

研究ノート

ラマルク進化説の変遷

大堀 兼 男

はじめに
その後のラマルク説
イギリスにおけるラマルク説
ダーウィンとラマルク説
ダーウィン後のラマルク説：ネオラマルキズム
おわりに

はじめに

ラマルクが発表した理論が最初の総合的な進化説であるが、現在ではダーウィンの自然淘汰説が主流となっている。一方、ラマルク説は以後さまざまに変化をして受け継がれた。それは多様な原因によって成立したために、もともとのラマルク説のどの要因を重点に置くかということで、ラマルク説（ネオ・ラマルキズムとも言う）といっても種々様々である。しかし、ダーウィンが自然淘汰説を発表したことにより、一時、その対抗説にもなったが、様々な科学的事実の発見と仮説とにより、ラマルク説は支持されなくなった。

ダーウィン以後、進化論は詳細に研究され、進化学という一つの学問分野ともなり、生物学の基礎となっている。しかし、ラマルクが初めて進化説を発表したことにより、生物の進化という着想が科学的に明らかとなったことは確かであり、その影響は大きいと思われる。

そこで、ラマルク説の変遷を探り、その影響と意義について検討する。また、ダーウィンとの関連性も併せて検討し、その影響を考察する。

その後のラマルク説

ラマルクが進化論を発表した当時、フランスの学界では公的には何の反応もなかった。しかし、実際にはこの沈黙がラマルク説に対する反対を示していた。その最大の反対者はキュヴィエであった。彼はラマルクよりも25歳若かったが、新しいタイプの科学者として経験主義を基本とした研究方法を採用し、ま

た政治力にも長けていた¹⁾。キュヴィエは比較解剖学の基礎を築き、動物界を四つのグループに分類した。また、彼は古生物学を創始し、化石の存在から生物の絶滅を主張し、天変地異説でこれを説明した。すなわち、世界には複数回の天変地異が起こり、そのたびごとに大部分の生物は絶滅して、その生き残りが繁殖して繁栄したとするものである²⁾。ラマルクが「生物体制の研究」で進化論を明らかにした後、1805年キュヴィエは上流階級の人々を対象にした講義の中で進化論に対する反対を唱えた³⁾。キュヴィエが進化論に反対したのは、経験主義から理論を敬遠し事実のみを集めるという研究姿勢を尊重したためであり、思弁的综合主義に基づくラマルクの進化理論の提唱を私的には嘲笑した。また、彼は比較解剖学を研究していた立場から生物の機能的統合性を認めて、生物種の変異を否定したこともその要因である。キュヴィエのラマルクへの態度は、そのラマルクへの追悼文にも表わされており、賛辞するのが通例なのに厳しい批判が加えられている。そのような理由のためか、公表はかなり後になってからで一部が削除された。また、その弔辞の中で言葉の誤用や語句の入れ換えがあり、ラマルクの進化論の誤解にもつながった⁴⁾。

ラマルクの研究を支持するものもいたが、特に彼の進化論を支持したのはボリー・ド・

1) 八杉龍一 (1972)、38-42

2) 八杉龍一 (1969)、109-111

3) Corsi (1988)、180-185

4) Cannon (1959)、8-19

サン・ヴァンサン (1778-1846) である。ボリーはラセバードの甥で、初めは軍人であったが、その後動物学者となり、一般向けの『自然誌古典辞典』(1822-1831)を編集した。ボリーはラマルク説を支持し、その説を広げようとしただけではなく、ジョフロワの理論と調整しようとした。つまり、ラマルク説から生物のシステムは構造上の複雑性を高めて行くなかで段階的に出現するとした。一方、ジョフロワ説から器官のある組み合わせを可能にするかしないかを決定する機械的法則によって、生命の発生は一つのプランに従うとした⁵⁾。

ラマルクの自然誌博物館の同僚であるジョフロワ・サンチレールは、生物が基本的統一性を持っている(統一したプランを「原型」と呼ぶ)という「プランの一致論」を主張したが、1790年代に生物の変異性に気づき、1920年代に進化論を唱えた。ジョフロワの進化論はラマルク説とは異なり、環境の影響が奇形的な効果を起こし、とくに胚の段階で作用して生物に大きな変化を生じさせるとした。彼は発生学に注目し、ある構造から別の構造への突然の移行による進化、つまり跳躍説を主張したのであり、ラマルクの連続的な進化論とは大きな違いがある。

イギリスにおけるラマルク説

ラマルクの進化論がイギリスに紹介されたのは、1826年『エジンバラ・ニュー・フィロソフィカル・ジャーナル』に掲載された匿名の「Observation on the Nature and Importance of Geology」⁶⁾と1827年に発表された「Of the Changes Which Life Has Experienced on the Globe」⁷⁾である。2つの論文の著者、とくに最初の論文の著者はグラントと言われていたが、現在ではジェームソンとされている⁸⁾。ジェームソンはイギリ

ス・エジンバラの地質学者で、ウェルナーとキュヴィエの地質学をイギリスに移植し、イギリス地質学の基礎を築いた。キュヴィエが書いた『化石骨の研究』(1812)の第一巻の序説をカーが翻訳し、ジェームソンが注釈をつけ、『地球の理論』というタイトルで出版された。この本は第五版(1827)まで版を重ねた。この本の初版の「まえがき」では聖書の記述と地質学の成果との一致を述べていたが、第五版では聖書に基づく大洪水説を否定し斉一説の考えを主張している⁹⁾。このような変化が起きたのはジェームソンがラマルク説を支持するようになったためであると考えられる。

グラントはエジンバラ出身の動物学者で、ヨーロッパに留学した際にキュヴィエやジョフロワらに学んだ。帰国後、内科医を開業し、自然史家として活動した。その後、ロンドン大学の「比較解剖学および動物学」の教授となった。グラントはジョフロワの主張した「プランの一致論」をイギリスに広めようとして、進化論の発展する土壌を育てたと言われている¹⁰⁾。しかし、彼は進化論を支持していたが、積極的にそれを広めようとはしていなかったようだ。

一方、ラマルクの進化論を批判したのが地質学者のライエルで、その著書『地質学原理』の第二巻(1832)でラマルク説の紹介と批判を行なっている¹¹⁾。彼の批判には、環境による種の変化の限界性、家畜と栽培植物における狭い変異の幅、雑種から新しい種はできないことなどを説明してラマルク説を否定している。また、化石に基づく前進論を否定している。このようにライエルはラマルク説を批判したが、彼のラマルク説の紹介が進化論への関心を呼び起こした。その好例がダーウィンとハーバート・スペンサーである¹²⁾。

1849年、匿名の進化論の本『創造の自然史の痕跡』が出版された。著者はエジンバラのジャーナリスト、ロバート・チェンバース

5) Corsi (1988)、222-225

6) Edinburgh New Philosophical Journal Vol.1, 1826, pp.293-302

7) Edinburgh New Philosophical Journal Vol.3, 1827, pp.288-300

8) Secord, J.A., "Edinburgh Lamarckians: Robert Jameson nad Robert E. Grant", Journal of the History of Biology Vol.29, No.1, 1991, pp.1-18

9) 松永俊男 (2005)、31-42

10) 松永俊男 (2005)、42-50

11) シコード (2007)、199-241

12) 松永俊男 (2005)、52-58

(1802-1871) だった。この本は専門書ではなく一般向けの本であったが、その中で「前進的発達」の学説」に基づく進歩観を説いた¹³⁾。この発達説は神の存在を前提とした自然法則の結果とみなされ、ラマルクの考えた唯物論に立脚したものではない。また、チェンバースはこの本の中で、ラマルクが「欲求」を進化の原因としているとしてラマルク説を批判した。

スペンサーはライエルの『地質学原理』を読んで、ラマルク説を支持するようになった。1852年、『発達仮説』という論文を書いて進化論を主張した。生物は前進的発達をし、獲得形質の遺伝によって環境への適応をすることした。その後、進歩の原理を基本とした哲学大系を執筆した。これが『総合哲学大系』である。

ダーウィンとラマルク説

ダーウィンは医学の勉強のために1825年エジンバラ大学に入学し、そこでグラントとジェームソンに知り合った。彼は自伝のなかでジェームソンの講義について次のように書いている。「エジンバラでの第二年目に私はジェームソンの地質学と動物学の講義をうけたが、どちらもあきれるほど退屈なものだった。」¹⁴⁾そのため、地質学への興味を失ったとまでも書いている。また、後の文章でもう一度ジェームソンの講義について批判をしている。一方、ダーウィンはグラントとは親しい関係だったことを記している。進化論について、グラントがラマルキアンだったことを示唆することを次のように書いている。「ある日、私たちがいっしょに歩いていたとき、かれは突然、ラマルクとその進化論を滔々と讃えはじめた。私はびっくりして黙って聴いていたが、私の判断の可能なかぎりでは、それは私になんの影響もおよぼさなかった。」¹⁵⁾このように、ダーウィンはラマルク説とは意識的に自分の進化論を区別した。また、グラントについては、「彼は第一級の動物学の論文を何編か発表し

たが、後年ユニヴァーシティ・カレッジの教授としてロンドンへきてからは、もはや科学上の仕事は何もしなかった。」と述べており、グラントの評価は低い。ダーウィンはエジンバラでは何も収穫がなかったかのように自伝では書いているが、いくつか研究活動を行なったことがうかがえる。それは学会への参加である。王立医学会の会員となり、ウェルナー学会やプリニー学会に出席した。また、グラントの影響で海産動物の研究をして、プリニー学会で論文を発表している。プリニー学会はジェームソンが始めたものであることやその当時にラマルク説がエジンバラの研究者の中では話題になっていたことから、ダーウィスがラマルク説に何らかの機会に出会ったことが考えられる。ダーウィンは自己の淘汰理論をラマルク説や『創造の自然史の痕跡』の進化説とも明確に区別することに慎重であったことから、それらとの関連性をうかがえるような言説を慎んだように思える。

ダーウィン後のラマルク説：ネオラマルキズム

1959年、ダーウィスが『種の起源』を発表して自然淘汰説が広く知られるようになったが、進化を支持するが自然淘汰説には賛成しない人々が対抗学説としてラマルク説を取り上げるようになった。ここでは、ラマルク説のどの要因に重点を置くかによって、本来のラマルクの進化論は多様化していった。そのため、ラマルク説とは区別してネオ・ラマルキズムとも言われている。このなかには、アメリカの研究者のグループであるアメリカ学派、フランス学者、獲得形質の遺伝を重視したグループ、定向進化説のグループなどがある。各グループの研究者を挙げると以下のようになる。

アメリカ学派

ハイアット、コープ、バックワード

フランス

ジール、ペリエ、モンゴメリ、ルダンテック、ラボー

獲得形質の遺伝

スペンサー、ヘッケル、ロマネス、ストラスブルガー

¹³⁾ 松永俊男 (2005)、78-86

¹⁴⁾ バーロウ (1972)、33

¹⁵⁾ バーロウ (1972)、30

定向進化説

アイマー、オズボーン、コーケン、イエーゲル、シュタイン

アメリカの古生物学者アガシーの門下にいたバックカード、ハイアット、モース、バトナムの4人は進化論を支持するようになり、その後独立していった¹⁶⁾。バックカードは動物学者で、メクラウオの研究から用・不用説を支持した。コープとハイアットは反復説に基づいて進化論を発展させた。反復説とは、胚の成長が種の進化の歴史を繰り返すというものであり、個体の成長への一連の突発的な形質の追加によって進化が進むとした。その後、ラマルキズムに転向し、その変化は適応的で、用・不用の遺伝により出現するとした。コープはハイアットよりも哲学的傾向が強く、生命に関する特有なエネルギー観を持っていた。また、アメリカ学派は前進的進化の考えを進めて、動物群の枝内部には進化に発展の規則性があると主張した¹⁷⁾。この主張をさらに進めたのが定向進化説である。

定向進化説はテオドール・アイマーが広めたもので、単線的進化を意味し、生物に内在する力によって変異は決まった目標へ方向づけられていると考えられた。その進化は適応的でなく、種の絶滅も誘導することになる¹⁸⁾。アメリカの古生物学者オズボーンはコープの学生であり、哺乳類の臼歯の発達過程に関する研究から定向進化説を主張した。生物の一つの網が多様な形態に変化する「適応放散」の後、この中の複数の目のレベルでの進化は単線的過程であるとした。

自然淘汰説に対する批判でよく言われた議論は、淘汰では新しい種は出現しないということ、それは単なるふるいの役割しかしていないというものであった¹⁹⁾。しかし、遺伝学の成立とともに突然変異の理解が進み、淘汰と突然変異で生物の進化が説明できるようになり（これを総合説という）、淘汰論の弱点はなくなった。

また、遺伝学の発展とともに、獲得形質の遺伝は否定されるようになり、ネオ・ラマルキズムは支持されなくなった。20世紀にラマルキズムが話題になったのは、オーストリアの生物学者ポール・カンメラーの事件である。彼はサンバガエルを使った実験で獲得形質の遺伝を証明したとしたが、その実験には疑いがかかった。結局、カンメラーの自殺によってこの論争は終了した²⁰⁾。ソ連ではリセンコが小麦の「春化」処理がラマルキズムに基づき遺伝すると主張し、農業への応用を唱えた。その後、リセンコは政治権力を握り、遺伝学者を圧迫するようになった。この事件はイデオロギーと科学との関連性を考えるものになっている²¹⁾。

まとめ

ラマルクが唱えた進化説は、前進的進化と環境への適応の機構という2つの要因からできており、さらに環境への適応の機構は用・不用説と獲得形質の遺伝から構成されていた²²⁾。その後、様々な成立条件により、ラマルク説の派生理論であるネオ・ラマルキズムが出現した。この中には、獲得形質の遺伝を主要因と考えたもの、前進的進化に重きをおいた定向進化説など多岐にわたっている。遺伝学の発展、とくに分子遺伝学の成立により遺伝子の実態がDNAであることがわかり、遺伝情報の流れがDNA→RNA→タンパク質であること（セントラルドグマ）がわかった。このような知見から、獲得形質の遺伝は完全に否定されていった。また、様々な化石の発見から、生物の進化は多くの枝を持った木にたとえられるように単線的なものではないことが明らかにされ、定向進化説は否定されていった。

ダーウィンが淘汰理論を提出した際、他の進化論との違いを明確化するために慎重に行

16) 八杉龍一 (1972)、150-159

17) ボウラー (1987)、422-427

18) ボウラー (1987)、434-438

19) ボウラー (1987)、434-438

20) カンメラー事件についてはケストラー (1975) に詳しい。しかし、ケストラーはカンメラーに同情的である。

21) リンセンコについては 中村植里 (1967) を参照のこと。

22) 大堀兼男「ラマルクの進化論」『環境と経営』第14巻第2号、2008年1-9ページ。

動したことは、ある程度の成果があった。それは、淘汰理論に対する対抗理論としてラマルク説が取り上げられたことで示される。その成立時点から、淘汰理論は明白に把握されたことになる。さらに、淘汰理論は、遺伝学の成果を取り入れて総合化し、遺伝的同化、前適応、隔離、有機体的選択の機構など様々な機構が考えられて補強されている。

分子生物学の発達により、セントラルドグマに変更が加えられることになった。それはRNA→DNAという逆転写現象の発見である。また、イントロンとエクソンという遺伝子構造の発見により、1つの遺伝子から複数のタンパク質が作られることが明らかにされ、異なった時期や組織においてタンパク質の選択が調節されていることがわかった。さらに、DNAの化学修飾により遺伝子の活性化や抑制が起こっていることも明らかにされている。生命現象が遺伝子の情報ですべて決定しているのではなく、色々な状況に応じて遺伝情報を選択する働きが存在することが言われており、これはラマルク説と関係する²⁰⁾。これは遺伝現象に関することであるが、別の要因である前進的進化については一般的な進歩観とつながりやすく、なかなか科学的な解析がむづかしくて一つのテーマとして研究の対象とはならなかった。しかし、最近の複雑性の科学の発達によって、単純なものから複雑なものへの現象の研究が進んでおり、前進的進化についても新しい知見が得られるかもしれない。

文献

- アベル、トビー A (西村顯治 訳)『アカデミー論争』時空出版、1990年
 ケストラー、アーサー (石田敏子 訳)『サンバガエルの謎』サイマル出版会、1975年
 シコード、JA (河内洋佑 訳)『ライエル地質学原理 (下)』朝倉書店、2007年
 中村禎里『リュセンコ論争』みすず書房、1967年

- バーロウ、ノラ 編 (八杉龍一、江上生子 訳)『ダーウィン自伝』筑摩書房、1972年
 ボウラー、ピーター J (鈴木善次ほか 訳)『進化思想の歴史 下』朝日新聞社、1987年
 松永俊男『ダーウィン前夜の進化論争』名古屋大学出版会、2005年
 八杉龍一『進化論の歴史』岩波書店、1969年
 八杉龍一『近代進化思想史(自然選書)』中央公論社、1972年

- Burkhardt, Jr., RW, *The Spirit of System*, Harvard University Press, 1977
 Cannon, HG, *Lamarck and Modern Genetics*, Manchester University Press, 1959
 Corsi, P, *The Age of LAMARCK*, University of California Press, 1988
 Packard, AS, *Lamarck, the Founder of Evolution: His Life and Work*, New York, Longmans, Green, and CO., 1901
 Thomson, K, *The Young Charles Darwin*, Yale University Press, New Heaven & London, 2009

²⁰⁾ Buiatti, M, "Darwin and Lamarck are back", *Rivista de Biologia* Vol.101, No.3, 2008, pp.323-330