No. 43
September 15, 1994

EAJ Information

講　　演

1994年 7 月 7 日(木)・第61回談話サロン(東京・弘済会館)

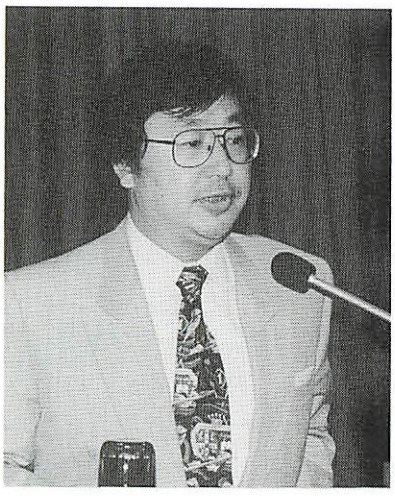
講師・題目

天　野　　徹：「理工学系人材の確保―科学技術会議の検討状況」

日本工学アカデミー
THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

理工学系人材の確保
科学技術会議の検討状況

天野　徹



1952年３月16日生まれ
1974年３月　東京大学工学部電気工学科卒業
1974年４月　科学技術庁入庁
1977年４月　農林水産省農林水産技術会議事務局
1979年３月　科学技術庁原子力局
1983年２月―1984年２月、英国マンチェスター大学科学技術政策学部フェロー
1986年１月　科学技術庁原子力局政策企画官
1988年６月　科学技術庁科学技術振興局研究開発基盤調整官
1988年12月―1989年６月、科学技術庁長官秘書官
1990年６月　動力炉・核燃料開発事業団ワシントン事務所
1993年１月　科学技術庁科学技術政策局計画課長　現在に至る
この間に、理化学研究所のリングサイクロトロン、放射線医学総合研究所の医療用加速器の建設、日本原子力研究所の重イオン研究施設、高温ガス研究炉の建設、原子炉等規制法の改正、大型放射光施設「Spring-8」の建設、プルトニウム輸送に関する米国政府との連絡調整、科学技術系人材の確保方策などの基本政策の立案、防災科学技術、先端的基盤科学技術などの研究開発基本計画の立案、未来技術予測調査など科学技術政策立案のための基礎調査の実施等を担当した。

司　会（飯塚幸三会員）　定刻になりましたので、第61回談話サロンを始めさせていただきます。私、株式会社クボタにおります飯塚でございますが、司会の役を務めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は、ご案内のとおり科学技術庁科学技術政策局の計画課、天野課長に、最近、科学技術会議の政策委員会のもとにあります人材部会でまとめました中間答申、理工系人材の確保に関する諮問に対する答申の案の中間報告がまとまりましたので、その内容についてご紹介をいただくことにしたわけでございます。どうも見渡したところ、ここには人材問題について今までいろいろご意見を述べられた方、あるいは、そういう提言をまとめられた方々などたくさんおられますものですから、実は私も今の人材部会の一員でございますので、天野課長の側に立って、むしろ批判を受ける立場かなと思って戦々恐々としております。今までの審議の経緯を見ますと、私から先にお断りしておきますが、科学技術庁というところは総理府に所属しておりますし、オールミニストリー全般を見ているようなところでございますので、各省庁の意見も相当取り入れて、それらの調整に苦労されたのではないかという気もしております。特に人材問題については、当然ながら大学問題というのがほとんど並行的に問題になるわけでありますが、これは文部省の答申ではございませんで、科学技術会議の答申の作成でございますから、文部省としてのいろいろな立場もあったのではないかと思いまして、その辺の調整には大分苦労されたのではないかと仄聞をしているところでございます。

あまり前置きが長くなりますと非常に内容がぼけてしまいますので、ここらでお話をお伺いいたしますが、ちょっと講師についてご紹介しますと、天野課長は、1974年に東京大学工学部をご卒業になり、すぐに科学技術庁に入られ、主に原子力畑を中心に、科学技術の本道をずっと歩いてこられたようでございます。竹下内閣の時には宮崎長官秘書官をされ、1990年からは動力炉・核燃料開発事業団ワシントン事務所に赴任され、昨年１月に

科学技術庁科学技術政策局計画課長として帰任されたという次第でございます。

では、天野課長、よろしくお願い致します。

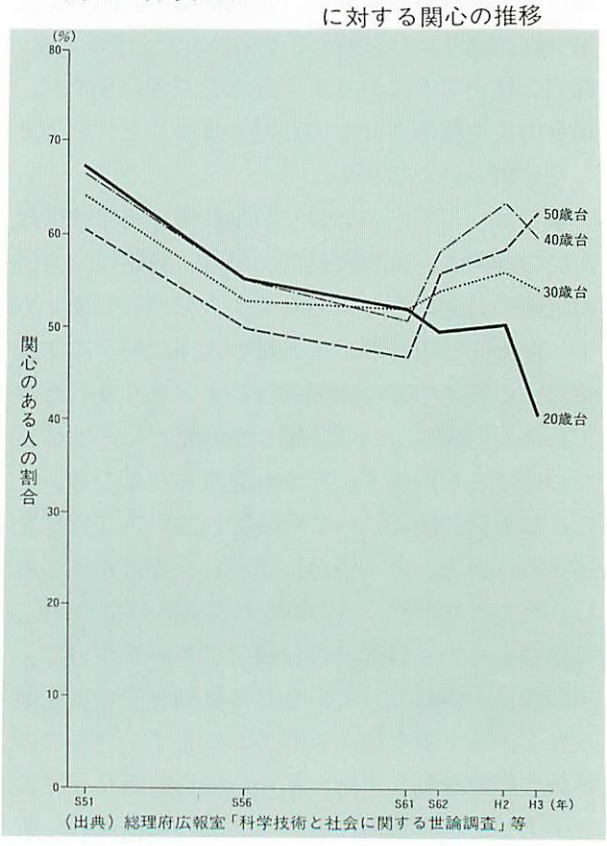
天　野　ご紹介いただきました天野でございます。丁寧なご紹介をいただいて恐縮しております。どちらかというと、私の経歴は科学技術庁の中では泥臭いといいますか、暴れん坊的なところをずっとやってきておりまして、今回のようなこういう計画をつくるとかいう仕事はどちらかというとあまり向いていないとみんながそう言っております。また、こういうところでお話しするのもあまりうまくないし、ましてや最初に飯塚先生から専門家が集まっておられるという話もあったので、ますます小さくなっております。人材部会でどのようなことが議論になり、また、今後どういう方向にこの人材部会の議論が進んでいくだろうかということについて、事務局としての立場から淡々とご紹介させていただきたいと思います。

実は、今回皆さんにお配りしておりますのは、人材部会の検討の中間報告ということでございます。この中間報告を出した趣旨と申しますのは、人材問題というのは非常に幅広い関係者の方々のご協力なしには片づかない問題でありますし、それから皆さん方それぞれが非常な関心を持っておられるということで、単に国の審議会だけの議論で終わらせたくない、むしろ幅広く皆さん方の意見を取り込める機会があるならば、そういう機会を設けて最終的にまとめていきたいと、こういう趣旨で中間報告をまとめていただいたわけでございます。したがいまして、この資料については地方自治体ですとか、数百ある学会、その他いろいろなところにお配りしておりますし、また、きょうのように呼んでいただいて説明をさせていただく機会があれば、どこへでも出かけていってご説明をしようということでやっております。ご質問、その他ご意見等、後でいただく時間があろうかと思いますが、必ずしもきょうに限らず、中間報告に関しご意見のある方は、組織の意見でなくても、個人のご意見でも結構でございますので、我が計画課あてにどしどし送っていただきたいと思います。（〒100 東京都千代田区霞が関２－２－１　科学技術庁科学技術政策局計画課　FAX 03-3581-3079）御意見は人材部会のほうにご紹介申し上げて、最終的な答申に反映をさせていきたいと考えておる次第でございます。

以上、ちょっと前置きを申し上げまして、中身に入りたいと思いますが、まず、人材部会を設置して、こういう人材問題を取り上げる必要があるという契機になった２、３のデータを一番最初にご紹介して、その後、中間報告の内容についてご紹介したいと思います。

図１は、人によってはいろいろご批判もあるんですけれども、科学技術に関するニュースについての関心というのを、過去経年的にとったデータでございます。全体の中で関心があると答えた人の割合ということでございますが、ここ昭和50年から60年にかけて少しずつ全体に減ってきているわけでございますけれども、特に近年、この太いラインで書いてございますが、20歳代という若い世代の関心が急速に低下をしてきておるということをあらわしているわけです。ニュースに関する関心が即科学技術離れなのかどうか、そこはいろいろな議論があるところですが、そういうデータがございます。

図１.「科学技術についてのニュースや話題」に対する関心の推移

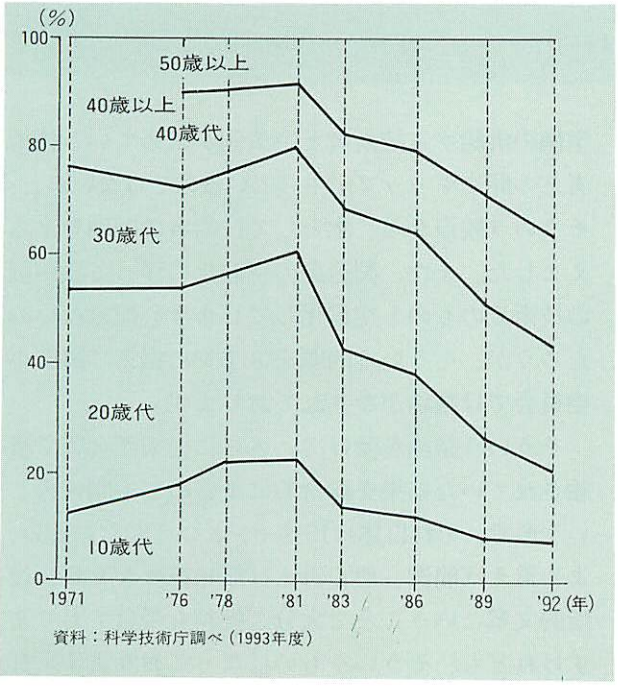


（出典）総理府広報室「科学技術と社会に関する世論調査」等

それから、図2は科学雑誌の購読者について年齢別のデータをとったものでございます。これを見ていただいても、特に20代以下の人たちの購読層がどんどん減っておりまして、むしろ30代、40代と、昔20代で関心が高かった層がそのままずっと上に上がって、若い人たちは同じような関心を持つに至っていないというデータかと思います。

もう1つ、今のはどちらかというとある時点をとらえたものですけれども、図3（次頁）はある1つの群をとらえて、それが年次的にどう変わっているかということをフォローしたデータでございます。例えば一番左上のところに、「理科はおもしいと思う」というところで89年、90年、91年、92年と書いてございます。つまり、その年にとったデータですけれども、それぞれ89年のときには小学校5年生だった人、90年には小学校6年生の集団というふうに1年ごとに、具体的な対象の人は少し違っていますけれども、グループとしては89年に5年生だった人を年次的に追ったデータになっています。これを見ていただきますと、明らかに年をとるにしたがって理科はおもしろいと思わなくなっているということがあらわれていると思います。それから科学に関する本を読むものについても、小学校から中学校、科学番組についても小学校から高等学校に移っていくにしたがって、同じ集団をフォローしていくと関心が下がっていると、こういうことがあらわれていると考えられます。

図2. 若者の科学技術離れの状況について
科学雑誌読者年齢層別構成の推移の例



資料：科学技術庁調べ（1993年度）

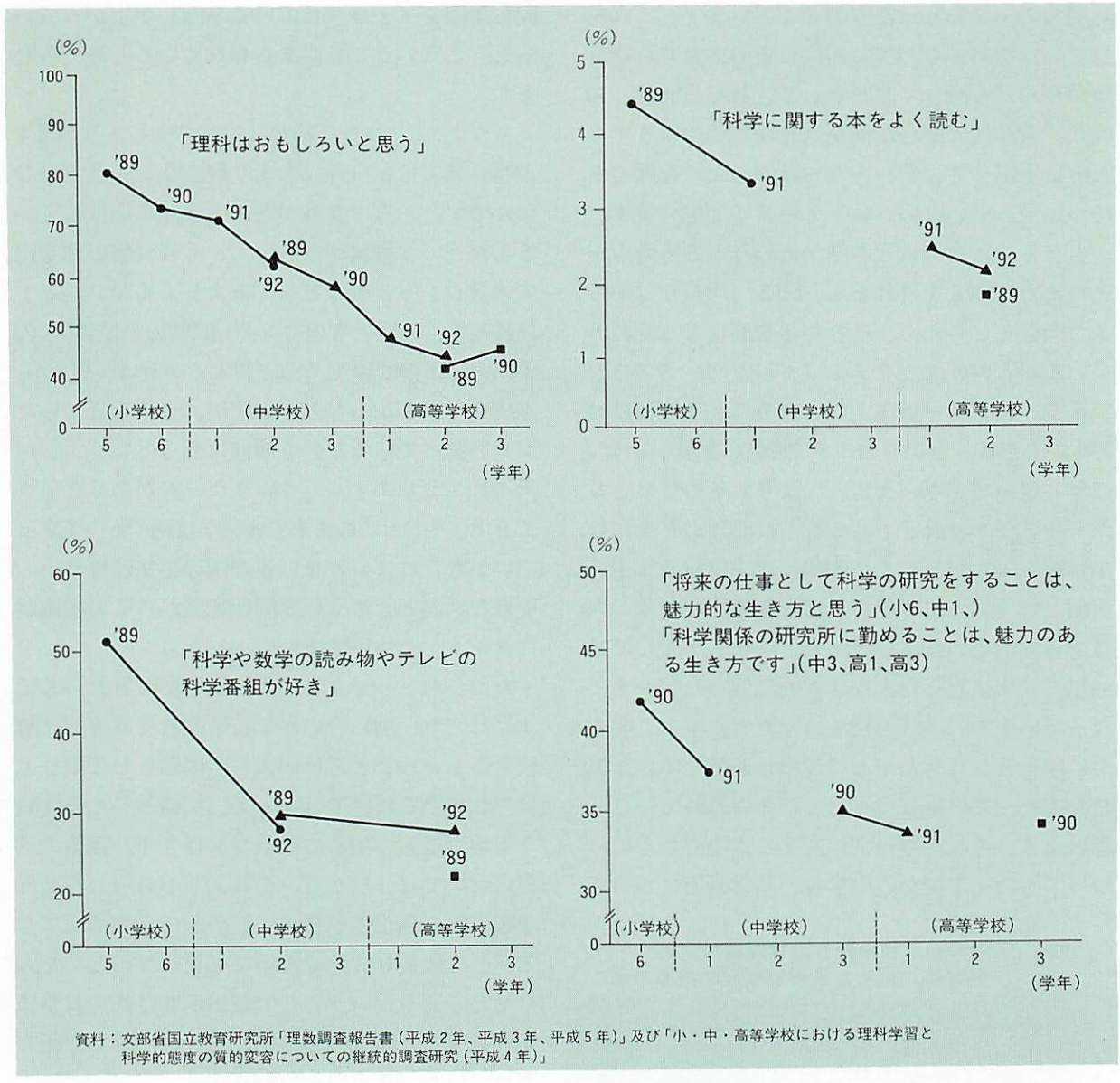
もう1つ、これもご紹介しておきましょう。図4（次頁）は実は私自身はあまり好きなデータではないんです。一方で受験が理工系離れを促進しているんだという議論がある中で、その受験の話を出すのはちょっと気分としてあまりよくないんですけれども、共通一次のセンター試験の上位100人の集団がどの程度理工系を志望するかという割合が、平成2年はちょっと違いますが、全体を見ていただくと減っているという傾向にあるということが示されております。そういうデータがあるということで、やはりこのままでは科学技術でもって立っていかなければいけない我が国の将来が危ういのではないかと、こういう問題意識からこの議論がスタートしたわけです。

ただ、ちょっとここで申し上げておきたいんですけれども、別に今の科学技術離れを直接的に解決するということだけが人材の問題として取り上げられているわけではなくて、契機としてそういうものが議論の始めになったわけです。議論の過程においては、むしろ、それよりももっと長期的な観点から我が国が将来、経済的にも生活面でも安定して成長していくために必要なものとして人材をとらえるということで議論がなされております。そういう前提のもとに、中身についてご紹介させていただきたいと思います。

今回の人材部会の中で焦点を当てて議論された点が2つございまして、その2つのポイントを検討するために、2つの小委員会を置きました。

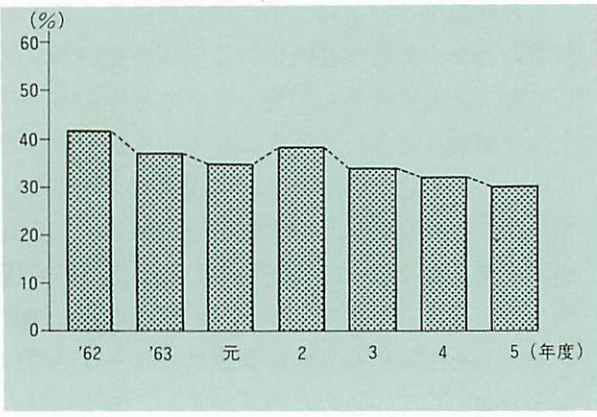
その検討ポイントは、第一小委員会で、若者が将来にわたって科学技術に対して関心を持ち、そして理工系の人材として育ってきてもらえる、そういう環境をどういうふうにしてつくっていったらいいのかというのがメインの課題でございました。第二小委員会は、理工系の学生が必ずしも製造業に進まなくなってきているとか、あるいは現場の技術者の方々がキャッチアップから新しいコンセプトを生み出していかなければならない時代に十分適応しているのだろうかとか、あるいは大

図3. 小中高生の科学技術に対する関心



資料：文部省国立教育研究所「理数調査報告書（平成２年、平成３年、平成５年）」及び「小・中・高等学校における理科学習と科学的態度の質的変容についての継続的調査研究（平成４年）」

図4. 上位得点者(共通1次、センター試験、上位100番)の理・工系志望割合



学側の供給する技術者と企業側が求めている技術者との間にギャップが生じているのではないかと、そういう観点から、主として技術者の問題をとらえました。また、製造業の空洞化に伴って我が国の技術そのものも空洞化してしまう心配はないのだろうか、そういう問題をメインに据えて第二小委員会では議論がなされております。

そういう議論を受けて、さらに従来部会等で議論されていた結果を総合的にまとめて中間報告という形で、それ自体は15ページという非常に短い、よく言えば簡潔、悪く言えば無味乾燥な文章、役所的文章ということで大分ご批判も受けておりますけれども、そういうものになっております。し

かしながら、第一小委員会、第二小委員会の報告書も参考として添付されておりますので、全体としてお読みいただきたいと思います。

本日は1時間という限られた時間でございますので、中間報告の本文に沿ってご説明をしたいと思います。その中で第一小委員会、第二小委員会で大いに議論のあったところについては、なるたけご紹介できるように進めていきたいと思います。

それで、「はじめに」というところで、問題意識が少し書いてございますが、その辺の一般論的なところはもう皆さん方の前で改めてご説明することもないかと思いますので省略させていただきます。ちょっと経緯的なことに触れさせていただきますが、平成4年12月に第20号の諮問ということで「科学技術系人材の確保に関する基本指針について」という内閣総理大臣から科学技術会議あてに諮問が出てございます。科学技術会議というのは、科学技術庁の会議ではございませんで、これは総理大臣がヘッドで、あと科学技術庁長官、文部大臣、経済企画庁長官、大蔵大臣等も入っております、そういう会議でございまして、事務局は私どもが務めさせていただいておりますが、対象としては科学技術に関する国全体の政策を立てると、そういう会議でございます。

この科学技術会議は、そういう諮問を受けまして、これを検討するための人材部会というのを設置いたしております。部会長はもと東大の学長の森先生でいらっしゃいます。それから本日司会をやっておられます飯塚先生ほか、学識経験者の方々20数名が人材部会というものを構成して検討をしてきているわけでございます。その人材部会の検討の中間的な報告を今回出したと、こういうことでございます。

中間報告の内容は、全体が大きく3つのポイントに分かれていまして、まず第1番目は、若者が科学技術に対して興味や関心を抱いて、積極的に科学技術にかかわっていこうとするような、そういう社会的環境を構築していく、そのために何ができるか、何をすべきかということ。第2番目は、生産活動とか研究開発活動とかいう場において科学技術系の人材が十分な能力を発揮できるような、そういう環境をどういうふうにつくっていくのかという問題。最後に人材の需給という観点から、男女の雇用機会の均等の問題、外国人の問題といったようなものを第3番目として取り上げてございます。

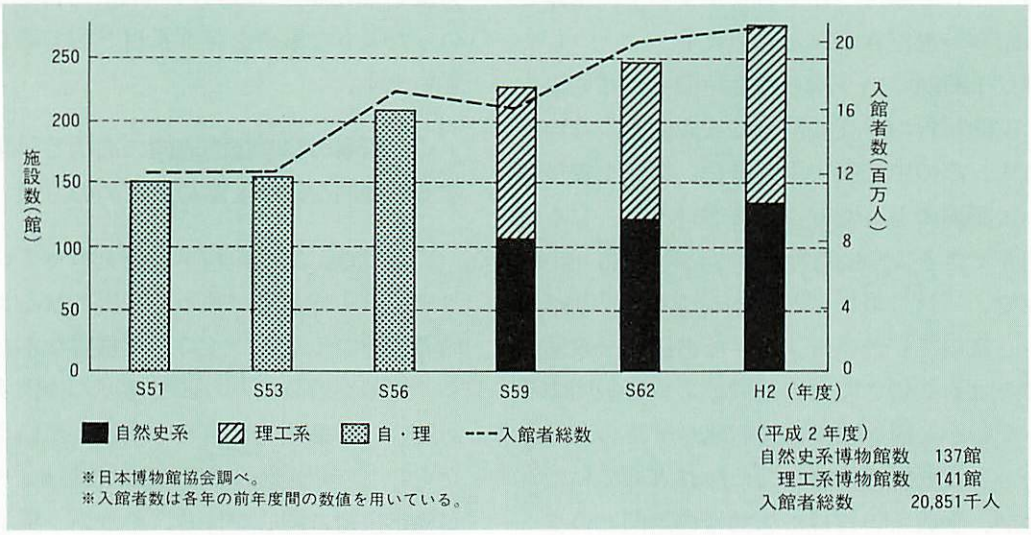
1．若者の科学技術志向の高揚と科学技術に対する国民的な理解を深めるための方策

ここでは、次代の科学技術を担っていこうという志を有する若者が数多く輩出されるような社会的環境をつくっていくことが重要なんだと。つまり、知識を若い人たちにどんどん提供するとか、あるいは特効薬的に何とかするとかいうことではなくて、若干背景的ではあるけれども、やはり人々が科学技術に関心を持ち、そういう環境の中から自然に若い人も関心を持っていく、そういう社会というものを構築していかなければいけないんだということでございます。

そのためには何をすべきかということですが、まず、若者を含め広く国民が科学技術を身近にとらえて考えられるような機会を用意することが重要である。そういう機会を通じて科学技術というのは本来チャレンジングであって、夢やロマンに満ちたものであるということを国民に理解していただく必要があると同時に、科学技術あるいは科学技術の現場と国民あるいは国民の意識といったものの乖離というものを克服していくことが重要だということを述べております。と同時に、そういった多様な機会で、科学技術がチャレンジングで夢があるものだということが理解できた上で、若者の心に芽吹いた関心とか興味というものを教育の場などを通じてはぐくんでいくと、そういうことが重要であるということがまとめとして書いてあります。

それでは、具体的に科学技術を身近にとらえるための多様な機会をつくるということはどういうことがあるかということでございますが、やはり一番大切なのは科学技術を実際に生み出し、それを実際に活用している現場、あるいは科学技術に関するいろいろな大きなプロジェクトを推進している国、そういう国とか実際に科学技術に携わっている現場から積極的に情報を発信していく、こういうことがまず重要である。特にそういう中で、

図 5. 科学博物館・科学館数と年間平均入館者数の状況
生涯学習のための施設や活動は着実に増加しつつある



とかく発信されるものとしては成果物が前に出るわけですけれども、もっと重要なことは、個人としての研究者あるいはグループの功績というものを積極的に前面に押し出して、情報提供していくことが必要であるということが述べられております。それが第１番目でございます。

第２番目は、博物館あるいは科学館といったような、国民が科学技術に親しむ、あるいは理解する、そういう場を設けていかなければならないわけですが、しかしながらどうもその点は十分ではないと言われております。図５を見ていただきますと、近年、特に地方自治体等が中心になりまして、たくさんの自然科学系の博物館とか科学館というものができておりまして、また入館者数もそれに対応して伸びております。これを見る限りは着実に進んでいるというわけですが、ただ内情はなかなか特色のある科学館というのはなくて、今はどちらかというと地域に展開していく段階なので数はふえて、それに伴って入館者もふえているわけですけれども、これが今後長期にわたっていった場合に、ほんとうにそのままいけるのかどうかということは非常に問題があるということが議論の中で出てきております。これからはもう少し特色のある博物館あるいは科学館といったようなものを充実してつくっていかなければいけないということです。

それと同時に、せっかくここまでたくさんの科学館ができているわけですから、そういうもののネットワークをうまく活用して、お互いに研さんすると同時に必要に応じて事業を共催するとか、あるいは展示品の交換をするとか、そういう仕組みをつくっていく必要があるということが議論になっております。

また、調べたのが日本博物館協会ということもあって、いわゆる公的、半公的、あるいは財団のようなどちらかというと第三者的組織が運営しているものが数字として挙がっているわけですけれども、これ以外にも、例えば企業でも非常にすばらしい展示館をたくさん持っておられるわけでありまして、そういった展示というものについても、単なる企業の広報という範囲だけではなくて、国民が技術に親しんでいけるような場として充実をしていただきたいということです。

それから、特に日本の場合は非常におくれておりますが、外国ではユニバーシティ・ミュージアムということで、各大学がそれぞれ、場合によっては各学部が特色のある博物館、あるいは自分たちの持っている資料を公開する場を設けております。日本ではまだ、ようやく一部にそういうことをやろうという動きが出てきた段階に過ぎません。そういった大学の持っている資料、それは歴史的なものもありますし、貴重なものもたくさんあるわけでございますから、そういうものを資料館として整備していくというようなこともやっていただきたい。

さらに、博物館等で単に資料を展示するだけで

はなくて、子供たちが参加できるようないろいろな事業、ロボットコンテストだとかいろいろなものがありますが、そういった事業を充実していく必要があまりす。また、比較的日本では不十分な点として、プレゼンテーションの問題があります。私自身もプレゼンテーションが下手くそなのですが、諸外国へ行きますと、理工系の学生もプレゼンテーションの仕方という授業があるようでございます。授業はなくても、そういうプレゼンテーション、しゃべることもそうですし、子供たちにわかりやすくものを伝える方法、そういったものの研究等もやっていく必要があるということが第２番目に述べられております。

また、特に日本で貧弱だと思われているのが、博物館等における指導者の問題でございます。日本の場合は学芸員ということで、主要な装置、あるいは展示品をつくる人も展示品のプランをする人も一緒であったり、あるいは実際に展示品の前に立って子供たちに接する人は、ある意味ではよいお姉さんというのもいいのかもしれませんけれども、反面では必ずしもその子供たちのいろいろな疑問に直接さっと答えられるような形にはなっていない。やはりプランニング、展示物の制作、それから直接子供たちに接して説明できるような、そういう指導者をきちっと整理してそろえていかなくてはいけない。ちょっときょうはデータをお持ちしませんでしたけれども、普通小さな科学館へ行きますと、学芸員と称される人は１人しかいないという状況でございます。したがって、そういう状況ではいくら施設ができても十分には機能できないということでございます。

４番目はメディア、最近いろいろなメディアが、これも先ほどのプレゼンテーションの方法の研究とも大きく関係してくるわけでございますけれども、そういうメディアの活用、特にメディアを活用するためのソフトウエアの開発、そういったことをやっていく必要があると同時に、いわゆるマスメディアに対する積極的な情報の提供をやっていかなくてはならない。そういうことを通じてマスメディアの中に非常にすぐれたジャーナリストやサイエンスライターといった方々が育成されてくればしめたもんだと、こういうことでございます。

最後に、そういう社会的な努力と同時に、やはり家庭の中において子供たちと接する親が科学や自然について語り合うことができるように、語り合うきっかけとなるような機会を多くつくっていく必要があるということが述べられてございます。

続いて社会的雰囲気をそういうふうにして作っていくのですが、それと同時に、そういうことで生まれ子供たちの関心や興味を教育の場で伸ばしていただかないといけない、少なくともつぶされては困るということがございます。今や受験というのは非常に大きくのしかかっておりまして、それに引きづられて、問題に対する答え、つまり知識がすべての勝負だということで、非常に知識偏重型の教育になっているのではないだろうか。それを変えていかないと、ほんとうに理科だとか科学だとか、そういものが好きにならない。先ほどの図３のデータですけれども、理科はおもしろくないと思うというのは、ほんとうに科学嫌いなのかどうかはちょっとわかりません。ほんとうは違うかもしれない。単に知識をどんどん教え込まれていって、たたき込まれることが多くなるからおもしろくないんだと、こうも言えるわけで、要するに受験が厳しくなればなるほど理科というのはおもしろくなくなっていくということであろうかと考えているわけです。したがって自然に親しむ機会だとか、あるいはなるたけ個人の能力に応じた、あるいは個性に応じた指導ができるような仕組みというものを考えていく必要があります。同時に、先ほどのメディアとの関連もありますけれども、コンピューター等も大いに使いこなせていけるような教育をしていかなければいけない。

それから最後に受験への意識というものが大きなネックになっているのではないかということから、入試の選抜の方法についても十分な検討を加えて、知識偏重型から脱っせられるような、そういうシステムを考えていく必要があるということが挙げられてございます。

しかしながら、そういう知識偏重型から実践型へと教育を変えようとしても、実際の教員の方々がそういうものに対応できないと全く意味がありません。何か最近では教育学部の中での授業でも、

実験を重視するということが大変少なくなっているようでございます。一つには教育学部というのは、どちらかというと文系の系統に属する学部になっているというようなこと、もちろん理工系の学部から先生になられる方も多くいらっしゃるわけですけれども、そういうこともあって、どちらかというと教育学部の中での理科の先生方の教育においても、どうも実践ということよりも知識中心型になっているやに聞いておりまして、やはり教員の養成においても実技優先、実技重視ということを考えていかなければならないということが述べられております。

次でございますけれども、学校教育の問題だからといって、すべて学校側に任せておく、学校側の問題だというふうに考えるべきではないのではないか。つまり学校教育というのは社会の中で行われるわけですから、学校の現場だけが苦労する、あるいは学校の現場だけが努力すればいいというものではないのではないでしょうか。やはり周りの方々が積極的に学校教育の場の中で子供たちに触れていただく。逆に学校の教育の側から言えば、例えば研究所の方々、あるいは工場の方々が直接学校教育の現場の中に入って授業し、子供たちに直接語りかけることができる、そういう機会をふやす必要があると、こういうことであります。また大学などにおいては、青少年、小・中学生を対象にした公開講座や特別授業ということをやるというようなこと、産業界、大学がこぞって学校教育の場をバックアップする、そういうことが望まれるということであります。それらが円滑にできるように、国や教育委員会の努力も重要であります。

また、学校側においては、先ほど話しましたようにたくさんの博物館があり、入館者数もふえているわけでございますが、どちらかというと遠足とかいう形での博物館の利用でございまして、ほんとうの授業の一環として、例えば必要なあるタイミングでこういうことを教えるときに計画的に博物館を使うとか、そういった形では必ずしも使われていない。授業そのものと博物館での見学は必ずしも密接につながっていない。そこを上手につなげていく必要があるということ。それから、実際にはどこでどういうことが行われているかということがなかなか現場の先生方にはわからないということから、こにような情報提供について中枢的な機能として教育委員会にもっと積極的な役割を果たしてもらうということも重要だということが述べられております。

以上、科学技術を身近にとらえられるような機会をふやし、そして教育の場で青少年の興味や関心をつぶさず伸ばしていけるようなシステムを考えていかなければならないというのが第１番目のポイントでございます。

２．人材の確保と能力の発揮のための方策

２番目でございますが、先ほど今回のポイントの中で技術者という話が出ていますが、第二小委員会では技術者のことをメインにとらえております。ここではそれに研究者もあわせて、研究者、技術者、技能者を確保し、その能力を発揮できるようにするための環境を整えていこうと、こういうことがポイントでございます。

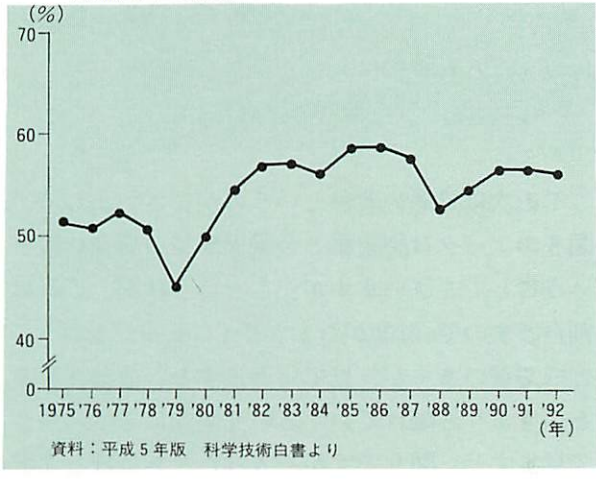
教育の問題について言いますと、先ほどが初等・中等教育の問題であるのに対して、こちらは高等教育の問題ということで、その冒頭に全体をカバーするベースとして高等教育の充実というのが挙げてございます。これについてはもう言い古されておることでございますが、大学の施設、設備というものがどうも老朽化している。大体施設の４割以上がもう２０年以上経過している。国の施設が若干まだましなほうで、それでも３割以上が老朽化している、こういう状況でございます。したがって、そういう設備の充実を図ると同時に、大学の中で、特に大学院でございますけれども―大学、大学院は併設されておりますけれども―むしろ大学院固有の教育、研究費といったものの充実を図ることが重要である。同時に、最近、課程博士になる人が非常に少なくなってきた。つまり大学に行って博士号を取るというのは少なくなってきている。それはなぜかというと、非常に生活が苦しいし、そこで３年間、あるいは何年間か苦労しても、苦労した分だけの将来見返りがほとんどないということから、進まなくなってきているというような問題が生じてきております。それを少しで

も改善しようということで、博士課程に進学するインセンティブを高めるために経済的支援を充実していくことが非常に重要だということが述べられております。大学、あるいは大学院の教育が改善されることを前提にして、今度は生産活動、あるい研究開発において高等教育で培われた能力をいかに発揮していこうかということが次に書かれているわけです。

冒頭に製造業離れというのがあるんですが、ほんとうにそうだという明確なデータはなかなかない。図6を見ていただくとわかりますが、確かに80年代の後半、がたがたと理工系の人たちが製造業に行かなくなってきておりますが、また、それは若干回復基調にある。回復基調にあったんですが、ここ90年代に入ってから横ばいになっている。ただ、昔から比べれば相当いいじゃないかというような感じになっているわけです。パーセントからいくと50%台しか製造業に行かない。ただ製造業に行かないのがほんとうにいいのか悪いのかという議論は大いにあるところで、むしろ製造業以外の場で理工系の卒業生が求められているという意味では、理工系の人をふやすという観点からいけばいいのかもしれない、こうも思えるわけです。

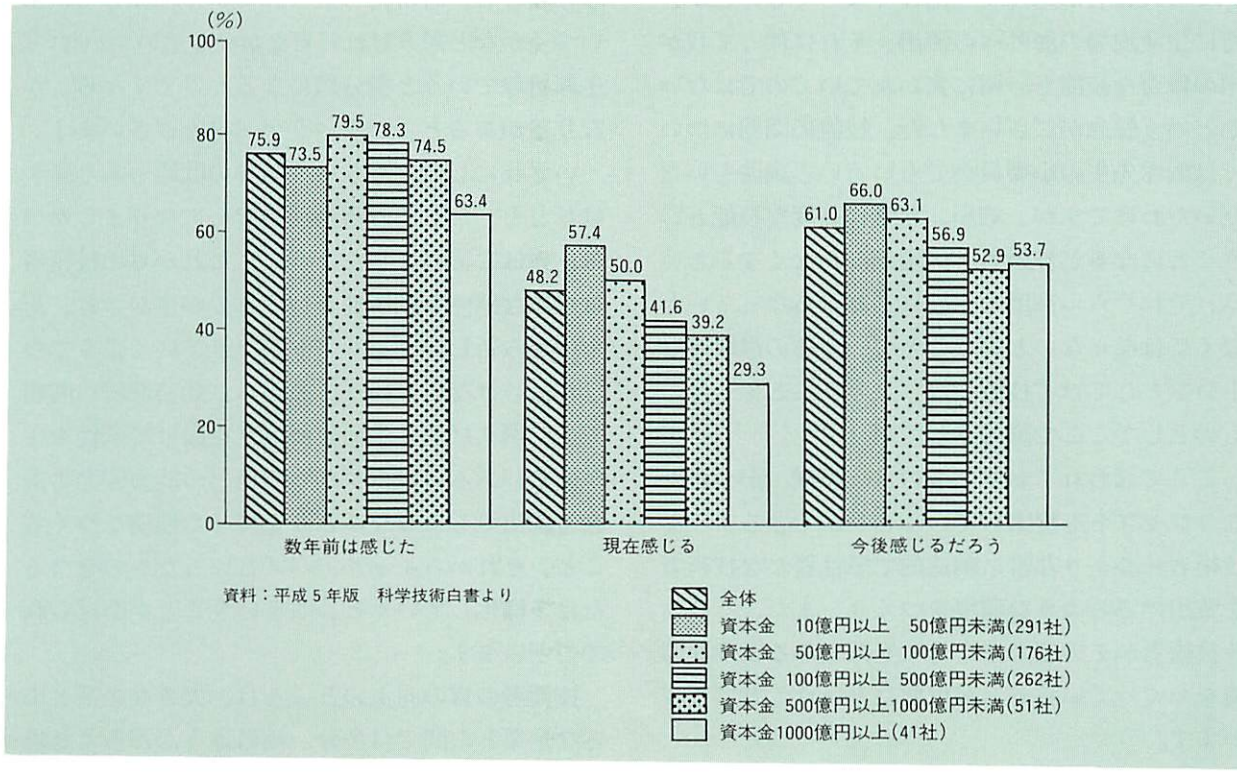
ただ、実際に学生を受け入れる側の感覚を見てみますと、全体として非常に理工系の製造業離れの風潮というものを感じている。資本金が小さい企業ほどそういうものを感じるということでございます（図7）。数年前は感じた人は7割近くあって、現在は5割前後ということですから、数年前に比べるとよくはなっているものの、今後将来にわたってはまだまだそういう問題が生じてくるだろうというふうな感じを企業の方々は持っているということでございます。

図6. 理工系学部卒業生・修士課程修了者の製造業への就職比率の推移



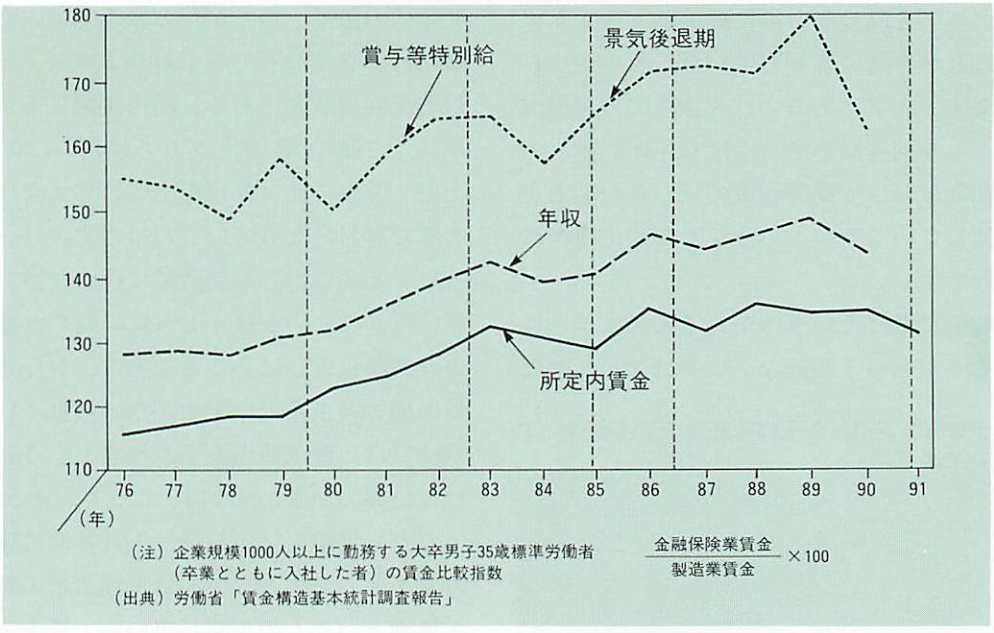
資料：平成5年版　科学技術白書より

図7. 理工系学生の製造業離れの風潮を感じる企業の比率



資料：平成5年版　科学技術白書より

図8. 製造業に対する金融保険業の賃金比較指数の推移



（注）企業規模1000人以上に勤務する大卒男子35歳標準労働者（卒業とともに入社した者）の賃金比較指数　$\frac{\text{金融保険業賃金}}{\text{製造業賃金}} \times 100$

（出典）労働省「賃金構造基本統計調査報告」

そういったような問題意識、それから先ほどちょっとお話をしましたけれども、技術の空洞化の問題、高等教育と企業側の要請する人材のミスマッチがあるのではないか、そんな問題意識からこの議論は始まりました。中でも特に一番最初の議論の中心は、技術者というよりも、むしろ技能者というものがこれからはますます日本の中からいなくなっていくのではないか。技能オリンピックでも入賞者があんまり出なくなってきたとか、特に生産現場の海外への流出、それに伴って我が国の優秀な技能も一緒に失われていくのではないかという懸念がございました。技能の問題については飯塚先生の小委員会でもいろいろ議論をいただいたわけですが、結局、非常に高度な技能ということになると技術者と区別がつかなくなるという、それぐらい高度なものにこれからなっていかなくてはならないということで、全体の最終的なトーンとしては“技術者等”ということで一体のものとしてここで議論されております。

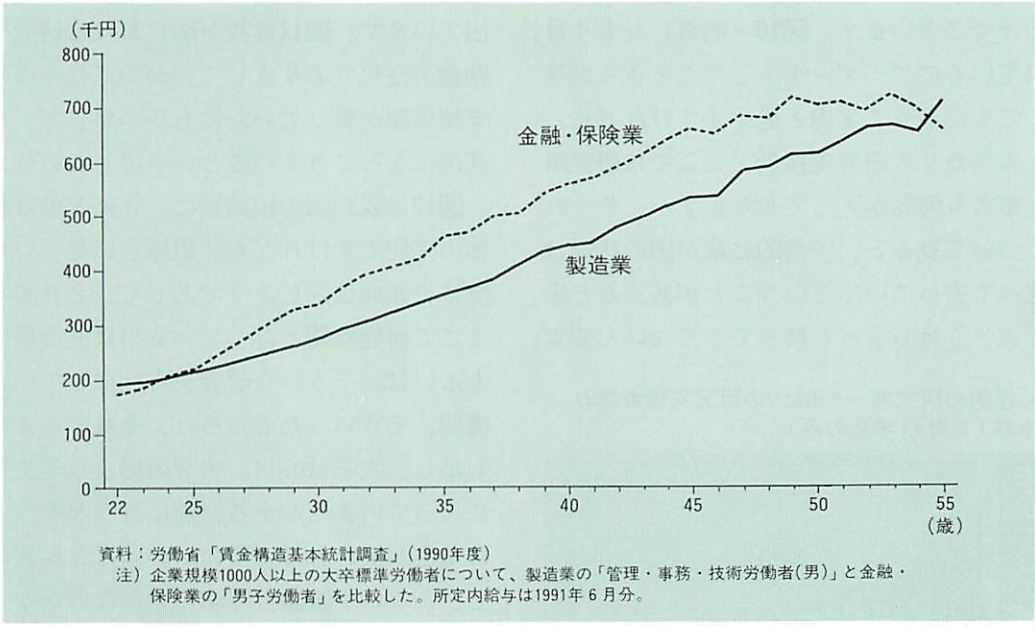
ここで言われておりますのは、多様、かつ新たなコンセプトを提案していくことができるような技術者、つまり非常に創造的で感性豊かな技術者を輩出できるような環境をつくり、また、そういう技術者がその能力を十分に発揮できるような環境をつくっていくことが重要だということでございます。

その次に処遇の改善というのがございまして、図8のデータは製造業と金融保険業の賃金比較ということでございますが、こういう状況。これは割合ですので、100がちょうどイコールだということでございますが、見ていきますと、改善されるというよりも離れていくという傾向にある。生涯で見ますと、図9ですが、入ったときはほとんど同じか、ちょっといいわけで、それにつられて入るけれども、時がたつにつれてすぐ逆転して、追いつくかなと思うけれどもなかなか追いつかない。生涯給与でいくと積分値になるわけですから、かなり差があると、こういうデータもございます。

いずれにしろ、そういう給与の問題もありますけれども、ここで一番議論の中心になりましたのは、先ほど言いましたように、これからの技術者は豊かな感性と創造性というものが生かされ、その中から新しいコンセプトができていくようでなければいけないということから、勤務環境の問題です。例えば個人生活にゆとりを設けて個性を生かせる、あるいはみずからの自己の能力開発の機会を創出できるようなゆとりを持った環境をつくること、それからキャリアパスといったものをなるたけ多様化していくと、こういうことが挙げられてございます。

技術者の質の向上のところは、大きな企業と小さな企業との間では多分、相当違うんだろうと思

図9. 製造業と金融・保険業の所定内給与額の推移

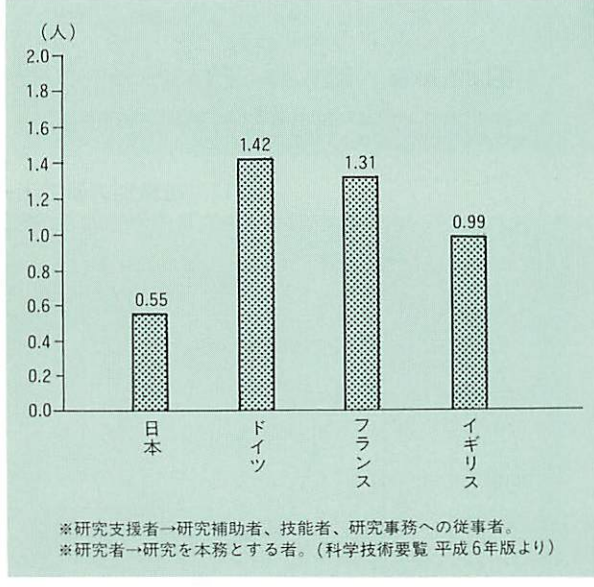


資料：労働省「賃金構造基本統計調査」（1990年度）
注）企業規模1000人以上の大卒標準労働者について、製造業の「管理・事務・技術労働者(男)」と金融・保険業の「男子労働者」を比較した。所定内給与は1991年6月分。

います。教育訓練について見ますと、大きい企業は実施できるけれども、小さな企業はなかなか実施できない。これにはそういうノウハウもないとか、時間がないとか、いろいろな要因があるわけでございまして、そういう意味では公共的な職業能力開発施設といったものをこれからも整備していかなければいけない。特に数からいくと非常に中小企業のほうが多いわけですから、中小企業の技術力というものが維持でき、あるいはさらに新しいものを開発できるようなレベルにしていくことが必要だということが挙げられておりますし、また、特に中小企業を対象としたいろいろな教育訓練といったようなものは地域内での連携ということが非常に重要だということが挙げられております。

以上は生産関係ですが、他方、研究開発活動、ここで研究開発活動と言っているのは、どちらかというと国立試験研究機関とか、企業内でも研究を専門にしている中央研究所のようなところの研究者ということです。製造にかかわる開発といったようなものは入っていないで、それはむしろ生産側の技術者と考えています。研究者については既に相当議論がなされておりまして、いろいろなところでほとんど言い尽くされている。ただ、ここで1つだけ挙げるとすれば、冒頭のところに若手研究者に対する多様な研究機会の提供というこ

図10. 研究者一人当たりの研究支援者数の国際比較
（日本：1993年、ドイツ：1989年、イギリス：1991年）



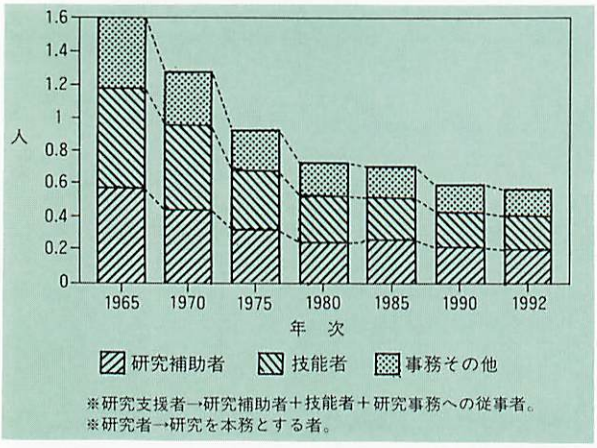
※研究支援者→研究補助者、技能者、研究事務への従事者。
※研究者→研究を本務とする者。（科学技術要覧 平成6年版より）

とで、特に若手の研究者がみずからの意思とみずからのアイデアに基づいて研究できるような体制、具体的には特別研究員制度というのが、文部省にもありますし、科学技術庁もそういう制度を持っておりますが、そういう制度を拡充して、なるたけ早い時期から若い研究者がみずからの発想に基づいて研究ができるようにしていくことが必要であるということが、ポイントになっております。

もう1つ、今回のポイントの1つが技術者ということで、生産を支える技術者と同時に、研究を支える技術というものも大きな焦点として取り上

げられておりまして、これは従来いろいろな視点があるわけでございます。図10（前頁）ももう言い古されているので、データとしてことさらお見せしなくても、もうご案内と思いますけれども、研究者１人当たりの研究支援者、ここでは研究事務への従事者も何％か入っておりますが、そういう割合について見ると、圧倒的に我が国の状況は他国と比べて劣っているということが言えると思います。きょうはちょっと持ってきてないんです

図11. わが国の研究者一人当たりの研究支援者数の推移（自然科学系のみ）

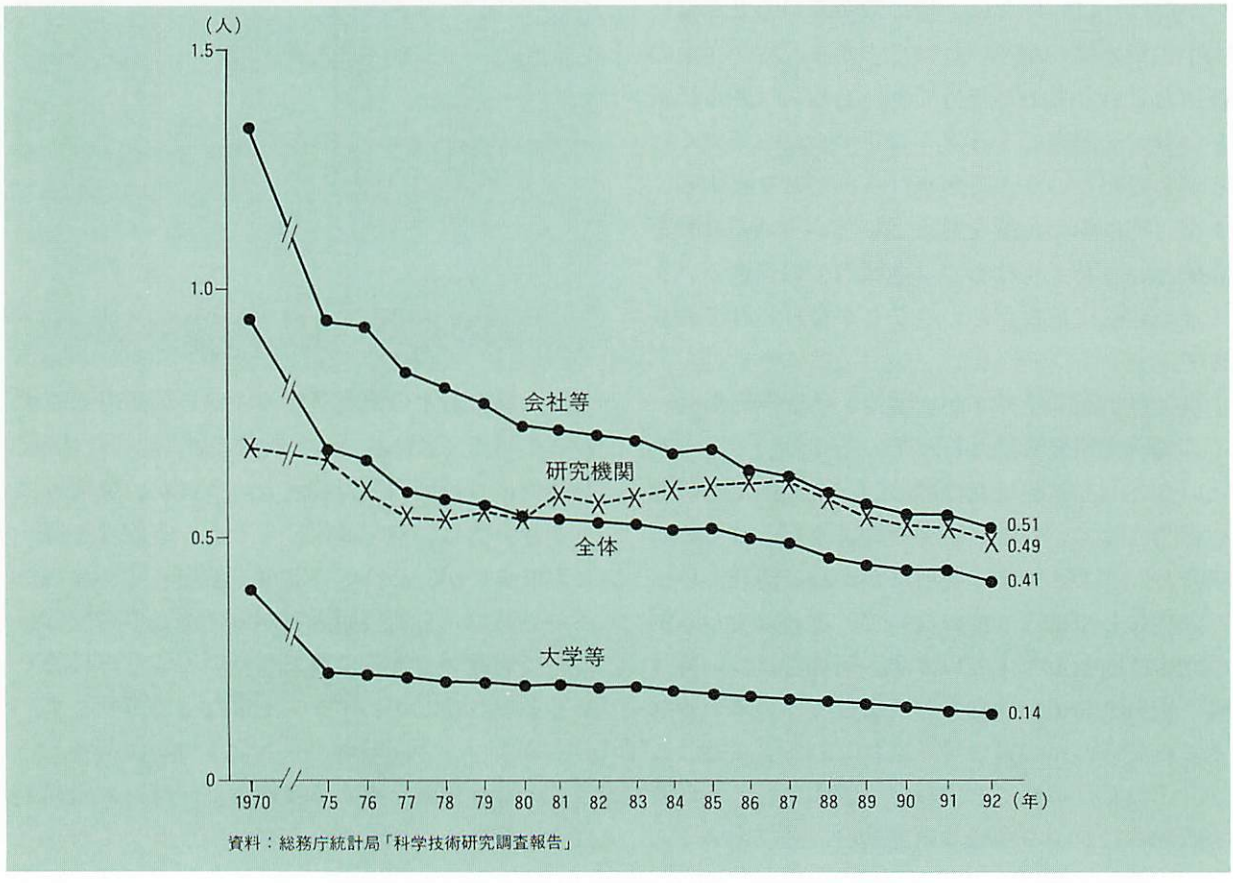


が、アメリカも日本と比べれば圧倒的にこの差は出ています。図11は我が国における研究支援者の割合の変化でありまして、かつてはかなりな研究支援体制が整っていたにもかかわらず、こういう状況になってきているということであります。

図12は我が国の組織別に、先ほどのは我が国全体の平均ですけれども、組織別に見ていただくと全体の傾向は同じようであって、会社あるいは、ここで研究機関と言っているのは国の研究機関、あるいは、そういう研究を専門にしている第三者機関、そういったところは、それでもまだいい。しかし、大学は0.14。大学の場合は学生とかこれに入っていませんから、逆に言うとそういうふうに学生が使われているのがいいことか悪いことかと、こういう議論も呼ぶのではないかなと思います。

このように量的に研究を支援する人たちが減ってきていること、これも大きな問題なわけですが、むしろここでの議論は、研究支援という業務そのものの質が昔と変わってきているし、これからも変わっていかなければいけないんじゃないかとい

図12. 組織別の研究者一人当たりの研究支援者数の推移



うことが問題の１つの焦点になっています。つまり、今までキャッチアップの時代というのは、自分でみずから新しい研究ツールを開発して研究をするというよりも、ある研究の後を受けてそれを発展させるという研究、新しいコンセプトをつくるというよりも、できたコンセプトを改良していくという時代であったわけです。けれども、これから常に先端を走っていこうというふうな立場になっていくと、まず研究そのものをするに当たって新しい革新的なツールとか革新的な研究手法とかいうものをみずから開発できないとそういうものに進めないということが起こってくるのではないか。したがって研究支援業務というのも、単に研究者の言うとおりに何かをつくって提供すればいい、何かきちっとしたものをきれいにつくって提供すればいいということではなくて、むしろ研究者と一体となって開発行為としてツールをつくり手法を開発していく、そういう形に変わっていかないといけないのではないかということが言われております。しかしながら、まだまだ研究支援業務というのは、データにも研究補助者とか書いてあるわけですが、非常に補助的な業務であるというふうな認識が社会的に強い。まず社会的な認識を変えていく必要があるだろう。それと同時に、そういう研究支援を担う技術者の方々の処遇も十分そういった新しい研究支援業務に見合ったものに変えていく必要があるということです。

それから、研究支援者の方々が研究者の方々と１対１で協力してやるというのは非常にいいわけですが、同時に研究者が研究支援者と１対１だと、どうも主と従という関係もあるし、また研究支援者同士がお互いに情報交換をし、お互いに研さんをし合うという観点からも、分かれているよりも、むしろ研究者との一体性というか、協力ができる体制を維持しつつも、組織的にむしろ独立しているような形で組織されているほうがいいのではないか。そうすることによって研究支援を担う方々が自分の１つのライフパスとして物事が見えるようになるし、お互いの協力ができるし、自分のステータスというものに対する誇りというものを持っていけるのではないかということが挙げられております。研究者については流動性ということが言われ、―もちろん研究者について流動性が十分ではありませんけれども―やはりこういう研究支援という業務の中にも流動性が非常に重要で、一つの技能、あるいは一つの技術というものを１ヵ所だけで悪く言えば埋もれさせていくのではなくて、それをいろいろな場で活用できるような流動性を確保していくことが重要であるということが挙げられてございます。

次に創造性を生かすための研究開発環境の整備ということ、ここに書いてありますのは当たり前のことでございますので、あえてご説明はしませんが、先ほど申しましたように、大学・国研というのは非常に施設の陳腐化が激しくて、今やそれを何とかしなくてはならないということで、ここ１、２年は補正があって、老朽化・陳腐化に対する投資というものはかなりなされるようになってきておりますが、それでもまだまだ深刻な問題であるということがございます。

３．幅広い人材の確保のための方策

ここで３つの方策を挙げてございます。実は研究者の需給については、今いろいろ産業構造の将来の見通しとか、そういうデータを入れて、将来の需給見通しについて見直しをしております。今回、この中間報告の段階では最新の需給のバランスについては書いてございませんが、今までのデータによると、今の需要が21世紀の早い時期には２倍に達すると、そういう予測もございますし、きょう、ちょっとまだ最終的になっていないのでお持ちできませんでしたけれども、今のところをざっと計算した結果でも、相当量の需給ギャップが生じそうであると考えられております。したがいまして、そういう需給ギャップが生じるとすると、もちろん青少年が理科に興味を抱く、あるいは理工系の人が製造業をはじめとする研究あるいは生産の現場に来ていただくように努力することは当然でありますが、それだけでも十分には賄い切れないのではないかということから、ここでより広い観点から人材を求めていくことが必要だということで３つのことが書かれているわけでございます。

まず女性の活躍の場の確保、これは男女雇用機

会均等という、そういう問題も当然あるわけですが、同時にここで言われておりますのは、科学技術の分野というのはどちらかというと男女の差の少ない分野ではないか。特に研究のような、あるいは開発部門、そういったところを中心に、科学技術分野によってはむしろ女性のほうがいいような場合もあり得るし、どちらかというと科学技術分野というのは女性の入ってきやすい分野であろう。しかしながら、どうも科学技術というと、実はうちの大臣も今度女性になりまして、三代目の女性ですけれども、大臣ご自身が、私は科学技術は苦手だと、こう言っておられて、早くそのような認識を変えていただかなくてはいかんと我々も日夜努力しているわけです。それで、大臣も話を聞いてみると別に固い話ばかりじゃなくて、非常に女性の関心が持てる分野もたくさんあるんだということをご理解いただいております。いずれにしろ何となく取っつきにくい、科学技術分野というのは女性には向かないんだというような社会的な認識というものがあるわけでございまして、それを何とか改善しなくてはいけない。今度は宇宙へ行くのも向井千秋さんという女性ですし、そういうように女性がいろいろな科学技術の分野で活躍しているという姿を広く示すことよって、女性の科学技術分野への進出、科学分野へ入っていただけるようにしていかなければならない。同時に、そういったものに応えるだけの体制も整えなければいけないわけですが、女性の社会進出に伴って必要とされる制度というのは、別に科学技術にかかわらずあらゆる分野で同じだろう。ただ、科学技術分野で特にほかの業種と違うのは、例えば育児休業などで2年とか、その時期、現場から離れていると、研究開発の場合、最先端のところからおくれてしまうと、実際におくれるかどうかは別にして、少なくともそういう不安もあるし、実際におくれてしまう場合もある。したがって、ブランクの期間をカバーするようなリフレッシュ教育とか、あるいはその期間、自宅でも十分なことができるようなシステムというものを考えていくということが必要であると、こういうことが述べられております。

2番目は長寿社会でございますが、長寿社会になっていくことは当然でありまして、しかも長寿社会というのは非常に年齢は高くても意欲を持ち、そして非常に豊かな経験を持っておられる研究者、技術者の方々がたくさんいらっしゃる。そういう社会ができ上がっていくわけでございますから、そういった方々が意欲を持って引き続き働いていただけるような環境をつくっていく必要がありますし、また特にそういう方々が経験などを生かして働けるような新しい、例えばエキスパートシステムの開発ですとか、次代を担う技術者の育成とか、特に先ほど青少年のところで、博物館はできたけれども十分な指導者がいないというのが現状なわけですから、そういうところで活躍していただけると非常にありがたいし、活躍しやすいようにしていかなければいけないということが挙げられてございます。

最後に、国際化時代への対応ということです。人材の確保という観点からいけば、外国人を登用するということが即効薬になるのかもしれませんが、ただ、ここでは国際化時代への対応ということをそういうふうにだけとらえているわけではなくて、それ以外に2つのポイントでとらえてございます。1つは、やはり国際社会で通用するような理工系の人材を確保しなくてはいけないということであります。科学技術に関する知識と同時に、国際感覚というものをあわせ持った人材を育てていかなくてはいけない。しかしながら、特に国の場合ですと、どうも海外旅費が足らない、したがって海外における学会等にも十分参加できない。そもそも私なんかは何でこんな時代になっても海外旅費と国内旅費が費目で分かれているのか、いまだによくわからないといつも思っているのですけれども。少なくとも現実はそんな旅費のところですら海外と国内を分けているような国際感覚で、物事がうまくいくわけがない。したがって、そういったところを改善していく必要があるということがあります。

それから人材の問題は我が国の人材の確保の問題でありますけれども、我が国の国際的な立場、位置、そういうものを考えていくと、やはりこの人材の問題においても国際的な貢献をしていくということがこれからは重要になっていくだろう。

特にアジアを中心とする途上国の人材問題へ積極的に貢献していくということがこれからますます必要になっていくと、こういうことが最後に述べられております。

以上が中間報告の概要でございまして、先ほど申し上げましたように、この中間報告はこれに対して各界のご意見を求めるということが主眼でございますので、私の説明が悪かったのでわからなかったというところは別にして、これに対して積極的なご意見をいただければ非常にありがたいですし、また本日、ここでいただけなくても、先ほど冒頭に申し上げましたように、ファックスあるいは手紙等で直接私どもの事務所のほうにお送りいただければ、その結果については人材部会のほうにご紹介して反映できるように努めていきたいというふうに考えております。以上でございます。

司　会　どうもありがとうございました。いろいろご質問・ご意見があろうかと思いますが、食事を先にいたしまして、その後、討論のほうに移らせていただきます。

（休憩）

大和田　今のこのお話によりますと、国としてもこれによって青少年といいますか、若い人たちを教育するために力を入れるんだと言われるんですが、この場合には文部省に援助していただけるとありがたいと思うんですが、これは文部省に、それとも科学技術庁、そこら辺をお伺いしたいんです。

天　野　中身によって違うと思いますが、文部省が援助しているのは、博物館法に基づく博物館の施設ですとか設備です。例えば新しい動く展示を開発するとか、そういうことですと、むしろ科学技術庁とか通産省とかでかなりバックアップできるのではないかと考えています。特に、さっきプレゼンテーションの方法に関する研究ということでちょっとお話ししたんですけれども、子供たちが理解しやすい形のものをつくるというのも一種のプレゼンテーションだと我々は考えています。最終報告を人材部会から受けた後、さらに具体的な方策を考えていくことになるわけですけれども、あるいは新しいものもそうですし、非常に歴史的なもので、昔の設計図だけが残って物がなくなってしまったようなものを復元するとか、そういうことを少し我々がバックアップできればなというふうに考えております。

大和田　ぜひ具体的によろしくお願いいたします。

森　英夫　こういう報告の中で、相互に関係があるというか、もうちょっと戦略的に考えていただけるところがあるんじゃないか。例えば科学技術庁の関係の委員会でも話が出ていたんですが、特別研究員制度というのがあって、学生だけじゃないんですが、やっておられるときに、研究とあんまり関係ない、定員が少ないから利用してやるというようなことがあるんですね。その点、やはりプロジェクトというか、ブランドというものと関連させたほうがいいという意見があります。もっと言うと、予約研究費にすればということなんですね。そういうことが今の大蔵の制度で非常に難しいんだろう。先ほど天野さんが言われたように、国内旅費と国外旅費の問題もそうですし、そういうところに入ってぼつぼつやると、それ自身はいいけれども、それがうまく使われてないというようなことがあるので、もうちょっとドラスティックに考えてやったほうがいい。その場合にはこういう制度がこういうふうになるんだということを指摘をしていただいたほうがいいんじゃないかと思います。

天　野　ご指摘ごもっともで、私どもこう書いていて、いつもその問題に対してこんな政策が既にあるとか、こんなような制度が既にあるということを並べてみると、大体きれいにならんでいるわけですね。実際には十分機能していないという場合があることも私ども実はよくわかっておりまして、わかっているからじゃあどうだとか、聞かれてもそうならないところが問題です。今のお話の中で、例えば費目の議論とかは確かに国立試験研究機関とか役所直接のものだと、これはどうしようもないところがやはりあるので、例えば特殊法人を通じるとか、そういう形のものを広げていくことによって解決するとか、科学技術振興調整費とか、科研費などの場合は人件費も含めてすべて出せるようになっているはずですので、そういったより柔軟な制度をなるたけ活用していく、拡充していくと、そういうことで解決していくしかな

いのかなと考えます。費目の問題なんていう議論は科学技術上必要だからというだけではすべて片づかなくて、あらゆる行政がみんなそれに従ってそういう制度でやっていく中で、これだけ１個だけ突出するというのはなかなか難しいところだと思います。

また、先ほど技術者のほうでコンセプトが重要だという話がありましたけれども、役所側もむしろ個別のツールをつくることと同時に、ツールを活用してトータルとして物事をうまく進めるというふうな形に政策転換をしていかなければならないということはいつも考えております。

森　例えば国研と特殊法人と比べてどうかというような議論もあると思いますが、その場合に我々から見ると、特法になると非常にやりやすい点がたくさんあるが逆にやりにくい点もあるわけですね。ですから、ほんとうはこういう形態のほうがいいということをもうちょっとどこかで検討していかないといけない。今は放っておくと、国研やめて特法にしちゃったほうがいいという議論になっちゃって、それではほんとうに特法のほうがいいのかというようなことも議論している。もっと言うと、外国の、例えばアメリカでもドイツでも、あるいはイギリス、フランスでも、どうやっているのかというようなことをもうちょっと調査されて、アメリカが20世紀の初めにドイツに盛んに留学に行っていて、ドイツの勉強をしてきたという時期もありました。今までの歴史と比較して、日本としてどうするか。そのためには、もう１つ言わせていただくと、歴史あるいは技術史とか科学史の学科が日本ではほとんどないとか、あっても非常にローレベルにあるという、非常におかしなことなので、一番トップになるのがないといけないというようなこともこういうときに言っておいていただきたいと思います。

司　会　ありがとうございました。それでは今井先生。

今　井　工業教育協会にいる今井ですが、非常によくご説明いただいて、よくわかったような気がするんですが、比較というか、出しておられたものが全部世界的な立場を見てあそこまでご説明になったプロジェクトを出されましたけれども、それがこの中間報告書の中にはないのかあるのかがちょっとわからないんですが。バックデータとしてあるのはわかります。しかし、この中にはないと。これだけ読んだのでは大変ありがたいとは思いますけれども、具体的にどういうふうに考えられたのかがよくわからないですね。

それから、今後の方向として、そこにお示しになっている、研究支援者数、日本では0.5人、それをふやそうという方向なのかどうかというのもわからない。逆に言うと日本は0.5人でうまくやっているからそれでいいじゃないかという話に持っていかれてしまう可能性があると思うんです。ですから、主張しておられるというか、考えの中で0.5人では少ないんで、何年かでは１人にするか1.5人にするか、そういう方向の考え方なのかどうか。その辺がプランにつなげるときに、どうしていいかちょっとわからないような点が幾つかあるような気がいたします。できればそれを数字と時間を入れて出していただくとわかりやすくなるし、少なくともきょうお示しになった図表を中間報告のどこかに入れておいていただくとわかりがいいんじゃないかと思います。多分、世界的な競争力の中で残っていこうという議論だろうと思います。

それからもう１つ、これはコメントになりますけれども、インドとか中国とかいうところは人口が非常に多くて、４年制の大学で理工系を出る学生の数が日本に匹敵する、あるいは日本を超えているということが起こっているわけです。これがこのままいきますと、彼らの場合は大学へ行っている人は２、３％ということですし、我々のほうは30％を超えているわけですけれども、経済力が伸びてくると急激にその辺がふえるということが起こると、５年後はどうか知りませんけれども、10年もすれば彼らのほうが圧倒的に多く大学の理工系の卒業生が出てくるということになる。その辺の議論の中で日本は残っていけるのかどうか、太刀打ちができるようになるのかどうかということは、この人材育成の中で非常に大きな問題に、質の問題として―量としては明らかにかなわなくなると思いますので―その辺はどうお考えいただいているか、何かの折に話していただきたいと思います。

天　野　今、2つご指摘いただいたこと、まず第1点ですが、私の説明は中間報告に沿って行いましたので、そのようにお感じになったのだと思いますが、多分、第一、第二小委員会の報告書の中のほうまで読んでいただくとある程度わかるようになるだろうと思いますし、最終的な報告書では、かなりそういう理念的なところも含めて方向性を書き込んでいくことになると思います。中間報告は、どちらかというと方策のポイントをお示ししてご意見を伺うという立場だったものですから、こういう構成になっています。

それから、データが入っていなかったのは、先ほども飯塚先生からもご指摘があって、我々、今、実は別冊で用意している最中で、間に合わなかったので申しわけないなと思っております。

それから、第2点の途上国との関係の量の問題の議論ですが、これは中国とか途上国の人材がそれだけ多くなっているという問題意識はあまり議論にはなっていないんですが、ただ、人材の問題は量の問題ではないんだということは非常に強い意識が人材部会の中にありまして、もちろん需給の理論というのもあって、それはそれで我々も計算したりはしておりますけれども、それとは別に今回の中間報告を見ていただいても、例えば技術者としてはどんな技術者がこれから求められるのかとか、そういったところにむしろ焦点が置かれて議論が進んでおります。そういう意味では量よりも質が重要なんだというのが意識の流れかなというふうに理解しています。

植之原　日本の若者を理工系に向けるためにどんな施策が必要かということは事実ですし、そうしなくてはいけないと思うんですけれども、一時、ヨーロッパやアメリカがだんだん豊かになるにしたがって、理工系に行く人が減ってきた。ということは博物館とか何とかそういうものは日本に比べて圧倒的に整備されているにもかかわらず、弁護士か、医師のほうに優秀な研究者の息子や娘がみんな行っちゃっているわけですね。おそらく日本もその傾向を帯びているような現状なんじゃないかと思います。東京オリンピックのころは、エンジニアにうちの娘を嫁にやりたいという風潮が随分あった時代ですよね。そのころは相当若者が理工系を向いていた。そういうことを考えますと、現在の日本は理工系はネクラだとか、今でもまだ大企業の研究者に娘をやりたいという親はいるけれども、娘のほうが嫌だと言っているとか、そういう社会環境、これの影響というのは圧倒的にあるような気がするんです。そういう面でマスコミとかを通じていろいろなところがもっと、将来の国際的な環境から、やはり技術立国という以上は若者がそういうふうに理工系で頑張ることが日本をいい社会にしていくし、生き残る術であって、そうでなければ日本は地盤沈下だよとか、そういうことをもっと言ってくれるほうがはるかに私は効果があるような気がするんですが、その辺をどうやって環境をつくっていくか、この辺のところの議論はあったんでしょうか。

天　野　もちろん、中間報告でもマスコミが非常に重要だということで報告書にも書いてあるわけですが、それ以前に人材の部会が設けられてこういう議論が出され、あるいは、ここで中間報告を出すこと、これ自体も今回中間報告を出したことに伴って、そこそこマスコミにも書かれておりますし、産経新聞なんかはここシリーズでずっと4週間ほどこの問題を取り上げている。こういう国の検討に合わせてフォローしてくれている新聞もあります。それから今回中間報告を出していただいたので、これを地方公共団体、それからこうやって皆さん方の前にもお配りして、問い合わせも相当来ていますので、そういったところへもお配りすることによって、関心を高めていく。こういう検討をすること自体も一つの関心を高めていく手段になっているのではないか。そういう地道なことを積み重ねていくことしか、最終的な回答はないかなというふうに考えています。

佐藤　豪　人間の発達過程から順々にいきます。小学校の教育というのは、少なくともうちの子供たちが行っていたころに父親として参観日に行きますと、なかなかいい教育をしていたように思います。たまたまいい先生にぶつかったのかもしれませんけれども。中学では当時技術家庭科でしたが、その先生方の教育に大分当たったんですが、これは先生を教えるのは大変でしたけど、かなり熱心な先生もいらっしゃって。高校まで来て、そ

こが抜けているんです。そこをどうするかということを真剣に考えないといかんと思います。

それから、私ども大学のほうで学生を受け取りますと、今、理科がいろいろな形になっておりまして、１年で足並みをそろえるための特別な教育をやっている。そのくらい大変なわけです。しかし、高校で何とかしたいなと思っております。又、大学へ行きますと、文科系にこれは工学概念というふうな部門をぜひ置くべきだと。そこで工学の発想の仕方とか、そういうことをしっかりと教えなければいけない。実は、私は慶応の商学部でそういう経験があるわけです。設計の仕方なんていう話をすると、彼らは非常にびっくりして、それは企画なんかをやるときに役に立つみたいですねなんていうレポートを書いてくるんです。お互いのコミュニケーションのために読んだり、そういう教育を文科系にしておきますと、ジャーナリストがもうちょっと同情的になるんじゃないかと。

それから、大学教員候補、大学院ドクターコースを済んだ連中、それがそのまま大学へ残りまして、社会を知らないでてんぐの顔してやっている。私どもの場合は企業にお願いして、２年間新入社員のトレーニングをしていただく、そういうことを受けつけてくださる企業も出てきているわけです。ただ、これは育英会の猶予期間が２年しかないので延長できません。大概２年目の初めに、もうちょっといてもらえませんかと、必ず企業から言ってこられるんですね。あいつは何百万借金背負っていますけれども、肩代わりしていただけるなら結構ですと言うと、びっくりして返しますとおっしゃられるんですね。しかし、それを３年か４年いるともうちょっと違うんではないか。ただ、全く顔が変わって帰ってきます。人脈もできますし、先輩とかいろんなものがわかって帰ってまいりますから。こういうようなことをもうちょっと国全体のやり方として考えてはと思います。

それと私どものほうで１年から実験をうんとやっていますけれども、アンケートをとりますと、大学までに実験を１回もやらなかった学生というのが30％ぐらいいて、その話を工大の先生にいたしましたら、私がお話した先生は、「たったそれだけですか、工大では60％です」とおっしゃいましたね。だから、受験校では全く実験をやっていない。うちみたいにあまり受験校じゃないところから来る学生の多いところでは、わりにやっているのかもしれまんせん。それがどうも現状のようでございます。

原田英樹　大変結構な報告で参考になりましたのですが、多分、これは文部省も含めた政府全体のご提言になるんだろうと考えておりますけれども、実は最近、具体的に科学技術庁と文部省の少し壁のようなものを感じまして、これを早く取り外していただかないと非常に困るなという具体例がございます。大学の設備を充実する、そこの研究者の補助員を研究費で補助するということを現実にどうしても急いでやっていただきたいような気がするわけです。この大学に具体的に設備検討をお願いしたいということでご提言いたしまして、その内容を科学技術庁の外郭団体といいますか、新技術事業団などが認めていただけるんでありますが、新技術事業団のほうから大学には資金援助は文部省の壁を超えてはできないというお話があるわけですね。これは事実必要だと認めるけれどもできない。したがって、それは民間会社経由で、また何か幽霊会社のグループをつくって、そこから回してくれと、非常に不純なんですね。こういうのを早く何とかしていただかないと、いろいろなことで非常に困っておることが多いと思いますので、そのご提言はご提言でよろしいのでございますが、具体的にそういう文部省と科学技術庁がどうするんだ、もっと大きな立場で日本の科学技術をどうするんだというふうな観点でひとつご推進いただきたいと、こう思うわけでございます。

天　野　そういうことがあることは重々承知しております。実は科学技術庁ができたときの経緯がもともとあって、そういうことになっているわけでありまして、今は大学の側も相当変わられたんではないかと思うんですけれども、当時は国からお金が入ってくることによって、自治だとか、大学の自由だとか、そういうものが管理を受けるんじゃないかというような議論があった結果としてそうなっていて、それがそのまま、いつの間にか省庁の壁になっているというのが実態だと思います。

ただ、最近、文部省、科学技術庁、通産省、3省庁で非常に仲よくいろいろやっておりまして、今のような問題も少しずつ解決していかなければいかんということで議論を進めています。また、大学、民間、役所が一緒にやれるようなものをつくろうということで少しずつ始まっておりますので、一朝一夕にいくかどうかはわかりませんが、そのような方向にはあるということだけご報告しておきたいと思います。

松　木　2つのことでちょっと申し上げたいと思います。構図の中でも少し言われておりましたけれども、何しろ先ほどお示しになったように、生涯賃金が非常に格差があるんですね。だから、医者とか弁護士ほどはいかないにしても、銀行へ行ったほうがいいやということになってしまって、興味があるからといって製造業になかなか来ない。同じぐらいの生活ができるなら、当然おもしろいから製造研究のほうに来るんですけれども。それは何かというと、国もそうなんですけれども、企業の、要するに技術者、研究者に対する待遇がコストの中で考えちゃっていて、どうも十分に払っていない。これが一番問題で、どうして払えるようにするかということで、それをコスト計算の中でやっちゃって、抑えておけばコストが安いからいいやという、どうもそういう発想になっているから、そこら辺で変えないとだめだということが一番だと思います。それが1つですね。

それから、もう1つは、先ほど佐藤先生もおっしゃいましたけれども、大学にいますと、ともかく入ってくる高校生に全然知識がない。なぜかというと、高校のカリキュラムが単位制になっているために、物理はやったけれども化学は知らない、生物は知らないとか。数学はやったけれども化学はやっていないとか。それはなぜかというと、理科系受験生を集めるために、試験を2科目に少なくしていることが非常に高校の教育をかき回しているというんですね。大学に来て困るのは、科学知識が非常に半端なんですね。ですから何とかしないと話が続けられないんですね。特に、これからは広い知識を持って、理系だからといっても文系の経済なんかの知識も持たなければいけないわけですね。ところが今の受験勉強からいうと、受験の科目だけになってしまって。私は大学としては、高校の全科目を試験する。今は一つの科目だけで重箱の隅を突っついたような問題を出して差をつけようとするから、あまりいいことになっていない。むしろ全科目をやれば、基礎的なものだけで差がつくし、特徴のある学生を選ぶこともできる。平均点がいいのもいるでしょうし、あることに優れているのもいるでしょうし、どれとどれに重点を置くというのは試験をする方で決めればいい。全科目試験をしますということにすれば、学生も自分の得意なところに重点を置いて受験できる。広い知識を持っていないと、これからはバイオなんかも出てくると、物理、化学は好きだけどバイオは知らなかったというのではものにならない。そういう意味からも、経済のことも知らなければいけないわけで、もっと広い基礎的な知識を持たせるということは必要ではないかということをご提言いたします。

司　会　ありがとうございました。もう時間が大分迫ってまいりましたので、先にご意見を全部伺って。

山崎弘郎　中間報告の第一小委員会の報告に、科学技術のブラックボックス化の克服というのがありますが、そこを読みますと、何か科学技術の開発というような話をもっと人間臭いものにしなさいというような趣旨のことが書かれてありました。それはそれで、賛成なのでございますが、ただ、私自身は、科学技術のブラックボックス化というのは一つの構造的にさけることのできないトレンドではないかと思うんです。しかしながらブラックボックス化することのデメリットというのがあるわけでありますから、何らかの形で避けることができないトレンドと、それから、それをどう克服していくかということをもっと考えていかないといけない。それは本質的な問題ではないかという気がいたします。と申しますのは、ここにおられる方の前では釈迦に説法でございますけれども、人間はどんなに天才でも死んでしまえば知識はゼロになってしまう。生まれてきた赤ん坊というのは全部知識はゼロだ。科学技術の成果というのは、前の人がやった成果の上に次の世代が積み上げて、またその次の世代が積み上げてという積分が効く

わけですから、その過去に積分された結果と、一世代ごとにリセットされるものとの知識の総量というのはどんどん差が大きくなるばっかりだということで、どこかでその大きな差を埋めていかないといけない。大学は22歳か23歳までに何とかその時代の技術の先端にまで追いつくように教育をしなければいけないわけですから、そのためには傾斜を非常に立てなければいけない。その傾斜を急に立てるということは詰め込みになるかもしれませんし、いろいろ問題が出てまいります。その１つの解決手段というのは、やはりブラックボックス化ではないかという気がするんです。

現実に今のＬＳＩみたいなものは、中の電子回路の詳細まで教えていたら、とてもマイクロプロセッサーの話はできないので、300万素子入っているＣＰＵも１つのブラックボックスとして話をしていく。大体システムに関連した話というのは、そういう巧みなブラックボックス化によって話が進められているように思うんですね。そうすると、やはりブラックボックス化というのは避けることのできないものだと逆にとらえて、それをどう克服というよりも、むしろそういう扱い方が学生にとって興味があるし、また興味を持ち続けることができるというメリットもあるのではないかと思うんです。ですから、ブラックボックス化のいい面もあるわけでして、そういうものをむしろ積極的に利用していく行き方もある。人によっては、何か克明に部分部分が理解できないと全体ができないという人もおりますし、あるいは全体を大きく大まかにとらえれば細かいことにはこだわらないというタイプの人もいるわけですから、それぞれの人間のタイプをうまく見て、ブラックボックス化ということも利用していかないといけなんじゃないか。それが何か科学技術の一つの宿命でございますから、それを避けてしまうということは現実にはできないんではないかという気がいたします。

司　会　ありがとうございました。この辺で締めくくりたいのでございますが、この人材部会の委員でいらっしゃった市川先生が完成を待たずに敵前逃亡いたしまして人事官になられましたので、この際ぜひ一言、何かコメントをお願いしたいと思います。

市川惇信　実は、人事官としては私ここにおれないんです。これは会員個人としてここにおれることになりますので、その点はご容赦願いたいと思います。敵前逃亡を３月末でいたしましたので、そういう意味ではそれまで友軍だったものですから、言うべきことがたくさんございますけれども、逃亡兵も最後には人権を認めていただくといたしますと、幾つか申し上げたいことがございます。ただ、幾つか既に出てまいりました。私がこの会の中で申し上げたことなんですけれども、例えばフランスあたりですと、博物館が整備され、非常にいい教育をなさっている。アメリカなんか、いわゆる典型的な独創的教育やっていますし、博物館も整備されてますし、そこへうんと人をさいて、スミソニアンの例を言うまでもなく猛烈にやる。にもかかわらず、猛烈な勢いで下がっているんですね。どうもアメリカ、フランス両国に科学技術政策研究所がないせいか両方とも下がっているきちっとしたデータがないんですが、少なくとも私なんかが関知できるということは友人からいろいろ聞く範囲ですが、日本よりもっと下がっている。変な言い方ですが、白人系の人間が下がっていて、それを別の人たちが埋めているという、そういう状況でございますので、したがって、そういうデータというか、そういう世界になっている中で、わざわざこういう手だてを考えるなんて、それが日本の場合には意義が持つんだというふうにお考えなのかどうか、これが１つでございます。

それの延長でございますけれども、今井先生もご指摘になっていましたけれども、結局、嫌な言い方ですが、科学技術というもののナショナリズムというものがある程度出てきて、グローバル化というのはもちろん理念としてあるのですが、現実にこの世界でアメリカの持っているのは、やはり白人でない人たちが支えているんですね。我が国の場合に、我が国の文化の中で育ってきたその若者というものの人的配分というものをどう考えるかということがある。日本というものの今後を考えたときに、日本の文化的側面もあれば、科学技術的側面もあるでしょう。そうしたときに科学技術的側面であれば何も日本文化に十分、どっぷ

り浸って育ってない人間でも仕事ができる、あるいは育ってない人間のほうが仕事ができるかもしれないですね、はやりの独創というのからいきますと。そうしたときに我々は科学技術者としてそっちへ若者が来てほしい、科学技術エゴというものがあるとしましても、国家的観点に立ったとしますと、そういう配分というものがどこかに念頭にあってもいいのではないか。それがこの報告書には見えない。

3番目といたしまして、これは少し変な意見でございますが、私を含めまして委員の先生方はお年寄りばかりなんです。ほんとうに若者の気持ちがわかってこの答申が書かれているのかということがございます。もちろん、先ほど天野課長がお示しになったようないろいろなデータはあるんですよね。しかし、ほんとうに、例えば給料が低いから理工系に来ないんでしょうか、果たしてそうなんでしょうか。私が聞く範囲でやってもらうと、給料のことはまあまあいいよと、一番今、技術屋になってつまらんと思うことは何かというと、とめどもないネガティブなサイクルに日本の産業というのは入ってしまったと。すなわち輸出は競争力がつく、円高になる、だからさらに輸出競争力をつけるために科学技術開発をやる、また円高になるという、そういうループに入ってしまう。そういった日本の産業構造というものの中で働く気にはならんというようなことを言うのがいるわけです。ですから、そういう形での、すなわち新製品開発、あるいはインクリメンタルな改良のもとで競争力をつけてという構造の中で働く気が起こるのかどうかというようなことも、これはむしろ若者の気持ちがどうとか、社会がどうとかというよりは、我が国の産業全体の基本的方針の問題だと思いますが、実は一番大きな問題として存在しているという気がいたします。

4つ目、これは申し上げるまでもなくて、天野課長、口癖のようにおっしゃっていたんですが、例えば旅費が海外、国内で分かれているとか、あるいは最近はそういうふうになったという話ですけれども、文部省の学術振興会の特別研究員と科学技術庁の特別研究員の云々とか、そういう構造が、これは官庁だけでなしに、実は我が国社会全体に存在しているんですね。それを許す構造というよりはそれをつくり出している構造がある。そういうものをどうしているのか。直せというものは結局ないものねだりなのか。そういうものはやはり我が国の一つの文化としてあり続ける上で何か考えるのか。そうすると、どうもここでは見えてこないわけです。勝手なことを申しまして申しわけありません。

司　会　ありがとうございました。以上、全体を締めくくって天野課長から一言。

天　野　いや、締めくくるなんていうことではないですけれども、きょういただいたご意見、後でまた記録も拝見して中で議論したいと思いますが、市川先生の言われたこと、あるいは前に森先生が言われたことも含めてお答えしたいと思います。まず市川先生のおっしゃった一番最後からいきたいと思います。やはり現実がそうであるということで、まずベースとしてものを考えなくてはならないだろうとは思います。ただ、科学技術会議の場とまた行政の場で一つ違うんだろうと、こういうふうに思うわけです。科学技術会議はある程度理想的な絵をきちっと描いていただかねばならない。その理想的な絵を描いていただい後、その中で現実のケースにあわせていかにまとめていくのかというのが我々の仕事なんだと、私はそういうふうに考えておりまして、音楽でいうと、例えばホルンが足りないからどうこうと、これはなかなか難しい。しかし、その中でどういうふうにコーディネイトして全体のハーモニーをつくっていくのか、こういうふうな形で仕事をやれるようにしていきたい。もちろん、こういうバランスの楽器構成が一番いいんだよというのを書かれて、それでホルンの1本をふやせるなら、当然ふやす努力をしますけれども、しかし、すべてがそういくわけにいかないから、それをどうカバーするかということを考えていくのが政策と、こう考えています。

それから全体のバランスと科学技術分野との話ですが、これは常にどの分野でも何かやるとそうなると思うんです。日本の一番の問題は、私はこっぱ役人であんまり言うのも何ですが、日本の全体像というんですか、あるべき姿というのをだれも

描けてないことにあるんじゃないか。それから、それをほんとうに描くことがいいのかどうかというのも実は一つ疑問があります。それは例えばアメリカはこうあるべきだというのは、大統領が人に会って自分で好きなことを言って、次に選挙で負ければそれは消えてなくなるわけですから、それはそれでいいです。自然に、ある意味では淘汰されていく格好になっているわけですが、日本の社会はどうもそうじゃなくて、一度だれかがそういうことを決めてしまうと、世の中が変わろうが何しようがそのまま行ってしまう。ほんとうはそういう全体像があるのが一番望ましいと思う反面、それがほんとうにできた場合に、日本のようなあえて言えば非常に全体主義的な国がそんなものをつくっちゃっていいのかなという気もします。いずれにしろ、そういうものがないとすれば、例えば資金にしても人材にしてもそれぞれが努力した結果として少しでもいいほうに向かっていくと、こう信じるしかないんじゃないかなと思っていまして、それはあとはだれにどれだけ納得をしていただけるかということにかかっていくんじゃないかなと。だから、それを判断する社会が、社会は優秀だから正しいんだと信じて言い続けることしかないのかなと、このように思っています。

それから、外国にはいろいろな制度があるけれども、日本の方がよくやってきている面もあると先ほどどなたかがおっしゃいましたけれども、あらゆる面に振り子の両面みたいなものがあるような気がしております。例えば先ほど非常に幅広く試験をしたほうがいいんだというご意見がある反面、しかし、一方ではそうすることによって覚えるべきことがふえちゃって、ほんとうの意味で子供が好きなことを興味を持ってやる時間が減っちゃうかもしれないわけですから両面あるんだろう。ただ、今回の議論は決して諸外国がこうやっているからこうしようと、そういうことで議論しているわけではないんです。ただ、ある意味で日本は左側に向き過ぎている、それならばやはり少しは右に向いていいんじゃないかなということがあるように思うんです。それが先ほどのグランドデザインとも関係するわけですけれども、要は今の現状を見据えて、ここが真ん中ですよと言うのではなくて、こちらの方向に少しでも近づけていく必要があるのですよということでいいんじゃないかなと、私自身は何となく思っています。真ん中が一番いいんだということもやはりない。ただ、こちらに寄り過ぎてますよということは常に警告を発して、それを少しでも引き戻す方向にものを言っていく。それだからこそ、また逆に５年たったら見直し、さらに見直しということになる。もし絶対的に正しいものがあったら見直すこともやらなくなっちゃうわけで、そうではないというのかな、そんなふうな感じを持っています。

どうもありがとうございました。きょういただいたご意見、人材部会のほうにももちろん伝えますし、それからもう一回繰り返しますが、ここでまだ言い足りなかったこととか、私が言ったことに対するいろいろな批判も含めてご意見をいただければと思います。

今後の予定ですけれども、一応、最終的には12月ごろを目途にまとめ上げたいと考えておりまして、ここ１、２ヵ月の間にぜひいろいろなところの方々のご意見をいただければ非常にありがたいと思います。以上です。

司　会　天野課長、どうもありがとうございました。最後にもう一度講師に拍手を送っていただきたいと思います。　（拍手）

1994年9月15日

編集
発行 日本工学アカデミー

〒100 東京都千代田区丸の内1－5－1
新丸ビル4階 007
TEL：(03) 3211－2441～2
FAX：(03) 3211－2443