

わたしは哺乳類です  
母乳から知能まで、進化の鍵はなにか

【立ち読み】

はじめに 哺乳類らしさってなに？ ..... 6

第1章 なぜ精巣は体外に出たのか ..... 28

.....  
揺れる陰囊の起源／冷却仮説に問題あり／  
トレーニング仮説、ギャロップング仮説など

第2章 カモノハシに学ぶ ..... 47

.....  
哺乳類誕生の情報源／まとまりのない細い枝／  
全体は部分の総和に勝る／凄い感覚システム

第3章 性を決める新たな発明 ..... 73

.....  
性の根源へ／哺乳類だけの発明品／ホルモンと染色体／  
日本のツチガエルを見よ／SRY遺伝子／ヒトY染色体は消滅する？

第4章 風変わりな生殖器 ..... 99

.....  
独自の性交スタイル／こうして陰茎が生まれた／陸生へのアップデートとともに／  
肢と陰茎のつながり／陰茎の特殊性・多様性／ヒトのメスは異例の存在

第5章 受胎と発生——細胞進化のイノベーション ..... 128

.....  
発生のすべての段階で／有胎盤類の妊娠に欠かせない細胞型／  
始原生殖細胞の力／哺乳類の生殖のかなめ／胎盤と袋／有袋類は中途半端？

第6章 胎内で対立する父母の遺伝子 ..... 151

.....  
胎生と胎盤／激しく変化してきた胎盤／  
胎児成長のアクセルとブレーキ／胎盤のない生は厳しい

第7章 ミルキーウェイ ..... 180

.....  
乳腺は驚くべきもの／いろいろな授乳スタイル／乳腺の起源と進化／  
汗が母乳に変化したわけ／哺乳の大きな利点とは？／なぜオスは哺乳しないのか

第8章 夫婦が先か、子育てが先か……………211

交尾未経験のメスは子を嫌う／親の経済学／ホルモンからの解放／模倣と社会的集団／遊びの意味

第9章 歯と骨と恐竜……………238

生命の樹／哺乳類の定義／歯の分業／顎と聴覚の密接なかわり／エアコンのような鼻甲介／加速と方向転換／複数の要素が同時進化する／ジュラ紀の爆発的な変化／引っくり返った系統樹／三つ巴の論争

第10章 高速で燃える生命……………278

割にあわない特性／熱損失に注目！／劇的に高まった基礎代謝率／体毛のもと／内温性の起源／ひとはすべてのために、すべてはひとつのために

第11章 夜につちかわれた感覚……………309

哺乳類の多くは夜行性／人間中心主義から離れて／縮小した視覚／中耳の骨はどこから来たか／地位の高い嗅覚／触覚と体毛／別の世界

第12章 悩ましきは多層の脳……………337

高次の脳の中核とは？／ジュラシック・スパーク／神経系と環境への適応／新皮質はどう進化したか／爬虫類の皮質と比べる／よく似た鳥類の脳／ホヤと知能／ヒトの知能の謎を解く鍵

第13章 絡みあいループする進化……………376

哺乳類は特別？／マトリョーシカのような存在／相関的な前進／恒常性（ホメオスタシス）を維持する能力／ダーウィンの歩いた森で

「オギャー」と産声をあげて母乳を求めたことなどと思いつけないように、わたしたちは自分が哺乳類であることも日頃すっかり忘れていた。でも、紛れもなく哺乳類の一員で、だからこそ人生は「哺乳類生」でもあるのだ。わたしたちの生命の大きなサイクルは、そのまま哺乳類のスタイルに深く根ざしている。

それなのに、わたしたちは哺乳類が「どこから来て、どのように今の姿になったのか」、その「進化の鍵」をまだ解き明かしてはいない。本書は最新の知見を盛り込みながら、こうした謎に挑んでいく。著者はサイエンスライターにして、神経生物学の博士号を持ち、ロンドン大学ユニバーシティ・カレッジとコロンビア大学で二二年間も哺乳類の脳などの研究に携わってきた。うってつけの名ガイドだが、私的な体験（子どもの誕生、サッカーのゴールキーパー、森の思い出など）もまじえることで、親しみやすく楽しい読み物に仕上がっている。

さて、本書のテーマは、母乳、セックス（生殖）、受胎・子育て、性の決定、体毛と内温性、歯と骨、感覚、知能などに及ぶ。とくに興味深いのが、従来の通説を引っくり返すような新たな知見が次々と紹介されていることだ。たとえば、男の精巣はなぜ体外に出たのか？ 陰嚢いんのうというぶらぶらと揺れるケース

は、大切な精巣を守るには余りにも脆弱だ。著者自身、ゴールキーパーとしてそのリスク（と痛み）を何度も体験してきた。通説では、「精子は熱に弱いので、体温の高い体内では機能が低下してしまうから」（冷却仮説）とされていた。ところが、この説にはさまざまな問題がある。

まず、精巣が体温の高い体内にある哺乳類は少なくない（ゾウやサイなどもそうだ）。つまり、精巣が低めの温度でよく機能するというのは、体外脱出のあとにそう進化したのかも知れないのだ。精巣ではたらくタンパク質の遺伝子を調べた研究では、ふたつのタイプが発見された。ひとつは体のなかの高温で最適にはたらく、もうひとつは低い温度に特化してはたらくように修正が施されていた。このことは精巣が元来、高い温度で機能していたのに、より低い温度（体外）に適應するように余儀なくされたことを示している。となると、なぜ、わざわざリスクの多い体外へと精巣は飛び出したのか？ 本書は、「トレーニング仮説」「ギャロッピング（全力疾走）仮説」など、興味深い説を紹介していく。読者が男性なら、これらの仮説を知って、なんとも切ない気分させられるにちがいない。

苦難を越えた精子がめでたく卵子と出会い、胎児を宿す。子どもは愛の結晶などと言われるが、ここでも驚きの新説が飛び出す。胎内では父と母の遺伝子が対立し、軍拡競争のようにせめぎ合っているというのだ。その競争は、母親の子宮壁に胎児となる胚が埋め込まれた瞬間から、すではじまっている。父系遺伝子は胚を動かし、母親の利益よりも胚の利益を優先させるように仕向ける。また胎盤がつくられると母体血中にホルモンを分泌し、母体の生理機能まで操作している。一方、母親の側は、このホルモンによる乗っとり行為に対抗すべく、胎盤の影響を弱める策を進化させた。

遺伝子のなかには母親由来か父親由来によって、子どもで発現したりしなかったりする特定の遺伝子がある。「遺伝的刷り込み」と呼ばれ、ヒトの刷り込み遺伝子は二〇〇を超える。胎内ではじまる父系・母系の遺伝子の駆け引きが、こうした片親の記憶を持ち続ける遺伝子の背景にあるのかも知れない（なお、遺伝的刷り込みの存在理由についてはさまざまな仮説がある）。

ほかに、母乳が汗から進化したわけ、哺乳類をオスたらしめている遺伝子「SRY」とは？、体毛の起源は体を温めるためではなく皮脂腺にある、なぜオスは哺乳の進化を止めたのか、夫婦が先か子育てが先か、妊娠に欠かせない「脱落膜中間質細胞（DSC）」、なにが陰茎の急速な進化・多様化をもたらしたのか、高い知能への進化はコストと利益の問題……などなど、刺激的な知見が満載だ。

本書は、哺乳類の進化をテーマごとに探るだけではなく、たがいのつながりも重視している。「絡みあいループする進化」「相関的な前進」といったキーワードに見られるように、わたしたちの体の部位やはたらきは、相互に関連しながら進化してきたのだ。たとえば、「食べること」と「聞くこと」も密接に結びついている。哺乳類は強力な顎（あご）をもち、高度な咀嚼能力（噛む力）を手に入れた。歯骨が頭骨に直接つながり、哺乳類ならではの顎関節がつくられたのだ。すると、もともと歯骨の後ろにあった小さな顎骨たちが解放され、中耳の一部として独自に進化を遂げる。精緻な工芸品のように音の振動を増幅する耳小骨である。こうした聴覚の進化は、夜行性の多い哺乳類に大いに役立った。

それだけではない。増強した噛む力によって、食べものから効率よくカロリーを摂り、エネルギーをすばやく解放できるようになる。また、咀嚼するあいだに息を止める必要がなくなり、走りながら呼吸

することもできる。こうして、より優れた有酸素運動能力、内温性、高い基礎代謝率（BMR）などが進化しつつ、カロリーを多く消費する大きな脳を持つ「高速で燃える生命」がかたちづくられていく。

さまざまな進化は、哺乳類に大きな自由度をもたらした。その典型が「恒常性（ホメオスタシス）」だ。哺乳類は周囲の気温が変化しても、一定の高体温を保つことができ、広範な環境で生息できる。また子宮は母親の生理機能の恒常性を、発生中の子に拡大する手段とも言える。

もつとも、わたしたちが誇るべき恒常性を維持する能力は、じつは哺乳類だけの特色ではない。鳥類もまた進化させてきたのだ。ここに本書がもうひとつ強調する視点がある。哺乳類はたしかに優れた数々の特質を進化させたが、胎生が哺乳類だけに見られるものではないように、あまり独自性にとらわれてはいけないということだ。たとえば、霊長類・ヒトへと至る、哺乳類の大きな脳。そんな栄養ある脳が、鳥の脳と似ていることもわかってきた。外見はまったく異なっているのに、脳の回路の機能が驚くほど似通っているのだ。そのため、哺乳類と鳥類は、遙かな共通祖先が備えていたコア回路をしっかりと保持しているとも考えられる。

その意味で、愛すべきカモノハシ（単孔類）が、本書の随所にお目見えするのは象徴的だろう。哺乳類でありながら卵を産むという進化の境界線上にある生きもの。哺乳類の本流からはずれた彼らの生態や遺伝子には、わたしたちの進化の謎を解く鍵がたくさん詰まっている。まだまだカモノハシに学ぶことは多いのだ。