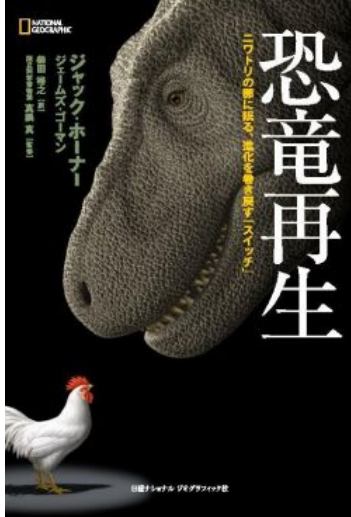


恐竜再生



タイトル	恐竜再生 - ニワトリの卵に眠る、進化を巻き戻す「スイッチ」
原題	How to Build a Dinosaur
著者	ジャック・ホーナー (Jack Horner) ジェームズ・ゴーマン (James Gorman)
訳者	柴田裕之 (しばた やすし)
監修	真鍋 真 (まなべ まこと)
出版社	日経ナショナル ジオグラフィック社
発売日	2010年10月12日
ページ数	251 ページ

映画「ジュラシック・パーク」は1993年に封切られ、たちまちヒットしました。それ以前のどんな映画をも凌ぐ興行成績を収め、全世界で9億ドル（約720億円）を超える売り上げを記録したといえます。

この映画は、マイケル・クライトンが1990年に発表した同名の小説を脚色したもので、原作通り、遙か昔の恐竜のDNAを復元して、そこから恐竜のクローンを作るというサイエンスフィクションでした。

クライトンは、恐竜の血を吸った蚊が琥珀の中に閉じ込められて保存されているという筋書きを思い描いています。蚊が琥珀の中に保存されているばかりでなく、その消化管に収まった恐竜のDNAも保存されていたというストーリーです。

科学者たちが古いDNAをカエルの卵に移植します。1993年には、オタマジャクシの段階でカエルのクローンが作られましたが、他の脊椎動物ではまだ成功していませんでした。物語の中では、恐竜の遺伝子が卵を乗っ取り、完全な恐竜が誕生します。

世界中の人々を興奮させた映画「ジュラシック・パーク」から10年以上たった現在、この映画の監修を務めた本書の著者の一人であるモンタナ州立大学古生物学教授の恐竜学者ジャック・ホーナーは、分子生物学や発生学の研究者仲間と共に、最先端の研究に基づいて本物の恐竜を作ろうとしています。ところが、この恐竜再生プロジェクトで使うのは、恐竜のDNAではなく、ニワトリの卵だということです。

鳥類は恐竜で、獣脚類の恐竜の子孫であり、T・レックスとつながりを持ち、そのゲノムの中には恐竜の遺伝子の一大図書館を抱えていると主張します。

すなわち、エポデボ（進化発生生物学）の最新研究に基づくこのプロジェクトは、現代に生きる恐竜、鳥類の一種であるニワトリの中に眠る遺伝子コードを利用しようというの

です。すなわち、ニワトリの卵の中の胚を生化学的に刺激して、「先祖返り」させ、尾と歯を持ち、翼の代わりに前肢を持たせた「チケノサウルス (Chickenosaurus)」を誕生させようというのです。

現在、恐竜はまだニワトリの卵から孵ってはいません。その実現を著者がゴールとして追い求めるようになった経緯（いきさつ）と、今なお続くその探求の経過、ありとあらゆる手法を試して過去へ旅し、過去を蘇らせようとする著者や他の科学者の試み、つるはしとシャベルで始まった作業がCT スキャンや質量分析計を使うものに移行し、今や発生学の研究室にたどり着いた経緯・・・それらを記したのが本書というわけです。

長い間、動物同士の形態上の差異はゲノムの違いを反映したものだと考えられてきました。したがって、ゲノムを比較すれば、違いを生み出している遺伝子を突き止められると科学者たちは考えていました。

ところが、現存の哺乳動物のゲノムを比較してみると、持っている遺伝子はどの動物も非常に似通っていたわけです。遺伝子の数や位置がまったく違いがないというわけではないのに、遺伝子のリストを一見しただけではそのゲノムがどの動物のものなのかは判らないというのです。すなわち、エボデボは生命は遺伝子に設計図がすべて書き込まれているわけではなく、発生過程での遺伝子と環境の相互作用から決定されるという考え方です。

ある意味で、ジュラシック・パークは未来を先取りしていました。1997 年には、初めて哺乳類のクローンが作られました。ヒツジのドリーです。それ以来、多くの哺乳類とコイ（魚類）のクローンが作られましたが、爬虫類と鳥類はまだです。

本書の概略を書いてしまえば以上のようにになりますが、面白かったところをいくつか紹介しておきましょう。

古い時代の DNA 研究が始まった 1980 年代、分子生物学の世界で革命が起きます。すなわち、DNA を簡単に何十万倍にも増幅することが出来る技術、ポリメラーゼ・チェーン・リアクション法（ポリメラーゼ連鎖反応）、いわゆる頭文字を採った「PCR」の発明です。この連鎖反応のおかげで、科学者たちはわずかな DNA でも同定できるようになったのです。

キャリー・マリリスという科学者は、このプロセスを可能にする酵素を発見し、ノーベル化学賞を受賞しています。彼は、科学と同じかそれ以上に真剣にサーフィンに打ち込むノーベル賞受賞者でもあります。

古い時代の DNA の研究には「PCR」がよく用いられますが、DNA が少なくても、従来の方法に比べると、桁違いに少ない DNA から増幅できることや、多少 DNA が損傷を受けていても、正確な DNA の塩基配列を増幅してくれるところなどが PCR の利点です。

DNA の損傷には、塩基が一つ抜けていたり、別の塩基と置き換わっていたり、DNA 鎖が切断されていたり、あるいは別の分子と結合したりすることがあります。すなわち、古い時代の DNA は必ず何らかの損傷を受けているわけです。科学者にとって、PCR は天下の宝刀と

いうわけです。

スティーブン・ジェイ・グールドは「進化の上で、同じところに戻ってくることは出来ない。現在に戻ってきたときに自分が消えてなくなっている危険を冒したいなら話は別だが。つまり、進化とは偶然の産物であり、数多くの作用や出来事次第で決まってくるというのです。巻き戻してもう一度再生すれば同じ結果が得られると思っではいけない。二度目にはホモ・サピエンスは現れないかも知れない。いや、霊長類すら出現しないかも知れない」と『ワンダフル・ライフ：バージェス頁岩と生物進化の物語』の中で書いています。

エポデポ分野のパイオニアの一人であるシヨーン・キャロルはグールドの先見の明を高く評価しています。

著者は、ニワトリから恐竜を作ろうとしているわけです。自力飛行だけが鳥類ならではの特徴ですから、鳥を鳥以外の恐竜に育て上げる、すなわち、羽が生え、走り回る獣脚類で、尾と歯と使用可能なカギ爪の生えた前肢を持つ鳥類型恐竜のような生き物にニワトリを育てようとしているわけです。そうすれば、進化のテープを巻き戻したことになるかと著者は言います。

だとすれば、スティーブン・ジェイ・グールドの主張する話とは少し矛盾するのではないかと考えて込んでしまいます。

ところが、著者が言うには、グールドの話は壮大なスケールの進化、つまり生命の歴史における大きな動向の話である。著者が考えているのは、もっと対象の狭いタイムマシンで、たとえば、恐竜に初めて羽毛が生えた時とか、恐竜が鳥類に進化した時のような、特定の時点に狙いを定められる、いわば進化の顕微鏡だということです。つまり、このタイムマシンは体の部位の一つである、たとえば、尾、歯、使用可能なカギ爪の生えた前肢のどれかに的を絞れば良いというわけです。

さて、著者は「ニワトリから恐竜を作り出すプロジェクト」は「生命に干渉しようとする、神を恐れぬ企てだ」と言われても返す言葉がないと述べ、こうしたプロジェクトの価値と難しさに関しては、自分なりの考えや懸念や疑問があるが、私の語る話は、科学それ自体と同様で、答えよりも疑問にまつわるものであり、本書はレシピでも講義でもない。

いよいよ恐竜を孵化させる段になったら、その時は研究室の科学者数人だけではなく、社会全体が決定を下す必要がある。本書は何よりも、冒険への招待である。私はその冒険がどう始まるかは語れるが、それがどう終わるかは、私たち全員で決める事だと述べます。

最終章の絶滅種の再現実験でも、この実験は、基礎研究と応用の両面で、重大な恩恵をもたらす見込みがある。ニワトリから恐竜へと時計の針を戻すことによって、小進化から大進化の主要な変化に取り組む道が開け、そのような変化を遺伝子制御の変化と結びつけられるようになるだろう。そして、胚の発生、特に脊髄の成長に介入してわかる事柄は、

医療分野で非常に実用的な価値を持つ可能性がある」と述べ、この種の研究で知識や能力の限界を押し広げていくことは可能だし、知識も能力も拡大し続けるだろうと述べます。

だが、科学の可能性は、資金や実用性といった世俗的な問題や、倫理や社会的責任といった深遠な問題と、バランスがとれていなければならないという言葉で本書を閉じています。

本書からは、自然界に存在しない生き物を生み出すことへの著者の悩みが伝わってきます。というのも、どの問題にも「私見を持っているが、決定するのは私ではない。それは一般社会のすることだ」という言葉がいたる所出てくるからです。

また「科学者が決められるのは、私たちに多くを教え、良い目的にも悪い目的にも使われ得る強力なツールを提供する可能性のある知識を、追求するかどうかだ。こと知識に関しては、私は妥協を許さない。物事を解明すること、学ぶことこそ私の仕事だし、この世界の仕組みについて私たちはできるだけ多くを明らかにしようとすべきだと述べます。

ニワトリを恐竜に変えるのに何百万ドルも注ぎ込むのは、万人が認める賢明な科学とは思えないという人も多いかも知れません。生命を根本的に変えるわけですから、誰もが神経質になります。ニワトリにとってこれが公正かどうかという問題さえあるのです。

さて、このプロジェクトの成功で「ジュラシック・パーク」のような事態を招く可能性はないのでしょうか。凶暴な恐竜型ニワトリが実験室を逃げ出した場合、どうなるのでしょうか。などと考えるとこのプロジェクトは、今にも実現しそうにも思われます。

遺伝子から恐竜へと進化を辿るのではなく、ニワトリから恐竜型ニワトリ（チケノサウルス）へと逆向進化を考えるというアイディアは面白いですね。

色々考えさせられて、とても楽しく読み進めることが出来ました。付録には、チケノサウルスの骨格と白亜紀に北アメリカに実際に棲んでいた小型の獣脚類、サウロルニトレステスの骨格とを比較したスケッチがあり私たちの想像を掻き立ててくれます。遺伝子を制御する現在、そして未来を巡る最先端の冒険談です。恐竜ファンには、お薦めです。

2012. 10. 25