

図書紹介

生命，エネルギー，進化

著：ニック・レーン（ユニヴァーシティ・カレッジ・ロンドン）・訳：斉藤隆央

発行：(株)みすず書房／〒113-0033 東京都文京区本郷 5-32-1／☎03-3814-0131

A 5 判／343 頁／価格 3,600 円（税別）／2016 年 9 月 13 日発行

本書は以下のような書き出しで始まっており、少し長くなるが引用する。「生物学の中心には、ブラックホールがある。なぜ生命は今こうなっているのか？地球上の複雑な生命は全て共通の祖先をもち、それは単純な細菌から 40 億年でただ一度の機会に生じたひとつの細胞だった。これはひよんな出来事だったのか、それとも複雑さの進化において、ほかの実験失敗に終わったのだろうか？」

ビル・ゲイツは、“この本にはぶっ飛んだ。著者は独創的な思索家のひとりだ”と絶賛している。

生物学の講義では、40 億年ほど前に単純な形態を持つ細菌が誕生し、その後そのまま存在し続けてきた。一方、複雑な形態を持つ生物が今から 15～20 億年ほど前にただ一つの祖先から生まれ、それが多様な動物や植物、菌類、海藻、アメーバなどの真核生物へと進化を遂げた、と教えている。また、ミラーは原始地球の大気中で稲妻放電により水素とメタン、アンモニアから多種のアミノ酸が生成され、この有機物質を含むスープを材料として生物が誕生したと結論している。しかし、著者はこのような生物学の常識に疑問を抱き、全く異なる観点から生命の誕生と進化を考察している。

著者は、①生命の起源は深海のアルカリ性の熱水噴出孔周辺にあり、そこで生じた天然のプロトン勾配がエネルギーの供給源となり 40 億年ほど前に細菌と古細菌と呼ばれる単細胞生物が出現し、②約 20 億年前に極めてまれな偶然の出来事により 1 匹の細菌が 1 匹の古細菌の内部に入り込み、細菌の内部共生体が生まれ、③その後共生体の内部で複雑な生命の特徴が生まれて進化を重ね、一群の真核生物群へと進化した、と想定している。しかし、細菌や古細菌ではそれぞれの個々の特徴が進化した様子はないのに、真核生物では多様な特徴が生まれてきた理由は分からない。著者はその理由として細胞内での生物学エネルギー生成の特異なメカニズムにあると考えた。細胞が分化・大型化するには 1 遺伝子あたりのエネルギーが重要であること、小さな発電所的な機能を持つミトコンドリアが細胞に侵入し多量のエネルギーが生産されるようになり、これが起爆剤となって膜の折りたたみや細胞内の物質輸送、DNA の複製が可能となり、細胞が大型化するとともに真核細胞へと進化したと想定している。このように不可解なエネルギー発生メカニズムを手がかりにして、著者は知識と想像力を総動員して、生命の起

源と進化への謎を一つずつ解き明かしている。

本書は4部から構成され、第1部「問題」では、生命とはなにか？生とはなにか？を取り上げている。その中で、生命最初の20億年小史、遺伝子と環境に関わる問題、生物学の中心にあるブラックホール、エネルギー・エントロピー・構造、生命は結局のところ電子とプロトン、について論じている。

第2部「生命の起源」では、生命の起源におけるエネルギーと細胞の出現を取り上げている。その中で、細胞の作り方、熱水孔は流通反応装置、アルカリ性であることの重要性、プロトンパワー、LUCA（今日生きているあらゆる細胞の最後の共通祖先）へ向かう岩だらけの険路、膜の透過性の問題、なぜ細菌と古細菌は根本的に違うのか、を論じている。なお、最近カナダ・クベック州北部で採取された結晶から管状の微小な構造物が発見され、これは37億7000万～42億8000万年前の生物由来の化石であると推定しており（ネイチャー誌、2017年3月2日号）、その構造は生命誕生の主要な舞台と考えられている熱水噴出孔の周りに生息する今の微生物が作る構造物とそっくりだという。

第3部「複雑さ」では、複雑な細胞の起源、有性生殖と死の起源を取り上げている。その中で、なぜ細菌はいまだに細菌なのか、1遺伝子あたりのエネルギー、真核生物はどうやって制約から抜け出したのか、ミトコンドリア・複雑さへ導く鍵、遺伝子の構造の秘密、有性生殖の起源、不死の生殖細胞と死を免れぬ体、などについて論じている。

第4部「予告」では力と栄光を取り上げ、その中で種の起源、性決定とホールデーの規則、死の閾値、フリーラジカル老化説について論じている。

極めて密度の濃い内容の書物であり、暇つぶしにと軽い気持ちで手にすると数ページも先に進む前に投げだしそうな代物である。学生時代に学んだ生化学や微生物学の知識は全く通用せず、最新版の当該分野の専門的な教科書を手にとり改めて勉強した次第である。（摂南大学名誉教授 渡部一仁）