

展望

工業高等学校の現状と科学技術教育の課題

—附属工業高等学校長を兼任した大学教授奮戦記—

入戸野修

東京工業大学工学部 金属工学科 教授

Osamu Nittono

State and Problem of Science and Technical Education in a Technical High School

1 はじめに

編集委員会から標題（副題）で何か書くようにとの依頼を受けた。この機会にわが附属高校を宣伝するのも悪くはないとお引受けした。高校生たちのために、多少なりとも現場からの教育事情と一大学教授が高校生に接して感じたことを紹介することで、彼らの学生生活を間接的・部分的にサポートしたいと考えた。とは言え、わが高校は工業高等学校である。普通高校とはやはりどこかが違っているが、それはそれとして割り切ることにした。学校での主役は生徒であり、先生は彼らを支援する脇役的存在である。校長は先生から管理職と呼ばれる存在であるが、生徒は1人の先生として捉えている。だとしたら、日常接している大学生との違いを意識して行動することで、高校の先生とは異なる何かを生徒に伝えたい、そうすることで大学での教育・研究にも益するところがあるのではと奮戦している。本稿では、そうした体験談と工業高校の科学技術教育の現状と課題を述べる。

2 東京工業大学工学部附属工業高等学校のプロフィール

2.1 沿革

附属工業高等学校は、明治19年(1885)に東京商業学校(現一橋大学の前身)附設高工徒弟講習所の職工科として創立した。その後何度か変遷の後、昭和26年(1951)に歴史と所在地を異にする工芸高等学校と電波工芸高等学校とが合体して、田町地区に東京工業大学理工学部附属工業高等学校が設立され、昭和42年(1967)に現在の校名(理工学部→工学部と改称)となった。

2.2 学校の概要と特徴

現在高等学校は、普通科高校、総合学科高校、職業学科高校(工業、商業、農業等)に大別される。総合学科高校は伝統技術・地域振興・国際協力系列など幅広い選択科目を用意し生徒の個性の多様性に対応することを目標に平成6年度から設立され、平成8年度までに国公私立の45校に設置されている。工業高等学校は全国で公立高校552校、私立高校116校あり、工業高等専門学校は53校である。国立附属の工業高校は唯一本校だけである。

本校には機械科・電気科・電子科・工業化学科・建築科の5学科がある。現在はコース制を採用しており、機械デザインコース、電気・電子コース、理数・情報コース、環境・化学コース、建築デザインコースで運営されている。教員数は教諭と助手を含めて53人(普通教科26人、専門教科27人)である。生徒数は1学科(コース)40名で1学年200名、全体で600名である。女子生徒は約2割である。生徒は、主に東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県から通学し、普通高校の生徒に比べると科学技術に対する興味・関心が比較的高く、適性もある生徒が集まっている。中学校からの推薦入学制度で約3割の生徒を、残りを一般入試で選抜している。

2.3 本校生徒の進路状況

生徒の資質は比較的恵まれており、現在は卒業生の90%以上が大学へ進学する。全国の工業高等学校の進学率は約2割であるから、高い大学進学率は、本校が工業高等学校というより実質的には理科系高等教育に継続する科学技術高校といった位置づけにあることを示唆する。

附属高校だが、現在は親大学への継続進学や推薦入学制度はない。そんな状況もあり、最近では親大学へ進むよりは、推薦制度のある国公立大学や私立大学に進学する者が多い。一方、就職する生徒は10名程度であるが、彼らは習

得した科学技術教育の成果を生かして技術系公務員になる者が多いのが特徴である。

本校の卒業生に対して、推薦入学等を実施している大学側から喜ばれ誉められていることとして、(イ)実践的な技能・技術が優秀で、モノ造りに取り組む態度が非常に良いこと、(ロ)モノ造りに対する思考力と直観力に優れていて、技術的センスが良いこと、(ハ)教育実習も優秀で、大学院に進む者も多いことが挙げられる。

2.4 教育のねらい

本校では、体験・実践を通じて楽しみながら科学技術への興味と関心を育むことができるよう工夫された独自の教育課程を設けている。これに基づいて数学、理科、工業の基礎を理論的・実際の面から学習し、これからの社会にふさわしい教養を学び、将来の科学技術の発展と社会の福祉に寄与できる思慮と実行力に富んだ人材を育成することを目指している。同時に、大学進学についても考慮し、特別な補習授業などは設けていないが、普通科目（英語、国語など）にも力を入れている。現3年生の卒業に必要な単位数は、普通教科67、工業教科20、必須選択科目8、自由選択科目0、2、4、ホームルーム・必須クラブ6で合計101～105である。

「教育目標」と「校訓」の表現は実に古い。だが、伝統もあり含蓄のある表現ということでこれまで文章はほとんど改められていない。同様に「校歌」も実に格調高い表現

で、内容を正しく理解するのはかなり難しく、ほとんどの生徒は校歌を正しくは歌えない現状である。国歌斉唱・国旗掲揚は学習指導要領で明示されており、本校でも実施している。しかし、式で校歌や国歌を皆で一緒に歌う斉唱というのは今どきの子供たちにはどうも馴染まないようである。

2.5 教育実習と教育システムの研究開発

本校は親大学の学生・大学院生・聴講生の教育実習に当たる。卒業生の教育実習生を含めて年間60名程度を引受け、6月期と9月期に2週間の教育実習を実施している。最近5年間の学科・教科別の教育実習生は1/3が数学と工業学科（職業科目）、1/4が理科で残りはその他（国語など）である。教員資格を取得するものの、実際に教員になる者の数は実習生の1/10以下である。

また、本校は職業教育に関する教育システムの実践研究を実施している。特に、昭和58年(1983)には、文部省の研究開発学校の指定を受けて、工業学科が共通履修する工業科目「技術と文化」、「情報技術基礎」、「課題研究」（大学の卒業研究の高校版といった科目、表1）の開発に組み大きな成果を挙げた。なかでも、生徒一人ひとりがモノ造りの体験を通じて科学技術への興味と関心を育み、自らの考えで課題を捉え、問題を解決できる自発的・創造的な学習態度を身につけることを教育のねらいとした「課題研究」は高く評価され、平成元年に告示された高等学校の学習指

表1 課題研究のテーマ例
(各テーマを1～10人で挑戦する。建築科は少人数の場合が多い。)

機械科	テーマ	レイト・レーザ	UHF・FM ワイヤレス・マイク
空き缶つぶしの製作	熱気球の研究および製作	焦電型赤外線センサの応用	レーザ光の応用
小たたらによる製鉄実験	低燃費自動車の製作	音源探索法の研究	握手ロボットの製作
スターリングエンジンによるアイディアコンテストへの参加		目走式プロジェクタの製作	超音波センサを用いた距離測定
ソーラーカーの製作	ロボコンテストへの参加	工業化学科 テーマ	
変わり種自転車の製作	アルミでギターを作る	炭酸ガスの固定化	硫黄センサ
竜巻の実験と研究	卵を掴むロボットの製作	カチオン樹脂の作製	バイオセンサーによるビタミンCの定量
形状記憶合金による手の機構	ガラスコンテナの製作と特性実験	プラスチックの合成	植物繊維から紙を作る
電気科	テーマ	セラミックフィルムの製作	イオン交換樹脂の製造
電気鉄道の主制御器	50MHz 送受信機の製作	線香花火の作製	グアイネットの合成
第2種電気工事士資格取得への挑戦		七宝のゆう薬の合成	セラミックスにめっきする
オーディオアンプの製作	ビデオカメラの製作	口紅の分析・製作	高吸水性ポリマーの合成
電気自動車	プロジェクタの製作	建築科 テーマ	
X-Y-Z 軸移動のロボット	相撲ロボットの製作	芝浦地区の歩道と景観	木造2階建専用住宅の研究
ILV-7の製作	電動車椅子の製作	CAD による設計製図の試み	人工軽量コンクリートの性質
電子ルンゲルの製作	リモコンカーの製作	各種設計競技会に参加する	構法から見た大仏殿の特徴
電子科	テーマ	鉄筋コンクリート蔵有孔梁の耐震性能に関する研究	
光通信の実験	デジタルカメラの製作	構造2階建住宅の骨組み模型	家屋文鏡の解釈
DTMF 信号の研究と応用	C A I 教材の作成	戦前期の建築書の出版動向	都市における水辺の役割
デジタルワーキングの製作	C言語によるCGプログラムの製作	木による空間構造へのアプローチ	芝浦三丁目の建物の実態調査

導要領では、職業科の1科目として採用されている。現在も、平成7年から研究開発校に指定され、産業構造の変化や生徒の能力・適性・進路の多様化に適応する教育システムの開発と新しい教育課程と新教科・新科目「科学技術基礎」、「数理基礎」、「人と技術」の研究開発を続けている。

3 学校行事と各種会議

なんと言っても高等学校では、生徒と先生が一同に会する学校行事と会議が多い(表2)。校長が主査の会議・委員会としては、教官会議、入試会議、成績会議、卒業・進路判定会議、主任会議、研究開発委員会、企画委員会がある。大学と高校との連携を強化するための会議として附属工業高等学校企画運営協議会があり、年3回開催される。この他の会議は、副校長あるいは選出教諭が主査を務める。さらに、高校生は未成年のため保護者会、PTA(理事会、広報委員会)がある。また、本校には創立が明治32年(1898)の伝統ある専攻科もあり、ここでも入学式、卒業式や校務会議などがある。

4 校長の役割と実務

校長はほとんどの学校行事と会議に関与する。校長職とは言え親大学の教授との兼務であり、学部・大学院の講義、研究室の講究などは普通の大学教官と全く同じである。そんな訳で、筆者の場合は着任(平成7年4月)以来始業式

など特別な行事や会議がある場合以外は毎週2日(火曜日と金曜日の午後)高校に勤めることにしている。大学の教育・研究に支障なく、いつでも卒論生・院生との研究討論ができるように、居場所を書いた日程表は研究室の誰でもが目の付くところに貼ってある。また、同じ日程表を副校長、事務長、庶務掛に配布してあるので、いつでも高校から連絡が取れるようになっている。幸いに、大学の主要会議は水曜日であり、高校での会議は主として火曜日と金曜日に設定されているので、支障の少ない形で兼務ができています。とはいえ、高校(田町)と大学(大岡山)と場所の移動に最低40分は必要であるのと、両方で時間帯(昼休みは大学は12:10~13:20、高校は12:10~12:55)が異なっているので、会議予定を上手に調整するのに苦労している。

4.1 会議出席と決裁事項

高校では教官会議が最高決定機関である。教官会議では、校長は全ての報告事項は勿論のこと審議事項について実際に審議の状況を把握し最終的に決断する。通常、賛否は挙手投票で決裁される。現在では、かなり手厳しい意見も発言しやすい会議の雰囲気があり、教官会議が学校運営の決定機関として機能している。このような状況に至るまでには、校長が兼務であることを感じさせないように、また、一人の仲間であると信じて貰えるように、いろいろな努力と苦労があったことは言うまでもない。議事進行係を立てる会議形式であるので、校長もできるだけ思っていることを述べている。現在は研究開発校の指定を受けているため、頻繁に研究開発委員会が開かれている。そこでも積極的に発言し研究開発の志気が揚がるように努力している。

これらの会議への出席のほか、事務長等職員の支援の下で将来構想立案や概算要求資料作成ばかりでなく、不意に入る交渉・依頼事項などに対しての学校の態度決定や英文の証明書へのサインなどの実務を行う。決裁する重要事項等については自分の業務ノートに書き写す。決裁事項に目を通すことで、教職員の行動、たとえば、外国出張、研修参加、非常勤講師先や対外的状況などに対する具体的な情報を掴めるので、管理運営上に役立っている。

4.2 学生の停学処分

校長就任した最初に大きなショックを受けたのは懲戒処分の執行であった。生徒は未成年であるため喫煙行為や暴力行為などは学則で禁止されている。停学処分には3日間停学と無期停学がある。処分執行は校長室で生徒、保護者、クラス担任の目前で行われる。どのように対処するのが良いか悩んだ末、処分は処罰ではあるが教育指導の一様式であり、公法上の処罰ではないと思うことにした。生徒には

表2 年間行事・会議日程(平成9年度)

4月	入学式、始業式、対面式、(本科、専攻科) 教官会議、入試会議、(辞令伝達、歓送迎会) 1年生保護者会、PTA理事会
5月	体育祭、1年生校外研修、教官会議、附工企画運営協議会 研究開発委員会、(専攻科同窓会)、PTA理事会
6月	教官会議、入試会議、学校説明会、(教育実習)、PTA理事会 特別講義(親大学教官による講義)、(歌舞伎教室)
7月	教官会議、入試会議、成績会議、終業式 研究開発委員会
8月	学校見学会、体験入学、(本科同窓会)、PTA理事会 (校外クラブ活動合宿)
9月	始業式、教官会議、防火避難訓練、(教育実習対面式) 教官会議
10月	教官選考会議、(教育実習終了式)、研究開発委員会 文化祭、(全国校長会)、学校説明会、教官会議 研究開発研究発表会
11月	教官会議、体験入学、課題研究発表会、PTA理事会 進路説明会、生徒総会、附工企画運営協議会
12月	教官会議、入試会議、成績会議、終業式
1月	始業式、推薦入学試験、教官会議 修学旅行、スキー教室、PTA理事会
2月	教官会議、入試会議、一般入試、卒業判定会議
3月	教官会議、卒業式、進級判定会議、専攻科卒業式 終業式、PTA理事会

本校は自由な校風ではあるがその中にも規則があるということを読んで欲しいとの気持ちで処分する生徒に接することにした。それだけでなく、深く反省し緊張しているので、生徒には第一声で「きみは本校の校風は好きかい？」とやさしく問うことにしている。生徒はその質問に最初は戸惑っている様子であるが、「本校の自由な校風が好きです」とはっきりした返事が聞ける場合が殆どであり、そんな時は大変救われる。しかし、今年1月の修学旅行先（広島）での懲戒処分は生徒を即日帰京させるという厳しいもので心が痛かった。

現在3日間停学では、行動が発覚した日に処分を執行し、学内掲示板に生徒名を掲示する。生徒は3日間の自宅研修の後、最初の登校日に反省文と自宅研修の日記を提出し、クラス担任の指導を受ける。無期停学の処分は停学処分を2回受けた者が対象になる。実際には、教育的配慮でクラス担任が処分生徒の実情を鑑みて、できる限り早期に復学できるよう配慮している。懲戒処分としては比較的気が利いている処分様式だと思っている。現に、停学処分を受けた生徒のほとんどが復学し無事に卒業している。

むしろ問題なのは、学業成績で3科目以上に評価1（5段階評価）がある場合や欠席日数が多く結果として単位数不十分で正規に卒業できない者である。いずれも少数ながら教官の緊密な指導が不可欠で特別に注意を払っている。具体的には、各学期ごとの成績会議で将来問題になりそうな生徒に対して「校長先生のお手紙」と呼ばれる警告状を保護者宛に出し、保護者とクラス担任が協力して就学指導を行う仕組みになっている。このように生徒指導関係で教官が多くの時間を削くことになるが、本校の場合は他の高校程大変ではないようである。こんなことを言うと、本校の教官から余りにも実情を知らなさ過ぎると言われそうである。しかし、懲戒処分が年数件と少ないのは、それだけ資質の比較的良好な生徒が集まっているためであろうと思っている。

5 式辞の工夫とその効用

通常、校長は式のはじめの挨拶をする。式そのものの形になるし、教官の志気にも関係するのではと、筆者は就任以来ほとんどの式で挨拶をすることにして来ている。そうするにあたって自分に次のように言い聞かせた。式はもともと型にのっとって執り行われるものである。しかし、型式通りでは、折角の生徒と接する機会を活かすことにはならない。本来「式辞」は韻を踏み、声高に読み上げる（朗読）文章体である。日頃OHPなどを使って話者者にとっては、感動を与える朗読などとてもできるものではない。式

というやり方・作法をできるだけ損なわずに、短い時間で生徒に印象・感動を与えられる自分なりのやり方を創作しようと考えた。日頃大学生を見ていて、モノ造りの体験が少ない、しかも自然の変化に感動・関心を示すことも少ないのを感じている。そこで、感受性の高い高校生のときにこそ、できるだけ普通のやり方で科学技術に関心・興味を抱き、あれどうしてと疑問を解明したいと思わせるようなパフォーマンスを考えた。

そんなわけで、式の主役は誰か、最近何が関心事になっているかをできる限り詳しく調べ、それぞれの時期に適した話題を含めて教訓や心構えを、「科学マジック」と「科学おもちゃ」を助っ人にパフォーマンスを演じることとした。ここで言う「科学マジック」は、極くあたりまえのことをあたかもそうでないかのように示すものであり、「科学おもちゃ」は自分で考案し、手造りで、しかも仕掛けが見慣れていないものを指す。生徒には初めて見るモノを提示することこそ、モノ造りに対する関心・興味が活かせる。生徒の高い関心を得るには、提示するモノは自分で考えて造ったモノであり、しかも廃物利用など身近な材料で造ったモノであることが不可欠である。そのことを肝に銘じて新しい話しのネタと出し物を探して式に備えている毎日である。

最近、主役のマスコット「やればできる君」（図1）を登

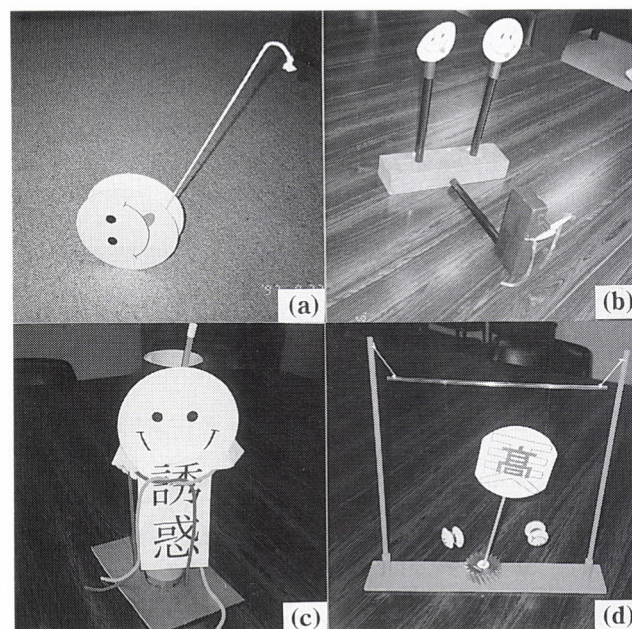


図1 「やればできる君」の科学おもちゃ。(a)ひもの引張り角度を変えると、前に転がったり、後ろに転がったりする（支点と力点の位置関係に関係したもの）。(b)2本の棒の間に紫外線が通り、その間に手を入れると前方のひもの付いたプロペラが回転するもの。(c)夏休みの「誘惑」から逃れる方法を示した科学マジック。(d)共振現象を示す装置。

場させている。マスコットを登場させることで、主役である生徒の関心もそれまで以上に高まり、教訓や心構えの話しにも敏感に反応するようになった。また、何人かの生徒は、「やればできる君」と似た図柄のTシャツを着たり、ロボットコンテストの登録者名に「やればできる君」を用いたりして来ている。校長として嬉しい反応である。

5.1 入学式での印象付け

入学式では、校長は「入学許可宣言」をするとともに、「式辞」を述べる。通常その後に来賓の学長、工学部長の挨拶がある。いつもの式とは事情が違う。祝辞には慣れておられる方が後に控えている。だが、そこで怯んでは兼務校長の名に恥じると、式辞の話題は主役の入学生のためにのみ焦点をしぼる。ここでは、平成9年度の入学式を例を紹介する。

はじめの導入は型どおりである。まず、中学校生活と高校生活との違い、これからの心構えを述べる。また、高等学校の学習は、自分の才能、あるいはまだ自分では気付いていない能力を開花させるために知識や技術、教養といったものを身につけることであること、高校はスポーツにクラブ活動に自分で積極的に行動することで人格を高め、それに相応しい知恵を体得する場であることをできるだけ平易に話す。ここまでは「式辞」ということで一寸改まった朗読調である。

次いで、原稿から離れて、「今まで話したことを簡単な実験で示して見ましょう」と切出す。取出したのは、A4版用紙を横に10枚繋げて貼った短冊。これには遠くから目立つようにいくつかの色が横縞状に塗ってある。「君達が誕生し、小学校、中学校を過ごしました。この明るい色で塗られたところは君達が楽しかったときであり、黒く塗られている部分は、苦しかったあるいは悲しかったときを示しま

す。そして、これまでの君たち生活がこのように内側にくるまるように巻込まれて現在を迎えております（色の方が内側になるように短冊を巻く）。「さて、これから君達が高校生活をいかに生きるかによって、人生がどのような色になるか、君たちの未来の樹をお見せいたしましょう」と、先の短冊に一寸細工して、「未来の樹」を成長させて見せる。さらに続けて、「個性を大切にするとこのようにひとり一人違った未来の樹が成長します（色の違う2本目の樹を成長させて手に掲げる）」。

入学生も父兄も一瞬びっくりした後、何人かがカメラのフラッシュを輝かせた。そのパフォーマンスの後は、転調して、科学技術との関わり、社会の変化に主体的に対応し行動するために必要な能力を身に付けることの大切さなどを一気に話し、みなさんが楽しい3年間を送れるよう見守っておりますと結んだ。かなりインパクトがあったのではと自負している。

5.2 始業式・対面式での訓辞

在校生にとっては新学期を迎えるときでもある。今回は3つの言葉を提案することとした。まず、長期的目標と短期的目標ということで図2のようなサイコロ（一辺20cm）に書いた「目」の字を見せる。ついで、このサイコロをひとひねりして、「標」の字を出す。続いて、「挑戦」「前進」の文字を次々として、3つの言葉「目標」「挑戦」「前進」を生徒に強くイメージ付けした。

引続いて対面式（新入生と在校生の顔合わせ）である。話題は1年生、2年生、3年生との関係となる。ここではそれぞれの特徴をモデル化したおもちゃを見せた。このおもちゃは民芸玩具「返りねずみ」をヒントに改良したものである（図3）。ここでの話しの筋は、みんな自由な校風に沿って行動するが、それぞれが位相が違っているというもの。3つのマスコット「やればできる君」のうち、真ん中

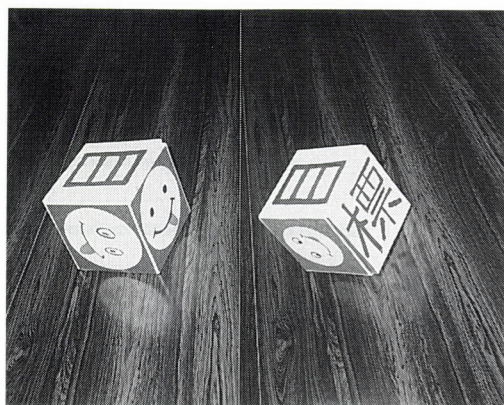


図2 いろいろな文字が出てくるサイコロ。「目標」「挑戦」「前進」の文字が次々と出てくる。1月の始業式での式辞に利用したもの。

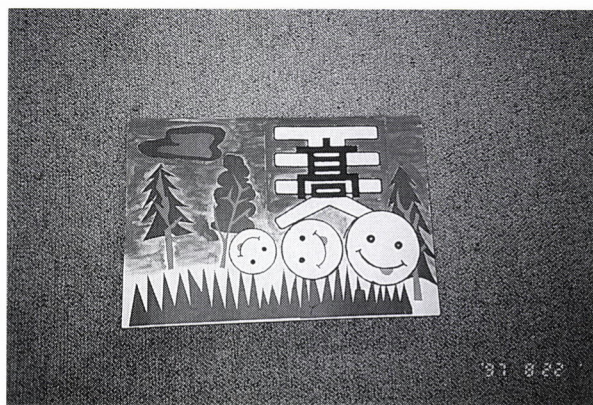


図3 3つのマスコット「やればできる君」が異なる位相で回転する科学おもちゃ。（民芸玩具「返りねずみ」を変形したもの）

の2年生が遅れて回転する様子を強調する。2年生ガンバツと励ましつつ、今度は科学マジックで3本の色ヒモ（黄色、青、黒）の輪を示し、さっとそれら3つの輪を連結した状態にする（科学マジック）。2つの輪の繋ぎ、つまり1年生と3年生とを結付けているのは2年生の輪であることを強調する。ここまで、しゃべりながらやると、最後は決まって拍手が起こる。拍手に「ありがとうございます」と応えて礼をし式を終わる。

5.3 卒業式での励まし

日頃式で壇上から接していた生徒たちが巣立つ日である。修学旅行と一緒に食事をし、京都見物した生徒たちでもある。平成9年3月の卒業式での式辞では、既に始業式などで生徒に見せたモノを敢えて利用して話しをすることにした。

型どおりの導入のあと、突然に卵を取り出す。「君たちはこの卵を見て何を思い出しますか」と問う。「2つのことを思い出しましたね。一つは、この卵が生卵かゆで卵か、君ならどうして見分けるかでしたね。私はこうしました」と左手に持っていた卵を右手で掴んで、右手を挙げて落とす仕草をする。しかし、卵は落ちない。消えてなくなっている（実はマジック）。一瞬びっくりした保護者が注目したところで、「もう一つはこれでしたね」と大きく書いた文字「啐啄（そったく）」の短冊を示す。「啐啄同機（そったくどうき）」の「啐啄」である。「啐」は卵が孵化するとき殻の中で雛が殻をコツコツとつつく音の意味で、「啄」は親鳥が外から殻をつつく意である。この両方が旨く呼応するときに雛が殻を破って出てくる。これに因んで、親、先生と生徒の両者が旨く応えあって今日晴れの卒業を迎えていることを話す。同時に、これからの社会での心構えについても話して、新しい生活への門出を祝すはなむけの言葉を添える。

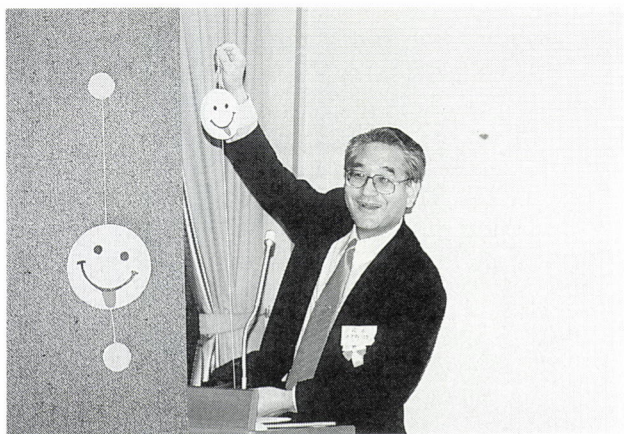


図4 下に引張られて上に登る「やればできる君」。同窓会の懇親会で乞われて披露する筆者。（2つの滑車を利用したもの）

式辞の最後では、日頃見慣れている「やればできる君」が登場する。この日のために新しく作成したもので、生徒も先生方もはじめて見る姿の同君である。「どんな境遇でも、いつも上に向かって登る」やればできる君の姿をお目にかけます」と、紐を下に引張るのに常に上へと登っていく姿を示す（図4）。拍手の中、「すばらしい君たちを送り出すことを大変誇りに思っております」と結ぶ。

6 科学技術教育の現状と課題

6.1 各国の技術教育

図5は各国の低学年における科学技術教育の実状を示す。外国での小・中・高校の技術教育の持ち時間の全体に対する割合は平均6%であるが、日本のそれはわずか1%である。日本では、中学1年生（週1時間）で「木材加工」、2年生で「電気」、3年生で週1～1.5時間で情報基礎、機械、金属加工、栽培などを学習する。イギリスでは、就学時の1～11学年まで必須科目「テクノロジー」があり、初学年で「目的⇒構想⇒実行⇒評価」を体験させ、10～11学年には設計能力を重視し、「設計素案⇒研究⇒構想⇒中間評価⇒展開⇒作業計画⇒実現⇒試験⇒評価」を実行するよう総授業時間の10%を配当している。いずれの国も、普通教育としての科学技術教育の重要性を強く意識していると言える。

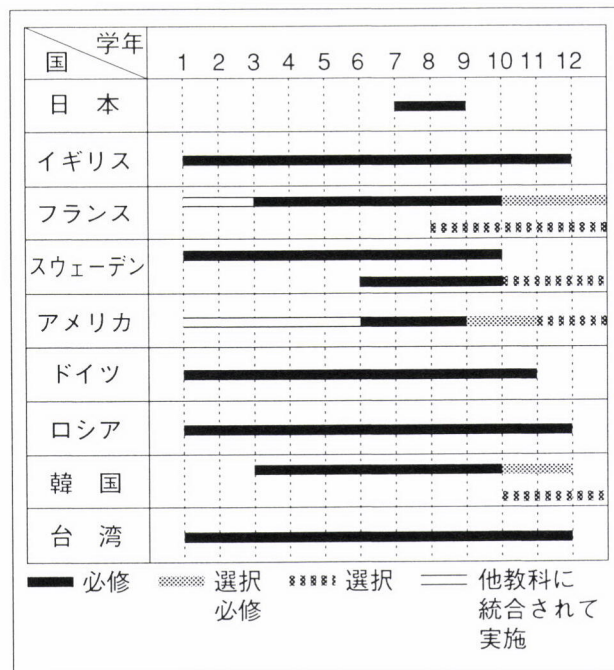


図5 世界の主要国における普通教育としての技術教育の実施状況（日本工業新聞／平成9年5月12日／「国民教育におけるテクノロジー・リテラシー育成の教育課程開発に関する総合的比較研究：田中喜美（東京学芸大）」

6.2 わが国の大学の低学年教育の在り方と課題

先日、東京の科学技術館で開催された'97青少年のための科学の祭典(1997.7.26-7.30)を見学した。会場には大勢の小・中学生が見学に来ており、各コーナーで実際に実験を体験していた。いくつかの高等学校の生徒・先生もテーマを持って参加していたが、全体に見学に来ている高校生の数は少なかった。低学年ではこれほど科学・技術に関心・興味を抱いているのだから、高校生になってそれが冷めてしまうはずはないであろうに? 普通高校の卒業生でモノ造りの体験がない学生やモノに直接接したことの少ない学生が、大学の低学年で初めて実際にモノ造りを体験するような状況にあることも事実である。それにしても、著しい科学技術の進歩に即応できる若者を育てる重要性がますます増大している一方で、若者の理科離れ、モノ造り離れが顕在化している。学校教育で長期的な見通しの基で科学技術教育を充実していきたい。第15期の中央教育審議会の答申が具体的に施行され科学技術教育が充実することを強く望むものである。この意味でも、工業高校では、生徒が早期からモノ造りをしながら自分で問題を発掘し、自ら解決する体験を積むことができる教育課程を一層充実することが肝要で、多様化の時代における教育システムの研究開発はこれからますます重要になろう。

6.3 これからの科学技術教育のために

著しい科学技術の進歩に対応できる若者を確保するためには、科学技術の道へ進みたいという目的意識を持った若者を低学年のうちから優れた科学技術の教育環境の中に置いて指導し、さらに大学等の高等教育へ継続する科学技術教育システムが望まれる。若者がモノ造りに関心を抱き、科学技術に対するセンスを体得できる教育環境の構築には、高等学校での科学技術に関係した新しい教育課程の開発が不可欠である。また、これからの学校教育では全人格的教養教育と科学技術専門教育の重要性が増すであろう。一般にイノベティブな人材は「V字型人間」とであると言われる。ここでのV字型人間とは、自分の専門分野を深く掘り下げると同時に、人間の幅が広げられる、つまり化学や物理を専攻する人間が、同時に歴史学や心理学と言った質の違う学問をも修められるダブルメジャー型の人材を指す。著しい進歩の科学技術に対しては、幅広い基礎的な教養の上に立った専門知識・技能が大いに重要視される時代を迎えることになる。本校で試行している「人と技術」は

真の豊かさとは何かを学びとることを教育のねらいとしている科目である。新しい教育課程にどう生かされるかは今後の大きな課題である。

言うまでもないが、教育には教えることと、育てることの両面がある。知識とか技能は教えることができ、教えないといけないものである。一方、人間の理性、感性、創造性は教えるのではなく育てなければならないものである。そして教育の使命は、学生の好奇心を沸き立たせ、興味をもたせ、自主的に行動できるように支援することにある。

これからは社会や産業の変化をいち早く察知し、それに適応し、また、自ら問題解決する力がますます要求される。そうした生きる力を育成するためには、教えることも必要であるが、それ以上に「育てる」ことを重視した教育への転換が緊要である。こどもの自主性、感受性、論理性、思考力、自律性の発達を年齢に応じて促進する教育の在り方を開発する必要がある。そのやり方としては、長い検討時間をかける大幅な改革は適さない。生きた教育には、経験の豊富な教師による多様な試行錯誤に基づく実時間的な改善を常時積み重ねて行く様式の方が効率的である。

7 おわりに

筆者の僅かな体験からではあるが、科学技術に魅力を感じるような学校での教育・指導態勢の重要性を述べた。科学の進歩はそれに関与する人材を育成する速さに較べて著しく速い。しかし、科学技術の進歩は科学的命題に対する一つの指針を与えることはできても、価値的命題に対してはほとんど無力である。実際にできることと、それをして良いこととは本質的に違う価値判断が必要である。これからは科学的命題と価値的命題の双方に適切に対処することができる人材がますます要請される。そのような人材の育成のためには、現在社会の価値観、人口増加、地球環境問題、エネルギー問題などへの対処の仕方や基本理念を中学・高等学校での科学技術教育の中にどのような形態で取り入れて行くかが今後の課題である。わが国が今後とも科学技術創造立国として世界と伍していくために、科学技術基本法と科学技術基本計画の実りある具現化とともに、中学・高校・大学が連携した科学技術教育の総合的な施策を関係省庁に促したい。

(1997年8月27日受付)