

研究開発専門部会 第6回加速器検討会 議事録

1. 日 時 平成15年9月2日(火) 14:00～18:00

2. 場 所 中央合同庁舎第4号館 2階 共用第3特別会議室
東京都千代田区霞ヶ関3-1-1

3. 出席者

検討会委員

永宮参与(座長)、栗屋委員、上坪委員、小林委員、曾我委員、高橋委員、田中委員、
谷畑委員、土井委員

原子力委員会

藤家原子力委員長、遠藤原子力委員長代理、竹内原子力委員
内閣府(事務局)

藤嶋参事官、後藤企画官、川口参事官補佐

文部科学省

研究振興局 量子放射線研究課 庄崎課長補佐

経済産業省

産業技術環境局 技術振興課 産総研チーム 宮本産業技術調査官

4. 議 題

- (1) 原子力予算について
- (2) 加速器研究開発利用に係る論点整理
- (3) その他

5. 配布資料

資料加第6-1号 原子力研究開発予算について

資料加第6-2-1号 原研における加速器開発利用(課題)

資料加第6-2-2号 理研における加速器利用研究

資料加第6-2-3号 産学官連携と役割分担のあり方

資料加第6-2-4号 大学における研究・教育のあり方

資料加第6-2-5号 小型加速器と大型加速器

資料加第6-2-6号 人材育成について

資料加第6-2-7号 社会との関わり

資料加第6-2-8号 「第5回加速器検討会・検討内容に対するコメント」

資料加第6-2-9号 加速器に関する現状と提案

6. 議事次第

(永宮座長) それでは、時間になりましたので始めます。本日は全員ご出席です。

今回から原研関西研究所長の田島さんに委員をお願いしております。ご承知のように、田島さんは第4回の加速器検討会にご出席いただいておりますけれども、加速器研究開発の全体像を取りまとめるに当たり、レーザーの専門家としてご参画いただきます。よろしくお願いいたします。

本日は全体像的なものに議論を集中します。前回行った個々のプロジェクトのレビューは、今、土井さん及び事務局の方でまとめつつある段階ですので、次回にレポートを提出したいと思います。

さらに、本日議論した後、皆さんに報告書をご執筆いただくこととなります。本日のみなさんの原稿は随分エクステンシブに書かれて、分量がたくさん書かれていますので、報告書は、これを削るぐらいでもよいかもしれませんが、どういうふうこれを編集するかは、後でまたご相談いたします。報告書原稿を作成していただいて、次回には、報告書原稿を議論して、1ヶ月ぐらいに最終稿に持っていくことになると思います。その後、パブリック・コメントを取りますので、我々の委員会から出ていくのは12月の末になると思います。

(まず、事務局より配布資料の確認が行われた。)

(事務局より、配布資料の確認が行われた)

(永宮座長) きょうは午後6時まで予定しておりますので、途中で休憩を入れながら進めたいと思います。

(1) 原子力予算について

事務局より資料加第6-1号にもとづき、概ね以下のとおり説明、質疑応答があった。

(後藤企画官) 「原子力予算について」という平成15年6月3日付の原子力委員会の資料をお手元にお配りしておりますが、予算の現状を少し説明をさせていただきたいと思っております。現在、平成16年度予算が各府省庁の方で取りまとめで、概算要求という形で財務省の方に出ておりますが、平成16年度予算の科学技術研究開発は2割増という通年とちょっと違った形で要求されておりますので、そういう意味では最終的にはかなり厳しい形になるのではないかと想定されます。そこで、まずこれまで過去数年の予算がどうなっていたかをご理解していただきたいと思ひまして、資料を準備させていただいております。

この資料は原子力予算の必要性を説明するものになっておりますので、そういう意味で原子力の現状をうまくまとめていると思っております。

1枚目、2枚目が論点のメモという形で我々として認識すべき課題を書いております。

最初の四角で困っているのは、研究開発の利用を進めて、エネルギーの長期安定、資源の有

効利用が必要だという、いわゆるエネルギー開発の観点から書いております。

2番目の四角には、需給率が低くウラン資源は限りがあるということ、それからCO₂の排出に関してという、いわゆるエネルギー利用の観点から書いておりますので、そういう意味ではきょうの議論から言うと本筋ではないのかもしれませんが。

2ページですが、ここが本日の議論に関係するところだと思いますが、1枚目のようなエネルギー開発に加えて、放射線利用や素粒子利用等の基礎研究が必要であると。いわゆる材料やライフやITなんかの分野で重要だということを書いております。

なぜこういうことを書いているかともうしますと、経済財政諮問会議において、いわゆる宇宙、海洋、原子力というのはビックサイエンスと位置づけられ、これまで非常に優遇されてきたので、効率化という言葉のもとに、削減すべきじゃないかという議論があったことから、それに反論するため、まだまだ原子力開発というのは重要だという趣旨でこの資料が作られたためです。

ただ、どちらかという重点4分野と呼ばれているライフ、IT、材料、ナノテク分野の方が予算的には優遇されつつあるものですから、そういう分野にも原子力の基礎研究などは役に立っているという観点でこの資料はまとめております。

その下の四角の囲みには、今申し上げたような材料、ライフ、ナノテク、ITなどと比べて、原子力予算というのは非常に特殊な部分があるという幾つかの例を挙げております。

ただ、今日説明させていただきたい主たるポイントは、4ページの横の表です。

これは原子力関係予算の過去10年の状況を表にしたものです。左側がいわゆる一般会計で研究開発に広く使われている部分と、立地勘定、多様化勘定という電源特会、それから、ある意味では原子力発電の立地やエネルギー資源の多様化、いわゆる省エネとか新エネなどに関係する部分の予算にかかわる部分と、原子力予算というのは大きくその3つに分かれているんです。大体その3つを足すと総枠そんなに変わっていないように見えますが、右側の折れ線グラフを見ていただきますと、一般会計が1996年の2,046億円をピークに、2003年には1,385億円と大体3分の2ぐらいまで大きく削られております。

他方、立地勘定、いわゆる電源立地交付金の部分が原子力関係経費に入っていて、そういう部分が増えてきているので、トータルするとそんなに減っていないように見えている。ただ、今日の議論のフィールドは加速器ですので、一般会計部分の予算が議論の対象になるので、実はばら色の世界が過去10年間で開けたわけではなく、大きく削られている中で、予算の確保をしてきたというのが現実だと思います。

次のページの平成15年度の予算ですが、大きく見るとこういうイメージになっております。色分けしておりますのは、原子力長期計画の各省ごとの分類ですが、最初のグリーンの部分国民・社会と原子力ということで、安全や地域共生の部分です。2番目の黄色のところ原子力発電とサイクルという形で、核燃料サイクルやFBR開発の部分、赤のところ科学技術の多様な展開という形で、いわゆる加速器、核融合、革新炉などの部分です。それから、4番目のピンクの部分国民社会と放射線という形で放射線利用の部分、それから国際協力、

人件費となっております。

ここで加速器と書いてあるものには、今回議論されている4つの大きな加速器がすべて入っているわけではなくて、J-PARCとRI-BEAM FACTORYは加速器の部分に入っていて、HIMACは放射線、Spring-8は基礎・基盤というところに入っております。つまり、4大プロジェクトが全てこの加速器の中に入っているわけではないということです。また、原子力予算の中に占める割合はそんなに大きくないように見えますが、先ほど申し上げたように安全や地域共生などのいわゆる特別会計でやられている部分、それから安全の部分などが占めているので、一般会計の中では加速器の予算はそれなりの額を占めているという形になります。

それから、次の4ページですが、これは先ほど申し上げたように、ビックサイエンスいわゆるライフとか情報機器等との違いを示すグラフです。要は国が実施している部分、民間が実施している部分、それから公的研究機関、大学などの部分をすべて合わせても原子力というのはそれほど大きな割合ではないんですが、原子力の特徴は、公的機関の部分の割合が非常に高いということです。例えば、情報機器というのは、10%、9%というオーダーでしか国の支出がないですが、原子力は一番高く、約8割が国の支出になっている。民間資金の研究が非常に少ないというのが大きな特徴になっていて、逆に言えば国の資金をこの割合からさらにふやしていくというのはなかなか厳しいだろうというのがいわゆる一般的な考えになってございます。

その次の資料は細かい資料なので説明を省略させていただきますが、一番最後のページの資料を見ていただきたいと思います。

11ページとなっておりますが、これが先ほど申し上げた我々が今レビューをしている4つの大型加速器の予算の推移です。HIMAC、Spring-8、RI-BEAM FACTORY、それからJ-PARCを足しますと平成12年度で大体180億、平成13年度で206億、平成14年度で220億、それから平成15年度で231億というように比較的順調に増えているんですが、他方、一般会計は1,817億から1,385億まで削られている。先ほど申し上げたように全体の枠は一般会計の中なので、つまり一般会計の中で加速器の占める割合が1割程度から2割ぐらいまで増えてきているということです。全体の枠が減っている中で、加速器の予算をこれ以上増やしていくのはかなり厳しい状況になっている。ですから、この中でどう対応していくかというのが多分今後の大きな課題になってくると思います。

ですから、今まで過去数年間、加速器というのは研究開発予算の中では比較的優遇されていたというふうに考えられますが、今後も同じような状況が続いていって、さらにばら色の世界が続くというのはなかなか想定しがたい。全体の枠が削られていることからすれば、おそらくその他の、例えば革新炉とか核融合とかそういうところを削りながら加速器の予算が増えてきたのですが、今後の状況を考えれば、なかなかそういうことは難しいだろうと思われまます。

そこで、本日、議論していく上での前提に、このことを頭の片隅においていただければ、議

論が多分有意義に展開できるのではないかと思ひまして、最初に説明させていただきました。

(永宮座長) どうもありがとうございました。

非常に有意義な議論の資料であると思ひます。何かご質問などございますか。

(谷畑委員) 今、ご説明いただいたようなこと、それ自身は事実としてわかりますが、これは何を反映したもので、それはこれからも続くとお考えですか。なぜこうなっているかという解析はあるのでしょうか。

(後藤企画官) なぜということについて、一番大きいのは、我が国全体の財政事情だと思ひます。有体に申し上げますと、今我が国の税収は落ち込んでいて、大体 40兆円と言われていいます。他方、我が国の抱えている負債は、今 200数十兆円ありまして、毎年度国債を40兆円、ことしは多分、今新聞でも話題になっていますが 40兆円になるのではないかとされています。一言で言えば収入がなく支出が多い。他方、支出の方は、ご承知だと思ひますが、社会保険料など義務的にふえていく部分があるので、いわゆる自由のきく一般会計の中の財布というのは極めて厳しくなっている。

結果として、各省のそういう一般会計の自由度というのは毎年のように落ちてきている。文科省の予算、科学技術研究開発は伸ばしていこうという大きな枠はありますが、我が国の財政事情にはなかなかいかんともしがたい部分があるのではないかと想像されます。ですから、よくて現状維持かなというのが素直なところじゃないかと思ひました。

(永宮座長) 多分谷畑委員のご質問の意図は、原子力関係経費全体はほとんどコンスタントだが、内訳で立地勘定が増えている(4頁)ということですね。なぜ立地勘定がふえているのか、それから、立地勘定の増加分が吸収されるもが一般会計だけであって、多様化勘定はほとんどコンスタントでいるということ、これはどういう背景なのかということをご説明いただきたいということかと思ひますが。

(川口参事官補佐) そこは先ほどの資料の7ページを見ていただいた方がよろしいと思ひますが、そもそも原子力関係でいうと一般会計予算と電源化特別会計予算(電源特会)というのがございます。先ほど言った我が国の財政というのは一般会計が47兆円の中でなかなか苦しいということで、電源特会という方は、電気料金に応じてある額の課税がなされることになっていて、そういう意味で一般会計とは別にこの電源特会ではまさに先ほど言ったような電源の立地とか、電源にかかる研究開発というのを独自の税収体系で独立してやっているので、こちらは全体の一般会計の削減とは別に財政的には動きがあるようになっております。

(後藤企画官) つけ加えますと、電源特会の辛いところは、いわゆる電気料金からの税収なので、つまり、それに見合った効果が期待できるところにしか支出ができない。例えば、核燃料サイクルのように、将来的には電気を生み出す可能性があるというものに対しては、電源特会のお金を出すことができるんですが、基礎・基盤研究のように、ある意味では非常に多様な目的に対して電源特会を使うというのは、やはり法律の制度上なかなか難しい形になっています。当然穴を開けるべく努力をするというのも1つの方策なんですけど、そうすると、

そういうものに使うのだったら、税金を安くしろというような議論の方に大体落ち着くというのが今までの流れでした。

(永宮座長)もう少し質問の意図を別の観点からいいますと、去年の原子力関係経費は4,593億円(4頁)ですが、原子力委員会で決められるのは、要するに一般会計の部分だけです。立地勘定と多様化勘定と一般会計の3つをどういうふうに配分するかというのは決められないのですか。ご質問の意図は多分それはどこで決められて、なぜそうなっているのかということだと思いますが。

(谷畑委員)それと1つ、今、穴を開けるという表現をされたんですが、例えば独立行政法人などというものができて、研究の仕方とかお金の持ってき方は、民間なりそういうところ、要するに国の予算以外のところからお金を持ってきて、それを研究に役に立てようという考え方を取り始めているわけですね。そういう意味でちょっと今おっしゃったと思うんですが、そういうドリルで小さな穴でもいいから開けるというか、そういう時代なのだろうという感じがします。

(後藤企画官)まず、配分はどこで決まるかということ、穴を開けることをやるべきというご指摘ですが、電源特会の場合の配分は、法律で電気料金に対する税金が決まっており、それを電源の多様化などに使うことになっています。電源多様化というのは、火力だけではCO₂を出すから、例えば原子力を進めるとか省エネを進めるとか、新エネルギーを開発するとか、そういうものに使うということです。

税金はkw/h当たりいくらと決まっているので、電源特会の枠というのは自動的に大体決まってきます。そういう意味で、電源特会は一般会計とマージされないようになっているので、原子力委員会がその割合を変えられるような仕組みにはなっていません。ですから、もし割合を変えるべきではないかというご意見であれば、単に委員会が決定して変えられるというものではなく、ある意味で国全体としての方針をどうするかというもっと大きな議論をしていかないと難しいというのが現状でございます。

それから、穴を開ける努力をするという意味では、自動的に配分が決まっている部分を変えるためには、今言ったような努力をしなければいけないので、そういう意味では、検討会の結論でこうしたいと言ったからといって簡単にどうにかなるものではなくて、ある意味で国会を巻き込んだ大きな議論が必要になってくると思います。そのためにどういう仕掛けにするかというのは、相当真剣に考えないといけないので、単に今すぐできる、できないという議論にはなりにくいと思います。

(永宮座長)ほかに何かご質問ありますでしょうか。

(土井委員)最後のページに4つの大型加速器が書かれていますが、こういうものが将来どうなっていくかということが、今後のことを考えるのにやはり大きくきくと思います。そういう計画があって始めて今後の予算が少ないとか、多いとかという議論につながっていくと思うんです。

(後藤企画官)国の予算が、ある意味では将来どうなるかということにかかってくるんです。

(土井委員) そちらの方はわからないとしても、この大きな4つのプロジェクトの今後の予定はある程度わかるわけですね。

(後藤企画官) この4つの大型加速器の予算は、徐々に増えているのですが、出る量に合わせて税金が増えていくわけではありません。国の財政は大きく言えば、入を削って出を制すということです。実際は今は国債という形で借金をしながらやっていますが、国債を無制限に出していくというようなことが容認されるということではありません。計画と実際の支出の決定というのは、そのときそのときで見直される。3年計画でやると言っていたものでも予算の関係で4年にするというのは当然あり得る話であって、まず計画ありきというわけではないということだと思います。

(土井委員) 計画の方はこれまでの議論の中からくみ取れるということになるわけですか。例えば、実験機器分野の予算が無くて「装置はできたけれども動かない」というようなことがあるという話がいくつかありました。そういうことはこういうものを見た限りにおいては全くわからないわけですね。

(後藤企画官) そこはある意味で毎年毎年の事情がかなりかかわってきますから。

(土井委員) 要求額はこれよりもさらに高いということですか。

(後藤企画官) 要求額はもっと高くても、それが実際に査定された結果、今後も伸びていくかは保証の限りではない。一般的に考えれば、減ることはあっても、増えることはないと考えた方がよいと思う。

(土井委員) 例えば装置をつくるときは、やはり実験しているときよりもはるかにお金がかかるわけですね。

(後藤企画官) そうですね。

(土井委員) ですから、装置ができ上がったら、もうお金は余りかからないということがあってもおかしくはないですね。

(後藤企画官) おっしゃるとおりです。ですから、科学研究開発という大きな財布の中で、山ができるもの、へこむものが順番に来て、トータルでみて、山谷が無くなればいいということだと思います。ですから、みんな同じタイミングで同じ計画をやろうとすれば当然山が高くなりますから、それはなかなか難しいので、どういうプライオリティーをつけるかというのは、ご議論の中で決まっていくのではないかと思います。

(土井委員) わかりました。

(永宮座長) 皆さん、これを見て感じられることは1つ、2つあると思いますが、僕も原子力予算がずっと減っている中で、加速器の予算は意外とふえているというのに正直言って感銘もしているわけです。

(上坪委員) これは原子力予算のご説明だからこれでいいですが、加速器の予算としては、これはある意味で一部分です。例えば、J-PARCの予算もSPRING-8の予算も全部がここに入っているわけではない。ですから、これ以外の部分で加速器の予算というのはどんなふうになっているのかということのも何か資料をいただくとわかりやすいのですが。

(永宮座長) 文部科学省の人、知っておられるかな。量研課あたりでまとめたもので、何かそういう資料はありませんか。

(文部科学省) 15年度ということであれば、まとめてまいります。16年度以降は、実は大学の独法化ですとか理研独法化ですとかで、金額が明確に出せなくなってしまう可能性があるんですが、実績ということであれば対応できると思います。

(後藤企画官) それからあともう1つ、今まさに非常にすばらしいご指摘があったと思いますが、原子力予算が厳しくなっても、それ以外の部分があるわけですし、そういう原子力以外の予算を加速器にどう取り込んでいくのかというご議論は当然あり得ると思います。

例えば、理研の予算が必ずしも全部原子力予算になっているわけでは当然ないですし、ほかの独立行政法人でも同じような状況ですから、原子力予算でとれない部分をそういう他のところからどうやってきて、基礎・基盤研究に役立ていくのかというご議論をしていただくのは意味があることと思います。

(2) 加速器研究開発利用に係る論点整理

事前に取り決めた分担に従い、各委員より資料加第6 - 2 - 1 ~ 7および9号にもとづき、以下のとおり説明、質疑応答があった。なお、本題に入る前に、粟屋委員より前回(第5回)加速器検討会での検討内容に関するご意見について、資料加第6 - 2 - 8号にもとづき説明があった。

(永宮座長) まず最初に、先回の加速器検討会に粟屋委員が来られなかったもので、そのときの議論についてのご意見をまとめていただいておりますので、粟屋委員からご説明いただきたいと思います。

(粟屋委員) 前回(第5回)の加速器検討会は、残念ながら出席できない日に設定されたものですから、心ならずも欠席をいたしました。その後の膨大な記録、それ以前の速記録などを拝見いたしまして、今後のまとめに向かってのいろいろなことが議論されておりましたので、これまでの全体を通して私の立場から一言申し上げたいと思って書きました。

(粟屋委員より、資料加第6 - 2 - 8号にもとづき説明があった。)

(永宮座長) それでは、加速器研究開発利用に関する論点の整理の議題に入りたいと思います。まず原研及び理研における加速器開発利用ということで、田中さんが15分、その後上坪さんに5分説明をお願いします。その後、質疑応答に入りたいと思います。

(田中委員) 前は新法人ということで連絡がきていたので、資料のタイトルを新法人としましたが、その内容は原研に関するものですから、本日の議事次第にある方が資料の内容に合っているかもしれません。新法人というと、私の立場で話していいかどうかという微妙な問題もありますが、多分それほど違いはないと思っています。

(次頁) 原子力研究開発と加速器の関係には、原子力長計など、いろいろな視点があります

が、原子力というのはもともとの出発点から総合科学技術として放射線利用というものを抱えてやってきているということが前回の長期計画の中の議論でも位置づけられていると思います。

(次頁)原研では歴史的に原子炉と加速器を研究手段の両輪のようにして使われてきているということも事実であり、一般的に原研のような欧米の研究所でもそういった方法で研究開発が進められています。

(2ページ)そういう歴史から原子炉、ラジオアイソトープ、加速器、それから最近ではレーザーといったいろいろな施設が大きい施設を含めて設置されてきて、これが1つの原研の研究のベースになってきているということです。

(3ページ)原研の加速器施設について整理しました。大小20台ぐらいありますが、赤はもう既に廃止しております。案外知られてませんが、JRR-1よりも早く2ミリオンバンデグラフという加速器ができており、原子力の研究というのはまず加速器の方からスタートしているということです。

非常に大型の加速器、汎用的な加速器として、超伝導のタンデム・ブースター、TIARA、J-PARC、Spring-8をあげていますが、そのほかにもある特定の目的を持ったいろいろな加速器、小型の加速器がたくさん使われています。

4ページ以降は代表的な加速器をあげています。例えば東海研究所には4MVバンデグラフ加速器というのがありますが、これは中性子線量測定器の校正のベースとなる単色エネルギー中性子発生装置として設置してあります。

我が国の国家標準のニュートロンソースとしては、産総研、かつての電総研になっていますが、これは二次標準ということで、例えば発電所とかさまざまところで使われる中性子線量計の校正がこの加速器を使って行われています。この加速粒子はPとDで4MVですから、それほど広くありませんが、一応原子炉から出てきます、熱中性子というのはまた別ですが、数キロから20ミリオンぐらいまでをカバーする加速器となっています。

5ページにあるのはFNSというヒュージョン・ニュートロニクス・ソースです。核融合炉は最終的にD-Tのリアクションが起こりますと、14ミリオンの中性子から出てきます。それをエネルギーに変えて発電することをコンセプトとして、そのための中性子工学をやるということです。どこにでもあるD-T中性子源ですが、違いは平均電流が30mAで、ケタが違うということと、精密な実験ができるようにパルス幅を2nsとしていることです。世界に幾つかこれに類するものがありましたが、現在、原研東海研のものが世界で唯一になっています。

それから、FEL用の超伝導加速器です。これはエレクトロンの加速器です。特徴はレーザー用ということで、エミッタンスなど、いろいろな部分でビームのクオリティを非常によくしてあるということです。これも原研の中で開発してきた加速器技術の1つであり、自由電子レーザーの発振も世界で今トップをいっているという状況であります。

7ページは、高崎研究所にある電子線加速器です。かなり古くから設置されて、用途は、排

煙処理や放射線性複合材料、あるいは有機物機能材料の開発などに使われていますが、現在は2号機が残っている状況としました。

8ページはタンデム・超伝導ブースターです。当初タンデム加速器として設置され、その後、超伝導のブースター、後段ブースターがつけられたものです。ここの特徴は、重い方ではウランまで加速できるということです。ウランまで加速できる重イオン加速器はなかなかありません。

この中で超伝導ブースターは超伝導加速度を開発して応用したという意味でも新しい加速器技術を使った加速器であり、原研や大学等の協力研究にも幅広く使われています。7割ぐらいは大学関係の方が使っています。

9ページがT I A R Aです。これは高崎にあるイオン加速器のコンプレックスでして、90 M VのA V Fサイクロトロンを主に、タンデム、シングルエンド、イオン注入装置と4台の加速器からなる装置です。用途としてはどちらかというよりピュアサイエンスというよりは学際的なとか応用研究というところで非常によく使われています。

10ページはJ - P A R Cで、これは永宮先生からお話があると思います。

11ページはS P r i n g - 8です。これは理研と共同で製作し、原研は入射器の線形とシンクロトロンのところを担当したということですが、新法人の議論の中では、原研から離れる、手放すということになっています。これは後で上坪さんの方からも話があるかと思います。原研の加速器全体を見ますと、数はかなりありますが、大きく分けると原研の研究に特化した小型の加速器と、比較的汎用的なT I A R A、今後完成するJ - P A R Cのようなものがあります。これについて、ちょっと古いですが、学術審議会の加速器部会では、研究機関の協力と役割分担ということで、おのこの役割を十分踏まえつつ、より一層密接かつ効果的な連携協力体制を構築すべきであるということ。それから、運営のあり方については、特にJ - P A R Cですが、人材の結集とか、施設完成後の共同利用体制、国際協力体制を中心とする適切な運営体制を構築することが必要だということが指摘されています。

13ページは、原子力二法人統合会議についてです。明日(9/3)統合会議の最終報告書が出されるということですが、これまで公開された議論の中で、どのような位置づけになっているかという、まずこの新しい法人は、原子力基本法に定められた唯一の原子力の開発機関として、原子力研究開発の国際的な中核的拠点となるべきであるということです。それから、原子力研究開発を総合的、一体的に実施する研究開発機関として、科学技術水準の向上、原子力利用の高度化、多様化に貢献すべきであるということがいわれています。

業務目標としては、一部をピックアップしていますが、放射線利用研究を推進し原子力の可能性を開拓するという、これはさまざまな放射線発生装置の高度化やそれを使った研究開発、応用といったことになります。

それから、原子力基盤研究施設の共用というのがあります。原研はK E Kと違い共同利用機関ではないので、いわゆる外部利用については、基本的には有料との位置づけがあったわけです。しかし、今後はこの共用ということを新法人の中できちっと位置づけていくことが非

常に大事なことです。二法人統合の報告にも、重要な施設、設備については共用施設として運用し、外部機関等の利用に積極的に供すること、利用者の意見が反映される利用システムを確立することが書かれることになっています。こういったことを踏まえて、現在 J - P A R C が建設中ですが、今原研が持っているいろいろな大きな加速器、場合によっては小さな加速器も含めてですけれども、こういった考え方を尊重してやっていくと、私の個人的な意見も入っていますが共同利用をされるようにしていただきたいということになると思います。その次は、放射線利用が我が国においてどれくらい経済的に重要かということ。原子力エネルギー利用よりも放射線利用の方が産業規模としては大きいということで、アメリカあたりですと、原子力エネルギー利用の倍くらい放射線利用の規模があることになっています。そういう意味で、今後21世紀、原子力の研究開発というのはやはりこれまでと同じようにエネルギーだけではなくて、放射線利用というのをやはりきちっと行っていくことが非常に重要な国としての役割であり、国からお金をいただいてやる新法人の役割ではないかと思っています。

15ページは21世紀科学のナノサイズについてです。ナノテクノロジーとかライフサイエンスという切り分けでいくと、原子力と別のようですが、ナノサイズの科学をやるためには、こういった放射線を利用すること以外には、また、逆に放射線を抜きにしてナノサイズの科学はできないということです。アメリカオークリッチにつくられている SNS という中性子源ソースの中には、もう既にそういったナノフェーズ・マテリアル・サイエンスセンターというのが設置されているというようなことを含めてもこういうことであるということです。

16ページは、J - P A R C の大きな目標の1つは、今後の原子力エネルギー利用の大きな課題である廃棄物の問題の解決ということです。個人的に言いますと、いわゆる原子力と加速器というのが相対するものではなくて、両方が一緒になって、シナジーシステムとして新しい原子力利用体系というのをつくっていくということの1つの例になるんじゃないかというふうに思っています。

以上です。

(永宮座長) 続いて理研の例を紹介いただいて議論に入りたいと思います。

(上坪委員) 理研の加速器は、現在のところ S P r i n g - 8 と、それから和光にある R I B F とその前のリングサイクロトロン of 加速器も含めた2つの系統があります。S P r i n g - 8 は原研との共同開発で、予算に関しては、今のところ大体6割弱の運営予算を理研が負担しています。独立行政法人化した後のことに関しまして、S P r i n g - 8 それから R I B F とともに運転をして成果を上げていく、R I B F は建設と運転ということが位置づけられています。

S P r i n g - 8 に関しては、その利用に関して既に国による中間評価があり、それには戦略的視点からの利用、研究の重視ということで、パワーユーザーの活用と産業利用の推進といったことがアドバイスとして入っております。こういったことをやっていくことになる

思います。

R I B F に関しましては、次の第一期の中期計画の中では、ほとんど建設が主体になっておりますが、最後は運転を始めることになっており、今のところの目標としてはウランビーム、ウランイオンの加速が想定されています。

それと同時に、共同利用の形態に関しても、高エネルギー加速器研究機構が大学法人化され、大型加速器を共同利用する唯一の組織と位置づけられておりますので、理化学研究所としては、それとは違った形の共同研究をやっていきたいと考えております。その中心として、既にハブ構想というのが立てられまして、理化学研究所の加速器を中心に幾つかの拠点大学を選んで、その拠点大学と理研との間に機関間の協定を結んで、共同研究者を理研側でも受け入れる。その第1号が、東京大学と既に進行中で、東京大学はC N S という拠点を理研の中につくっております。また、必ずしもそういう形だけではなくて、共同研究のチームを受け入れて理研に腰をおろしてやっていただくというようなことをやろうというふうに考えております。

理研側の受け入れ側として、R I B F の組織の中に連携研究チームといった名前のようなものをつくってやっていこうと、そういう新しい共同利用の仕方を考えていくことが計画されています。加速器は、この前、谷畑先生がお話ししましたが、利用に関して、特に大学、外部の方にどういう形で利用していただくかということに関しては、こういうことになっていきます。

(永宮座長)では、お二人のご報告に関して若干の議論、ご質問等から始めたいと思います。(曾我委員)パワーユーザーとはどういう意味ですか。

(上坪委員)パワーユーザーというのは、S P r i n g - 8 で非常に新しい、割と大きなチームで、S P r i n g - 8 を使って新しい研究を協力に進めているユーザーの中でもかなり多くの部分を使って、新しいものを生み出しているユーザーです。そういうユーザーグループをパワーユーザーと位置づけて、S P r i n g - 8 の中で強力に研究をやってもらうようにしようということです。例えば、名古屋大学の坂田教授のグループなどは、粉末ケッチョブ構造解析で、M E M という新しい方式を使って、非常に精密な電子分布を図ることを可能にしました。今や水素まではかれるようになってきています。そういう方法で、研究チームをもっと積極的に支援していきます。ですから、理研・和光のハブ構想もそれに近いところがあり、大学の先生方が自分たちで大学の予算をかなり要求して、S P r i n g - 8 の専用施設のような装置をつくるとか、あるいは大型の競争的研究資金をもってきてつくる。そうすると、ほとんど中の職員と同じような使い方ができるという仕組みを考えている。

(土井委員)田中先生は、13 ページの目標を達成するというのが主たる業務になると思いますが、3 頁に示されている現在原研にある加速器で、この目標が達成できるとお考えですか。要するに装置が古くて、これでは先ほどの目標が達成できないのか、これだけの装置があれば目標が達成できるのかということです。民間会社などでは、装置が古くなると固定資

産を減らすという目的のために減却していくわけですが、3頁の装置はそういうものをくぐり抜けたもので、なおかつ活用できるということでしょうか。

(田中委員) 3ページで赤字のものはすでに廃止しました。残りは、基本的には比較的新しく、まだまだ使えます。一部にはフィオンの1アンペアという大電流の加速器のような技術開発を目的とした加速器もありますが、青字のところ、それから4ミリオンバンデグラフとかFNS、それから高崎の電子線加速器は、まだ使っていけるものだと思います。

(土井委員) 先ほど、予算の制約があって、新しい装置がなかなかつくられていかないという心配を伺いましたが、一応この13ページの目標の達成に関わるのは、どちらかということの中・小型に属する加速器ですが、大型の加速器はどうでしょうか。

(田中委員) T I A R Aは4つの加速器をまとめたものですが、90 ミリオンのサイクロトロンというのはそう小さくありませんし、タンデンプースターもちょっと書いていませんけれども、40メガボルトぐらいまで出せますし、3頁の青字のところは相当な規模のものです。

(土井委員) そういう意味ではあまり問題がないということでしょうか。

(田中委員) J - P A R Cの建設以外については、今のところ、こういった小型の加速器はそこそこ認めていただいているということだと思います。

(竹内原子力委員) 上坪さんに関連する話かと思いますが、R I B Fのように非常に多額の資金を使って建設したものができ上がった後、たくさんのユーザーが各種の研究や開発に使うと思うが、このハブ構想はその一つだと思います。これについて総合的に、マネジメントしている人はいるんですか。

(上坪委員) まだ建設段階ですが、全体ができ上がりましたら一つのセンターとして責任者を置いて運営していくことになると思います。

(竹内原子力委員) そういう管理組織は、文科省まで含めたものにするのですか。それとも、関係する研究者やシステムオペレーターが集まってつくるものですか。管理組織をつくる時には、そういうことを考えておかなければならないと思います。

(上坪委員) 実際には、理研の中に課題採択委員会と、アドバイザリーコミュニティをつくり定期的にフォローしていきます。そういう意味ではS P r i n g - 8も同じで、完成後は高輝度光科学研究センターに対する諮問委員会と、その下の課題採択委員会などが対応しています。国が関与するのは5年目の中間評価ということになっています。

(竹内原子力委員) S P r i n g - 8が先行例ですが、それがベストか。S P r i n g - 8を参考にして、次はこうしようという改善はないのか。

(上坪委員) S P r i n g - 8とR I B Fの違う点は、R I B Fは一度に1個のチームしか装置を使用できないわけです。今後は、ほかのチームも取り出すようにして、幾つかのチームが平行にやれるように計画していますが、基本は一度に1チームです。しかし、S P r i n g - 8は一度に48できますし、J - P A R Cでも中性子は一度に四十何本かできません。そういう性格の違いがあります。

(竹内原子力委員) そうすると、装置の取り合いになりますね。

(上坪委員) ですから、むしろ課題の選定をきちっとやって、しかも決められた時間にきちっと実験ができるような運営の仕方をしなきゃいけないということになるわけです。

(竹内原子力委員) つまり、単に順番を決めるということだけでなく、実験課題の内容を評価できる機関が必要になるということですね。

(粟屋委員) 理研のリングサイクロトロン施設のすと、課題採択委員会は2つに分かれていまして、原子核の研究を主体にみる課題採択委員会と、それ以外の原子ゲンブツセイ、生物科学、といった分野の2つに分かれて議論するシステムとなっています。

(永宮座長) 今はどういうふうに課題採択されるか、どういうふうに使われるかという話でしたが、一般に加速器はそういう委員会で課題が採択され、主催者にユーザーが集まって体制ができますが、ハブ構想というのは、非常に重要なクラスター(集団)をつくって、そこがかなり大きな資金等々も持ってきて、より自主的な運用をするものです。そういうクラスター(集団)をたくさん配置しようという構想です。

(谷畑委員) 理研のR I ビームファクトリーに関してパワーユーザーといわれる大きなグループは、竹内原子力委員のおっしゃったように、例えば理研がどう言おうと我々はこれだけのものをやるんだという場合には、理研からの予算だけではなくて、自分たちで予算処置をして、それをもって乗り込んでくるぐらいのことを考えて欲しいというのが一つあります。それから、ハブ構想といったときに、なぜハブという言葉を使うかということ、ハブは1カ所じゃなく世界的に設定する。例えば、アメリカの地域を吸い上げるような場所、ヨーロッパも同様。これら、おのおのの大きなハブは、総合的な競争関係にあるところですが、それを通じて世界的に加速器研究の世界をつなげようという大きな構想です。ですから、そういうものが成り立つように、国としての予算的な面とか、考え方の面は議論してシステムとして新しくつくっておかないとだめだと思います。

(永宮座長) ハブ構想というのはR I ビームファクトリーに関してだけですか。それに似たようなファシリティーに対して、ハブ構想をつくるということですか。

(谷畑委員) 今ここで言っているのは、R I ビームファクトリーに関してです。

(竹内原子力委員) そのクラスの加速器は世界にあまりないから。

(上坪委員) 国内ですと、大体そのような協定を結ぶ相手の大学には大きな加速器がありませんが、国外機関の場合には、やはり似たような、大きなハブとの間、大きな研究所との間にもハブが結ばれているので、それが相互に乗り入れたり競争して共存するというような仕組みをつくっていかうとしています。

(谷畑委員) 今、理研ではR I ビームファクトリーだけを考えていますが、ハブというのは、おのおの特色を当然持っているわけで、例えば日本全体として考える場合には、R I ビームファクトリーは一つのハブであり、少し違ったハブとして、例えばJ - P A R Cがあるという考え方です。日本全体として考える場合には、世界的な加速器というリソースをつくったときには、全体として、そういう考え方をとればよいと思う。

(上坪委員) 現実には、ブルックヘブンとRHICとの間では、それに近いことをやっております、理研側があそこのスピンドックスに予算を出して、かなり使っているということがある

(田島委員) いま谷畑理事のおっしゃったことは、レーザーについても当てはまることで、やはりレーザーとか加速器というのは、残念ながらリソースとしてたくさんの資金がいるわけです。レーザーの方はまだ小型だと言っても、相当お金がかかり、そのためのリソースとして都合がよいものはどこにでもつくれるわけじゃないので、COE (Center Of Excellence: 研究拠点形成費補助金) 的なところ、我々の場合、幸いレーザーはCOEになっていますけれども、そういうリソースを世界でシェアしつつ、研究を進めていくというのが、多分、今の世の中ではどうしても必要になるサイエンスのあり方だと思います。ですから、我々はハブという形では呼んでいませんでしたが、非常に似た考え方でやろうと思っていました。我々はオープンラボと言っていますが、基本的な考え方としては同じになっています。

(粟屋委員) その構想は大変結構だと思います。あと、多分考えていらっしゃるんだろうと思いますが、単発的なといいますか、もっと小さいユーザーでも、きちんとアクセスできるシステムをあわせてほしいということをお願いいたします。

(上坪委員) 高エネルギー加速器研究機構のような共同利用とは、力点の置き方を少し変えようということで、ハブというものもベースにしようとしています。ですから、一般的な共同利用の引き受けはします。

(永宮座長) 今回議論はありませんが、KEKも独法化しますので、随分変わったことを考えています。ハブと言わず、拠点構想と言っていますが、国内のいろいろな大学が集まって研究したり、あるいは国際的にアメリカやカナダのチームが集まって研究をするとか、いろいろなことがありますので、拠点構想では、そういう資金も受け入れることにしています。2法人統合で、田中さんの資料で13ページにある原子力基盤研究施設の共用というのが実現されると、かなり新たな方向になるように思うので、ぜひ何とかよろしくお願ひしたいと思います。

これは重要な議論ですが時間との競争もありますので、議論に戻ることにいたします。

それでは、小林委員に産学官連携の役割分担のあり方ということでご説明いただきたいと思ひます。よろしくお願ひいたします。

(小林委員) きょうの資料は、私と上坪委員、高橋委員、土井委員で分担して作成してあります。私がとりあえず一括してご説明して、ご質問はそれぞれで回答していただくということをお願いしたいと思います。

加速器の産業利用ということで産業用加速器での産学官の連携ということは今後利用計画あるいは建設等を含めて考えてみました。

我々のような公的な独立行政法人は学なのか官なのかのわかりにくいので、学・官からの視点ということでお話しします。

最初のページに、産業用加速器の発展を外観しました。私は、大学院時代からイオン加速器を使っておりまして、その後は電子加速器あるいはレーザーも使っておりますので、いろいろなことが大体私の皮膚感覚でわかるのですが、その感じで見ました。

まず、イオン加速器。私の理解では、イオン加速器の産業例というのは、70年代、80年代に普及したイオン注入技術というもので、おそらく、これが加速器で一番普及したものではないかと思えます。ただ、余りにも小さくて数百keVというのは、いまでは加速器にも入らないかもしれません。それから、RBS/PIXE等の分析技術というのが70年代、80年代に本格化しております。総合的研究開発施設としては、原研のTIARA、通産省のイオン工学研究センターなどが活躍している。一方、医療利用では、1970年代ごろから、小型サイクロトロンというのが医療用のRI製造という非常に小さなものに利用されている。一方、放医研では重粒子線治療ということで非常にユニークな研究のHIMACがある。これは逆に非常に大きなものだが、イオンの方では利用が進展している。

2ページ目は、電子加速器、電子蓄積リングですが、この分野は電子線加速器というのが非常に普及している。特に、病院では必須なものとして入っている。一方、80年代ぐらいから、我が国では特に電子蓄積リングによる小型放射光施設というのが、産業界で非常に活発化しました。これは世界的にも非常にユニークなものだと思います。電総研のNIJシリーズとか、川崎重工と電総研でつくったNIJ - 号であるとか、住友重機のAURORA、NTTのSuper-ALIS、三菱電機のMELDO、石川島播磨重工のLUNA、非常に小型の蓄積リングがつけられました。このころは、半導体のリソグラフィというのが一つの大きな視野に入っていたと思います。最近では、重電子レーザーとかエネルギー可変X線発生などにも利用が進展している。

産総研の例を挙げれば、旧電総研ですが、80年代ごろは、電子蓄積リング、電子リニアックの開発をかなり行いまして、電子分野から小型蓄積リング、小型超電導リング、それから重電子レーザー専用のものを、住友電工、川崎重工など、産業界と一体となって開発しています。

(4ページ目) 加速器だけでなく、高速の偏光可変アンジュレータ、超低速陽電子ビーム、レーザー逆コンプトン散乱線、自由電子レーザー、そういう新しいソースの開発も進め、これらもできるだけ産業利用にということを目的にまいりました。

ところが、次のページのように、2000年代になり、今後の発展がやや難しい点も出てきています。一つに、老朽化ということもありますが、維持費の確保がやや難しくなってきました。原子力試験研究費でこういうものを維持・発展させてきていますが、維持費が実質削除になったり、原子力試験研究自体が漸減しているというようなことがあります。それから、研究予算・人材の確保が困難になっている。将来計画についても、必ずしも総合的な議論になっていない。これは、我々自身の問題もありますが、加速器を、特に産業用加速器を取り巻く問題というのがあってはないかなと思います。

6ページ目は、加速器、特に中小の加速器の産学連携の今後のあり方についてです。従来の

連携様式というのは、大学などの専門的な研究開発であり、多分 80 年代、90 年代は特に中小の加速器そのものの技術開発というのが主要な技術課題であった。新しい加速器を開発すること自体、先導的に行い、産業界においては、そのニーズをいち早く見据えて、利用技術に結合させていただいた。先ほどの小型の蓄積リングというものもその一つの例だと思います。分析・計測・加工/診断・医療面での利用の促進。ただ、新しいものができたから使っていただくということで産業界に普及しましたが、重要な技術ではあったと思いますが、結果的には必ずしも必ずしも利益が上がる技術であったかどうかという問題はあります。

7 ページ目は、今後の連携課題ということですが、基本的にはやはり中小といえども先駆的で、かつ独創的な加速器技術というのは今後ともあり得ると思います。それをただ開発するというだけでなく、それをどういう利用に結びつけるかというニーズを見据えた研究・開発というのが必要になってくる。産業の現場においては、当然その小型化、簡易化、経済性というのはどうしても出てくるので、そういうキーワードを見据えて、実用化における取り組みをやっていかなければならない。つまり、加速器本体を常に意識しながら、その利用までのプログラムを念頭に置いた加速器開発が必要である。そこに超短パルス X 線発生利用技術、これは現在、住友重機とペントリオのプロジェクトで開発しています。こういうものも今後は技術評価に結びつくのではないかと思います。着実な研究開発への投資・環境整備、継続的な人材育成というのが今後とも必要と考えています。

以上が、産総研からの資料でございます。

S P r i n g - 8 に関する資料が 3 枚ほどあります。S P r i n g - 8 における産業利用の現状と課題ということで、これはむしろ上坪先生からご説明するのがいいかもしれませんが、とりあえず簡単にご紹介いたします。

平成 10 年 10 月から利用開始し、産業利用では、材料の分析解析に多く利用されている。現在、共用ビームラインと専用ビームラインがあり、共用ビームラインの方は 25 本。そのうち民間の課題が 2002 年度で 11%、利用企業 40 社。一方、専用ビームラインは全部で 18 本ありますが、民間団体用にも 3 本あり、民間の利用が非常に進んでいるということです。

(次ページ)産業界は S P r i n g - 8 に対して材料開発は非常に有力なツールであると考えておられます。私は、材料開発だけでなく、ライフサイエンスへの応用等に非常に大きなものがあると理解しますが、それには、やや問題があるということが指摘されています。施設の現状と産業界ニーズに不整合があるということです。手法・装置は、非常に広範な分野をカバーしているけれども、産業界の方はむしろ特定の手法に集中している。最高性能を出したいけれども、産業界はむしろ使いやすさや再現性を期待している。一方、制度の方は年 2 回の公募ですが、産業界側は、いつでも使えるときに使いたい、あるいは計画的に使いたい。それから、分野ごとの公募だけれども、産業界側は複数の手法による総合評価も行いたいということです。学術性・新規性を重視するようなことに対して、産業界は産業上の重要性を重視したい。それから、放射光の専門家が利用するというのが一般的な S P r i n g - 8 の考え方だとしますと、産業界は課題解決のためのツール、必ずしも放射光の専門家が利

用するわけではないということです。それを踏まえて、現在Spring-8の方では対応中の施策ととして、利用機会をふやす、つまり産業利用ビームラインをふやす、それから支援組織、つまりコーディネータと研究・技術支援スタッフを充実して、そういう課題の不整合をコーディネーターと研究技術支援スタッフが支援したり、あるいはコンサルティングをして課題を解決しようとしています。今後は、利用企業・分野の急増、実用成果にどうつなげるかというのが課題です。

以上が、官・学という視点です。

次に産業界からの視点ということですが、資料は高橋委員からです。

基本的には産業利用が進まなければメーカーから加速器技術は創出できない。中・小加速器の産業利用が加速器メーカーの技術力を保持して、それが大型加速器の開発にもつながる。それが先端技術レベル、物理学的実験検証で国際競争にも太刀打ちできる。それがまた中・小加速器の産業利用でビジネスにも結びつく。そういう大きな流れというものが重要ということだと思います。

次のページに、産業界の立場から現状と問題点について幾つかの指摘があります。

大型加速器プロジェクトの受注には、R&Dフェーズと実機建設フェーズがあります。R&Dフェーズでは、官学の方は基本概念を明らかにして、産業界の方でその設計ノウハウを追求する。実際に予算がついて、実機建設になりますと、官学が指導をして産業界は製造をするわけですが、産学連携といえども顧客と企業の関係。産業界側にしてみれば、R&Dフェーズで経費を持ち出してノウハウを投入しても、実機受注では逸注する場合もあるということです。これは産業界にとっては非常に難しい部分がありますので、参入メーカーには十分な対価が必要ではないかということです。

次のページはプロジェクトの単年度予算制度についてです。大型プロジェクトあるいは中型プロジェクトは、完成まで数年にもわたるわけですが、正式予算化と契約に時間がかかって、実際の納期は非常に短縮されて、非常に大きなリスクが産業界にかかる場合もある。先ほどと同じように、産学連携といえども、顧客と企業の関係であることから、産業界に負担がかからないようなスケジュールあるいは仕組みが必要ではないかということです。

(次ページ)加速器利用促進のための制度・環境の整備ということで、特に医療利用の場合、許認可制度の問題があります。たとえば、医療用具の認可ですが、病院における診断業務が阻害され、リスクも非常に大きく研究開発が鈍ってしまう。許認可制度を改めて使いやすく整備することが必要ではないかということでもあります。

それから、同じように特に医療利用の場合、認可登録の効力という部分があります。医療用具の認可では、アメリカのFDA認可措置はアジア諸国でそのまま利用可能ですが、日本の認可措置は各国の認可取得を必要とします。つまり、日本で開発した装置の国際競争力が低下することになり、日本の許認可のグローバルスタンダード化の必要性があります。これは、必ずしも加速器だけの話ではありません。ほかの装置についても言えることだと思います。それから、工業利用の場合には、教育制度の充実と補助金・優遇税制等の制度の導入があり、

加速器利用の普及の障害としては、高い初期コスト、利用に関する基礎知識、管理維持の問題があります。そのため、教育機関・公的研究の利用環境の整備、加速器導入の民間機関への補助金制度、優遇税制制度が効果的ではないかと思えます。従来の産業創発への補助金制度の一部を適用できないか。産学官連携として充実するのはどうかということです。

また、官学がシーズ、産がニーズということだけではなく、お互いが結合する必要があるのではないかということです。つまり、加速器研究機関と利用研究機関の連携強化、官の援助のもと連携研究機関が中心母体になり、産の装置メーカーと利用ユーザとの情報共有を促進。新規産業の創出や既成産業の活性化を図るということ、

それから、産学官連携の期待、異分野間の技術の連携、国の省庁を超えた連携、分野の専門家が協力できるシステムということです。

産学官連携システムということで、原子力委員会も含めて複数の省庁のもとに、例えば研究組合をつくって、そこに装置開発と装置費の連携をするような運営ボードを設けてはどうかということも考えています。

最後に土井委員より、人材、技術の育成と伝承ということで、2枚ペーパーをいただいています。

課題としては、加速器、核融合など先端的研究開発の基盤インフラを支える技術の空洞化が産業界で顕著になっているということで、その対策として、加速器は製造技術的に限界に来ており、将来に向け、官学は新しい発想を出し、産は計画的に製造技術を開発する。さらに、現有の加速器施設のバージョンアップ計画を早期に立て、産業界を育成すべきではないかと思う。

(次のページ)先端的研究開発の地域社会への展開ということで、研究開発成果を地域社会や中小企業が利用するには、技術レベルや情報のギャップがまだ大きい、あるいは法規制面の制約が大きいというのが課題である。対策として官学の成果を装置メーカーや利用技術専門会社へ移管し、それで地域社会と一体となって普及、展開するのはどうかと思う。そのためには、知的所有権のノウハウの保護など技術移転システムの整備が必要ではないかと思う。まとめますと、Source-Driven R&D から Program-Driven R&D への移行、官・学における先導的技術の開発と利用の施策が今後とも必要であり、産業界における確実なニーズにつながる努力も必要であるということだと思えます。さらに、土井委員からご指摘があったように、この分野における人材育成が特に重要ということです。

以上です。

(永宮座長)非常に内容豊かなご説明でしたが、ご質問等々ございますか。

(田島委員)高橋委員の資料の医療用の加速器のところで、非常にリスクが大きくてやりにくいという日本の現状を言われています。これは、ある意味ではアメリカでも同じです。若干違うのは、最近アメリカの場合、NIH(National Institute of Health 米国 国立衛生研究所、NIHは医療用の投資を主にしてきたフィジオロジーとか医学を主にやってきました)が、この2、3年は医療用加速器に対しても投資を認めるということを始めしています。

それで、どういうことになるかというと、NIHは、やはり物理学者そのものに対しては投資をしないのだが、たとえば病院のようなところで、メディカルフィニシストのようなところは、ドクターと共同して提案する限りは物理の装置の投資においてもNIHが資金を払うということをしています。それは何が良いかといいますと、ドクターが入っていない研究では、開発してから、FDAの許認可を取るのに5年、10年ぐらいかかるんですね。これは日本と同じような問題です。しかし、医者を入れて医学のサイドで研究していると、ほとんど自動的にFDAの許認可も、そのリサーチのサイクルの中で取得できる。だから、5年、10年のFDAの許認可をとっていくデュロクラシーの時間が短縮されて、物が開発された途端にそれが市場に乗っていけるように現実的にはできる、そうなりつつある。そういう仕組みというのは、今アメリカが開発しつつある、そういうデュロクラシーの仕組みを変えつつあるわけだが、日本でも何かやらないと、今の先端であるバイオロジーでの加速器の開発が5年、10年、15年遅れてしまうと思うんです。

それと関連して、高橋委員がビジネスモデルとして言われている産が顧客で企業体というのは時代遅れではないかと思うんです。やはりそれが一緒になってNIHのような形でやらないと企業の方でもリスクは大き過ぎるし、大学とか加速器サイドはメディカルニーズを知りませんから、そういうことではとてもやっていけないような段階だと私は思うんです。ビジネスモデルを変える必要はないかと思うんです。

(小林委員) 高橋委員の方としては、Source-DrivenからProgram-Drivenというのは、そういう意味を含んでいると考えたいです。

(田島委員) そういう意味で、最後のところに書いてある厚生省と文科省が本当にうまくいけば素晴らしいと思います。

(永宮座長) 科研費も含めて産業界にも門戸を開こうとか、いろいろ変わってきていますが、企業が先ほどいわれたR&Dフェーズで参加して、経費を持ち出しても、実機では落ちてしまうということは、非常に大きな問題があると思うんです。我々のプロジェクト始めるときも何社かと話をして、R&D入札のような制度をつくったらどうかと思います。要するに、ある程度R&Dの段階で開発に関われば、その後でかなり優先的に参入できるようなくみです。それはすべてに対応するのは非常に難しい問題ですが、SACでそういうことをやったらいいですね。ある程度、そういう新しい形態の提案も何か考えていただけるとありがたいと思います。

ほかに何かご意見ありますか。

(曾我委員) ただいまの発表は、特に高橋先生のお話は特に医療関係で非常にうなずけるところが多々あります。たとえば我々の現場、放医研の場合でも、放医研の研究者あるいは理工学者、それから厚生省傘下の病院の先生などに参加頂いているいろいろな会議をつくりました。治療検討委員会とか、様々なプロトコル検討委員会などで、コミュニケーションは非常にとれているんですが、法的な問題ということになると実際に私もよく知りませんが、たとえば科技庁には、厚生省から人が派遣されているとか、いろいろ人事交流はあるとは思いますが、

実際の段階になり、認可で厚生省にいくと全く新たに話をするような感じになってしまう。これは、役所の縦割り制というのがやはり問題になっていると思うのですが、ぜひ内閣府とか、そういう担当のところ、あるいは原子力委員会もそうかもしれませんが、そういうところが、もうすこし縦割りを外した形でいろいろなことをやってくれると良いと思います。これは我々としても、たとえば許認可の問題、あるいは医療法の何とかの問題とか高度先進医療に対する認定とか、ずっとしやすくとなると思うんです。現状では、厚生省に行くと、協調というのはなくて、最初から説明するという形で対応しますから、科技庁に來ている厚生省のお役人は一体何の役に立っているんだろうかと思いたくなります。そこら辺はぜひ今後考えていただきたいと思います。ほかにもいろいろなことがあります、一々うなずけることがたくさんあると思っております。

(永宮座長)私の方も、高橋委員の書かれたことはいろいろうなずくところがたくさんあると思います。これはぜひ何らかの形で取り入れたいと思います。

(高橋委員)この前、曾我先生の講演の中で、医療用の加速器が中国等々で、日本は全く敗退しているというお話があって、その理由のひとつがここに書いてあるわけです。要するに、FDAの認可が無いとだめなんです。日本の厚生省の認可では国際入札に通用しないということで敗退しておるわけで、これはコスト面とかいろいろある原因の中で一番大きいものでございます。

(竹内原子力委員)縦割り行政の日本の一般論のなかで、厚生省だ、文科省だ、その調整役に内閣府などと、またお役所うんとふやすことじゃなくて、ある一例だけでも国際的に日本の認可制度がものすごく遅れたために、産業の活性化が失われているということだけでも議論されたらどうですか。屋上屋を重ねて、またお役所をうんとふやして、そんなことで、将来がよくなるとは思っていない。

(曾我委員)役所に部署をふやせということではないんです。今

(上坪委員)千葉市に頼んで、放医研を医療特区にしてもらっている。

(竹内原子力委員)やはり今までの悪弊がわかるためには、あれよりこれがいいということを実例で納得することが先なんじゃないですか。

(永宮座長)竹内さんの言われるように、何か実例を出してみるというのは一番説得力があるでしょうね。

(谷畑委員)ちょっと違うことですが、土井さんの書かれている、先端的研究開発の基盤インフラを支える技術の空洞化についてですが、一時は加速器、核融合について、非常に必要ということで、研究などもどんどん仕事があったけれども、今は仕事が減ってきたということなのか、それとも世代交代のようなことで空洞化しているのか。

(土井委員)私は両方だと思います。まず、昔は核融合とか加速器というものに学問的に非常にあこがれを持っていた若い人たちが入ってきて、企業としてはそういう人間にある程度投資できていた。ところが最近、やはりそれだけのゆとりが企業にはなくなったし、学生もそれほどそういうものに興味を持たなくなってきた。今度またITERでもどんどん走れ

ば、また加速器、核融合というのに人が入ってくるのではないかと考えています。我々の中では加速器、核融合というのは一まとめに考えているんです。そうすれば仕事もあるし学生も来る。こうなればまた空洞化が埋まってくるんじゃないかと思います。いろいろなメーカー、企業があり、違うかもしれませんが。

(谷畑委員) 同じページの、製造技術的限界というのは何を指すんですか。

(土井委員) 例えば長距離にわたってある精度でぴしゃっと装置を据えつけるとか、非常に大きなもの、たとえば磁石一つとっても重くて、沈まないようにどう設置するかということです。

(永宮座長) 非常に有意義な話だと思いますが、ちょっと時間がなくなってきたので、谷畑委員に、大学における研究・教育のあり方ということで発表いただいてから休憩としたいと思います。

(谷畑委員) 資料は大学関連のことと、5ページ目からは全体のことということで、綴じてあります。

大学における加速器研究ということですが、実は前回の加速器検討委員会に今井京大教授にお越しいただきましたが、非常にまとまった話をさせていただきましたので、もう一度それを簡条的に整理したという形です。

大学というのは人材開発、育成の最も重要な場所であるということ。それから、大学では研究という意味では基礎研究を中心に進める。中心にという意味でありまして、もちろん最近では産官学をつなぐということも非常に重要な課題であります。基礎研究を大みえを切って言いながらできる場所である。ところが、加速器の分野においては、研究テーマが大学で政策維持できる規模を越すようになってきたということが一つあります。そこで、そういう段階にあって、きっちり教育用と研究用というのは分けて考えた方がいいのではないかとというのが今井教授の提案にもございます。たとえば、自分のところの京大のタンデムの例を引いておりましたが、小型加速器を実際に、カリキュラム、教育のものだと思って使うべきではないかといっておられます。そういう割り切りというのは、今、実はできていなくて研究の合間に教育をする。研究を手伝わせることが教育だ、みたいなのところがあるんですが、そうではなくて、もっと入り口のところでちゃんとした教育に利用すべきである。今井教授のところでは3年生、4年生から含めてと書いてありましたが、そういうふうにご利用すべきではないかということです。それとは別に、大学においてもある程度特徴をもって共同利用するような加速器はもちろんありますし、数は少なくてもいいんですが置くべきであるということです。大学の研究者は大学以外の研究所における加速器も利用すべきだし、その加速器の中に自分たちの研究施設を設置したいと考えている。教育の部分というのは、これは教育に特化する。研究用のものは、もちろん世界的な観点で価値があるということでありまして、大学の共同利用のようなものは、例えば中型のものでありましても一番ではなくて、随一であるというものをつくってやるべきであると考えているわけです。

次に、この中で人材の育成という考え方ですが、最近加速器というのはがん治療とか、タンパク質の構造解析のようなもの、それがさらに広がって医薬品開発、それから植物の突然変異、製品にもなっております。それから、昔からの物質構造解析、それからさらにADRなど基礎研究以外の利用がどんどん広がってきており、時代の流れとして、今までに既に行われている応用以外にところにもさらなる広い応用が広がっております。ところが、国としての人員養成はなく、民間に入ってから実際の現場で教育されているという事情があります。放射線の取り扱いとか放射線物質取扱者についても同様です。現場で勉強するというとは何かというと、現場のことに関しては非常に知識を持つんですが、広い知識がないために、決められた仕事から少しでも外れると応用がきかなくなる、いろいろな対処がきかなくなる、そういうことがございます。やはり人材というのは広い知識を持った上で、特別な場所での能力という二重的な面を持っているべきである。その広い知識というところで、大学が必要になってくるわけです。これはやはりなかなか難しく、大学の努力ということも必要ですが、大学の加速器なり放射線の講座で、施設にそういう小型加速器を持ったようなところを、教育のものだと割り切って使う考え方がどこかで必要ではないかというふうに考えています。それからもう一つは、これはうまくいくかわからないですが、もう少し大型のもので教育用の共同施設をつくって、全国の大学からの学生を常時受け入れるようなことも効率的かもしれない。ただ、人間が移動していくのはなかなか旅費の面で大変で、本当は加速器の方が動けばいいんということかもしれませんが、要するに教育というものを本当に考えるならば、常時そういうことをやっている場所を考えるべきではないかということです。ですから、先ほどのハブ構想なり、そういうこととも関連しておりますが、大型施設の研究所と連携した、これは大学からみた場合で連携大学院と書いていますが、連携大学病院なり連携研究というものを今個々の研究所なり大学の工夫でやっているわけですが、そういうものを国として考えて実施するということです。

次は、研究に関してですが、大学では大学院生になれば研究が始まるわけで、その後、大学教員の研究となりますが、大学内での研究というのはさておき、大型加速器施設を利用するという場合の考え方。もちろん大学の方々は大学の施設、それからほかの大学の共用施設を使う。それからもちろん場合によっては国外の共用利用施設を使いに行っている。これはもう現状であります。今の利用法としては共同利用として出かけるということがほとんどの使い方です。それに加えて、先ほど上坪さんから紹介があったような、連携研究なりパワーユーザーとして乗り込んでいくという方法があります。あわよくば、ビームラインまで自分たちでつくってやる。たとえば理研が米国ブルックヘブン研究所でやっているのは、加速器の一部まで日本からお金を入れてつくっています。共同利用というのは現地に自分のターゲットをもって行ってそれに当てるとデータが得られるのでいいという考え方です。ここには予算のことは余り書いてありませんが、国全体としての考え方がまとまっていないと、そういう自由な発想をしておられる方には、なかなか大変だということにはなります。共同利用なり共用施設への参加という意味では、もちろん既になされているわけですが、積極的に参加す

る、それから独自の予算で実験装置を建設拡充できるようにする。それから、もう一つ最大の問題ですが、旅費を自分持ちとして、準備とか実験に独自の判断で参加できるようにする。日本では旅費というのは予算を出す側からは非常に嫌われていますが、こういう施設が各大学にあるわけではなくて、拠点的な考え方、日本に何力所しかないという考え方をしたときには、旅費がなければ物は動かないと考えると利用自身の効率も非常に悪い。しかも、独自の判断でそれができるといことが非常に多い。

大学関連についてはここまでです。

次に全体ということで、今申し上げた考え方をある加速器施設を持つところへ照らし合わせ、加速器施設を建設するなり持つということとして考えるとどうなるかということについて、繰り返しになるかもしれませんが、非常に基本的なことなので述べておきたいと思います。まず、加速器施設を持つということはどういうことかといいますと、トップクラスの加速器を備えるということです。国でセカンドクラスの加速器を考える必要はないと思います。研究施設もトップクラスを備えるということです。何らかの意味でトップクラスでないものを考えていく必要はないと思います。

次は、非常に重要なことなんです、施設というのはつくとおしまいと思われる傾向があるんですが、そうではなく、施設というのはたゆまざる高度化開発をしておかないと、トップをキープできないということです。つまりトップクラスの加速器をつくり、研究施設をつくり、それを常に高度化開発をするということです。もちろんこういう大きな施設というのは、なぜそれをつくるかという目的があるわけで、そういう研究を当初非常に強く進めるわけですが、それとは別に、今度は逆にその装置があるんだから、知的活動を徹底的に押し進めて、Serendipity で何かを発見するような研究施設建設の目的とした研究をバランスよく進めないといけない。これは加速器施設を持つということと同等であると考えます。

(5 ページ) 右下に図がありますが、これはどんな研究がどういうふうに進むかと大体加速器かどれぐらいの年月意味があるかということを示したものです。当初計画の研究はなるべく早く解決した方がいいので、なるべく早く下がっていった方がいいんです。

だけれども、それが下がってしまって、何もその中からSerendipity といつか、次の時代のものが生まれなければおしまいになってしまうわけですが、次のものが生まれれば、その次の時代が来るわけで、次のものを生み出せるようになっているかどうかということが非常に重要であるということです。

と同時に、これは施設をつくただけでは何もできないので、研究者のグループを育ててつくり上げないといけない。施設を持つということはそういうことで、将来のための人材を育てるということと一体となって、加速器施設を持ち、運営するということであると考えております。

加速器建設と研究の流れということで、6 ページに1枚で書いてありますが、字が小さくて見え難いので、これを左側の計画段階、進める段階、研究の段階という3枚に分けて、その次のページから別々に拡大しています。

計画の段階では、研究者の集団による計画の立案、それが国の方針として計画として成り立つのかどうかという立案、この2つのことを考え、科学的なこと、社会的なこと、資金的なことをいろいろな方法でレビューされた上で物事が始まるわけです。図には無理やりR & Dの期間というのを書きました。予算も立ち上がりで非常に少ない予算ですが、これはやはり非常に重要な時期であり、実は私は、日本はこの期間というのをはしより過ぎるのではないかという感じがします。とにかくなるべく早くうまく始めようという考え方の方が強くて、本当にR & Dの検討期間が適切かどうかということです。

それから、そのときには、ほかの計画とのプライオリティーも十分に検討すべきであると考えます。これまでは個々のプロジェクトに対する議論は非常に深くされましたが、似たような分野での他のものとの比較が十分なされていないので、その次の時代に対する考え方がなかなか出てこない。そのときで終わってしまうという、プロジェクト一つで終わってしまうということになっているというふうに感じております。

もう一つは、この段階での予算の出し方は、実は、日本では全額が、計画ではなくて、研究所に出ます。計画に予算がでると、研究所に予算が出るのでは随分違うと思うんですが、ある計画に予算が出て、だれでもその計画に乗れるという状況にしておきますと、多分一番腕のいい方が全部その予算を使って、その計画を進める。ある研究所にお金が出ると、その研究所の都合のいい人が集まってしまうということになるので、この辺はちょっと考えどころだと思います。自然に一番能力のある人が集まってきて、計画が進行するというような予算の出し方をどう考えるかということです。それから、建設段階では加速器建設は五、六年で終わりたい。そして、それと重なるようにして実験装置の建設をしておくべきということです。非常に重要なことは、建設を考えたときは、五、六年を後に世界的にトップのものを建設するわけです。たとえば、10年間で2つの加速器をつくるときに、半分ずつの予算で10年かけてつくるのと、5年ずつ一つずつつくるのとどちらがサイエンティフィックにいいかというと、多分後者だと思う。というのは、5年間待つということで、その間に時代は流れていくわけで、10年前に計画したものが10年後にできたのでは、時代に乗れなくなっている。同じ年月をかけて同じ予算をかけてやるならば、一つ一つは遅れを避けるような出し方がいい。加速器と実験装置が一体となり最適化されているわけで、上坪さんがよくおっしゃいますが、建設段階での毎年いろいろな理由があるのでしょうか、成果が出てこそ価値がある研究のための施設づくりであるということを忘れないということを非常に意識しております。

最後に研究段階ですが、当然目的とする研究があり、適任者が担当できるような予算体制になってないといけないので、加速器をつくった目的のために確保した資金とは別に、競争的に使えるような資金があればいいと考えております。これはこれまでの他の議論でもそういうことだと思います。

それから、もう一つ重要なことは、Serendipityによる発見を大切にする必要があって、本来の政策としてやっている研究をやれば、それと1対1で同じくらいSerendipityを期待す

る側の研究を投じるべきです。ただ、Serendipityを期待する側の研究にはいわゆる科学研究費なども、もちろん入ってくるわけで、実際に原子力予算としての比率が1対1という、そういう意味ではありません。全体として研究がそういうふうに進むと考えればいい。

こういう全体の流れをまとめてみますと、これまでは、ある意味で理想をお話したわけですが、実際はどうなっているかという、建設期において当初計画どおりに進むことが少なくと書いてしまいました。毎年、考え直して延び延びになる傾向が顕著であるということです。建設計画というのはだれもいい加減に考えているわけではなくて、世界的な見地からタイムリーに出されているので、その計画どおりの完成が最大の成果が得られるものです。こういう考え方からいきますと、少し計画を査定し、予算的にも考える時間をかけても、建設が始まったときには予定どおりに進むように全体として考えるべきであり、毎年変わるために多くの人が走り回るとするのは、国の運営としては効率が悪いのではないかと考えます。それから、施設の運転費を安定的に確保することに関してですが、これは最近レビューという言葉がありますが、レビューをした上で価値のあるものはもちろん予算を確保すべきだし、価値が下がっている場合にはすばっと削ることがいいのではないかと思います。ただし、利用価値があっても予算的なことで下げないといけないという事情があるかもしれません。その場合は全体のバランスへ戻ってそれを議論しないとイケない。そういう場所もないんですが、今はそういうふうにはなっていない。何となく個別の議論で安定な確保をはかるとか、それから個別の議論プラス全体のムードである程度考えられているケースがあるということです。

それから、研究施設とか研究費の確保ということですが、こういう世界的にトップの施設というのは、常に伸びてないとトップにいられない。常に改良があり、常に高度な次の利用を考えないとイケないということがあるわけですから、競争的資金のようなものでそういうものがうまくアレンジされる必要があると考えています。

最後ですが、まず加速器長期計画、これは本当に広い日本全体の加速器計画をどうするかということまで含めてですが、常設のコミュニティを早急につくるべきであり、ここ2年間の空洞は相当ハーモフルだと思います。

それから、加速器をつくると決めたら、建設に貢献するのは一番腕のいい人がすればいいので、メインのメーカーはあるんですが、それ以外のメーカーからでも応募して建設に参加できるような部分をつくるということ。それから、パワーユーザーというものを最初から意識し、実際に研究をやっているときにも、優先度を考慮する。電気研究とかハブとか、そういう考え方を取り入れるのはどうかと思う。

それから、施設の建設目的にかなった研究内容での競争的研究資金をつくる必要があるのではないかと。もちろん建設時の目標というのは、ある研究から始めるが施設の特徴を生かしたSerendipityに対する研究も十分考慮して、資金においてすべて考慮すべきということです。(永宮座長)細かい質問ですが、いろいろ提案されていることに非常にうなずくこともたくさんありますが、どちらがいいかという選択にはちょっと迷うところがあると思うんです。

例えば、大学のところで大学が独自のレビューを用いというのは、科研費等々持ってない人たちでプロポーザルが出たときに、研究所に援助費がなくてもいいのかという話が逆にあるわけで、そういうバランスみたいな問題があると思うんですね。

それから、今提案されている予算の出し方は、計画に出すのであって研究所に出すのではないというときに、責任のようなことがありますから、その辺をどう考えるかをよく考えておかなきゃいけない。

それから、10年で2つつくるのか、5年で一つずつつくっていくのかという話ですが、最後は施設の運営のお金を出さなければいけないということになります。加速器というのは建設費に出しているのと大体同じ程度の施設運営費が出ていくわけです。そうしますと、たとえば5年、5年でシリーズにつくったところで、お金が10年で2つつくるのと同じになっているかというところと必ずしもそうでもなくて、5年終わった後、その施設が建設と同じお金で運営するのであれば、その次の施設は永遠に入り込まないということも起こりかねない。つまり、どういうふうに資金を割り当てるかということをよく考えなければいけない問題と思うんです。全体の予算枠を上げれば別ですが。

(粟屋委員) 資料3ページ、教育用共同施設でどういうことを教える、もしくは教育するイメージなんでしょうか。

(谷畑委員) これは完全に教育でありまして、教育という意味は本当に検出器の使い方から、加速器の運転の仕方から、放射線の取り扱い方から全部やると、そういう意味です。実験に参加するということによって学んでいくということではありません。

(粟屋委員) 実際の教育において、ただ加速器があって、運転方法を単に覚えても、学生にとってみればどれだけ魅力があるのか。そこで何がしかの先生たちが、こういうことを目指している、一生懸命やっているという姿を見せる教育というのがやはり大事ではないかと思うんですね。ある意味での熱意というものを示す。そうでなければ、人材の空洞化にもつながってしまうような気がいたします。

そういうことを含めて、ちょっと別の視点の小型加速器のあり方ですが、こういう種類のものは例えば大学院まで十分対応できるわけです。そういうものもぜひこういうレポートの中に組み入れていただき、考えていただきたいと私は思っているんですが、いかがでしょうか。

(谷畑委員) 今おっしゃっている部分は当然だと思っています。親の背中を見せて育てるというのは、これは今もやっています。今ないものという意味で書いたわけです。例えば、数学を教えるのに今と同じことをやるかということ、これはやらないです。放射線というのはもう100年たっているんです。こんなに世の中で今放射線とか加速器をなくして、世の中が語れるかということ、実は言わないで済ましているところもあるかもしれないですが、語れないですよ。そういうものがカリキュラムに組み込まれていないということの方がむしろマイナスではないかという意味で、ちょっと無理やり書かせていただきました。

(粟屋委員) あともう一つ、ですから、その欄の一番上にある講座をふやす、そういったと

ころにも私は一つ意見を言いたかったわけで、その辺をくみ上げていただければと思います。
(谷畑委員) これは大学の問題なので、言ってもせんなきことかもしれない。

(粟屋委員) できないと思ったんですけれども、でもやはり加速器ということを全般的に議論する一つの場として言及することがあってもいいんじゃないかと思っています。もちろんいろいろなことがありますから、難しいですが、考え方として、私は忘れていただきたくないと。これは後の中小加速器のあり方ということにも関係することかと思いますが、いささかしつこく言わせていただきます。

(竹内原子力委員) 私自身、ここにおられるメンバーの皆様ほど加速器という分野に余り入ったことがないし、今まで、これに近いジャンルの仕事をやったことがない人間で、この最後の議論は、特に谷畑さん言われたことは本当にもっともだと思えますが、一つ着想を変えますと、日本は加速器を使ってどういう路線を進むかという議論、このためのスタンディングな会議を早急に行うのはこれで結構だと思うんですが、結局、世界の最先端を少人数でいって、トップレベルの技術を日本が持つのか、それともたくさんの人が加速器に関与するような場をつくるのか、これもちょっとよくわかりません。

それと、あとはもう1点は今出たお話と似ていますが、少子化になって、こういうところにはよほど魅力をつくらない限り行かないですね。まず行くはずない。それから、加速器というのは一般原子力よりもっとわかりにくい。一般原子力はいいか悪いかたたかかれているから、悪い方でも知られていますが、加速器は静かに着実に動いているところに対して、魅力をつくるということをよほどしないとイケない。加速器は治療とか医療とかの方に進んでいますから。

(谷畑委員) 僕が非常に意識しているのは、研究という意味では、たくさんの人が入ってやるという方針をとることはできないと思うので、非常に先鋭的なものであるということ、この人材といったときには私が意識しているのは、曾我さんなんかからも出ておりますように、プルトンまで含めると50台なり何台の治療マシンをやる。それから、最近では放射光施設がたくさんつくられているので、その中で技術者がどれくらい必要かといいますと、一つのサイクロトロンのところには10人技術者がいたとして500台あると、5,000人の技術者が必要になってくるわけです。そういうことを意識して、人材といったときには、先鋭のところの人数をふやすという意味で言っているわけではなく、社会の基盤の中でそういう人は当然必要になるだろうという考えです。

(竹内原子力委員) そういうものだったら、大学というのは非常に大事ですよ。5,000人というかなりの量で、大学教育で対応するためには、実機がない限り教育できないだろうと思います。しかし大学の方は独法化しますが、それでも大学はいわゆるハンディな一時的なものは持っているかもしれませんが、恒久的なものは国の方で対応を考えておかないとイケないと思います。供用という話が出てますが、そういうことも議論して仕組みをつくっていかねばいけないんじゃないですかね。そういうようなもののスタンディングな会というものも何か要るような気はしました。

(上坪委員)今の竹内先生のお話ですけれども、S P r i n g - 8やJ - P A R Cのように非常に広い分野をカバーする先鋭的な加速器は、2つに分かれていて、例えば創薬に密着したようなたんぱく質の構造がわかるとかという非常にわかりやすい部分と、それから素粒子を発見するという非常に先鋭的なところと、あるものですから、私はスタンディングの会で検討するというのは大事ですが、その前にもっと大事な点は加速器のライフタイムというのをどのくらい考えるか、私はこれから先の加速器というのは20年は第一線で研究できるというふうにして、例えば国の余力があるならば10年置きに20年の寿命を持った先鋭的なものとか非常に汎用的なものをつくるというようなポリシーが必要ではないかと思うんです。

(竹内原子力委員)それは5年単位ぐらいで次から次へと。

(上坪委員)というか、10年単位で動いていくと考えると、だからそのくらいを考えるのがよくて、実はさっき6ページで理想の実施計画と書いたんですが、実はS P r i n g - 8というのはほとんどこのとおりで進捗しております。ここに計画づくり二、三年と書いてありますが、4年間のR & Dのお金が出て、それから93年から作り始めて、実際には92年から予算をとったんですけれども、97年に動き出して、すぐ実験が始まって、非常に成果が出ています。非常に能率よくいっているということは非常に成果が出やすいということと同じことになるんですね。だから、これは理想じゃなくて、日本でもそういうふうによくいくと、こういうことが起こり得るんだということをちゃんと示している。

(田島委員)私は今までいろいろな方が言われていることには、ほとんど同意するんですが、一つ付け加えたいことは、加速器の寿命と加速器のコストなんです。加速器というのは進化するものだと私は思っているんです。だから、進化させる方が安いし、はるかに先進的なことができる。それはスラックなんかもいい例だったし、KEKも例えばトリスタンからB - F a c t o r yになって、アディショナルな若干のお金で非常に前に進むということがあるわけです。

(上坪委員)若干なお金じゃないんですよ。あれは新規につくり直したようなものですから、スタンフォードと全然違いますよ。

(田島委員)でも、S P r i n g - 8も私は同じだと思うんですけれども、S P r i n g - 8に大量のお金が使われましたが、そういうものを陳腐化させないために若干のお金をつけ加えることで、ものすごい新しいことができるという可能性があると思うんです。だから、そういう若干のお金で次世代をねらうということ、加速器というのは進化をさせるという意味でできる。そうすると、アナザー1,500億円ということじゃなくて、数十億か100億か知りませんが、そういう予算の増加で次世代までいける。そういう中で先ほどビジネスモデルということで申し上げたんですが、企業が加速器ビジネスに加わるときに、そういうステップアップをするときであると、どんどん企業のノウハウがふえていくと思うんです。そうじゃなくて、ただ発注を受けて、一つのわかりきったものをつくるというだけだと、企業の方での技術開発も出てこない。進化をさせるという形で加速器の開発に関われば、企業の育成にとってもすごくいいんじゃないかと私は思っています。そういう意味で、お金

のセイビングと技術の発展の両方を図る必要がある。

(上坪委員) そのためには、最初につくるときから20年間トップに持っていけるという仕掛けをつくっておかないと進化しないんですね。進化の種を持たせておかないと加速器は進化できない。そこが非常に重要なので、だから計画段階から20年のライフタイムで、その間は絶対に世界のトップに持っていけるんだという設計をしてほしいというのが私の言いたいことです。そうすれば、わずかな予算でもトップに持っていけるということです。

(永宮座長) 議論も尽きないところですが、重要な問題がたくさん出て、皆さんにそれぞれの考えがあって、結論がまだ一致しているとは思いませんが、報告書を書いていく段階で、また一つ一つ議論しながら、委員会としての意見をまとめていきたいと思います。

(休憩)

(永宮座長) 上坪委員に小型加速器と大型加速器及び加速器計画の進め方ということでご説明いただきたいと思います。よろしくをお願いします。

(上坪委員) 2つ資料がございまして、実は小型加速器と大型加速器というのを考えるときに、日本の実態がどうなっているかというのを少し改めて見たいと思ひまして整理を行いました。それが最初の横につながっている現状の整理とあるべき姿というものです。以前、三菱総研に依頼してまとめさせたデータはかなり脱落していた部分があったので、新しくいろいろなものを使って調べました。その結果を簡単に申します。その台数は、イオン加速器が87、それから電子加速器が50いくつ、これは医学利用は全部除いた大学と共同利用研究機関及び国公立の財団法人もちょっと入っておりますが、研究所の主として加速器科学のR & Dを研究を行っている部分の加速器だけに限定して調べたものです。第1図を見ていただきますと、1というのが30年以上たっているもの、2が20年から30年の間に経っているもの、3が10年から20年、4が10年以内ということになりますと、予想以上に新しい加速器が多いということがわかります。その赤で書いている部分が大学、それから青が共同利用研究所、それから黄色が国公立研ということで、5が建設中ですけれども、これはJ - P A R CとR I ビームだけで、一応J - P A R CはK E Kと共同なんです、場所が東海ということで、東海研の国公立研の方に回してあります。

それを今度はパーセンテージで分けたのがその右側の図ですが、これで見ますと日本は意外とトータルの加速器は新しいのが非常に多いということがわかります。

その次のページにあるのがどういうところがどうなっているのかというのを調べたものですが、大学の加速器の使用年数というのが日本の大学の加速器がいつできたかというものです。驚くべきことに大学が一番新しい加速器をたくさん持っているということになります。これで赤が電子加速器で青がイオン加速器なんです、その前にはイオンの加速器が圧倒的に多かったんですが、最近できたのは電子加速器が多い、これをよくよく調べてみますと、どういふところにできているかという、昔原子力工学科があったところが量子エネルギーとか

に衣替えした時期に新しい装置がかなり入り、しかもそれが電子加速器であり、いろいろな新しい量子ビームの開発とか、そういうのをやり始めたんじゃないかと思っています。理由を聞いたわけではないんですが、所属しているところと入れた年代から見ると大体そういう感じになります。また、国公立の研究所に圧倒的にイオン加速器が多いのは、国立の研究所というのが例えば環境研とか、そういった幾つかの研究所がイオンビームを使った新しい装置を導入して分析などをやっているということだと思います。

次に教育研究機関に設置されている機種別で見たのがその第2図です。電子加速器とイオン加速器ですが、大学はそれでも機種別に見ますと年代の古いものを入れてありますので、イオン加速器が圧倒的に多いということがわかります。

それから一番最後の第3図は一つの研究所が何台の加速器を持っているかというのですが、10というところに2つありますが、これはKEKと原研の東海です。原研の東海とKEKは日本の2つの加速器大国だということがわかります。

それで、4ページの加速器の分布からいってどういうことがわかるかというと、建設後10年から20年を経た加速器が全体の3分の1を占めていて、しかもいろいろなホームページ等を調べ、それからアンケートの結果を見ますと、教育とか研究に結構使われているということで、これから先、日本では、加速器のライフタイムを考えると20年というのを設定して考える方がいいのではないかというのが私の一つの結論です。

それから、2番目が先ほど申しましたように、80年代の後半から90年代に原子力工学科が量子研究というふうに衣替えをしたときに、新しい加速器をかなり入れていることがわかります。

それから、これは3番目に重要な点ですが、東大の上坂先生のところとか、産研のようなところは、リニアックそれ自体は比較的古くても、新しいプロジェクトを導入することによって、新しい研究が始められている。特にフェムト秒、そういうところは線形加速器の電子銃の部分等に新しいものを入れて、新しい研究を開いております。先ほど田島先生がおっしゃったことが非常に重要なことと思っております。

それから、共同利用研では、最近新しくつくられた加速器というのは、KEKのB-Factor yとATF関係なので、それ以外のものは非常に古くなっているということです。先ほど申しましたように、J-PARCがKEKの新しいプロジェクトでございますので、ATFというのはリニアコライダーのための技術開発の加速器で、KEKは、実際に応用というかサイエンスには使っておりません。B-Factor yが現在走っている一番新しくて先鋭的な研究をする加速器ですし、その次の世代がJ-PARCということになっております。そういう点でいきますと、国公立研究所というところは幾つかの新しいプロジェクトを抱えているということがわかります。

その次の4ページの下、大学におけるイオン加速器の90%は直流加速器で、核物理研究用に建設された筑波大を除くとみんな5ミリオン以下の加速器ですが、比較的最近建設されたものが多いんです。このことは実は分析、それからキャラクタリゼーション、そういったこ

とに非常によく使われておりまして、こういうふうになりますと、これは加速器と考えるのか、むしろ普通の、あるサイエンスをテーマにした分析装置と考えてもいいんじゃないかということなんです、ただこれについては若干問題がありまして、2ページの表を見ていただくとわかるんですが、大学の学科の中に所属している加速器の数よりも、実は付置研究所のようなところに入られている加速器の方が多くて、特に学部の学生さんがしょっちゅうアクセスできるのは、どちらかというと学科の加速器でして、それから先生方がその加速器に取りついて一生懸命やっているのは、どちらかというと自分のところで持っている加速器という色彩が強くて、そういった点でいくと、ある程度の共同利用の装置にするとほうっておかれるところがある。これが非常に大きな問題じゃないかと私は思っております。

一応これが現状分析で、もう少し中を読んでいただくと、少しいろいろなことが書いてあると思います。

時間がございませんので、その次の小型加速器と大型加速器の計画をどう進めるべきか、ということについて、これはキーワードだけを並べて書かせていただきました。

基本的な原則としては、すぐれた成果を挙げてこそ計画が成功するということで、それ以外は失敗だということ、成功と失敗を明確に認識することが大事である。ただし、失敗したからその人がペケだというのではなくて、これはいろいろな条件がございますので、ただしこの計画はうまくいった、この計画はうまくいかなかったということを明確にして、次の参考にする必要があるんじゃないか、そういうことが非常に少ないというのが、非常に問題だと思っております。

それから、先ほど申しましたように、加速器のライフタイムは20年というのを設定して、その間には常に最高の性能の実験ができるような工夫を考え、予算措置もそういう予算計画を立てるべきではないかというのが私の提案でございます。

それから、すぐれた装置をつくるということは皆さん非常に考えているんですが、実はその間にすぐれた研究者を引き込んでつくるということが非常に大事です。私の経験からいきますと、かなり初期からすぐれた研究者が入っていることは、実はその計画が非常にうまくいく大きなモチベーションになっていることが多いわけで、ですからある意味でサイエンスというのは自分が種をまいて育てて、実を刈り取るというまで一通りやるのがすぐれた研究者という意味でいくと、プロジェクトにはなるべく初めから優秀な研究者を入れておいてほしい。計画推進者 加速器建設者 利用研究者で、この3者を最初から、しかも種をまいて刈り取るまでとすると、ある程度若い人を中心に入れておかなきゃいけないというのが非常に重要なことだと思っております。

これが基本的な考え方で、次に教育研究機関における加速器計画の進め方ということなんです、一つは大型加速器計画と小型加速器計画は全く考え方を変えなければいけないということを書いてございます。大型加速器というのは、これから先、日本がつくるとしたら、これは世界の中でオンリーワンの装置として新しい領域を開くということを前提に考える必要がありますので、加速器とかビームライン、測定器なんかのそれぞれの開発研究というのを

きちっとやる必要がございます。

ところが小型加速器の計画は、特徴があるものは自分でつくって、そうでないものは既製品のいいものを買ってくるのがよいと思うということです。何から何まで自分でつくるとするのは、実は使い物にならない装置ができる可能性が非常に強いんです。一番大事な点は個人的な実験装置をつくり上げることが成功するもとなっておりまして、そのときに小型加速器が今まで何の役に立ったのかということがございますが、実は、結構、小型加速器が広い加速器の応用という点ではすぐれた成果をたくさん出してあります。そのときに大事なことは、必要なときにすぐ実験し、思い切り手を加えることもできると、共同利用装置ではそうはいきませんけれども、自分の装置だということで、こういういろいろなことができるというのが新しい研究領域、creativityを出すのに非常に重要な motive force になっていると思います。

それから、もう一つは教育効果が非常に高い。これによって学部の学生さんたちを呼び込むことが非常にうまくいきますので、こういった大学等においては小型加速器というのをもっと重要視して入れていく必要があるのではないかと考えています。

その場合には、計画を進めるときに加速器として進めるのではなくて、あるサイエンスとして予算を要求するという可能性も追求した方がいい。ただし、加速器ですので、ライフタイムは少なくとも10年から20年は見た上で計画は考えていただく必要がある。

その次の裏にございますが、日本では現在大学固有の中型計画というのは余りございませんで、一つは東北大学のサイクロトロン、あと2つは立命館大学と広島大学の放射光であります。ただ、これは非常に重要な役割がありまして、小さなコミュニティの共同利用装置として重要な役割を果たすことができます。

今までは、非常に先端的な装置でもないし、かといって自分がいろいろ手を加えて、少しむちゃなことをしていいという装置でもないの、こういう場合に割と余りいい仕事ができない、成果が上げられなかったんですが、今後は運用の仕方によってはうまくいくのではないかと考えています。ですから、固有のものをつくるときには、例えばその施設が学際的研究とか分野融合的な研究を育てる場として使えるような工夫を考える。特に大学が法人化しますと、先端的な装置をなるべく安いお金でつくって、その中で、あるいは協力した大学と使っている仕事をするという可能性が出てきますので、今後、中型加速器計画を大学でどう実現するかというのは非常に重要な点じゃないかと考えております。

そのためには、先端的な研究分野で非常に欲しいと思わせるようないい性能の装置をつくる必要があって、例えば今私たちが理研なんかでもフェムト秒のレーザーというのを使っておりますが、やっているのを見ていると非常に新しい領域が開けてきておりますので、これを例えば波長の短い領域までやるようなものというのは、あるいは新しい次の中型加速器計画として非常に重要なのではないかと考えてられます。その場合でも、自分のラボラトリーの装置と同じようなスタイルで実験ができるようにする必要はないかというふうに考えております。

これが大、中、小の進め方で、大に関してはちょっとここで触れませんでした。加速器計画推進に必要なこととしては、一つは技術開発の重要性がございませう。実はこの調査を行ってしまし、現在でも大学で加速器技術を開発する研究室が幾つかございませう。東工大の服部先生のところ、それから東大の上坂先生のところ、阪大の産研、それから京大科研の野田先生のところとか幾つかございませう。大学の技術開発というのは学生さんたちに対するインパクトの大きさを考えますと非常に大事であろうというように考えておりますので、これをどうやって積極的に進めるかということが大事なんです。それに関連しまし、この前、曾我先生からお話がありました放医研が行っている予算処置というのが、非常に今のこういう大学の先生方に対する技術開発のいいサポートになっていると。それがないようなところは、KEKみたいなところしかできないという点で、そういう予算制度をもう少しいろいろな形で考えていただければいいんじゃないかなという気がしてしまし。

ただ、私自身は技術開発というのは余りイージーにやっではだめだというふうに考えております。というのは、いろいろなことをやっでも使い物にならないものをつくったり、それからそこで開発した技術が5年も10年もさらに発展していかない場合には、次にそういうのが出て来たときにもう陳腐化している技術になりますので、そういう技術開発というのはある意味でむだになる。ですから、私自身は技術開発である程度きちとした加速器をつくったら、それはすぐ利用できて、しかも先端的な利用ができるような利用に軸足を置いた技術開発が必要ではないかと考えております。

それから、もう一つはやっではみたけれども、実用化されないまま陳腐化して、次にそれが必要になったときには、技術進歩のために使い物にならないというふうな、そういったことをやらないためにも、非常に的確で、しかもやり方も非常にリーズナブルな技術開発を考えていく。しかも技術開発にのめり込んでいかないような配慮というのをやる必要があるのではないかとこのふうには思っています。

その次に、先ほど谷畑先生からもお話がございましたが、常設的な検討評価委員会をつくるというのと、それから計画を立てるコミュニティにもう少しまじめになっていただきたいと。日本の計画の立て方を見ていると、私はどうも最初にこれがいいんじゃないかというところが非常に不明朗な形で出てくるのが非常に多くて、だれかの思いつきみたいなことが出てくるので、それをそのために十何年も人を引っ張っていくというのは非常によくない。だから、計画は独創的で成果を生む計画に、例えばコミュニティ、あるいはその批判的な検討評価委員会からのフィードバックがあっ磨き上げることが必要になってくる。

それから、もう一つは大計画が重ならないように配慮と同時に大計画と次の大計画の間に空白をつくらぬような、そういうマネジメントというか、ステアリングがきちっとできるような仕組みを考えていただければ非常にいいのではないかと。

(永宮座長) どうもありがとうございました。

非常にいろいろ重要な諸点を、きょうはたくさん重要な諸点が出てきていますので、一つ一つコメントすると随分時間がかかるんですが、最初の加速器のまとめは非常に有用だと思いま

すので、これをぜひ使わせていただきたいと思います。2番目のものについても、これは2ページですが、随分いろいろ内容は抱負だと思います。ちょっとコメント等ございますか。(土井委員)今、先生がおっしゃいましたけれども、昔この委員会が発足したころ、三菱総研の資料を見せていただきましたね。90%ぐらいまでは医療用で、ちょっと私は大学の方に興味があるんですけども、あのときは当時の科技厅の申請をベースに調べたわけですね。それとこれとが違うんですか。

(上坪委員)いや、これは実は去年この委員会がつくった資料があるんですけども、ところがあれは随分落ちているんです。私は自分の知っているところは全部入れまして、それからホームページで全部調べて……

(土井委員)それで、あのときの印象では大学のやつは古くて壊れていて、非常に稼働率が悪いというような私は印象を持ったんですけども。

(上坪委員)ですから、私はそんなはずないと思って調べ直したんです。

(土井委員)そうすると、数も違うし、よく動いているぞと。

(上坪委員)いや、動いている部分と動いていない部分、その一つの大きな境目が自分の研究室で持っている、例えばある研究室がホームページで自分のところではこんな装置があって、こんなことをやっているという装置は動いていて、こういう装置もありますというのは動いてないんだと思うんですね。ホームページでも全然出てないような、名前がちょっと入っているようなのは多分動いてない。

(土井委員)あのときの印象は大学の加速器は古くて、壊れていて、ほとんど動いてないという印象を私は持ったんですけども、非常に今回はハッピーなわけですね。

(上坪委員)ハッピーというのか、ただし維持費が足りないとか、そういったことは先生の話の聞くと皆さんそうおっしゃるし、できたらもうちょっとマンパワーが欲しいとかというのはありますけれども、ただ大学のホームページを見ると、こういう装置があるというのが学生さんを呼ぶための非常に大きな点です。

もう一つはどの施設も博士課程、修士課程の学生さんの研究には使っていると書いてある。ところが学部の学生さんまで何かやらせるというのがないんですね。それが学部の学生まで見させるだろうと思われるようなのが何カ所かありまして、これをもっとふやす必要があるんじゃないかと。

(永宮座長)三菱総研の調査について、私もちょっと責任があるんですけども、その調査の過程で上坪さんも加わっておられましたし、僕も加わっているわけですが、ちょっとあれは不完全だなというのを我々は思いながらやっていたところがありまして、だから上坪さんはそれを自分で一度やってみようと思われてやられたんだと思うので、非常によかったと思います。

(上坪委員)大分まだ足りないと。

(永宮座長)かもしれないが、回答率も100%ではありませんでしたし、重要なところは落としていたところもありますので。

ほかにありますでしょうか。

きょうはちょっと時間的に大分迫っておりますので、のちほど、まとめ方のところで、もう一度総論を議論したいと思います。次に曾我委員の人材育成。

(曾我委員) 人材育成についてということで、これは今までにいろいろな方が話したときにそれぞれ人材育成についてというのはそれぞれ触れられているんですね。そのときに私もいろいろ意見もあったんですが、私なりにともかく人材育成というのを多分少し地についた形になって、あるいは将来性という意味ではそんなに壮大なビジョンということではない形でもってちょっとお話しをすることになるかと思うんですが、これは黙読してもらって、それで構わないんですけども、一応敷衍しながら話をしますと、まず加速器を用いた研究の今後の発展を期するためには、第一に現実の研究を活発に推進することが最も重要である。先ほどからもいろいろな話がありましたが、若い優秀な人を引っ張るためには、研究自体が非常に魅力的なものであって、この研究を推進すれば自分は世界のトップ研究者になれるかもしれないと、あるいは科学技術史上に冠たる貢献もできるかもかもしれないという、そういう魅力があるということがなければ、幾ら人材を育成するといっても、いわゆるピュアサイエンスなんかで人を引きつける、若い人は特にそういう形に引かれますから、それは難しいんです。

ただ、一方で人材養成というのはそういう側面ばかりではありません。そういう意味で、いろいろな側面を多少分けて簡単に記述しました。

それで、まず純粹基礎科学研究における人材、これは大学、先ほど谷畑さんが大学に関する研究ということでもって、関連することを随分お話しをされましたが、特に加速器及びそれを用いた研究者の養成は主として大学も専門課程を通じて行う。この場合、大学に有用な加速器が存在していれば、専門家の育成は比較的スムーズに行われるが、近年は分野の進展と国際的競争環境の中で、新規性のある実験的研究を行える加速器は大型かつ高価な施設であらねばならないことが一般的である。そのため、博士学位取得のテーマのためには、大学内というより大学とは別の大型の共同利用施設を利用する必要性があることが多い。この点で、ここに書かれたKEK、RIKEN、RCNP、Spring-8、HIMACらの大型施設がこれらの要求にこたえられるような受け入れ態勢を持つことが大変重要である。従来からかなりの程度条件を満たしていると思うんですが、今後もよりよい開かれた体制を継続することが必要である。

それから、一方、これらのマシンタイムの限られた実験期間では、日常的技術の習得などには不十分であって、大学での小型加速器による実習的研究、測定器の開発などが可能なことが望ましいが、こちらは運転時のための予算や人手が枯渇ぎみのところが多く、多くの困難を抱えている。これは前に田川さんが話をされたと思うんですが、要するに大学ではいろいろな不安を抱えているということを書いてました。特に、平成16年度から国立大学法人化で、加速器施設の維持管理がより難しくなるのではないかという危惧を抱いている向きもあり、このところ原子力、加速器、放射線、アイソトープ関係学科や講座の減少が起こって

るという指摘もある。これらの問題をどう解決するかが問われているというふうに問題点を一応まとめておきました。

研究所の方は以上の観点からも研究そのものは大学よりも今後法人化が進む共同研究所の重みが一層増していくと思われるし、人材の育成においても籍は大学にあっても、実際の専門家をつくっていく装置はこれらの研究所のシステムが主たる担い手にならざるを得ないのが国際趨勢でもあるだろう。

一方、加速器そのものの研究や技術開発は大学での関連講座が少ないと先ほど上坪先生が幾つかあるとおっしゃいましたし、それは私もよく存じていますが、実際上加速器の研究を研究所なんかでやっている、あるいは担当している人は他の専門分野からの転向者が多い。それで需要は何とかカバーしているんですけども、本格的な新しい加速器開発研究者を養成しないと、政策という意味での技術の後追いに過ぎなくなるおそれがある。また、高エネルギー加速器研究機構での量的に突出した加速器専門家集団、これは約 200人、正確に言うと神谷さんに後で聞いたんですが、220人ぐらいいると。他の研究機関との人事交流がより柔軟に行われることが望ましいんですが、実際には人事交流はなかなか起こりにくい。それはいろいろな専門家かたぎ、あるいは公営研での特殊性というのがありますけれども、加速器学会の設立が近いというふうにおっしゃっていましたから、そういう意味では一つのきっかけとしたいんですが、私は正直言って学会ができたからといってこういうことが柔軟に行われるには、相当5年、10年とかかるかもしれないというような感じを持っております。加速器研究の人材養成というと、ほかと同様の研究システムの研究活動として人を養成するのであるが、加速器研究の予算は装置の製作など、どうしても高額が必要で、その中にポスト・ドクトラル・フェローなど、人件費が計上されて初めて優秀な人材をキープ、育てることができる。このような予算上の仕組みを伴った制度が必要である。

これも先ほど上坪先生がおっしゃった放医研で、今、先進小型加速器のプロジェクトというのを予算化、科学技術政策研究所なんかの方々の尽力も初期にはあったんですけども、今5年計画の3年目を迎えてますが、原研、高エネルギー研、東大、京大、阪大、広大、産総研、それから、高輝度科学センターの方々にも来ていただきまして、実際に大学院、あるいはポストドクターの人を各研究所で15人ぐらい抱えていると聞いてます。そういう意味で、実際養成には予算的措置というようなものもないとなかなかキープできないということがあるので、こういう点は非常に重要だと思っております。

それから、2番目の産業界における人材というのは、これも先ほどもいろいろとお話がありましたが、加速器関連の製造メーカーは機械加工とか充電器とか、高電圧電源、高電流電源、エレクトロニクス計測機器、真空機器など、多分野にわたるが、特に加速器本体の製造技術部門は加速器建設のある程度の需要がないと多分野に配属が変わっていかざるを得ない。大型加速器施設は今のところ一般に国立、あるいは半公的機関でのみ建設されているのだが、この建設計画が適当な間隔で実行されていくのが産業界での加速器技術者の技術継承に必要なこととなる。科学にとってそれが研究の目的ではないのだが、当該分野の産業界の発展は加速器

科学、あるいはそれを用いた研究開発にとって付随的に重要な要素となっている。

これもさっき上坪先生がおっしゃったことに関連していることなのですが、これを何年置きという形でもって上坪さんは言われましたが、実際に我々の分野でもあの人はもう防衛の方に移りましたよとか、ほかの分野に行きましたという話はよく聞きますので、そういう意味では例えば医学用の加速器などがいろいろとつくられている、しかもいろいろと新規性を持って開発される各場所が、それぞれの特徴を持って加速器をつくっていくというようなことがあれば、こういうことで産業界における人材も確保されるのに貢献するのではないかなと思っております。

それから、3番として、応用分野及び関連分野における人材。これは、加速器科学は今や非常に広い応用分野を擁している。物理、化学、工学、生物、農学、医学など、加速器を使用する領域はとどまるところを知らない。このうち、特に医学応用は専門研究者のみならず、一般部分の健康福祉に広くかかわりあった問題であり、加速器を使用した治療、診断は、多くの国民が直接身近に体験し、利用するという意味で、社会に対する影響が特に大きい。

放医研が推進していた重粒子線治療、筑波大学、ガンセンターなどの陽子線治療は、今後、多数全国に普及させるべき装置であると。この場合、そこで働くべき適切な人材はこれは前に私が話したことのちょっと短い敷衍になっているにすぎないんですが、保守担当人員とか医学施設特有の人員が必要であるということで、これらは需要に応じてかなりの人数を養成していかなければならない。先ほど5,000人と言いましたけれども、ちょっと計算間違いで、50カ所でもって10人だと500人ですが、1カ所にこういう物理屋さんを集めるというのは、多分三、四人が限度ではないかなと思っております。そうしますと、百何十人というような感じですが、これらは施設のある現場で教育ないし訓練が必要なので、粒子線治療施設がこれらの人たちを一定期間受け入れられるようにシステムをつくる必要がある。我々の方では、ある程度ポスドクとか、そういうような形でもって何人も養成しているんですが、これが例えば筑波大あたりでも、大学ですのでそういうことがやっていただければいいかなと思っております。

また、各研究所で個別に、大学性を対象にしたスクールを開催したり、産業界のエンジニアを集めて講習会を開いたりするというのも、これはどなたかおっしゃったと思いますが、社会人教育あるいは専門家養成の意味での人材育成を考えたいというふうに思っております。

それから、4番目として、これは若年教育における、基礎科学への興味の喚起ということで、青少年の理科離れが言われて久しいが、それに対する対策としての種々の工夫は、文科省あるいは各研究所でも、科学技術週間とか研究所一般公開、サイエンス・キャンプその他で行われているのですが、加速器というのは、ハイ・テクノロジーの1つであり、装置自体、巨大なものも多く、青少年が現代科学、技術の息吹を直接に体感し、将来の夢をはぐくむには、格好の対象である。そこで研究されているものも、物資のミクロ構造から宇宙の創成の研究にまで、空間、時間の広がった対象を相手にしており、科学への興味を喚起するには、絶好である。これは、具体的に幾つか話があったと思いますが、従来にも増して、この種の活動

を継続、発展する必要があるということです。

(永宮座長) どうもありがとうございます。

質問、コメントはありますでしょうか。それでは、次の「社会との関わり」と、若干関係しているところもありますので、その後、曽我さんのを発表していただくことにします。

(栗屋委員) 突然こういうテーマのところを書きなさいと言われてまして、前回とこれまでの議論を読ませていただいたのと、それから自分の考えで一応書かせていただきました。多少とも足場があるとすれば、今は物理と離れた学生に物理学などを教えているとか、それから長い間なんですけれども、実は私が理研にいたときに所属していたのが仁科研の直系、山崎研究室、浜田研究室で、こういったところでは、非常に初期のときに日本アイソトープ協会とか、駒込時代にお隣にある原研の研修センターとか、そういうところでのアイソトープ、放射能、放射線の測定。そのころには、中学、高校先生向けというまでありました。そういう講習会の講師をお手伝いした。現在は、私は第1種の放射線取扱主任者とか環境測定士の講習もやっているものですから、そんな何がしかの立場 放射線取扱主任の方はプロのお話でありますけれども、多少そんな立場から書かせていただきました。ですから、これは座長にも伺いましたけれども、たたき台を書いたつもりです。これからご意見をいただいて書き直すなら、全然その労はいといません。

もう読んでいただければいいようなものですけれども、それでいろいろな研究所がそれなりにもうある程度の社会への発信というのはやっていらっしゃるわけです。それに加えて、あともうちょっと進んでいったらという点で書いてあります。

1番目は、施設の公開。これは、どこの研究所も大きいところも、年に1回程度は必ず一般公開というのをやっていらっしゃる。ただ、関心があっても、一般公開でないときに一般の社会の人たちが見学したいと思ったときには、結構やりにくいだろうなど。団体が申し込みをして、そしてそこへ行くというのはいっぱいやっているようだけれども、親子連れで行って眺めたいんだけどなというときには、一般公開のときしかチャンスがないと言ってもいいかと思うので、可能ならそれをもっと何度もやっていただきたい。加速器のような大きな施設というのは、ある意味で、内容はよくわからないにしても「ああ、すごい」というような感覚、そういうものをかなり若い人たちにも植えつけることがあって、あれを将来何か使ってやれるのではないかというのは、1つのどこか潜在的な意識の中にきっと入り込む、こう思うんですね。できることなら土曜、日曜、家族連れ、気の合った友達同士、これは大学生でも社会人でもみんな同じことですけれども、可能にしたらいいと思います。

こういうものと、その次に市民講座というのを挙げたのですけれども、こういうものがうまく組み合わさるといいのではないかと思います。市民講座は、このごろ生涯教育ということがどこの分野でも言われておりまして、例えばカルチャーセンターだとか何かでもいろいろと講座は開かれていますけれども、加速器を中心としたような学問の分野というのは、私がちょっと見た限りではほとんどありません。多少、数学などはあるように思うんですけれども。それで、高校生以上ぐらいの方がわかるようなことを、少しきちんとした市民

講座としてやったら、これは効果があるのではないかというふうに思います。それで、できればそのときに、それに関連した道具も見せてあげる。ですから、見学でもいいんです。真空、真空というような言葉をみんなよく聞いて、漠然とは思っているんですけども、では一体どうやって真空状態をつくり上げるんだということ、全くみんな知らないわけなので、そういう細かいところからアピールするというのも大事なことのようには私は思っています。それからもう一つは、学会で大きな加速器が非常に目覚しい仕事をされる。そうしますと、学会では当然発表されて、それが新聞にも載ります。でも、あの新聞の記事を読んだだけでは、普通の方が何を言っているのかというのはわかりにくいのではないかと思うんですね。そういうのを、そこの研究所でもうちょっと専門家の方が、一般の方に向けてこういうことが新しくできたんですよという解説などがあったら、これはしょっちゅうでは当然ないわけですけども、より加速器というものを社会に対して知っていただくのにいいのではないかと思います。

3番の中、小学生を対象とした理科教室と書きましたけれども、この名前はともかくとして、こういう若い人たちにもそのドアを開く。これも、既にやっている研究所もあるようですけども、私の考えとしては、非常におぜん立てをされて「はい、こんなふうにおもしろいですよ」というよりは、何かもう少し若い人たちが幾つもある道具をその合間の中でいじってみて、そしてベテランの研究者がいろいろな質問に対して本当に対等に向かい合って返事をできる、してあげる、そういうことが意外といい結果を生むのではないかと思います。それから、ファラデーが、若い人たちのために少年・少女のためのクリスマス講演というのをやったわけですけども、ヨーロッパなどでは随分それが根づいていて、方々で行っているようですが、こういうのもあったらいいのではないかと思います。

次は、ビデオなんですけど、これもそれぞれの施設が非常にすぐれた紹介のビデオをつくっておられたり、またもう少し研究内容に関してもつくっていらっしゃるんですけども、素人というか一般人がそれにアクセスしようと思うと、その研究所にアクセスして、インターネットで例えば見る。1つ1つ探すのは、結構大変なんですね。前回のお話にも出ていましたけれども、何かこういう一覧表がどこかにまとまっていて、検索が容易にできるというようなことがあったらいい。

それと関連してなんですけれども、統合したホームページといいですか、ある放射光なら放射光ということで検索しますと、それこそ山ほど出てまいります。いろいろな研究所で放射光の説明をしていますけれども、どのページを開いたらいいの、どの施設を見たらいいのかというのは一般の人にはなかなか判断しにくいわけで、この辺もベーシックなところが共通したものが集まって、1つの紹介ページができてるといいのではないかなと。特に、ホームページの検索というのは、一般の人が非常に行うんですけども、そのときにかなりマッドサイエンティストといいですか、そういう人がつくったホームページもちゃんと入っているわけですね。検索すれば、ひっかかってくる。それから、宗教団体などが科学のページというのをつくってたりします。そういうところは、サイエンティフィックなところは

いいことが多いんですけども、そこに宗教観みたいなものがまた入り込んでいたりして、そういうところでもう少し一般の人たちが純粋に科学という立場でアクセスできるような工夫というのが、この先必要ではないかなと思います。

次に書いてあるのは教育用ビデオで、これは今、曾我さんも言われて重複していますが、まさに同じようにこの原子とかレーザーとか原子核、素粒子、こういったところの教育用ビデオというのがほとんどありません。ほかの部分は多少ありまして、私の知る範囲で、ちょっとそこのところに注 - 1 としてご参考までに書かせていただきました。NHKがつくった理科の実験のビデオ、これは1つ1つの現象はきちんと映してあるわけです。語り口から見ますと、小学生の上級生から中学生、せいぜい高校の余り専門学科に行く意思を持っていない学生さんにはいいかなと思うようなものですが、そこにはこういう原子核、素粒子、放射線、そういったものはないですね。ただ、放射能、放射線に関しましては原子力という関係で、こういうところに関係されているところもつくっているいろいろと活動されておりますし、そこに書いた日本原子力文化振興財団などがまとめて貸し出しをする、そういう格好のものはございます。ただ、これが理科教育かということとちょっと違う。一般人に対していいビデオというのがありますね。

外国の例は、余り知らないんですけども、でもNSFなどがお金を出しまして、私は大学向けにつくられたのは見ていないんですけども、編集して高校生向けの、一連の本当に力学から始まって特殊相対性理論ぐらいまでカバーしたビデオ、28巻ぐらいあると思いますが、こんなものがあります。そういうことだけコメントいたします。

それから、あとはもう一つ、小学校、中学校、高等学校の先生に対してのこの加速器関係の再教育といいますか、こういうことも必要ではないかと思えます。ここの分野では、どんどん進歩が激しいわけで、学校の先生を長らくしていらっしゃる。どこかで教育をもう一度ということかなと思って書きました。これも、放射能、放射線に関しましては、先ほど言いましたけれども、昔は原研それから日本アイソトープ協会などが講習会を行いましたし、今は放射線照射振興会がかなり積極的にこれを行っていらっしゃるようではあります。ただ、加速器関係というのは、当然ながら全くありません。それから、NPOといたしましては、放射線教育フォーラムという組織がありまして、ここには放射線の研究者と、それから小、中、高校の先生が入って、これもある種の教育活動、宣伝活動。これも、やはり放射線、放射能、あと原子力エネルギー問題、こういうところに限られているのが現状であるということ、ちょっとそこの注 - 2 に書かせていただきました。

余り知識がないものですから、このぐらいのまとめです。

(永宮座長) いや、非常によくまとめられていると思えます。

今、曾我さんの話と、それから引き続き栗屋さんの話がございましたが、この2つともバランスよくまとめられており、非常に重要で、それから長さも随分ちょうど適当な感じもいたします。時間の関係もありますので、最後の私のものに行かせていただいて、また何かありましたら戻りたいと思います。

まとめに対する案# 1と私の名前が書いてございますけれども、これは# 2が谷畑さんからあるのかと思ったんですが、谷畑さんはもう先ほど報告していただきましたので。

これは、一種の報告書の目次みたいなものですが、これをつくるに当たっては、この検討会の今までの資料をずっとちょっと眺めてみまして、どういうことを我々は議論してきたか、これから議論することになるかというのを大体ピックアップいたしまして、我々の検討会としてどういう発信をしたらいいのかということを考えました。ここに括弧で書いてあるのは、ドラフトをつくる委員の名前ですが、すべての方に読んでいただいて、すべての方がコメントなりしていただいて、全体としては委員会全体としての文章にしたいというふうに思います。

どういうふうに考えたかといいますと、全体が5章プラス付属資料というものになっているんですけど、第1章では加速器というのはどういうものかというのを、現状とか役割とか種類とか、科学技術と加速器というのは、加速器というものが科学技術のどういう役に立つとかから始まって、加速器というもののイントロダクションみたいなものです。ここは、我々の検討会では加速器の種類であるとか現状について、検討会の初頭のころの井上さんの報告、田中さんのは僕が勝手にもらったものかもしれませんが、そういう非常によくまとまっている資料と、それからきょうの上坪さんの調査というのは非常に有用だと思います。これが中心になるかもしれませんが。そういうことで、ややインターナショナルなことも加えて、加速器というものはどういうものかというのをきちっと書くというのが第1章であります。第2章は、加速器を用いた研究の進めた方ということで、これがきょうご発表いただいたようなこと、プラスちょっと私が考えたようなことを書き加えました。研究連携の推進という、これは、きょう、産業界とのということで小林委員に発表していただきましたが、ちょっと広く応用研究と基礎研究の連携強化、それから研究活動の相互乗り入れ、ネットワーク化等々、産学官連携や役割分担のあり方、応用研究と基礎研究の連携の促進、それから地方自治体と国立大学との連携の促進、医療用陽子加速器の地方への設置展開とか、こういう連携のあり方というのはいろいろな形態があると思うんです。そこで、ちょっとこの中で抜けているのは、きょう聞いて非常にインプレッスされましたのが産業界よりの提案というか、コメントみたいな高橋委員が書かれたものがあると思うんですが、これをこの中に入れるか新しい章立てにするかというのはちょっと決断していないんです。けれども、この研究連携の推進というのはかなり長い章になるのではないかと。最低限、そのサブセクションの1つに産業界よりの提言というか産業界よりの見方というか、そういうことについて1つのチャプターを設けた方がいいのではないかなというふうに思います。

それから、順序はこれがいいかどうか分かりませんが、人材育成と技術継承ということで、これは今、曾我さんが人材育成のことを言われましたが、先ほど小林さんが書かれた中に、土井委員が技術継承の話も書いておられると思います。だから、ここは（曾我、土井）というのになるかもしれませんが、土井さんあたりもこの中に入れていただいて、人材育成と技術継承という問題ですね。それから、ここには我々が初期のころにかなり議論した

リーダーシップの確立というのがあるんですけども、これは余り最近では議論していませんが、この検討会では議論していますから、そういうリーダーの育成等々も含めてもう少し深めていただけるとありがたい。

3番目は、大学における研究・教育と加速器ということで、これはきょう谷畑さんが発表されたことが中心になると思いますが、それにいろいろ、連携大学院の話もありましたけれども、それにとどまらない研究者の交流ということも含めて考えたらいいのではないかと。

その次の競争的資金枠の拡大というのは、谷畑委員になっていますけれども、これは以前の谷畑さんの報告の中にいろいろあって、これを1つの章にするかどうかというのは若干問題かもしれませんが、これまで1つの項目として出していないものをわざわざまとめるかという意味で「？」として、こういうチャプターを加えたらいいかどうかというのは議論していただきたいという意味です。この競争的資金に関しては、黎明的研究、いわゆるセレンディピティー等々の話ですね。そういうことについても言及すべきではないかということで、ちょっとこの2.4 というのをつけ加えました。

それから、2.5 は加速器を長期的に研究する仕組みの創出ということですが、上坪委員の方は、大型加速器と小型加速器プラスいろいろ長期的、このタイトルからもっと広いことを上坪さんは言われたので、このタイトルは若干狭いかもしれませんが、どういうふうにブランニングをして、国としてどういうふうにしかけていくのが加速器の長期的な戦略として一番よろしいか、そういうことですね。だから、上坪さんの言われたことを軸に考えていったらいいのではないかなと思います。

それから、その次は社会への情報発信ということで、これは粟屋さんの書かれたことであります。今、聞きながら、私もちょっと順序として、人材育成と技術継承というのはこの社会への情報発信の前に持ってきた方がいいかもしれないと思いますが、章立ての順序をちょっと変える必要があるかもしれません。

それから、最後に国際競争と国際分担というのをこれも「？」で書いたのは、ほとんど報告がない事項なので、これを加えるかどうかというのは1つの議論になると思いますが、検討会の当初にこういうことも1つの話題になったので、国際社会の中での加速器というのは1つのチャプターになり得るかなと思ったんですけども、ここはちょっと今は「？」です。

それから第3章、ここを新たにチャプターにするのがいいのかわかりませんが、新法人と加速器ということで田中さん。これ自身は、そんなに長いチャプターにはならないと思いますけれども、数ページのことでもいいと思いますが、ちょっとほかの一般的なこととはなじみが違うディメンションから見ているものなので、これだけを別のチャプターにしてみました。

第4番目のチャプターは、加速器の将来展望と国に期待すること、こう書いてありますが、これはご意見を伺った方に、加速器の将来展望と国に期待することというので皆さんに質問を出したんですね。皆さん、一応答えてはおられるんですけども、それについて我々の中の意見

というのはここで余り発表していないので、皆さん全員が何か発表された方の意見を聞きながら、こういうことについてはどう思われるかというのをちょっと書いていただいて、私がまとめるというような感じで1つのチャプターをつくる可能性はあるのではないかなというふうに思って書きました。

まとめというのは、多分長さとしては、社会への情報発信というのが四、五ページありますから、そういう感じで各セクターがかなり長くなると思いますので、それでも後で削るかもしれませんが、どこかにこの文章を持っていったときに、大抵は一、二ページのサマリーぐらいしか読まない方がかなりいますので、これは最初に持っていてもいいんですけども、エグゼクティブサマリーみたいなものですが、まとめみたいなもの、我々として何を主張したいかというのを一、二ページにまとめてみたらどうかというふうに思います。多分、最後のころの議論というのは、この一、二ページのまとめをどういうふうを書くかということが皆さんの間でいかに合意されるかというのがこの検討会の議論になるのではないかなと思います。

それから、付属資料と書きましたけれども、これをこの文章につけるのがいいかどうかも皆さんにちょっとご検討いただきたいんですが、ここはちょっと文章がよくないから、長期計画に記述した加速器のレビューですね。我々は、4つの計画のレビューを行いました。これを今、土井委員を中心にまとめていただいていますけれども、その文章が独立に出るかもしれませんが、ここに付属資料として入れておいてもいいのではないかなと思います。そうしますと、我々の委員会としてレーザーもレビューするということをおある時点で決めましたので、これはまだ何もレーザーのレビューをやっておりません。それで、これを1度やらなければいけないことになります。これについては、専門家が余りいないもので、田島さんが自分のレビューをするようなことになるかもしれませんが、次回あたりにどういうレビューポイントがあるか、あるいはこういう文章があるとすればどういうふう書きあらわされるかということ、ちょっときょうのような感じで15分ぐらいしゃべっていただいて、それをもとに文章をつくっていったらいいかなものかと思います。

まとめの方法として最後に書いていますのは、ちょっとこの日にちについては思いつき程度ですけれども、9月24日、きょうは2日ですから3週間後ぐらいで、各委員にアサインした原稿を事務局に送付していただく。それで、事務局でまとめて、私もちょっとそこに入り込んで、ドラフト#1を10月3日ごろまでにつくると。これは、10日後ぐらいですか。それで、10月17日の会合に間に合わせるということにしたらいいかなものかというふうに思います。

ドラフトを受けとった後、重要な意見がありましたら、その後自由に事務局、及びできたら私の方にご意見を出していただいて、それをお配りする、あるいは口頭で17日の委員会で発表していただくというような格好になると思うんです。今ちょっと見ましたら、17日というのは10時から12時までだけなんです。それで、どれだけ議論ができるかというのが非常に心配になってきているんです。それで、田島さんの発表も入れるとしますと、ちょっと2時間では短過ぎるかもしれません

(その後、会議時間の調整があり、次のように決定した。)

(永宮座長)

では、9時40分から1時。それで、申しわけございませんが、お弁当を用意していただけますか。一応、1時に終わることを目標にしましょう。皆さん、ひょっとしたら議論が白熱して1時20分ぐらいになるかもしれないから、1時20分ぐらいまで可能性としてとっておいてください。9時40分から1時20分という変な時間だけれども。

あと5分ぐらいでこの議論を終えたいんですが、今の目次か何かについて、ご意見ありますでしょうか。

(栗屋委員) 質問があるんですけども、上坪さんの話された4ページといいですか、それからまとめにもあるこの教育研究機関におかれた加速器と、それから中・小加速器のあり方、これは何か2.5だとちょっと抜けているような気がするので、これもぜひ、私のような立場ですと、入れていただきたいと思いますが。

(永宮座長) そうですね、確かに。

それでは、中・小加速器の.....これは中型と大型になっているな。

(栗屋委員) 中・小あると思います。何となく、2.5ですと大きな先端的な加速器のところにウエートがすべて行ってしまっているように思われるんですけども。

(永宮座長) そうですね。では、これはもともとに戻しましょうか。小型及び大型加速器と計画の進め方みたいなもの。どうですか、上坪さん、どうしましょうか。

(上坪委員) どちらでもいいです。

(永宮座長) 上坪さんの書かれたこれをもとに、1つの章立てにするのはいいですね。それから、新法人は谷畑さんと書いたけれども、上坪さんの方がいい。谷畑さんでいいですか。上坪さんは、すごくいろいろ重要なことを書かれるので。

(田中委員) これは、ちょっと質問なんですけども、新法人と加速器といった場合に、いわゆる新法人と理研だけという感じなんですけれども、今までの議論だとこれはどう書くのかなというのが1つありまして、1つはKEKも含めていろいろな、汎用的な加速器とかというのは、持っているところの研究機関の加速器利用と役割みたいなものがあるという気はするんです。もし、原研の加速器利用ということになると、例えば原子力エネルギーの利用とか、今、多分、新法人の議論の中では共用の施設としての公共財としての利用とか、あえてちょっと申し上げなかったんですけども、人材育成という意味でも、例えばT I A R Aなんかだと、あれができる前から放射線高度利用ということで、原研、大学プロジェクト共同研究ということで学院も相当あそこで何十人と学生を採っているんですね。だから、そういう視点も、大学だけの人材ではなくて、逆にそういうことがあるのかなという気がするんですけども、ちょっとこの中身を少し指示して頂きたい。谷畑さんは、どんなイメージでいっているんですか。

(谷畑委員)やはり新しい法人として、加速器のどういう役割を担うつもりかというのと、その役割を担うためにはこういうやり方なり、新しいやり方をやりますという、何かそんなふうにとまとめるのかなと思っています。

(永宮座長)もう一つの考え方は、これを3とするから何となく違うものがぼこっと入ってきますよね。

(田中委員)ええ、そうなんです。

(永宮座長)だから、これを付属資料の中に入れてもいいかもしれない。付属資料の1が、いわゆる長計のレビューで、付属資料の2は新法人と加速器というふうにして、そうすると何となく気楽に書いて、 、 で を にして、まとめを にするという。それで付属資料にして.....

(田中委員)その方が、落ちつきがいいですね。

(永宮座長)そうですね。きょう発表されたようなことをちょっと書くということで、そうしないと、完全を求めるとこれは大変でありますから、KEKも新法人になるわけで、これは長計と密接に関連した機関の新法人と加速器というような感じのことで。

(谷畑委員)ここには、次の長計を書くわけではないですよ。

(永宮座長)そういうわけではないんだけど、何かつながるでしょう。

(竹内委員)田中さんのご心配は、新法人統合準備委員会等が議論して、かなりもうセットアップして、これと将来齟齬を来すという心配があるのかな。それとも、大体それはもう話がついていて、どこへ出してもいいという、どっちかだと思うんですが。

(田中委員)きょう話した内容は、多分そんなに齟齬は来していないと思うんですが、ここだけ新法人と理研だけを特記してこの章立てをすると、何となくおさまりが悪くて。

(竹内委員)それはありますね。だから、扱いは付属資料の方がいいのではないですか。

(永宮座長)付属資料にいたしましょう。

それから、産業界よりの提案というのは、1つの章にしますか。それでは、それは1つ。

(後藤企画官)あと、ちょっと1点、事務局のコメントなんですけれども、この国に期待することということなんですけれども、実はこの報告書は国の原子力委員会の報告書なので、自分が自分に期待することというのはちょっと変なものですから、そこは今後の将来展望と、それをどう実現していくかという何か戦略的な話をご議論いただいた方がよしいのかなと。そのときに、多分ちょっと気になりましたのですが、一番最初に説明させていただいたものに予算の話があるので「何でも欲しい」「何も欲しい、かにも欲しい」というのは多分あり得なくて、どうプライオリティーをつけるのかとか、その芽出しが何かをしていただけると次期長計にも多分つながっていくのかなと思います。

(永宮座長)上坪さんの書かれる小型・大型加速器と計画の進め方というのは、かなりそれに近いですね。

(後藤企画官)そうすると、将来展望は何がどういうコンセプトになってくるのかというのが明らかになる。

(永宮座長) これは、せっかくご意見を伺った方があるので、それをもう一度眺めてみようというぐらいなんです。ここはどうしますか。ちょっと私自身も、余り文章がないままこういう章立てをつくったんだけど、言われてみると確かに。

(谷畑委員) 何か大体この感じでオーバービューというか、その範囲は広く考えて書いた上で、また章立ても、どうせそれから考えないといけなんでしょう。

(永宮座長) こうしましょう。ちょっと今は、枠を狭めるよりは枠を広げておいた方がいいので、加速器の将来展望と進め方とする。

(曾我委員) 言葉が、「国に期待する」と言うと自己撞着になるという面はあるかもしれませんが、原子力委員会というのがいわば8条委員会で、国の科学行政に対して勧告するという立場ですから、そういう立場でもって、題名は何かわかりませんが、やはりそういうことをきちっと国に勧告するという立場を強く出した方が、意味があるのではないかと思うんですけれども。

(永宮座長) ちょっと考えさせてください。

時間になりましたので、こうさせてください。ちょっと私も考えて、皆さんにもう一度この章立ては、Eメールでこんなものをお送りさせていただきます。それで、それに従ってちょっと書いていってください。それで、章立ては最終的にはまた変わるかもしれないということを一応仮定して、それで今のところは抜けがないかという程度に章立てをやっているぐらいに考えていただければと思います。

それでは、事務局の方で何かございますか。

(後藤企画官) それでは、議事録ですが、概要版をおつくりしまして、また各委員にご意見をいただきたいと思います。

それから、次回の日時ですけれども、今ご議論がありましたように、10月17日金曜日の9時40分から13時の予定で行っていきたいと思います。

場所については追って連絡させていただきたいと思います。