

第3回 科学技術関係人材専門調査会議事録（案）

1．日時：平成15年11月20日（木）15:00～17:35

2．場所：中央合同庁舎4号館11階 共用第1特別会議室

3．出席者：

（議員・委員）井村裕夫会長、阿部博之会長代理、大山昌伸議員、黒田玲子議員、薬師寺泰三議員、吉野浩行議員、天野郁夫委員、井川陽次郎委員、石原直委員、大中逸雄委員、小野田武委員、梶山千里委員、岸輝夫委員、小間篤委員、高島勇二委員、武市正人委員、堀場雅夫委員、山極隆委員、山野井昭雄委員

（東京工業大学）梶原将助教授

（事務局）大熊統括官、和田審議官、小島参事官 外関係官

4．概要

【井村会長】総合科学技術会議の第3回「科学技術関係人材専門調査会」を開催いたします。まず、資料の確認を事務局からお願いします。

【小島参事官】（資料の確認）

【井村会長】それでは、大学・大学院教育について議論を進めます。まず理学分野では小間専門委員から、工学分野では梶山専門委員からプレゼンテーションをお願いします。

【小間専門委員】この3月までは東京大学の教育研究担当副学長をしておりました。2年間で東京大学の学部、大学院の教育を今後どうするかという議論を、全学部長・全研究科長の入った委員会で毎月1回ぐらいのペースで進めてきました。これを基盤にし、私の考えも入れ、大学と大学院教育の課題ということでお話します。

（資料1に沿って説明）

【井村会長】理学分野の博士課程ではスクーリング、コースワークはやってないのですか。

【小間専門委員】今まではそんなに進めていませんでしたが、2年ぐらい前から各学科、専攻ごとにカリキュラムの見直しをし、体系化を図る努力を始

めています。それを理学系だけに閉じないで、全学的に体系化を図ることを考えたいと思います。

【小野田専門委員】論文博士についてはあいまいな表現にとどまっていますが、説明いただけませんか。私は、個人的には論文博士をやめろというのが、昔からの主張です。

【小間専門委員】100%学内での同意はまだ得られていませんが、特に理工系の学生の、スマートな学生は、修士で企業に入り、そして3年と1日経ったところで論文を出して博士号を取るという、最も都合のいいやり方をしている学生がおります。これを認めていたらいつまでたってもトップの学生が博士課程に進むということにはならないと思うので、博士課程のサポートをきちんとした上で、本当にいい学生は博士を取らないとだめだということを徹底するには、論文博士をよほど限定的に特別の事情がない限りは認めないということをしなさいといけなさいと思う。特にアメリカなんかでは、論文博士というのは認めてないところもあります。

【小野田専門委員】関連ですけれども、論文博士というのは、その専門だけで評価をされるわけです。日本のドクターコースがタコつぼ型だというのは、インダストリーや社会で働いている人までその文化が広まっている。幅の広い視野というのは、別に社会人ドクターのためではなくて、研究者についても同じように言えることであって、その1つの要としては論文博士というものをやめるべきと思う。先ほどの助手の資格と同じぐらい日本のシステムでは大事なことではないかというのが昔からの持論です。

【井村会長】これは、私も大変大きな問題だと思っています。いわゆる研究者養成型大学院の目標が何であるかということと関係します。研究させて論文を書くというのが目標になってしまえば余り変わらない。

しかし、そうじゃなくて、より広い基礎知識を持つんだということになると、やはり論博というのはおかしいわけです。だから、そのあたりは大学院の理念と関係がかなりありますので、後で御議論いただきたいと思います。

続きまして梶山専門委員から、工学分野についてお願いします。

【梶山専門委員】（資料2に基づき説明）

【山野井専門委員】4ページの、大学院を学府と研究院に分けて教育、研究

するという考えは、大変私ども関心を持ちます。これはその後の進路とある程度つながりがあるという考えでやっているのですか、それとも関係ないのですか。

【梶山専門委員】進路ということですか。それは、全く関係ないことはないです。というのは、先生の所属しているところは1つですが、例えば、もう少し具体的に言いますと、工学研究院に属している先生は、工学府の学生もある程度教えることになります。それから、システム生命科学府の学生も教えることになります。そういう意味では、お互いに一緒になりますから、非常に学生の進学が広がるということになります。

同じ研究室に2つの学府の学生がいることになります。そうすると、学生達は異なった学府に属していることとは意識せず、一緒に勉強もしていますし、研究もしています。そういう意味では抵抗なく、例えば工学府に来た学生がシステム生命科学府に入学することはあります。制度的にそういう方に仕向けているわけではありません。自然にです。

【山野井専門委員】制度的に仕向けているわけではないのですね。わかりました。

【天野専門委員】こういう制度を取り入れた場合に、学府のカリキュラム編成の責任はどこが、どのように取っていくことになりますか。

【梶山専門委員】多分、御質問はこうだと思います。新たにできた学府は、もともと根っこに研究院がないから、それはどうするだという御質問と解釈してよろしいでしょうか。例えば、研究院と直結している学府は基本的に先生の集団がありますから、そこで責任を持つわけです。新たに、例えばシステム生命科学府というのは、6研究院の先生と2研究所の先生がそこに属していますから、下手すると全然教育に対して責任を持たないのじゃないかという御懸念だと思います。

それは、その6研究院、2研究所の委員の先生たちが集まって調整協議会というのをつくっております。そこが全部責任を持つことになります。

【井村会長】1、2だけお尋ねしたいと思います。先ほど、東大の場合が出たわけですが、東大は教養学部で学部生を採っておられて、これは非常にいいと思うのですが、多くの大学はいきなり学科単位で採っていると思う。そのことの是非をどうお考えになるのか。つまり高校からいきなり工学部の何

々学科に入ってしまうことについてです。

それから、この前からインターンシップの問題も出てきたわけですが、工学教育をむしろ6年にした方がいいかもしれない。今、薬学で6年制が問題になっていますが、その2点で何かお考えがあるでしょうか。

【梶山専門委員】メリットとデメリットがあると思います。1つの大きな母集団で取るか、分けて取るかという。デメリットは、例えば工学部全体で採りますと、工学部の中でもどうしても学生の人気とか、レベルの違いがあります。そうすると、レベルが高くて人気があるところは、非常にハッピーですが、一番最後になると勉強意欲がない者が集まる可能性があります。

それから、メリットは、母集団を広くすると、九州大学の21世紀プログラムと同じように、18歳で自分が、ある学問領域で勉強したいというのは、必ずしも確実な意思を持って入学しているわけじゃないですから、そういう意味では1年半なり2年後に選択できるということです。

6年制の問題は、私は工学の化学系にいますから、化学系は既に85%ぐらい修士に行っていますので、6年生にすべきだとは思っています。ただ、これも学科によってはものすごく差がありまして、もう4年でいいよという学科も結構あります。そのあたりが、工学の場合はなかなかまとめるのが現段階では難しいと思います。

【井村会長】 それでは、堀場専門委員から、産業界から見た日本の大学院の問題についてお話をうかがいます。

【堀場専門委員】 最初にお断わりしたいのは、私の問題点と申しますのは、主として専業の中堅メーカー数社の人事とか、あるいは教育の担当者が私的なグループをつくっており、そこで常に問題になっているものを整理した、勿論当社も含め、そういう母集団であるということです。本当に超有名企業、大企業とかいうのは入っていませんし、また200～300人以下の中小企業も入っておらず、ちょっと偏っています。

もう一つ、対象が大学院修了者ということになっておりますが、ほとんど母集団というのはマスターでございますので、ドクターの方で余り問題は少ない、それと同時にどうもマスターと学部の学生との境目というのが大変難しいので、そういうところではちょっと混合した問題が入っておりますので、御了解願います。

(資料3にそって説明)

【井村会長】大学の側からいろんな意見があると思いますが、いかがでしょうか。

【小間専門委員】学生の問題点として指摘していただいたところは、我々の認識と極めてオーバーラップしています。探求心に欠けるとか、自らの目標設定がなかなかできないとかいうあたりは、結局小中学校のときのゆとり教育という名で時間が短くなってしまって、実験の時間が切られてしまっている。そうしますと、理科の実験で色がぱっと変わるのが面白くて化学をやりたいと思ったとか、星を見て天文をやりたいと思ったという、動機づけのある学生の数は極端に減ってきているのが実感です。

ですから、大学だけじゃなくて大学からも発信して、より中等教育にも大学側からの意見を言わないと直せないところまで来ているという心配をしています。

【堀場専門委員】大学はもう既に腐ったような材料でうまい料理をつくれと言われていたようなもので、最初の材料が悪いのですから、これを根本的に直さないと、本当は大学だけではどうしようもないと思います。

そのもっと基は親です。この間も、私は中学校の理科の先生が集まってところで、こういう実験を面白かったからやりなさいと言ったところ、それをやったばかりに保護者からものすごく言われた先生がいました。それは水素と酸素で爆鳴気をつくって、試験管の中で簡単にボンとやるものです。それは水というものが H_2O であり、水素と酸素からできており、それをスパークしたらまた水に戻るんだということを示すもので、これも基本的なもので、こんな面白いことないからやれと言ったところ、本当に先生がやって、後でこんな危険なことをする学校ということで、校長さんも怒られるし、大変なことになりました。これはもう絶対親の問題です。親を根本的に変えないといけないと思います。

【大中専門委員】腐った素材だけではなくて、先ほど九大であったように、すばらしい素材もあるわけです。それを大学は殺している。教育の責任はどこにでも押し付けられますが、大学としてはやるべきことはやるべきです。

もう一つ、最後のところの産業界と大学の情報交換の点ですけれども、御参考のために申し上げますと、日本には日本工学教育協会というのがあり、そこで産業界の人も加わり、大学側でも新しい教育の発表等を作りまして、年々盛んになってきています。ただ、年次大会での参加者が 300 人というオ

ーダーです。

アメリカでは、工学部の学部卒業者は約6万4千人、日本は11万人ぐらいで、半分ぐらいです。しかし、アメリカの同じような協会、アメリカ工学教育協会、そこでは3,000位人集まります。一桁違います。そのぐらい教育に対する意識が、日本とアメリカとで違うということです。

【井村会長】教育ということになりますと、本当は家庭教育から始めないといけないわけです。しかし、ここではそこから議論を始めると收拾がつかなくなりますので、主として大学の入学者選抜ぐらいから、これがかなり大きな影響を初中教育に及ぼしていますから、入学者選抜の在り方、それから学部の教育、大学院と、そのあたりについて御意見を伺うのがいいんじゃないかという気がしております。

【山極専門委員】私の立場からいいますと、今、大学にありますけれども、初等中等教育行政も長くやっていたので、そういう視点からお話ししたいと思います。

今まで3回主として大学、大学院、企業ということで、それぞれ必要とする能力について議論されました。考えてみるとこの問題解決の能力だとか、コミュニケーション能力等々、そういったようなものはまさに今の小学校からの教育で非常に重視しているものです。実際の現場ではどう実践しているかは別にして、方向性としてはそういったものを非常に重視しようとしてきているわけです。理科で実験は学校でやってないとかいいますが、政策としては探求活動、実験の重視ということは、非常に強く謳っているわけです。ですから、初等中等教育で目指している方向と、企業・大学で要求する方向でミスマッチがあったら大きな問題ですけれども、実は同じ方向に向かっていると思います。それがどういうわけだか、うまく上につながっていないのは、どこに問題があるのかということ、やはり考えていかないとはいけません。何といたってもこれらの能力や態度が評価されなかったら、やはり一生懸命やらないと思います。

例えば、理科で言えば、観察・実験が大事だといっても、果たして観察・実験を通して得られる意欲や探求能力が本当に評価されているのか、学校では評価しますが、選抜なんかではペーパーテストですから、学校によってはそのための勉強をさせますから、問題演習中心でやっています。スーパーサイエンス・ハイスクールは大学レベルの実験や講義をやっておりますけれども、ああいう学校は別にして、ほとんど実験なんかやらない学校も現実にあるわけです。

ですから、結局、下から目指す方向は同じなのに、何が阻害要因になっているかということも考えていかないと、やはり非常にしらじらしい議論で終わってしまうような感じを持っています。

【梶山専門委員】今の御意見はごもっともだと思います。やはり私ども教育というのは、お金と時間がかかるということをよく認識しないと。私どもの実験も、1クラスとか二十何名とか、そういうものです。最終的には、それをどこまで広げられるかということです。今おっしゃられたように、高校でもいろんなことをやっていますけれども、ほんの一部であって、外に話をするときはやっていますよという。せいぜい1クラスしかやってない場合も多いのです。そのあたりを徹底して、お金と時間をかけるシステムづくりが必要だと思います。

【山極専門委員】特に高校でも、実験のときには、今の半分ぐらいの人数で徹底して課題探求能力を鍛える教育を行うとか、そういうようなことも含めて下から考えていく必要があると思います。

【堀場専門委員】入試に関係なかったら、そんなものやりませんよ。大体親がそんな要らないことしないで、早く予備校に行けといえます。

【天野専門委員】初等中等教育の問題については、一般論は今御意見があったようなことだと思いますが、最大の問題は多分ここで言っているような優秀な人材をどう養成するかという問題になると、優秀な人材の卵はどのような中学校から来るのかという問題を考えなければいけないわけです。

そうしますと、これは東京大学も京都大学も多分そうでありましょうが、私立の多くの大学もそうなっていると思いますが、6年制一貫の私学からやって来る人たちが圧倒的に多いです。公立・県立の高等学校の方は、6年制一貫校が非常に効率的に受験準備をやりますから、自分たちは3年間で徹底した受験準備をしないと勝てないと。そうしますと、諸悪の根源とは言いませんが、日本の入試の体制を決めているのは、6年制一貫の私学だということになるわけです。

ですから、その一貫の私学が5年間で6年分のカリキュラムを十分消化できるような高度の知的な能力を持った人たちを入学させておいて、余った時間で何をやっているのかが問題です。ここが非常にフレキシブルな教育をやっているのであれば、大学に入ってくる学生の資質は変わるだろうと。ここが変わらない限りなかなか変わらない。

これは欧米諸国を取ってみても、例えばアメリカですと、やはりのびのびとした教育を受けた人たちが大学に入ってくるんです。ところが、日本はそうではない。それを公立の高等学校に求めても、私立の6年一貫校にどんどん優秀と言われている、学力の高い生徒層が集中しているわけですから、この教育の実態がどうなっているのか、ここを一体変えられるのかどうか、そういうことを考えまないと、この問題は一般論で議論しても解決しないと思います。

【井村会長】やはり大学の入学者選抜法が、非常に大きな問題であって、どうしてもペーパーテストに偏りがちですね。その方がいい学生が選べるとか、公平性があるということで選んでしまうわけですが、アメリカですと御承知のように非常に多様な指標を置いて選んでいます。だから、そういうあたりが一つの大きな問題ですね。

私も、スーパーサイエンス・ハイスクールの運営委員を一つしていますが、やはり悩みは余り研究的なことに力を入れると、大学合格率が悪くなるのではないかということです。先生自身は二兎追うということをはっきり言ってやっておられるけれども、やはりその心配はどうしても出てくる。選抜法が変わっていかないといけないのではないだろうか。今の天野先生のお話で、やはり6年制の私立学校というのは、どこの大学へどれだけ入れたというのが業績になるわけですから、どうしても受験本位になりますね。

【堀場専門委員】京都では、京都市立の中高一貫教育の学校をスタートいたしました。これで進学率が悪いのではないかと私も心配していたのですが、国公立大学からは、まだ申し込みがございませんが、多くの私立大学からこのコースで、これだけのカリキュラムで、これ以上の点数を取ったら、要するに入学試験免除で入れてやるという申し込みがたくさんございました。やはりきちっとした中高のカリキュラムと先生のバックアップがあれば、これからの大学というのは、無試験でどんどん入れる方向になるのではないかというふうに思うわけです。

【薬師寺議員】恐らく御議論をしている話は、国立大学中心だと思います。旧帝大は、国が決めたプレステージがあり、全然努力しないわけではないと思いますが、大学がそれ程努力せずにプレステージを維持することができます。

私立大学は、100年以上も競争の中でプレステージを維持するというのは、それはなかなか大変なことです。たとえば、慶応には小学校が1つあり、中

学が3つあります。高等学校が5つあります。その高等学校の5つが全員大学に来られます。その場合に、彼らは九大と同じように無試験で入ってまいります。

ですから、慶応大学の入学生は半分が下からまいります。それから、推薦も採りますので、いわゆる入学試験から入ってくる学生は半分以下になります。学部でその比率は異なりますが。

中学や高校に来るときも外から入れますから、どんどん外からハイブリットされてきてきます。そして大学も御存じのように湘南藤沢キャンパスをつくったときには、AO入試を最初に日本で始めました。そういう点では九大が26人というのはちょっと少な過ぎるのではないかと思います。我々は半分以上が、九大の26人の21世紀プログラムのような学生が入り、それで我々はプレステージを維持しているということになります。

【井村会長】AO入試はいいと思いますか。

【薬師寺議員】コストがものすごく大変で、1年中試験をやっているということで、私が学事担当の副学長のときには不平を言われました。他の学部はどうも余りAO入試はやりたくないのです。でもAO入試の流れは他の学部にも影響を与えています。

【井村会長】必ずしも1年中やる必要はないですね。

【薬師寺議員】担当の先生は、常に応募の書類を見なければいけませんから、湘南藤沢キャンパスの場合には一年中ずっと試験をやっているようだという先生もおられます。

【梶山専門委員】おっしゃられた、半分ぐらいの学生というのは、絶対数で何人ぐらいですか。

【薬師寺議員】慶応の場合、1学年6,000人ぐらいですから。

【梶山専門委員】3,000人ということですか。

【薬師寺議員】はい。学部によってばらつきがありますので、3000人を切るかもしれません。

【梶山専門委員】3,000人は学部が決まってないということですか。

【薬師寺議員】学部を申請させます。法学部で破法律か政治かは選ばせませす。どこに行けるかは高等学校の成績で決めます。

【梶山専門委員】入学したときに、学部・学科は決まってないと。

【薬師寺議員】入学したときは、決まっています。

【梶山専門委員】私どもの21世紀プログラムによる選抜では、学部・学科が決まってないというのが特徴です。

【薬師寺議員】そうですね。それでは全然違います。

【井村会長】九大の場合には、ある種のエリート教育をやっておられるわけですね。だから、それが非常によければもっと広げようと考えておられますか。

【梶山専門委員】100名ぐらいまでは広げたいと思っています。そのためにいろんな方策をやらうと思っています。これも100名となると、恐らく教官は大体同じ数が必要です。先ほど言いましたように教育はお金と時間がかかります。ただ、他の学生から非常にうらやましく思われると同時に、恨まれています。同じ授業料を払っているのにと。

【小野田専門委員】私も小学校から中学・高校と全部子どもたち見てきていますけれども、その入学のところで、やはり学力一本で選んでくれるというのは、ものすごく目標を立てやすいんです。試験の点取ればいいんだらうという、非常にシンプルです。私立あるいは国立の一貫校のお話がありましたが、この余裕の分は何をやっているかというのは、間違いなくみんな予備校の特級クラスに入っています。予備校に行かずして一流の進学中学・高校で、それこそ東大・京大に行く人はほとんどいないと思います。やはり最後の受験テクニックというのは、そこで余裕を持って磨きをかけて、大集団で入ってきてしまっているんじゃないか。

逆に言えば、日本全体では大変な無駄をしていますね。そういう意味で、やはり入学試験をどう考えるか。しかも、それを受験生が早く理解してくれるような形にどう持っていくか、大変な壁がありますけれども、避けては通れない問題だと思います。

【梶山専門委員】非常に優秀な高校生が最終的にいい大学に入ってくるとい

う話が日本の話ですが、アメリカがすべていいというわけではないですが、アメリカの例を一度我々は考えてみる必要があると思うんです。

アメリカの学生というのは、そんなに高校まで予備校に行って勉強しているわけではないと思います。それで、結構優秀なところに行っています。ただ、違うのは、自分の考えを常に持って意見を言うという訓練を徹底的に受けていると思います。

アメリカの学生は、恐らく大学に入ってからが、むちゃくちゃハードだと思います。それも大学院になるともっとハードになるわけです。

最終的に、私から見ていますと、大学に入ってくる時は日本人の学生の方がはるかに成績がいいと思いますが、博士課程を終わるときには、何となく向こうの方がいいし、いろんないいことしますね。そのあたりを少し解析する必要があると思います。

【薬師寺議員】全部一般化できないのですが、アメリカも進学校、プレップ・スクールというのがありまして、御存じのように、MITとかハーバードとかスタンフォードは、プレップ出身が結構多いですね。

それから、一般の高等学校出身でも、やはり成績はSATの点数と面接を、九大のようにやりますので、やはりかなり選抜してくるのが多いですね。

【大中専門委員】そういう意味では、イギリスのシステムが一つ参考になるのと思います。筆記試験だけではなくて、実験をやらせて、それでレポートを書かせて評価するというのを、国全体でやっております。これが参考になると思います。

【井川専門委員】今、AOの話があったんですけれども、先ほどの教育の件と2点申し上げますが、AOの件は何か話がよれているような気がします。日本でも私どもの会社でもやっているんですけれども、理科オリンピック、科学オリンピックのようなことをやってみたりして、そういう方を見ていると、2年生でやはりやめてしまいます。3年生はなかなか参加してくれないという実態があります。それはアメリカだったりすると、例えば全米の科学のコンテストのようなものがあると、有名な話ですけれども、ある程度トップの成績のところは、みんな大学からオファーが来ます、うちに是非来てくれと。

それから、日本の場合は、数学オリンピックのようなことがありますけれども、ああいうのに参加しても、日本の場合はたしか早稲田だけがAOで入試させる制度があるんですけれども、日本の場合はそういう意味ではある程

度いろんなパスを評価してない部分があるような気がします。それが非常に重要だと思います。

もう一点は、よくわからなかったのですが、堀場さんが学部卒業者とマスターの能力がどんどん同じになっているというようなことをおっしゃり、梶山先生が、何でも九大では学部のカリキュラムを減らすとおっしゃっていて、そうすると学部レベルでのますます程度が落ちていきます。それで学部のものをマスターに持っていくと、当然昔よりマスターで勉強することは減り、当然マスターの程度も落ちていくということで、何だか人材を育てる方向に決まっていかなければいけないのではないかという感じがします。そこはいかがでしょうか。

【井村会長】これは今が余りにも過密だ。しかも、講義という知識を伝授する教育が過密だという意味で言われたんじゃないかと思います。

【天野専門委員】先ほど堀場専門委員の御説明の中で、前々回も申し上げましたが、結局企業は有名校または関係の深い教官の推薦であれば無条件で入社をさせるというお話ですね。学生の問題がないとか、いろいろ若者たちがはっきりした目標を持ってないと言うけれども、それは学生たちが社会の中にそういう目標が見当たらないということでもあると思います。

それで、理工系で言えばノーベル賞をもらった人がいるという、それはわかります。非常に研究面で高い業績を上げた技術者がいる。

しかし、そこに至るプロセスというのが見えないということだと思えます。そうすると、日本の場合は、到達点だけは何となくわかるけれども、結局のところ大学を出た後のプロセスが見えない。そうしますと、そこに至るプロセスが見えず、有名大学へ入って、教官の推薦を受けなければ一流企業に入れないということだけがわかっているわけですから、そこを目指してとりあえず頑張るといった構造になっていると思う。ですから、大学を卒業した後、どういうプロセスをたどって自分が一流の研究者になったり、技術者になっていけるのかという道が、見えない限り学生に目標を見つける、見つけると言っても、ちょっと難しいと思います。

ですから、今、若い高校卒業生の中で、いわゆる進学有名校の中で、日本の大学に行かないで外国の大学に初めから行く人たちが増えてきています。その人たちは多分、向こうに行けばもっとさまざまな選択肢が具体的に見えると思っていると思います。どんな大学に入っても、あるいはMITに行けるかもしれない。出た後、多様な企業の中から自分は選択ができるだろうと。ところが、日本の場合にはそういうものがないわけですから、閉塞感が非常に強いと思います。

ですから、そのあたりも考えまないと、学生に目標を持って持てというだけでは、なかなかできないのではないかと思います。

【井村会長】アメリカの大学院は、いわゆるプロフェッショナルスクールと、研究者養成型の大学院がかなり明確に分かれています。日本の場合そこが非常に難しいのは、例えば工学研究科なんかは、どちらに位置づけたらいいのか、何となくマスターコースまでは高度職業人育成型で、ドクターコースは研究者育成型ではないかという気がするんですが、そのあたりはどう考えておられますか。

【梶山専門委員】現実には、当然博士課程に来た学生ですごく優秀なものをできるだけ大学に残そうとしています。ですけれども、今の事情ではほとんど大学院に残れる人はいません。それほどポジションがありませんので。昔のように大学がどんどん大きくなっている時代と違いますから。そうなりますと、ほとんど企業に行きます。私どもとしては、博士課程の学生に対して企業対応の教育をしています。あえていいますと、たまたま学生達が私の研究室に来てそのテーマをやっているというだけで、あとは問題を自分で見つけて解決できるまでの能力をある程度身に付けさせるという教育しか私はしていません。

【井村会長】アメリカの工学系の大学院はどうなっていますか。

【梶山専門委員】研究者として大学に残るというのは、やはりアメリカの大学でも区別が付いてないと思います。ただ、アメリカの場合は大体特定の大学で決まってしまうことが、多いのではないかという気がするのです。そうすると、そういう意味では区別が付いていると。

【井村会長】先ほど天野委員から、大学を卒業してからのパスウェーが日本でははっきりしないという話でしたが、この後若手研究者、あるいは日本の研究システムの問題について、二人の方から意見を述べていただき、残された時間で議論をしていただきたいと考えております。

まず、自立した若手研究者の育成について、東京工業大学生命理工学研究科の梶原助教授、その後で吉野議員からお願いいたします。

【梶原助教授】今回の内容は、私が大学教員として現在考えていることを中心に、東工大での取組も含めてまとめたものです。そのことを御了承ください。

(資料4に基づき説明)

【井村会長】現在大学の助教授というポジションにおられる方の意見というのも、非常に貴重ではないかと思って伺ったわけです。大学院の教育の問題と、それから大学院を終えてからのキャリアトラックの問題、その2つだったと思います。御意見をお願いいたします。

【小野田専門委員】今の梶原先生の御意見で、後半の部分は今までも相当議論をして、ほぼ同じような考え方が増えてきているかと思いますが、特に教育に関する前半の部分というのは、何か大きな手を打たないと進みが悪いという感じを非常に持っております。

その基本というのは、大学の教員の方が研究という機能、教育という機能、それから運営管理という機能、場合によったら社会貢献的な社会との関係、この4つぐらいの機能をどういうパーセンテージで一人一人の先生方が担うかというのは、個性が出て当然だと思います。それによって、しかるべき評価がされて、しかるべき処遇で対応できるというシステムが、一日も早く動いてくださることが第一であって、それ全体が価値を生み出すようなものだというふうには是非なっていたきたいと、ひたすら思っております。

【大山議員】特に前半の教育面で、私も先生の御意見に共鳴するところが多くあります。私も企業人としてアジア、中国、台湾等の学生と接する機会がありました。やはり日本の学生と比べて、一番大きく違うのは、彼らはハングリー精神と挑戦意欲に燃えて、しかも競争社会の洗礼を受けて、闘争心を持続しながら会社に入ってくることです。そのあたりがやはり大きく違う。こういう問題は、先ほどから論じられているように、教育制度の問題とか、成熟社会云々という問題では、簡単に片付けられない問題だというのが実感です。

先生のお話ありましたように、教育者の資質、我々はよく親の背中を見てとか、先生の背中を見てという話がありますが、そういった教育者の資質に相当多くを依存する点があるのではないかと考えています。是非、そういった視点でも御意見を伺いたいと思います。

【山野井専門委員】今の梶原先生の3ページ目、博士の研究者についてですが、前回私の方から、この博士の問題について、現在の産業界が持っている考え方、認識を申し上げましたが、今梶原先生のお話と、又最初の小間先生の博士号の高付加価値化という貴重な話をちょうだいしている。産業界から

見まして少しずつではありますけれども、博士卒の採用が増えてきておりますし、中途採用も含めまして、そのニーズは高まってきている。産業界で見た場合の博士卒の人のキーポイントは、次のように考えています。

修士よりも3年、あるいはそれ以上、ポスドクだともっと長くなりますが、研究という世界を通じて、現象の裏に潜む真理をどうやって見つけ出すかということ、いろいろ考えて、多面的なプロセスを考えながら、プロセスを選んでやっていくトレーニングを相当強く受けておられるわけです。

私ども産業界としては、研究そのものは勿論ですが、その研究を通じて得られるものの考え方、進め方、これは極めて貴重であり、単に研究領域だけと言わず、会社のいろんな場面においてこういう考え方、深くものを考え本質をつかんでいくというのは、極めて大事です。その面へも期待が非常に大きいのです。大変言葉は悪いですが、研究をツールとして、そういう人材育成を行っていただいているというふうにも産業界は採ります。

したがって、企業側の採用という問題で考えたときに、数年間にわたってそういう専門を深めておられますから、これはどうしても一生離れたくない、これをもっともっと進めるということを強くこだわられる人は、是非私はアカデミアの世界に行っていただきたいと思います。

産業界の場合は、前もお話したように、事業がどんどん変わることもありますし、一生にわたって長い間の企業生活でその専門性を全部生かし切れるだけのことが、ギャランティーできにくいんです。したがって、それは産業界だけの問題ではなくて、御本人を含め、あるいは我が国全体を見て、最もそのポテンシャルを生かすのは、そういう人については是非アカデミアでやっていただきたいと思います。一方必ずしもこだわらない、こだわるけれども、場合によってはと、いう人は是非産業界に来ていただきたいと思います。そういうトレーニングを受けた人は非常に貴重です。

そういう意味で、梶原先生の中の就職先の減少というのは、これは企業側のそういう一つの見方があるので、我々は反省しなければいけない点があります。しかし、やはり本人も非常に専門性にこだわりがあって、結果として進路を狭めてしまっているということも是非大学側では御認識いただきたい。これは私の考えです。

もう一点だけ、さっきの就職問題で、前々回私も申し上げたのですが、先ほど堀場専門委員の方から厳しいお話がありましたが、確かに今、大学の先生の推薦という形で、大学院が多いですから、そのルートというのが多かったことは事実です。しかし、現在においては実はインターネットの問題、その他があって、非常に公募が増えています。もう一つは、確かにこのルートというのは非常に大事だし、私も大事にしていますが、無条件に入社させる

ということはありません。極めて厳しい競争原理の中でやっておりますので、いかに先生方が御推薦されても、結果として済みませんでしたと頭を下げるときはちょっと厳しいことがあります。これは多く、しょっちゅう起こることです。決して無条件ではないということを一言付け加えます。やはり競争原理の中に動いています。

【井村会長】結局、大学院の目標を何に置くのかということが、ひとつ問題です。だから、今のところ博士課程は論文を書かせて、その論文を雑誌に掲載した上で審査をして、博士号を出すということにしているわけですが、それを今後とも重視していくのか、それともコースワークを一定課して、それで幅広い知識を持つということを重視するのか、それによってかなり違ってくるわけです。

【梶原助教授】今のお話に関して私自身の考えをいいますと、まず学生においてそれぞれテラーメードというか、オーダーメードというか、研究室に来る学生をそれぞれ教員が把握して、それぞれに適切な方向の学習に導いてあげることも必要ではないかと思えます。そういった意味で、その中でドクターコースに進もうという学生に対しては、やはり論文を取ることよりも、論文を取るまでのプロセスの方が私は大事ではないかと思えます。当然学生の間は、いろんな失敗をし、無駄な経費を使いますが、そういうことをしながらでもある目標に向かって、一生懸命いいものをつくっていこうという過程を評価すべきであって、論文が何本出たから君は卒業だというのは、もともとアメリカで言うPh.Dのフィロソフィーという意味とは結果としては結び付かないと思えます。私は研究者になろう、ドクターを取ろうという人たちに対しては、そのプロセスの方が大事で、そちらの方を評価すべきではないかと考えております。

【小野田専門委員】ドクターコースのコース分けということも、一つの若者に対する自己決定を要求する1つのいいシステムかもしれないと。実は私、企業人で、非常に長い間ドクターの採用ということにも現実に携ってまいりました。私がまず真っ先に聞くことは、「お前さんはアカデミックポストが見つからなかったから、しょうがなく来たの」と聞いて、そうだとした方はその場で帰っていただきます。明快です。何の志を持って企業に来るかが重要です。企業でやれる仕事と、大学でやれる仕事は違います。企業でやれる仕事に魅力を感じ、やる気がなかったら、何の意味もないんです。

そこが私は一番大事な問題で、企業でなくては達成できない目標のために

やるというならば、その方がピュアサイエンスのピュア中のピュアのドクターでも結構です。ものすごい力が発揮できます。

私はそういう思いがあって、そこで先ほどの梶原先生のお話じゃないですけども、やはり企業の望むものと大学の望むものは違うので、やはり学生に企業が望んでいるものを、企業がやれることは何なのか、そこで抱く夢というのは何なのかというのを、もっともっと学生たちに知ってもらうことが私は大事だという気持ちがあります。

【岸専門委員】今、公的な研究機関にいるわけですけども、大学を離れて6年、7年するとほとんどの考え方が企業の方々と同じだというのが今日の実感です。大学の先生、研究はいいけれども、いい人育てて欲しいというのが、私の言い分です。まだ論文博士云々はあるんですが、今、大学に我々のところからドクターを出すと、最初に論文幾つありますかと聞かれるので、いつも怒っているんですけども、学位を与える権利は大学にあるので、学会といえども論文というのは他人の評価でしょうと。ですから、やはり参考にはなるけれども、是非大学が中心にやっていただきたいと。非常にこのところ強い思いをしています。

すばらしい研究でも、論文一つならだめだと言われて出せないというのがあるって、少し困っているという現状もあります。

今、ポスドクのお話があったのですが、これは少し見直さないと危いと思います。完全にあぶれてきています。ポスドクをキャリアパスに入れるというのは、アメリカでもやってないはずですよ。ですから、アメリカのポスドクというのは、朝ら晩までパーマネントのジョブを探しているのではないかという気がしています。これをよく考えてポスドクの計画を立てないと、ポスドクの今後の問題がかなり深刻になっていると思います。

それから、全体について1つだけ感想を述べたいんですが、人によるし、環境によるし、テーマによるし、一言で言えないことですが、今一番の経験は、ドクターを終わって、ポスドクを終えた人の採用を3年間やったのですが、そろそろ嫌になってきています。会社がドクターを取らないというのは、非常によく理解できます。やはり余り者が来ているのではないかというのが一つです。

MITなんかを見ますと、アシスタント・プロフェッサーにほとんど20代でなっています。早く採らないと採れないというんです。これがポスドクの問題とつながっているし、我々の実感です。できるだけフレッシュ、ドクターコースを終わってすぐの人間を取りたいと。特にいけないのは、4、5年同じ大学にいた人はやはりテーマを変えません。もっといけないのは、有名

教授の下で育ったものは、これは先生に付いて歩いているので、30歳ちょっとで非常に偉くなってしまっています。意外に伸びないというのは、多分私だけじゃなくて、産総研でもそれがかなりあると思います。

いずれにしる、ドクターで苔が生えた人は採りたくないという心境にだんだんできてきたので、危険を感じているというのが今の実感です。マスター出たのは採れないのかなという意見が出ているぐらいです。

まだ、ちょっと困ってしまったのは、我々国家公務員型なので、国家公務員試験を受けてくれと言われます。そうすると、私の経験ではマスターでいいのは大体みんな企業に抜けていきますから、いいのは採りにくくなります。非常に難しいところですが、やはりよほどドクターのいい人をつくらない限り、そう簡単に会社が大量に取る時代にはまだまだ遠いという気がします。

【武市専門委員】3年前に工学系及び理学系から新たな情報理工学系研究科というのをつくりました。これはその分野を育てるということは勿論ですが、これまで検討している中で、大学院が研究者を育てるためだけではなくて、高度技術者を育てるような課程を設置したいと、計画をしております。

その中には実践的というふうな言葉も使っておりますけれども、実践的なことにすればするほど手数はかかります。しかしながら、少数精鋭とっていいかもしれませんが、そういう方を核として育てなければ、情報の分野というのが非常に弱体化するという認識の下でやっております。しかし伝統的な学位の評価の基準を持って学位を出しているのです、その基準から下げないで、実践的なものを評価できるように踏み出してみようとしています。そこでは、高度技術者を育て、産業を担うような人たちをも養成したいと考えております。

その準備として実験を行っているわけですが、そういう効果が既存の専攻の中にも表れてきており、教育プログラムとして実施しているところで、学生の意識の方が変わってきているということがございます。

【黒田議員】これは事務局に調べていただきたいのですが、博士を取るには、学位論文だけではなくて、投稿論文が1つなければいけない、3つなくではいけない、筆頭筆者でなければいけないなどの条件がかかっている大学というのは、特に旧帝大で多いと思いますが、それがどのぐらいの割合あって、どういう影響を学生の意識に与えているのかということ、考えてみなければいけないのではないかとを思います。これには、メリットもデメリットもあるわけです。アカデミックなスタンダードという点ではプラスです。

それから、社会が何をドクターに対して求めているのかということのミス

マッチの問題があります。

第2番目は、梶原先生に質問ですが、9ページに学生実験や演習などの教育の担当から外すということが書かれているわけですが、これをだれがやるのか、これは非常に重要な役割を担っていますが、だれが大学でこの役割をやるといいと思われているのかということの一つ教えていただきたいと思います。

【梶原助教授】この役割ですけれども、教授、助教授というもっと上の人たちの指導の下に、それをサポートする補助員とともに、学生教育の実習、演習を担当すればいいのではないかと私は考えています。

【黒田議員】補助員というのはだれですか。

【梶原助教授】補助員というのは、現行ではそういう位置づけの人はいないと思いますが、そういったものをある程度サポートしてあげないと、教授、助教授の方だけでやるのは、現実問題として難しいので、そういった方をサポートするような制度、システムも必要だと考えています。

【黒田議員】新たなポジションをつくるということですか。

【梶原助教授】そういうことです。

【井村会長】「国際的な環境で実力を発揮できる人材について」ということで、国際的な環境で事業をしてこられた、吉野議員からお願いしたいと思います。

【吉野議員】私は、本田に席を置いておりますから、自動車のようなモノづくり、あるいはそれに関係する技術に携る技術者はどうかという観点から、少しお話をさせていただきます。

大学ないしは大学院を出た人たちに対する企業の人事部だとか、あるいはマネージメントだとか、先生方からの評価といたしますか、ものの見方は、そんなに違和感を持っておりませんで、大体話がコンセンサス、共通認識を持つレベルになったんじゃないかと思えます。

(資料6にそって説明)

【井川専門委員】 前回はPBLの話が出ていましたが、私も理科系ですけ

れども、基本的に実験というのは毎週半日ぐらいありまして、理科系に行って損したなというのがありました。ただ、実験というのは、一種のPBLですね。

今、皆さんPBLが必要だということをおっしゃっているんですけども、きっと理科系だったら、今の学生さんはそういう実験はしていると思います。だから、それが恐らく、勿論、本田さんがやられているような壮大なPBLだと、それはもっと意欲が湧くんですけども、そういう意味では今やられている実験のようなもの、理科系の実験のようなものが実力として付いてないとするれば、相当古びたものやっていて、面白くないものやっていると、既存の枠組みの中で実験だとかそういうものを使えれば、かなり鍛えられるんじゃないかというふうに感じた次第です。

【吉野議員】非常にインパクトのある実験もありますけれども、そんなのそうなるんだという冷めた目で見るとつまらないです。例えばかなり複雑なものを設計してつくって動かしてという、しかもそれがコンテストで時間も決まっていたみたいなものは、燃える人はものすごく燃えますね。話を聞くと、もう何日か寝ないで一生懸命やるような、そういう場をもっとつくりたいというのが私の趣旨です。

【井川専門委員】おっしゃるとおりですけども、一般の教育だとなかなか余りビッグなPBLだと他の教育がという側面がありますね。例えば、小さなものでも、今は近代的になりましたけれども、私が大学生だったころは、X線を当てて、その結晶の構造を解析するというので、各グループごとに違う結晶を渡すので、その結晶軸は何かということ調べないといけないんですけども、そうすると競争になってなかなか楽しかったのですが、毎回大きなプロジェクトはできないので、かなり小さいのでやらざるを得ないというところもあるんだろうなと。それをいかに魅力的にしていくのかなというのが大事ななという側面もあって、それとともに大きいのができれば非常にいいなと思います。

【武市専門委員】今のお話のような部分については、工学部の実験というのは勿論やるわけですが、恐らくそれとPBLと呼んでいるものとの違いの方は、それは要素技術としての実験だと思います。基礎に置くものであって、PBLの方で目指すものというのは、かなり複雑さのあるものに対して、どう取り組むかということ自体が問題で、そのベースになるのがカリキュラムの中で既に行われているような実験の技術であるとか、そういった部分では

ないかと思えます。

私どものところでも、先ほどちょっと触れたことで意識しているのは、プロジェクト・ベーストです。大学院においてはプロジェクト・ベーストで、研究を進めること自体の中からテーマを発見し、発掘し、それを解決するといったコースが有効ではないかと思って試みようとしております。

ですから、今、本田で行われているような形の自動車、あるいはロボコンといったようなものが、物理的に見えますけれども、ソフトウェアの方は物理的に見えないものですから、よけい複雑度が高くて、そういうものが必要ではないかと考えているので、基本的には恐らく複雑さにどう対処するかという部分ではないかという気がします。

【梶山専門委員】必ずしも今の御提案とは関係しないのですが、ドクターコースの学生を私どもがどう見るかというのは、人材育成に非常に重要だと思えます。やはり学生は人間的には一人前だけれども、学生であるという見方をきちっとしないと、日本の今のドクターコースの学生は基本的には実験補助者という見方が非常に強いと思えます。学生であるということは、どういうことかということ、ドクターを取るためには資格試験をきちっとやらせる、それは何回か試験を通るということも必要だし、1回だけ通るということもあると思えます。そういう資格試験をきちっと明確にして、出口のところで厳しくするというのは、学部のところでは今やるのは非常に大変だけれども、ドクターのところは結構やれると思えます。実力が無い人は、ドクター取らなくていいわけですから、そういう意味ではきちっと資格試験をする。

もう一つ、やはり創造的に自分で提案して、自分やるというのは、アメリカの大学では行っています。一例としてリサーチ・プロポーザルというのがありますが、机の上で、博士論文の中身を自分で作ってみるといって、これは自分が実際に研究をやっているものとは全く違うものでないといけないうわけです。リサーチ・プロポーザルを書かせると、大体それで3か月から4か月かかります。それから、資格試験を受けるのだから、準備はものすごくかかります。そうすると、実験の補助者というような使い方できないわけです。

幾つかの卒業に対する要件をきちんとすれば、先ほど言ったように論文を何本書かないと博士をもらえないということとは別になり、論文はゼロでもいいということになるわけです。そのあたりの観点をきちっと博士課程の学生に決めてやらないと、論文が何報とか、あえて言うとな使用者として使うとか、そういうことになって、ほとんどきちっとした教育を受けないまま出てくるわけです。ですから、そういう博士課程の学生の定義というのをきちっとすべきだと思えます。

【井村会長】 確かに論文が本当に必要かどうかは、かなり大きな問題です。かつて『ネイチャー』が、日本の論文が一番引用数が少ないということを出した。まだ御存命中でした、当時の学術情報センター所長の猪瀬先生にお願いして調べてもらったんです。そうすると、日本から発表した論文の20%は、一度も、誰も引用してない。自分で書いた論文も引用しないような論文を出しているのかということになりました。学位論文がその中になんか含まれていて、どうかと思うが、無理をして出したという論文があるという気がするんです。

だから、やはり大学院の博士課程の目標をきちんと決めて、何をやらなければならないのかを議論しなければ、なかなかよくなっていかないのではないかと思います。

【薬師寺議員】 梶山先生のところの21世紀プログラムはよくわかりまして、すばらしいプログラムで、多分ハーバード・カレッジなんかでやっているフェローではないかと思えます。つまりすごく成績のいい学生は、どの科目を取ってもいいという制度ですね。九大の場合、文科系は全然ないのですか。

【梶山専門委員】 定員が26名と言いましたが、その26名の入試定員捻出するためには、理系からも文系からも入学定員を振り替えてもらいました。だけれども、その供出した割合でいくわけではないです。ですから、極端なことを言いますと、全員文科系に行くかもしれない。それは学生に任せております。

【薬師寺議員】 是非、ほかの旧帝大もまねをされた方がいいと思います。随分違ったエリートといいますが、学部には所属しないいわゆるカレッジレベルのフェローというのがアメリカにはよくあります。

それから、PBLですけれども、30年前ですから、今はどうなっているかわかりませんが、MITはそういうことを学部レベルで、ずっとやっていた。ゴムと板で最も長く飛ぶ飛行機を作れとか、世界一のヨーヨーを設計せよとか、私たちは見ていて、随分変わったところだなと思っていて、ハーバードの学生は随分小馬鹿にしていました。ですから単科大学的などころはPBLはできると思いますが、総合大学的などころはそういうのはどうなんだろうね。先生たちには是非お伺いしたいのですけれども。

【小野田専門委員】 特に工学系の教育でキーワードとしてデザイン能力と

いうのがあります。P B Lというのは、これを実現するための一つ最も有効な手段だと言われております。

ほかにも、デザイン能力を發揮させる術はやって、それこそ梶山先生おっしゃった、頭の上で、机の上だけでペーパーを仕上げる、これもデザイン能力です。そういう教育をきちっと入れていくということが、特に工学系の場合には最も有効な手段としてP B Lがあるのかなというふうに私は思っています。P B Lは要するにデザイン能力を付けるための一つの手段というふうにお考えいただいたらいいと思います。

【井村会長】 生命科の領域で、アメリカのある大学院ですが、コースワークの中心は実験のデザイン能力だそうです。例えば、こういう問題を明らかにするための実験計画を出せと行って、それを1週間の間に考えて、そして持って行く。そうするとまた次の週は違うテーマが出て、また考える。それを何か月かやられると、大抵の実験はできるような気になるらしいです。実際やってみたらできないのですが、そういう気にさせるというのは、これは教育のうまさだろうという気がしています。

今日は家庭教育まで話が出ましたが、やはり主として大学の入学者選抜、それが学部教育の在り方、今のP B Lとか、この前のインターンシップとかがあります。それから、大学院の教育目標をどこに置いたらいいのか、そういう問題。それから、ポストク以降のコース、これは今、非常に大きな問題で、岸専門委員も指摘されたように、相当我々も心配しております。ここをどうしたらいいのか、それから文部科学省の中でようやく助手、助教授の在り方の議論が始まりました。これは学校教育法の改正まで視野に入れ、助手をどうするのが議論されています。ここは非常に大事だと思います。助手というのを、例えば助教授、アシスタント・プロフェッサーとして、それは任期付きだけれどもキャリアパスにしてアシスタント・プロフェッサーになった人のところに一定の研究費を出して行って、思い切った挑戦をさせるなど、そういう仕組みを考えるのかどうか、そのあたりが大変大事な問題ではないかと思っています。何かお考えがありましたら、ここの時間は限られておりますので、是非事務局の方までお手紙でもファックスでも結構ですから、お出しただいて、それをできるだけ盛り込みながら議論をしていきたいと思っています。

資料の7、前回の議事録ですが、これは既に見ていただいておりますので、御異議がなければ運営規則にのっとって公開とさせていただきたいと思っております。

【小島参事官】次回でございますが、12月10日水曜日の午前10時～12時30分までと思っております。

【井村会長】12月の20日以降になりますが、総合科学技術会議本会議があります。そこにこういう論点で議論をしていますと報告できればいいかなと考えており、ある程度論点整理をしたいと考えています。来年になってからまた議論を重ねていただくことにしたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、長時間どうもありがとうございました。