

# 人間工学における人間科学的背景

## 近未来の技術とその認識

杉 山 貞 夫

### 1. はじめに

最近、あの難解な素粒子論や宇宙論についての多くの啓蒙書や翻訳書がベストセラーになっている。考えてみると実に不思議な現象と云わざるをえない。人間は直接認識できない世界を技術や理論を通して認識しようとしていることが分かる。また、このような微視的な、また巨視的な世界がわれわれの日常の Reality の中に入ってきた証左とも云えよう。このような技術や理論を通じての間接経験や、日常の直接経験は人間の認識内容や能力を左右するのだが、人間と環境の両者の認識の上にたつ技術として人間工学は長い間直接経験にかかわる諸問題の改善を計ってきた。

しかし最近では、時代の要請によるものか、快適性とといった感性的な目標を環境改善によって追求し、また人工的にイメージ化された実在しない対象を認知することによって、あたかもそれが現実であるかのように感じるいわゆる人工現実感と云ったどちらかと云えば、間接経験に属する課題が取りあげられるにいたった。即ち、人間工学も次第に心理工学的な色彩を帯びてきたこととなる。

このように考えてみると、人工的にイメージ化された環境を現実と誤認するような間接経験、それは映画、TV など日常的なものから、フライト・シミュレータや、高度技術を利用した走査型トンネル顕微鏡<sup>1)</sup>による原子配列の認知、そして理

論によってのみ可能な宇宙構造の認識などにいたるまで間接的手段による認知によって、われわれの認識は構成されてきたことが分かる。これらの経験は到底人間の直接的な経験とは云い難いものである。また個人の抱く思想、感情など精神的世界を理解しようとする場合、第三者には決して直接理解できるものではなく、言語という媒体を通じなければならない。このように認識された対象の多くは間接認知手段に依存していることが理解できる。

直接認知や操作から間接認知や操作へと進んできたのが現在の人間工学とすれば、近未来の人間工学がどんな問題を抱えるであろうかを次の諸点について、即ち、

1. 人間の認識領域の急速な拡大の影響
2. 最近の人間工学を支える人間科学の視点から考えてみたい。

### 2. 急速に拡大する認識領域の影響

今世紀の科学技術の発達を振り返ってみると、いくつか明瞭に見えてくることがある。その一つは発達の速度が非常に急であった点である。この急激な変化は明らかに科学的知識と技術の累積効果のもたらしたものと云えよう。その傾向は指数関数的であると共に、見方によっては幾何級数的な変化にも見える。また諸科学・技術間の相互関係は従来の枠をこえて、今まで関係がなかったと思われていたもの間でも営まれ、従来にはなか

この小論は1992年12月5日、日本人間工学会中四国支部第25回記念大会で行なった“人間工学、近未来の課題”と題する講演原稿の一部を加筆修正したものである。

1) いわゆるナノテクノロジーを支えている一連の走査型プローブ顕微鏡の一種で代表的なものとしては走査型トンネル顕微鏡 (STM) と走査型原子間力顕微鏡 (AFM) があげられる。D. アイグラーら (IBM) がニッケルの表面にキセノン原子を並べて書いた IBM の文字像が有名である。

った相互関係によって、科学・技術の深化がもたらされ、更に、結果として科学・技術の多様化がもたらされた。

科学技術の進歩を示すこのような指数関数的なまた、幾何級数的な変化が一体何を意味するのかは考えなければならない。単に科学技術者や発表論文数の増加なのか、その社会に与える影響なのか、ひとつの持つ科学技術的な知識量なのか、ひとつの生活の中で占める科学技術的な恩恵と見るか、あるいはこれらすべてのものを指すのかは議論の余地がある。

しかし、それはそれとして、今世紀の科学技術史を振り返ってみると、少なくとも非常に急速な進歩であったと云う印象を抱く人は多いと思われる。社会は人間の営みの上に次の社会が築かれるのが通例であることからしても、科学技術の営みの結果は、単に科学技術的な知識としてばかりではなく、その恩恵を受けたひとつの生活や意識の中に蓄積されたと見ること出来よう。その累積量が急増するのも当然のことであるが、それぞれの時代に生きるひとつにとっては、それはごく当たり前のこととされ、特に意識にのぼるほどのことでもない。ましてや社会意識の中に顕現化することは殆どなく、古い知識や生活様式などはその深層に沈澱するか、忘却されるかであろう。

しかし、量の変化は別として、質の変化はひとつに強烈な印象をあたえることがある。その変化は多くの場合、画期的な発見や発明を社会が受け入れた時に始まる。

過去一世紀あまりの間に、どのような質的変化が見られたのかを知ることがまず未来変化を考える上でも必要である。その上に立って過去において、かかる変化が人間社会にどんな作用を与えてきたかを考えなければならない。そうすれば将来の変化のインパクトが予測できる上、将来のために欠けている条件を整えることも出来よう。少なくとも現状考えられることは、現在から未来にかけての変化傾向は、多少の誤差をもちつつも過去の傾向線上に乗ったものと予測されている。このような考え方は現状ではいわゆる未来工学的研究、社会工学的政策研究などのものとされているが、決して十分なものではない。筆者はここで計数的な試論は別として、過去から未来にむけての

一傾向として、科学技術の領域拡大とそれに伴う人間の認識領域の拡大を人間工学という狭い領域に限ってではあるが、考えることとする。

## 2-1. 科学技術の変化と社会的要請

ここで多少、過去の科学技術を押し上げてきた科学技術思想について触れておきたい。

第一に、古くは帰納的方法による実証的知識の拡大、科学技術による自然の合理的支配による産業化思想の根拠を示した F. ベーコン (1561-1626) や物質と精神を厳密に区別し、機械論的自然観と精神を本質とする思惟主体という二元論を立てた R. デカルト (1596-1650) などとも忘れることはできないが、ここでは古いところについては触れない。

A. アインシュタイン (1879-1955) や A. N. ホワイトヘッド (1861-1947) らが活躍した1930年代のいわゆる“思想の冒険”とも呼ばれた時期においては、従来のニュートン流の宇宙観からの脱却をめざした新しい科学思想の勃興がみられた。かかる思想の転換がその後の科学技術の振興の源となったと云う解釈も可能かもしれない。

第二には、生命観について有機体論をたて生命現象は階層構造と流動平衡を特質とすることを主張した L. フォン・ベルランフィ (1901-1972) によるシステム一般理論によつて代表されるシステム論、神経生理学者ローゼンブリュートとの共同研究がきっかけとなってサイバネティクスを立て、現代的人間機械論の先駆となった N. ウイナー (1894-1964) は現代の制御技術、オートメーション技術の基礎を築き、産業社会に多大の影響を与えた代表的なものとしてここでは挙げておく。

第三には、今世紀の後半での軍事技術、大量生産技術、計画技術、予測技術などの急速な普及が特徴としてあげられる。それらは科学思想と云うよりも技術思想とも云えよう。

その中でも特記すべきものとしては、コンピュータの基礎となるマイクロエレクトロニクス技術の発達による科学技術自体の変質があげられる。次いで、環境制御技術とエネルギー技術の発達を指摘しなければならない。これらの技術は人口問題、公害問題、都市問題、そして閉鎖系とし

での地球環境認識に立つものであって、それは社会活動の促進というより抑制の方向にはたらくものであって、全体のバランス維持が結果として重視されるにいたった。

第四のものは、分子生物学の発達による遺伝子操作技術を基礎としているバイオテクノロジーの発達も環境制御技術やエネルギー技術と同じく社会的要請によるものである。生物科学や化学を中心としたものであるが、これは生命に関する認識を高めたと考えられている。

第5にあげられるものは宇宙科学の発達である。宇宙開発技術の進歩は、衛星打ち上げによって通信手段の開発、地球観測、軍事的利用に始まり、月面活動、惑星観測、宇宙観測等を可能とした。また有人宇宙活動によって、地球環境全体についての認識が高まったことは今世紀後半の特徴でもある。

さらに広い立場から科学技術を眺めると、物質の究極の構造の認知が可能になるにつれて、微視的世界についての認識がたかまると共に、宇宙の構造についての知識が普及するにつれて、かかる巨視的世界についての認識も高まってきた。今世紀初頭においては純粋科学はあきらかに研究者の内的世界に属するものであったし、敢えて言えば思想によって科学技術が押し上げられたと見ることもできるが、中期以降、方法論としての技術の急速な発達によって科学は技術と密接に連携しはじめたことが分かる。そしてわれわれの認識の枠は巨視的世界、微視的世界へと急速に拡大するにいたった。と同時にそれら両極の世界にたいする

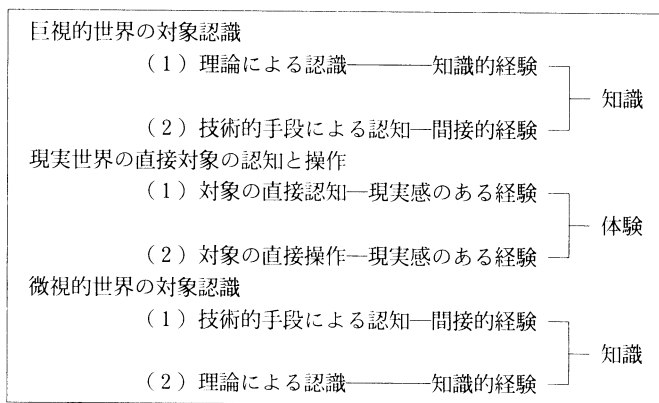
操作技術、認識技術、推論技術が発達しつつ次世紀に移行しつつあることが分かる。今一つの明らかなことはこれらの科学技術が社会の要請をうけて非常に効率よく課題解決を試みつつある点である。

### 2-2. 直接経験と間接経験を通じての認識

今一つの特徴は直接経験・間接経験を通じての認識という視点から考えられる。前述の巨視的、あるいは微視的世界の認識は、ベルタランフィの有機体論に示される生命観の階層構造の如く、物質の階層構造として見る事ができる。第1図に推定質量を共通の尺度としたわれわれの認識対象の階層を示す。この中で人間が直接認知可能な階

対象	推定質量(kg)
観測可能な宇宙	10 <sup>51</sup>
銀河系	2.2 × 10 <sup>41</sup>
太陽系	2.68 × 10 <sup>27</sup>
太陽	1.986 × 10 <sup>30</sup>
地球	5.976 × 10 <sup>24</sup>
人間	7.29 × 10
バクテリア	10 <sup>13</sup>
ウイルス	10 <sup>21</sup>
水の分子 (H <sub>2</sub> O)	2.99 × 10 <sup>26</sup>
炭素原子	1.9924 × 10 <sup>26</sup>
中性子	1.6748 × 10 <sup>27</sup>
陽子	1.6926 × 10 <sup>27</sup>
電子	9.1096 × 10 <sup>31</sup>
ニュートリノ	5 × 10 <sup>34</sup>

第1図 巨視的・微視的世界の階層性



第2図 直接的認識と間接的認識

1. 認知レベル：  
理論と現実の比較対比  
自然の注意配分から手順に従った人為的注意集中
2. 記憶レベル：  
基準値のデジタル記憶  
短期記憶の多用
3. 思考レベル：  
理論的、非感性的、決定論的、悉無律的、  
消去法的な思考方法
4. 意識下レベル：  
確信、必ずという期待、不安
5. 行動レベル：  
基準値からの差分消去のための微調整、  
プログラムされた順次約束的な論理的操作、  
悉無律的な選択行動

第3図 間接的認知、操作経験の特徴

- メンタル・イメージと想像：  
精神作用等顕現化しないが主観的な体験  
物的・環境的な操作による快適かつ満足感を伴った体験
- 対象の直接対象化技術：  
顕微鏡、望遠鏡など間接的手法による対象についての直接体験  
直接認知不能対象の画像処理技術による認知体験  
映画、TV等視覚的に誘発された疑似体験
- 非現実の現実化技術：  
人工現実感、シミュレーション技術等による疑似体験

第4図 人間にとっての間接的体験・疑似直接体験

層はおそらく人間階層のみであろう。他の物質階層は巨視的な対象も微視の対象も技術的手段、あるいは理論的手段によってのみ認識可能である。人間にとっては間接的経験に属するものである。このように間接的認知、間接的操作が科学技術の発達によって一般化し、人間の対象認識もそのような手段に依存する傾向がでてきた。

次いで、第2図に直接的認識と間接的認識についての分類を示す。現実世界の対象の直接認知と操作は体験として昇華されるが、巨視的世界や微視的世界の認知は間接的であり、知識として昇華する。微視的世界の対象の操作技術は進歩しつつあるが、巨視的世界での操作は地球や月をのぞいて現状考えられていない。地球環境技術や有人月面基地計画などがさらに進めばそれが達成できるのだが。

第3図に示されるものは、人間が直接認知、直接操作していた状態が仮りに自然であったとすると、それによって人間は体験を蓄積してきたことになる。ところが間接経験を通じての認知や操作が多くなってきた現代において、その認知・操作上の心理的な特徴を示したものであって、人間工学的施策に深く関係する問題である。

第4図は人間にとっては直接体験があくまで主たるものではあるが、疑似体験をもたらす人工現実感の技術や間接的ながらも直接的な体験をもたらすような技術、例えば、快適性、満足感と云った主観的な価値をもたらす技術が進みつつある点を指摘している。

上記の諸図の示すとおり、今世紀になってからの科学技術の急速な進歩により、認識対象は人間にとって巨視的世界から微視の世界にいたるまで

大幅に拡大された。人間工学のかかわる直接認知や直接操作の世界はいたって狭い。そして技術的手法と共に、理論的手法による間接的認識が一般化してきた。これらの間接的な認識と間接的操作は人間の精神作用にも影響していると考えられる。そして将来の人間工学は間接認知、間接制御そしてそこからくる精神的負荷の軽減にかかわらなければならない。

### 3. 最近の人間工学を支えるいわゆる人間化の視点

さて、ここでは今世紀の科学技術の中で、いわゆる技術の人間化についての考えが特に後半において高まってきた点にふれてみたい。この人間化には二つの意味がある。第一には人間に代わって過酷な労働を行ういわゆる自動機械やロボットなど人間機能を代行するシステムの開発であり、人工知能の研究もその線上にある。第二の意味は環境からのストレスを軽減し人間-環境の関係をより人間にとってやさしいものにする方策であって、いわゆる快適性の研究はその代表的なものである。

#### 3-1. 産業医学と人間工学

歴史上、現在いうところの人間工学が生まれたのは、19世紀の半ばであったが、それ以前労働医学との関連で作業負担の低減を計る作業管理の必要性が Bern Ramazzini によって指摘されている。いずれにしてもその当初においては、医学と密接な関連があり、とくに労働医学との関係で作業の合理化が推進されたと云われている。それほどに当時の労働環境や作業は非人間的なものであって疾病と直接関係していた。目は視して痛み、腰は座して病むといわれるごとく、労働環境の改善と共に人体の使い方をまちがうと、疾病につながるのは現在も同様であって、現在の産業医学の流れにも通じるものがある。

1981年には ILO/WHO の職業における健康指針が発表されたが、その中で人間工学の必要性が指摘されている。それは人間工学は人間の営む労働とその環境の改善、合理化、さらには人間の健康維持にたいして有用であると認められた故であ

る。

さて、技術は多くの場合、既知の理論にもとづいて人工的な物質・エネルギー体系の構築を計るものである。システム理論やサイバネチクスから始まり、コンピュータが物質・エネルギー系の操作役割を担うようになってから、自動化機器類の操作手順など、いわゆるソフト・テクノロジーが発達した。しかし、完全自動機械というものは存在しないのだが、それに類似したものにはロボットがあることはすでに指摘した。しかし、日常使用される機械は半自動機械と考えていい。これらはエネルギーのみを外部から供給すれば、補修の場合をのぞいてその寿命の尽きるまで作動しつづける。そこで経年劣化、補修上のヒューマンエラー、自動機器操作上のヒューマンエラーによって、全システムの破壊を来す例が多発ようになったのは、多くの航空機事故例の示すとおりである。

第二次世界大戦後、人間工学は古くからの労働とその環境の改善による疾病防止とは別に、生産性の向上、信頼性の向上、そしてヒューマンエラーに起因する事故の防止などを主たる目標としてきた。その根幹にある理論的背景は人間-機械系というシステム論的視点からのものであって、その間のインターフェイスが中心的課題であった。更に、機械論的、決定論的因果関係によらず、人間機能の持つ柔軟さ、曖昧さに着目し冗長性を加味した制御系の基礎となるファジィ理論の普及は技術面にも多大の影響を与えている。

コンピュータを中心とした情報処理機器類の制御が人間の主たる作業となるにつれて、肉体労働は軽減された反面、精神作業が労働の主流となってきた。そして作業環境の改善、作業負担の軽減、そして作業管理が改めて必要となってきたのである。しかし、それは従来の肉体労働とは質においても異なると共に、それに起因する疾病は、従来の職業病にくらべ因果関係が曖昧な症候群を中心としており、精神的負荷が作業負担の大部分を占めるにいった。

かかる時代において人間工学が試みなければならない対象は、非常に広範な人間科学的知識を要するものである。作業管理の基礎にある労働形態自体の改変すら考えなければならないと同時に、

作業適性や訓練の問題、健康管理など非常にきめ細かい対策が必要となりつつある。

### 3-2. 人間科学的視点と人間工学

Anthropocentricな視点に立った人間科学にこだわるのも、それが人間工学であるからと云えばそれまでであるが、従来、人間工学を支えてきた科学領域が将来とも一定不変のものであるとは考えられない。われわれの人間観を支える科学は非常に多い。勿論その諸科学を網羅してみても無意味であろう。そこで仮に現在あまり重視されていない学問体系で、将来おそらく重視されるであろうものを考えてみるのは無意味なことではない。

最近では、人間工学に直接、間接にかかわる人間科学的視点は拡大してきた。その主たる領域を示してみたい。即ち、

第一には、生体を構成する分子、遺伝子等に関する基礎医学および微視的な科学・技術が急速に発達したことである。即ち、分子生物学や生命科学を中心とした医科学や医療技術が進みつつある点は指摘されねばならない。この場合、人間の直接的認知や操作は不可能であって、間接的認知や操作に依存しなければならない。かかる領域には、人間工学の関与しなければならない課題が多い。

第二には、人類の生存環境に関する生態学的研究や技術の進歩である。環境に関する諸研究は地球生態系研究に及び、人間：生態系に関する研究が始まっている。それを応用した地下環境、海中環境、宇宙環境の有効利用技術が現在検討されており、また閉鎖系内での物質循環、エネルギー循環を計る技術も進みつつある。また、人間生活のための人間工学的施策はもとより必要であるが、それ以上にバランスのとれた政策科学や社会工学上の対策が必要とされている。

第三のものは、人間経験の間接化傾向に伴って発生する問題領域であるが、いわゆる、疑似体験に関するものである。それは認知工学的側面もっている。人間工学との関わりで特記されねばならないことは、従来人間工学の扱う環境は、人間にとっては直接認知、直接操作、更には言えば直接経験の世界であったのがこの第三点によって、

間接認知、間接操作、間接経験の世界に人間工学が及んだ点である。ここで言う間接認知、間接操作は人間が対象を直接扱えないような非常に小さな対象であったり、また直接扱うことが危険なものであったりするが、そのような対象が急速に増えてきた。認知と制御操作の両者の関わる疑似体験でもっとも現実に近い経験が得られるものとしてはフライト・シミュレータがあげられる。このように疑似体験を得る上で人間工学の行わねばならないことは多い。

第四には、社会環境からのストレスが高まるにつれ、人間にやさしい環境を求める社会的要請が高まりつつある。過酷な労働環境を人間にとってやさしいものとするは古くからの人間の願望であった。そのための感性工学的な研究がすすみつつある。この場合、疑似体験によるストレスの軽減が有効なのか、現実環境の改善によるその軽減がよいのか、またそれら両者の利用が人間化にとって有効なのか、さまざまな課題が残されている。

第五には、社会環境、中でも組織の改善とその運営の仕方を工夫することによって生産性や安全性を追求することが重視されてきた。集団組織のあり方の工夫によって得られる利得はなにも生産性や安全性ばかりではない。個人の心身の健康にも影響すると云われている。このように個人の存在自体に影響する心理・社会的要因の制御については現状の対策は十分なものではない。

これら五つの要請領域以外にも人間科学や人間工学が直接・間接的に関与しうところは多い。最近の傾向をみても分かる通り、認識対象が非常に微視的なものから巨視的なものにまで広まってきたし、また人間観の基礎となる科学も分子生物学から宇宙科学にまで及んでいる。このように人間が直接認知出来ない世界、それは巨視的な宇宙、微視的な分子など直接認知できないものと共に、人間の精神的活動と云った不確定な内的機能世界をも含めて人間が意図的、技術的に操作できる世界は拡大しつつあるのが最近の傾向である。それらすべてを統合するような理論は人間科学の領域ではまだ成立していない。

### 3-3. 社会的ストレスと人間科学

かつては文化により、性別により、年齢により人々の生活様式はそれぞれ異なっていたが、最近ではその一様化・標準化が進みつつある。そして、この一様化の過程で“技術”が働いていると見られている。多くの場面で、一様化のための技術的施策が一般化しており、あらゆる面で差異が減少しつつあるのだが、それは一様化・標準化された物理的環境にばかり見られるものではない。それは生活パターンの一様化、さらには生活行動に対して働く心理状態の一様化をもたらしているとも云える。多様化の時代とは云いながら、一様な画一的な価値体系がただ多く存在するのみであって、人々の選択の幅は狭く、一定の画一的パターンを越えて自己独自の行動の創造を許すような社会環境ではない。即ち、社会規範が依然として固いのが現状であると言える。もし何らかの技術的インパクトが働いた結果としての人間行動や意識の画一化であるとするなら人間工学も責任がないわけではない。

もし技術としての人間工学がその問題を解決しようとした時、現状のその人間観、多くの場合それは心理学、生理学、労働医学等の理論や経験を反映したものであるが、それらのみで十分であろうか。人間という小宇宙は単一科学の手によって理解しうるほど単純なものではない。筆者の考えでは、将来、人間に関する諸科学の統合が必要となるのではないかと思う。例えば、有人宇宙システムを考える時、重力、放射線、物質・エネルギー循環、閉鎖空間や時間についての地上とは異なる認識が必要となる。かかる宇宙科学・技術領域と人間工学との接点は、物理・化学的、心理社会・技術的、生命科学・環境科学的等の諸領域にある。

#### 4. おわりに

いずれにしても科学で解明できる課題は狭い範囲でしかない。しかし、実在する課題のスペンは広大である。それゆえにこそ新しい科学が次から次へと成立してきたし、また必然的に多くの学際科学も生まれた。しかし課題領域の広大さに比較すると、科学はまだまだ狭い領域を占めているにすぎない。あまりにも未知の領域がひろい。われ

われは非科学と非科学とに挟まれた狭い科学の中に住んでいるにしか過ぎない。そしてその中のごく僅かの幅を技術化しているだけと考えた方がよい。その複雑で未知のよい例が人間であり、地球生態系であり、また宇宙なのである。それらは無限といってよい程の課題の宝庫であり、単一科学に対応する技術をもってそれに当たるのはむしろ無謀なことと言えよう。技術はまた科学の進歩につれて拡大するので、人間工学の未来を論ずる場合には、変化し多様化する技術、人間についての認識、また社会に関する認識などの拡大を計る必要がある。

以上

#### 参考文献

- アメリカ合衆国政府/逸見謙三・立花一雄監訳、西暦2000年の地球、環境編、昭和56年、東京、社団法人家の光協会
- Greenberg G. and E. Tobach (ed.), *Evolution of Social Behavior and Integrative Levels*, The T. C. Schneirla Conference Series Volume 3, 1988, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Gregory M. S., Silvers A., Sutch, D. (ed.), *Sociobiology and Human Nature*, 1978, San Francisco, Jossey-Bass Publisher
- 服部桂、人工現実感の世界、1991、東京、株式会社工業調査会
- 羽根義他、地下光空間そして人間、1988、東京、株式会社テクネット
- 羽根義他、地下文化の様相—コンテクストのイメージ、1990、東京、株式会社テクネット
- 半谷高久・秋山紀子、人・社会・地球、1989、京都、株式会社化学同人
- カーター、N. /小野寺一清・長塚典子訳、ヒトの生物学—誕生から老化まで、1986、東京、株式会社学会出版センター
- 栗原康、有限の生態学—安定と共存のシステム、岩波新書、1975、東京、株式会社岩波書店
- 黒田玲子、生命世界の非対称性、1992、東京、中央公論社
- 小泉明、岡田晃、田中恒男(編集)、環境科学、昭和50年、株式会社南江堂
- 森村正直、超を測る—巨大・微小を知る技術、昭和62年、東京、産業図書株式会社
- 岡田節人、試験管のなかの生命—細胞研究入門—、岩波新書、1987、東京、株式会社岩波書店
- 小田柿進二、文明のなかの生物社会、昭和60年、東京、日本放送出版協会

- ライドレー、B. K. / 中島龍三訳、**時間・空間・物質**、1985、東京、財団法人法政大学出版局
- Rivolier, J., Goldsmith, R., Lugg, D. J. and Taylor, A. J. W., *Man in the Antarctic*, 1988, London, Taylor & Francis
- シャピロ、R. / 長野敬他訳、**生命の起源**、1988、東京、朝日新聞社
- シュレーチンガー、E. / 岡小天・鎮目恭夫訳、**生命とは何かー物理的にみた生細胞ー**、岩波新書、1992、東京、株式会社岩波書店
- 竹内啓編、**無限と有限**、東京大学教養講座1、1980、東京、財団法人東京大学出版会
- 渡辺格、**生命科学の世界**、NHKブックス、平成3年、東京、日本放送出版協会