

# 化石の分子生物学

生命進化の謎を解く



タイトル 化石の分子生物学  
生命進化の謎を解く

著者 更科功(さらしな いさお)

出版社 講談社現代新書

発売日 2012年7月20日

ページ数 236ページ

20世紀後半の分子生物学の発展によって、生物学はDNAという共通言語を手に入れ、過去を探求する科学、特に「化石」を扱う人々に大きな影響を与えました。

化石の中にある古代のDNAや化石タンパク質、さらにいま生きている生物のDNAなどから過去を知ろうというわけです。

著者は、自分が取り組んできた分子古生物学を哲学者の三木清氏の言葉を借りて「すぐに役に立つ本は、すぐに役に立たなくなる本である。長く役に立つ本は、すぐには役に立たない本である」という言葉に重ねています。

著者が本書を「うまくいった結果だけをならべた成功物語にはしたくなかった。そういう本で科学を好きになった人は、科学の「辛さ」や「危うさ」を知った時に、科学から離れていく心配がある。そこで、出来るだけ、科学の営みを公平に伝えるよう工夫した。「ステージの裏側を知ったうえで、科学を好きになれば、その興味はちょっとやそっとでは揺るがずに続くのではないか」、そんな思いで本書を手掛けたと述べています。

本書の特徴の一つは、「何故、そういう解釈が出来るのか」、「何故、そう考えたのか」等を丁寧に説明してくれます。

DNAの話に少し食傷気味の人には本書は読みごたえがあるかも知れません。というのも、本書では研究成果とは別に、解析にどういったツールを使ったかが説明され、しかもその仕組みや原理を詳しく解説しているからです。

化石からDNAを取り出す種々の方法、混入している他の生物のDNAから識別する方法塩基配列の決め方など、研究者がどのように考えていくかを、順を追って辿っていく過程は興味深いものがあります。

本書で扱っている話題は、新しいところではルイ 17 世生存説から、古いものでは 5 億年以上前のカンブリア紀まで幅広いのが特徴です。

第1章は、「ネアンデルタール人は原生人類と交配したか」です。

ここでは、人類が1種類しかいないことは、本当に当たり前のことなのだろうか。というところから始まります。ネアンデルタール人の化石が発見されてから 100 年近くの間、彼らは腰を曲げて、中腰でよたよた歩く類人猿のような姿に復元されていたようです。当時のヨーロッパでは、キリスト教の影響が強く、現生人類(というよりも欧米人)との違いを強調させたかったらしいのです。もっとも、上記のような違いの強調は、つい最近まで黄色人種や黒人についても似たような扱いを受けていたことは良く知られています。

DNA の解析から、私たち日本人も、ネアンデルタール人の遺伝子の一部を、体の中に受け継いでいるのでしょうか……。

第2章は、「ルイ 17 世は生きていた？」です。ルイ 17 世は、フランス国王ルイ 16 世とマリー・アントワネットの二男として生まれますが、王子が4歳の時フランス革命が勃発。ルイ 16 世とマリー・アントワネットは革命裁判で二人とも断頭台の露と消えてしまいます。王子はタンブル塔に幽閉されたままフランス国王に即位しますが、王子本人は国王になったことを知らずに 10 歳で病死します。

ところが、19 世紀になると、うまくいけば、名誉や莫大な財産が手に入るということで、「実は、私こそがルイ 17 世である」と主張する人物が数多く現れます。

そこで、DNA の出番となるわけです。その結果は……。

第3章では、「剥製やミイラの DNA を探る」と題して、どうすれば剥製から DNA を読むことが出来るかが紹介されています。

まず、初期の研究にはどういうものがあるかが紹介され、続いて、より古い化石から DNA が取り出せないかが問題に上がります。PCR 法を使って、縄文人骨の分析が挙げられます。

これによれば、北海道の縄文人は……。

第4章は、縄文人の起源です。長い年月を経た化石には、DNA がほとんど存在しないか、存在しても損傷を受けて短くなっている場合もあり、やっと解析に成功したと思っても、別の生物のものの混入であることも多いのです。

古代 DNA の研究が始まった 1980 年代、分子生物学の世界では革命が起きます。すなわち、DNA を簡単に何千万倍にも増幅することのできる技術、PCR (Polymerase Chain Reaction: ポリメラーゼ連鎖反応) の発明があったことです。

これにより、少量の DNA を増やすことができ、増やした DNA から、DNA 配列を知ることが可能になります。この設計図を種間で比較して、進化の推移を探ることが可能になったのです。

5章は、「ジュラシック・パークの夢」です。

「ジュラシック・パーク」では、蚊が閉じ込められている琥珀から、その蚊が吸った恐竜の血から、研究者が恐竜のDNAを取り出します。そしてバイオテクノロジーの技術を使って、恐竜を現代によみがえらせるというストーリーでした。

大学院時代、著者の先輩が学校に来なくなった日がある。そのとき「ジュラシック・パーク」を読み耽っているからだという噂が立った。同小説は専門の研究者にとっても、それくらい興味深かったそうである。

この章では、「ジュラシック・パーク」のように化石から恐竜を蘇らせることは、確率は低いですが、決してゼロではないことを教えてください。

第6章は、分子の進化（現在の人類は進化しているか）です。「過剰繁殖のために同じ種の個体間で競争が起こり、さまざまな方向にでたらめに生じた遺伝的変異のうち、有利な変異を持った個体が生き残って子孫を残す」。しかし、そんなに簡単だろうかと著者は我々に問いかけます。ダーウィンが間違っていたのだろうか。

でも、ダーウィンはちゃんと「過剰繁殖のために」と言っている。過剰繁殖をしなければ、自然選択は働かない……。さあ、どう考えたらよいのでしょうか？

第7章は、カンブリア紀の爆発（現在のDNAから過去を探る）です。

地球が誕生したのはおよそ46億年前だということをダーウィンは知らなかったようです。また、ダーウィンは、進化はゆっくりと漸進的に進むと考えていたので、いきなり三葉虫のような複雑な体の構造を持った生き物が出現することを、うまく説明出来なかったといえます。

カンブリア紀の爆発がなぜ起こったかの仮説は面白い。あるとき、ある動物が、他の動物を食べてみた。そんなことは地球の歴史上、初めての出来事だった。だが、それは素晴らしい体験だった。生物が死んで分解した残骸や藻類などを食べるより、ずっと栄養価が高い。すると、また食べる。そして、その種は、他の動物を食べる種となった。

このあたりは、アンドリュー・パーカーの「眼の誕生」と並行して読むとパッと目の前が開けます。

第8章は、化石タンパク質への挑戦です。

化石のキングは三葉虫で、化石のクイーンはアンモナイトだと言われています。しかし、何とんでも人気の点では恐竜にかなうものはいません。

恐竜の化石中の分子の話をする、怪しい研究者だと思われる。そんな雰囲気の中で、2005年アメリカのモンタナ州で恐竜の化石の中に、血管や細胞が見つかったというのです。それらから何が判ったのでしょうか。……。

最後の章で著者は、「科学者も人間なので、つい自分に有利な証拠を集めようとしてしまう。しかし、研究をする上で大切なことは、自分に不利な証拠を探すことである。自分で自分の仮説を反証する積りで、観察なり実験なりを行うことだ。もし、それでも反証できなければ、とりあえず自分を納得させることは出来る。

そして本来、自分を納得させることは、他人を説得するよりも難しいはずだ。その研究に関しては自分が一番詳しいのだから、研究の弱点も一番よく知っているからだ。自分を納得させられれば、他人も説得できるはずである」と述べています。

古代のDNAの研究では、つねに外部から混入したDNAではないかと自問自答しながら研究をすすめていかなければならないし、DNAの塩基配列を決める事は難しく、成功しないことのほうが多く、殆どの研究は失敗に終わるといふ。

その中での数少ない成功例だけが論文として発表されるので、傍目にはいつもうまくいっているように見えるのだと著者はいいます。

文章は平易で読みやすく、出て来る技術説明も判り易い。過去の地球に生きていた生物の分類・生態・歴史・進化等を明らかにする古生物学に興味をお持ちの方にはとくにお薦めです。

2012. 8. 27