

No.42

July 25, 1994

Information

特別講演

1994年5月19日(木)・第8回通常総会(東京・東條会館)

講師・題目

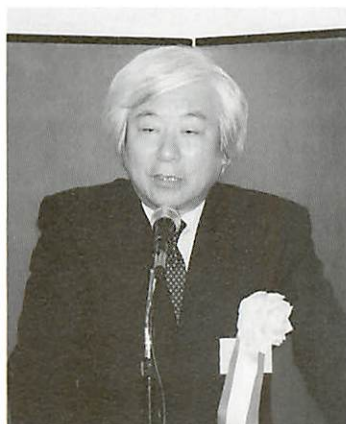
吉川 弘之：「大学の改革」

日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

大学の改革

吉 川 弘 之



1933年8月5日 東京生まれ
1956年3月 東京大学工学部精密工学科卒業
1956年4月 (株)三菱造船長崎造船所入社
1956年10月 (株)科学研究所(現理化学研究所)入社
1964年4月 工学博士(東京大学)
1966年4月 東京大学工学部助教授
1967-68年 英国バーミンガム大学客員研究員
1971年6月 東京大学総長補佐
1977-78年 ノルウェー国立工科大学客員教授
1978年7月 東京大学工学部教授、総長補佐
1987年4月 東京大学評議員
1989年4月 東京大学工学部長
1991年4月 東京大学総長特別補佐
1993年4月 東京大学総長 現在に至る

著書:「コンピューターグラフィクス」,「信頼性工学」,「ロボットと人間」,「テクノグループ」,「一般設計学序説」他多数。

司会(岡村日本工学アカデミー会長) それでは、これから特別講演会を開催いたします。講師は東京大学総長の吉川弘之先生でございます。最初に簡単に吉川先生についてご紹介申し上げます。

先生は、昭和31年3月に東京大学工学部の精密工学科を卒業されまして、直ちに三菱造船長崎造船所にお入りになりましたが、10月には現在の理化学研究所、当時の科学研究所にお入りになりまして、昭和41年の4月に東京大学工学部助教授になりました。いろいろな履歴がございますが、私、思い出があるのは、ちょうど紛争の時に、向坊先生が工学部長になられてすぐ、学部長補佐というのを私も仰せつかったのですが、4人ぐらい仰せつかったうちの1人が吉川先生でございまして、一緒にいろいろ向坊先生にこき使われた記憶がございます(笑)。

先生はよく外国に行っていらっしゃいますが、昭和53年の7月に工学部教授になられまして、昭和62年4月から東京大学評議員、平成元年4月から2年間東京大学工学部長をお務めになりまして、平成3年4月から東京大学副学長、平成5年4月に東京大学総長になられました。

専門は設計学で、いろいろなことで広くご活躍

のことは皆様よくご存知の通りでございます。

本日は、「大学の改革」という演題でお話をいただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

吉川 大変ご丁寧なご紹介をいただきました。吉川でございます。

「大学の改革」という、ある意味では大それた題名でお話することになっておりまして、ご出席の先生方の中に、大学改革等いろいろご苦労なさった方がおられる中で、私はまだ駆け出しです。精密工学は何十年とやっておりますけれども、大学問題はわずか1年ちょっとです。その意味で、先生方の前でお話する資格はないのではないかと考えておりますけれども、現状報告というような立場で大学改革というお話をしてみたいと思います。

大学問題は、現在いろいろな意味で話題性に富んでおります。もちろん大学における教育の問題、さらには基礎研究の問題が基本ですが、特にわが国におきましてはひと区切りついたというか、明治以来の大学制度の導入以降、あるいは戦後の大学の制度改正等いろいろ波はありましたけれども、ある意味では明治以来の大学の制度がひと区切りついて、今後は自前の大学制度を考えて、わが国

固有の大学制度として発展する出発点にいます。このように制度の問題について考えなければならないということを実感している時代かと思います。国際的にいいましても、教育問題は人類の最大の課題だということが認識されてきました。現在の地球上の諸問題、例えば貧困地域が抱えている問題であるとか環境問題等、あらゆる民族が協力してやらなければいけない問題の解決が大学における知的な生産、あるいは新しい考え方の創出と無関係には推進不可能であるという状況にきている以上、大学問題が大変現代的なトピックになってきたと思います。

さて、そういう中で、私は先ほど申しましたように大学問題全体のエキスパートでも無いものですから、そういう幅の広いお話はできないのですが、大学の置かれている状況等をご紹介しますながら東京大学で、今、何を考えているかということをご披露しようと考えているわけです。

最初に「大学の置かれている状況」を考えます。今日は主として国立大学について言及しますが、私立大学には国立と共通の問題も多いのですが、固有の問題もあり、それも広い意味では我が国の大学問題として一緒に議論すべきであります。残念なことに私、私立大学の状況を存じ上げませんので、主として国立大学を例として話をすることになります。ご存知のように国立大学は、国立学校特別会計制度というもののの中で保障されているという語弊がありますけれども、そういう中で運営されている存在です。歴史を振り返ってみますと、明治の時代にいわゆる国立大学ができた時には大学毎に会計を持っていたわけです。従いまして、一定の資金を大学が受けて、それをどういうふうに関に使うか、どんな分野を定め、誰をどんな給与で雇うかということなどが大学の自主的な裁量に任されていたという時代がしばらく続きます。それは大学が極めて少ない時代の話で、その頃はある意味で大学における運営の自治というものが形の上でも整っていたということが言えると思います。

その後、いろいろ紆余曲折があり、現在は国立大学は一括して国立学校特別会計制度というもののの中で、いわば国家予算の外側にというか国家予

算の一つの独立したものとして、少なくとも会計的、財政的には扱われているわけであります。そういった中で我々は育ってきたわけで、いわば国立大学というものは国立学校特別会計という一つの制度の中で、文部省や財政当局と関係付けられているというふうに考えていいかと思います。そういう制度の中で許される自由度に依拠しつついろいろな計画を立てて実行しているということになろうかと思います。

この制度は、戦後のいろいろな面で我が国が一流国家になるための、いろいろな問題があると批判もありますけれども、いずれにしても国際的に見て我が国が非常に大きな成功を収めたということから考えますと、有効な制度であった、我が国の学校制度、あるいは高等教育制度は一つの成功した事例だと考えるべきです。従って、その文脈でいえば国立学校特別会計制度も成功の要因と思われるわけです。最近、諸外国が日本の国立学校の財政というものに非常に関心を持って調べに来るというのも、そういった日本の制度ということを経験にしているのだらうかと思います。

しかしながら、現在の安定的な制度の下で、国立大学が国家機関の一部として機能するという状況の中に、いくつかの矛盾が生じてきたのではないかというのが我々が今考えなければならない問題であると思っています。今迄は追いついて一流国になるという形の、日本が全体として一つの非常にはっきりした目標を持って行動してきました。ところが今、多様で変動する国際的な状況の中で、日本が主体的に動かなければならないという状況になってきて、先ほど申し上げましたように大学への期待が非常に大きく持たれるようになる。あるいはデモグラフィックな日本の状況がここで違って来た。そういう客観条件の中で、この制度が本当にいいのかどうかということを改めて考えることになるわけです。

例えば、我が国における大学問題だけでなく、国家財政の透明感というようなことが税金問題も含めて非常に強く言われているわけですが、そういう中で国立大学の社会に対する責任といいましょうか、最近よく言われるアカウンタビリティ、説明可能な責任というもの、我々は国家

の金で運営していることについての説明が必要なんだという時代が既にやってきているわけであり、今の制度の中で安住していいということには決してなっていない。そういった基本的な問題が既に起こっています。これをやや具体的にいうならば、一体、大学というのはこれから社会に対して何を貢献していくのか。さらにその貢献のためにどういったコストを使う準備があり、使ってよšíのか。そういうことも含めて説明可能性ということが求められているのではなかろうかと思います。

さらに、これはある意味では不思議なというか触れにくいことなのですが、大学における自治という問題です。この問題はもちろん戦前にもありましたし、戦争中に特に問題になり、また、戦後になっても常に議論され、特に大学紛争等においてはこの問題は非常にシャープな話題になりました。考えてみれば大学の運営は財政的な意味では国が持っているのですから、財政全体についての自治というものはそもそもあり得ないわけです。これは一種の国家機関であるということが一方で確実にあるという状況のなかで、しかし教育と研究については自治を守っていくという形が今までは大変調和的に行われてきたということだけは言えそうです。少なくとも戦後においては、その点が調和的にうまくいったというふうに思うわけです。しかしながら一方で、その関連を明確にいうのは容易なことではありませんが、おそらくそういう状況と今問題とされている国立大学における教育、研究の画一化を生んでしまったことと関係があると思います。

そういう中で、大学の設置基準の大綱化ということが言われるようになり、大学は多様化、個性というものを持たなければならないという話が出てきたわけです。これは一体何なのか。もちろん、現在の枠の中でも、教育の内容、あるいはカリキュラムの組み方という意味で言えば多様にすることは可能です。現在の枠組み、制度の中でもそういったことは十分可能なわけです。しかし、大綱化という響きの中にはもう少し違った意味で、大学もある種の裁量権を持つべきだという思想が流れているような気がいたします。多くの大学人

はそのような意味を込めて理解しているという面があると思うのです。

そうなった時、現在の国立大学は、これから申し上げることはやや極端な表現を用いますが、マネジメントというものを本質的に持っていないことに気付く。持っていないのに何故うまくいったかという、簡単に言えば、マネジメントを全部文部省に預けて委託していたということです。東京大学の場合、いくつもある学部の将来計画が出てきた時、どちらの方が重要かということについて議論しない。その結果、内容的にこちらが大事だからあなたは待ちなさいというような結論は出ない。そうではなく、どちらの方が通りそうかという判断をするのです。通るというのは、文部省との交渉、あるいは大蔵省、あるいは総務庁といった政府を相手にして、どちらの方が通りそうかという判断において一致が得られることにより、結果的に学内の争いにならずに優先順位が決まってくる。それが私の実感なのです。理学部のこういう装置はやめて、文部省のこういうものを作るべきだというような議論は聞いたことがない。学内ではそういう議論はしないことになっているわけです。言ってみればそれは大変調和的な結果を生む形で国の機関に預けられているということです。

この事が大学の自治と言うこととどういう関係があるのかというのは、国立大学という極めて独特の仕組みの中で大学人はあまり考えないようにしてきたということが言えるのだと思います。確かにそれは学部の自治であって、大学の自治ではないという言い方をされることもありますが、それにしても大綱化というのは、今まで面倒を見ていた文部省のサイドから、大学自身が自分で決めなければならない問題が増える方向にいったという意味を含んでいることは確かだと思います。そういう中で各大学がマネジメントの機構を手にした時、果たして効率よくいくだろうか、うまくいくだろうかという不安が出てきます。更に今までは各大学を文部省という一つの機関が持っていたわけですから、マネジメントの効率は非常に良かったのだと思うのですが、そういったことを解放することによって各大学のマネジメント量は

変大くなるのではないかと思います。

この2,3年の間、大学人が声を大きくして叫んだものに教育、研究環境劣化論というものがあります。建物が古い、研究費が少ない、設備が悪いという話です。同時に、もう一つのものが劣化しているということを私は強調しています。それは時間の劣化です。とにかく忙しい、落ち着いてものを考える暇がない。そういう状況が既に出ているわけですから、一般の教官の方々にはこれ以上マネジメント量を増やしてもっと忙しくなるのはたまらないという心理的な恐怖感も生まれてきます。そういう中で大綱化、大学の自主的な裁量をどういうふうに膨らませていったらいいのかというのは、非常に大きな決断を要する。大学はどこまでマネジメントを持つべきなのか、あるいは持ち得るのか、持った結果何がよくなるのかというようなことを推定しなければいけないというところに追い込まれている。あるいはそういう状況に自ら進んできているということが、大学人として考えなければならない問題かと思うわけです。

さて、そういった大学の制度自身が持つ一つの大きな問題の中にいながら、我々は同時に個別にもいくつもの問題を抱えていると考えなければなりません。おそらくそれが具体的な意味での改革問題ということになるわけです。今申し上げましたような国立学校特別会計制度というものをどうこうするという議論は、これは国の制度の問題ですから、大学の改革の問題とはある意味ではなじまないわけです。意見を申し上げることはあっても自分でやることではないわけです。しかしながら、大綱化という中で何か環境条件が変わる可能性があるということを前提としながら、個々の大学の問題を改革していかなければいけないというのが今の状況ではないかと考えております。

例えば入試の問題。受験戦争というものがある。そしてこれが子供たちを圧迫している。本当に自由にのびのびとした生活や勉学ができないではないかということが言われます。こういった問題に対して、それでは大学というのはどういう責任を持つのかという問題があります。これは大学というものの外に起こっているものではない。当然大学を目指して受験勉強をするわけですから、この

問題から大学というものが独立ではあり得ない。従って大学が何をなし得るかということになります。これは非常に狭い問題ではありますが、大学が社会に対して何が貢献できるのかということとで考えた場合、これは貢献というよりも一体大学はどういう悪さをしてしまったのかという反省という意味も込めて、大学が入試問題に真剣に取り組まなければいけないだろうと思うわけです。

更に、新しい社会的な問題、環境というような問題が出てきた時、それに対して大学はどういう寄与ができるのかということ。その場合、学問が非常に細分化されていて、細分化された学問の体制、あるいは体系というものと対応した大学組織ができてきているということから考えて、そういう新しい課題にどういうふうにダイナミックに対応していけるのかという問題は非常に重要であるにもかかわらず、大学自身が固有の戦略を持たないという問題があります。あるいは、これは大学の改革自身の問題なのかも知れませんが、学問が対象としなければならない課題というのは日々、時々刻々と増えているというのが特に現代的な状況かと思うのですけれども、そういったものに対抗すべく各分野は膨張するわけです。改革イコール膨張だ、一つでもいいから講座を持ってくるというふうに考えている人が多いわけですが、そういう膨張傾向が果たして有限化した地球と言われる中で大学の問題において、膨張ということだけで改革が可能なのかどうか、実はそういう大きな問題を我々は抱えてしまっているわけです。国立大学におきましては新しい分野を開こうとすると、その教授のポストを一つ増やしたい。そうすると教授のポストを増やすためにこちらの助手のポストを一つ削ろう。振り替えというのですけれども、そういうことで次第次第に教授の数が増え、助手の数が減り、最後は教授ばかりになる(笑)。支援、協力してくれる人々が研究、教育にとっては極めて重要な要因なのですけれども、そういった人の数が総体的にどんどん減っているという状況を迎えているわけであります。これに対して大学としてどう対抗するのかという問題に、これもまた戦略を持たない。現在の学問の膨張、分野の膨張についてはそういう結果を生んでいるわけで、

これは学問をどのように展開していくのかという問題と、組織をどのように変えていくのかという問題という双対な構造にかかわることで、緊急の課題であると考えられるわけであります。

教官の多忙化、これは時間の劣化というふうに先ほど申し上げましたが、これまた当然で、知識とか人類の知恵というものに対する社会的ニーズが非常に増えているのだと思うのです。そういう中で教官が非常に多忙化してしまっている。落ち着いてものを考えられなくなっている。こんなことでは、基礎研究が大事だ、創造的なものを生まなければならないという要請に応えられるのかという基本的な問題もあります。

このようないくつもの問題がある中で、我々はそれらにどういうふうに対応しているのかということをご紹介しようと思います。今申し上げた課題のいくつかに手を付け始めているという状況ですが、例えば入試の問題について。入試の問題が話題になる時に、入試のせいで、あるいは受験競争のせいで、最近大学に入ってくる子供たちは記憶主義になってしまっている、創造性が少ないというようなことをよく言うわけです。それは一体誰のせいなのかという議論をすると、大体自分の責任だと言う方は少ない。大学の人間は、もう大学に入ってからでは手遅れだ。初等中等教育ですっかり記憶のパターンがついているので、自ら考える力を失っている。初等教育でやっていかなければいけないと言うわけです。高校の先生に聞きますと、大学であのようなきつい入試をやってくれる限りは記憶に頼らざるを得ないではないか、教育の自由とか、ゆとりと言うけれども、実際にはとてもそんなことはできないと言うわけです。中学、あるいは小学校になりますと、小学校でなぜ駄目なんかを教える必要があるのか、親たちがみんな勝手なことをやって子供たちを甘やかしているから子供たちが全然駄目を覚えてこないと言う。教育のセクターというのがもしあって、大学があり、高等学校があり、中学校があり、小学校があり、親というのがあるとすると、他のセクターに責任を押しつけるというのが教育論なのです(笑)。

子供たちは幼稚園とか小学校とか幼少の教育機

関を経て、中学、高校、大学へと行く。それから企業に就職するわけですが、企業の方々も、「最近の大学教育はなってない、独創性教育をしていない」と、大学を責めるわけです。一方大学は、高校も責めますけれども企業も責めるわけで、一流大学に1学科何人なんて割り当てをしてくるのではだめだ、そうではなくて卒業生の能力をきちっと企業で判定してくれなければだめだと。最近、ようやくそういう勧告、提言というのが出てまいりましたが、以前は、大学は企業が悪い、企業は大学が悪いと言うようなやり合いがありました。企業と言いますけれども、実はそこで発言する人の多くは同時に親なのです。企業の方々の大学論、教育論というのは親の立場との関連でおっしゃることが多いわけです。

企業に出てみると、学校教育を終わった新入社員、若者を見るわけです。従って小学校から大学までの教育のパスを経て、自分の子供を送り込んだ入り口における子供の特性と、出口としての新入社員の特性とを見ているわけです。そして両者の違いから、教育課程を同定して、教育の特質について話をする。もちろん大学の教師も高校の教師もまた親でありますから、それは非常に複雑に絡んでいて、誰が専門家か判らなくなっている面があるのですけれども、そういったフィードバックが教育のパスに対してかかっている。ところが流れる信号はごく限られていて、その結果発振しているような状況にある。要するにインピーダンスがマッチしていない。そういった意味で何が発振しているかという偏差値が発振している。相互に語り合える信号というのは偏差値しかないわけです。

それを解決するにはどうしたらいいか。それは流れる信号を質的にもっと豊富なものにしなければいけないということかと思えます。現実には、高校で一体どういう教育がされているのかということ、もちろん入試等に関わっている方は非常に詳しいのですけれども、そうでない一般の大学教育をやっている方に聞くとほとんど知らないのです。高校で何が問題になっているのか、高校教育の何が問題になっているのかをほとんど知らずに大学で教育しているということがありますから、

相互の関係というのは非常に閉ざされているということが判ります。そのことが結局、相互に受け渡すことのできる信号が偏差値しかないということを生んでいるのだとすれば、おそらくこのフィードバックのループを安定化するには、いろいろな質の情報の流れを実現しなければいけないのではないかと考えたわけです。

そんなことで、大学と高校とでもっと語り合わなければいけない、あるいは大学と企業とで語り合わなければいけない。近年、特に工学関係におきましては、大学と企業のいろいろな話し合いの場、討議の場というのが急速に増えておりますけれども、より広く、文科系も含めて大学と企業の対話の場が必要であるし、更に大学は、初等、中等教育の専門家というか現場の方々との対話も必要だろうということで、そういった対話の機関を作ることを計画中です。そういうことが果たしてうまくいくのかどうか、これは一つの仮説ですけども、ただ単に業者試験をやめるとか、偏差値を使っていけないというような強制的なやり方では多分うまくいかず、地道な相互理解が必要であると考えております。

ところで、大学で受け取る若者たち、学生を見ると、非常に多様なわけです。いろいろな若者がいる、とすれば先ほどの教育のパスはもっと多様であるべきです。大学に至る、あるいは企業に就職していくまでの子供が、それぞれ自分の一番いいパスを通れるような、そういうフレキシブルな教育制度を準備する必要があります。もちろんそういった試みは昔から何回もされておまして、要するに、教育はマルチパスにしなければならないと言われているのですけれども、せっかく作ったマルチパスがランキング付けされてしまい、あのパスはいい、このパスは悪いというふうになってしまう。こういった量的なランキングをつけることのできない、質的な違いというものをどうやって準備できるか、というのが我々の非常に大きな課題であろうと思います。その中の一つに空間的な多様化と呼んでいるものがあります。空間的多様化という意味は、いろいろな学校があるという意味です。しかもその学校間で自由に動けるということを、今、制度的にはできるわけが

が、それを社会的にエンカレッジするということも必要だろうと思います。さらに小学校から大学に至る、現在は6才で小学校、18才で大学に入ることになっているわけですが、この時間がなぜそういうふうに限定的なのかということも考えてみるとよく解らないわけです。ある子供にとってはこの間を20年かけた方がいいかも知れない。ある子供にとってはもっと早く。そういうことが一つの系列の中で遅れたという概念無しに子供に提供することができれば、ある意味では学校という空間は子供にとって自分の能力にあった場所になる。そういった試みがまだまだやれるのではないか。それは制度的に変えただけではだめで、そういう変えるということが何を意味するのかを、ある意味では学問的に説明しながらフレキシブルな教育体制というものを作る。こんな話を、現在私共は高校の先生方と始めたという状況でございます。

次の話題は学問の分類、体系に関することです。現在細分化が非常に進んでいる。学問の細分化というのは西欧文明の発明だったのですが、これは大発明だったような気がします。例えば自然を見て自然の意味は何かを考える時、現在ではいろいろな見方があって、物理学的に見るということも可能であるし、物性という形から見ることも可能であるし、人間にとってどういう意味を持つかという見方も可能である。こういった見方、視点というものをいろいろ準備して、簡単に言えば、その各視点で専門ができていくというのが現在の学問の体系なわけです。

こういった視点はなぜ生まれてくるのか。これは大変難しいことですが、そういう哲学的な議論を今しようとしているわけではありません。我々の工学という部門で考えましても、例えば機械があったり電気があったり、応用化学があったりするわけです。工学部というのは東京大学の場合は22の専門に分かれています、なぜこのように細かく分かれているのかということを説明するのは大変難しい。分けなければだめだというのはよく分かります。なぜなら自然を全視点で見ようとすると大変な労力が必要になってしまうわけで、簡単に学び取るわけにいかないからであります。

東洋の仏教とか道教というのは、そういった自然とか人間の存在というのを全的に対象として、すべて理解するというのを目的にしていますから、簡単に2,3年の勉強でエキスパートになれるというものではない、一生かかる。そして悟りを開く、悟りを開いた時には、もはや引退の時期が来ているということですから、それを使って社会に役立たせる暇がないわけです。

知識が社会を豊かにする。これはおそらく近代文明の大発明だと思います。私はこれを産業革命の大発明だと言っているわけです。知識というのは大変重要ではあるけれども、人々を豊かにするために使えないという社会もあり得ます。それが使えるというためには現代でいうところの専門家を育てることが必要なわけで、各専門家がそれぞれの部署で働くことによって、協力関係を作って全体を富ませて社会を豊かにしていく。こういう形が産業革命で発明されているわけです。私はそれを社会的エンジン、ソーシャルエンジンと呼んでいるわけですが、それはやはり産業革命で技術と共に発明されたものだと思うのです。従って、産業革命は蒸気エンジンと共に社会エンジンも発明したということになります。ところで、社会エンジンを発明した中に、専門分化ということが非常に重要な条件として入っていたのだと思うのです。

それぞれの専門家を比較的短い期間で、少なくとも大学に滞在する数年間という期間で教え、専門家の卵として世の中に送り出し、そして職を得る。一方、社会の側では、そういった職業を準備していて、その中に卒業生を受け取るわけです。従って、学問の構造、知識の体系、構造というものと職業の構造が調和的である、あるいは同型である、一対一対応を持っている。これが現在の学問の体系の非常に特徴的なことであります。もちろんそうではない部分もあります。勉強したけれども職がないということもあります。今日は文学部の方はいらっしゃらないと思いますが、文学の場合勉強してもあまりその内容にぴったりの職がない。先生にはなれますが、工学ほど調和的な関係は無いわけです。少なくとも工学という分野に関する限りは、そういったことがかなり明快に対

応づけられているということが言えます。従って、こういうことが言えると思います。なぜ細分化されたのかということはよく分からないけれども、もし、細分化されなかったら現代の文明というのとはなかった、豊かさというものはなかったと、だから細分化した方がよかったということになるわけです。

しかし問題は、なぜこういう細分化ができたか、これまた難しい話で、なぜ機械と電気というのが分かれたのか、機械と電気はなぜ一緒にならなかったのかということです。機械と電気というのは対象とする自然は一つですから、人間の見方で分けたに過ぎない。たまたまあるところで分けると、そこに整合的な理論体系が生まれる。逆に言えば、整合的な理論体系が生まれるような対象を選び出したという、そうした人間の知恵が専門を作った。非常に簡単に言えばそういうことであろうかと思います。その視点をどういうふうにして定めるのかというと、結局一つの単純な法則が成立するように視点を定める。するとその視点で意味のある対象が定まります。実は視点を定めるということはコレクションなのです。ものを集めてくるということです。今、一つの体系的な理論で説明し尽くすという仮定のもとに、該当する対象を集めてくるということなのです。考えてみますと、確かに西欧社会は昔からコレクションということが非常に盛んでありまして、絵を集めることから始まり、いろいろくだらないものを集めているというのが非常にあるのです。これも植物採集も昆虫採集も同じですが、コレクションということが実は学問の始まりで、ある独特のものを直感的に集めてくる。その集めたものに対して一つの整合的な理論を立てていく。この辺が人間の独特の能力だと考えられます。バラバラのものを集めてきても、一つの体系というものは生まれてこないわけですから、コレクションの動機はまだ見えていない独自の体系です。

例えばニュートンが作った「ニュートン力学」というのは一体何だったのか。これはもちろん物理学の当然の一つの道筋としてニュートン物理学というのは位置づけられますが、そういうことではなく、ニュートンは星を見ていた、星というの

は運動する物体だということを仮説として持ち、その運動する物体は光というものを通じて観測していたということをニュートンは知っていたはずなのですが、不思議なことにニュートン力学からは光を排除してしまう。光というものを通じて見ていたのですから、なぜ光が一緒に入って来なかったのか。光と一緒に入れる方が素直ですが、ニュートンは素直ではなく光を排除して、天体の運動だけに視点を定めた。それであのようにな華麗なニュートン力学という体系が生まれてきた。しかもその場合には、たった3つの法則で全天体の運動を説明してしまうということが可能になるわけです。これが後の学者の研究対象になるわけで、なぜニュートンはそういったことができたのか。あるいはニュートンはあの3つの法則をどうやって導出したのか。これは今もって分からない謎だといふことになっておりますけれども、私は、ただ、人間はそういう能力を持っているといふことしか言えません。

いずれにしてもあるコレクションをする。ニュートンはコレクションをするときに光を捨てて運動ばかり集めたということです。彼は光を別に扱ったわけですが、光と物体の運動が合体するのはそれから何百年を待たなければならなかったといふことを考えると、ニュートンがあの時代に光と運動を分けたということが大成功の原因だったといふことになります。分けた結果、ニュートンの3法則がアブダクションというある種の直観で導き出される。一旦法則が導かれると後は演繹という体系だけを使って理論体系が見事にできるというわけです。

さて、そのような理論を私たちは十分に準備することができたのですが、それを使って何か行動ができるかといふとそれがなかなか難しい。その理論を使ってどのように行動するかを決定することができるか。そこに知識といふものが直面している現代的課題がある。非常に飛躍したことを申し上げますが、そのことの解決無しには大学の改革ができないといふことを申し上げたいのです。これはまた後ほどお話することに致します。

以上のようなわけで、細分化が非常に進んだ。結果として、科学の中に自然科学があり、医科学

があり、社会科学があり、文学がありといふ構造になる。そして工学も一つの分野です。工学というのは、技術に関わる理論体系、人間の技術的な行為の対象に関わる一つの体系といふことだと思いますが、工学の中でさらに細分化が進みます。なぜ分かれたのかは、先ほど申し上げましたようによく分からないのですが、そこはスキップしまして、同じようなことで土木工学があったり、機械工学があったり、電気工学、金属工学といったようにみんな分かれていく。機械工学の中にも動力学があったり、熱力学があったりして細かく分かれている。しかも動力学の中には歯車があったり、リンクがあったりしますから、細分化というのはものすごく進んでいる。機械の専門家だといふと、「機械の何ですか」、「歯車です」といふふうになりますから専門といふのは非常に狭い。簡単な計算をすると、東大の場合は10学部あり、その中の工学部には22学科あり、しかも学科の中には10講座位ありますし、講座の分野をさらに細分したところが担当者の専門ですから、掛算をしておそらく数千分の一で、専門といふのは極めて小さな、例えば仏教とか道教が相手にしようとした自然を数千分の一に切り刻んできたといふのが、産業革命の発明、あるいはそれ以前の近代科学の発明といった方がいいかも知れませんが、その結果として我々は細分した専門といふものを作ってきたといふことになるわけです。

さて、そこで問題は、このように細分化した状況の中で、我々の知識がどういう価値を持続けることができたのかといふことです。細分化しなければ、近代的な豊かさが獲得できなかったのは確かです。しかしながら一方、その結果として何かを招いてしまったということが私の申し上げたいことなのです。

これはいろいろなところで申し上げたので、あまりくだらないからもう止めろと言われそうな気もするのですが、目玉焼きがどうやって焼けるかという話で、目玉焼きを焼くためにはフライパンにサラダオイルを入れて熱する、そして卵を落とす、火加減をする。こういう一連の動作があつておいしい目玉焼きが焼けるわけです。その目玉焼きに関わる我々の工学理論は一体何かといふと、

熱伝導、熱伝達、蛋白の固化現象、あるいは卵は流動体ですから流動の理論がある。あるいは表面化学、もちろん力学がいる。こういったものがたくさん必要で、それらはみんな十分に体系化されています。さて、問題は、私が一人のエンジニアとして、こういったものをマスターしたとして、マスターしたらおいしい目玉焼きが焼けるかというと駄目なのです(笑)。うちの女房の方がうまく焼ける。うちの女房は工学的なことは何も知らないのに上手に焼くことができ、にっこり笑っている。

要するに、こんな知識は役に立たない。ある一つの現象に対して我々が行動しようとした時、その行動に関わる諸知識というのは確かにほぼ完備した形で我々は持っている。少なくとも工学というのはもう隙間がないぐらいにきれいに埋めてしまっているわけです。しかし、不思議なことに目玉焼きはできないということです。実際に目玉焼きを作る時に、確かに計算通りに全部やればいいのでしょうけれども、どういう高さから落とすと焼けた目玉焼きの形がこうなるというようなことを計算で求めようとすると、えらい苦労がいるわけです。おそらくこれはスーパーコンピュータを使っても解けないぐらい面倒なものです。その計算もできない人ができてしまう。これは一体何なのか。おそらく現在の知識体系に一つの欠陥があるのではないかと考えざるを得ない。簡単に言いますと、一つの経験、現象、あるいはプラクティスというものがあって、視点を定めると、こういったいろいろな理論体系というものが、少なくとも我々の周辺では一つの微分方程式の体系として非常に整合的な知識として手にすることができるわけです。

ところが問題は、手にしたたくさんの整合的な知識を合成して、我々が何気なくやっていた行動というものをもう一回再編成できるかという、それはできないという事実があります。もちろんそれは本当はできないのではなくて、これを知らなかった時よりははるかに高度な行動ができるようになるのですけれども、問題はこの知識だけではできないということなのです。いってみれば、学校教育をどんどんして、そういった基礎的な教

育をすればすぐにいい自動車が設計できるような人間ができるのか。もっと極端なことを言えば、例えば途上国に我々の作った知識をトランスファーしようとした時に、こういった基礎知識を学校教育ですれば、そこに豊かな世界がすぐ実現していくのかということ決してそうではないということです。工学は技術の面倒を見るものであり、技術は豊かさを創り出すのだと言う声もやや控えめにならざるを得ない。そこには何か一つ抜けているというわけです。これは、おそらく現代における知識の構成の一種の失われた輪、ミッシングリンクとでも言いましょうか、そういったものが存在しているのではなからうかというわけです。

実はこの事は古くから指摘されていたのです。私もこれを最近になって「なるほど」と思ってご紹介するのですけれども、百科全書派についてあります。これは百科全書派の一人であるディドロが技術に関心を持っていて、マニファクチャーとかギルドと言われるところに入り込んで技術を公共的な知識にしようします。それはまさに啓蒙学派、エンサイクロペディストと言われる人達が掲げた「闇の中に隠れていたものに光を当てて万人に見えるようにすることにより、人間は知恵を獲得し、その結果豊かさを獲得する」という一つの大きな思想の実現であったのです。中世においては知識は、占星術師とか錬金術師とか、あるいはギルドやマニファクチャーなどの特定の人間に囲い込まれていた。それをどうやって解放するかというのが当時の一つの運動だったのですけれども、ディドロは実際にマニファクチャーに入っていて、製造現場をとらえてそれを一般の人に公開しようとしたのです。百科全書にガラス工場のガラスの作り方を絵で描いたものがあります。人が作業しているところを次々と描いているのですが、これが実にうまいのです。これはディドロ自身が描いたわけではなくて絵描きをつれていて描かせたものですが、一連のシリーズになっています。例えば、吹いている人のほっぺたがグーッと膨らんでいるのを見ると、確かにどうやって吹けば、こういうふうに力いっぱい吹けばガラスができるのだという情報がその絵の中に

いっぱい詰まっているわけです。こうやって一連のガラスの作り方を10数枚にわたって描いて、以上がガラスの作り方だということをディドロは結論しています。

ディドロは産業革命直前までのいろいろなマニファクチャーの知識をコレクションしたのですが、ニュートン力学の時代は、ニュートンは半分宗教家みたいなものですから、むしろ啓蒙派がニュートン力学というものを本当の科学にしていくという時代が実はあるわけですが、その時に彼らが指摘したことに関連して、それ以後200年我々は何をやってきたかということを考えてみると、例えばガラスがどういう組成を持っているかということについては、非常にたくさんの知識を獲得しました。ガラスを熱すれば、熱がどういふふうに伝わるかということについても完全に理解することができました。さらにガラスがどういふふうに流動するかという粘性に関しては完全に理解することができました。それは先ほど申しました工学理論として非常に華麗な体系を我々に提供してくれています。しかし、そういった華麗な体系を全部学べばいいガラスができるかということできない。実は、このミッシングリンクは、ディドロの絵の中に描かれているのです。それは手順です。どういう手順でやればガラスができるかということ。即ちディドロが描いたこの絵の中には、ガラスを吹けばどういふふうに膨らむかということに関しては、粘性として一般的な解を得ることができたのですけれども、どういう手順でやればいいかということは、結局現代に至るまで解かれていないということなのです。

手順を説明しようとした時、微分方程式は役に立たない。何で書けるかといういわゆるマニュアルみたいなもので、先生方もおそらく経験がありますとどういふふうにすれば扱えるかという取扱い説明書というのがついています。あれがまさにディドロの中の一部として書かれているのですが、ほとんどディドロと同じようなレベルに留まっているわけです。「次にこのボタンを押せ」、「次に何をせよ」、「ランプがついた場合にはこうせよ」とかいろいろ書いてある。大体途中で解らなくなっ

てしまって(笑)、「とても今のビデオは駄目だ」なんて言っていると小さな子供がやってきて、ポポポッとやるとできてしまう。要するにそれはまだ本当に直観的な分野であって、微分方程式のように体系的になっていないわけであります。これは一体何なのか。「ガラスの作り方」という中のガラスの挙動、ガラスの性質というものは完全に科学になってしまふ。ところが「ガラスをどうやって作るか」という手順に関しては、ディドロと同じ時代に留まっている。これが私たち、現代が持っている知識のミッシングリンクなのだ、こういう話なのです。

実はこのミッシングリンクが存在するために、現代の工学技術の知識から行動原理を作り上げることができないということでもあります。もう少し厳しい言葉で言うと、再現することができないということです。現代という時代に、我々はたくさん問題を抱えています。例えば環境問題を考えた時、私の専門領域で考えると、何を製造すべきかという議論は一切しないで、上手に作ることを求め続けていたのです。その結果、人工化現象が極度に進んで、地球全体が持っている自然の部分と人工の部分とが非常に不均衡を生じてしまったというところに現在の地球環境問題の一つの原因があると考えられます。

しかし、現在の技術体系は、この問題を前もって指摘すべき視点を持たなかった。それはまさに、どうやって物を作るか、何を作ればいいのかという話を議論するための方法が無かったということだと思います。その問題は、多分、現在我々が手にしているような、自然科学に非常に偏った工学理論では解けない問題ではなかろうかと思っています。私は学問的にはこういったミッシングリンクをどうやって一つの体系として作るかということに興味を持っております。それは一つの学問分野の話です。それとは別に大学改革を考えた時に、このように細分化された学問体系と細分化された職業の構造が、社会において調和的な関係を持っているという状況のもとで、大学の組織をそれ自身として論じただけで良い大学ができると考えるのは楽観的に過ぎる、という問題に多分遭遇したのだと思うのです。

私たちは何か違うロジックで大学の組織論を論じる必要があるのではないか。それは学問の構造がどのように変わってゆくべきかという視点です。そのことが多分大学改革の組織論の一つの基盤になるのではないかという気がしています。今の話の文脈で申し上げますと、こういう話です。私の専門の製造という分野では何をやっているかというと、素材を工場に投入し、工場はそれを製品として出す、このいわゆるオープンパス、それが現在の製造業が面倒を見ているところです。しかし現在、このパスの外側に置かれていた問題が深刻になってきている。資源がどうして存在しているのかとか、あるいは使い終わった製品は将来どうするのかということが非常に問題になってきている。資源あるいはエネルギーの枯渇、更に廃棄物の処理といった新しい問題です。考えてみればこれは当たり前のことで、一つの系として考えれば、本来オープンパスではあり得ず、閉じたループにならなければいけない。サステナブル・ディベロップメント、維持可能な発展、こういう言葉が最近声高に言われますけれども、その理想はこれをクローズドループにしてしまうことです。一粒の物質も洩らさないでこのループを回してやる。一定量の物質をこのループ上を回すことによって、新しい機能をどんどん創り出す。それを人々が享受すれば豊かな社会ができる。これは一つの理想です。理想ですから、今できるかどうかの問題ではない。しかし、こういうのを一つの理想にして、一体今がどんな状態で、今後どこ迄近づけるのかということを問題にする。すると誠に跛行的で、不均衡な状態が見えてきます。材料から製品を作る部分はものすごく研究が進んでいて、近代科学が貢献している。ところが、製品から元の素材に還元するという部分は今はほとんど手作業でしか行えません。知識体系も全くない。少なくとも経済的な問題としてこれをきちっと議論したことがない。そういう数々の手落ち、アンバランスな状況が生じている。従って、もし製造学を大学で理論化するならば、材料と製品とをその中を含むクローズドループ全体に関わる製造学を作らなければいけないということになります。

ここでミッシングリンクが問題となります。製

造というのは個々の製品の物理的性質についての学問でなく、行動に関する学問であると考えます。すると製造に関与する全行動が対象として指定されます。するとミッシングリンクに関する関心も必然的に生じてきます。それは、我々がどういう行動をすべきかを考えることであり、直ちに製造のループという概念が出てくるはずだったと思うのです。今迄それがなかったとすれば、少なくとも未来にはこのことをやらなければいけない。ここには学問の変革の必然性があり、それが組織の改革につながっていく。このようなことを基本にしながら、現在、東京大学での改革はどういうふうにやろうとしているのか、というお話になるわけであります。

東京大学は総合大学ですから、少なくとも現在の学問と言われるものを全部持っている。そういう大学は他にもたくさんあるわけですから、東京大学はその一つの典型というふうにお考えいただきます。各学問分野にはディシプリンや完成した知識体系があります。これは学問を非常に特徴付けているわけですから、これを捨ててはいけないというのが大原則です。これは当たり前のことです。従って、東京大学では確立したディシプリンによる組織というのが先ずあって、現在は教養学部を含めれば10学部あるわけです。これは決して変えてはいけません。これは過去の遺産ですから、そういった体系を絶対を守る。しかもディシプリンが確立したということは、基本的にディシプリンを学べばその範囲内の知識を新しく開拓することができるという大きな効用がある、これがディシプリンというものだと思うのです。未成熟のディシプリンは、他の知識を借りてこなければ新しい知識を生み出せないのです。そういった意味で一番完成度が高いのが物理学かも知れません。物理学の研究者は世の中で何が起っているかを全く知らなくても研究ができる。物理学を学べば物理学の新しい法則を発見できる。工学の多くの部分はそうではありませんけれども、大体そういう尺度で測ってみて、非常に成熟度の高いディシプリンとそうでないディシプリンがあります。いずれにしても東京大学の10学部のうち、教養学部を除けば非常に伝統的なディシプリンで、これ

が現代の学問を特徴付けていると思います。

しかし、大学はそれだけでは不十分です。新しいディシプリンを常に創り出し続けなければなりません。伝統的なディシプリンも過去において生み出されたものである以上、これ以上新しいディシプリンが生まれないということは言えないし、言ってはならない。そのためにはいくつかの組織論というのが考えられます。一つは空間的な総合、これは私共の東京大学では教養学部が成し遂げてきたことが最近非常にはっきりしてきました。教養学部ができてから既に45年経つわけですが、実は教養学部というのは、一般教養を1,2年生に教えるところである以上に、文科とか理科とかの壁のない非常に融合的な一つの組織であることに特徴があります。その中で新しい学問が共時的に融合しながら、私はそれを「空間的综合」と言っていますが、新しい学問の目を常に生み出す可能性を持ち続けたのです。事実最近の東京大学で、今回の大綱化に従って一般教育をどうするかという議論の中で非常にはっきりしてきたことは、いわば40年の実績というのはこういう伝統的なディシプリンとは違うものを既に生みつつあったということであり、それを基礎とした新しい一般教育を提供するようになっていたということなのです。従って、東京大学としては教養学部をなくすどころかますます強化しようという形で、空間的综合を位置付けたということになります。

しかし、私どもは、これだけでは不十分ではないかと考えました。それは「時間的综合」という話なのです。これは何かというと、人間の知識というのはある時生まれ、それがずっと縛られていつてついに体系化する。先ほど知識が成熟するということを申し上げましたが、物理学が生まれたのはおそらくニュートンよりはるか以前の時代だったと思うのですが、ずっと長い間練るうちに、ついに私たちは物理学というディシプリンを発明し、そのディシプリンを使って物質のあるいは宇宙の究極を明らかにするということができるようになった。その究極を明らかにするディシプリンの中には経済学などは入ってこないわけです。もちろん加速器は非常に高価な物ですが、物理学者は経済を計算して素粒子を考えているわけ

ではありませんで、ただ、手段に経費がかかるという関係でしかありません。そういう形でたくさんのお金が使えれば、どんどん研究ができる。ところで、物理学のように完成度の高いディシプリンもあれば、一方最近の生命科学のように、おそらくもう一歩行けば生命科学独自のディシプリンができるのではないかといいところまで来ているものもある。それは多分、現代の物理学の中に解消してしまうようなものではなくて、大変固有のディシプリンというものができかかっていると期待されている、そういうディシプリン誕生前夜にある分野もある。

これらと違うものとして環境学がある。そもそも環境学というものがあるかどうか分かりませんが、しかし、我々は社会的問題としてこの分野を持っています。これも私は実感的に思っているのですが、すべての学問体系というのは最初は社会的、あるいは人間にとっての問題を契機として起こってくる。例えば細菌学というのは、ペストとの戦いから生まれてきたものであり、更に広く医学を考えれば、どうやって生き延びるかという切実な問題から起こっているわけです。そういう観点で考えれば、現在の人間にとって切実な環境問題が、おそらく将来、何年かかるか分かりませんが、環境学という一つの知識体系を生む可能性を十分に持っている。それを作る責任は大学にあると思うのです。即ち、大学というのは新しい知見をディシプリンを使ってどんどん発見していくという使命と同時に、新しいディシプリンを作る、新しい学問体系を作るという使命も負っているのではなかろうかと思うのです。

そういったことから、環境学はまだディシプリンになるかどうか分からないもの、生命科学というのは非常に若いディシプリン、物性学、物理学というのは成熟度の非常に高いディシプリンというふうに、時間的経過の異なるものが共存するような、ディシプリンの成熟度の違う分野に従事する人達が共存するような組織を考える。これはディシプリンの異なる分野が共存する教養学部とは違う意味での総合関係を作ることになります。分野の成熟度に依存した結果として、研究の態度を異にする人達が共存する状況を時間的综合と呼

んで、私たちはそのために新しいキャンパスが欲しいのです。実はまだ無いのですけれども、本郷と駒場と、第3のキャンパスがもしできれば、私たちは少なくとも東京大学を総合大学として考えた時に、伝統的な知識の中でどんどん発展させていく分野を並置するキャンパス、空間的に異分野を共存させたようなキャンパス、更に時間的に発展経過の違うものを同時に置いたキャンパス、こういう3つのキャンパスを総合して3極構造と呼ぼうと言っているわけですが、いわゆる学問の3極構造というのは、大学の中にも存在している。おそらく小さな学問分野の中にも、それはまた存在します。あるいは日本全体の大学でもそういった新しいものを担う大学があってもいいし、伝統的なものを担う大学があってもいい。そういった意味ではいわゆるフラクタルな構造を持っていると言えないこともない。このような組織論を我々はもっと発展させる必要があると考えています。

私が今日申し上げましたことは、大学改革というのは非常に難しい状況を迎えている。それは最初に申し上げた財政制度という問題が、制度的には非常に大きな問題ですけれども、しかし、その背後には実は学問自身が一つの改変を達成しなければならないという点を強調したいのであります。今後新しい問題に直面した我々が、新しい知識の

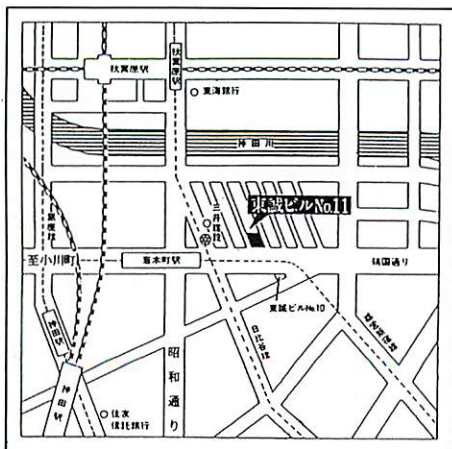
体系を生み出そうとする時に、一方で現実的な問題としての財政制度を含む国立大学のあり方という問題がある。両者が整合的にうまくいった時に、おそらく大学改革がうまくいくのだろう。そうでない大学改革はおそらくエネルギーロスばかり大きくて、結果的にはうまくいかないのではないかと考えているわけで、少なくとも大学の中にいる人間としてはこういった学問体系をどうするかという視点から組織論を展開し、更には大学の財政問題にも言及していこう、そして授業料値上げに反対していこう、これはちょっと余談になりますが(笑)。

そういった理論の構成を今議論しているということをご紹介して、私の課題を終えさせていただきます。

ご清聴ありがとうございました。

岡村 吉川先生、大変ありがとうございました。

国立大学の非常に基本的なあり方、問題点、あるいは工学というものがどういうものであるかということ、ある意味で我々非常に考えさせられる明確な大学改革の理論、工学の理論についてお話しいただいたように思います。後、懇親会がございましたので、今のお話についてご質問、ご意見のある方は、その席でお願いできればと思います。どうもありがとうございました。(拍手)



1994 年 7 月 25 日

編集 日本工学アカデミー
発行

〒101 東京都千代田区岩本町3-8-16

東誠ビル 8 階

TEL. 03-5820-6771~2

FAX. 03-5820-6773