

変異に基づく進化論の諸説

間島 信男*

I. はじめに

化石研究会主催の「古生物学的進化論の体系化のための勉強会」第3回**は「変異」をテーマにしておこなわれたが、その際に「変異を柱とする進化の諸説」についてまとめるように宿題が出された。筆者がそれを担当することになり、第4回の勉強会***で報告した。この小文はそのときの報告を原稿化したものである。

もとより進化学説は、単純な法則のようなものではなく、一般に複雑な理論体系をもち、その内容は多岐にわたり、学説同士の関係は錯綜している。しかも筆者の勉強不足のため進化学説について初歩から学ばなければならないという状況だったので、一定のテーマのもとに進化学説をレビューするというのは、非常に困難な仕事となった。とりあえず、いささかざっばくではあるが、第1表にしたがって主な進化学説をまとめた後、それらの中から変異に基づく進化学説を抜き出す形で、この「宿題」の責めを果すことにしたい。時間的な制限のある中で初心者のおこなった仕事であるので、内容的にも不十分なものであり、不備な点も多々あることと承知している。先輩諸氏のご寛容とご教示を切にお願いするしだいである。

II. 主な進化の諸説

1) ラマルク説 (ラマルキズム)

〔主唱者〕 J・ド・ラマルク『動物哲学』(1809)

進化論を確立したのはダーウィンだが、最初の体系的な進化論の提唱者はラマルクである。彼の進化論の基本原則は次の2つの法則に集約することができる。

第1法則 (用不用説)

「発達の限界を越えていない一切の動物に於いて、何等かの器官のより頻繁なそして持続的な使用は、その器官を段々と強壮にし発達させ大となし、そして使用の期間に正比例する力を与える。これに反して、ある器官の使用の永続的の廃止は知らず識らずの間にそ

れらを弱め小となし、漸次その能力を減殺し、そして終にその器官を消滅せしめるに至る。」

第2法則 (獲得形質の遺伝)

「その種類が遙か以前から暴露されていた環境の影響により、その結果ある器官の特に優れた使用の影響により、若しくはある部分の使用の恒常的廃止の影響によって、自然が個体に獲得させ、若しくは喪失させた一切のものは、獲得させた変化が雌雄に共通であり、或は新たな個体を生んだものに共通である場合には、自然は、生まれた個体に、これを生殖に依って存続させる。」(「」内は、小泉・山田訳、1954:200-201より引用)。

ラマルクが生物の進化の根本原因と考えていたのは、生物は環境変化の有無にかかわらず、本来複雑高度な体制へ進化しようとする内的要因をもっているということである(金子, 1985)。最も不完全すなわち最も単純なものから最も完全なものへと逐次進化していく段階で、上の2つの法則に従って、それぞれの環境に適應した習性、形態を獲得したことになる。ラマルクは自然発生を認めていたので、現在、単純な体制の生物ほど新しく発生したものであり、複雑な体制のものほど起源が古いことになる。こうしたラマルクの考えのうち、自然発生についてはパスツールによって否定され、前進的発達への内的欲求は神秘論として退けられた。しかし獲得形質の遺伝については、現在も消え去る事なく、むしろ近年は見直されて来ているという(たとえば森, 1990)。

ラマルクの進化論は、前進的発達への内的欲求を進化要因と考えていることから、内因論とすることができる。しかし彼はダーウィンと違って、進化要因としての種内の個体の変異性については言及していない。したがってラマルク説は内因論ではあるが、変異を柱とする進化学説とは言えない。

2) ダーウィン説 (ダーウィニズム)

〔主唱者〕 チャールズ・ダーウィン『種の起源』(1859)

Nobuo Mazima: Various evolutionary theories based upon variation

* 埼玉県立宮代高等学校

** 1989年12月9日、武蔵野市FF市民ホールでおこなわれた。井尻(1990)に収録されている。

*** 1990年6月23日、武蔵野市民会館でおこなわれた。

第1表 進化論の諸説とそれに関連した事項・著書

1809	ラマルク『動物哲学』	ラマルキズム
1859	ダーウィン『種の起源』	ダーウィニズム
1865	メンデル「メンデルの遺伝の法則」	
1868~	ワグナー「隔離説」分布をさまたげる地理的隔離が進化を助成	
1871	コープ「定向進化説」内的な生長力	ネオ・ラマルキズム
1885	ワイズマン「生殖質連続説」	ネオ・ダーウィニズム
1885	アイマー「定向進化説」「定向進化」の命名	
1885	ロマーニズ「生理的隔離説」	
1885	パッカード「ネオ・ラマルキズム」獲得形質の遺伝のみを進化の原動力とする	
1894	ベートソン『変異の研究資料』変異に関する研究を進める	
1900	ド・フリース、コレンス、チェルマク「メンデルの法則の再発見」	
1901	ド・フリース「突然変異」の発見	突然変異説
1903	ヨハンセン「純系説」自然選択説の限界を示すものとして注目された	
1908	ハーディ、ワインベルク「ハーディ・ワインベルクの法則」集団遺伝学の基礎	総合説
1930年代	フィッシャー、ライト、ホールデン「集団遺伝学」の確立	総合説
1930年代	ミチューリン、ルイセンコ「栄養雑種」唯物史観+ネオ・ラマルキズム	
1937	ドブジャンスキー『遺伝学と種の起源』	総合説
1940年代	ローレンツ、ティンバーゲン 行動生態学	
1940	ゴールドシュミット「前途有望な怪物」	
1940	今西錦司『生物の世界』「棲み分け理論」	
1942	J・ハクスリー『進化学：現代的総合』「総合説」の名の由来	
1940年代末~	ホワイト、ホールデン「内部選択説」	総合説の傍系
1949	シンプソン「進化の意味」	総合説
1950	シンデヴォルフ「跳躍進化」	
1953	ワトソン、クリック DNAの構造決定	
1956	モンターギュー『ネオテニーと人の精神の進化』ネオテニー的突然変異によりヒト化	
1960年代初頭	J・モノーらパスツール学派「セントラル・ドグマ」	
	表現形質におけるDNAの絶対的支配	総合説
1963	マイヤー『動物の種と進化』	総合説
1960年代後半~	大野乾「遺伝子重複説」	総合説の傍系
1967~	木村資生「分子進化の中立説」	
1970	今西錦司『私の進化論』「変わるべくして変わる」	
1972	エルドリッジ、J・グールド「断続平衡説」	
1975	テミン、バルチモア RNA→DNA逆転写酵素の発見	
1975	E.O.ウィルソン『社会生物学』	
1976	ドーキンス「利己的遺伝子」	
1986	浅間一男「生命環境均衡説」環境(特に気候)を重視 ネオ・ラマルキズムのひとつ	

本表の作成にあたってはいろいろな資料を参考にした。文献欄を参照のこと。

生物に見られる変異を進化の要因として初めて正しく認識したのは、やはりダーウィンであって、『種の起源』の第1章、第2章および第5章が変異の問題に当てられている。ダーウィンの説を単純化して示すとおよそ以下ようになる。

同じ両親から生まれた子の間にも個体による差異がみられる。したがって自然界において生活する能力も同じではない。そしてこの変異は代々伝えられて行くものである。(個体変異の遺伝説)

ところが生物は、生殖をして子孫を残す個体の数よりも過剰の子供を生産するので、異種の生物間や同種の個体間で生存するための競争が起こる。(生存競争)

その結果、生活条件に少しでも多く適した形質をもったものが、生き残る確率が高くなる。(適者生存)

このようにして生き残ったものは子孫にその形質を伝えていくため、変異を示す個体の内で有利な形質をもったものが、自然界において選ばれて残ることになる。(自然選択)

このような自然選択が繰り返されることによって、新しい種が形成され、生物が進化する。(自然選択説)

ダーウィンと言えば自然選択説と言われるくらい有名であるが、決して自然選択万能論者ではなかった。むしろダーウィンと同時に自然選択説を発表したウォーレスの方が、その傾向が強い。『種の起源』の第2版から第6版の中でダーウィンは自説への批判に答えたが、その中で環境の直接作用と獲得形質の遺伝も進化の要因として認めている。このようにダーウィンの説は後年になるほど玉虫色になってくる。自然選択説の立場から見ればこれは後退であるが、実際はダーウィンの方が正鵠を射ていたのかもしれない。いずれにせよダーウィン説の中心をなしているのは自然選択説であることに変わりはない。これは現代の主流派進化論である総合説の主要な部分を占めている。ダーウィンの自然選択説では自然選択が働くのは個体の変異に対してであり、変異性こそが進化の前提となるという点で、変異に基づく進化論の筆頭にあげられる。

なお、ダーウィン説の説明の中にあつた個体変異の遺伝説というのはダーウィン自身の命名によるものではなく、「遺伝するのは突然変異だけである」という考えが定着してから後につけられたものである。「遺伝されない変異は、われわれにとっては重要ではない」(八杉訳、1963:23)と述べているように、彼が遺伝する変異に特に注目していたのは明らかである。ダーウィンの時代には遺伝学が未発達であったことと、彼自身が変異の分類を明確にしていなかったため、分かりにくいのが、彼の集めたさまざまな変異の例から察して、彼の変異には今日で言う彷徨変異や突然変異を含む様々な変異が含まれていたと理解した方が良いと思われる。

3) 隔離説

(1) 地理的隔離

[主唱者] ワグナー (1868)

適者生存によって新しい形質をもつ一群のものが現われても、他の群のものと交雑すると、新しい形質と元の形質が交じり合い、それぞれの特徴が薄くなる。

新種が形成されるためには、新しい形質をもつ一群のものが隔離されなければならない。

そのため、分布を妨げる地理的隔離が進化を助成する。

(2) 生理的隔離

[主唱者] ロマーニズ (1885)

生物の種ごとに異なる生殖器官の構造や生殖時期の相違、性的本能の変化などが、種分化の大きな原因になる。

こうした隔離説は発表された当初はダーウィン説に批判的な色合いが濃かったが、現在では総合説の枠組の中に組み込まれ、前者は異所的種分化の、後者は同所的種分化の大きな要因として認められている。

4) ネオ・ダーウィニズム (狭義) (=ワイズマン説)

[主唱者] ワイズマン (1885)

生物の体は体形質と生殖質からなり、前者は体の部分部分を構成し、後者には遺伝物質が含まれる。生殖質が次々と子孫に受け継がれ、体形質が作られる。個体が一代で得た性質は体形質だけに関係し、生殖質には無関係なので、その形質は子孫に伝わらない。(生殖質連続説)

ワイズマンは生殖質連続説の立場から獲得形質の遺伝を厳格に否定した。ネズミの尾を22代、1600匹にわたって切断した実験は余りにも有名である。進化要因は自然選択のみで、個体変異ではないとした。自然選択万能論者として知られる。彼の生殖質連続説は今日でも基本的に正しいとされ、その精神はいわゆるセントラル・ドグマの中に脈々と受け継がれている。ワイズマン説と後のド・フリースの突然変異説が結び付いていわゆるネオ・ダーウィニズムに発展していく。体形質に起こる変異 (= 彷徨変異) は遺伝せず、生殖質に起こる変異 (= 突然変異) は遺伝するというネオ・ダーウィニズムにおける「突然変異偏重」の元は生殖質連続説にあるし、獲得形質の遺伝の否定と併せて、ネオ・ダーウィニズムの基本的な教義が形成されるうえで彼の果たした役割は大きいと言わなくてはならない。

ネオ・ダーウィニズムと言う言葉を作ったのはワイズマンであるが、彼の説はあまりに自然選択のみに傾いているので、ここで示したようにワイズマン説=ネオ・ダーウィニズムという使い方をするのは今日ではむしろ希である。ネオ・ダーウィニズムと言う言葉は著者によりかなりまちまちの意味に用いられている。

一般的には、ダーウィン説からラマルクの要素を取り除き現代的な解釈をしたものを示している。一言で言うと、「突然変異によって生じた新しい個体のうち有利な変異をもったものが、自然選択によって生き残り、子孫を増やし、新しい種が生じる」という内容を骨子とする説を指すことが多い。また、ネオ・ダーウィニズムを総合説と同義に用いる著者も多い。しかし、近年、自然選択を認めながら総合説に反対する学説が台頭して来たためか、ネオ・ダーウィニズムと総合説をはっきり区別する著者もいる（例えば Simpson, 1978; エルドリッジ・クレイクラフト, 1980による）。

5) 定向進化説

〔主唱者〕 コープ (1871) 定向進化の概念を最初に提唱した。

アイマー (1885) 定向進化説 (orthogenesis) の提唱者

生物の進化は環境への適応や自然選択とは無関係に、一定方向に直進的に進むことがある（ように見える）。

その要因を生物体内の内部的な要因に求め、「生物はその内的要因によってつねに一定の方向に向かって変化していく」とするものである。

進化の過程において現象としての定向性があることは認められるが、今日では適応や自然選択と無関係に進むとは考えられていない（グールド, 1984）。

コープもアイマーもネオ・ラマルキズムの一派であり、彼らの内的要因は、ラマルクのものと同じような生物に本来備わっている何か特別な力を想定しているものと考えられ、その意味では否定されるべきものである。これも変異によらない内因論である。

6) ネオ・ラマルキズム

〔主唱者〕 パッカー (1885)

ラマルクの説のうち、前進的発達という概念を捨て、獲得形質の遺伝のみを進化の原動力とする。

前述のコープなどもネオ・ラマルキストである。同じネオ・ラマルキズムでもラマルクの主要因のうちどれを強調するかにより、ニュアンスが異なってくる。変わり種としては、パッカーとは逆に、前進的発達への内的欲求を重視した一派がおり、アシコラマルキズムと呼ばれる（小泉, 1932）。

7) 突然変異説 (ド・フリース説)

〔主唱者〕 ド・フリース (1901) オオマツヨイグサで突然変異を発見。

新種は緩慢な個体変異の累積で生じるのではなく、突然変異によって自然選択なしに突発的に生じた生物がもとになって生じる。したがって、進化は突然にしかも不定向に起こる。

自然選択は個体間の性質の差異に働くのではなく、突然変異によって生じた種の間で働く。

ド・フリースが突然変異としたものの大部分は異数体や倍数体であることが分かっている。当初はダーウィニズムとの対立が激しかったが、後に突然変異という概念が集団内の個体に遺伝的变化を提供するものとして用いられるようになると、逆にダーウィニズムを補強する有効な概念として認められるようになった（河田, 1990）。その一方で、ゴールドシュミットの説や断続平衡説につながる系譜の源泉ともなっている。

8) ミチューリン・ルイセンコ説

1930年代 ソ連

ミチューリンは19世紀末から20世紀初めにかけて活躍した果樹園芸家で、当初は鉄道員をしながら、果樹の耐寒性品種の育成の研究をおこなった。10月革命後は、レーニンの広範な援助を受けて育種学分野で中心的な役割を果たした。それらの実践を通じて、彼は、生物の発育段階初期が環境の影響を最も強く受けること、また、そのようにして変化した性質は強い遺伝性をもつことを証明した。ミチューリンはつねにダーウィンの学説を指針とすることを強調した（徳田, 1970）。

ルイセンコは自分の説に基づきミチューリン生物学を提唱、ダーウィニズムをブルジョア進化論として排斥した。スターリンの支持を受け、唯物史観とネオ・ラマルキズムを結合させることによって政治的成功は収めた。しかし、彼の失脚後、ルイセンコ方式は失敗したとされている。日本では終戦後から50年代ごろまでは盛んにもはやされていたが、最近の文献ではあまり紹介されていない。彼らの評価については別々になされるべきであり、今後の研究が必要であろう。筆者は両者について不勉強であるので今回はこれ以上触れないことにする。

9) 「前途有望な怪物」説

〔主唱者〕 ゴールドシュミット『進化の物質的基礎』(1940)

小進化と大進化を区別した。小進化は種内での漸移的かつ連続的な変化で、ダーウィン流の説明で良いとした。一方、大進化は種以上の進化で、新種は不連続的な変異すなわち大突然変異によって突然現われる。

大突然変異のほとんどは有害なもの（すなわち「怪物」）であるが、時々全くの偶然によりある一つの大突然変異がある生物を新しい生活様式へ適応させるようなこともある。これを「前途有望な怪物」と呼ぶ。

大進化はこうした前途有望な怪物たちが希に成功する事によって進む。

古生物学者のシンデヴォルフもこれに近い説を唱えたとされる。

ゴールドシュミットの説は一時あまりかえりみられなかったが、最近、グールドによって再評価されてい

る。すなわち、遺伝的変化が発生の初期に変更をもたらした場合、その後の成長に波及的効果を及ぼし、非常に大きな形態的変化をもたらすことになる（グールド、1986；1989）。したがって、大規模な突然変異を想定しなくても、わずかな遺伝的変化で「前途有望な怪物」は生じ得るとするものである。

10) 総合説（＝ネオ・ダーウィニズム（広義））

1940年代前半～

〔主唱者〕 R. A. フィッシャー『自然淘汰の遺伝学的理論』（1930）

E. B. フォード『メンデルリズムと進化』（1931）

J. B. S. ホールデン『進化の要因』（1932）

T. ドブジャンスキー『遺伝学と種の起源』（1937）

J. ハクスリー『進化学：現代的総合』（1942）

E. マイヤー『系統分類学と種の起源』（1942）

G. G. シンプソン『進化の速度と様式』（1944）

集団遺伝学を基礎に系統分類学、古生物学、生物地理学、生態学等を総合して進化を説明しようとする立場で、その基礎は自然選択説とメンデル遺伝学にある。

20世紀前半においては、自然選択説、ネオ・ラマルキズム、メンデルリズム、突然変異説など諸説の間で論争に花が咲いていたが、その中で自然選択説を中心としたダーウィニズムは旗色が悪かった。しかし、1930年代に集団遺伝学が確立されると、メンデルリズム、突然変異、自然選択の進化要因としてのそれぞれの役割が正しく認識されるようになった。こうして集団遺伝学の指導の下に自然選択説を中心としてそれらが統合されて総合説が生まれた（獲得形質の遺伝は完全に否定された）。

総合説では、進化を「集団の遺伝子構成（相対頻度）の時間的変化」と定義する。進化要因として、自然選択、突然変異そのものおよび遺伝的浮動の3つを考える。そして大進化も主として自然選択によって起こる微小な進化の積み重ねによって説明する。どの要因を重視するかは人により見解がかなり異なる。

マイヤー

「“進化的総合”という言葉は Julian Huxley によって……次の二つの結論が一般に認められていることを明示するために、導入された。漸移的進化は小さな遺伝的変化（突然変異）と組み換え、そしてこの遺伝的変異が自然選択によって秩序づけられているという観点から説明できる。観察される進化現象、とくに大進化過程と種分化は、既知の遺伝機構と矛盾しないように説明できる。」（Gould, 1982より引用）

根井正利

「自然選択と突然変異と遺伝的浮動に基づく遺伝子頻度の変化が進化であり、遺伝子頻度の変化には自然選択が突然変異よりもかなりの程度で有効。」

ヘクトとホフマン

「生物の表現型を形作る主要な役割が自然選択であり、総ての進化現象は集団内の機構（例えば自然選択、遺伝的浮動、突然変異さらに生殖隔離機構としての種分化）と環境とのかかわりで起こる。」

フォード 自然選択を強調。

シンプソン 突然変異の重要性を認識。

ライト 遺伝的浮動の重要性を強調。

（以上、河田、1989による）

11) 中立説

〔主唱者〕 木村資生 1967～

『分子進化の中立説』（1986）

『生物進化を考える』（1988）

突然変異の置換の大部分は、適応度の高い突然変異遺伝子が自然選択によって広まるのではなくて、自然選択に対して中立な突然変異が遺伝的浮動によって広まるものである（置換——突然変異によって生じた遺伝子が集団中に広がり元の遺伝子とすっかり置き換わってしまうこと）。

中立説が発表された翌年、「非ダーウィン進化説」として中立説の妥当性を支持する論文が出て以来、中立説は総合説あるいはネオ・ダーウィニズムを否定する、ないしはそれを乗り越える理論としてもっぱら紹介されることが多かった（木村、1976）。最近の木村の著書の中での優生論の展開（木村、1988）など、中立説も独自の立場で発展している。その一方で、総合説を支持する立場からも、中立説をその中に組み入れて総合説を再構築しようという動きが強まった。そして、中立説はダーウィン進化論を補強するものであるという主張がおこなわれるようになった（河田、1989、1990）。

現在の中立説では突然変異を次のように意義づけている。

有害な突然変異……突然変異の多くを占める。自然選択によって集団中から除去される。

中立な突然変異……個体の生存や繁殖の差に影響しない。遺伝子浮動により偶然に広まり固定される。

有利な突然変異……希に起こる。自然選択により固定される。

中立説では自然選択による適応進化をどう考えているかという点

(1) 環境が変化したり、生物が新たな環境に侵入したとき、今まで遺伝的浮動によって集団中に保持されていた中立な遺伝子の間に適応度の差を生じ、有利な遺伝子となって自然選択によって広まる。

(2) 有利な突然変異は希にしか起こらないが、その突然変異によってかなり大きな影響を個体が受け、それが自然選択されて適応進化に結び付く。

中立説の意義

(1) 自然選択万能的な見解に歯止めをかけたこと。
(「非ダーウィン進化」論者が攻撃的にしたのはこの点であった。)

(2) DNA など分子レベルの変異を説明する有効な理論になったこと。

(3) 遺伝的浮動の重要性を再評価。

(4) 中立説をもとにしていろいろな予測やテストが可能になる。

(以上、河田、1989による)

最近、井尻(1990)は「中立説は分子の段階における変異の一形式を、数的に示した」という点で評価している。

12) 断続平衡説

〔主唱者〕 S.J. グールド・N. エルドリッジ (1972)
S.M. スタンレー (1981)

化石の示す形態変化の速度は決して一様ではない。この飛躍はしばしば本質的なもので、地質学的に見れば一瞬に起こる地理的種分化に際して、急速な形態変化が生じることが原因である。

生物の形態は普段はホメオスタシスが働いて安定であるが、種分化のときに急速に変わる。

何らかのカタストロフィによって種が広範囲に絶滅した後、残った小規模な個体群が爆発的に進化して広まっていく。

自然選択は集団の中の個体が単位となって起こるが、もっと高いレベルの選択もある。即ち、大規模な進化は、種分化の際の急速な変化と集団や種レベルの高次の選択によって説明される(グールドの階層理論)。

グールドらの断続平衡説は主として総合説の「漸進」の進化という概念をスケープゴートとして自説を展開して来た。進化速度が一定でないことはダーウィンやシンプソンによって古くから指摘されて来たり、地理的に隔離された小集団で種分化が急速に起こるとするのはマイヤーの異所的種分化理論そのものである。これらはすべて総合学説の中で言われて来たことばかりである。しかし彼らの説は、独自の地球史観、科学観に深く根付いたものであり、多くの意味をはらんでいて、総合説の中に還元していくことは無理である(彼らの世界観はグールドの一連のエッセイによく現われている)。断続平衡説は多くの批判をあびている。井尻(1988a)は古生物学的見地からこれを批判しているが、彼らの説に堆積学的な観点がほとんど欠如しているという指摘は特筆されるべきであろう。河田(1990)は総合学説および現生生物学の立場から批判している。

13) 今西説

〔主唱者〕 今西錦司 1940年代～

『生物の世界』(1941)

『進化とはなにか』(1976)

主としてカワゲラの生態観察から「種社会」という独自の概念を生み出し、それに基づいて進化論を展開した。生物は環境に最適な個体を自然淘汰によって生み出しているのではなく、自発的に環境のわずかな差をみつけて棲み分けていく(棲み分け理論)。種を形成する個体の中には形質の優劣の差など存在しない。したがって自然淘汰は空論である。種の全個体が何らかの理由によって適応的な突然変異を同時多発的に生じることで急速に適応する。すなわち種は変わるべきときが来れば一斉に飛躍的進化をとげる(変わるべくして変わる)。

彼の「多発突然変異」はまったくアド・ホックな仮説であり、現実には生じるとは考えにくい。それはさておき、今西の説は見解や力点の置き方が時代と共に変化してきている。しかし、生物の世界は、種個体、種社会、生物全体社会の三重構造で構成され、部分である種個体は、つねに全体である種社会の規制のもとにおかれており、この種社会もまた生物全体社会の規制のもとにおかれていて、全体はある種の自己完結性のようなものに導かれて、変わるべくして変わっていく、というのが今西が一貫して主張してきたことである。この特殊な全体論的な哲学が今西の特徴である(岸、1985)。彼の進化論は、進化の何らかの具体的なメカニズムを提示することよりも、むしろこうした形而上学の展開に主眼がおかれており、最近の著書は特にその傾向が強い(たとえば今西、1977、1980)。今西の説は全くの形而上学であり、科学の範囲を逸脱していると言うのが筆者の解釈である。敢えて分類するならば、上記のような生物の主体性のみを進化要因としている点から、極端な内因説といえるだろう。

14) 浅間説

〔主唱者〕 浅間一男 (1979)『生長遅滞説』

(1986)『生命環境均衡説』

ネオ・ラマルキズムのひとつ。

生物と環境は常に均衡を保って存在する。環境が変化すれば(特に気候、1年の気候差が増大し、冬がだんだん寒くなる)、それと均衡を保つために、生物も環境に応じて変わる。陸上植物は全地質時代を通じて小型化しているが、これは気温の年較差が増大したために、生長遅滞が生じたためである(生長遅滞説)。脊椎動物では逆に大型化した。

環境・習性の変化によって生じる変異は、同じ生活をする種の集団全個体に生じる。したがって生物は全体が同時に変わる。

前進的発達が進化の特徴である。環境に均衡する方法として、同じ進化段階で質を変えずに行う「退行的進化」と、進化段階をひとつ上げて質を変えておこな

第2表 進化の諸説の比較

学説	主唱者	環境への直接反応	獲得形質の遺伝	自然選択	隔離効果	生物内部の力	大規模な突然変異	反復的な突然変異	遺伝子浮動	種選択	向上性(前進性)	分岐(多様性)	小進化	大進化	主な研究対象 研究手段	コメント
ラマルク説 (ラマルキズム)	ラマルク	◎	◎			◎					●			●	無脊椎動物の比較解剖学的研究	内的欲求は誤り。内因としての変異を正しく認識していない
ダーウィン説 (ダーウィニズム)	ダーウィン		○	◎	○	×						●	●	●	脊椎学、生態学、生物地理学、地質学、形態学、発生学など	進化の内因としての変異を正しく認識
隔離説	ワグナー				◎										野外における生物地理学的研究	進化要因の一つとして隔離効果は認められている
ネオ・ダーウィニズム (狭義)	ワイズマン	×	×	◎		×						●			ネズミの尾無脊椎動物の発生学	自然選択万能主義者獲得形質の遺伝の肯定的実験は不十分なもの
定向進化説	コープ アイマール		○	×		◎					●			●	化石のマクロ形態の進化のパターン	内因として内在的な力を持ち出すのは誤り。現象としての定向性は認められる
ネオ・ラマルキズム (狭義)	バックワード		◎	×		×					×				節足動物の発生・解剖・習性などの研究	ラマルキズムのうち獲得形質の遺伝のみを重視
突然変異説	ド・フリース		×				◎			○					オオマツヨイグサの変異、表現型の遺伝、交配実験	彼が突然変異としたものの大部分は異数体や倍数体であった
「前途有望な怪物」説	ゴールドシュミット			○		◎								●	胚発生の研究 マイマイガの地理的変異	最近ゴールドがリバイバルさせた
総合説 (ネオ・ダーウィニズム (広義))	マイヤー、シンプソン ドブジャンスキー、ハクスレー、ホルデン、ライト	×	×	◎	○	×	×	○	○	×		●	●	●	分子から化石、生物地理までいろいろ	現代的な総合説については河田(1989, 1990)に詳しい
中立説	木村資生	×	×	○	○	×	×	○	◎			●	●		DNAの塩基配列、ヘモグロビンのアミノ酸配列など	総合説を預すものといわれたが、最近ではむしろ加強するものとして評価
断続平衡説	グールド エルドリッジ	×	×	◎	◎	×	○	○	○	◎	×	●		●	時間に沿う化石のマクロ形態の変化パターン	古典を無視して前世紀からの学説の寄せ集めを新説としている(井尻, 1988)
今西説	今西錦司	◎		×		◎	◎?								生態学的研究 カワゲラの糞み分けなど	「変わるべくして変わる」これは擬似科学ではないか
浅間説	浅間一男	◎	◎				×	×			●			●	植物化石のマクロ形態	衰えに対する適応としての進化してきたというのは余りにも機械論的

浅間 (1979), 速水 (1988) および八杉 (1982) をもとに筆者の見解を付け加えて作成した。

◎：重視する要因，○：副次的要因，×：積極的否定，●：力点のおかれているもの

う「向上的進化」とがある。

遺伝的な変化をもたらした要因としては、一般の形質そのものを支配する遺伝子ではなく、ポリジーン(単独では形質に与える影響が弱い、多数集まってある形質の発現に関係する遺伝子群)の機能を重視する。

浅間の説は、陸上植物の多起源説、前進的発達(向上性)および定向進化が結び付いて生まれたものである。突然変異を「奇形」としてネオ・ダーウィニズムを攻撃しているが、これは単純化のし過ぎである。浅間(1986)では非常に気温の年較差増大を重視しており、陸上植物、脊椎動物、ヒトの進化の原因をすべてこれに帰そうとしており、機械的な外因論と見なさざるをえない。

III. まとめ

以上にあげた進化の諸説をまとめたものが、第2表である。このうち変異に基づく進化学説といえるのは、ダーウィン説、突然変異説、「前途有望な怪物説」、総合説、中立説、断続平衡説である。ただし、ワイズマン、ド・フリース以後は、変異の内容がもっぱら突然変異に偏っている。

我々の勉強会では変異を進化の内因として位置付けているが(井尻, 1988b)、他の内因を考えている説もある。それらは、ラマルク説、定向進化説、今西説である。これらは内因に基づく進化学説といえるが、変異に基づくものではない。

ド・フリースの亜流のような極端な「突然変異説」を除けば、ここで変異に基づく進化学説としたものほとんどが、当然のことながら自然選択を認めている。自然選択が働くのは個体に対してか遺伝子に対してか、「種選択」は存在するのかなど、どのレベルで自然選択が作用するのかについてはさまざまな議論があるが(たとえば河田, 1989, エルドリッジ・クレイクラフト, 1989を見よ)、あくまでもそれぞれの対象の「個差」に対して「選択」が働く。したがって、変異と自然選択の結び付きは必然的である。

一方、ラマルク流の獲得形質の遺伝を認めるグループがここから外れているのは、一つには現在の変異の説明が余りにも突然変異に偏っていて(井尻, 1990)、彼らがそれに背を向けてしまったことがあげられる。さらにラマルクが獲得形質の遺伝の法則の中で言っている「環境が種に及ぼした用不用原理に基づいた変化」というものは、ある一定の環境条件や習性のもとならどの個体にも共通に現われる変化と考えられているようである。「生物の雌雄共に起こったなら」と彼が書いていることからそれは明らかである。つまりそれらの変化は、種に本来備わっている属性として同じように生じるものである。このようにラマルクは種の個体

のもっている「個差」よりも「共通性」をより重視し、「変化」を直接的に進化に結び付けてしまったために、変異を内因とする進化論にはなり得なかったのではあるまいか。

謝 辞

勉強会の当日は、参加者の方々から有益な意見をいただいた。特に井尻会員からは、ミチューリン、ルイセンコ、中立説等について数々のご教示を賜った。それらを十分に生かし切れなかったのは、筆者の責任である。

文 献

- 浅間一男(1979) 生物はなぜ進化したか。講談社、東京。
- (1986) ダーウィン進化論を解体する。光文社、東京。
- ベリー, R.J., ハラム, A. (1986) 進化と遺伝。長野敬監修, 動物大百科第19巻, 平凡社, 1987, 東京。
- ダーウィン, C. (1859) 種の起源。八杉竜一訳, 岩波書店, 1963, 東京。
- エルドリッジ, N., クレイクラフト, J. (1980) 系統発生パターンと進化プロセス。篠原明彦・駒井古実・吉安 裕・橋本里志・金沢 至訳, 蒼樹書房, 1989, 東京。
- Gould, S.J. (1982) ダーウィニズムと進化論の発展 I. 科学, 52, 281-286。
- グールド, S.J. (1977) ダーウィン以来。浦本昌紀・寺田 鴻訳, 早川書房, 1984, 東京。
- (1980) パンダの親指。櫻町翠軒訳, 早川書房, 1986, 東京。
- (1985) フラミンゴの微笑。新妻昭夫訳, 早川書房, 1989, 東京。
- 浜島書店編集部編著(1987) 最新図表生物。浜島書店, 名古屋。
- 速水 格(1988) 進化論の形成。森 亘編著, 進化, 1-24, 東京大学出版会, 東京。
- 井尻正二(1988a) 古生物学的進化論の確立のために。化石研究会会誌, 20, 31。
- (1988b) 古生物学的進化論の体系(案)。化石研究会会誌, 21, 2-4。
- (1990) 古生物学的進化論の体系(その3)。化石研究会会誌, 23, 2-9。
- 今西錦司(1972) 生物の世界。講談社, 東京。
- (1976) 進化とはなにか。講談社, 東京。
- (1977) ダーウィン論。中央公論社, 東京。
- (1980) 主体性の進化論。中央公論社, 東京。

- 金子隆一 (1985) 初級進化理論事典, 進化論を愉しむ本, 146-151, JICC 出版局, 東京.
- 河田雅圭 (1989) 進化論の見方. 紀伊國屋書店, 東京.
- (1990) はじめての進化論. 講談社, 東京.
- 木村資生 (1976) 分子進化論および集団遺伝学における中立説の立場. 科学, 46, 528-535.
- (1988) 生物進化を考える. 岩波書店, 東京.
- 岸 由二 (1985) 今西進化論現象を読む. 進化論を愉しむ本, 202-214, JICC 出版局, 東京.

- 小泉 丹 (1932) 進化要因論. 岩波書店, 東京.
- ラマルク, J. (1809) 動物哲学. 小泉 丹・山田吉彦訳, 岩波書店, 1954, 東京.
- 森 圭一 (1990) 長期暗黒生活とショウジョウバエの変化. 科学, 60, 570-576.
- スタンレー, S.M. (1981) 進化の新しいタイムテーブル. 養老孟司訳, 岩波書店, 1983, 東京.
- 徳田御稔 (1970) 進化・系統分類学 I. 共立出版, 東京.
- 八杉竜一編 (1982) 進化. サイエンスイラストレイテッド 14, 日経サイエンス, 東京.

◆本の紹介◆

ON THE TRAIL OF THE DINOSAURS

Michael J. Benton

Quatro Pub., Ontario, Canada

188 full-color plates, pp. 143, 1989.

Dinosaurs そして Palaeontology の“専門家”でない者がこの種の本を紹介することには多少の危険があることは分っているが、その危険を犯すだけの価値をこの本はもっているようにみえる。

この本のまず最初に目につく特徴は、多数の丁寧に描かれた恐竜のイラストで、復元した姿は生活していた時の様子を見事に現わしている。たとえば、頭にこぶをもつ中型の恐竜である *Stegoceras* は、縄張り争いするときや繁殖の時その頭をぶつけあう様子が描かれている。復元図のおおくで恐竜が食物を摂っている様子が描かれていて、*Stegosaurus* が半ば立上って樹の葉を食べているところなどはなかなか目にすることが出来ないものではないだろうか。このような食性と姿勢を結びつけたかなり大胆と思われるような復元には著者の地質学、生物学そして解剖学の専門家としての高度

な知識の裏付があってはじめて可能となったのであろう。

この本はおよそ恐竜に興味を持っていてだから疑問も持っている人々に対して親切に答えてくれる。だから恐竜や地質学や古生物学の予備知識を必要としない。誰でも最初に抱くような疑問、どうして化石になるのかとか、どのようにして復元するのか、いつごろ生きていたのか、そのころの気候はどうだったか、などなどについて分かりやすいイラストをまぜながら説明し、まだ残されている問題、恐竜は温血動物であったか、恐竜は子供の面倒を見たか、なぜ恐竜は体が大きくなったか、なぜ絶滅したのか、などについて解説を加えている。だからといって決して小学生向けの学習参考書ではない。著者は cladisticist であり、K/T—衝突論者であり、そして多分 plate-tectonist であることが内容から推し量られる。

本書の価格は記されていないのははっきりしないが、トロントの本屋で CAN \$15 で売られていた。

(寒河江登志朗)