

◆本の紹介◆

「進化の技法 転用と盗用と争いの40億年」

著者：ニール・シュービン

訳者：黒川耕大

2021年10月18日発行、B6版、266頁

3,200円（税別）、みすず書房

ISBN978-4-622-09043-4



本書は生物進化に関する研究の発展史を一般向けに解説した物語である。進化の学説を書き換えた科学者が次々と登場し、その業績と人となり語りられる偉人伝的な語り口になっている。ほぼ時系列で書き進められ、ダーウィンの時代から始まり、最近のゲノム編集まで話は及ぶ。化石は最初に出てくるが、あとは遺伝子、タンパク質、形態発生、細胞・組織にまつわる話題が多い。

ニール・シュービンは現在シカゴ大学教授で、古生物学と解剖学を専攻する。古生物学者としての顔では、化石探しに北極から南極まで歩き回り、前足と首を持った魚ティクターイクの発見者の一人である。また、解剖学者としては医学部で人体解剖学を教え、遺伝学、ゲノム科学、進化発生生物学の手法で手の発生を調べている。両者を統一したテーマは、魚が上陸して両生類が生まれる過程で起きた肢の進化、である。すでに出版されている著書は、「ヒトのなかの魚、魚のなかのヒト」（垂水雄二訳 早川書房2008）、「あなたの中の宇宙」（吉田三知世訳 早川書房2014）なので、ご存じの方も多いのではないか。

紹介者なりに本書を不十分ながら要約すると、次のようである。

プロローグ 生命史探求の目的のひとつは「ヒトの存在は偶然の結果なのか、それとも何らかの必然性があったのか」という根源的な問いの答えを探すことだ。

第1章「ダーウィンの5文字の言葉」。約150年前に「種の起源」が出版された時、魚から陸上動物が、ま

た陸上動物から鳥が生まれるような大進化は、自然選択による漸進的進化では説明可能なのか？と批判された。ダーウィンは5文字の言葉でそれに答えた。

第2章「発生学の胎動」。約150年前からの比較発生学（個体発生）の進展が、フォン・ベーアらを経て、ヘッケルの「個体発生は系統発生を繰り返す」を生み出す。この考えは賛否様々な議論を巻き起こし、さらなる研究を刺激した。アホロートルとアンモシーテスの幼形成熟もその一つ。個体発生では、発生のタイミングが変わり（異時性）、さらに新たな細胞群が出現すると、ボディプラン（体制）が大きく変わらうる。

第3章「ゲノムに宿るマエストロ」。70年ほど前、DNAの構造とタンパク質を作るアミノ酸配列のコードが明らかになった。タンパク質のアミノ酸配列の比較から分子進化、分子時計の研究の幕が開く。ところが、タンパク質と遺伝子のレベルではヒトとチンパンジーはほとんど違いが無い。そして、ヒトゲノム計画が始まる。ヒトのゲノムの中でタンパク質をコードする遺伝子は約2%に過ぎず、残り98%は何をしているのか。遺伝子の働きを制御するスイッチとは何か。

第4章「美しき怪物」。遺伝学の発展は、変異体のハエの染色体研究から、ほぼすべての動物にある前後軸の体制を作るHox遺伝子群の発見にまで至る。さらにゲノム編集技術を使用し、体節とその付属肢の切り貼りができるまでになった。Hox遺伝子群は体肢でも働いている。魚のヒレの鳍条形成で働く遺伝子群は哺乳類の手の形成に転用されていた。遺伝子の再利用、改変、使いまわし、取り込みは進化の燃料である。

第5章「進化というモノマネ師」。植物ではありふれているが、動物、とくに哺乳類、鳥類、ではまれなのが、余分な染色体セットを持つようになる大規模な遺伝子重複。しかし、調べると遺伝子重複はあちらこちらにあり、コピーされた遺伝子は新しい機能をもつようになる。ヒトゲノム全体の3分の2以上が機能のわからない反復配列で構成される。「ヒトの遺伝子はほぼすべて重複によって生じた」とも言われる。トムモロコシが教える、「ゲノムは静的なものではなく、遺伝子は跳躍できる」。

第6章「私たちの内なる戦場」。大進化の原因は、小さな変異の積み重ねか、それとも1回の劇的な大変異か。跳躍遺伝子は大きな変異のきっかけを作る可能性がある。跳躍する遺伝子は飼いならされ、ウイルスは侵入したが取り込まれ使役された。

第7章「重りの仕込まれたサイコロ」。「退化すること」で新たな生活様式が獲得される。サンショウウオ

の舌の射出機構は離れた系統で多発的に起こった。サンショウウオの肢の構成骨には発生の順番がある。これは進化で骨が消失する順とはまさに逆。多様性の中での偏りと、形成の方向性がある。カリブ海の島々のトカゲは遺伝的には独立しているが、各島で同じように適応放散している。進化は偶然の結果で予想がつかない、とは言えない。

第8章「生命の M&A」。取り込み、合体と結合によって生物は大いに発展したが、同時にそれらの間の葛藤（矛盾）も抱え込んだ。ミトコンドリアは別の生き物だった。単細胞から多細胞へ。ゲノム編集に使われる道具は細菌のもつ対ウイルス兵器だった。

最後の「さらに勉強したい人のために」には、解説と関連文献が紹介されている。こちらも奥行きがあって便利である。

本書では、著名な科学者たちの研究の経過と成果の紹介を軸に話が展開していく。そこにはそれぞれの科

学者の人物像や著者自身の体験が絡むので、臨場感があり読者も引き込まれる。著者の書きっぷりはエスプリとユーモアに富み軽妙。訳者もそれをうまく受けているので、読んでいて面白い。専門的概念もわかりやすい書き方をしている。

専門書ではないので、自分の専攻分野に関しては期待しない方がよい。もっぱら北米・ヨーロッパ地域とサンショウウオに話題が片寄っているとはいえ、ここ150年ほどの進化の研究にまつわるエピソードを概観するには適した本である。研究の合間の気分転換に、書店で手に取ってご覧になることをお勧めする次第である。

原本は Neil Shubin, 2020, *Some Assembly Required: Decoding Four Billion Years of Life, from Ancient Fossil to DNA*, Pantheon Books である。

(笹川一郎)