

原子力委員会と原子力規制委員会との意見交換会
議事録

平成28年7月20日（水）

原子力委員会
原子力規制委員会

原子力委員会と原子力規制委員会との意見交換会

平成28年 7 月20日

13:30～14:30

原子力規制委員会庁舎 会議室A

議事次第

議題1：原子力分野の人材育成

○岡委員長

原子力委員会の委員長の岡です。

これより原子力委員会と原子力規制委員会の意見交換会を行いたいと思います。

この意見交換会は、私ども原子力委員会がかねてよりお願いをしておりましたが、お互いの問題意識の理解をするための連携体制を構築するということで非常に重要だと思っております、お願いしておりました。

今日は、原子力分野の人材育成をテーマとして、両委員会の委員の間で意見交換を行いたいと思います。有意義な議論を行いたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

田中委員長から一言お願いします。

○田中委員長

原子力規制委員会委員長の田中でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

規制委員会は、発足して間もなく4年になりますが、原子力委員会と意見を交換するのは初めてのことです。私どもとしても、いろいろな課題を抱えておりますが、長い目で見ると、原子力人材とか、技術基盤というのがとても大事だという認識をしております、今日はそれをテーマに両委員会の委員の間で率直な議論ができれば幸いだと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○岡委員長

ありがとうございます。

それでは、意見交換を行いたいと思います。まず、私と田中委員長から、原子力分野の人材育成について意見を述べて、その後、両委員会の委員から御意見を頂きたいと存じます。

早速ですが、私から意見を述べたいと思います。私は大学に長くおりましたので、人材育成についてはいろいろ感じる場所もあるのですが、手短かに申し上げたいと思います。

人材育成の重要性は、今、田中委員長がおっしゃったとおり、あるいは皆さん御存じのとおり、言うまでもないことであります。その中で幾つか重要な点を、考えている点を申し上げますと、まず1番としては、優秀な人材の獲得。

2番目は、これは主に大学教育ということになるのですが、基礎を体得した人材の育成。これは産業界も一番期待しているところだと思っております。

それから、3番目としては、採用した人材の能力の向上。研修、継続教育、あるいは仕事を通じた人材育成といえますか。人材育成といえますと、若い人に教え込むのが人材育成だと思われる嫌いもあるのですが、実際は仕事を通じて、一生かかってそういう能力を作っていくということも非常に重要なのだと思います。

それから、私も幾つか活動の経験があるのですが、競争的資金を使いますと、どうしてもイベントになりがちのところは自分自身の反省としても持っております、ビルディングブロックといえますか、積み上げ型の活動といえますか、継続的に役に立つ活動が重要

であろうと思います。

そういうことなのですが、まず最初に申し上げた原子力の魅力の発信ということですが、大学教員は優秀な学生を自分の原子力専攻に獲得するために本当に努力をしているということで、進学説明会でよくいろいろなことを申し上げております。エネルギーは需要が非常に安定した分野です。例えば、コンピューターですと、人材をとったところで、仕事をしてもらおうと思ったら、企業では、その技術が少し変わってきたりして、なかなかマッチングしない。採用とマッチングしないということも聞いたことがあるのですが、エネルギーは非常に安定して重要な分野で、原子力は、人気は非常に上下しますが、需要はずっと安定していると、私は大学におりまして感じております。

それから、もう一つは、原子核科学利用の先端分野であるということが特徴かと思いません。こういう魅力を伝えるポスターを作って、若い人に理解を頂く、あるいは勧誘する、こういうことが重要だと思います。米国では、こういうポスターを作って高校を回ったら、物すごく入学生が増えた原子力工学科の例を知っております。奨学金なども有効ですし、大学院博士課程を研究者として雇用するのも非常に有効だと思います。

それから、基礎を体得するところですけれども、大学教育ですけれども、一つ申し上げたいのは、大学をめぐる過去の制度改革が非常に原子力教育に影響したということがございます。1つは、国立大学法人化。これは、行政改革、国家公務員定員削減の一環としてそういうことがなされたのですが、実際生じたのは、技官の定員が消滅してしまうとか、最近言われているのは、若い人が任期制になってしまうとか、あるいは技官がいなくなったせいもあり、それから、法人化したせいもあり、実験装置が非常に老朽化して、なくなってしまうたりしているということがございます。

それから、もう一つ、非常に大きいのは、大学院重点化、大学院部局化とか、大学院講座化とか言うておりますけれども、従来、学部が運営の基本だったので、大学院を大学運営の基本単位とするという改革が行われました。その結果、学部では原子力工学科がほかの学科と合併して大学科を作ってしまったということがあって、それぞれの学科の科目を学部で教えるとなりますと、どうしても3学科が集まると3分の1になるということもあって、原子力教育が非常に希薄化してしまったということで、基礎を体得させる教育が非常に重要であると。

もう一つは、少子化であります。少子化というのは日本全体で起こっておりますけれども、特に高校卒の優秀な人材がいなくなって、技術系の教育がそういう意味で重要になっているということを申し上げたいと思います。知識継承、技術継承には運転継続が一番いいのですけれども、組織的な技術教育も必要だと思います。

それから、もう一つは、文科省と科学技術庁の統合、これも十数年前に起こったのですけれども、本当の統合の効果を出すのは私はこれからだと思っております、大学とJAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）の協力の拡大、それぞれの役割を担った協力の拡大が本当の統合の効果ではないかと思えます。

それから、もう一つ、ちょっと細かいかもしれませんが、研究大学の研究の担い手の国際化というのがございます。非常に多くの留学生が研究大学に来て、実際の研究を担っているということがございます。私の場合ですと、8、9割ぐらいは、ポスドクとか、国費留学生の外国人が筆頭著者で研究論文を書いたということで、これはほかの研究大学も似ているのではと思います。そういう意味で、優秀な方に日本に来ていただくことも非常に重要であると思います。

それから、研修とか継続教育ですけれども、研修や継続教育を組織的に行う。特に過酷事故については、東電の事故以前は知識が普及していなかったこともあり、特に重点的にこういうことをやらないといけないのだろうと思います。それから、経験者がリタイアしていきます。米国を見ていますと、それが先行していますけれども、日本でもそういう方が実際、仕事のフェーズからいなくなっていくことがあるので、知識継承ということも重要で、研修とか、継続教育とか、教科書を作る、さっきビルディングブロックと申し上げましたけれども、それは教科書、演習書を作るとか、研究セミナー資料を作るとか、それを共有するとか、そういうことなのですけれども、そういうことが重要なのではないかと思います。

あと、仕事を通じた人材育成ということですと、研究者は現象だけをやりがちなのですが、解析法と設計とをバランスよく勉強するという仕事を通じてやらないといけない。これは意識的に努力しないとイケないのだと思います。

いずれにしても短期間で即効的な人材育成は不可能ですので、継続的な取組が重要だと思います。

以上です。

○田中委員長

私どもの認識を大きく私から述べさせていただいて、その後、各委員から自由に御発言頂きたいと思うのですが、規制委員会は、御承知のように、実際に様々な現実の課題に向き合っています。原子力プラントの安全審査はもちろんですけれども、関連原子力施設、それから、もう一つ、アイソトープ利用ですね。我が国では8,000カ所ぐらい、障害防止法関連施設がありまして、こういったものについても、私どもの規制の範囲に入っています。

それから、なかなかなじみがないのですけれども、セキュリティとか、セーフガードとか、そういう人材も必要としています。もっと規制委員会、規制庁の人員の能力を高めて強化せよということをいつも言われるのですけれども、実際に我が国全体を見た場合には、なかなかそういう人材が得がたい状態に、今、あります。我々としても、いろいろな形で努力をしていますが、思うようにそういった人材を確保するのが難しいという状態があります。

今、岡委員長からもありましたように、結局、我が国の原子力の人材確保とか、人材を育成するためのインフラとかが、私の個人的な感想を率直に申し上げて、かなりの間、非常になおざりになってきたと。その結果として、今、安全規制、我々サイドの人材だけで

はなくて、日本全体として、今の我が国の原子力の規模を賄って、今後、いろいろ取り組んでいくという観点では、全く足りない状態になってきていることを認識する必要があるのではないかとということです。

例えば、人材教育というと、人のことだけを考えるのですけれども、人が育つためには、やはりそのためのインフラが要るのです。ところが、いろいろ御意見がありますけれども、今、我々が審査をしている、いわゆる大学等の研究炉とか、いろいろな試験炉について見ますと、皆、40年から50年以上経っているのですね。1F（福島第一原子力発電所）事故の後の新しい規制基準と照らしていったときに、グレーデッドアプローチという考え方をもって、できるだけ柔軟に対応はしているつもりですけれども、余りにもお粗末で、どうしようもないなというのが、その施設もそうですし、それを管理している人たちの考え方、レベルもどうも落ちているというのが率直なところです。ですから、我が国においての原子力人材を育成するためのインフラをどうするかというのは、かなり深刻に考えていかないと、この先、いずれ破綻してしまうだろうという気がしています。

そういう観点から、今日、ほかの委員からも、その辺も含めて、具体的な面も含めて、当方からも発言させて頂きたいと思っておりますけれども、両委員会で意見を交換すれば、多分、共通認識に立てるのではないかと思いますので、是非、そういう方向で進めていただければと思います。とりあえず、私からの発言を終わります。

○更田委員

更田です。

原子力委員会の岡委員長から、優秀な人材、そして基礎を体得した人材、そして採用後、社会へ出てからの、一生をかけての育成が大事だというお話がありましたけれども、自分自身は大学、修士課程、博士課程通じて、原子力教育、放射線教育を一切受けていない。機械工学系の学生でしたから、社会に出てから原子力の世界に入ったわけですがけれども、そこでいろいろな意味での原子力にかかわる基盤的な知識や経験を得るために非常に重要であったのは、やはり施設の存在、インフラの存在であります。それから、優秀な先輩がいたということも非常に重要ではありますけれども、どうしてその分野に入っていかというと、やはり魅力的な施設があることが非常に大きな作用を及ぼすことと、それから、実験をする人間だけに限らず、解析をする人間であっても、実験が自分の身近で行われていて、施設のそばにいたということが、その人に与える非常に重要な経験になることを今までずっと見てきていますので、そういった意味で、研究炉であるとか、臨界集合体、放射性物質の取扱設備、あるいはコールドであっても、熱流動ループや廃棄物に関連する施設等々、経験を積み重ねるための施設というものが、今、随分厳しい状況に置かれている。維持費、運転費等々も非常に厳しい状況にあるし、高経年化対策に関する費用も十分に配分を得ていないという声をよく聞きます。

では、その予算がどこへ行っているかということ、新型炉の開発等々に関しての話をよく聞きますけれども、規制委員会の立場からすれば、原子力に係る基礎的な研究、それから、

現在進められている軽水炉技術に係る研究がきちと行われることが非常に重要で、私たちは、セーフティ、セキュリティ、セーフガーズ、3つを一体的に見る立場になっていますが、例えば、セーフティとセキュリティは相乗効果もあれば、相反する効果もあって、セーフティ、セキュリティの双方を見渡せるような人材の育成が重要ですが、それは机上の勉強だけではなかなか追いつかないものであって、具体的な施設を自ら持っていることが非常に重要であろうと思います。

人材育成という、どういう人材が重要であるとか、どういった分野の人材の育成が必要であるかという議論は、学協会等々でも盛んに行われていると思うのですが、どうもいまひとつすっきりしないのは、さて、それをどう実現するかという方策が決定打を見つけかねている状態ではないかと思っていて、私は一つは、ある種の汎用性を持った研究炉を新たに作る。研究炉を新たに作るというのは、その利用だけではなくて、これまで安全にかかわる人材の多くが研究施設を作る上での安全評価等々を通じて育ってきた経緯がありますので、こういった方向を発信されるのが原子力委員会の役割の非常に大きな部分であろうと思いますので、ちょっと具体的過ぎるかもしれませんが、ヨーロッパではジュールホロビッツ、米国ではATR（新型転換炉）といった研究炉の存在が非常に大きな役割を担っていますので、新しい研究炉の建設という旗を掲げていただくことは、人材育成の分野において非常に重要であろうと考えています。

以上です。

○阿部委員

阿部でございます。

このたび、こういう会合を催して頂きまして、まことにありがとうございました。私も、就任して間もなく、こちらにお邪魔して、そのときから、こういう会合を是非とも持ちたいということを申し上げてきたので、今回、実現できて大変うれしゅうございます。これからも時々、こういう会合を持てればと思います。

先ほど岡委員長がおっしゃった、人材の確保が非常に大事であると。岡委員長は、優秀な人材を確保したいということをおっしゃったわけで、私は、ここがなかなか現実には難しいところだと思いますね。今の日本の原子力関係、特にエネルギー利用としての原子力の利用の関係を考えると、若い学生がこの分野をやって、将来、自分の一生の仕事にしようというふうになかなか考えられない状況にあるのが、残念ながら現実であろうかと思えます。

そこで、原子力については、今後こういうふうになるのだという一つの将来像、できれば夢がそこにあるのだということを示すことによって、優秀な若い人を引きつける。学生は、将来、自分は何の仕事をやろうか、どうやって一生やろうかと考えるときにはそれを考えると思いますので、それを出せるかどうか非常に大事なので、そういう意味で言ったら、原子力委員会が今、作業していますけれども、原子力利用の基本的考え方を出すということをやっていますので、そこにおいてそういったものを出せばなど私は考えてお

ります。同時に、非常に遠大な、途方もない夢を書いても、学生もばかではありませんので、これは全然夢物語で、現実性がないなと思えば、そこには飛び込んでこないで、現実的なものにちゃんと足をついた将来像を書くということを我々ができればと考えております。

今までは、原子力というものを使って電力を発電して、大変な経済性がある、非常にいいということでやってきたのですけれども、それをどんどんやって、これは将来、自分の仕事としてもいいというふうにはなかなかすぐには戻らないかもしれないので、その点においては、ある意味ではパラダイムを少し変えて、そういうこともあるけれども、原子力というものはほかにも安全性というものが非常に大事であるし、それを高めることも非常に大事な使命なのだ。あるいは環境との関係をどう考えるか、それを考えることも、これから非常に大事なのだという面に、パラダイムを少し移して、そっちの面でもやってみたいという学生を募ることが大事になってくるのではないかと思います。

もう一つ申し上げたいのは、先ほど委員長からも更田委員からもお話ありましたけれども、規制委員会は、安全性はもちろん一生懸命やっておられるのは重々承知しております、これからも一生懸命お願いしたいのですけれども、同時にセーフガード、保障措置ですね。それから、核セキュリティ、テロ対策といいますかね、そういったものも原子力規制委員会の非常に重要な任務となっておりますので、その目配りを引き続きお願いしたいということと、特にセーフガードなどについては、人材を確保して、それがまた更に国際的に動ける人、例えば、IAEA（国際原子力機関）、国際機関に行って、セーフガードの分野で仕事ができる、日本に帰ってきて、いろいろな国際的な関係を保（たも）てるような人を確保するというのは、日本にとっても非常に大事なことです。そういった人材を何とかこれからも確保できるようにしていく必要があると私は考えておりますので、国際的人材の育成ということもよろしくお願いできればと思います。

以上でございます。

○田中（知）委員

原子力規制委員会の田中、2人おりますけれども、知の方でございます。よろしく願いします。

今、阿部委員から、セーフガード、セキュリティの重要性、私もそのとおりだと思いますが、セーフティとはちょっと質が違うということも、その違い、特徴も理解できる人をどう育てるか、結構重要だと思います。

また、先ほど委員長からお話ありましたが、我々規制委員会としても人材育成の重要性を、IRRS（総合規制評価サービス）、IAEA（国際原子力機関）の総合規制評価サービスというのですか、そこでもいろいろな指摘をされていまして、いろいろと苦労してやっています。

また、大学等においての人材育成が大事だということで、ちょうど本日の午前に原子力規制人材育成事業の選考結果について話したところでございます。いろいろと苦労もして

いますが、人材育成は、原子力委員会だけではなくて、規制委員会では、日本全体の大きな問題ですから、意見交換が結構重要かと思います。

私も大学のときに、いかにしてこの辺の教育を研究するのかが結構考えたりいたしました。一言で言うと、理想的には、全体を俯瞰的にわかり、自分の専門知識を持って、それを何に使うのか。言ってみれば、帽子がついたT型のような人が大事だと。言葉で言うのは簡単ですが、本当は簡単ではないわけでごさいます、そのもとにいろいろと苦労してきました。

一方で、現実的な、また現場的にどうするかも結構大事でごさいます、特に老朽化した施設が多くなってくる。JAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）もそうですけれども、大学などでもそうでごさいますし、それから、廃棄物がどんどん、どんどん多くなっているということで、我が国で原子力、あるいはRI（放射性同位元素）の利用が始まって半世紀以上になってきているわけでありまして、原子力の利用というのも2つ目の段階、第2段階、人によると、そうではなくて、出口戦略と言っている人もおりますけれども、第2段階の中で、そのときにも人材育成、大変重要でごさいますが、さっき言った負のレガシーをどう整理するのかということが、まず、目下の大きな、重要な点かと思えます。古い施設をどう廃止するか、その中で新しいものをどう作っていくか、また、研究所等廃棄物をどう処理・処分していけばいいのかということがネックとなって、新しい研究、あるいは新しい人材育成ができないとすれば、これは我々の大きな責任ではないかと思っています。

そういうことで、我々も規制基準の作成等々といえますか、私たちの使命であるところについては、しっかりと対峙いたしますけれども、是非、原子力委員会としても、関係する保健機関とか、関係省庁などにも、その辺のところ、例えば、研究所と廃棄物の処分とか、古い施設のレガシーの廃止、あるいは整理などについてもしっかりとやるように御指導いただければと思ったりするところがございます。

ひとまず、以上です。

○中西委員

どうもありがとうございます。岡委員長から、大学の問題点、田中委員長から、インフラがきちんと維持されていなければ、などの御指摘がありました。全てそのとおりだと思います。どこで原子力人材が生まれ育つかというと、やはり施設のあるところ、原子力研究所を中心とした大型施設を持っているところだと思います。ここは省庁を超えたことを言える場だと理解しておりますので申し上げますと、原子力研究所にも総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）のシステムを入れるべきだと思います。総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）というのは、そこに誰でも学生が直接試験でき、受ければそこから学生が主体的に希望する研究所を選べるわけです。例えば、原子力研究所を選んだ学生は、そこに魅力を感じていくので、将来も余りその分野から離れないことがないと思います。今、原子力工学科に入っていっても、ほかに流れていってしまうなど、必ずしも原

子力分野を学んだ学生が将来、ずっとそこで働くわけではないと伺います。原子力研究にはいろいろな魅力がある分野だと思います。この前、原子力研究開発機構の方に伺った話では、毎年80～100人ぐらい、共同利用を通して大学院生が来ているそうです。ただ、教員に連れられてくるその大学院生たちは、どちらかというとお手伝いの的に実験をしていると思います。そうではなく、総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）のシステムがあれば、主体的に自分がこの分野で研究をしたいという大学院生を、たとえ数人でも集めることができるので、これはすごいことだと思うのです。

たまたま、私、人間文化研究機構の独法評価をさせていただいていますが、この機構に属する研究所は文科省の総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）に入っています。歴史博物館や民族博物館、国語研究所などがありますが、歴史、民俗、文学など、日本の文化に興味がある学生は、毎年数人ずつですが、総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）の大学院生として入ってきます。そしてこれらの人はそこで研究をしながら育っていき、きちんとその分野を守っています。

総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）から自主的に来た大学院生が学ぶとなりますと、いろいろ問題はあろうかと思いますが、若い人が来ると活気が出てくると思います。また、原子力研究開発機構側にも責任が出てくると思います。共同利用で、又は連携大学院大学で、先生が来られるのではというのではなく、自分から希望した人を数人でも選んで入れることができる、という仕組みが文科省にはあるわけです。先ほど岡委員長が文科省と科学技術庁の統合効果を話されたのですが、その際に総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）の機構の構築が落ちてしまったのだと思います。今、実際に、総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）を通じて、いろいろなところに行きたいという学生が、いろいろな研究所に行き、いろいろな大学院生を経て活躍しているので、是非その仕組みの導入も検討していただけると良いのではないかと思います。かなりの数の学生や研究者を受け入れ、JAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）ではいろいろな教育はされているのですが、やはり、その人たちがこの分野にきちんと居ついて活躍してほしいということが一つのポイントでございます。

○石渡委員

規制委員の石渡でございます。

私は全く原子力とは縁のない世界におりまして、就任するまでは、少なくとも原子力発電とか、そういうものとは全く縁がなかったわけです。ただ、私が就任してもう少しで2年になりますけれども、審査の中で、地質とか、地震、火山などの分野で今まで大変忙しく審査をやってきました、少なくとも今まで2年間は、一応、それなりに勤めてきたということで、こういう分野は、今、特に必要とされている分野であろうと思っております。

ただ、私は就任前に全く原子力と縁がなかったかといいますと、そうでもなくて、実は京都大学の原子炉がございまして、KUR（京都大学原子炉実験所研究用原子炉）ですね。KUCA（京都大学原子炉実験所臨界実験装置）の方は見て通っていただけて、余り行ったことは

ないのですけれども、KUR（京都大学原子炉実験所研究用原子炉）の方は、20年間、毎年2回ずつ通っておりまして、なぜそういうところへ行っていたかといいますと、私どもの分野で化学分析、物質の分析をするときに、放射化分析というのがございまして、物質をカプセルに入れて原子炉の中心部に1時間ぐらい放っておきますと、放射化されて、それを出してガンマ線をはかると、どの元素がどのぐらいあるというのが簡単にわかるわけですね。我々にとって非常に便利な方法でして、岩石というのはなかなか溶かすのも難しいですし、化学分析は難しい物質ですから、そういう点では非常に役に立つ。同じように医療関係とか、そういう方でRI（放射性同位元素）関係の利用というのは、今は社会の中で不可欠なものになってきていると思うのですね。

そういう意味で、原子力の人材と一口に言っても、非常に幅が広がってきている。幅広い人材ということ心をかけていかないと、どうしても先細りになるのではないかと私は思っております。そういう意味で、人材育成ということはもちろん大事なことですけれども、原子力の分野に関係のある分野の優秀な人材を、丸抱えするというのではないかもしれませんが、一つのコミュニケーションのシステムを作っていくことが非常に大事なのではないかと思います。よその分野のことは全然わかりませんということでは、だんだん勤まらなくなってきているのではないかという感じがいたします。私の率直な考え、感じはそういうところですよ。

○伴委員

伴でございます。

原子力規制委員会、規制庁はRI法（放射線障害防止法）も所管しておりますので、そちらの方からの話をさせて頂きたいのですが、やはり大学等のRI（放射性同位元素）利用関連の施設の老朽化というのが非常に問題になっていて、特に国立大学が法人化して、運営費交付金で賄われるようになってきている。そうすると、大学内でそういった施設になかなか予算が回ってこないという実態がございまして。我々は立入検査をして、老朽化しようが、していまいが、問題があれば指摘するわけですが、そういう状況にあって、各施設の主任者であったり、管理を行っている方々は相当苦労しているという現状があります。

我々が立入検査で指摘をすることで、間接的に大学の中で予算を回してもらえないかと内心思っていたのですけれども、大学関係者のお話を伺ってみると、そうではないと。むしろ、指摘をされると、今まで問題なかったのに、なぜそういうことになるのかと自分たちがお叱りを受ける。つまり、自分たちの立場が危うくなるので、それはそうではないのだというお話を伺いました。そうすると、やはりRI（放射性同位元素）利用というのはどうあるべきか、そして、そういう分野の人材育成はどうあるべきかというところからしかるべき手当てがなされないと、そういった施設は今後維持していけなくなるだろうと思っています。

それと、もう一つは、利用形態が変わってきています。従前は非密封のRI（放射性同位元素）を、いろいろな実験、特に生物学分野で、あるいは化学分野で使うということとはご

く普通に行われていましたけれども、今、そういう利用はどんどん減ってきています。RI法（放射線障害防止法）のいろいろな申請、新規の利用であったり、あるいは変更であったり、申請が上がってくるのも、非密封のRI（放射性同位元素）はほとんどなくて、専ら医療用の加速器が多い。だから、そういったRI（放射性同位元素）の利用実態も変わってきている中で、では、今後どうあるべきだろうか。特に大学等での人材育成といった場合に、どういうところにどういう施設が必要なのかというのは、個々の大学に任せるだけではなくて、やはり日本国全体としてグランドデザインを描いていく必要があるのではないかと考えています。

以上です。

○岡委員長

ありがとうございました。

ひとわり聞きましたので、どうでしょうか。いろいろな意見を頂きまして、大体2時半ごろまでということなのですが、何かまとめようということでもないのですが、幾つか問題点、課題を御指摘いただいたと思いますが、どうでしょうか。

先ほどの続きを少し、今、頂いた意見も踏まえて申し述べさせて頂きますと、特に安全確保という点では、取締り型から事前予防型に変わっていくのだと思いますね。そのときに、取締り型だと、数値がわかっているだけでもできるのだけれども、予防型に変えようと思うと、それではできない。非常に俯瞰（ふかん）的な知見が要る。これは規制ということで申し上げているのではなくて、事業者の自主的安全向上も含めて、そういうことだと思っております。そういう意味で、研修とか、継続的教育とか、さっきちょっと過酷事故と申し上げましたけれども、これは知っている方はよく御存じなのかもしれないけれども、まだ極めて少ないのだと思います。そういうことで、そういう組織的な活動が日本はまだ弱いなと思っています。

あと、私、原子力の人材のことだけ申し上げたのではなくて、先ほどの基礎を体得した人材というのは、機械工学、電気工学、あるいは石渡先生の御専門の分野、それぞれの分野でそういうことだと理解をしております。大学院重点化の影響を受けたのは確かに原子力学科なのですけれども、教育としてはそういうことだと思っております。そういう俯瞰（ふかん）的な知見を持つ人材をどうやって育成するか。

更田委員がおっしゃった設備が非常に重要なのはそのとおりだと思いますけれども、この観点では、大きな研究炉もちろん重要なのですけれども、いろいろな設備が、特に大学で、例えば、学部で実習しようとする、放射線管理も大変だし、核物質管理も大変だし、技官もないしで、できなくなっています。できないからなくていいというわけではなくて、やはりある程度のもは要るのですが、JAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）みたいな大きなところがあるので、施設の共用という形で、お互いにプラスになれば、進めていくところもあるのではないかと。

それから、ちょっと戻りますけれども、研修、継続教育、能力向上ですけれども、根拠

情報の解説とか、レビューとかが日本は非常に少ない。英語圏はこれが非常にたくさんあるので、それが国民理解の基礎になっていると感ずることがあります。英国、米国は、国際機関を英語で検索すると、大体ちゃんと書いてある。日本は、データは、とか、もとのものはあるのだけれども、それぞれのレベルでぶつ切りに存在していて、つながった形で存在しないから、一般の方にもわかっていただけないし、他分野の専門の方にもなかなかわかっていただけない状況になっている。そういう情報作成、提供の活動といいますか、そういうレビューを作ること自身が能力の向上になりますので、そういうところをもっと一生懸命やるといいのではないかと。

それから、いろいろな基盤施設の重要性はおっしゃるとおりで、ちょっと申し上げたいのは、昔のやり方を継続してきたらいいというわけではない。要するに、原子力委員会も見直しになって反省はしております、昔のやり方で裏書をするということはむしろ戒めないとはいけない。十分検討してということで、それは例えば、どういうことかということ、ブレインストーミングを違う組織、産業界と研究開発のところでやるとか、大学の間でやるとか、そういうことで、それぞれのグループを超えた活動が日本は弱いのですから、装置という物にどうしてもなりがちなのですけれども、国際的にリードできるテーマを作って、それを装置に実現をして、それで世界をリードする人材を目指していく、そういうサイクルを目指さないといけないのだと私自身は思っております。グローバルなやり方がありまして、単位認定、教育レビュー、人材レビューなどをきちんとやる。日本はどうしても日本的なカルチャーの中でここが非常に弱くなることがあります。仲間内でカンファッタルというのが非常に重要な組織運営の要素ですので。だけれども、グローバルなやり方をちゃんとやって、単位認定、教育レビュー、人材レビュー、全部ちゃんとやらないといけないのではないかと、そんな感じがいたします。

私ばかりしゃべってもあれなので、以上です。

○田中委員長

私は、皆さんの御意見をお聞きして、今、ちょっと頭で整理してみたのですが、まず、人材育成をするための必要な要素として、やはり新たな魅力というのか、今までとは違った魅力を作っていかなければいけないということ。

それから、中西先生の指摘は非常に重要で、大学と研究所との関係をもう一回見直す必要があるのではないかとということですかね。研究所は研究所、大学は大学だというような従来の行き方では、我が国にそれだけの余裕もないし、今の状態はだめなので。日本で研究所と言っても、JAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）しかないのですね。大きい、総合的な。そのポジション、役割というのか、さっき責任という言葉でおっしゃっていましたが、そういうところをきちっともう一回見直すべきだという御指摘のように私は受け取りました。

結局、そういう魅力を作っていくということの一つの非常に重要な要素が、やはり魅力的な施設を持つということ。そこに、石渡委員からもありましたけれども、中西先生も、

自分の仕事としてはどっちかというところ、エネルギー利用ではなくて、放射線を使って、いろいろな基礎的な農学の研究をやらせてきていると承知していますので、周辺に魅力を広げていくというか、そういう考え方で施設整備を図るべきだと。もう一回考えるべきだと。何が必要か、限られた財源の中でどうやっていくかということがあります。

それから、知委員からありましたように、第2世代、第2サイクルと言ったらいいのかもしれないけれども、そうしていくためには、今の負の財産、研究所廃棄物等をどうするか。みんな古いのを使わないのだけれども、抱え込んでしまって困っているという状況もありますので、それもあわせて考えていかないといけない。

だから、人材育成ということだけれども、今の御指摘を考えると、そこら辺をトータルとして考えていく必要があるということではないかと感じましたので、そのあたりを少し掘り下げた議論をしていただけたらいかがでしょうか。

○岡委員長

私はこの間、アメリカに出張してきまして、ハンフォードは核兵器開発の廃棄物がいっぱいありまして、それを片づけているので行ってきたのですが、廃止措置の重要性は、発電炉だけではなくて、研究施設についても非常に重要だと思います。特に最初の段階のところは、キャラクターゼーションといいますか、今、現役の方、あるいはリタイアしてまだお元気な方の情報があるうちに、必ずそこをちゃんとやらないといけない。それから、予算もちゃんととらないといけないのだと思います。昔、原研（日本原子力研究所）と動燃（動力炉・核燃料開発事業団）が統合したときに、これも課題だったと聞いていますが、今はもっと金額もふえておまして、非常に大きな課題だと理解をしています。

ただ、片づけることが目標ではあるのですけれども、その中に研究開発といいますか、技術開発や事業化の要素はありますので、次に活（い）かしていくといいますか、そういうところが非常に重要で、海外でそういうものを片づけた経験が福島で今、使われたりしておりますので。もう一つ考えているのは、そういう技術の実用との関係をJAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）みたいところでどう作り込めるか、そういう課題があるなと思っておまして、これはまだいろいろ勉強中といいますか、そういうところがございます。廃止措置については、重要性は非常に認識をしております。

以上です。

○田中（知）委員

先ほど中西先生から総合大学院の話で、JAEA（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）、あるいは日本全体でも、原子力人材育成ネットワーク等、諸活動があるのですけれども、先生から見られて、もう一歩うまくいかないか、もう一歩どうすればいいのか、その辺について何かお考えがあれば。

○中西委員

文科省（文部科学省）の研究所での教育については、30年以上も前ですが、あらゆる研究所、遺伝研（国立遺伝学研究所）、博物館、国語研究所などについて議論が行われまし

た。特に、国立の研究所は施設もよく、すばらしい研究者もいます。そこに何とか大学院生を教育できるシステムを作れないかという発想から、とても苦勞して作られました。今も余人がたくさん言っているというわけではないのですが、総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）からの学生が少しずつ、いろいろな研究所に行き育っています。ですから、一たん原子力を学びたいという学生が、原子力研究所に行けたら、将来、ずっとそれを深めていくことができると思います。大学でいろいろな分野の人を育てても、ほかの分野に行くことも多いのですが、原子力研究開発機構で、根っから原子力分野で活躍したいと思う人を何とか作り上げていただけないかと思います。総研大（国立大学法人総合研究大学院大学）に入っていないのは旧科技庁（科学技術庁）下の研究所だけです。

○更田委員

私も中西委員のおっしゃったことは非常に重要なところだと思っていて、原子力分野というのは研究機関においても原子力の特殊性を訴えるようなところがあって、他分野の研究機関や大学が苦勞してきたことに余り学ばないのですね。

一つの例として、中西委員のお話を伺っていて思ったのは、ドイツがやはり非常に苦勞して、かつて、日本で言う原研（日本原子力研究所）に相当する施設が、KFK（カールスルーエ原子力研究センター）という研究機関がカールスルーエにありまして、KFK（カールスルーエ原子力研究センター）はドイツが脱原子力を選択したときにFZK（カールスルーエ研究センター）という原子力に限らない研究機関に衣がえをして、今、どうなっているかという、カールスルーエのKIT（カールスルーエ工学研究所）という大学になっています。大学になって研究機関としての能力が落ちたかという、むしろ逆で、大学としての機能を持ちつつ、従来のKFK（カールスルーエ原子力研究センター）としての、研究機関としての、またドイツという国は一たん始めたら、いいか悪いかは別ですけれども、同じ研究テーマを30年間続けるといような国ですけれども、KFKというのは、例えば、シビアアクシデント研究分野でも、従来と変わらない存在感を持っている。

必ずしもこのとおりにならなければならないというものではないですけれども、各国ともに悩み悩んで大きな変革を遂げてきているのですけれども、日本の場合は、確かに原研（日本原子力研究所）とサイクル機構（核燃料サイクル開発機構）の統合という一見大きな動きはあったけれども、その仕組みに関しては、そんなに大きな変化を経ていない部分があるので、中西先生の指摘は非常に重要だし、私、ここへ来る直前まで採用もやっていたので、感覚として、原子力が厳しいかという、事故後であっても、今、ポストクの置かれている環境が非常に各分野、厳しいので、それを逆手に取って、枠さえあれば幾らでも人はとれた状況だったのですね。というのは、学部や修士を出る人をとるのは非常に難しかったですけれども、ポストクは皆さん、非常に厳しい状況に置かれている。任期つき研究員、博士研究員という形で置かれている人たちがなかなかパーマネントなポジションにつけない。その状況にあるから、ある器といいますか、仕組みさえ作れば、魅力的な研究環境でなくてはならないのはもちろんのことですけれども、そういった仕組み

を作れば、まだまだきちんとした基盤の建て直しというのは可能であろうと思いますし、大きな意味での仕組みの、以前に戻すとか、戻るのがいいのでは決してなくて、各国の議論等にもなって、仕組みの変革というのは十分にあり得ることだろうと思います。

○阿部委員

私も石渡委員と同じで、この原子力という分野ではない人間なのですけれども、福島事故を見た後、わかったことは、特に発電という原子力のことに關しては、もちろん核心は原子力なのですけれども、一たん事故があった場合のことなどを考えると、例えば、放出された放射能がどういうふうに影響があるのかという放射線の健康上の問題、そういった側面もありますし、それから、避難するときの問題、これなどは恐らく原子力工学では勉強しない話ではないかと思うのですけれども、そういった社会的な問題、更には、私どもも今、やっていますけれども、損害賠償をどうするのかという、全く違う問題ですね。いろいろな問題を総合的に考える必要がある。大学によっては、そういうコースも入れてやっているのですけれども、全員が全員、そういうことでやる必要はないのですけれども、ある程度の人間を、総合的に原子力というものを見る人材を育てていく必要がある。これも最近、かなり認識を強めていることではないかと思います。

もう一つ、これも補足的なことなのですけれども、先生方みんな、大学のカリキュラムとか、編成とか、いろいろ関与すると思うのですけれども、1つだけ私がお願いしたいのは、原子力利用に關しての倫理的な側面、これも是非とも入れてほしいということで、早い話が、原子力という莫大（ばくだい）なエネルギーを人を殺（あや）めるためには使わない、軍事利用はしないということですね。そういった側面も、是非とも一コマでも入れていただければと思います。私は軍縮というのをずっとやってきたのですけれども、特に、いわゆる生物兵器になってくると、物理的にコントロールして防ぐのは非常に難しいのですね。最後は一人一人、医学をやった人に、自分が学んだ医学を人を傷つけるために使ってはいけないのだというのを植えつけることが大事だと、かなり強く考えるのですけれども、同じことが原子力についても言えるのではないかと思うので、それも一つ、1年のコースがあったらば、どこかで入れるように御配慮いただければと思います。

○伴委員

今の阿部先生の御発言で、福島事故の後、あの事故を通して、原子力、放射線関係者はたくさんの失敗をしたと思うのですね。そこから私自身、多くのものを学びましたけれども、放射線の分野に關して言うと、社会にとって何が問題であるかということを我々が十分理解できなかった、社会の要請に十分にこたえることができなかったというのは、大いに反省すべき点としてあったと思うのですね。それは、ある意味、原子力、放射線分野というのが、自分たちだけの狭い、独特の世界の中で安住してきた結果であろうと思います。だから、その殻を打ち破っていくためにどうすればいいのか。そうすると、我々自身が外へ出ていく努力も必要ですし、他分野からどんどん人材を呼び込んでいかなければいけないと思うのです。そのためにどうすればいいのか。それはもちろん言葉で、魅力的な分野で

あることとか、そういうのはありますけれども、そこにどういう手を打てば、いろいろな分野の、今まで考えもしなかったような分野の人を呼び込めるかということを本当に真剣に考えなければいけないと思っています。

私がそこで一つ思うのは、この分野であるからこそ、キャリアパスを多様化することができるのではないかと。それは研究者であったり、官僚であったり、海外で働いたり、いろいろな可能性がある、そういったものを全て原子力、あるいは放射線を切り口にして、どんどん、どんどん、いろいろな道を開いていけるというような、キャリアパスの多様性を作り上げることで、いろいろな分野の人を呼び込めないかなと思います。

○岡委員長

先生方、何かございますか。

○石渡委員

今のお話を聞いていて、ちょっと思いついたのですけれども、先ほど英語圏ではレビューが非常によくやられているというお話をされましたね。これは非常に大事なことだと思うのですね。日本は、フェアなレビューをきちんとやるということが非常に大事だと思うのですね。それと、いろいろな分野の人材の育成といいますか、交流といいますか、それは結びついているのではないかとと思うのですね。いいレビューをやるためには、どうしてもいろいろな分野の人が共同作業をしなければいけないわけですね。多分、そういうための、レビューの委員会、あるいは何かそういう組織を、重要な課題について幾つか作って、十分な、例えば、調査の人材をつけるとか、そういう形で、それがうまく機能するような手立てをして、そういうレビュー組織みたいなものを動かすということも一つのやり方ではないかなと、今、お話を聞いていて思いつきました。

○田中委員長

もし何かありましたら、どうぞ。この際ですから、いい機会ですから。

○中西委員

福島のことをお話になったので、おこがましいのですが少し意見を言わせていただけたらと思います。今、研究室全般に現場から離れて研究が進んでいるようなところがあります。例えば、農学部の方が農業の現場のことをきちんとわかっているのだろうかとか、工学部が工場生産現場に詳しいのだろうかとか、考えてしまいます。少し前ですが、工学の著名な先生が、工学といえども現場から離れてきていると言われていました。そしてナノ世界とか、超最先端研究など、社会で暮らす人と感覚的には離れてしまっていたところが、最近ロボットが工学を身近に引き戻してくれたと仰（おっしゃ）っていました。これは科学技術が発達してきたことについての、ある程度、宿命みたいなものかもしれません。ただ、原子力発電は現場の社会に根差しているのです、同じように考えてみますと、もう少し現場社会を入れ込んだ学問が必要ではないかと思っています。いろいろな分野で研究と実際の現場との間の橋渡しのところは欠けているようです。福島研究にしても、手探りのところが非常に多く、現場に行くと初めてわかることもたくさんありますが、それでも、ラボ

とは異なることが現場でおきているという認識を持つ人が割と少ないのです。若い人は、現場情報はすぐ得られるものだという気持ちになっているかもしれませんが、やはり実際の現場がとても大切なところだということを、社会も含めてですが、感じます。

○田中（知）委員

先ほど阿部委員から、避難とか、損害賠償とか、倫理的側面ということもしっかり考えたような人材育成が大事ではないかという御発言だったかと思います。同時に、総合的な考えが大事だと。私も初めに申し上げましたが、総合的、俯瞰的にどう考えるかが大事なことはもちろんでございます。同時に、これは大きな問題ですから、我々が実際に今、考えている問題が、先ほどおっしゃったこととどういう関係があるのか、まずわかることが大事であって、わかる中で、どうやっていけばいいのか、そこを考える力をどう持つかが大事なのです。もちろん、全てのところを我々ができないにしても、ここまではしっかりやります、このところについては違う機関、違う省庁の指揮でやってほしいとか、総合的に考え、いろいろなところのインターフェースをわかって、結果として抜けがないように、日本全体としてうまくできるようなことを考えることが大事かなと思ったりしています。

○田中委員長

もう時間もあれですので、若干まとめみたいな話をしてしまうと、後で岡先生からも話をあれだと思うのですが、人材育成の重要性については、皆さん、共通の認識で、今の状況は決して満足すべきでないということも、非常に問題意識が明確になったと思いますね。その意味で、どうやって優秀な人材をこちらに来ていただくか、その魅力をどう作るかというところの議論があったかと思うのです。そういう意味では、魅力的な施設をどう、お金がかかりますから、むやみにはできないわけですが、そういうことが非常に重要だということ。そういった場所で現場の、学生時代だけで人材にはならないので、その後のトレーニングというか、長い期間、経験を積むことがすごく大事だと思います。

それから、もう一点、先ほどRI（放射性同位元素）研廃のことが知委員からもありました。本当は法律ができていて、実施主体は原子力機構となっているはずなのです。それが動かないというのは一体何だというのは、私が元いたところが半分ですから、実は歯がゆい思いはしています。非常に難しい面があるのだけれども、その取組をきちっと両委員会でウォッチしていくことも必要なのではないかという気がします。取りとめもないことですけれども、こういったことについては、ある意味では一致できる意見かなと。ただし、それぞれの立場が違いますから、それぞれの立場でそういう問題意識を持ちながら、協力しながら、今後取り組んでいく必要があるのかなと、今日のまとめみたいな話をして恐縮ですけれども、そんなふうに思います。

○岡委員長

私の方は、もう皆さん、いろいろおっしゃったので、それぞれの言葉がまとめになっていると思うのですが、人材の育成の重要性は言うまでもないと思います。それから、いろ

いろな設備等の充実も非常に必要だし、廃止措置等、重要なものについて、きちんと対応していく。私自身は、過酷事故も、日本はまだ十分知識がないと思います。そういうこともちゃんとやっていかないといけない。国内でちゃんとやれるようにしないといけない。

一方、国内でと言いながら、もう一つは、事故を契機に我々が気がつかされたのは、原子力国産化というパラダイムがずっと前に終わっているのに、今もそれを引きずっているかもしれない。それから、総括原価というパラダイムがなくなりました。先ほど大学をめぐる枠組みの変化を申し上げましたけれども、こういうのは長期的に非常に大きな、重要なことで、これにどう対応するか。

それから、もう一つは、余り出ていないのですが、研究の話なのですが、結局、最後は国民にどういうベネフィットを還元できるのだということ、アメリカが過去にやったところが非常に参考になるのですが、これは人材育成と関係しないので、今日は申し上げませんけれども、そういう問題意識を持って、この人材育成の課題を考えています。

人材育成ということで、初めに申し上げましたけれども、人材育成は若い人に教え込むことだけではない、人材育成という問題に日本が抱えている課題は全部押し込まれているような感じがしまして、それをきちんと分解をして、それぞれアドレスといいますか、対応することが私どもにとって必要なことだと認識いたしました。これをまとめの言葉にさせていただければ有り難いと思います。

○田中委員長

時間があれですけれども、何か言い残したことがあれば。

○中西委員

放射線利用の魅力についてですが、議論しづらいところがあるのですが、例えば、医療でこれだけアイソトープや放射線が使われているのは、ほかの手法と比べて、やはり優れているからだと思います。他の手法では、非破壊で人間の中を見ることはできません。ですから、放射線やアイソトープは、まず、科学技術のツールの一つとして捉えるべきだと思います。もちろん使用に際しての規制は必要ですが、ほかのツールと比べて、こういうことができるということ、科学技術全般の中で考えていくことが大切だと思います。それが、放射線とかアイソトープにはこんないいところがあるのだという魅力になるのではないかなと思います。

○田中委員長

全くそのとおりで、実は意外と原子力分野ではないと思われているかもしれませんが、放射光とか、先日の理研の加速器とか、あれはみんな放射線発生装置なのですね。ああいう新発見ですよ、そういうことも含めて、J-PARC（大強度陽子加速器施設）ももちろんそうですけれども、そういう魅力が本当はあるのだけれども、そういう宣伝が足りないのだろうというのは、今、中西先生の御指摘だと思います。ですから、医療とか何かもそうですが、滅菌とか何かは、放射線なしに我々の医療は成り立たないと言ってもいいような状況なのですから、そこは案外理解されていない。どうしても原子力という

発電だけに特化されているのだけれども、そこで魅力をなかなか打ち出せないのだということなのでしょうね。ですから、そういう点も含めて、幅広く原子力を捉えていくのも、我々は安全規制の立場からですけれども、原子力委員会はそういう視点から是非、御指導願えるようお願いしたいと思います。済みません、余計なことを最後に申し上げました。

○岡委員長

それでは、今日は活発な意見交換を頂きまして、ありがとうございました。両委員会が互いの動向や問題意識を共有することができたと思います。両委員会にとって人材育成は共通の課題で、日本の原子力にとって非常に重要な課題だということで、重要性を再認識いたしたと思います。

それでは、時間となりましたので、以上で意見交換を終了させて頂きたいと思います。ありがとうございました。