

## 進化論から学ぶ科学的思考



随 筆

和田 成 生\*

Scientific thinking learning from Darwin's theory of evolution

Key Words : Evolution theory, Darwin, Science, Religion

### 1. はじめに

どうして人間は二足歩行をするようになったのか、キリンの首はどうして長いのか、イシガレイはどうして背景に合わせて体の色を変えられるのかなど、生物界の不思議な現象を列記するときりが無い。我々工学者は何かと目的論的に物事をとらえたがるので、こうした自然界に適応する生物の生態も何か方向性を持った変化と思いがちであるが、実はそうではないらしい。偶発的な突然変異と自然淘汰を繰り返していくうちに、生物の多様性と適応性が生まれてくると言う[1]。この自然選択に基づく進化の仮説を最初に唱えたのがC. R. ダーウィン(図1)である。昨年はダーウィン生誕200年ということで進化に関

する話題がよく取り上げられたので、ご存知の方も多いかもかもしれないが、ヒトの由来につながる進化論の発展は決して平坦ではなかった。そこでは科学的論争に留まらず、宗教的問題や社会的思想が絡んだ泥沼の論争が繰り返されてきた[2-5]。こうした近代進化論の歩みからは、真理を追究する科学の姿が見えてくる。私は生物進化の専門家ではないので甚だ厳密性に欠ける内容となるが、ここでは進化論における科学的思考について考えてみたい。

### 2. 近代進化論の歩み[1]

ダーウィンはビーグル号による世界周航により収集した莫大な資料をもとに、1859年に「種の起源」で生物進化が事実であることを示すとともに、自然淘汰によって適応的進化が起こるといった仮説を提唱した。万物は神が創造したという宗教的思考からの脱却である。このパラダイムの大転換から進化に関する本格的な科学論争が展開される。ダーウィンの進化説が科学的と言われている所以は、進化がある種の生命力によって引き起こされるものであるとか、生物は完成を目指して進歩するというような神学的な考えをせずに、進化を自然選択という極めてニュートラルなとらえ方をしたところにある。この当時、遺伝の法則が分かっていなかったので踏み込んだ議論ができなかったという意見もあるが、まだ科学と宗教が完全に分離できていない時代に、神秘的で謎めいた進化を客観的にとらえたところがすばらしい。

実は、ダーウィンに先立ち進化論を唱えていた者もいた。ラマクルはその一人で、生物が一生の中で獲得した形態や性質の変化は、遺伝的性質の変化として次世代に伝えられると考えた。これは獲得形質の遺伝と呼ばれるもので、その後の遺伝学の発展により生物進化の仮説としては否定され、間違った進化論として引き合いに出されることが多い。それま



図1 C. R. ダーウィン



\* Shigeo WADA

1963年10月生  
大阪大学 大学院基礎工学研究科 物理系専攻修了(1991年)  
現在、大阪大学 大学院基礎工学研究科 機能創成専攻 生体工学領域 パイオメカニクス研究室 教授 工学博士 パイオメカニクス  
TEL : 06-6850-6170  
FAX : 06-6850-6170  
E-mail : shigeo@me.es.osaka-u.ac.jp

で信じられてきた種の不変に異を唱えたラマクルも固定観念を打ち破った素晴らしい科学者だったと思うが、科学は間違った認識に対しては厳しい。

20世紀になってメンデルの遺伝の法則が認知されると、ダーウィンの進化論は新たな展開を迎える。まず、メンデル学派によって、個体変異の選択だけではその範囲を超える進化は起こり得ないことが示され、ダーウィン説が揺らぐことになる。しかし、その直後にド・フリースが提唱した突然変異説によってこの難点が除かれ、世代を超えて形質が伝わっていくメンデルの遺伝の法則と自然淘汰による進化論が融合していくことになる。これをさらに進めたのが、生物集団内における遺伝子の構成や頻度の偶発的変動を考慮に入れた集団遺伝学である。自然淘汰の遺伝学的理論が確立し、これに従来の系統分類学、古生物学、生物地理学、生態学などの成果を取り入れて生物の形質の進化を総合的に説明しようとする動きが活発になり、自然淘汰万能説へと傾向していく。後に分子遺伝学から進化の中立説を提唱した木村資生 [1] も、「当時は進化の総合説とその核心をなす自然淘汰万能的な考えが動かし難い真理のように思われていた時代であった。集団遺伝学や進化遺伝学の研究者でこれに疑いをさしはさむ者はほとんどなく、自身もその影響をうけて淘汰万能に近い考えであった」と述べている。中立説では、分子レベルでの遺伝子の変化を扱う。突然変異は目に見えない分子レベルでも起こっていて、それが多様な環境に適応する生物の潜在能力を作り上げているという。これも表出する形質に着目していた従来の進化論からのパラダイムの転換である。このように紆余曲折して現在の進化論が構築されてきた。

### 3. 進化論と宗教的思想

地球上の多種多様な生物が神によって別々に作られたものではなく、小数の共通の祖先生物から長い年月をかけて進化してきたという事実は、日本では何の抵抗もなく受け入れられている。しかし、キリスト教を信仰する国々では、万物は神が創造したとする創造論が支持されており、進化という事実を科学的に説明する進化論に抵抗を持った人が多いと言う。宇宙の謎に迫ろうと遙か彼方冥王星に探査機を送り込んでいる米国でも、最近まで進化論を学校教育の場で教えるか否かが裁判で争われたり、昨年に

はダーウィンの伝記を扱った映画「クリエーション」の上映が延期されるなど、未だに進化論と創造論を同等に扱った論争が絶えないというのは驚きである。進化論の背後には、ヒトを含めた生物の由来への関心、すなわち、我々が何であり、どこからきたのかという哲学的な問いかけがあり、信仰や世界観に基づく様々な思想が入り込みやすい。そこに確定的でない進化を純粋に科学的に究明していくことの難しさがあり、そうした思想によって進化論はしばしば歪められてきた。

最も進化した生物は人間で、進化の系譜の頂点に君臨していると信じている人は少なくない。米国の古生物学者で進化生物学者でもある S. J. グールド [4] によると、こうした認識は、人間中心主義の思想を背景にした進化の概念図から無意識に生じたものと指摘する。例えば、サルから類人猿、人間へと変化していく進化の行進の図は、博物館や教科書でも見かけたことがあると思うが、こうした種の違うサルから人間へと直線的な進化をたどることはない [6]。しかし、これが創造論にかかると、「進化など存在せず、ヒトは神が作った」となるから、話がややこしい。また、大木の頂点に人間が描かれた進化の系統樹 (図2) も、その背景には人間中心主義的

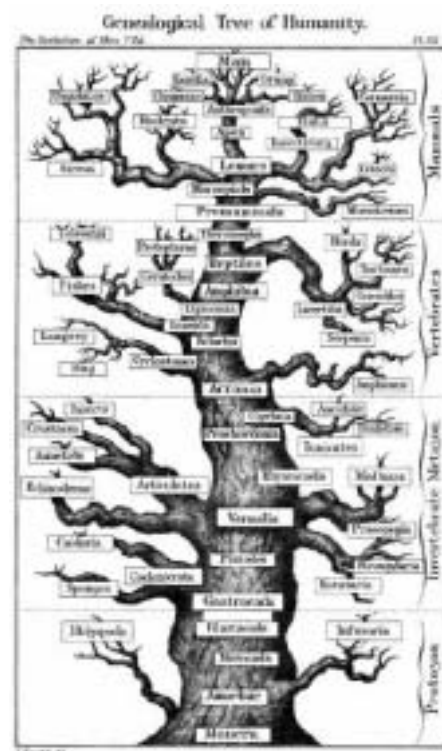


図2 人間を中心に描かれたヘッケルの系統樹

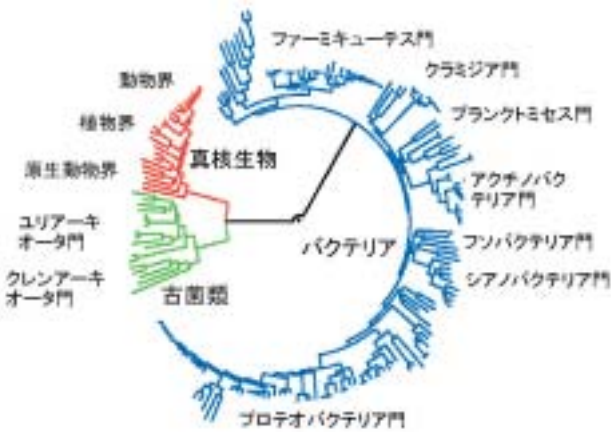


図3 ゲノム解析で得られた全生物を対象とした最新の系統樹。[7]より改変。

な思想がある。進化を進歩ととらえることが多いのもこの類かもしれない。実際には図3のように、人間は系統樹の中でほんの一部を占める動物界の中の末枝に過ぎず、バクテリアに比べれば小さな存在で、進化論的には必ずしも進歩しているとは言えない。進化論の歴史の中では、こうしたプロパガンダ的誘導が行われてきたそうである[4]。インターネットが普及した現代においては、特にこういう情報操作に惑わされない科学的な目を持つことが大切であろう。

#### 4. 進化論と科学的思考

進化論と創造論の論争は、科学とは何かという問題に行きつく。科学は最終的には真実の上に成り立っていないからではない。しかし、そこに至るまでには、推論、仮説、理論、事実と客観性を上げていくプロセスが必要となる。「真実などは存在せず、ただ解釈だけが存在する」と言ったのはニーチェであるが、真実は客観的事実の上に成り立っており、その前段階として必然的に研究者による解釈が作用する。そこには科学者としての主観や先入観を入れて議論ができるからこそ、科学を楽しむことができるのである。もし、科学が客観的事実のみを追い続ける作業ならば、それは味気ないものであろう。最近ではコンピュータの進歩により、可能性のある条件を片端から調べていく網羅的研究と言うのが流行しているが、私は主観と直観に頼る研究の方が自分には向いていると思う。

客観的事実であるかどうかは決して多数決では決まらない。とくに固定観念から脱却するには、コペ

ルニクスの発想が必要であり、あるときには大多数の反論を押し切っても考えを通さねばならないときがある。進化論のように、確証のない問題を追い求める科学者には、そうした強い信念が必要だったのであろう。

では、こうした科学的信念と宗教的信念とはどう違うのか。何をもって科学的、非科学的と言えるのか。神が万物を創造したという信念と、自然の摂理として進化が起こるという考えは一体何が違うのであろうか。ゲールドは著書「ニワトリの歯」の中で、哲学者カール・ポパーの言葉を引用し、科学の第一の基準は理論の反証可能性にあると述べている。万物を神が創造してしまう創造論は反証できないが、自然選択に基づくダーウィンの進化論は反証可能である。我々が学術論文で丁寧に方法や条件を記載するのは、第三者が再現し、反証できるようにするためである。この定義によれば、創造論のような仮説や、オカルトや心霊現象といった胡散臭いものは、科学から排除されることになる。

しかし、宗教的信念や感情を一切否定してしまうのは反対である。不思議だと思ふこと、神秘的なものと感じること、なぜだろうと疑問に思ふことは、科学的に物事を考える出発点である。そのような思ひは、個人の経験や思想、宗教的世界観や信念といったものから生まれてくる。科学的に真理を追究する過程においては、非科学的誘導につながる信念や思想は一切排除しなければならないが、興味の対象を見出す段階においては、科学と宗教を完全に分離する必要はないように思う。チャンネルをまわさなくてもテレビ番組を変えることができ、どこにいても携帯電話で友人と話ができ、コンピュータゲームで仮想現実を簡単に味わえることができる現代においては、科学的アプローチを教えるよりか、科学的興味を抱かせる方が難しいようである。

#### 5. おわりに

ローマ教皇ヨハネ・パウロ2世は、肉体と精神を切り離し、肉体的な進化は認めるが、精神活動の源となる魂は神が創造したものとして、限定的に進化論を認める発言をした。精神活動が科学的に扱われるようになればまた論争が起きるかもしれないが、進化論における科学と宗教を分離する妥当な解釈であると思う。また、これは同時に科学万能主義に対

する警告にもなっているように思う。

進化学では、人工的な環境の変化や生命操作も自然選択の要因に含めるそうである。しかし、核兵器の開発や環境破壊の問題、遺伝子操作やクローン技術の開発など、止まる事を知らない科学技術の進歩は、30 数億年の年月をかけてゆっくりと進んできた進化の時間スケールをあまりにも大きく変えようとしてい

る。全ての生命体の中で人間と科学とを結びつける倫理観や世界観をもった科学的思考というものが求められている。

#### 参考文献

[1] 木村資生：生物進化を考える，岩波新書，1988.

- [2] S. J. ゲールド：ニワトリの歯（上下），渡辺政隆・三中信宏訳，早川書房，1997.
- [3] S. J. ゲールド：パンダの親指（上下），櫻町翠軒訳，早川書房，1996．
- [4] S. J. ゲールド：ワンダフルライフ，渡辺政隆訳，早川書房，2000．
- [5] S. J. ゲールド：フルハウス，渡辺政隆訳，早川書房，2003．
- [6] 京都大学霊長類研究所編著：新しい霊長類学，ブルーバックス，講談社，2009.
- [7] F. D. Ciccarelli: Science 311(5765): 1283-1287, 2006.

