

特集

高等専門学校制度創設50周年

高専制度創設50周年にあたり、世界的にも評価を得ている高専教育の真の姿をいくつかの切り口を通して伝えるとともに、優れた人材育成のあり方を紹介する。2007年6月号で『国立高等専門学校の可能性』と題して36ページの特集記事を掲載していただき、主に高専における特徴的な研究を紹介した。今回は教育に重点を置き、高専50年の歩み、今後の期待と将来を展望する。

(編集担当：石井宏幸)†

高専の過去・現在・未来

木谷 雅人

1. 高専50年の歩み

1.1 高専制度の創設

高等専門学校制度は、我が国の高度成長を背景とする産業界の強い要請を受け、特に工業に関する理論的な基礎の上に実践的な技術を身につけた第一線の技術者を養成するため、昭和36年の学校教育法改正により創設された。

高等専門学校(以下「高専」という)は中学校卒業者に5年間の一貫教育をおこなう高等教育機関であり、戦後6-3-3-4制の単線型学校体系を基本としてきた学校制度の中で、能力・適性に応じて早期の専門高等教育をおこなうユニークな学校類型として重要な意義を有している。

1.2 社会・経済の変化に伴う学科・分野の変遷

高専は、全国各地域からの強い要請を受け、制度創設当初の数年に多数の学校が設置された。当初は機械、電気、工業化学、土木、建築などの工業系の学科のみであったが、昭和42年には商船系の学科も認める制度改正がおこなわれ、国立商船高校を母体とする5校の商船高専が誕生した。また、昭和46年には国立電波高校を母体として3校の電波高専が設置され、49年には機械電気工学科や土木建築工学科などの複合的な学科からなる2高専が設置された。



KOSEN (College of Technology) : Its Past, Present and Future

Masato KITANI

1976年 京都大学法学部卒業

現在 (独)国立高等専門学校機構 理事

連絡先：〒193-0834 東京都八王子市東浅川町701-2

E-mail m-kitani@kosen-k.go.jp

2011年11月7日受理

昭和50～60年代には情報化社会の進展に伴い、電波高専や商船高専において一部学科の情報系学科への改組等がおこなわれたほか、他の高専でも情報工学科や電子制御工学科などの増設等が進められた。さらに、平成年代に入ると、ライフサイエンスや環境問題への対応から、工業化学科が物質工学科や生物応用化学科に改組されたり、土木工学科が環境都市工学科に改組されたりする例が目立っている。

平成3年には、工業・商船以外の分野の学科も設置できるよう制度改正がおこなわれ、一部高専に経営情報学科、コミュニケーション情報学科、国際流通学科などの学科が設置された。また併せて、高専卒業者に対する「準学士」の称号付与、専攻科制度の創設や高等教育全般の改革の一環としての設置基準の大綱化もおこなわれている。

平成14年10月にほぼ30年ぶりに新設された沖縄高専は、この間の社会や産業の変化を反映して、機械システム工学科、情報通信システム工学科、メディア情報工学科及び生物資源工学科の4学科編成となっているが、以上に見たように、その他の高専においても、教育組織やカリキュラムの見直しが逐次進められてきている。

1.3 進路の多様化と技術科学大学・専攻科の創設

昭和40年代の高専の卒業生はほとんどが就職していたが、その能力・適性や希望に応じ継続して高等教育を受ける機会を保障するために、47年から国立大学工学部に3年次編入学定員が設けられるようになった。

そして、昭和51年には、主として高専卒業者の編入学を受け入れ大学院修士課程までの一貫した教育をおこなう、実践的・創造的能力を備えた指導的技術者を養成する

† Ishii, H. 平成23, 24年度化工誌編集委員(2月号特集主査)
東京工業高等専門学校

ため、長岡と豊橋に技術科学大学が創設された。

その後、科学技術の高度化や我が国全体の高等教育進学率の上昇の中で、高専の特色を生かしつつ、より高度の教育研究指導をおこない、産業界や学生のニーズに応えるため、平成3年に高専に専攻科制度が創設され、現在ではほとんどの高専に専攻科が設置されている。これらの専攻科はすべて大学評価・学位授与機構の認定を受けており、修了者には同機構の審査を経て学士の学位が授与される。

平成23年3月の高専本科卒業者の進路を見ると、約54%が就職、43%が進学しており、進学者のうち2割弱が技術科学大学、4割前後が一般大学と専攻科にそれぞれ進学している。また、専攻科修了者は約三分の二が就職し、約三分の一はさらに大学院へ進学している。

このように高専卒業者の進路は多様化しているが、進学者も最終的には多くが企業の第一線の技術者として活躍しており、実践的技術者の養成という高専制度創設時の役割は今日も変わっていない。

1.4 国立高専機構の創設

平成16年4月、国立大学の法人化と同時に、全国の国立高専を設置・運営する組織として、独立行政法人国立高等専門学校機構が創設された。そのねらいは、国立大学法人化と同様、国の組織の枠組みから外すことで自主性・自律性を拡大し、国立高専の一層の個性化、活性化、教育研究の高度化を図ることにある。また、国立大学が一大学一法人とされたのに対し、国立高専機構は全国の国立高専を設置・運営することとなり、そのスケールメリットを生かして国立高専全体の共通の課題に対応することや、各学校の枠を超えた教育活動の推進、学生支援の充実等を図っていくことも期待されている。

これを受けて、国立高専機構は、各高専の主体性を尊重しつつ、国立高専全体の基本理念の確立と共有、業務運営の効率化、資源の戦略的・重点的配分等に努めており、特に最近では産学連携や国際交流などの共通の課題に国立高専の総合力を発揮して取り組む事業に力を注いでいる。

また、国立高専機構は、平成21年10月、宮城、富山、香川及び熊本の4地区において、同一県内に所在する複数高専の教育研究資源を結集して新たなモデルの高専を創設する高度化再編をおこなった。これらの高専には、それぞれの特色ある教育研究の充実とともに、産学連携や国際交流などの広域的な拠点としての役割も期待されている。

1.5 高専の学校数・学生数の現状

平成23年5月現在の高専数は、国立51校(55キャンパス)、公立3校(4キャンパス)、私立3校であり、学生数は59,220人である。入学者数は10,873人となっている。

この数は、現在約120万人の同一年齢人口の1%にも満たないが、工学系新卒技術者約8万人の中に占める割合で

は、大学等へ進学後に就職する者を含めると約12%に相当し、技術者養成機関として大きな役割を果たしている。

2. 高専教育の特徴と評価

2.1 高専教育の特徴

高専教育の特徴を、簡潔に整理すると、次の通りである。

①本科

- 1) 15歳から5年一貫の受験等による中断のない集中的な技術者教育。
- 2) 一般科目と専門科目の「くさび形カリキュラム」による効果的かつ段階的な専門教育。
- 3) 実験・実習や企業と密接に連携したインターンシップなどの実践的教育の重視。
- 4) 企業経験や博士号を有する優れた教員による長期間にわたったきめ細かい指導。
- 5) 学生寮や課外活動を通じた全人的教育。
- 6) ロボコンやプロコンなど、着想と技術を競う全国大会を通じて、学生の意欲喚起と主体性やチームワークの涵養。
- 7) 卒業後の多様な進路(就職、専攻科、技術科学大学その他の大学への編入学など)。

②専攻科

- 1) 本科での卒業研究を専攻科の特別研究で深めるなどの一貫した継続的な教育研究指導。
- 2) 異なる学科の卒業生が融合した課題設定型学習(PBL)による複眼的視野、経営感覚、チームワークなどの涵養。
- 3) 産業界と連携した長期インターンシップ、COOP教育、海外インターンシップなどによる高い実践性や国際性の育成。
- 4) JABEE(日本技術者教育認定機構)の認定とワシントン・アコードを通じた教育の質の国際的な通用性の保証。

2.2 高専教育に対する評価

高専教育は、次のように各方面から高い評価を得ている。

①産業界・卒業生

産業界からの高専の卒業生に対する評価は、現在の厳しい経済状況の下でも、高い求人倍率(平成22年度卒業生で15.2倍)と就職率(同じく98.6%)を維持していることから明らかに、極めて高い。

企業の人事担当者に対するアンケート調査の結果でも、高専卒業生への満足度は高く、専門知識のほか誠実さ、コンピュータ活用能力、責任感、行動力・実行力などの実践的技術者としての資質が高く評価されているが、他方、英語力やコミュニケーション能力の不足が指摘されている。同時におこなわれた卒業生に対するアンケート調査でも、高専で受けた教育に対する満足度は非常に高くなっている(後述する平成20年12月中教審答申参照)。

②中央教育審議会

中央教育審議会は、平成20年12月に「高等専門学校教育の充実について」の答申をとりまとめた。中教審が高専について集中的に審議・答申をおこなったのは約20年ぶりである。その内容を詳しく紹介する紙幅の余裕はないが、結論的には高専のこれまでの実績を高く評価し、その役割が創設当初の「中堅技術者」の養成から「幅広い場で活躍する多様な実践的・創造的技術者」の養成に広がっていると認識を示した上で、社会経済環境の変化に応じた学科再編や新分野への展開、専攻科の充実、産業界との一層の連携、国際的な展開など、今後への期待を述べている。

中教審は、平成23年1月には「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」の答申をおこなっている。この答申は、学校教育全般にわたるものであるが、高専のキャリア教育・職業教育を高く評価し、専攻科の位置付けの明確化、大学院との接続や学位授与の円滑化の検討の必要性にも言及している。

③OECD

OECDは、国際的な高等教育の専門家からなる調査団による「日本の高等教育政策レビュー」を平成21年3月に発表しているが、その中では日本の高等教育全般についてさらなる改革の必要性を強調しつつ、高専については極めて高く評価している。すなわち、「高専は高度の職業訓練の質のみならず、日本の産業界(特に製造業)のニーズへの対応において、国際的に広く賞賛されている」「我々は、高専のマネジメント、質及びイノベーションに感銘を受けた」というものである。

3. 現在の課題と取組

高専は、以上のように高い評価を得ているが、もちろん社会経済環境の変化に伴う多くの課題もある。以下に、特に重要と考えられる課題と現在の取組について述べる。

3.1 産学連携による「共同教育」の推進

産学連携による実践的な教育は高専創設当時の理念に基づく高専の強みであり、各高専では、従来から地域企業の協力を得て、企業見学、インターンシップ、企業関係者を講師とした授業などを組み合わせたキャリア教育が積極的におこなわれてきた。

「共同(CO-OP)教育」はそれをさらに深化させ、高専の教員と企業の技術者が企画段階から実際の学生指導まで組織的・継続的に協力して実施する教育プログラムである。

例えば、地域や企業の現実の問題に立脚した課題を設定し、その解決に向けて、多様な専門的背景を持つ学生がチームを組んで、アイデアの提案から実際のものづくりに至るまで取り組み、その過程で高専の教員と企業の技術者が共

同して指導に当たるというものである。

これらを通じて、学生の主体性や意欲を引き出しつつ、現在の技術者に求められる創造的な実践性、複眼的な視野、チームワーク力、マネジメント力などを身に付けさせることができる。これを教育手法という観点から見れば「PBL」となり、育成しようとする能力から捉えれば「エンジニアリングデザイン教育」となると考えている。

既にかかなりの高専で先導的な取組がおこなわれているが、国立高専機構では、プログラミングや制御技術の分野において、マイクロソフト社やオムロン社の協力を得た共同教育プログラムを実施しており、今後とも、様々な分野における取組の開発普及を推進していくこととしている。

3.2 国際的に活躍できる技術者の育成

今日の社会や産業のグローバル化の進展は著しく、規模の大小を問わず企業の市場や生産拠点の海外展開が進展し、国際的に活躍できる技術者の育成が急務となっている。

一方、前述のように、高専卒業生の英語力やコミュニケーション能力は低く評価され、大きな弱点と見られてきた。

このため、近年高専ではTOEICの活用や英語によるプレゼンテーション・コンテストの実施などを通じて、これらの能力の向上に努めているが、何といても学生を国際的な環境にさらすことが、国際感覚を身に付けさせモチベーションを高めるために最も効果的である。最近若者の内向き志向がよくいわれるが、適切な環境や機会を与えれば十分にその潜在力を引き出すことができると考えられる。

海外インターンシップは、平成20年度から国立高専機構が、海外に展開する日本企業と協定を締結し、全国の高専から学生を募集・選考して、その海外事業所に派遣するプログラムであり、協力企業や派遣学生数の拡充に努めている。受け入れた事業所では、3週間にわたり、単なる見学や作業体験だけではなく、学生に現場で直面している問題の解決策を見出すことを課題として課したり、現地の従業員とのコミュニケーションの機会を設けたりするほか、最後には英語による研修成果報告もさせている。

海外の教育機関との間では、従来から各高専が個別に交流協定を締結し学生交流もおこなってきたが、高専機構では、これらの取組を一層促進し全国の高専に波及させる観点から、平成21年にはシンガポールのポリテクとの間に、また23年にはタイのキングモンクット工科大学ラカバン校との間に包括交流協定を締結した。これらに基づき、学生の長期・短期の相互交流、高専の学生や教員が参加する国際シンポジウムの開催などを進めている。今後、海外の交流拠点をさらに拡充し、アジア地域を中心とする技術者教育のネットワークを構築することを目指している。

留学生の受け入れは、ものづくりを基盤とした経済発展を目指す開発途上国への国際貢献のみならず、高専のキャ

ンパスの国際化により、日本人学生に刺激を与え視野を広げる効果も大きい。現在、高専の留学生は少数で、ほとんどが日本政府の国費留学生とマレーシア政府派遣留学生である。私費留学生を含む受け入れの拡大を図るため、国立高専機構は、私費留学生編入学試験の共同実施やアジアの学生の高専体験プログラムなどを推進している。

3.3 地域・産業のニーズに応える各高専の高度化・個性化

高専の学科編成については、前述したように、産業構造の変化等を反映して、若干の変遷は見られるが、基本的には機械系、電気・電子系、情報系、化学系、土木・建築系、商船系を基軸として構成されている。

一方で、平成21年12月の中教審答申は、「工業系分野を基盤とした理工系分野の新たな融合・複合分野の設置やソフト系分野、第三次産業分野の学科設置も含め、地域及び我が国全体のニーズを踏まえた新分野への展開を図ることも検討していくことが重要である」と指摘している。

高専は大学に比べ年齢層が若く、産業界にもまず専門分野の基礎基本を確実に身に付けた人材への要請が多いことや規模的な制約も考慮する必要はあるが、それぞれの実情を踏まえつつ、グリーン・イノベーションやライフ・イノベーションなどの我が国全体の課題や地域・産業界のニーズに応える方法を工夫していくことが求められる。

例えば、都立産業技術高専では、早くから大括りの学科の中にロボット工学、航空宇宙工学、医療福祉工学などの特色あるコースを設けている。また、東京高専や沼津高専のように、基本的な学科編成は維持しつつも、環境・エネルギーや医療・福祉などに関する学科横断型のコースやカリキュラムを設ける高専もある。さらに専攻科では、多くの高専が、複数の学科を基礎とした複合領域の専攻を設置し、学際的分野の教育を実施している。

今後、各高専において将来を見据えた検討が進められ、高専の高度化・個性化が進展することが期待される。

3.4 科学技術教育の裾野の拡大

少子化の進行により、我が国の15才人口は長期的に減少傾向にあり、高専の志願倍率もかつてに比べると低くなっている。さらに若い世代の理科離れが指摘され、科学技術立国、ものづくり立国の将来が憂慮されている。

高専は、地域の小中学生に対する理科教室等を積極的に実施しているが、これは高専の志願者確保や認知度の向上に役立つだけでなく、我が国の科学技術人材の裾野の拡大に大きな意義を有している。比較的年齢の近い高専の学生による指導は小中学生にも親しみやすく、高専生にとっても、人に教えることにより自らの知識を確かなものとし説明能力も向上するという効果がある。

また、女子学生の増加は重要な課題である。高専の女子学生の比率は約17%であり、大学工学部に比べると高い

が、絶対数としてはまだまだ少ない。総合科学技術会議は科学技術分野の女性研究者や技術者を増やすことを目標に掲げているが、そのためには裾野の拡大が不可欠である。併せて、産業界の理解を得て、女性技術者のキャリアパスの明確化にも取り組む必要がある。

3.5 地域からのイノベーション・人材育成への貢献

高専は、地域の企業と密接に連携し、学生のインターンシップ等への協力を得る一方で、地域のニーズに応える技術相談や共同研究をおこなっている。地域からのイノベーション創出による地域産業の再生は、現在、我が国の大きな課題となっており、高専には企業との距離の近さや機動性を生かした一層の地域貢献が期待されている。

人材育成面では、近年、地域の自治体や商工会などと連携し、中小企業の技術者などを対象として、組み込み技術などの分野の社会人向けの特別プログラムを実施したり、社会人と専攻科学生がともに参加して学び合うような授業を実施したりする例も増えてきている。

イノベーションの創出面では、国立高専機構は、各高専の知的財産権の適切な管理と円滑な技術移転を支援するとともに、全国の高専及び技術科学大学の有する技術シーズをデータベース化し、全国の中小企業等の技術ニーズとのマッチングを図るネットワークの構築を進めている。

こうした高専ならではのきめ細かい地域貢献を通じて、地域に根ざした高等教育機関としての存在感を高め、さらなる信頼を得ていくこともますます重要になっている。

4. 将来展望

高専は学校数や学生数が少数にとどまっているため、社会全体としての認知度は残念ながら低い状況が続いている。

しかしながら、単線型を基本とする我が国の学校体系の中で、高専は早くから技術者としての途を目指す若者にとって、極めて貴重な意義を持つ選択肢である。しかも、近年では、高専の卒業生を積極的に受け入れている企業や大学の関係者、さらに海外の調査団などからの高専への注目度は高まっており、むしろ大学が高専教育の特徴を取り入れて改革を進めようとしている印象すらある。その背景には、今日の厳しい社会経済状況の中で、「ものづくり」の重要性の再認識、科学技術離れへの危機感、各種の課題に取り組む実践力を持った人材への要請などが広がっていることがあると考えられる。

50年の歴史を経た現在においても、高専は、その教育の特徴や強みを一層生かしつつ、グローバル化社会の新たな要請に応えることによって存在感を高め、将来の我が国の教育を牽引する一つのモデルともなり得る存在であり、さらなる充実発展を期待し、かつ確信するものである。