

# 情報化社会と科学教育

—「文明社会の野蛮人」仮説を手がかりに—

小林 信一

## 1. 問題の設定

本稿の主題は、現代の情報化社会が科学教育<sup>(1)</sup>にどのように変容を迫っているかを論ずることである。

1980年代以降、科学教育をめぐるさまざまな変化が生じてきた。80年代後半以降話題になった「理工系学生の製造業離れ」や「受験生の理工系学部離れ」は、それを象徴する現象である。このような科学教育をめぐる社会情勢の変化についてはさまざまな議論が行われてきたが、情勢の変化の意味を深く理解するためには、さらに一步踏み込んで、これを社会の情報化の帰結の1つとして捉える観点も必要である。その際、社会の情報化と科学教育をめぐる情勢の変化とを媒介するものとして、人々の科学技術に対する意識を考慮に入れる必要がある。筆者のこれまでの分析に拠れば、科学教育をめぐる情勢の変化は、人々の科学技術に対する意識の変化に根差しており、さらに科学技術に対する意識の変化は、今日の社会の情報化によって引き起こされていると考えられる。このことを1つの試論として指摘することが本稿の目的である。

本稿では、第1に科学教育をめぐる情勢変化について、海外の状況を含めて概観する。第2に、オルテガ・イ・ガセットの議論を参考に筆者が定式化した「文明社会の野蛮人」仮説について吟味する。この仮説は、科学技術の発展が人々の科学技術に対する意識にどのような影響を与え、さらに人々の科学教育に対する態度をどのように変えるかをモデル化したものである。「文明社会の野蛮人」仮説は、科学技術の発展が、科学教育をめぐる社会情勢の変化を招きうることを説明する。第3に、今日の情

報化の具体的イメージについて検討し、その特徴を抽出する。そして、社会の情報化が「文明社会の野蛮人」仮説が前提とする条件を成立させていることを指摘する。最後に、以上の議論をまとめ、科学教育の今後の課題を提示する。

情報化とは何か、教育とのかかわりで情報化をどう捉えるか、といった問題についての定見があるわけではない。挑戦的なテーマに大胆に取り組むことが本稿に課せられた使命であると解し、情報化と科学教育との関係に関する試論を以下に示したい。

## 2. 科学教育をめぐる社会情勢の変化

我が国の技術者数は1980年代前半の5年間に倍増した。この増加ペースは理工系ブームと呼ばれた60年代を上回っている。とくに電気技術者、情報処理技術者で増加が顕著であり、いずれも5年間で3倍近く増加した(小林 1990b)。このような研究開発人材の増加は80年代半ばの円高不況で収まるかにみえたが、景気回復後に人材需要が拡大し、製造業での人材不足感は一層強まった。とくに、software crisisといわれる中で、情報系人材の不足感が高まり、産業構造審議会(1987)、文部省(1988)、経済団体連合会(1989)が、相次いで情報技術者の育成体制の強化を訴えた。

このように技術系人材の不足が深刻化するさなかに、1987年頃から理工系学部を卒業し製造業へ就職する学生が急減するという「理工系学生の製造業離れ」現象が発生した。有力大学でその傾向が顕著であり、また相当数の学生が金融業へ就職したために、社会的な話題となった(小林 1991a)。「理工系学生の製造業離れ」現象は社会問題化し、理工系の学協会、各種の団体でも取り上げられるところとなった。非常に多くの分析が行われたので、関連文献のすべてを紹介することはできないが、西瀧・中西・平野(1989)、元気の出る製造業委員会(1989, 1990)などが主要なものである。また『I D E・現代の高等教育』も第308号(1989)に特集を組んだ。非常に多数の調査報告等が発表されたことは、とりもなおさず、関係者の関心が高かったこと、また技術系人材確保に強い危機感が持たれていたことの証左である。

「理工系学生の製造業離れ」に続いて、受験生が理工系学部を敬遠する「受験生の理工系学部離れ」現象が目立つようになった(小林 1990a, 佐藤・菊池・平野 1990)。さらに、20代男子の科学技術活動に対する関心が1980年代に急激に低下し、5割方の若者が「科学技術に関心がない」としている事実が指摘されるようになり(長浜・桑原・西元 1991)、「理工系学生の製造業離れ」以来の一連の現象は「若者の科学技術離れ」と呼ばれるようになった。

科学技術や製造業を敬遠する傾向は、はじめに大卒者の就職で気付かれたが、それ

## 情報化社会と科学教育

が受験生、さらには若者全般へと広まるにつれて、関係者の危機感も強くなった。また、関心の対象も、大学生から高校生、中学生以下の子供へと広がっていった。

一方、「受験生の理工系学部離れ」に関する議論が進む中で、高等学校における物理履修者の減少が話題になった。高等学校学習指導要領の改訂により、1982年から物理、化学、生物、地学が選択科目になったことを契機に、それまで高校生の約85%が物理を履修していたものが、改訂後には半分以下の35%しか物理を履修しなくなった（唐木 1990）。理工系の学協会や理科教育関係者はこのことに危機感を抱いた（伊藤・近藤 1990, 田丸 1991など）。この現象は、学習指導要領の改訂が直接の契機であったが、初等・中等教育の理科教育がかえって理科嫌いを生み出すという見方が生じるにいたり、「若者の科学技術離れ」の問題と結びつけて議論されるようになった。

以上のような科学教育をめぐる社会情勢の変化は関係団体、関係者に強い危機意識を抱かせ、各種の提言の契機となった。

「理工系学生の製造業離れ」が社会問題化した際には、まず製造業における大卒労働者の賃金水準の低さ、労働条件の悪さ（いわゆる3K）などに注目が集まり、産業界に対し改善を促す提言等（元気の出る製造業委員会 1989, 1990など）が多数みられた。同時に、大学工学教育が産業構造の変化に対応していないという観点からの指摘（文部省 1989, 日本工学アカデミー 1990など）も見られた。また、人材不足に悩む地域、業界では、自ら人材育成機関を設置しようとする動きもみられる<sup>(2)</sup>。

しかし、若者の科学技術に対する関心の低下が話題になってからは、初等・中等教育における理科教育や科学技術に関する啓蒙・普及活動の改善により、若者ひいては国民の科学技術に対する関心を高揚すべきである旨の提言が行われるようになってきた（経済団体連合会 1991, 1992, 科学技術会議 1992）。

このように、当初は産業界や大学における対策に関する議論が多かったのが、次第に若者全般の科学技術に対する関心の高揚へと視点が移っていったのである。

ところで、科学教育に対する危機感や科学技術人材の不足に対する危機感は、我が国だけでなく欧米諸国でもみられる。米国では、“A Nation at Risk” (National Commission on Excellence in Education 1983) 以来、多くの議論が行われている (Office of Technology Assessment 1988, Dertouzos et al. 1989 など)。米国における議論の特色は、産業競争力と関連づけて議論されることが多いこと、初等・中等教育における理数科教育の不十分さが指摘されることである。米国では科学教育の充実のために予算を措置するなどの対応が図られた。ブッシュ大統領は、各州知事を集めて教育サミットを開催したり、去年は、子供たちの理数料の能力を世界一にすること

とを目標とした計画“America 2000”(US Department of Education 1991)を打ち出すなどしている。また、OECDのCSTP(科学技術政策委員会)でも、今後の科学技術人材の不足が多くの人に共通する問題であることが認識され、中等教育における数学教育、科学教育の重要性が指摘されている<sup>(3)</sup>。

### 3. 「文明社会の野蛮人」仮説による解釈

#### 3.1. 若者の科学技術離れ現象の矛盾とオルテガの議論

以上の科学教育をめぐる状況には、互いに矛盾し、理解に苦しむ面がある。すなわち、①1987年には円高不況を脱し、景気は回復した。製造業も好調な時期であったのに製造業離れが起こった。②1980年代は企業の研究開発意欲が非常に旺盛であったのに、それを担うべき人材の製造業離れが起こった。③理工系学生の製造業離れは、理工系学部の卒業生の就職の好調さを意味しているにもかかわらず、受験生は理工系学部を敬遠した。④機械いじりが好き、工作が好き、パソコン操作が好き、生き物を飼うことが好き、自然が好き等、いかにも理系を志望しそうなタイプでありながら、大学受験で文系を志望する者が多い。⑤身の回りにはハイテク製品が溢れ、科学技術の存在感が強くなった時期にもかかわらず、若者は科学技術に関心を持たなくなった。⑥若者の科学技術に対する関心は低下したが、一方では科学技術がもたらす利便性に対する受容性や科学技術の進歩に対する順応性は高い。⑦若者は科学技術の成果に対する受容性が高いが、同時に、UFOや占いなどの超自然的現象に対する関心も強い。

科学教育をめぐる情勢に変化が生じた理由については、さまざまな議論があったが、上記の矛盾点を説明しうるものではなく、いずれも部分的な説明にとどまるといわざるをえない。さらに、科学教育をめぐる危機感は先進各国に共通する側面があり、文明論的な観点からの分析も必要である。

そこで筆者は、科学技術が発展しているにもかかわらず、若者の科学技術離れが生じることを説明するモデルを提案した(小林 1991b, 近刊)。そこで参考にしたが、オルテガの議論である。まず、オルテガの議論について簡単に紹介しよう。

オルテガ(Ortega 1930)は「全人口中で自然科学の純粋な研究に従事する人間の占める比率が、世代を重ねるにつれて高くなってきた。最初の低下は今日の20代から30代にかけての世代で起きた。純粋科学の研究室が今や学生をひきつける魅力を失い始めているのだ」という。科学技術文明が高度に発達すると、科学技術を志す若者はかえって減少するという逆説的な事実を、オルテガは1920年代末にすでに指摘していたのである。彼は、当時のヨーロッパで若者の科学技術離れが発生していることを指

摘し、さらにそうした現象が発生するメカニズムについても論述している (Ortega 1930, 1939)。

文明社会が高度に発達し、生活の人工的基盤が拡大すると、そして、そのような状態が安定的に存在すれば、そうした世界に突然現れた人間にとって、人工物と自然物の区別はつかず、人工物は人間が努力と工夫を積み重ねて作り上げたものだということ認識できない状態にいたる。だから、彼らは文明の果実を自然の果実のように受け入れるが、科学技術を発展させ、文明社会を発展させる行為には思いが及ばない。オルテガはこうした隠喩的表現で原因を説明している。オルテガの議論に準拠して、科学技術の提供するアメニティに対する受容性は高いが科学技術活動に対する関心が低いタイプを「文明社会の野蛮人」と呼ぶことにしよう。

### 3.2. 「文明社会の野蛮人」仮説

科学技術が発展するにもかかわらず、理科系を志望する者や科学技術者になろうとする者が減少するのは通念に反する。しかし、オルテガの議論から、2つの現象のあいだに科学技術に対する意識を導入し、さらに科学技術に対する意識を、科学技術の提供するアメニティに対する受容性と科学技術活動に対する関心の2つに分けて考えれば、若者の科学技術離れ現象は矛盾なく説明できそうである。そこで、科学技術と人々の意識との相互関係を以下のように定式化した<sup>(4)</sup>。すなわち、

A：科学技術の提供するアメニティに対する人々の受容性

B：科学技術活動に対する人々の関心

C：科学教育や科学技術活動に対する人々の参入意欲（理科系への進学意欲や科学技術者になろうという意欲）

D：科学技術の提供するアメニティの水準

E：科学技術活動の水準

$\lambda$ ：連関の大きさ<sup>(5)</sup>

とするとき、「若者の科学技術離れ」現象が発生する条件は、

条件1（科学技術に対する意識に関する条件）

$$\lambda_{AB} = 0, \lambda_{BC} > \lambda_{AC} > 0$$

条件2（科学技術と人々の意識の相互関係に関する条件）

$$\lambda_{ED} > 0, \lambda_{DA} > 0, \lambda_{DB} < 0$$

条件1, 2に示されている要素間の関係を図解したものが図1である。

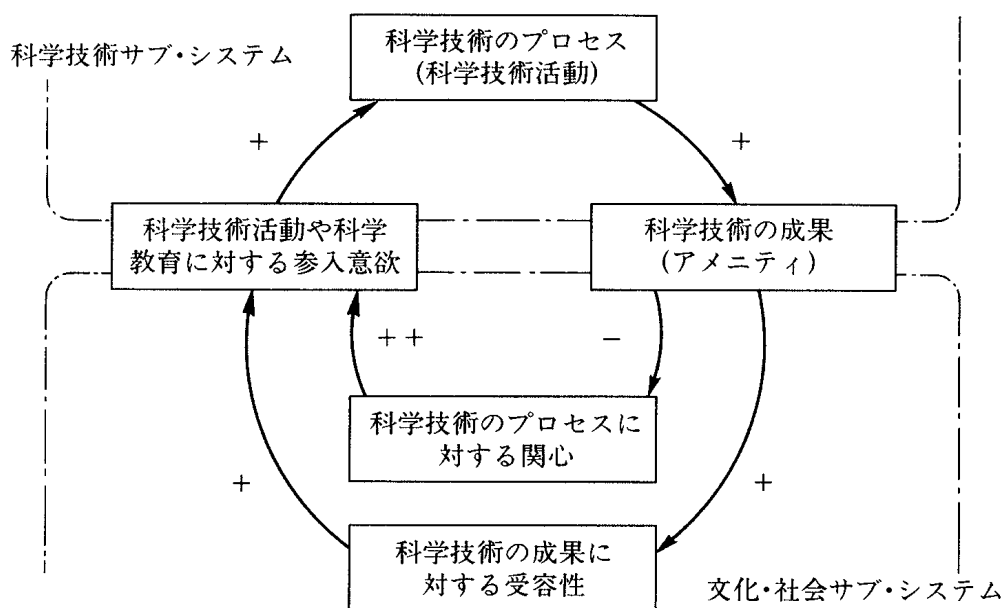


図1 「文明社会の野蛮人」仮説の図解

条件1の意味は、「科学技術の提供するアメニティに対する受容性と科学技術活動に対する関心は独立（別のもの）であり、科学技術活動に対する参入意欲を向上させる効果は後者の方が大きい」ということである。条件1が成り立つことが、「若者の科学技術離れ」現象が現れる必要条件になる。

科学技術の提供するアメニティに対する受容性と科学技術活動に対する関心が独立であることから、人々の意識には、 $\{A(+), B(+)\}$ ,  $\{A(+), B(-)\}$ ,  $\{A(-), B(+)\}$ ,  $\{A(-), B(-)\}$  の4タイプが存在することになる。文明社会の野蛮人とは、科学技術の提供するアメニティに対する受容性が正で、科学技術活動に対する関心が負、すなわち  $\{A(+), B(-)\}$  のタイプの意識を持つ者のことである<sup>(6)</sup>。

「文明社会の野蛮人」の科学技術の提供するアメニティに対する受容性は、科学教育に対する参入意欲の向上に正の効果をもつが、彼らの科学技術活動に対する関心の低さは科学教育に対する参入意欲に負の効果をもつ。しかも後者の負の効果の絶対値は、前者の正の効果を上回る。つまり、 $-\lambda_{BC} + \lambda_{AC} < 0$  である。そのため文明社会の野蛮人というタイプそのものの科学技術活動に参入する意欲に対する効果は、合わせて負となり、彼らの科学教育への参入意欲は平均よりも低くなる。したがって、彼らの存在は全体の科学技術活動に参入する意欲を押し下げる効果をもつ。

人々の科学技術に対する意識に関する条件1の成立と同時に、条件2が成り立つと

き、すなわち「科学技術の提供するアメニティの向上が、人々のそれに対する受容性の向上をもたらし、かつ科学技術活動に対する関心を低下させる」状況が存在すれば、科学技術の発展、およびそれが提供するアメニティの向上は、必然的に「文明社会の野蛮人」を増加させ、ひいては「若者の科学技術離れ」を招くことになる。

なお、条件1に関しては概ね成立することが確認されている（小林 1991b, 近刊）。条件2については、科学技術活動が進展し、ハイテク商品が身の回りに溢れた1980年代に若者の科学技術活動に対する関心の低下がみられたという事実によって容易に承認できよう<sup>(7)</sup>。したがって、昨今の状況下では条件1, 2がともに成立する。すなわち、「文明社会の野蛮人」仮説は成立する。したがって、「若者の科学技術離れ」は、科学技術と若者の科学技術に対する意識との相互関係、ならびに若者の科学技術に対する意識の構造が、必然的に招いた現象である。

#### 4. 情報化と文明社会の野蛮人

##### 4.1. 残された問題

しかしまだ、「文明社会の野蛮人」仮説には問題が残されている。①科学技術に対する態度・意識が、科学技術の提供するアメニティに対する受容性と科学技術活動に対する関心に分離する、そのときに②科学技術のアメニティの向上が科学技術活動に対する関心に結びつかない、の2要件が現状で成立していることは前述のとおり確かである。しかし、この2要件の内容は必ずしも常識的なものではない。したがって、なぜこの2要件が今日成立しているのかを説明する必要がある。

オルテガが対象とした時代、19世紀後半以降の数十年は、さまざまな工業技術が登場し、産業は大いに興隆した。電力、化学、自動車、電話などは、みなこの時代に社会に浸透していった技術である。大恐慌前の半世紀は、資本主義の一番華やかな時代だったと言っても過言ではないだろう。科学技術にとっても、創意工夫が産業化を通じて速やかに社会的影響力を持てた幸福な時代だった。こうした物質的豊かさが実現した時代に生まれた若者が、文明の果実を享受する一方で、それが当たり前であるために、かえって文明社会を成立させている人間の行為に思いが及ばなくなるというオルテガの解釈は、①②に対する説明の1つである。

しかし、これは百年ほど前の話であり、単に豊かになったから、便利になったから、という議論にとどまる。確かに現代の日本も急激に豊かになったので、変化の履歴を記憶している大人とそれを知らない若者のあいだには断絶があり、オルテガの議論が妥当する面も少なくない。しかし、オルテガの時代とは本質的に異なる状況も存

在している。それが情報化である。情報化には①②の条件を成立させる積極的な理由があると思われる。以下では、今日の科学技術のあり方や社会状況について検討し、情報化がいかにして①②の条件を成立させるかを検討する。

#### 4.2. 情報化の様相

かつて情報化社会というと、大型コンピュータを中心とする中央集権的な管理社会のイメージが強調されることが多かったが、1980年代以降のLSI、マイクロコンピュータの普及とそれを用いた製品、技術の普及は情報化社会の意味をかなり異なったものにしていく（粉川 1985, 佐和 1987）。そこで、まず我々が直面している社会の変化とはどのようなものなのかを、これまでの議論と関連する事項を中心に、例示的に検討してみる。

##### (1) 科学技術の変容

高温超伝導や常温核融合は、実用化や真偽はともかく、従来の科学的常識を越えた現象として社会的にも話題になった。超格子構造、ナノテクノロジーなどの分子、原子レベルでの物質の操作や設計も、従来の物質観に変更を要求している。遺伝子工学、遺伝子治療などは従来の生命観を揺るがすものであり、生命倫理という新たな問題が発生している。また宇宙の起源に関する議論は、我々の日常感覚を越えている。

このように近年我々が触れる科学技術に関する話題は、従来の常識を打ち破り、日常的現実とはまったく異なる現実が存在する事実を認識させるものとなっている。

##### (2) 製品技術の変容

マイクロ・エレクトロニクス（ME）化、メカトロニクス化があらゆる生産技術、製品技術分野に浸透していった。この変化は、機械的制御が論理制御に置き換えられていったことを意味する。開発者はディスプレイに向かってモノ作りをし、使用者は液晶パネルに働きかける。ここでは、開発者のリアリティも使用者のリアリティも、ブラックボックス化された機械にあるのではなく、論理の世界に存在する<sup>(8)</sup>。

このような状況をさらに推し進めていったところに、仮想現実感あるいは人工現実感と呼ばれる技術が存在する。さらには、現実には見ることができない状況をモデル化して見せることも行われている。最近では、このようなリアリティをハイパーリアリティと呼ぶようになった。今日では、日常生活の多くの場面にハイパーリアリティが浸透している。

##### (3) メディア・テクノロジーの変容

電子技術の発展により、メディア・テクノロジーも著しく発展した。携帯電話、コ

## 情報化社会と科学教育

ードレス電話、ファクシミリの普及はパーソナル・コミュニケーションの自由度を高めた。パソコンやワープロの普及は、一般市民の情報発信能力を高めた。また、テレビやビデオのリモコンもメディアの操作を変えた。魔法のステッキを操る主人公が登場するテレビ番組を、リモコンで操作する幼児の認識はどうなっているのだろうか。

社会主義体制の崩壊に際しては、ファクシミリ、家庭用コピー機や家庭用印刷機、国外のテレビ・ラジオ局からの放送の果たした役割が大きかったといわれた。テレビ、ラジオは西側諸国からの情報をもたらし、目の前の現実とは別の現実があることを人々に知らせしめた。ファクシミリやコピー機は、草の根の情報流通を可能にし、中央集権的な情報管理が無力であることを実証したのである。

### (4) メディア空間の変容

通信の自由化に伴い普及し始めたパソコン通信は、現在では利用者が百万人に上るとも言われている。パソコン通信は、情報入手の自在性を有する上に、誰もが情報発信者になれるという極度に分散的なメディアとなっている。

パソコン通信は、新たなメディア空間を形成している。全世界を結んだネットワークの中で、実にさまざまな人間が会話をしている。そこには部屋もあれば、喫茶店もあるし、買物もできる。パソコン通信に関わらない人間には存在していることすら思いもよらないが、そこには明らかにリアルな空間がある。このようなコンピュータ・ネットワーク上に形成される空間をサイバー・スペースと呼ぶことがある。

こうしたネットワークの中の世界を突き詰めれば、HABITAT にいたる。これは、多数の参加者がネットワーク上で進めるマルチプレイヤー・ネットワーク・ゲームの1つであるが、ネットワーク上ではゲームとリアリティに厳密な区別をつけることは困難である。ゲームと現実とが互いに流動化することは何もパソコン通信の世界に限ることではない。ディスプレイの前に座ってマネーゲームをすることと、SIMCITYで都市経営をシミュレートすることにどれほどの違いがあるのだろうか。

### (5) 表現領域・ソフト領域における変容

科学技術の発展やメディア・テクノロジーの発達には、文学、芸術などの表現領域そのものにも影響を与えている。各種のハイテク芸術やSFなどの領域を中心とするサイバー・パンクの運動は、表現の手段や対象に科学技術の発展やメディア・テクノロジーの発達を直接取り込んだものである。

さらにメディアを通じて流通するソフトの領域でもメディア・テクノロジーを駆使した作品が急増している。コマーシャルや映画にSF XやCGはつきものになった。ポピュラー音楽の9割方は電子楽器を利用しているといわれる。コンピュータに裏付

けられたサンプリング・テクニックは、単に電子的に曲を作るというだけではなく、まったく新しい表現を可能にしている。また、コンピュータ音楽は、誰もがミュージシャンになれる時代をもたらした。その典型がハウス・ミュージックである。

#### 4.3. 情報化の特質と科学技術に対する意識の変容

以上のような情報化の事例を検証すれば、今日の情報化の意味はおのずと明らかになる。ここでは、(1)リアリティのゆらぎ、(2)技術の縮小と技術のメディア化、の2点に整理しよう。

##### (1) リアリティのゆらぎ

論理制御や仮想現実感ハイパーリアリティを生活の中に持ち込んだ。メディア・テクノロジーは新たなメディア空間を作り出し、我々のリアリティ感覚を変容させた。今や類似体験と実体験の区別は無意味になりつつある（稲増 1991）。経済活動や生産活動も、さらにはゲームもディスプレイの中でのシンボル操作になっている。

また、リアリティの根拠を与えていたはずの科学技術が、リアリティを解体し、場合によっては新しいリアリティを作り出している。「高度に進歩した科学技術は、魔術と区別がつかなくなる」とアーサー・C・クラークが言ったという（梶塚 1992）。宗教ブーム、占いブーム、心理ゲームの流行、宇宙論ブームなどの社会現象は情報化社会の象徴だと解すべきである。

こうしたリアリティのゆらぎによって、科学技術活動と、宗教、占いなど種々の起源を持つ他の事柄とが、同列に認識される状況をもたらされ、従来の科学技術の優越性は失われるだろう。このような状況では、科学技術が提供しているはずのアメニティが向上する中で、科学技術活動に対する関心が低下してもなんら不思議ではない。かくして、情報化の進展に伴い、科学技術活動の水準とそれが提供するアメニティの水準の結びつきは、意識の上で弱くなっていく。

##### (2) 技術の縮小と技術のメディア化

ME化は半導体素子の集積度の向上と結びついて製品の小型化を可能にした。制御機構は論理化して、半導体チップにとじ込められ、ブラックボックスとなった。ウォークマンなどに代表される機械の小型化は、物質的な次元での技術の縮小の例である。自動車は故障が少なくなり、10年くらいの使用期間だと使用者が全くエンジンルームを開けないことも珍しくないという。技術そのものに触れる機会が少なくなっている。

類似の例はメディア・テクノロジーにも見られる。例えば、気象衛星、放送衛星が

## 情報化社会と科学教育

発信（経由）する情報の存在感は大きいですが、生活者にとって、衛星という物質的存在の意味はほとんどない。認識の次元においても技術の物質的存在感は縮小している。

これまで、技術はそれ自体がメッセージであった。技術としての存在感があり、生活者は技術の存在を意識せざるをえなかった。しかし、いまや技術はメディアとなった。技術の物質的存在そのものは、生活者のメッセージを媒介するメディアに過ぎない。技術は、メッセージとしての技術からメディアとしての技術へと変貌を遂げた。

コンピュータや通信機器などのメディア・テクノロジーはその典型である。メディア・テクノロジーは、あらゆる人々が自ら表現し、自ら情報を発信する手段である。こうして、かつての情報化社会論でみられたコンピュータ支配幻想は崩壊し、分散型のメディア・テクノロジーとメディア空間が登場したのである。

このような変化は、技術を使う人間を技術から解放する。人々は技術を通じて自己表現するが、これはかつて技術の指示に従って機械を利用していたのとは大いに異なる。パソコン通信は、まさにそのような世界である。技術者からみれば、パソコン通信は、開発者の意図とは無関係に動いている無政府的な世界にみえるに違いない。

生活者は科学技術の成果を受け入れるが、それを使いこなす上で、作る人間の努力と工夫を意識する契機もその必要性もほとんどない。したがって、科学技術の提供するアメニティに対する受容性は、科学技術活動に対する関心から分離する。つまり、この二者は、情報化によってはじめて、真に独立の意識となったのである。生まれ落ちたときから文明の果実に囲まれていた現代の若者が、文明の果実を自然の果実のように受け入れるが、科学技術を発展させ、文明社会を発展させる行為には思いが及ばなくなるのは、このように情報化によって技術が縮小し、技術がメディア化したからである。

かくして情報化の進展に伴い、科学技術の成果を受容することと、科学技術活動に対して関心を持つこととの結びつきが弱体化して、互いに独立なものになったのである。しかも、科学技術の成果物を使いこなし、自己表現していく上で、科学技術活動に対する知識や関心はますます不要になっていくのである。

## 5. 結論と課題

1980年以降の社会の情報化は、科学技術、製品技術、メディア・テクノロジー、メディア空間、表現・ソフトの各領域での変容という形で現れた。こうした情報化は、リアリティのゆらぎ、技術の縮小・技術のメディア化をもたらした。

その結果、人々の科学技術に対する態度・意識が、科学技術の提供するアメニティ

に対する受容性と科学技術活動に対する関心に分離し、科学技術の提供するアメニティの向上が科学技術活動に対する関心の高揚に必ずしも結びつかなくなったのである。

このため、科学技術の提供するアメニティに対する受容性は高いが、科学技術活動に対する関心は低い「文明社会の野蛮人」が増加した。高校生の科学技術意識に関する調査を筆者が分析したところでは、調査対象者のうち約14%が明確な「文明社会の野蛮人」的傾向を有すると推定された。

科学技術の提供するアメニティに対する受容性は、科学教育に対する参入意欲の向上に正の効果を有するが、「文明社会の野蛮人」の科学技術活動に対する関心の低さは、それ以上に科学教育に対する参入意欲を低下させる。そのため、「文明社会の野蛮人」の増加は、科学技術教育に対する参入意欲を全体として低下させることになる。これは、科学技術の進歩の、逆説的だが、必然的な帰結なのである。

以上が本稿の提示する試論の結論である。最後に本試論の含意を、科学教育の課題として3点指摘する。

### 1) 若者の科学教育への参入意欲を向上させる装置はあるのか。

科学教育の外部にあって、従来は科学教育への参入意欲を高める装置であったと考えられたものが、今日では必ずしも効力を持たなくなっている。

第1に、科学技術の発展はもはや科学教育への参入意欲を促進するための装置ではない。第2に、筆者の分析では、工作が好き、自然が好きといった嗜好を有するからといって、大学受験で理系を志望するとは限らないことが明らかになっている。したがって、子供たちの性向に期待することも危うい。したがって、もし科学教育の外部に科学教育への参入意欲を高める装置の存在を期待するならば、従来とは異なる仕掛けを構想する必要がある。

### 2) 科学教育の魅力を上昇させるにはどうしたらよいか。

しかし、もし科学教育の外側に科学教育への参入意欲を高める装置が見つからないとすれば、あるいは見つかったとしても、科学教育そのものの魅力を高める努力が必要である。この意味では、1992年度から実施された小学校生活科、1994年度からの高等学校の理科関係科目の改訂が、どのような影響を及ぼすかを注意深く見届ける必要がある。しばしば話題になる体験主義的な理科教育は、科学技術活動に対する関心を高める可能性を持つ一方で、科学技術の提供するアメニティに対する受容性を低下させる可能性がある。したがって、教育課程の改訂が真に科学教育への参入意欲を高

めるか、疑問の余地が残る。

### 3) 科学嫌いな教師の増加は科学教育にどのような影響を与えるか。

高校における物理履修者の減少に関する議論の中では、物理学を学んだことのない教員が増えることが危惧されている。米国の“A Nation at Risk”でも同じことが問題とされた。筆者らの分析(小林・遠藤・佐藤・平野 近刊)でも、教育学部進学希望者は概して理数科に苦手意識を持っていることが判明している。現状のまま推移すれば、十分な科学教育を受けていない教師が、小学校などで増えることは確実であろう。このことは、将来の科学教育にどのような影響を与えるのだろうか。さらに、米国の例に倣えば、科学教師の不足によって我が国産業の国際競争力が低下するのではないかといった問題を検討する必要も生じてこよう。

科学教育の中身に立ち入ることは、本稿の目的ではないし、筆者の能力を越える。すでに科学教育をめぐる危機への対応が始まっていることだけを指摘しておく<sup>(9)</sup>。

付記 4章の議論は、文部省科学研究費重点領域研究「高度情報化に伴う社会システムと人間行動の変容に関する研究」5群3班「情報化と芸術・都市」における分担研究の一環として検討されたものである。

#### 〈注〉

- (1) 本稿では、科学教育を初等・中等教育における理科教育、高等教育における理系学部・大学院教育を包含するものとして扱う。
- (2) 建設業界では1991年1月に、建設産業の人材育成と海外建設研修生の受け入れを目的とした財団法人建設産業教育センターが発足した。アパレル業界では、1992年2月に財団法人ファッション産業人材育成機構を設立し、ファッション関係のビジネススクール開校を目指している。
- (3) このことは1992年3月に開催された第8回OECD科学技術大臣会合でも議論された。
- (4) 定式化にいたる経緯については小林(1991b, 近刊)に示した。なお、オルテガと類似の着想が、Weber(1920)やLévi-Strauss(1962)にも見い出せることを付け加えておく。
- (5) それぞれ2カテゴリーからなる項目群の対数線形モデルを念頭に置いている。
- (6) {A(+), B(+)}を「文明人」、{A(-), B(+)}を「改良主義者」、{A(-), B

- (一)} を「高貴なる野蛮人」と命名した。
- (7) なお、 $\lambda_{DB} < 0$  は常に成り立つ必要はない。この条件が常に成り立つと科学技術の発展そのものがありえないことになる。科学技術のアメニティーが一定水準を越えると、 $\lambda_{DB}$  が負になるという関係を想定する方が現実的である。
- (8) 筆者が一部のメーカーで調べたところでは、現在では技術者の4分の1ないし2分の1が何らかの形のソフト開発に携わっていると推測される。もはや技術の対象のかなりの部分が物質的存在ではなくなっている。
- (9) 日本機械学会では、学生会員向け機関誌『メカライフ』を発行したり、機関誌の付録として漫画記事を連載するなどの工夫をしている。日本物理教育学会は市民向けの講習会を実施している。日本化学会は従来から市民向けの化学大博覧会を実施している。日本化学工業連合会は『21世紀は化学の時代—高校生のための化学が好きになる本』を作成している。また、STS (Science, Technology and Society) という科学教育運動が我が国にも導入されつつある。

#### 〈引用・参考文献〉

Dertouzos, Michael L. et al. 1989, *Made in America*, MIT Press.

元気の出る製造業委員会 1989, 『製造業離れへの対応』。

元気の出る製造業委員会 1990, 『魅力ある製造業への提言』。

稲増龍夫 1991, 「メディアテクノロジーとTV文化の変容」『文化変容の現在(重点領域「情報化社会と人間」シンポジウム・プログラム報告要旨)』, 25-33頁。

伊藤寛・近藤浩二 1990, 「物理学会は物理教育の危機にどこまで手をこまねいてられるか」『日本物理学会誌』45巻5号, 338-340頁。

科学技術会議 1992, 『諮問第18号「新世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について」に対する答申』

梶塚千春 1992, 「SF的リアリティとは？」『流行通信OTOKO』2号, 31頁。

唐木宏 1990, 「危機に立つ高校物理教育」『パリティ』5巻6号, 60-63頁。

経済団体連合会 1989, 『経済・産業構造の新たな展開に適応するための雇用・人材養成問題についての報告の要旨と提言』。

————— 1991, 『21世紀をめざした研究開発体制の確立を望む』。

————— 1992, 『大学理工系の研究機能強化に関する提言』。

小林信一 1990a, 「受験生の理工系学部離れ進む」『スペクトラム』3巻1号, 68頁。

————— 1990b, 「技術者の著しい増加と著しい高齢化」『スペクトラム』3巻11

- 号, 38-39頁。
- 1991a, 「理工系学生の製造業離れ—実態と展望」『人本型企业への変革』機械振興協会経済研究所, 26-82頁。
- 1991b, 『文明社会の野蛮人 (科学技術政策研究所講演録26)』科学技術政策研究所。
- 近刊, 「『文明社会の野蛮人』仮説の検討」『研究・技術・計画』6巻3号。
- 小林信一・遠藤英樹・佐藤悦男・平野千博 1992, 『青少年に向けた科学技術活動関連情報発信の新しいあり方』科学技術政策研究所。
- 粉川哲夫 1985, 『情報資本主義批判』筑摩書房。
- Lévi-Strauss, Claude 1962, 大橋保夫訳『野性の思考』みすず書房 1976。
- 文部省 1988, 『情報技術者の育成確保について』。
- 1989, 『変革期の工学教育』。
- 長浜元・桑原輝隆・西元昭男 1991, 『科学技術と社会とのコミュニケーションの在り方の研究』科学技術政策研究所。
- National Commission on Excellence in Education 1983, *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform.*
- 日本工学アカデミー 1990, 『明日を支える人材育成と体制整備』。
- 西潟千明・中西顕宏・平野千博 1989, 『理工系学生の製造業離れ』科学技術政策研究所。
- Office of Technology Assessment 1988, *Educating Scientists and Engineers.*
- Ortega y Gasset, José 1930, 桑名一博訳『大衆の反逆』白水社 1975。
- 1939, 前田敬作訳『技術とは何か』創文社 1960。
- 産業構造審議会 1987, 『高度情報化社会を担う人材の育成について』。
- 佐藤悦男・菊池博之・平野千博 1990, 『大学進学希望者の進路選択について』科学技術政策研究所。
- 佐和隆光 1987, 『文化としての技術』岩波書店。
- 田丸謙二 1991, 「化学のおもしろさと化学教育」『化学と工業』44巻12号, 2045-2046頁。
- US Department of Education 1991, *America 2000: An Education Strategy Source Book.*
- Weber, Max 1920, 大塚久雄訳『プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神』岩波書店 1988。