

# 文化創造学としての工学

Engineering as a Cultural Creation Science

原島 博

## Abstract

工学には二つの顔がある。一つは応用理学としての工学であるが、これは工学を方法論で定義している。一方で工学の目的は人の生活水準を向上させることであり、この立場から工学を定義すると、人間学、文化創造学となる。更には近代において工学は、工業生産学として発展してきた。それは、その時代において物質的な文化の創造が重要であり、それを工業が担ってきたからであるが、時代は変わりつつある。これからは、心の豊かさをもたらす文化を目指す工学、そして人々の創造的生活を支える工学として発展することが望まれる。

キーワード：工学、文化創造学、心の豊かさ、創造的生活

### 1. はじめに

「工学は文化創造学である。」これが本小特集のメッセージである。これを聞いて工学の研究者は何を思うだろうか。これまでの工学とは別に、また新たな工学分野が誕生したと思うだろうか。ここでの趣旨はそうではない。やや大げさに言えば、これまでの工学も含めて、その全てが文化創造学として再編成されなければならない。今の大学の工学部は、「文化創造学部」と改称されてもいい。そのような気持ちでいる。

なぜ文化創造学なのだろうか。ここではそのように思うに至った発想の概要を述べる。

### 2. 工学には二つの顔がある

筆者は、工学には二つの顔があると思っている（図1）。

その一つ目の顔は、「応用理学としての工学」である。工学を学ぶためには、数学や物理、化学、更には分野によっては生物学などの理学系の科目をあらかじめ学んでいなければならない。産業革命以降の近代にあって、技術は理学を中心とする科学的な知を応用することによ

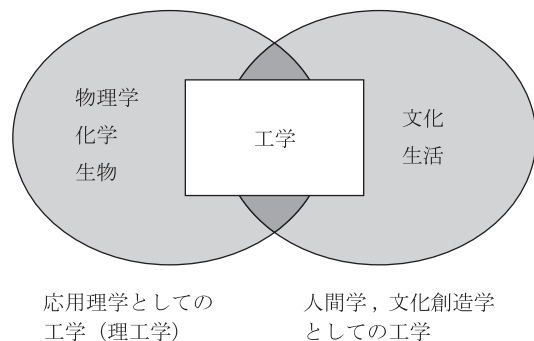


図1 工学の二つの顔

て発展してきた。技術の指導原理である工学は、必然的にその内容は理系的な知となる。大学受験業界でも工学部は理系とされている。大学も理学と工学を一緒にして理工学部として組織されているところも多い。

工学の一つ目の顔である応用理学としての工学は、工学をその方法論で定義している。工学の発展途上期はそれでよかったのかもしれない。次第に成熟期に入りつつあるこれからの工学は、むしろそれが何を目的にしているかで定義すべきだとする立場もある。

これが工学の第2の顔、「文化創造学としての工学」である。工学をその目的によって定義すると、一言で言えば、「人の生活水準を向上させること」になろう。人

原島 博 正員：フェロー  
Hiroshi HARASHIMA, Fellow.  
電子情報通信学会誌 Vol.99 No.4 pp.282-286 2016年4月  
©電子情報通信学会 2016

類は、その誕生以来、自らの生活水準を向上させるべく、様々な工夫をしてきた。その工夫が技術として蓄積され文化を形成してきた。言わば文化を創造してきた。その文化の創造が今、工学という形をとって進められている。これが「文化創造学としての工学」である。

文化創造学としての工学においても、数学、物理学、化学などの理系の知識は、その有力な方法論になる。しかし、それに限られない。その対象となる人間を知るためには、心理学や哲学などの人文科学系の知識、社会学や経済学、法学などの社会科学系の知識、更には、アートやデザインなどの芸術系の素養も必要とされる。文化創造学としての工学では、その方法論は目的に応じて使いこなせばいい。

### 3. 工学は人間学、そして文化創造学

筆者はかつて、このような言い方をしたことがある。もし学問体系が、強引に自然学と人間学に分かれるとしたら、工学は自然学ではなくて人間学に属するのではないかと。自然を対象とする理学は、そこに自然さえあれば必ずしも人間の存在は前提とされない。これに対して工学は、人間がいて初めて意味を持つ。自然学は、物理や化学、そして宇宙、要するに人間がいなくても成り立つ学問体系である。人間学は人間がいることを前提にして成り立つ。その意味では、工学は明らかに人間学であると言えよう。

更には今、工学はインフラから文化を目指しつつある。これまでは、工学は社会を支えるインフラ（基盤）の整備を対象として、その指導原理となっていればよかった。都市基盤、交通基盤、ネットワーク基盤、エネルギー基盤などであり、更にそれを支えるものとしては材料基盤、情報基盤などがある。確かに工学の発展途上期にあっては、まずはインフラの整備が大前提となろう。しかし、それが成熟期になると求められるものが変わってくる。成熟期には、インフラに加えて、その上にいかなる「文化」を築くかが問われるようになるのである。

文化はこれまで、工学から見ると文系寄りの言葉であった。インフラが工学の対象であって、文化は文系に任せればいい。そのようにみなすことが多かった。しかし、現代社会において、文化が技術と密接に関係していることは言うまでもない。今や文化は技術によって生まれると言っても言い過ぎではない。そのような時代には、工学も当然ながら文化をも対象としなければならないのである。

その観点からは、文化創造学としての工学の大先輩は建築分野である。まずは歴史の長さが違う。建築には数千年以上の歴史がある。古代文明の時代に、まさに文化とも言える優れた建造物が次々と生み出された。その大

先輩である建築学科では、いかに物を作るかという技術だけが教育されているわけではない。そこでは物を作る技術である構造だけでなく、ものをデザインする意匠も必修科目として教育されている。まさに文化をデザインする科目である。

これに対して、建築以外の工学部の分野の誕生は、早くて19世紀以降であるから、まだ100数十年の歴史しかない。その歴史の浅い学科では、建築で言えば構造に対応する科目のみで、意匠（デザイン）の教育はない。

### 4. 真・善・美の教育

哲学的な言い方をすれば、これからの文化創造学としての工学には「真・善・美」が要求される。「真」は真理に基づいて作る、「善」は善いものを作る、そして「美」は美しいものを作る。技術が機能だけを目的としているときは、「真」だけでよかったが、これからは、社会にとって「善」いものを作らなければならない。そして、技術が作り出すものは「美」しいものであることが望まれる。

工学の教育も、これに対応して「真・善・美」に関連した基礎科目があっていい。「真」に対応した基礎科目は、数学、物理学、化学、生物などの理学に属する科目だろう。これは今、工学部のほとんど全ての学科で必修科目に近い位置付けになっている。

「善」に対応した科目としてあるのが工学倫理である。これは社会の一員としての技術者が当然備えていなければならない素養として近年においてその重要性が指摘されている。ただし、日本では技術倫理というと企業倫理を指すことが多く、技術者個人としての倫理教育は十分であるとは言えない。

そして「美」の教育が、既に述べているアート・デザインである。デザインはともかく、アートはすぐに役に立たないように思われるかもしれない。実際、アートは直接的には役に立つことを目的とはしていない。その意味では、数学も同じである。数学は、役に立つことを目的としない純粋理学だけれども、今の工学は数学なくしてあり得ない。少なくとも数学的なセンスがなければ、技術者として生きていけない。アートも直接的には役に立たないけれども、そのセンスがなければ美しいものはデザインできない。数学と同じようにアートも、工学部の全ての学科で必修の基礎科目としてあっていい。

「善」の工学倫理と「美」のアート・デザインの教育の最大の問題点は、誰がそれを教えるかだろう。例えば、工学倫理を教えるには、倫理学の専門家を呼べばいいのだろうか。筆者はそう思わない。工学倫理は、倫理についての一般論でなくて、社会と密接に関係した知である。このような知は「臨床の知」と呼ばれる。工学倫理はあくまで経験に基づいた教育でなければならない。

「真」に相当する数学や物理学の教育は、工学部では必ずしも専門でなくても若手教員が分担して、一種の当然の義務として、例えば演習科目を担当している。筆者も7年にわたって数学演習を担当した記憶がある。とすれば、工学倫理は、経験を積んだ長老教授が、半ば義務的に分担して担当すればいい。別に倫理学を教える必要がない。それぞれの経験に基づいた、言わば「生きた倫理」を教えればいいのである。

「美」に対応するアートやデザインの教育は、もっと大変かもしれない。本来ならば、その学科の正規の教員が当然のように分担して行うべき科目であるが、残念ながらそれは難しい。そもそも今の工学部の教員は、学生時代にアートやデザインの教育を受けてこなかったからである。教えられないだけでなく、工学におけるアートやデザインの教育の重要性をまだまだ理解していない、その方が深刻な問題かもしれない。まずは、科目を新設し、外部から講師を呼び、そこで育った学生が将来教員になる。それまで待たなければならないのかもしれない。

## 5. 近くて遠い技術と芸術

技術と科学は一緒にされて「科学技術」と呼ばれることが多い。それが本当に技術の真の姿なのだろうか。歴史を振り返ってみると、技術と科学はルーツが違う。科学の語源は、ラテン語の「スキエンティア」で、その意味は「知ること」である。それに対して技術は「作ること」である。その語源は、ラテン語では「アルス」で、それが英語で「アート」になった。アートという、今では芸術を思い浮かべる人が多いが、そもそもは技術で

あったのである。

考えてみれば、元々技術と芸術はほとんど一体であった。例えば、ルネッサンスのレオナルド・ダ・ヴィンチの時代は、その区別はほとんどない。イタリアのフィレンツェ近郊のヴィンチ村にあるダ・ヴィンチ博物館に行くとそれがよく分かる。レオナルドは技術者でもあったのだ。

このように技術と芸術は近い存在であったのに、今は遠い。余談になるけれども、東京の地下鉄千代田線の根津駅は、東京大学工学部と東京芸術大学の最寄り駅である。ローカルになって恐縮だけれども、その出口すぐそばの根津交差点を右に曲がって坂を上れば東京大学工学部に着く。左に曲がって坂を登れば東京芸術大学に10分足らずで到着する。このように物理的な距離は近いのに、両方の大学は心理的に（学問的と言った方が正確だろうか）は気が遠くなるほど遠い。

なぜなのだろうか。それは近代という時代のなせる技なのかもしれない。近代、特に産業革命以降、先にも述べたように技術は科学に基づいて営まれるようになった。そして技術は専ら産業、特に工業に奉仕するものになった。工学は「工業生産学」になった。工学部での教育も、工業生産のための方法論（How-to）が中心になった。そこで教育を受けた学生が後に教員になると、ますますそれに特化するようになった。それが当然になった。こうして工学は典型的な理系になり、文化や芸術とは正反対の学問分野になってしまったのである。

## 6. 時代は変わりつつある

工学は文化創造学である。これはいつの時代において

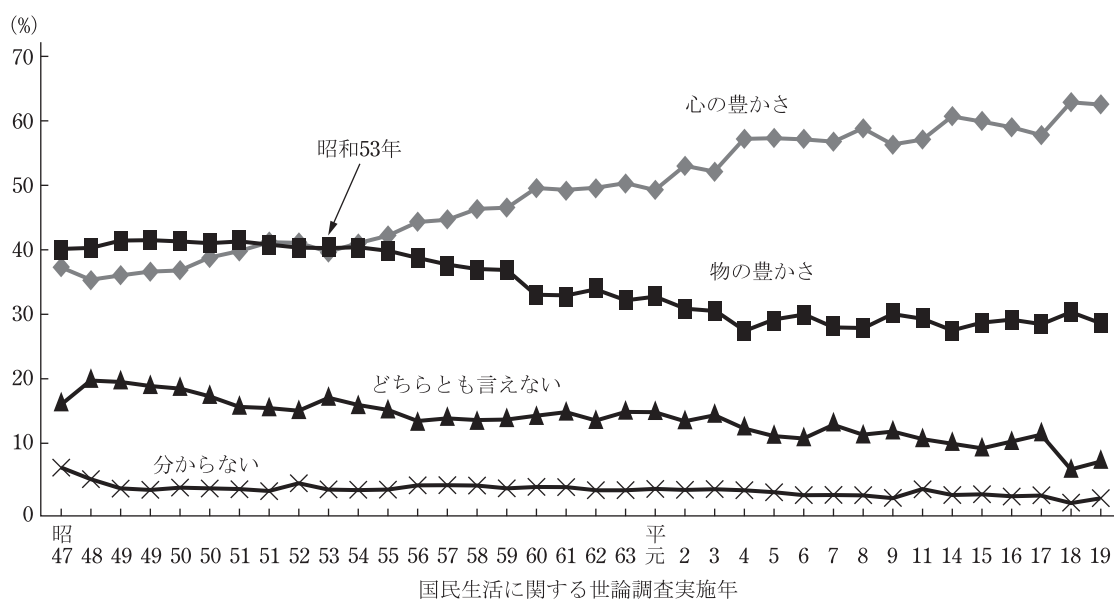


図2 物の豊かさと心の豊かさに関する世論調査<sup>(2)</sup>

も変わらないというのが筆者の認識である。それが19～20世紀においてたまたま「工業生産学」になってしまったのである。それは、その時代において、文化創造が工業生産という形を取ったことを意味している。

産業革命以降の近代において、文化とは「物の豊かさ」であった。そしてそれを工業が担ってきた。したがって、その時代の文化創造はまさに工業生産であったのである。文化創造学＝工業生産学となったのは、そのような時代の背景があったからだと考えられる。

しかし、今や時代は変わりつつある<sup>(1)</sup>。人々は次第に「物の豊かさ」から「心の豊かさ」を求めるようになった。文化創造に求めるものも変わってきた。

例えば、内閣府が毎年実施している「国民生活に関する世論調査」<sup>(2)</sup>にも、この傾向が明瞭に示されている。図2は、「これからの時代は心の豊かさや物の豊かさのどちらが大切だと思いますか」という設問に対する回答がどのように変わってきたかを示したものである。

これを見ると、昭和53年くらいを境に、心の豊かさがしのいでいく。最近では、物の豊かさの2倍、約60%の人が、これからは心の豊かさの方が大切だと考えている。しかもこの数値はほぼ安定している。

科学技術に対する期待も、心の豊かさが上回っている。平成22年の内閣府の「科学技術の社会に対する世論調査」<sup>(3)</sup>では、「今後の科学技術の発展は、物質的な豊かさだけでなく、心の豊かさをも実現すべきである」という意見に賛否を問う設問が用意されている。その回答を見ると、「そう思う」、「どちらかというと思う」が実に88%を超えており、今人々は科学技術に対しても、心の豊かさを期待していることが分かる。

## 7. 文化とは何か

それでは、文化創造が目的とする「文化」とは何だろうか。「文化」については人によってイメージがかなり異なり、厳密に定義することは難しい。分かりやすいのは、文化財や伝統文化であって、例えば文化庁の予算は、伝統文化財の保護に多くが費やされている。しかし伝統文化のみを文化としては、今実際に活動しているアーティストは怒るかもしれない。現在進行形の美術や音楽などの芸術活動ももちろん文化である。

より広く、人間の行動様式や文化様式を全て文化とみなす定義もある。例えば文化人類学者は、ある特定の地域の生活様式全てをその土地の文化として研究する。現代社会においても、「情報文化」や「消費文化」などの用語がある。終戦直後は、「文化包丁」、「文化住宅」という言い方もあった。

文化を余り広く定義すると、何も定義しないことになってしまう。少し限定して定義するとどうなるだろうか。先に述べたように、人々は「物の豊かさ」よりも

「心の豊かさ」に魅力を感じずようになっていく。それを考慮すると、文化は

「心の豊かさをもたらす人及び社会の活動」ということになるだろうか。更には、より積極的に次のように定義できるかもしれない。

「未来へつなげたい（伝えたい、残したい）人及び社会の活動」

例えば、原爆のような核兵器は人及び社会の活動の結果生まれたものであるが、未来へ残したいものではない。したがってそれは文化と呼ばない。

このように定義すると、今の科学技術そのものが未来へ伝えたい文化であるかが問われる。今の科学技術を未来の人たちは、きちんとして文化として評価してくれるだろうか。それとも負の遺産として、後世はその後始末をすることになるのであろうか。

今深刻な地球環境問題を抱えている。それは天災ではなく、近代の科学技術がもたらした人災以外の何物でもない。「20世紀は、物理学に基づいた物質技術、エネルギー技術によって地球を食い潰した」と言われることもある。残念ながら今も状況は変わっていない。もし100年後に「21世紀は、生命科学に基づいたバイオ技術、脳技術によって人間を食い潰した」と言われるようになったら、科学技術はその根本から信頼を失うことになる。人工知能技術も同様である。それが人間を思いのままに改造する方向に進化したときに、果たしてそれは文化と呼べるだろうか。

## 8. 心の豊かさをもたらす文化を目指す工学へ

話が大きくなり過ぎたので少し元に戻そう。文化創造学としての工学は、より具体的に何を対象としたらいいのだろうか。文化を、人の行動様式全般と定義すると、それには当然「物の豊かさ」をもたらすこれまでの技術の全てが含まれる。その場合は、文化創造学は、何を対象とするかでなくて、むしろ工学の姿勢が問われることになる。

一方で、先に述べたように「心の豊かさ」をもたらすものを文化と定義すると、おのずから対象はある程度限定される。例えば、今人々に心の豊かさをもたらすものの代表として、芸術や伝統文化を取り上げるとすれば、そのような文化の保存、解明、創造、発信、共創などがテーマとなる<sup>(4)</sup>。

筆者も、これらに関連した幾つかの研究プロジェクトをお世話したことがある。例えば平成16～21年度に行われた文部科学省の「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築」は、伝統的な有形・無形文化財のデジタル保存を目的とした研究プロジェクトであった。平成22～24年度に行われた「デジタルミュージアムの実現へ向けた研究開発」は、文化を

展示・体験するための科学技術の研究プロジェクトであった。

更には、平成16～23年度に科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（CREST）の「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」は、文化の創造・制作・表現を支える科学技術の研究プロジェクトとしては異例の規模で実施された。

## 9. 人々の創造的生活を支える工学へ

これとは異なるアプローチとして、平成25年度から始まった文部科学省革新的イノベーション創出プログラム（COI）「感性とデジタル製造を直結し、生活者の創造性を拡張するファブ地球社会創造拠点」の研究プロジェクトもある。そこでは、文化を次のように定義している。

「人が生活の中で展開している創造的な営み」

この定義には、現代社会において人は本来の生活をしているかという問題提起がある。確かに近代において、人は物質的には豊かになった。しかしそれは消費するだけの「受動的消費者」としての豊かさなのではないか。産業社会は、人々に産業が大量生産したものを金銭で大量消費することを要求し、そしてそれは大量廃棄に結び付いて環境問題を引き起こした。

このように専ら「受動的消費者」であることが、人の本来の姿なのだろうか。長い人類の歴史において、人は、消費者ではなく、元々は「創造的生活者」ではなかったのか。科学技術特に情報技術は、このような文化＝創造的営みをどこまでサポートできるか。そのような問題意識から始まったプロジェクトであった<sup>(5)</sup>。

これにはこの方向を支える技術が少しずつ登場しつつあるという背景がある。情報技術は今、ものに結び付こうとしている。例えば3Dプリンタに代表される技術は、ものづくりの形を大きく変えるかもしれない。これは将来的には大工場の製造機械がパーソナル化することを意味するだろう。その時代となれば、一般の人も単なる消費者でなく「創造的生活者」となる。

情報技術は先行している。そのパーソナル化によって個人が単なる情報の消費者でなく発信者となった。イン

ターネットがそれを支えている。これが情報だけでなく生活の全てに広がれば、社会は大きく変わるだろう。個人のものづくりも共創によって行われるようになる。とりあえずは情報を対象として発展したインターネットはそのための準備で、これからが本領を発揮する本番であるとも言える。

このような時代が来れば地球も変わる。自分で作れば、「もったいないの心」が生まれる。地球に優しくできる。もちろん、産業の形も変わる。人々に消費を強いる産業ではなく、「創造的生活を支える産業」となる。人々に創造の喜びを与える産業となる。まさに産業も文化になれる。

## 10. む す び

文化創造学としての工学には、産業のためだけの工学から、生活者のための工学へという発想の転換がある。これまでの工学は、産業の生産性向上を専ら目的としてきた。これからの工学は、生活者である人々の創造的活動を支えるものへと発展することが望まれる。

そして将来まさに工学こそが21世紀の誇るべき文化であったと評価されることを願っている。

### 文 献

- (1) 原島 博, 社会と文化につながる科学技術研究をどう進めるか?—研究のオープンスパイラルモデルの提案—, 科学技術振興機構, 2012.
- (2) 内閣府, 国民生活に関する世論調査, 平成19年.
- (3) 内閣府, 科学技術と社会に関する世論調査, 平成16年.
- (4) 原島 博, “文化を創造する超臨場感メディアへの期待,” 信学誌, vol. 93, no. 5, pp. 358-362, May 2010.
- (5) 原島 博, “生活者革命—受動的消費者から「創造的生活者」へ,” フロネシス, vol. 6, no. 1, pp. 36-39, 2014.

(平成27年12月7日受付 平成27年12月18日最終受付)



原島 博 (正員:フェロー)

1945年生。2009-03まで東大大学院情報学環教授(工学部電子情報工学科兼務)。現在、東大名誉教授として、明大(総合数理学部)、立命館大(衣笠総合研究機構、文学研究科)、女子美術大(芸術学部)の客員教授を務める。2015-12から東大特任教授(非常勤)。