

論理的原子とハイパーサイクル

清水哲男 (Tetsuo Shimizu)

ギリシア古代のレウキッポス、デモクリトスにはじまる原子論は、エピクロスに継承され、ルクレティウスの『事物の本質について』に見られるように、ヘレニズム世界における自然学のロゴス(理論)としては重要な地位を占めた。その後、ヨーロッパ中世においては無神論の咎によって忘却の淵にあり、近代においてようやく、ボイル、ニュートンらの粒子哲学として復活を遂げたが、原子や空虚の实在性については多くの疑問が提出され続け、20世紀初頭にまでエネルギーとアトミスティックの対立を典型として論争が継続されることになった。それが一応の決着を見ることができたのはマックスウェルやボルツマンによる気体分子運動論の成功によってであり、「世界は多くの<不可分なるもの(原子)>と、ただ一つの<空なるもの(空虚)>からなる」というデモクリトスのテーゼは、自然学のロゴスとして一応の成功を収めたとはいえる。

20世紀に入ってさらに分析は進み、<不可分なるもの>であった分子は原子に分解され、原子はさらに電子と核子に分解され、核子はクォークに分解された。しかし、素粒子であるはずのクォークは、単独では決して観測されえず、そうしたものが真に<不可分なるもの>としての資格を有しうるのだろうか。自然界において真に<不可分なるもの>とははたして何であり、何が实在の基盤たりうるのだろうか。他方、ただ一つの<空なるもの>であるはずの空間の「素領域」の構造が議論されるに至っては、真空とは真に<空なるもの>であり永遠不変に存続しうるのか、という疑問さえ残ろう。現代宇宙論では、自然はビッグバンからはじまり138億年の長きにわたって膨張し続けてきて、やがてブラックホールに呑み込まれて終わるといわれるように、徹頭徹尾動的なのに、物質の基本要素である多くの<不可分なるもの>や、それらを包摂するただ一つの<空なるもの>としての空間が、いかなる意味で永遠不変でありうるのだろうか。

ラッセル(B. Russell)が20世紀初頭に『論理的原子論の哲学(Philosophy of Logical Atomism)』で提出した論理的原子論もまた同様の運命を辿ってきた。論理的原子論では、一個の原子的命題を、ロゴスの<不可分なるもの>である一つの事象あるいは一つの事態に対応させようとする。しかし、一つの事象あるいは一つの事態そのものが自然学的にはなんら<不可分なるもの>ではありえず、結局、それら原子的命題と主張されるものは、素粒子や素領域の階層における諸事象や諸事態に至るまで分解され尽くされるまで、自然学的な根拠を持ち得ない。結局、論理的原子論もまた、底無し沼に陥ってしまうのである。ここにおいては、自然学的にもロゴスのにも、<不可分なるもの>と<空なるもの>とは一体何であるか、が再度問われねばならない。

こうした底無し沼に陥ったかに見える原子論にふたたび秩序をもたらす問題解決の方法は、思いがけないところからもたらされた。それがアイゲン(M. Eigen)の提出した”Hypercycle(ハイパーサイクル)”である。ハイパーサイクルとは、定義しなせば「概」周期運動一般のことであり、数学的には、力学系の運動方程式の「概」周期解

一般のことであるにすぎないが、自然学的にこれを言い換えれば「(ほぼ同一に)繰り返し(再現)可能な事象(あるいは事態)一般」のことでもある。この観点から改めて自然界を見渡せば、「年々歳々花相似たり」といわれるように、自然現象は「(原理的には)再現可能な(諸)事象」から成立していることが了解されるであろう。最も身近な例で「日はまた昇る」ことは自明であり、私たちにとって不可欠な生存条件の一つであるが、それは地球が一定周期で自転していること、地球システムが動力学的ハイパーサイクルであり、地球と呼ばれる個体を剛体と見立てた時の運動方程式の安定解であるから、と説明される。自然学的には、一つのモノ(個体)=一つのハイパーサイクル統合的運動体、そして、一つ自然学的事象(デキゴト)=一つのハイパーサイクル的事象(又は事態)、ということになる。さらには、一つのハイパーサイクル的事象を一つの事実命題として記述したものが、ロゴスの的に<不可分なるもの>すなわち論理的原子である、とすればよい。このようにハイパーサイクル論は、よりミクロなレベルの多くの<不可分なるもの>がただ一つの<空なるもの>において相互作用しあうことによって動力学的「慨」周期運動を行い、それがよりマクロな<不可分なるもの>として出現する「しくみ」を記述しえて、(汎)自然学の再統合の論理、たりうる可能性を孕む。

ハイパーサイクル仮説がその効果を最も発揮するのは生命科学の領域においてである。例えば、細胞内の DNA に書き込まれた遺伝子情報が、RNA に転写され、それがタンパク質に翻訳され、そのタンパク質が機能することによってはじめて遺伝子は「発現する(機能する)」が、これは「DNA-RNA-タンパク質(-DNA-・・・)」と連鎖するハイパーサイクルが「回転する」ことと全く等価である。さらに、合成されたタンパク質がポリマーゼであって、それが DNA を複製すれば、このハイパーサイクルは、それを回転させる諸物質環境と自由エネルギーが供給され続ける限りは「永遠に」回転し続けることができるであろうし、これを言い換えれば、遺伝子は「永遠に」自己増殖し続けることができるだろう。つまり、この DNA に書き込まれた遺伝子情報に由来するハイパーサイクルは、文字通り「生きている」のであり、プラトン『ティマイオス』にも見える「生きた三角形(火の「魂」の原子)」を演じている。

また、情報科学でいう「再帰関数(recursive function)」も「繰り返し運動」の一種であり、これもまたハイパーサイクルであることにも注目したい。例えば、「1 を加算する」ということは、(下位の)レジスタが 0 であればそれを 1 に変え、それが 1 であれば、それを 0 にし、さらに(上位)のレジスタに 1 を加える、という運動の繰り返し(周期運動)なのであり、一つの情報処理過程=一つの再帰関数=一つのハイパーサイクル、なのである。従って、一つの述語関数 $F(x)$ を一つの再帰関数に対応させれば、それが一つの論理的原子としての資格を得、ロゴスの的に<不可分なるもの>を演じることになって、論理的原子論はここにおいて、現代自然学の新たな統合的オルガノンとしての地位を獲得することができる。このように、一つの動力学的運動体=一つのハイパーサイクル=一つの述語関数=一つの情報処理過程(一つの系)という仮説は、全自然学を再び統合しうる可能性を秘めている。素粒子論のレベルから生命論を経て宇宙論のレベルに至るまで、本仮説が有効であることが、多くの事例によって示される。