慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	一般認識学試論
Sub Title	Recognition science : a tentative framework
Author	公文, 俊平(Kumon, Shumpei)
Publisher	慶應義塾大学湘南藤沢学会
Publication year	2007
Jtitle	Keio SFC journal Vol.7, No.1 (2007.) ,p.8- 27
JaLC DOI	10.14991/003.00070001-0008
Abstract	近年、個別科学の領域に囚われない自由領域科学としての「設計学」の追求が、さまざまなテーマをもって活発に行なわれるようになっている。しかし、設計学は認識学によって基礎づけられている必要がある。とりわけ、個別科学の領域を超えた「一般認識学」の確立と活用は、設計学の発展にとって不可欠とされよう。本稿では、「一般認識学」を「一般システム理論」と同一視する立場から、一般システムの四つの主要な形式（論理、物理、生体、社会システム）を区別した上で、もっとも一般的なシステムとしての「論理システム」の諸形式の体系的な提示を試みる。 In recent years, various endeavors to build "design sciences" as discipline-free, purposeful sciences with various themes have been observed. Development of such new sciences however has to be grounded in some form of "recognition science". Above all, establishment and application of a "general recognition science" that lies beyond the boundaries of individual recognition-scientific disciplines is indispensable for the success of design science. This paper identifies general recognition science with general systems theory and, having distinguished four major forms of general system: logical, physical, living, and social, attempts to present various forms of "logical system" as the most general systems, in a systematic way.
Notes	総合政策学特別号 招待論文
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=0402-0701-0100

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

◆招待論文◆

一般認識学試論

Recognition Science − A Tentative Framework

公文 俊平
多摩大学情報社会学研究所所長

Shumpei Kumon
Director, The Institute for Social Knowledge and Collaborations: Kumon Center, Tama University

近年、個別科学の領域に囚われない自由領域科学としての「設計学」の追求が、さまざまなテーマをもって活発に行なわれるようになっている。しかし、設計学は認識学によって基礎づけられている必要がある。とりわけ、個別科学の領域を超えた「一般認識学」の確立と活用は、設計学の発展にとって不可欠とされよう。本稿では、「一般認識学」を「一般システム理論」と同一視する立場から、一般システムの四つの主要な形式（論理、物理、生体、社会システム）を区別した上で、もっとも一般的なシステムとしての「論理システム」の諸形式の体系的な提示を試みる。

In recent years, various endeavors to build "design sciences" as discipline-free, purposeful sciences with various themes have been observed. Development of such new sciences however has to be grounded in some form of "recognition science". Above all, establishment and application of a "general recognition science" that lies beyond the boundaries of individual recognition-scientific disciplines is indispensable for the success of design science. This paper identifies general recognition science with general systems theory and, having distinguished four major forms of general system: logical, physical, living, and social, attempts to present various forms of "logical system" as the most general systems, in a systematic way.

Keywords: 設計学、一般認識学、一般システム、論理システム、記号的メディア

はじめに

この一月、慶應義塾大学の21世紀COEプログラムの一環として同大学大学院の政策・メディア研究科がとりくんできた研究活動の成果を発表するシンポジウム「総合政策学のベスト・プラクティス」に、コメンテーターとして参加する機会をえて、若い研究者の方々の熱意とエネルギーに強い感銘をうけた。

そこでは、「総合政策学」は、「問題発見〜政策提案〜実施・評価〜普及・移転という一連のプロセスに基づく実践知の学問」として理解され、今回のシンポジウムは、その「ベスト・プラクティス」の一端を世に問おうという意欲に溢れたものだったのである。

私は、このシンポジウムに参加して、二つの感想をもった。

その一つは、「総合政策学」は、まさに吉田民人のいう「設計学」[1]そのものだということである。社会学者の吉田民人はかねがね、20世紀の科学には、17世紀の科学革命（The Scientific Revolution）に続く第二次の科学革命（The Second Scientific Revolution）が起こったと主張している。その第一の柱は、科学の目的を「自然の認識」から「自然の設計」にまで拡張し、「個別科学（ディシプリンズ）」として発展してきたこれまでの「認識学」に加えて（人工物の）「設計学」を追加統合するところにある、と吉田はいう。この意味での「設計学」は、設計それ自体を目的として、それを実現するための「科学的技術」を生み出そうとする学問的活動であって、これまでも、農学・医学・工学などのいわゆる「実学」として追求されてはいた。だが、吉田はそれらに「科学知」の一形態としての権利を与えるばかりか、その分野も、人文・社会科学をも含む「自由領域科学」にまで拡張すべきだと主張する。すなわち、設計学にたずさわる人々は、「安全」、「人権」、「女性問題」、「環境保全」など、人間が直面している「生（Life）の課題」のうちから、自分に関心のあるテーマや分野を、既存の個別科学に囚われることなく自由に選んで、なんらかの「評価命題」——たとえば「性差別は克服されるべきだ」という命題——を仮設的に与えた上で、その理論的・経験的な反証可能性を追求するのだが、それはこれまでの「認識学」が、事実の領域でなんらかの「認知命題」を仮説的に提示した上で、その理論的・経験的な反証可能性を追求してきたのと同じことだというのである（吉田、2003）。ただし、私は、たんなる「評価命題」だけでは不満で、もう一歩踏み込んだ「実践命題」——たとえば、「性差別はかくかくの政策によって克服すべきだ」という命題——を与える方が、より設計学らしいと思う。

それはともかく、吉田自身は、これらの個々の「自由領域科学」を総合ないし一般化した設計学のことを、「人工物システム科学」と呼んでいる。「人工物システム」にはいわゆる「もの」だけでなく、「制度」や「行為」も含まれると解釈すれば別だが、この呼び方だとどうしても「もの作り」に焦点がしぼられそうである。それに対し、「行為」や「制度」の設計を通じた課題の解決に主たる関心が向けられている場合には、総合的な設計学のことを「総合政策学」と呼ぶのは理にかなっているだろう。冒頭に引用した「問題発見〜政策提案〜実施・評価〜普及・移転という一連のプロセスに基づく実践知の学問」という「総合政策学」の定義は、まさにそれではないか。

私はかねがね、集中的・統制的な「計画」を前面に押し出した20世紀に対し、21世紀は分散的・共働的な「設計」の時代になると予想してきたが、近年ますます顕著になってきた「設計学」や「総合政策学」への関心の拡大は、まさにそのような時代の到来を如実に示すものだと思う。

もう一つの感想は、「総合政策学」をいうなら、それと並ぶ「総合認識学」ないし「一般認識学」も必要ではないかというものである。設計学ないし総合政策学が、その基盤として「認識学」の知識を必要とすることはいうまでもないが、対処すべき課題の設定が、既存の個別科学の枠組みにはとらわれない自由なものだとすれば、その基盤とされる「学」も、個別科学のレベルを超えた総合的・一般的な「認識学」であることが望ましい。では、それはどのような内容のものだろうか。

工学には、「設計学」と呼ばれる分野がすでに存在

している。わが国の数少ない設計学の教科書のひとつは、「設計学」を「設計を対象に依存せずに抽象的かつ対象領域を超えて一般的に扱う」学問と定義し、設計自体は、「機能や性能で表現された要求を実現する人工物の動作原理、構造や形状、あるいは挙動を段階的に詳細化しながら決定していく過程」と定義している（吉川・冨山、2000、p17、p20、p59）。もちろん、これらの定義の基礎には、「もの」、とりわけ「人工物」の定義や、その「属性」、「機能」、「構造」、「形状」、「挙動」などといった概念の定義がある。たとえば、この教科書には、

仕様：人工物を記述するために必要な属性、挙動、機能などに関する情報
属性：人工物がもつ幾何的、物理的、化学的、機械的性質のことであり、属性は値をもつ[2]
状態：人工物がある場、ある時刻において、属性がもつ値
挙動：人工物の状態の時間的な変化・遷移

等々といった定義が列挙されている（吉川・冨山、2000、p70 ～ 71）。

この教科書のひそみにならっていえば、恐らく、「認識学」とりわけ「一般認識学」とは、

認識を、特定の事物に依存せずに抽象的・一般的に扱う学問

だといってよいだろう。以下、本稿では、私の考える一般認識学の内容を、これまた私流の「一般システム論」の観点に立って述べてみたい。もちろん、紙幅と能力の制約のために、以下の記述はごく不備な試論的なものにとどまらざるをえないが、とりあえずの試みと受け取っていただきたい。

1　主体と世界のかかわり

行為連関

議論の素朴な出発点に、世界[3]の中で生活している人の集団をおいてみよう。人は、個別的にあるいは集団として世界に働きかけ、世界を変える。その過程でえたさまざまな経験をもとに学習して知識を積み重ねるとともに、自分自身をも変えてゆく。

人自身をも含めた「世界」は、なんらかの働きかけ（行為）を行なっている「主体」（としての人や人々）とその「客体」とに、二分してみることができる。つまり、主体は、その客体に対して働きかけるなかで、客体から経験を得ていると考えられる。しかし、「主体」は「自分自身」に働きかけることもあるだろうが、その場合には「主体」とその「客体」という二分法は意味を失うのではないかという問いかけは、無視できない。たしかに、「自分自身」が働きかけの客体となる場合はありうる。そういう可能性も考えに入れるならば、主体と客体への区分や区別は、主体の側からする世界の一方的な見方であり区分であるにすぎず、その間の「境界」は必ずしも固定的なものではなく、必要に応じて変わりうるとみるべきだろう。あるいは、そもそもここでいう「主体」は、物理的な存在というよりはむしろ心理的な存在――『唯脳論』（養老、1989）ふうにいえば、人間の脳に棲んでいる「精神・心」――であって、物理的領域での主体と客体の境界は、場合に応じていくらでも変化させられると考えてよく、そうだとすれば、ここでいう「客体」のことを、あらためて「世界」と総称してもよいだろう。その場合には、主体プロパーの方は一種の「超世界」的な存在になる。

その意味での「世界」は、ひとつの全体とみなすこともできれば、互いに区別可能なさまざまな「働き」や「物」――それらを「事物」と総称しておこう――の集まりだとみなすこともできる。そればかりか、その中にはすでに存在している「既存」の事物もあれば、これから生まれてくる、とりわけ主体によって設計され産出される可能性があるものの、とりあえずは主体の観念の中にのみある、「未存」の事物もある。

主体の行為と経験によって媒介されている、主体とその客体の間の、あるいは主体と世界（ないしそれを構成している諸事物）との間の、このような関わりのことは、「行為連関」と呼ぶことができる（図１）。

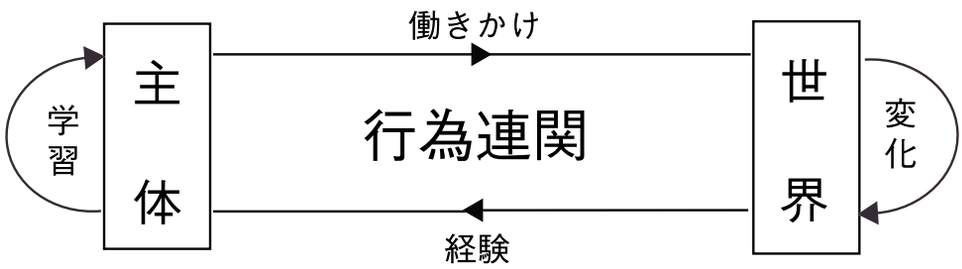

図1　主体と世界の間の行為連関

主体とメディア

主体は、世界に働きかけるさいに、自分の「肉体」だけでなく、その延長物としてのさまざまな「道具」を使う。また、世界や自分の行為のあり方についての「表象（イメージ）」を、自分の「精神」の中に形作る。さらにそうしたイメージを「言語」化、とりわけ「記号（シンボル）」化して表現したり操作・伝達したりする。言語や記号の使用は、自分自身の行為の事前の計画や、経験からの事後的な学習にとって有用なだけでなく、他の主体との間でイメージをやりとり（通有）する、つまり主体間の「コミュニケーション」を行うためにも有用である。

主体が、世界との行為連関において、固有の肉体や精神だけでなく、その延長物としての道具や記号をも利用するのは、主体という抽象概念を取り出すもとになったヒトという生物種がもっている、他の生物種とはきわだって異なる特徴による。つまり、主体としてのヒトは、世界との行為連関を直接取り結ぶよりは、自分（たち）が創り出した道具や記号のような「メディア」を媒介させて取り結ぶ場合の方が、はるかに多いのである。そのことが、ヒトの行為の有効性を一段と高めていることは疑いない。

なかんずく近代文明社会では、これらのメディアの発達が著しかった。近代文明、とりわけ西欧近代文明は、その産業化の局面において、道具を動力源と結合することで物質（アトムズ）を処理する作業が自動化される「機械」を、大量かつ多種多様に生み出したが、さらに情報化の局面においては、機械に記号（ないしそれが抽象化されデジタル化された情報、すなわちビッツ）の処理能力が付加された「知的（インテリジェント）機械」が生まれてきた。知的機械は最初、情報処理自体に特化した「コンピューター」として出現したが、やがて既存の機械にコンピューターが組み込まれるようになった。さらに今後は、コンピューターのなかに各種の機械が、それもマイクロマシンやナノマシンのように微小化された機械が、組み込まれるようになるだろう。遠からず、それらの機械は、物質を分子や原子のレベルで処理し再編成できるようになり、ここに「ビッツとアトムズの融合」が実現するだろう。未来の智民たちは、この「情報・物質処理機械」を万能工作機械として活用することで、任意の特化された機械を設計するだけでなく製作することまで可能になるだろう（ガーシェンフェルド、2006）。

主体間の相互行為連関

先にも述べたように、主体は、世界のなかに単独で存在しているわけでもなければ、孤立して存在しているわけでもない。「世界」の中には、無数の「他の主体」が含まれていて、主体の行為連関は、他の主体との間の「相互行為連関」つまり、行為の「相互制御」の形をとっている場合がきわめて多い。それを「ネットワーク」としてみると、相互行為連関は、

ノードとしての「主体」と、リンクとしての「交流」

から成り立っているとみなすことができる。(図２)

交流はさらに、

「コミュニケーション」(情報や知識の交流)と
「コラボレーション」(作用やモノの交流)

に大別できる。

ほとんどの相互制御は、なんらかの形のコミュニケーションを前提あるいは媒介として行なわれる「交渉」の形をとっている。交渉には、古来、「脅迫」と「取引」と「説得」の三つの形態(あるいはそれらの組み合わせ)があることが知られている。他方、コラボレーションには、相手と対立関係にたつものと、協調関係にたつものを区別できる。前者のうちで、直接的な仕方によって相手の意図を挫いたり有効な行為が不能な状態においたりするものが「闘争」であり、間接的な仕方でそれを行なうものが「競争」である[4]。それに対し後者は、「共働」と総称できる(公文、1994、第四章)[5]。

以上みてきたところからも明らかなように、主体が世界との行為連関を効果的に取り結びたければ、つまり自分の行為の目標を実現したければ、世界のあり方(状態)や動き方(機能)、さらにはそれらを生み出している仕組み(構造)についての的確な認識と、さらにはそれらの変更(動きの制御や新しい機能や構造の産出)の仕方についての、有用な知識をもつことが必要不可欠となる。同様に、主体間の相互行為制御を円滑に進めようとすれば、自分の抱いているイメージを適切に記号化して表現し操作することで、たがいに効果的なコミュニケーションを行ないうることが必要不可欠となる。結局、それらすべての基盤をなすのは、世界に関する有用な知識の獲得と、その適切な記号化だということになる[6]。

2　一般システム

メディアとしてのシステム

相互行為連関を媒介している記号的メディアとして、私はとくに「システム」を重視したい。その場合の「システム」とは、世界の認識・変更・制御のために主体(ヒトの脳)が作り出し進化させる、体系的に構成された記号的メディアのことである。この意味での「システム」は、産業社会が生み出した高度に発達した物的メディアである「機械」に対比しうる、情報社会が生み出した記号的メディアだといえよう。そのような観点からすれば、「一般認識学」(の少なくとも基盤をなすもの)は、「システム」を構成し利用するための体系的な「学」に他ならないということができよう[7]。

そこで、主体と世界との行為連関において主体が使用するメディアのうち、肉体の延長物としての物的なメディアのことはさておいて、記号的なメディア、とりわけシステムに注目するならば、主体が作成するさまざまなシステムの集まりとしての「システム界」によって媒介された「主体と世界の間の行為連関」は、図３のように示すことができるだろう。

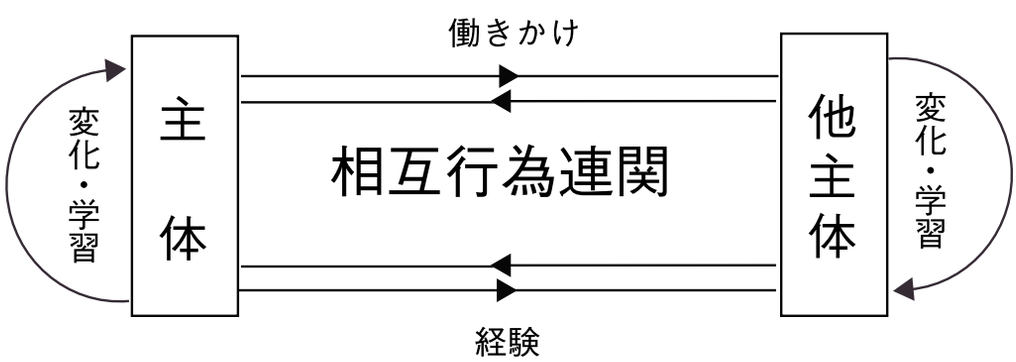

図２　主体間の相互行為連関

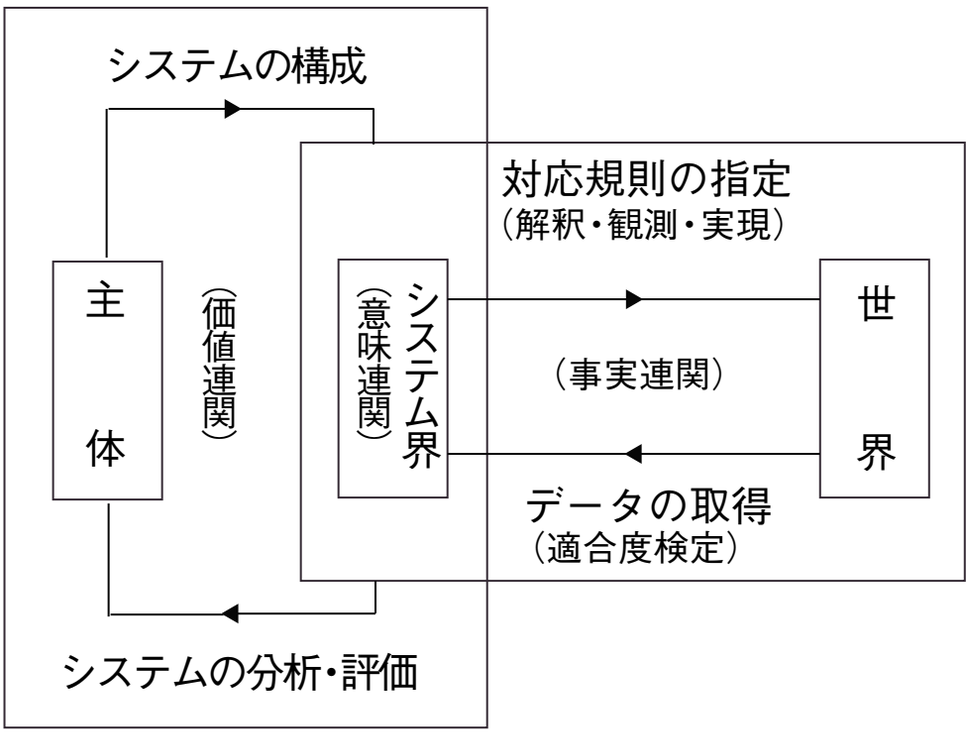

図３　システムが媒介する行為連関

この図の意味するところを、もう少し詳しく説明してみよう。ここでいうシステムないしシステム界の実態は、さまざまな記号の集りである。もっとも単純な場合には，それは一個の記号そのものだし、より複雑な場合には、多数の記号が互いに一定の論理的関係によって結びつけられた、全体的な構成物である。システムあるいは、システム界がもつ記号相互間の論理的な関係のことを、「意味連関」と呼ぶことにしよう。

意味連関は、次の二つの仕方で構成できる。

その第一は、一つ（または数個）の記号（ないし言葉）から出発し、次々に他の記号を導入しながら、もとの記号の「意味」を、新たに導入された記号とのあいだの論理的な関係として設定していくという仕方である。たとえば、「資本主義社会」という記号から出発し、それを、「資本家および労働者という二つの階級からなる社会」と言い直し、さらに、「社会」とは「人びとの集まり」で、「階級」とは「生産手段の所有状態によって区別される人間のあり方」であって、「資本家」とは「生産手段の所有者」のことであり、「労働者」とは「生産手段の非所有者」のことだ、というように説明を展開していったとしよう。そのようにして、「資本主義社会」という記号と、「社会」、「階級」、「生産手段」、「所有」、「資本家」、「労働者」などといったその他の記号との間の論理的関係が設定・定義されていく中で、「資本主義社会」という記号の「意味」が形作られていくのである。同時に、最初の単純な（つまり、ごく少数の記号だけでできていた）「システム」は、次第に複雑化していくのだが、このような過程のことは、与えられたシステム（＝資本主義社会）の意味の「分析」もしくは「解釈」の過程だということもできれば、より複雑な（つまり、より多くの記号からなる）システムの「構成」の過程だとみることもできる。

だが、このような仕方による意味の設定（解釈）には、はてしがない。第一の記号を第二の記号によって定義すれば、第二の記号をさらに第三の記号によって定義する必要が生ずるからである。辞書にみ

られる定義の循環、つまりこの過程のどこかで、最初の方にでてきた記号が定義のための記号として忍び込んできてしまうといったことがないかぎり、この過程は終わることがない。循環的定義以外の仕方でこの過程を終わらせるためには、(しかも、システムが、世界、あるいはその中の個々の事物との対応関係を現実にもつものでありうるためには)、次の二つのうちのいずれかが必要になる。

その一つは、新しい記号を次々に追加していく過程の途中のどこかで、その記号が世界（の中の特定の事物）との間にもつ対応関係、すなわち、世界との直接の関係の中でのその記号の「具体的意味」)が、システムを作成･利用する主体（たち）にとって「自明」となり、もはやそれ以上の「定義」は無用だとされることである。いま一つは、やはり過程のどこかで、そこに導入された新しい記号の意味を他の記号によって定義しようとすることをやめて、その代わりに、その記号が世界の中のどのような事物に直接対応しているかを「指定」することである。つまり、いつ、どこで、どんな仕方で世界をみれば、その記号に直接対応する事物が発見されるかを指定することである。あるいは、いつ、どこで、どんな仕方で世界に働きかければ、その記号に対応する事物が作り出される（実現される）のかを指定することである。

意味連関を構成する第二の仕方は、第一の仕方とは逆に、それと世界(の中の事物)との対応関係が「自明」であるような、もしくは対応関係がまだとくに指定されていないような、いわば「公理」的な一つもしくは少数の記号から出発して、以下必要に応じて新しい記号を追加していくが、そのさい、新しい記号の「意味」は、常にもとの記号との論理的な関係によって「定義」していくというものである。これは、出発点にとられた記号を基礎として、次々に新しい記号を「構成」していく仕方だということができる。そして、構成のどこかの段階で、言葉と事物の間の対応関係を指定するのである。

いずれの仕方を採用するにせよ、システムが世界の認識・変更・制御のために作り出された記号的メディアであるかぎり、あるシステムと他のシステムの間の対応関係、あるいはシステムと世界の間の対応関係は、なんらかの形で常に指定されていることが必要である。そこで、そのような対応関係を指定する規則のことを、システムの「解釈・発見・実現」規則、あるいは単に、システムの「世界対応規則」と総称しよう[8]。主体は、なんらかのシステムとその世界対応規則とを媒介として、世界のあり方を記述したり、世界の動きを予測あるいは制御したり、世界の仕組みを解明あるいは作り変えたりしようとしているのである。

しかし、なんらかのシステムが作られて、それと世界とのあいだの対応規則が指定されたというだけでは、まだ十分ではない。システムは、主体の目的にとって真に有用なものでなければならない。いいかえれば、システムは、それが対応していると主張する世界（の中の事物）に「適合」していなければならない。たとえば、システムの世界対応規則が与えられたとしても、それに対応する事物が世界の中に現に発見あるいは実現できなければしかたがない。あるいは、システムをもとにして世界の動きの予測が試みられたとしても、それがさっぱり当たらないようでは、なんの役にも立たない。

そこで、システムの世界対応規則を適用して主体が世界に働きかけた結果としてえられる情報のことを「データ」と呼ぶとすれば、主体は、このデータに基づいて、最初に考えられたシステムとそれに対応する世界（の中の事物）との間の、適合性の良否の程度を判定しなければならない。そのために主体が定める規則のことを、システムの「検証規則」と呼ぶならば、システムは、世界とのあいだに、（主体による）対応および検証の過程を通じて、ある種の連関をとり結ぶということができる。ここでは、このような連関のことを、システムと世界とのあいだの「事実連関」と呼んでおこう[9]。

主体はまた、一方では自分が作成したシステムと対象とのあいだの事実連関の如何に関心をもつと同時に、他方では、事実連関の如何はともかく、作成されたシステムそれ自体と主体とのあいだの関連、つまり、システムが主体に対してもつ「意味（望ましさ)」にも関心をはらうだろう。そこで、それをシステムの「価値」と呼び、任意のシステムを価値づけ

ることをシステムの「評価」と呼ぶことにしよう。ただし、システムの価値としては、あるシステムがそれ自体として主体との関係でもつ価値（絶対的価値）に加えて、そのシステムが他のシステムと比較された場合の相対的な価値や、同一のシステムがとりうるさまざまな状態間の比較で与えられる価値などを考えてみることができる。たとえば、「生涯教育」というシステムを、それ自体として――それがどんな世界適合度をもっているかどうかは別にして――高く評価する主体は少なくないだろう。あるいは、「平等な分配システム」が「不平等な分配システム」よりも高く評価されたり、「経済システム」について、「成長率の高い状態」にある場合の方が「成長率の低い状態」にある場合よりも高く評価されたりすることは、十分考えられる。また、そのような評価は、システムのなかの上位概念とでもいうべきもの（たとえば先の例でいえば「資本主義社会」）についてただちに可能となる場合は少なく、むしろ上位概念をさまざまな下位概念によって意味づけていく過程で、はじめて可能となる場合が多いだろう。たとえば、「資本主義社会」といわれただけでは評価のしようがないが、「資本主義社会」は「諸階級」から成り立っている「階級社会」であって、階級相互間には「搾取・被搾取」の関係がある、等々といった説明を進めていくと、それなら資本主義社会は悪いものだといった評価が、その説明に用いられていることばだけをもとにして、つまり、ことばとしての「資本主義社会」が現実世界とのあいだにもつ「事実連関」の如何はさしあたり別にして、下されうるようになるのである。というか、経験的事実として、ひとは、あるシステムの現実適合性よりは、ことばの上の意味連関だけに頼って、そのシステムの善悪を評価しがちなのである。「情報社会」と呼ばれる「システム」についても、それが「管理社会」でもあると説明された瞬間に、それならそれは悪い社会だ、という短絡的な評価がなされるケースはしばしばみられる。主体がシステムに与えるこのような「価値」は、システムの「理念的価値」と呼べるかもしれない[10]。

一般システム――システムの諸類型

「システム」とは、「主体が世界との行為連関において使用する記号的メディア」だというシステムの「定義」は、システムの主体にとっての有用性に着目した定義なので、「機能的」定義の一種である。

これに対し、「システム」とは、「世界（の中の諸事物）を表現している記号の集まり」だとする定義も考えられる。これは、システムの「構造的」定義だということができる。

また、アリストテレスの昔以来、およそ事物は「形式」（形相（エイドス） form）と「内容」（質料（ヒュレー） matter）の両方をもっているという考え方がある。システムは記号だとすれば、すべて「形」ではないかということもできるだろうが、これまたアリストテレスの昔以来、「形式」と「内容」の区別は絶対的なものでなくて、相対的なものだとする理解が一般的である。つまり、「形式」にも、より一般的な形式と特殊的な形式とがあるとすれば、特殊的な形式は一般的な形式にとっての「内容」としての意味を持つとみなすことができる。ここでもそのような見方を採用することにして、事物の一般的な形式をあらわす「システム」のことを「一般システム」と総称することにしよう。とはいえ、もろもろの「一般システム」には、一般性の度合いの違いがあることは当然である。

かつてケネス・ボールディング（Kenneth Ewart Boulding）は、「一般システム」について論じたさいに、あらゆる事物を通じて広くみられる「形」として、「運動」や「成長」をあげる一方で、さまざまな事物を「機械」、「植物」、「動物」、「人間」などのような合計九つのレベルに分けて、それぞれのレベルの事物にあてはまる、より特殊性の高いさまざまな「形式」も、（一般性のレベルは当然ながらより低くはなるものの）「一般システム」の中に含まれるとした（ボールディング、1975）。

また、吉田民人は、その「新科学論」（吉田、2003）において、世界の中の事物を、物質と生物と人間社会という三つのレベルに分けて、「科学」のあり方も、どのレベルの事物を扱うかに応じて変わってこざるをえないと主張した。

そこで私も、それにならって、それぞれのレベル

の事物を捉えるためにもっとも適切な「一般システム」のレベルを、

1．物質に対応する「物理システム」
2．生物に対応する「生体システム」
3．人間社会に対応する「社会システム」

の三つに分けて考えることにしよう[11]。

しかし、「一般システム」のもつ一般性の最大の特徴は、上記三つの事物のレベルの違いを超えて、どのレベルの事物にも一般的に妥当する「一般システム」の形が存在しうるところにある。私はかねがね、そのような一般システムのことを「論理システム」と呼んできた（公文、1973）。そこで、私としては、一般システムのいわば「レベル０」にあたるものとして、あらゆるレベルの事物に妥当する、

0．論理システム

の形式、あるいは竹内薫の卓抜な命名を借用するならば「物理システム」に対する「事理システム」の形式[12]を出発点に置くことで、一般システムは四つのレベルに大別できると考えたい。

もちろん論理システムの形式といっても一つだけではなく、後述するように、一般性のレベルを異にするさまざまな形式のシステムが考えられる。したがって、論理システム自体のさまざまなレベルの構成や利用の仕方に通暁することは、各レベルの事物を対象とする「認識学」にとってばかりではなく、吉田のいう「自由領域科学」、つまり事物の特定のレベルよりも主体が抱えている現実的な問題の解決を求めることを重視する「設計学」・「政策学」にとっても、最も基礎的な前提となるだろう。

四つのシステム形式間の関係

以下、本稿では、紙幅の許すかぎり、「論理システム」のさまざまなレベルの構成と利用の仕方だけを、なるべく簡潔に示してみたい。その他のレベルのシステムについては、十分な議論をする余裕も能力もない。しかし、それらのシステム間の関係についての簡単な見取り図だけは、あらかじめ示しておこう。

「論理システム」は、いわば抽象的な存在の性質を捉えるための形式である。したがって、そこで考えられている存在が「いつ、どこに」あるかという問いへの答えは、システムの「世界対応規則」に委ねられていて、システム自体の形式の中には含まれていない。

これに対し、「物理システム」の特徴は、生成・消滅、運動・変化する「存在」をその中に置くための「時間」や「空間」のような「座」ないし「領域」を、システム形式それ自体の中に内在させているところにある。システム形式それ自体が、存在を表す部分とその座を表す部分に二重化しているといってもよい。

「生体システム」の特徴は、「存在」それ自身が「自他分節」すると同時に、存在の「領域」の方も、「自領域」と「他領域」に二重化している点にある。つまり、この形式のシステムは、「自他分節」とその座とを、システム形式の中に内在化させているのである。

さらに、「社会システム」にいたると、「自己」そのものが「精神」と「肉体」に二重化することに対応して、「自領域」の方も「心的領域」と「物的領域」へとさらなる二重化をとげる。いわゆる「主観」と「客観」の区別が、あるいは「客観的認識」なる事柄の意味が、システムそれ自体の形式の中で解明されうるようになるのは、この社会システムのレベルにおいてなのである。

3　論理システムの諸レベル

論理システムには、「基本形」と「拡張形」と「複合系」の三つのレベルが考えられる。

「基本形」は、「まとまり」と「つながり」と「あつまり」の三つからなる。

1　基本形

1.1　まとまり　[]

私たちは、日々、お互いに区別できるさまざまなユニークな感覚――茂木健一郎のいう「クオリア」（質感）――や、その背後にあると思われる世界の

中のさまざまな事物に囲まれて生活している（茂木、2004）。一般システム構成の出発点となるのは、ひとつの「まとまり」として知覚された「世界」やその中の「事物」や「力」、あるいは「クオリア」を、ことばにして表すための形式である[13]。それは、さまざまな知覚や経験を、あるいはそれらの背後にあると考えられるなにかを、ひとまとまりのものとして、主体が――あるいは「脳」が――他のまとまりとは区別して捉えるための形式だといってもよい。

「まとまり」というシステム形式それ自体は、記号［］で示すことができる。もっともそれだけでは、この形式はいわば純粋な形式ないし形相（エイドス）であって固有の内容ないし質料（ヒュレー）をもたない。しかし「まとまり」は、畢竟なにかの「まとまり」だとすれば、その内容にあたるものを、なんらかの記号、たとえばＳで示す必要がある。それがこの「まとまり」の個別的な「なまえ」となる。地面が突然揺れたと感じた時、あるいはそのような知覚ないし経験を想起した時、「地震」だ（った）と思う。空に光が走ったかと思うと激しい音が鳴り響いたら、「雷」だと思う。空や海を眺めると、「青い」という言葉で表現したくなるような知覚をもつ。「地震」や「雷」や「青」は、そうした知覚ないし現象に、あるいはそのもとになっていると思われる事物や性質を他のまとまりとは区別されるまとまりとして認識するために、私が、いや私たちや私たちの祖先が、つけた「名前」なのである。

このように、まとまりは、それ自身の「アイデンティティ」を示す独自の「なまえ」を得ることによって、他のもろもろの「まとまり」から形式的に区別しうるようになるのである。そこにえられるのが、

「まとまりとしてのシステム」の形式：　［S］

であって、これこそが、システムの一般的な形式（タイプ）である「一般システム」の、最初のもっとも単純な形式にほかならない。（なお、以下では、用いられている記号が、まとまりの名前であることが文脈上明らかな場合には、まとまり記号［］は省略しても差し支えないものとしよう。）

ところで、「まとまりとしてのシステム」――あるいは後述するようなより複雑なレベルのシステムでも同じことだが――を「世界（の中の「事物」）、あるいはその「知覚」、あるいはわれわれの頭の中にある「概念」などに対応させようと思えば、そのためのしかるべき規則を決めてやらなくてはならない。それが、システムと事物の間の（狭義の）「対応規則」、すなわち、システムに対応する事物の「観測・発見規則」である。たとえば、「昼間空を見上げてぎらぎら輝いているものがあれば、それが太陽だ」というのは、「太陽」の観測規則の一例である。ある「名前」があるのに、それに対応する事物が観測・発見できなければ、その名前は「架空の名前」ということになる。また、なんらかの事物らしきものが知覚されても、それに対応する「名前」がないのであれば、その事物は「未知の事物」あるいは「名無しの事物」ということになる。「架空の名前」に対応する事物を、世界の中に作り出してしまおうとする試みは、システムの「設計・実現」の試みであり、そのための規則はシステムの「設計・実現規則」と呼ぶことができる。システムの「設計・実現規則」も、その「対応規則」の中に含めてよいと考えれば、システムの対応規則は、「観測・発見規則」と「設計・実現規則」の両方を含むものに拡張される。

さらに、ある「名前（としてのシステム）」が一見「架空の名前」のように思われても、その名前を、いったん別の名前に対応させて、その別の名前に対する対応規則を適用すれば、それに対応する事物や知覚が発見あるいは実現できる場合もありえよう。一般に、ある「システム」を他の「システム」に対応させる規則のことを、「システム間の対応規則」あるいは（システムの）「解釈・推論規則」と呼ぶ。この意味での「解釈・推論規則」もまた、広義の「対応規則」の中に含めることができる。つまり、システムの（広義の）「対応規則」には、「観測・発見規則」、「設計・実現規則」、「解釈・推論規則」という、三種類のものが含まれていることになる。

システムに「解釈・推論規則」を適用してえられる結果のことは、システムの「論理的意味」ないし「論理的定義」と呼ぶことができる。他方、それ以外の二つの規則の適用からえられる結果のことは、シ

ステムの「実体的意味」ないし「実体的定義」と呼ぶことができる。つまり、システムへの「対応規則」の適用がもたらすシステムの「意味」には、「論理的意味」と「実体的意味」の二つがあることになる。

ひとは、すでに多くの事物に名前がつけられているばかりか、それらの名前のそれぞれになんらかの「対応規則」が用意されている「文明環境」の中で、あるいは國領二郎のいう意味での、「コミュニケーション基盤としての情報プラットフォーム」(國領、2006) の上で、生まれ育ち、その利用法を学習していく。ものごころがつくころには、まわりの事物だけではなくて、自分自身にも名前がつけられていることを知る。

1.2　つながり　～

一般システムの基本形の第二は、「まとまり」と「まとまり」を結びつける形式、すなわち、「つながり」の形式 ～ である。「つながり」には、「並列」と「属性」、および「階層」の三形式が区別できる。「つながり」それ自体は、一種の「まとまり」でもあり、固有の名前をつけることができる。

1.2.1　並列的つながり（リンク）　ー、→

まず、二つのまとまりをそのまま並列的に結びつける形のつながりの形式が考えられる。このようなつながりは「リンク」とも呼ぶことができよう。「リンク」もひとつの「まとまり」だと考えれば、それ自身の名前をつけることも当然できる。

「リンク」にはまた、方向性をもつものともたないものとが考えられる。すなわち、

方向性のないリンク：[] ー []、ー、[A] ー [B]、
A ー B、$A \overset{L}{-} B$
例：取引、友人、引力などのつながり

方向性のあるリンク：[] → []、→、[A] → [B]、
A → B、$A \xrightarrow{L} B$
例：因果、恋愛、親子などのつながり

のような形式が考えられることになる。

なお、「リンク」によって並列的に結びつけられている二つのまとまりは、「ノード」と呼ばれることが多い。

1.2.2　属性　/

つながり形式の第二のものは、第二のまとまりの方を、「本体」としての第一のまとまりに附属するなんらかの性質、つまり「属性」だとみなして、本体に結びつける形式である。属性には、そのまとまりを他のまとまりとは異なるものにしている「差異性」と、他のまとまりと類似のものにしている「共通性」とが考えられる。すなわち、

差異性としての属性をもつまとまり：
$[]_{[]}$、$[A]_{[B]}$　　例：$[みかん]_{[オレンジ]}$
共通性としての属性をもつまとまり：
$[]^{[]}$、$[A]^{[B]}$　　例：$[みかん]^{[果物]}$

のような形式が、属性をもつまとまり、つまり属性をもつシステムの形式である。

もっとも、このように属性を上付けや下付けの記号で本体に附属させる表現形式は、一見便利ではあるが、後述するようなより複雑なシステムの形式において、属性が複数個あったり、後述する変項になったり、さらには属性にその下位の属性が附属したりしている場合を扱おうとすると、煩雑になってしまう。そこで、以下では、本体とその属性は記号 / でつなげる表現法を採用することにしよう。すなわち、

属性をもつシステムの形式：
[] / []、/、[A] / [B]、A/B

のような一般システム形式を考えることにしよう。

1.2.3　階層　>

つながりの第三の形式としては、第一のまとまりの下・内に、あるいは上・外に位置する第二のまとまりの形式、すなわち「まとまりの階層」の形式が考えられる。すなわち、

まとまりの階層としてのシステム：
[[]]、[A [B]]　　例：[分子 [原子]]

のような形式がそれである。階層の形式における「第一のまとまり」は「上位の階層」と、第二のまとまりは「下位の階層」と、それぞれ呼ぶことができる。階層の形式は、上下（内外）双方向に容易に拡張していける。たとえば、[国、[県 [市 [町 [番地]]]]] といった具合にである。

しかしここでも、階層が増えた場合の表現の煩雑さを避けるために、また、階層的つながりもつながりの一種であることを明示するために、記号 > によって階層的なつながりを示すことにすれば、上に示したような「まとまりの階層」は、

まとまりの階層としてのシステム：
[] > []、>、[A] > [B]、A > B
例：[分子] > [原子]

のように表現しなおすことができる。

1.2.4　二層文：主語と述語

以上みたようなつながりの形式は、文章的には「主語」と「述語」の二層からなる「文」あるいは「命題」として表現できる。たとえば、

A 社と B 社は、取引している。
（すべての）みかんは、果物である。
（この）みかんは、オレンジである。
分子は、原子からなる。

などがそれである。二層文の形式は、とくに西欧語においては中心的な地位を占めていて[14]、主語と述語の間の、あるいは命題相互間の論理的な関係にかかわる認識学は、「形式論理学」と呼ばれている。

1.3　あつまり　()

一般システムの基本形の第三は、「まとまり」と「まとまり」を一つにまとめる形式、すなわち、「あつまり」の形式 () である。

「あつまり」には、「集合」と「変項」、および「ネットワーク」の三形式が区別できる。もちろん、「つながり」と同様、「あつまり」それ自体も一種の「まとまり」であり、固有の名前をつけることができる。

1.3.1　集合　{}

あつまり自体の基本形式は、数学者のいう「集合」の形式であって、記号 {} によって示される。

1.3.1.1　集合の指定

一つの集合を構成するさまざまなまとまり、すなわち集合の「元」の指定は、

外延的列挙：
{[]、[]、. . . 、[]}、　{[A]、[B]、. . . 、[Z]}、
例：{[リンゴ]、[ミカン]、[ナシ]} あるいは
内包的定義：
{[]}、　{[P]}、
例：{[果物]}

のような仕方によって行うことができる。前者は、その「元」はともに同じあつまりに属しているという以上の共通性を問題にしていない形式である[15]。逆に後者は、あつまりの根拠となりうる共通性に注目した形式で、「類（クラス）」と呼ばれることもある。この意味での「クラス」は、形式的には一個の元しかもたない単元集合の形をとっているが、その対応規則において、世界の中の多数の事物に対応することが想定されているのである[16]。

集合指定の第三の仕方として、一方において「類」性を通有する共通性をもつことに注目しつつ、他方において互いに区別できる差異性をもつ「まとまり」を列挙するものが考えられる。これを集合の「完全指定」と呼ぶことにしよう。「完全指定」には、共通性を重視しているか、それとも差異性を重視しているかに応じて、

共通性を主とし差異性を従とする形式：
{[P_A] , [P_B] ,..., [P_Z]}
例：{[果物$_{リンゴ}$]、[果物$_{ミカン}$]、[果物$_{ナシ}$]}

差異性を主とし共通性を従とする形式：

$\{[A^P], [B^P], ..., [Z^P]\}$

例：{[リンゴ^{果物}]、[ミカン^{果物}]、[ナシ^{果物}]}

の二つが考えられる。これらは、先にみた「属性」の二様の表現形式に照応している。

なお、集合の各元はそれぞれが「まとまり」であることは自明だとすれば、集合記号 {} の中のまとまり記号 [] は省略しても誤解がおきることはないので、以下では省略をゆるすことにしよう。

他方、あつまり、とりわけ集合それ自体を一つのまとまりとみなして、それに固有の名前をつけてあることを明示したい場合には、

まとまりとしてのあつまりの形式：[]≈()、[]≈ {}

$[G] \approx \{A, B, ..., Z\}$、$[*P] \approx \{P\}$、

$[*P] \approx \{P^A, P^B, ..., P^Z\}$、$[*A] \approx \{A^P, B^P, ..., Z^P\}$

例：[世界]≈{陸、海、空}

[イヌのクラス]≈{イヌ}

[ウチの家族]≈{お父さん、お母さん、ボク}

のような形式を用いることにしよう。ここで記号≈は、互いに記号としては異なっているが意味上の同一性をもつ「まとまり」と「あつまり」との間の、一種の「つながり」の形式だといってよい。後述するさまざまな複雑なシステム形式において、なんらかの「まとまり」を「あつまり」ともみなしてよい場合には、この「意味上の同一性」を根拠にして、まとまり記号 [] をあつまり記号 () もしくは集合記号 {} で置き換えることが、あるいはその逆の置き換えをすることが、可能になる。

1.3.1.2　集合の直積

二つあるいはそれ以上の集合について、集合相互間のつながりを考えることができる。そのもっとも基本的な形式は、それぞれの集合から一個の元をとりだして作ることのできるすべての組み合わせの集合、すなわち集合の「直積」の形式である。

1.3.1.3　直積の部分集合

さらに直積の全体ではなく、その一部、つまり直積の部分集合を、一つの「まとまり≈あつまり」とみなす形式も考えられる。どのような部分集合が指定されるかによって、数学者は、「関係」、「対応」、「写像」、「関数」、などの形式を区別しているが、ここではそれには立ち入らない。

1.3.2　変項　|

あつまりの第二の形式として「変項」の形式が考えられる。それはたとえば、一見異なるまとまりとみえる［蒸気］、［水］、［氷］は、いずれも［水］という同一のまとまりがとる異なる「状態」、すなわち、［気体］、［液体］、［固体］であるといったような認識を表現する形式である。ここで、異なる状態はとるがそれ自体としては同一の「まとまり」のことを「変項 V」と呼び、それがとりうる異なる「状態 s_i」を元とする「状態集合 $\{s_1, s_2, ..., s_n\}$」のことを、「変域 R」と呼ぶならば、「変域をもつまとまり」、すなわち「変項」としてのシステムは、

変項としてのシステム：

([] ｜ {})、([] ｜ []）、([] ｜ []≈ {})

$([V] \mid \{s_1, s_2, ..., s_n\})$、$([V] \mid [R])$、

$([V] \mid [R] \approx \{s_1, s_2, ..., s_n\})$

のように表現することができる。この形式を、まとまり記号をも省略してもっとも簡略化するならば、(V ｜ R）のように、あるいはそれこそ単に（V ｜）もしくはV ｜とだけ書いても、まぎれはないだろう。

なお、「変域」の「元」は、変項の「値」と呼ばれることも多い。

1.3.3　ネットワーク　#

あつまりの第三の形式は、「ノード（というまとまり）のまとまり≈あつまり」と「リンク（というつながり）のまとまり≈あつまり」とをさらにひとまとめにした「まとまり≈あつまり」である、「ネットワーク」と呼ばれるシステム形式であって、

ネットワークとしてのシステム：
[N]≈{[*D]≈{D_1,..,D_n} # [*L]≈{L_1,...,L_m}}
あるいはその省略形としての [N]≈{*D # *L}

のように表現できる。

2　拡張形

以上みてきたような論理システムの基本形をもとにして、その拡張形を考えてみることができる。実は、基本形の一つと考えた「変項」は、なんらかのまとまりあるいはあつまりをもとにして、それに「変域」もしくは「変項名」を追加することで、それを変項化していたということができる。ここでいう「拡張形」とは、そのような変項化を、基本形としての「まとまり」や「あつまり」だけでなく、「つながり」や「ネットワーク」に対しても行っているものに他ならない。

2.1　つながりの変項化

第一の拡張形は「つながり」を変項化したもので、そのような拡張形には、「リンク」の変項化と「属性」の変項化、および「階層」の変項化の三つがある。

2.1.1　リンクの変項化

たとえば、先に例としてあげたA, B両主体の間の「取引関係」というつながりは、それに「取引額」という変域（ないし値）を加えることによって、変項化できる。形式的には、それは、リンクの名前Lを変項の名前Vで置き換えることによって達成される。

2.1.2　属性の変項化

これは、基本形における「属性」（共通性や差異性）を、なんらかの変項によって置き換える形式である。実は、先に引用した『設計学』での「属性」の定義は、最初から属性を「変項」とみなしているものであった。変項化された属性のことは、「属性変項」と呼ぶことができる。

2.1.3　階層の変項化

これは、階層の各レベルを構成するまとまりの一部を、変項で置き換えた形式である。たとえば、[国] > [県] という階層システムを、[国 > (県｜県名)] で置き換えたものがそれにあたる。

2.2　ネットワークの変項化

第二の拡張形は、ネットワークを構成するすべてのリンクだけでなく、すべてのノードも変項化されたシステム形式、すなわち「変項ネットワークとしてのシステム」の形式である。それは、

変項ネットワークとしてのシステム：
[N]≈{(*D ｜)≈{(D_1 ｜) ,..., (D_n ｜)} #
(*L ｜)≈{(L_1 ｜) ,..., (L_m ｜)}}
あるいはその省略形としての
[N]≈{(*D ｜) # (*L ｜)}

のような形式をもっている。

3　複合形

一般システムの基本形と拡張形をさらに組み合わせていくと「複合形」とでも呼ぶことが適切な複雑な一般システム形式を、いろいろな形で構成できる。ここではそれらについて詳しく述べる余裕はないので、「全体」、「枠組み」、および「構造」と呼ばれる三つの複合形について簡単に説明するにとどめる。

3.1　全体と個体

これは、階層としてのシステムの形式をベースとして、階層の下位のレベルとして、「まとまり」だけでなく、「まとまり」間のつながりを加えた形式である。このような形式のことは、「全体としてのシステム」の形式と呼ばれる。その場合の下位のレベルのまとまりのことは、「個体」、「部分」、もしくは「要素」などとも呼ばれる。広く通用しているシステムの定義として、「要素と要素間の関係からなる全体」といったものがあるが、それはまさしく、ここでいう「全体としてのシステム」の形式を、システム一般の形式として拡大解釈している例である。

なお、このシステム形式において「全体」を構成する「要素」は、属性をもつ「本体」、とりわけ属性変項をもつ「本体」であってよいし、要素間のつな

がりも、本体間のつながりだけでなく、属性間のつながりも含めて考えてよいことは当然である。

そうだとすれば、「全体としてのシステム W」の形式は、全体名 S と要素のあつまり *E、および要素間のつながりのあつまり $*E_{ij}$ を、ひとつにまとめた形式だということができる。あるいは、それに、要素属性のあつまり *P と、要素属性間のつながりのあつまり *Pij をも加えた形式もありうる。すなわち、

全体としてのシステム：

[W]≈(S>*E、$*E_{ij}$)　あるいは

[W]≈(S>*E/*P、$*E_{ij}$、$*P_{ij}$)

のように書ける。

3.2　枠組み　□

3.2.1　属性空間

一般システムの複合形の二つ目は、あるまとまりが複数の「属性変項」をもつと考え、それらの変項の変域の直積をとることで構成される「属性空間」の形式である。この意味での属性空間は、システムの、あるいは、そのシステムに関して作られる「理論」[17]の、「枠組み」と呼ばれることが多い。とりわけ、それぞれが二つの値をもつ二つの変域から作られる四元の枠組み（もしくは、変域としては実数の範囲をとった四象限の枠組み）は、社会科学分野において広く用いられる認識の枠組みであって、ほとんど「パラダイム」となっているといいたいほどである[18]。

まとまりを S で、それがもつ複数の属性変項を $*V \approx \{V^1,...,V^n\}$ で、それらの変域の直積を * □で示すならば、「枠組みとしてのシステム F」の形式は、

枠組みとしてのシステム：

[F]≈(S/*V ≈ $\{V^1,...,V^n\}$ ｜ * □)

あるいは簡略化して

枠組みとしてのシステム：[F]≈(S/*V ｜ * □)

のように示せる。

なお、枠組みのもととなっている変域のことは、枠組みの「軸」ともいう。

3.2.1.1　状態空間

枠組みの特殊ケースとして、変項が一個しかない場合の属性空間が考えられる。あるいは、複数の変項の変域の直積からなる多次元的属性空間をいったん一次元化して、「互いに区別しうる状態のあつまり」とみなしたものでもよい。そのようなあつまりの自分自身との直積をとることで作られる二次元の枠組みないし空間のことは、「状態空間」と呼ぶことにしよう。これも一種の枠組みである。

3.2.2　枠組みの制約

「枠組みとしてのシステム」の形式は、きわめて広い応用範囲をもつ。「枠組み」、つまり「属性空間」にさまざまな「制約」をかけることによって、いくつもの有用なシステム形式が派生させられるからである。なかでも有用性が高いのが、「記述」、「タクソノミー」、および「理論」とそれぞれ呼ぶことができる、三つの形式である。

3.2.2.1　記述

枠組みとしてのシステムは、適当な観測・発見規則を適用することによって、世界の中のさまざまな事物をそれに対応させることができる。そのような行為を「記述」と総称しよう。ここで、ある特定の枠組みに対応する世界内の事物のあつまりを「集団」とよび、そのメンバーを「個物」と呼ぶならば、「記述」には「個物」の記述と「集団」の記述があることになる[19]。

3.2.2.1.1　個物の記述

枠組み、つまり属性空間をもつまとまり S とその観測・発見規則を適用して一個の個物を観測したところ、その結果が属性空間の一つの元に対応する形がえられたとしよう。そのさい、一個の変項だけに注目していたとすれば、観測結果は、その変項の変域の中の一つの元を示しているはずである。たとえば、「象」という個物が、「鼻」という属性変項については「長い」という「値」をもっていたとすれば、

「象は鼻が長い」（S/V ｜ v）

という形の記述文がえられる。これこそ、日本語においてはもっとも普遍的にみられる記述文の形式であって、西欧語の主語と述語からなる「二層文」に対し、この形式の記述文は、「主語を二つももつ非論理的な文」であるどころか、きわめて論理的な「三層文」だということができる。「今日は天気がよい」、「彼はテニスが得意だ」、「そばは神田藪そばが最高だ」などの文は、いずれもこの三層文の例である。また、英語にすると意味をなさないと悪名が高い「ボクはウナギだ」というたぐいの二層文は、「ボクは（昼飯が）ウナギだ」という三層文の省略形だとみなせば、なんの論理的破綻もない[20]。

記述文に含まれる属性変項の数は、一つに限る必要はない。たとえば、変項を二つにした「彼はテニスは得意だが、ゴルフはからきしだ」のような記述文は、三層文の拡張形である。

なお、近年 W3C が定めた「リソース記述フレームワーク（RDF）」も三層文の形式をもっているが、それは、「主語」と「目的語」と呼ばれる二つの「まとまり」（それ自身変項である）を、「述語」と呼ばれる「つながり」でつなぐ形式のもので、「つながり」もまた変項となっている形の文である。すなわち、変項としての「述語」は、「に属する」、「と同義である」、「と関連している」などの「値」からなる「変域」をもっていて、RDF の枠組みに属する文は、「主語」と「目的語」に加えて、「述語」の値も指定しているのである（Morville、2006、p172）。日本語の三層文との比較でいえば、たとえば

カモノハシ（主語）は、単孔目（目的語）に、
属する（述語）

という形式のＲＤＦ文は、日本語の

カモノハシ（システム）は所属（変項）が
単孔目である（変項の値）

という形式の三層文に対応しているとみなすことができる。また、RDF の影響を受けて制定された「ダブリン・コア」要素の構文型（Morville、2006、p176）は、日本語の三層文にさらに近いものになっているのは、なかなか興味深い事実である。

3.2.2.1.2　集団の記述

枠組みをもつまとまりに多数の個物つまり集団が対応している場合には、複数回の観測と複数の観測結果がえられることが普通だろう。それを「観測データ」と呼ぶ。ただし、観測が、観測主体が作成ないし選択した「システム」とその「観測・発見規則」を用いて行われているとすれば、「あたえられたもの」を意味する「データ」という言葉の使用は適切でなく、むしろ主体が積極的に「つかまえたもの」を意味する「キャプタ」という言葉を使った方がよいという主張もあるが、ここではそれには立ち入らない。

観測データは、属性空間内のさまざまな位置に対応する散らばりを示すと考えられる。これがデータの「分布」であり、分布のあり方にかんする認識学は、「（記述）統計学」と総称できる。

3.2.2.2　タクソノミー

枠組みをもつまとまりにおいて、その属性空間のいくつかの部分集合を指定してみよう。そして、そのおのおのに「あつまり≈あつまり」としての名前をつけてあつめたものを「タクソノミー」と名付けて、もとのまとまりの下位の階層とするならば、もとのまとまりは「タクソノミー」をもったということができる。この「タクソノミー」の個々の元が、「タクソノミー項目」である。

同一の枠組みに対して、異なる複数のタクソノミーを設定することや、個々のタクソノミー項目、あるいはいくつかのタクソノミー項目をひとまとめにしたものの下に、下位のタクソノミーを設定することは、いうまでもなく可能である。そればかりか、最近では、複数の人々が共働して独自の枠組みとその中のタクソノミーとを「創発」させていく、「フォークソノミー」の試みも広くみられるようになっている（Morville、2006、p176）。

タクソノミー項目が互いに素である――つまり共通部分をもたない――場合には、そのタクソノ

ミーには「整合性」があるという。また、すべてのタクソノミー項目の和集合がもとの属性空間に一致するならば、そのタクソノミーは「完全」であるという。

たとえば、「経済体制」というまとまりについて、「所有軸」および「経営軸」という二つの変項を考え、前者の変域を｛公有、私有｝、後者の変域を｛公営、民営｝とすれば、2×2＝4個の元をもつ枠組みができる。そしてそのうちの三つの元をタクソノミー項目とみなして、表1に示されているような名前をそれぞれに付けてみよう。

表1　「経済体制」のタクソノミー

	公　有	私　有
公　営	社会主義	―
私　営	市場社会主義	資本主義

表1のタクソノミーは、整合的ではあるが、[公営、私有] の元に対応するタクソノミー項目をもたないために、不完全なタクソノミーになっている。

このようなタクソノミーは、適当な対応規則を準備することによって、世界の中の事物の「分類」のための枠組みとして利用できる。

3.2.2.3　理論

次に、属性空間のなんらかの部分集合を指定して、属性空間の元のうちで、世界の中にそれに対応する事物をもっているのはこの部分集合の元だけだと主張ないし予想するとしよう。これは、属性空間には現実の事物との対応の面でなんらかの「制約」が置かれているという認識を反映している。このような制約をもつ属性空間としてのシステムが「理論」、あるいは「理論としてのシステム」の形式である。理論が指定する属性空間の部分集合のことは、理論の「解」ないし「解空間」という。属性空間の全体は、理論の「枠組み」という。

たとえば、「市場」と呼ばれるまとまりが、「価格」および「取引量」と呼ばれる二つの変項軸をもち、どちらの変項の変域も非負の実数全体であるとしよう。ここで、現実に観測される価格の値と取引量の値の組み合わせは、「市場均衡点」すなわち「均衡価格」と「均衡取引量」と呼ばれる値の組み合わせでしかないと主張するのが、「市場均衡理論」と呼ばれる「理論」である。「市場均衡点」は、この理論の「解」になっている。

理論は、解空間と属性空間の比が小さいほど「精密」な理論だといえる。また、なんらかの対応規則をもとにした観測の結果が理論の解空間に含まれる比率が大きいほど、「正しい」理論だといえる。「精密で正しい」理論ほど「良い」理論だということになるだろう[21]。しかし、実際問題としては、理論の「精密さ」と「正しさ」の間には、トレードオフがあることが普通だろう。

3.2.2.3.1　内生変項と外生変項

「理論」の解が、システムに含まれるすべての変項の変域を制約しているとは限らない。変項の中で、その変域への理論的制約がかかっていないものを、「外生変項」と呼び、かかっているものを「内生変項」と呼ぶ。

3.2.2.3.2　状態推移理論

理論の中でも、「状態空間」に対する制約を、ある状態が「次の状態」に移りうる可能性の範囲を指定する形で与えているものは、「状態推移理論」[22] と呼ぶことができる。状態推移理論は、個々の状態を「ノード」とし、状態間の推移関係を方向性を持った「リンク」とする、「ネットワーク」によっても表現できる。

3.3　構造

理論において、その「解」はどのようにして導き出されているのだろうか。それを「説明」するシステム形式が、「構造としてのシステム」と総称される形式である。その中でもとくに広く利用されているのが「要素構造としてのシステム」と呼ばれるシステム形式である。

要素構造における「説明」とは、属性空間に対する複数の制約、つまり部分集合を与え、その「共通部分」をとることで、理論が与えている「解」を導

出する手続き、つまり「理論を解く」手続きのことを意味する。その場合の、個々の制約が「要素的制約」あるいは「構造要素」である。要素的制約が、「関数」あるいは「方程式」として与えられている場合には、それらは「構造関数」とか「構造方程式」と呼ばれる。その場合には、理論を解く手続きは、構造方程式を「連立」させて「解く」手続きとなる。

3.3.1　ネットワークとしての構造

要素構造も、ネットワークの形で表現できる。それには二通りの方式が考えられる。

その一つは、個々の要素的制約を「ノード」とみなし、要素的制約に含まれる変項を「リンク」とみなす方式である。ある変項が二つの要素的制約に共通に含まれている場合に、その変項がそれらの要素的制約をつなぐ「リンク」となっているとみなすわけである。

もう一つは、その逆に、個々の変項の方を「ノード」とみなし、要素的制約を「リンク」とみなす方式である。

要素構造を「ネットワーク」としてみること、とりわけそれを「グラフ」として可視化することは、属性空間に加えられた制約の全体像を、「理論を解く」ことなしに直観的に認識する可能性を与えてくれる。構造（や先に言及した状態推移関係）のグラフ化は、理論としてのシステムや構造としてのシステムの分析にとっての、有力な手段となる場合が少なくない。

注

1　吉田自身は「設計科学」という言い方をしているが、「科学」という言葉はもともと近代社会での「認識科学」が、物理学や化学のような「個別科学」に分化している点に着目して作られた言葉である。それに対し「設計学」は、個別認識科学の分野には囚われない。したがって本稿では、あえて「設計学」という呼び方で統一しておく。同様に、総合的・一般的な認識に関する学のことは「認識学」と呼ぶことにする。

2　ここでは、「属性」は最初から「変項」として考えられている。後の「変項」に関する説明を参照されたい。

3　情報社会における世界には、これまでの「実身界（リアル）」に加えて、「セカンドライフ」のような「分身界（ディーチャル）」が加わってくる。

4　相手が販売しているものよりもより良質な商品をより安価に販売することで、相手の市場の拡大を困難にしてしまうのは、典型的な競争の一例である。

5　通常「コラボレーション」といえば、ここでいう「共働」だけを意味すると考えられがちだが、ここではあえて、「闘争」や「競争」をも「コラボレーション」に含めておくことにしたい。

6　もちろん、それに加えて、コラボレーションを効果的に遂行するためのさまざまな物的手段や力（パワー）も必要なことは、いうまでもない。

7　「システム論」とりわけ「一般システム論」が盛んになったのは、「産業化」の次の局面としての「情報化」が始まった1950年代のことだった。

8　システムの世界対応規則については、次節でより詳しく説明する。

9　形としては同一なのに、異なった世界対応規則や異なった検証規則を指定されている、いくつかのシステムを考えてみることは可能である。他方、さまざまな形のシステムを、世界との「事実連関」はさしあたり考慮の外において、それ自体として作成したり、比較・分類したりしてみることにも、それなりの意義があるだろう。とりわけ、さまざまなシステムの間の「意味連関」を詳しく検討してみることは重要で、それこそが、認識学としての「一般システム論」の中心的課題だといってもよいだろう。

10　『唯脳論』（養老、1989）流にいえば、脳は、自分がもっているシステムを、脳の中だけでというか、システムと自分との関係の中だけで評価しているのである。

11　ただし、50年前のボールディングの嘆きそのままに、一般システム論の現状は、これら三つのレベルの各々について、適切で有用な一般システムの形を構築できているというには依然としてほど遠い。わずかに、物理システムの諸形式が比較的よく整えられているにすぎない。したがって、これまたボールディングの嘆きそのままに、今日でも、生物や社会を対象とする科学の「理論」の多くは、物理システムの諸形式、あるいはすぐ後に述べる「論理システム」の諸形式を、援用するにとどまっている。

12　（竹内、2004）。竹内によれば現代物理学は、「物」の科学から　「事」の科学の方向にシフトしている。たとえば、最新の「ループ量子重力理論」は、「物」が存在する座としての「時空」を前提することさえしなくなり、純粋の力（ノード）である「スピン」がリンクとなって互いに結びつくその結節点として「量子」が生まれ、スピンの「ネットワーク」から「時空」が紡ぎだされてくると考えているという（竹内、2005）。つまり、すべての根源にあるのが、スピンのネットワークだというわけである。

13　まとまりが、「物」だけに対応すると考える必要はない。「事」や「クオリア」に対応させられてもいっこうにさしつかえない。

14　これに対し、日本語の場合は、後述する三層文の形式が圧倒的な地位を占めている。

15　この点に注目すると、「あつまり」それ自体を一種の「つながり」とみなす見方は、必ずしも適切ではないことがわかる。他方、つながり、とりわけ共通性というつながりを根拠とするあつまりは、当然考えられる。

16　発見規則を通じて「クラス」の元に対応させられる多くの事物を、それ自体として概念化（記号化）して、その集合を「クラス」とみなすシステム形式も考えられるが、そのような形式は、本稿でいう「物理システム」のレベルに属するシステム形式だと考えられるので、ここでは取り上げない。

17　「理論」については、後述する。

18　古くは社会学者パーソンズのAGIL図式（パーソンズ、1976）、新しくは経営学者藤本隆宏の産業アーキテクチャー論（藤本、2004）などがただちに思い浮かぶ。

19　「個物」はより正確には「個事物」というべきところだろうが、とりあえず「個物」という用語を使っておく。なお、ここでいう「個物」や「集団」は、「物理システム」のレベルではそれぞれ形式的なシステムの構成要素となって、「オブジェクト」や「ポピュレーション」などと名付けられるが、ここでは、それらをめぐる「メタデータ」や「オントロジー」の問題への対処などもすべて、「物理システム」論の課題として残すことにする。

20　「ソクラテスは人間だ」という典型的な二層文に対して、「ソクラテスは機嫌が悪い」という三層文、あるいはそれを簡略化した「ソクラテスは不機嫌だ」という二層文を考えてみよ。ここで、「不機嫌」をソクラテスの「属性」と解釈することは、不可能ではないにしても無理がある。

21　このようにして、「理論」の「タクソノミー」を作ることができる。

22　これを、後述する「構造」概念を適用して「状態推移構造」と呼ぶこともある（Klir、1969）が、本稿の文脈からすると、状態の推移に対する制約は、単に「状態推移関係」あるいは「状態推移理論」と呼べば足りよう。

参考文献

ニール・ガーシェンフェルド著、糸川 洋訳『ものづくり革命　パーソナル・ファブリケーションの夜明け』、ソフトバンククリエイティブ、2006年。

公文 俊平「一般システムの諸類型」、『講座情報社会科学、第6巻、社会システム論の基礎』、学習研究社、1973年。

公文 俊平『社会システム論』、日本経済新聞社、1978年。

公文 俊平『情報文明論』、ＮＴＴ出版、1994年。

國領 二郎「地域情報化のプラットフォーム」、丸田・國領・公文編著『地域情報化　認識と設計』、ＮＴＴ出版、2006年、pp.141 - 155。

竹内 薫『世界が変わる現代物理学』、ちくま新書、2004年。

竹内 薫『ループ量子重力入門－重力と量子論を統合する究極理論』、工学社、2005年。

タルコット・パーソンズ著、稲上 毅、厚東 洋輔訳『社会的行為の構造』、木鐸社、1976年。

藤本 隆宏『日本のもの造り哲学』、日本経済新聞社、2004年。

ケネス・ボールディング著、公文俊平訳「一般システム理論――科学の骨格」、『経済学を超えて』（改訳版）、学習研究社、1975年、pp.134 - 155。

茂木 健一郎『意識とはなにか――＜私＞を生成する脳』、ちくま新書、2003年。

養老 孟司『唯脳論』、青土社、1989年。

吉川 弘之、冨山哲男『設計学――ものづくりの理論』、放送大学教育振興会、2000年。

吉田 民人「理論的・一般的な＜新しい学術体系試論＞、第18期日本学術会議運営審議会附置新しい学術体系委員会報告『新しい学術の体系 ―― 社会のための学術と分離の融合』、日本学術会議、2003年。

Klir, George J., *An Approach to General Systems Theory*, Van Nostrand Reinhold, 1969.
Morville, Peter, *Ambient Findability: What We Find Changes Who We Become*, O'Reilly, 2005.（浅野紀予訳『アンビエント・ファインダビリティウェブ、検索、そしてコミュニケーションをめぐる旅』、オライリー・ジャパン、2006 年。）