

情報宇宙論覚書

目次

- 一 共鳴宇宙とコミュニケーション
- 二 物質・エネルギー・情報
- 三 自己組織化と情報
- 四 情報とエントロピー
- 五 生命と情報
- 六 生態系と認識
- 七 情報と宇宙

一 共鳴宇宙とコミュニケーション

例えば、海の中を泳いでいる魚たちも、音波や超音波を使い、

小林 道憲

海水という媒質の振動を通して相互に結合し、相互に影響を及ぼし合っている。また、魚たちが泳ぐことによっても、その媒質には振動が生じ、その振動は他の魚たちにも影響を及ぼす。

ちょうどそれと同じように、宇宙のあらゆる要素は感受し合い、認識し合っているのではないか。それどころか、この相互認識によって、物質世界も生命世界も、新しい構造や組織を創発していくのではないか。われわれの社会同様、宇宙そのものが、情報の交換によって絶えず新しい形態をつくりだしていく創造的社會であり、自己組織系なのではないか。

現に、超弦理論によれば、この宇宙は、バイオリンの弦と弦が共振するように、共鳴する弦の振動によって成り立っていると

われる。多くの弦が共振し合うように、宇宙の出来事は響き合っている。宇宙は、いわば、無数の和音によって奏でられる音楽なのである。銀河、星、太陽、月、地球、物質、生命など、この宇宙に生成してくるすべてのものは、それぞれが多くの種類のリズムをもって共鳴し合い、それを交換し合っているのである。

ミクロの世界でも、素粒子と素粒子は非局所的に共鳴し合い、振動し合っている。そして、素粒子同士が同調するとき、一定方向への凝集が起き、一定のパターンが生じる。粒子と粒子は情報を交換し、認識し合っているのである。原子と原子、分子と分子も一定の振動数を発信し、共振しながら相互に結合する。この共鳴が共鳴を呼び起こすとき、結晶も生じる。電気振動や機械振動の場合でも、その振動数の位相が一致する場合はもちろん、たとえ振動数が少し異なっている、相互励起によって自律的に同調現象が起きてくる。物質世界も社会をつくっており、ここでは、各要素が相互に認識し合って協調し、様々なパターンを形成し続けているのである。

生命世界でも、各要素は共振し合っている。一個の生命体の中でも、分子と分子、細胞と細胞、器官と器官が互いに共鳴し、瞬間的に生命個体の一貫性をつくりだしている。この共役関係は、各要素が離れていても存在する。生命体の中では、絶え間なく共

鳴する波動が行き交っているのである。心臓細胞も同期して脈動し、筋肉細胞も協調して一定パターンの運動を可能にする。このとき、要素間のリズムは歩調を合わせ、一定のリズムをつくる。それが生きているということである。それどころか、われわれの身体は、地球の自転周期や公転周期、さらに月の公転周期などとも共鳴している。われわれの身体は、宇宙のリズムを自分自身の中に感受し、それと共鳴しているのである。

アメーバ状をなしていた粘菌も、突如として協調行動をとり、集合体をつくる。海の中の魚たちや空を飛ぶ鳥たちも協調行動をとる。生命体は、その内部においても、その外部においても、各要素が互いに認識し合い、情報を交換し合いながら、調和をつくりだしているのである。

宇宙の全現象が相互に共鳴し合っている状態では、単純な原因—結果の図式は成り立たない。ここでは、どの要素も原因でもあり結果でもあり、原因が結果になり、結果が原因になる。原因と結果は循環し、因果律は崩壊する。共鳴とか共振という現象は、原因—結果の線型思考ではとらえられないのである。

無数の要素が共鳴し合っている世界では、いわば、要素間にコミュニケーションがなされているのだとも言える。コミュニケーションは、同時的な共起現象であり、同期現象である。そして、

この同期が成り立つときに、情報は伝達され、認識が成り立つ。コミュニケーションとは、何かあるエネルギーなり物質があるシステムから別のシステムへと転送されることなく、システムとシステムが共起することなのである。

その意味では、素粒子から分子まで、物質世界でも、要素間の共振が成り立っている以上、要素と要素は交信し、コミュニケーションし合っていると言える。まして、より高度に組織化された生命世界では、コミュニケーションなくしては、どの系も成り立たない。単細胞生物も、化学的信号を使ってコミュニケーションしている。多くの細胞が集まった多細胞生物においてはなおのこと、それが統一あるまとまりとして調節されるには、細胞間のコミュニケーションがなくてはならない。各細胞は、認識し合って、統一ある系をつくっているのである。さらに、生物が高度になればなるほど、分子認識を使った免疫系、ホルモンによる内分泌系、電気信号を使った神経系など、コミュニケーション・システムはより高度化し、それが生体機能の協調と環境への適応を可能にしている。

宇宙に生まれてくるものは互いに切り離されて存在するのではなく、相互に関連している。素粒子から銀河まで、あらゆる事物は、どんなに遠く離れていても、動的に結びついている。この事

物の相互関連と相互結合の中にこそ、情報と認識の問題はある。

このような、あらゆる要素が互いに連動している相互関連性の世界では、一つの要素は他の要素と共鳴し合っている。ここでは、一つの要素の振動が他の要素の振動を励起し、共鳴が共鳴を生み出していく。しかも、この要素間の共振において、発信機と受信機が同調するように、情報が生まれ、情報が伝達される。共鳴による情報の受信こそ、認識にほかならない。宇宙の諸要素は互いに共鳴し、情報を交換し合い、認識し合っているのだと言わねばならない。

二 物質・エネルギー・情報

情報は物質の構造や秩序をつくりだし、宇宙の自己組織化をもたらす。情報が与えられるとき、エントロピーは減少し、組織性は増大する。Aと非Aに分かれることによってエントロピーは減少し、物の秩序は増大するが、その分かれるところにこそ情報が働いている。この宇宙はより複雑なものへと自己組織化してきたが、この自己組織化のためには、相互作用がなければならぬ。しかも、その相互作用のためには、物質やエネルギーだけでなく、情報が必要である。

船が信号によって暗礁を避け、安全な航路を形成していくように、物質も、情報によって自らのパターンを形成していく。情報 (information) は多くの要素を結びつけ、結びつけることによって、形 (form) を与える。プラズマの形成や結晶の生成にも、情報は必要である。そして、その情報を受け取ることが認識にほかならない。情報伝達は、自然の新しい構造の創発にとって大きな役割を果たしている。

この宇宙を記述するには、物質やエネルギーという概念だけでは十分ではなく、情報という概念が加わらねばならない。情報は、物質やエネルギーとともに、宇宙の重要な側面である。事実、今日の物理学では、物質はエネルギーの海の波として記述され、そのエネルギーは情報に転換して、仕事が生まれる。例えば、電子と陽電子が衝突すると光のエネルギーに転換し、その光のエネルギーを吸収することによって、原子内の電子はより外側に移動する。それだけ、原子は構造成報を獲得したことになる。吸収された光のエネルギーは、原子の情報を増大をもたらしたことになる。とともに、原子に、より複雑な構造が生み出されたことになる。光は電磁波の一種であるが、これはエネルギーの一形態であるとともに、情報の媒体でもあり、物質の自己組織化を引き起こす。

植物や動物など生命体も、物質をエネルギーに転換し、エネルギーを情報に転換する高度な系である。実際、植物の光合成でも、光のエネルギーを情報としても使い、炭素や水素を結びつけ、より高度な構造と組織をつくりだしている。物質はエネルギーに転換し、エネルギーは情報に転換し、情報は物質の構造に転換する。そして、その逆も可能である。自然は、物質・エネルギー・情報の相互転換として記述することができる。

近代の自然科学は、世界の記述をできるだけ少ない基本概念で記述することに目標を置き、まず物質に焦点を当てた。しかし、実際には、物質のみでは記述しきれず、エネルギーという概念を導入しなければならなかった。ところが、物質とエネルギーという二つの概念だけでも世界は記述しきれず、情報概念を導入せざるをえなくなったのが、現代の自然科学の現状である。銀河、星、惑星、原子、分子、細胞、生物と、宇宙や物質や生命の自己組織化を記述するには、物質やエネルギーだけでなく、情報とその受信、つまり認識とか観測という要因を入れて考えねばならぬであろう。情報宇宙論の必要な理由がそこにある。

シャノンによれば、情報とは、いくつかの選択しうる状態の中から、ある一つの状態を選択することである。選択するとき、その系には差異が生じ、その差異が情報となる。情報は、差異の記

号化したものである。しかも、差異はエントロピーの減少をもた
 らず。選択が行なわれ、差異が生じるとき、情報が生まれ、その
 分だけ、その系の無秩序さは減る。つまり、エントロピーは減少
 し、秩序が増大する。さらに、そこで生まれた情報は他の系に伝
 達され、他の系の選択を生む。そこからまた差異が生まれ、秩序
 が生成してくるのである。このように、選択―差異―情報―秩序
 の循環と遣り取り、すなわちコミュニケーションによって、宇宙
 は生成して行く。

銀河や星、素粒子や原子、分子や有機体、どれも、それぞれが
 情報の発信者でもあり、受信者でもある。宇宙の諸要素は、情報
 を介して互いに自己実現していく。しかも、物質世界から生命世
 界へ組織性が増大するに従って、この情報も、信号から象徴へと
 より高度化して行く。例えば、犬にベルの音を聞かせるという場
 合、それを物質段階で理解しても、ベルから発する音波は犬の鼓
 膜の共振を結果し、何らかの信号の役割を果たす。さらに、これ
 を生命レベルで理解するなら、犬は、このベルの音を肉片の象徴
 として受け取り、涎よだれを出す。組織性の増大とともに、情報には、
 その受信者の側からの意味や価値の解釈が含まれてくるのであ
 る。

存在は関係である。情報は、この関係の部分を担っている。情

報の伝達があつて、はじめて物質間の関係も維持され、生物の集
 団も成り立つ。関係のあるところに相互作用はあり、相互作用の
 あるところに物事は生成してくる。この相互作用を可能にするの
 が情報であり、その情報を読み取ることが認識なのである。認識
 なくして存在はない。

三 自己組織化と情報

生命はもちろん物質も、機械論的世界観で考えられているよう
 な受動的なものではない。物質も、自発的に自己組織化してい
 く。そして、この自己組織化には情報が必要である。情報は物質
 の振る舞いを編集し、有機的に組織化していく。仕事がなされる
 ためには、情報の供給がなければならない。ある系に情報を供給
 すると、物質やエネルギーの条件が十分であれば、その系はより
 組織化し、新しい構造を生み出す。ある段階に達したとき、まっ
 たく異なる別のレベルへと一気に飛躍する相転移という現象が自
 己組織系には見られるが、これも、情報の観点から考察すべきで
 であろう。物質から生命まで、情報による組織化によって、より複
 雑な構造が形成されてきたのである。

新しい秩序は、物質やエネルギーだけでなく、情報が入力され

ることによって生み出される。情報は秩序を与え、形をつくりだす。しかも、生み出された秩序は、また、それ自身情報を含んでおり、情報を発信し伝達する能力をもつ。情報は新しいパターンを形成していく。情報概念を導入すれば、近代科学の中にも、古典的な形相因や目的因を復活させることができるであろう。

宇宙にしても、物質にしても、生命にしても、自己組織化していく系では、ある分岐点に差しかかると、どの方向に行くのか決まらないことがある。このとき、情報がある状態を選択する上で重大な働きをし、対称性が破れる。そして、系の一定方向への高度な組織化がもたらされ、新しい秩序が生成してくる。情報による組織化は、選択によって決定される。したがって、ここでは偶然の果たす役割が大きく、因果の法則が成り立たない。因果の法則は、すべては初期条件で決定されると考えるが、情報による組織化の場合には、非決定論的な多義性が出現する。実際、生み出される新しい秩序は最初から予測されたものではない。そこに、また、自己組織系の創発性もある。情報はもともと創造的宇宙に内在するのである。

新しい秩序は、情報なしにはつくりだせない。情報は、より単純な単位をより複雑な系に結合していく関数である。だから、この関数が与えられるとき、関係が変えられ、新しい秩序が生み出

される。しかも、新しい秩序が形成されるとき、また新しい情報が生まれる。情報は情報をつくりだす。自己組織系では、初期条件を決めても、その後に出現する結果が因果律的に一義的には定まらない。それは、この系が、自律的に情報を創出する動的系だからである。かくて、この宇宙は、新しい構造や形態を次々と生み出し、階層化する。この自己超出的な宇宙の構造に、情報とその認識の果たす役割は大きい。

四 情報とエントロピー

エントロピーは常に増大するというのが熱力学第二法則であったが、自己組織系では、逆にエントロピーは減少する。ただし、このとき、自己組織化するためには、情報が必要である。あるグループの中に一つの情報を加え、選択すれば、もともとあった乱雑さがその分だけ減る。つまり、エントロピーは減少する。情報を加えれば、エントロピーは減少し、組織性はより高まるのである。

別の言い方をすれば、情報を受け取るとは負のエントロピーを受け取ることだと言える。そして、負のエントロピーを獲得することが、組織性を獲得することなのである。また、エントロピ

ーが減少すれば、それだけ情報量は多くなり、秩序立っていることにもなる。逆に、情報がなければ、物質やエネルギーがあっても組織化せず、秩序づけられない。情報という概念には秩序や形を与えるという意味が含まれているからこそ、これを、逆に、無秩序を表わすエントロピー概念から追究していくことができるのである。

例えば、生命は、情報を摂取し、負のエントロピーを食べて、低いエントロピーの水準に自分自身を保っている系である。生命は、分子から細胞、組織、器官、個体をつくりあげ、さらに進化していくが、その過程は、負のエントロピーを食べ、秩序を増加させる過程である。そのためには、情報がなければならぬ。生命は、情報を獲得して、自分自身のエントロピーを減少させ、余分のエントロピーを外界に捨て、組織を保ち進化していく自己組織系であり、複雑系である。

生命は物質系でもありエネルギー系でもあるが、同時に情報系でもある。生命は、物質を組織化するために、エネルギーばかりでなく、情報が必要とした。生命の本質は、部分と部分の関係および環境との関係によって理解されねばならないが、その関係司るのが情報である。情報によって、関係の秩序はつくりだされる。生物が進化するにしたがって、遺伝子系、内分泌系、免疫

系、神経系など、情報とその伝達機構をつくっていったのは、関係の秩序をつくるためであった。新しい情報の獲得が、生命の進化を可能にできたのである。だからこそ、情報の獲得つまり認識は、生命の維持と進化にはなくてはならない機能なのである。認識は、生命現象の本質に属している。

もちろん、エントロピーの減少つまり秩序の形成は、生命だけに見られる特徴ではない。物質世界でも、熱力学的な非平衡系では、エントロピーの生成が最小となる経路をとって、秩序が形成される。この場合も、秩序をつくりだすためには、情報が不可欠である。自己組織系は、情報を獲得して、内部のエントロピーを減少させ、秩序をつくりだしているのである。原子や分子の形成、対流や結晶の形成など、単純なシステムがより複雑化していく過程では、そのような現象がいつも起きている。そこでの情報を受け取ること、つまり認識の役割は重要である。

逆に言えば、物質系でも、生命系でも、結晶の溶解、液体の蒸発、生命体の死などに見られるように、エントロピーが増大すれば、情報も減少し、組織性も失われる。また、情報が失われれば、エントロピーも増大し、組織性も消失する。極端な場合、情報がゼロになれば、エントロピーは無限大になり、組織性もゼロとなる。組織性は、要素と要素のつながりによって形成されてい

る。そのつながりをつくるものが、情報である。

この宇宙は、膨張し続けるかぎり、全体としてみれば、やはり熱力学の第二法則のいうように、エントロピーは常に増大し、遂には熱死に至ることになる。しかし、その過程では、また、その分、局所的には絶えずエントロピーの減少が起きる。物質は自己形成し、生命を生み出していく。このような宇宙の秩序形成と進化の過程で、情報と認識の果たす役割は大きい。

五 生命と情報

生命は、宇宙の秩序形成と進化の一過程を担っているエントロピー減少系である。したがって、生命は、秩序形成のために、情報による組織化という戦略をとった。遺伝子戦略や免疫機構や記憶機能に現われているように、われわれが「生命」と呼ぶ物質やエネルギーの複雑な組織性は、情報の蓄積・保存・伝達なくして形成されない。遺伝子暗号にせよ、神経インパルスにせよ、情報の変換と記号化とその圧縮が必要なのも、情報による組織化のためである。生命が物理的系をより組織化するには、より高度な情報処理機構が必要だったのである。

生命は、物理的な作用力や化学的素材だけでは生み出されず、

それに情報が加わらねばならない。生命を理解するには、動力因と質料因だけでなく、目的因や形相因をも考えなければならぬが、ここにこそ情報の果たす役割がある。情報によって支配される系は、選択によって決定されていく。ゾウリムシも、対象が餌か障害物かによって、食いつくか逃避するかを選択しなければならぬ。認識能力は、対象の意味を解釈する能力であり、行動の選択をする能力である。あれかこれか、選択することから、目的も形相も生まれる。

生命は、情報を獲得し認識し、保存し交換し、変換し代謝しながら、秩序を形成していく。ここでの情報の意味と価値を解釈する能力つまり認識能力は、生命の維持や進化にとって不可欠である。認識能力の向上とともに生命の進化も起き、生命の進化とともに情報処理能力も複雑になる。

生命にとっての情報の特徴は、それが再帰的であるということであろう。生命体は、外界から情報を獲得すると、それに対して反応し、反応したことそのことをも情報として自らに回帰させ、恒常性の維持や進化さえ司ってきた。生命は、情報を獲得することによって秩序を選択し、その選択したことをも自らにフィードバックさせ、次の秩序を選択していく。そのような円環的な情報循環の中で、生命個体の自己も成立する。動物が、酸素の希薄な

ところでは呼吸を速めたり、障害を受けてもバランスを回復して生きのびていくように、情報の再帰性と循環がなかったら、生物は生き残れなかったであろう。

生物は、環境に開かれた動的開放系である。情報は、その系を、それが置かれた環境との関係において測定する役割をもつ。だから、生物は、物質やエネルギーだけでなく、情報を代謝する。生物は、環境から情報を受け取り、これを選択判断し、環境に対して積極的に応答する。生物は、この過程を繰り返しながら、恒常性の維持や進化など、環境の変化に対する能動的で自発的な適応をはかる。環境に対して積極的に適応していくには、情報の受容と認識はなくてはならないのである。

生物は、化学反応系をはじめとして、細胞の再生産や形態形成を可能にする遺伝子系、恒常性維持や成長を可能にする内分泌系、外界からの異物の認識を可能にする免疫系、感覚や知覚を可能にする神経系など、様々な認識機構を備えている。それは、変化する環境に対する積極的適応のためである。生物は、これらの情報伝達系を相互に関連させながら、自己保存と自己改造を行なっていく。例えば、最も原始的な生物である細菌でさえ、目前に特定の糖が現われると、化学反応系を使って、どの糖が出現したかを認識し、それに適合した酵素をつくり、これに接近し摂食す

る。生物が自己維持をはかっていくには、情報の認識と伝達の機構は必須である。

それどころか、生命は自ら情報をつくりだしてもきた。生命は、単に環境に適応するだけでなく、環境を新しく解釈し直し、新しい意味を創出してきた。そして、その新しい意味によって自らを再統合し、進化を果たしてきた。生命進化での情報創出の働きにも着目しなければならない。

生命の遺伝子戦略でも、遺伝子は、単に情報を保存し伝達するだけでなく、自ら外部の環境情報を取り込み、自分自身を組み換え直して、新しい意味を創出し、進化を可能にしてきた。遺伝子のランダムな突然変異と自然選択だけでは、環境の変化に対する整合的な適応はできず、十分な進化もできない。環境の変化とその情報は、逆に、遺伝子によって積極的に読み込まれ、その情報が形態の変異の決定に重要な役割を果たす。遺伝子は絶えずゆらいでいるが、それは、環境の変化の情報を敏感に受け取り、素早く一定方向へ組み変わっていくための生命の戦略であろう。遺伝子は、変化する環境をまえて予測しているのではなく、その場その場で環境の変化を読み込んで遺伝子を組み換え、意味の再構成を行なって、一定方向に組織替えしていくのである。

その意味では、遺伝子は、情報を新しく解釈し、つくり直して

いく能力をもっていると言わねばならない。自律的な進化は、遺伝子の再組織化能力によって可能なのである。確かに、遺伝子は、環境情報や形態情報を貯蔵し保存するための一種の記憶装置ではある。しかし、それは、単なる情報蓄積装置にのみとどまらず、積極的に環境に適応し進化していくための情報組み換え装置ともとらえねばならない。

生命の進化は、この宇宙で、熱力学第二法則に反して、単純なシステムから複雑なシステムへ組織性を増大させる方向を担っている。その意味で、生命は自己超出的な系であるが、この自己超出には、情報とその認識、さらに情報の再組織化がなければならぬのである。

六 生態系と認識

地球生態系も情報と認識の体系である。生態系とは、植物や動物や微生物などの生物的要素、さらに水や空気や土壌や岩石、水素や酸素や炭素や二酸化炭素などの非生物的要素が密接に関連し合って、全体として変動していく有機的な体系のことである。生物的要素や非生物的要素は、物質やエネルギーの交換を通して相互作用している。小さな水溜まりから、森林、草原、河川、湖、

海洋、地球全体まで、幾重もの入れ子構造のようになった地球生態系は、各要素が物質の循環やエネルギーの流れによって連動し合うシステムである。

しかも、生態系は、外部からの変動に対しても、内部からの変動に対しても敏感に反応し、絶えず変動している。地球の周期変動からくる日周期や月周期や季節周期など、周期変動はもちろん、遷移といわれる非周期的な変動もある。太陽黒点の変動や地球磁場の変動、気候変動や土壌の変化、栄養供給の変化や生物個体群の移動など、多くの要素が影響して、生物群落は様々の遷移を見せる。生態系は常に変動し、片時も止まってははいない。それは微妙な要素の変動でも変化していくから、その過程の予測は困難である。一つの生態系の中に新しい種が入ってくる順番の違いによっても、その後の生態系の変動過程は変わる。したがって、生態系はそれ独自の歴史と履歴をもつ。過去にどのような変化を辿ってきたかということも、生態系の変動にとっては大きな要因になるから、その変動は本来不可逆である。

生態系は本質的に相互連関の世界であり、その相互連関の場において、各要素は縦横に相互作用し、互いに影響し合う。そのため、生態系の内外の要素のわずかな変動でも、それは、相互連関の場を通して全体に波及し、全体の変動をもたらす。こうして、

要素間の相互連関から自己自身を形成し常に生成変化していくのが生態系である。

だが、この生態系においては、単に物質が循環しエネルギーが流れているだけでなく、情報も循環している。生態系の中の各要素は、それが置かれている環境から情報を読み込む開放系であり、認知系である。情報を受け取り、それを認識することによって、各要素は秩序を作り出す。だから、生態系においては、個体は環境から切り離して見ることができない。個体は、環境から情報を得て、それを感知し選択し、環境に適応していく。かくて、生態系内の要素は環境に大きく影響されるとともに、また、環境に大きく影響を及ぼす。この環境との相互作用の中にこそ、情報の流れと認識作用がある。

言い換えるなら、生態系においては、要素と要素の相互作用から場が形成され、その場との関係によって、各要素はその働きや性質や表現を変えていく。生態系の場では、各要素は自分の置かれている場を読み込み、場と共鳴しながら変化していく。生態系においては、どの一つの事象も残りの事象から切り離すことができない。そのような場の形成に、情報と認識の果たす役割は大きい。バクテリアから人間まで、生物は情報なくして生存し得ない。情報代謝があるからこそ、生物は環境に適応していくことが

できるのである。そこに、生命にとつての認識という役割がある。

七 情報と宇宙

物質世界も、情報とその認識による自己組織化の世界である。素粒子は、それぞれの場を通して、互いに相互作用する。素粒子と素粒子は、場の振動とともに共鳴し、相互励起する。素粒子と素粒子は、いわば相互に情報を伝え、認識し合っているのである。素粒子も、他の素粒子から情報を受け取り、それを認識し、次の状態をとる。そして、このことから、原子や分子への自己組織化も起きてくる。さらに、この原子や分子も相互に情報を伝え、互いに認識し合い組織化する。現に、遺伝子系や免疫系も、分子認識を利用してしている。

情報は場を通して伝えられ、それを受け取った素粒子や原子や分子は、それを引き金として運動を開始する。そして、その運動は、共通の場を通して全要素に波及していく。古典物理学のように、事物を相互連関性から切り離して考察するのではないが、どんな物体でも、それが置かれている場所や連関性から影響を受けている。影響を受けるといふことが感受することであり、認識

することである。

物質と精神は実在の両面であり、最初から分離することはできない。しかも、物質が、素粒子、原子、分子、細胞、植物、動物と、より上位の階層に発展するに従い、その認識能力もより顕在化し、増大する。物質は、デカルトやニュートンの機械論的世界観で想定されたような死んだ物体ではなく、情報によって自己組織化する活動体なのである。

実際、この宇宙は、誕生以来、重力、電磁力、弱い相互作用、強い相互作用と諸力を分岐させ、素粒子、原子、分子、結晶、有機物と、より複雑な物質を生み出し、最後に生命を誕生させてきた。この物質進化の過程で、情報の果たした役割は大きい。この宇宙は、単に物質とエネルギーだけによって、単純なものから複雑なものへ、自己自身を組織化してきたのではない。そこには、エネルギーの他に、物質に秩序と形態と構造を与える情報が働いていた。物質も宇宙も、情報によって複雑化し進化していく。

この宇宙は、エネルギーの海であるだけでなく、情報の海でもある。情報は宇宙のあらゆる部分から生み出され、あらゆる部分に伝達される。情報創出なくして、秩序の形成はありえない。この宇宙の諸要素は、情報によって自らの将来を選択していくのである。例えば、超新星爆発の衝撃波を受けるか受けないかは、星

にとって大きな情報である。そのことによって、その星の将来は、人生同様、別の道を歩むこともある。しかも、その選択によって、星の形態も変わるのである。だから、この宇宙のプロセスは不可逆であり、非対称であり、非決定である。

宇宙のあらゆる要素は緊密に結びついている。情報は、この結びつける役割を果たす。宇宙は、情報によって常に生成発展しているのである。宇宙から、物質世界、生命世界まで、どの世界も、対象に情報交換や認識作用を認めない機械論では解けないのである。

文明の自己組織化も、情報の観点からも考察されねばならないであろう。

参考文献

- ストウニア『情報物理学の探究』立木教夫訳 シュプリンガー・フェアラーク東京 一九九二年
- フォン・バイヤー『量子が変える情報の宇宙』水谷淳訳 日経BP社 二〇〇六年
- プリゴジン『存在から発展へ』小出昭一郎・我孫子誠也訳 みすず書房 一九九二年
- シュレーディンガー『生命とは何か』岡小天・鎮目恭夫訳 岩波新書 一九七五年
- 大矢雅則『情報進化論』岩波書店 二〇〇五年

- 村田晴夫 『情報とシステムの哲学』 文真堂 一九九〇年
河村次郎 『情報の形而上学』 萌書房 二〇〇九年
小林道憲 『複雑系の哲学』（正・続） 麗澤大学出版会 二〇〇七年 二〇〇九年