

理工系人材の育成と大学附置研の役割

Contribution of Research Institute to Education and Training of Researchers and Engineers

木 内 学*
Manabu KIUCHI

1. 緒 言

近年、理工系人材の不足が各地・各分野で著しく深刻化しているが、その背後では、我が国の理工学教育あるいは高等技術教育のための諸制度の疲弊が確実に進行している。とりわけ、我が国の理工系大学・大学院における教育体制と施設・機能は、激しく変化しつつある社会や産業の要請に十分に応えられない状況に陥っており、その質的・量的歪みが各局面で急速に顕在化している。

我が国の将来は、高度な技術力の維持に根元的に依存している。そして、高度技術の開発・維持・活用には、高度な教育・訓練を受けた理工系人材が不可欠であり、そのような人材の育成体制の整備・拡充は、我が国が取り組むべき緊急かつ最重要課題の一つである。

しかしながら、具体的施策は遅々として進まず、その間にも、理工系人材の需結ギャップは拡大の一途をたどっている。このため、先進工業国として我が国が世界に誇った製造技術力や生産技術体系も、人材の枯渇に起因する基盤の脆弱化が現実のものとなりつつある。新技術の開発はおろか長年かかって育て積み上げてきた技術の継承もままならない状況下で、我が国の工業技術ひいては経済的・社会的発展能力が疑問視され始め、21世紀を目前にして、我が国の将来に対する不安感・不透明感がにわかに漂ってきたとさえ言える。

本稿では、理工系人材不足問題について、現状とその意味するところ、人材育成を担う大学・大学院教育の問題点と対応策のあり方、さらに大学附置研とのかかわり、等の観点から、若干の私見を述べてみたい。

2. 人材需給ギャップの拡大と人材配分の偏り

我が国の理工系人材の蓄積数のうち、研究者は、1992年の時点で約48万人であり、このうち民間企業に31万人、大学に13万人、国立研究所に3万人が所属している。しかしながら、エレクトロニクス、通信、情報などの分野を中心に、基礎研究・応用研究の必要性は増大の一途をたどっており、景気が低迷している現時点においても、

研究者・技術者に対する需要は依然として供給を大きく上まわっている。新卒者の採用状況を見ても明らかのように、一部の大企業を除けば、求める人材を十分に確保できない企業が大多数である。

特に、この人材不足については、業種間格差および企業間格差が大きいことと併せて地域間格差がきわめて大きいことに問題があり、地方に立地する中小企業における理工系人材の不足は極度に深刻である。大企業が採用を若干手控えている今こそ人材の確保をとの期待もあるが、現実にその期待が満たされている例は少ない。

現在、大都市およびその周辺地域への産業や経済機能の極端な集中を是正するため、産業再配置を目指すテクノポリスや、頭脳立地の指定等各種の産業立地政策が推進され、地方圏にも種々の先端技術産業や生産拠点の進出・配地が進展している。たとえば、三大都市圏（近畿臨海、東海、関東臨海地区）以外の地方圏に立地する工場の割合は、1985年の75.2%から1990年には82.4%へと増大している。このような動向を背景として、各地方圏に立地する企業が必要とする人材、すなわち新技術の導入や開発、新製品の開発・設計等を担い得る人材への要求が著しく高まっている。

にもかかわらず、理工系新卒者の多くが大都市圏および大企業に集中する傾向はますます強くなってきており、人材配分の偏りによって、我が国の生産体系の土台を支えている中小企業群の技術基盤が根底から揺らぎ始めているのが実情である。

数字は若干古いですが、理工系学部新卒就職者の県内残留率をみると、1980年から90年までの間に、東京地区では58.9%から70.3%へ増大したのに対し、地方圏では27.7%から20.1%へと減少している。また、企業間格差、特に、大企業への集中も顕著であり、1990年前後の数年間には、上位30社が採用した理工系学部・大学院の新卒者の数は、我が国全体の理工系新卒者の実に20%にも達したのである。

このような人材配分の著しい偏りは、当然、国全体からみた技術体系や研究・開発体系に大きな歪みをもたらしている。人材の著しい不足が発生する一方で、人的資

*東京大学生産技術研究所 第2部

源の浪費も行われてきたと言うことができる。事実、一部の企業・地域に集中した研究者・技術者の中には、類似の製品・技術にかかわる過当かつ不毛な開発競争やコスト競争・シェア獲得競争に駆り立てられ、過剰品質・過剰機能で飾り立てた製品を際限なく生み出すことに奔走させられてきた例も少なくない。大量消費社会を前提とし、またそれを押し上げてきたこのような生産行動および技術開発競争は、結局、資源の浪費と環境破壊を招き、そればかりでなく社会の精神的荒廃をも誘発してきたといえよう。現在まさにこの歪んだ技術開発競争のあり方が強く批判され、見直しを求められている。

一方、その間、我が国の技術体系や生産力をより強靱により豊かにするために不可欠ないくつかの基盤技術は、人材の枯渇によりやむなく放置され、失われ、その結果、我が国の工業技術体系全体の脆弱化を招いている。このような状況を放置し続けるならば、我が国社会がその将来を託す高度技術体系の発展はおろか現状の維持すらも危ぶまれるのである。

3. 急を要する理工系学部・大学院の拡充

現在の理工系学部・大学院教育の枠組みは、1960年代後半～70年代前半の高度成長期に大幅な学生の増員が図られた後、70年代中頃にほぼ固まり、その後は、二次にわたるオイルショック、円高不況、と続く国家財政逼迫のあおりを受けて、10年以上の長期にわたりその改革・拡充は停滞していたと言うことができる。文部省学校基本調査によれば、1965年～75年の10年間に2.3倍に増員された理工系学部・修士学生定員(75年度:71482人)は、その後の13年間でわずか25%程の増加(88年度:87491人)をみたに過ぎない。この間の我が国の発展を名目GDPの増加量で見ると、それぞれ119兆円、218兆円となっており、経済的成長が技術革新に大きく依存しているという事実を考えると、80年代以降の我が国の産業・経済の質的・量的発展に比して、理工系人材育成のための投資があまりにも少なかったと考えることができる。

1980年代末より、第二次ベビーブーム世代への対応のための若干の学生定員増が図られ、同時に応急措置として、定員外学生の受け入れ勸奨などが行われた。またそれとは別に、1980年代以降の理工系学科の新・増設、90年代に入ってから大学院修士定員の増加の例もあるが、この間の学生定員の枠組みの変化は基本的に微増の流れの中にとどまっている。そして、70年代後半からの理工系人材の育成数が、その後の我が国の急激な社会的・経済的発展に対応できず、その結果、現在の絶対的不足を招き、各産業分野に深刻な影響を与えているのである。

我が国の発展が、あらゆる意味で工業技術に支えられ、また依存しており、今後とも依存せざるを得ないことを

考えるとき、社会・産業が求める理工系人材を十分に供給できない状況は長くは許容できない。我が国の将来は技術立国の道以外にはあり得ず、そのための人材育成には長期的・継続的な最大限の投資、すなわち社会・産業の変化を先取りする人材育成のための必要十分な枠組みづくりとその効果的な運用が不可欠である。その意味で、現時点で強く求められるのは、理工系学部・大学院の学生定員の緊急かつ大幅な増員であり、それを支える人材育成体制の抜本的再構築である。

さらに、学生定員の増員と併せて、現在、特定の専門分野に偏った著しい人材需給ギャップを是正するための方策、すなわち教育資源の再配分も必要である。過去10数年間に起った我が国の産業構造の変化には目覚しいものがあるが、それらは、エレクトロニクス、コンピュータ、情報通信、バイオテクノロジー等に代表される新技術分野の開拓と活用に関わり強く結びついており、その結果、求められる理工系人材の専門分野にも大きな変化が起こっている。

しかしながら、現状の理工学教育の体制は、大学内部の学部・学科・専門分野間の横並び意識に阻害されて旧態然としており、学内における教育資源の配置転換や再配分はほとんど進んでいない。また、残念ながら、大学内部にはそのような自己革新を実行する能力がきわめて乏しいのが実情である。産業構造の変化を十分に反映していない教育体制の影響を受けて、いくつかの工学・技術分野における人材の需給ギャップは他に比して格段に深刻化している。このような状況を打開するためには、学生定員の大幅な増員と同時に、教育資源の思い切った再配分を含む教育体制あるいはその枠組みの改革が必要である。これを実現するために、まず、大学自体の意識改革を進めることが最も必要であるが、併せて、学・産・官一体となって人材育成のあり方についての長期的展望を固め、これを社会的コンセンサスとすることも不可欠であろう。

4. 理工系学部・大学院教育の質的改革

高度技術を担う理工系人材の育成には、基礎から応用に至る広範な分野における優れた指導者はもちろん最新の施設・機材を必要とする。昨今、さまざまな立場からようやく指摘され始めたが、教育施設や設備面からみた我が国の理工系学部・大学院の現状は、欧米先進諸国のそれと比較して、貧困の一言に尽きると言えよう。それらの多くは著しく老朽化しており、先進的な工学・技術について学ぶ場として必要最低限度の水準にも達していない場合が少なくない。

言うまでもなく、高度技術を担う人材の育成には、高度な教育施設や機材が必要である。急速な進歩を続ける科学技術の中にあっても、先進的な機器・機材とは無縁

な老朽設備・機器を用いて学習せざるを得ない学生には、科学技術の可能性やそれらがもたらすであろう新しい世界を理解し実感することは難しい。また、知的興味を喚起される契機に乏しく、想像力を触発されることも少ない。最新の科学技術の成果を活用する実体験こそが、知的活力、探求心、創造力や未知の領域へ挑戦する気力など、将来を担う理工系人材に強く求められる資質を養い得るのである。

教育施設や設備・機材の絶対的不足と老朽化は、必然的に教育の質的低下をもたらす。先進的な設備や最新の機器が誘発する創造的な考察や視野の拡大、知的刺激がもたらす発想の転換など、理工学教育が目指す最も重要な目標には到達できず、すでに定説化され教科書化された、換言すれば陳腐化した、知識の習得に終始せざるを得ない結果となる。このような教育現場の実態は、進んで問題を提起し、その解決へ向って自ら思考・考察を深める訓練の欠如を招き、理工学学部・学科の新卒者の積極性や行動力の不足を批判される結果ともなっている。

さらに、教育施設・設備の絶対的不足と老朽化は、教育モラルの低下をももたらしている。モラルの低下は物理的条件とは関係なしとは言えない。物理的条件の悪化が教える側・学ぶ側双方の意欲や志気の低下を招き、自己評価の曖昧化を誘発していることは否定できない。その結果、学ぶ意欲を喪失した学生と、大量留年による混乱を恐れて単位をバラ撒く大学・教官による馴れ合いが横行している。かくして、教育モラルの低下は恐ろしいほどに進行しており、大学教育の名に値しない水準に至っている例が少なくない。

5. 求められる理工学教育理念・教育技術の再構築

現在、大学および教官の教育に対する取り組み方や姿勢については、社会・産業界から強い疑問や批判が投げかけられている。端的に言えば、教育に対して必要かつ十分な努力を注いでいないのではないかと、との指摘がある。事実、大学教官の多くは業績作りのための論文作成に忙しい。多くの場合、教育に対する貢献は、教官個人の業績評価にはまったくと言ってよいほど反映されないため、現行制度の下では、教官の眼が研究活動へ向きやすくなっている。しかしながら、社会が大学に期待している最大の役割は、将来を担い得る人材の育成であり、これなくしては、社会一般の人々にとって、大学の存在意義はほとんど認められない。現に、産業界の一部から、外国大学の新卒者に比較して国内大学の新卒者の学力・能力が著しく見劣りすることが指摘されており、我が国の理工学教育の充実を強く望む声があがっている。

また、我が国の大学教育の質的水準については、諸外国からも疑問が寄せられており、遊びやレジャーに明け暮れ一向に学力が身につかないままで卒業していく学生

は嘲笑的ともなっている。このような状況は一刻も放置できないのであり、我が国の理工系大学・大学院教育の場を、名実共に、高等工学教育、高等技術者および高等研究者育成の場にふさわしく再構築することが求められている。

そのためには、まず、社会・大学が一体となって、我が国における理工系大学・大学院教育の目指すべき方向、あるべき姿、望ましい体制、必要な枠組み、期待される役割と成果、等について、共有し得る基本理念を明確にする必要がある。併せて、その具体化に必要な組織・指導者を確保し、施設・設備・機材を整えるべく、政府は必要十分な予算を投下すべきである。言うまでもなく、これは国の将来を左右するきわめて公共性の高い投資であり、最優先政策課題であるはずである。

加えて、大学・教官は、改めて、教育への取り組み方を自らに問い、教育技術を高め、教育システムを整備し、さらにそのモラルの確立のために最大限の努力を払う必要がある。特に、教育技術や教育システムについては、最新の科学技術の成果を積極的に活用して、絶えず改革・改良していく努力が必要である。教えるべき内容は急速に高度化しているにもかかわらず、教える手法や指導する技術の革新について十分な関心が払われていない例、あるいは、設備・機器の老朽化や不足に責任を転嫁して、教育手法や技術が旧来のまま繰り返されている例があまりに多い。

また教育の場におけるモラルの確立のためには、自らを律する基準・ルールを明確にし、その運用については外部からの監視や評価をも積極的に受け入れなくてはならない。さらに、教育への貢献を正当に評価する制度を確立する必要もある。その上で、学生に対する評価基準を明確にし、短期的には多少の混乱は予想されても、卒業できる学力のない者、本来求められている水準に達していない学生にまで卒業資格を与えて送り出すかの如き愚は即刻止めるべきであろう。長期的に見れば、学生達は本来満すべき条件に必ず順応して、大学教育の名にふさわしい学力・活力・意欲を身につけ、社会の期待に応え得る人材となるであろう。

6. 人材育成への大学附置研のかかわり

大学附置研の理工系人材育成への貢献は、現在、大別して、(1)大学院教育へ参画し、既存の課程教育の場で学生を指導し育成する、(2)社会人特別選抜制度等を通して大学院に受け入れた社会人の研究者・技術者を指導する、(3)受託研究員や研究生として受け入れた社会人を指導する、(4)共同研究等の研究プロジェクトの推進を通して社会人技術者・研究者を指導する、などの形で行われているが、各場合についてさまざまな問題がある。

このうち(1)の場合の問題は、上述の大学院教育体制の

整備・拡充の問題と結びついており、附置研独自の問題としてではなく、大学あるいは大学院全体の問題として、その実現のために協力することが、当面、最も重要である。その上で、必要に応じて、独自の大学院や専攻課程の設置・拡充も、検討課題とすべきであろう。

(2)の社会人特別選考の制度は各大学あるいは大学院で近年始まったばかりであり、その評価を云々するのはいささか尚早ではあるが、現状をみる限り、予想された程の実績が挙がっていないと考えられる。確かに、学位取得を目指す社会人が主たる対象とはいえ、91年度入学者が非理工系を含む全大学院系合わせても、国立大学で352人、公立大学で130人という結果は満足できるものとはいえないであろう。(3)の受託研究員や研究生の受け入れについても、長い間、受け入れ数を制限するという不可解な指導が行われたこともあって、実績数は決して多くはない。理学・工学系学部・大学院における受託研究員の受け入れは、90年度、国・公・私立大学を合わせても、わずか354人に過ぎない。他方、研究生の受け入れ数は、同じく90年度、全学部・大学院系合計で約1600名であるが、分野別の詳細が不明であるため、受託研究員の場合と同一の理工系人員比率を当てはめてみると、このうち理学・工学系の研究生は約650名と推定される。さらに、近年開始された民間等との共同研究に伴う研究員の受け入れ数は、理学系・工学系合わせて、90年度実績で444人である。

以上の大学あるいは大学附置研が受け入れた研究者・技術者は、各企業・機関において当該専門分野の担当者として今後の活躍が求められており、その意味では、大学・附置研側の指導・育成の成果が期待されている。しかしながら問題は、国全体としてみると、その数がありまらにも少ないと考えられる点にある。

産業界においては、技術革新や産業構造の変化に対応するために、さらに、新卒技術者の構造的不足に対応するために、研究者・技術者の再教育に対する必要性が強く認識されており、そのために、社会人教育について大学・附置研に期待しているところはさわめて大きい。にもかかわらず、その実行が必ずしも十分進まないのは、企業・産業界側のある意味では身勝手な後都合主義もさることながら、大学・附置研側にも、受け入れ体制や枠組みに問題があるためであり、検討の余地が残されている。すなわち、大学・附置研から企業・産業界への適切な情報の伝達、企業や産業界から大学・附置研へのアクセスの容易化、社会人用カリキュラムやコースの多様化、社会人が参加しやすい学習機会・時間・場所の提供、そしてなによりも柔軟な制度・枠組みの整備とその弾力的な運用が必要である。大学附置研には、多くの場合、特有の制度的柔軟さや自由度があり、それらを十二分に活用してこの問題について率先して取り組むべきであろう。

7. 大学附置研に求められるもの

現在、我が国のあらゆる局面で最も必要でありながら著しく欠落しているものは、「未来を構想する力」である。すなわち、我が国および国民が目指すべき目標は何か、われわれは如何なる社会の実現を望むべきであるのか、またそのためになすべきことは何か、等々の問いかけに対し、社会あるいは国民が納得し共鳴し得る理念や方向を提示し得る力が求められている。これは優れて政治的課題であるが、科学技術あるいは工学の分野においても等しく問われている課題である。

本稿で述べてきた理工系人材の育成の問題も、我が国社会のあるべき姿、それを支えるために必要な科学技術とその研究開発体制、我が国が保持すべき工業技術力と生産技術体系、等々に関するより明確な将来ビジョンが提示され、それらに基いて議論され、対応策が採られるべき問題である。

このような「未来を構想する力」はどこに求めたらよいのであろうか。それは自由な思索と研究活動が保障されている大学にこそあるはずであり、あるべきである。大学の中にあっても、より以上に自由な研究活動ができる附置研には、特にそのような力を保持することが求められる。すなわち、大学附置研には、未来を見据える構想力を養い、社会の先導者としての役割を果たすことが期待されている。大学附置研には、それぞれの分野において、かかる能力を開発し、またそれを高め発展させる責任があると考えなくてはならない。

大学附置研に所属する工学者たるわれわれには、工学の各分野について、社会を先導し未来を構想し得る能力が問われており、工学研究と人材育成を通して、未来を切り開く役割が求められている。

8. 結 言

我が国にとって死活的に重要かつ必要な高度技術体系を支える理工系人材の育成については、その現状に多くの問題と強い懸念がある。また、その背後には幾つかの不安材料がある。その最大のもは、急速に進む人口の老齢化であり、若年人口の文字通り劇的な減少である。1991年をピーク(206.4万人)とする18才人口は、95年には174.6万人、2000年には150万人となり、わずか10年の間に実に50万人強の減少が発生する。加えて、若年層に急増している理工系学科・専門分野離れがある。溢れる物に囲まれ豊かで安逸な生活に馴れた若者達は、長期間の努力と積み重ねを要する自然科学系学教科を敬遠し、文系志望に走っている。一方大学側は、入学者確保の思惑から、多くの大学・学部・学科において受験科目を著しく減らし、その影響について十分検討することもなく、若者達に迎合して省みることも少ない。現に、高校時代

に物理学を勉強する学生のあまりにも急激な減少に、我が国の将来の科学技術の衰退を見る思いで強い危機感を抱いている関係者も少なくない。

我が国は、国の将来をかけて理工系人材の育成体制を早急に再構築していく必要がある。われわれが実現を望む社会、そのために保持すべき科学技術体系および工業技術体系について明確な展望と信念を持ち、その実現のために必要な人材の育成を進めていかなければならない。

古来、洋の東西を問わず言われた「人づくりこそ国づくりの礎」との考えは、資源に恵まれない我が国にとっ

てこそ至言である。人材の育成には長い年月を要し、一時期の誤りが、その後長く国民を苦しめる結果となる。理工系人材の育成問題についていえば、我が国は今やその誤りに踏み出しつつある。すでに、将来におけるその影響は多少なりとも避けられないようにも思われるが、それを最小限に喰い止めるためにも、われわれは直ちに行動を起さなければならない。その中で、大学附置研の雄たる本研究所も、先導的な役割を担う責務がある。

(1993年3月22日受理)