



随筆

実践的技術者の教育

— 高専での経験を踏まえて —

福岡秀和*

Education of competent engineers

—Based on the experience at the College of Technology—

Key Words : College of Technology, incentive of learning, improvement of teaching.

終戦時の教育改革以来の大きな節目に当たって、昨今教育基本法の見直しも議論にあがっており、教育の分野に身を置くものにとって目が離せない世の中になってきた。教育ということについては、教官の研究に重点を置く「教官中心の大学」から学生の教育に重点を置く「学生中心の大学」への転換が求められている。30年近い大学での自分自身の生活を振り返ってみて、教育ということにどれだけ努力を払ってきたかという、まことに忸怩たる思いである。大学を退官して、高等専門学校(以下、高専)の校長として6年間勤め、現在はその高専と特別な関係にある技術科学大学に籍を置いている。技術科学大学は高専卒業生を3年次に受け入れ修士2年まで4年間一貫教育を行うことを主な目的として創設された大学である。正直なことを言うと高専の校長になるまで高専について殆ど知識を持っておらず、就任前の高等教育局長の面接でも、高専について何か訪ねたいことがありますかと問われ、何を質問して良いかもわからず、別にありませんと言うほか無かったような有様だったことを思い出す。高専において自分自身で直接教育に携わった経験はなく、したがって、校長として日常の業務を通じて或いは調査研究等の知識からではあるが、6年間の経験を通して、今では高専の制度は、実践的な中堅技術者養成の理想的な制度であると思っている。

学校教育法においては、「高等専門学校は、深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成することを目的とする。」と定めている。他方、大学については、「大学は学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的とする。」となっている。高専の目的と大学の目的との大きな相違点は、大学では、教育と研究に同じように重点が置かれているのに対し、高専では、建前上、その機能としての研究は行なわず、専ら学生の教育を使命としていることである。このように、研究機関としての機能は有しないが、文部省令の高等専門学校設置基準には「高等専門学校は、その教育内容を学術の進展に即応させるため、必要な研究が行われるように努めるものとする。」となっており、実際に、研究活動については、新制大学と同じ予算措置が講じられている。高等教育機関としては当然のことであろう。次に、大学が「知的、道徳的及び応用的能力を展開させる」のに対し、高専は「職業に必要な能力を育成する」ことである。すなわち、高専は、職業に役立つ実践的な専門教育を施す教育機関であることを意味する。

高専は中学卒業生を受け入れて5年間で大学工学部卒業と同程度の専門知識を授けると称しているが、果たして看板に偽り無いか、近隣の高校と大学のカリキュラムを参考にして、中学卒業後の高専5年間と高校3年間プラス大学4年間の計7年間を比較してみる。高専の必要習得単位数167単位、そのうち、専門科目86単位である。他方、高校99単位と大学の修得単位数133単位以上、そのうち専門科目83単位以上であるから、高校プラス大学は修得単位数計232単位ということになる。世の中で高専卒業生は英語が弱いと言われているが、その英語は、高専20単位、高校プラス大学は16プラス6の22単位。単位



*Hidekazu FUKUOKA
1931年6月25日生
昭和28年大阪大学工学部機械工学科卒業
現在、豊橋技術科学大学、副学長、
工学博士、材料力学
TEL 0532-44-6503
FAX 0532-44-6509
E-Mail fukuoka@office.tut.ac.jp

数では大差はないが、大学受験というバリアーを越えることが大きな差を生むのであろう。次に、数学は、高専21単位、高校プラス大学は18プラス16の34単位。大学にはその他に選択で応用数理がある。ということで、数学には大きな差がある。専門基礎科目を高専と大学で比べると、例えば、材料力学は高専では4単位、大学では2単位で、講義については大学は15時間で1単位であるのに対して、高専では30時間で1単位であるから、時間数にすると高専は大学の実に4倍の時間を当てている。すなわち、高専では基礎科目に十分な時間をかけているとも見えるが、前に見たように数学の時間が少ない分を専門科目の講義のなかで時間を取られているという点も否めないであろう。実習・実験・製図(演習)等の非座学性科目(実技科目)の卒業に必要な単位数に対する割合は、高専で11.4%、大学で9.8%である。更に大きな違いは、たとえば機械工学の場合、高専には実習に6単位が当てられていることである。ところが現在殆どの大学ではこの種の実習は行っていない。高専生は自ら体験し、技能についても深い理解を持った中堅技術者を目指している確実な証拠である。

ところで、高専の学生の勉学に対する取り組みの実状はどうであろうか。また高専生は企業からどのように受け取られ、何を期待されているのであろうか。これらについて、平成8,9年度、近畿地区国立4高専が担当した教育方法改善共同プロジェクト「多面的評価を取り入れた教育内容・方法の改善」において行ったアンケート調査の中から特徴的な点を拾い出してみよう。

学生の学習意欲は、教育の効果をあげる上で最も重要である。調査の結果では、授業への取り組み、すなわち、学習意欲について積極的な姿勢の学生が多いにも関わらず、自己学習については、ほとんど時間を割いていないのが実状である。意欲はあるが自ら勉強するまでには至らないということは、十分な動機付けが与えられ、勉強の仕方さえ解れば、学生は自ら学ぶことを示している。学生が授業の内容をどの程度理解できたかということについて、学生と教官の双方に対して調査したところ、教官が認識している以上に、理解していないと感じている学生が多い。また、学生の授業に対する総合評価(満足度)と教官の自己評価との間にもかなりの差異が認められ、授業の総合評価に関しても、教官の認識に

比べて、学生の評価は厳しい。

さて、企業からみた高専生の特徴は、ねばり・忍耐力があり、生活態度がよい、行動力・実行力がある、道徳・礼儀正しいという点で優れているというプラスの評価に対して、社会性・社交性、知識・教養・常識の点で劣っている。高専卒業生の能力については、専門知識、設計・製図力、計算能力、数学力、物理の理解、情報処理能力では優れているが、英語力、国語力、解析力ではかなり劣っている。今後の高専教育課程としては、専門教育に重点を置いた教育を期待する頻度が専門教育に偏らない教育の2倍近くであった。これらの結果は、高専教育が目指していたものが実現されているということを示すと同時に、英語力や解析力の不足はやはり定着しているものと受け取らざるを得ないと納得させるものである。近年の高専卒業生の学力については、企業側では変わらないが最も多く、学力は低下してきたは頻度にしてその半分強である。向上してきたは最も少ないが、それでも、変わらないの三分の一くらいはある。これに対して、教官の見方は厳しく、学力は低下してきたが最も多い。企業側の回答には、最近の一般的な学生の勉強離れの中で、高専卒業生が比較的良く能力を身につけていること及びそのために教官が努力していることの現れではないかと考えられる。ただ、高専卒の新入社員の待遇について聞いたところ、大学卒と短大卒の間というものが最も多く、次に短大卒と同じが来るが、大学卒と同じは大学卒と短大卒の中間の八分の一位の頻度であった。

高専における授業改善への取り組みは、シラバスの作成や授業アンケートの実施など、徐々に進捗しつつある。また教官個々の努力は色々ななされているが、学校として組織的な取り組みが必要である。今後の授業改善を促進するためには、以下のことが重要であろう。最近、1年生で学力不振に陥る学生が出るようになってきた。その主な原因は高専での授業は中学校に比べて進度が速く、学生にとって未経験の厳密な論理的思考が要求されるため、適応できないということが考えられる。また中学校までは自己学習の習慣がない学生が多い。このような現状に対処するためには、入学当初より授業担当教官が連携して課題を課すなど、学生が家庭で学習せざるを得ない体制を作る必要がある。すなわち学級担任及び授業担当者相互がもっと密接に連携し合う教育

体制の確立が望まれる。目的意識・興味をもたせる工夫と努力については、個々の教官が授業の中でそれぞれ工夫をしているが、その効果を挙げるためには、やはり学校全体が組織的に取り組む必要がある。例えばカリキュラム編成において、机上での論理的な思考を要求する講義形式の授業だけではなく、講義と有機的に関連付けられた実験・演習を適当に配置し、学生が体験的に学習できるような工夫が必要である。またシラバスを充実させて、当該授業のカリキュラム全体の中における位置付けや目的などを学生に十分理解させる工夫も必要であろう。

これらに関しては、日常的に活発な情報交換が必要なのは言うまでもないが、更に新任教官、特に専門分野の教官に教授法の必要最低限の知識と技術を身に付けるための研修や公開授業などを通じた教官の相互研修を行うなど、積極的な対策が望まれる。所帯の小さい高専の特徴を生かして一般教科と専門教科の緊密な連携を図ることによって、高校プラス大学で生じるカリキュラムの不連続や重複を避けた、5年間で7年間に匹敵する効率の良い学習体系の作成に努めるべきであろう。

高等専門学校は、学校教育法にうたわってあるとおり、深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成することを目的とする教育機関であり、中学校卒業者を入学者として、早期からの5年間一貫した技術教育を行なう実践的技術者養成機関として発展し、大学とは異なる独自の教育機関であることを維持しつつ、その教育成果は産業界等から高い評価を受けるに至っている。一方、産業構造の変化、科学技術の高度化に伴い、高等専門学校には、従来以上の創造性を持った人材の供給が求められている。この創造性という観点から高専の教育を眺めてみよう。そもそも講義そのものは、確立された学問体系の継承ということが主な目的であることを思えば、座学

によって創造性を育てることは本質的にかなり困難なことは容易に想像できる。実際に起る現象を観察し、自らその事実の中から何か新しいものを引き出す訓練をすることが大切であろう。座学で教わった知識は学生自身の養分として役立つであろうが、肝心の創造性の芽はあくまで自分自身で引き出さなければならない。その際、新しい芽を引き出すヒントとか着眼点とかを示唆するのが教官のできることであり、このような教育方法は、標準的な手法というものもなく、教える側にとっては手間ひまのかかることである。ところで、高専では、中学卒業後の若い学生を受け入れているため、教育・研究のほか、クラス担任、課外活動の指導、あるいは教育寮の管理などを通じて、教官は年中、直接学生に接して、文字どおり全人教育を通じた指導を行っている。5年間の本科においては、一般教養とともに、実験・実習を通じて勉学に対する確実な動機づけを持った学生に基礎的な専門科目を徹底的に習得させる。本科5年の卒業研究、さらには専攻科における2年間の研究室での研究で、高専が得意とする全人教育により学生各人の個性に応じたきめこまかい指導を通じて、創造性の芽を育てる教育を行うことができる。事実、平成8年秋に文部省が国立55大学、高専54校に対して実施した工学系分野における創造教育の実践実施例の調査結果に対して、「事例集でみる限り、大学よりは高専の方がどうみても上である。学生との距離の近さと実績に裏付けされた自信が読みとれる」とのコメントが与えられている。高専は創設以来今日までそれなりの実績を上げて産業界からも高い評価を得てきた。科学技術創造立国として生きてゆかなければならない我が国にとって、小さいながら大変貴重なシステムであり、さらに時代に適合した優れたものとして育てて行かなければならない制度であるという確信を持っている。

