

## 循環型社会とライフスタイルの転換——「無用の用」再考——

井 上 道 雄

### 一、はじめに

十数年前になるが、われわれ（一九八五、野村・井上）は、人類の生存について、その危機的状况を認知心理学の観点から検討した。人口の急激な増加、食糧難、環境汚染、化石燃料の枯渇、核兵器などなど。そこで、それらの危機がもはや一個人一国家レベルの問題ではなく、地球全体のレベルで人類の生存を考える時代に来ていることを述べた。そして、生存の危機が、地球上のあらゆる生命体を養っている生態系そのものを脅かしていると。

これらの危機的状况は、十数年たった現在、よりいっそう厳しく複雑なものとなり、具体的に日常的なものとなってきた。例を挙げよう。フロンガスによるオゾン層破壊、二酸化炭素排出をその主な原因とする地球温暖化等である。これらの環境問題は、閉じた系である地球では、特定の地域や国家のレベルを越え、ボーダーレスなものである。さらに、このような地球レベルの広がりをもつ環境問題は、未来の世代にも不可逆的な影響をもたらすものである。例えば、核廃棄物のように、汚染の原因物質への処理方法が確立されていない現在、その危機的状态が未来へと長期にわたって続く

だろう。

人類が未来に渡ってサバイバルしていくには、二つの方向があることを、そこで述べた。一つは、科学技術によって解決策を見出すとするものである。いわゆる先進工業国の今日の繁栄を支えてきたのは、科学技術である。それをさらに発展させることにより、経済活動を遅滞させることなく、今日抱えている諸問題を科学的に解決していく方向である。いわば「進歩は善である」という、科学技術を支えた西洋的進歩思想の延長線上に生存の方途を探ることである。

その一つの有効な方法としては、例えば遺伝子工学によって食糧問題の解決をはかろうとするものである。遺伝子进行操作することにより、人類により豊かな実りをもたらす新たな種の創造を行なうのである。しかし、これには大きなデメリットがある。工業発展が環境汚染をもたらしているように、遺伝子工学には、「生物汚染」という取り返しのない危険が潜んでいる。

いま一つは、ライフスタイルを転換することによってサバイバルの方途を見出そうとするものである。現在の社会経済システムは、無尽蔵の自然資源を前提にした大量生産—大量消費によって成り

立っている。しかし、資源は有限であり、エネルギー消費は不可避的な負の側面(環境汚染)を伴うものである。このような現状を踏まえて、消費を基本としたライフスタイルからの転換をはかることが必要となる。特に、先進工業国においてはである。生産から生存のあり方への重心の移行は、Mich(1984)の言う「商品の生産と依存から後退することを基礎とするような生活の自立・自存」をせまるものである。従来の経済システムから言えば、負の成長を受け入れる意識改革を意味している。このいわば「つましい生活」へのライフスタイル転換は、肥大化し惰性化している「豊かな生活」からの後退であり、強い反発を生むことになるだろう。

どちらの方向を選択してサバイバルするか、それとも両者の折衷的な道を探っていくのか、いずれにしても、そこで重要なのは、「無用の用」的な問題認識であることを提唱した。「無用の用」は、『莊子逍遙遊篇第一』(福永沢、一九六六)にある莊子の言葉である。莊子は、「現実の役に立たないものは、無用である」という恵子の批判に対して、真に有用なものはそのような現実の有用性を越えてたところにあると批判する。そしてこの世俗の有用性にとらわれた人たちは、その既成の習慣化された価値体系から抜けだすことができない。無用の用は、世俗の人たちが無用とするもののなかに真の有用性、真の価値を見出そうとする考えである。

今日の生存の危機は、西洋的な合理主義とそれを背景として成立した科学技術によりもたらされたと見える。合理性と効率性は、近代工業社会の根本思想である。それが生んだ問題から抜けだすためには、莊子のこの非目的主義で、既存の価値観をいったん否定した「無用の用」的な認識は極めて重要であることを提唱したのである。

現在、サバイバルへの二つの方向——さらなる科学技術の発展とライフスタイル転換——に、それほど大きな変化が認められるとは思われない。科学技術は、環境への配慮をより強く求められているが、より生産効率の高さを求めて活動を継続している。また、ライフスタイル転換は、先進工業諸国のエゴの上に、第三諸国や南北問題を巻き込みながら「つましい生活」への意識の変化はあまり見られそうにない。しかし、ライフスタイル転換が、もはや個人レベルの選択の余地を越え、地球レベルで人類に突きつけられている。

そこで本稿では、現在の環境問題とそれへの意識の変化を概観しながら、環境への意識改革を促す循環型社会システムについて、その特徴と問題点を検討する。そして、有用性と効率性を特性にもつ科学技術主義の危険性をのべた後、「無用の用」的認識について再考する。「無用の用」的認識が、生存の方略としての遺伝子のメカニズムのなかにもあることを見ていく。そして、ライフスタイル変換への意識改革の可能性を探る。

## 二. 一方向型社会から循環型社会へ—環境問題への「意識改革」持続可能な開発

人間環境宣言「ストックホルム宣言」(一九七二)は、「人間が自由、平等、十分な生活水準を享受する基本的権利を有し現在及び将来の世代のため環境を保護し改善する責任を負う」ことをうたっている。それから二十年後の一九九二年にリオデジャネイロで開催された環境と開発に関する国連会議(地球サミット)のキーワードは、「持続可能な開発」であり、そのための実際的な行動計画を定めたアジェ

ンダ21が採択された。また、日本の環境保全に関する基本方針である環境基本法（一九九五）は、目的である第一条に、「環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与する」ことを目的としている。

まさに現代社会のキーワードは、次世代の未来に向けたものであり、「持続可能な開発」や「将来の世代」等、未来の視点からの問題認識を迫っている。もはやわれわれは、自らの将来について現在から未来に向かって肯定的に語ることは出来ない。未来の視点からの厳しい認識のもとに、現在の状況についてイマジネーションを働かすべきであるだろう。今日の環境問題を取り巻く状況は、将来の資産さえ使い尽くしてしまいそうな厳しい状況にある。

レスター・ブラウン（一九九二）によれば、今日の世界情勢は、第三の革命「環境革命」の時代であるという。第一革命は、一万年前に起こった「農業革命」であり、農耕技術の開発により、食糧の安定と増産をもたらした。伊東（一九八八）によれば、この農業革命は新石器時代と一致し、野生植物の栽培化が進み農業が始まり、野生動物の家畜化と牧畜が開始された。文化の始まりである。

第二革命は、二〇〇年ほど前にイギリスに起こった「産業革命」である。石炭といった化石燃料のエネルギー使用による工業社会の成立であり、今日の産業システムの発生である。そして、いずれの革命も技術主導型の革命によってなされたものである。

それに対して「環境革命」は、社会システム主導型の革命である。そして、「持続可能な世界」とは、人口の安定と気候の安定化、そして経済状態の安定（特に第三世界）が可能になった状態を呼んでいる。それは、環境問題を考えた時、現在の社会システムの根本的な

転換を示唆するものである。

日本の行政組織面にもその波は押し寄せている。一九七一年の環境庁の設置。一九七四年の国立公害研究所の発足。一九九〇年に国立公害研究所から国立環境研究所への改組。そして、現在、省庁再編を議論している行政改革会議は、環境庁を廃棄物行政や林野行政を統合して「環境安全省」へと組織の格上げを検討している（Asahi.com, 1997. 8. 20）。

#### 一方型社会から循環型社会

先進諸国の社会経済システムは、工業生産を基盤とした一方型社会である。一方型社会は、二〇〇年前の産業革命を契機に石炭・石油といった化石燃料の潤沢な消費のうえに成り立っている。大量生産と大量消費による、生産から消費への一方に「もの」が流通する構造になっている。このシステムを支えてきたものは、生産段階での安価なエネルギーと潤沢な資源、そして消費段階での野放図な廃棄を許した消費者の意識とそれを許容できた自然や社会システムであった。

しかし、この社会システムは、産業革命により端的になったものであって、地球誕生以来今日までのあらゆる生命活動を貫いてきたシステムである。人間の「もの」の獲得と消費への過剰な希求は、いわゆる豊かな社会をもたらしたが、同時に人間の意識の中に自然の限らない豊かさや強さへの「依存と情性」と楽観の意識を強固に作り上げた。産業社会は、「もの」への志向性を利益優先の競争社会の中で高めてきたと言えるだろう。

## 循環型社会のもつ擬似性

循環型社会は、持続可能な開発を目指す社会経済システムである。高杉（一九九三）によれば、循環型社会の基本理念とは、「人間が生きたための生産活動と自然生態系とが共存すること」であり、「生産された物が最終的に地球の自然生態系を破壊しない形で還元され、また最初の自然採取と同じように資源として再生される（還元すること）」である。

しかし、この循環型社会システムにおいても、人間の生産活動は、基本的には消費活動である。有効利用性の高い物質を再生効率の低い物質へと変える（エントロピーの法則）。すでに、地球サミット（一九九二）で、自然界では無限の成長はないことから「持続可能な開発」の自己矛盾を了解した上で、「持続可能な開発」とは、「人々の生活の質的改善を、その生活支持基盤となっている各生態系の収容能力限界内で生活しつつ達成すること」と定義している。

しかし、循環型社会の擬似性を問題としても、一方向型社会から循環型社会への移行が早急な課題となっている。循環型社会での利点は、一方向型社会がシャドーワークとして社会的に無意識の部分で行なっていた活動を、意識化し社会的表層へ押し上げることにあるだろう。つまり、「もの」の生産時と、消費・回収過程での「もの」のあり方に光を当てる。ライフ・サイクル・アセスメント（LCA）は、そのような循環型の視点からなされている。それは、「もの」（製品）の生産段階から消費・廃棄・回収にいたるすべての段階で、「もの」が環境にいかなる影響を与えるかを総合的に評価しようとする方法である。従来の消費に立った立場（高度消費社会）から、まさに「もの」の立場からの生産消費活動を評価するパラダイムの変換であるだろう。

う。

だが、それはあくまでも「もの」の「環境への負荷」を提言することであり、自然からの資源物質は消費され、廃棄物は発生する。本来の「循環」での意味とは異なるものであることに変わりはない。そこに「擬似性」といわざるを得ない事情があり、またそれが今日の環境問題がもつ出口のない閉塞感を生んでいるといえないだろうか。

## 玉虫色のリサイクル運動

もう一つ循環型社会をもつとも反映している例として、リサイクル運動について考えてみよう。一般廃棄物（ゴミ）のリサイクル運動は、「もの」を消費する側の具体的なライフスタイル転換への意識の現われである。循環型社会の「意識化」にとって有効な活動である。しかし、リサイクル運動も、自己矛盾を含んだものである。消費経済活動を維持しつつ、環境問題に取り組んでいるという、消費活動と環境問題への参加との両面をもつ玉虫色した活動と言えるだろう。

その玉虫色の矛盾した意識が、市民のゴミに対する二つの立場に現れているように思われる。ゴミへの積極的な立場、すなわちリサイクル運動へ積極的に賛同し参加する態度と、廃棄物処理施設設置に反対する立場である。『環境白書（総説）』（一九九七）によれば、ゴミのリサイクル率は、昭和六十二年度の四・一％から平成五年度の八・〇％へと年々増加している。しかし、それと並行して廃棄物処理施設設置の地域紛争件数が、平成三年の二八件から平成七年の四九件へと増加していることからもうかがわれるだろう。

### 三、循環型社会への新たな地平——疑似性を越えて

#### 公害から環境へ

現在までの環境問題への意識は、「公害」ということばに象徴されるように、問題が発生してから解決あるいは補償の道を探るものであった。しかし、今日の公害の多くが、局地的で一時的なものではなくなり、地球全体のレベルの問題となつていくことから、従来の対処療法的な方法では問題の解決は不可能となつていく。この状況の中で差し迫つて重要なことは、従来の後追的な環境問題への認識の転換をはかり、先回りした環境への問題意識をもつことである。その方策のひとつは、循環型社会のイメージションを構築することであろう。そして、そのようなイメージションを支えるのが、環境に関する国際的な情報収集とその利用である。例えば UNEP(国連環境計画)による情報量の充実と利用可能性は、その助けとなるだろう。

#### 生産—廃棄循環システム

循環型社会のイメージションとして、そのような認識に立った具体的な方策の一つが、廃棄物の生産—廃棄循環システムに関して提唱されている(ソーラーシステム研究グループ、一九八五)。「もの」に関する国の規格は、JIS(工業標準化法)とJAS(農林物質の規格化及び品質表示の適正化に関する法律)である。これらは、「もの」の生産段階での規格であつて、廃棄段階である環境汚染防止の視点が欠けている点を彼らは指摘する。そして、すでに述べたこの一方向型の社会システムの行き詰まりを打開する具体的な方策とし

て、地域レベルから国際レベルまでを視野に入れた「廃棄規格」を提唱している。

廃棄規格とは、「その製品が処理・処分困難なものかどうか、環境汚染を引き起こすかどうか、循環利用できるかの基準であり、生産システムそのものをコントロールする基準」であつて、「これまでの生産システムを「資源」と「環境」という二つの面から捉え直す」ものである。そして、地域から国際レベルまでの「もの」の生産段階での廃棄規格の設定を提唱している。廃棄段階を中心に据えて生産段階に組み込んだ循環システムは、生産者や消費者に「廃棄(ゴミ)」からみた「もの」に対する大きな意識革命がもたらされることを期待している。それは、消費者の意識革命を通じて生産者の意識を方向づけるものである。経済性の論理から消費者の論理への意識の移行である。消費社会での生産者から消費者への「もの」の意識の流れを、循環型社会では、消費者から生産者への流れに変革するものである。いわば、循環型社会は、消費行動が環境問題として素早く直接にはね返ってくるという意味で、フィードバック社会であると言えるだろう。そして、消費の概念の再考を迫るものである。

国際的な標準化が現在、国際標準化機構(ISO)で具体化されつつある。また、ライフ・サイクル・アセスメントの考えは、この廃棄規格の提案と同じく、環境問題への意識化を促すものである。さらに、最近の環境税導入への動きは、この考えの延長線上のものであり、この税への産業界の反対は、産業主義と環境主義の確執の一面であり、現在の環境問題への日本の一般的な意識の現われでもあると見なせるだろう。

## 循環型社会の閉塞性

循環型社会システムについて見てきたが、このシステムのもつ問題は、先に述べた擬似性に加えて、その閉塞性にあるだろう。人類は、より物質的に豊かな社会を發展させることによって、より多くの自由と日常生活での支配力を獲得してきた。その生産―消費活動は、人類の限らない物質的欲望に支えられてきたものであり、資源の豊かさを前提としたものである。しかし、今日その有限性が、人類の目の前に突きつけられた状態にある。

知的欲望はどうだろうか。最近のイギリスでの遺伝子操作によるクローン羊の出現は、世界に大きな衝撃をもたらした。後にも触れることになるが、この衝撃波は、クローン人間の出現の恐怖感を身近なものにした。そして、多くの国が、クローン人間の研究を禁止することを発表した。このような、人類の知的探求とそれがもたらす倫理的な問題は、科学技術が今日まで表裏一体となってきたものである。核兵器、核エネルギー、人工授精、臓器移植、植物人間、死の定義等々。人類の限らない知的探求心は、今日の人類文化を發展させてきた。しかし、もはや野放図な探求心は、自らに制限を科す段階に来ている。知的欲望にも、今日その有限性が突きつけられている。

人類の發展を支えてきたこれらの欲望を自ら規制することは、閉塞感をもたらす。ではそれは、何によって解放されるのであろうか。また、世界は「からっぽ」になりつつあるという虚無感を克服することはできるのだろうか。それには、宗教の役割が重要になるだろう。また、当然、新しい価値観の構築が急がれるだろう。そのような状況のもとで、はじめにも述べた「無用の用」的認識が、閉塞性

からの脱出にとつてますます必要となるのではないだろうか。

## 四、「無用の用」再考

いま一度「無用の用」について考えてみる。無用の用的認識の特徴は、その柔軟性と多様性と未知への恐れにあるといえる。西洋的合理主義に基づく近代科学は、理論の透明さ目的の明確さによって、人類文化をいわゆる「進歩」させてきた。それゆえ、この思想は、人間にとつての効率性、有用性にその視野を限定してきたといえる。無用の用は、このような生産性、経済効率に多くの価値をおいた習慣的なものの見方から、われわれを解放してくれる認識のあり方である。

以下に、西洋的合理主義を背景に、効率性・合理性に価値観を置いた科学技術がもたらした問題を、緑の革命と遺伝子操作について見てみる。そして、「無用の用」的な認識が、抽象的な概念としてのみではなく、遺伝子のメカニズムの中に、生存の戦略として備わっている例を挙げる。

## 緑の革命の失敗

人口増加(爆発)による飢餓、特に第三諸国での飢餓者の増加を救うために食料増産を目的として、「緑の革命」政策がとられた。農耕地の開拓、近代農業技術、そして小麦や米の高収穫品種を世界に広げていった。導入することによって、生産効率(多収穫)を追求したのである。収穫は、確かに一時的には増加したが、それに伴って新たな環境破壊と環境汚染を発生させた。農地の開発と化学肥料の大

量投入は、塩害などの土壌劣化をもたらした。さらに、森林伐採、在来種の駆逐、生態系の破壊（生物多様性の損傷、種の絶滅等の問題を生んだ（Ponting, 1991）。

緑の革命の失敗は、生産の効率性・合理性に価値観を置いた科学技術主義の延長線上に生存の方策を求めたことによる失敗であると言え。それは、単一な目的意識（食料増産）下での社会経済活動の危険性をわれわれに警告している。

### 遺伝子操作への不安

一九九七年二月十四日、イギリスのロスリン研究所とPPLが、クローン羊 Dolly の誕生に成功したことを Nature 紙が報告した。

この研究の科学的重大さは、成人した羊の単一細胞からクローンされた最初の哺乳類であるという点であった。この報告は、世界に衝撃を与えた。それは、科学的成果に加えて、より多くの倫理的関心を引き起こした。アメリカ合衆国の大統領諮問委員会は、このようなクローン技術が、人間へ応用されることに対して法的な規制が必要であることを答申した。五月四日、クローン羊の発表から三ヶ月足らずである。この「事件」の衝撃の大きさがうかがわれる。

日本では、全国農業協同組合連合会（全農）が培養細胞から同じ遺伝子を持つクローン牛の誕生に成功している（Asahi.com 1997.8.07）。これによって、品質のよい牛の大量生産を期待している。このような遺伝子操作によって、より品質の良い特性をもった食品の改良が行なわれている。そして、害虫抵抗性や除草剤耐性の優れた特性を持った遺伝子組み換え食品（大豆、菜種、トウモロコシ等）が、厚生省の認可を得て市場に出ている。しかし、それは一

般市民に不安をもたらしており、その安全性やそれを原料に用いた食品の使用表示を求める運動が展開されている（大阪いずみ市民生活共同組合パンフ、1997.8.06）。

くり返しになるが、単一な目的によって、生物種のもつ潜在的な多くの可能性が破棄されていると言える。また、遺伝子操作のもたらす安全性に対して、明確なイマジネーションがもてていないにもかかわらず、経済効率が優先されているのが現実である。不安は、いっこうに消えないままでいる。

### 「無用の用」のシステム——遺伝的荷重

遺伝子のメカニズムの中に、「無用の用」的な働きと思われる特性を見てみよう。生物集団は、その種の固体相互間是非常に似ており同質のようにみえるが、それぞれかなり異なる遺伝的多様性をもっている。ただそのような種のもっている突然変異による遺伝子の変化は、表現型としては、ほとんどその種には現れない。これが遺伝的荷重である。遺伝的前適応は、この遺伝的荷重によって支えられている。環境の突然の変化に対して、その種の集団内で有利な突然変異を待っていたのでは長い期間を要することになる。それは、種の絶滅に直結する。そこで遺伝的荷重によって、早く環境の変化に適応する遺伝子を活性化し、敏感な種の変容を達成するのである。いわば、「遺伝子荷重は、集団の生物学的豊かさの基礎であり、生き延びるための保険である。」（Ruiti, 1976）。イギリスでの空気汚染によるガの羽の工業暗化が、その例としてよく知られている。また、微生物の抗生物質に対する抵抗性の獲得にもこのメカニズムが働いているといわれている。

遺伝的荷重の現象は、「潜在力としての適応が現象としての適応よりも前から存在する」ことを示しており、「無用の用」的な働きといえるだろう。単一な有用主義は、このような適応力を気づかぬうちに激減させることとなる。

以上のように、種は進化の産物として、環境の変化に対して適応可能なプログラムを遺伝子内に潜在的に含んでいる。この遺伝子プログラムが、遺伝子的前適応を可能にする基盤となっているのである。環境の変化による新たな刺激に対して、遺伝子はこのような開放プログラムを用意しているのである。人間は、進化の産物であるこの潜在的な開放プログラムに人工の手を加えようとしている。

##### 五. おわりに——「無用の用」と「超(スーパー)システム」

おわりに、遺伝子に「無用の用」的な生存の戦略が備わっている例をいまま少し見てみる。一つは脳の神経回路の生成であり、いま一つは、生命組織のシステムである。

##### 脳の自己組織性

脳の神経回路は、生後の環境との相互作用を通じて、その構造を変えていくことのできる柔軟なシステムである。遺伝子の設計図によって、あらかじめ全て決められているのではない。従って、脳は、一種の開放プログラムであると言える。外界に存在する刺激が重要なものであれば、その刺激を認知するためのシステムが、自ら脳に形成されていく。この情報処理メカニズムの形成過程は、脳のもつ自己組織性と呼ばれている(甘利、一九八六)。

塚原(一九八七)によれば、神経回路網は、誕生時には多くの余

分なシナプスが含まれているが、環境からの刺激によってその余分なシナプスを取り除かれる。この神経回路の再構成と生育環境での相互作用によって、神経回路網の淘汰がなされる。柔軟で可塑性をもつ脳組織は、この選択的安定性によって、特定の環境に適応したメカニズムへと仕上げられていく。

心理学の概念である初期経験の重要性は、この脳の自己組織性に関わるものである。Blakemore & Cooper (1970) は、脳の発達、生後の視覚環境に依存していることを明らかにしている。生後まもないネコを縦じまだけの刺激環境で育てた。その結果、ネコは、縦じま以外の視覚刺激をうまく認知することができなくなった。この初期経験での環境刺激の制限は、脳の情報処理を縦じましか認知できないシステムにしてしまったのである。無論そのネコの生存にとって、初期経験時の縦じまの環境が維持されているならば、より適応した情報処理システムではあるが。

さらに、多田(一九九三、一九九七)の提唱する超(スーパー)システムは、このような脳の自己組織性をより一般化、システム化した思想であるだろう。超システムは、遺伝子による決定論的生命観から離れ、生命の発生と成長が、生命の自己生成能力として働いていると考えている。超システムとしての生命は、多様な要素を自ら生成し、要素間の関係まで創出し組織化していく。組織化された構造は、固定化されることなく、外界からの情報に開かれており、それらに反応する。そして、反応することによって、自己言及的にシステムを拡大していくと言う。「その全プロセスは、DNAのブループリントとしてあらかじめ予定されているわけではない」。それは、人工的なシステムと異なり、特定の目的・目標をもっているのではなく、従って、目標志向的な組織生成がなされるのではない。「シ



システム自体が、自己目的化しているシステム」である。

そして、人間のような高次な遺伝子のなかで、有用なDNA（タンパク質として翻訳される）は、その全体の二〜三パーセントに過ぎないと言われている。しかし、遺伝子の解析が進むにつれ、無意味と見なされていた遺伝子の配列が、さまざまな働きをしていることがわかってきている。

以上に見てきたように、生物は、その生命組織の形成過程で、「無用の用」的な戦略をもつことによって、将来の環境での生存に備えている。自己組織性は、脳の神経組織の可塑性を明らかにした。そして、超システムの考えは、生命組織のメカニズムには、受け入れべき環境に対して柔軟なシステムが備わっていることを示した。

無用の用の要点は、真の有用性が、既存の価値観にはとらわれない認識の仕方によって見出されることであるだろう。未確定の未来への対応には、このような習慣的な見方から離れた所にその生存への足掛かりがあるように思われる。脳の自己組織性や超システムには、未確定な未来の環境への予備的な生存のメカニズムが、システムとして組み込まれているようである。

真の有用性は、常に未知である。未来への備えには、現在の有用性のみに縛られた価値観を押しはめないことであるだろう。例えば、遺伝子操作のようである。われわれは、未来へのイマジネーションをたくましくして、今までに築かれてきた価値観、とりわけ近代の西洋的合理主義と工業社会の価値観を見直す必要がある。そして、その認識を踏まえただうで、われわれにライフサイクルの転換が迫られていると言えるだろう。

## 参考文献

- 甘利俊一 一九八六 バイオコンピュータ 岩波書店  
 Asahi.com 1997.8.07 培養細胞からクローン牛誕生、全農が優良牛大量生産  
 Asahi.com 1997.8.20 公共事業、2省に再編 環境庁、省に昇格  
 Blakemore, C. and Cooper, G. F. 1970 Development of the brain depends on the visual environment. *Nature*, 228, 477-478.  
 福永光司 一九六六 莊子 朝日新聞社  
 Illich, I. 1984 Gender. (玉野井芳郎訳「ジェンダー…女と男の世界」岩波書店)  
 伊東俊太郎 一九八八 文明の誕生 講談社(学術文庫)  
 環境庁編 一九九七 環境白書平成九年版(総説) 大蔵省印刷局  
 野村幸正・井上道雄 一九八五 サバイバル・サイコロジ 福村出版  
 大阪いずみ市民生活共同組合 1997.8.05 パンプ  
 Ponting, C. 1991 A green history of the world. (石 弘之・京都大学環境史研究会訳「緑の世界史(上・下)」一九九四 朝日新聞社)  
 レスター・ポブラウン(編著) 一九九二 地球の挑戦—二十一世紀に企業と環境は共存できるか(福岡克也監訳) 小学館  
 Ruff, J. 1976 Du la biologie a la culture. Flammarion. (渡辺俊雄・石田貴文・佐野敏行訳「生物学から文化へ1 進化の機構」一九八四 みすず書房)  
 ソーラーシステム研究グループ(押田勇雄編) 一九八五 都市のゴミ循環 日本放送出版協会  
 多田富雄 一九九三 免疫の意味論 青土社  
 多田富雄 一九九七 生命の意味論 新潮社  
 高杉晋吾 一九九三 環境国家への挑戦—循環型社会をめざして 日本放送出版協会  
 塚原伸晃 一九八七 脳の可塑性と記憶 紀伊国屋書店

