

郡司先生の発表に寄せて

牛久保 智宏<ushikubo@sasai.human.nagoya-u.ac.jp>

守山 速飛 <hayahi@sasai.human.nagoya-u.ac.jp>

生命とはどんなシステムだろうか。これが、郡司先生がわれわれ生物物理の若い担い手に対して発する問いであろうと考える。

生命がシステムである、ということに対して反論をする物理学者はほとんどいないであろう。しかしながら、それがどういうシステムかと問われたときには、非平衡系、自己複製能力、自己組織化など知っている限りのそのシステムの性質を列挙して形容する以外に我々は答える術を知らない。システムとは物理学者が最もお得意とする言葉であるが、システムという言葉自体も我々は性質の列挙でしか形容しえないのだ。それはあたかも、生物学者が生物とは何かと問われたときに、生物とは生命というシステムであると前置いて、細胞膜によって内外を隔てられ、とその共通の性質を列挙して形容する以外に答える術を知らないことに似ているだろう。

それでもあえて言葉を発することをはばからなければ、システムとはそれを構成する要素が相互の関係を有し、全体として統御された振る舞いをする集合体である。だからといって、分子生物学が生命を構成する要素と考えられるその様々な分子とそれらとの間を詳細に明らかにし、生命の一側面の現象を鮮やかに説明していつている中でさえ、どのような関係があれば生命というシステムそのものが説明されるか、何を知らなければならぬのかという基本的な方針については実のところ決して良く考えられてはいない。

その問いに答えることができるのであれば、それが生物物理なのではないだろうかと筆者は考える。かつてプロテスタント神学とヘルメス哲学が錬金術の研ぎ澄まされた精神としてニュートンにプリンキピアを書かせたように、我々は単なる物理学的な言葉による生命の性質の列挙や現象の追従の説明に留まることなく、生命を書き下す思想と哲学をこそ必要としているように思えるのだ。

郡司ペギオ幸夫先生は古生物学を対象にした研究から、その振る舞いからひいては生命そのものとは何か、それをどう捉えていくべきなのかを考えられるようになった興味深い経歴を持たれている。この分科会では、生物物理を担っていく我々に新たな視点を与えてくれることだろう。

生物学的組織化の抽象モデル：留保つき全体の担うダイナミズム

郡司ペギオ幸夫（神戸大学理学部地球惑星科学科）

生物システムでは、常に、システムをシステム足らしめる環境が伴う。かつその環境は明示的に指定しようとするとは指定しきれないという、在る種の無際限さを伴う。この限りで、生物システムとそれが置かれる環境とは、部分と不定な全体の関係を成す。生物システムを理解しようとするとき、この関係をいかに理解するかという問いを、避けて通れない。例えば多細胞体は、各々に対して、他の細胞の全体が環境を成す。全体として機能しながら、各細胞もまた一個の統一体であるという両義性を理解するには、どのような問題が現れるだろう。各細胞を生徒、多細胞体をクラスに置き換えてみよう。一人一人が意見を述べる際に各人の規則を持つとしよう。これは個のレベルの規則である。各人の意見が吸い上げられ、例えば学級単位での方針が決まる。方針決定の規則、たとえば多数決が、集団レベルの規則となる。各人が意見を個レベルの規則に従って出し、クラスの方針が多数決で決まり、各人は決定された方針に従う。この循環によって、部分と全体の関係を理解したといえるだろうか。いえないだろう。何故なら多数決という規則は、それ以外ない唯一のものとして決まっていなかったから。全体の方針の決め方を、集団レベルの中で閉じたかたちで与えることは不可能だ。それもまた各人の意見で決まってしまうから。問題は、こうなる。部分と全体の相互作用を理解しようとする、まず個レベル、全体レベルを各々独立に定義しないと行けないが、それは、各々のレベルで閉じていない。理解を出発できない。

とりあえず各レベルを定義する、ということしかできない。最初に万全の形式を与え、その後部分と全体の関係性を与える、ことができない。無から有ではなく、常に以前の歴史が内在し、全ては途中であり、全てはプロセスである。これが理解目標となる。このとき理解すべきは、「とりあえず」＝「留保」＝「以前の歴史性」となる。ここでは、留保の形式化を考える。部分と全体の関係に留保がつく、という構造は、部分、全体、形式化された留保の三項関係となる。形式化された留保は、部分・全体の媒介者として機能し、両者の齟齬を作り出すと共に、これを調停し、運動を創り出す。

このようなモデルを考えるために、まず、断片の張り合わせによって全体をつくる操作を考える。それは、全体ができたときに、断片が部分と位置づけられるような全体を創る操作で、層と呼ばれる。ここから、断片を張り合わせて全体を創る操作と、全体から張り合わせる前の断片に戻す操作を定義する。断片が部分であるとは、両者が互いに逆向きで元に戻ることを意味する。別言すると、部分に全体の情報が埋め込まれている限りそれは可能である。ここではそのような仮定を排除し、各操作に留保をつける。留保は、操作の形骸化された構造、操作の残りかす（スケルトン）と定義される。いまや断片を部分とし作られた全体と、部分を断片と解釈する全体は一致せず、両者は齟齬をきたす。齟齬は、全体を破綻させる可能性を有する。しかしスケルトンが、これを絶えずうまく調停し、動的に運動しながらも全体として維持されるシステムを帰結する。モノに環境が伴うとき、それは必然的に修復能、進化能を有することになる。