

第19回原子力委員会定例会議議事録（案）

1. 日時 2005年5月24日（火）10:30～11:30
2. 場所 中央合同庁舎第4号館7階 共用743会議室
3. 出席者 近藤委員長、齋藤委員長代理、木元委員、町委員、前田委員  
内閣府  
戸谷参事官、後藤企画官、森本企画官、犬塚参事官補佐、  
池田主査  
東京大学大学院工学系研究科  
岡教授
4. 議題
  - (1) 前回議事録の確認
  - (2) 日本原子力発電株式会社敦賀発電所の原子炉の設置変更（2号原子炉施設の変更）について（答申）
  - (3) イノベーションと原子力
  - (4) 近藤委員長の海外出張報告について
  - (5) その他
5. 配布資料
  - 資料1 日本原子力発電株式会社敦賀発電所の原子炉の設置変更（2号原子炉施設の変更）について（答申）
  - 資料2 イノベーションと原子力
  - 資料3 近藤委員長出張報告について
  - 資料4 第18回原子力委員会定例会議議事録（案）
6. 審議事項
  - (1) 前回議事録の確認

事務局作成の資料4の第18回原子力委員会定例会議議事録（案）が了承

された。

(2) 日本原子力発電株式会社敦賀発電所の原子炉の設置変更(2号原子炉施設の変更)について(答申)

標記の件について、戸谷参事官及び池田主査より資料1及び1-2に基づいて説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(近藤委員長) ご説明のように送電系統の付け替えであり、資料1の各項目についての経済産業大臣の判断を妥当とするということである。それではお認めいただいたということで、本案により答申させていただく。

(3) イノベーションと原子力

標記の件について、岡教授より資料2に基づいて説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(近藤委員長) 大学における研究への投資のコストベネフィットについて定量的なデータはあるか。それから、イノベーションインフラの中には大学、国の研究所、民間の研究所などがあるが、それらの役割分担についてどのように考えているか。

(岡教授) 技術革新のための研究はコストベネフィットが成立しないから大学の役割があると考えているところもある。そういった研究は、投資しただけ回収するということを考えると成り立たないのではないか。だから、教官が教育しながら研究したり、学生が博士論文を書くために研究したり、ポスドクとして研究するといったことが有効であると思う。技術革新を目的とするのであれば、あまりコストベネフィットは考えずに、プロジェクト研究の予算の数パーセントでも大学における研究・教育にまわしていただければ、いつか成果が出ると思う。

(近藤委員長) 税金を払う人に通じる説明が必要だと思うが、経験上そういった考え方が妥当ということなのか。

(岡教授) 競争的資金の中にも、技術革新を目的とし、失敗することが許容されるような考え方のものがあると思う。

2点目の各イノベーションインフラの役割は、新計画策定会議の「原子力研究開発の進め方について(論点の整理)」にうまく整理されていると思ったが、大学が技術革新など、海のものとも山のものともわからない基礎的な研究を行うべきであると思う。技術革新のための研究を民間が行うのは、経営上無理なところがあると思う。

(町委員)「技術が先にあり、それが理論に昇華する。」というのは大事な考え方であると思う。「技術」を実験に置き換えて、まず実験の中から新しいものを生み出し、それを後で理論付けするというケースが重要と思うが、そういう観点から、今の学生や研究者は、新しいものを見つけようという意欲を持ち、情熱的に実験に取り組んでいると思うか。それから、「技術革新は境界分野で発生する例が多い。」ということに同感だが、領域の異なる人が共同で作業する仕組を大学では積極的に取り込んでいるか。

(岡教授) 実験の重要性はご指摘のとおりだと思ふ。学生は熱心に実験していると思うが、昔と同じ実験ではなく、新しい計測技術を用いるなど新しい実験を行う必要があり、そういった工夫をする必要がある。また、原子力分野では計測器を揃えるにしても非常にお金がかかり、予算的な面でも制約がある。最近の研究は計算も多くなっている。計算は元の式で仮定した以外の結果は出てこないが、実験では測定が困難な複合的な問題や過渡的な問題などにつき計算することでそのメカニズムが理解できることも多い。また設計と実験結果をつなぐためには計算の役割が大きい。従って実験と計算のバランスの取れた発展が必要と思う。2点目の他分野の人との交流については、まだ大学でもあまり行われておらず、色々な形でやらなければならないと思う。例えば、米国の大学では、他分野の先生を呼んで研究の新しい点やねらいをはなしてもらい昼食を食べるといった例があり、そういったことは有効であると思う。

(齋藤委員長代理) ご説明のように原子力教育が色々な問題を抱えていることは、皆が共通認識として持っていると思う。

ある大学の先生によれば、最近では高校生でも優秀な人は最初から米国の大学に行ってしまうとのことである。東京大学の新しい学長は世界一の大学を目指すと言われているので、一番の基礎となる優秀な学生をいかに集めるかということにこれからご苦労されると思うが、是非その辺を頑張っていたきたいと思う。

お金がないという話を何回も聞いたが、やはり3、40年前も、お金がないところを手作りで実験装置や計測器をそろえ、その中から思いもよらない成果が生まれてくるということがあったと思う。今は逆に、立派な実

験装置や計測器を海外から購入するなど、あまりにも揃い過ぎていて、中身がどうなっているかというところまで突っ込んで考えることがなくなってきているのではないか。昔は、計算コードも自分でモデルを考えプログラムし、計算し、結果を方眼紙に自分でプロットして、何かおかしいと思うと元に戻って考えた。あまりにも進みすぎたために、そういった思考の過程がなくなってきているというのが1つの重要な点ではないかと思う。

最近では、研究開発機関の予算が減少し、競争的資金にかなりの予算が投入されている。大型プロジェクトの予算の数パーセントでも大学における研究・教育にまわしていただければとのことであったが、個人的には、むしろ、競争的資金の中で、方向性、ターゲットを決めて、技術的な革新をもたらすプロジェクトに貢献するように進めていただきたいと思っている。

(岡教授) 優秀な学生をいかに集めるかについては、奨学金等があるとよいと思う。我々も原子力専門職・国際専攻を作るなどの努力をしており、まずはそういった仕組みを作り、その後色々考える必要があると思う。

競争的資金については、この一部を大学等における研究に適した運用にいただければと思う。一般に、競争的資金では計画がきちんと決まるものが優先されるが、技術革新を目指し、すぐに実用化することが難しい研究にもご配慮いただければと思う。

(木元委員) 優秀な人材とは何かというのがいつも気になる。知り合いの和食のすばらしい板前さんは原子力工学科を卒業していて、なぜ板前になったかを聞くと、「こっちのほうはるかにイノベーションがあり、魅力的。」とのこと。また私の息子の場合高校までずっと理系だったが、大学は文系、就職は新聞社の科学部と彼の中ではあまり境界線がないようである。色々な可能性があると思うが、優秀な学生とはどういう方なのか。

資金がないということを言われたが、それ以前に「原子力はこんなに魅力があってやりがいがある」ということをもっとアピールすれば学生がどっと集まるのではないか。原子力専門職・国際専攻のパンフレットを拝見したが、中学生などが見ても面白そうと思えるものがあるといいと思う。それから、面白くて魅力のある、この人のところで勉強したいという先生がいて欲しい。また、原子力工学科で、色々な専門家が胸襟を開いて優しく講義をしてくれる、一般の方向けの公開講座を開催していただければと思う。それらの工夫があれば、子供らも魅力があると言って集まり、将来が展望できる大学であれば、税金を払う人も喜んでお金を出すと思う。鶏が先か卵が先かという話になるが、その辺を押さえる必要があると常々思っ

ている。

(岡教授) ご指摘のとおりだと思う。文理の境界がないといったことは、今の世の中の新しい方向であり、私も感じている。

優秀な人材についてだが、人間の能力は多様で優秀さは一義的に定義できないとおもう。学校の成績が悪くてもイノベーションに向いている人はたくさんいる。発表で「優秀な人材」と申し上げたが、それは狭い意味の「優秀」で、その分野で必ず勉強しなければならない基礎的なことを身に付けている人材ということである。そういう素養が必要であり、必ずしも成績が1番の人がよいと言っているのではない。

(木元委員) 優秀な学生は海外の大学に行くとのことだが、やはり海外のほうが可能性があり、魅力があるのではないか。

(岡教授) 米国の社会システムを含めたインフラは外国人にとって魅力的だと思う。日本はどうしても閉鎖的なところがあるからだ。ただ、大学や研究機関は比較的外国人を受け入れやすい仕組みを持っているので、そういったものを利用して日本の国際化の一部を担っていきたいと考えている。

米国では競争的資金が外国人から優秀な学生を集め教育する資金源となっている。これらの人材が米国の活力のもとで人口減少も防止している。

(前田委員) イノベーションと原子力というと、いつも考えるのは、大学などでイノベーションを目指し、新しい技術を研究開発しても、すぐには原子力発電には取り入れられないということである。例えば今年運開する原子力発電所は、ほとんど10年前の技術を使っており、途中で新しい材料や設計コンセプトなどが出てきても、それを採用するには、安全審査、設置変更許可など、色々手続きがあり、時間がかかり、新しい技術が発電所に採用されるのはずいぶん先になる。これが学生からは、挑戦的ではない、魅力がないと見られているような気がする。この点についてどう思われるか。

(岡教授) ご指摘のとおりだと思う。やはり、原子力は社会における重要性や規制の問題があり、周りの制約が非常に強い。それは個別に努力して変えていくしかないと思う。

(齋藤委員長代理) 前田委員のご指摘のとおり、新しい技術が出てても実際の原子力発電所の現場で使われるまで5~10年くらいかかる。しかし、プラント全体で考えるのではなく、例えば、大学なり研究機関が先進的な材料を開発し、原子力発電所にとって極めて有用なものであれば、設計、安全審査に必要なデータはメーカー等が取得し、実用化すればよいと思う。大学等には最初のオリジナルなところの成果を出していただければよい。

(前田委員) 部分的には最新の技術が採用される可能性があると思うが、原子力が全体的に技術革新しているというイメージにはなりにくいと思う。

(齋藤委員長代理) 1 基数千億円のうち、技術革新により部分的でも数百億円相当安くなれば、その成果は大きいと思う。

(近藤委員長) 東京大学の工学部部長をされていた岡村教授が、初めてコンクリートのモデリング技術を開発された。寿命予測から発展して、痛んできたコンクリートに薬剤を注入して回復させるというメンテナンスにまで発展させた。コンクリートは、構造物としてもいやらしく、これの研究は全く先端的ではないと思われていたが、この研究成果は、世の中はコンクリートがあらゆるところで使われていることもあって、世の中を変え、巨大な意味を持つものとなった。原子力においては、高経年化が重要テーマとなっているが、例えば、「このように部材を研磨すれば寿命が大幅に伸びる」とシミュレーションで説明できれば世の中が変わると思う。挑戦的なテーマはどこにでもあるのであって、大学の先生が本当にイノベーションの種を探しているのか、その努力が欠けているのかもしれない。原子力工学は、原子力に役立つイノベーションの種は、先程のコンクリート研究もそうであるように総合技術なので、いくらでもあり、そこが理解されれば若い人にも極めて魅力的であるはずだと思う。

(岡教授) 研究開発について言えば、DOE (米国エネルギー省) の研究所の原子炉はNRC (米国原子力規制委員会) の規制対象ではない。発電炉なども実用化までが難しいので、日本でも、研究開発に係るものは原子力発電所の規制とは違うやり方にするなど、工夫する方法はあると思う。例えばアイダホ国立研究所は原子炉の試験場として、NRCの規制を受けずに色々な試験が可能であり、国際的にも魅力的である。

(町委員) 大学を核とする技術革新モデルは非常に大事だと思う。清華大学では、積極的に教授が自分の研究の成果による技術を世の中に出し、会社を設立するなどしている。東京大学でもそういったことが盛んになりつつあるようである。原子力の場合は性質上難しいのかもしれないが、そういった実例が見えると若い人も大学に関心を持つと思う。

(近藤委員長) 岡先生が遠慮されているので代わりにご紹介すると、Generation-IV (第4世代原子力システム計画) で選択された今後の開発対象とする炉型の1つは岡先生が学生とともに考えた超臨界水冷却炉である。岡先生はすでに大学の1つの役割のモデルを世界に提供されている。

(岡教授) 東大の原子力システム量子同窓会の活動として卒業生の方に職業

人としての経験を在學生に話していただく活動を行っている。明日も卒業生で起業された方が起業セミナーとして、ご自身の経験を話して下さる。学生も興味を持って参加するようである。

#### (4) 近藤委員長の海外出張報告について

標記の件について、森本企画官より資料3に基づいて説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(町委員) 中国でのICONE13(第13回原子力工学国際会議)においてチェイニー副大統領はどういった発言をされたのか。

(森本企画官) 彼は出席せず代読であったが、中国での本会議の開催を祝うとともに、米国での原子力プラント新設復活への動き等を紹介していた。

(前田委員) 4ページの19モジュールからなる発電所の計画というのは、ここに書かれている高温ガス炉の実証炉モジュールを19基建設するということか。

(森本企画官) そのとおりである。電気出力約20万kWの実証炉モジュールを19基建設するということである。

(齋藤委員長代理) コストについてはどのように言っていたか。

(森本企画官) コストについての説明はなかった。

(近藤委員長) 中国の方は皆さんよくできた資料を配り、きちんとした講演をしていたが、非常に目に付いたのは、環境への配慮について強調していたことである。

(木元委員) 中国は使用済燃料や放射性廃棄物をどのように扱う計画なのか。

(近藤委員長) ゴビ砂漠に地層処分の地下実験施設を建設しており、最終的にそこに処分すると決まっていらないが、研究は進んでいるようである。

(木元委員) いつから処分を始めるといった具体的な説明はあったのか。

(森本企画官) 講演ではそこまで具体的な説明は無く、高レベル放射性廃棄物処分の研究を進めているという程度の説明であった。

(近藤委員長) 再処理についてはパイロットプラントを2007年完成を目指して建設中であり、まだ具体的な計画が出されていない状況である。

(町委員) 中国は環境への配慮に関心があるということだが、現在石炭の比率が非常に大きいので、今後天然ガスや原子力、水力などを増やして石炭の比率を下げていくといった見通しは示されたのか。

(森本企画官) 数値は示されなかったが、3ページにあるように、省エネと供給ミックスの最適化に重点を置き、前者を優先するが、原子力や天然ガスも石炭からの代替源として供給ミックスの最適化に寄与するとのことであった。

(近藤委員長) 石炭については、石炭を減らすのではなく高効率利用を目指すということ。経済産業省と中国が共同で取り組み、我が国の新しい高熱効率の石炭火力発電所を移転していくことなども考えていると聞いている。

(前田委員) 2020年にGDPが2000年の4倍となり、一方、エネルギー消費量や発電能力が2倍程度になると予想しているとのことだが、省エネによりエネルギー源単位を半分にするということか。

(森本企画官) そのとおりである。現状ではエネルギー強度(エネルギー/GNP)が非常に高いので省エネに優先順位を置くとのことである。

#### (5) その他

- ・事務局より、5月31日(火)に次回定例会議が開催される旨、報告があった。