職業能力開発総合大学校長
圓川　隆夫

技能・技術を科学する職業能力開発学に向けて

技能と技術の違いは何か。これに対する興味深い考察として，本誌1996年通巻177号に掲載された本大学校の前身，職業能力開発大学校指導科教授であった森和夫氏の調査報告がある。多くの定義が調査によってまとめられているものを総括すると，技能は人間がもつ“技”に関する能力であり，一方，技術は“技”を記録にし，伝えるように図面，数式，文章など何らかの表現に置き換えられたものを指す。したがって技能は主観的であり伝承なくしては消えてしまうのに対して，技術はその伝承や流通が容易でその速度も格段に速い。そして森は，体系的で実証可能な科学は，両者の存在を助ける存在だという。

このことを人類の歴史まで遡って考えよう。人間はホモ・ファーベル（工作するヒト）と呼ばれるように，技から道具をつくりだしそれを使うことからはじまった。それは生きるための技能を道具という形にした技術に置き換え，さらに技術を使いこなす技能が生まれた。この進化を繰り返し，産業革命は道具を機械に変え，機械を使いこなす技能も求められるまでに至る。しかしながら，制御工学者である木村英紀によれば，この時期まで科学と技能・技術は無関係だったという。ちなみに紡績技術や蒸気機関の発明は，競争や労働力不足といった社会ニーズにより生まれたものであり，それを担ったのは科学者ではなく，職人であった（ワットも大学の技官だった）。

科学（サイエンス）の語源は，ラテン語のスキエント（Scient：知る）で，ホモ・サピエンス（知恵のヒト）を象徴するものであるが，哲学的な探究心に基づくものであり，自由民によって担われた。ニュートンの時代には，科学という言葉は存在せず（19世紀から），自らの研究を自然哲学と呼んだと言われる。要するに言葉の問題は別として，技能・技術は道具を使うことからはじまり人間の営みを豊かにするための術（すべ）として実学として発達してきたのに対して，それとは無関係に科学は“世界とは何か，自然とは何であるか”というような哲学的な知識に対する探究心から生み出されてきたものと言える。

この両者を結びつけた鍵が，科学・技術・技能の3本の柱をロゴマークとするPTU，職業能力開発総合大学校の英文名称に使われているPolytechnic（ポリテクニク）にある。ポリテクニクとは，産業革命直後，1794年に創設されたフランスのグランゼコール（高等専門職業人養成機関）エコール・ポリテクニクに由来するもので，その教育は，それまで無関係であった科学と技術を結び付け，技術に合理的な基礎を与えるために自然科学と数学を取り入れた当時としては画期的なものであった。

18世紀までの大学には，工学を含めて技術に相当する学部や学科はなく，エコール・ポリテクニクの成功が工学教育のモデルになり，19世紀後半，スイス，オランダ，ドイツ，アメリカで相次いで工科大学，あるいは工学部が創設された。19世紀後半は，日本は西欧の科学と技術を輸入しようとした幕末から明治維新に相当する。そこで日本固有の技術主義的な文化と相俟って，日本では科学と技術の乖離が意識されず，その後設置された日本の大学では，科学と技術が一体となった工学部が最初から設立された。

そのため日本では，現在でも科学技術という両者を一体化した言葉が自然に用いられている。一方，西欧ではその後も科学と技術のギャップは残り，特

にヨーロッパの多くの古い歴史をもつ総合大学では，今でも哲学や科学中心で工学部はない，あるいは，例えばケンブリッジ大学に工学部が創設されたのは極最近のことである。

このように科学に基礎をおき実学としての技術を結び付けた日本の工学教育の歴史が，日本のものづくりの優位性や競争力を高めたことは間違いない。しかしながら，最近の工学部や工科系大学に限らず日本の大学での教育が，技能や実践的な職業能力育成と乖離してきたことが問題となっている。本来，実学としてのポリテクニクからの逸脱が，社会的に問題視されてきたとも言える。是非や実現可能性はともかく，最近，大学の専門職業大への転換が喧伝されているのもその一端ではないだろうか。

さて，技術と技能の両者の存在を助ける存在としての科学の具体的内容は何であろうか。日本の場合，物理学・化学・生物学などの自然科学が典型であるが，経済学・法学などの社会科学，心理学・言語学などの人間科学もある。また上述したように自然科学と技術と合体した応用的科学技術が機械・電気・材料などの工学と位置づけられる。しかしながら，技術の進歩によって作り出された機械やシステムのような人工物を対象とした科学あるいは工学も無視してはならないし，ますます重要になっている。技術や技能との関係で言えば例えば，制御工学，オペレーションズ・リサーチあるいはマネジメント，最近また話題となっているAIなどである。

伝承しなくては消滅してしまう技能を，科学を持ち込むことによって見える化することで技術とすることができる。そして技術は，科学とは異なり進歩することで逆に新たな複雑さや，不確かさを生み出す。例えば機械からその集合であるシステムへの進化により，新たな未知部分が増え，その克服が新たな技術課題となり，そこに技術が作り出した人工物を対象とした科学を必要とする。そして何より，技術は科学によって理論となったとき，はじめて普遍性を獲得する。

表題に掲げた技能・技術を科学するとは，このような技能の見える化，技術の普遍化のために科学を持ち込むことを意味している。少子化による労働力不足が懸念される一方で，第4次産業革命が喧伝される中，日本の優位性を維持・強化するためには，匠の技や技能五輪入賞者の技を見える化し，“人から人”への伝承から，“人から組織・社会”への伝承，すなわち技術に置き換え，さらにマシンやAIと組合わせることによってさらに高度な技術に進化させるような取り組みが喫緊の課題である。

このような技能・技術に科学を持ち込むことは，科学の定義である体系化であり実証可能な知識に向かうものであり，“職業能力開発学”という学問分野が形成されることに直結するものと考える。今こそ，他の学問分野では存在しない技能を正面から対象とした，技術・技能を科学するという職業訓練あるいは職業能力開発の現場での探究心をベースとする職業能力開発学の設立が，時代の要請ではなかろうか。短い紙面での論旨で説得性に欠けるかも知れないが，これを本誌への期待も込めたメッセージとしたい。

えんかわ　たかお
略歴
昭和63年　東京工業大学工学部教授
平成８年　東京工業大学大学院教授
平成12年　東京工業大学評議員
平成14年　東京工業大学理財工学研究センター長
平成15年　東京工業大学大学院社会理工学研究科長
平成17年　東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科長
平成28年4月より現職