

射場本忠彦 東京電機大学学長 × 吉川弘之 学術顧問

モノづくりをデザインする 大学への期待

Designer in Society — 技術者は社会との対話を —

東京電機大学(TDU)は学園中長期計画「TDU Vision 2023」を掲げ、理工系大学トップランナーの一員としての評価確立を目指し、積極的に事業を推進している。AI(人工知能)、IoT(モノのインターネット)による急速な社会環境の変化を踏まえ、「モノづくりをデザインする—大学教育への期待」と題し、TDU学術顧問の吉川弘之氏、TDU学長の射場本忠彦氏の対談を実施。将来に向けたビジョンを語った。(聞き手 日刊工業新聞社社長 井水治博 2020年1月16日収録)

東京電機大学学術顧問
日本学術振興会学術最高顧問
産業技術総合研究所最高顧問

吉川 弘之 氏



東京電機大学学長

射場本 忠彦 氏



産業競争力の低下
井水 かつては世界一とも言われた日本の産業競争力が先進国の下に沈んでしまっています。強い日本の象徴だった製造業でもそうです。最近では「一人当たりの生産性が上がらないので賃金も上がらず、個人消費の低迷から経済の停滞を抜けられない」との指摘もあります。このような現状をどう見ますか。

射場本 まず政治や行政が民間に口を出さず、萎縮してしまっている問題があると思います。民間は「失敗しないように」というマインドに縛られ、チャレンジしようという気になれません。モノづくりの世界でも失敗や挑戦が許されない、何かやるとたたかれるという風潮になっていて、押さえつけられているような気がします。

吉川 おっしゃる通り、悪循環に陥っており、このままだと日本は駄目になると思います。歴史を顧みると、日本は戦後の高度経済成長も経験しており、特に製造業は成績が優秀でした。それがどこで踏み外したのかを考えると、一つは教育に失敗したのではないのでしょうか。つまり、大学と社会の関係で、真面目な

見直しというものが行われてきませんでした。かつての大学は社会から隔離したところから自由な空間を築いてきたところがあり、戦時中に軍部の介入を許してしまったりと、戦後は政治と極力離れるべく、社会からの独立を保とうと努めました。結果、大学は社会が口を出さず、自律的に社会に貢献するにほうすればいいかを重視する、新しいフェーズに入っています。ここで大きな差が出てしまったのです。

学問領域の狭さ
井水 モノづくりや製造業に直接関係する理工系の大学や学部でも、そのような傾向は顕著だったのですか。

吉川 大学の工学部では機械や電気、建築などそれぞれの学域で、しっかりとバリエーションができています。その分野の多くの人が信奉する伝統的な教科書もあります。これをマスターした教授の教育を受けた人が、その分野で高い能力を持つ専門技術者になりましても、彼らは社会に出ると自ら行動する動機を持ちま

せん。例えば、企業で新しい知識が必要になったとき、機械なら機械の人、電気なら電気の人に聞けという方針がある。専門技術者という観点から進んで知識を社会に還元しようという考えがありません。製造業の中心にいたこのような技術者が企業の中の要求を受けとめ、優れた製品をつくり上げ、それが高度経済成長にも結実しました。大学はこのような専門技術者を育ててくるころで、その後、求めるところでなくなった新しい社会的要求に対応し、専門を超えた製品を創出するために働く人を育てなければならなかったのです。しかし、うまく転換できていません。

井水 例えば、米国の大学では同時期にどんな動きがあったのでしょうか。

吉川 1960年代に「コンピュータサイエンス」という学問が生まれ、電気工学の多くの人が「電気工学とコンピュータ科学」の学域となりました。コンピュータを使って、人間のように多様な能力をつくり出そうというのが目的で、計算機理論に加え、論理学、学習理論など、人間の知的能力の自動化を目指

す学域となりました。その学習理論が元となり、現在のAI、深層学習などもつながっています。機械、電気、材料などに分化した工学領域をあらためて総合する能力をコンピュータサイエンスは持つていて、それを学んだ技術者が総合的に社会の期待に応える動機を身につけるようになったと思われま。日本では、コンピュータサイエンスは各領域の中に閉じ込められ、領域が縦割りのまま、本来多様な能力を持つている若者を狭い学問領域に押し込める教育をしてきたように思えます。それが今の開裂的な状況をつくっているのではないのでしょうか。

射場本 本学は決してそういう立場をとっていません。工学の精神は「実学尊重」であり、教育・研究理念は「技術は人なり」です。モノづくりによって社会に貢献することが我々の使命であり、それを私学の特徴として過去に積み上げて、その部分を伸ばしてきました。元々はエンジニアが足りないという世間の要請に応えたというのが本学の成り立ちです。ただ、最近のAIやIoTといった先端技術を使い切れないという現状はあります。

モノづくりのデザイン
井水 AIやIoTが発展する中、教育や研究の場でも物事を「総合」し、デザインする力が養われず、米国の差が開いたわけですね。

吉川 機械、電気などの専門に切り分けたことは、学問としては大成功でした。ただ、それにこだわり過ぎたので、モノづくりとはそれらを取りまとめること。大学では機械工学や電気工学を深く学んでも、設計の方法は教わっていません。でも、モノをデザインするには多くの領域を総合しないといけません。工学は理学的と違ってモノをつくることを目的としているはずなのに、なぜ設計方法について教育を中心に置かなかったのか、とても不思議に思っています。一口に言えば、大学はモノづくりの学問をしてこなかったと言っておかれません。

井水 米アップルの「iPhone」にしても、新しい技術は何もなく既存技術の寄せ集めです。ただ、創業者のジョブズ氏がほんの少しだけデザインしたように動いています。しかも、エネルギーの中で新エネルギーと省エネルギーが対立



しています。ドイツのように環境とエネルギーを足し算する形が非常に弱い。これらをしっかりとウオッチしてコアテクノロジーを集めてスマートフォンをデザインするかの話でも、その得意な人が生まれてくれればいいのですが、先ほども言ったように、日本はそういう人材をたいてしまっています。また、彼らを支援するファンドも育ちにくい。こうした点が米国の大きな差となっていてのではないのでしょうか。

イノベーション
井水 もう一つ、感性をどう取り入れるかも大事です。先に挙げたジョブズ氏は日本庭園が大好きで、芸術的な分野にも非常に心が強かったそうです。クリエイティブなことや単純に「なぜ、これまでも必要であり、その点も日本の強み」と言えないのでしょうか。

吉川 モノづくりにはデザイン論があり、半導体をどう横につなぐことがあったり、技術は何もなく既存技術の寄せ集めです。行政でも縦割りが問題になっていて、私の専門の建築学では建物の低炭素化とエネルギー供給がバラバラに動いています。しかも、エネルギーの中で新エネルギーと省エネルギーが対立

と学生が平等の立場で、大学と同じ構成員であると捉えるべきです。

井水 当社が毎年夏に催している「モノづくり体験スタジアム」というイベントが子どもたちほとんど関心をもちたてていました。社員が主体的に仕事をすることで、子どもたちがユニークな作業を体験できる内容です。その教養も結構大事で、先生が子どもたちと火をつけてあげれば、子どもたちはほとんど関心をもちたてていました。モノづくり教育は小学校の先生にも重視してほしいと感じています。では最後に吉川先生から学部の皆さんに一言、メッセージを頂きますでしょうか。

吉川 あらためて「デザイナー・イン・ソサエティ」という言葉を贈ります。学生の皆さんは学生のときも社会に出るから、社会との対話を忘れない技術者になってください。対話に必要な共通の言葉はリベラルアーツです。専門分野とともに、他分野の人たちと話を共通言語をしっかりと学んでください。それが一般教養の面白さです。そうすれば工学ももっと面白くなります。

東京電機大学 特別対談

高度なコーディネーターの育成を

学科をつくり変える
井水 イノベーションのイメージが人によって違うんですね。ちょっとした工夫や改良より、本質的なものでないといけないわけですが、具体的にどう手を打てばいいのでしょうか。

吉川 やはり大学の学科をつくり変えることです。建築学もそもそも総合的な学問。例えば、家の設計論をなぜ機械工学や電気工学の学生に教えないのかなと思うのです。数学や論理学だけでなく、感性的なものが表に出てくるのが建築学。そこ他の学科を一緒にする試みがあると面白い。例えば「建築学的機械学」といった学科はありえないのでしょうか。

「ガキ大将」を
井水 若手は批判的な目を持っており、期待できます。あとは彼らを育てるにはどうしたらいいか。以前、米国のグーグル社を訪ねたとき、たまたま若い技術者と会って聞いたのですが、そこには階層的な組織はなく、数人のメンターがいて、そのうちの一人の下で働く。しかも、その

メンターが嫌なら別の人が移つても良いということでした。企業の中で若い頃から自立して、自律的に動いているのに驚かされ「独特な組織ですね」と言われ、「これは大学と同じ方式をとっている」と言われてしまいました。日本の大学は今の頃、まだ閉鎖的研究の時代で、考えさせられたのを思い出します。その点、日本はまだ遅れていると言わざるを得ません。

井水 TDUでも学生をいかに育てていくか、学長としても悩むところですね。

射場本 本学の理念で「技術は人なり」と言いますが、その人づくりにはどうしても時間がかかります。学生にとって大学生活は人生の中でわずかな時間ですが、その影響力は非常に大きいものがあります。その中で、私は山本五十六の「やってみせ、言ってみせ、やらねば、人は動かさ」という言葉が本質を捉えていると思っています。そうしたマインドで教育していかなければなりません。さらに、言葉としてやや言葉があるかもしれないが、この大学で「ガキ大

将」を育てたいんです。高度なコーディネーターと言いつても良いのでしょうか。物事をよくウオッチして、おかしなことにはきちんと言いつつ、おとなを育てたいですね。

井水 ガキ大将ですか。昔はだいたいこのことでもいまして。彼らはマネジメント能力も高いんですね。若い人はもう少し野性的でいい。たくましさを育てたいですね。最近そういった人材が不足しています。

射場本 そういっていいから、個別のことばかりで総合的なことが苦手のなれないといけません。その意味で、産業界が大学に求める人材としては、そのガキ大将よりも現場の社員がほとんど「カイゼン」提案をしていくわけですね。そこが成果が出る仕事です。そこが成果が出る仕事です。そこが成果が出る仕事です。そこが成果が出る仕事です。

主体的な人材を
井水 経営者の視点で物事を見られる人も、産業界から求められる人材と言えそうです。京セラを創業した稲盛和夫さんの経営哲学の一つは、社員一人一人に経営責任を持たせることでした。社員が主体的に仕事をすることで、子どもたちがユニークな作業を体験できる内容です。その教養も結構大事で、先生が子どもたちと火をつけてあげれば、子どもたちはほとんど関心をもちたてていました。モノづくり教育は小学校の先生にも重視してほしいと感じています。では最後に吉川先生から学部の皆さんに一言、メッセージを頂きますでしょうか。

吉川 あらためて「デザイナー・イン・ソサエティ」という言葉を贈ります。学生の皆さんは学生のときも社会に出るから、社会との対話を忘れない技術者になってください。対話に必要な共通の言葉はリベラルアーツです。専門分野とともに、他分野の人たちと話を共通言語をしっかりと学んでください。それが一般教養の面白さです。そうすれば工学ももっと面白くなります。

井水 今、今の学生はとて面白い。教員も同じように考えないといけないですね。つまり、教員一人一人が自分の教育を良くしたい職業の上位が「チューター」なんだそうです。どちらかと言うと、学べるようにするには、教員

材料をつくるという領域は得意かもしれません。でも、実際に人間に役立つ機器やサービスを開発するとなると、かなり難しい領域になると思います。先ほど申し上げたように、学際的な壁があり、また社会と大学の間のコミュニケーションが不足しているなどの理由がありますが、イノベーションにも違いがあると感じています。米国の発明家のトーマス・エジソンは「クレオパトラの声を聴けない」という願望から蓄音機を発明しました。米国には現在の世にないような発明が生まれました。機能の発明はモノづくりの基礎研究です。一方我々のモノづくりの基礎研究は科学の世界に行ってしまうのですが、そこを単純に「なぜ、これまでも必要であり、その点も日本の強み」と言えないのでしょうか。

吉川 モノづくりにはデザイン論があり、半導体をどう横につなぐことがあったり、技術は何もなく既存技術の寄せ集めです。行政でも縦割りが問題になっていて、私の専門の建築学では建物の低炭素化とエネルギー供給がバラバラに動いています。しかも、エネルギーの中で新エネルギーと省エネルギーが対立