

## ◆論文

# N. ウィーナー： サイバネティックス覚書

**キーワード** コミュニケーションとコントロール、フィードバック、自己組織システム、情報、科学と宗教

中京大学名誉教授 三 戸 公

## 目次

### はじめに

#### I サイバネティックスとは何か

- 1 CYBERNETICS 日本版序文の定義
- 2 『自伝』より
- 3 自動機械の原理としてのサイバネティックス

#### II サイバネティックス、自動機械の原理

— “The Human Use of Human Being”より

- 1 サイバネティックスとエントロピー
- 2 サイバネティックスと社会  
言語、パターン、情報
- 3 科学技術の発展とエントロピー

#### III サイバネティックスと宗教

— “God and Golem, Inc.”より

- 1 科学と宗教
- 2 学習する機械・自己増殖する機械
- 3 科学技術と善悪
- 4 サイバネティックスと社会科学

### むすびにかえて

—know how の過大と know what の過少,  
そして know why

## はじめに

自らの構想した情報・科学論をもって、「ニュートン以来の大文字の科学革命である」との自負を吉田民人は示した。その根拠をその理論を最も単純なかたちで示せば、次のようにも言いう

るであろう。

世界の二大根源的要素は、物質＝エネルギーと情報である。この二者は、アリストテレスの〈質料と形相〉範疇に相当するものであり、〈質料〉範疇の科学化である物質＝エネルギー概念に決定的な役割を果したニュートンの位置に、〈形相〉範疇の科学化として〈情報〉概念に決定的役割を与えたのが吉田であるとして、自分自身を位置づけたのである。

私はすでに、吉田理論に対して、これをアリストテレスと関連した小論を草し、つづいて吉田情報論の独自性を示す記号論的接近について批判的な覚書を草している。だが、それをもって足りりとすることは出来ない。情報の概念そして情報社会の現実は、大きく深くその解明が迫られている。吉田に学びつつ更にそれを越えて進まなければならない<sup>(1)</sup>。

この稿は、「吉田民人と N. ウィーナー、そして G. ベイトソン」と題して、「情報とは何か」を更に探究してゆく前段である。吉田はウィーナーについて、彼こそ「世界の 2 大根源的構成要素は物質エネルギーと情報である」との洞察を示した「情報哲学の祖である」と言い、更には彼の自負するパラダイム〈情報－資源処理と自己組織性〉の着想もまたウィーナーによっている、と述べている。ウィーナーをみないわけにはいかない。

N. ウィーナーは〈サイバネティックスの創始者〉として知られているが、吉田は「ウィーナーから決定的な影響を受けた」と言いながら、サイバネティックスについては積極的な論及をしていない。G. ベイトソンもサイバネティックスに言及し、サイバネティックスに吉田とは異なった新生面をきり開いている。彼も登場させないわけにはいかない。情報を吉田が「相互に差異化された〈差異集合〉」と定義しているのに対して、ベイトソンは「差異を生む差異はすべて情報（information）である。（any difference that makes a difference）」と定義している。吉田とベイトソンを、ウィーナーを介在させて考察したいと思う<sup>(2)</sup>。

吉田理論は、彼の言うとおりN. ウィーナーの発展である。ウィーナーなくして吉田理論はない。

吉田の情報理論において、それを構成するキーワードのほとんどがウィーナーのものである。情報・パターン・記号・自己組織システム・プログラム・情報処理等々いずれも、ウィーナーのものである。

だが、このキーワードの概念内容は厳密に言って完全に同じものではない。吉田はこれ等の概念を一つ一つ厳密に定義し、一つ一つの定義を積み重ね体系化して理論構成をしている。それに対して、ウィーナーはそれぞれの概念を必ずしも厳密に定義をしているとは限らない。ウィーナーの概念はそれぞれ吉田のそれを含みながらも、それをこえたより広く含意に富んでいる。あいまいであるわけではない。ウィーナーは、吉田と逆の論述をしている。それは定義の展開ではなく、それを含むより広いより包括的な事象の中で幾重にも把握されている。すなわち、B. ラッセルから直接に学んだであろう彼は、階型論的意味把握をしており、コンテキストのもとで意味をとらえている。情報はメッセージの中で、メッセージはコミュニケーションの中で。

吉田は、「世界の二大根源的要素は物質＝エネルギーと情報である」と把らえて、これを基礎に吉田情報論を展開しているが、この基礎認

識は「ウィーナーの洞察したところによる」と言っている。私が読んだところ、ウィーナーが、それを明記した箇所に出会っていない。吉田は「ウィーナーの洞察したもの」という含みある表現をしている。ウィーナーの本は含意に富み、ウィーナーのサイバネティックスをとらえようとし、それはどこまでも私の読み取ったかぎりのサイバネティックス・ノートにすぎない。

## I サイバネティックスとは何か

### 1 “CYBERNETICS” 日本版序文の定義

N. ウィーナーの創始したサイバネティックスとは如何なるものであろうか。ウィーナー自身が明記したものが、Norbert Wiener, CYBERNETICS, 1948・1961 の邦訳『ウィーナー・サイバネティックス・第2版』、池原止才夫・彌永昌吉・室賀三郎・戸田巖訳、岩波書店、1962のウィーナーの筆になる「日本語版のまえがき」の「第1版に際して」1956の末尾にある。

彼は、この本を書いたときは、まだ研究のプログラムに過ぎないものだった。だが、現在では既に成立し確立した研究科目となり、工学の分野においてはもちろん、生理学・気象学・社会諸科学の分野でも多大の影響を与え浸透している。しかも、サイバネティックスを生んだ母胎の自動機械・オートメーション工場は今や水平線上のものではなく、重大な技術的・社会的問題となって来ていると述べた上で、次のように言っている。

「このような事情のもとでは、Cyberneticsの定義を、最初に私が与えたものより、もう少しはっきりときめておく方がよいと思われます。次の定義も、本質的に船の“舵をとる人”との類似によるものですが、今日私はそれをこう述べたいと思います：われわれの状況に関する二つの変量があるものとして、その一方はわれわれには制御できないもの、他の一方はわれわれに調節できるものであるとしましょう。そのとき制御できない変量の過去から現在にいたるまでの値にもとづいて、調節できる変量の値を適当に定め、われわれに最もつごうのよい

状況をもたらせたいという望みがもたれます。それを達成する方法が Cybernetics にほかならないのです。船の場合、風向や海の状態が今まで移り変ってきた模様によって舵をうまくとり、与えられたコースに最も近い航路を船が進むようすること—これがちょうどその一例になっています。」1965年5月21日（日本語版の「まえがき」より）

この定義を縮めて「サイバネティックスとは、行動主体が所与の環境の中で有効適切に目的を達成する方法」と言うことが出来ようか。だが、ここまで簡略化・一般化すると、サイバネティックスではなくなって来ると思う。これでは機能性追求のすべての手段・方法がサイバネティックスということになりかねない。この簡略化された定義が、サイバネティックスの定義となる為には、方法が科学的方法とならねばならぬ。関係する諸要因が科学的に把握・認識され、数値的に把握され、表現され、数学的に処理されたものでなければならない。したがって、サイバネティックスの定義は、「目的達成を所与の環境の中で有効適切に達成するための科学的方法」と定義することも出来よう。だが、この定義を更に狭くとらえれば、科学的方法、数学的・数値的把握処理の方法と規定すれば、そうすることも出来よう。事実、そのように定義している人もいる。科学的方法即数学的方法と言うことも出来よう。

数値的表現こそ科学の真髄だと考えれば、科学的方法は即数学的方法ということになる。だが、科学を対象と方法を限定して対象接近するものだと規定すれば、科学的方法即数学的方法となるとは限らない。では、数学的把握・数値的表現をもたないものは科学と言つて出来るのか。この問題はここでとどめる。

さて、サイバネティックスを科学的・数学的、数値的把握処理方法と狭くとらえるとすれば、私にはこれ以上サイバネティックスについて言及することは出来ない。何故なら、この本の初版全8章のうちの第1章から第6章までは次々に数式が展開される論述がなされ、数式が全く出て来ないのは第7章「サイバネティックスと

精神病理学」および第8章「情報、言語および社会」の2章にすぎないものであり、数学の本だからである。旧制中学卒業レベルを一步も出ていない私には、これ以上ついてゆくことは出来ない。最近〈計算科学〉という領域が生れて来て質量ともに発展しつつあるという記事をみたが、おそらく、この本は、その成立に大きく貢献するものだったろうと推測する。

だが、科学を数学的接近・数値的表現を特長的なものとしつつも、それを欠いても対象と方法の限定という条件があれば科学と言おうとすれば、サイバネティックスについて更に話を進めてゆくことが私にも可能となる。

『サイバネティックス』の第2版（1961年）が出ており、第2版序文とともに第II部として「学習する機械・増殖する機械」と「脳波と自己組織系」という2つの章が付加されている。「動物と機械における制御と通信」という副題は、サイバネティックスの何たるかを示している。だが、第2版に関するかぎり適切な副題であるとしても、サイバネティックスの含意を示すものとしては、かならずしも適切であると言えるかどうか。

『サイバネティックス』が第2次大戦中に構想された初版1948年と第2版1961年の間には第2次大戦の終結をはさんで13年の歳月が流れしており、その間、彼は The Human use of Human Being – Cybernetics and Society, 1954（鎮目恭夫・池原止戈夫訳『人間機械論－人間の人間的な利用、第2版』みすず書房）、そして I am a Mathematician, 1956（鎮目恭夫訳『サイバネティックスはいかにして生れたか』みすず書房）が出されており、彼の没年1964年に God and Golem, Inc. – A Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion（鎮目恭夫訳『科学と神－サイバネティックスと宗教』みすず書房）が出ている。この彼の書物の題名を見ただけで、彼のサイバネティックスなるものが、単に数学・工学的領域に止まるものではなく、科学方法論の領域さらには学問・思想の領域にまで及ぶものであることが、容易に了解されるであろう。

## 2 『自伝』より

ウィーナーのサイバネティックスが如何なるものであるかについては、彼の自伝的労作 *I am a Mathematician*, 1956 (鎮目恭夫訳) が、『サイバネティックスはいかにして生れたか』(みすず書房) の題名で和訳されていることにも明らかのように、この本によるのが一番分りやすいように思われる。

彼はこの本を、「自叙伝の第2巻に相当するものであり、第1巻は天才児として生れ育って24歳のときMITに就職すること」と言っている。父はドイツ思想とユダヤ知性とアメリカ精神を強く兼ね備えた言語学者としてハーバード大学教授であり、4歳にして独力で科学書を読み耽り、父から古代語・近代語・数学のきびしい訓練を受けたと書き始めている。18歳でハーバードで哲学博士号、ケンブリッジでバートランド・ラッセルを指導教授として数学・物理論理学・科学哲学を学んだという。

彼は米・欧の多方面にわたる一流の研究者との交流を拡げ深めながら、MITでは工学部で電気通信の分野で数学学者として業績もあげ、ハーバードでは通信理論の生理学的方法への数学の適用の研究を行ない、さらに戦時には高速計算機・電気通信技術・レーダー・高射砲の射撃制御の数学的研究に大きな貢献を果した。

以上の彼の研究は、そのままサイバネティックスと彼自身が命名するパラダイムに結晶してゆくことになる。すなわち、通信=コミュニケーションの理論と制御=コントロールそしてフィード・バックの三者からなる理論体系としてのサイバネティックスである。そしてこの三者は循環的図式として書き出されうるものであり、この三者を貫流するものが情報=インフォメーションである。

高射砲のレーダーが自動的に飛行機の飛来を認知し、予測位置を計算し、その位置に向かって、高射砲を自動操作して砲弾を発射し、その成否を高射砲にフィード・バックして、更に対応した自動操作がなされる。このコミュニケーション—コントロール—フィード・バックの循環システムは自己組織システムである。

一切の自動機械体系は、自己組織システムであり、自己組織システムはひとり自動機械体系に限るものではなく、一切の生物もまた自己組織システムであり、人間もまたその例外ではない。そして、生物の個体もその集合体たる社会もまた自己組織システムであり、サイバネティックスである。

## 3 自動機械の原理としてのサイバネティックス

サイバネティックスとは、自動的機械体系をコミュニケーション—コントロール—フィード・バックの過程的・循環的自律的組織すなわち自己組織システムであり、その3者を貫流するものは情報であり、情報の形態変換の循環過程であると原理的に把握して対象接近する方法であり、この原理をもつ対象は自動的機械=オートマトンに限らず、人間を含めて生物その個およびその集合体=社会にも適用出来るとする一つのパラダイムである。

以上のようなサイバネティックスの理解は、ウィーナーによっては明確な形では示されてはいない。それは、N. Wiener, CYBERNETICS の日本語訳の訳者たちの付けた副題「動物と機械における制御と通信」に、「フィードバック」を加えたものもある。制御はここでは自動制御を実質的内容として取扱っているものだから、それはフィードバックを不可欠の要素として加えることに何の差支えはない。このコミュニケーション、コントロール、フィードバックの3要素は継起的・回帰的過程すなわち循環過程をとるシステムである。そしてまた、自己組織システム (self organizing system) とは、コミュニケーション—コントロール—フィード・バックの循環システムである。それは、自動機械=オートマトンのみならず生物にも人間にもそれ等の集團=社会にも等しく通じる原理である。

## II サイバネティックス、自動機械の原理 — “The Human Use of Human Being” より

### 1 サイバネティックスとエントロピー

前節で述べたサイバネティックスの定義に豊かな内容を与えてくれるものは、  
The Human Use of Human Being, Cybernetics and Society, 1950. 1954. 鎮目恭夫訳『人間機械論』、第2版、みすず書房である。

この本の論述を、私は次のように読む。まず、サイバネティックスの意義である。およそ、宇宙の物質系はエントロピーの法則に従って秩序から混沌の状態へと進んでゆく。だが、宇宙全体のこの進行のなかで生命はある限度内で秩序化すなわち組織化・差異化の進化をするものであり、いわば砂漠の中のオアシス的現象の核心をつかもうとする理論こそ、サイバネティックスに他ならぬ、というのである。そして、この理論は、ニュートンの決定論的世界観に対して確率論的世界を説いたアメリカ人ギップス Gibbs とドイツ人ボルツマン Boltzman、その意義はAINSHULTAINより大きく、自分の仕事はギップスの世界を深化拡大させたものだ、と位置づけている。

さて、この本は『サイバネティックス』初版の最終章「情報・言語・社会」の順序で内容が展開されている、とみられる。サイバネティックスは、通信・制御・フィードバックの循環理論であるが、この3者を貫くものを〈情報〉information と捉えている。彼は、先にも言ったが、情報とは何かについて、かならずしも明確な定義を示していない。彼は通信 communication、通報 message、情報 information をさまざまに使い分けているが、それぞれの違いを明らかに述べていない。最も定義らしいものは、「情報とは、われわれが外界に対して自己を調節し、かつその調節行動によって外界に影響を及ぼしてゆくさいに、外界との間で交換されるものの内容である」であろうか。

Message=通報については、次のように言っている。「通報はそれ自体パターンと組織性の

一形態である。実際に一組のメッセージは、その外界の一組の状態と同じように、あるエントロピーをもつものとして扱うことが可能である。まさにエントロピーが非組織性の測度・尺度 a measure of organization であると同様に、一組の通報によって運ばれる情報 information は組織性の測度・尺度である。事実、一つの通報によって運ばれる情報は本質的に負のエントロピーすなわちその可能性の負の対数 the negative logarithm と解釈することが出来る。したがって、その通報によって生ずる確率=可能性が大であればあるほど、その通報によって運ばれる情報は少ない。」なお、訳者鎮目はここでは information 「情報（の量）」という訳語をついている。

なお、ウィーナーはここで通報そして情報が物理学の根幹にふれるものであることについて言及している。その箇所をひこう。

「AINSHULTAINは自分の見解を説明する際に、静止しているとも運動しているともみなせる観測者 observer という語を非常に多く使っている。同時に彼は相対性理論 theory of relativity において観測者という観念と通報 message という観念 idea を使わざるをえず、したがってまた物理学の重点を準ライプニッツ的状態に帰させ再び光学へ向かわせざるをえなかった。」

そして、語をついで、AINSHULTAINもニュートンと同様に確率=可能性 probability の観念の入っていない絶対に厳密な力学の枠の中に止まっていたのであり、この古き素朴実在論の枠をはじめて乗り越えたのが統計力学のギップスであり、彼によって実在するあるがままの世界は何等かの意味でたまたま観測される世界となつた。そして、ウィーナーは自分のサイバネティックスをギップスの切り開いた世界をより明確にするものとした。そして、人知の最前線に立った彼は、それを神の世界に接触させ、善と悪を論じ、マニ教とオーガスチヌスを登場させることになる。

サイバネティックスを大きく科学史上に位置づけたのち、彼は、自動機械と同じように、人

間も生物も、外界=環境とコミュニケーションして情報を取り入れ、自己を制御し、エントロピーを制御して、目的的行動をなし、その行動の成否をフィードバックという情報活動をして自己調節し、自己維持・再生するアナロジーの分析を展開する。

彼は、アリ・脊椎動物・昆虫・甲殻類・節足動物等々を人間と同じように感覚器と效果器（手や足等）をもった構造的存在であり、その機械としてコミュニケーションとコントロールとフィード・バックの循環組織をなす自己再生的有機的システム・自己組織システムであることを例示し説明する。そして、組織体はフィードバックされた情報にもとづいて次に何を決定するかの中枢管理器官の必要を説いている。

組織とは秩序であり、組織化は負のエントロピー現象であり、情報は負のエントロピーの指標であり、構造は負のエントロピーである組織機能の指標であると論ずる。そして、自己組織システム self organizational system におけるこの負のエントロピーの決定的エレメントこそ情報として把握されている。

そのようにとらえたとき、情報は生物・人間・人間のつくった自動機械体系のものであり、物的世界のものではない。生物の自己維持・再生的行為と同じものを单なる物はもっていない。物と物との関係は相互作用であり相互反応であって、そこに存在するものは正エントロピー現象である。

熱力学の第二法則の貫徹するこの〈混沌が増大する必然的世界〉の中で、緑の島をなす生物的世界の論理を自動機械の論理と通底させて人間の営みを論じようとするサイバネティックスとはつまるところ何なのか。これについては、後に論じることにする。

## 2 サイバネティックスと社会

### i 言語

コミュニケーションーコントロールーフィード・バックの循環システムを自動機械においてとらえ、それが生物においても同一のものをみたウィーナーは、それは更にまた人間において

も見出されるものと把握し、さらにその接近方法=サイバネティックスより人間を個人および社会をとらえて行く。言語、組織、法律、社会政策、そして第1次および第2次産業革命、さらに知識人と科学者の役割について、この数学者は驚くほど広く深い知識を展開している。

言語 language は、「それ自身、ある意味では通信=コミュニケーションの別名でさえあるが、通信を媒介する符号体系 (the codes) を記述する語 word である」と書きはじめている。そして、すぐ、通信文 messages の符号化とその解読は、人間ばかりでなく、機械間において、生物間において、人間と機械および生物との間の通信において用いられる決定的に重要なものであり、そこには「通信当事者間で知らされている符号体系によってのみ理解されうるシグナルやシンボルが多少とも使われている」と続けている。

だが、符号そしてシグナルとシンボルについてもウィーナーは厳密な定義をしてはいない。符号は鎮目による code の訳語であるが、この訳語は吉田が情報は非記号情報と記号情報に分けられ後者は生物のものであり、記号はシグナルとシンボルの2者からなると言うときの記号は鎮目の符号=code と同じものであろうか。sign が一番近いように思える。ジニアス英和辞典によれば sign は「(情報を伝える有形・無形の) しるし」が本義と出てもいる。

Code をウェブスターで引いてみると、「(1) 体系的に配列された法律の集成、(2) 規則または原理の体系、(3) コミュニケーションのためのシグナルの体系、(4) 特別な意味で用いられるレターやシンボルの体系」と出ている。ウィーナーは、情報を中心に捉えて事物をみ、論をたてていない。彼はコミュニケーション、コントロールを中心にして論をたてている。だから、仲間うちの、自己組織システム同志の間のコミュニケーションにおいて、成立している現象として言語をとらえるから、言語の本質をコードとしてとらえているのである。シグナルもシンボルも何よりもまず、それはコードとしてとらえられている。

吉田は記号をサインと指定するとき、sign が「(1)他の何かを表わすもの（シンボル）、(2)何かを表わす運動、行為、または身ぶり、(3)何かを広告したり、情報を与えたりする形、(4)ある物の存在を示す物、(5)未来に起ることを示すもの」（ウェブスター）と説明されていることを示すことによっても補強されるであろう。ちなみに、code も sign もどちらも〈符号〉・〈記号〉と和訳されている。

コード体系として言語をとらえたとき、人間と他の生物との違いを、コード体系の精巧さ・複雑さ、そしてこの符号体系の変度の任意性 arbitrariness の 2 者としてとらえる。そして動物のシグナルは、敵・異性の存在等の生存に不可欠の精しい情報表示であるが、その物かぎりのものにとどまること、主として情緒・事物についての情報にかぎられていることを述べている。

この人間の言語=符号体系の 2 大特質について、彼は、人間と鳥・チンパンジー・蟻におけるコミュニケーションと対比しながら述べている。音声言語・視覚言語にまでふれているが、符号体系そのものの分析的論究をしてはいない。言語学の創始者と言われるソシュールを読んだであろうか。ソシュールは記号を所記と能記に分かち、両者の結合の有契性にもとづく任意性・恣意性を言語記号の第 1 原理とし、第 2 原理にその不易性・可易性をあげて論じている。ソシュールと同時代であった言語学者の父の薰陶を受けたウィーナーのそれも、おそらくほとんど同じものであると言ってよいであろう。

ウィーナーとソシュールの違いは、ソシュールがどこまでも人間の言語・記号をそれぞれの国語・民族語の特殊と一般を対象としてとらえているのに対して、ウィーナーは人間のみでなく、他の動物さらには自動機械との特殊と一般をここでは人間を見据えて論じている。その違いにおいて何が問題となるか。その問題については、指摘にとどめて先に進む<sup>(3)</sup>。

彼は通信機械の世界を覆う状況、個人と個人との直接的コミュニケーションが希薄化していく情報社会=言語社会についての問題にふれ、

最後に言語のセマンティックス（意味論）に触れる。彼の言うところは、あくまでサイバネティックスに立っている。すなわち、自動機械のコミュニケーション—コントロール—フィード・バックにおける情報=言語のイン・プットとアウト・プットにからんでの発想である。自動機械における情報が自動機械にインプットされること、そしてその情報=言語がコントロールにつながってゆくこと、すなわち意思決定前提として働くことについて述べている。すなわち、言語=記号が能記としての記号としてイン・プットされても、その能記としての意味がとらえられなければ、その言語は意思決定の前提とはなりえない。意味ある情報として組織化されるということは、その情報が〈パターン〉として把握されるということであり、それを可能にするのはそれを可視する既存の貯蔵された情報であると言う。すなわち、音楽についての美学的理解を得るために必要な知覚と訓練なしでは音楽鑑賞が不可能であることを例示して、それを人間のあらゆる面をして機械においても同様であることを指摘して、〈パターン〉の問題に話を進めていく。

## ii パターン

〈パターン〉なる用語は、生物と機械のアナロジーを探って共にフィード・バックというサイバネティックスの対象物なることを論じた「固定性と学習、通信行動の二つのパターン」の第Ⅲ章にまず出ている。だが、そこでは〈パターン〉とは何かの明確な説明はない。ないままに本能的な制御反応レベルの行動に対して学習によってラッセルの言う高度の論理階型 logical types をもったフィード・バック行動の例示的説明が展開されるに止まっている。そして、言語を通信=コミュニケーション、通信文=メッセージと関連せしめて論じてきたところで、第Ⅴ章「通信文としての組織—Organization as the message」と題して、組織を通信文とみなすメタファー=比喩・隠喩を論じており、そこでキー・ワードが〈パターン〉である。

彼はいう。組織がカオスや崩壊や死に対抗す

のと同じように、通信文は雑音に対抗する。一個の有機体を記述するとき、その中にふくまれる分子に分解したり、各部分の目録をつくろうとはせず、むしろそれについてのある問い合わせることによって、その有機体=organismのもつ〈パターン〉を示そうとする。すなわち、その有機体が有意味なより完全なものとなるにつれて、ますますそのように言われる完全な有機体たらしめる〈パターン〉である。

有機体そして組織体がエントロピーの増大・カオス化の進行に抗する状態がホメオスタシス=hemeostasisである。ホメオスタシスによって維持されているものがパターンであり、自己組織システムの自己同一性の試金石である。われわれもまた有機体・組織体として絶えず更新・再生してゆく部分からなり、持続的に存在する物ではなく自己保存的・自己組織的に存在する〈パターン〉である。

ここで話は三段論法をもって飛躍する。われわれ人間・個人はそれぞれ独自な存在であり、自己同一的・自己維持的な〈パターン〉である。一つのパターンは一つの通信文メッセージである。メッセージは音のパターンとして、光のパターンとして電送される。それは現実にラジオ・テレビ・ケータイでなされている。人間のパターン、その部分と全体のパターンが電送され、それを適当な物質 matter で再具体化することは、不可能事であろうか。という驚異的な問題を提起している。

この章で述べている事項は、吉田の情報論の根幹にかかわっている。パターンについて、ウィーナーはその定義をしていない。そして、吉田もまた「ウィーナーはこれを無定義語として使っている」ことを指摘しつつも、この言葉に彼の理論において極めて重要な位置を与えて使っている。

すなわち、吉田情報論においては、情報とはパターンであり、情報は物質とならぶ世界=宇宙の二大根源的要素の一つであると根本的規定をなし、これをウィーナーのものだと言っている。この吉田発言の事情をもっとよく現わしているのは、この章であろうか。そして、吉田

は情報即パターンを「相互に差異化された〈差異の集合〉と規定している。これはあくまで、吉田のものであってウィーナーの明言したものではない。ウィーナーがこれをみたら、何と言うであろうか。

パターンを〈差異集合〉と吉田が言うとき、吉田はウィーナーの言語に関する第IV章をどのように読んだであろうか。ソシュールは、言語は記号であり、記号=言語を能紀と所記とにわけその全体として論じている。言語価値を論じて来て「全体としてみた記号」としては〈言語には差異しかない〉と言い、「言語は形態であって実体ではない」と言っている。吉田は最広義の情報として〈差異集合〉規定を考え、物レベルにおいて非記号情報ととらえこれを実体と把握しているが、非記号情報における差異集合とはいいかなるものであろうか。言語・記号は差異集合であるが、パターンは言語と同様に「差異しかないということに帰する」と言いきれるものか。パターンは即差異と言えるであろうか。パターンによって、同じものがつくられてゆくではないか。ワン・パターンという語もある。

また、この章にはプログラムが出て来る。自動機械にはそれに独自の機能するようなプログラムが挿入されているが、それをテーピングといい、テーピングをプログラム、プログラミングとも言っている。このプログラム概念は吉田によって決定的に重要な概念として登場することになった。それは単なる組織と自己組織とを分ける決定的なものであり、単なる物と生物を分けるものとして把握されている。卓見である。

単なる物もそれに長短となるホメオスタシスをもつ。だが、自己再生的なホメオスタシスではなく、分子結合体として形成される初期条件の如何による。これに対して、生物はそれぞれに自己再生的・増殖的な組織体としてホメオスタシスをもつ。それがいかなる組織体として存在するかいかに行動するかは、遺伝子というプログラムの如何による。そして、人類はみずからプログラムをつくって行動する。吉田が情報分類をするとき、さらには科学分類をす

るとき、プログラムは決定的な要因としての位置づけをされている。

### iii 情報

通信（コミュニケーション）—言語、通信文（メッセージ）—組織と論じて来たウィーナーは、社会という組織のホメオスタシスについて話を進め、まず法をとり上げている。

この書物の中で、情報という言葉が最も多く出てくるのは第7章「コミュニケーション・機密・社会政策」である。この章は「軍事情報の過度の機密化」という言葉で始められているが、「情報の価値」がこの章の主題である。

彼は、価値の評価基準は現在アメリカでは商品として売買される市場価格であり、それは貨幣によって表示される。その価値基準は特別に安定的・可分的な金という物質の量である。だが、「情報は金と対極的に安定的に保存することの不可能なものである」と言って論を起こしている。

「伝えられる情報の量は、エントロピーという非加算的な量と関係があり、しかもエントロピーとは代数の記号と数値係数が異なるだけである。閉じたシステムの中でエントロピーは自発的に減少する傾向があるのに対し、情報は自発的に増大する傾向がある。また、エントロピーは無秩序の程度を表わすのに対し、情報量は秩序性の程度を表わす。情報とエントロピーは保存されないので、どちらも商品とするには適さない。」

鎮目の訳をそのまま引用したが、information is a measure of order「情報は秩序の一つの尺度である」という語句は、自然言語の情報を頭に置いて考えると、容易に理解することは出来ない。その前の「閉じたシステムの中で情報は自発的に減少する傾向がある」という語句は、それなりに理解できなくもない。だが、観念的にはともかく現実に存在するものにして、他の事物の存在と一切関係・関連していないものは何一つ無い。

読んで理解できない箇所があれば、その前を読み、その後を読めばそれなりの理解は得られ

る。これに類したことは、エントロピーに言及した箇所があるが、ここはかなり明確な記述である。だが続く文章を読んでも、私には理解できない。自然言語の情報と科学言語の情報との違いを明確にしないままに論述を進めているからだと思う。

彼はこの引用文につづいて、「情報または秩序を経済の見地から考えてゆく」と言い、金の細工物の価値を、素材としての金の価値を職人の“拵え”の価値の2者に分けて論じ、複製や鑑賞について述べ、更に物理的所有 physical possession、そして所有権 property、著作権等につき言及して行く。

彼は、情報の価値を商品価値から離れて、これを時間、変化の流れとともに考察し、はじめに帰って軍事情報を論じている。書かれていることはそれなりにそれなりに理解出来ることであり知っていることである。だが、この章は次のように結ばれている。彼は軍事情報とその機密性は長い目でみれば、遠からず無くなるものである。自分の国の軍事情報の開発は敵国とのとなり、指導者が軍備の増強を進めるかぎり、それは人類の知的潜在能力の一切を吸い取り、人類の為の新旧多様な要求の為に建設的に使う余裕を無くしてしまう。これ等の兵器の使用は地球のエントロピーを増大させること間違いない。遂には熱と冷、善と惡、人と物とのあらゆる区別を消滅させて、一箇の新星の白熱のるつぼの生成にいたるであろう。原子爆弾を創った人達は、地獄から原子戦争の悪魔を呼び出したのだ、とまで言っている。彼の視野には隨伴的な結果が入っている。

情報は秩序であり、負のエントロピーだと定義しながら、原子爆弾の製造・原子爆弾・原子爆弾に象徴される軍事情報はエントロピーを増大させる。これは矛盾してはいないか。それは目的的行為とその結果に関するかぎり、負のエントロピーだが、隋體的結果に関するかぎりは正のエントロピー現象もありうる、というのであろうか。ともあれ、サイバネティックスの意義に関して決定的に重要問題である。

なお、この章につづく後の章では、研究者・

教育者・芸術家の在り方を論じ、技術の発展を第一次産業革命・第二次産業革命としてとらえて、後者を通信・情報を中心とする技術革新として論じているが、その機能性の増大が伴なう負の側面の恐怖性の増大を強く指摘している。

産業革命は機械の成立とその飛躍的・段階的発展である。機械は特定目的の有効的達成の為の自立的・自律的手段であり、機械の発展はその自立性・自律性の度合いによって測ることが出来る。人間の補助をどれほど必要とするか。機械の自律性は、どこまで進んでも完全に人間の補助を不要とするところまではいかない。だが、それは人間と同じようにインフォメーションーコントロールーフィード・バックのシステムにまで進化して来ている。そして、このサイバネティックス・システムの認識が遂に人間が自分自身をサイバネティックス・システムと認識させたのである。そして、人間はその補助者となり、機械部品となる。そして、自動機械は魔法で呼び出された悪魔であり、恐怖の存在である。

彼は更に語をついで言う。悪魔は機械だけではない。役所や会社や研究所や軍隊など法人(corporation)という擬制の名をもつ悪魔は、それを構成する個々の人間が人間としてではなく、組織に責任を委ねるとき、魔法で呼び出された悪魔とまったく同じように恐ろしい存在となる。時はもう遅い。善と惡の選択がわたし達の戸を叩いている<sup>(4)</sup>。

### 3 科学技術の発展とエントロピー

ウィーナーは〈サイバネティックスとはいかなるものか〉について、これを宇宙的な意味をもつものとして壮大な意味づけをした。それは、「まえがき」の末尾の一節に高らかに宣言されている。

エントロピーが増大するにつれて、宇宙および宇宙内のあらゆる閉じた物質系は、自然に質が低下し筋目を失ってゆき、確率の小さな状態から大きな状態へ、すなわち組織性と文化性をもち区別と形態が存在する状態から、混沌とした一様な状態へ転化してゆく。ギップスの宇宙

では、秩序は確率が最小で、混沌は確率が最大である。しかし、もし宇宙全体というものがあるとすれば、その宇宙全体は混沌へ転じてゆくにせよ、全体としての宇宙とは逆の向きに変化してゆくような局部的な飛び地がいろいろ存在し、その中では組織性がある程度で一時的に増大してゆく。生命はこれらの飛び地のどれかに住む。こういう観点を核心にしてこそ、サイバネティックスという新科学の発展が始まるのである。

生命は組織の解体化=混沌へ向かう宇宙のエントロピーの法則に抗して、組織化=秩序の形成という緑の島を創るものだが、サイバネティックスはまさに生命とその限りにおいて全く同じ意味をもつものとして生まれ出た新科学だと言ったのである。果して、その通りのものであろうか<sup>(5)</sup>。

サイバネティックスのキー・ワードは通信(コミュニケーション)と制御(コントロール)であり、そしてフィード・バックである。AとBが通信するとは、Aがある情報(インフォメーション)を内包した通報(メッセージ)をBに与え、Bはそれを受けとり返信し、あるいはそうしないことを言う。この行為は、AとBとの間に通信機が介在し、Aが機械に伝え、機械がそのままBに通信し、Bは機械を通して応答し、あるいはしない。そして人と機械の通信・通報は、機械と機械との通信・通報と本質的に何等異なるところはない。それは情報の授受関係であり、情報の空間的移動を媒介とした情報の担い手の変換であり、それは同時に情報の制御(コントロール)作業である。

情報とは何か。人間は環境より情報を神経系統によって受けとり脳に伝え、それは貯蔵され、照合され、選択されて行動器官に通達されて、外界に出てゆく。情報とは外界との間で交換されるものの内容である。

情報を内にふくんだ通報は、「それ自体はパターンと組織性との一形態である。」これに続いて言う。「事実、一組の通報を外界の一組の状態と同様にあるエントロピーをもつものとして扱うことが可能となる。エントロピーが非組

織性の尺度であると同様に、一組の通報によって運ばれる情報（の量）は組織性の尺度である。一つの通報によって運ばれる情報（の量）は、その通報のエントロピーに負の符号（negative logarithm of its probability）をつけたものと本質的に同じである。」

生命とはコミュニケーション過程であり、それは情報をふくんだ通報過程であり、それは〈秩序から混沌へ〉と進む熱力学の第2法則のもとにある宇宙・太陽系・地球の必然的な過程の中で、エントロピーの法則に抗してつくりあげている負のエントロピーの法則すなわち〈混沌から秩序へ〉の現象を現出している存在である。

やがて混沌の中に消滅してゆく灰色の地球の中で緑なす世界を現出している生命体、その中で人間はその進歩の頂点に立つ存在として生れて来た。そして、その人間が言語を生み出し、それによってコミュニケーション活動を時空を超えて形成し、科学を生み出し、科学技術を生み出し、自動機械体系を創り出した。そしてそれがコミュニケーション—コントロール—フィード・バックを要素とするシステムであり、それは自己を維持し、再生し、増殖する自己組織システムであるとの認識に達し、そしてそれが生命体のもつ基本原理と同一のものであることの認識に達した。それを言い出したのがN. ウィーナーである。

このサイバネティックスの創始者ウィーナーは、サイバネティックス世界の未来を誇らかに楽観視するのではなく、むしろ逆にペシミスティックにみている。それはまた、いったいどうしたことであろうか。

彼は、やがて消滅する地球の運命に対してペシミスティックになることなく、人間がその個人として死すべき運命にありながら、充実した生命を生き、子孫をつくるように生きるようにつくられたものとして生きることを説く。そして、彼は進化と進歩 evolution and progressについてダーウィンに触れつつ進歩について積極的な見解を披露している。

彼は言う。われわれが進歩を賛美・熱愛する

ことについては、二つの観点から取り上げることが出来る。一つは事実的（factual）観点であり、もう一つは道徳的（ethical）観点である。

事実的な面では、地理的発見につづいて、人間環境を制御する技術の無限に続くという信仰をもつ人達がいる。この進歩主義者たちはこの人為的過程を自然発生発展の過程であり、未来に地上に天国をもたらすものと考えている。すなわち、進歩を即道徳的原理であるとして、両者を合体してとらえ信じ、行動している。そして、多くのアメリカ人はこの見た目には自然発生的な変化の過程を善き事と信じている。技術的進歩こそ結局は全ての人の欲求を充足せしめるものであり、この世に天国を現成せしめるものである、と受けとめてこれを疑うことを知らないかの如くである。

この進歩信仰をそのまま肯定してよいのであろうか。われわれ現代人の大多数はこの進歩世界に生き、この信仰にはまりこんでいる。数万年をゆるやかに進化して来た人類が、その音声言語から文字言語をつくり出すとともに彼等の精神的結晶として生み出したユダヤ教・キリスト教・イスラム教・仏教、の諸宗教のいずれもが、たったここ四百年足らずの進歩世界・進歩信条にたいして、これが自分たちの宗教の信条・信仰と基本的に離反したものであることに気付いていないかの如くである。そして、諸宗教を否定する唯物論のマルクス主義は科学信仰・進歩主義である。

たった4百年のこの進歩的社会の人類史的特殊・特異な驚異的世界の出現は、ひとえにコミュニケーションの急激な増加の結果であり、科学・技術による自然を支配する力の増大である。だが、この自然支配力の増加に伴なう環境破壊・地球損壊は支配不可能な自然の摂理のなせる業である。

正のエントロピーによる遠い未来における地球の消滅、それに抗する負のエントロピーの生命体そして人間の創り出した生命と同じ原理=サイバネティックスをもつ自動機械にもかかわらずこのエントロピーに対するわれわれの戦い、

すなわちサイバネティックスをもってしてもなお抗しかつたように思われる。

では、われわれは悲観の済に立たざるをえないのか。いや、人類の滅亡までにはまだ時間がある。やがて死を迎える個人が、それを見つめ自覚しながら現実を直視して充実した生を送るように、現代の進歩世界を直視ながらそれに雄々しく立ち抗い新しい文明を築き上げてゆかねばならない。

宇宙・地球・自然史の視野において位置づけ意味づけされた近代史の4百年の進歩信仰〈物質的豊かさこそ人間の幸福をもたらすものであり、それを推進する科学技術に対する全面的肯定〉によって現成された進歩世界。そして、正のエントロピーの物理的世界に対して、負のエントロピーの生命世界の仲間としての自動機械の認識、すなわちサイバネティックス。

彼は自動機械体系のもつコミュニケーション—コントロール—フィード・バックの循環システム換言すれば自己組織システム（サイバネティックス）こそ生命体との共通原理であり、もちろん人間の個とその社会にも通底するものと把握したのである。そして、この“*The Human Us of Human Being*”においてサイバネティックスが生物そして人間更に人間社会の共通原理であることを、コミュニケーション・言語を中心にながら具体的に論を展開したのである。そして自動機械のシンボルとも言うべき原子爆弾を生み出した戦争の惨果、人と物と自然の破壊の愚かさ・無意味さ、それに加担する科学者の責任を問い、人間を問い、善と悪を論じて終っている。そして今この問題を世界中が環境問題として応答に迫られている。

ウィーナーは、生命と人間と自動機械との間の連続をみて、人間と人間の創り出した自動機との間にある非連続の深淵を見ていないのではないか。

この問題は、次の節へと続き、更におわりに取り上げる。

### III サイバネティックスと宗教

— “God and Golem, inc.” より

#### 1 科学と宗教

ウィーナーの最後の書物は、*God and Golem, inc.—A Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion*, 1964（鎮目恭夫訳『科学と神—サイバネティックスと宗教』みすず書房、1965）である。エントロピーの正負をめぐる壮大にして人類史的なその存亡にかかる世界を、彼は人間・科学・サイバネティックスが神・宗教・善惡とかかわる問題として論じようというのであろうか。サイバネティックスが神の御心にどれほど適うものであるか、それとも神に背くものなのか。

この本の「まえがき」で彼は、前著『人間の人的利用』を出版して15年たった1965年を次のようにとらえている。自動機械・オートメーションの現実的な発展とその社会的影響の大きな衝撃は難題となって今眼の前にある。この自動機械の原理であるサイバネティックス的思考様式は工学や生物学や医学や社会学の現実の技術として、既に、大きな内的発展を遂げている。このサイバネティックスの思考様式が社会と倫理と宗教に与える衝撃を概説するのが本書の課題である、と彼は言っている。わたしは、彼のこの言説を重視する。だから、ウィーナーそしてサイバネティックスを取り上げている<sup>(6)</sup>。

彼はまず、この本でとり上げ論するのは宗教と科学全体の問題ではなく、あくまでそれはサイバネティックスと宗教とが切り結ぶ局面であり、それも全体的な価値・信仰の対象として宗教・神をとり上げるのではなく、これを事実の問題としてのみ取り上げると、限定する。すなわち、対象と方法を限定して接近し、宗教的接近ではなく科学的接近をする、と断わったのである。

では、サイバネティックスが神と接触する場面は、どこであろうか。サイバネティックスは、「機械または生物における通信と制御の問題と、それに付随した新しい工学上および生理学上の技術と、人間の諸目的達成に対するこれら技術

の影響を研究するものである。」そして、通信は知識、制御は力、人間の諸目的の評価に倫理・宗教上の法規範と不可分の関係にある。この問題の探究は、最先端の科学と技術に関する諸研究・観念と照合して検討することによって可能となる。それは具体的には、進化論者がこれまで受けてきた宗教上・学問上の、諸タブーと同様のものに立ち抗うことでもある。

科学の世界においてさえ公認の位階に反抗するタブーへの挑戦とは、①具体的には機械は生物と同列に論ずることはどんな理由があっても許されるべきではない、②生物はあらゆる部分が生物であり、機械は金属その他の無機質からなる非生命体である、③機械は生物と同じような機能に即した微細構造・機能をもたない、④物理学は目的を説明するものではなく、生物は物理現象を超えた何か全く新しいものと把握すべきである、等の認識・観念を超えてやく作業である。

このタブーへの挑戦の作業は、具体的にはサイバネティックスが宗教に影響を与える諸点について論評を加えることである。ちなみにこの本の副題は A Comment on Certain Points where Cybernetics impinges on Religion となっている。論点は、学習する機械に関するもの、自己増殖する機会に関するもの、そして人間と機械の組み合せに関するもの、の三点である。

ウィーナーの論評の内容は、ダーウィニズムが人間を生物と基本的に同じものであり、生物進化の一形態と把握したことに対する宗教側の批判・批難に応えるものと同工異曲であるようと思われる。すなわち、生物・人間と自動機械が根本的に異なるものであるという反論を、自動機械もまた学習する能力を持つものであり、更には自動機械は自己増殖する能力をもったものであることを縷々述べている。生物・人間も自動機械とともにコミュニケーション（通信）－コントロール（制御）－フィード・バックの循環システムであり、プログラムをもった自己維持・再生・学習・進化・自己増殖をとげるシステムとして、両者はともに何等異なるものでは

なく、両者は根本的に同じものだという論陣を張ったわけである。

## 2 学習する機械・自己増殖する機械

学習する機械について、彼は次のように論じている。組織化されたシステム、有機的に編成されたシステムは、入って来るメッセージ＝通信文がある変換原理によって、出てゆく通信文に変換するシステムである。そして、その変換原理がシステムの遂行行動の評価する一定の判断基準を含み、それによって変換行動がだんだんと改善されてゆくように組み立てられたシステムが学習するシステムであり、自己組織システムである。生物も人間も学習する組織であり、自己組織システムであり、自動機械もまた同様のシステムである。

彼はその典型的な事例としてゲーム機をあげている。たとえば、チェスをあげ、チェスの機械はその機械のハードの部分と相手の手に応じていかに駒を動かすかのプログラムのソフト部分から成り、ソフトが高度化すればする程強くなり、相手の指し手に応じ、それを自分のものとして成長してゆくようにプログラム化すればよい。ウィーナーは、やがてチェスの名人も勝てないチェス機が実現するだろう、と言っている。既にチェスはほとんどそうなっている。チェスより難しい日本の将棋も、これまでの名人戦の棋譜を学習させたプログラムがつくられて、素人名人達の誰よりも強くなっている。今年はじめ渡辺竜王と対戦して優勢に進み、竜王が最後に機械がとまどい間違うであろうと思われる手を指すことによってようやく勝てたと聞く。

彼は戦争と企業の競争・勝敗がゲームと同様のものとみる。すなわち、一定のルールのもとで勝敗を競うものであり、そこにまた勝敗の判定基準が存在するゲームとの基本的共通性をみている。だが、同時に、彼は戦争と企業は、一方において戦いのルールを設定し、勝敗の判定の現実的結末をもちながらも、それが生死を分つところでまで争われるものであることを指摘する。彼は戦争と企業におけるゲーム性の追求が、原子爆弾のボタン押し戦争へと進み地球を

焼き払って新しい人間に左右されない世界を現出させる政策・意思決定を自動機械がするという時代が来るという予定を否定する根拠を見出すことは出来ない、と言っている。

第2の問題、自己増殖する機械については、これを生物の個体の学習と種族の学習についての論述からはじめ、つづいてそれとの関連において自己増殖機能における生物と機械の共通性が論じている。ここらの論述については、簡明のために『サイバネティックス』(1948) の第2版(1961)で増補された第9章「学習する機械・増殖する機械」・第10章「脳波と自己組織系」の紹介をもってしよう。第9章は次のように書き出されている。

「生物組織を特徴づけるものとわれわれが考えている現象に、つぎの二つのものがる。学習する能力と、増殖する能力とである。この二つは、一見異なっているようであるが、互に密接に関連している。学習する動物というのは、過去の環境によって、今までとは異なる存在に変化することができ、したがって、その一生のあいだに、環境に適応できる動物のことである。増殖する動物というのは、少なくとも近似的には、自分自身と同じような別の動物を作り出すことのできる動物のことである。‘同じような’といつても完全に同様で、時間がたっても変らないというわけではないであろうから、もしこのときに生ずる変化が遺伝するものならば、その素材に自然淘汰がはたらき得ることとなる。遺伝によって行動のし方が伝えられるものならば、それらのいろいろな行動の形態の中にあるものは、種の生存のために有利であることが見出されて、固定され、種の生存に不都合な他の行動形態は除去される。こうして、ある種の、種属的(racial)、または系統発生的(phylogenetic)な学習が生じる。この反対が、個体の個体発生的(ontogenetic)な学習である。種属的・個体的学習はともに、動物が自分自身を環境に適応していく手段である。」

彼はこの引用につづけて個体の学習について生物・人間に対する機械の学習能力との共通性を論(前項で紹介したものと同一の主旨)じた

のち、次の引用文が来ている。

「学習機械についてはこのくらいにして、つぎに自己増殖機械 (self-propagating machine) について二三述べよう。ここでは、‘機械’、‘自己増殖’という両方の言葉がたいせつである。機械とは、物質の一形態であるとともに、特定の目的を成就する機能をもつものである。自己増殖とは、ただ自らの写しを現実に作り出すだけではなく、自らと同じ機能を営めるものを作り出すことである。

ここで二つの異なる考え方がある。一つは純粹に組合せ論的(combinatorial)なもので、部品をふんだんに使い、構造を十分に複雑にすれば、機械が自己増殖の機能を持ちうるかという問題である。この問題は、今は亡きフォン=ノイマンにより、その可能性が証明されている。第2の問題は、実際に増殖機械を作り上げる作業の手順に関するものである。以下では考察を加える機械の種類を限定しよう。これは非線型変換器(non-linear transducer)と呼ばれるもので、すべての機械を含むものではないが、非常に一般的な機械である。」

彼は非線型変換器の機構と機能を説明したのち、遺伝子がアミノ酸と核酸との混合物から自分と同じ遺伝分子を作り出すのに鋳型として作動するときの機構やウイルスが自分に似せてウイルス分子を作る機構と、細部においては異なるものの、根本的にはその機構と機能は同一であると結論づけている。

神・宗教とのかかわりにおいて論を進めているこの本でも、同一の主旨の論が展開されているが、その上で、「機械はそれ自体の通報を発生させ、その通報はもとの機械と相似の別の機械を発生させることが出来る」と言いきっている。この考えにもとづいて、『人間の人間的利用』において、「電信線によって人間そのものを送ることも可能である」と言ったのだと言い、更に「このアイディアは人類が存在する期間のうちに、実現する見込みはない。しかし、それが頭の中で考えられないことはない」と言っている。人類が絶滅した後にも自動機械=オートマトンは生存を続け、ウィーナーのこのアイ

ディアを実現するであろうと夢想しているのであろうか。

### 3 科学技術と善悪

オートマトン=自動機械の原理が同時に生物・人間とその社会にも妥当すると主張し、より積極的に主張するために、彼は機械が学習する能力そして増殖する能力を備えうこと、そしてその意義をウィーナーは論じた。その論述がどれほど首肯しうるものであるかどうかは、ここでは問題としない。この2点とともに、サイバネティックスが、宗教に接触する局面として取り上げると予告した第3点人間と機械との組み合せを論ずる前に、彼は「機械崇拜の危険」について論じている。人殺しを個人的なものはもちろん大量殺戮の戦争をさらに許容し得ない悪とする彼が、後者をひき起す科学技術について触れないわけにはいかない。彼は、サイバネティックスが科学技術世界の最前線に立つものであり、そのように見られているという自負をも持っている。

昔、魔法使いがいた。魔法使いは、普通の人が到底なしえない秘儀・秘蹟を行なった。その罪は火炙りの刑にされた。そして現在、魔法に対するのと同じような非難がサイバネティックスに対して向けられている、と彼はきり出す。

魔法使いは、普通の人が到底出来ない秘儀・秘蹟を行ない恐れられた。何故恐れられ、火炙り刑にさせられたか。同じく秘儀・秘蹟をおこなった正統派キリスト教の聖徒たちが火炙りにもならず、尊敬されたのか。それは、その秘儀秘蹟が善をなし人々を救済するものであり、魔法使いのそれは悪をなし、人々に不安をもたらすものだったからである。

科学技術もまた秘儀秘蹟のごときものである。秘儀秘蹟と同じようにそれ自体は善でもなく悪でもないが、それが、いかなる目的のためになされるか、人を不幸をもたらすものとして使われるか、それとも人に幸福をもたらす善の為に用いられるか。科学技術が如何なる目的の為に使用され、善の為か悪の為か。これこそが、科学技術にとって肝心要のところである。

だが、権力指向者は機械・科学技術の粹である機械を大事にし尊重し崇拜する。現在の利潤動機の自由主義企業の国々にも、計画経済の共産主義国家にも機械崇拜者は存在する。権力と権力欲は、不幸にも様々な美しい衣装をつけて登場し、それに追従する家来たちが、美しい衣装をととのえ、権力は機械に身をかためてますます強大となってゆく。

権力者が機械の崇拜者となるには、もう一つ理由がある。彼等は自分たちの責任を回避する。意思決定の責任をのがれる為に科学・技術・機械を尊重する。原子爆弾のボタン押しを、科学技術の粹をあつめた自動機械に委ねる可能性を否定し去ることは出来ない。権力者は常に重要決定を多く〈占い〉や魔法に頼ったが、現在では魔法のかわりに科学技術そして機械が登場して来ている。

機械は何等かの具体的な目標を達成する。目標を達成するという事は、必ずしも人を幸福にはしない。次のような寓話を彼はあげている。ある人が、魔法使いに「金が欲しい」と頼んだ。数日後、息子の勤めている会社から人が来て、「貴方の御子息が会社勤務中事故で死亡されました」と言って、多額の弔慰金を置いて帰ったという話をウィーナーは出し、機械もまた魔法と同じようにその特定の目標達成にのみ有効なのであって、人間の個人とその集団に必ずしも幸福をもたらすものでなく、馬鹿正直な働きしかしないものだと警告する。

オートマトン=自動機械それはサイバネティックスの原理に従ってフィード・バック装置をもっていようとも、それが有効に作動すればするほど目標達成により有效であり、馬鹿正直さを發揮する。

自動機械・オートマン世界すなわちサイバネティックス世界は、人類がこれまで経験して来た全ての危難と根本的に異なった新しい危難の世界に向って不可避的に進行してゆきつつある。われわれは、機械の有効性の進行とともに、それに応じた人間としての誠実さと聰明さを極度に要求されることになって来た、と彼は説いている。

以上に論じて来たところで、これまで指摘してきた第3の問題すなわち人間と機械との間の関係が、人間の未来にとって重要な課題として取り上げられることになる。だが、彼はこの問題を善悪にかかわる問題、科学と宗教との問題としてではなく、それは以上で論じ終えられたものとして、残る問題を「人間と機械とにどのような機能をあてがうべきかの問題」を取り上げている。その論述は科学技術と宗教との問題として提起された善悪の局面を開拓するものであろうか。

人間と機械とは、先づ両者がいかなる機能的長所・短所をもつていて、続いていかに両者相補なうべきかを論じる。

作業の面からすれば、人間は機械に全く及ばない。例示するまでもない。そして人間の目的こそ機械はそれに従属すべきものであるという事を別にして、機械は人間よりはるかに単純で、動作・作業の多様さもまた機械は人間に及ばない。頭脳が計算機に対してもつ長所の第1のものは機械は自分自身で新しいプログラムを創るということがほとんど出来ない。このことは極めて重要な点である。

そこで、〈人間のものは人間に、機械のものは機械のものに〉の原則のもとに共同作業をする。すなわち、人間と機械とを要素とするシステムの研究こそ肝要であり、機械忌避にもならず、機械崇拜におちることなき態度である。具体的な例として人体の損傷部分（手や足や感覚器官等々）の補綴器の開発であり、学習機械・翻訳機等、彼がもう少し長生きしていたらコンピュータやケータイ等々あるいはもっと斬新なものをあげたであろう。

機械と人間、自動機械と人間との関係を機能論において合理性を追求したところで、到底片付けられないことを百も承知で神・宗教をもち出したウィーナーが、このように楽天的に話を終えるのは何故であろうか。また、機能論の範囲でみても機械と人間との関係は、労働手段の道具から機械へ段階的発展に伴って、人間と機械とは主従関係が逆転し、機械の自動機械への段階的発展とともに主従関係はより明確になり、

自己組織システム段階＝サイバネティックス段階に到った状態そしてそれがもたらす諸隨伴的現象について、彼は論ずるところがない。何故であろうか。

それはそれとして、この章の終りに、彼は〈科学とホメオシタシス〉の問題を提起している。ホメオスタシスは、自己組織システム＝サイバネティックスの自己維持・秩序維持の機能であり状態であるが、それは単なる秩序維持・固定的な秩序維持ではない。それは環境適応とともに自己の秩序をダイナミックに変容させながら自己維持させる機能であり状態であることを指摘する。そして秩序維持を硬直的に考える主義者や権力者の固定的パターン維持の石頭を嘆き嘲笑う。彼は科学＝サイバネティックスはダイナミックなホメオスタシスに資するものとの自負を示している。

#### 4 サイバネティックスと社会科学

ウィーナーは、サイバネティックス的思考が個人の道徳的な問題にどのようなかかわりをもつかについてかなり成功したと思うが、なお社会と人類との間にどのような倫理的課題をもつかの問題があるとして、これを論じている。

彼は言う。サイバネティックスは工学の領域で生れて来たものであるから、工学の領域に適用出来るのは当然であり、その原理は自動機械にも生物にも共通のものであるから、生理学の領域にも適用可能である。そして、サイバネティックスが、社会科学（社会学・経済学等）にも同様に適用可能であると考えて来た。だが、それを強調することは、あえて避けて来た。その理由を述べることで論を起す。

〈サイバネティックスは、もしそれが少なくとも潜在的には数学的でないとしたら、無意味なたわごとにすぎない〉と、サイバネティックスの本質的要素の不可欠の要素をあらためて念を押している。その上で、数理社会学・数理経済学ないし計量経済学が発展しつつあるが、これ等の数理的接近の社会科学における数理的接近の有効性と限界を指摘している。数理的接近の適切性についての認識不足や誤った観念に犯

されていることを知っているからである。

数理的接近そのものの根本には、いかなる問題が伏在するか。数理物理学はニュートンの世界を超えるインシュタイン等によって新しい段階に入った。そこでは永久不変の決定論的な世界が、相対的な世界と認識されるようになった。すなわち、対象認識に関する実験において、観測者は単なる実験的な観測結果の記述者ではなく、観測行動の内面に能動的に参与するものであり、相対性理論でも量子論でも観測者の対象に及ぼす影響が無視出来ないことが分ったからである。

このことを数理的接近の方法をとる社会科学者は気付いていない。自然学者の成果に目を見張った社会学者が、自分の概念に数理的衣装をまとわせるようになった。だが彼等は自分のデータの収集・測定方法自体の批判的検討、定量的概念の批判的検討をおろそかにしている。

物理学がよいデータを集めることは容易ではないが、社会科学においてはそのことは比較にならぬ程困難である。本質的にあいまいな量に精密な数値を与えることは有意であるどころか、いかさまであり、時間の空費であり、有害でさえある。

したがって、社会科学はサイバネティックスの試験場としては不適当である。試験場は工学・生理学の分野に当分限ることが適當であろう。そして、社会的存在である政治的組織体は個人の身体=組織体とのアナロジーは周知のことであるが、このアナロジーは正当かつ有用であり、そこには論じ来った善惡・倫理の問題が大きくかかわっている。数理的接近をする社会学者（経済学・社会学など）は、このウィーナーの言をどのように受けとめるか。

ここでどうしても一言しておきたいことがある。それは、経営学=マネジメントこそサイバネティックスのピッタリした領域である、という指摘である。それは、サイバネティックス（舵手）の語意が本来示すところでもある。いずれ稿を改めて論じることになろう<sup>(6)</sup>。

## むすびにかえて

ウィーナーのサイバネティックスを読みとった限りにおいて紹介して来たが、むすびに代えて、God and Golem, inc. の最終の一節を掲げ、更に彼の科学觀ではなく學問觀について私見を交えつつ紹介することによって、終ることにしよう。この一節、ウィーナー思想の象徴とも言うべきか。

「以上で述べてきたいいくつかの話は、創造的活動というものを、神のそれから機械のそれまで全体にわたり同じ一組の概念のもとで扱っているということにより統一されている。機械は、すでに述べたように、プラハのユダヤ教律法博士のつくったゴーレムの近代的化身である。以上で私は、創造的活動というものを、神のそれと、人間のそれと、機械のそれとばらばらに分けてしまわずにあくまで一個の表題のもとで論じてきたから、本書の書名を著者としての自由を乱用したというおそれなしに、ゴッド・ゴーレム商会（GOD AND GOLEM, Inc.）と定める。」

この一節は、ウィーナーの思想の象徴的な表現というべきか。

これは、神と人間と自動機械のアナロジーの追求であり、自動機械を中心に据え、そこより、人間と神とを見定める作業世界である。自動機械は人間によって創られ、人間は神によって創られた存在である。しかも自動機械は人間よりすぐれた機能性を発掘する創造者でもある。

神は一切の事物の創造者であり、生物を創り、生物を進化させて人間を創った。人間はさまざまな人工物（art）を創った。そして常人が及びもつかぬ驚異的な業を示す魔法を生み出した。だが、それは神の使徒たちの神を讃美する秘儀・秘蹟と異なって、悪の所業であったが故に魔法使いは火炙りの刑に処された。人間達はやがて道具を進化させて機械を、そして機械に科学という魔法を吹き込んで自動機械を創りあげた。自動機械はコミュニケーション—コントロール—フィード・バックの循環図式の自己組織システムであり、それは科学的數値的表現=科

学言語をもって創り上げられたものである。そのようなものをサイバネティックスと呼ぶことにしよう。

システムを対象接近の方法であり、システム・アプローチによって把握されたものをシステムというなら、神の創った生物も人間もともにサイバネティックス・アプローチの可能な存在であり、サイバネティックス的存在となる。

かつて、神の創った人間世界において神を信じていた時代、魔法を悪をなすものとして忌避し悪魔払いが為されたが、科学の創り出した自動機械の所業に善惡は無いのであろうか。かつて悪について、アウグスチヌスは全知全能の神に対して人間は限られた知しかもっていないが故に、その行為は必ず過ちを犯さざるを得ない存在であり、人間が意思決定者・限定的・制御的創造者たるが故に背負わされた原罪として悪をとらえ、そこにまた人間存在の尊厳そして自由と責任の定義を見出した。

だが、神に対する信仰が消えゆき、神を無視はじめた現在、人間のつくり出す自動機械の所業には、善と悪の二つながらあり、アウグスチヌスの消極的な悪ではなく、善悪二つながらあるとする積極的な悪、善を目指し悪意なくしても為すことになるアウグスチヌスの悪ではなく、悪意をもった悪のマニ教のいう悪が存在すると思われる。原子爆弾は地獄から悪魔を引き出した悪としか言いようのない悪であり、それは科学者の創り出した悪である。

新しい産業革命すなわちサイバネティックスの自動機械社会は善と悪との両刃の剣の社会である。マルクス自身はアウグスチヌス的信条の持主であったにもかかわらず、共産主義世界にマニ教的悪が横行し、愛や慈悲を説く宗教団体が自分と違う宗派者を容赦しない原理主義におかされると、戦争を忌避するのではなく戦争に向う実質的にマニ教的悪に染まっている現在である。

戦争は、権力者をして戦争反対者を魔女として狩り出す。科学者を人殺しの戦争に動員する。科学者もまたそれぞれに、全ての世界宗教が共通してもつゴールデン・ルール〈己の欲せざる

ところを人に施すことなかれ〉を指示する神に対する信仰をもたねばならぬ。

ウィーナーが、サイバネティックスを論じてきて、最後に神そして宗教をもち出さざるをえなかったのは何故か。それは、科学方法論の最前線を自負するサイバネティックスと言えども免れえない科学・技術の悪用、原爆に象徴される科学兵器の地球にまで潰滅的打撃を及ぼす脅威に対する責任の問題にまで、彼は踏み込んで行ったからである。それは、正のエントロピーに対して負のエントロピーとしての位置を与えようとする彼の情報・自己組織システム、サイバネティックスの理論の整合性の維持を考えたからだ、とも言えよう。

だが、科学技術のなす悪は、それを使う人間のもつ善惡の心の問題ではなく、科学技術そのものがもつべくしてもつ悪すなわち人間の知が限られた知以外の何物でもなく、そこに原罪が起因するからではないか。それはマニ教の悪ではなく、アウグスチヌスの悪である。アウグスチヌスの悪の恐ろしさはマニ教の悪に劣るものではない。

彼は、善と悪の問題に踏み込んだとき、この問題の深部にある宗教そして神を問題とせざるをえずして、そのかぎりにおいて論じたのである。だが、私には神・宗教の問題に踏み込む前にお知的世界（信仰ではなく懷疑の世界）に踏みとどまるべきであったと思う。そして、彼自身このことに言及している。それは、『人間の人間的利用』の終章の二つ前の章の終りに、原子分裂による新たなエネルギーの開発を、天上の火を地上に引き下ろしたプロメテウスがコーカサスの岩につながれハゲタカに肝を食いちぎられる運命になぞらえて、責任を説き、それにすぐ続けて、次のように言っている。

現代人、とりわけ現代アメリカ人は多くの“know-how”をもっているにもかかわらず、極めて少なくしか“know-what”をもっていない。この傾向は原子爆弾の開発以来さらに大きくなつたと思われる。“know-what”は、know how よりはるかに重大なものであり、それはいくら多大であっても決して不用でもな

く困るものでもない。Know how は目的達成の手段であり、know what は目的を如何に達成するかだけではなく、その目的は何であるかを決めるものである。Know what は〈主である目的〉にかかる知であり、know how は〈従である手段〉にかかる知である。どちらがより重要であるか。

この know how の結晶である自動機械すなわち特定目的の為につくられた機械は、それが学習能力をもっていようといまいと、それに決定を任せることは恐ろしいことである。このことを知らず、決定を機械に任せ責任回避は何層倍かの難局をともなって舞い戻って来る。

彼は更に語を次いで言っている。そのまま引用しよう。

「私は機械について話したのだが、真鍮の脳や鉄の筋肉を持つ機械のことだけを話したのではない。人間という原子が織り合わされて一個の組織体をつくり、その中でそれらの原子が責任ある人間としての全権利においてでなく、歯車やレバーや連結棒として用いられる時、それらの材料が血と肉であることはほとんど問題にならない。機械の中の一要素として使われているものは、やはり機械の一要素である。われわれは、われわれの決定を金属でできた機械に委ねようと、役所や大研究所や軍隊や会社という血と肉でできた機械に委ねようと、われわれが正しい問い合わせを発せばには正しい答えは決して得られないであろう。皮と骨からなる〈猿の手〉は鋼と鉄から作られたどんなものにも劣らず恐ろしい。一個の法人というような擬制の名をかたる悪魔は、魔法で呼びだされた悪魔と全く同様に恐ろしい。

時刻はすでにはなはだおそらく、善と悪の選択がわれわれの戸を叩いている。」

科学・技術とは何か、その体化した機械・自動機械とは何か。その本質を暴いて、凄絶これに比肩するもの、多くはあるまい。語を加えながら言えば、科学は限定された知であり、もろもろの厳しい規約・規則にもとづいて限定された対象に接近する方法であり、その成果である。そして、技術は特定せられ限定せられた目

的を有効に達成するために科学を適用した手段であり、手的の体系である。そして機械（装置も含む）は、科学・技術を金属・非金属によって物体化したものと把えられる。

科学知は観測機器によって測定された数値をもって表現され、数学的原理によって、特定目的達成の手段として機能し、人間の生理的限界をこえて強大かつ微細に作用する。それは、人間の五感にもとづいた経験知とそれにもとづく行為の到底及ぶものではない。だが、人間の知は無限定であり、統合的なものであり、人間は自ら何を為しいかに生き行動するかを、決定する存在である。それに対して、機械はあくまで手段的存在であり、その枠を越えるものではない。

そして、ウィーナーは話を更に進めて、人間の協働体系が特定目的達成のための組織体となり、主観的主体的な個人の行為が客観的客体的な標準的なマニュアル化され文着化された職務体系となり、個人は職務体系の一職務の担い手となったとき、個人は、機械が部品の結合体であるのと同じように、非人格的な組織体の部品と化する。組織体は特定目的達成の為の人間結合体であり、それは機械と本質的に何等異なるものではない。人間は、人間存在そのものにかかる重要な意思決定・目的設定を機械に委ねることは出来ないと同じように、役所にも会社にも軍隊にも研究所にも委ねることは出来ない。法人に委ねることは出来ない。

ここまで言ってウィーナーは、Human Use of Human Beings の終章に進み、科学者と善悪・科学と常識の問題に入ってゆき、これまでも随所に出していたアウグスチヌの消極的な悪とマニ教の積極的な悪を科学者にからめて論じて終っている。

そして、彼はこの終章のテーマを更に論じて一書と為し、God & Golem, Inc., と題したのである。だが、私にはこの本は全体としてはサイバネティックス擁護論と受けとめられる。だから、私は敢えてウィーナーの科学・技術本質論、自動機械本質論についてはほとんど触れず、ここであらためて言葉を副えつつ彼の言う所を

紹介したわけである。そして、彼とともに know how の過剰、know what の過少を、最近の日本の同じ傾向の進展を嘆くのである。だが、何故彼はこの嘆きをもちながら、科学=技術が善とともに地球も社会も人間性も喪失せしめる程の悪の予兆を感じとりながら、その問題を宗教の問題としてマニ教とアウグスチヌスを持ち出したのであろうか。私がこの問題について加えた先の見解を彼が読んだら、何と言うだろうか。

私は更に思う。一言で言うなら、彼は know what とともに、いやそれ以上に know why の重要性を強調すべきであったのだと考える。

科学はかつては、真理探求の分科の学であり、know what そして know why の学であった。「それは何か」とともに、「どうしてそうなっているのか」を問い合わせた。それが、20世紀のはじめ F. W. テイラーの科学的管理を明確な区切りとして、科学は真理探求の学から機能性追及の学となり、科学は目的達成の know how のための知となり、know what は know how の前段となり、know what とともに know how もまた科学となってきた。know how が科学の主舞台となった。それとともに、know why という因果関係を問う知は希薄化して行った。

レーダー・自動高射砲の製作研究に参加したウィーナーは、数学者としてすぐれた know how の技術者であった。計算科学の大きな貢献者である。だが、彼はそれに止まることなく、「自動高射砲とは何だ」と問うたのである。自動機械とは何だ、とこれを問うたのである。彼はその know how とともに know what もわがものとしたのである。それが計算技術とセットされた通信・制御・フィード・バックの自己組織システムというサイバネティックスの提唱であり、それが自動機械のみならず生物・人間・社会にも適用可能なものだという know what である。

だが、彼はそこで止まった。彼は彼の産み落したサイバネティックス擁護をこととし、自動

機械の通信技術の発展や原爆が人類にとっての脅威を痛感しながら、その問題を宗教に委ねて、その問題に真正面から向って何故だ why と問わなかつたのである。何故か。

思えば、テイラーも「〈対立からハーモニー〉を欠くものを科学的管理とは言わない」と言ったが、何故労使対立は起るのかは問わなかつた。そしてまた、“自由と機能の管理”の主唱者ドラッカーもまたウィーナーと同じようにアウグスチヌスを大きく取り上げているが、現代社会の危機的状況に向って why を発すること、ヒトラーの出現を何故だと問うた処女作以降大きく後退していったと思う。何故か。

### 注

- (1) 拙稿「情報の概念－吉田情報論批判」(『中京経営研究』第15巻2号), 同『情報と記号－吉田情報論覚書』(『同上』第16巻2号)
- (2) G. Bateson, *Steps to an Ecology of Mind* 1972, 1999. 佐藤良明訳『精神の生態学』新思索社。Mind and Nature, 1979, 同訳『精神と自然』新思索社  
石川昭・奥山眞起子・小林敏孝編著『サイバネティックス・ルネッサンス－知の閉塞性からの脱却』工業調査会, 1999.  
この本のPart4「近代科学のパラダイム・シフト」は、吉田民人「大文学の第2次科学革命とその哲学」
- (3) F. de Saussure, *Cours de Linguistique Generale*, 1949. 小林英夫訳『一般言語学講義』岩波書店
- (4) この節(II-2)は小見出しを言語・パターン・情報と付けているように、吉田情報論に引きよせた紹介となっている。
- (5) エントロピーについては、十分な理解をもってはいない。ウィーナーの秩序から混沌への説明のままに従っている。
- (6) ウィーナーの諸著作の理解は鎮目恭夫訳と訳注に助けられ、とりわけ God and Golem, Inc., 『科学と宗教』の「解説－補足と批判」には多くのことを教えられた。