九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

技術と教育に関する一考察

高田，熱美

https://doi.org/10.15017/69

出版情報：九州大学医療技術短期大学部紀要. 3, pp.19-29, 1976-03-10. 九州大学医療技術短期大学部
バージョン：
権利関係：

技術と教育に関する一考察

高　田　熱　美

A Thought on Technical Education

Atsumi Takada

はじめに

技術こそ進歩の名にふさわしいといえる。技術だけは，つねに，前へ向かって進んでいるからである。現在，技術が，加速度的に進歩を遂げていくであろうことを疑う者は，誰もいない。それはもう常識なのである。

技術の進歩に支えられて成立した現代文明は，技術なしには一瞬たりとも存続しえないことは明らかである。だが，思想的にはずっと以前に，技術の進歩に対して提出されていた疑義が，今日，事実として取りざたされるようになった。そのひとつは，技術それ自体から来るといわれるものである。それは，技術のシステム化・分業化が進行し，人間の全生活にそれが浸透するに及んで，人間の感性の麻痺，その固有性や意志の自由が喪失するということ，いわば人間の機械化が遂行されるということであった。もうひとつは技術が直接の原因であるというより，それを用いる人間の問題であるということができるが，ともかく，事実として，技術の発達によって，自然の破壊，資源の枯渇，環境の汚染が巨大化しているということである。

かく見るとき，技術の進歩は両刃の剣でありそれは，使う者の意志によって福にも禍にもなりうるものであるのか。あるいは，使う者の意志を越えて，自然必然的に，技術の進歩は滅びの道であるのか。それとも，人類のたえざる進歩を可能にするものであるのか。いずれにしても，われわれは，かかる両義性の中で，技術の意味を省察せねばならないことは明らかである。

技術と教育の根本的地平は，このような両義性において生起する。かつて，とくに近世におけるように，技術の，人類に対する貢献が著しく，その可能性が無条件に信じられていた時代には，技術の教育は，確固たる輝かしい理念を有していた。人間のあらゆる働きは，目標乃至理念を何らかのかたちで必要としており，それが鮮明であればあるほど，それへ向かう意欲は強化され，その成果は豊かになるものである。技術の教育は，そういう定かな理念を擁しつつ人類の福祉に偉大な足跡を残したというべきであろう。

ところが，技術の進歩に対する疑義が提起されている現代では，技術が産出する根本問題および技術の本性を検討することによって，技術の教育の新たな理念が創造されねばならない。けだし，既に見たように，人間の働きとしての技術の教育は，それが向かうべき理念を内にもつことによってのみ，生気に満ちたものとなるからである。

I. 技術の本性

技術（Technique）という言葉は，ギリシャ語のテクネー（téchnē）に由来する。テクネーは，職人の技量，腕前，働きを意味するばかりではない。Platonにおいては[1]，テクネーは，高度の芸術や美術において真実を顕わに前にもたらすこと，即ちポイエーシス（poiēsis）に属しているのであった。さらに，テクネーは，Heideggerの省察によれば[2]，いまだかくれていて現われていないものから顕わに前にもたらすこと，即ち，事割られたる真事（ことわり・理・真理）つまりアレテイア（alétheia）にも

属しているのである。従って，技術(Technique)は，真理を顕前することの一つの仕方にほかならないのである。

古代ギリシャ，とくにPlatonにおけるHeidegger の省察は，技術が回帰すべき根本問題を示唆するであろう[3]。われわれは，これを念頭におかねばならない。だが，われわれが求めているものは，現在，技術といわれているものの本性である。

現在における技術の語義は，多様にして統一を欠いているように見える。それには芸術家，作家，競技者，職人などの技法，手法，芸風，演奏法，わざ，技量，技巧があり，さらには，応用科学の分野，とくに機械を操作する技能，人を引きつける手腕などが含まれる。要するにテクニック（技術）という言葉は，人間活動のあらゆる領域で用いられているという点で，多様なのである。ということは，現代が技術の時代であることを意味する。従って，技術を有する人間は重宝がられる。彼らはいかなる体制の下でも生きることができる[4]。

技術をもつということは，特有かつ専門的な事柄に精通していて，目的を実現するためには無条件に対象に働きかけることを本質とする。では，いかなる事柄に精通していることを技術をもつというのであるか。技術は本来何に集中しているのであるか。それは，道具的，機械的な事柄に集中するということにほかならない。現代の技術が向かうものは，あらゆる意味において道具的，機械論的な操作であり，従って，その本性は，道具や機械の本性に関ってくるものである。

道具や機械の本性は，人間が道具を用いる動物であるという，極めて人間的な規定から明らかにされる。即ち，人間は，「道具を作る動物（Animal instrumenticum）」「工作する人（Homo faber）」という。これを可能にするものは，基本的に，人間の手である。従って，道具，その発展である機械の本性は，手の考察から解き明かされるはずである。

(1)　手は物をつかむ働きをもつ。ということは，手が物を運ぶ働きをもつことでもある。

(2)　手は，容器の働きをする。人は，手によって水をすくい，飲むのである。

(3)　手は，物の形体，堅さ，やわらかさ，なめらかさ，冷たさ，熱さ，などを感じとる情報受容機械である[5]。

(4)　手は，「指し示す」働きをもつ。手の指を使って「指し示す」ことができるのは人間だけである[6]。「指し示す」ことにおいて，手は意志を伝え，行為を指示する情報伝達機となる。実は，「指し示す」ことには，より深い意味がある。それは，世界を対象化して，その対象の中から特定の対象を指して浮き立たせ，意味化するということである[7]。これは，高度な思考と認識を根源的に可能にするものである。

(5)　かくして，手は，物を測定し，物の本性をつかむものとなる。そこでまず，手は，指を折って物を数え，物の重さや長さを測定し，地面に指先をはわせながら考えることに使われる。物を測定するとは，指し示された対象をとりあげ，えらび，分析するということにほかならない。分析するとは，いうまでもなく，分けることであって，理解すること即ち「わかる」とは，手で「分けてある」ということである。手で「分ける」ためには，物を手でとらえつかまねばならない。従って，「わかる」とは眼で見るだけではなく，手もとに引きよせて，見てとり，しっかとつかみ，分けることによって初めて到達されるものである。坂本賢三の精緻な解釈によれば，「手でしっか（り）とつかまれたものは『たしか』である。Descartes は『たしか』であることを“manifeste”とも言っているが，これは『明白』ということではなくて，『手』(manus) で『しっかり』(fetus) つかまれている，ということの表現である。」「分けることも『手』の働きであり，『分け』(訳) が『わかって』はじめて『わかった』と言えるのである[8]。」これだけではない。哲学的にいえば，理解の理は，「ことわり」であり，これは，手によって「事割る」のであり，さらに，理解 (Begriff) は，手によってつかむ，「把握する (begreifen)」から来るのである。従って，理解は，本来，「事割り」「把握する」

ことなのである。

このように見ると，人間の働きのほとんどすべてが，手を通じて現われているようである。とくに，手は，人間の働きのなかでも，対象を動かす力，対象を役立てるものとしてあるのである。それは，「手」という言葉が，対象への作用としていかに豊富に用いられているかを見れば明らかになることである。

(1)　「手」は，手の延長，手がつかむ部分，手のように出ているもの，に使われる。熊手，まごの手，鍋の手などの取手・把手，きゅうりの手である。

(2)　「手」は，手の作用の結果や働きの成果である。ふか手，手おい，手ごたえ，手柄という。

(3)　「手」は，能力および働きかけである。手に負えない，手にあまる，手をやく，といい，手いっぱい，手がいる，手がまわる，手が明く，手を下す，手をいれる，手を打つ，手をはずす，手をこまぬく，という。

(4)　「手」は，働きの仕方，方法，手段である。相撲の手，奥の手，手の内，きたない手，あの手この手，手をかえ品をかえ，手口，手ほどき，手づまり，といわれ，手がない，手をつくす，手がこむ，手に乗る，手がつけられぬ，ともいわれる。

(5)　「手」は，わざ，たくみ（手組み），技倆である。「手習い」によって「手が上る」，「手並」「手だれ」という。

(6)　「手」は，働きに要する時間，働きの量などをいう。たとえば，手間，手数，手おくれである。

(7)　「手」は，手なづけられて，手のように働く者に用いられる。人手，働き手，手代，手先，手の者，手下，手勢，である。

(8)　「手」は，人間との結びつきを表わす。手づる，手を切る，手を出す，手を引く，手をかける，であり，その対象となる者は，相手，手合，手前，手かけ，である。

(9)　「手」は，比量，測量の働きを人間関係にも及ぼしたものである。「手かげん」して，「手ごろ」に「手ごこころ」を加えるといった具合である。

(10)　「手」は，方角である。「火の手」に「行手」をさえぎられて，人びとは「上手」や「山手」へと逃れるのである。

これまで述べてきたものは，「手」が表わすほんのわずかの事例にすぎない。もっとも，手だけではなく，眼，耳，足など，その他の身体の部分が，多くの働きを有し，それが言葉の用法としてあることは明らかである。しかし，手が働きの基本であり，その働きを拡大・延長するために，その手によって，道具や複雑なカラクリを有する機械が作られたのである。従って機械は，手を基本とした人間の身体の働きによって，同時に，働きそのものが，外へ仕立てられたものである。それゆえ，機械の本性は，時間・空間の世界において，力の外的拡大をはかる人間本性の外立である。即ち，機械は人間の身体の働きであり，その本性は人間の本性にほかならないのである。

人類は手によって物を加工する。その働きは機械へ，さらには，その機械をつくる機械（工作・製作機械）へと仕立てられた。機械はまた機械を動かす力（エネルギー）を必要とする。人類は，自然の力を加工するという働きを外立させて，動力機械を産出した。さらに，情報の受容・伝達という働きは，情報機械を外立させたのである。従って，人間の労働は，動力機械の出現によって，機械の制御の面へ移行する。のみならず，機械のシステム化と精密機械，情報処理機械の発達は，機械の制御をも自動（オートメーション）化するため，論理的には，人類は，労働から自由になる。いまや，発達した機械の威力は，人間生活の全領域に及ぶようになって，いわば，技術の時代を到来せしめたといえる。けだし，機械は技術と相即するからである。

かくして，われわれは，技術の本性がいかなるものであるかに立ち至る。技術とは，手のたくみ，わざである。即ち，技術は，手を基本とした人間の身体の働きが外立したところの機械を，手の如く，たくみに操作することなのである。それゆえ，いかに機械が精密化され，高度

にシステム化されようとも，根源的に，機械は手を基本とした人間の働きの外立であり，従って，技術は，手の仕方，手だてとして在ることを銘記しておかねばならない。

II. 技術の展開

手を基本とした身体の働きの外立である機械を，たくみに操作することが，近代以降における技術の中心概念であった。従って，技術は，職人の手のわざを含むが，それを越えている。職人のわざは，勘と経験，見よう見まねで覚えた腕前である。これに対して，近代の技術は，複雑な機械における手のわざであって，熟練を要しはするが，これは，その一般性のゆえに，誰れにでも開かれているのである[9]。即ち，技術は，知的理解に訴えることができるために，見よう見まねの経験ではなく，組織的かつ計画的な教育を通して達成できるものである。

近代の技術を支えている原理を知ろうと思えば，近代の自然概念および認識における主観概念を探究せねばならない。しかし，この問題の立入った探究は，別の機会に行うことにしたい。ただ，ここで明確にしておくべきことは，技術は，近代自然科学とともに展開したということである。むしろ，本質的には，技術は，自然科学そのものなのである。

近代の科学は，二つの方法から成立する。ひとつは，実験という方法である。これは，たんなる観察ではない。実際に，手を使って，くりかえし，試（験）し見るということである。科学の歴史における Galileo の業績は，ピサの塔の頂上から錘りを落す実験を試みたということである。彼は，まなこを凝らして，手近に錘りを見て取ることを，人びとに求めたのである。彼の実験のねらいは，既知の真理を例証するにとどまらず，未知の新しい真理を発見することであった。Galileo が近代科学の端緒を開いた，とする所以がここにある。

科学は，人間感覚の認識を信頼することから出発する。手で把握し，感覚，とくに眼によってたしかめるとき，われわれは，すでに自己の感覚の疑いなさを前提としているのである。しかし，明らかに，各人の感覚の働きには差異があり，感覚せられたものは必ずしも同一ではない。人間の感覚は，外的条件に応じて変り，情況に応じて意味化される。終列車の汽笛は，しつけの悪い子どもにもおやすみの時間を，入院中の病人には退屈な夜の始まりを，恋に破れた乙女には愛のせつなさを意味し，孤り居の妻には，夫の帰宅を意味することになろう。

だが，ここでは科学は成立しない。科学が可能であるためには，感覚の認識を信頼すると同時に，各人における感覚の差異は本質的なものではなく，感覚は本来万人に共通するものだということ，即ち，感覚の共通性乃至一般性が確定されねばならない。それゆえ，科学は，各人の感覚の働きから来る意味化を捨象しなければならない。かくすると，前の汽笛が各人に意味するものは，一切，外におかれることになる。つまり，汽笛は，音の高さ，強さ，大きさ，音色へと分析され，波型をもって進行する大気の振動として表現されるのである。ここにおいて感覚の一般性は成立する。けだし，ここでは，感覚を数量化して，その間の関係を数式として表現する方法がとられるからである。

かくして，科学を成立させているもうひとつの方法が明らかになる。即ち，それは数学である。数学は，意味を捨象した，純粋に抽象的かつ理知的世界を構成する。数学の世界は，現実対象の世界ではない。数学の世界では，円はつねに完全な円として存在するが，現実世界にはそういうものは存在しえない。有理数，無理数に分けられる実数および虚数から成る数も，現実世界にはない。在るものは，リンゴであり，ミカンである。

かかる，幾何学上の図形やその関係の数式は純粋論理によって貫ぬかれている。それゆえに数学の世界が，すべての者にとって，絶対の真理を有しているように見えるのは不思議なことではない。しかし，かく見えるのは，数学の世界が現実対象の本質を反映することとは無縁で，人間悟性によって，予め論理的に矛盾がないように構成されているからである。だからこそ，数学は，逆に，現実の対象に対しても，それが分析できるものであれば，つねに，それへ

適用されうるのである。

科学は，現実対象を感覚によってとらえ，できる限り，それを数量化し，数学を用いて，その間の関係を定式化することを方法とする。前もって，理想状態としての仮説を立て，実験・検証によって，一般法則を産み出すといったやり方は，科学の方法の基本である。これらによって，科学は，感覚されるものから感覚されえない法則を導き，同時に，感覚されえない法則を感覚されるものへと転換できるのである。もちろん，これらのときに生じる数量的な誤差は感覚と測定の偶然性に帰して，くりかえし，一般法則の妥当性を確かめることができる，「Galileo が成功し，それまで他の人にはできなかったのは，物体の運動の数学的記述を整えた点であった」[10]。と Bernal はいう。Galileo の偉大さは，実験を行っただけではなく，ルネサンスとともに開花した新しい数学を，実験の解釈に用いたことにもあったのである。こうして再度，近代の自然科学は，Galileo の実験物理学によって展開の端を切られたということを，確認することができる。

科学は，自然を分析し，測定し，その間の数論的関係を記述する。その結果，終局的に，科学は，自然を，質量・力（エネルギー）を有する機械論的構造として解明する。これは，科学が，基本的に，人間の身体の働きの外立としてあることから来る。すでに見たように，手を中心とした身体の働きは，その延長・強化，あるいは手段として，機械・技術を産出したが，科学もまたその系流に存するものだからである。とくに，Descartes の思想に基礎づけられた近代の科学は，技術そのものとして，技術の先駆的役割を担ったのである。これは，Galileo が，天体の法則を発見するのに，観測機械としての天体望遠鏡を用いた，という事実からいわれるのではない。つまり，機械の技術が，科学上の発見に用いられ，それに役立ったから，科学と技術とが同じものだというのではない。科学も技術も，本質的に，人間の身体的働きの外立である，ということにおいて同一であるというのである。近代自然科学の展開は，技術の展開そのものである。

もちろん，現象的かつ方法論的に，科学と技術との違いを明らかにすることはできる。即ち両者とも，人間の働きの外立でありながら，前者は，自然の対象化乃至構造化であり，それは見分ける悟性あるいは意識の領域に関わっている。後者は，分析され，構造として把握されてあるものを，現実に道具や機械として外立し，さらに，それを制御・操作することにある。従って，たんに，技術は，科学の応用であって，科学を実際に役立てるわざにすぎない，とするのは正確ではない。科学もまた，技術によって支えられ，技術に役立てられるものとして，自然の分析と構造化を進めているからである。これは，すでに見たように，両者が，本来的に同根であるということから来るのである。

科学技術は進歩を止めない。近代における歴史の進歩の観念は，本質的には，キリスト教的世界観に支えられるであろうが，具体的には，科学技術の進歩から生れたものである。そして現代においても，なお，科学技術は，自然の機械論的解明と機械の外立をめざましく進めている[11]。たとえば，現代物理学は，Einstein の一般相対論を生み，さらには，宇宙における巨大な中性子星，恒星状天体，ブラックホールの発見原子核構造の解明に至り，記号論理学および数学の援助によってディジタルコンピューターをつくり出した。コンピューターが，精密機械を発展させ，情報の加工と機械のオートメーション化を実現したことは，周知のとおりである。また，現代の化学および生物学は，生命の根本現象に光を当てた。これは，生命の働きを構造化あるいはシステム化することである。いわば生命も，ひとつの化学反応機械と見られるのである。こうして，遺伝の機構が明らかにされたので，ＤＮＡやＲＮＡの合成が可能になれば，生命の創造が人工的に行われることになる。この試みが，純粋な化学の実験では，技術的に至難であるとしても，原理としては可能なことであり，このことが根本的に重要なのである。けだし，生命現象が構造的に把握されることによって，その神秘のヴェールがはぎとられ，生命

が，人間の働きの外立となりうる途が開かれたからである。さらに，医学の分野を見れば，人間の疾病，とくに感染症疾患の克服，麻酔法による外科的手術の発展があり，また，約二千種類に及ぶ人間の遺伝性疾患の解明，などが進められている。そのほか，労働・通信・交通の分野においても，ひとしく，人類が科学技術の恩恵をこうむっていることは，述べるまでもあるまい。かくして，われわれは，人間の働きの外立である科学技術の効果を，自信をもって楽天的に肯定する。

Ⅲ. 技術の問題

ところが，すでに冒頭で述べたように，科学技術の発達に対して様々の疑義が提出されてきた。第一は，機械の巨大化によって生じる大気汚染，水質汚濁，悪臭，騒音，などの環境破壊である。第二は，機械の発達からくる人間およびその生活の機械化である。第三は，直接，人類の生命に与える威力の増大である。たとえばそれは，核兵器，食品添加物，薬の副作用，遺伝工学の脅威的発展，などによるものである。

これらの問題は，科学技術の成果を利用する人びとの問題である，といわれる。けだし，科学技術によって異常に発達した人類殺戮の機械をコントロールするのは，人類の英知とりわけ政治の問題である，と考えられるからである。従って，ここでは，科学技術を使用する人間の善意や英知，政治的知恵の遅れが取りざたされる。もし，これが正鵠を得ているとすれば，技術の教育は，従来どおり，道徳や倫理を一方の極におけば，それで済むことになろう。これは今までのやり方を踏襲し，強化すればよいわけで，何ら新しい方法を必要とはしないのである。

だが，現代の科学技術が提出する問題は，かつての問題領域をはるかに越え出ている。もはや，たんなる道徳や倫理によって，かかる問題を解決することは不可能なのである。もちろんこれは，善い意志を育てるための道徳の教育が不要である，というのではない。依然として，それは，人間の社会に必要不可欠のものである。しかし，科学技術の問題を，道徳の問題に単純に転移させ，矮小化することはできないのである。

技術の教育が，人間の意志とか知性の領域を越えて，人間の全体において位置づけられねばならないという意味で，人間の問題であることには変りはない。従って，技術が提起している問題に対しては，人間の働きの一部を強化することにとどまらず，人間と世界との関り，いわば人間の側において，その視点を転換することが求められる。具体的にいえば，ここでは，世界の機械化を遂行している科学技術に，直面している人間の問題が，探究されねばならない。そのために，まず，機械そのものが人間の意識に与える影響と，それに対する人間の在り方が検討されるべきである。

1）機械それ自体はハードである。将来，ソフトな機械が現われるかも知れないが，現在では，ハードである。ハードとは，固まり，堅さ強さ，重たさ，鋭さ，冷たさ，乾きである。これらが，仕組をもち，一定の動きをする機械の属性である。従って，機械は，強固な力として役立つと同時に，不動な冷厳性をもって人間に迫るものとなる。人間の外立としての機械が，人間の手もと離れ，手のとどかぬところで，そびえ立つように見えるのは，かかる機械の属性とも関連する。

2）機械は，数学あるいは幾何学によって構成されている。これは，精密な測定と実験，数学的論理の結晶である。従って，機械の世界は純粋論理が構成する透明な世界である。それゆえ，この世界が，分析・算定することのできない不透明な世界を排除するのは，致し方のないところである。この方法に徹することによってのみ，科学技術は成立するのであり，それを捨てることは，自らを放棄することにほかならないからである。

かくして，機械の前に立つ者は，つねに，精密な算定と論理に熟達し，それに徹することを求められる。

だが，機械の技術に徹するということは，その世界に埋没して，無批判になるということで

はない。無批判に，自然の機械論的分析を進めるかぎり，自然においていまだ算定できないものはいうまでもなく，算定するべきでないものさえも，無意味として，あたかも塵芥のように捨て去ることになる[12]。あるべきところの価値たとえば，愛の深さ，誇りの高さ，誠実さの重みは，比量されうるとしても，算定されるべきであろうか。たとえ，算定される方法が発見されたとしても，それを数量化することにいかほどの意味があるのか。分析され，明らかにされたものは，誰れにでも通用すると同時に，誰れのものでもないのである。

われわれが，算定するべきでないものをも算定しようとするのは，そして，算定できないものを意味がないとして片づけようとするのは，世界のすべてを解析することに固執するからである。これは，世界に対して，われわれが一面的に立つからにほかならない。この一面性が肯定されるかぎり，人間と自然は機械化され続ける。ここでは，愛の言葉さえも，相手の心を動かすための，冷静に算定された記号として，いわば，操作の用具にされるであろう。すべての人間と自然は，算定されたあと，役立てられうるかどうかによって価値づけられるであろう。

こうして，科学と機械・技術に埋没するとき人間は，つねに，形式論理と算定による効率，即ち自然のエネルギーおよび社会の富の増減によってのみ生きることを余儀なくされるのである。これは，機械のように，強く，鋭く，厳密ではあるが，冷く，固く，型にはまった，乾いた生を到来させ，みずみずしく，潤った生を，遠ざけることになろう。

3）機械は，複雑なカラクリのシステムである。これが発達するということは，複雑化，従って，精密化，分化が進むということである。このことによって，機械の前に立つ技術者はいうまでもなく，人間自然全体が分化され，システム化される。たとえば，ここでは，科学者や技術者の分化が進行する。本質論的には，科学と技術とは同一のものであり，近代においては技術者は科学者でもあった。だが，現在，両者は分化している。科学者は，自然を解明する研究者であるが，技術者は，それを実際に役立てるために，機械をつくり，操作する者としてある。しかし，さらに，分化・システム化が進むにつれて，科学者と技術者との一般的相違は，再び，あいまいになるであろう。科学の領域における分化は，科学者の分業化を促進する。いまや，科学者が単独で，論文を書くことは不可能に近い。また，分化は，研究対象の細分化となる。現在，公表された論文に，平均，一・二名が目を通すにすぎない[13]，といわれるのはそのためである。しかも，細分化は，単純な作業に連なる。アイデアを提供する指導的研究者以外の大部分は，単純作業に従事する研究労働者となっていく。こうして，単純な，機械の操作に従事する技術者と研究者とが接近する。これは，近世に出現した科学と技術が，ひとりの人間において，統合されていない情況とは，根本的に異なっているといわねばならない。機械化のなかで，人間と自然が細分化され，単一化されることによって，あらゆるものの等質化が浸透している，ということなのである。

4）機械化は，論理性乃至合理性を追求させ指示と反応の関係に人間を立たせる。従って，決断から離れた世界に技術者をおく。ただし，感覚され，算定されたものの論理的関連づけ，因果関係の記述は，決断することを教えるものではないからである。決断は，論理的追求を停止し，因果のプロセスを断ち切ること，即ち，自由において生起する。

自由は，予測できない，情況そのものから生れ出る。それは，もし，かくあればかくなるであろうという，条件・因果の論理を越えている。たとえば，機械の異常に気付いた技術者がどこでこれを止めるか，また，いかなるときに医師が手術を開始するかは，データーの数値が告げるわけではない。それは，データの集積を見ながら，その限界内で，自らの自由のもとに決断されるのである。だが，進行する機械化は決断することの自由を，たんなる機械論的操作の問題へとすりかえる。決断することの自由が喪失しているところには，自らを由とするとこ

ろの責任の主体もない。

5）機械論的世界は，人間・自然の固有性を破壊する。現在の製品，エネルギー，情報は，それらが元来何であったか，知りえないほどに加工されている。即ち，加工されたものは，自然の性質をとどめていないのである。自然のみならず，人間も加工される。まだ，人間は，製品として加工されてはいないとしても，人的資源つまり人材として提供され，社会の機構に挿入されているのは事実である。かくして，自然の固有性はあとかたもなく消え，人間の画一化抽象化が蔓延する。

本来，機械論的見方を促進しているのは人間の精神自体である。従って，機械は，人間の精神，具体的には，手をモデルとして作られたものである。にも拘らず，逆にまた，作られた機械をモデルにして，人間の精神が構造化され，人間の精神はそれに尽きるという一面性を生んでいる。それゆえ，もし，技術における教育が人間の教育というものを見失うべきでないとすれば，技術を促進しつつ，人間の精神がいかにして全面性を回復できるか，即ち，いかにして人間の全体をモデルとして世界が見られうるかということが検討されねばならない。

Ⅳ．技術と教育の問題

科学技術の人間化が問題である。このためには，科学技術の外に新たな領域をもうけて，それを追求するだけでは十分とはいえない。もちろん，科学技術が捨象している美的・倫理的価値の復権，そのための感性の覚醒，情操の教育価値判断と責任能力の育成は，当然，遂行されねばならない。だが，くりかえし述べるように科学技術の人間化は，科学技術そのものの探究から始められるのである。

1）現在，人間の働きの外立である機械は，巨大化して，人間をその中に巻き込み人間を手段として扱い，単純作業を指示し，あたかも，抑圧する主人として，君臨しているように見える。ごう音を発して飛ぶジェット機は，怪鳥であり，林立する機械は，悪魔の森のように見え技術者は，その森の番人か奴隷，あるいは，小悪魔のように思われるのである。だが，本来，機械は，人間の「手」の外立したものであって人間に対立するものではない。機械は，「手」の手段であるが，手段ということには，主人と召使の関係は存在しない。従って，主従の関係は，機械そのものから来るのではない。機械は，あくまで，「手」の働きの外立であり，それゆえ，機械を否定する者は，「手」の働きを，いわば，人間を否定することになるのである。

かくして，教育は，機械の論理に徹すること即ち，実験と数学の駆使によって，機械のメカニズムに精通することをねらいとせねばならない。手を使って実験し，機械を実際に操作し，その働きを，数学を用いて定式化し，算定する技術に熟達したとき，われわれは，機械を，手の如く用いることのできる手段としうるのである。

2）同時に，機械の論理に徹することのなかで，科学すること，つまり，方法的，批判的であることが追求されねばならない。機械が要求する細分化，精密化，算定化は，必然であるがそれだからこそ，これによって，人間の精神が一面化されることを，方法的・批判的態度において防がねばならない。これは，偏頗にされた人間の「手」の復権でもある。もし，かかる態度がないならば，算定と論理が人間の生を支配するであろう。彼の生は，潔癖，率直，着実，真面目であるが，他方，例外を許さぬ厳格さ，融通性のなさを示す。また，世事にこだわらぬが，同時に，それは，無関心となる。らい落，気さくであるが，反転して，一点に論理を集中させ，それに固執するかたくなさ，物事に凝る一面性を現わす。要するに，彼の生は，純粋論理における正と否の両極を往来する。従って，これは，次第に，生きた体験の世界から遠ざかることになる。もちろん，このような現象は，科学者や技術者に限らない。自然の機械論的見方にとらわれ，進行する機械化に対して無批判である者すべてに，共通する事柄である。

3）最後に，方法的批判的であることを可能にする根拠は何であるか，が明らかにされねばならない。

世界の，とどまることを知らぬ機械化は，Descartesにおける自我の拡大，いわば，力の哲学に原理をもつであろう。けだし，近代の自我は，自然を，生きる対象としてではなく，征服し，収奪する対象として見るからである。自我の現実体である「手」は，機械を外立して，自然の収奪を可能にした。そして，いまや，自然そのものが，巨大な機械的構造を有するものとして，人間の手の内に取り込まれつつあるのである。

しかしながら，「手」は，対象になじみ，親しみ，対象と通い合う働きである。人は相手の肩に手をかけて慰め，手をじっと握ることにおいて，悲しみを分かち合い，手をおしいただくことにおいて，感謝の気持をあらわすのである。従って，「手」は，相手と対話する働きである。相手とは，人間に限らない。それは，自然をも含んでいる。

丹精を込め，手しおにかけて，育てた動物や植物はいうまでもなく，自然物や作品にも心は通うのである。幼い頃遊んだ森や小川，朝な夕な眺めてきた海や山や川は懐かしい。いくとせも使った古い机も，手のひらで撫でたいような愛着を起こさせる。代々耕してきた田畑の土にさえ，人は，親しみを抱くのである。

ここで，われわれは，世界に対する関わり，その視点の転回を見ることができる[14]。即ち，人間は自然であり，人間が作ったものも自然であるということが，ここで明らかとなったのである。それゆえ，機械もまた自然である。だからこそ，人間は，あらゆる自然と対話することができるのである。

このことは，さらに，他の側面から説明される。自然は，すべて，機械論的構造として見られる。すると，複雑な細胞も人間の脳も，機械の構造を有するものとなる。機械論的観点に立てば，物も生命も，同一のカラクリ，機械であって，両者を区別する原理などはない。ということは，逆に，物も生きていると見てさしつかえない，ということである。従って，坂本賢三が述べているように[15]，石ころも生きているのであり，生きていないとするのは，われわれが生きていないとして扱う場合にかぎるのである。だからこそ，世界に在るものすべてが，対話の可能な自然として肯定されるのである。これは，人間と自然との根元的な交わりであって未開社会ないし幼児期におけるアニミズムの世界を超越している。

かくして，機械の前に立つ者は，機械になじみ，機械になつかれ，相互に対話することができる。昨今生じている，蒸汽機関車ブームも，たんなる郷愁からだけではあるまい。これは，深く，機械と対話することの可能性から来ているのではあるまいか。

対話するとは，見ることではなく，聞くことに属する。視覚的世界ではなく，聴覚的世界で起こる。だが，聴覚的世界は，いわゆる音の世界ではなく，「聞きとる」という意味表徴的世界をいう。人は，耳で聞くだけではない。人は対象に手を差しのべ，手を触れ，その触れにおいて，対象の声を聞きとることができる。また対象を見ているときでも，その見えを読みとり対象の語りを聞きとるのである。従って，機械の声を聞くとは，機械を製作した人びとの苦心や努力をくみとる，ということに尽きない。それを越えて機械という外立した自然存在の声を聞くことなのである。

機械になじみ，機械になつかれる者は，自然と共に生きる者である。人も機械も自然であるからである。ゆえに，機械になじみ，機械をいたわらぬ者は，自らを疎外する。それは，機械も人間も生きた自然であり，しかも，人間の働きの外立である機械は，人間の落し子に他ならないからである。

ところが，現在，いかに多くの機械が，安易に使われ，その生命を全うすることなく，塵芥として捨てられていることか。これは，資源の浪費や環境破壊にとどまらない。現在の機械の運命は，人間の運命である。生産力を喪失した老人たちが，スクラップ寸前の機械が，空地に投げ捨てられるごとく，社会の片隅に追いやられるのは，何を物語るのであろうか[16]。まことに，機械を疎外する者は，人間自然を疎外する者である。

これは，自己の利潤を追求して止まない資本に，起因するであろう。だが，この問題の究極は，人間そのものである。人間は，自然との対話をこそ回復せねばならない。そこで，技術における教育は，自然概念の転回を中心として始められるであろう。

結　　び

批判的方法的に見ながら，機械に精通することは，教育が為すべきことである。批判的方法的であることが，科学の本質であって，それを教えられた者は，人間の感覚認識の誤謬性と悟性の限界を知るに至る。彼は，慎重に仮説を立て，実験・検証したかぎりにおいて，発言する。従って，彼は，知的に誠実となり，断定をさしひかえる。確かなものも不確かなものも，同時に，それらが，真と偽とを分ける莫大な対項の間に在ることを，知っているからである。だからこそ，彼は，測定と予測の不可能な，定かならぬ情況があって，その中で，人は行動せねばならぬという決断の重みを，感じとるのである。

だが，すでに述べたように，決断は，批判的方法的であることを越えている。決断は，人が自然と共に生き，自然の声を聞きとることにおいて可能となるものである。

それでは，自然との対話は，教育において，いかに遂行されるのであるか。

教育の方法は，広義の，科学の方法である。しかも，高度の専門技術教育においては，教科の教育が基本とされる。先ず，眼と手を使って見てとる実験・実習，および，証明の手続きである数学がおかれる。そして，これと並んで，教養的な人間全般に関する知識が教えられる。さらに，無限に分化してゆく科学技術を，学問全体の中で位置づけ，方向を定め，その任務と限界を明らかにする研究が進められねばならない。従って，そのための，新たな学科の設定が求められる。

だが，これらの計画された教育によって，自然との対話は可能となるであろうか。否，それは，方法的に可能ではあるまい。自然との対話について考え，教えることと，自然と対話することとは連関してはいない。従って，われわれは，教科として，自然との対話に関する知識，その構造，を教えるほかはない。

しかしながら，教科を教えるとき，われわれは，はたして，教科だけを教えているのであるか。定かに，算定はできないが，われわれは，つねに，教えていること以外のことを，あるいは，教えること以上のことを教えているのである。Gusdorf がいうように，教えるということは，常に，教えるということ以上のことなのである[17]。教育は，教育しようと意図すること以外の世界に，厖大な可能性を有する。自然との対話は，かかる可能性としてある世界に生起するのである。

人間は自然である。人間との対話は，自然との対話である。真に教育をする者とは，教科を教えながら，人間自然との出会いと対話を，根底に予感する者のことである。

ひるがえっていえば，いかなる教科も，それが生きた知識として留まりうるためには，教える者の人間的イメージが不可欠である。われわれの幼い頃を思い起こしてみよう。記憶にあるのは，人間的事象であり，教科の知識が留まっているとすれば，それは，教師の表情，仕草などとの関わりにおいてである。教育においては教える者の意図しなかったものが，意図したものを支えるのである。従って，教育は，思いもよらぬものとして，プラス・アルファなのである。

かくして，真に教育する者は，アルファの世界に，人間自然との出会い，という全体の真理を予感するのである。これが，自然との対話を切り開く要諦であり，教育を教育の名にふさわしくするものである。

付　記

本論文の執筆にあたり，本学部教授・穴井元昭氏には，自然科学，とくに生化学の分野における参考文献を提供いただいたうえ，その内容にわたって親切な説明をうけた。感謝致します。

文　献

1) Platon: Symposium, 205. b

2) Heidegger, M.: Die Technik und die Kehre, Verlag Günther Neske, Pfullingen, S. 11—12, 1962.

3) 加藤清：「ハイデッガーにおける技術の問題」法律文化社，1975，参照。

4) 奥野健男：科学技術と道徳，教育学全集第十五巻小学館，p. 197，1969.

5) 小池平八郎：「英国経験論における外界存在の問題」（未来社，p. 404—407，1967）は，物理的対象を，触覚的可能性にかかわるものとして追求している。これは，認識論における手の触覚の役割を示唆するものといえる。

6) 伊谷純一郎：「ゴリラとピグミーの森」（岩波新書，p. 134，1961）は，このことを暗示して，意味深い。

7) Giel, K. : Studie über des Zeigen, は，「指し示す」ことの人間学的探究において，教えるところが多い。Vgl : Bilden und Erziehen, Eine Pädagogische Schriftenreihe, herausgegeben vom pestalozzianum Zürich, Morgen Verlag, p. 51—75, 1969.

8) 坂本賢三：「機械の現象学」（岩波書店，p. 110, 1975.）における，手と機械の関係。その分析は，極めて意義深く，拙著・論文が受けた影響は多大である。

9) 従って，われわれは，技術の基本的カテゴリーを踏まえたうえで，技術教育の問題を明確にするべきである。たとえば，看護学関係専門雑誌に，「看護技術」（メヂカルフレンド社）というものがある。これは，看護と技術であるのか。あるいは，看護の一領域としての看護の技術を指すのか。さらには，看護即ち技術であるというのか。現代の技術のカテゴリーからいえば，機械的操作が生かされる領域が，看護における技術の領域であり，それ以外の領域は，心理学的・人間学的領域に属するであろう。従って，「看護技術」は，第二の意味に解するのが最も妥当である，といえる。

10) Bernal, J. D. : Science in History, C. A Watts & Co., Ltd., London, 1965, 鎮目恭夫訳「歴史における科学」みすず書房，p.252，1967

11) 自然科学と技術の発展に関する論述は，主に，Philip Handler, P.: The Role of Science in This deeply troubled world,（「生化学」，日本生化学会，Vol. 47，№. 7，1975）に負うものである。

12) 清水幾太郎：「塵芥について」（「思想」，岩波書店，1970，3）参照。

13) 都留重人：「科学技術と人間」，文部広報第612号

14) Löwith, K.: Welt und Weltgeschichte, 1958, 柴田治三郎訳「世界と世界史」岩波現代叢書，は，ギリシャ的自然への回帰を目指していて，本論文の構成に示唆的であった。

15) 坂本賢三：「機械の現象学」岩波書店，p. 211, 1975.

16) Simone de Beauvoir: La Vieillesse, Éditons Gallimard, 1970,（朝吹三吉訳「老い」人文書院，1972）は「……たんなる屑として。人間がその最後の十五ないし二十年のあいだ，もはや一個の廃品でしかないという事実は，われわれの文明の挫折をはっきりと示している。」（p. 12）という。機械と人間の運命が，ここに見事に示されている。

17) Gusdorf, G. : Pourquoi Des Professeurs? Payot, Paris, 1963, 小倉志祥・高橋勝訳「何のための教師」みすず書房，p. 15, 1972.