

経営学に影響を与える 情報科学発展の軌跡(1)

情報の定義と経営情報の分類

和多田 作一郎

◆キーワード：

「生きている情報」 自己組織化システム 「生きるための記号」の誕生 「生きるための情報処理」 CED 情報の変換サイクル

はじめに

情報科学は、機械・生物体および社会での情報の生成、伝達、変換、蓄積、検索、利用についての、一般原理を究明する学問である。

情報科学は、自然科学と人文・社会科学の連結通路に位置するので当然であるが、情報科学の進展に応じた新しい経営学構築の時代を迎えているのではなからうか。

時代は情報の定義をする前に、情報の産業化を開始したために、情報の定義は多岐にわたり、その分類の方法すらわからないのが現状である。

本論文は、情報科学の成果を利用して、経営の生産性の向上を可能にする、情報の創造・蓄積と活用のための「情報の定義」と経営情報の分類をする。

この情報の定義の一つとして、「生きている情報」を定義し、「生きているシステム」を流れる「生きている情報」を解明しその活用の方途を探る。「生きているシステム」とは人間によるその創造性を発揮できる自己革新型の組織のことである。これを自己組織化システムまたは自己保存系と呼ぶことに

する。

情報化が組織の壁を壊す、ということを実証した象徴的な出来事は、1989年のベルリンの壁の崩壊である。ソ連をはじめ東欧諸国の人々が、壁を越えて流れてきた西側の情報によって自分達の生活レベルの低さを知り、住民パワーが結集して情報の共有化により組織の壁を壊す力に凝集したのである。この住民パワーを結集させたものは、情報の共有とそれまでと異なる自己革新型の「組織の場」ができたのである。

「生きているシステム」に流れる「生きている情報」を解明して、これからの時代を生き抜く企業のあるべき姿としての自己組織システムを解明して「場の組織論」を考えてみよう。

これからの情報科学の中心課題は、この種の自己組織化現象の解明にある、と言われている。後半において、自己組織化現象を活用したあたらしい組織論を提案し、生産性の高い経営システムの創造を考える。

1 「生きているシステム」を解明する情報科学の軌跡

(1) 情報の創造と制御が秩序を維持する

本稿を纏めるのに使用した参考文献を示しながら「生きているシステム」(生命)を探求する情報科学発展の流れを図1に示す。

生物は、熱力学と数学の言葉で表現すると、非線形・非平衡開放系という系である。図の(1)にL・ボルツマンの発見したエントロピーの法則を示す。一般に平衡から遠く離れて孤立している閉鎖系は、エントロピーの増大にしたがって全体が乱雑・混沌となり一様な無秩序状態に向かうという性質をもつ。このような閉鎖的な系は秩序を産みだすことがなく、ただひたすらエントロピーを食べるだけの系ということをこの法則は教えている。それでは、そのような系に秩序を産みだすにはどうしたらよいであろうか。

(3)に生物と機械を統合化する制御理論を示すが、N・ウィーンナーはシステムと情報の関係を研究し、生物と機械という互いに最も遠いものが、同じ

図1 「生きているシステム」を解明する情報科学の軌跡

(1) 情報の創造と制御が秩序を維持する

(1) エントロピーの法則 (ボルツマン)
 Ludwis Boltzmann (1844-1906) 宇宙におけるエネルギーの総和は一定 (第1法則)
 (エネルギーと物質は渾沌に向かう) 全エントロピーは常に増大する。(第2法則)

(2) 「生きているシステム」

進化論 (ダーウィン) Charls Darwin (1809-82) 『種の起源』(1857) (環境適応理論の解明)	遺伝現象の分析 (メンデル) Gregor Johann Mendel (1822-84) 『植物雑種の実験』(1865) (色を指定する指令情報の発見)	条件反射 (パブロフ) Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936) 『消化腺の研究』1904年ノーベル賞 (第2信号系の発見)
-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

(3) 生物と機械を統合化する制御理論

情報エントロピー (シャノン) Claude Edward Shannon (1916-) 『情報理論』(1946) (形式情報量の定義と負のエントロピーの発見)	制御の理論 (ウィーンナー) Novert Wiener (1894-1964) 『サイバネステイクス』(1948) (情報の定義と正負のフィードバック情報の発見)
---------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

(4) 遺伝記号の解明

遺伝記号の発見 (ワトソン&クリック(1953))
 DNA二重螺旋構造のコドン (遺伝暗号) の発見)

(5) 記号、言語、情報の定義

ソシュール言語学 Ferdinand de Saussure (1857-1913) 『一般言語学講義』 (1916)	記号論の進化 (吉田民人) 『自己組織性の情報科学』(1865) (遺伝記号から神経記号、言語記号、機械記号等の全ての自己組織化システムに一貫して通用する記号論、情報論の確立)	古典記号論 (イ)行動主義的記号論 (モリス、オスグッド) (ロ)意織主義的記号論 (オグデン、リチャード)
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

(6) 企業集団化の論理

人間集団と企業集団の論理 (百瀬恵夫)
 『企業集団化の実証研究』(1982)



(7) 「生きているシステム」の解明

自己組織現象の応用 (ハーケン)
 Hermann Harken (1927-)
 (レーザー光理論の秩序形成の理論)



散逸構造 (プリゴジン)
 Ilya Prigoging (1917-)
 (散逸構造理論を提唱1977年ノーベル賞)



意味を創出する関係科学 (清水博)
 『生命と場所』(1992)
 (生きているシステムの本質・生命の探求)

凡 例
 「 」: 論文
 『 』: 図書

システムと情報で記述できることを発見した。

同じころC・E・シャノンは、驚くべき論理性であらゆる情報に通用する法則を示し、情報を一般化した情報理論の論文を書いた。これは正確には、情報と通信に関する研究であるが、これによりシステムと制御、そして情報と通信という、現在のシステム科学の基礎理論が確立した。

シャノンの業績が、その後の情報科学の歴史にとり極めて示唆的であったことは、シャノンは情報という概念そのものが、驚くほど普遍性のあることを示したことである。シャノンの定義した情報量は、現在の形式的情報 (syntactic information) である。シャノンは、情報を次のように定義した。「その情報をうけるときに、我々の予想しうる可能性が限定されることにより取り除かれる不確かさの度合が情報である」と。

そして「その不確かさをエントロピー」と定義した。

ボルツマンが熱力学の研究から、エネルギー保存の法則とエントロピー増大の法則を発見したが、これはすべてのエネルギーの総和は同じに保存されているが、つねにエネルギーは使用できない方向、つまり、エントロピーが増大する方向に流れる、というのがエントロピーの法則である。これは、自然は放置すると渾沌に向かう、ということである。

すべてのエネルギーは消費されると、熱エネルギーに変換される。電気は、オームの法則により熱に、力は摩擦により熱に、というように変換され、熱エネルギーは次第に低い温度になる、という性質がある。ボルツマンは、このようにエネルギーの利用できない方向に変換する指標としてエントロピーを考えた。

シャノンの情報量の定義は、当時の科学者を驚かせた。それはシャノンの定義した、情報エントロピーの式とボルツマンの定式化したエントロピーの計算式の形が同じ形をしていたことである。ただし、情報のほうには負の符号がつくので、負のエントロピーといわれるようになった。

このことは、生物も人間も、企業も「生きているシステム」は常にエネルギーを消費して新陳代謝をして、系の秩序 (恒常性：ホネオスタシス) を維

持して生存している。この生存という行為は、つねにエントロピーが増大するという法則に従うエネルギーを消費して、つまりエントロピーを食って、「系の秩序を維持してエントロピーの低い状態を作る、という行為でこれは情報の創造とその情報を活用した制御により可能となる」、ということの意味する。

(2) 「生きるための情報」を創造する「生物システム」

図1, (2)に「生きているシステム」(生物)のいろいろな情報的現象の発見を示す。

C・ダーウインは、『種の起源』(1857年)を書き、生物の進化を一般的な概念として確立した。ダーウインは単に生物の進化を立証しただけでなく、進化要因論として自然選択(淘汰)説の樹立に努力を傾けた。その後の生物の環境適応理論の解明の端緒を開いた。

その後、G・H・メンデルは「遺伝は情報の伝達による」と考えた。メンデルは生物における表現形質(phenotype)の伝達は、形質をつかさどる物質そのものではなく、遺伝形質(genotype)という情報あるいは情報源の伝達によるものであることを解明した最初の生物学者であった。両親の世代が青色と黄色の絵の具で表現されているとする。もし表現形質そのものが遺伝しているのであれば、青色と黄色の絵の具を混ぜ合わせた緑色ができるはずである。しかし実際の生物は、再び青色の優勢遺伝現象を発見した。この現象からメンデルは絵の具の「色を指定する指令情報」が遺伝していると考えた。

その後パブロフは、「消化腺の研究」で条件反射という環境適応の第1信号系(神経記号)を発見し、生物の脳の機能の基本的法則の体系を明らかにする研究の端緒をつくり、これによりノーベル賞を受ける。(1904年)

有名な犬にベルを鳴らして食事を与える実験により、これを繰り返すとベルを鳴らしただけで、犬が唾液をだすようになることから第1信号系(神経記号)を発見する。その後、条件反射の研究は、やがて人間のそれにおよぶ。

外来信号により条件反射がつくられる機能を拡大して、言語も外来信号とみなして、言語による条件反射を考える。ここで、言語を中心とする第2信号系が人間にのみ際だって発展していることが指摘される。第2信号系の特長は、個体が直接経験することなく、言語を介して条件反射が他の個体に形成されることが多いという点にある。これが広義の教育であり、人類の文化の継承と発展の原点である。ここに、「生物と人間と社会」の3つにまたがる情報の流れを解明する鍵がありそうである。

(3) 生物と機械を統合化する制御理論

シャノンが形式情報を定義し、負のエントロピーを発見したころ、N・ウィーンナーが『サイバネステイクス』を書き、生物と機械を自動的なシステムとみなし、その両方に共通する仕組みを研究した。人間が行動する場合に外界を認知した情報が脳に送られ目的の行動とのズレを考えてその修正を筋肉に指令している。生物にも、機械の制御に使われているフィードバック制御と同じものがある、と考えた。

情報を認識するところにシステムがあり、システムのあるところに情報の流れが発見できることを発見し情報が生物と機械の両方のシステムに活用されていることを見抜いた。

例えば最も単純な自動制御システムである自動温度調節器を考えてみよう。温度が一定の基準値以上になると熱の供給を減らし、逆に一定の基準値以下になると熱の流れを増加するように設計されている。人間も暑くなると発汗作用により温度を下げ、寒くなると着物を着て保温する。いずれも(1)環境の温度の測定、(2)測定値と基準値との偏差の判定、(3)偏差値にもとづく熱入力の制御、という情報処理が行われている¹⁾。

生物の場合は、パブロフの発見した第1信号系(神経記号)をつかい、機械の場合は、温度を示す「観測信号」を利用して、それに誤差を示す「偏差信号」、熱の入出力をコントロールする「制御信号」という3つのシグナル記号が作動している。

生物と機械の両方に認知性（環境を認知する）、評価性（目標達成あるいは欲求充足との関連を評価する）、指令性（みずからの行動を指令する）という生物記号、あるいは機械記号を手段とする情報処理を介在している¹⁾。生物と機械の両方に通用する情報処理理論を構築し、古典記号論に変革を迫ることが求められる。

(4) 遺伝記号の解明

古典記号論に変革を迫る衝撃的な発見は、分子生物学の画期的な成果と評価される遺伝子記号の発見である。1953年、イギリスのケンブリッジで、理論物理学者F・H・C・クリックとアメリカから留学にきていた当時25歳の少壮生物学者J・D・ワトソンが、実験物理学者M・H・F・ウィルキンスの協力をえて、形質遺伝の謎をとく遺伝子の主成分、DNA（デオリキシリボ核酸）の分子構造をつきとめた。これが有名なワトソン・クリックのDNA 2重螺旋構造のコドン（遺伝暗号）の発見である。

古典記号論は、詳細は後述するが、人間の記号の認知ということが大前提の理論展開であるが、「親から子への遺伝情報の伝達や、それに基づく形質発現の制御は、当の生物個体によって意識されず、知覚されず、まして意図されたものではない。」

「DNA 記号による親から子への遺伝情報の伝達と、コトバその他の外シンボル記号による親から子への文化情報の伝達とは、最低次の記号形態ないし情報処理の発展段階と、最高次のそれとの格差があるとはいえ、世代間の情報の伝達という機能面では、まったく等価なのではないか。」²⁾

(5) 記号論の進化

古典記号論における記号の定義は、記号とそれが誘発する行動で規定する行動主義的な見解（モリス、オスグッド）と、記号が表示する意味で規定する表示的意味との関連で規定する表示的意味の見解（ソシュール、オグデン、リチャード）に別れる。

前者が行動主義的記号論であり、後者が意識主義的記号論である。

前述のパブロフの実験を例に説明すると、犬にベルを鳴らして食事を与えてベルの記号と食行動への指向（後述する指令性の含意的意味）との連合で考えるのが行動主義的記号論である。意識主義的記号論は、ベルの記号とその表象する食事（後述する表示的意味）との連合で考えるのが意識主義的記号論である。

記号の意味は古典記号論において難解な問題であった。吉田民人教授（元東京大学・文学部教授）は遺伝記号から神経記号、言語記号、機械記号等のすべての自己組織化システムに一貫して通用する記号論、情報論の確立をして古典記号論に変革を迫った。これを参考に経営学への応用を研究する。

(6) 「生きているシステム」の解明

「生きているシステム」とはなんであるか、に関しては昔から多くの学者によって議論されてきたが、現時点で合意されていることは「システムが生物的な秩序を自律的に作り出す現象」、すなわち自己組織化現象である、ということである。(Szent-Gyorgy の説：ハンガリーの生化学者、ビタミンC、ビタミンPの発見者、1937年、ノーベル賞受賞)

このように「生きているシステム」の特長は、秩序あるパターンや働きが自発的に作られるところにある。これはエントロピー増大の法則に反して、秩序の自己組織化現象が「生きているシステム」つまり生命現象の特長である。

このような現象がどのような原理で起きるか、ということは長い間の謎であったが、物理学の法則の上から解明されたのは1970年代のことである。西ドイツのヘルマン・ハーケン (Herman Haken) は自己組織に関する科学的な理論として、レーザー発振現象を解明してスレービング原理を確立した。その詳細は本稿の後段で述べる。その後、プリジゴン (Ilya Prigogine) が散逸構造の理論を提唱する。これまで秩序と無秩序 (コスモスとカオス) の2つの分離した状態が考えられていたが、それ以外に平衡状態から遠く離れ

た状態に現われる構造を散逸構造と名づけた。この構造は自己組織化現象により発生する。本稿では、これまでの秩序あるシステム以外にこの散逸構造の組織論を後段において展開する。

「生きているシステム」(生物)は、熱力学と数学の言葉で表現すると「非線形・非平衡開放系」という系であることは冒頭で述べ、非平衡開放系の意味をそこで述べた。ここで非線形という意味を述べる。人間と人間の集合のシステムは相手の状態により自己の対応を変化させる。このようなシステムは物理学の因果律的思考では将来を判断できない。このような系を非線形という。

人間と人間で構成されている経営組織は、各人間要素間の関係によりお互いの対応が変わる。このような関係の非線形系である経営システムの環境の変化に適応して自己組織化をして生きていく条件を探ることが、本稿の目的である。

清水博教授(東京大学・薬学部教授)は、このような「生きているシステム」の関係科学を提唱し、「生きているシステムの本質・生命の探求」をしている。生きていくために我々は、環境を認知しその認知情報の意味を考え、合目的的な行動をして生きている。人間の生命の本質はこの「意味ある情報の創造」という面からの解明をしている。

本稿の冒頭に述べた「情報の創造と制御が秩序を維持する」という考え方と一致する。

生物、機械、社会に一貫して通用する記号論、情報理論を展開して、以上述べた「生きているシステム」を解明する情報科学の発展の成果を経営学に応用することを提案する。

2 情報と記号

(1) 広義の情報の定義

生命の発生とともに記号が生まれ、「エネルギー処理」を記号で行うとい

う「情報処理」により新陳代謝をして生物は生存をすることができる。エネルギー処理と情報処理は生物とその社会の不可欠の要素である。

動物から人間への飛躍を可能にしたのは、「言語」と「道具（機械）」の登場による情報革命でありエネルギー革命であった。生物と機械という最も遠いものが、同じシステムと情報で表現できることを具体的に解明したのは、N・ウィーンナーによる『サイバネステイクス』である。

その中で情報の本質に関する概念を「物質・エネルギーの一切のパターン」と考え、そのパターンを次のように説明している。「この世の中は、多くのパターンからなりたっていると考えることができる。ひとつのパターンは、本質的にはひとつの並べ方（配置）を意味している。その特長は、そのパターンを構成する諸要素によってではなく、また固有の性質によってではなく、むしろその要素の並び方により決定される」と。

人間、社会、文化を含めて、全自然の素材は物質とエネルギーにあることは、今日ではもう揺らぎようのない真理である。物質・エネルギーのあるところ必ずそのパターンがある。パターンの存在するところには必ずその物質・エネルギー的な基体がある。N・ウィーンナーは、この物質・エネルギーのパターンを情報と考えた。

例えば、話し言葉は音響エネルギーの時間的パターンであり、書き言葉は紙に印字した物質の空間的パターンである。機械は、それを構成する素材の設計パターンである。

このように考えると、自然界は、「物質・エネルギー」と「情報」という2大要素からなりたっている、と考えることができる。換言すると、「物質・エネルギーと情報は同一物の二面であり、いかなる形態の情報も物質・エネルギーの基体を離れてありえない。」³⁾ この情報はまた記号の担い手としての物質・エネルギーを「情報、または記号キャリアー」と呼ぶことにする。

N・ウィーンナーの定義した情報を広義の情報とする。

広義の情報の定義⁴⁾

情報とは、物質やエネルギーの時間的—空間的、定性的—定量的パターンである。

(2) 「生きるための記号」の誕生

前述の広義の情報は、生物の誕生する以前から存在していた情報である。これは因果律により左右されて変動していた無生物自然界の環境のパターンを表示していた。たとえば、地球の火山活動が活発になれば、煙が太陽を遮り永河時代がきた、というような現象(=情報)が存在していたはずである。

生物が誕生して、環境を認識し「生きるための記号」が誕生した。N・ウィーンナーは、生物が生存していくための調節の仕組みが制御であり、制御には情報が不可欠なことを示した。N・ウィーンナーは、「生物および自動制御系をもった機械のシステムが、その入力器官を通じて外界とのあいだで交換するすべてのものの内容が情報」と考えた。その後の分子生物学は、細胞1個にも機械系と同様の情報制御のメカニズムがあるということを実証した、という意味でこれは大変な卓見であった。

生物は環境のなかで環境に適応して生活をし進化をとげてきた。生物にとり生存は絶対条件であり、生きるための食物収集と害敵の排除の認識が必要である。これを目的として環境を認識し、その認識を判断して行動する、という「認識情報の意味の解釈」ということを学習して生物は進化してきたと考えられる。

古代人が1人で生活するのであれば、言葉の必要がなかったであろう。しかし狩などの集団行動をする場合は、お互いの意志をつうじさせて効率的に仕事をすすめることが必要になってきた。意志をつうじさせるといっても、意志は心のなかに存在し、物質のようにとりだすことができないので、他人に伝えることができない。多分最初は、身ぶりをしたり、形を絵で描いて表

現したかもしれない。獣の鳴き声を表現することを習得したかもしれない。本物に似ている何かを使ってそれを表現したことであろう。この本物に似ているものが記号である。このようにして記号を獲得したのが言葉の始まりである。

このようにして獲得した記号であるが、何回も使用するうちにコード化して記号と意味の結びつきを強固にし、それをみんなで共有することが必要となった。何回も各人で利用するためには、人間の知覚可能な記号をコード化（決まりを作ること）して、人間の心のなかにある知覚不可能なものを他人に伝えることを習得したのである。はじめてコード化された記号を使うときは、対象は固有名詞であった。ある特定の何かを表現していた。川とか鳥とか鹿とかだが、それが目の前の特定のものであった。つまり最初は、対象は一つで、記号つまり言葉と対象は1対1の関係だったが、その対象の複数のものを一つの記号で表現する必要性が生じてきた。たとえば、川の場合は、最初は目の前の川を表現していた。それは固有名詞だったが、行動範囲が広がるにつれて普通名詞の川の表現を必要としてきた。

物体を一つずつ考察するという個々のものを離れて、普遍的なもの、抽象的なものを思考するという考え方は、人間の精神に偉大な発展をもたらした。

物体をまとめて考察し、そこにある共通性だけを抜き出して抽象的な考え方をすることにより、概念を思考し、それを記号で表現し活用するということを覚えた⁵⁾

これにより人間は、言葉の自由さと同時に、概念で考えるという思考の自由さを得たのである。

(3) 機械記号の開発と形式的情報と意味的信息

自動制御機械と情報処理装置の発展が古典記号論に変革を迫る。もっとも単純な自動制御装置（例えば自動温度調節器）にも(1)環境の温度の測定、(2)測定値と基準値との偏差の判定、(3)偏差値にもとづく熱エネルギーの制御、という3種の情報処理が行われる。これは、温度を示す「観測信号」、偏差

を示す「偏差信号」、熱エネルギーを制御する「制御信号」という3つのシグナル信号が作動している。

すべての自動制御機械には生物体と同様に、刺激と反応、すなわち入力を出力に変換するという、機械記号を手段とする情報処理によって環境に適応している。情報処理体として生物しか考えなかった古典記号論に变革を迫ることはあきらかである⁶⁾。

コンピュータとそのデータ通信の発展は各種のデジタル、アナログの「機械語」の創造を通じて発展してきた。人間と機械統合の経営システムを構築する現代において、人間と自動制御装置、情報処理装置に一貫して利用できる記号論、情報論の必要なことは明らかである。

古典的記号論は、シンタクティック (syntactics：統辞論) とセマンティクス (semantics：意味論) とプラグマティックス (pragmatics：実用論) の3部門に整理されて考えられてきた。シンタクティクスは記号と記号の関係を、セマンティクスは記号と意味の関係を、そしてプラグマティックスは記号と人間の関係をそれぞれ主題にしてきた。

情報は、シンタクティック情報 (syntactics information：形式的情報) とセマンティクス情報 (semantics information：意味的信息) に区分される。形式的なシンタクティック情報はシャノンの情報量の定義をしたもので、情報の内容にかかわらない記号論的信息 (前述の機械語を含む) や要素的信息のことをいう。意味的なセマンティック情報とは文字どおりその意味が問われる情報で形式的情報 (あるいは記号) を人間が判断することにより発生する情報である。主要な生物情報は意味的なセマンティック情報の世界を形成する。

古典記号論のシンタクティクス (統辞論) は言語の組み合わせ、即ち文章構成を主たるテーマとしてきた。現在のマルチメディア活用の時代においては、映像の組み合わせも当然記号の結合という意味ではシンタクティクスに含まなければならない。

しかしながら、古典記号論のシンタクティクスでは、記号と記号の関係、

つまり記号集合の形式様式のみを取り扱ってきた。これからのマルチメディア時代に対応する記号論は、「記号それ自身の形成様式が問われなければならないであろう。」⁷⁾たとえば、話し言葉は音素の配列、絵画は形と色の配合等を研究する分野の開発である。

(4) ソシユール言語学

ジュネーブ大学の言語学者フェルディナン・ド・ソシユールは、我々のいとなむ言語活動の全般をランゲージュ (langage) とよび、これを社会的な用途の強いラング (langue) と個人的な用途のパロール (parole) に分けた。ラングは書き言葉に代表される社会制度としての言葉、パロールは日々使用される話し言葉である。換言すると、ラングは社会の人々が共有する言語(記号)と意味のコードであり、パロールは日常われわれが使用するメッセージである。言語の歴史は、この両方のダイナミックな相互作用として、原則的にはパロールが先行しながら変化し、それがラングとして蓄積されてきた、と主張した。

ソシユールは言語を強靱な組織としてとらえ、言葉はそれが属する全体との関係を離れては、いささかの現実性をもちえないと言う本質を見抜いて、これをシステムと名づけた最初の言語学者であった。

ソシユールは言語のシステムを分解するにあたり、その単位、あるいは要素を一つの「価値」であるとみなして、その交換価値と同じものと交換可能な関係をむすびうることを示した。その単位としての価値が、言語システムの要素であり、これを記号と考えた。あるものが別のあるものの代わりとしてそれを表しているとき、その働きが「記号機能」、そしてその働きを担っているものは「記号」と呼ばれる。⁸⁾

ソシユールによれば、言語の要素としての記号は「物と名とをではなく、概念と聴覚的イメージを結合する」と主張した。このことは、ソシユール言語学において最も重要で有名な主張である。

それまでの記号論は、記号の客観性を追及しようとしたために、人間を無

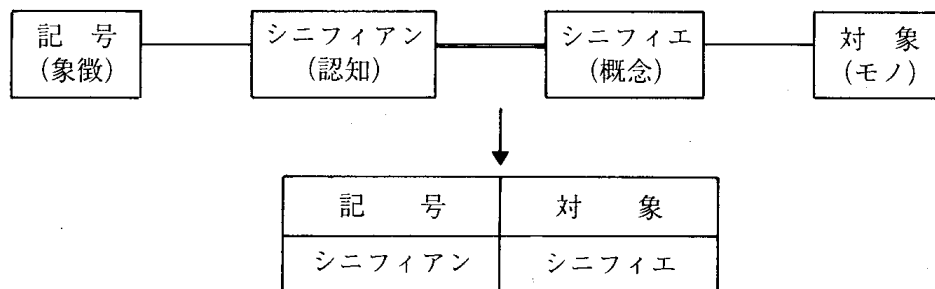
視してきた。ソシュールの偉大さは人間の心理を記号論の中心にすえたことである。人と人とのコミュニケーションにおいて、ある人が川とか木とかを発言すると、その音声は相手の耳に伝わり、聴覚映像と結びつき川や木の概念を頭の中に呼び起こす、と考えた。ソシュールは、人から人へ音声が行くのは、まったく心的現象だということを強調している。

記号が記号になるのは、人間が存在するからであり、記号を考えるのに人間の意識（心理）を導入した点にソシュールの偉大さがある⁹⁾。記号機能の本質が、人間の意識にあることを見抜き聴覚映像をシニファン（signifiant）概念をシニフィエ（signifie）と命名した。

記号論で優勢だった考え方は、その表現と内容という考え方であった。そして、表現をシニファン、内容をシニフィエと考えていたが、ソシュールはなぜこのような言葉を使わないで新しい言葉を使ったかは、その用語で示されているのが意識（心理）であるということを強調したかったのであろう。

図2に、ソシュールの四分図を示す¹⁰⁾。

図2 ソシュールの四分図



図の上は記号、たとえば川という音声によりシニファン、つまり聴覚映像が呼び起こされるところを認知として示し、そのシニファンがシニフィエ、つまり概念を呼びだして対象（モノ）を意識するところを示している。

新ソシュール派が、この図を下のように表現して、これを「ソシュールの四分図」という。この図で注目しなければならないのは、シニファンとシニ

フイエが一体で、これが心的現象だということである。このようにして、ソシュールは、記号の本質を理解するのに人間の心理を導入して新しい言語学を築いた。

一方、ソシュールは、言語の動態面の研究を共時言語学、静態面の研究を通時言語学とよび、この二者を混同して研究することを戒めた。このことは、本稿の後段において触れる。

(5) 記号の普遍的定義

物質・エネルギーと情報は同一物の2面であることは前述した。すなわち、いかなる形態の情報も物質・エネルギーを離れてはありえない。この物質・エネルギーのパターンを人間が認知して記号—意味化したときに心理現象がはじまる。この情報（記号）の担い手としての物質・エネルギーを情報（記号）キャリアーと定義した。

「生物と無生物とを問わず自然界一般には、いたるところに物質パターンと物質パターンとの因果的、相関的ないし規約的な連合がみられる。」¹¹⁾

「因果的」、「相関的」とは原因をなす物質パターンと結果をなす物質パターンの連合である。たとえば、雲は雨と、煙は火と、足跡は歩行と、また感覚は刺激と、筋運動は遠心神経と、そして観測装置の計測値は観測対象のパターンと因果的に連合している。

温度計の水銀の目盛りは温度と、交通信号の赤信号は「止れ」という指示と、肖像画はモデルと、言語（記号）は対象と、対象は事物との「規約的連合」である。これは、社会の慣習あるいは約束による連合ともいえる。

「同じ石が2つあって、一方が日なたに、他方が日かげに長時間おかれていたとすれば、前者は後者よりも高い温度を〔=分子運動のパターン〕を示すであろう。このばあい、2つの石はそれぞれ、自己の温度によってその置かれている環境〔のパターン〕を反映しているのである。」

これは石の熱エネルギー的パターンが、それぞれ環境のパターンと因果的に連合して、それを変換表示し、反映している。

このパターン連合・パターン変換・パターン表示・パターン反映が生物体の自己保存（固体と種族の保存）のための情報処理に利用されるときに、はじめて記号現象がみられる¹²⁾

たとえば、自動温度調節器の仕組みについては前述したが（2，(3)参照）、環境の温度を示す「観測記号」を判断して基準温度との「偏差信号」をだし、熱エネルギーを「制御信号」により制御して一定の温度に調節している。これは環境の温度パターンを記号で把握して、熱エネルギーのパターンを制御している。

人間が環境の温度を肌で感知し、この温度を求心性神経によって脳におくり、脳が判断して遠心性神経をへて手に指令をして着物を着たり脱いだりして体温が適温を保つように制御する。

自動制御装置も人間も環境変化を検知し、それを中枢で処理し、流通パターンとエネルギーのパターンが連合して、エネルギー処理のパターンを制御している。生物のホメオスタシスや刺激－反応過程を支える「調節機能」は、エネルギー処理のパターンがいったん流通パターンに変換され、その流通パターンが伝達・変換の処理が加えられ、再びエネルギー処理パターンに変換される。このプロセスの反復により生物はホメオスタシスを維持している。

この流通パターンが「記号」であり、それによって表示される物質パターンが「意味」である¹²⁾

以上要約すると、神経記号にも、知覚にも、言語にも、そして情報処理装置の機械語にも妥当する記号の普遍的定義は、つぎのようなものである。

すなわち「記号」とは「パターン表示を固有の機能とする物質パターン」であり、「自己保存型の情報処理の不可決の手段として、系の内外の物質過程のパターンのコントロールを可能にする要因」である¹³⁾

これまでの古典記号論は人間レベルの記号現象すなわちシンボル記号、そのなかでも主として言語にその関心が集中した。吉田民人教授のこの定義により、遺伝記号にも、神経記号にも、言語にも、情報処理装置の機械語にも一貫して通用する記号の定義ができたのである。

(6) 記号の基本形態

各種各様の記号は、大別すると機械、生物等の個体内の物質をキャリアーとして個体内情報処理に利用される記号と、個体間のキャリアーを流れ個体外情報処理に利用されるものに大別される。前者を「内記号」、後者を「外記号」ということにする¹⁴⁾。

記号（記号表現）をその意味（記号内容）も物質パターンであることは前述した。記号をなす物質パターン（記号パターン）と意味をなす物質パターン（意味パターン）との関係は、つぎの3つに視点から分析することができる。この分析をつうじて、内記号と外記号の両方に共通する記号の基本的タイプを知ることができる。

第1はその記号パターンの構造、第2は記号パターンと意味パターンの連合様式、第3は記号パターンと意味パターンの対応様式である¹⁴⁾。

(a)記号パターンの構造

第1の記号パターンの構造は単位合成型記号と、非単位合成型に分類することができる。

理想的なコミュニケーションをするためには、記号は受信者に容易に感知されるものでなくてはならない。人間の場合には視覚と聴覚が他の感覚機関より著しく発達している。視覚には文字が、聴覚には音が利用されるのはこのためである。人間に記号が明確に感知されるためには、その記号の数が少なくてまぎらわしくないようにしておかなければならない。一方、少ないと表現できる情報が限られる。そのために重要な記号には、単位合成型で二重文節という構造の記号を利用している。

「記号はさまざまな対象、現象の中から同じ意味、同じ価値を持っているものを選びだしまとめあげる。記号はこのように自らの視点に基づいて対象界に区分をいれる。この働きを文節と呼ぶことがある。」¹⁵⁾ この記号の持っている「文節」という働きには、2つの側面がある。それは同じ意味、同じ価値あるものをまとめあげるということと、それ以外のものとは「異なる」という差異を生み出す働きである。

記号パターンの一つの構造である単位合成型の記号とはデジタル表示のように「単位化された記号要素の時間的・空間的な組み合わせのパターンが記号になる」¹⁴⁾ 場合である。たとえば、一定数の音素（記号要素）の時間的組み合わせのパターンからなる話し言葉や、一定数の字母（記号要素）の空間的パターンからなる話し言葉、あるいは1と0の2つの単位の時空的組み合わせからなる2進記号など、これらはみな単位合成型の記号である。

記号の数が増えても、その処理を間違いなく、能率的に行うために単位合成型の記号には「二重文節」と呼ばれる仕組みがある。¹⁵⁾

言語の例で説明すると、メッセージを構成する基本的な単位として「文」を考えると、それ自身は一つのまとまりであると同時に、より小さい「語」という単位から成り立っている。これが第一文節である。語はそれ自体一つのまとまりであると同時に、より小さな「音」という単位から成り立っている。これが第二文節で、より大きい単位からより小さい単位への文節が二段階に分けて行われている。この第二文節に注目すると、世界中のどの国の言語を取ってみても、そこに用いられている言語の数は、いくら多くても数十を越えることはない。これは人間の聴覚の範囲内で聞き分けられる範囲内に第二文節ができています。記号表現を構成し人間が認知することに関与するのは、その第二文節の言語の数であり、この程度なら記号表現を間違いなく認知できる。しかも言語の組み合わせにより第一文節で無限の表現が可能のようにできている。人間のすばらしい環境適応の成果である。

このような二重文節の組み合わせはコンピュータのプログラム言語にも遺伝子の遺伝情報の貯蔵（記憶）にも利用されている。

非単位合成型の記号パターンはアナログ表示のように「単位化された記号要素が時間的・空間的な組み合わせのパターンをなさない」場合である。

たとえば、雨を示す雲、感情を示す表情、意志を示す動作などである。

バランスシートから経営状態を各種経済指標から景気が推測される。前者が状況記号で、後者がその意味である。

(b)記号パターンと意味パターンの連合様式

記号パターンと意味パターンの連合様式には、因果的、相関的、規約的なものが区別される。因果的連合とは、記号や観測信号のように、記号と意味が因果関係で結ばれている場合である。相関的連合とは、パブロフの条件反射の実験で示した、犬にベルを鳴らして食事を与えると唾液がでるように、記号と意味の関係が因果関係ではないけれども、時間的關係ないし空間的共存の關係で結ばれる場合である。規約的連合は言語のように、記号と意味の關係が一定の個人的ないし社会的約束によって結ばれる場所をいう。

因果連合と相関連合は区別できない場合が多いので、これを非規約連合とすると、記号と意味の連合様式は、(イ)非規約型と、(ロ)規約型に二分される。前者が「シグナル記号」であり、後者が「シンボル記号」である。¹⁴⁾

(c)記号パターンと意味パターンの対応様式

記号パターンと意味パターンの対応様式は、(イ)写像型と、(ロ)非写像型にわかれる。写像型記号とは、記号パターンと意味パターンがなんらかの関数関係にある場合である。各種計測信号は写像型の例である。非写像型記号はそのような関数関係がない場合である。言語は非写像型に属する。

自動制御機械の観測—偏差—制御信号は、アナログ表示とデジタル表示の別なく、原則として指示対象との間に「パターンの変換関数」があるので写像型の記号である。¹⁴⁾

(7) 記号の意味パターン

記号の意味をつぎの2つの連合で考える。¹⁶⁾

(イ)記号の内包する記号的意味とその指示する変換意味

(ロ)記号の表示する固有意義とそれが含意する変換意味

(イ)について説明すると、「記号的意味は記号の意味する記号」であり、「対象の意味は記号が意味する対象」である。「記号は物質パターンであったが、記号でない物質パターンのすべては、ここでいう対象である。」

たとえば人間の情報処理では、石をみるとそれを神経記号によりその映像を知覚する。その映像の知覚は「石」というシニフィエ（概念）に変換され

る。(図2参照)そして、その石が珍しいと考えれば、運動神経記号が筋肉運動に指示してその石を捨てるかもしれない。

この場合、珍しい石を集める人にとり、石を知覚した神経記号に、その映像記号は石という文字記号(この場合は文字の内記号である)に連合変換され、そして筋肉運動に変換される。

ここで記号の意味するもの、つまり対象は、「石を捨てる」という目的の筋肉運動である。その他は記号変換の連続である。

この場合の記号が次の記号を意味する作用を「内包する」とよび、記号が対象を意味する作用を「指示する」と呼べば、記号の内包する記号的意味と、記号の指示する対象の意味が理解されるであろう。

もう一つ例を示すと、パソコン通信をする場合に、メッセージの文字をキーボードに入力して最終的には機械語に変換された電文で相手のコンピュータに届けられる。この場合の記号の内包する記号的意味というのは、メッセージが機械語という記号を、機械語はメッセージを内包する一連の意味連合である。これらの指示する対象の意味は、相手に届いたメッセージの内容ということになる。このような記号の記号的意味を「記号の内包作用」、対象の意味を「記号の指示作用」ということにする。¹⁴⁾

(8) 記号の意味パターン (続)

(ロ)「記号の表示する固有意義とそれが含意する変換意味」について説明する。固有意義というのは、その記号に本来備わっている前項で述べた記号的意味と指示する対象の意味である。これをパブロフの条件反射の例で説明すると、ベル(記号)の固有意義というのは、用意された食事であり、これは対象の意味である。そのベルという表象(記号)は記号的意味である。

変換意味というのは、固有意義から変換された、固有意義と別個の記号的ならびに対象の意味である。パブロフの例で説明すると、ベルの一つの変換意味は食行動(対象の意味)と食行動への志向(記号的意味)である。

対象の意味は具体的な食行動を起こすので、この意味変換は環境を認知し、

認知記号から行動を指令するという、記号(情報)のCD(cognitive-directive)変換である。

このような記号の本来備わっている固有意味(記号的ならびに対象的意味)を「記号の表示作用」、固有意味から変換された別個の記号的ならびに対象的意味を「記号の含意作用」という。

ここで述べた記号のCD変換は、神経性情報処理そのものの形態である。このように情報処理は、一つの機械の固有意味から、さまざまな別の意味をひきだす。「そしてまた、それぞれの変換意味が固有意味として、再びあらたな意味連合を誘う。どのような変換意味がひきだされるかは、固有意味の性質と情報処理態の性質によってきまるが、とりわけ情報処理体との関連を力説すべきであろう。」¹⁶⁾

固有意味から変換意味を導出することは経営情報管理論の中心課題であり次号でその事例を述べる。

3 「生きるための情報処理」

(1) ホメオスタシス

一般に動物は、環境のなかの特定の情報にもとづいて、先行きを予見して行動するというホメオスタシスのあることがよく知られている。ある種では、情報にしたがって先行きをみこして突然に大移動を開始したり、あるいは、冬眠や夏眠にはいるなど、種の維持に働くホメオスタシスには、いろいろの現象がある。ホメオスタシスというのは恒常性の維持と言うことで、その整理・生態現象が本来のセット・ポイント(基準値)からあたかも逸脱してしまったかのように変動しても、それを元にもどす機能が備わっている。その変動・ゆらぎの幅は、現象の多様さをわれわれに示すもので、この多様さこそが、実は一方では安定性のスケールであり、生命力のたくましさを示唆している。

地球が誕生してから50億年、生物が誕生してから30億年、永河期をのりこ

え現在よりはるかな高温期を生ながらえることができた生物の歴史は、環境適応の進化と、変化を繰り返しながらも、ある基準値にもどろうとするホメオスタシスによるものである。

生物という生きているシステムの構造特性を機械などのシステムと比べるときにまず気づくことは、生きているシステムは自己調節回路をもっているということである。この自己調節回路には、正と負のフィードバックがあり、これによりホメオスタシスが維持されている。

(2) 「生きるための情報処理」

生物、企業、社会を問わず、あらゆる自己保存システムは、自動制御システムであり、自動的なホメオスタシスの機能をもっている。このための情報処理はどのように行っているのであろうか。記号—意味連合が、情報処理をする自己保存系にたいしていかなる機能を果たすか、という面から考える。

生物、自動制御機械、企業および社会等のすべての自己保存体系は、記号—意味連合を用いて2段階の基本的な情報処理をしている。¹⁷⁾

「まず認知情報によって環境を表示し、ついで指令情報によって自己のとるべき行動を表示する。すなわち情報のCD (cognitive-directive) 意味変換である。反映概念を用いていえば、記号は環境を事後に反映し、行動を事前に反映するのである。動物は感覚性神経記号により、人間と社会はそれに言語性認知シンボル (知識や理性的認識) を加え、そして自動制御機械は観測信号 (測定信号) によって、それぞれ環境を認知する。一方、動物は運動性神経信号により、人間と社会はそれに言語性指令シンボル (意図や意思、計画や政策) を加え、そして自動制御機械は制御信号によって、それぞれみずからに行動を指令する。」

自己保存系が高度化し、自然淘汰以上の主体的な環境適応力や学習能力を獲得するには、この2段階の情報処理に加えるに、第3の情報処理が必要になる。¹⁷⁾

「系は環境ならびに自己の行動の価値を、系の要件 (動物の欲求、人間や

社会の目的、自動制御機械の目標など)を基準にして評価しなければならない。動物は感情性神経記号により、人間と社会はそれに言語性評価シンボル(価値判断)を加え、そして自動制御機械は偏差信号によって、それぞれ環境および自己の行動の価値を評価する。ここで価値とは系の要件を充足する性能、すなわち望ましさ、という角度からみた物質パターンを意味している。その結果、刺激と反応を直接媒介したCD意味変換は、第3の要件の介入とともに、環境認知→価値評価→行動指令(Cognitive-Evaluative-Directive)の意味変換に進化・発展すると考えられるのである。」

「このようにして、高次の自己保存系に対する記号—意味連合の基本的機能は、(イ)環境の認知(事後反映)と、(ロ)価値の評価と、(ハ)行動の指令(事前反映)とに分化する。換言すれば、高次自己保存系の記号行動は認知作用と評価作用と指令作用に尽き、それに応じて、記号の意味の具体的・現実的内容は環境か価値か行動かのいずれかに帰着する。自己保存系は、記号によって認知、評価、指令し、記号は自己保存系に対して環境と価値と行動とを表示ないし含意する、といってもよいだろう。」

ここに述べた環境認知、価値評価、行動指令、つまりCED意味変換は人間が生きるための不可欠な情報処理である。

ここで述べた生存のために不可欠な環境の認知情報、その価値評価情報、そして環境制御のための行動指令情報を「生きている情報」と定義する。これは狭義の情報であることは後述する。¹⁷⁾

(3) 価値の創造をするCED情報の変換サイクル

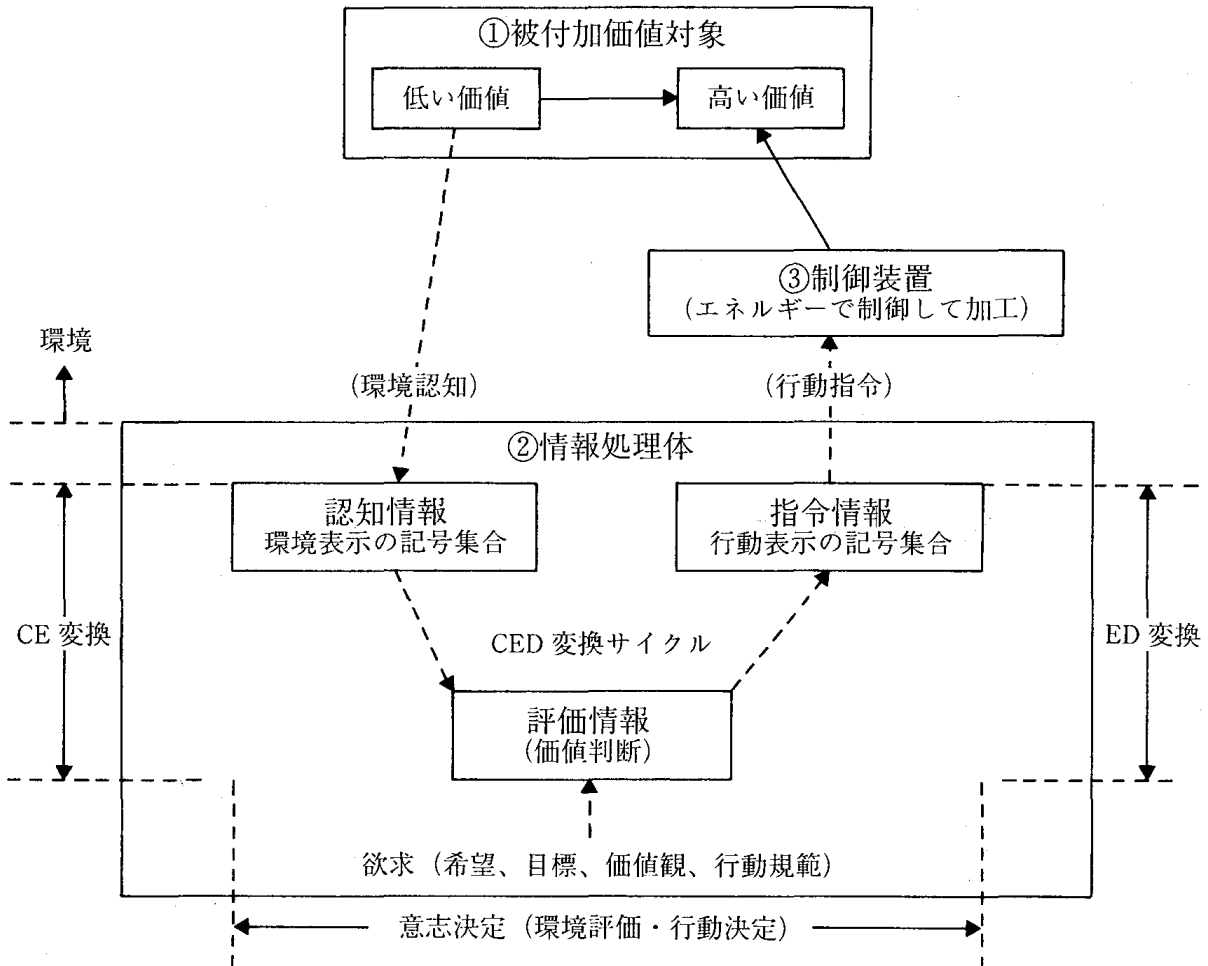
前述の「生きている情報」は、CED情報の変換サイクルで人間はこの変換サイクルにより生存のための価値の創造をしている。

太古の人間は環境を認知して食物を探し、外敵を排除して生活をしてきた。これらは自己にとり合目的な価値の創造を意味する。図3に「CED情報の変換サイクル」を示し、その価値創造のプロセスを説明する。

前述のように、その情報処理は基本的には次の3つの段階にわかれる。環

境を認知する段階と、その認知情報を評価する段階と、その評価情報に基づいて自己の取るべき行動を指令する段階である。

図3 CED 情報の変換サイクル



図の②は情報処理体の情報処理の仕組みを、①は環境の被付加価値対象を示す。①は工場における加工対象物と考えてもよいし、草原で人間が探している対象の獣と考えてもよい。③は制御装置で工作機械や獲物を獲る鉄砲などである。

ここでは工作機械を操作して部品を加工することで説明をする。人間が被付加価値対象つまり部品を見て、認知情報としての加工対象を目標(設計図)とくらべて、どのように加工すべきかを評価情報として、指令情報を工作機

械に指令して低い価値の対象を高い価値に変換する。つまり生存のための価値の創造をする。このようにして、自己保存系は被付加価値対象（これは物質でもエネルギーでも情報でもよい）を高い価値に変換するために、このCED 情報という「生きている情報」を利用している。

本稿 1, (1)「情報の創造と制御が秩序を維持する」で述べたが、「生きているシステム」はつねにエントロピーが増大するという法則に従うエネルギーを消費して、つまりエントロピーを食って、「系の秩序を維持してエントロピーの低い状態を作る、という行為でこれは情報の創造とその情報を活用した制御により可能となる」ことが理解されるであろう。

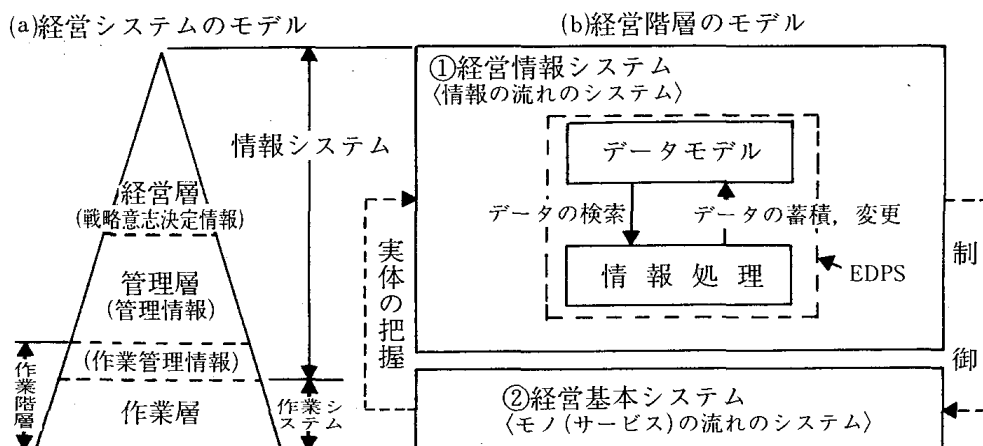
4 経営情報の分類

経営情報管理あるいは経営情報システム論に必要な最低限の情報の分類をする。

(1) データの定義

学問は知識探求の歴史であり、ギリシャ時代から「知識とは何か」を追及してきた。これにたいして、情報という言葉は比較的新しい。情報がヒト、モノ、カネにつぐ経営資源として認識されはじめたのは何時ごろのことかは

図4 経営システムの基本構造



正確には決めがたい。広義の情報と狭義の情報は定義したが、より詳しい経営情報の定義をする前にデータの定義をする。

経営システムは、図4に示すように情報の流れのシステムとモノ（含む：サービス商品）の流れのシステムに分け、前者を経営情報システム、後者を経営基本システムと呼ぶことにする。

この基本構造により、経営情報システムのデータの定義を次のようにする。

{経営情報システムのデータの定義}

「経営基本システムを構成する実体の表現、内容をデータ」と定義する。
実体とは、経営の基本システムを構成する事実のことである。

我々は、この実体の表現、内容により実社会の事実を知ることができる。

(2) データと情報の違い

経営環境が時々刻々変化し、これに対応して企業のヒト、モノ、カネの流れが発生する。この流れが動的情報により把握される。しかし、人間やコンピュータにより把握される情報は認知データまたは認知記号である。そして、それらは現在の瞬間の静的情報である。つまり、コンピュータで処理する伝票は、経営の基本システムを構成するヒト、モノ、カネの現在の瞬間のデータである。

情報には、フロー（流れ）としての情報と、蓄積（記憶）されたストックとしての情報がある。データベースのデータや情報は、静的情報であり、これだけをいくら蓄積しても役に立たない。人間の知恵により経営を活性化するための行動・指令情報、つまり CED 情報に変換することが求められる。

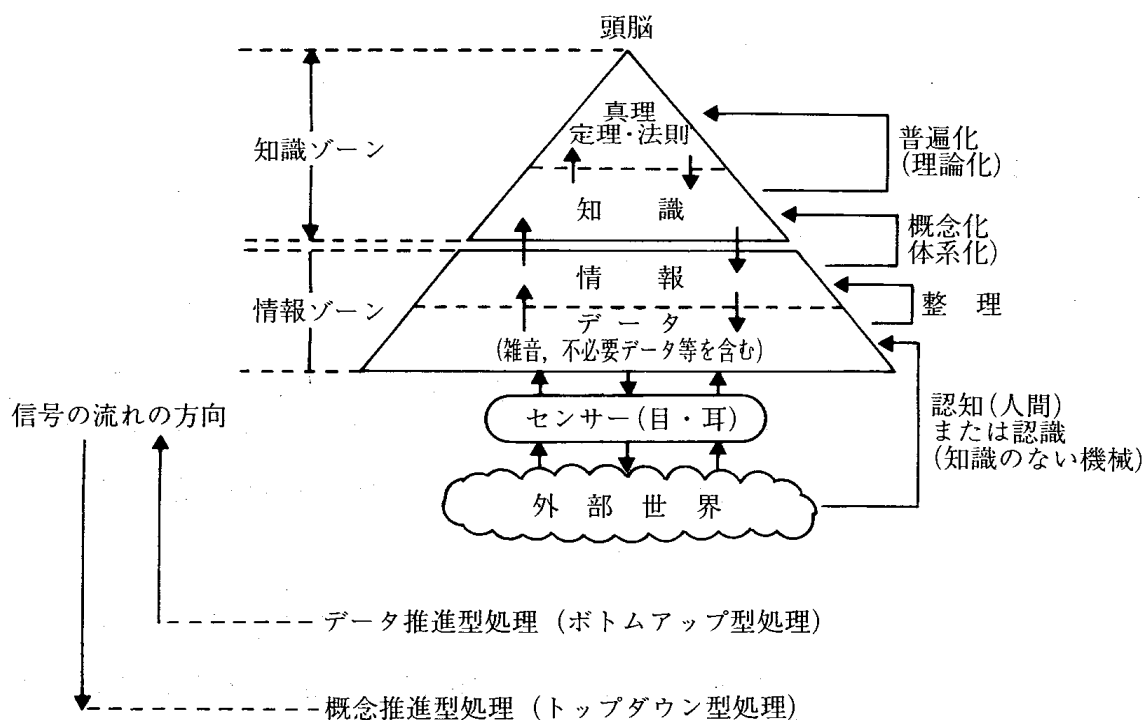
これらの経営情報システム構築の目的は、このような静的情報を動的情報に変換したり、日々膨大に発生する認知情報または動的情報（トランザクション・データ）を圧縮して経営・管理に役立つ情報の創造をすることが求められる。

A・M・マクドウは、静的情報をデータ、情報、知識に分類した。この分類によってデータが情報になるための条件を考えてみよう。

図5に示すように、静的情報を情報ゾーンと知識ゾーンに分類する。

情報ゾーンには、外部世界の事象（実体）がセンサー（人間の場合は目、耳など）を経由してデータ（実体の表現や内容）として入力する。このデータは、外部世界の実体をそのままキャッチしたものだから、雑音や不必要なデータを含んでいる。人間の場合は、目的とする実体だけを見て、不必要なものをみないという認知情報処理が行われるので、この不必要なデータや雑音は除かれる。このデータが整理されたものが情報となる。

図5 静的情報の分類



たとえば、コンピュータで売上処理をする場合に、電話で注文を受け、その内容を受注メモのかたちでコンピュータに入力すれば、この受注メモはデータである。このデータがコンピュータ内部のプログラムによって分類・整理され受注台帳に記帳されれば、この受注台帳は情報である。この情報が知識になるための条件は、図5に記入してあるのでその説明は省略する。

(3) データ推進型と概念推進型の処理：認識と認知

認識のもとになる人間の情報処理の過程は、感覚、知覚、認知の3つの過程でなりたつと考えられているが、この3つを厳密に区別することは難しい。感覚とは、目や耳といった感覚器官の受容器が外界から刺激を受けたとき、その刺激に対応する意識的体験のことである。

「知覚とは、受容器に入った刺激情報が感覚過程を経てさらに情報処理が進み、背景から分離されたまとまりとして意識される過程である。」

「認知とは、知覚された対象の意味や対象間の関係を理解したり、概念を構成したりという、より高次の意識体験をいう。認知は、記憶、推論、創造、問題解決の機能を含む概念である。」¹⁸⁾

この認知を簡単に表現すると、「目や耳などの感覚器官をとおって入力した外界のデータが、なんらかの処理を経ながら意識水準まであがった結果の意識体験」ということである。

このために、認知には認知の対象があり、それを入力とした情報（信号または記号）の流れがある。図5に「静的情報の分類」を示し、上部に頭脳を示しているが、人間は情報、知識、ノウハウなどをそこに静的情報として記憶している。

信号の流れを矢印で示すが、頭脳の記憶装置に向かって双方向の情報の流れがある。外部世界の事象を認識して、そのデータがセンサーを経由して頭脳に入力するという、ボトムアップの流れ（データ推進型処理）と、そのデータの意味する対象を、頭脳にすでに記憶している知識を総動員して何であるかの予想を立てて、その予想を確認していくというトップダウン（概念推進型処理）の能動的処理である。¹⁹⁾

この双方向の情報の流れを理解することは、経営情報管理論の応用に非常に重要である。この情報の流れの発見により人口知能の研究のパターン認識（理解）システムの研究が非常に進展することになる。

備考：図4の下部、右に「認知（人間）または認識（知識のない機械）」と記入している。これまでのコンピュータのパターン認識システム、たとえば POS

システムに利用する OCR（光学的文字読み取り装置）や OMR（光学的マーク読み取り装置）は、「ボトムアップ型処理」だけで、記憶している知識を利用してその文字やマークを認知する「概念推進型の処理」という仕組みでないために、パターン認識システムであった。これに比べて、人間は記憶している知識を利用して対象の事象を理解しているので、パターン認知システム、あるいはパターン理解システムである。

人間の情報処理の過程は、感覚、知覚、認知の3つの過程がある、と前述した。この感覚過程は、生物的な脳の神経系の信号（データ）の流れの段階である。

そして、知覚過程は、記号的、構文的な意識の過程と考えることができる。

人間の認知とは、経験や学習あるいは見たり聞いたりすることによって知識を獲得する知的プロセスということもできる。このようにして獲得された知識は、頭脳に記憶されて、受容器からはいつてきた信号（データ）を分析して、記憶知識と照合して判断している。これがボトムアップ型の処理である。これと同時に、その入力情報をもとにして、トップダウン的に記憶している知識によって入力情報が何であるかを判断している。このため入力情報が不足でも、それが何であるかを判断することができる。

(4) 認知と理解の違い

それでは、認知と理解はどのように違うのであろうか。

人間が、対象を認識・理解する場合に、前述の双方向の情報の流れによって知識を活用している。データ推進型の処理は、対象を分析して記憶知識と照合しているので「帰納法的処理」であり、トップダウンに記憶している知識を適用して対象を認知する概念推進型処理は「演繹的処理」ということができる。

このように帰納法的処理と演繹的処理を繰り返して環境を認知しているが、人間が対象を“わかった”というための条件は何であらうか。

人間が、その対象を“わかった”というための条件は、その対象がある基

準のもとで体系的に分類できたときである。²⁰⁾ この“わかる”ということはさらに2つに分けて考えることができる。分類のための基準あるいは枠組みを作ること、もう一つは観測された事象をその分類基準にしたがって、その枠組みの中に位置づけることである。²¹⁾ 前者が帰納法的処理、後者が演繹的処理である。

帰納法的処理は具体的な事象のなかから法則性をみいだすことであり、演繹的処理は与えられた基準のなかに観測事象を位置づけることである。この両方の処理を繰り返して、人間は事象を認知し理解している。

認知は観測事象から概念を得る操作であり、理解というのは単に概念を得るだけでなく観測した世界のモデル記述を構成して、種々の質問に答えられるようにすることである。²²⁾

概念というのは頭のなかにはらむコンセプトのことで、その対象のいろいろな情報を集めて、そこから類似点と共通点を拾いだした情報のエキスのようなものである。

この概念化の能力は、事象を認知、認識する能力を意味し、物事の本質をつかみ抽象化して、それを言葉で表現することである。経営の情報管理における環境認識のために不可欠の能力である。

認知の目的は観測事象から概念をうることであり、理解はその観測した世界をモデル化して他の人々に説明できることが求められる。

(5) 情報を理解するための分類

これまで情報の概念があいまいな印象を与えたのは、前述の広義の情報と生物、人間あるいは企業や自動機械などに必要なホメオスタシスや管理、制御に必要な情報（CED 情報）と人間が言葉（シンボル）を使うことによって発生する情報の3つの区別をしなかったからである。²³⁾

さらに情報の理解に混乱を与えているのは「狭義の情報においても遺伝情報、神経情報などの生物個体内の情報と言語情報、映像情報、最近のコンピュータの発展による機械記号などの多彩な情報形態に幻惑されているから

である。」

前述したことをまとめるために、吉田教授の著作を参考にして次の3つの区分により情報を定義する。

{広義の情報の定義}

生物の発生以前から存在する情報で、物質エネルギーの存在と不可分なものと了解される情報現象で、「物質エネルギーの時間的、空間的、または定性的・定量的なパターン」と定義する。

これはN・ウィーナーの定義した情報である。次に狭義の情報として「生きている情報」を次のように定義する。

{狭義の情報：「生きている情報」の定義}

生物、人間、自動機械、コンピュータ、さらに企業等の情報処理体や組織が目的を達成するために処理する「生きている情報」で、「環境を認知、評価、指令して物質エネルギーのパターンを制御するための情報で、有意味な記号集合」を狭義の情報と定義する。

これはパブロフの発見した生物の第1信号系（神経記号）から、第2信号系（言語表象、内語）および一般の言語によるCED情報（有意味な記号集合）までを含んだ「生きている情報」である。

{最狭義の情報の定義}

「人間の認知能力、言語・画像などによる表現能力、推論能力によって生じる情報現象で、主として自然言語や画像などで表現された、一般に考えられている情報概念」を最狭義の情報と定義する。

この最狭義の情報は、雑誌、新聞の報道、TV放送などで、大部分静止情

報（過去のある瞬間の静止した情報）である。「われわれが他人の意思決定や価値判断についての情報を問題にすることが多い。けれどもそれは他者の意思や価値判断そのものを情報現象とみるのではなく、他者の意思や価値判断についての認知情報を問題にしてに過ぎないのである。²⁴⁾

(6) 情報の機能別分類

(イ) 自己保存系に果たす機能による分類

情報はそれぞれ自己保存系に対して果たす機能により、3つの基本的タイプに分類することができる。認知情報、すなわちシステムの内外の状況を示す記号集合と、評価情報、すなわちシステム要件の充足—不充足状態を表示する記号集合、そして指令情報、すなわちシステムのなすべき反応を表示する記号集合である。²⁵⁾ これは前述の「生きている情報」である。

(ロ) 情報の生得性と習慣性

この情報は、先天的・遺伝的で生得的なものと、後天的・経験的・学習的なものに類別することができる。²⁶⁾ 生得情報とは遺伝により世代から世代に伝達される情報で、遺伝情報とそれによって規定される一切の情報をいう。習得情報とは経験を通じて学習される情報で、文化として世代から世代に伝達される情報が、その中核をなしている。

習得情報にはシグナルによるものとシンボルによるものがあるが、生得情報はシグナル情報であり、またシンボル情報はすべて習得情報である。²⁷⁾

(ハ) 単用性と耐用性

「シンボルによる認知・評価・指令情報は、個別的な状況と結び付いた具体的なものから、一般的な状況で妥当する普遍的なものまで連続している。」その場かぎりの利用価値しかもたないものを単用情報、反復して利用するものを耐用情報ということにする。前述のデータは認知的な単用情報であり、知識は認知的な耐用情報である。価値体形は耐用的な評価情報であり、命令は指令的な単用情報である。同様にして、報道は単用情報のコミュニケーションであり、教育は耐用情報のコミュニケーションである。前述の文化（文物

を除く)は、社会的に貯蔵された認知性・評価性・指令性の耐用情報である²⁸⁾

ここで述べた情報の機能別分類を利用した「情報の機能別分類」を表1に示す。

表1 情報の機能別分類

内容		CED	認知情報	評価情報	指令情報
生 得 情 報 ・ シ グ ナ ル	生物の第1信号系		感覚・知覚	感情	運動・動作信号
	生物の第2信号系		内語による事実判断	内語による価値判断	内語による意志・判断
	自動制御系		観測信号	偏差信号	制御信号
習 得 情 報 ・ シ ン ボ ル	経営・管理 (PDS サイクル)		環境認知・統制 (SEE)	計画 (PLAN)	実行 (DO)
	単用情報		報道・データ	目標	命令・伝票
	耐用情報 (一般) 耐用情報 (文化)		知識 認知的文化情報	価値体系 評価性の文化情報	規範 指令性の文化情報

(7) 定性的情報と定量的情報

定性的は定量的の反対にあたる概念である。定量的とは性質は考えないで、量がはっきり決まっていることである。定性的とは逆に量は決まらないが性質が決まるということである。情報にもこの2つの別がある。言葉は一般に概念で表示されるので、さまざまな種類のものがあり、はっきりと表現できないことが多い。たとえば、家や木という言葉にはいろいろの種類のを概念で表現したもので、定性的な表現である。そのように考えると、定性的な現象をあらわす法則性は、定量的な現象の法則性より簡単に思われるが、実際はその逆である。定量的な問題は、定性的な問題の特別な場合であると考えられるからである。

「たとえば、曲線という概念は定性的であるが、直線でないという以外に限定のしようがない。そしてその特別な場合として、放物線とか楕円とかがあり、それをさらに具体的に指定すれば、定量的に表すことができる。定性

的な問題がむづかしい理由は、これ以外にもある。定性的な問題のほとんどは、なんらかの形で意味や概念と密接に関係している。」²⁹⁾

(8) 情報の性質による分類

情報には単用性の情報と耐用性の情報があることは前述したが、時間とともに価値のなくなる情報とノウハウ、知識のように何時までも利用できるものがある。一般の企業で必要なときに必要な情報が入手できなくて困っている半面、価値のなくなった情報を大量に保管しているのはこのような情報の性質を考えないで、ファイリングをしているからである。表2に示す情報の性質を考えたファイリングをするとこのようなことが防げる。

次の分類はこのような目的には役立つ分類方法である。

表2 ファイリングのための情報の性質を考えた分類方法³⁰⁾

情報の区分	情報の性質	情報の例
リアルタイム情報 エビデンス情報	時間がたつとその価値がなくなる情報 契約の証拠になる情報	天気予報，売上伝票等 契約書，保険書，小切手，貨幣等
ヒストリカル情報 インテリジェンス 情報	歴史的な過去の出来事の記録 知識，ノウハウなどの情報	歴史，決算書等 図書，カタログ設計図 面等
感覚的情報 (芸術的情報)	芸術的，感覚的な情報	音楽，絵画，楽譜等
制御情報（フィードバック情報）	制御したり命令したりする情報	作業指示書，伝票等

む す び

情報には自己組織性がある，といわれているが，これは本稿で定義した「生きている情報」だけである。さらに，これまでの経営管理は計画（Plan），実行（Do），検討（See）のPDSの情報の変換サイクルを利用していた。今

後は、OA 事務用の事務処理用のコンピュータで、FA（ファクトリ・オートメーション）用の機器を制御するという、統合化システム構築の時代を迎えている。これまでなじんできた経営・管理の PDS 情報の変換サイクルの代わりに、本稿で述べた CED 情報の変換サイクルを利用する方が合理的である。これは一端であるが、情報科学の成果を利用すると新しい経営管理の手法を開発することができる。

次号では、情報の意味をより深く考え、正しいコミュニケーションの条件と、経営を活性化するための情報の創造と蓄積、変換について述べる。

注

- 1) 吉田民人著 『自己組織性の情報科学』新曜社、1990年、35ページ。
- 2) 前掲書、34ページより転載。
- 3) 前掲書、38ページより参考。
- 4) 前掲書、3ページ。
- 5) 南堂久史著、『記号論ハンドブック』、勁草書房、1984年、14-19ページ参考。
- 6) 前掲吉田著書、35ページ。
- 7) 前掲吉田著書、90ページ。
- 8) 池上嘉彦著、『記号論への招待』、岩波新書、1984年、67ページ。
- 9) フェルディナン・ド・ソシュール著『一般言語学講義』、岩波書店、26ページ。
- 10) 前掲南堂著書、29ページ。
- 11) 前掲吉田著書、39ページ。
- 12) 前掲吉田著書、40ページ。
- 13) 前掲吉田著書、41ページより転載。
- 14) 前掲吉田著書、44ページ-46ページ。
- 15) 前掲池上著書、85ページ-88ページ。
- 16) 前掲吉田著書47ページ-51ページ。
- 17) 前掲吉田著書、96ページに「情報処理体が処理する情報は、広義の情報が記号-意味化されたものであり有意味の記号集合と定義できるだろう」と述べ、これを狭義の情報と定義している。本稿では、CED 情報の変換サイクルを「狭義の情報」と考えこれを「生きている情報」と定義する。
情報文化研究フォーラム編『情報と文化』、1989年、NTT ad 刊では「生きている情報」という言葉を各所で使用しているが、明確な定義はなされていない。
- 18) 淀川英司稿「分類と学習」、『電子情報通信学会誌』Vol. 71, No. 11, 1988年、1163ページ。
- 19) 前掲書、1164ページ。
- 20) 坂本賢三著『分けること、わかること』講談社現代新書（昭和57年）

経営学に影響を与える情報科学発展の軌跡(1)

- 21) 前掲『電子情報通信学会誌』, 石塚満稿「知覚と推論」, 1149ページ。
- 22) 前掲書, 石塚満稿「分類と学習」1149ページ。
- 23) 前掲吉田著書, 97ページ。
- 24) 吉田民人著, 『情報と自己組織性の理論』, 東京大学出版会 (1990年), 119-120ページ。
- 25) 前掲書, 119ページ。
- 26) 前掲書, 120ページ。
- 28) 前掲書, 121-122ページ。
- 29) 清水博著『生命と場所』, 1992年, NTT出版, 15-16ページ。
- 30) 和多田作一郎著『創造的経営情報システム論』, 1992年, 白桃書房刊, 266ページより転載。