

現代科学技術と人間・社会

—— 未来へ向けて科学技術をよりよく生かすために ——

松 浦 勝次郎

目 次

- 一 科学と技術
- 二 現代科学技術の特色
- 三 現代科学技術と人間
- 四 現代科学技術と社会
- 五 科学技術の基盤
- 六 進歩の方向——科学技術を生かす道

一 科学と技術

現代文明の最も大きな特色は、科学・技術の急速な進歩とそれが人間生活に与えてきた多大な影響力である。

科学と技術は、人類の進化と共に、古くはそれぞれに互いに独立したものととして進歩・発展したが、近代自然科学の手法が科学と技術を結びつけて両者の飛躍的な進歩を促した。さらに、今世紀に入って、現代物理学をはじめとする自然科学の各領域における新しい展開とその急速な進歩に伴って、科学と技術は、さまざまな面から相互にそのつながりを一層深めてきた。

特に、現代自然科学の新しい成果から生みだされた技術は、二〇世紀の後半に目覚ましい進歩を遂げて、人間の物質生活にも精神生活にも多大な影響を与えるようになった。

(一) 科学・技術の進歩とその意義

科学も技術も、元来、人間が環境に適應する現象であり、それは人間の能力を延長し強化する営みである。科学・技術は、人間を飢餓、災害、疫病などからも救い、人間実生活に多大な利益をもたらしてきた。ごく一部の人人によって占有されていた高度な人類文化が、多数の人人にまで及び、その成果が広く享受されることを可能にしたのも科学・技術の進歩である。自由・平等という価値を形に表わして人間社会に実現する上でも、科学・技術は大きな力を発揮し、人類社会に多大な貢献をしてきたといえる。

古来、実生活における切実な必要が、多様な現象に共通する法則性の発見と、その実利への適用としての技術の進歩を促してきた。人類が受け継いできた科学と技術は、人間が生命を維持し人間としての生活を保持するために、欠くことができないものである。また、つねに普遍的法則を追究し新しい技術を開発し利用しようとすることは、生命体としての人間の本性によるもので、科学・技術の進歩には、人間にとって、その直接の効用以上の意味がある。

(二) 科学・技術が生みだす問題

しかし、現代の科学・技術は、その進歩が余りにも急速であることと、その過去には無かった多くの特質のゆえに、一方で、人間社会にさまざまな問題や歪みをもたらし、実際に不利益や将来への不安をも与えはじめた。

その結果として、科学に対する信頼と評価が、今大きく変わりつつある。特に、人類の将来に予測される問題が議論される場合には、科学・技術の今後の一層の進歩から得られる利益よりも、それに伴う弊害の方がより強く指摘されるようになってきた。

現代の先端の科学・技術は、必要の限度と人間の管理・利用の能力を超え、本来の目的を見失って、それだけが先行してますます速度を増して進歩し続けているように見える。そのことが、個人と社会に、さまざまな面から強い影響を与えていて、現代の人類文化の大きな流れを根底で動かす要因となっている。いま人類全体が直面している多くの課題の中心に、科学・技術を人間実生活と人間社会の中でどのように位置づけ、どのように運用し活用するかという問題がある。

(三) 基礎にある考え方

現代文明を支える科学・技術は、歴史的には、ヨーロッパに特有のいわゆる近代自然科学の考え方と方法を受け継ぐもので、それは、人類文明の中では、極めて特殊な人間観・世界観を基礎として成立している。

近代自然科学の基礎には、物理学、特にニュートンによって確立された古典力学がある。その基本となる世界観は、物質がすべての存在の基礎であり、物質で構成された世界は、多くの独立した要素から成り、それらの要素から組み立てられた機械のようなものであるという考え方である。したがって、宇宙は、人間にとってどれほど複雑に見えても、それは人間が作った機械のように、それを構成する基本的な部分に分けて基本的な要素とそれらの間の関係を知ることによって理解することができる。この「要素還元主義」と「機械論的世界観」が、近代自然科学の基本にある特徴であり、その考え方を徹底したことが、これまでに得られた大きな成果の基

礎となっている。

その考え方は、さらに、人間だけを他の自然から切り離し、人間だけに特別の地位を与えて、自然を、人間のために用意されたものとし、人間だけの目的のために自由に利用できる対象として見るような特殊な人間優先主義の自然観とも結び付いて発展し、科学の成果が自然を開発・利用する新しい技術の開発に広く利用されるようになった。その具体化が、機械文明という形になって、世界に広く拡散し、われわれは現在もその支配下にあるといえる。

また一方で、現代物理学は、時間、空間、物質、観測、主観と客観などの近代科学の基礎概念に、根本的な変革をもたらした。その結果として、機械論を基礎として、これまで価値中立的・傍観者のな立場に極端に偏って進歩してきた科学は、再び人間的な要素を回復しつつあるといえる。それは、自然科学が分析を究極まで押し進めた結果が要請するものであると同時に、人間の本性が要求するものでもある。また、現在人類が直面する多くの課題を解決するために求められる方向でもある。

しかし、それでもまだ、現実の科学・技術開発の基礎にある考え方や方法の主流は、依然として近代自然科学の機械論の枠に強く縛られていて、一面では現在もその傾向はますます極端な方向へ進みつつある。

(四) 科学と技術のつながり

科学は事実に基づく客観的法則性の探求であり、技術はその成果の生産への意図的な適用であるとして、人間の営みという観点から、科学と技術を区別することができる。科学と技術は、異なる動機から出発し、それぞれに異なる目的をもって進歩・発達してきたもので、それらは、人間と社会に、異なる面から影響を与えてきた。

特に、現実の研究・開発の過程では、それらが応用的成果に縛られるかどうかという点で大きな相違がある。したがって、問題の厳密な分析をするためには、科学と技術は区別して議論されなければならない。

しかし、現代の科学と技術は、科学のための技術、技術のための科学、の両方向から互いにそのつながりを深めてきて、現在一般には、それらの語は明確には区別されずに用いられることが多い。また、現在実際に、科学と技術が一体となったものとして、人間実生活に影響を与えている面が、人間・社会にとって重要である。

したがって、本論では、科学と技術に厳密な定義を与えそれらを区別して議論することよりも、両者を結び付けて一つのものとして呼ばれる現代科学技術を中心に、その特質、人間社会への影響、人間の生き方とのかかわり、それを生かす道などの問題を取りあげて、現代科学技術の中で人間の生き方と社会の在り方について考察する。

二 現代科学技術の特色

(一) 科学技術の基本的性格

一般に、科学技術の基本的な性格として、次のようなことが考えられる。

- 1 人間の自然な欲求によるもので、実際に人間がかかわる諸問題の解決を助け、人間を困難から救い、人間生活の質を向上させる。
- 2 目的実現の方向に、自然の働きを助けるもので、技術だけで目的を実現することはできない。自然の働きによる必然に比べて力が弱いものである。
- 3 特定の目的・意図をもって開発されるものであるが、必ずその目的以外・以上の効果をも生みだす。

(二) 現代科学技術

現代科学技術の基礎には、物理学、化学、生命科学などの目覚ましい進歩があり、その重要な特色としては次のようなものがある。

- ① 現代物理学を中心とする科学の各領域における基礎概念が変革した。
- ② 対象と操作の微小化と巨大化が進み、適用範囲と規模が拡大した。
- ③ 技術の自動（オートメーション）化と情報（インフォメーション）化が進んだ。
- ④ 技術が複合化し、コンピュータが広く利用されるようになった。
- ⑤ 生命にかかわる科学、技術が急速に進歩した。
- ⑥ 人間の体と心の働きをもその対象に含むようになった。

(三) 技術至上主義と能率至上主義

現代文明は、以上のような特色をもつ科学技術を基礎として成り立っている。その進歩が余りにも急速であり、また形となって表われ目に見える効果が余りにも強大であるために、問題解決の手段として、技術への過信が起こった。現代文明の特色の第一は、技術至上主義であるといえる。

人間社会の中で、技術自体が上位の目的となり、科学は、技術のための科学という性格を増大した。技術は、高度に細分化され専門化して、手段の目的化が一般的な現象となってきたといえる。

また、技術だけでは解決できない多くの問題についても、問題の核心へ触れることを避けて、技術的な解決策

だけを求め、技術の問題へ逃避するという傾向も多く見られるようになった。

現代文明のもう一つの大きな特色は、能率至上主義である。能率至上主義の背景には、数字にできる価値のみを偏重し、数字に強く縛られる経済原理がある。経済原理は、制限の無い競争を生み、競争が本来の目的を見失わせ、能率至上主義の原因となっている。能率至上主義のもっとも大きな問題は、それが、すべての価値の根幹にある人間性を見失わせることである。

(四) マイクロエレクトロニクス、コンピュータの進歩

現代のあらゆる科学技術を支えるものとして、マイクロエレクトロニクスの進歩と、その応用技術としてのコンピュータの開発・利用がある。コンピュータは、また、それ自体が現代科学技術の特色を象徴するものでもある。

そのもっとも重要な特色は、それが、人間の知的能力を延長するものであり、知的労働を代行できるといふことである。その目的のために、コンピュータ開発はますますその人間化の方向を目指し、他方で、人間がコンピュータの枠に縛られ、人間のコンピュータ化という現象も起こっている。

コンピュータ関連の技術は、ハードウェアの高速化と小型化、出・入力装置の技術開発など、利用者の要請に迅速に対応して技術が開発されてきた。あらゆる技術は利用者の必要に応じて開発されるものであり、一般に技術開発は社会の具体的要請にかなり遅れて実現されるものである。しかし、コンピュータにかかわるこれまでの技術開発は、非常に急速であることが一つの重要な特色であり、その開発が社会的要請に先行する程の速度で進歩したという点で、技術開発史上稀な例といえる。そのことが、その利用にかかわる多くの問題を未検討・未解

決のままに累積してきた原因の一つである。

コンピュータの人間及び人間社会への影響は、現在も更に速度を増して、限りなく増大しつつある。特に、通信との結合により、高速情報通信システムが開発され、科学技術開発だけでなく、政治・経済・権力構造・戦争などへも、直接に、間接に多大の影響を与えるようになった。

データ処理の高速化、容量の増大など、その能力の急激な拡張と、他の技術との複合化による複雑さの増大によって、さまざまな誤用と意図的な悪用の問題が多く起こるようになってきた。(たとえば、「Tom Forester, Pery Morrison, *COMPUTER ETHICS*, Basil Blackwell, 1990.久保正治訳『コンピュータの倫理学』一九九二オーム社」にはコンピュータ技術の誤用・悪用の多くの事例についての報告と解説がある)

(四) バイオテクノロジー

現代科学技術のもう一つの大きな柱は、バイオテクノロジーである。バイオテクノロジーの基礎には、分子生物学の進歩があり、技術的には、遺伝子の組み換え、細胞融合、クローンなど、分子機械的な生命観に基づいて、生命体を操作、改造する方向へ急速に進みつつある。

そのような分子生物学を基礎とする技術は、今後さらに進歩し、食物、医療、環境、エネルギーなど、人類が直面している諸問題を解決していくうえで、これからも一層重要な役割を果たしていくであろう。しかし、一方で、これらの技術は、予測できない、人間の管理能力を超えた有害な結果を招く危険(有害な動物、植物、微生物の出現など)、微生物兵器、人種兵器などに悪用される危険なども孕んでいる。したがって、可能な技術でも、全世界で禁じられなければならないもの、あるいは注意深く管理されなければならないものもある。

また、バイオテクノロジーにかかわる技術の多くは、そのまま人間への適用につながるものであり、人間自身が技術の直接の対象になるということで極めて特殊なものである。したがって、あらゆる技術の開発・利用が、基本的に重大な倫理問題を含んでいる。

(六) 核エネルギーにかかわる技術

人類の存亡にもかかわる、もう一つの重大な柱は、核エネルギーの利用技術である。その技術によってもたらされるエネルギーの大きさのゆえに、その効用と同時に危険も極めて大きい。

その技術開発に伴う危険として、放射能汚染の問題と核兵器の問題がある。核兵器の開発と使用は、多くの科学者に技術開発に伴う深刻な問題と責任を自覚させ、科学者が倫理問題に自らかかわるきっかけとなった。

化石燃料資源の限界はすでに明らかであり、さらにまたその利用が地球温暖化の原因となることから、エネルギー資源としての核の利用は、人類全体にとってこれからの重大な問題である。当面の課題として、今後さらに利用を増大するのか、縮小するのか、人類は今、重大な選択を迫られている。

中長期的な大きな方向としては、全体としてエネルギー消費量を縮小すると共に、エネルギー資源を化石燃料と核エネルギーに頼ることをやめて、今後、持続可能な太陽・風力・水素などに転換していかなければならないことは明らかである。(フリリョフ・カブラ『ターニング・ポイント』一九八四工作舎、レスタター・R・ブラウン【編著】澤村宏【監訳】『地球白書1995-96』一九九五ダイヤモンド社、同『エコ経済学』一九九八たちばな出版など)

三 現代科学技術と人間

(一) 科学技術と人間

科学技術の開発は、人間実生活上の切実な必要から発している。それは元来、よりよく生きようとする人間の本性による自然な営みであり、その直接の目的と効用だけでなく、科学技術の開発・利用が、その過程で、人間が環境と精神的につながる手段ともなり、より深いところで精神的にも生活の質を高め、安心と生きる喜びを生みだしているということもきわめて重要な側面である。

科学技術は人間が生みだすものであるが、一方、開発された科学技術から、人間は、肉体的にも精神的にも影響を受ける。また、すべての科学技術は、人間にとっての実利を生みだすと同時に弊害と危険も伴うものである。

(二) 現代科学技術の人間への影響

現代科学技術は、まず、肉体的にも精神的にも労働と生活の質を変え、大小の苦痛や困難から人間を解放し、人間に多大な便益と満足を与えてきた。しかし、それと同時に、多くの新しい問題も生みだした。また、肉体的にも精神的にも人間を変え、人間関係の在り方と内容にも大きな影響を与えた。

現代科学技術の開発によって、次のような人間問題が生じている。

- ① 技術至上主義、能率至上主義により人間性が見失われる。技術のリズム（規模・速度などを含む）と生命体としての人間のリズムの間に不一致・不調和が生じている。
- ② 分業・複雑化・専門化によって、技術の内容や影響についての理解が困難になり、そのことから技術およ

び技術者に対する不信も生じ、また新しい科学技術の影響や予測される問題についての見通しなども困難になってきた。

- ③ 技術化できるものだけが偏重され、倫理・宗教・芸術などの精神的な人間活動が二次的なものと見なされる傾向を生む。
- ④ 価値が画一化され、総合的な判断力が弱まる。また、機械の能力を根幹で補い活かす熟練の価値を見失い喪失しつつある。
- ⑤ 人についても、物についても、精神的なつながりが希薄になる。その結果として、精神の孤立化、虚弱化が起る。
- ⑥ 人間の肉体が虚弱化する。
- ⑦ 開発と利用に伴って、種々の危険が生ずる。

(三) 科学技術によって生ずる人間問題への取り組みの方向

以上のような課題に取り組む基本的な姿勢として、大きく分けて、次の二つの方向が考えられる。

- ① 人間としてよりよく生きるために、どのような科学技術をさらに開発し利用するか。
- ② 新しい科学技術を生かすために、人間が何を学び、人間自身がどのように変わるか。

四 現代科学技術と社会

(一) 科学技術と社会

科学技術は、人間社会のために開発されるが、一方で、新しい科学技術は社会から抵抗も受ける。産業革命、原子力開発、コンピュータなどに対する心理的抵抗・反対運動などがその例である。

特に現代社会では、新しい科学技術が社会を変えざるを得ない原動力になっている。また新しい技術の開発・利用は、つねに実験的な性格を伴う。したがって、科学技術は社会に貢献する何かを生み出すと同時につねに危険を伴う。

(科学技術の実験的性格については [M.W.Martin & R.Schnitzler, ETHICS IN ENGINEERING, 1983 McGraw-Hill] で取り上げられていて、実験的性格から生ずる倫理問題が検討されている)

(二) 現代科学技術の社会への影響

現代科学技術は、生活と労働の質を変革し、また社会的つながりの質とその広がりによって大きな影響を与えた。新しい科学技術の開発によって、次のような社会問題が生じている。

- ① 意図されない効果と危険がある。開発・利用の専門化と大衆化の両面から、独占による弊害と危険、誰もが利用できることによる危険の両方が生じている。
- ② 多くの場合、科学技術開発と倫理問題が分離されることによって、開発上の選択の標準と責任の所在が不明確になる。
- ③ 科学技術開発が、高度に組織化・巨大化し、国の存立にかかわると考えられるようになった。そのことに

よって、生産力と影響力が巨大化し、寡占の問題、開発の速度、方向転換の困難などから、重要な判断を誤ることも起こっている。

- ④ たとえば、コンピュータソフト、ジャンボジェット、原子力発電、戦略防衛構想SDIなど、技術の組み合わせによりシステムが高度に複雑化して、技術を目的のために生かす総合的な判断が難しくなった。

- ⑤ 資源の限界、技術の限界、利用権の不合理などから起こる、利用の不公平の問題がある。

- ⑥ 先進工業国では、過剰な豊かさと過剰な競争が多くの問題の原因となっている。現代科学技術は、一面では自然環境の破壊と資源の枯渇を促進している。

- ⑦ 核兵器、化学兵器、自動化と情報化などによって、兵器の破壊力が一層増大した。

- ⑧ 医療技術にかかわるさまざまな問題が起こっている。

- ⑨ コンピュータ、生命科学、医療技術、兵器など、できることは何でも実現するのがよいとはいえない。すべての新しい技術について、開発・利用の標準と限界の判断が迫られている。

科学、技術および科学者、技術者の、社会の中での位置づけが変化してきた。近代科学成立以来、科学者、技術者(科学、技術)は、社会的に中立で独立した立場をとることによって、あまり強く社会的な束縛を受けることなく自由に活動し、それぞれの領域を進歩・発展させることができた。しかし、原爆投下、公害、薬害、自然環境汚染・破壊などの問題が現実のものとなって、次第に、科学者、技術者による選択の、社会に対する影響力とその責任が強く認識されるようになった。また科学技術は、その巨大化と影響力の増大に伴って、社会の動きの内部に深く組み込まれるようになり、国家戦略や企業戦略との結びつきも強めてきた。

(三) 科学技術によって生ずる社会問題への取り組みの方向

以上のような課題に取り組み基本的な姿勢として、大きく分けて、次の二つの方向が考えられる。

- ① 現代社会の諸問題を解決し、よりよい人間社会を創造するために、さらにどのような科学技術を開発すべきか。

- ② 現代科学技術の新しい可能性を受けとめて生かす新しい社会秩序をどのようにして築くか。

五 科学技術の基盤

(一) 科学技術開発の原動力

人間のあらゆる営みは、人間の力を越えた宇宙・自然の働きの中で、人間を生存・発達させ、よりよい生き方を求め、人間生活の質を向上させようとすることから出発している。科学技術は、動物的な自己保存の働きだけから生まれ成立しているものではない。

科学技術開発の原動力となる要因はさまざま、実際には、直接の必要だけでなく、新しいものを発見・創造する希望・興奮・野心など、きわめて人間的な感情も重要な動機となっている。また、科学技術の継承・発展はその根幹で、利己を超えた愛他的な精神や宇宙・自然の働きへの畏敬と信頼、本質・本体を求める心、その働きを自ら助けてつながり合い永続するものへ貢献する心など、真・善・美を希求する高い倫理観念によって支えられている。

(二) 信頼と道徳

人間の社会的・建設的な営みは、すべて信頼と道徳を基礎として成立している。また人間社会では、信頼と道徳は、一方が他方の条件となり、両者が互いに他方の基礎の上に成り立つものである。

科学技術の開発と利用も、社会に一定の道徳的態度がゆき渡り、道徳が尊重され、信頼関係が成り立つところではじめて追求できるものである。「科学は、研究者がまず道徳と深く関わることをなしには存在し得ない」(J・A・ラワリーズ『科学・道徳・モラロジー』一九七六、モラロジー研究所、一四頁)ものであり、「科学も信頼の上のみ成り立ちうるもの」(P・B・メタウォー、加藤珪訳『科学の限界』一九八七、地人書館、一九頁)である。

科学技術の進歩を促し、その成果を真に生かす思想の根幹には、人間の道徳性への深い信頼と、その信頼を基礎として、どのような場合、いかなることにも、必ず道があるという強固な信条がある。

(三) 起原・根本を求める精神—自然の法則

科学技術も、人類の永い歴史の中で継承され発展してきたものであるから、その成果を人類のために真に生かすためには、開発・利用の過程で、その時、その場で必要な知識・技術を求めるだけでなく、その起原と本来の目的をつねに追究・再確認し、その根本精神を継承し実現し発展させようとする態度が求められる。

すべての人間活動のもっとも基本的な前提は、人間も、他の生物と同じく、宇宙・自然の大きな働きの中で、自然の法則に支配され、養育され、守られ、生かされている存在であるということである。

宇宙・自然の組織の原理は、「一つの系統をなして森羅万象みな連絡」(廣池千九郎『道徳科学の論文』①一〇

六頁) して、「一物といえども全勝を占むるものなく、(中略) 循環律を認むることが出来(中略) 絶対的に優越性を有するものはない」(同一一四頁) のであり、その根本原理は「万物相互に助け合うこと、すなわち相互扶助の原理」(同序文三頁) である。

モラロジーの最高道德は、宇宙のすべての現象の起原・根幹は神(宇宙の本体)の働きであり、神の実質は万物を養育する慈悲であり、その作用が自然の法則であるという観念(『道德科学の論文』⑦二三九頁)を基礎としている。また、「宇宙の現象をもって神(本体)の力の表現であると考え、私ども自身の肉体をはじめ森羅万象一切を挙げてこれを神の肉体の一部分として尊敬」(同二四八頁)し、「私どもの一切の精神生活及び物質生活をもって、神の恩恵に出ずるものとして感謝する」(同)のであるから、最高道德は、すべての存在を神の一部として尊敬し、すべての事象を神の働き(恩恵)として感謝することによって、神の心につながり、自然の法則に従い、神の働きを助ける生き方である。以上を、ここでは「慈悲の原理」と呼ぶこととする。

科学技術によって、人間が、自然の働きを支配することはできない。また、科学技術は、元来、自然を支配することを目的とするものではない。科学技術も、宇宙・自然の働きの中にあつて、法則に従い、人間が自らその働きを助ける営みである。それは、人間が、生存・発達・進化するために、直面する諸問題を自ら解決しようとする意志から発している。

(四) 問題の根本的解決を図る

廣池千九郎のモラロジー研究では、ものごとの起原・根本を追究すると同時に、そのことが、現実の具体的な問題の根本的解決を図る工夫・実践と一体となっている。

『道德科学の論文』を執筆し、モラロジーによる教育活動に着手した時期に、廣池千九郎が重視し、根本的解決を図ろうと直接に力を尽くした緊急の社会問題は、主に、当時の経済界の混乱と国際平和(国家の対外政策)であった。現在人類が直面している緊急課題は、より根深く、より複合的で広い範囲に及ぶものとなった。そして、地球環境問題を中心とする現代のすべての緊急課題に、科学技術の開発と利用の問題がかかわっている。

廣池千九郎は、世界諸聖人の伝統を継承して、人間が出遭う諸問題の真の原因を人間自身の内面に求めた。モラロジーの考え方の基本は、人間実生活の根本は、「慈悲の原理」に基づく道德と、道德実行の結果として得られる人間自身の品性であり、道德と品性が知識・技術に先行するという考え方である。したがって、科学技術の開発・利用についても、そのもっとも重要な基盤は、人間が実践する道德であると考ええる。

当面する具体的な問題について、『道德科学の論文』では、技術と政策だけで根本的解決を図ることは不可能であり、人間の精神を道德的に開発・救済することが根本であること、またそれがもっとも実際の・現実的であることが、さまざまな面から繰り返し述べられている。技術と政策も尊重するが、その精神的な影響や意味を重視し、さらに技術・政策も、根本では人間の品性向上を目的として、人心の開発・救済に生かすという考え方である。(『論文』④、第九章上、下など)

したがって、具体的な技術・政策についても、まず、その精神的な影響や意味を重視し、その視点から事実を認識する。

自然環境、資源、政治、経済、教育、国際紛争、病気など、現在人類が直面する諸問題に、根本で共通する原因があることが次第に明らかとなってきた。また、その解決の方向について多くの新しい建設的な提言も出されている。それらの提言に共通することは、人間性(精神の働き)を重視し、人間の在り方を物質的・精神的な広

いつながりの中で全体的・包括的とらえる視点である。

(5) 科学的方法と慈悲の原理

現代科学技術は、科学的方法によって開発された。科学的方法においては、これまで、その特質として客観性をもっとも重視されてきた。科学的方法は、「自然は客観性をもっているという前提の上に置かれて」(ジャック・モノー、渡辺格・村上光彦訳『偶然と必然』一九七二みすず書房、二三頁)いて、「客観性の前提は科学と同質」(同、二四頁)であり、それが「科学の異常な発達を導いてきた」(同)。純粹客観・価値中立の立場の存在を仮定し、その領域から、精神的要素や意味を徹底的に排除しようとすることによって、近代以来、科学は著しい成功をおさめてきたといえる。

現代物理学は、人間の意識(主観)に関係無く自然現象を記述できないこと、したがって純粹客観はあり得ないことを明らかにしたが、一方で現実には、客観性を前提とする「科学的方法」や、その成果としての科学技術はますます発展し、その影響は物心両面から一層強まりつつある。

現代では一般に、「客観性の原理」を基礎とする科学は「人類がこれまでに携わった事業の中で、もっとも成功をおさめたもの」(メグウォー『科学の限界』一九八七、地人書館一一頁)と考えられている。しかしそれと同時に、現在、科学は、さまざまな面から、その限界が認識され、根本的な修正が迫られている。ことに、価値・目的をまったく排除するという意味での客観的立場はあり得ないこと、またそういう立場の存在を前提とすることから起こる弊害が強く認識されるようになってきた。

近代科学の伝統を受け継ぐ科学的方法は、その限界が明らかになり、これまで絶対視され過大に評価されてきたことが、現在反省されている。しかし、すでにこれまでに、科学は大きな成功をおさめ、人類はその成果から多大な恩恵を受けてきたことも誰もが認める事実である。

また科学的方法は、その限界・不完全性が広く認識されるようになった現在でも、依然として、事実について多数の人々に理解と納得を与える上で、これまでに採用されてきたさまざまな方法の中で、最善の方法である。生命科学や動物行動学などの進歩により、地球上のあらゆる生物間の相互扶助的なつながりの深さと広さが、事実としてますます強く認識されるようになってきた。また文明の進歩により、人類相互のつながりは、一層深まり広い範囲に及ぶようになってきた。社会が個人に及ぼす影響が強まり、共有すること、何を共有するかが、ますます重要な問題となる。

そのような状況の中で、科学への過信を反省することとその不完全性を認識することが、そのまま科学的方法の軽視あるいは排除につながることは危険である。限界が正しく認識されることは重要であるが、それと共に一方で、科学的方法を尊重することが、人間活動のあらゆる場面で、ますます求められようになってきたといえる。現代は、人類に、価値を含む新しい種類の理性の進化を求めている。近代自然科学は「客観性の原理」を第一原理としたが、モラロジーの最高道徳は「慈悲の原理」を第一原理とすることを提唱する。これからの科学技術の基盤として、人類が広く共有できる普遍的原理に基づく価値と、その価値を含み、また限界(不完全性)の認識をも含む、公平無私で人類的・地球的・宇宙的な新しい視点が求められている。

五 進歩の方向—科学技術を生かす道

(一) 科学技術文明の未来

科学技術が急速に進歩すると共に、その一方で、現在、人類全体が危機的な状態に置かれている。危機的状况を生みだした原因として、人間中心主義の行き過ぎ、際限のない欲望解放、経済活動と生活圏の無制限な拡張、機械論を基礎とする科学的方法への過信などが反省されている。

現代文明は根本的な変革を迫られているが、現代科学技術は、依然として、基本的には価値中立の立場を維持し続け、対象を分解し機械的に組み立て操作するという基本姿勢に強く支配されている。

現代科学技術文明が進歩する過程で、社会の共通目標としてもっとも広く受け入れられてきた価値は物質的な豊かさである。二十世紀の科学技術は、主に物質の生産のために開発・利用されてきたといえる。生産性を求めることが、多くの新しい技術を生みだし科学技術開発を促進したが、その行き過ぎの結果が、技術至上主義・能率至上主義となり、地球規模の自然環境破壊を加速し、多くの弊害の原因ともなっている。

二十世紀の後半になって、特にめざましい進歩を遂げたのは、情報技術と生命科学である。今後科学技術開発がどのような方向に進もうとも、あらゆる領域において、情報技術と共に、生命科学がますます中心的な役割を担うようになると予測される。生命科学の急速な進歩に伴って、一面では、生物を設計図を内蔵した分子機械として理解する見方が強まってきたともいえる。今後さらに、分子・原子レベルからの物質の創造、また一方では大規模な地球環境の改造など、環境や、人間をも含めた生物の意図的な改造という方向に、機械論的な技術至上主義が、一層押し進められる可能性もある。

これまでの科学技術開発の根幹には、生産性を指向することが、そのまま人類の幸福増進につながるという仮定があった。二十一世紀の科学技術開発の方向としては、人間を中心に据えることがあらためて問われていて、生産性指向を人間指向に転換することが求められる。

これからの科学技術の方向として、次のようなことが考えられる。

- ① 進歩の中心が、生産力（エネルギー）から生産関係（情報）へ移る。
- ② 多様な技術の組み合わせが一層進み、その中でコンピュータが、全体を統合する要素として中心的な役割を果たす。
- ③ 生命にかかわる技術が主役となり、生物・生命系についての知識が、あらゆる技術のモデルとしてますます重要な働きをする。これからの技術文明は、「工学系と生物系とを包括する情報的世界観を中心に発達していく」（石井威望『科学技術は人間をどう変えるか』一九八四新潮社、一六九頁）ことが予測される。
- ④ 生産性の向上よりも人間の福祉が優先されるようになる。
- ⑤ 利用できる成果だけでなく、科学技術の基礎知識も、一般多数の人々によって共有されることが必要となり、より広く共有されるようになる。そのための方法・技術も開発される。
- ⑥ 科学者・技術者の社会的責任がより重く問われるようになる。また、個々の技術を開発・利用する過程で、その方法だけでなく動機と目的にも、より強い関心が払われるようになる。

(二) 自由度と不確実性の増大

二十世紀を象徴する科学技術として、核エネルギーの解放、コンピュータの開発・利用、生命操作の三つをあ

げることができる。それらに共通する特質は、それらの実用が開く可能性がきわめて広く、利用者に与える力と人類全体に与える影響がきわめて大きいことである。したがって、その実用化は、人類にそれだけ大きな自由度を与えると同時に、その利用の結果について、それだけ不確実性も増大する。

今後、科学技術は人間化の方向に進み、人間の知的活動を代行し強化する領域がますます増大する。それだけ人間の精神に与える影響が増大し、それと同時に、技術者と利用者が自分の意志で行使できる力もさらに強大なものとなる。また、開発・利用の結果の不確実性も一層増大する。それだけ、技術者・利用者に重い責任が問われ、一人ひとりに、科学技術にかかわる幅広い知識と、総合的な判断力、高い倫理性が求められるようになる。

(三) 時代の要求

科学技術の進歩は、否定することも止めることもできないが、その進歩の方向が変わることが求められ、変わらうとしている。

自然環境破壊や複雑・多様な国際紛争など、現在人類が直面している課題の理解は、自然科学的な分析を超えていて、問題解決の道を見いだすためには、人間が内に抱いている自然観や生きる意味の自覚、人類が共有できる根源的な価値などが問われ直される。科学的知識と技術・政策も重要であるが、まず人間自身が、考え方・生き方を変えることが求められている。

時代は、人類全体が同種の科学技術と同種の情報を共有する方向へと一層進み、一人ひとりが、広く世界の人々に影響を与え、世界の人々から影響を受けて生きていくことを知り、共に生きていくことが実感できる時代へと急速に進んでいる。

また、これまで生産性の能率向上を求めて、分業化・専門化と組織・技術の大規模化が押し進められてきたが、その行き過ぎの弊害が明らかとなり、その方向の限界も認識されるようになってきた。

科学技術だけでなく、人間実生活のあらゆる側面で、これまで基礎的な研究や総合的判断を特定の専門家にまったく任せて、一般の人々は、その結論や結果だけを利用して生きてきたが、時代は、一人ひとりが責任主体として、ある程度までの基礎知識を共有し、社会全体にかかわる総合的な判断にも主体的に寄与することを要求している。

科学技術は、物を生産すると同時に、人々が知識を共有し、全体的・総合的な判断を下し、建設的な合意を形成する手段として、また人間の心を育てる手段としての役割がより重要となる。

まず事実が広く知らされ、事実を理解し合うことが重要である。科学技術の成果だけでなく、その開発・利用の目的について、またその研究・開発の過程についてもより広く公開され、より多くの人々の間で理解と合意を形成する方向に進まなければならない。また、新しい知識・技術が、特権と結びついて私物化され占有される方向へ進むのではなく、空気や水やその他の資源などのように、公共性が尊重され共有される方向に進歩することが望まれる。

利用だけでなく、開発についても、科学者・技術者と利用者との間で、粘り強く、合意を形成することが求められる。特に、自然には無いものの創造、自然には起こらない現象の操作については、科学者・技術者は、重大な責任を自覚して、謙虚に、慎重な態度で研究・開発を進めなければならない。科学者・技術者に高い価値観・倫理観が求められるが、それと同時に開発に伴う責任を、科学者・技術者だけでなく、より多くの人々が共有できるような社会的仕組みも必要である。

新しい技術に対する社会心理的抵抗を尊重しその内容を理解し合うこと、合意形成の制度の確立、合意形成の過程に多くの人々が参加することなどが重要になる。以上のような責任や合意形成の過程を、これまで軽視あるいは無視してきたことが、必要の限度を超えた開発・利用を加速し、多くの問題を累積してきたことの大きな原因である。

(四) 科学技術を受け入れる社会の変化

すでに科学技術を受け入れる社会の変化は急速に進みつつある。科学技術開発に伴う多くの倫理問題が取り上げられ、情報の公開・共有もある程度までは進み、たとえば、核兵器の開発過程に比べると、遺伝子工学の開発過程では規制委員会が素早く設置されるなど、社会全体の対応が大きく変わってきたといえる。しかし、それでも現代科学技術が人類に及ぼすことができる影響力の大きさを考えると、開発・利用の標準についての合意形成、公開・共有の仕組みなど、未だまったく不十分であり、これからの課題である。

また、法的には、業務上の責任（業務上過失）の考え方の合理的適用も、きわめて重要な問題になる。

科学技術を真に生かすためには、実際には、直面する一つ一つの課題について、合意を形成し解決を図らなければならぬ。しかし、一つ一つの問題が、科学技術開発にかかわるすべての問題の要素を含むので、どの問題についても、総合的な観点に基づいて議論され判断されることが重要である。

科学技術の進歩は、一面では、資源の浪費や悪用、利用の不公平をも増進し、その結果、科学技術の開発・利用にかかわるさまざまな倫理問題が起こっている。

科学技術も、環境に適応するために、人間がつくるものであり、人間的な感情、思想、偏見、美意識などと切り離すことはできない。新しい時代の状況は、科学技術がまったく価値中立なもので、価値観とは無関係なものであるという考え方を、修正することを求めている。

これからの科学技術を、人類のために真に生かすには、広く合意が得られる新しい開発・利用の標準が必要である。そのような標準は、科学的な知識が高い価値観・倫理観と結びついて、一体のものとして働くところから生みだされる。そのために、これからの課題としてもっとも重視されなければならないのは、科学技術教育の問題である。

科学者が研究にかかわる倫理的責任を強く自覚するきっかけとなった最初の大きな出来事は、核兵器が開発され実際に使用されたことであった。その後、公害、地球規模の自然環境破壊、生命操作、医療技術など、予測を超えた科学技術の影響力とそれに伴う倫理問題が、科学者自身によって一層強く自覚されるようになった。

科学技術教育が、実際の人間社会と切り離されることなく、研究・開発の意義や社会的・倫理的責任と結びつき、一体のものとして行われる方向に進むことが、今後の重要な課題である。

たとえば、イギリスの科学教育における S I S C O N (Science in Social Context), S T S (Science Technology and Society) などの運動や、すでにヨーロッパ全域に広がった E A S S T (European Association for the Study of Science and Technology) と呼ばれる組織などが、科学技術を社会とのつながりの中でとらえ、科学者・技術者の社会的・倫理的責任を組み込んだ教育実践を進めているが、日本では、そのような意味での総合的な科学教育が遅れている。

倫理を公教育の場で教えることについて、今も根強く、それが特定の価値観を押しつけることになるという危惧と批判がある。しかし、教育で倫理問題を取り扱うことは、押しつけや精神のコントロールとはまったくの反

対で、それは「心のかせを取り除き、他者の考えや他者の価値を自由に理解させること」(A.S.ガン・P.A. ヴェジリンド、古谷圭一編訳、『環境倫理』一九九三、内田老鶴圃、一一頁)なのである。

(四) 科学技術開発・利用の基本方針―未来へ向けて

現在人類は、自然環境、人口、資源、経済的格差、国際紛争などにかかわる人類的・地球的な多くの課題に直面している。それらのどの課題についても、すでに、解決のための技術や政策について、国際間の協力も進み、さまざまな面から多大な努力が払われている。

しかし、実際にはそのような人類的な課題のすべてが、互いに深くかかわり合っていて、どれもが、技術と政策だけでは解決できない問題であることが認識されるようになってきた。技術的・政策的な解決を求めて、状況を調査し、事実を詳しく知れば知るほど、どれもが絶望的にならざるを得ない事態であることが明らかになる。

もはや、技術と政策だけに解決の道を求め、これまでの生産性中心の進歩・発展の路線を押し進めることはできない。これまでの考え方・生き方を変え、人間自身が変わることが求められている。

環境問題のような人類的・地球的規模の危機の状況が現出したことによって、自然取奪的・他社会取奪的な消費化・情報化社会(見田宗介『現代社会の論理』一九九六岩波)が限界に達していることが明らかとなってきた。その結果、経済活動の行き過ぎた拡張への反省と共に、自然の価値と生存権、未来世代への責任などにも目が向けられるようになった。現在地球上で生きて生活しているわれわれの世代の生き方が、人類史上初めて、地球上のすべての生物と将来の世代が地球上で生きていけるかどうかに多大な影響を与えている。

以上のような状況は、明確な形で、今後人類が共有すべき行動の標準を示唆している。

子どもたちの未来に希望がなければ、われわれが生きる時代にも希望はない。希望がなければ、生きる活力も喜びをも失うことになるから、まさに「永続こそ最重要事」(国連「環境と開発に関する世界委員会」一九八七)なのである。

近年、「持続可能」という概念が、未来へ向けて人類が広く共有できる重要な標準として現われてきた。この標準に基づく人間活動がどのようなものであるかは、政治、経済、技術、仕事、生活などあらゆる領域について、すでによく分かっているから、この標準が、今後ますます多くの人々によって共有され、力を発揮する方向へと世界が変わっていくことは確実である。

宇宙・自然を組織する根本原理は「相互扶助」であり、また地球上の空間・資源は有限であるから、持続可能な人間活動の原理は、相互扶助、循環、多様性を尊重し、生態系全体の循環に順応・同化することに求められる。人類の無限の成長・進化の可能性は、活動の質にあるのであって、物質的・量的な拡張・成長はすでに、必要の限度と地球の許容限度を大きく超えている。

これからの科学技術開発・利用の基本方針は、これまでのように行き過ぎた欲望に基づく持続不可能な量的拡大・成長の手段となる方向を転換して、全自然の安定的循環に順応・同化し、「人間生活の必要を持続可能な方法で満たす」という基本原則に基づく方向に改めることである。

(六) 危機と人類進化の方向

人類的・地球的課題の出現によって、人類全体が、人類史上はじめて、人類全体の問題を共通に認識し、人類全体の中で、さらには全自然の一員としての自己の存在を意識しはじめた。そのような状況の中で、人類は、希

望につながる重要な体験も共有し、共通の認識を深めつつある。ここでは特に、二つのことに注目しておきたい。その第一は、同時代に生きる人間が、実際に生命に満ちた青い地球の全体を外から見たこと、またその映像を世界中の多数の人々が同時に目撃したことである。それによって、人類全体の意識は大きく変わり、宇宙、地球、自然、生命、人間などについてのイメージを深め、またより深くそれらのイメージを共有できるようになった。人類は、すべての生命がつながっていて一体のものであることも実感しはじめた。

第二は、生命科学の進歩により、生命体、遺伝子の仕組みが明らかになり、その知識を人類全体が共有し、その深い意味を理解しつつあることである。地球上のすべての生物の、生命体としての素材と遺伝情報の仕組みは、類似性を超えて本質的な部分が共通している。その認識は、人類の自然観・生命観に大きな影響を与えはじめていて、今後さらに大きく人類の意識を変えられるものと思われる。それは、「共通の祖先」の認識、地域や世代をも超えた「兄弟」としてのつながりの認識・実感を深めることにつながる。

これまで生物が飛躍的な進化を遂げたのは、必ず新しいものと接触し、危機に直面し、自己変革を遂げ、新しいつながりを生み出したときである。

もし技術・政策だけに解決の道を求めると、現在の人類の状況は、どの面から見ても絶望的といわざるを得ないかもしれない。しかし、人類的・地球的課題を自覚することによって、人類は、新しいつながりを求め、人間自身の意識を変えようとしている。

人類は、地球が有限なものであること、その中で生命にとって大切なものをすべて共有し合っていること、競争よりも協調・共存・相互扶助が生命系の本質的な在り方であることなどを理解し実感を深めつつある。

まず第一に、これまでの、自己中心、自家中心、自社中心、自国中心、人間中心に、人間だけのために、自然を支配し、争い、競争して、生産性を高めるために、科学技術を利用する生き方の誤りを認める。そして、自然からより深く生き方を学び、自然の法則に従い、生態系全体の循環に順応・同化して、自然の一員としての役割を果たす、協調・共生・共進化の生き方をするために、新しい科学技術を開発し生かすことによって、現在人類が直面している地球的・人類的課題を人類進化の機会として生かすことができる。

〈参考文献〉

- ・ 廣池千九郎、新版『道徳科学の論文』、広池学園出版部
- ・ 阿南成一「技術と倫理の接点」、『南山社会倫理研究所論集』第二号、一九八六
- ・ 阿南成一「技術倫理管見」、『南山社会倫理研究所論集』第三号、一九八七
- ・ M・ギボンズ、P・ガメット編（一九八四）、里深文彦監訳（一九八七）『科学・技術・社会をみる眼』現代書館
- ・ 神沼二真『ハイテクと日本の未来』一九九二紀伊國屋書店
- ・ Tom Forester, Perry Morrison（一九九〇）、久保正治訳（一九九二）『コンピュータの倫理学』オーム社
- ・ 加藤尚武『環境倫理学のすすめ』一九九一、丸善
- ・ Joan Solomon（一九八三）、小川正賢監訳（一九九三）『科学・技術・社会（STS）を考える』東洋館出版社
- ・ 渡辺正雄『日本人と近代科学』一九七六、岩波書店
- ・ 村上陽一郎『新しい科学論』一九七九、講談社
- ・ 岩波書店編集部編『科学技術の開発と新しい社会』一九八三、岩波書店
- ・ Erijof Capra（一九八二）、吉福・田中・上野・菅訳（一九八四）『ターニング・ポイント』工作舎
- ・ 阿南成一『医の倫理』一九八五、六法出版社
- ・ J・A・ラワリース『科学・道徳・モラロジー』一九七六、モラロジー研究所
- ・ P・B・メグウォー、加藤珪訳『科学の限界』一九八七、地人書館
- ・ ジャック・モノー、渡辺格・村上光彦訳『偶然と必然』一九七二、みすず書房
- ・ 石井威望『科学技術は人間をどう変えるか』一九八四、新潮社

- ・ A・S・ガン、P・A・ヴェジリンド古谷圭一編訳『環境倫理』一九九三内田老鶴園
- ・ レスター・R・ブラウン編著、澤村宏監督訳『地球白書一九九五〜九六』一九九五、『地球白書一九九九〜二〇〇〇』一九九九、ダイヤモンド社
- ・ レスター・R・ブラウン『エコ経済学』一九九八、ちちばな出版
- ・ 見田宗介『現代社会の論理』一九九六、岩波