

基礎情報学の射程

—知的革命としてのネオ・サイバネティクス—

The Range of Fundamental Informatics : Neocybernetics as an Intellectual Revolution

西垣 通*

Toru Nishigaki

1. はじめに

現代の情報社会を特徴づけるグロテスクな裂け目とは何だろうか。それは、ウェブや携帯情報機器をはじめ急激な技術革新によってますます加速されていく、社会の表層における変容ぶりと、一方、その深層で蔓延する癒やしがたい学術的停滞のあいだの暗い溝に他ならない。この懸隔にたいする危機意識が、本稿執筆の根底的な動機をなしている。具体的にはこの危機意識は、学際情報学を専攻する大学院生に「情報とは何か」「情報量をいかに測定するか」といった基本的な質問をしたときの解答の混迷ぶりからも強く印象づけられるものだ。続いてさまざまな疑問が現れる。たとえば、現代の情報洪水は「情報量が多い」ためなのだろうか。では「読み終えたこの本は分厚いが、えられた情報量は少ない」という言葉は矛盾を含まないのだろうか¹。

情報学関連の多様な専門的テーマにとりくんでいる優秀な大学院生であっても、もっとも基礎的な概念さえ明確に把握しているとはとて

も言えないのである。原因は彼らの怠惰ではない。情報をめぐる学術知の現在のあり方が、短期的成果につながる応用研究に偏りすぎ、基礎研究を等閑に付したままであることなのだ。この結果、せっかくの研究努力が、目先の効率向上や利益獲得と引き替えに長期的な社会的混乱を招いたり、人間性抑圧をもたらしたりする恐れもある。情報概念の土台がぐらついている、真に望ましい情報社会の建設などできるはずはない。

ここで情報をめぐる学術知の現状を眺めてみると、とりあえず三分野に大別することができる²。第一は「情報工学 (information engineering)」であり、主としてコンピュータによる情報処理や情報通信に関連する理系の分野である。精緻な理論と高度な応用技術が積み重ねられており、狭義にはこれを情報学 (infomatics) または情報科学 (information science) と呼ぶ場合が多い。基礎研究もそれなりに行われているが、それらはあくまで形式

*東京大学大学院情報学環

キーワード：基礎情報学、ネオ・サイバネティクス、オートポイエーシス、構成主義、社会システム論、人間=機械複合系、情報社会

的な記号の論理操作や電気信号の処理に関するものである。第二は「応用情報学 (applied information studies)」であり、端的には諸学問でコンピュータを活用するための、文理にまたがる広大な分野である。PC (パソコン) やウェブの普及とともにその進展拡大ぶりは著しいが、それ自体には情報の基礎研究は含まれず、あくまで諸学問の発展形として各々個別に位置づけられるにすぎない³。第三は「社会情報学 (socio-information studies)」であり、これは情報社会そのもののあり方を人文・社会科学的に論じる文系の分野である。具体的には、メディア論、コミュニケーション論、情報法学、情報経済学、経営情報論、情報文化論などがあげられるだろう。近年その重要性はとみに高まっているが、方法論としては従来の人文・社会科学の学問的アプローチが遵守され、あらためて情報に関する基礎概念の検討がおこなわれることは少ない。

2000年代前半から西垣研究室で構築中の「基礎情報学 (fundamental informatics)」は、以上のような問題意識から出発し、この三つの分野を支える情報関連の諸概念の検討を通じて、学際的な情報学全体の基礎づけに資することを目的にしている。その最大の特徴は、情報のもつ意味作用に着目し、「意味」が発生し伝播していくメカニズムを自己準拠的なシステム論を用いて分析する点にある。ここでいう「意味 (significance)」とは必ずしも言語的 = 辞書的な内容ばかりでなく、人間をふくむ生命体にとっての「価値」をあらわす。この点で基礎情報学は、20世紀半ばに通信工学者 Claude Shannonらによって構築された従来の

情報理論とは異なる議論を展開せざるをえなくなる。なぜなら従来理論では、出来事の生起確率の議論によっていわば偽装されているものの、実は情報の意味作用の次元は完全に排除され、通信路を介した記号 (符号) の機械的伝送の処理効率のみが問われているためだ。この点が曖昧にされたまま、通信工学的な情報概念が人間同士のいわゆる社会的コミュニケーション図式に短絡的に導入されてしまったことが、情報や情報量をめぐる上述の学術的混乱を招いた主要因だったとってよい⁴。

言うまでもないが、情報が人間にとって何らかの意味内容をもつことは常識であり、とりわけ応用情報学や社会情報学ではそれが大前提となっている。しかし、情報工学のコンピュータ処理において意味内容はいったん括弧に入れられ、情報は形式的な記号として論理操作の対象となる。両者が複雑に混交するのが情報社会だとすれば、情報やコミュニケーションをめぐる正確な議論が困難になるのは当然だろう。ポイントは、情報 (意味) にたいする生命体と機械の関係の相違とってよい。「意味」という存在を問わないまま社会の情報化を強引に進めていけば、情報技術の本来の目的と異なり、形式的処理の仮面のもとに、人間活動の機械化と自由の抑圧が進み、思考力の衰退がもたらされることになる。

問題解決のためには、いかなるアプローチが求められるのだろうか。生命体も機械も、ともに複数の構成素からなる一種のシステムである。だが、両者の間にはシステム論的な相違があり、前者はオートポイエティック (autopoietic) ・システム、後者はアロポイ

エティック (allopoietic) ・システムと呼ばれる。オートポイエーシスとは「自己 (auto) の創出 (poiesis) 」のことで、生命体は自己準拠的に自分自身を創りだす存在なのにたいし、機械は他者 (allo) を創りだし他者によって創られる存在なのだ⁵。生命的な自律性の根源はまさにこの点にみとめられる。だから情報の「意味」を扱う学問である基礎情報学は、このシステム論的相違に着目し、そこから議論を展開していかなくてはならない⁶。

2009年、この研究を進めていく過程で新たな知見がもたらされた。結果として基礎情報学は、学際的な情報学の土台を築くための孤立した営為ではなく、「ネオ・サイバネティクス (neocybernetics) 」と呼ばれる国際的な学問潮流の一翼として位置づけられることが明確になった⁷。「ネオ・サイバネティクス」とは文学者Bruce Clarkeとメディア学者Mark Hansenが用いている呼称だが⁸、分析を進めるにつれ、21世紀の知的革命をおこす可能性をはらんだ、巨大な意義をもつ学問潮流であることが判明しつつある。内容的にはそれは、イリノイ大学のBCL (生物コンピュータ研究所) で数理学者Heinz von Foersterが1970年代に提唱した「二次 (second-order) サイバネティクス」を起源とし、ほぼ同時期に生物学者のHumberto Maturanaとその弟子Francisco Varelaによって提唱された「オートポイエーシス理論」、さらにこれを概念装置として社会学者Niklas Luhmannが構築した「機能的分化社会理論」⁹が支柱であると言われる。加えて、発達心理学者Jean Piaget の後をついだErnst von Glasersfeldの「ラディカル構成主義

認知心理学」¹⁰や、文学者Siegfried Schmidtらの「文学システム論」¹¹なども明らかにその一部をなしている。

肝心なのは、これらが一見ばらばらな文理の諸分野に散在しているにもかかわらず、方法論やアプローチに本質的な共通点があることだ。たとえば源流である二次サイバネティクスの成立にあたって、オートポイエーシス理論が深く関わったことはすでに指摘されている (橋本, 2010: 105-108)。ネオ・サイバネティクスの特徴を端的に言えば、「閉鎖系」を基本モデルとし、「観察の観察」という、いわゆる二次観察による認識論にもとづいている点¹²があげられる。Norbert Wienerによる古典的な一次 (first-order) サイバネティクスは、対象システムの状態をフィードバック・ループによって制御するが、モデル自体は対象システムの外部に絶対的な観察者が想定された開放系である。しかし、二次サイバネティクスでは、この観察者そのものもモデルに組みこまれ、いわば「二重のループ」による閉鎖系が形成されるのだ。これは生命体による環境の認知と行為を考えれば理解できるだろう。人間をふくめあらゆる生命体は、自分なりのやり方で環境を認知観察し、そこに「意味」を見出して世界のイメージを構成しつつ、生命を維持するための行為をつづけている。この認知観察のやり方は相対的で、生物種によって異なるし、個体差も大きい¹³が、生命体は自分で構成した世界の外部に出ることはできない。したがって閉鎖系なのである。

注目すべきは、こういったアプローチが、素朴な実在論にもとづいて外部から対象をとらえ、論理と実証から知を構築しようという近代

の常識的な学術知のありかたに強い反省を迫る、という点である。ネオ・サイバネティクスは独我論ではないが、一次サイバネティクスと異なり、唯一の实在世界を前提とするわけではない。そのかわり、生命体である複数の観察者が相互に観察しあうことによって、实在世界がいわば析出されるというモデルになっている。こういう考え方が情報現象と本質的つながりをもつ理由は、われわれの会話における「情報交換」の実態を考えれば明らかだろう。話し手の言葉の意味がそっくり聞き手に伝わるわけではなく、聞き手は自分の知識や概念枠組みにしたがって意味を解釈しているだけなのだ。つまり、閉鎖系同士の間でいかに情報の意味内容が「伝わる（ように見える）」のか、そのメカニズムが問われなくてはならない。こうして、基礎情報学は、ネオ・サイバネティクス研究の系譜に位置づけられることになるのである。

以上のような背景と問題意識のもとに、本論文では、ネオ・サイバネティクスの唱道者の一人であるHansenのいう「システム-環境ハイブリッド (SEHS: System- Environment

Hybrids)」に着目し、21世紀情報社会を特徴づける人間=機械複合系の分析のための理論的枠組みを整理する。今日のいわゆる情報社会では、人間の認知活動のなかにコンピュータをはじめとするIT機器的な要素が多様なレベルで際限なく組みこまれ、環境のなかで一種の不透明で制御の難しいエージェント群をなすが、こういう人間=機械複合系をHansenはSEHSと呼ぶのである (Hansen, 2009)。このSEHSにおいては、費用や効率だけでなく、人間の自律性や主体的倫理はどうなるのかという、いわゆる「ポストヒューマン」¹²の難問が現れてくる。テクノロジーの進歩によって「人間」の近代的概念が揺らぐとき、知の構造もまた変革を迫られざるをえない。とりわけ、個人の主観的な観察にもとづく一人称的な記述がいかにして三人称的な客観知識を形成するかが、問われるのである。たやすく解答がえられるような問いではないが、本論文ではHansenの議論を批判的に検討し、基礎情報学的アプローチによって問題を整理するための道筋を幾分かでも明確にする努力をしてみたい。

2. 閉鎖系と意味の「伝達」：基礎情報学の核心

2.1 生命情報／社会情報／機械情報

人間とIT（情報技術）機器が複雑に混交したSEHSにおける人間の認知や行為を考察するための準備として、まず基礎情報学における情報概念の基本的定義とその分類を簡潔に概括しておこう。これらは難解なものではないが、種々の誤解を招いてきた¹³。基礎情報学において「情報」とは、生命体にとっての「意味作用

を起こすもの」「意味構造を形成するもの」である¹⁴。物理的には再帰的なパターンによって担われるが¹⁵、送信者と受信者のあいだで授受される物理的なパターンそのものが情報なのではなく、むしろ生命体の行為におよぼす作用（機能）が情報の本質なのだ。

生命体が環境から刺激をうけると、その内部

で変化が生じる。たとえば人間が読書をしたり音楽を聴いたりすると、脳のなかではたくさんの神経細胞群をまきこむ発火パターンが生まれる。脳には各自の意味構造に対応する記憶があるが、その変動分こそ、刺激をうけて内的に生成された「生命情報 (life information)」に他ならない。生命情報は、各自の意味構造に準拠して再帰的に生成されるのであり、同じ本を読んでも読み手の解釈によって異なる。読んだ文章や聴いたメロディーを契機にして心のなかに浮かびあがる印象や感覚的イメージはいわゆる「クオリア (感覚質)」であり、その人物特有の一回限りのものである。とはいえ心のなかでは、クオリアを言葉やイラストなど社会的＝半永続的な記号 (シンボル) を用いて表現した「思考コミュニケーション」もまた発生している。これは環境についての「記述」であり、人間社会で通用する記号による「社会情報 (social information)」に他ならない。ついで、この記述 (社会情報) を感想として友人に伝えたくなり、電子メールで送信するとしよう。このとき、記述された記号は、その表す意味内容からいったん切り離され、通信データとしてメーリングソフトで処理され、電気信号としてインターネット経由で友人のPCや携帯電話に伝送される。ここで、意味内容が切り離された記号を「機械情報 (mechanical information)」と呼ぶ。機械情報は、PCやサーバ、インターネットなどITシステムのハード／ソフトによって多様な論理処理の対象となるが、原理的にはShannonの情報理論でその効率を分析することができる。換言すれば、従来の情報理論における「情報」とは機械情報

以外のものではない。機械情報の特徴は、記号の表す意味内容と無関係なルールにしたがって処理されることであり、古代の筆耕が書き写す文字もその一種と位置づけられる。

肝心な点は、この三種類の情報がたがいに排反関係ではなく、包含関係をなすことである¹⁶。すなわち、あらゆる機械情報は社会情報であり、あらゆる社会情報は生命情報なのだ。したがってすべての情報は生命情報ということになる。生命情報を抽象化して社会情報が形成されるものの、そこでは生命情報のもつ意味作用が失われるわけではなく、記号を用いて表現されているにすぎない。つまり、生命情報に、明示的な「記号表現」という次元 (dimension) が付加され、記号表現の相 (aspect) が前景化したのが社会情報なのである。さらに、社会情報においては記号と意味内容とが一体化しているが、この記号を時空にまたがり効率よく処理するため、社会情報に、意味内容から切り離された「独立記号」という次元が新たに付加されたのが機械情報に他ならない。機械情報では独立記号の相が前景化し、潜在化した意味内容とは無関係に処理の対象となるが、もともとの意味作用が失われたわけではない。したがって、たとえば、インターネットの情報は機械情報だから人間にとって生命的な意味をもたない、というのはまったくの誤解である。むしろ、機械情報のコンピュータ処理を介した場合の、生命的な意味作用のあり方が基礎情報学的に分析されなくてはならないのである。

「意味」とはいうまでもなく外部から与えられるものではなく、生命体の生きる行為にとまとう再帰的作動 (recursive operation) の結果とし

て、いわば事後的に出現するものである。生命体がある行為を選択的にこなってそれが何らかの効用をもつとき、その行為は意味=価値あるものとされ、実行した選択は意味構造に登録される。そして生命体は、自らの意味構造にもとづいて行為の選択をおこなうという、自己準拠的な「閉じたサイクル」を繰り返していく。

この点と関連するが、「生命情報→社会情報→機械情報」という情報の転化の順序は、説明の便宜にすぎず、決してつねに単方向的に進むものではない。心のなかで形成された社会情報がフィードバックされ、新たな生命情報をつくることは常時おこなわれている。人間の思考とは、記号の形式的な論理操作に還元されないような、イメージと言葉のたえまない往還であり、思考コミュニケーションとは元来そういう再帰的性格をもつのである。さらに、記号による生成物である社会情報（文章や音楽、画像など）が機械情報に転化しメディア経由で社会に広まると、それにふれた人間は感動し影響を受けて新たに生命情報が生まれてくる。各種のメディアを介した社会コミュニケーションは、情報社会出現のはるか以前から、人間という生物種の習性として実行されてきた。このように、生命情報、社会情報、機械情報はそれぞれ人間の経験、記述、伝播の相に関わり、相互に密接に関連しつつ生起消滅しているのである¹⁷。

議論すべきなのは、これら三種類の情報が相互に関係する領域である。生命情報と社会情報にまたがる第一の領域については、記号と意味の関係を論じる記号学／記号論が知られているが、これ以外にもすでに多くの学術的議論がなされてきた。本稿ではくわしく述べないが、身

体的な知覚や行為からの意味生成に関して、ゲシュタルト心理学や現象学をふまえた身体論哲学があり、無意識の情動の問題も重要である。体内の物理的なパターン生成については、非線形数学モデルによる検討もおこなわれている。基礎情報学ではとくに、心のなかの具体的=個別的なイメージ（クオリア）からいかに抽象的な記号表現が立ちあがり、世界像を構成するか、という問題に注目する。なぜならそれは、情報とその「伝達」に関わるからだ。ラディカル構成主義認知心理学の祖である von Glasersfeld は、子供の発達過程に注目した Piaget の議論をふまえ、多種多様な形象を連合し抽象的概念としてまとめあげる「経験的抽象（empirical abstraction）」と、その結果を論理的に関連づけて概念的な世界像に構成していく「反省的抽象（reflective abstraction）」についてのべている（Glaserfeld, 1995=2010, 邦訳：165-166）。だが情報社会では、こういった一人称的な認知心理の基本的メカニズムだけでなく、権威をもつ専門家による「社会的抽象（social abstraction）」がおこなわれ、学習すべき所与のものとして与えられる三人称的な「客観的知識=専門的知識」の重要性がきわだって増大する¹⁸。したがって、これらを授受するメカニズムに注目しなくてはならない。

そこで社会情報と機械情報にまたがる第二の領域が問われることになる。これは、従来から主にメディア論という名称のもとに各種の議論がなされてきた。コンピュータ技術が未発達だった時代には、情報技術は専ら、機械情報（文字や画像、音声など）を原則としてそのまま時空をこえて記録し伝播するために用いられ

た。だが、そっくり伝達できるのは記号（機械情報）だけで、それが表す意味内容（社会情報）は当然ながらそのまま授受されるわけではないので、一般には、またがる時間と空間が長大になるほど意味内容のズレは増大する。これを防止するためには、記号と意味解釈の厳格な一元的対応を実現するための強大な権力装置が不可欠となる。国家による教育や官僚制、学術における専門的権威などはその典型例であり、マスメディアもその一翼を担っている。逆にいえば、マスメディアは国家による権力作用を相対化する役割をも持つことから、ジャーナリズム論が発展してきたのである。

だが、おそらく現代情報社会で新たにもっとも問われなくてはならないのは、機械情報と生命情報にまたがる第三の領域だろう。むしろ従来から、詩集を読んだり映画を見たり、また昔の友人からの電話で感動するなど、機械情報が生命情報を喚起することは稀ではなかった。だが、そこで問題となるのはあくまで「人間による社会情報の意味解釈」であり、基

本的には機械情報は「社会情報の再現のための道具」と位置づけられていたのである。つまり、機械情報と生命情報との間には常に社会情報が介在したから、第三の領域が議論される必要性は乏しかったのだ。しかし、コンピュータが駆使される現代あるいは近未来において、様相はきわめて異なってくる。端的には、機械情報は、その次元内部において作動する「エージェント」により、人間の意味解釈とは直接無関係ない所与のルールにもとづいて操作され、変形され、増殖され、まったく新たな意味つまり生命情報を喚起する存在として、人間の前に立ち現れるのである。具体的には人工知能（artificial intelligence）や拡張現実（augmented reality）の各種応用を想起すれば十分だろう。現代人は従来にない人工環境に投げこまれているのであり、そこでの身体や認知や行為が、意味との関連において新たに議論されなくてはならない。これこそがHansenのいうSEHSであり、いわゆるポストヒューマンズの問題系に他ならないのである。

2.2 階層的自律コミュニケーション・システムHACS

基礎情報学は、自己準拠的に作動する閉鎖系のシステム論である。細胞も、脳神経も、心も、社会組織も、すべて自己準拠的閉鎖系としてモデル化される。閉じている以上、これらのシステムには入力／出力もなく、内部／外部もない。直感的にこのことを理解するには、人間の心の世界を考えればよいだろう。われわれは誰しも、自分自身のクオリアから織り上げられる記憶をもとに生きており、自己循環的に世界像を作りかえているだけで、その世界の外部に

出ることにはできないのである。

とはいえ、心がもし閉鎖系であれば、他人の心との間で情報の伝達など不可能なはずである。実際、基礎情報学が当初依拠したオートポイエーシス理論においては、情報の伝達という概念は否定されている¹⁹。理論的にはその通りとも言えるのだが、情報社会においてShannon情報理論の伝達概念を通俗的に流用した常識がはびこっている以上、ただその否定を主張しただけでは議論は深まらない。厳密には決して伝

わらないという前提から出発して、情報の「疑似的な伝達」の実相とその限界を照射し分析していくというのが、基礎情報学のとる戦略なのである。したがって、そこでは閉鎖系のあいだでの「疑似的な情報伝達」がモデル化されなくてはならない。

これを可能にするような、基礎情報学における自己準拠的閉鎖系が、「階層的自律コミュニケーション・システム（Hierarchical Autonomous Communication System：HACS）」である。階層的自律コミュニケーション・システムの上位概念はオートポイエティック・システムであり、その属性をすべて引き継いでいる（以下、それぞれHACS、APSと略記する）。したがってHACSはAPSと同じく「構成素が再帰的に構成素を産出しつづける動的なプロセスのネットワーク」という有機構成（organization）で特徴づけられるシステムに他ならない。ただし、HACSにおける構成素（component）は「コミュニケーション」という出来事であり、また、あらゆるHACSはそれが人間の心的システム（観察記述者）と構造的カップリングした複合システムであるという特徴を持っている。なお、APSのさらに上位概念はVarelaによって導入された「自律システム（autonomous system）」（Varela, 1979, 1989）であり、なかでも要素的なプロセスが「構成素の産出プロセス」であるような自律システムとしてAPSが位置づけられる。

付言しておく、オートポイエーシス理論の提唱者であるMaturanaとVarelaのあいだでAPS概念をめぐる論争があり、前者がこれを社会システムにも適用しようとしたのに対

し、後者はこれを細胞などの生物システムに局限し、かわりに社会システムには自律システムという概念をあてはめようとした（このようにAPSの概念をめぐる専門的齟齬があったことも、基礎情報学でAPSでなくHACSという新概念を導入した一因である²⁰）。定義上、HACSは自律システムであり、作動が自律的（autonomous）であることはその最重要な特徴と言ってもよい。なぜなら、コンピュータなどの機械はすべて他律的（heteronomous）なシステムであり、自律性の有無こそは、本稿のテーマである人間＝機械系を考察するにあたって鍵を握るからである。端的にいうと「自律性」とは、自分で（自己準拠的に）作動ルールを決めることであり、したがって外部の観察者には自律システムの作動の結果を厳密に予測することはできない。一方、他律システムにおいては、作動ルールが外部から明示的に与えられるので、原理上、入力に応じて出力を予測可能なのである。この点は次章以下の議論で大きなポイントとなる。

ただしここで、HACSとAPSの相違について、重要な点を指摘しておかなくてはならない。前者では複数のHACSのあいだで階層的関係がゆるされるが、後者ではかならずしもゆるされるとは限らない。通常、あるAPSが別のAPSに包含されることはなく、APS同士は対等の関係（相互浸透など）にあると言われる。とはいえ、作動の自律性を保つためにはAPS同士は対等の関係であるべきだという議論は、システムの観察記述者の位置を無視したものである。何らかの観察者による記述を介さない限り、対象のシステムは不可知のままにとどま

り、情報学的な分析の対象にならない。HACSが観察記述者と構造的カップリングした複合システムである理由はこのためであり、観察記述者の位置＝視点を考慮すれば階層性と自律性は両立しうるのである。世界は観察され記述されて構成されるのだから、たとえば上位HACSの視点（上位HACSの観察記述者の視点）から見ると他律的＝従属的に見える下位HACSが、当該HACSの観察者記述者の視点から見ると自律的に振る舞っているという事態は十分にありうる。このとき下位HACSにとって、上位HACSはあたかも「環境」と化しているのだ²¹。

このような階層性＝非対称性の導入により、基礎情報学では、閉鎖系同士のあいだでの疑似的な情報伝達をモデル化することができる。すなわち、HACS同士のいわゆる「情報伝達」とは、それらより上位のHACSにおけるコミュニケーションの成立に他ならない。たとえば、ある企業組織の社員同士が会議で討論しているでしょう。それぞれの社員の心的システムは下位HACSであり、また、そこには企業組織という上位HACSも存在している。社員は原理的にはいかなる事も自由に考えられ、その心的システムにおいては思考コミュニケーションが自律的かつ自己準拠的に産出されている。そして、その発言は企業組織システムにおけるコミュニケーションの素材となる。もし社員が会議のテーマに即した有益な発言をすれば、それは他の社員たちの興味をひき、議事録に記録されるだろう。だが、テーマとは関係のない見当違いの発言をすれば、それは無視されてしまうに違いない。つまり、企業組織システムは、テーマに即した社員同士の意見交換を継続的に起こ

なっており、会議が続くあいだ、そこではコミュニケーションが自律的かつ自己準拠的に産出されている。たとえば社員Aが発言し、これに社員Bが賛成（または反対）を表明することは企業組織システムにおける「コミュニケーションの成立」に他ならないが、基礎情報学ではこれを、AとBのあいだで実行された「（疑似的な）情報伝達」と位置づけるのである（Aが見当違いの発言をしてBが反応せずコミュニケーションが断絶したとき、情報伝達は失敗したと見なされる）。要するに、たとえ意味内容の厳密な伝達の成否は決して確認できないにせよ、コミュニケーションの継続発生は何らかの意味内容の伝達の必要条件となっている、という考え方である。

上位HACSと下位HACSの非対称性によって情報の疑似伝達が可能になるのだが、ここで上位HACSが下位HACSに一種の機能的な「制約（restriction）」を加えており、その制約のもとで下位HACSは、上位HACSから見るとあたかも他律システムのように作動する、という点が重要である。社員は会議のテーマに沿った思考と発言を求められ、見当はずれの発言ばかり繰り返していればやがて企業組織から排除されてしまう。しかし、社員から見ると通常それはとくに制約とは意識されず、当然の前提＝環境になっているのである。また、社員たちの発言によって会議の方向性が左右されるわけだから、長期的には下位HACSから上位HACSの作動へのフィードバックもかかる。このような相互関係のもとで、情報の疑似伝達つまりコミュニケーションのありさまが分析されなくてはならない。コミュニケーション成

功／失敗の鍵をにぎるのはメディアだから、連串的（syntagmatique）メディアや範列的（paradigmatique）メディアの作用が、ここで問われることになる²²。

上述のような階層モデルは、絶対的視点からの三人称的で客観的な観察記述と、相対的視点からの一人称的で主観的な観察記述とを、いわば架橋するものととらえることもできるだろう。上位HACSの観察記述は、それ自身は相対的であるにしても、下位HACSの観察記述よりは客観的だとひとまず見なせるからである。

なお、以上は閉鎖系の「有機構成（organization）」に即した議論だが、次にその「構造（structure）」の面から、基礎情報学と従来のShannon流の情報伝達概念との対応関係を一瞥しておこう²³。HACSはそれぞれ、特有の意味構造に関連づけられている。意味構造とは、要するに意味のストックであり、意味作用をひきおこす情報パターンの集積体である。具体的には脳内の記憶や企業の会議資料などが思い浮かぶが、一種の概念構造をもつデータベースのようなものを想起することもできるだろう。

行為にともない環境から刺激がくわえられると、HACS内部では現在の意味構造にもとづいて再帰的にコミュニケーションという出来事が発生する、これとともに情報が生まれ意味構造も変化するが、ふたたびこれが行為選択につながり、新たな刺激が加わってくる、という具合で作動プロセスが継続していく。したがって、意味構造の変化に注目すると、原理上は、HACS同士の相互関係を分析することができる

はずである。とくに社会的抽象の結果えられた三人称的な客観的知識が明示的な概念構造を形成しており、それを複数のHACSが共有していると仮定するとき、あるHACSから別のHACSに記号（機械情報）を送れば、意味内容（社会情報）の正確な伝達が可能になる。実際、これが従来のShannon流情報伝達モデルの常識的な解釈に他ならない。たとえばテレビのクイズ番組で司会者が「正解」を解答者につげる場面を考えれば、表面的には確かにこの通信工学的＝機械的なモデルが妥当に見えてくるだろう。

しかし、情報をめぐる最大の問題は、まさにこの意味構造を外部から把握できないという点に集約されるのだ。上位HACSから下位HACSの意味構造の変動分を完全に計測することが不可能だからこそ、下位HACSは閉鎖系なのであり、その意味構造をある程度記述できるのは下位HACS内部の観察者以外ではない。だからこそ「クオリア」は一人称的にしか記述されることはなく、「情報は伝達されない」と言えるのである。ただし、もし上位HACSが下位HACSにたいして、何らかの共通の概念構造をいわば「強制する」権限をもち、その条件のもとでコミュニケーション成立の成否を問うことができるとすれば、事情は異なってくる。逆にいえば、いわゆる情報社会とは、万人にそういう条件が押しつけられる社会なのであり、とすれば、まさにこの観点から、人間と情報機器が多様に混在するような、HansenのいうSEHS環境を考察しなくてはならないのである。

3. システム－環境ハイブリッドSEHS

Hansenがネオ・サイバネティクスを提唱し、SHESを論じるにいたった動機として、もはやクリシェになっている「ポストヒューマン」という概念の濫用にたいする危惧をあげることができる。この言葉は、今日の先端的な文化論から、非線形力学、ロボット工学、人工知能、複雑系などの新しい科学にいたるまで、幅広く用いられているのだが、一方、統一的で自律的ないわゆる人間主体は、とかくその対立概念として貶められてしまう（Clarke & Hansen, 2009 : 91）。とりわけ『いかにして我々はポストヒューマンになったか』の著者である文学者Katherine Haylesはその代表的論者である²⁴。Haylesの議論においては、複雑系科学や人工生命が新しい波と見なされ、逆にオートポイエーシス理論の行き詰まりや二次サイバネティクスの陳腐化が指摘されるのだが、Hansenは文学者Bruce Clarkeとともに、これを誤解にもとづくものとして否定する（Clarke & Hansen, 2009 : 84-85）。ポストヒューマンの性急で安易すぎる言挙げにたいし、次のように警鐘をならすがネオ・サイバネティシヤンの立場なのだ。

ネオ・サイバネティクス学派が共有するのは、第一にFoersterの再帰的構成主義、第二にポストヒューマニズムへのシステム理論的なアプローチであり、そこではテクノロジーの畏ならびに身体性離脱問題がともに斥けられるのだ。逆にHaylesは、この身体性離脱問題からトピックを展開し、人間

がより広い生物圏やメタ生物圏のシステムのな粹組みへと環境的に埋めこまれている点に議論を集中するのである。だが今日の、人間にたいするテクノ科学のあまりに加速的な侵略と、そしてまた認知活動全般の組織だった位置づけをはっきり理解するためには、認識論的な閉鎖系がかならず存在論的な創発現象に関連づけられなくてはならないのである。ネオ・サイバネティカルな再帰的作動なしには、人間が昔からポストヒューマンであったという現代的解釈は決して生まれなかつただろう。（Clarke & Hansen, 2009 : 86）

要するに、社会へのコンピュータの圧倒的な普及にとまなう、前例のないほど高度な技術的複雑化のなかでは、ネオ・サイバネティクスの構成主義が不可欠なものであり、その価値を守ることが責務だと考えるのである。以上の動機をふまえてHansenが主張するのが「システム－環境ハイブリッド（SEHS）」に他ならない。では具体的に、SEHSとはいったい何なのだろうか。端的にはそれは、自己同一性中心のAPSとは異なり²⁵、閉鎖系でありながらも他者性（alterity）を構成上ゆるすような、高水準の包含性をもつ自律システムといってよい（Hansen, 2009 : 115）。本来、生命体は環境をトリビアルなもの、つまり操作できるものに変える存在なのだが、コンピュータ化された複雑な社会インフラのもとでは、人間の行為を代行するITエージェントが多数用いられ、それら

のなかには他者性をおびたノン・トリビアルなものも含まれる。だからそこでは、いわば「テクノ無意識 (technological unconscious) ²⁶」とも呼ぶべき事態さえ生まれてくる。人間の心身を技術によって拡張し、分散的に認知をおこなうような、人間と機械が混交した環境が SEHS をもたらすのである。

ここで問われなくてはならないのは、人間をめぐる各種の創発的 (emergent) な現象と、システムの閉鎖性 (closure) 概念との間の関係に他ならない。もし閉鎖系がその再帰的作動によって専ら自己維持 = 自己再生産をおこなうだけなら、創造活動の余地はなく、創発現象は生じず、大規模な科学技術も社会制度も発達しないだろう。Hayles の APS 批判の核心はこの点にあり、ゆえにシステムと環境の境界は透過的であって既に他者により侵犯されており、閉鎖性概念は破棄されるべきだと主張するわけだ²⁷。また、認知科学者の Andy Clark によれば、人間という生物種はそもそも柔軟性にとみ、道具をつくる存在である。つまり、テクノを包含する「生来のサイボーグ (natural born cyborg) ²⁸」なのである。環境が刺激の源泉であり、それによって人間がみずから変化していくのだとすれば、開放／閉鎖の単純な二分法でなく、マルチレベルの境界が問題となってくるだろう。とくに Hansen が着目するのは精神分析学者 Félix Guattari の機械論である。Guattari が強調するのは、認知機能が人間と機械によって分有された状況における、機械を含んだ「ヘテロポイエーシス」に他ならない。すなわち表面上アロポイエーシスにもとづく機械的存在も、人間と協働する「機械的

秩序化 (machinic ordering) 」の中ではオートポイエティックになりうる²⁹と考えるのだ。機械は媒介者となり、生物圏と合体した機械圏 (mechanosphere) において、人間と機械の共進化が発生すると Guattari は説く。

とすればこれを、ダイナミックに進化する「暫定的 (provisional) な閉鎖系」とみなすことも不可能ではないだろう。そこでは、物質的複雑さのなかにある他者性 = 異質性 (alterity) が、むしろ尊重されることになる。すなわち、生物的自己準拠性にもとづき専ら自己維持のみをおこなう厳密な閉鎖性ではなく、さらに高次のレベルをふくみ、テクノエージェントの他者性を包含し、人間の心身をテクノにより拡張していく暫定的かつ重層的な閉鎖性こそ、Hansen のいう SEHS を特徴づける特性に他ならないのである (Hansen, 2009 : 124-126)。

APS によって導入された閉鎖性の本質を、Hansen は Luhmann と同じく、「偶有的選択 (contingent selection) 」によって外部環境よりもシステム内部の複雑性を減らすこと³⁰だと見なす。実際、この特性がいわゆる二次観察や自律性と密接に関連している点はあるまい。しかし、ここでいう閉鎖性は、必ずしも自己維持的な APS に限られるわけではないと Hansen は考えるのである。確かに人間をとりまく環境のなかには、他者性 = 異質性 (alterity) つまり変化を促す要因があってもよいだろう。とはいえ、ではいかにして、SEHS における人間主体の認知行為の一貫性を獲得することができるのだろうか。ここで自律性や閉鎖性という概念が、以下のべるように改

めて再定義されることになる。

Hansenによれば、再定義される自律性＝閉鎖性とは、認知行為の多様なレベルで成立する暫定的なものである。そこには個人の心的機能をこえ、テクノ無意識をとまなう集団的（transindividual）な協働といった高次の機能も入るのだ。必ずしも均一でなく、異質＝不均質（heterogeneous）な閉鎖系もこの閉鎖系のなかに含まれる。すなわち、言語や印刷テキストといった意味生成システムや、コンピュータを利用したハイブリッドな認知系も混在することになるのである。より具体的には、適宜選択が実行されると言ってもよい。一般に「閉鎖系」とは、あらゆるシステム／環境の区別のなから機能的な選択行為を行った結果出現するものだが、そこにはエージェントの選択も含まれてくるのである。ただしこのような多様な閉鎖系においては、環境のトリビアル化は必ずしも十分おこなわれるわけではない。したがって、環境の認知制御能力にはある種の幅（程度差）が出現することになる。Hansenはこの点を、環境の完全なトリビアル化がおこなわれて、自己維持が貫徹される生物的なAPSとの相違だと考えるのである。その代わりに、SEHSでは、システムの自己維持を超えた認知活動がおこなわれることになるのだ（Hansen, 2009: 117-119）。

以上のように再定義されたSEHSの閉鎖系は、システムと環境をわかすすべての境界を廃棄し開放系をめざすHaylesの議論と、逆に厳格な境界を維持しオートポイエティックな閉鎖系を主張するLuhmannの議論との、いわば中間に位置づけられるだろう。SEHSの閉

鎖系とは、機能的で暫定的な「テクノ閉鎖系（technical closure）³¹」であり、動的に進化していく存在なのである。つまり、これが存続するのは、選択されたエージェント群（人間＝機械複合系）による分散的な認知作動がつづく期間だけであり、APSのような純粋で安定した境界が維持されつづけるわけではない。

ここで、重要な問題が現れる。当然ながらSEHSにはAPSとしての人間もふくまれるのだが、はたして倫理的責務と一貫性をもつ人間主体がSEHSにおいて成立するのだろうか、という問いかけである。Hansenは、この問いに答えるために、Varelaから始めて思想家Cornelius Castoriadis、さらに哲学者Gilbert Simondonへと連なる学問的系譜をたどっていく。以下、簡単にまとめてみよう。

Varelaにおいては、人間主体の「自己（self/identity）」は、細胞（生物的自己）、免疫（身体的自己）、行為（認知的自己）、個人（社会言語的自己）、社会（集団的自己）という五レベルの閉鎖系で定義される³²。生命起源の「（過剰な）想像力」が生命現象と社会現象を通過しており、人間主導での上位レベルへの創発＝進化がおこなわれる。つまり、物理的存在に、人間の想像力によって意味が付与されるのだ。肝心なのは、作動と観察とが同一領域にあり、内部的差異化がおこなわれるので、進化において観察者の視点からの一貫性がみとめられるという点である。このことから、閉鎖系における自律性がもたらされる。したがって、人間による包括的な世界像（global perspective）にもとづき、各レベルをつらぬく連続性＝一貫性が保障され、そこに人間主体による

倫理性が確保される余地がうまれるというわけだ (Hansen, 2009 : 127-130)。

これは確かに朗報だろう。だが一方、このような Varela の議論では、環境中のエージェントへの制約はきわめて強くならざるをえない。すなわち、閉鎖系の生成にあたって、人間の生物的APSの認知活動をささえる機械的エージェントのみが選択されることになってしまうと Hansen は危惧する。生物的 (APS的) 世界像にもとづく想像力の展開だけではなく、環境のなかのノン・トリビアルな要素の有効活用に光をあてるために、Hansen は次の Castoriadis の議論に注目するのである。

Castoriadis の議論の特徴は、環境がシステムにもたらす変化を重視することだ³³。ゆえにそこでいう「自律性」とは、閉鎖性よりむしろ、変化にたいして存在論的にオープンであることと結びつく。つまり、既存の認知的=生物的存在をのりこえ、異質なルールにしたがって他の世界における新たな自己を創りだす異律的存在 (heteronomous being) であることが自律性の源泉なのである。自己のなかに、内なる他者性=異質性 (alterity) が形成されていくのだ。Castoriadis によれば、人間の想像力の次元は生物的次元とは異なっており、生物層と社会層のあいだには裂け目がある。想像力による創発現象は、生物層によって拘束されてはいるものの決定されはしないというその論点を、Hansen は強調する (Hansen, 2009 : 130-133)。

こうして生物的で自然な「自己」は、ヘテロな多種の個体化=単位化 (individuation) の一つとしてとらえ返される。Hansen はそこ

に、多様な閉鎖系の発生契機をみとめるのである。とはいえ、必然的にそこに生まれる断絶をいかに克服すればよいのだろうか。ここで Simondon の言う、動的な自己生成=個体化のプロセスが浮かびあがってくるのである。

Simondon にとって、環境とは、人間個体 (individual) をダイナミックに変容させる原動力にはかならない。上位レベルへの創発とは、「前個体 (preindividual)」からの新たな「個体」の発生すなわち「個体の再文脈化」なのであり、個体化 (individuation) のポテンシャルが現実化 (actualize) されることなのである。ここで「前個体」とは Varela や Castoriadis のいう「環境」に近いものであり、その領域は変化の要因を潜勢的にふくんでいる。Varela の生物的な包括的世界像 (global perspective) とちがって、Simondon の「包摂的状況 (global situation)」は、個体化プロセス全体にかかわる世界像 (perspective) であり、そのもとで生物から社会にいたる各レベルの創発現象が発生することになる。この意味で、潜勢から現実化をつらぬく連続性がみとめられるというわけだ。したがって、単一レベルにおける「(システムと環境の) 構造的カップリング」はより抽象的=重層的な「前個体からの個体生成」のなかに位置づけられることになる。Hansen によれば、Simondon ののべる以上のような世界像は、人間とノン・トリビアルなエージェントが共存する SEHS において希求されるものに他ならない。そこには「前個体 (潜勢) から個体 (現実) へ」のプロセスをつらぬく連続性があり、複雑な環境における人間主体の一貫性を論じる糸口がひらかれるのである

(Hansen, 2009 : 133-137)。

前個体と個体をむすぶのはテクノ（技術）である。テクノによって潜在（potentiality）が現実（actuality）に転化するのだ。このようにSimondonは環境中のテクノエージェントを称揚し、テクノを通じて、人間はバラバラの生物的存在から脱し、集合的な「超個体（transindividual）³⁴」に転化＝進化すると主張する。つまり、テクノのおかげで、人間は生物層（organism）によって予め調律されることなく環境からインパクトを受け、生物的閉鎖性をこえていけると議論するのである。こうして、各レベルの個体化をつらぬく連続性を放棄

4. 人間＝機械複合系の考察

4.1 SEHSモデルの限界

前節でのべたHansenによるSEHSの議論は、問題意識自体としてはきわめて重要なものといえる。とりわけ、人間＝機械複合系の技術が発達をつづけ、ノン・トリビアルなエージェントが限りなく増加していく21世紀情報社会において、閉鎖系の意義を再評価し、そこに倫理的な問題を結びつけようとする意図は、それなりに評価に値する。Haylesのみならず、人文科学者のなかには、コンピュータ技術の圧倒的な進歩と複雑系科学の勃興に目を眩まされ、いたずらに浅薄なポストヒューマン論を述べ立てる者が少なくないが、こういった動向を冷静に批判し、ネオ・サイバネティクスという題目のもとに創発現象関連の種々の論点を整理した功績は大きい。21世紀情報社会を健全なものにするには、オートポイエシスや二次観察をめ

することなく、人間のラディカルな創造性が発揮されることになるというわけである。

こうして、SEHSにおける一筋の道が拓かれる。HaylesやClarkやGuattariが指摘するようにいまや環境には縮減困難な複雑さが満ちているにせよ、Simondonの個体化の複雑性はこれと並行するので、そこにある種の閉鎖性が保たれると考えることも可能なのだ。Hansenはこれを広義のネオ・サイバネティクス概念と位置づけ、今日の間主主体の倫理と技術的展開（technogenesis）の問題を考察するのに適した議論だとみなすのである。

ぐる諸問題の検討は決して避けて通れないのである。とくに、基礎情報学のHACSモデルとHansenのSEHSモデルとの間にある一種の親近性は興味深い。いずれにおいても、自律的な閉鎖系の内部に、他律的な機械的要素がある意味で包含され、多層の閉鎖系が論じられている。このことは、アプローチは異なるものの、ともに人間＝機械複合系にたいする共通の問題意識から出発しているためかもしれない。

しかしまた、両者のあいだに、決して看過できない理論的相違があることも確かである。まず指摘すべきなのは、SEHSモデルがあまりに「自由意志をもつ人間主体」や、そのような個人の「意識的行為をベースにした倫理」という西洋近代の伝統的ヒューマンイズムの概念に囚われすぎているという点だ。さらには、この人間中心主義の

前提のもとに、「科学技術による人間社会のたえざる前進」という古典的な進歩主義が、科学的な創発の概念といきなり短絡されてしまう。Hansenが称揚するSimondonの議論からも、そういう印象をうける。テクノが潜在的な前個体と現実的な個体をむすぶという論理自体は理解できるが、ではそこに出現する「超個体」は倫理性をもちうるとなぜ期待できるのだろうか。超個体が主体的に、自由意志をもって、倫理的判断のもとにテクノを取捨選択できるという保障はどこにあるのか。人間の行為はテクノによって次々に置き換えられていくが、そこに働く原理は経済効率であり、倫理ではない³⁵。

人間中心の素朴な科学技術信仰とその野放図な応用が、地球の生態系を破壊し、深刻な環境問題を引き起こしていることは周知の事実である。さらに、より根本的には、人間主体の意識的な行為、さらには理性そのものへの疑念が、20世紀の思想家たちによって繰り返し語られてきたことは言うまでもないだろう。ポストヒューマンの主張も、これらの文脈のもとで言挙げされたのである。したがって、Hansenの議論は、その意図とはうらはらに、テクノ礼賛の古典的人間中心主義へ立ち戻りたい近代人の懐古趣味として片づけられてしまう危険が大きい。

すでに述べたように、人間＝機械複合系という状況のもとでは、IT機器が意識を介すことなく身体に働きかけ、生命情報と機械情報とが直接むすびつく。もともと、近代人の考えるいわゆる「意識」は、人類史上では比較的最近生まれたという説もある³⁶。したがって、「理性と自由意志をもって意識的に判断し、行動する人間主体」というステレオタイプからで

はなく、「生物の一種としての人間」という新たな進化論的人間像から出発してコミュニケーションを考察しないかぎり、21世紀情報社会を真に分析する方途はえられないのである。

総じて、SEHSモデルは、21世紀の人間＝機械複合系を論じるための入り口を単に指し示したというだけに留まっている。たとえば、「多様で暫定的な閉鎖性」の重要性が述べられているが、その定義はきわめて曖昧だ。ノン・トリビアルなIT機器のようなエージェントがいかに関人々や人間組織の認知行為に影響するか、その関連メカニズムも明確に述べられてはいない。多層の閉鎖系があるといっても、各層のあいだの関連性は不詳で、HACSモデルとは異なり、上位層と下位層のあいだに成りたつ統合的なメカニズムが前提とされているわけではないのである。

このようにSEHSモデルに関するHansenの議論は粗すぎると言わざるを得ないのだが、その最大の理由は、「閉鎖性」に対する考察が不十分なためではないだろうか。Hansenは、Luhmannにならって、閉鎖性を「複雑さの差異」によって定義する。つまり、システム内部の複雑さは、外部環境の複雑さより小さいというわけだ³⁷。この定義自体は決して間違いではないが、この場合の「複雑さ」とは、コミュニケーションにおける意味作用の偶有性のレベルが高いといった意味であり、IT機器が多様で分かりにくい機能や構造をもっているといった、常識的な複雑さとは性格が異なる。よく知られているように、Maturanaがオートポイエシス概念を思いついたきっかけは、ハトの眼を照らしたときの光の波長と網膜の興奮パ

ターンとのあいだに明確な相関関係が認められないことだった。そこでは開放系の入出力関係が成立しない。つまり、ハトの神経は過去の経験のみに準拠して外界を観察しており、その意味で「閉じている」という直感と結びついたのである³⁸。だから、ここでいう閉鎖性は本来、生命体の認知観察行為の自己準拠性=再帰性と不可分なのである。たとえばわれわれも所詮、自分の主観世界の外部の視点に立つことはできない。内側の視点から外界を認知観察しつつ生きていることは生命体の宿命なのであり、情報の意味作用も究極的にはこの一点に帰着する。生命体がおこなう外界（環境）のトリビアル化も、経験に準拠して外界を意味づけ（内部世界を構成し）、外界の変化に対応して生存をつづける工夫の一端に他ならない。

Haylesの閉鎖性批判がまったく的外れなのは、オートポイエーシスに関するこの本質を理解していないためだ。コンピュータ技術の発達とともに外部環境のなかに「複雑な存在」が増え内外の複雑さを隔てる境界が透過的になるといった、およそ見当違いの議論は、絶対的=俯瞰的な視点から対象を眺めているからこそ出現してくる。そこにはLuhmannの複雑性縮減の議論にたいする誤解がある。Luhmannの議論は、平たく言えば、たとえば経済的な視点や政治的視点など、多様な相対的視点から社会を語れるということであり、当該視点からのコミュニケーションに限定されるという意味では、確かに複雑性縮減がおこなわれている。そこでは

4.2 認知行為と意味生成のメカニズム

SEHSモデルに関する以上の批判的議論を踏

オートポイエーシス概念が正しく適用されているのだ。一方Hansenは、Haylesを批判するものの、実は同様に、オートポイエーシスの閉鎖性概念にたいする理解が不十分ではないかと疑われるのである。

この根本的な無理解に関連して、HansenがAPSを単に自己維持をおこなう生物的閉鎖系と同一視していることが指摘できる。前述のようにHansenは、APS概念によっては社会的な創発現象を説明困難だと論じる。しかし、ここにはHansenの誤解がある。確かにオートポイエーシス概念の創始者の一人であるVarelaは、APSを生物システムにのみ該当すると述べたが、実はこれは用語の問題にすぎない。正確なオートポイエーシス概念の定義や応用範囲をめぐってもう一人の提唱者であり師でもあるMaturanaと意見が対立したため、あえてAPSの用途を生物学領域に限定し、ほとんど同じ概念を「自律システム (autonomous system)」という用語で改めて提示しただけなのである³⁹。したがって、APSを「構成素が継続的に産出される自律システム」と広く捉えても、理論上、大きな問題は生じない⁴⁰。いずれにしても、人間=機械複合系が跳梁する21世紀情報社会の倫理を論じたいのなら、まず人間の認知行為や意味作用を問う必要があり、そのためにはまず、生物と機械の差異について洞察したオートポイエーシス理論の原点に立ち返るべきだ。そして、生命情報/社会情報/機械情報の相互関連性を分析しなくてはならないのである。

まえて、改めて人間=機械複合系における認知

行為や意味作用について考えてみよう。むろん、これは本稿ではとても語り尽くせない大問題であり、ここでは基礎情報学にもとづいて二つの論点を指摘するに留めたい。第一は生命と機械をめぐる時間性であり、第二は意味生成と階層性の関係である。

第一の論点をのべるためには、まず、自律システムと他律システムの相違について確認しておかなくてはならない。両者の相違の本質とはいったい何だろうか。人間を含む生命体は前者、機械は後者というのは簡単だが、情報工学の分野では「自律的な機械」を標榜するものは幾らでもある。すでに2.2節で述べたように、所与の入力にたいし、自律システムは自分で作動ルールを定めるので出力の予測が難しいが、他律システムの作動ルールは外部から明示的に与えられるので出力を予測可能だと言われる。他人に何かを依頼したとき、どんな応答が返ってくるか分からないのはこのためだ。しかしたとえば、コンピュータに次々に入力が入力されたとき、その出力を実際に予測することが困難である場合も少なくない。とくに入力の履歴にもとづいてパラメータを調整するなど、ルール自体を変更していく学習機能をそなえたプログラムが稼働しているとき、次の瞬間のコンピュータ出力を予測することはほとんど不可能である。とすれば、観察者から見て、両者の相違は曖昧になってしまうのではないか。

ここで、時間軸に注目しなくてはならない。他律システムの場合、過去の入力系列が完全に与えられれば、絶対時点によらず（今日でも明日でも一年前でも）原理的に次の瞬間の出力を計算することができる。これは学習機械で

も同じことだ⁴¹。つまり、あらゆる時点で、システムの作動の歴史と出力系列を完全に再現することが可能なのである。観察者は、手間さえ惜しまなければこの作業を遂行することができる⁴²。しかし一方、自律システムの場合、過去の入力系列が与えられても、次の瞬間の出力を厳密に予測することは不可能なのだ。なぜならシステムの作動は、過去の入力系列だけでなく、過去の作動の歴史にも依存しているからである。これをやや数学的に表現すると、作動ルールに対応する関数が、（過去の）入力変数だけでなく、（過去の）関数の関数つまり汎関数である、ということになる（有限状態機械と有限関数機械をめぐるこの議論はvon Foersterの二次サイバネティクスにおいておこなわれた⁴³）。さらに肝心なのは、この汎関数の形も観察者は知ることができない、という点である。したがって原理的に、生命体のような自律システムの次の瞬間の出力を厳密に予測することは不可能なのである。生命体は刻一刻、新しい時間のなかで生き続けているのであり、外部環境からの新たな刺激に、以前とはまったく異なる新たな仕方で反応するかもしれないのだ。

むろん、自律システムの出力についても、ある程度の推測ができることは確かである。これは、自律システムが自己準拠的＝再帰的に、過去の作動の仕方にもとづいて作動をおこなうためである。観察者は、そこに「（ルールというよりむしろ）習慣性や傾向」をみとめることができる。ペットにお好みの餌をやれば、たぶん喜んで食べるだろう。だが、もしかしたら今日は食べないかもしれない。その理由（満腹、体調不良、嗜好の変化など）を、飼い主はあれこ

れ推測する他はないのである。

この点は、流れゆく絶対時間とはまったく異質の論理的＝相対的な時間軸において、作動ルールが明示的に定められる他律システムとの本質的相違である。プログラムとは「前もって（pro）書く（gram）」ということであり、いかなる未来の時点の入力にも対応できるように、あらかじめ先回りした論理が展開されている。現時点でウェブと「対話」しているつもりユーザは、システム設計者やプログラマが以前想定したデータを入力し、以前想定したルールにしたがって処理された出力を受け取っているにすぎない。つまりそこでは、コンピュータ・プログラムの時間とユーザの時間が組み合わせられ、多重化しているのである。大規模な人間＝機械複合系では、無数のプログラムの時間が相互に関連し合い、複雑な時間の編み目のなかで人間の行為が営まれることになる。

われわれの認知行為は元来、流れゆく絶対時間のなかで行われるのだから、この論点を決して看過してはならない。上述のようにHansenは、Varelaの議論を生物的レベルにとらわれた狭いものと批判したが、実はこの時間性の問題をもっとも深く考察したネオ・サイバネティシヤンの一人はVarelaに他ならないのである。Varelaは人間＝機械複合系の問題にはほとんど立ち入らなかったが、自律システムと他律システムにおける時間性の根本的な相違について鋭い指摘をおこなった⁴⁴。とりわけ、Husserlの現象学をふまえた神経現象学や、リアルタイムの身体的行動とともに知覚認知が実行されるセンソリ・モーター（sensorimotor）仮説などの議論はとくに関連が深い。

Varelaによれば、生命体が経験する「生きた時間」は、コンピュータで想定される「計算論的時間（より広くは古典物理学の時間）」とはまったく違うものなのである。したがって、人間と機械が混交するSEHSモデルにおいて「ヘテロな閉鎖系」を論じるには、SimondonよりもVarelaの議論を踏まえるのが近道だろう。

Varelaの議論は、端的には、一人称的な経験（クオリア）を、三人称的な科学（客観知識）につなげるために、現象学と認知科学とを架橋しようという試みと言える⁴⁵。これは興味深いアプローチであり、基礎情報学の問題系とも重なっている。しかしHACSモデルによる分析においては、後述するように、両者を直接結ぶのではなく、二人称記述を介して迂回しつつ架橋する、という別のアプローチをとる。

第二の、意味生成と階層性の関係という論点に移ろう。生命体にとって意味がいかにかに生成されるのかという問題は、基礎情報学では、諸階層のHACSでコミュニケーションがいかにかに成立するか、という問題に帰着する。ここで、注目されるのは、「創発」概念を提唱した先駆者でもある科学哲学者Michael Polanyiの、有名な「暗黙知（tacit knowledge）理論」である。あまりによく知られた理論ではあるが、誤解されている面も少なくない。たとえば、「人間のもつ知識のなかには、明示的に表現できないものがある」という指摘が、あたかも暗黙知の定義のように扱われている。この命題自体は間違いではないが、自転車に乗るための身体技能知識のようなものを考えれば、誰でも思いつく常識的見解にすぎない。

暗黙知の定義を簡潔に振り返っておこう。

Polanyiは、対象を近接項と遠隔項に分け、対象に関する暗黙知を、三つの側面ととらえる⁴⁶。第一は機能的側面であり、第二は現象的側面、第三は意味論的側面である。たとえば、誰かの顔を認識識別する場合、近接項は、眼、鼻、口、額、頬、顎などの「諸細目」であり、遠隔項は顔という「包括的全体」である。顔を認識するときの機能的側面は、「諸細目から出発して包括的全体にいたる行為」に他ならない。まず眼や鼻などの諸細目が注目され、ついで注目をそらされるのである。「表現できない知識」というのは、実はこの状況における諸細目についての知識のことであって、諸細目を原理的に表現できないという意味ではない。顔を認識しているとき、われわれは眼・鼻・口などの諸細目を、「顔」という包括的全体の「姿の中」に（語れなくても）感知しているのであり、これが暗黙知の現象的側面なのだ。だから、対象の「意味」は、意味をもつものから離れていく傾向がある。眼・鼻・口などの意味が、そこから離れて、新たに顔という全体の意味を構成する。これが暗黙知の意味論的側面なのである。このような三つの側面をもとに、Polanyiは暗黙知を次のように定義する。すなわち、暗黙知とは、「（近接項と遠隔項という）二つの項目の協力によって構成されるある包括的な存在を理解することである（Polanyi, 1966=1980, 邦訳：28）」と。

要するに、暗黙知理論の独創は、「語れない知識」が固定的に存在するという指摘ではない。ある対象の意味を理解するには、それより下位の要素的な諸細目を感知しつつ、対象を全体として包括的に捉える作用が必要だという、

動的な認知の機構を指摘したことなのである。この見事な議論は、HACSモデルを用いてコミュニケーションの成立（意味の生成）を論じるときに非常に参考になるものだ。なぜなら、上位階層のHACSにおけるコミュニケーションは下位階層のHACSの出力を素材にして織り上げられるのだが、そのとき上位HACSの観察者における「包括的な意味の把握」とは、まさに下位HACSが諸細目として感知されているという前提のもとに実行されると言っても過言ではないからである。

HACSモデルと暗黙知理論の関連は一般に興味深いものだが、本稿では人間＝機械複合系における意味生成というテーマに議論を絞ることにしたい。ここで、注目すべき点は、諸細目と包括的全体との関連は、眼・鼻などと顔の関係のような空間的な階層関係だけではなく、時間的な階層関係でもあるということだ。たとえば、映画のフレーム、ショット、モンタージュという階層関係はその一つと言える⁴⁷。

「フレーム」とはカメラが対象をとらえる枠組みで、観客はここに図と地からなる瞬間的映像を認識する。次に「ショット」とはカット（カメラ切替）までの持続的な映像であり、観客の印象を形づくる。さらに「モンタージュ」とは、ショットを組み合わせる映画のストーリーが織り上げられる一連の映像の流れである。ここでフレームが諸細目となつて一つのショットという包括的全体の意味がつくれ、さらにまた、それらショットが諸細目となつてモンタージュという包括的全体が形成されていることは明瞭だろう。

人間の心的システムにおける思考イメージの

連鎖は、基本的には、このような時間的・空間的な階層性のなかで生起していると考えられる。問題は、「細目」のなかにITエージェントのような他律システムが混入するとき何が起きるかということである。生命体における認知行為（意味の生成）は、本来はリアルタイムで、つまり絶対時間の流れのなかで実行される。だが上述のように、人間＝機械複合系のもとでは、そこに機械の異質な時間が紛れこみ、時間は多重化されていく。このとき問題は生じないのか。

この議論は、2.1節でのべたような、生命情報と機械情報とが直接交わる領域に関連しており、その分析は決してたやすいものではない。だが結論から言えば、とりあえずは生命体、と

4.3 疑似客観知識の生成

前節で論じたのは、主に、SEHSのような人間＝機械複合系において、一人の人間の認知行為（意味生成）がいかにおこなわれ、一人称的クオリアと主観的な知識がいかに関係形成されるかという点だった。次に本節では、そういう状況のもとで、主観的な一人称的記述から、いわゆる客観知識をよばれる三人称的記述がいかに関係形成するかについてのべる。これは周知の心脳問題と重なるテーマだが、ネオ・サイバネティクス研究、とくに基礎情報学における中心課題に他ならない。なぜなら、第1章でふれたように、唯一の实在世界を否定した以上、個々の複数の観察者による多様な主観世界から、いわゆる「实在世界」がいわば析出されるメカニズムを問わねばならなくなるからだ。一般の人々がネットを介して意見を交流しあい、客観知識を

くに人間の脳神経系の柔軟性を頼りにできるのではないかと推定される。Von Foersterが洞察したように生命体は本来、環境をトリビアルなもの（予測・操作が可能な存在）に内部で解釈してしまう強靱さをもっている。たとえば、経理担当者が電卓をたたきながら貸し借り対照表を作り上げるとき、電卓の論理回路の動作をいわば身体内の諸回路の動作と同調させてしまうのだ。ただし、電卓利用による効率向上は、インターフェイスが安定していることが条件であるという点は指摘しておくべきだろう。生命システムは自己準拠的に作動する以上、環境のトリビアル化のためには一定の熟練期間が不可欠となる⁴⁸。

構築していく「集合知」のあり方も、そこで検討されることになる。

まず初めに、諸細目の感知から包括的全体の意味が構成されるというメカニズムは、個々の人間の心における「意味」だけでなく、企業など人間のつくる社会的組織における「意味」についても成りたつという点を指摘しておこう。一般にあらゆる階層のHACSについて、この性質が成りたつのである。社会的組織のHACSにおいては、各構成メンバーの発言＝意見が諸細目になり、そこで組織全体としての意味構造が形成されていくのだ。ただし、心の意味生成では各知覚器官や断片的な記憶などの諸細目が身体的回路によって関係づけられるのにたいし、社会的組織の意味生成では、基本的に二人の対話がベースになると考えられる。そこでは、二

つの相異なる主観世界がぶつかりあい、最大公約数的な共通理解が模索されることになる。これは、人間社会のもっとも要素的な場面に他ならない。

しかし、両者の心的システムが閉鎖系である以上、言うまでもなくこの対話は成功するとは限らない。相手からとんでもない場違いな返答が続けざまに戻ってくると、コミュニケーションは成立せず、対話は断絶してしまう⁴⁹。あるいは、構成メンバー同士の対話があったところで意味論的に食い違っていると、いわゆる百家争鳴の状況になってコミュニケーションが迷走し、組織として決定をくだし行為をおこなうことが困難になる。

構成メンバーにとっても、こういう対話の断絶や組織の不安定性は、できるだけ避けなくてはならない。前述のように、生命体は環境を内部的にトリビアル化し操作可能な存在とすることによって生存しているが、人間の場合、これは、周囲の人々の行動や発言をかなり予測できることに対応している。もし、周囲の人々が本人にとってすべてノン・トリビアルな存在で、行動や発言が予測できなければ、その人物は生存を続けられない。ちなみに、Hansenは、SEHSにおいては環境のなかに他者性 (alterity) をもつノン・トリビアルなITエージェントが混在すると述べ、そのトリビアル化の困難性を指摘したが⁵⁰、環境のなかに他者 (他人) が混在すること自体は、現代にかぎらず太古から集団生活をおくってきた人間の宿命である。人間は他人をある程度トリビアルな存在に変えなければ生きていけないのだ。

ではいったいいかにして、社会的組織やそれ

に属する個人は生存を続けていけるのだろうか。これを可能にする主要因の一つが、いわゆる三人称的な「客観知識」に他ならない。たとえば、同一の社会的組織に属する二人の人物がある対象について対話しており、両者の意見や評価が食い違おうとする。どちらの主観が正しいかは、いずれの心的システムも自律的で閉じている以上、原理的には永遠に決着がつかない。だが、そこで当該組織のHACSの意味構造が範列的メディアにより参照され、それを基準にして「正しさ」が判定されていくことになる。具体的には、過去の前例だの、組織のボスの意向だの、世間の慣習だのが「客観知識」として援用され、これに連辞的メディアによる論理的操作が加わって、何とかコミュニケーションが成立するにいたるのだ。そしてまた、その結果が組織の意味構造に反映されていく。換言すると、二人称的な対話は、ある意味では三人称的な客観知識に依存して実行されるのだが、同時またそれは、三人称的な客観知識を追加補強するということになる。ここに社会的組織の「権威」の発芽メカニズムを看取することもできるだろう。

ただしここでいう「客観知識」は、三人称で語られるものの、言うまでもなく普遍的妥当性を有する絶対的真理ではなく、相対的な疑似客観知識にすぎない。その妥当性や権威は当該HACSで通用するだけで、さらにその上位または関連の諸HACS (企業であれば、親会社/業界HACSなど) の意味構造によって否定される可能性もある。この点は、いわゆる「科学的知識」でも基本的に同じことだ。実証にもとづく厳密な論理的批判にさらされるのは確かだが、

ある主張の妥当性は専門的な学会の意味構造を参照して決められるにすぎない。

本稿では一般的な知の形成について論じる紙幅はないが、ここで注目したいのは、人間＝機械複合系とくにウェブを介したコミュニケーションが普及する現代において、いかにして二人の主観的な対話から三人称の疑似客観知識が形成されるのか、という点である。なぜなら、そこでは従来の社会的組織とは異なり、通常の権威に守られた知識の妥当性が通用しにくいからだ。たとえば、世界最大のインターネット百科事典であるWikipediaにおいては、専門家に限らず、原則として誰もがどの項目についても執筆者になれる。その他、多様なウェブ掲示板、ブログ、ツイッターなどのサービスを通じて形成されるネット経由の知は、「集合知 (collective intelligence)」と呼ばれ、21世紀の知の枢要な潮流となりつつある⁵¹。「衆知を集めれば必ず正しい結果がえられる」といった過度の楽観主義は禁物だが、その分析は基礎情報学にとっても大切なテーマといえる。

集合知問題における基本的要素は、「互いに独立な一群の平等な人々が対話を交わすことで、有用な（疑似）客観知識を形成することができるか」というものである。天下りの権威ある三人称客観知識を前提とせず、あくまで二人称対話の積み重ねから、発散したり迷走したりすることなく、疑似的にせよ三人称客観知識を織り上げることはいかにして可能になるのだろうか。

簡単に解けない問題だが、本稿では情報哲学者西川アサキによる興味深い研究結果を指摘しておきたい⁵²。これは本来、集合知が対象では

なく、コンピュータ・シミュレーションにより、LeibnizやDeleuzeの哲学をふまえて人工知能の心身問題と取り組んだ研究である。知覚器官はそれぞれ閉鎖したモナドであり、各モナドには世界が投影されている。モナド同士が対話し、個別の能力と世界観を交換しながら、グループ全体として統合的機能を果たす。このとき、注目すべき論点として、各モナドは元来平等であるにもかかわらず、グループの中で支配的な役割を果たす、集約的な中枢モナド（つまり脳）が出現すること、さらに、中枢をもつモナドのグループが互いに観察しあうことにより、両方のグループがいずれも安定する、といった知見がえられる。モナドが閉じていて互いの情報伝達が難しいからこそ、このような非常に面白い性質が現れるのだ。

西川の研究を本稿の用語と対応づけると、「諸細目＝下位HACS」は身体の諸知覚器官（モナド）であり、「包括的全体＝上位HACS」が脳（中枢モナド）ということになる。だから、集合知の議論として解釈し直すと、人々が対話（疑似情報伝達）を交わし、問答を行っているうちに、やがてその中に支配的なボスが登場し、ボスの意見が「客観知識」として全員の集約的意見になってしまう、ということになる。これは集合知の性質として通常言われる民主的平等主義とはかなり違ったものと言えるだろう。

むろん、西川の研究は抽象度が高く、しかも多くの前提を置いたシミュレーションなので、これだけから結論を下すのは早計である。しかし、直感的に見ても、検索エンジンにもとづくウェブの言説空間は必ずしも平等とは言えない

い⁵³。全員の意見が民主的に議論されているというより、一部のカリスマの発言に多数が同調し、大波のように揺れ動いているという傾向も見られる。集合知の意義は大きいですが、これを健全なものに育成していくには、いっそう深い分析や改善が求められるだろう。

なお、本稿ではHansenの懸念する倫理問題について詳論する紙幅はないが、一言ふれておくと、グローバルなウェブにもとづくSEHSのもとでは、Hansenの戦略はそれほど期待できないだろう。つまり、西洋の古典的な人間中心

5. おわりに

本論文を書き下ろしたのは、大きく言えば、情報関連の諸学の基盤を確固としたものにしたという願望のためである。とりわけ、理系の情報工学と文系の社会情報学とを架橋し、ITの望ましい応用への道を拓くことが主な目的である。

コンピュータを駆使したITは日進月歩で進歩し、その応用範囲もますます拡大していく。しかし、文字通りそういう情報社会で暮らしながらも、残念ながら「情報」という概念さえ学問的には曖昧で、情報をめぐる知の基盤は脆弱なままだ。日常生活では、情報とは、いわば「クイズの解答」のような便利で断片的なデータにすぎず、生きる上での根源的な価値とは縁遠いものと思われている。われわれはIT機器を操作して情報を入手し、必要に応じて対価を支払う。そこにあるのは、一種の「社会的メガマシン⁵⁴」に他ならない。このままIT機器やウェブが発達していけば、遠からず人間自体

主義や民主的討論の意義を主張するだけでは、21世紀の問題を解決するのは難しいように思われる。ツイッターやフェイスブックの流行は、ある意味で、人間関係希薄化=共同体崩壊の裏返しであり、この傾向は今後も強まっていくに違いない。人間が集団生活をする生物種である以上、何らかの新たな公共性は不可欠であるが、これと倫理との複雑な関係こそは、ネオ・サイバネティシャンが今後とりくむべき分野である。ポストヒューマン問題はそういう観点から論じられなくてはならないのだ。

が、短期的な経済利益と直結した「機械的な情報処理単位」に貶められてしまうだろう。

むろん、情報を担う記号を高速論理処理するために機械的な情報処理が有効なことは言うまでもない。だが究極的には、情報とは、人間（より広くは生命体）に何らかの「意味」をもたらすものだ。意味は生きることと不可分なのである。だから、生命活動と機械処理をつなぐ情報の知が求められる。生命体を単なる他律システムと見なしてはならない。生命的な情報というとDNA遺伝情報を連想する人が多いが、それだけでなくあらゆる認知行為をふくむ広義の情報が、生命的な意味作用を根源的に有しているのである。

情報をめぐる理系の知と文系の知を架橋するためには、したがって、生命情報と機械情報とが交錯する領域に足を踏み入れることが必要不可欠となる。その過程で、両者の中間にある社会情報の位置づけが初めて概念的に明確になっ

てくるのだ。ネオ・サイバネティクスは、まさにこの目的に適した学際的な知に他ならない。そこでは、俯瞰的観点から記述される客観的な実在世界は否定され、閉じた認知観察主体によって相対的＝主観的に構成される世界と、その相互関係のありさまが問われることになる。われわれが構築中の基礎情報学は、ネオ・サイバネティクスの一環であり、オートポイエーシス概念を拡張したHACSモデルによって、社会における多様な情報現象の分析が期待できる。

以上のような背景と問題意識のもとに、本論文ではとくに、ネオ・サイバネティクスの名付け親の一人であるメディア学者Hansenが提唱する「システム環境ハイブリッド (SEHS)」に注目し、その批判的検討をおこなった。SEHSにおいては、環境のなかにIT機器などのエージェントが多数混在することになる。Hansenは、文学者Haylesらの浅薄なポストヒューマン論を批判し、人間＝機械複合系の状況でも、人間主体の倫理をネオ・サイバネティカルなアプローチで考察することができると主張する。HansenのSEHS論の方向性は、新しい情報社会論として高く評価できるものだ。しかしそれは西洋の伝統的な進歩主義を踏まえているせい、あまりに人間中心主義的でテクノ過信の印象をぬぐえない。ITエージェントを含めた人間の認知活動や意味形成については、より踏み込んだ精密な分析が必要不可欠なのである。

本論文では、Hansenの議論をもとに、基礎情報学の視座から、(1)自律システム(生命体)と他律システム(機械)における時間性、(2)意味生成と階層性、の二点について議論の深化を試みた。生命体と機械とでは時間の

概念が根本的に異なっており、したがって、人間＝機械複合系では時間が多重化することになる。また、われわれにとっての「意味」の形成は、同じく階層性という特徴をもつPolanyiの暗黙知理論が示すように、下位の諸細目と上位の包括的全体の関係性において遂行される。階層関係は空間的なものだけでなく、時間的なものもあり、したがって、上記二点を組み合わせた議論が重要になってくる。

諸細目の感知から包括的全体の意味が構成されるのは、個々の人間だけでなく、社会組織のレベルにおいても同様である。具体的にいえば、社会組織の構成メンバーの意見である一人称的記述(主観知識)から、二人称的な対話を介して、社会組織全体の意見としての三人称的記述(客観知識)が得られるのだ。本論文では、こういうネオ・サイバネティカルなアプローチによって、ウェブにおける集合知の性格を捉えなおそうと試みた。集合知は平等で民主的と言われるが、対話を繰り返すなかで一種のボスが出現して組織全体の意見を集約し、一般メンバーはそれに同調するという傾向も指摘しなくてはならない。

以上、本論文でのべた考察は、21世紀の人間＝機械複合系の考察という大きなテーマと取り組むための小さな一歩にすぎない。一般に、基礎情報学のHACSモデルをさらに理論的に発展させ、疑似的な情報伝達における意味の伝播(propagation)⁵⁵をより深く考察していくことは可能だろう。HACSにおけるコミュニケーションの成立は成果メディア(連辞的メディアと範列的メディア)によって制御されるが、具体的な個々の場合に、これらメディアと諸細

目・包括的全体との関係を考察していく作業が今後の課題として浮上ってくる。

基礎情報学は当研究室で産声をあげた若い学問である。だが、すでにウェブ社会論⁵⁶、文学システム論⁵⁷、生命論⁵⁸、経営組織論⁵⁹など多分野で応用・発展の努力がなされている。国内

外においても徐々に興味をもつ研究者が増えてきた。こういった学問的努力を通じて、情報関連の諸学の基盤づくりという目的に向かい、世の中が少しずつでも前進していくことを心から期待したい。

註

- 1 筆者の授業体験によれば、情報の定義についての回答はあまりに多様で統一されていない。また、情報量については、Shannon 情報理論による確率的な情報量と、意味内容の直感的な大小がしばしば混同される。
- 2 情報学の分類法はこれだけに限らないが、ここでは、基礎情報学の位置づけを示すための暫定的な分類を示す。
- 3 例外として「図書館情報学」がある。本稿ではとりあえず文献学の発展分野として応用情報学に分類しておくが、独自の歴史をもつ情報学分野ともいえる。
- 4 Shannonは自らの理論における意味の捨象を理解していたが、その議論を踏まえた言語学者Roman Jakobsonによるコミュニケーション図式は誤解を招きやすいものだった (Jakobson, 1963=1973)。これから、情報の意味が、文脈やコードなどによるズレをはらみながらも、送信者と受信者のあいだで小包のように授受されるというモデルが現れる。
- 5 アロポイエーシス (allopoiesis) とヘテロポイエーシス (heteropoiesis) は、ともにオートポイエーシスの対立概念である。
- 6 基礎情報学は、オートポイエーシス理論に多くを負っている (西垣, 2004, 2008; 河本, 1995)。ただしそこでは、情報概念が否定されていた点に注意しなくてはならない。
- 7 ここでいうネオ・サイバネティクスは、工学的な創発理論の応用とは異なる。その概要と関連研究の動向については、「西垣・河本・馬場, 2010」を参照。
- 8 Clarke & Hansen, 2009
- 9 Luhmann, 1984, 1997
- 10 Glasersfeld, 1995
- 11 Schmidt, 1992; 大井, 2010
- 12 Hayles, 1999
- 13 基礎情報学では情報が生命情報、社会情報、機械情報に三分類されており、それぞれDNA遺伝情報、マスコミ情報、デジタル情報に対応するといった初歩的な誤解は典型的なものである。
- 14 西垣, 2004: 27; 2008: 3
- 15 「それによって生物がパターンをつくりだすパターン (a pattern by which a living thing generates patterns)」という定義 (西垣, 2004: 27) は、情報の担体についてのものである。
- 16 西垣, 2008: 14
- 17 基礎情報学では生命情報が根源とされ、社会的側面が人間の生命活動にあたえる影響を無視しているという議論 (竹内, 2011: 23-25) は、したがって的を射ていない。情報社会における生命活動の抑圧は社会活動や情報技術を通じておこなわれるのであり、まさにその点が分析されることになるのである。
- 18 西垣, 2008: 101-104
- 19 Varela, 1979: 70, 77-79
- 20 西垣, 2008: 25-33
- 21 西垣, 2003: 5-22
- 22 ここでいうメディアとは、通常の伝播メディアではなく、コミュニケーションを秩序づける存在のこと (西垣, 2004: 137-142)。
- 23 現代情報社会は、Shannon流の従来の情報伝達モデルをベースに組み立てられているので、これとの対応関係をまったく無視し

て有効な議論をすることはできない。

- 24 Hayles, 1995, 2005
- 25 HansenはHaylesと同じく、APSを自己維持だけをおこなう生物システムと同一視しているが、これはネオ・サイバネティシヤンの統一見解とは言えない。4.1節を参照。
- 26 Hansen, 2009 : 117
- 27 Ibid. : 120 ; Hayles, 2005
- 28 Ibid. : 121 ; Clark, 2003
- 29 Ibid. : 124 ; Guattari, 1995
- 30 Ibid. : 115 ; Luhmann, 1984=1995, 1997=2009
- 31 Ibid. : 127
- 32 Ibid. : 127 ; Varela, 1991
- 33 Ibid. : 130-131 ; Castoriadis, 1975=1994, 1997
- 34 Ibid. : 135 ; Simondon, 1964, 1989
- 35 たとえば、無人爆撃機や戦闘ロボットを考えればよい。
- 36 Julian Jaynesは、約3000年前にいわゆる「意識」が発生したとのべた (Jaynes, 1976)。生物学的には現生人類の発生は約20万年ほど前だから、無条件に意識にもとづく自由意志を主張するのはまちがいのことになる。
- 37 Hansen, 2009 : 115
- 38 Maturana & Valera, 1980 : xiv-xvi
- 39 西垣, 2008 : 26-29
- 40 HACSGが、APSの下部概念であるのはこの理由による (西垣, 2008 : 41-42)。
- 41 学習機械とは、要するに、初期の作動ルールとそれを入力によっていかに変更するかの変更ルールとが外部から定められた機械であり、他律システムの一つである。
- 42 プログラムの誤りをただすデバッグ作業とはこれに他ならない。
- 43 Foerster, 2003 ; 橋本, 2010 : 104-105
- 44 Varela, 1999=2001 ; 下西, 2012
- 45 Varela, 1996=2001 ; Varela, Thompson & Rosch, 1991=2001 ; Thompson, 2007
- 46 Polanyi, 1966=1980, 邦訳 : 22-28
- 47 ここでは、西川アサキが依拠するDeleuzeの用語を援用する (西川, 2011 : 33-38)。
- 48 IT業界においては、新製品を売るためにやたらに機能を増やし、頻繁にインターフェイスを変える傾向があるが、これはいたずらにユーザを混乱させ、健全な情報社会のあり方を阻害するものといえる。
- 49 Luhmannは、こういう混乱を防ぎ、社会的なコミュニケーションを成立させる働きをもつものとして成果メディアを位置づけた。
- 50 Hansen, 2009 : 120
- 51 Surowiecki, 2004
- 52 西川, 2011 : 第3, 4, 5, 6章
- 53 西垣, 2011
- 54 西垣, 2010 : 第3章。
- 55 意味内容が小包のように直接伝達されないことは基礎情報学の大前提だが、心的システムと社会システムの相互作用をつうじて、意味内容が長期的に共有され伝播していくことはありうる (西垣, 2012 : 第4章)。
- 56 河島, 2010
- 57 大井, 2012
- 58 西田, 2011
- 59 辻本, 2012

参考文献

- Castoriadis, C. (1975) *L'Institution Imaginaire de la Société*, Seuil. (=1994, 江口幹訳『想念が社会を創る』法政大学出版会)
- (1997) *Radical Imagination and the Social Instituting Imaginary*, in Curtis, D. (Trans. and ed.) *The Castoriadis Reader*, Blackwell.
- Clark, A. (2003) *Natural-Born Cyborgs*, Oxford Univ. Press.
- Clarke, B. & Hansen, M. B. N. (2009) *Neocybernetic Emergence : Returning Posthuman*, *Cybernetics and Human Knowing*, vol.16, nos.1-2, pp.83-99.
- Foerster, H. v. (2003) *Understanding Understanding*, Springer.
- Guattari, F. (1995) *Machinic Heterogenesis*, in Bains & Pefanis (Trans.) *Chaosmosis : An Ethico-Aesthetic Paradigm*, Indiana Univ. Press.
- Glaserfeld, E. v. (1995) *Radical Constructivism*, Falmer Press. (=2010, 西垣通監修・橋本渉訳『ラディカル構成主義』NTT出版)
- Hansen, M. B. N. (2009) *System-Environment Hybrids*, in Clarke & Hansen (Eds.) *Emergence and Embodiment*, Duke Univ. Press, pp.113-142.
- Hayles, K. (1999) *How We Became Posthuman*, Univ. of Chicago Press.
- (2005) *My Mother Was a Computer*, Univ. of Chicago Press.
- 橋本渉 (2010) 「ハインツ・フォン・フェルスターの思想とその周辺」, 『思想』, 1035号, pp.98-114
- Jakobson, R. (1963) *Essais de Linguistique Générale*, Minuit. (=1973, 川本茂雄監修・田村・長嶋・村崎・中野訳『一般言語学』みすず書房)
- Jaynes, J. (1976) *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*, Houghton Mifflin. (=2005, 柴田裕之訳『神々の沈黙』紀伊國屋書店)
- 河島茂生 (2010) 「インターネット上のコミュニケーション集団の凝集性に関するシステム論的分析」, 東京大学大学院学際情報学府, 博士論文
- 河本英夫 (1995) 『オートポイエーシス』, 青土社
- Luhmann, N. (1984) *Soziale Systeme*, Suhrkamp. (=1995, Bednarz & Baecker (Trans.) *Social Systems*, Stanford Univ. Press.)
- (1997) *Die Gesellschaft der Gesellschaft I&II*, Suhrkamp. (=2009, 馬場・赤堀・菅原・高橋訳『社会の社会1・2』法政大学出版局)
- Maturana, H. & Varela, F. (1980) *Autopoiesis and Cognition*, Reidel. (=1991, 河本英夫訳『オートポイエーシス』国文社)
- 西川アサキ (2011) 『魂と体、脳』講談社選書メチエ
- 西垣通 (2003) 「オートポイエーシスにもとづく基礎情報学」, 『思想』, 951号, pp.5-22
- (2004) 『基礎情報学』NTT出版
- (2008) 『続 基礎情報学』NTT出版
- (2010) 『スローネット』春秋社
- (2011) 「オープン情報社会の裏表」, 『現代思想』, 39巻1号, pp.40-51
- (2012) 『生命と機械をつなぐ知』高陵社
- 西垣通・河本英夫・馬場靖雄 (2010) 「ネオ・サイバネティクスと21世紀の知」, 『思想』, 1035号, pp.9-39
- 西田洋平 (2011) 「記号解釈者としての生命とシステムの階層性」, 日本記号学会編『新記号論叢書 [セミオトポス6]』慶應義塾大学出版会, pp.245-262
- 大井奈美 (2010) 「ネオ・サイバネティクスと文学研究」, 『思想』, 1035号, pp.131-147
- (2012) 『ネオ・サイバネティクスの近現代俳句研究』, 東京大学大学院学際情報学府, 博士論文
- Ploanyi, M. (1966) *The Tacit Dimension*, Routledge & Kegan Paul. (=1980, 佐藤敬三訳, 『暗黙知の次元』, 紀伊國屋書店)
- (1958=1962) *Personal Knowledge*, Routledge & Kegan Paul. (=1985, 長尾史郎訳『個人的知識』ハーベスト社)
- Schmidt, G. (1992) *The Logic of Observation*, *Canadian Review of Comparative Literature*, vol.19, no.3, pp.295-311. (=2010, 大井奈美・橋本渉訳『観察の論理』, 『思想』, 1035号, pp.56-75)
- 下西風澄 (2012) 「F.Varelaの理論的変遷とエナクティブアプローチの可能性について」, 東京大学大学院学際情報学府, 修士論文

- Simondon, G. (1964) *L'Individu et sa Genèse Physico-Biologique*, Presses Univ. France.
- (1989) *L'Individuation Psychique et Collective*, Aubier.
- Surowiecki, J. (2004) *The Wisdom of Crowds*, Doubleday. (=2006, 小高尚子訳『「みんなの意見」は案外正しい』, 角川書店)
- 竹内貞雄 (2011) 『情報と自律性の管理』 見洋書房
- Thompson, E. (2007) *Mind in Life*, Belknap Press.
- 辻本篤 (2012) 「経営組織における「三行提報」の基礎情報学的分析」, 『危機管理研究』, 20号, pp.79-86
- Varela, F. (1979) *Principles of Biological Autonomy*, Elsevier North Holland.
- (1989) *Autonomie et Connaissance*, Bourguin & Dumouchel (Trans.), Seuil
- (1991) Organism, in Tauber, A. (Ed.) *Organism and the Origins of Self*, Kluwer Academic Publishers, pp.79-107.
- (1996) Neurophenomenology, *J. Consciousness Studies*, vol.3, no.4. (=2001, 河村次郎訳「神経現象学」, 『現代思想』, 29巻12号, pp.118-139)
- (1999) Present-Time Consciousness, *J. Consciousness Studies*, vol.6, nos.2-3. (=2001, 齋藤暢人訳「現在-時間意識」, 同上, pp.170-198)
- Varela, F., Thompson, E. & Rosch E. (1991) *The Embodied Mind*, MIT Press. (=2001, 田中靖夫訳『身体化された心』 工作舎)



西垣 通 (にしがき とおる)

1948年生まれ

東京大学工学部計数工学科卒業, 工学博士

【専攻領域】 情報学, メディア論

【著書】

『生命と機械をつなぐ知』 高陵社, 2012年

『続 基礎情報学』 NTT出版, 2008年

『基礎情報学』 NTT出版, 2004年

他多数

【所属】 東京大学大学院情報学環教授

【所属学会】 情報メディア学会, 情報文化学会, 社会情報学会, 情報処理学会など

The Range of Fundamental Informatics : Neocybernetics as an Intellectual Revolution

Toru Nishigaki*

Abstract

This article presents a neocybernetical approach to the analysis of man-machine complex systems based on the theory of Fundamental Informatics (FI). The main motivation of the study has been the recognition of recent serious academic discrepancies and confusions related to the modern information society. Obviously one of the major problems is the rift between information engineering and socio-information studies. This makes us difficult to answer even the most basic question such as how the concept of *information* could be defined. The FI, which is being constructed in our laboratory, aims at filling this academic rift and establishing a reliable basis for various information studies. The FI largely depends on the autopoiesis theory and therefore can be considered one of the research fields of neocybernetics.

The focus of this article lies in the discussion on the System-Environment Hybrids (SEHS) proposed by Mark B. N. Hansen, who is one of the major advocates of neocybernetics. As opposed to the well-known *posthuman* argument by Katherine Hayles, he insists that the approach based on the neocybernetical concepts of closure and autonomy is indispensable in order to give insights into the SEHS which corresponds to the current man-machine complex environment.

Although the opinion of Hansen should be highly evaluated, it can hardly escape from the tendency of Western anthropocentrism as well as technological progressivism. The analysis of human cognition and sense-making mechanism in SEHS needs deeper considerations. In light of FI, at least two points must be paid attention: (1) the concept of *time* for living things and that for machines, and (2) the hierarchical sense-making mechanism related to Michael Polanyi's concept of *tacit knowledge*.

The argument stated in this article is merely a small step. There still remain a lot of issues for FI to explore, related to cognitive and social problems including ethical aspects of the 21st century information society.

*Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the University of Tokyo

Key Words : Fundamental Informatics, Neocybernetics, Autopoiesis, Constructivism, Social Systems Theory, Man-machine Complex System, Information Society