

## 思考の枠組としての計算機

坂 恒夫<sup>a)</sup>

岐薬紀要 (1988) 37 : 47-58

**要約：**認識モデルとしての計算機が、古典科学、システム論、現象学の認識構造と比較して、論じられている。古典科学は、客体と主体の二元論を下に、これらを相互に独立したものと考え、対象を分析的かつ客観的に捉えようとする事象把握である。システム論は、制御機械をパラダイムとする事象把握で、客体を機能を持つ全体として把握する。このとき全体としての機能を与えるものは主体であり、客体と主体の間には強い結び付きがある。現象学は、すべての事象を主体の意識への現われ、すなわち現象と考える。ここには客体は存在せず認識主体だけが存在する。事物は、主体の志向性に応じて様々な姿を示す。これに対して計算機モデルでは、システム論の事物に機能を与える主体の作用や、現象学の主体の志向作用を計算機プログラムの形で客体化しようとする。すなわち計算機モデルは、主体の認識行為を客体化する認識モデルである。

**索引用語：**計算機，思考の枠組，パラダイム，システム思考，一般システム論，現象学，哲学，認知科学，人工知能

## Computer as the Framework of Thinking

TSUNEO BAN<sup>a)</sup>*Ann. Proc. Gifu Pharm. Univ.* (1988) 37 : 47-58

**Abstract:** The computer as the framework of thinking is studied by comparison with the epistemological structures of classical science, systems theory and phenomenology. The classical science describes events analytically and objectively, from the standpoint of dualism, in which subject and object are independent mutually. The systems theory perceives its object in the form of functional wholeness, using control machines as the framework of thinking. In this theory, the object is organized into the functional wholeness by the subject, so subject and object are subtly linked together. In phenomenology events are considered phenomena, that is, the appearances in consciousness of a subject. Therefore the concept of an object does not exist in this theory, and the things in the world exhibit various appearances according to intentionality in consciousness. In the computer model, the process that a subject organizes its object into a functional wholeness in systems theory, and the process that consciousness is taken up in the intentional relation with the

a) 岐阜薬科大学物理学研究室  
岐阜市三田洞東五丁目6-1  
Department of Physics, Gifu Pharmaceutical  
University, 6-1 Mitahora-higashi 5 chome,  
Gifu 502

Received February 28, 1988  
The Annual Proceedings of Gifu  
Pharmaceutical University,  
ISSN 0434-0094, CODEN : GYDYA 9

would in phenomenology, are objectified in the form of a computer program. Therefore the cognitive processes of man are objectified in the computer model.

**Keyphrases :** computer, paradigm, systems thinking, general systems theory, phenomenology, philosophy, cognitive science, artificial intelligence

## 1. 序論

疑問の余地のあるものは、すべて虚偽なものとして棄てる。デカルト (R. Descartes, 1596-1650) が、この徹底した懐疑の果てに見出した最初の確実な事柄は、「私は考える、だから私は存在する」(cogito ergo sum) であった<sup>1)</sup>。懐疑し真理を見出そうとする自分の存在は疑えないと言うのである。ここに認識主体としての「私」、すなわち真理を見出すべく考えるものとしての「精神」が、確実に存在する実体として先ず定立されることになる。次にデカルトは、もう一つの確実な原理として、我々が明瞭かつ判然と心に思い描くものは真実である、を挙げる。この原理から、神の存在を次の論理でもって推測する。なぜ私は懐疑するのか。それは私の中に私を不完全な存在とする意識があるからだ。このことはまた完全な存在という意識が私の中にあることをも意味しているが、これこそあらゆる完全さを備えた神によって置かれたものであり、神の存在の証となっている。すなわち神の存在が確実となったことになる。「物体」の存在についても、見たり想像したりするものは偽りであるかも知れないが、それについての観念が意識の中に存在するのを否定することが出来ないとして肯定されることになる。ここに創造主である神と、神によって創られた二つの実体、「精神」と「物体」の存在が確かとされる。デカルトの二元論の誕生である。

このデカルトの二元論が、近代の科学発展の精神的基盤を築いたと言われている<sup>2)</sup>。精神は思惟を本性とし、疑ったり認識したり判断したりするものである。これに対して物体は延長を本性とし、空間的配位と運動を持っている。両者は実体であって、根本的に異質なものであり、これらの間にはいかなる相互作用もない。このデカルトの二元論は、人間と自然と神とが渾然としていたスコラ哲学の人間観と物体観を根底から改変し、精神から物質的なものを、物体から心的なものを解放することとなる。これが現代にも通じる客観的自然観をつくることとなり、科学的探究を可能としたのだった。

だが精神と物体の関わりを否定するデカルトの二元論は、科学の発達により手厳しい批判に晒されることになる。科学は決して客観的に事象を捉えているのではなく、認識主体によってその内容を変えるというのだ。例えば物理学において、相対性理論は観測される事象が観測者の座標系によって変わることを述べ、量子論の不確定性原理は観測者の観測そのもので観測結果が変わることを教えている。心理学者ピアジェ (J. Piaget) は、心理学における最大の課題は認識主体の認識対象が認識主体だという悪循環をいかに断ち切るかだという<sup>3)</sup>。言語学においても、現代言語学の祖とされるチョムスキー (N. Chomsky) は、事象を記述する言語は話し手すなわち認識主体の心の規則に従って話されると述べている<sup>4)</sup>。いずれの場合も、今まで等閑視されてきた認識主体の役割の重要性を主張している。

それではデカルトの二元論は、科学の発達の結果、桎梏化した事象把握として棄てられてしまったのだろうか。ところが現実はそのようなわけではないのである。デカルトは新しい解釈をされ、棄てられるどころか、新科学の指導理念を与える旗頭として華々しく再登場しているのである<sup>5)</sup>。十七世紀の科学勃興期のデカルトの貢献が、人間により認識されるものとしての自然、人間の活動の対象となるものとしての自然という近代科学の自然観を打ち立てたところであったとするならば、現在のデカルトの再評価は、事象を認識するものとしての人間、事象を認識するための生得観念を

持つものとしての人間という人間観にあるのである。デカルトの二元論の中の「物体」観が科学の初期の発達に役立ったとするならば、他方の「精神」観が現在の科学の見直しに役立ったと言えるのである。

これらの科学批判に応じて、新しい科学観を提示した領域の一つに工学がある。工学が生み出した新しい機械が思考のパラダイム（枠組）となって、新しい物の見方を教えたのである。機械が思考のパラダイムとなることは、デカルトの二元論が十六世紀に出現した人間の形をした自動機械に拠るとされていることから判かることである。人間の身体は自動機械にすぎず、これに精神が加わって初めて人間となるとデカルトは考えたのであった<sup>6)</sup>。この自動機械を思考のパラダイムとして選んだことが、デカルトの思想を現代科学をも導く科学思想としているとも言えるのではないだろうか。設計図を手にして機械を製作する人間の姿がデカルトの二元論に影響し、心の中の見取り図を下に事象を認識するという生得観念を精神に持たせたと言えるのではないだろうか。

現代社会の最も新しい機械は、計算機である。この新しい機械も、やはり新しい思考のパラダイムを提示した。計算機を思考のパラダイムとする計算機科学（認知科学、人工知能）の事象把握を、もう一つの新しい機械である制御機械をパラダイムとするシステム論、および事象の人間の意味を根源的に問わんとする現象学の事象把握と比較することにより、これらの認識方法としての位置付けを行おうとするのが本稿の目的である。

## 2. システム論の事象把握

まず機械と思考のパラダイムの関連から考えてみよう。どのような時代にどのような機械が生れ、それがどのような思考法を教えたのだろうか。経済学者 K. E. ボールディング (K. E. Boulding) は、システム一般を複雑性にしたがって分類したが、最初の三つのレベルに、静態的構造のレベル、時計仕掛のレベル、およびサイバネティックス・システムのレベルを挙げている<sup>7)</sup>。これは機械をパラダイムとした複雑さによる分類であり、機械の発達度による分類であるとも言ってよいであろう。社会学者 W. バックレイ (W. Buckley) も、サイバネティックスが生命系と物系質を結び付ける新しい考えだとした上で、これが第二次産業革命すなわち新しい機械の出現に拠るとしている<sup>8)</sup>。また哲学者坂本賢三は、デカルトの最大の功績を「機械時計をモデルとした自然研究の方法の定式化」にあるとする<sup>9)</sup>。このように新しい機械は、新しい思考法を教え、人間社会に知的刺激を与えてきたのだった。

自動人形、機械時計などの機械に触発されてデカルトが確立した近代科学の方法が、現在見直しを迫られていることは前にも述べた通りである。法則の客観性、分析を中心とする科学的手法等へ疑問符が付されたのである。このような科学観の動揺に対して、新しい科学観を提示したものにシステム科学がある。システム科学は、サーボ・モーター、工場制御などの制御機械を扱う科学である。この新しい機械の出現が、新しい科学観をもたらしたといえよう。それでは、制御機械とはどのような機械であろうか。この機械の基礎は、N. ウィーナー (N. Wiener) の著書『サイバネティックス』(Cybernetics)<sup>10)</sup>によって置かれた。副題「control and communication in the animal and the machine」から判るように、内容は制御と通信の理論である。理論の中味は、物理系を環境の変動から守り、ある一定の機能を維持させるフィードバック機構の理論である。例えば電車を勾配とか風力などの変動にもかかわらず一定の速度で走らせるシステムが制御機械である。このような機械では、力やエネルギーなどではなく、情報が大切な要素となるのだった。システムの目標値からのずれ、環境の変動の大きさなどの情報が本質的な役割をするのである。

制御機械が社会で重要な役割を果たすようになると、これをパラダイムとする新しい考え方が生れた。これが一般システム論 (general systems theory) である<sup>11)</sup>。一般システム論は、K. E. ボールディング、ベルタランフィ (L. von Bertalanffy), A. ラポポート (A. Rapoport) 等によって提唱されたもので、一つの領域だけではなく

様々な領域に適用可能な一般モデル（システム）を探そうとする試みだった。例えばキャノン（W. B. Cannon）のホメオスタシス（恒常性維持）のモデルは、生物システムだけではなく、機械システム、社会システム、心理システムの記述にも適用出来るが、このような普遍モデルを一般システム論は見つけ出そうとしたのだった。この試みの契機となったものに、同型の制御モデルが機械、生物、社会などの広い領域で見つかったこともあるが、機械においては機能が同じであれば素材を問わない、すなわち同じ働きをする機械が様々な素材から作れるという機械の特性が最も大きいと思われる。同じ働きをする機械が様々な素材から作れるように、同じシステムが様々な領域にあるはずだ。一般システム理論家はこのように考えたのである。素材から独立したものとしての機能、機能を持つものとしてのシステム、これが一般システム論の前提となっている考えである。ところで対象の中に成立するシステムを探すことは、対象をシステムが成り立つものとして見ること、すなわち認識することである。次に一般システム論の事象把握の性格について見てみよう。

一般システム論には、機械をパラダイムとする工学的システム論、生物をパラダイムとする生物学的システム論が混在していて、これが理論の基本的な枠組を判かりにくくしている。ここでは一般システム論を、上に述べたような機械（制御機械）をパラダイムとする思考法と捉えることにしたいと思う。するとその事象把握の性格は次のものとなる。① 全体としての振舞を通して事象を理解する。これは古くから論じられてきた「部分と全体」という哲学上の問題と関連している。今までの科学が「分析と総合」という事象把握、すなわち事象を部分に分け、部分の振舞を明確にし、これを総合することによって全体としての振舞を理解しようとしたのに対し、システム論は全体としての振舞から事象を理解しようとするのである。今までの科学が「部分と全体」の部分から全体が理解できるというのに対し、システム論は全体は部分に還元しえぬ、逆に全体から部分が理解できるのだという。このテーゼが出てくる背景は、機械を思い起こせば容易に理解できることである。機械の周りに生起する事象を理解するには、機械全体としての振舞から理解せねばならない。例えば複雑な制御機械である自動車を考えてみよう。自動車の引き起こす事象をまず今までの科学的手法で、すなわち分析的に考えてみよう。やはり自動車を部品に分けることから出発するだろう。だがそこに見付かるのは、様々な特性を示す部分にすぎず、分析により等質なものを得ようとする科学的目論見は失敗することになる。こうして更に分析を進めざるを得なくなり、結局すべての部分に共通な原子を見出し、今度はこの原子に物理法則を適用し、全体の振舞を理解しようとするに違いない。このような手法で自動車の振舞が理解できるのだろうか。途中で頓挫するに相違ないのである。それではシステム論の方法ではどうか。システム論は自動車の全体としての振舞に着目するのである。人や荷物を乗せたり降ろしたりして動き回るといふ全体としての振舞に着目し、これから自動車が物を運ぶという機能をもつと結論するのである。そうしてこの全体としての機能を果たすために部分すなわち部品がいかなる役割を果たしているのかを調べるのである。これがシステム論的自動車把握といえよう。このようにシステム論は、あらゆる事象は全体としての振舞からのみ理解できるというのである。

また上述の考察からシステム論の次の特質も理解できよう。② 全体は果たすべき機能を持ち、機能は構造によって支えられている。全体は機能を果たすための構造を持つというのである。全体が単独で機能を果たすのではなくして、ある構造を持って機能を果たす、すなわち全体は部分あるいは要素によって支えられているというのである。これもやはり沢山の部品から成っている機械を思い浮かべれば判ることである。それでは構造とは、いかなる構造であろうか。③ 構造は階層構造であり、これによって全体と部分とが結び付けられている。階層構造とは部分の各々がそれぞれの機能を果たし、それが有機的に結合し、全体としての機能を果たすという構造である。全体としての機能を果たすために、部分が全体に奉仕する構造である。この階層構造の具体的イメージは、機械における全体としての機能と部品の機能とを想起すれば、容易に得られよう。だがシステム論では、この全体と部分の関係を固定したもの

とは捉えない。視点の位置で様々に変わりうるのである。例えば機械の部品は更に小さな様々な部品から作られている。このとき部品の機能は、小部品の機能に対して全体としての役割を果たすことになる。すなわち(4) 存在するものはすべて全体的および部分的性格のいずれをも備えている。次に全体すなわちシステムの分類について考えてみよう。存在する事物に固執する古典科学は存在物の分類から科学を始めたが、存在物から離れて全体としての機能に着目するシステム論は全体をいかに分類しようとするのか。全体は機能的振舞から判り、機能は構造によって支えられている。(5) 全体の分類は構造の同型性によって行うのである。構造の同型性とは機能を果たすために全体が持つ構造の形式的同一性である。これも機械を思い浮かべれば判ることである。機械は金属で作られていようと、プラスチックで作られていようと同一機能で同一構造を持てば同じものと見なされるであろう。分類を素材から行わず、構造から行うのである。同じように全体の分類も構造によって行うのである。これらがシステム論の事象把握の性格である。

### 3. 計算機科学の事象把握

最初に計算機の機械としての新しさについて考えてみよう。機械とは人間の命令に従って動くものである。例えばタイプライターは文章を作る機械であるが、これはキーを打つという人間の命令に従って綴って行く。また自動車は、アクセルペダルを踏む、ハンドルを回す、ブレーキペダルを踏むなどの命令に従って動いている。このように機械は人間の命令に従って動いている。またこれらの機械では命令が物理的な力によって為されていることも理解できよう。物理的な力のような簡単な手段で命令が可能なのは、これらの機械が機能的に分化し、比較的単純な事しかできないことに起因している。タイプライターは文章を綴ること、自動車は物を運ぶことしかできないのである。ところが計算機はこれらの機械とは違うのである。計算機は機能的に分化しておらず、何でもできる万能機械なのだ。人間の命令を変えるだけで計算機は、ワードプロセッサにも、情報検索器にも、自動翻訳器にもなるのである。

この計算機の万能性は、人間の複雑な命令を計算機が処理できることによる。この命令は計算機の中にプログラムとして入っており、このプログラムに従って計算機は動いている。すなわちプログラムを変えることにより、人間は様々な機能を計算機に課することができるのである。ここに計算機は機械の発達に新しいモーメントを提供することになる。機械の機能の改良に、機械そのものの改良とともに、命令すなわちプログラムにも改良が必要となったのである。機械そのものをハードウェア、命令あるいはプログラムのことをソフトウェアと呼んでいるが、このソフトウェアの存在が計算機の機械としての新しさのメルクマールとなっている。ハードウェアが今までの機械の概念で理解できるものであるのに対し、ソフトウェアは全く新しい概念なのだ。ソフトウェアとハードウェアの区別を D. R. ホフスタッター (D. R. Hofstadter) は、ソフトウェアは電話線で送れるもののすべてであり、ハードウェアはそれ以外のすべてだと述べているが<sup>12)</sup>、ソフトウェアは情報なのである。

ここで計算機への命令すなわちプログラムについてももう少し詳しく考えておこう。プログラムを書く記号を言語というが、機械が直接読み込むことができる言語が機械語である。計算機はオン、オフのパルスで動いているから、機械語は二進法による記述となる。ところがこのような機械語では人間に解りにくく、プログラムする上で不便である。それで人間に解る言語が必要となるが、これが高級言語である。高級言語でプログラムすると計算機は理解できないから、これを機械語に翻訳せねばならない。この翻訳するものがコンパイラである。このようにプログラムを記述するレベルには、機械語と人間の話し言葉である自然言語の間で様々なものがあるのである。

それでは上述の計算機の機械としての新しさが、人間にいかなる新しい思考法をもたらしたのか。今、ある振舞をする物理系があったとする。この物理系の振舞はどうすれば理解できるのか。今までの科学だったら直ちに物理系を

要素に分解して要素の振舞を調べ、次にこの要素の振舞を組み合わせることによって物理系全体の振舞を理解しようとするに違いない。だが計算機は、この手法では物理系の振舞は理解できぬという。正確には理解できぬ場合があるという。計算機は次のことを教える；(1) 物理系を働かすには、物理系そのものすなわちハードウェアの他に、プログラムすなわちソフトウェアが必要である。上述の科学の手法で分析したのはハードウェアだけであり、ソフトウェアについては全く見過ごしており、物理系の振舞の理解は失敗に帰すると計算機はいうのである。計算機が教える事象把握は、例えば社会現象に当てはめれば理解できよう。今、企業や学校などの社会組織があったとする。これらの社会組織の構成員や施設を調べるのがハードウェアの探究である。このハードウェアの探究から、社会組織の振舞が理解できるだろうか。この理解はおそらく不十分なものに終るだろう。なぜなら社会組織の振舞には、組織化された人間関係、組織目的などが本質的な役割を果たすが、これらは社会組織のソフトウェアであるからだ。このようなソフトウェアの役割の重要性を計算機は教えているのである。

プログラムを書く言語に様々なものがあることは前にも述べたとおりである。機械が理解する機械語と人間の話し言葉である自然言語を両端とし、その間に様々な記述言語があるのだった。ところで計算機が動いて、ある仕事をしていたとする。このときの計算機の振舞は、どうすれば理解できるのか。ハードウェアを調べても理解できないことは明らかであろう。そこには半導体があってパルス状の電流が流れているだけである。すなわちソフトウェアを調べなければならない。ところがソフトウェアには上に述べたように様々なレベルの言語が、すなわち様々な記述のレベルがあるのだった。どのレベルの記述が計算機の振舞を最もよく表現しているのであろう。D. R. ホフスタッターは、計算機の振舞を理解したくなるのは計算機がうまく動かないときで、このとき故障の場所によってその影響の現われるレベルが違うという<sup>13)</sup>。すなわち計算機の様々な振舞には、それに最も適切な記述のレベルがあるのである。これは物理学においても見られることで、熱現象の記述には微視的見方の分子運動論と巨視的見方の熱力学があるが、熱伝導には分子運動論が、相変化には熱力学がといった具合に、現象には固有の記述のレベルがあるのである。(2) 事象の記述には様々なレベルがあるが、それぞれの事象にはそれに最も適した記述のレベルがある。

今、周りの事物を認知するプログラムを作り、計算機に知的振舞をさせたとする。このとき計算機が認知するもの、すなわち知りうるものは何だろうか。直ちに判かることは、計算機の知りうるものは中に入っているプログラムに依存していることである。プログラムの出来・不出来は、計算機の知り得るものが多い・少ないあるいは正確・不正確に関連するだろう。プログラムの組み方によっては、事物の一部分だけを知り得るようにできるだろう。事物間の関係もプログラムによって自由に変えることができるだろう。すなわち計算機は決して客観的に事物を認識しているのではなく、内部に持つプログラムによって認識しているのである。これから計算機的事象把握として次のものが得られる；(3) 事象は決して客観的に認識されるのではなく、認識主体の認識構造に従って認識される。

計算機そのものはハードウェアであり、ハードウェアはハードウェアだけで動くことができず、これに機能を与えるソフトウェアが必要というのが、ハードウェアとソフトウェアの考え方であった。ところでソフトウェアはハードウェアに密着したものだろうか。それとも独立した固有の領域を持っているのだろうか。実際の計算機においては、ソフトウェアはハードウェアから独立しているのである。計算機プログラムは種々の計算機において使うことができるし、また使えるようにできるのである。すなわち計算機はソフトウェアという新しい領域を創り出したことになる。(4) ソフトウェアはソフトウェア固有の領域と法則を持つのである。この事象把握の有効性は次の計算機的知能観から判かるであろう；「知能とはソフトウェア的性質である。知能はそれが住んでいるハードウェアの中から取はずることができるような性質である。」<sup>14)</sup> 知能に対する新しいパースペクティブを与える知能観ではないだろうか。

最後にソフトウェアの人間の意味について考えてみよう。よく機械は人間の持つ機能が外化したものとされる<sup>15)</sup>。

ソフトウェアは人間のいかなる機能の外化なのだろうか。ソフトウェアは計算機に機能を与えるもの、何をすべきか命ずるものである。これは普通の機械では、機械の設計時に、あるいは操作時に人間が行っていることである。すなわちこれは人間の周りの事物に対する働き掛けであり、ソフトウェアはこれが外化したものといえよう。周りの事物への不断の働き掛けを通して自らの生を保つことは人間存在の根源である。この人間の根源的な在り方を外化したものがソフトウェアといえよう。

#### 4. 現象学の事象把握

現象学はフッサール(E. Husserl 1859~1938)に始まり、ハイデッガー(M. Heidegger)、サルトル(J. P. Sartre)、メルロ＝ポンティ(M. Merleau-Ponty)等によって発展させられた哲学的運動である。それは哲学や諸科学を厳密な基礎の上に置くために、あらゆる先入見を捨てて<事象そのものへ>(Zu den Sachen selbst)戻って思索を進めることを意図したものであった。このように一見システム論や計算機とは全く異質の哲学的動機から生れた主張が、これらの主張と意外と類似性を持つのである。「科学は現実の世界を土台にした構築物である<sup>16)</sup>」,「科学は人間のさまざまな企てのなかの一つの企てにすぎない<sup>17)</sup>」などの現象学の科学批判は、システム論や計算機科学の既存の科学に対する批判と奇妙に符合するのである。この符合は現象学の事象把握、すべてを意識への現われに還元する事象把握にあると考えられる。

現象学は、哲学、人間科学あるいは科学一般の危機を克服するために1900年頃フッサールが始めた試みである。当時自然科学は、ポアンカレ(H. Poincare)やデュエム(P. Duhem)等によって科学法則を主観的で相対的なものにすぎないとされ、深刻な危機に陥っていたという<sup>18)</sup>。何しろ客観的で永遠の生命を持つものとして希求された科学法則が、自然現象を記述するための便宜的な道具にすぎないと宣言されたのであるから。また心理学、社会学、歴史学等の人間科学も、人間の持つ思考や意見、またあらゆる哲学を、心理的・社会的・歴史的な外的諸条件が作用した結果だと宣言し、自らの基盤を危うくしていたという<sup>19)</sup>。人間の思索の結果が、心理的・社会的・歴史的諸条件で決まるとするならば、この人間科学の成果自身もこれらの諸条件の下で生れた主観的で相対的なものにすぎなくなってしまうのだった。フッサールはこの諸科学の危機を克服しようとしたのだった。諸科学の基礎を築き直し、諸科学に客観性と合理性とを回復させると共に、哲学に科学とは違った固有の位置を持たせようとしたのだった。これが現象学におけるフッサールの目論見である。

現象学では、(1) 存在するものはすべて意識への現われ、すなわち現象であると考える。これは自然科学等の科学と対立する事象把握である。科学では、科学の対象は認識主体から離れて客観的に存在すると考える。客観的に存在するものを認識し、客観的法則を求めるのが科学である。これはデカルトの科学に対する功績が、二元論によって物体から人間的なもの、主観的なものを取り除いたことにあるとされていることから判かることである。認識主体から離れて客観的に存在する事物を、認識主体が出来るだけ距離を保って調べるといのが、科学が最も基本とする認識モデルであった。このようなモデルが社会学や心理学において成立しないことは明らかであろう。社会学において認識対象である社会を、認識主体である個人から切り離すことなどできるであろうか。認識主体は社会を、社会の中で認識せざるを得ないのである。また心理学においても認識対象である心理は認識対象の内部のものであり、ここでも客体と主体の分離はできないのである。だがこれらの科学では、客体と主体の分離が比較的容易で着実な進歩を遂げる自然科学を真似て、必死の努力をしたのだった。だがこのような分離が不可能なことが、研究が進むにつれて明らかとなる。自然科学においても認識主体の役割が看過できぬ状態になったことは前にも見た通りである。この結果、上に述べた科学の危機が到来したのだった。この危機を乗り切るためにフッサールは、客体と主体の分離という

科学の認識構造を棄て去り、事象はすべて意識への現われという主観的認識構造を持ち出すのである。そうして、このような認識構造の下で主体が形成した物の見方の一つが科学であると考えてるのである。

意識への根源的な問いから出発したフッサールは、そこで(2) 意識は何ものかについての意識である、すなわち意識の志向生を発見する。意識は唯そこに意識として存在するのではない。それは何らかの事物への意識として、すなわち事物との関連において存在するのである。意識は不断に何ものかを志向するという形でしか存在しえないのである。意識するもの、それは人間である。不断に何ものかを目指すという意識の志向性から、(3) 人間は世界内存在(In-der-Welt-Sein)であることが判かる。人間は世界の中で絶えずその中の何ものかを志向している、すなわち世界に意識を投企して存在しているのである。人間とそれを取り巻く世界とは、分離しえぬ密接な関係にあるのである。意識とは世界の中のあるものを志向する意識以外のものではあり得ないし、世界も意識によって志向された世界以外のものではないのである。これから、(4) 世界は意識によって生成されたものであることが判る。意識が世界の中のあるものを志向するとは、世界の中にそのものをそのものとして浮かび上がらせることである。世界の中にあるものとは、意識が志向することによって生成した以外のものではないのである。無地の世界の中に、意識が志向することによって、あるものが生れたのである。このように世界にあるものすなわち意識の志向性によって生成されたものは、それを生成した意識に繋るものを持っている。これを意味という。(5) 世界に存在するものは人間に対して意味を持つのである。存在するものは唯そのものとして存在するのではなく、おのれを示す意味を持つのである。我々から離れて客観的に存在するように見えるものでも、意識によってそのように見えるように存在させられたある意味を持つのである。このように、「我々は世界に存在しているのだから、我々は意味へと宿命づけられているのである。」<sup>20)</sup> ところで世界の中でおのれを投企する意識は、その投企先を何によって決めるのであろう。意識の志向性によって生成された世界のものは、何によってその内容が決まるのであろう。それは意識が置かれた状況である。いやこれでは不正確である。意識が投企する内容を決めるものは、意識が現在置かれている状態であり、意識が経てきた全歴史であり、意識を支えている肉体的身体なのだ。言い換えれば意識は、社会的・歴史的・身体的全状況を引き受けて世界に自らを投企するのである。世界に今存在するものは意識が志向しているものであり、今まであったものは意識が志向したものであったから、(6) 意識は世界の中で自らの全過去を引き受け、自らを世界に投企し、新しい世界を作っていることになる。

## 5. 思考の枠組としての計算機

今までシステム論、計算機科学および現象学の事象把握の性格について調べてきた。ここでこれらの性格の比較と、これらが提示する新しい科学観の比較を通して、計算機を枠組とする事象把握が、古典科学を含むこれらの事象把握の中でいかなる位置を占めるかを考察することにする。

G. M. ワインバーグ (G. M. Weinberg) は、システム思考すなわち制御機械を思考枠とする考え方の適用例として、「システムとは物の見方である。システムとは視点、観点である」、「システム思考は科学の単純化の仮定を明らかにする」、「力学とは力学的近似が成り立つようなシステムの学問である」等を挙げている<sup>21)</sup>。前述のシステム論の事象把握と照らし合わせれば、ワインバーグが言わんとすることは、科学がシステムであること、すなわち科学とは事象を把握する目的で人間が作った認識機械であることが理解できよう。科学とは、客体の振舞の客観的な記述ではなくして、認識主体がある意図の下に客体を認識するために作り上げた道具を通しての記述だというのである。また T. ダウニング・パウラー (T. Downing Bowler) が挙げるシステム思考、「存在することは関係することである。関係しないものは存在しない」、「原因が結果より大であるという古い心理は逆転しなければならぬ。結果は絶え



ず原因より大である」,「自由とは個人が持つ何ものかではない。それは発展させることのできる何ものかである」<sup>22)</sup>も、事象を分解し、その結果生じた要素を真に存在するものと考え、その要素の振舞の中に全事象の振舞を説明する鍵が含まれるとする今までの科学への批判と考えてよいであろう。

上述のことと前述のシステム論の事象把握の性格とから古典科学とシステム論との事象把握の違いについて、次のように整理できよう。古典科学は、二元論に立脚し、客体と主体が相互作用することなく厳に存在するとし、客体の振舞の原因は客体の中にあると考え、それを分析的に解明しようとする立場である。それに対してシステム論は、客体と主体のこのような分離を否定し、両者は不可分の複合体を作っているとする。それは二重の意味の複合体である。客体は人間社会に存在し人間との密接な相互作用の下にあるから、人間によって秩序づけられたもの、人間により形成されたものとしてしか存在し得ないというのが一つの複合体である。更に一つは、認識時に生じる複合体である。認識とは主体の客体に対する働き掛けの結果生じるものであり、それは客体と主体の複合の産物である。主体はある意図を持って客体に臨むのであり、この意図と客体の間に成立するのが認識であるとする。これらの複合体が主体の意図によって秩序づけられているが故に、事象は全体的振舞を示すのである。したがってシステム論の認識は、古典科学のように絶対的なものではなく、相対的なものであり、客体は主体の意図に応じて様々な姿を見せることになる。そうしてこのような姿の一つが、古典科学が描く世界だとするのである。

次に現象学の科学観について見てみよう。メルロー＝ポンティは現象学の立場から、次のような科学批判を行う；「科学は物を巧みに操作するが、物に住みつくことは断念している」、「科学は現実の世界とは、ほんのときたましか顔を合わせない」、「科学は、生のあるいは現実の世界を土台にした構築物である」。<sup>23)</sup> このようにメルロー＝ポンティは科学の現実世界との乖離を批判する。この現実世界から遠く離れた科学の思考を、それが生れた世界に連れ戻すのが現象学の役割だとするのである。ここで科学的把握と現象学的把握の違いについて、やはりメルロー＝ポンティに従って考えてみよう。今ここに長さが等しい平行な線分があるとする。線分の両端に一方は外側に向けて、他方は内側に向けて矢印をつけると長さが違って見える。いわゆるミュラー＝リヤーの錯視である。これに対する科学的把握とは何だろうか。それは、比較すれば同じ長さの線分が矢印の効果で違って見える、すなわち錯視とする把握である。これに対して現象学的把握においては、二つの線分は異なる背景に置かれているのであるから比較できない、見えるがままの現われがそこにある線分だとするのである<sup>24)</sup>。このように見えるがままの現われがあって、その上に構成されたものが科学だとポンティは言うのである。もう一つ例を挙げてみよう。セザンヌの静物画において、テーブルの上に置かれた果物皿とか花瓶などの縁や口が歪んでいたり傾いていたりする。これらは普通円とか楕円で水平にあるべきものである。何故であろうか。ポンティはこれを、セザンヌが見えるがままの世界を描こうとしたからだとする<sup>25)</sup>。果物、テーブルクロスなどの周りに置かれた物体の効果で、皿や花瓶の形が歪んで見えるというのだ。画家が描いた世界が現象学が捉えようとする生きた世界であり、円とか楕円とか水平等の幾何学的遠近法で描いた世界が科学の世界ということになる。このように現象学とは意識に現われるがままの極めて人間的な世界を忠実に記述しようとする努力であり、科学とは人間がある意図をもって行うこの世界からの構成であるとなるであろう。

最後に思考モデルとしての計算機について考えてみよう。計算機を思考モデルとする科学に認知科学(cognitive science)がある。認知科学は、人間の知能や知識の在り方すなわち認知という行為を理解しようとする科学で、この認知過程を理解するモデルとして計算機が使われているのである。計算機の認知科学に対する関係は、単なる思考モデルというより更に強いものがある。認知科学は、人間の事物を認知する過程を情報処理の過程と捉え、これを計算機プログラムとして記述し、計算機の上で模擬実験(シミュレーション)することにより理解しようとするのである。したがって認知科学においては、計算機は思考モデルというよりも記述モデルそのものであり、認知過程の計算

机上でのシミュレーション結果と人間の実際の認知過程との比較は、シミュレーションモデル（計算機プログラム）の良否を明らかにすると共に、このような計算機を思考モデルとする考え方そのものの性格をも明らかにすると考えられる。まず認知科学における計算機モデルの認識論的構造について考えてみよう。前にも述べたように、プログラムすなわちソフトウェアは、人間の周りの環境への働き掛けを外化したものであった。認知科学のプログラムは、人間の認知過程を記述するプログラムである。すなわち認知科学のプログラムは、周りの事物をそのものとして認める人間の認知行為を外化したものと言える。ところで事物の認知は、人間の意識が行うことである。現象学の事象把握で述べたように、世界を現にあるがものとするのは意識であった。意識が世界をそのようなものとして生成するのだ。この意識が認知科学ではプログラムの形で計算機の中に入っているのである。このような認識論的構造を持つ計算機は、現象学という意識の機能の外化、客観化、あるいは科学化と言えるのではないか。すなわち現象学は、意識の志向性を通して意識に現われる現象をできるだけ忠実に記述しようとするのに対し、認知科学の計算機モデルは、この意識の機能をプログラムの上に客体化し、実証科学として客観的に理解しようとするのである。

この現象学と計算機モデルとの関連は、認知科学が行う自らの性格付けからも判ることである。認知科学とは何かの問いに対して、認知科学は「人間の心が存在すると考える科学である」、「（心が持つ）知識とは何かを問う科学である」、「心の働きをモデル（計算機プログラム）で記述する科学である」と答えるのである<sup>26)</sup>。すなわち認知科学は、人間の心の働きを計算機プログラムの上で客観的に理解しようとする試みなのである。人間の心の働きを「意識の志向性」として捉えるのが現象学であったから、認知科学は現象学の課題を科学的に解く試みと言えるのではなからうか。この関連はまた現象学の創始者フッサールを認知科学の父祖とする説があることから理解できよう<sup>27)</sup>。

現象学と認知科学という性格の異なる二種類の心に対する接近に対して、双方からの批判があることも事実である。認知科学すなわち科学側からの現象学への批判として、ピアジェのものがあ<sup>28)</sup>。心理学者ピアジェは、すべてを意識への現われに還元し、これを直観によって把持しようとする現象学に対して、これは哲学であって科学ではない、検証を伴わない哲学は「知恵」を導くだけであって「真理」に到達しないと言って批判する。意識の生の体験の上に科学を構成しようとする現象学の試みに対しても、体験には普遍性があるのか、体験は既に構成されているのではないかと疑問を呈するのである。また哲学者 H. L. ドレイファス (H. L. Dreyfus) は現象学の立場から、人間の経験の組織化には身体的作用が不可欠である、行動の組織化には状況が不可欠の役割を果たす、状況の組織化には人間の意図が重要な役割を果たすとして、計算機モデルによる人間理解の限界を主張している<sup>29)</sup>。それではこのような主張に対して認知科学の研究結果は何を示しているのだろうか。人間の認知行為を正確に表現するはずの計算機モデルが現実の認知行為からのずれを示し、この計算機モデルの因雑さがかえって認知行為とは何かを教えてくれることを計算パラドックスというが<sup>30)</sup>、この計算パラドックスから判ったことに次のものがある；人々は文脈なしに文を理解することはない、発話は表現というよりも行為である、発話は社会的な文脈の中でその文脈によって暗示される背景をもって生起する<sup>31)</sup>。これらの主張は現象学の主張そのものではないだろうか。このことから、計算機モデルの困難さが現象学的事象把握の有効さを教えていると結論されよう。認知科学者 D. A. ノーマン (D. A. Norman) も、信念、感覚等の今後の認知科学の課題を挙げ、それらの困難さを認めると共に、「私達は最近やっと意識の現象学についてほんの少し知りかけたところである」と述懐している<sup>32)</sup>。このように現象学と計算機モデルは互いに排斥しあう事象把握というよりも、それぞれ固有の対象領域を持った事象把握と言えるのではないだろうか。

## 6. 結論

事象の認識における認識主体の役割を強調して、科学においてはこれを無視するとして、科学批判を行うものに、

システム論，計算機科学，現象学がある。これらの事象把握の性格を明確にし，科学を含めたこれらの事象把握の関連を考察することにより，思考の枠組としての計算機の位置付けを行おうとしたのが本稿である。結果は，次の如くである。

科学は，客体と主体の二元論を基に，客体と主体を相互に独立したものと捉え，対象を分析的かつ客観的に捉えようとする事象把握である。このとき往々にして科学的認識は認識主体を忘れていと非難される。これに対してシステム論は，制御機械をパラダイムとする事象把握で，認識対象を機能をもつ全体として把握する。この機能を与えるものすなわち全体としての秩序を与えるものは人間主体であるから，客体を主体によって組織されたものとする立場，客体と主体の密接な相互作用を仮定する立場である。一方現象学は，あらゆる事象を認識主体の意識への現われすなわち現象として捉えようとする。ここにはもはや客体は存在せず，認識主体だけが存在する。事物は，主体の志向性に応じて様々な現われとなって，生起するのである。こうして現象学は世界に存在するものの人間的意味を根源的に問おうとするのである。これに対して計算機モデルでは，事物に機能や人間的意味を与える過程までも計算機プログラムという形で客体化しようとする。システム論で事物に機能を与える過程，現象学で人間的意味を与える過程を客体化し，実証的に捉えようとするのである。すなわち計算機モデルは，認識主体の認識行為までも客体化した認識モデルということになる。

以上を総合すると，客体と主体を両端とする線分上で，主体を忘れ客体のみに専念するのが科学，客体を主体による構成物として客体と主体の間に位置するのがシステム論，事象をすべて主体の意識への現われとして主体に専念するのが現象学，事象を構成する主体までも客体化しようとして現象学とシステム論の間に位置するのが計算機モデルということになる。

## 参考文献

- 1) R. デカルト『方法序説』（小場瀬卓三訳）河出書房（1969）。
- 2) 村上陽一郎『物理科学史』放送大学教育振興会（1985年）。
- 3) J. ピアジェ『人間科学序説』（波多野完治訳）岩波書店（1976年），第三章。
- 4) H. ガードナー『認知革命』（佐伯，海保訳）産業図書（1987年），第七章。
- 5) 文献 4)，第四章。
  - A. フォーダー『精神のモジュール形式』（伊藤，信原訳）産業図書（1985），第一部一節。
- 6) P. マコーダック『コンピュータは考える』（黒川利明訳）培風館（1983年），16頁。
- 7) K. E. Boulding, "Beyond Economics", Univ. of Michigan Press (1968), pp. 83-97.
- 8) W. Buckley ed., "Modern Systems Research for the Behavioral Scientist", Aldine Publishing Co. (1968), pp. xiii-xxii.
- 9) 坂本賢三，『機械の現象学』，岩波書店（1975年），219頁。
- 10) N. Wiener, "Cybernetics", MIT Press (1961).
- 11) 一般システム論については次の文献を参照のこと。
  - L. フォン・ベルタランフィ『一般システム理論』（長野，太田訳）みすず書房（1973年）
  - A. Rapoport, "General System Theory", Abacus Press (1986).
  - P. チェックランド『新しいシステムアプローチ』（高原，中野監訳）オーム社（1985年）
- 12) D.R. ホフスタッター『ゲーデル，エッシャー，バッハ』（野崎，はやし，柳瀬訳）白揚社（1985年），304頁。

- 13) 文献 12), 第十章.
- 14) 文献 12), 359頁.
- 15) 文献 9), 303-311頁.
- 16) M. メルロ＝ポンティ「眼と精神」(『眼と精神』(滝浦, 木田訳) みすず書房(1966年)に収録), 254頁.
- 17) 新田義弘『現象学』岩波書店(1978年), 33頁.
- 18) M. メルロ＝ポンティ「人間の科学と現象学」(『眼と精神』(滝浦, 木田訳) みすず書房(1966年)に収録), 7頁.
- 19) 文献 18), 8頁.
- 20) M. メルロ＝ポンティ『知覚の現象学』(竹内, 小木訳) みすず書房(1967年), 22頁.
- 21) G. M. ワインバーグ『一般システム思考入門』(松田, 増田訳) 紀伊国屋書店(1979年).
- 22) T. ダウニング・パウラー『応用一般システム思考』(中野文平訳) 紀伊国屋書店(1983年).
- 23) 支献 16), 253-254頁.
- 24) 文献 20), 34頁.
- 25) 文献 20), 84頁.
- 26) 佐伯胖「認知科学とはいかなる科学か」(『数理科学』別冊「知識と認知のソフトウェア」サイエンス社(1985年4月)に収録).
- 27) H. L. ドレイファス「フッサール・志向性・認知科学」(野家伸也訳), 現代思想, 青土社(1987年4, 6, 7月).
- 28) J. ピアジェ『哲学の知恵と幻想』(岸田, 滝沢訳) みすず書房(1971年)
- 29) 黒崎政男「コンピュータには何ができないか」, 人工知能学会誌, Vol. 2, No. 4(1987年).
- 30) 文献 4), 第十四章.
- 31) T. ウィノグラド「言語を理解するとはどういうことか?」(D. A. ノーマン編『認知科学の展望』(佐伯胖監訳) 産業図書(1984年)に収録).
- 32) D. A. ノーマン編『認知科学のための12の主題』(D. A. ノーマン編『認知科学の展望』(佐伯胖監訳) 産業図書(1984年)に収録).