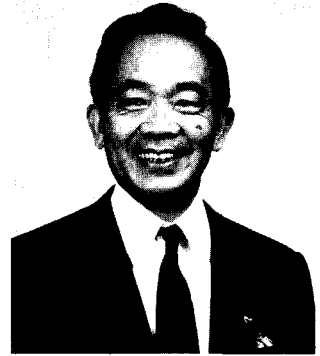


人工生命

東京リース株式会社 代表取締役社長 村上 芳輝



「人工生命」(Artificial Life)の研究に興味をひかれています。もちろん素人のわたたくしが研究できるわけもなく、やろうというわけでもありません。その研究の様子や、研究から生まれる知見に魅かれています、という意味です。

古代から人間は「いのち」の神秘に魅せられてきました。宗教の核心は生と死に関する秘儀にあります。一方、生命を自然現象として、人間の知性によって理解しようという試みも、ギリシアの昔からなされてきました。しかし、ギリシア哲学の生命論は完全に観念の世界のものでしたし、18世紀ヨーロッパの啓蒙主義の時代、宗教の呪縛を離れ、生命もまた精巧な自動機械であるとする大胆な思考が現われた後でも、生命を「活きた」存在とするのは、やはり何か、目に見えない、人間の理解を超えた「生命物質」である、と想定せざるを得ませんでした。

熱力学の第2法則に抵抗して、局地的とはいえ周囲の物質を組織化し、絶えずより複雑で豊饒な存在へと発展する、生命というユニークな力。この力を科学的に、仮説と実証によって、あるいは実証とは言えないまでも少なくともシミュレートできるものとして理解しようとするには、20世紀後半2つの分野でのブレイクスルーをまたなければなりません。それは、ワトソン、クリックによる遺伝子のDNA 2重螺旋構造の発見と、コンピュータの爆発的な発達でした。

アリストテレスは生命のことを、自ら養うことができ、そしてやがて朽ちるもの、とっていますが、新陳代謝とホメオスタシス、成長と分化、生殖と遺伝、変異と適応、競争と進化、自然淘汰と適者生存、などが生命の特性と考えられます。遺伝子が、AGCT 4種のDNA塩基記号連鎖から

なる、複製可能な生命体の設計図であり、同時に、生命という複雑微細な化学プラントの、無数の分子化学的プロセスを管理するプログラムであるとする認識、それは生命を、情報処理の体系として見る、という知見を生み出しました。

このことは、生命現象を、——少なくともその一部を——コンピュータでシミュレートできるのではないか、という考えにつながります。学際間の交流や移動が盛んなアメリカで、人工生命の研究が盛んになったのも自然の成行きでしょう。

ひと組のコンピュータ記号からなる存在と、これまたコンピュータプログラムから成り立つ人工環境をつくり、一定の単純なルールの下で演算を繰り返してゆくと、その中から一定のパターンが現われる。この仮想世界の中で組織の分化や繁殖、競争や群行動、適者生存や進化などの過程をシミュレートし、生命現象の理解を進めよう、という企てが、いくつかの大学やATT、NASAなどの研究者の手によって進められている様子は興味深いものがあります。

地球上に生命が生まれて35億年といわれます。この悠久の時間、それこそ何兆回という突然変異、すなわちDNA記号の「ゆらぎ」が繰り返され、また、有性生殖がはじまってからは、気の遠くなるほど多くの世代にわたる、交配という名の遺伝子組替えが累積されて、生命は増殖し、進化をとげられました。

このDNA記号・AGCTの連鎖をコンピュータ

記号、01の連鎖におきかえ、このDNA記号連鎖のランダムな組替えを1回の演算と見做せば、現実の自然の中では数日とか数十年とかかかる1回の世代交替が、コンピュータの中では1回の演算にあたるわけですから、数億年の歳月は数時間に圧縮されてしまいます。生命といった、複雑極まりないシステムをかいま見ること、また適応や進化といった限りなく累積的かつ非線形的な過程の一端に迫ることは、コンピュータの出現をまっしてはじめて可能となったといえましょう。

一定以上の数のメンバーから成る集団の中で、メンバー相互間の関係を支配する簡単なルールがある限り、最初のうちは混沌としか思えない集団の動きの中から、一定の時間経過後、当初予見できないようなあるパターンが、必ず出現する、いかえれば、中央ないしトップからの指示や命令なしで、ある集団が、自分で自分を組織化する、という現象が認識され、Emergence——出現、発現とでも翻訳するのでしょうか——と呼ばれています。これも多数の計算を短時間に繰り返し行なうことができ、かつそのステップステップをディスプレイで連続的に表示することができるようになってはじめて認識されるようになったのでしょうか。

このことは生物が成長の過程で、正確に、複雑な器官に分化する「自己形成力」とでもいった不思議な働き的一端をかいま見ることにつながります。たったひとつの受精卵細胞が分裂を繰り返し、人間の体のように60兆個の細胞になった後でも、すべての細胞は全く同じDNA連鎖から成る遺伝子をもっています。にもかかわらず、その体は成長の過程で、間違いない手順で複雑な器官に分化してゆきます。その「自己形成力」といったものが、遺伝子のどこか1点から中央集権的に発せられる指令にもとづくものでなく、ネットワークを形成する遺伝子相互間の情報のやりとりによるも

のではないかと、という一部の研究者の知見は大変興味深いものがあります。

また、プログラマーによるプログラミングでなく、たくさんのコンピュータプログラムから成る群の中でランダムな交配と、淘汰を繰り返すことによって、最適なプログラムを作り出す実験も紹介されています。これは自然淘汰による適応、進化のメカニズムを理解するのに役立ちますが、逆に見れば、自然のやり方を真似ることで、プログラミングの新しい手法を開発できるのかも知れません。

一定の環境とルールを与えて、その下で「生めよ、殖えよ、進化せよ」と生けるものの自己責任に任せて見守っている造物主の方が、すべての生きものを手作りで作った神よりも、超越者らしくないでしょうか。それが自然における神のみわざであるとすれば、社会や経済といったコンプレックス・システムの——ますます複雑化し、変化が早まる一方のシステムの——設計や運営が、人間の知恵による中央集権的な計画や指令だけで上手くゆかないのも当然のことと思えます。しかし反面、単純なルールと相互作用の繰り返しによって、ある秩序がemergeするとしても、それがコンピュータの中であるのなら格別、コンピュータの無数の演算にあたるものは現実世界では膨大な試行錯誤と仮借のない淘汰にあたるわけですから、人間社会でそれだけの無駄と犠牲が許されるはずありません。だいいち、いくらマクロ的にとはいえ、1人1人が個性を持ち、文化的な、エスニックな背景をもった人間の集団を、DNA記号や電子記号に還元してしまうことは無理でしょう。結局、人間のいとなみとしては、この両者の間を揺れ動かしかないのでしょうか。あるいは、人工生命の研究が進むにつれて、最適バランスについての何かヒントが得られるのでしょうか。