それから、その次のページ、4ページ目でございます。例えばこの非密封アイソトープ治療、これバセドウ病ですね。バセドウ病はヨウ素-131、6 mCi程度を患者さんに経口で投与いたします。甲状腺がんは100 mCiから200 mCiを投与して、放射線治療病室にこっちは収容しなければいけません。これは区切りがございまして、現在日本では13 mCiを境に特別な治療病室に入院させることになっております。ただ、この特別な治療病室が非常に足らなくて、患者さんは早いところで3カ月、普通は6カ月ぐらいの入院待ちになっております。これ排気、排水の基準が日本は非常に厳しいものですから、設備膨大な投資が必要で、採算が全くあいません。ですから、これ国公立病院が今までは採算を度外視でやっておりましたが、それでもどんどんこれが減少しております。せめて欧米並みの放射線管理にならないのかということです。一部の患者は外国で非密封RI治療を受けるようになりました。新薬の承認、放射線管理によるものでございます。

5ページ目です。左上に写真がありますが、甲状腺の非密封RI治療は本当に簡単です。これカプセルを1粒飲むだけで、これで病気が治るので本当に患者さんは楽なんです。右上にベッドの写真がありますがけれども、これが日本の病室ですね、これ鉛で囲まれた部屋に、5 cmの鉛のベッドで治療しております。左下、これがオランダですね、オランダは隔離いたします。ベッドはこのような普通のベッドですね。右下、アメリカですが、原則としては隔離いたしません。外来あるいは普通の病室の個室をこのようにちょっと紙で張るぐらいでやっております。

例えば、日本ではこれ最高でこのベッドで200 mCiなんですね、患者さんに飲ませるのが。アメリカで最近では800 mCiを一度に投与したら非常によく効いたとかいう報告が出ていますけれども、これは放射線管理の問題があって、日本ではこれ患者さんの治療できないんですね。

それから、最後でございますけれども、そのほかにも課題がございまして、これは私の個人的に思っているところですがけれども、ベンチャー企業が全く育っておりません。これはやはり日本がローカルルールで行っておりますので、やはりぜひ国際的なグローバルスタンダードで行ってほしい。

それから、先ほども報告ございましたけれども、モリブデン-99、テクネチウム-99mの供給制限ですね。これヨーロッパでは早速オランダあるいはベルギーで医療用原子炉の建設計画が進んでおります。日本でもこれ医療に使うといえれば国民の納得がどちらかといえ

ば得られやすいのではないかという気もしております。ぜひこれを突破口に原子炉の建設計画もできないのかなと個人的には思ったりしています。

それから、R I の医療廃棄物で、これはすべて半減期が 60 日以内のものです。話は進んでいるんですけども、これ 20 年来の話でございますので、早く何とかならないのかという印象でございます。

以上、簡単でございますけれども、医学利用について申し上げました。

(近藤委員長) はい、どうもありがとうございました。

では続いて、田川先生、お願いします。

(田川教授) 大阪大学産業科学研究所の田川と申します。放射線利用について意見を述べさせていただきます。

放射線施設・設備の整備と共用の促進に関しては大型設備についてはうまくいっていると思います。ただ、人材供給源である大学におきましては、こういう放射線施設・設備の更新とか維持、それから共用というのはやはり厳しい状況になっています。大型設備だけでなく、大学についても量子ビームプラットフォームというような、もう少し今までとは違った考え方を持つ必要があるのではないかという気がしております。

時間がないので、次、産官学連携です。これは大型設備につきましては S P r i n g - 8 とか J - P A R C における利用支援体制の構築とか、トライアルユースによる利用者の開拓とか非常に頑張っておられると思います。しかし、今後も広報活動は努力して継続してやっていく必要があると思います。

それから、国際競争力と国際交流・協力というのは、配布資料には問題点を少し書き上げただんですけども、全体からいいますと、国際競争力というのは基礎科学の面でも、それから産業分野でも日本は非常に高いレベルにあります。それから国際交流・協力というのも非常によくやっているのではないかと思います。

あと、放射線利用の国際競争力という点で、放射線利用の経済効果としては、最大分野である半導体を例にちょっと問題点を見てみます。半導体製造にはさまざまな放射線が使われています。最近主たる製造工程であるリソグラフィにおいても放射線が使われる時代が到来しつつあります。そうしますと、ほとんどの半導体製造のドライプロセスというのは放射線が使われることになります。

次のページにありますように、この放射線に何に使うかということ、極端紫外光という E U V (Extreme Ultra-Violet)、92.5 eV のエネルギーの低い X 線です。E U V リソグ

ラフィというのは2013年に実用化が見込まれておりまして、これは究極の量産リソグラフィと考えられております。日本というスケールでなく世界で見れば確実に最大の放射線利用産業がこれから長く続くと思います。

研究開発は、現在は日本、米国、それからヨーロッパと3極でやっています。実は、来年以降になりますと欧米はもう量産試作装置による実用化開発に入りますが、日本は未定という状況です。理由は何かという、いろいろなことが言われています。日本の半導体メーカーが弱くなっているからとか、世界の露光装置メーカー3社のうち、2社は日本ですが、最近急激に弱体化しているとか。日本の材料メーカーは世界で独占的な状況で、非常に活発だけれども、半導体メーカーと比べると経済規模が小さいとかいろいろ言われています。

しかし、実際ヨーロッパの半導体というのは最弱というか、ほとんどないのに、それでも最強の研究開発コンソーシアムIMECが存在しています。米国は1985年には半導体産業というのは壊滅的であったけれども、国がてこ入れをしまして、現在ではIntel、Sematech等、世界最強の半導体王国に復活しています。

そういうことを考えますと、日本の場合は少し個々の企業の利益、その短期的なものによって方針が決まっており、少し長期的な国益に基づいた取組が弱いのではないかと思います。

それで最後に、放射線利用の課題です。放射線利用は全体から見ますと順調に進んでいると思います。今後のことを考えますと、放射線利用は非常に多様な国民生活、産業に広く使われているが、放射線利用技術のみでは産業にならないので、放射線利用の経済規模は大きいけれども、大きな放射線利用産業がないので、新しい放射線源の開発や正しく放射線を利用するということのようなことが企業だけではなかなか難しい課題です。国民の強い支持がある、今、遠藤先生からあった、医学の放射線利用でも米国との差は非常に大きいですが、国産の治療加速器はなくなりました。国全体の立場から、国民生活への長期的な将来展望とか学術的な価値を考えて、課題を整理して、解決策を探り、実施していくことが非常に重要であると思います。この点が日本の場合は弱いのではないかと。

だから、放射線利用につきましては、この機能強化が最大の課題ではないかと思うということです。特に例に挙げましたEUVの半導体利用のように、放射線利用でも、産業界としては半導体産業だと、研究開発も個別の企業の利害が優先して、国全体の利益を考えてとはなりません。ぜひこういう個々の利害だけでなく、国全体では何が国益かということを検討する場を考えていただければと思います。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、続いて、中島さん、よろしくお願いします。

(中島副ディビジョン長) 原子力機構の中島です。私は施設運営と放射線工学の観点から話をしたいと思います。

施設運営の観点ですが、大型原子力施設のあり方という資料を用いて話をします。

まず、施設整備のあり方ですが、原子力施設は多額の建設資金、運営資金が必要とされます。原子力施設と言いましても、J-PARCのように最近できたばかりの施設からJMT Rのように古い、老朽化した施設までありますので、これらを広く運営していくためには多額の資金が必要とされます。

また、その運営に際しましては、原子力特有の安全性の確保、廃棄物の適切な取扱などが求められますので、原子力施設の整備運営は国として検討されていることが必要と思います。

更に、広く国内外の研究開発、教育に供される機能を考えますと、計画的に整備し、国内外の公共財として運営する必要があります。

実際、J-PARC、SPRING-8などの大型施設に関しては共用法が適用されていますので、このような考え方を更に広く適用するが適切と思います。

次に、施設運営の基本ですが、国際的な施設では、国際的なルールがあり、IUPAPの提言が国際的な、一般的なルールとして認知されています。その中には課題選定、選定の基準、公平性・透明性、利用料金といったものが記載されています。J-PARCではその考え方に基づいて利用者協議会を設置し、長期利用計画を策定しています。また、課題審査委員会を設け、課題選定に具体的な対応がなされています。

これら施設の効率的・効果的な運営のためには支援体制が必要となります。私はこれまでのジュネーブのCERN、米国のブルックヘブン国立研究所、シカゴのフェルミ国立研究所等々の海外で実験した経験からしますと、これら研究所ではユーザーズオフィス等の支援事務部門が非常に良くに整備されています。また、技術支援の人員が非常に大勢配置されています。例えばブルックヘブンの例ですが、リエゾン研究者と技術者が実験を全てサポートしており、ユーザーにとっては非常に使いやすい施設になっています。

今後このような施設運営においては、支援体制、特にユーザーズオフィスは、今でもJ-PARCで整備されつつあるわけですが、さらなる充実が必要です。また技術的支援体制を、外国の施設並みに充実させていくことが必要であると思います。

その他としては、例えばCERNなどでは、スピノフに十分な配慮がなされています。例えばWorld Wide Waveは、正にCERNのスピノフの典型例です。このような先端科学

技術の成果とその社会還元、これを長期的な視点に立って産学官の連携を取って育てていくことが重要と思います。

また、地域社会との連携ですが、例えばブルックヘブンですと、施設による地域に対する経済効果を評価し、その取組みによって地域との連携を更に強化しています。このような取組が今後も重要であると思います。

次の資料は、放射線工学に関するものです。放射線工学とは、物質内における放射線の挙動を解析することにより、例えば施設設計とか、被ばく評価、照射効果を予測して、原子力施設の開発、医学利用、宇宙開発等々に資するというものです。例えば医学利用の例ですと、陽子線治療における線量分布を計算し、それにより治療の効果を予測・評価します。宇宙開発の例ですと、宇宙船における半導体の損傷などを評価します。

この放射線挙動解析ではコンピュータのプログラム、我々はコードと言いますが、それと核データを用いてシミュレーションが行われます。コードとしては、現在日本で使われているものには米国製のものと日本製のものがあります。現在、原子炉の許認可の主流になっているのは、残念ながら米国製の非常に古いものです。しかし、米国では新しいMCNPとかMCNPXという新しいコードが開発されていて、これが広く利用されています。日本でもPHITSなど新しいコードが開発されています。

核データに関しても、米国製、日本製があり、許認可の主流として用いられているENDFは30年以上前のものです。許認可には最新のデータが使われていない現状があります。

このような状況で、今年、米国DOE及びDOCの指示で、MCNPとMCNPXの配付制限がありました。これらのコードが非公開となった理由は公表されていませんが、恐らく著作権問題か、品質保証の問題が背景にあると思われます。類似の例は、過去にもありましたので、今後もこういうことが起こり得ると思われます。これは、放射線利用に非常に大きな影響を及ぼすことが懸念されます。また、安全評価に最新の知見が反映できず、現在、国際標準では米国のコードが使用されていますので、ハード面では輸出できても、ソフト面の問題が生じることが懸念されます。

また、安全評価というのは極めて保守的な状況がありますので、国産の技術開発を阻害してきました。今後は国産の技術開発が必要であると思います。

今後の課題としては、これらコード・核データの開発、維持管理、研究者の確保が必要です。また、放射線利用のためには、例えば医学利用における医学物理士などはこのような放射線の知見というのを有する必要がありますので、コードの利用をさらに普及させていく必

要があると思います。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、中西さん、お願いします。

(中西教授) 今日は1枚紙の纏めの資料を持ってきました。

放射線とアイソトープの利用について話すようにということでしたが、私は今まで放射線に関わるいろいろな分野の研究をしてきました。宇宙化学から動物・植物組織培養、植物生理学の研究などです。これらの分野を通じてアイソトープや放射線の利用はほかでは見られない優れた手法だということを確信しています。

まず、放射線利用、アイソトープの利用というものは何も特殊な分野や技術ではなく、その他の手法と同様に、科学技術を発展させる上での1つの重要なツールだという位置づけが必要だと思います。つまり、ほかの今までの科学技術研究開発で用いられている技術と切り離さずに捕らえるスタンスが大切です。放射線の利用が有用だと判ると多くの研究者、特に企業の研究者は即参入してくるでしょうし、国際協力も自然と生まれてくると思います。

では、私なりに纏めさせていただいた、放射線やアイソトープに関する3つの利用分野をご説明していきたいと思います。今、不思議なことに、研究における放射線やアイソトープの利用の重要な利用分野について、具体的に何があるのかということは、余り語られることがないのではないかと思います。ありとあらゆる分野で使われるということは説明されているとは思いますが、今回、私は特に重要な分野の1つとして分析技術、それから2番目に各種トレーサー実験、それから最後にイメージング、の3つを取り上げてご説明したいと思います。

まず、第一に分析技術についてです。現在、分析技術はあまたとありますが、放射線やアイソトープの利用に着目しますと、やはり一番大切な技術は、放射化分析だと思います。なぜかといいますと、この方法が、唯一、絶対量を求めることができる方法だからです。非破壊でサンプルの中の元素が測定できる、つまり、何も化学操作をしないでその中の元素が定量できるということはほかの手法ではあり得ません。ICPや原子吸光などの化学的な処理が必要な手法では、試料を溶かして溶液をつくって分析するわけですが、対象とする元素が少量になればなるほど、使う試薬に含まれる極微量の対象元素の混入を防ぐことができず、また試料が100%溶解するかどうかという試料の溶解度を知ることはできません。化学処理が必要でない、非破壊分析でかつ絶対量を測定できるということは非常に大切な分析法です。このことは、標準試料の分析値を与えるためにも、放射化分析法以外の手法では、絶対量を

求めることはできないということです。

しかし、放射線やアイソトープを用いる、破壊分析、つまり放射化学的な分離を伴う分析については現在余り行われておらず、放射化学の分野は衰退しました。しかし放射化学の手法は研究では非常に重要で、例えば核変換技術にも無くてはならない大切なものです。

二番目は、各種トレーサー実験についてです。アイソトープを用いる各種のトレーサー実験は、蛍光物質などの利用で代替可能と思われがちです。しかし、アイソトープを使った研究方法の一番の特徴は、極微量なマイクロレベルからマクロレベルまで一貫して、定量的に利用できるということです。マイクロでは遺伝子レベル、マクロではフィールドワークまで、測定値には全てリニアリティがあり、かつ定量的に物質動態を追跡したり分離したりすることができるという、他では得られないメリットがあります。

近年遺伝子工学は非常に大きく発展しました。それはもとはといえば、アイソトープでナノグラムレベル以下、 10^{-9} g レベル以下の遺伝子を標識することができ、かつ定量的に特定できたからです。それはアイソトープでしかできなかったのです。近年、アイソトープではなく、蛍光標識法が利用されるようになりました。しかし、蛍光では極微量のものや大量のものを測定しようとするとう蛍光強度のリニアリティが求まらない場合があります。ですから、各種のトレーサー実験については、いろいろな手法がある中で、放射線の利用は常に、非常に優位性が高いということをもう一度確認する必要があります。

最近、ある食品会社で、いろいろな食品の動物実験をする際に、食品成分が体内のどこにいったかということは、放射性トレーサーを使えばすぐわかることは知っているけれども、施設がないからできないと言われている方がおられました。放射性トレーサーの持つ素晴らしさというのをもっともって社会で認識していただいてもいいのではないかと思います。

それから3番目は、放射線やアイソトープのイメージング技術への応用です。最近、分子イメージングと称して、理研と放医研が日本の2カ所の拠点となり、イメージング技術の発展が推進されております。それは非常にいい取組だとは思いますが、そこにアイソトープや放射線を駆使したイメージングをもっと入れ込んでいってほしいと思います。また、アイソトープと言えば、医学分野で大きく応用されているポジトロン放出核種だけだとは思わないでほしいと思います。

これらの拠点でも含めてですが、今、イメージングといいますと、どうしても蛍光イメージングに着目しがちですが、蛍光ではある限られた条件下でしかイメージングできません。ご存じのように暗いところだけ、つまり明るいところでの蛍光イメージングはできないわけ

ですし、得られた画像の定量性を求めることは非常に困難です。蛍光の強度が2倍になったからといってもその物質が単純に2倍あるとは限らないからです。ですけれども、放射線計測に基づくイメージングですと、画像に定量性があり、放射能が2倍あれば、物質が2倍存在しているわけです。ですから、こんな素晴らしいイメージングのツールはないわけです。

ここには赤で特徴が書いてありますが、放射線イメージングは明るい条件下でもでき、定量性があり、かつミクロからマクロまで応用できる、また動画を得ることも可能です。この、放射線計測の利用を一般の科学のツールの1つとして、優れた性能をもっと強調していくべきだと思います。

資料には、放射線を利用したイメージングということで、下に中性子線、ガンマ線、X線、アイソトープと並べました。ご存じだと思いますが、中性子線では軽い元素が映ります。最近、燃料電池の研究が進展していますが、米国のDOEのホームページでは、既に5年以上も前から、燃料電池の開発に中性子線を利用しているということが載っています。世界中、特にアメリカでは放射線はイメージング用にかなりさかんに利用されていますが、日本ではX線以外、今一步応用されてきていません。

例えば中性子線の利用では飛行機の非破壊検査があります。飛行機の翼のところはハニカム構造になっていて、飛行後にはかなり水分がたまったりしますが、中性子線で水を可視化させ、X線による構造の可視化と合わせて分析ができます。米国では放射性カリフォルニウムを線源としてロボットで飛行機の検査も行っています。またいろいろな部品の内部を非破壊状態でパーツごとに検査することもできます。古文化財でも中性子線イメージングの応用で木や布の可視化ができます。飛行場での麻薬検査もできるという話もある位ですが、放射線イメージングにはいろいろな種類があり、それぞれに優位性があるということをもっともっと再確認する必要があります。

次に資料に沿ってもう少し説明いたします。ガンマナイフはイメージングとは少し異なりますが、ガンマ線のところに一緒に書いてしまったのですが、放射線の応用のひとつです。農業における放射線の利用では、いつも突然変異体と害虫駆除しか言われたい傾向がありますが、数多くの応用があります。放射線やアイソトープが科学研究としてのツールであるということをもう一度考えてほしいと思います。言うまでもなくX線は医療の分野で骨の撮影など、普通の手法として使われているのですから、他分野での放射線利用も非常に重要です。

それから、アイソトープについてですが、最近研究面で使われる頻度が非常に少なくなったことは、放射線が身近なものではなくなったことを加速しているように思われます。アイ

ソトープ協会の売上も少し減っているようですし、大学でも、近年、医療以外のアイソトープの利用が激減しています。アイソトープは放射線医療のほうでは先ほど石岡さんがおっしゃっていたようにPET診療など随分活躍して大きな成果をあげています。しかしPET診療では、この右側に書いてありますように、短半減期のポジトロン放出核種をつくるため加速器を使います。そこで特別な大型装置が必要ということがアイソトープを用いる研究だと思われがちになってしまわないように願いたいと思っています。つまり、汎用の市販のアイソトープを使った研究がもっともっと行われるべきだと思います。

ちなみに、少し資料に書いたことは、私どもが市販のベータ線放出核種を使ったイメージング画像です。植物の養分イオンが、暗い土壌からどのように動いて根に集められ、明るい地上部に運ばれるのかということも動画でイメージング分析することができます。このようなことはほかのツールではできないのですが、アイソトープや放射線を使えば行うことができるのです。

その他、放射線の利用ではSPRING-8やJ-PARCなどもありますが、これらの説明は省略いたします。ここでは、普段あまり言われることがない、この3つの重要なことを放射線利用の特徴として、是非ご紹介したいと思いまとめてみました。

それから、問題点に参りますと、まず、第一は利用者の激減が挙げられます。このことは、放射線が身近でなくなったことを端的に表していると思います。研究者でさえ、放射線は使いたくない、アイソトープは使いたくないという意識を持つ人が増え、場合によってはほかの手法を用いる研究分野へと移っています。ご説明しましたように、放射線を用いない研究というのは偏った分野を伸ばすことも意味しています。ただ、まだ研究者によっては、新しいことをするためには放射線の利用が素晴らしいということを理解している方も残っておられる状況だということも付け加えさせていただければと思います。

あと、放射化学、放射線化学の分野ですが、この分野の研究者の数が激減しています。生物や物理の分野ではまだいくらかの研究者は残っていますが、特に化学の分野の人がもういなくなっていることは深刻です。実は今月の最初、米国で放射化学の国際会議がありました。そこでのアメリカのバークレーの方の発表によると、アメリカでは20以上の研究室が、

「放射化学」という名前をまだ残しているとのことでした。そしてこのような研究室の数の減少傾向は底を打ったとのことでした。実はこの会議に出席する前、事務局の方をお願いして、日本では「放射化学」という名前を付けた研究室が幾つぐらい残っているのか伺いたのですが、いろいろ努力してくださったのですが、結論は、そういう統計はありませんと

いうことでした。静岡大学に1つ残っているだけとも言われますし、大阪大学にもあるようだと聞きますが、とにかく、日本には放射化学という名前の研究室はまずはなくなっています。このように、放射線やアイソトープを扱う化学者がいなくなったということはこれからの放射線利用技術の開発のみならず、重要な技術伝承にとっても大きな痛手だと思います。

それからもう1つ、上に書いたように放射線の利用といいますと、大型機器の利用ばかりに目がいく傾向があります。大型機器の開発にはものすごくお金がかかることはわかるのですが、そこにたくさん投資したので、もうあとはいいだろうとは思わないでほしいと思います。身近な基礎科学を発展させるためには放射線の利用が何にもまして必要かつ重要であり、大切なツールだと思います。その利用を図っていくための策というのは、身近なトレーサー実験をもっと促進していくということが最も効果的です。それから放射化学の教育にもっと力を入れていただきたいと思います。そのためには、非密封アイソトープを使う人に、その研究の利点を入れ込んだ教育をしていかなければならないと思います。たとえ放射化学という名前を付けた研究室は無くなっても、放射線やアイソトープの利用を教育し、それが重要なツールだということで広く知らせるべきだと思います。

最後のまとめのところです。大型設備を使った放射線利用技術の応用展開ということは非常に重要とは思いますが、その研究基盤を支える放射線についての学問の大切さを、放射線を扱っている人でさえ忘れつつあるように思います。放射線利用の応用展開は研究開発分野を超えて、非常に重要で有用なツールを提供します。しかし、今、応用研究をされている方の中に放射線の基本性質を理解しないまま間違った実験結果の解釈をされている人が見受けられることは大変残念なことです。

今回、分析技術、トレーサー実験、イメージングの3つをご紹介しましたが、これらはいずれも我が国が世界をリードする上で、先端技術開発を支える重要な手法を提供するものです。放射線のイメージが余りよくないということで受け入れられないということを理由に、これらの利用を推進していかないことは、研究の上だけでなく、将来のわが国の技術開発に大きなハンディをつくることになると思います。今まで政府が推進してきました重点4分野+4においても、放射線の利用促進がどれだけこの分野の研究の優位性を保つことができたかはかり知れません。

これからますます現場におけるプロセスの革新へ向けた科学が必要となってくると思います。日本はこれまでなぜ大きな成長が達成できたかといいますと、工業における現場の人た

ち、つまり現場における分析も含めた技術開発がすばらしかったのでいい製品をつくることができた、これに尽きると思います。これから、例えば農業などの産業で、日本が大きな開発ができるとすれば、現場の技術開発の進展が基盤になると思います。そしてここにはやはり放射線とかアイソトープの利用が必要ですから、ぜひその推進を図っていただきたいと思います。

予算があるところには人が集まり、結果としてその分野の研究が盛んになっていきます。放射線利用の促進のための予算ですが、大型設備の開発と比較してそれほど多く必要なわけではありません。ですから、ある程度手当てがされれば結構人が集まってくるのではないかと思います。

それからお願いが1つあります。日本で唯一の原子力や放射線の総合研究機関である、日本原子力研究開発機構は旧動燃と旧原研が一緒になりできました。けれども、例えて言えば、工場の研究所と基礎研究所が一緒になったようなところがあります。やはり工場ではお金も予算もたくさん必要ですし、いろいろ実用に向けた開発が必要なことが多いかと思います。原子力カルネッサンスといわれている今日ですけれども、基礎研究部門は疲弊してきています。原子力や放射線を支えている「学術」が失われようとしています。大学で無くなってしまった学術もまだ旧原研には残っているところが多々あります。大学の基礎研究と同様に、JAEAの基礎研究部門を疲弊させてはいけないと思うのです。そこにぜひ気を配っていただきたいと思います。

大学でも研究所でもきちんとよい成果が出れば、若い人は理念を持って集まってくると思います。まず何ができているのか、どういう成果が蓄積されているのかということを広く示し、少し長い目で基礎研究を育成していくことが大切だと思います。

以上です。

(近藤委員長) はい、中西先生、どうもありがとうございました。

それでは、最後に、林さん、お待たせしました。よろしくお願いします。

(林技監) 茨城県の企画部の林でございます。

J-PARCに係る茨城県の取組ということでございます。中性子の産業利用促進にかかわる課題と利用法等についてご報告、説明させていただきたいと思います。

2ページ目を開いていただきますと、茨城県では「サイエンスフロンティア21構想」というのを平成13年に策定いたしました。これはそこに書いてありますように、つくば、東海、日立、鹿島地区の連携強化を図って、J-PARCを核とした一大先端産業地域の形成

を目指そうということで、右側にありますように、J-PARCに材料構造解析装置、それから生命物質構造解析装置等を整備して、これを左にありますように、産業利用の促進、県内産業の高度化を目指し、最終的には新事業・新産業の創出あるいは研究開発・産業拠点の形成を目指そうということで進めているものでございます。

その背景でございますけれども、3ページ目に、産業における中性子の適用対象と技術というのを書いてございます。中性子はここにありますような電機、化学・繊維、鉄鋼・金属、自動車、重工、電力、建設、製薬・食品・化粧品といった非常に多くの産業分野に使うことができます。

真ん中に適用対象を書いてございますけれども、皆さんご存じのような多くの製品に中性子を使って研究することができます。適用技術としてもさまざまございます。

それで、4ページ目に、中性子を使って製品を開発したときの応用分野と市場規模がどうなるかというのを示してございます。これはJ-PARCセンターが三菱総研に六、七年前に調査を委託して出てきた結果です。そこにありますように、医薬品であるとか、ソフトマテリアル、機械・構造物、電子産業、エネルギー関連等々ございまして、今J-PARCが昨年から運転を始めていますけれども、本格的稼働して5年ないし10年、今から見ますとやはり5年先、10年先ぐらいになるかと思えますけれども、そのころになりますと市場規模で見ますと52兆円、現在のGDPの約10%のところで貢献できるだろうというふうに考えております。ただ、これ中性子だけで、新しい製品というのは実現するかといいますと、そういうわけではありません。やはり新しい機能を持った材料あるいは性能のいい材料、あるいはコストの非常に安い材料を開発できてこそ新しい製品が実現するわけですが、それは中性子だけで実現するわけではありません。実験するX線であるとか、Spring-8あるいはPhoton Factoryというのは放射光、それから中性子、あるいは電子ビーム、透過電顕であるとか走査電顕、そういった材料評価技術というか、計測技術をトータルで駆使して初めて実現するものです。ここに書いたのが中性子だけで実現するとは言いませんけれども、最近量子ビームプラットフォームといっていますが、そういう量子ビームを駆使することによって、こういう市場が生まれてくるだろうというふうに思っております。

それで、5ページ目、そういうことを踏まえまして、先ほどご説明しましたように、茨城県では産業利用向けに材料構造解析装置、iMATERIAを整備しました。これは新しい材料評価システムを開発しまして、右の下にありますように、高性能燃料電池であるとか、水素吸蔵材料、大容量小型のLiイオン電池材料なんかの開発に使おうということを考えて

おります。

6 ページ目には生命物質構造解析装置、i B I X が示してございます。これはタンパク質の機能・化学反応に寄与する水素・水和構造を解明することによりまして、難病治療の特効薬であるとか、副作用のない薬、あるいは生体高分子、有機分子という機能性材料の開発を目指そうというものでございます。

こういう2台の装置を整備していく上での基本方針を7ページ目に示してございます。あくまで茨城県の2台の装置は産業界に使っていただきたいということで、産業界が利用しやすい運営システムの構築ということで、利用者に対する支援スタッフの充実、使いたいときにすぐ使えるシステムの構築をしています。それから、企業が来られたときに一番気にされます秘密保持に関しましては、もの、試料ですね、ひと、情報の厳格な管理。時間と空間で完全にコンタミが行わないような形にしようとしています。最終的にはコンプライアンスの問題ですので、関係する技術者の倫理教育を徹底的にやろうというふうに考えております。

それから、産業利用を促進するためにはトライアルユースの実施であるとか、メールインサービスを実施していきたいと考えております。

まだまだこれ運用を始めたばかりでございます。運用実績を踏まえながらフレキシブルに対応していきたいというふうに考えております。

それから、県として整備しておりますので、やはり県内企業に対しては優遇措置を生じるということで、そこに書いてありますような3項目を検討しております。

それで、8ページ目に課題と取組と書いてございます。一番重要なのは1に書いてありますユーザー開拓です。先ほどご説明しましたように、中性子を利用することによって新しい材料開発等にいろいろと貢献できると考えておりますけれども、やはりまだまだ中性子に対する理解が非常に浅いと思います。1991年にJRR-3が改良されましてJRR-3M、今はJRR-3と呼んでいますが、その産業利用を最初に始めたのは、実は私なんです。それから最近になりまして、文部科学省のほうでトライユース制度を整備していただいたり、それから原子力機構のほうでも施設基本制度というものを3年前に整備していただきました。こういうものをうまく茨城県としても活用しながらユーザー開拓をしておりますけれども、まだまだ進んでおりません。そこをこれからはしっかりしていきたいと思っております。

それから2番目には機能の高度化です。こういう最先端の装置というのは、1台10億円以上かけて整備しております。10年たつともとの形でなくなるという点で極端ですが、毎年のように機能の高度化、改良、それからソフトウェアの開発、改良していかないと

ないということで、これも当面は4年計画で機能の高度化を進めております。

それから、産業界に使っていただくためにはやはり具体的な成果の早期創出ということで、今取り組んでおりますのがリチウムイオン電池、鉄鋼材料、それからタンパク質です。やはりいい成果を見せないとお客さんがついてきませんので、できるだけ早く成果を出していきたいという考えです。

それから4番目ですが、小型中性子源及び関連装置の開発です。やはりJ-PARCにしてもJRR-3にしましても全国に1台ずつしかないという状況で、産業界の方々はやはりなかなか使いづらいといいます。年に2回基本的な課題申請をして、マシンタイムが年間トータルで4日とか6日しかとれない状況ではなかなか研究開発ができないということです。そういうことになりますと、やはり手元に小型の中性子源が欲しいということになってまいります。そういうものを何とか予算をいただいて開発できないかというふうに考えております。

それから、もう1つ小型中性子源にかかわりますけれども、医療分野ということで、BNCTの開発利用、今、筑波大の松村先生と一緒にやっていますけれども、そういったところにも中性子ビームの応用というのを考えていきたいと思っております。

9ページ目に産業利用促進のための施策を書いております。先ほど申し上げましたように、まだまだ産業利用というのが広がっておりませんので、さまざまな組織、仕組みをつくって産業利用を促進しようということでやっております。青字で書いてありますのが茨城県関連です。

1番が、県のもう5年前からやってます研究開発でございます。それから、協議会等も整備しております、そういうことを通じて県内産業だけじゃなくて、5番目に中性子産業利用推進協議会とありますが、これは全国のパワーユーザー50社に参画していただいていますけれども、こういったところを通じて産業利用を促進しようということで進めているところです。

それから、10ページ目、11ページ目に要望と課題が書いてございます。先ほど中島さんのところでも説明がありましたけれども、産業界の方が使いやすい環境をつくっていかないとなかなか広がりません。使い勝手のいい施設にしていかなければなかなか利用が出てこないという点もございます。そういう意味でJ-PARC、MLF周辺の実験室や研究室の整備というような問題もあります。

それから、測定した放射化物質の持ち出し制限の緩和です。これ非常にちょっと問題があ

りまして、現状では日本原子力研究開発機構の原子力科学研究所ではバックグラウンドレベルまで放射線が下がらないと持ち出せないというような状態になっております。そこら辺をもう少し緩和していただかないと企業の方は使いにくいだろうというようなことがございます。

それから3番目、ユーザーの利用環境の整備ということで、宿泊施設とか移動手段の充実というのが必要です。

それから4番目、最近これ問題になっているところなんです、J-PARC、JRR-3の共存です。いわゆるパルス中性子源と連続中性子源はお互いに共存していかないといけないという点があると思います。J-PARCができて、JRR-3を縮小しようという話が出てきているようですが、これは非常に困ることで、やはり両者の利点がありますので、お互いが共存するような形でお願いしたいというふうに思っております。

それから5番目が、J-PARCとJRR-3の管理体制の一元化です。同じサイトにありながら手続が二重になっているという面倒さがあります。

それから6番目、JRR-3の9サイクル運転化による利用拡大です。現状年間7サイクル運転していただいていますけれども、稼働率は50%を切っています。世界的に見ますと7、80%というところに対して、その半分くらいという状況で、これは予算にかかわるところですけれども、物理的には9サイクル運転可能です。さらに規制を緩和していただければ、もっと、10サイクルもできるんじゃないかと私は思っています。そういうふうにしていただいて、今も競争率が1.5倍近い状況ですので、サイクル数を増やすことによって需要に対する供給をもっと増やしていただきたいというふうに思っています。

7番目は先ほどご説明しました小型中性子源です。

それから、8番目ですが、放射線管理区域外の非破壊検査規制の緩和というのが書いてございます。これは今ご説明しました小型中性子源ができますと外に出て非破壊検査、最近問題になっておりますコンクリートの劣化の問題とか橋梁の故障の問題、そういったところに対して小型中性子源、例えば4MeVとか8MeVぐらいの小型中性子源ができますと、それを外に持ち出して非破壊検査ができます。それをすると非常に安全、安心につながることになるんですが、現在非常に管理規制が厳しいということでできません。それを緩和していただきたいというふうに考えております。

最後、11ページでございますが、要望です。J-PARC、おかげさまでやっと100kW運転始まりまして、先週には1時間ですけれども300kW運転も達成しており、非常に喜んでおります。最終的には1MWにしないとなかなかタンパク質の解析というの

は厳しいところでございますので、その早期実現と、それから運転時間の確保というのをお願いしたいと思っています。

それから、産業界にとりまして一番重要なことは、J-PARCの利用料金の低下です。まだこれ財務省のほうで検討中で、最終的に決まっておりますけれども、今までのところでいきますとSPRING-8の2倍以上ということになります。これは非常に産業界にとってはつらいところがございます。

それから、3番目のところは支援策の充実です。これは利用側だけでなく、現在原子力機構のほうでも研究者が不足していて、現場ではかなり悲鳴をあげております。先ほどの中西先生のお話にありましたけれども、やはり人員と予算をきちんと充当してあげないと現場の方々は大変だろうと思います。お互いのためにもこの辺もお願いしたいと思っています。

それから4番目、量子ビームプラットフォームの構築です。中性子だけでは新しい製品はできません。電子線であり、X線であり、放射光、そういったものを駆使しないとできません。量子ビームプラットフォームの構築推進というのをぜひお願いしたいと思っています。

それから、5番目はJ-PARCの第2期工事で計画されております核変換実験施設です。原子力発電所から出てまいります高レベル放射性廃棄物の隔離期間を大幅に短縮するとともに、深地層処分施設を小型化するという観点から考えますと、核変換実験施設というのは非常に重要でございます。ぜひそれを早期に整備していただきたいというふうに考えております。

最後、12ページ、繰り返しますけれども、補足として利用料金について書いてございます。第2パラグラフの下から3行目あたりを見ていただきたいんですが、タンパク質の測定をしようと思いますと現状ですと2週間ぐらいかかります。現状で申し上げますと、1個の試料あたり、数千万円かかります。それではとてもじゃありませんけれども企業は利用するというわけにはいきませんので、安くしていただきたい。場合によっては、最後のパラグラフに書いていますように、利用料金のキャップ制なども導入していただきまして、非公開利用であってもメーカーが負担できる料金制を導入していただければというふうに思っております。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

それでは、委員との意見交換に移りますが、ご説明をちょうだいした方々におかれまして、あの意見はちょっと解せないということがあれば、ご遠慮なく手を挙げて発言していた

だけると幸いです。それでは、伊藤委員から参りましょうか。どうぞ。

(伊藤委員) ありがとうございます。今お話を伺ってしまして、改めて思いましたのは、やはりこれだけ研究者の皆さんが、利用価値の高い、国民の便益にあるいは福祉に極めて高い価値を持っているにもかかわらず、例えばインフラの劣化の問題、あるいは予算配分の問題、あるいは産業界の意欲がない問題等々、いろいろ問題点があり、その点をご指摘されていると、こういうことを感じました。

しかし、この問題を指摘しているだけでは解決につながらないので、何でだろうかと今考えながら伺ったんですが。今日ご指摘いただいた中で、1つは、欧米との比較において、日本の規制の特殊性があると思います。これが例えば民の参入の妨げになり、ベンチャーが育たない。この1つの理由は規制の特殊性があると、先ほどのご発表のようにこういうお話がありました。

それからもう1つは、予算が非常に少なくなっていることです。これは私も大学へ行ってよく聞くんですが、今、大学の原子力関係の研究予算が極めて厳しいというか、危機的な状況にあるとのこと。あるいは運営費交付金がだんだん減ることによって人材の確保さえ難しくなるというような話をよく聞きます。さてどうするんだろうと、こういう話なんです。

今の話を伺っていると、産業界の参入あるいは国の関与、どの程度関与すべきかというような問題があると思います。このバランスの問題だと思うんです。つまり、シーズはここにたくさんあるんだよと、今いろいろお話しいただきました、これだけ重要なものがある。ここにもっと資源が投入されればもっと役に立つはずだということです。

一方で、ニーズのほうですが、ここでのニーズとはその便益を受けるのは国民であるわけです。国民のほうが一体どの程度の便益、どのようなシーズがあって、それが自分たちにどう役に立つかということを多分十分理解していないと思います。私も今日伺ってまして、へえ、そういうことがあるのかと思うことが随分ありました。

つまり、このニーズとシーズをマッチングさせる場、プラットフォームが基本的にはないからこういうことが起こっているのではないのかなということです。

それからもう1つ、このニーズとシーズとをマッチングさせたとして、誰が役割、費用を負担するんだということです。市場はそれが商売になるとなればどんどん参入するはずですし、多分商売にならないとなると参入しません。一方、そういうシーズがあってもニーズもある。しかし、市場が参入してこないとなると、それが本当に国民の福祉に役に立つ、便益

があり、役に立つということであれば、国民全体で負担するという道もあるはずだと思います。

つまり、そういうニーズとシーズと、それから負担と役割の問題、こういうものをどこかできちっとプラットフォームをつくって、そこで議論しないと、これは言っているだけではちっとも問題の解決にならないと思います。

最近しかし一方で極めて厳しい財政状況です。現在も一般会計約90兆円に対して、税収は30兆円、つまり3分の1強ぐらいしか税収がない。こういう状況の中で全般的に極めて国の予算というのは厳しい。そうすると、そういう中でどこにどういう配分をするかと、こういう問題にもなります。ある意味、これは政治の問題でもあると思うんです。そういう国民全体、研究者側のシーズ、それから国民の便益という観点でのニーズ、そしてそこへ誰が役割を負うのか、市場なのか国民全体なのか、こういうことをやはり議論する場、つまりある意味政治の場での話かもしれませんが、こういうことを今後プラットフォームを設定してやっていくことが大事なのかなと思います。

そういう意味では原子力委員会がそういうところへしっかりとしたものを持ち出してやっていくというのも大事な役割なのかなと思いつつ、私もどうすればいいのか具体的な答えがないものですから、ぜひ先生方、もしこういう観点でご意見があれば伺いたいと思います。

以上です。

(近藤委員長) このことについては田川さんがご意見をお持ちかと思いますが。

(田川教授) そういう意味では今言われたような、きちんとしたそういう指針を国として考えることは必要だと思います。企業は短期的なものに左右されると思います。役所も産業ごとに縦割りで、放射線利用の基盤のように産業横断的で、長期的な国益を考えるのは、原子力委員会とか内閣府、そういう全体のことを考える場なんだと思います。ぜひそういうことを考えていただければありがたいと思います。

(近藤委員長) 田川さんは、国際的な企業とも共同研究をされてこられたから、各国の組織力の違いについて知見を有しておられるでしょう。その点からコメントをいただけますか。

(田川教授) やはりグローバルスタンダードがかなり違っています。欧米の場合はやはりグローバルスタンダードで競争しているんですけども、日本の場合はまだまだです。特に、これは言いにくいんですが、国が関与した場合には競争的なところではやはり国益を守るべきではあるんですけども、不必要に閉鎖的になりがちで、少し間違うと世界というか欧米から日本が孤立化するということがあるのかも知れません。

(近藤委員長) 我が国には超一流でもないのに交流を妨げる制約があって、積極的に国際共同研究を推進する際に苦勞したと。具体的にはどういふことですか。

(田川教授) 外国の企業は長期的に最後の出口を考えて戦略的に基礎研究に非常に莫大な資金を寄附します。

日本も国の資金で行う研究も世界で競争するところだけ競争する、国際交流したり、それから国際協力するところは一緒にやったほうがいいのではないかなと思うんですが、現状では非常に難しい問題です。個人や企業の利害と国全体の利害というのはちょっと違うので、長期的な国益についてはぜひ国のほうでお考えいただけるとありがたいと思います。

(近藤委員長) はい、そこは少し勉強してみましよう。それでは、田中委員。

(田中委員長代理) 幾つかありますが1つだけ、大きな私の認識です。田川先生は要するにエネルギー利用の場合は電力というパワーユーザーがいて、国でもエネ庁などでエネルギー政策の中で十分議論されています。放射線利用は非常に重要なんですけども、小口ユーザーですよ、民間にしても大学にしても。国全体の政策として、その重要性などを議論するか、例えば利用の状況をきちっと把握するようなシステムがないかなと思うんですね。さっき伊藤さんご指摘のように、そのことがじゃあ市場だけに任せておけばいいというものでもないし、国民が便益を負担すべきところもあるだろうし。そういうことも含めて、やはりきちっとしたメカニズムというか、場をつくっていくということが、少し息が長いけれども大事なような気がします。そうしないと、中西先生とか石岡さんからもありましたように、何となくずるずると放射線利用がシュリンクしていく、人がシュリンクしていくということになると思うんですが。これは長い目で見るとやはり日本全体、国民全体にとっても決していいことではないので、ぜひそういうふうな場をつくること、どういう形で原子力委員会がそういうことをプロモートしたらいいのか、これから検討していく必要があるのかなというふうに思います。

(近藤委員長) 先ほど石岡さんが利用者とR I 製造業者の距離感を指摘されたのですが、これもそういうコードネーションがないからですかね。関係者がこの国のR I 利用をどうしたいということを共有していないでやっているのですかね、産業としてそういうことがありますかね、それは利用者が小口であるがゆえにそうなのか、日本の産業がそういう何というか、競争と協調のあり方についてのグローバルスタンダードと違う原理で行動していることがゆえなのか、もう少しそこをご説明いただけませんか。

(石岡グループリーダー) 現在我々の研究室は群馬大学の遠藤教授の研究室と共同でR I 薬剤

の開発を行っています。これが上手く行っている点は、我々研究者の目から見てこのR Iはいけるのではないかと、こういう薬剤にしたらどうでしょうかというアイデアを遠藤先生にお伺いしますと、医療の場において、それは○、それは×と、そういうビジネス面からの意見を伺うことができ、研究側の一人よがりというものを回避できていることで、これまでとは違う手応えを持って研究を進めることができています。今まではR Iのみを製造して、これ何とか利用してくださいと渡していた部分が非常に大きかったのですが、渡された方も困ってしまいますよね。実験が上手く行かなかった場合、どっちに原因があったとか、そういったもので、非常に長い時間が研究にかかっていたんです。しかし、遠藤先生のお蔭で、医療の現場というものが我々研究者から見えるようになったことによって、研究を推進する上で時間軸が非常に短くなってきました。

ですから、境界領域の研究については、お互いが双方の分野に一步踏み込んだ形で、少しオーバーラップした形で進んでいくというのがいいのではないかと感じております。

(遠藤委員) いえいえ、原子力機構でつくっていただいて、僕らは使うほうというか、料理を食べるほうなものですからありがたい。

実は、先ほど事務局のほうからの論点の説明で、施設の共同利用を進めるべきだとありました。あれはやはり大型利用施設のことなんですね。大型利用施設は当然共同利用研究を進めるべきですよ。しかし、中西先生おっしゃいましたように、裾野はもうからきしだめになってきているんですね。独立行政法人になりますと、R Iの利用施設がもう更新といえますかね、機械も古くなりますね、更新がもうできなくなっているんですね。うまく更新できているところはどうかと聞いたら、耐震の工事のときにうまく更新したり。それ以外はまだ機械の更新とか設備の更新は不可能な状態ですね。ですから、何もしないと10年後には大学のR I利用は壊滅しますね。

僕はやはり裾野を広げておくことが重要だと思います。共同利用施設をそんなに簡単に現場の人が使えるのかという問題もあって。ここから例えば理研へ行って研究しなさいといっても、それはやはりごく特殊な分野でして。やはり裾野を維持するという面では、大学、研究所のR I利用にもっと予算をつけてやりますと、そうすると裾野が広がるものですからね。そのかわり優秀な人はまた共同利用研究すればいいと思うんです。でも、このまま何もしなければ、10年後にはR I利用はもう壊滅していますね、大学においてはね。

(近藤委員長) 重要なご指摘ですが、それをどうしたらよいか考えるためには、まずは裾野はどれくらい広ければ、とりあえずよしとするかをお教えいただけないといけませんが。はい。

広瀬委員、どうぞ。

(広瀬委員) 私も技術的なところの詳しいことはわからないんですが。放射線利用というのは例えば原子力発電と比べた場合にははるかに国民には受け入れられやすいものだと思います。特に医学の方面での利用とか、実際に生活に直結してきますよね。そのわりに理解が得られていないといいますか。例えば人材もなかなか育たないという問題もあります。それは全体のイメージ、あるいはそういう情報がうまく流れてないというところに一番大きな原因があるのではないかなと思います。それは原子力委員会の責任がかなり大きいのかなと、今日は本当に実感いたしました。

せっかくこれだけのいろいろな、生活そのものにも直結してくるような利用価値のあるものが、本当にたまたま医療で使ってそれを認識したという人とか、そういう人を除いてなかなか伝わっていないというところは問題として、やはり来年以降、原子力委員会でもっともっと積極的にこの問題を取り上げていくべきだと思います。それから予算も、例えば大型のプロジェクトと比べれば本当にごくごく少ない予算でも相当に有効な活用ができるのだと思います。その辺もきめ細かく原子力委員会が努力しなきゃいけないのかなという、これは反省も含めて、それから来年以降に対する期待も含めて、一言申しました。

(近藤委員長) 裾野を広げるというか、現場維持だけでも大変というご意見に対して、委員会もしっかり取り組み、そのためには放射線利用の重要性について国民との相互理解活動を国として充実しなくてはならないと。それはその通りだと思います。ただ、ご参考までに、私、原子力研究総合センター長をやっていたので、その経験から申し上げますと、現場では、確かに維持費なり設備の更新予算が手に入らないという問題が最大ですが、同時に、地元の皆さんとの間で良好な関係を維持するため、そこで行っている教育研究について説明会をやったり、見学会を行ったり、そういう活動を丁寧に行うことも必要です。そんなこともあって、地元から当初でもあると、大学の中では、研究を巡る競争的環境において安全管理に過剰費用が掛かり、そういう取組も行って始めて教育研究が進むという構造をもつ研究の場を維持するべきかが話題になることもあります。そんなことで、何かそれに向けて国からインセンティブが用意されないとそこに参加する研究者の数が減り、裾野が消えていくことになるという危惧の念はよくわかります。実際、大学の論理では、そういうリスクを抱えているのは別にR I 利用研究だけではないから、かつてのように大学予算に原子力枠があつてということならいざしらず、単に大事というだけでは難しいですからね。しかし、第一義的には、やはり、そうした努力を実施することも含めて教育研究コミュニティにおいてしかるべ

き地位を確保する努力を当事者が行うことが大事だと思います。もちろん、そうした活動を考えるときに、国民の放射線リテラシーの向上がとても大事。経験では、身近な原子力施設の放射線と医療の放射線は違って受け取られるのが普通で、これをつなぐことから話を始めないといけない。今ようやく学習指導要領に放射線を取り込んでいただくところまで来たわけで、これによってそうした認識の解きほぐし活動のニーズは減少することを期待しますが、それにもかかわらず、やはり施設の運営を続けるには、まずは当事者がその誤解を説くことや、その分野の教育研究のあるべき姿を世に問うことなどに取り組まなくてはならないと思います。

(広瀬委員) いや、そうではなくて。私は原子力委員会の責任だと言ったのはまさにそこです。その負担を全部そこを使っている人たちに強いているところに問題があるのです。今は例えば廃棄物の問題にしろ、何にしろ、国がいろいろ力を入れて広報活動やなんかもしてるじゃないですか。そういった面に対して、放射線利用に関してはそれが足りないということを私は言いたかったのです。すべて、それを利用する人の負担でやるといったら、これは無理ですよね。規模も小さいし、予算も限られているし。そこをやることこそが原子力委員会の仕事ではないかと言ったんです。

(近藤委員長) 委員会としては、それぞれの当事者に対してその自分たちの取り組みの有用性について国民の皆さんに丁寧に説明しなさいとってきている。そして、そのような会合も開催されていることを承知しているわけですね。ですから、委員会がもっと「やる」べしというご提案ですが、具体的に何をすべきと言ってるかわからない。たとえば、国は関係者に対して広報予算を別立てでつけるべしと決めるということですか。

(広瀬委員) そういう問題も含めてもう少し真剣に取り組むべきだということ。

(近藤委員長) さきほど田川さんに国際社会はどうやっていますかとお聞きしましたが、この観点から、わが国の参考になることがあればお教えいただけませんか。ただ、私どもの仕事は「このこと大事だから文部科学省はそこのところを検討しなさい」ということであり、この広報の問題については、文部科学省に常にしっかりやれと言っているわけです。だから、委員会がしっかり取り組むのが大事だというのはわかりますが、これから先どうすればいいかということについて知恵を出すのが我々の仕事であるところ、これまでの広報への予算の投入の仕方では不足であるという判断をどうして得たかお教えいただければと思った次第です。たとえば、私どもは、多くの方から国民の放射線に関するリテラシーを上げるというのが一番大事というご意見をいただいた。しかして、これについては学会等において意見を取

りまとめていただくべきと考えて提案し、彼らが進んで関係者に働きかけを行ってまずは初等中等教育において、放射線という言葉を知っていただけても逃げ出す人がいる状況を変えて、それがもっと身近な存在に感じられるようにしていただくべく動きが始まっているというところがあります。

そうしたことも含めて放射線の利用に係る諸問題を議論するプラットフォームあるべしという問題提起はこの観点から非常に重要です。研究者はこれは非常に重要な研究分野であるというのが仕事。文部科学省は基本的にはそういう研究者のコミュニティのサイズでもって、もちろん、それだけではないでしょうが、行政資源の配分を行うことが多いはずで、ですから、そのコミュニティがまずはちゃんとプラットフォームを形成していかなきゃ力にならないんですよ。そこで共通目標を決め、こういうことが大事なんだという声を出してもらうことが大事だと思います。それを原子力委員会に作るか、委員会からRI協会等にそういう声を出す機能を強化するべきと提案するか。

はい、どうぞ。

(松田委員) 今日は声を出していただいたんだと思います。遠藤先生のお話を聞いたり、田川先生のお話を聞いたり、中西先生のお話を聞いていると、皆さんの悲鳴が聞こえてきて、これはどうするかというのはやはり原子力委員会としてもっと力を入れていくべきことだろうと思います。具体的にどうするかというところは、先生方ともっとコミュニケーションをとりながら、先生方の意見を聞いて、先生方のほうも考えていくという、そういう姿勢を示せば、先生方も元気が出てきて、またお金の使い方にしても広報の仕方にしても、先生方がお金いただければ一番使いやすい広報の仕方でもあるんじゃないかと、個人的には思っています。

(中西教授) 参考になるかどうか分かりませんが、まだ科学技術庁があった時に放射線利用の経済規模の調査をしたことがあります。そのときに食品照射を担当しましたので、アメリカ政府の取組を伺ったのですが、非常に戦略がはっきりしていました。食品照射は議員立法で始まったのですが、例えば食品照射に関係する企業から献金をもらわない、合意形成から始めるということでまず、州単位できちんと教育をし始めていました。ゆっくりでもいいから州単位でありとあらゆる活動をして、また説明現場には現物を持って行き、試食を通して理解を得ることを始めていました。それから、大学で合意形成の研究をしているところに助成をし、食品照射に対していかに市民の合意を得るかという研究をさせました。一方、政府ではインターネットで問い合わせを受けるサイトを設けて、1日5,000件くらいだったで

しょうか、それを一人の官僚の人がはりついて答えを返していました。やはり向こうの官僚もすごく優秀だと思いました。つまり、すみからすみまで草の根運動をしていたことが印象的でした。その時点でもう照射食品は高級素材だという認識が生まれつつあるとのことでした。ですから、原子力や放射線の理解には、やはりやり方、方針があるのだと強く感じました。

それからもう1つは、情報ということについて考えました。放射化学という研究室が幾つ日本にあるかということインターネットで調べたのですが、わかりませんでした。アメリカはDOEのサイトを見ますと、いろいろな情報がきちんと出ています。日本では大学ごとのデータベースはあるのですが、活動や研究の中味の纏めのようながありません。DOEのサイトでは、この分野はどこのだれが何をしているというのが一目でわかるように出てきます。そうすると、この分野の研究は足りないとか、この分野がどう発展中だとかがわかります。日本でも情報はあわけですから、もう少しその情報のまとめ方や出し方をシステムティックにしてもよいのではと思います。

それから、もう1つ最後に、原子力関連はアメリカでは物理の分野に収斂していき、今は核物理の人が原子力のことを研究していると聞きます。日本では工学に収斂していると言われるように、国によって原子力の研究分野の収斂先が異なるようですが、全体がシュリンクしている中でも分野の間のバランスをもう少し考慮に入れてこの分野の活性をサポートしていただきたいなと思います。

以上でございます。

(林技監) 先ほど広瀬先生のお話ですが、放射線に関する教育をもう少し小さいときからやるべきだということと思うんですね。この前のヒアリングのときに、放射線利用振興協会の方が説明されましたけれども、予算がすごく限られている中で教員の研修をやってます。

茨城県ではJCOの事故、10年前にありましたけれども、あれをきっかけに中学生向け、高校生向け、それぞれレベルに応じてテキストをつくっています。それをすべての学校にやっているかどうか、ちょっと私も最近県に入ったばかりでわかりませんが、やっているんですね。そういったものをやっていかないとなかなかやはり放射線に関しての知識が深まらないから、もう放射線怖いものというふうになってしまう、これはやはり気をつけないといけないんだと思うんです。それはぜひ原子力委員会のほうで何か予算措置か何か仕組みをつくっていただきたいなと思います。

それから、情報管理という点では、私もともとメーカーにいたときに原子力発電プラント

の信頼性の仕事をやっていたのでいつも気になるんですけれども。原子力発電所で事故が起こったときに、例えばタービン発電機で事故が起こったときに、新聞報道何があるかというのと、「この事故で放射能漏れはありませんでした。」と発表されるわけですね。タービン発電機でトラブルあって放射性物質なんか漏れるわけないんです。ただ、私たち原子力プラントやってるものからすると、「この事故は放射能漏れとは関係ありません。」という言い方をすべきなんですね。そういうやはり原子力プラントに関していろいろな報道を見ますと、非常に何かすべて原子力発電所で何か起こったときには危ないというイメージをもう植えつけてしまっている。これは非常に原子力プラントやったものからすると非常に違和感があるんですね。やはりきちんと正しいことを伝えるという努力を原子力関係全体の方がやるように努力をすべきだろうと思います。

それから、今のことに関係するんですけれども、私はMITにあったMITR2というのに5年ぐらいかかわっていましたが、実は地元の人、MITR2があるということさえ知らないんです。日本の方はものすごく敏感ですから、ちょっと何かあるともうすぐ放射能漏れてこないか、放射線飛んでこないか、そんなことばかり言われるわけです。やはりそれも同じことだと思うんです。きちんと管理をして、こういう法規制のもとでこんな管理やってるから安全だよという、放射線の知識と同時に管理や規則がどうなっているか等もきちんと教えていかないからかえってそういう放射能を扱っているところ、放射線出すところはすべて危ない危ないというふうに誤解を与えてしまっているというふうに思います。そこから辺をやはり教育の仕方というのを全体として考えていかなきゃいけないだろうというふうに思います。

(遠藤教授) 冗談なんですけれどもね、ゴジラもね。映画のゴジラね。あれ放射線を浴びて発生しましたからね。やはりあれもちょっとクレームぐらいつけたほうがいいかなと。

(近藤委員長) 突然変異で。

(遠藤教授) 突然変異でね、ゴジラ。

(近藤委員長) 我が国における原子力をめぐる報道のあり方がグローバルスタンダードから著しくかけ離れているから、グローバルスタンダードを採用しなさいといったところでだれか耳を傾けてくれるかというのが見えないんですけれどもね。結局は国民の意思の決めるところですから。しかし、だれかがこうあるべきといいつづけ、そういう意見の人が増えてくるように努力していただくこと、これは1つ非常に重要だし、我々も常にそのことを各方面の人々に言い続けるし、規制当局や自治体への通報のあり方についても改良改善を図っていく

努力を続けること大事だと思います。

それから、教育についてのコメント、大切と思いました。

ところで、プラットフォームの問題はどうでしょうか。国が音頭をとってやるものなのか。利害関係者が第一義的に取り組むべきであり、国は、それを踏まえて公益の観点からあるべき取り組みを合意していくのではないかと考えているんですが。

(中西教授) 食品照射に関してですが、米国では大切な問題なので短時間で進展するよう、縦割りの機関審査を並列にすることが行われています。つまり、こと食品照射については、通常は独立に審査しているところ、U S D AとF D Aが一体となって進めることが決められました。国全体として重要問題の推進ストラテジーをどうするのかを、手続きの上でもきちんと決めていることはすばらしいと思いました。

(近藤委員長) それは、我々についていえば、農水省なり厚労省がイニシアティブをとっているということですよね、それについては、私どももそのようにあるべきと常に申し上げているところなわけです。

伊藤先生。

(伊藤委員) 私も最初の問題提起はそこなんです。このプラットフォームについては、じゃあどこがどういう提案をするかということで、これみんながどこかで議論すればいいよといういつまでたっても始まらないわけです。やはりどこかで口火を切って。そして、開始は原子力委員会じゃないかもしれないし、原子力委員会で設けるかもしれないけれども。少なくとも原子力政策大綱の中で放射線利用あるいはエネルギー利用というのは国民福祉にとって大変有用なものであって、それに対して意識改造しなきゃいけないということを言ってることからしても、まずは口火を切るのは原子力委員会であつてもちつともおかしくないという気はいたします。それは大いに議論すればいいと思います。

それからもう1つ、今とは違う観点で、先ほどから教育の問題、あるいはリテラシーの問題いろいろ出てます。あるいは研究インフラの問題、あるいはこのままいってしまうともう10年ぐらい何もなくなっていく問題あると思うんです。考えてみますと、こういう研究開発あるいは技術開発というのは時代とともにどんどんシーズが広がり、いろいろなものが広がっていきます。そして、開発したものが一方で実用化され、そして開発要素はだんだんと研究者の段階から例えば市場のほうにも流れていくというような流れもあると思います。

そういう中で、一方でその予算、国のそこに投入できる資源というのは当然のことながら限られてきます。しかも、経済情勢によって大きく変わります。こういう中でやはり問題は、

こう広がってきていろいろシーズ、研究者の皆さん非常にたくさん思いつかれるこういうシーズもあります。したがって、もっとここに資源を投入すべきだというお話はわかります。やはり常に国民全体が負担できる資源というのは当然限られています。その中でどう優先順位をつけていくか、こういう議論がちゃんとできる場も、これはやはり研究所の皆さんの、あるいはアカデミアであり研究機関とかそういう場であって、これ一般の人を入れてみても議論にならない。だから、そういう制約があるということも常に考えて、それをどこかできちんと議論して優先順位をつけていくということも極めて大事なのかなと思います。

それからもう1つ、研究インフラが極めて疲弊していると、これもどこでも聞く話なんです。先ほど、そうすると、資源の集中と配分をすると、かつて厚く広くあった研究資源インフラが今そういうふうには維持できない状況ということです。聞くところによりますともうそれを維持していくだけで大変で、それ以外に何もできないと、新しい研究なんか何もできないと、維持するだけでも、というようなところもあるというふうには現実には聞いています。

そうすると、やはりそこから集中と選択をどうするんだということ、新しい制約の中で目的を達成するために何が効果的、効率的かという議論もやはり必要だと思います。やはりそれは、そこで携わっている方まで含めてやっていただかないと、これはできないんじゃないかと。そういう意味で、これは私素人の議論なので、もし異論があればぜひお話を伺いたいと思いますが。

それからもう1点、広報についても、もっと予算をつけるべきだという話があります。私は、それをつけられればいいんですが、当然のことながら全体の中で、さらに大きな範囲の中で一体広報予算というのは、これは一部ですから、どれだけの資源を配分するかということになるわけだと思います。当然優先順位があるわけです。そうすると、まずは考えるべきは、従来これだけの資源をその目的のために投入してきた、その成果が本当に狙ったところにきているのか、投入しただけの効果をあげているのかということをややはり常に評価しながら慎重にやっていかないと、ますます限られた国の予算、国民負担の中でやっていくということで、これも非常に大事な話ではないかなと思っています。

私も電気事業を長年やってきました。やはり常に考えたのは、今自分たちがやっていることの効果が本当にあがっているのかどうか。そこに対してどれだけの会社としての予算、あるいは人員を配分して本当に意味があるのかどうかというのは常に問いながらやっていく。それに失敗すれば当然企業はつぶれますから。そうやってきているという中、私はその点については常に今の投資に対するリターンがちゃんとできているのかどうかということは常に

P D C A回しながらやっていく必要があるんじゃないかなと思います。

生意気なことを申し上げましたが、そんな観点でどんな感じなのか、ちょっと。

(中島副ディビジョン長) どの研究分野もシュリンクしていくという話と関連しますが、先程話した放射線工学の分野も同様な状況です。そこで、我々は原子力学会の専門委員会で今後どうやって生き延びていくか、研究の方向性に係るマイルストーンを作っています。ストラテジーを自分たちで作って、自分たちの研究に対するニーズをもう一度見直し、また逆にそこから外に発信できないかと考えています。

同様のことをそれぞれの分野で行って、それがまとまった形でどこか議論できる場があれば、もう少しまとまった形で議論しやすいのではないかと思います。例えば原子力学会などが適しているかもしれません。他にも物理学会など学会によって強弱あると思いますが、強弱を考えずに一様に見て、意見を聞くという場があると、もう少しまとまった議論ができるのではないかと思います。

それから、施設運営に関しては、例えばイギリスの例ですと、大型施設を全部1つの会議体の中で議論しています。そこで、全体の運営方針が決まり、それぞれの施設が運営されていくという、国全体の視点から見ています。国全体の、場合によってはEUのような国際的なより広い観点から施設全体の運営を見ることが重要と思います。

(近藤委員長) イギリスはそうですね。たしか、ロイヤルソサイエティの分学会がその仕事を分担しているのですね。私は、わが国では学術会議がそうした役回りを分担していいと思うのですがね。

欧州の話題が出たので思い出しましたがけれども、欧州では放射線化学や放射化学の分野は、大学からどんどん消えていったので、現在は、ヨーロッパレベルでどこの研究室、どこの研究室を残すという一種の選択と集中が行われ、欧州学位が取れるようになっています。放射線取扱技術をとろうと思ったらあそこの大学で講義をとるというように、体系化して、欧州全体としては教育研究能力を維持している。そういう努力の仕方もあると思います。わが国でも検討してみる価値はあるかなと思います。

(林技監) 今のプラットフォームの問題ですけれども、まさに中島さん言われるとおり、今の原子力学会の話ありましたけれども。私は主に機械学会とか材料学会とか中性子学会ですけれども。機械学会でも会員の70%が企業の方なんですね。ところが、いろいろな年次大会とか各部門の講演会に出てくるときの企業の人の割合というのは10%もないんですね。企業の人ってほとんどの人が学会離れしちゃってるんです。まさに伊藤さんが言われるように、

シーズとニーズがマッチングしなきゃいけないのが逆に今は乖離していつてる。だから、いつてみればそれが死の谷につながってるわけですね。ここを何とか解消しなきゃいけない。やるとすると、やはり学会に働きかけて、学会の中で何かそういうことを検討する場を設けていただくしかないだろうというふうに思っています。

具体的に私たちが、私の場合、機械学会の材料力学部門の中でそういう特別委員会をつかって議論しています。今まで学の先生だけが部門長だったのを、実は私が産業界から部門長になることになったんですが。やっとそういう動きを少しずつ始まっています。そこはやはり学会にお願いしてやるべきだろうと思います。機械学会、近藤先生ご存じかもしれませんが、原子力と化学プラントについてはロードマップをつくって、それを先生方に提示してその中から、余り個別の技術についてまでは言ってませんが、本当はそこも言うべきだと思うんですけども、そういう大まかなニーズがどういうものであるかというのを学会の先生方に見せて、大学の先生方に見せて、そこで研究していただくような場をつくらなきゃいけないなというふうに思います。

もう1つは、それに関連してですけれども。今科研費はどちらかというとみんなサイエンスしかお金がつかないんですね。今の死の谷を考えたときに、応用研究にも予算をつけていただくような仕組みをつくらないと、もう学の先生方は、すみません、工学の先生はどちらかというともうサイエンスのほうにばかりいかれる。産業界はもうそこからどんどん離れていく。これを埋めるためにはやはりその埋めるための仕組みをつくらなきゃいけない。その1つはやはり科研費の予算配分の仕方というのを、基礎的なところだけではなく、応用研究に向けるというようなことも考えていただかないと難しいんだろうというふうに思います。(中西教授) 科研費は、基礎・基盤研究の進展が目的で、応用研究の助成は目指していません。応用研究については、JSTの研究費やNEDOをはじめとするほかの省庁の助成金が手当てを考えています。ただ基礎研究の進展を図る科研費ですが、審査など関係している委員の先生方全員の意見でもありますが、非常にフェアに審査がされており、基礎研究の進展に大切な寄与をしていると思います。

(林技監) 応用研究のほうもJSTで増やしていただくようにしないと。

(近藤委員長) ここは総合科学技術会議ではありませんので、承るしかありませんが、しかし、非常に重要なテーマです。

田川先生。

(田川教授) さっき田中委員から放射線利用は重要だけど小口ユーザーで民間でも大学でも役

所でも国全体の政策を議論するシステムがないこと、それから伊藤委員から市場だけに任せるのではなく、それが本当に国民に役立つということであれば国民全体で負担するという道もあるだろうと言っていました。そういうシステムをつくることをぜひお願いしたい。大きなお金を出せなくても原子力委員会は検討を行う仕組みをつくって頂きたい。

さっき中西先生からありましたけれども、DOEはなぜそういう大学のことに非常に明るいかというと、DOEがたくさん大学にもお金を出しているんですね。放射線関係とか放射化学関係とかの専門家がゴードンカンファレンスとか日常的に最先端の研究会議に参加している。そういう意味では残念ながら日本の原子力委員会というのは人も少ないこと、研究者と一緒に学術的な会議に出るという風習はないこと、忙しすぎるのと色々な意味で非常に恵まれてないんだと思うんですね。だけれども、国益を考えて、放射線利用に関して国全体の政策を検討するシステムを設置して発信をぜひお願いしたいと思います。

それから、先ほどからちょっと議論になっていることで、遠藤先生、中西先生も言っておられましたように、プロジェクトとか、個人とかで、大きな研究費は取ってこれるんですが、インフラの中でも照射施設のコバルト-60線源だとかセシウム-137線源だとかそういうようなたくさんの人がかかわっているけれども、実はそれぞれの研究の中での寄与は小さいようなものもあります。そういうような原子力特有とか放射線特有のそういうインフラシステムとかは維持費などを競争資金ではちょっと獲得できないので、別な観点からぜひお考えをいただきたいと思います。

それから、同じように放射線に対する考え方も実は、さっき遠藤先生言ったように、医療には被ばくするのはわかっていても検査してもらいます。放射線利用事業一般は個人にとっては医療ほどは便益が直接的に見えない。広く薄い便益はある、だけれども放射線がどこに非常に役立っているのか分かりにくい。このことをどうやってうまく説明していくかというのは、私もちょっといいアイデアがないんです。理解してもらうためにやはり今までやってこられた広報をぜひ継続してやっていただければありがたいと思います。

(近藤委員長) はい。なお、その基礎研究のR I 取り扱い機能を是が非でも維持したいところがあるだろうと考えて、原子力試験研究の見直しのときに、そういう研究インフラにかかわるところの整備にも投資できる仕組みに変えたんです。

わたしども、これはJAEAとの関係で常に言っていることですがけれども、基礎部門というのはとにかく研究開発活動がある限りなくてはならないものです。そういう基礎の部分はどうやってサポートしていくか、ひとつはプロジェクトの得た経費の一部を基礎にまわすこと

を慣行として確立するべしという提案、他は、いや基礎はコンスタントにサポートされる仕組みをやはり考えるべきだというふうに提案、いずれを選ぶか、大きな選択だと思うんですね。

多分今の社会の基本的な流れだと、やはり当事者努力の結果としてそのリソースが確保できるという、その基本は崩したくないということだと思うんです。もちろん、大学では、稼いだ研究費からオーバーヘッドをとって、それで大学総体としての基礎の部分に再投資していくという再配分方式が採用されていると思うのですが。それが機能してないということになると、また別の物語を用意しなきゃならないわけですけども。そのところは、私は余り正しく理解してないところがあるんですけども。中西先生、どうなんですか。

(中西教授) 余り表に成果の出にくい研究環境の整備は行っていないのが現状かと思います。各学長には、成果を伴うリーダーシップが求められていることもあり、何%かの間接経費を学内に配ってはい入るのですが、基盤的経費が削られていることを補完するように、基礎研究をまんべんなくサポートしていくことは難しいと思います。そこで競争的資金、それも継続的な資金をもらえるところともらえないところの間で格差ができてきているようです。本当の基礎研究をしている非常に多くの研究者、特に地方大学では基盤整備も含め非常に困っているという話はよく聞きます。

少し違う視点でもよいでしょうか。先ほど教育ということをおっしゃったのですが、35年ぶりに中学の学習指導要領で、放射線を理科で教えるということになりました。そこで今がチャンスだと思います。私も原子力や放射線についてのサイエンスチャンネル番組づくりを手伝わせていただいたのですが、今は教育の面でいろいろ工夫していける好機ではないかなと思います。

それから、先生が広くサポートとおっしゃったのですが、やはり研究はある程度自分で獲得していくという競争原理が働くべきものだと思います。ただその際、競争する相手がいなくなったのではないかということは、放射線の分野内だけを見渡していることもあろうかと思います。一般の、他の研究分野と一緒にしてみると、放射線を応用するとこんなことができるというように、研究のツールとして放射線の応用をとらえ、それが競争的に十分戦えるということを示すことができるよう、配慮していただけないものかと思います。放射線研究に関わる競争的資金もあるべきですが、そのときにどうほかの研究分野と関連できるかも考えていくことが重要ではないかと思います。

(近藤委員長) はい、それでは、時間がまいりましたので、意見交換はこれまでとさせていた

だきます。大変重要かつ貴重なご意見をいただきましたこと、ありがたく、感謝申し上げます。正しくご発言を理解できていないところがあるのかもしれませんが。議事録等整理いたしまして、また事務局から問い合わせいただくこともあるかと思います。よろしくお願いいたします。

今日は大変年末のお忙しいところご参集賜りまして、ありがとうございます。心から御礼申し上げます。

では、この議題はこれで終わらせていただきます。

(3) その他

(中村参事官) その他の議題でございますけれども、事務局では特段準備してございません。

(近藤委員長) それでは、これで今年の原子力委員会定例会議は終わりになりますので、皆様に、ひとことお礼を申し上げたく存じます。まず傍聴の方々に対しまして、中には毎回のように来ていただく方もいらっしゃるようにお見受けしますけれども、私どもにとりましては傍聴の方々の存在は極めて刺激的でありまして、皆様の存在により、私ども、国民の皆さんにオブザーブされていることを常に意識しながら議論を進めてこられたと思い、ここに感謝申し上げたいと思います。

また、事務局の皆様には、会議の設営から音響効果のコンサルトまで含めて丁寧にやっていただきまして、また議事録もきちんと整理していただいて、感謝しているところでございます。御礼を申し上げます。

最後に委員の先生方には、会議で席を同じくするのは、これで終わりでございます。それぞれインディペンデントに日本の原子力研究開発の推進のためにも達見をご披露いただいて議論をしていただいたことについて、このことについては私がお礼を申し上げるべきなのかどうか良く分かりませんが、少なくとも私の大変乱暴というべき、議事進行、おまけに最後の方では委員一人分を超えて時間を使って発言していたにも関わらず、ご協力を賜り、私どもに課せられた使命を果たすことができたことに関して、心から感謝申し上げます。どうもありがとうございます。

それでは、よろしければ、傍聴の方のためということになるのかもしれませんが、次回の予定、新年の予定を伺って終わりにしたいと思います。

(中村参事官) 次回、平成22年の第1回の原子力委員会定例会につきましては第1週ではな

くて第2週、1月12日火曜日の10時半から、場所は通常と同じ10階の1015会議室を考えてございます。

なお、原子力委員会、原則毎月1回、火曜日の定例会の終了後にプレスの関係者の方々の定例の懇談会を開催してございます。次回が1月の第1回の火曜日に当たりますので、定例会終了後にプレス懇談会を開催したいと思っております。プレス関係者の方々におかれましてはご参加いただければ幸いです。

事務局からは以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

終わってよろしゅうございますか。

それでは、これで終わります。

どうもありがとうございました。

—了—