



まえがき

生物界は自然が作り出した「夢の世界」、そして生物は自然が作り出した「夢の機械」です。

21世紀に入って、生物の設計図であるゲノムのDNA塩基配列が大変な勢いで解析されてきています。そして、ゲノムのDNA塩基配列をもとに、生物の理解が大きく進むと期待されています。ただゲノムの設計図から生物の理解へ進む道のりには、高い障壁があるということもわかっています。車やコンピュータなど人間が作り出す機械の設計図は、私たちの目で見える空間（実空間）で描かれるので、設計図を見ればその機械のイメージが簡単にわかります。しかし、自然が作り出した生物の設計図は、DNA塩基配列という配列空間の中に書き込まれていて、私たちが目で見える空間とはかけ離れています。そのためにDNA塩基配列という一次元の空間と実際の生物体という三次元の空間の対応関係をちゃんと理解しないと、生物を本当に理解したことにならないのです。

配列空間から生物体の三次元空間への対応関係というのは、実はとてつもない難問です。たとえば、DNAの塩基配列はATGCの4種類の文字の組み合わせなのですが、配列の組み合わせの数を簡単に計算してみると、すぐに組み合わせ爆発という難問にぶち当たります。最高性能のコンピュータでもまったく歯が立たないほど大きな数の組み合わせを考えなければならなくなるのです。これに対して、自然はこの難問をちゃんと解決し、生物を進化させてきています。現在の生物を見ると、非常に多様な生物が環境に適応して生きており、実に融通無碍に生物界を構成しているように見えます。自然の生物界は、私たちが難問だと思っている問題を、うまく回避しているのです。

本書では、私たちが生物の進化、多様性、病気などを考えるときにぶち当たる難問に対して、自然がいかに見事に回避しているかということを説明したいと考えています。一言で要約すると、次のようになります。「私たちは生物とその設計図であるDNA塩基配列を考えるときにちょっとした思い違いをして

いる。つまり、私たちが配列情報を見ると、人間社会の価値観をつい持ち込んでしまうことによって、問題をことさら難しくし、解決不能な問題にしまっているのである。」私たちは、「イカサマのサイコロ」はよくないことなので、まさか自然はイカサマのサイコロを使うことはないと思込んでいないでしょうか？ また、物事はより詳細に解析していけば、全体の動きも自ずと見えてくると考えがちではないでしょうか。ゲノムのデータを物理的な見地から解析してみると、自然は実に巧妙な「イカサマのサイコロ」を振っていることがわかります。これは別に悪いことではなく、自然の偉大な発明とも言えるものです。また、配列情報を詳細に見るのではなく、大きな配列領域の性質を平均すると（これを粗視化と言います）、生物体やタンパク質全体の動きが見えてきます。このように物事の見方、考え方を変えてみると、自然が作り出した生物界という「夢の世界」や、生物という「夢の機械」が、生き生きと見えてくるのです。

ただ私が本書で語りたいことは、自然が描いた生物形成のシナリオだけではありません。私は、自然のシナリオを解き明かすための研究プロセスで、自然の気持ち（この表現はいささか変ですが）と共感し、わくわくした気持ちを常に感じてきました。若い人たちにも、このわくわくした気持ちを少しでも感じてもらえれば、科学の楽しさを伝えられるのではないかと思います、本書を書きました。

最後に、研究に協力してくれた人達、またそれを支えてくれた人達、本書の出版に尽力してくれた共立出版の方々に、深く感謝いたします。

2013年1月

美宅成樹