

## 科学と技術の關係について

石原 純

科学や技術は、現代に於て益々重要視せられるようになったが、それにつけても、誰もか、これら兩者の本質並びに相互の關係を正しく理解し、更にそれらの価値を誤りなく認識しておくことが、大切であるのは言う迄もない。勿論、一般に技術といえは、非常に広い意味をもつわけであつて、我々人間のなすあらゆる行為は、すべて一種の技術であると云うこともできる。この意味では、単に手足を利用して行う事柄ばかりでなく、言語や会話や、その他の種々の思考的方法さえも、何れもそれぞれの種類の技術であり得るのである。併し特に科学に對立して技術と稱する場合には、普通に前者を自然科学に限定していると共に、後者をその応用としての生産的技術と解するものが、一般的常識である。それで、ここでもそういう意味での科学と技術とを取り扱うことが、この小論の目的とされるのである。

かくて、この意味での現代的技術の特色は、殆どすべて我々の自然科学的知識の応用に外ならないのであつて、近代に於ける自然科学の極めて顯著な發達と相俟つて、驚くべき進歩を遂げたのは周知の通りであるが、人々は併しこの故に、往々にして科学と技術とを差別する一つの重要な標識を見逃がしてしまつてゐる。例えば之等の兩者の關係を云いあらわすに當つて、科学を恰も植物の根幹に比し、技術をその根幹から發生する枝葉のように見做す如きである。勿論、或る關係に於て、このような類推が成り立たないことはないであらうが、併しそれだけによつて科学と技術とを特質づけることはできないと云うことを、ここで特に注意したいのである。

なぜと云えば、そこには両者が取り扱うべき対象の性質の範囲に於て、或る差別の存すべきことが、明確に認識されなくてはならないからである。つまり科学に於ては、いつも先ず対象の或る抽象的性質が問題となるのに反して、技術に於ては、いつも対象の具体的全体が考えられなくてはならないのであつて、之は前者がその方法の上に於て、抽象的な自然法則を見出だしてゆくことを必要とするのと異なつて、後者はいつも具体的な対象物を我々の利用に供することを目的とするからである。

実を云えば、科学に於ても、単に抽象的な法則を見出だすことだけが、その目的ではなくて、却つて、同様に対象の具体的な性質を闡明することを望んでいるのには違ひないが、複雑な対象に向つて最初からその全性質を考慮にとることが、徒らに労多く、しかも効果の挙がらないのは、勿論なのである。そこで先ず種々の抽象的法則を見出だした上で、之等の間の論理的關聯を構成してゆくということに於て、科学の有効な方法が確立されることとなつたのである。そして、このようにして、すべての科学的知識はそれ自身の強固な論理的構造をもつことができるのであるし、またいつも或る限度をもつてしか見出だすことのできない実証的事実に対して、かような理論的合理化によつて遙かにそれ以上の確実性を獲得せしめることさえもできるのである。つまり科学に於ける抽象性は、この必要によつて当然に結果するのであるが、それだけに具体的対象に関しては、大概の場合に、まだ闡明されない性質を多分に残していることとなる。之に就ては、一々具体的に例示する迄もないであらう。

ところが之に反して技術に於ては、それがどんな種類のものであるにしても、いつも具体的な対象を適当に処理する必要のあることは明らかである。科学が応用せられる以前の素朴的な技術では、この目的に対して種々の簡単な道具が用いられていた。かような場合には、直接な感覺的判斷のもとで、それらの技術が実現せられていたのであるから、その巧拙は専ら技術者の經驗的熟練や特殊な才能の如何に依存するところとなつていた。従つて、その進歩には一般によほどな長年月を要するのであつて、多数の經驗の重積や、卓れた名匠の現われるのを氣長に待

たなくてはならないのであった。併し科学の發達は、之等の道具の代りに、漸次種々の科学的な機械を作製して、その自動的作用を利用することに成功させたのであった。だからここでは、もはや感覺的判断をさほど必要としなくなる代りには、機械の動作が一定の種類に制限されることによって、技術の抽象化が現ぜられるようになる。即ち、之等の科学的技術の發達と共に技術もまた抽象化せられるのであり、そのお蔭で却つて之が普遍化されてゆくのではあるが、併しこの場合に於てさえも、技術の対象は具体的な物それ自身であることを見遁がしてはならない。従つてそこには、どこ迄も抽象化されない種々の要素を残しているのであつて、この点に科学と技術との明瞭な差別が存するのである。

ここで誤解を避けるために附言して置くならば、科学研究の範圍に於ても、一般の実験的測定の様子は、勿論一種の技術に外ならないと云うことである。その目的は、普通に或る抽象化せられた關係を事実の上に於て見出だすことにあるので、実験條件を限定してこの抽象化を行うのであるが、それにしても具体的な対象を取り扱わねばならないことによつて、そこには完全に抽象化し得ない種々の要素の同時に存在するのを、いかにしても避けられないのである。そして之が所謂実験誤差として現われて来るのである。多くの場合に科学実験に対しては、之を出来る限り客観的に行うようにあらゆる努力が費され、感覺的判断の如きは必要な最小限度に制限されているのであるが、それにしてもかような実験の結果の良否は、やはり実験者の巧拙に依存するところが決して尠なくはない。之は抑も実験も、また一種の技術として具体的対象を取り扱わなくてはならないのに依るのである。

素朴的な技術に於ては、技術を行うために必要な道具を技術者自身が適当に作製し、それをうまく利用することによつて、優秀な技能を發揮するというような場合が尠なくはない。ところが之に反して科学的技術になると、普通に技術創造者と技術実行者とが分離されて来るのであつて、例えば前者が或る便利な機械を發明すると、後者はそれを使用して有効にその技術を行うことができるようになる、と云う如きである。併しこの場合に利用される機械

の動作は、上に述べたように、いつも或る抽象的關係によって規定されているので、それにも拘わらず、機械としての実体並びにその環境は何れも或る具体的対象物であるわけであるから、そこには、必ず何かしらの抽象化されない要素を具有しているのである。之がつまり機械を使用する際の種々の故障や動作不完全として現われて来るのであつて、恰もさきの実験誤差に対応するものである。そしてかような誤差を出来る限り少なくするのは、即ち製作者並びに使用者の細心の注意に俟たなければならぬのであり、ここに同じく技術の巧拙が分たれることとなるのである。勿論、科学的技術の進歩は、かような要素を漸次減退させて、出来る限りは之を科学化してゆくことになるのであるが、併しその科学化がいかに進もうとも、なおそれ以外の要素がどこかに残されていることは恐らく疑いないのである。絶対に故障の起らない機械などというものは、絶対に誤差を含まない科学的実験と同様に、我々の一つの夢想でしかあり得ないであろう。

このような事情を明確に認めてゆくならば、科学と技術との關係を、単に根幹と枝葉とのそれに対比するのが、決して正しくないことがよく理解されるに違いない。この対比を単に科学とその応用とに限定するならば、差支えないであろうが、具体的な技術は、決して純粹な科学応用のみによつて成り立つものでないことは、上の説明で明らかであるからである。併しそれにしても、現在の科学的技術が主として科学に依存すべきは言う迄もないことであるし、また他方では、科学自身の發展が、その手段の上に於て一種の技術たる科学実験をせむとも必要とすると共に、更に生産技術の社会的要求によつて促進せられることなどを考えると、之等の両者が互いに密接に關係していることは、争われない事実なのである。だから、寧ろそれは恰も地上に於ける動物と植物との生活が、互いに他のものの存在を必要としている有様に似ているとも見做すことができるであろう。つまり科学と技術とは、その本質に於て差違をもつてはいるが、互いに相俟つて發展すべきものであることだけは確かである。

この關係はまた、数学と精密自然科学との關係にも似ている。後者は前者の応用を必要とするのであるが、併し前

者に含まれない要素を具有することは勿論であり、そうかと云つて、純粹数学の発展が多く自然科学の問題によつて促進されて来たことも、今日までの経験に徴して明らかであるからである。同様な例は、なお他にも種々求めることができるであろうが、ともかく科学と技術との間のかような関係を正しく理解しておくことは、両者の進展のために重要であると思われる。

科学と技術とに關聯して、もう一つ注意して置かなくてはならない重要な事柄は、次の事實である。即ち純粹の科学は、いつの場合にもそれがどこ迄でも進むことが望ましいのであり、またそれによつて實際に何の弊害をも結果することは恐らくないのであるが、技術に於ては必ずしもそうでないと云うことである。なぜなら、前者の進歩は即ち人間の知識の拡大であり、之によつて我々が自然の眞実に益々近く接觸することのできる点で、人間本来の希求でもあるわけであるが、之に反して後者は常に実用と結びついているから、この実用の現げられる實際の社会に於ける諸關係が、いつも同時に考慮せられなくてはならないのであつて、之を無視して技術のみを進めることによつて、多くはそこに種々の弊害を持ち来すことになるからである。特に近代の科学的技術は、既に上に説いたように、或る抽象化によつて成り立つのであるから、そこには一面的偏向の結果するのは当然であり、之が益々進んで社会機構をそのなかに引き摺りこむようになる、一層重大な弊害が醸されることになるのである。我々の歴史に現われている營利的な資本主義社会の成立もやはりその直接の結果であつたし、更に之を超えた処に現ぜられようとする現時の激甚な國際的争闘すらも、またそうであると見られないことはない。つまり従来いわゆる物質文明の弊として挙げられて来た一切のものは、徒らに社会關係を無視して技術のみを、ひたすら押し進めて来たところの当然の報酬であると云つてもよいのであろう。かくて我々人間は既にこの点に於て、十分に反省すべき多くのものをもっているにも拘わらず、今日なお種々の複雑な社会的事情が之を困難ならしめているのであり、そして益々世界を混沌に導いてゆくかの如くに見える。

この問題に関する更に立ち入った考察は、余りに本題を離れてしまうので、ここでは避けることにするが、併しかしいかにして、この弊害を取り除くかということが、なお今後とても非常な困難と結びついていることだけは確かなのである。現に我々は今日既に自然科学を純粹に客観的に成立せしめているにも拘かわらず、之これに反して従来称とえられているところのどんな社会科学にしても、何かしら主観的な世界観的思想に基かないわけにゆかない有様を呈していると言ふことは、既に之これに關して一つの抜くことのできない重大な障しょう礙がいなのである。それにしても他方では、自然科学の絶えない進展と共に、之これから多くの科学的技術の生み出されることも、やはりその当然な結果なのであって、それは良かれ悪しかれ実現されて来ないわけにはゆかないのである。だから、結局我々の進むべき道としては、たとえ、どんな困難や障しょう礙がいに當面しようとも、力強く之これ等らを押し退のけて健全な社会を形づくってゆくことに、どこ迄も努力しなくてはならないのであつて、そうでなかつたなら、せつかくの苦心を経て獲得した我々の多くの優れた技術さえも、単なる危険な火遊びに終らしめることがないとは云われないのである。つまりあらゆる技術は、健全な社会に於てのみ、初めてその正当な価値を發揮し得るものであるということ、いつも忘れてはならないのである。

(昭和十五年三月)

- 底本には、『科学のために』（科学主義工業社、一九四一（昭和十六）年一月二十五日）を使用した。
- 読みやすさのために適宜振り仮名を追加した。
- 旧漢字は新漢字に、旧かな使いは新かな使いに変更した。
- PDF化には $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{2\epsilon}$ でタイプセッティングを行い、 $\text{dvi}2\text{pdf}^{\text{m}}\text{x}$ を使用した。

科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/sciencelib.html>

「科学図書館」に新しく収録した文献の案内、その他「科学図書館」に関する意見などは、「科学図書館掲示板」

<http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs>

を御覧いただくか、書き込みください。