

# 日本の産業技術の発展に貢献したもの

小 泉 賢吉郎

## Contributing Factors in the Development of Industrial Technology in Japan — an Alternative Explanation

**Kenkichiro Koizumi**

This paper attempts to offer an alternative explanation to that currently given for the successful industrial development of post war Japan. To this end, the Ookochi Memorial Prize was used as an indicator and the educational backgrounds of the recipients was analyzed. This Prize, the oldest among industrial technology prizes, and a prestigious one, is given to engineers considered by experts to have contributed greatly to various industrial technologies. The analysis revealed that prize winners were not only those trained at former imperial universities (elite), which was expected, but included substantial numbers who trained at former higher technical schools (non-elite), a finding that was unexpected. The necessity to look into prewar industrial education, especially how non-university-level engineers were produced, became apparent. It turned out that the prewar engineering educational system was very complex, with six different institutionalized types of engineering education. That such a chaotic educational landscape flourished and was able to produce a wide variety of engineers underscores the willingness of people from widely differing social strata (not just the educationally-minded elite) to seek self improvement. Thus, rather than attributing the successful development of R and D and the advanced formulation of technology policies in Japan to the “capability factor,” as has been the predominant tendency, one must first analyze the prerequisite “willingness factor” as a key element in the success formula. The result of this complex of engineering schools accommodating the aspirations of people from all walks of life was a pool of trained technicians of all sorts ready and willing to meet industrial demands and cope with the most complicated technological challenges.

## 1) 序 章

第二次大戦後における日本の技術、とりわけ産業技術の発展について、一般的に信じられているところによると、日本は、各企業が盛んにそれぞれの得意とする分野において外国技術の導入やモノマネを行うと同時に、業界単位で品質管理やオートメーションなどと取り組み、きわめて短期間のうちに、戦争によって相当に開いた技術格差を縮めることに成功したとなろう。<sup>(1)</sup>こうした見方がきわめて単純なものであるとの批判は、すでに行われており、たとえば、もし外国からいろいろなものを導入したり、モノマネするだけで技術格差を埋めることが可能なら、日本以外の国々でも技術導入やモノマネによって簡単に欧米との格差を埋められるはずであるが、いっそうにそれらしき事例は再現されてないからである。となれば、もう少し別のところに説明が求められるべきである。<sup>(2)</sup>

後藤・若杉はその説明の一つとして、日本は外国の技術を消化し、モノマネ、あるいはそれ以上のものをつくり出せるだけの諸制度を発達させてきたからであると論じている。たとえば、日本はそれなりに、戦前・戦後を通じて研究開発活動に力を入れてきたし、また政府は技術導入に好都合な環境をつくり出すために、各種の技術政策を実行してきたと主張し、後者の点についてくわしく検討している。すなわち彼らは、技術導入に影響を与えた外資法および外国為替管理法をはじめ、研究開発に対する補助金や税制上の優遇措置、国・公立の研究機関と民間企業との共同研究などについて分析し、たしかに日本は、それなりの努力はしてきたことを跡づけている。<sup>(3)</sup>

後藤・若杉が行った諸制度の分析は、S・クズネッツが示唆した「社会的能力」に基づくものである。<sup>(4)</sup>すなわち、日本には技術導入を可能にするための「能力」をもった社会が存在するというのが、彼らの分析の根底にはあるのである。しかし、いったい何をもって「社会的能力」というのがきわめて不明瞭であるうえ、一般論としても「能力」概念による説明は、それ自身として適切でないと思われる。彼らの用いた「能力」は、capacityの訳語であるが、はたしてこの翻訳が正しいかどうかとは無関係に、「能力」という概念を持ち込んでの説明は、「無能」という対概念を連想させるからである。つまり、この延長上に科学技術を発展させなかった社会は、「無能」であるとのレッテルを貼る穏やかでない考え方が横たわることになるからである。この点については結論で考えてみたい。

本稿は、もう一つの説明を試みるという点で後藤・若杉の論文の主旨と同じであるが、同じ問題を「能力」というフレームワークでなく、これとはまったく異なったフレームワークのなかで考えたいのである。そのため分析の対象として技術者を選び、まず彼らの性格づけを行いたい。彼らが技術基盤の確立に必要な技術蓄積を行ったからであり、彼らの活躍があつてはじめて、日本の産業技術の発展が可能となったのである。つぎに技術蓄積と技術者について見てみたい。

## 2) 特許 VS 技術者

技術蓄積は、技術知識ストックとも呼ばれ、いろいろなかたちで分析の対象となっている。しかし、技術蓄積にしても、技術知識ストックにしても、何をもって蓄積とみなすのかは、そんなに簡単に答えられるものでない。一般的には、研究開発をした結果として、論文、報告書、特許の獲得をもって蓄積とみなされるが、当然のことながら、目に見えるかたち以外の、ノウハウ、経験、さらに研究開発を行ったという事実だけでも蓄積と見なせる。

広重が戦前の学術振興会（学振）の科学史上の位置を評価しようとして、そのなかでこの種の見えないかたちの蓄積について言及しているが、それによると、戦後の日本で花形産業になったものには、戦前に学振がいろいろなかたちで研究支援していた分野があるのである。学振はこうした分野に対して研究費の助成だけでなく、全国の大学、官庁の研究所、陸海軍、企業などから研究者を参加させ、伝統的な壁を破って新しい研究組織をつくったのであった。学振が核となって組織し、研究助成した分野は、たとえば、溶接技術、電子顕微鏡、合成繊維、合成染料などがあるが、こうした分野では、造船や電子顕微鏡などに見られるように、戦後、さかんに外貨を稼いだ製品が作られたのである。<sup>(5)</sup>

一方、技術知識ストックは、量的にも分析されている。後藤は、科学技術庁が行なった「平均寿命」に関する調査、その平均寿命の逆数を取って得られる技術の陳腐化率、研究開発投資額などを用いて、技術知識ストック額についていくつかの興味ある試算を行っている。<sup>(6)</sup>また、伊丹によると、一国の技術水準は、それが発展していく過程で技術的改良とか模倣の段階が必要であり、こうした「汗まみれの職人」的な技術蓄積がなければ、独創性のある先端的な研究、つまり「白衣の科学者」的な技術開発はできないという。<sup>(7)</sup>伊丹は、技術蓄積をのちの創造的な発展のための条件と考えている。

一口に蓄積といっても、内容はこのようにバラエティに富んでおり、焦点の当て方もずいぶん異なる。後藤は、技術知識ストックは特許などとして蓄積されると見なし、量的な分析が可能となるように取り扱う対象を限定しているのに対して、広重や伊丹の場合、蓄積の対象をそんなにはっきり特定していない。本稿でも、蓄積されるものとして、はっきり特定せず、もっといろいろなものを対象に含めたいのであるが、そのさい、技術知識は、技術者のなかに蓄積されると考えたいのである。つまり、技術知識ストックについて考えるさい、特許などのように蓄積されるものでなく、蓄積するもの、すなわち、技術者へと焦点を移し、蓄積する主体について考えたいのである。その理由は、技術蓄積として特許のように不連続な性格をもつ対象だけでなく、連続的な性格をもつ対象をも含めたいからである。たとえば、研究開発チームに参加したというような経験とか、また基礎研究などのように成果を権利として主張できないような技術知識ストックまで考察の対象に含めたいからである。もちろん、基礎の研究領域においても成果は論文というかたちで発表されるわけであり、その意味において特許と同様、不連続な、一つの「かたまり」として蓄積される存在であるが、基礎の領域は一編の論文が発表されたからといって、何かが急に変わってしまうというような単純なものでない。論文が科学革命の引き金となるような内容もっていた場合、論争は果てしなく続き、白黒は十数年ののちはじめて可能となる。一本一本の論文は、たしかに不連続であるが、論文の成果を問題にする場合、それはもっと抽象的で概念的な性格をもち、何年かのちに決着がついてはじめて「かたまり」として認識されるのである。それに対して、特許の場合、それは売買の対象とできる、はっきりした不連続な「かたまり」であるので、基礎研究領域における論文とは本質的に異なった性格をもつと考えるほうがよいと思われる。

つまり、技術者に焦点を移した場合、技術蓄積とは、技術者というブラックボックスのなかに連続・不連続に関係なしに蓄えられるいろいろなものを指すわけであり、本稿ではそういう蓄積についてもいっしょに考えることができるようにしたいのである。したがって、蓄えられるものは、いろいろな特許であったり、基礎領域の論文内容（反論も含めて）であったり、研究開発の失敗や成功の経験（言語で表せないものも含めて）や、さらには非技術的なことまで含むと考

るのである。すなわち、本稿で考える技術者とは、こうしたものをみずからの内部に貯め込みながら、テクニカルな問題解決と取り組み、時には大きなアイデアのひらめきを得、産業技術の発展に貢献できる存在である。

技術者に関して以上に説明したようなイメージをもった場合、蓄積の容れ物となるブラックボックスが優れたものであればあるほど、豊かな内容のものが蓄積され、豊かなアイデアが出てくると仮定してもそんなに大きな不都合はないだろう。とすれば、逆に優れた技術者を分析することによってこのブラックボックスについてある種の情報が獲得できるのではないか。もちろん、いうまでもないことであるが、技術知識がこのブラックボックスのなかでどのようにして蓄積され、アイデアがここからどのようにして飛び出してくるのか、確実なことはほとんど何もわかっていない。だから、このような技術者を分析したとしてもそこから得られる情報は、きわめて限られたものであることは指摘するまでもないが、それでもなお、このブラックボックスについてなんらかの情報は得られるにちがいないと考えるのである。

とくに、日本には国立大学を中心とする学歴社会があるので、こうした技術者の教育的背景を分析することによって、彼らが卒業後の活躍の舞台で占めた位置について知ることができる。どういう教育的背景をもった技術者がこうした分析から浮かび上がってくるのか、興味あるところである。もし一流の教育機関の卒業生だけが表面に現れる結果となれば、ブラックボックスの優秀性（能力）は、産業技術の発展において重要な要素となったことになるだろう。しかし、二流の教育機関からの人たちも水面に姿を表す結果がでてくるのであれば、たんに優秀性だけの問題でなく、もっと別の要素を考えなければならないことになるだろう。

では、「優れた技術者」はどのような方法で見つけられるのか。もっとも一般的には何か大きな賞を受賞した技術者は、この資格を満足していると考えられる。つまり、産業技術の発展に貢献したと見なされて表彰された技術者を分析すれば、ある意味では優れた技術者を分析したことになると思われる。彼らは、いろいろなものを蓄積したうえで何かを新しく生み出したわけであり、優れた技術者の資格をもっていると考えられる。彼らを分析すれば、このブラックボックスについて何かを物語ってくれるにちがいない。

### 3) 大河内賞記念賞の分析

本稿で分析の対象として選んだのは、旧理化学研究所の第三代所長であった大河内正敏を記念して創設された大河内賞の受賞者である。この賞は産業技術の発展に大きく貢献したと認められた者に与えられるので、この受賞者は、本稿でいう「優れた技術者」に相当すると考えられるが、この他にもこの賞を選んだ理由として以下の点があげられる。①数ある産業関連の賞のなかでも、権威あるものの一つと見なされている、②1954年に創設され、翌55年に第一回が授与されており、それ以降ずっと続いているから、三十数年の歴史がある、③受賞の対象となる技術は、発表直後ではなく、生産実績と波及効果がある程度明らかになる必要があるため、発表から受賞までには数年から十年くらいの時間のずれが存在する、④審査は、企業の関係者でなく、主に大学教授によって行われ、いくつかの分科会に分かれて審査するようになっているので、ある程度の客観性がある、⑤賞は全部で四賞あるうち、記念賞と技術記念賞が個人あるいはグループが受賞の対象となっており、個人の最終学歴の分析が可能となるからである。なお、今回の分析では、記念賞の受賞者だけに限った。<sup>(8)</sup>

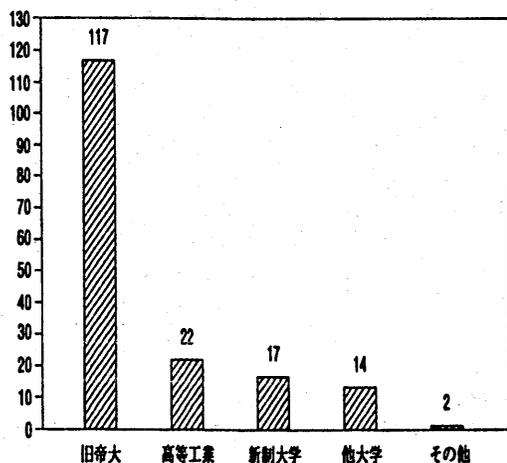
さて、第一回（1954年度）から第三十九回（1992年度）までの記念賞の受賞者180名について

最終学歴を調査した結果、3名の学歴が不明で、また5名が受賞時に大学関係者であった。一応、今回は、民間企業で研究開発を行った人たちを問題にしたいので、分析対象から除外した。したがって、以下の分析は、残りの172名について行ったものである。

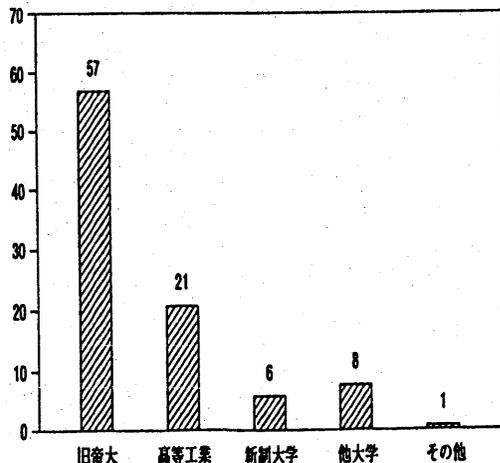
まず、最初に注意したい点は、高等工業学校（旧高専）が、戦後もなく新制大学へ発展的に解消された事実である。つまり、高等工業学校出身の受賞者の数は、ある時点を経過して増加することはないので、受賞年を遅らせば遅らせるほど全体における割合は減少し、貢献度も少なくなっていくことである。したがって、高等工業学校をきちんと評価するためには、ある時点がどこか見極める必要があるのである。たとえば、1984年が、高等工業学校出身者のなかではいちばん最後の受賞年であり、したがって、この年を基準として採用してもよいように思われるが、実はもう少し調べてみると、どうもこの選択は適切でないことがわかる。というのは、84年以前の受賞者は、75年まで誰もいないからである。84年の受賞者は最後のあだ花という感じが強く、どちらかといえば、むしろノイズに近く、例外であると解釈したほうがよいように思われる。実際のところ、75年までは、若干の凹凸はあるが、一応コンスタントに受賞しているので、本稿では75年を高等工業学校を評価する場合の基準年として採用したい。

さて、つぎに具体的な分析に移りたいが、92年までの受賞者のうち、旧帝国大学の出身者と非旧帝国大学の出身者の二グループに分けてみると、第一図のようになる。旧帝国大学（旧帝大）とは、東大、京大、東北大、九州大、北大、阪大、名古屋大の七校である。当然のことかもしれないが、旧帝大出身の受賞者の数がたいへん多い。パーセンテージでは、68%が旧帝大であり、32%が非旧帝大である。しかし、これを92年ではなく、先ほど述べた75年までとすると、第二図のようになり、非旧帝大の割合がぐんと高くなる。61%が旧帝大、39%が非旧帝大であり、その比

第1図 旧帝大・非旧帝大（1992）



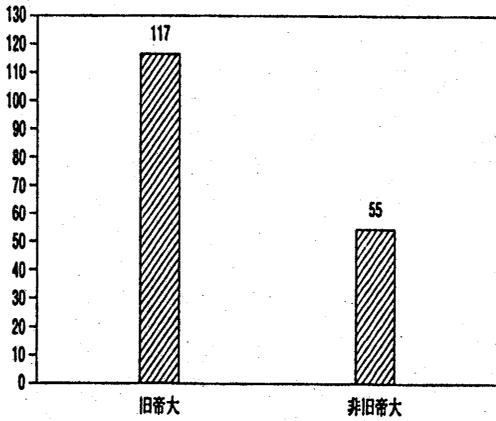
第2図 旧帝大・非旧帝大（1975）



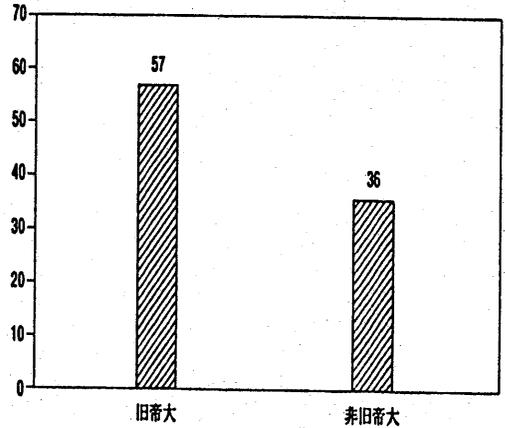
率は約6対4になる。むしろ、この比率を見て、まだ旧帝大の貢献が圧倒的であるという結論は出せないこともないが、逆に、6対4くらいの比率になると、非旧帝大の貢献はもはや無視できない段階に達したといえなくもない。とすれば、非旧帝大が日本の産業技術の発展に果たした役割は、もっと積極的に評価しなければならない。

そこで、非旧帝大の果たした役割を考えるために、非旧帝大の内訳を、つぎに見てみたい。念のために、92年までと75年までの両方を示すと、三図（92）と四図（75）のようになる。三図を

第3図 旧帝・高等工業・新制大学・他大学 (1992)



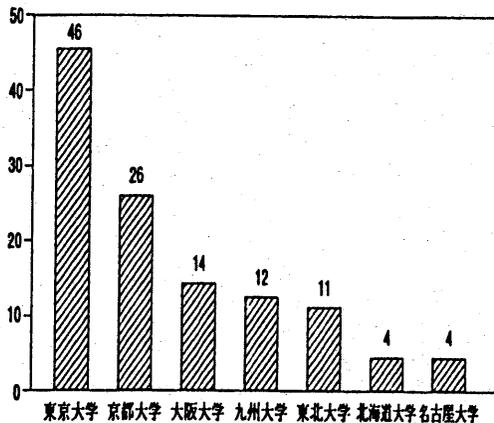
第4図 旧帝・高等工業・新制大学・他大学 (1975)



見ると、旧帝大群の貢献度が圧倒的な比率をもっていることがわかる。しかし、四図になると、すなわち75年の時点で見ると、依然として旧帝大の貢献度は大きいものの、高等工業高校の貢献度が目に付くようになる。さらに、新制大学は、そのほとんどが、戦後、高等工業高校から昇格しているのので、この事実を考え合わせると、高等工業高校による貢献はさらに増加し、高等工業高校が産業技術の発達に果たした役割の大きさに改めて気づかされる。この図中の他大学とは、戦前に創設された、旧帝大以外の大学を指し、このなかでは東京工業大学の貢献が圧倒的に大きいのが特徴である。

最後に、参考までに旧帝大の内訳を示しておきたい。(第5図)

第5図 旧帝大内訳 (1992)



以上が、大河内賞の受賞者の最終学歴の分析であるが、やはり、いちばん意外な結果は、高等工業高校の貢献度の大きさではないだろうか。たとえば、旧帝大群が日本の産業技術の発展に与えた影響については、分析するまでもなくある程度の予測は可能であるが、高等工業高校の影響がこれほどまではっきり表に出てくるとは、ほとんど予測がつかなかった。

こうした分析結果は、一流の教育を受けた技術者はもちろんのこと、二流の教育を受けた技術

者も戦後日本の産業技術の発展に貢献したことをはっきり物語っている。もし日本の学歴社会で一流と見なされる技術者だけが貢献したのであれば、「能力」というフレームワークを持ち出すことに賛成はしないまでも、ある種の理解は示せるが、上述の結果のようにいわゆる二流の教育を受けた人たちの貢献も無視できないとなると、「能力」という単純なフレームワークの説明は、もはや説明としても説得力を欠くものであるというべきであろう。これに代わって、一流と二流の両方がともに貢献可能な新しいフレームワークが必要となるにちがいない。それがいったいどのようなものであるべきかについて考察する前に、こうした分析結果を生み出した戦前の技術教育の実態について知っておくことは重要な意味があると思われるので、つぎに見てみたい。

#### 4) 戦前の技術教育

鎖国政策を廃止し、近代化を進めてゆくうえにおいて技術者の養成は、日本にとってきわめて重要なことであったが、最初からきちんとした養成計画があったわけではなかった。そのときどきの状況によって技術者養成のための政策は左右されており、いわば応急処置的に対応されてきたという印象を与える。実際のところ、どの役所が技術者の養成に責任をもつのかさえはっきりしていなかった。したがって、文部省だけでなく、工部省、北海道開拓使、農商務省、海軍省などがそれぞれの監督する領域において技術者の養成に関与していた。

なかでも工部省は、とくに上級技術者の養成に熱心であったが、それは、お雇いと呼ばれた外国人技術者を日本人技術者によって代替することが急務の一つだったからであった。この任務を担ったのは、1871年に設立された工学寮で、このため政府はイギリスから教師を招聘し、高度に専門的な教育を行った。工学寮は、1877年に工部大学校と名前を変え、さらに86年には東京大学が帝国大学令によって帝国大学となり、それに伴う改組の結果、帝国大学の工科大学となった。工学寮以来、これによって生み出されたのは、かなりの上級レベルの技術者であり、彼らはいわゆるエリート技術者であった。<sup>(9)</sup>

こうした官立のエリート校からつくり出される技術者は、国家の命運を担った人たちであったといえる。彼ら是指導的立場に立つよう教育された人たちであり、新日本の建設のためにそれなりの使命感を抱き、なんらかのビジョンももち、何がなされなければならないのかを知っていた。

工部寮などのエリート校以外にも、官立では、1881年に設立された東京職工学校があった。「職工」という名前から来るイメージは、下級技術者の養成が中心であったとの印象を与えるかもしれないが、むしろ中級から上級の技術者の養成をめざしていた。数学、物理、化学などの基礎的な科目を教えると同時に、実験、実習にも力を入れた。しかし、設立当初は、学生がなかなか集まらなかったり、卒業生も就職が容易でなく、いくどとなく廃校の危機があったが、紆余曲折を経てのちに東京工業大学となり、多くの優れた上級技術者を生み出した。

一方、いわゆる中堅技術者の養成も、日本が近代化を推し進めてゆくうえで不可欠であったが、こちらのほうは最初からはうまくゆかなかった。たとえば、ドイツ人のワグネルが政府に勧告して1874年につくった製作学教場や、1876年に新潟につくられた公立新潟学校などは、学生を集めることができず、両校とも廃校の運命をたどった。<sup>(10)</sup>しかし、たとえば、この両校の失敗から約十年後の、1888年に創立された工手学校などは、同じ運命をたどっていない。「技師の補助たるべき工手を養成する」目的をもったこの学校は、夜間に授業を行い、修業年限が一年半とかなんなものであったが、募集人員200名に対し、800名以上の応募があった。<sup>(11)</sup>工手学校以外にも、この種の工業系の学校はいくつか設立されているが、もともと文部省の分類では各種学校となっ

ていた。残念ながら、その実態はもう一つはっきりしておらず、少なくとも、江戸時代からの私塾の流れをくむレベルの高い少数の学校、および実益中心の多数の低レベルの学校の、二種が存在したと憶測されている程度である。<sup>12)</sup>

明治初期における、製作学教場や公立新潟学校の挫折の原因として、外的、内的、どちらの原因を求めるかは、意見の分かれるところである。外的な要因にだけ説明を求めるなら、中間技術教育それ自体が失敗したというより、産業が未成熟の段階では工場が十分に発達しておらず、産業がそうした教育を必要としていなかったと説明されるであろう。したがって、徐々に産業が発達し、工場で仕事ができる技術者が必要となってくると、中級・下級レベルの技術者を育成する環境が整いだし、同時に要望も高まっていったと考えるわけである。しかし、一方、たとえば、人々の「意欲」といった、内的な要因を持ち出すことも可能であり、次節でその点についてももう少し詳しく見てみたい。

さて、こうしたなか、1893年に実業補修学校規程が、そして翌94年には、徒弟学校規程が制定され、中級・下級技術者教育の制度化が始まった。同じく94年には実業教育国庫補助法が制定され、実業教育に国家の補助が与えられるようになったほか、さらに、99年には工業学校規程が制定され、着実に文部省による制度化が進展していった。

徒弟学校、実業補修学校、工業学校のなかには、こうした規程制定以前にすでに設立されていた学校もあった。だから、こうした学校は、これらの規程によって、正式に、つまり法制上の地位をはじめて獲得したわけであった。しかし、現実問題としてこれら三つの学校が互いにどう違うのかについては、はなはだ不明確であり、当時から複雑すぎるので、はっきりすべきであるなどと、いろいろな意見が表明されていた。もちろん、実業補修学校がパートタイム、徒弟学校がフルタイムという明らかな違いはあったが、徒弟学校と工業学校の違いははっきりしなかった。入学資格は、徒弟学校の場合、12歳以上の、尋常小学校以上の学力を有する者、修業年限は6カ月から4カ年と規定されている。一方、工業学校は、予科へは12歳以上、尋常小学校卒、また本科へは14歳以上、高等小学校卒が入学資格で、修業年限は3年であった。おそらく教育のレベルはほぼ同じようなものであったと思われる。<sup>13)</sup>

これらの学校は、入学資格などから判断すると、今日でいえば、中学校レベルに相当するといえるが、その性格については、それぞれの学校をとりまく環境の変化とともに変わっていったと考えるほうが正確である。たとえば、石川県立工業学校を例にとってみると、1887年に創立されたとき、金沢工業学校と呼ばれ、その後、89年に石川県工業学校と改称されたが、工業学校というより、むしろ工芸・美術学校に近い性格をもっていた。しかし、1901年、石川県立工業学校と改称された頃くらいから、工業学校の名前にふさわしく、技術者を養成し始めた。この頃から近代化の影響がこの地方にも及び、徐々に産業の電化・機械化が始まり、こうした状況に対応できるような技術者を工業学校が供給するようになった。金沢の伝統産業の電化・機械化が行われた背後には、こうした工業学校の発達があったわけであり、両者が相まって発展していったわけであった。<sup>14)</sup>

ただ、一般的にいうと、1900年前後の徒弟学校や工業学校は、ほとんどがまだ木工、金属工芸、染織、窯業などの、いわゆる伝統的な手工業に関する学科が中心であった。こうした傾向に変化の兆しが現れ始めるのが日露戦争の頃、すなわち、1905年前後であり、学科の名前でいうと、まず、機械科の数が増加し始め、ついで電気科、応用化学科、建築科などが増え始めた。この傾向は、1910年以降さらにはっきりし、この頃から工業学校が、近代工業が必要とするような下級技

術者を提供し始めたといえるだろう。なお、1921年に工業学校規程が改正されたとき、徒弟学校の制度は廃止された。<sup>15)</sup>

工業学校が機械科などの教科を重要視する傾向がはっきり出てきた1910年頃、各種学校が高等科を新設し始めた。以前に説明したように各種学校のなかには、下級技術者の養成機関もあった。程度としては徒弟学校や工業学校と同じくらいと考えられるが、こうした各種学校が高等科を設置し始めたのである。たとえば、1909年に創立された中央工学校が1911年に高等科を設置している。工手学校も、高等電工学科（1913年）、高等機械学科、高等土木学科、高等建築学科（1922年）を、それぞれ設置したほか、いくつかの学校が1920年代に高等科を創設した。各種学校が高等科を増設した理由は、拡充され、数が増えていった工業学校との競争を避けるためと、つぎに説明する高等工業学校にいろいろな理由で入れなかった人たちの拾う意味があったといわれている。<sup>16)</sup>しかし、各種学校の高等科のレベルがどの程度のものだったかは不明であり、その辺りはよくわかっていない。

一方、一般の工業学校に対して、もう一段レベルの高い、いわば高校に相当する工業学校も存在した。初めは「工業学校」と同じ名称が使われていたので、混同してしまうかもしれないが、このレベルの工業学校として、東京工業学校（東京職工学校の後身で、1890年に改称された）と、1896年につくられた大阪工業学校の二校があった。東京工業学校と大阪工業学校は、1901年にそれぞれ「高等」が冠されて東京高等工業学校、大阪高等工業学校となり、さらに、1929年に大学へ昇格し、それぞれ東京工業大学、大阪工業大学となった。大阪工業大学のほうは、1933年、大阪帝国大学が創立されたさい、その工学部となった。これらのほかに、一時期、普通の高等学校に工学部があり、たとえば、第三高等学校と第五高等学校では技術者の養成が行われていた。しかし、これらの工学部は、高等学校が帝国大学の予科へと変身してゆくなかで廃止されていった。1894年に創立された第三高等学校の工学部は、99年に廃止され、一方、第五高等学校の工学部は1906年に熊本高等工業学校となるまで9年間続いた。

工業学校より、もう一段高いレベルの工業教育については、いま述べたような状況であったが、高等工業学校としてははっきりした制度化が行われたのは、1903年に制定された専門学校令によってである。つまり、のちに高等専門学校として知られるようになった高等工業学校は、この専門学校令によって正式に生まれたのである。工業関連では、すでに設立されていた東京、大阪の二校に加えて、新たにいくつかの学校が創設された。1905年に名古屋高等工業学校が、1906年に熊本高等工業学校、仙台高等工業学校、米沢高等工業学校の三校が、そして、1910年に秋田鉱山専門学校が創立されている。これらは官立の工業専門学校であり、のちに続々創設された同じような工業専門学校のいちばん最初のものであった。私立では、このレベルのものとして明治専門学校が1909年に設立されている。

これらの高等工業学校の修業年限は、官立が3年、私立が4年であったが、なぜこのような差がもうけられたのか、よくわかっていない。入学資格は、年齢的には17歳以上、中学校または工業学校卒業程度ということであった。定員などは、たとえば、名古屋高等工業では定員が300名で、一方、学科については、東京では（1905）染織科、窯業科、応用化学科、機械科、電気科、工業図案科、建築科、大阪では（1905）機械科、応用化学科、染色科、窯業科、醸造科、冶金科、造船科、船舶機関科、名古屋では（1905）土木科、機械科、建築科、機織科、染色科、熊本では（1906）土木工学科、機械工学科、採鉱冶金学科、仙台では（1906）土木工学科、機械工学科、電気工学科、採鉱冶金工学科、米沢では（1906）染織科、応用化学科、機械科などが設けられた。

しかし、その後の産業の発達によってこれらの学科は、新設、名称変更、廃止など、いろいろ変化していった。<sup>17)</sup>

制度として大学は、これらの高等工業学校の上位に位置するものである。戦前の日本には、総合大学としての帝国大学と単科大学としての大学があり、二種類の大学があったといえる。単科大学とは、1918年の大学令によって誕生した公立・私立の大学であった。理工系のものとしては、1929年につくられた東京工業大学と大阪工業大学（33年に大阪帝国大学に吸収）が一般的によく知られていた。その他、早稲田大学理工学部、日本大学工学部（1918年）、藤原工業大学（1939年、慶応大学工学部の前身）などがあった。早稲田は早くから「大学」と名乗っていたが、大学令以前は帝国大学以外は大学と認められず、専門学校扱いだった。しかし、すでに1909年に理工学部を設けており、教育方針としては帝国大学と高等工業学校の間を目指していた。

一方、帝国大学としては、長い間、東京に帝国大学が一つあるだけであった。しかし、1897年、京都にも帝国大学が誕生することとなり、一番最初に京都帝国大学の理工学部がつくられた。さらに、1911年には東北帝国大学の理科大学と九州帝国大学の工科大学が開設され、これ以降、第二次大戦まで、さらに三つの帝国大学が誕生した。北海道帝国大学工学部（1924）、大阪帝国大学理学部（1931）、名古屋帝国大学理工学部（1939）がそれぞれ創設された。この結果、全部で七校となり、多くのエリート技術者を生み出したのである。

さて、以上に説明したように、だいたい1910年前後には、すなわち、明治時代末期には日本の技術者教育の制度化の基本はほぼ完了し、これ以降は、それまでの線に沿って量的拡大が行われていったといえる。とくに、第一次世界大戦の影響が大きく、産業がかつてないほど興隆したため、より多くの技術者を要望する声が高まり、高等工業学校の増設が行われた。1920年に横浜、広島、金沢、21年に東京工芸、神戸、22年に浜松、徳島、23年に長岡、福井、24年に山梨と、新たに10校が増設された。そして、21年には私立の明治専門学校が官立となった。<sup>18)</sup>これらの増設校の学科について見ると、とくに機械関連が重視されているのがわかる。機械工学・精密機械など、表現の違いはあるものの、機械関連の学科が全部の増設校に設けられており、そのつぎに多いのは応用科学科の6校、続いて電気科の5校となっている。<sup>19)</sup>

また、工業学校においても、同じく大幅な拡大路線がとられ、大正年間に35校から119校に増えている。さらに、工業学校卒業者を中学校卒業者と同等と見なし、上級の学校へ進学する道を開くなどの方策が講じられた。<sup>20)</sup>

しかし、高等工業学校の増設によって増えた卒業生が、それまで工業学校の卒業生によって占められた場所にも進出するようになり、工業学校の地位の低下を引き起こすようになった。その結果、工業学校のあり方をめぐる議論が活発となり、多くの改正案が提出された。またこうした急激な拡大路線の結果、教員の不足が深刻な問題となり、各地の高等工業学校に臨時の教員養成所が設けられたりした。一方、1930年代初頭には、世界的な規模の大恐慌に巻き込まれ、日本も経済状況が極度に悪化し、就職難は、文化系はいうに及ばず、工業学校や高等専門学校のようない理工系にも及び、技術者が過剰気味となり始め、これを契機として高等工業学校における教育の在り方が議論の対象となるなどした。しかし、その後、日本が中国との戦争を拡大してゆくなか、技術者不足がますます深刻となり、改革論議はかけをひそめてしまった。<sup>21)</sup>

太平洋戦争が勃発すると、技術者不足はさらに深刻となった。工業学校など、技術者の養成機関が増設され、また臨時の養成学校もつくられたが、戦況が厳しくなるにつれて、教員の不足は改善されないまま、おまけに学校では教育らしい教育は行われずに、ほとんどの学生が工場など

へ動員されたりした。

第二次大戦が終了したのは、占領軍のリーダーシップのもと、教育制度は根本的に一新された。旧制と呼ばれた教育機関は、新制への転換を、私立大学は1947年から、公立大学は48年から始めた。こうしたなか、戦前の高等工業学校も、新制大学の工学部として再出発していった。<sup>(22)</sup> なお、新しい高等専門学校は、中学校卒業を入学資格として、5年制の中堅技術者養成機関として1962年度に発足している。

## 5) 中間層の教育

前節で、戦前の日本の技術教育について見たが、こうした教育システムからバラエティーに富んだ技術者が誕生していたことがわかる。まず、制度的には六つあったわけであり、一番レベルの高いところから順に並べると、大学、高等工業学校（旧高専）、工業学校、徒弟学校、各種学校、そして補習学校があった。さらに、それぞれの制度において差が存在した。すなわち、大学だけをとっても、帝国大学のような総合大学とそれ以外の単科大学とでは、その間に差はあったし、その他工業学校や高等工業学校にしても、中央と地方ではかなりの差があったにちがいない。さらに各種学校には、普通と高等の二つのレベルが存在した。したがって、これらの教育機関から生み出されてくる技術者のバラエティーについては、かなりの数に上ったと想像できる。

注目すべきは、こうした六つもあった複雑な技術者教育制度が、行き詰まったり、大きな失敗となって崩壊してしまわず、一応成功したと見なせるまでに発展したことである。成功といっても、もちろん、いろいろな問題を抱えていたことは事実である。たとえば、教育指導者や産業界から、六つもある教育制度は複雑すぎるので、きちんと整理して、上級、中級、下級の技術者の養成のため、制度は三つにすべきであるとの意見が表明されたりしていた。しかし、改革案は理想的すぎると見なされ、結局は退けられた。<sup>(23)</sup> おそらく、当時の日本は、ひたすら欧米に追いつき追い越すことだけしか眼中になく、そうこうしているうちに戦争準備に忙しくなってしまう、改革するタイミングを失したのであろう。しかし、この教育制度がまがいなりにも成功したのは、これが日本の産業界が要求する技術者をつくり続けたからでもある。つまりこの教育制度が、日本の産業界が経験したいろいろな発展段階でそれに相応しいバラエティーに富んだ技術者を生産し続けたからであるともいえるだろう。

だが、忘れてならないのは、一般の日本人がこうした複雑な教育制度に応えたことである。いかに指導層が上級、中級、下級の技術者を養成したいと願ひ、計画を立案し、実行に移したとしても、人々が指導層のイニシアティブに反応しなければどうしようもない。すでに述べたように、明治の初め、エリートでなく中間層をねらった技術教育は見事に失敗した。ドイツ人のワグネルが政府に勧告して1874年につくった製作学教場や、1876年に新潟につくられた公立新潟学校などは、学生を集めることができず、両校とも廃校の運命をたどった。また、私学レベルでも、早稲田大学は1882年、政治経済学科、法律学科、英語学科、理学科の四学科でスタートしたが、理学科はまったく学生が集まらず、結局、廃止せざるを得なかった。<sup>(24)</sup>

これらの事例において、興味深いのは、いわゆるエリート・レベルの教育はスムーズにいったが、非エリート・レベルでの教育は初期につまづきながらも、その後それを乗り越えてうまくいったことである。なぜ非エリート・レベルの技術者の養成が初期において失敗し、その後うまくいったのであろうか。

その一つの理由として、前節でも指摘したように、中堅技術教育それ自体が失敗したというよ

り、むしろそれをとりまく環境がはじめのうちはまだ十分に成熟していなかったと解釈する考え方である。しかし、初期の中級・下級技術者教育の制度化の失敗を説明するために、単に外的な環境だけが十分に整っていなかったとするだけでは、そのなかで活動する人々の意欲をあまりにも無視してしまうことになるのではなからうか。この種の説明は、人間とは本来、受動的な存在であり、外的な環境のいいなりになるものであると暗に仮定することなのではないだろうか。

あるいは、もし外的環境だけを考慮する説明が正しいとすれば、開発途上国は、産業発展のための外的環境さえ整えてやれば、簡単に先進国の仲間入りできるということになるが、いまだそういう単純な事例はない。ということは、明治初期における、中堅技術教育のつまづき、およびその後の成功の説明として、工場の未成熟というような外的な環境だけに原因を求めべきでないということになる。外的な要素に加えて、内的な要素を考慮する必要性についても考えるべきであろう。すなわち、そうした場で活動する人々、なかんずく人々の「意欲」といったものに焦点を当て、そうした人々のもつ「意欲」のような内的な要素が、中間層の技術教育に大きな貢献をしたと見なすべきではないのだろうか。

では、どうかたちで考察が可能なのだろうか。まず人々の「意欲」を問題にする場合、少なくともこの「人々」を、エリートと非エリートの二つに分けて考える必要があると思われる。というのは、両者の間には大きな違いがあるからである。つまり、一国のエリートと呼ばれる人たちは、国を指導して行く立場にある人たちであり、積極的に事態に対処することを要求され、未来を切り開いて行くように運命づけられている人たちである。逆に、それだけの才能のある人たちでないと、エリートにはなれないといえる。もし彼らがつまづけば、国づくりは頓挫してしまうが、永久にそうになってしまうわけでない。なぜなら、たとえそういう事態が起こっても、別のエリートが失敗したエリートに取って代わるだけだからである。もちろん国づくりは遅れるだろうが、新しいエリートが別の方法で新しい国づくりを行なうであろう。

しかし、非エリート・レベルでは、そうはいかない。もし彼らが失敗すれば、それに取って代われる人たちはいないからである。もしそんな事態が起これば、国づくり自体が崩壊してしまうにちがいない。つまり、もし彼らが指導層のイニシアティブに積極的に反応しなかったら、あるいは応えるだけの「意欲」に欠けていたら、その方向に沿った国づくりは完全に失敗するにちがいない。それだけに、この非エリート・レベルの人たちの動向は、大切であり、中級・下級の人たちの「意欲」は軽々に扱われるべきでない。

明治時代に限らず、いつの時代においても非エリート・レベルの人々をもつ「意欲」についてはもっと積極的に評価する必要があるのではないだろうか。もしこのレベルの人々のなかにもう一段高いところへ上昇しようとする「意欲」がなかったならば、いくらすばらしい制度を創設したとしても、失敗に終わる可能性が大きいと思われるからである。もちろん、産業の発展、工場の創設などの外的な要素も無視されるべきでない。しかし、それだけに終始し、そのなかで活動する人たちに言及しないのは、片手落ちというべきである。

中間層の技術教育の問題に戻すと、人々の意欲の有無に原因を求める方法は、初期における中間層の技術教育の制度化の失敗を、当時の人々の「意欲」の欠如の結果であったと見なすことでもある。初期の頃、人々は、技術が今後、どういう意味をもってくるのかについて、まったくなんの情報も与えられておらず、どう反応してよいのかわからなかったにちがいない。しかし、時の経過とともに人々が、技術のもつ意味を理解し始め、技術が自分たちを満足させる一つの可能性となりうることに気づき、異なった反応を示し始め、上からのイニシアティブに答えていった

と考えるわけである。こうして、技術教育の制度化に問題はいろいろ存在したものの、初期の失敗は繰り返されることなく発展していったのである。

もちろん、技術は、より現実とのかかわりの大きい分野であり、技術者の養成においても、結果が目に見えるかたちで現れやすいし、非エリート・レベルにもその意味がより理解されやすいかもしれない。その意味において技術の分野は人々の「意欲」が他の分野に比べてよりいっそうはっきりと表面化しやすいという特徴があるのかもしれない。だから、いままでの分析を単純に一般化して、他の分野へ適用することは危険かもしれない。

ところが、実は、技術よりはるかに抽象的が高く、現実とのかかわりの薄い物理学のような分野においても、ほぼ同じような現象が見られるのである。明治時代、ヨーロッパの学問が次々移入され、物理学のような学問も学ばれたが、当然のことながら、それらはエリート・レベルでの出来事であった。しかし、まもなく非エリート・レベルにおいても、物理学のような学問を修めることの重要性が認識され始めるのである。

もう少し具体的にいうと、1877年に東京大学（のちの帝国大学）が誕生したとき、日本における物理学の制度化が始まった。設立された学部は、貧弱なものであったが、当時の日本としては最高のものであった。教授陣、学生の質、教育設備、研究設備、図書、学術雑誌、学会など、年とともに充実して行き、日本国内ではどれをとってもこれ以上のものは存在しなかった。前節で見たように、のちに七つの帝国大学が設立され、将来の日本を背負って立っていく人たちを育成するという初期の目的をはたし続けた。もちろんこれはエリート・レベルにおける物理学の制度化である。

ところが、もう一つの非エリート・レベルにおいても物理学の制度化が行われたのである。1881年に設立された東京物理学校（現在の東京理科大学）である。この学校は、明治初期に物理学をフランス語で学んだ人たちが、これからの日本に必要なものは、一般大衆に物理学のような学問を教えることであると確信して創立した。当然のことながら、私立であったし、設立目的も、物理学の指導者の育成と無関係であり、あらゆる意味で東京大学と対照的であった。教授陣は、設立に参加した人たちであったが、ほとんどが役人であり、物理学の研究から離れており、また昼間はそれぞれの職場で働いていたので、夜間に教えざるを得なかった。学生は、ノートを取ることができれば入学を許され、外国語の素養はなかった。教育設備も、はじめは小学校の校舎を借りて行われるという状況で、実験設備も皆無と行ってよく、実験の授業は、器具などを教師たちが母校の東大から借り、終われば返すという有様であった。明らかにこれは、非エリート・レベルにおける物理学の制度化であった。

面白いのは、技術者の教育機関の場合と違い、設立当初は、このレベルの教育がかなり繁盛したことである。しかし、教師は他に職をもつ人が多く、授業がひんぱんにキャンセルされたりして、やがて学生数が減少し始め、財政難に陥っていった。その結果、閉校か否かの話し合いがもたれるほど事態は深刻化したが、この財政難を救うために、ただちに一定額の寄付、さらに休講した場合の罰金制などの導入により、学校は廃校の運命を免れ、その後、私立のなかでは数少ない理系の専門の学校として発展した。<sup>(25)</sup>

エリートたちが現実とのかかわりの少ない物理学のような学問に取り組もうとするのは、理解できる。というのは、学問というものは、それ自身がつくり出す内的な価値によって判断されるべきであり、すぐに役立つからというような、外的な理由で判断されるべきでないことを、エリートは知っているからである。しかし、非エリートにとって、それは自明のことではない。に

もかわらず、彼らは、エリートたちのイニシアティブに反応したのである。やはり、この場合にも、技術教育と同様、人々の「意欲」のような、何か内的な要素が大きな役割を演じたと考えるほうが自然であろう。

日本の近代社会において中間層が果たした役割は、われわれの予想をはるかに超えて大きいといわなければならない。彼らが自分たちの果たすべき役割をきちんと果たしたからこそ、エリートたちも自分たちに課せられた役割をきちんと果たせたのである。もし中間層が存在しなかったならば、エリートたちが中間層の仕事を遂行しなければならなかっただろう。そんなことになれば、社会はうまく機能しなくなるにちがいない。

## 6) 結 論

町の自動車修理工場を世界的な自動車メーカーにまで育て上げた本田宗一郎(1906—1991)の学歴は、正式には高等小学校卒業であるが、三十歳代前半、独立して会社を経営していた頃に浜松高等工業学校で特別聴講生として二年間学んだことがある。文化系の授業には顔を出さず、また試験も受けなかったので、退学処分を食らったらしいが、<sup>26)</sup>興味深いのは、彼自身は大河内賞の授賞者でなかったものの、本田のような、創造性に富んだ人物を二年間も引きつけた何かがこの浜松高工に存在したことである。それが何であったかを突き止めることは、もはや不可能に近いが、高等工業は、空理空論でなく、実用的な知識を中心に据え、本田のような、何か新しいものを生み出そうとしている人物を満足させるものをもっていたにちがいない。

さいわい、本田のような人物を引きつけた高等工業は、大河内賞の受賞者の分析から浮かび上がってきたが、その他の、いわゆる中・下流レベルの教育機関については、表面化しなかった。しかし、単に表面化しなかったというだけで、現実にはそうした教育機関で養成された、たくさんの方々が活躍していたのである。もしそうした技術者が不必要であったならば、彼らを生み出した教育機関はもっと以前に消滅していたにちがいない。これらの学校が存続したことは、中・下級レベルの技術者の活躍する場があったことを示すものである。

もし近代化の意味を、複雑化への過程であると解釈することが許されるならば、つまり、制度や機構がますます複雑化の度合いを深めて行くのが近代化の一つの側面であると見なせるならば、少なくとも日本の近代化においては、この複雑性に十分対応できるだけのバラエティに富んだ技術者が生産されていたといえる。同様のことは、バラエティの点では見劣りするが、一般的に科学者についてもいえるだろう。

近代化を、複雑性への過程と見なす以外にも、いろいろ解釈できよう。しかし、「能力」、あるいは「できる・できない」の現れの過程と見なす立場には、賛成できない。序章で、日本が欧米先進国からの技術導入に成功したのは日本社会に「能力」が存在したからであるという後藤・若杉の考え方について述べた。後藤はのちに、これを「受容能力 (absorptive capacity)」という表現でもう少しはっきりさせている。すなわち、後藤によると、日本が技術導入に成功した理由は、まず第一に、導入に成功した場合、きわめて高い利益が得られたし、また激しい競争のなかで生き残って行くためにはたえず技術水準の向上に努力する必要があったこと、そして第二に、欧米の進んだ技術を選択し、導入し、改良し、実用化してゆくための「能力」が存在したことである。後藤はまた、先進的な技術の利用能力を「受容能力」といい換え、さらに当時の日本には導入技術の利用を可能にする能力である技術的基盤が存在したともいっている。<sup>27)</sup>この受容能力というのは、通常、技術移転の文脈において受け入れ国の一般教育と法的・社会的・経済的インフラ

トラクチャーがどれくらい整備されているかが議論される時、問題にされるが、<sup>(28)</sup>はたしてこれを上述のようなかたちに拡大解釈していいものか疑問が残る。

後藤等の論考のなかで気になるのは、技術導入、技術基盤、技術水準、技術利用など、相当に広い範囲の内容を表す表現が使われているにもかかわらず、技術自身は社会から独立した存在であり、他の活動、たとえば政治、経済、社会などと区別できるという狭いイメージである。確かに技術には、売ったり買ったり持ち運び自由という面があることは否めないが、技術全体を見た場合、もっと複雑な存在であり、それは社会のなかの諸活動と簡単に区別できるようなものでない。近年では、こうした技術のもつ複雑な側面を言い表すために、ネットワークとかシステムなどの用語が用いられている。<sup>(29)</sup>普通、システムという場合、これを構成する要素は、無生物だけに限定されるが、技術がシステム/ネットワークとして論じられるときには、無生物も生物もいっしょにした渾然一体としたものが考えられており、政治・経済・社会などと結び目なくつながった連続体と見なされる。

受容能力の概念は、技術移転の限られた文脈のなかで有効である場合もあるかもしれないが、日本の産業技術の発展をもっと広い視野から分析する場合、「能力」のフレームワークでは無理があると思われる。というより、「能力」概念の方向にそって議論を展開しても誤解を与えるだけで、得られるものより失うもののほうが大きい。筆者はこれに代わって新しく「意欲」というフレームワークを提案したい。その理由として、少なくともつぎの五つをあげることができる。

まず第一に、中堅技術者、あるいは非エリート技術者の、産業技術への貢献を評価しなければならないということである。大河内賞受賞者の分析からエリート技術者も非エリート技術者ともに産業技術の発展に貢献していることがわかった。もちろん、非エリート技術者の貢献は、エリート技術者と比較すると、数的に小さいが、だからといって、無視できるような数でない。日本ような国立大学を中心とする学歴社会において高等工業学校出身者が貢献し得たという事実は、「意欲」のフレームワークを設定することによってのみ、無理なく説明できる。エリートも非エリートも同時に貢献できた事実を、「能力」のフレームワークで説明しようとする、自己矛盾を起こしてしまう。つまり、「能力」のフレームワークでは「能力」のあるものだけが貢献できると考えるのであれば意味がなくなってしまうからである。もちろんノイズ的に例外はあるだろうが、「能力」のあるエリート技術者の貢献だけが表に出てくるはずである。ところが、実際に分析してみると、ノイズとして無視できない数の非エリートの貢献が表に出てきたのである。

第二に、「能力」のフレームワークでは、戦前の技術教育において六つもの違った制度化がまがいなりにも成功したことが説明できるだろうか。このフレームワークで説明できそうなのは、エリートとそれに準じるようなレベルの技術教育の成功だけであると考えられる。それ以下の技術教育が崩壊せずに卒業生をつくり続けた事実は、これらの教育機関で訓練された技術者に「能力」があったからというより、むしろ「意欲」があったからと考えるほうが自然なのであるまいか。あるいは、この事実は、日本の社会に「能力」があったと仮定するよりも、「意欲」があったからと考えるほうが自然なのではないだろうか。さらに、日本の社会が六つもの制度化を許したのは、この社会のなかに多種多様なレベルの人たちの活動を許すだけの何かが存在していたからであり、その「何か」を「能力」でなく、「意欲」のフレームワークで説明したほうがスムーズに考えられると思われるのである。多種多様なレベルの人たちの場を考えると、その場の存続理由を「能力」という概念を持ち出して説明するより、「意欲」という概念でのほうが自然であると思われる。

第三に、制度化については、技術教育の領域だけでなく、物理学教育のような領域でも同様のことが観察されているのである。すなわち、物理学の領域ではエリート・レベルの制度化だけでなく、非エリート・レベルにおいても制度化は成功したのである。この事実は、「能力」のフレームワークで説明するより、「意欲」のフレームワークで説明するほうが自然である。

第四に、一般的に「能力」を問題にする場合、少なくともつぎの二つの区別は必要と思われる。その二つの区別とは、「しかじかのことをする能力を有するという」と、それをするにはどうしたらよいかを知っている」ことの区別である。<sup>30</sup>つまり、たとえば、水泳を例にとると、人間は「泳ぐ能力」をもって生まれてくるが、誰でも「実際に泳げる」わけでない。この例は、前者は生まれながらに備わった生得的な「能力」を意味し、後者は自分の「意欲」で獲得するノウハウ的「能力」を意味すると考えるのがもっとも普通であろう。後藤・若杉はこの二つの区別をはっきりさせていないので、彼らの「能力」がどちらを意味するのか不明であるが、普通に解釈した場合、彼らがこの「能力」を生得的なものと考えていることはあり得ない。とするならば、問題となっている「能力」は、ノウハウ的な能力の意味であり、「能力」とはいうものの、結局、最終的にそれを獲得しようとする「意欲」へと還元されると解釈するのがもっとも普通なのではあるまいか。

そして五番目に、「能力」のフレームワークには誤解を与える原因をつくる可能性があることである。序説で指摘したように、「能力」という以上、どうしても「できる・できない」に焦点が当たってしまう。その結果、他国から誤解される可能性が出てくる。つまり、行為の主体が社会であれ国家であれ人間であれ、もしできないとなれば、できるものとの間には優劣の関係が生じるにちがいない。とすれば、これは差別へとつながり、危険な考え方であるともいえる。あるいは、受容能力という概念を持ち出すだけで、少なくとも、そういう誤解を招く可能性が存在しているといえる。近代化の文脈だけでなく、一般に歴史を論じる場合でも、「能力」のフレームワークに頼る説明は、誤解を与えやすい。「能力」のフレームワークでなく、「意欲」のフレームワークで説明すれば、つまり、「能力」をもっているから実現したのでなく、「意欲」をもっているから実現したのであるという考え方をすれば、優劣というやっかいな問題を回避できると思われる。

結局のところ、「意欲」のフレームワークを用いて日本の産業技術の発展について考えると、まさしく日本の戦前・戦後を通じて、何かをしたいという「意欲」に駆られた人たちがいたからこそ、科学にしても、技術にしても、短期間のうちに先進国を脅かすような位置に達することができたのである。つまり、「意欲」のある人たちが社会のいろいろなレベルに存在したからこそ、六つもあった複雑な技術者の制度化のなかでみずからの場所を見出し、それなりの教育を身につけることができたのである。と同時に、これらの教育制度から生産された、上級・中級・下級の多種多様な技術者が産業の現場で発生するさまざまな技術的難問に挑戦しては時には成功し、時には失敗し、そうした挑戦から得られた経験を蓄積することによって、次々に難問を解決することができたのである。もし、「意欲」に駆られた人たちがエリート・レベルにだけしか存在しなかったら、日本はノーベル賞受賞者を何人も出したかもしれないが、工業国にはならなかったであろう。というより、なれなかったであろう。一流の工業国になれたのは、エリートも非エリートも、同じく意欲をもち、より一段と上にのぼろうと努力したからである。

もちろん、こうした新しいフレームワークなかで、後藤・若杉が明らかにした、戦後日本における技術導入と技術政策の意義は少しも減少することはない。日本社会のなかに「意欲」をもつ

た人々が存在したからこそ、いろいろなレベルで技術教育の制度化がまがいなりにも成功したのであり、そうした教育機関を卒業した「意欲」をもった、いろいろな種類の技術者の活躍があったからこそ、技術導入に有利な環境をつくり出した各種の技術政策がうまくいったのである。「能力」があったからうまくいったのではない。そして、こういう人たちが技術的基盤をつくり上げ、それが産業技術の発展を可能にしたのである。なお、本稿のタイトルが「貢献したもの」ときわめて漠然としているのは、「意欲」という漠然としたものを前面に出したかったからである。謝辞 本稿をまとめるに当たって、大河内記念会の葛西文夫氏にたいへんお世話になった。記して、感謝の意を表したい。

\* 本稿の英語版も併せて参照してほしい。“The Development of Industrial Technology in Japan : Will versus Absorptive Capacity,” *Minerva*, vol. 33, Spring, 1995

#### [注]

- 1 たとえば、科学技術庁編、『昭和55年版 科学技術白書』, pp.16—28 (1970)
- 2 後藤晃・若杉隆平,「技術政策」『日本の産業政策』(小宮隆太郎・奥野正寛・鈴木興太郎編) 東京大学出版会, p.160 (1984)
- 3 前掲書, p.160, p.165 ff
- 4 S. Kuznets, “Notes on Japan’s Economic Growth,” in *Economic Growth : The Japanese Experience since the Meiji Era*, ed by L. Klein and K. Ohkawa, Homewood, Illinois : Richard D. Irwin Inc., p. 394 (1968)
- 5 広重徹,『科学の社会史』 中央公論社, pp.124—128 (1973)
- 6 後藤晃,『日本の技術革新と産業組織』 東京大学出版会, pp.33 ff (1993)
- 7 伊丹敬之,『人本主義企業』 ちくま学芸文庫, p.193 (1993)
- 8 大河内賞30周年記念会出版編集委員会編,『大河内賞30年のあゆみ』 大河内記念会, pp.1—9 (1987)
- 9 日本科学史学会編,『日本科学技術史大系』 8巻, 教育1, pp.337—340 (1964)
- 10 同上, p.534
- 11 同上, p.536
- 12 国立教育研究所編,『日本近代教育百年史』 10巻, 国立教育研究所, p.110 (1973)
- 13 同上, pp.246—247
- 14 『日本近代教育百年史』 9巻 pp.262—264
- 15 『日本近代教育百年史』 10巻 p.96, pp.112—113
- 16 同上, p.96, p.114
- 17 文部省編,『実業教育五十年史』 実業教育五十周年記念会, pp.457—465 (1934)
- 18 『日本科学技術史大系』 教育2, p.433
- 19 文部省編,『産業教育七十年史』 雇用問題研究会, p.140 (1956)
- 20 同上, p.142
- 21 『日本科学技術史大系』 教育3, p.184 (1966)
- 22 同上, p.361
- 23 『日本科学技術史大系』 教育2, p.447 (1965)
- 24 同上, p.300
- 25 拙稿, “The Emergence of Japan’s First Physicists : 1868—1900,” *Historical Studies in the Physical Sciences*, Vol. 6, pp. 39—44 (1975)
- 26 日本経済新聞社編,『私の履歴書 経済人』 6巻 日本経済新聞社 p.213 (1980)

- 27 後藤晃, 『日本の技術革新と産業組織』 東京大学出版会, p. 21 (1993)
- 28 C. T. Stewart, Jr. and Y. Nihei, *Technology Transfer and Human Factors*, Lexington, Mass : D. C. Heath and Co., p. 5 (1987)
- 29 ネットワークおよびシステムについては, つぎの文献を参照。W. Bijker, T. Hughes, and T. Pinch (eds), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Mass. MIT Press (1989). T. Hughes, *Networks of Power*, Baltimore, Johns Hopinks Press (1983)
- 30 N.チョムスキー, 『ことばと認識』 大修館書店, p. 7(1986)。