

形質分岐の原理

—— ダーウィンとウォレス ——

内 井 惣 七

- I 同時発表をめぐる問題
 - 1 ダーウィンはウォレスのアイデアを盗んだか
 - 2 ダーウィンの学説の形成
- II ウォレスのサラワク法則
 - 3 ウォレスの進化論仮説
 - 4 サラワク法則の演繹
 - 5 樹木の比喩
 - 6 地理的および地質学的分布
 - 7 進化と進歩の違い
 - 8 知識の不完全性を踏まえた仮説
 - 9 ウォレスとダーウィン対照表 —— 「サラワク法則」の段階で
- III ウォレスのテルナテ論文
 - 10 種の不変性に関する問題提起
 - 11 飼育品種の先祖返り現象と野生種の不可逆的变化
 - 12 生存闘争とその帰結
 - 13 変種から別の種へ
 - 14 飼育動物の先祖返り
 - 15 自然的因果関係による進化の説明
 - 16 ウォレスにおける形質分岐の原理
- IV ダーウィンの形質分岐の原理
 - 17 分岐の原理に関するダーウィンの歩み
 - 18 ダーウィンの問題提起
 - 19 人為選択とのアナロジー
 - 20 変化しない環境のもとでの分岐
 - 21 分岐の原理を裏づける証拠
 - 22 自然選択による中間的変種の排除
 - 23 種や属の分岐の概要
 - 24 ダーウィンとウォレスとの奇妙な符合
 - 25 『ダーウィニズム』におけるウォレスの見解
 - 26 要約と結論
- 付録 ラックによるダーウィンフィンチの分岐の説明
- 文献

I 同時発表をめぐる問題

1 ダーウィンはウォレスのアイデアを盗んだか

科学史上でのいくつかの重要な発見は、複数の人物によってほぼ同時になされたということはよく知られている。小論で取りあげるダーウィンとウォレスの自然選択説もその一例である。進化論のたいていの歴史的な解説では、自然選択説はダーウィンとウォレスによって1858年の7月1日にロンドンのリンネ学会で同時に発表されたことが触れられている。また、この説を発見したことの優先権については、通説によれば、おたがいに相手を立てる両者の紳士的な態度によって、何の争いも生じなかったとされている。そればかりでなく、両者の間には暖かい友情が生まれ、それが終生続いたことでも知られている。

ところが、リンネ学会での「同時発表」と、それに続く両者のこのような友好的な関係の背後には、ダーウィンの側でのかなり醜い画策があり、そのすべてはウォレスに対して隠されたままであったらしいのである。このような事情について初めてわたしの注意を引いてくれたのは、アーノルド・ブラックマンというアメリカのジャーナリストの著作『ダーウィンに消された男』（1984。原著、1980。巻末文献表を参照）であった。この日本語タイトルは、一般受けをねらった出版社の意図が見えすいている感じだが、原題は、*A Delicate Arrangement* というもっと穏やかなものである。それはさておき、ダーウィンの側でのそのような画策を推理させるに足る主要な事実をかいつまんで述べると、以下のとおりである。

(1) ダーウィンの進化論に関する見解が何一つ公表されていなかった1855年、ウォレスは「新種の導入を規制してきた法則について」（「サラワク法則」と略称される）という重要な論文を公表し、その中で新しい種が自然的過程を経て生じうることを、およびそれを証拠づける多数の事実を指摘している。この論文はライエルとダーウィンに大きな衝撃を与えた。

(2) ウォレスは、1858年2月にマレーのテルナテでインスピレーションを得て、後にリンネ学会で読まれることになる論文「変種がもとのタイプから限りなく離れていく傾向性について」(「テルナテ論文」と略称)を一気に書きあげ、ダーウィンに送った。この論文の中に、ウォレスの自然選択説の全体像が明晰かつ簡潔に述べられている。ところが、ダーウィンの方はこの時期まだ自説を完成していなかった。とくに、ある種の変種が別の種に枝分かれする「分岐」の説明に関して、1858年の6月の時点でまだ苦心しながら執筆中だったのである。

(3) ウォレスは前述のテルナテ論文をライエルに見せてくれるようダーウィンに依頼したにすぎない。ところが、この論文の取り扱いに苦慮したダーウィンに泣きつかれたライエルとフッカーのお膳立で、ウォレスには一言の相談もなく、この論文は急遽7月1日のリンネ学会でダーウィンのノートや手紙からの抜き書きと一緒に読み上げられることにされた。また、この論文は後に会報に掲載されたのだが、ウォレスはその校正刷りを見る機会さえ与えられなかった。もっと驚くべきことに、「テルナテ論文」がダーウィンを窮地に陥れたことを、ウォレスはダーウィンの死後初めて知ったのである(ブラックマン [1984] 309, Marchant [1916] 2:39)。

(4) ダーウィンは、ウォレスのテルナテ論文を受け取った日付を実際よりかなり遅い日付で公表している疑いが強い。彼は1858年6月18日に受け取ったと言うのだが、実際の日付については5月中旬から6月初旬を推理する諸説がある。しかも、不可解なことに、サラワク法則が現われてからリンネ学会での同時発表にいたる、この重大な時期に書かれたダーウィンの手紙は、その大部分が失われているらしいのである(ただし、ウォレス宛の最初の8通は、ウォレスが大切に保存していたので、現在大英博物館にある)。加えて、1856年10月に始まるウォレスのダーウィン宛の手紙も、最初の数通(おそらく7~8通ほど)が失われている。これには、ウォレスのテルナテ論文の原稿、それに同封されていた手紙、およびそれらを包んでいた封筒も含まれる(それに付いていた郵便局の消印によって、ダーウィンに届いた日付が証明されるはずである)。

これらの事実については、ブラックマン以外の他の専門家の研究にも照らして疑問の余地は少ない。しかし、その後わたし自身がこの周辺の事柄を研究するにつれ、ブラックマンの立論と結論には同意できない点も多く見つかった。ダーウィンの側で画策があったということ自体には同意せざるをえないのだが、こと学問的な優先権の問題については、ダーウィンとウォレスそれぞれの学説内容に立ち入った検討が不可欠である。ところが、ブラックマンの立論は、この点が不正確かつ不十分であって、学問的な価値が低いのである。しかし、この点については、ジャーナリストのブラックマンだけを責めるわけにはいかない。というのは、自然選択説に関しては、ダーウィンとウォレスの見解は同じだというのが進化論史の専門家の間でも広く受け入れられている見方だからである（ただし、人間の進化については、ウォレスは自然選択だけでは説明できないと見なし、ダーウィンに異議を唱えた。このことも比較的良好に知られている）。しかし、本当にそうかどうかは、当然のことながら、彼らの著作に実際当たって比較してみなければ結論できないはずである。

そこで、小論では、ダーウィンとウォレスそれぞれの自然選択説形成の過程をたどりながら、まず、両者の学説の共通点と違いを明らかにしたい。これが明らかになれば、ダーウィンが1858年リンネ学会での同時発表前後の時点でウォレスから何らかのアイデアを盗んだか否か、あるいはダーウィンのオリジナリティがどこにあったかという問題には、おのずと答えが出るはずなのである。

2 ダーウィンの学説の形成

ダーウィンの進化論学説がどのように形成されていったかについては、すでに多くの研究があり、わたしがここで付け加えるべきことはほとんど何もない。したがって、ここではそのあらましを先人の研究に従って大まかに要約し、最後に、たいていの研究では触れられてない一つの事実を指摘するだけで十分であろう。本節はそれに当てられる。これに対し、ウォレス説の形成過程は、研究の対象とされたり問題にされたりすること自体が稀であった。

したがって、これについては次節以下でかなり立ち入った検討を加える。

ダーウィンが軍艦ビーグル号に乗って出航したのは1831年の12月であり、南米や南太平洋の調査を終えてイギリスに帰り着いたのは1836年の10月である（その航海記は1839年に出版され好評を博した）。帰国後、彼は進化論の研究を始め、そのためのノートブックを開いた。長年にわたって書き綴られたこれらのノートブックは、1960年代より部分的に編集され公刊されている。

初期の学説の概要が初めてまとめられたのは、1842年、『スケッチ』と呼ばれる鉛筆書きの35ページほどの概要である。その後、1844年にこれは大幅に拡充され、『エッセイ』と呼ばれる230ページほどの原稿となった。後年の『種の起源』の大まかな原形はこの『エッセイ』で示されている。（自然選択説のアイデアについて、ダーウィンはエドワード・ブライスの論文から無断借用したと見なす説もあるが、小論ではこの問題には立ち入らない。アイズリー [1990] 参照。）

そして、ダーウィンが進化の問題に関して本格的な大著を書き始めたのは、ウォレスとの学問的接触が始まった1856年である。しかも、その執筆の直接的なきっかけは、ウォレスの論文を読んで驚いたライエルに焚き付けられてのことである。この本は『ビッグ・スピーシーズ・ブック』（以下では『ビッグ・ブック』と略称）と呼ばれ、1858年まで書き続けられた。ところが、この年の6月にはウォレスのテルナテ論文が送られて来るといふ衝撃的な出来事が起こったため、リンネ学会での同時発表後、ダーウィンは執筆プランを切りかえ、『ビッグ・ブック』の要点をもっと小さな本に圧縮する作業にかかるのである。こうして出来たのが『種の起源』（1859）にほかならない。ちなみに、この『ビッグ・ブック』の最初の二章は、『飼育栽培動植物の変異』（1868）というタイトルでダーウィン自身によって出版された。他方、ダーウィンの自然選択説の核心部分を含む残りの原稿は、1975年にストーファーによって編集され、『チャールズ・ダーウィンの自然選択』というタイトルでケンブリッジ大学出版局から出版された。これは、1858年の問題の時期におけるダーウィンの自然選択説の進行状態を知る上で最も重要な資料である。

しかも、小論で後にもっと詳しく触れるように、1858年の4月から6月にかけて、ちょうどダーウィンがウォレスのテルナテ論文を受け取ったと公言している日の直前の時期に、「分岐の原理」と題されたダーウィン説の核心部分に当たる一節が、大幅に書き加えられているのである（手書きの原稿で40枚あまり）。この部分の分析と、ウォレスのテルナテ論文との比較が、小論の主要な課題となるであろう。

Ⅱ ウォレスのサラワク法則

3 ウォレスの進化論仮説

貧しい家庭に生まれたアルフレッド・ラッセル・ウォレスは、7才のときにグラマースクールに入り、そこで7年間教育を受けた。これが彼の受けた正規の教育のすべてである。少年時代に博物学者としての資質を目覚めさせられたこと、あるいは14歳でロンドンに出て以後、社会主義者ロバート・オーウェンの影響を受けたことなど、ウォレスの人格と思想を形成する上で重要な出来事は数多いが、ここではそれらすべてを省略し（ブラックマン前掲書Ⅱ部を参照されたい）、直ちに本題に入る。

独学で博物学を修めたウォレスは、1848年、25歳のときに南米アマゾンに渡り、昆虫や鳥を採取し、それらの標本をロンドンへ送って売ってもらうという仕事に四年ほどたずさわった。その後、1854年には英国地理学会の援助でマレー諸島へ探険にでかける。ウォレスの最初の進化論学説が生まれたのは、この探険の途中、ボルネオ島のサラワクにおいてである。「新種の導入を規制してきた法則について」と題された彼の論文は、1855年、*Annals and Magazine of Natural History* という学術雑誌に掲載された（末尾の文献表参照）。この中で、ウォレスは、

（L） あらゆる種は、それに先だって存在していた近縁種と空間的にも時間的にも重なり合って出現した

という法則が確立できると論じたのである。この法則および論文は、すでに

述べたように、それが書かれた地名を取って「サラワク法則」と略称されている。ダーウィンの進化論に多大な影響を与えたことで知られる地質学者のチャールズ・ライエルは、この論文に衝撃を受け、種の問題に関する研究ノートを書き始めた（このノートは、1970年にL・G・ウィルソンによって編集され公刊された。末尾の文献表参照）。また、ダーウィン所蔵の同誌、この論文には、ダーウィン自身の綿密な書き込みが残されている（その分析については、Brooks [1984] 244-248を参照）。以下では、この論文の論旨を分析してみたい。

まず、「地理的分布は地質学的変化に依存する」と見出しのつけられた最初の節では、明らかにライエルの地質学上の斉一説を踏まえた次のような言明が見られる。

この問題〔動植物の地理的分布の問題〕に関しては、地質学的研究により多くの光が投げかけられてきた。それが明らかにしたのは、地球の現在の状態、および地上に棲息している生物の現在の状態は、それらがこうむった長くかつ絶え間のない変化の系列の最終段階にすぎないこと、そして、したがって、それらの現在の状態をそういった変化に言及することなく説明しようとすれば、きわめて不完全で誤った結論に導かれるに違いないということである。（Wallace [1891] 3）

念のために補足すれば、ライエルの斉一説には二つの重要な特徴がある（斉一説の特徴や成立過程については、小林 [1988] を参照されたい）。一つは、過去の地質学的変化をもたらした諸原因は、現在地球上で働いている物理的原因と全く同じである、という地質学的原因の現存説である。もう一つは、地表あるいは地中で生じた歴史的変遷のすべてを、長大な時間の中で生じた少しずつの一樣な変化の結果と見なすという微小変化説である。前述ウォレスからの引用文では、これらのうち第二の微小変化説との関連はあまりはっきりと現われてはいない（そして、もちろん、この説をはっきりと活かした形で進化の原因にまで踏み込ん

で初めて自然選択説が完成するのである)。しかし、第一の現存説を生物の分布にまで拡張すれば、ウォレスの引用文で示された考えに行き着くことはきわめて自然ななりゆきである。

もちろん、いかに自然なアナロジーでつながろうとも、それを裏づける事実がそろわないことには、そのような仮説の根拠は薄弱でしかない。しかし、ウォレスは「筆者にこのような法則のアイデアが浮かんでから約十年になるが、その間に知ることができた、あるいは自分で観察することができたすべての新しい事実によって、それを検証する機会は逃さないできた」と断わっている。ウォレスにとって、サラワク法則(L)は単なる思いつきではなく、すでに事実による検討を経て十分な確証を得た仮説なのである。この点を過小評価すると、ライエルやダーウィンがなぜこの論文に強い衝撃を受けたのか、理解できなくなるであろう。

4 サラワク法則の演繹

そこで、ウォレスは次の節で一気に根拠となる事実を提示し、それらから(L)の法則が導かれると主張する。この節の見出しは「よく知られた地理的および地質学的事実から一つの法則が演繹される」となっているが、「演繹する deduce」という言葉は現在の通常の意味で理解されてはならない。現在では、もちろん、「演繹」とは、前提を認めれば結論も必然的に成り立つ確実な推論を意味するが、ウォレスの用法では「帰納的に導かれる」というぐらいの意味なのである。このような用法は、ウォレスやダーウィンに見られるだけでなく、もっと一般的にこの時代の科学方法論ではむしろ普通のものであったと見なしてよい(少し時代は下るが、1887年に登場したシャーロック・ホームズがみずからの推理を語るときにも、これと同じ用法が頻繁に出てくる)。以上の点を注意した上で、この節の全体を引用する(同じ箇所は、一部省略はあるが、ブラックマン前掲邦訳書 367-368 で新妻昭夫氏によっても翻訳されている。もちろん、その訳も参考にさせていただいたが、以下の引用は原典に基づくわたし自身の訳である)。

この仮説の根拠となる主要な事実は、生物地理学と地質学から得られた次の命題によって与えられる。

地理学

1. 綱や目のような大きなグループは一般に地球全体に広がるが、科や属といった小さなグループは、しばしば地球上のひとつの部分、多くはきわめて限定された地域に限られている。

2. 広く分布している科に属するそれぞれの属は、多くの場合分布範囲が限定されている。また、広く分布している属の中で目立った特徴をもつ種は、それぞれの地理的地域に特有のものである。

3. 一つのグループが一つの地域に限定されており、しかも多くの種を含む場合には、ほとんど例外なく、最も近縁の種が同一または近接する地域にみられる。そして、それゆえに、それらの種を類似性にしたがって並べた自然な配列は、地理的配列と一致するのである。

4. 同じような気候をもつが広い海や高い山で隔てられた二つの地域では、一方で見られる科、属、および種が、しばしば、他方の、それらと近縁だがその地域に特有の科、属、種に対応している。

地質学

5. 生物界の時間を通じた分布は、現在見られる生物界の空間的な分布と非常によく似ている。

6. 大きなグループはほとんど、そして小さなグループのいくつかは、何代もの地質時代を通じて存続している。

7. しかし、各々の地質時代には、他の時代には見られないいくつかの特有のグループがあって、それらは一つから数個の地層にわたって存続している。

8. 同じ地質時代に出現する同属の種、あるいは同科の属は、時間的に隔たったものより類縁が近い。

9. 二つのきわめて離れた地域に同種や同属の生物がいるのに、それらの中間地域にはいないということは、一般的にいて地理学上見られ

ない。それと同様、地質学においても、一つの種や属の存続が中断されたことはない。言い換えれば、いかなる種や属も、二度別々に出現することはなかった。

10. これらの事実から、次の法則が演繹されてよい——あらゆる種は、それに先だって存在していた近縁種と空間的にも時間的にも重なり合って出現した。この法則は、本論の主題である次の各分野にかかわるすべての事実に合致して、それらを解明し説明する。すなわち、第一に、自然的な類似性の体系。第二に、動植物の空間的分布。第三に、動植物の時間的分布だが、これには対応グループの現象と、フォーブズ教授が両極性を示すと見なした現象も含まれる。そして第四に痕跡器官の現象である。これらの各々について、先の法則との関係を以下で手短かに示すことにしたい。(Wallace [1891] 5-6)

この引用の最後のほうで、「対応グループ representative groups」と「両極性 polarity」という見慣れない言葉が出てくる。前者は、ある地質時代に栄えて複雑な体制を獲得した種や属が、後世では退化した種や属で置き換えられ、それらがもとのグループに対応するグループになる現象を指す。後者は、生物の一般的な形態が時代によって豊富になったり乏しくなったりする現象を説明するために、エドワード・フォーブスが導入した仮説を指す(後にもう少し詳しくふれる)。いずれも、ここでの議論にはあまり関係がないので無視していただいて結構である。

ここで注目したいのは、この節全体の組み立て方である。最初に9つの事実を列記し、それらから問題の法則(L)が演繹される、という形式は、明らかに「科学的な方法」を意識したものである。こういったスタイルを見て直ちに想起されるのは、有名なニュートンの『プリンキピア』第Ⅲ編、万有引力の法則を導出する過程である。ウォレス自身がこれを意識していることは、この論文の最終節、「結論」と題された部分での言明からも明らかである。そこでは、法則(L)が一字一句違わずくり返され、この法則によって「莫大

な数の、独立でしかもこれまで説明されていない事実がつなぎ合わされ、理解可能になる」と述べられた後、次のように続く。

この法則は、また、これまでの他の仮説より優れていると主張するものである。なぜなら、この法則によって、現に存在するものは説明されるだけでなく、必然的なものとなるからである。すなわち、この法則を認めるならば、自然界における最も重要な多くの事実は別様ではありえず、ちょうど引力の法則から惑星の楕円軌道が必然的に演繹されるように、それらの事実もこの法則からほとんど必然的に演繹されるものとなるのである。(Wallace [1891] 19)

現代の観点から見ると、惑星軌道の演繹と生物界の事実の演繹とを同列に並べるアナロジーはどうひいき目に見ても行き過ぎであろう。しかし、この時点でウォレスはまだ「生存闘争」や「自然選択」のアイデアには至っておらず、進化のプロセスが確率・統計的なものであるという認識には達していない。しかも、この19世紀の中葉でも、イギリスではまだ科学方法論におけるニュートンの影響は強力に残っていたのである(内井 [1979] [1980] を参照)。したがって、30歳を過ぎたばかりの若い、しかも独学のウォレスにこういう発言が出ることは仕方があるまい。しかし、後のテルナテ論文では、進化のプロセスを統計的な過程であるとはっきり認識していることがわかる。この点では、ウォレスはダーウィンよりはるかに明快である。

もう一つ注目しなければならないのは、サラワク法則(L)が多くの生物学的事実を統合し、それらを理解可能にするという指摘である。後のダーウィンが自説の強みとして強調したのも、まさしく同様な点であった。ウォレスは、この「サラワク法則」できわめて明瞭にその点を認識しているのである。

5 樹木の比喻

次に、「この法則によって真の分類体系の形式が決まる」と題された第三

番目の節に移ろう。この題から示唆される内容については多くを語る必要はない。ここで注目したいのは、この節の第一パラグラフ、終りのほうに出てくる、生物種の複雑な分岐の記述である。法則 (L) に従えば、共通の祖先から時間とともに多くの異なる種が派生するはずなので、直線的進歩や円環状の配列のイメージによって生物の真の分類を表わすことはできないはずである。その事情をウォレスは次のような言葉で語る。

われわれは、また、小さくて完全なグループにおいてさえ、真の分類に到達することが困難であることに気づかされる。実際の自然の状態では、それはほとんど不可能である。種の数はいわゆる多数であるうえ、形態や構造の変化はいわゆる多様であるが、その理由は、現存する種がたぶんそれらの祖先型となった非常に多数の種から生じて、類縁関係の複雑に枝分かれする系統を生み出しているからである。それは、ちょうど、節くれだったカシの木の枝々や、人体の血管系のように込み入ったものであろう。しかも、われわれが現に有するのは、この膨大な体系のいくつかの断片にすぎないことに注意しよう。その主幹や主要な枝は、すでに絶滅してわれわれが全く知らない種に対応する。他方、膨大な数の大枝や太い枝、そして小さな枝やそこそこに散らばった葉などについては、それらの間のもともとの相互関係を見定め、それぞれが占める真の位置を決定して、われわれが秩序づけなければならないのである。このように考えると、真に自然な分類体系を作ることの難しさがよくわかるであらう。(Wallace [1891] 7)

生物の進化における種の生成、絶滅、あるいは繁栄や衰退などを、このような樹木にたとえる考え方は、現在では、もちろん、ありふれたものである。しかし、直線的な進歩（ラマルクやプログレッショニズム）や並存する複数の異なる体制（キュヴィエ）といったイメージが争っていたこの 1855 年の段階では、ウォレスの樹木の比喩は、公表されたものとしては最も早く、かつ強力なも

のではなかっただろうか。これと類比的な例を物理学史に求めるならば、たとえば、惑星の運動について、円運動を標準とする考え方から楕円軌道の考えに切り換えるためには、ケプラーの長年にわたる努力を必要とした。また、慣性運動をニュートンのように直線運動と捉えるためには、多大な知的努力を必要としたのである。物理学におけるこれらの転換と同様、ウォレスの樹木の比喻には大きな意義が認められるべきである。

もちろん、同じような進化のイメージはすでにダーウィンによっても思い描かれていた。ダーウィンの伝記を書いたデ・ビアは、ダーウィンの1844年の『エッセイ』だけでなく、1837年に始まるノートブックにも、すでに樹状に広がる分岐について優れた記述が見られると指摘している。そして、このような分岐の過程を記述することと、そのような過程を引き起こす因果的説明を見出すこととははっきり区別しなければならない、と正しく指摘している (de Beer [1964], 140)。しかし、すでに触れたように、1855年の段階でダーウィンはいずれについても全く何も公表していないのである (分岐の因果的説明については、これが小論のメインテーマなので、後に論じる)。

6 地理的および地質学的分布

次の二つの節は、それぞれ「生物の地理的分布」「生命形態の地質学的分布」と題されている。そこでの主張は、要するに、動植物の現在の地理的分布は法則 (L) に合致し、それによってうまく説明されること、また、化石に見られる動植物の地質学時代を通じての分布も、現在での地理的分布と同様、漸次的な変化を示すということである。加えて、地質学的な記録は多くの種が絶滅あるいは生成したことをも証明する、と主張される (ここではライエルの微小変化説にはっきりと言及がなされている)。

より具体的な論点に立ち入るなら、新しい種が形成される過程について、ウォレスは、すでに、かなりはっきりした考えを述べている。たとえば次の引用文を見ていただきたい。

ある国に、その国特有の種、属、および科が棲息するということは、その国が長い間孤立してきたことの必然的な結果なのである。すなわち、十分長い間には、前もって存在していた諸種の型に基づいて多くの種の系列が形成され、もとの種やそれ以前の種は絶滅してしまう。そうすると、現存のグループは孤立しているように見えるのである。もし祖先型が広く分布していたならば、それとは互いに違った形で異なる二つあるいはそれ以上の種が形成されたかもしれず、このような場合には数個の対応する、あるいは類似したグループが生じるのである。(Wallace [1891] 8)

ウォレスはこういった過程で生じたと推定される二三の例に言及した後、次のパラグラフではガラパゴス諸島の生物群について簡単な考察を加えている。そのまた次のパラグラフでは、当時ウォレスが探検中のマレー諸島の例が引かれ、地質学的な変動と生物相の関係について、簡単なスケッチながら、いくつかの示唆が盛り込まれている。このような論述が目飛び込んできたとき、ダーウィンやライエルがどのような動揺を感じたか、それは大した想像力がなくても容易に推察できる。

7 進化と進歩の違い

最初から第6番目の節は「太古の動物が高度な組織をもつことはこの法則と矛盾しない」と題されており、その直接のテーマは、生物の進歩あるいは退歩と見える現象とサラワク法則(L)との関係である。そして、その議論の過程で、サラワク法則が含意する種の変化は、当時の他の考え方と比べてどういった特質をもつのが明らかにされる。まず、問題とされるのは次のような現象である。大局的に見れば、化石記録に示される生命形態は時間とともに一般的な進歩を示すように見える。ところが、大昔に棲息した生物の中には、それに対応する現存種よりはるかに複雑で高度な形態にまで達している(たとえば、軟体動物や放射型動物など)ものが見られる。これは一種の退歩に

見えかねない。しかし、ウォレスは法則 (L) がどちらの事実とも調和すると論じる。

さて、現在の仮説はこれらすべての事実と調和し、またそれらを説明するのに大いに役立つと考えられる。というのは、この仮説はある読者には本質的に進歩の説に見えるかもしれないが、実際は少しずつの変化を唱える説にすぎない。しかしながら、組織化の程度において本当の進歩が生じることは、これらすべての現象とまったく矛盾しないし、見かけ上の退歩が仮にあったとしても、それとさえ矛盾しないのである。

(Wallace [1891] 12)

ここで再び樹木の比喩が持ち出される。ある地質時代に軟体動物のグループが栄え、多くの種と高度な組織を生み出したとしよう。大きくて太い枝に相当するこのグループが、地質学的な変動によって完全にあるいは部分的に絶滅したとしても、その枝が生えていたのと同じ幹からやがて別の枝が生じるように、共通の祖先から類縁の種が生じて生き延びることがありうる。この新しい種は、以前のグループとは地質学的条件が異なった環境で生きるのだから、それと類似してはいても異なった特徴を獲得しうる。とくに、条件次第では、時間的に後から生じたにもかかわらず、以前のグループほど高度な体制には達せずに絶滅することさえありうるのである。

こういった論法で、ウォレスは進歩あるいは退歩と見える現象いずれについても、「少しずつの変化」の枠の中で説明ができるという。こういった説明の中で、生物のもつ形質と環境との相関関係はすでにはっきりと押えられていることを注意しておこう。生存闘争と自然選択というミッシング・リンクが見つかれば、ウォレスの進化論はほぼ完成する段階に達していたのである（本論 9 節のウォレスとダーウィン対照表を参照）。

8 知識の不完全性を踏まえた仮説

「サラワク法則」の第7番目の節は、「フォーズの両極性理論への反論」と題されて、エドワード・フォーズの仮説を批判することに当てられている。残念ながら、フォーズの文献が手に入らず（部分的な引用は、Brooks [1984] 93-95にある）、彼の仮説自体を調べることができなかったため、ウォレスの批判の細かい論点には立ち入ることができない。ウォレスの記述にしたがえば、この仮説は、太古の地球と現在の地上には生物の多様な形態が豊富に見られるのに、その中間の時代には漸次的な減少と衰退が見られ、古生代と第二紀の境で極小に達している（ように見える）現象を説明するためのものである。この節の前半で、ウォレスは、仮にこの想定が正しいとしても、十分な根拠から推定できる地質学的な変動とウォレスのサラワク法則とでこの現象は説明でき、それゆえ「両極性」という不分明な仮定は不要である、とまず論じる。

しかし、もっと興味深いのは、この節の後半の議論である。そこでは、フォーズの仮説が前提する事実認定が疑問視され、われわれが現に有する地質学的な記録からはいかに部分的で不完全な知識しか得られないか、という点が強調される（これは、『種の起源』第9章でダーウィンがもっと念入りに論じる点でもある）。そうすると、生命形態の多様性や量に極大と極小の両極を仮定するのは、手持ちの地質学的知識が過去の情報をほぼ完全に伝えているという誤った想定に依存することになる。これがフォーズの仮説に対する決定的な反論となるのである。そして、ウォレスは、自分の仮説はこの弱点をまぬかれている、と次のように続ける。

この論文で提唱された仮説は、生物界の過去の条件に関してわれわれの知識が完全であるかどうかには、全く依存しない。この仮説は、手持ちの事実を膨大な全体の断片でしかないと認め、われわれが決して詳細には知り得ないその全体の本性や諸部分に関して、なにがしかのものを引き出そうとする。この仮説は、いくつかの孤立した事実群に基づき、その孤立を認め、それらの事実から、それらの間に介在する部分の本性を

引き出そうと努めるのである。(Wallace [1891] 17)

このように、ウォレスは、独学であったにもかかわらず、自分の学説がよって立つべき方法論的な基盤についてもはっきりとした自覚を持っていたのである。わたしがすでに別の論文で論じたように、イギリス 19 世紀後半の科学方法論の一つの大きな特徴は、科学知識の不完全性と不確実性を認識し、それを強調することであった(内井 [1979] [1980] [1988])。

9 ウォレスとダーウィン対照表——「サラワク法則」の段階で

「サラワク法則」は、この後、比較解剖学でよく知られた痕跡器官という現象がこの法則でよく説明できると論じられて、最後の結論がまとめられる。結論部分での注目すべき言明についてはすでに 4 節でも引用したので、ここでも繰り返す必要はないであろう。

さて、先の第 7 節の終りで、「サラワク法則」においてウォレスは、あと生存闘争と自然選択というミッシング・リンクが見つければ、みずからの進化論をほぼ完成できる段階に達していた、と述べた。そこで、この点を補強しながら確認する作業も含めて、この段階でのウォレスとダーウィンの学説形成の進展状況を比較対照しておきたい。形質分岐をめぐる両者の違いを追究するために、これは欠かせない予備作業である。

「サラワク法則」におけるウォレスの到達点は、要するに、「祖先種と新種との地理的・時間的重なり合い」によって自然的原因による種の変化を示唆しながらも、そのような種の変化のメカニズムについては具体的に何も踏み込んでいない、という状態である。ただし、ライエルの地質学からの顕著な影響をはじめ、後のダーウィン説の多くの特徴をすでに先取りしていることも確認できた。これに対し、この時期、ダーウィンのほうは種の変化のメカニズムをいう自然選択のアイデアはほぼ得ていたにもかかわらず、「変種の間での小さな違いが、いかにして種間の大きな違いにまで広がるのか」という形質分岐の十分な説明に到達できず、苦闘していた。

そこで、両者のこのような状態を比較してみると、一つの大きな疑問が生じるであろう——「ダーウィンは一体なぜこの問題でそんなに長い時間を費やしたのだろうか」と。わたし自身が、ブラックマンその他のウォレス擁護論（そしてダーウィン非難論）を読んでつねに不満を感じたのは、誰によってもこの疑問に納得のいく答えが与えられていないことであった。しかし、まず、なぜこの問いが大きな疑問として立ち現われてくるか、その理由を論理的にきちんと説明しておかなければ、多くの読者にはわかりにくいかもしれない。そこで、やや図式的すぎるかもしれないが、ウォレスのサラワク法則が現われた段階でのウォレスとダーウィンの学説進展状況を次の表で対照してみよう。

1855年段階でのウォレスとダーウィン対照表

学説の構成要素	ウォレス	ダーウィン
生 存 闘 争	×	○
自 然 選 択 の 原 理	×	○
生物の形質と環境の相関	○	○
多 く の 変 異 の 存 在	(○)	○
変種と異種を区別する困難	(○)	○
種 の 可 変 性	○	○
自然的原因による種の変化	○	○
少しずつ進む種の変化	○	○
樹状に広がる種の分岐	○	○
形質分岐の因果的説明	×	×

○はすでに把握されていたことを、×はそうでないことを示す。かっこを付けたのは、あからさまな言明には欠けるが、全体の論述から推定できるもの。

表について簡単に説明する。ウォレスについて、ほとんどの項目は「サラワク法則」のこれまでの分析から明かである。問題になりうるのは第4と第5の項目である。まず、第4の「多くの変異の存在」については、本論の6節と7節の引用文からも十分に示唆されると思う。広範に分布する祖先種から複数の新種が形成されるというためには、環境の違いだけでなく、それに応じた祖先種の中での変異の存在が当然の条件だからである。また、進歩と

は異なる「少しずつの変化」を唱えるウォレスにとって、多くの異なる方向への変異は、変化の素材として不可欠であるだろうからである。こういった推定だけでは不十分だといわれるなら、「テルナテ論文」が生まれた過程を記述するウォレスの自伝からの一節を示せばよかろう。そこでは、「コレクターとしてのわたしの経験から、個体的変異の量がどの程度存在するかわかっていた」(Wallace [1905] 1 : 362) と述べられ、多くの個体差があることは、アマゾンやマレーでの経験から、彼にとってはすでに周知の事実であったことが証言されている。

つぎに、第5の項目については、1857年に書かれ翌年『ズオロジスト』誌に出版された「永久的および地理的変種の理論についてのノート」というウォレスの短い論文から確認できる。種が不変であるという当時の定説では、博物学での実際の分類と矛盾が生じるというのがこの論文の趣旨である。そして、種の可変性を述べた「サラワク法則」でも、同じような趣旨はすでに暗黙の前提になっている。

また、ダーウィンの項目については、これまでのダーウィン研究を参考にしてまとめたにすぎないが、これらに関しては研究者の間での異論はほとんどない。唯一注意を必要とするのは、最後の「形質分岐の因果的説明」に到達した日時である。これについては、説明原理のアイデアを獲得した時期と、全体の説明を完成した（少なくともダーウィン自身に納得いく程度に）時期とを区別する必要がある。これを区別しないと、1858年6月8日にフッカーにあてて、自然選択の原理とともに分岐の原理が自説の「キー・ストーン」であり、その妥当性には「大きな自信がある」と書き送った手紙が不可解である(Darwin & Seward [1903] 1 : 109)。なぜなら、すぐ触れるように、ちょうどこの時期、ダーウィンは「分岐の原理」と題された『ビッグ・ブック』の一節を書き加えている最中であり、そのことに照らしてみると、手紙の文面は、ようやく自分に納得のいく説明が完成したばかりであることを示唆するからである。

他方、その説明原理をダーウィンがウォレスのテルナテ論文を見る以前に

有していたことは、エーサ・グレイ宛 1857 年 9 月 5 日の手紙で最も明瞭に証明される（リンネ学会の同時発表ではこの手紙からの抜粋も使われた）。すでに触れたデ・ビアは、植物学者ジョージ・ベンサムにあてたダーウィンの手紙の一節から、この原理を得たのは 1852 年であると推理している。しかし、これはあくまでも間接的な推理にすぎず、具体的な内容とそれが書かれた日時を証明できるものではない。「分岐の原理」という名前が適切な文脈中で確認できるのは、1857 年 8 月 22 日付けのフッカーにあてた手紙（Darwin & Seward [1903] 1: 99）であり、そこでのダーウィンの口調はそれほど自信に満ちたものではない。しかし、いずれにせよ何よりも重要なのは、形質分岐の説明として最も早い日付の資料は、『ビッグ・ブック』第 VI 章に 1858 年 4 月から 6 月にかけて書き加えられた 40 枚あまりの手書きの原稿（cf. Stauffer [1975] 213, Brooks [1984], 232）しかない、という事実である。

さて、表にまとめれば一目瞭然となるように、この段階でウォレスには自然選択という学説のまさに本質的な構成要素が欠けていた。これに対し、ダーウィンは自然選択のアイデアはすでに手にして、十数年以上も暖めていたのである。彼に欠けていたのは、先にも述べたように、「変種の間での小さな違いが、いかにして種間の大きな違いにまで広がるのか」という形質分岐の因果的説明だけであった。また、ウォレスは約二年後にテルナテで自然選択の原理を発見すると同時に、一気に彼の学説を完成したのである。とすると、ウォレスには欠けていた自然選択の原理をすでに知っていたダーウィンのが、なぜ、ブラックマンらが主張するように、テルナテ論文を見るまで自説を完成できなかったのか大いに不可解である。彼はそれほど頭が悪かったのだろうか。そうかもしれないが、その確率はあまり大きくはあるまい。あるいは、彼はすでに自説を完成していたが、論文には完成させていなかっただけなのだろうか。この仮説も、『ビッグ・ブック』第 VI 章の「分岐の原理」の節が微妙な事件の進行中に書き加えられた事実からして、納得がいきにくい。もっと確からしい仮説は、「形質分岐の説明に関して、ダーウィンはウォレスとはかなり違う筋書きを求めていた」というものであろう。わたし

の推理では、ダーウィンはその説明原理のアイデアだけはしばらく前に得ていたが、それを具体的に適用して説明を完成させるまでには至っていなかった。説明を完成できる見通しが得られたのは、『ビッグ・ブック』の前述の追加を書いた時期である、と見るのが最も有力な推測であろう。そして、その説明を書き始めた頃、あるいは書いている途中でテルナテ論文が届き、ウォレスの説明を知って、自分の独自の説明を急いで仕上げる必要に迫られたのであろう。これは証明できる事実ではなく、推理にすぎない。しかし、それを示唆するいくつかの状況証拠とテキスト上の手がかりは指摘できる。後にダーウィンの『ビッグ・ブック』を検討する際、この点に戻るつもりである（24節）。

Ⅲ ウォレスのテルナテ論文

10 種の不変性に関する問題提起

「サラワク法則」は、以上に見たように、自然選択のアイデアは全く欠けているものの、ウォレスの進化論学説を相当程度にまで進展させた重要な業績であった。また、この論文でウォレスは前節までに紹介した重要な論点をきわめて明晰に展開しており、わたしの率直な印象をいえば、ダーウィンよりはるかに文章がわかりやすい（ただし、反面、ダーウィンは実に多様な事実を気を配って慎重であるのに比べて、ウォレスは割り切るのが早いという感がある）。それはともかく、ウォレスの学説形成での次のステップは、サラワク法則ですでに十分示唆されていた種の可変性を別の観点から論じ、自説を補強することであった。これは、すでに触れた「永久的および地理的変種の理論についてのノート」（1858）でなされる。この論文はそれほど重要なものではないが、内容が紹介されることは稀だと思われるので、フィックマンの研究（Fichman [1981]）にしたがって、以下にその要旨だけまとめておきたい（ウォレスのこの論文は、彼の論文集にも収録されておらず入手が困難であるが、フィックマンの前掲書に核心部分の引用および解説がある。また、Brooks [1984] 151 - 152 に全体が再録されている）。

当時の通説によれば、種は独立に創造されたものであり、その存在の全期間を通じて（何世代を経ても）他の種に変わることはない。これに対して、変種とは、独立に創造されたものではなく、親の種から通常の生殖過程を経て生み出されたものである。ウォレスは、種を変種から区別するための二つの基準を取りあげ、そのいずれもが不十分であると論じる。

まず、第一の基準は「量的な基準」である。すなわち、それによれば、与えられた種の形質から、一定の範囲内におさまる違いしかもたないような形態は変種であり、そうでないものは別の種である。第二の基準は「質的基準」である。それによれば、ある種の有する形質の永続性が種の特徴であり、したがって、形質が不安定で先祖返りを起こしうるようなグループは変種と見なされなければならない。第一の基準による種と変種の区別について、ウォレスは、それが恣意的であり、種が独立に創造されたとする説と調和しがたいと指摘する。博物学で明確に二つの異なる種と見なされる場合、つねに一定量以上の違いがあるとは言えない。また、逆に、形質の相当量の違いがある場合でも、単なる変種としか見なされない場合もしばしばある。

それでは、第二の基準による区別はどうだろうか。この場合は、博物学で「地理的変種」と認められるケースが困難を引き起こす。地理的変種とは、比較されるもとの種と永続的な形質の違いを持つにもかかわらず、異なる種と見なすほどにはその違いが顕著でないと見なされるような事例である。つまり、このような事例は第二の基準による種と変種の区別に対して反例となるのである。

以上の考察に基づき、ウォレスは「『永久的変種』を認める説と、『特殊に創造された不変の種』を主張する説とは互いに矛盾する」と結論する。このように、ウォレスは、「種の不変性には、大きな疑問の余地がある」というメッセージをこの短いノートに盛り込んだのであった。

11 飼育品種の先祖返り現象と野生種の不可逆的变化

「テルナテ論文」は、「変種がもとのタイプから限りなく離れていく傾向性

について」と題されている。その冒頭では、前節で紹介したノートの議論を引き継ぐかのように、種の不変性が再論される。種の不変性を裏付ける最も有力な証拠として引き合いに出されるのは、人間に飼育栽培されている生物の先祖返り現象である。この現象は、人間によって品種改良され野生種とは大きく異なった形質をもつようになった変種でも、その形質は不安定であり、もし人間の飼育栽培状態を離れて自然の状態に戻されたなら、もとの祖先種の通常の形態に戻ってしまうことをいう。そこで、この現象は自然種の不変性を示し、単なる変種と種とを区別するための有力な根拠とも見なされるのである。

ウォレスは、先のノートで論じられた「種の不変性」と「永久的変種」の説のあいだの不整合性に言及した後、飼育栽培品種の先祖返り現象を種の不変性の証拠と見なす立論に次のように疑問を呈する。

この議論は、自然状態で生じる変種が、飼育動物とすべての点で類似的あるいは同一でさえあり、それらの永続性や可変性に関して同じ法則に支配されている、という仮定に全面的に依存していることが見てとれるであろう。本論文が目的とするのは、第一にこの仮定が全く誤りであると示すことである。第二に、自然界には、次のような原理が働いていることを示したい。すなわち、その原理によれば、多くの変種がそれらの祖先種よりも長生きし、もとのタイプからだんだん遠く離れていく継続的な変種を生み出すのみならず、同じ原理が、飼育動物については変種をもとの形態へと先祖返りさせる傾向をもたらすのである。(Wallace [1891] 23, Appleman [1970] 89-90)

ここで明晰に述べられているように、「テルナテ論文」が目指したのは、(1) 自然状態で種をいわば不可逆的に変化させ、新しい種を生み出していく原理を指摘すること、および(2) 同じ原理によって飼育動物の先祖返り現象を説明し、これまで種の不変性を示す証拠と見なされてきた現象が、

逆に種の可変性を支配する原理の妥当性を裏づける証拠となることを示すことであった。その原理とは、もちろん自然選択の原理である。ここで注意したいのは、ウォレスの議論の組み立てが、ダーウィンとは違って、飼育品種と野生種のアナロジーに訴えるのではなく、むしろそれらの違いを対比させている点である。

12 生存闘争とその帰結

以上のようなアウトラインを述べた後、ウォレスは生物の自然状態が不断の生存闘争であることの論証にはいる。生物の繁殖率が大きいことは、簡単な理論的計算から容易にわかる。ところが、実際に観察されるたいていの生物の個体数には、特別な事情がないかぎり、大きな変動はほとんどない。ということは、どんな種をとっても、毎年おびただしい数の個体が生き残れずに滅びているのである。したがって、どんな種においても、自然状態では生き残りのための生存闘争 (struggle for existence) がおこなわれていると結論できる。ここでウォレスは、明らかにマルサスの人口論での議論を参考にしつつ、個体数を制限する決定的な要因が食料の供給であることを指摘する。

それでは、いったいどんな個体が生き残り、どんな個体が滅びるのであろうか。どんな動物についても、自然状態での個体の生存はそれ自身 (の有する形質) に依存するのだから、弱いものが滅び、より健康で活力に富むもの——食物を確保し、多くの敵から逃れる能力に優れたもの——が生き残るのである。このように、一つの種内での個体の競争に関して得られる結論は、一つの種と別の近縁種の間での競争にも一般化される。

ここまでに得られた結論を、ウォレスは次のような言葉で要約している。

第一に、一つの地域での動物の個体数は、周期的な食物の不足やその他の抑制によって、概して一定に保たれている。第二に、複数の種の間での個体数の相対的な大きさは、それらの体制とその結果としての習性に全く依存する。つまり、そういった体制や習性の結果として、ある種に

においては食物や安全を確保することが他と比べてより困難となるから、体制や習性の違いはその地域に生存できる個体数の違いとなって反映される。(Wallace [1891] 27, Appleman [1970] 93)

ここでは「自然選択」という言葉は使われていないが、第二の結論が自然選択と同等の内容を述べていることは明らかである。また、第二の結論は種間の競争についてのみ語っているような印象を与えるかもしれない(また、そのような印象を根拠に、自然選択に関するダーウィンとウォレスの違いを強調する解釈もある)。しかし、すでに述べたように、それに先立つ議論では同種の個体間での生存闘争がまず論じられ、その結論が種間での競争にも一般化されているのだから、ウォレスにおいても個体間での自然選択が基本であると見るのが妥当な解釈であろう。

13 変種から別の種へ

次にウォレスが論じるのは、一つの祖先種から生まれたいくつかの変種のうち、あるものが他の変種や祖先種を押し退けて優勢になり、やがては新しい種としてもとの種に取って代わる過程である。祖先種と変種のそれぞれが有する形質や習性は、先の第二の結論に従って、個体数の違いに反映される。不利な特徴をもつ変種は生存闘争の過程でその数を減じていくし、有利な特徴を持つ変種は数のうえでだんだん優勢になっていく。

これらの結果は、老齢、不節制や食物の欠乏が死亡率を高めるのと同じ程度の確実さで出てくると見なさなければならない。いずれの場合も、多くの例外がありうる。しかし、平均すれば、そういった規則性は変わることなく成立すると見なされるのである。(Wallace [1891] 28, Appleman [1970] 93)

このように記述するウォレスの言葉は、「サラワク法則」で力学法則から

の演繹に類する説明を生物学に求めた論調とは大きく変わっている。言うまでもないが、「テルナテ論文」でのウォレスは、自然選択の結果が統計的規則性として成り立つことをはっきりと認識しているのである。このような、進化論の方法論的側面にかかわるウォレスの認識については、後にも触れるつもりなので、ここでは以上の指摘だけにとどめてウォレスの議論の続きを追うことにしよう。

さて、そこで、これらの変種が棲息する地域に何らかの環境的变化——長期の干ばつ、イナゴによる植生の破壊、あるいは獲物を求める新しい食肉獣の侵入等——が生じたと仮定してみよう。明らかに、形質や習性の点で不利な変種は衰退し、やがては絶滅するのに対し、最も有利な特徴をもつ変種が生き延びると考えられる。そして環境がより好ましい条件に戻ったならば、生き延びた変種は急速に数を増し、もとの種や他の変種がかつて棲息していた場所をも占めるに違いない。かくして、この変種は祖先種や仲間の変種を押し退けて新たな種となる。もちろん、その際、他のものより発展した特徴を獲得し、環境により適応した形態になっているはずなのである。

これが新しい種の形成される過程だというためには、この変種がもとの種に先祖返りしえないことを示さなければならない、とウォレスは考える。最初にもふれられたように、これが「テルナテ論文」の一つの中心的な論点であった。なぜ先祖返りしえないか、その理由はいまや一行で述べられる。すなわち、「その形態〔祖先種〕は劣ったものであるから、最も有利な変種とは生存に関して太刀打ちできないのである。」つまり、確かにもとの形態に戻る傾向性はあるけれども、最も有利な変種が数の上で圧倒的に優勢であり、困難な環境のもとでも再びそれだけが生き延びることができるからである。もちろん、長い時間の後には、この新種から再びいくつかの変種が生じ、互いに異なるいくつかの形態へと分岐して、そのうちのいずれかが同じ法則によって優勢な形態となりうる。以上の議論を、ウォレスは次のように要約している。

ここに、したがって、自然状態での動物の生存を規制する諸法則と、変種が頻繁に生じるという疑いのない事実とから、われわれは変化の前進と分岐の継続とを導き出したことになる。(Wallace [1891] 29, Appleman [1970] 94)

ここで、「導き出す」と翻訳した語は「演繹する deduce」と同じであるが、先にもふれたように、ウォレスはこの導出が統計的な性格をもつことを明瞭に自覚している。その証拠に、同じパラグラフの最後に次のような言明が付け加えられている。

われわれが主張するのは、ある変種はもとの種よりも長く生き延びる傾向性を有しており、この傾向性は結果として現われるに違いないということである。というのは、確率や平均の理論は限定された規模では決して確実ではないけれども、しかし、大きな数に適用された場合には、実際の結果は理論が予測するものに近づくのである。そして、事例の数が無限に近づくにつれ、より厳密な正確さを獲得するからである。ところが、自然が働く規模はきわめて大きい——その作用の対象となる個体数や時間の長さは無限に近い——ので、いかに小さな原因でも、また偶然的な事情によっていかに隠されやすい原因でも、結局はその妥当な結果を生み出さずにはおかないのである。(ibid.)

このような統計的法則の重要性は、この時代の多くの人々によって認識され、科学の新しい分野を切り開く一つの原動力となったのである。また、それと同時に、科学観や科学方法論を変えるような新たな問題をも引き起こす要因となった（物理学における気体分子運動論でのその役割については、内井 [1990] を参照。熱現象の不可逆性と進化の不可逆性の間には興味深いアナロジーが認められる）。確率・統計的なアイデアの浸透は、科学史上の一つの大きな研究テーマになりうる興味深いものであるが、ここではこれ以上立ち入らない。

14 飼育動物の先祖返り

以上で「テルナテ論文」の冒頭で予告された第一の課題（11節（1））には答えが与えられた。そこで、ウォレスの議論は第二の課題（11節（2））、飼育動物の先祖返り現象の説明へと移る。

飼育動物は、人間の保護のもとで、自然の能力のごく限られた一部しか使わずに生きている。つまり、野生状態での生存闘争とは全く違った条件のもとで繁殖しているのである。ウォレスの論述のかなりの部分は、これらの違いを具体的に記述することに当てられているが、その細部にまで立ち入る必要はあるまい。本質的な問題は、このような飼育動物が野生状態に戻されたとき、なぜしばしば（何世代か後に）野生種と同じ形態に戻るか、ということである。

ウォレスの議論はここでも明快である。ある種が野生の状態生き延びるためには、それに適した形質や能力があり、それらをバランスよく使いこなさなければならない。ところが、人間によって人為的に選出された極端な形質は、野生状態での生存にとっては無益であるどころか有害でさえある。そこで、野生に戻された飼育動物には、数世代後にもとの野生種に近い形態に戻って生き延びるか、さもなくば絶滅するか、二つに一つの可能性しか開かれていないことになる。このように、野生種にせよ飼育品種にせよ、それらの変化をもたらす原因や変化を規制する原理は同じなのであるが、それらが置かれた状態に大きな違いがあるので、その違いに応じた結果が生まれるにすぎない。飼育動物の場合は、（野生状態に戻されたとき）その結果が先祖返り現象となって現われるのである。

以上で、最初に予告された二つの主張が確立されたことになる。

15 自然的因果関係による進化の説明

「テルナテ論文」の最後の部分では、ラマルク説との対比で自説の説明原理の優越性が再確認される。ウォレスの理解するラマルク説とは、種における前進的な変化がその動物の意欲と特定の器官を使う努力によってもたらさ

れるという仮説である。ウォレスは、このような仮説はいまや不要であると論じる。なぜなら、ラマルクが説明しようとした同じ変化は、自説によって、自然界でつねに働いている（自然選択の）原理によってもたらされることが明らかになったからである。キリンの首が長いのは、木の高い枝先の葉を食べたいと望み首を伸ばす努力をしたからではなく、「その祖先型の間で生じた普通より首の長い変種が、そうでない変種に比べて同じ地域で新しい餌の領域を確保したので、最初の食料不足がおとずれたときに、彼らよりも長生きすることができたから」である（Wallace [1891] 32, Appleman [1970] 96）。

ウォレスが強調しているのは、自然選択説では「餌が多ければ生き延びられる」、「俊足であれば敵から逃げられる」といった作用因だけに訴えて、動物の意欲や努力という余分な要因を持ち出さずに、進化の事実が説明できるということである。こういった自然選択の作用は、ちょうどスチーム・エンジンの回転を遠心力调速機の働きで一定に保てる（ウォレス自身が持ち出している比喩）のと同様に、物理的な原因結果の枠の中で理解できる。

この論文を締めくくる最終パラグラフでは、主要な論点が簡潔に要約され、自然選択による進化と分岐の継続には一定の限度を認める理由はないと示唆される。自然選択においては、多様な方向への微小な変化が、生存のための諸種の抑制とバランスによって結果的にある方向への進化をもたらすという、自然選択説の核心とも言うべき考えもきちんと要約されている。そして、この考えにより生物界の多様な現象が説明できるという見通しを述べて論述は終る。

16 ウォレスにおける形質分岐の原理

以上に内容を詳しく分析した「テルナテ論文」は、自然選択のアイデアを完璧に把握し、それによって種の進化と分岐とを説明しようとした明晰で力強い論文である。しかも、「サラワク法則」、「永久的および地理的変種の理論に関するノート」と時代順に見てきたのでよくわかるように、ウォレスの進化論学説の歩みには一貫した流れがあり、自然選択のアイデアが、まさに

すべてを統括するカギとなったのである。とくに、ウォレスにとっては、種の変化の継続と多様な種の分岐とは、同じ自然選択の原理から導かれる二つの帰結にすぎないことに注目しなければならない。これは、小論の主要テーマにかかわる一つの重要な点である。そこで、すでに13節で見たことなのだが、形質分岐に関するウォレスの因果的説明をもう一度確認してみよう。

もとの祖先種とは違う形質を獲得し、二つ以上の異なる種へと分岐するための素材は、もちろん、種のいろいろな個体に生じる形質の小さな差異である。このような個体差と、環境条件との適応関係によって、長い目で見ればそれぞれの形質を持つ個体の数が決定される。これが自然選択の原理にほかならない（ウォレスがそう呼ぶわけではないが）。しかし、ウォレスにとって、一変種が新しい種に移行するためには、環境の側での何らかの変化が必要なのである。環境が変化しないかぎり、そこに棲息する種の標準的な形質は安定しているとウォレスは考える。これは、ずっと後の『ダーウィニズム』（Wallace [1889] 103）に至るまで変わらない彼の見解である。『ダーウィニズム』で自然選択が論じられるのは第V章であるが、そこでは、最初の三つの節のタイトルが「不変の条件のもとでの生存闘争の結果」、「条件が変化した場合の結果」、「形質の分岐」とつけられており、この点がきわめて明瞭にわかるようになっている（25節も参照）。

次に、変化した環境条件のもとで、適応の劣った変種や祖先型は（相対的に）個体数を減じ、やがては絶滅へと追い込まれる。逆に、最も優れた変種は個体数を増し、数の上で優位になっていく。これも自然選択の作用にほかならない。

そして、「テルナテ論文」でのウォレスの記述によれば、環境の変化を生き延びたその変種は、「環境が好ましい状態に戻ったなら、急速に数を増し、絶滅した種や変種の場所を占めるであろう」とされる。これが、古い種を押し退けた新しい種の誕生である。長い時間にわたって異なる環境条件のもとに置かれた変種は、少しずつの変化を蓄積して、祖先種とは大きく異なった形質や体制を獲得しうるのである。

要するに、環境の変化と自然選択の作用による形質の変化が進化に他ならず、共通の祖先からの形質分岐による二つ以上の新種の誕生も、全く同じ過程でとらえられている。したがって、「テルナテ論文」での形質分岐の説明は、一言でいえば、

(D_w) 自然選択の作用による異なる環境への適応

ということに尽きる。しかも、この説明は、自然選択の原理が一定の条件のケースに適用された場合の一帰結にはかならないのである。ウォレスにあっては、「形質分岐の原理」と呼ばれるような、自然選択とは独立の原理は不要であり、事実彼もそのような用語は使っていない。ただし、以後小論では、後のダーウィンの見解との比較のため、先述の (D_w) を指して「ウォレスの形質分岐の原理」と呼ぶことがある。これはあくまでも便宜的な呼び名にすぎないことを銘記されたい。

念のために補足すれば、後の『ダーウィニズム』では、ダーウィンの『種の起源』での形質分岐の説明が引用されている。そこでのウォレスの見解については、ダーウィンの形質分岐の説明を検討した後でふれるつもりである(25節)。

IV ダーウィンの形質分岐の原理

17 分岐の原理に関するダーウィンの歩み

前章までで、ウォレスの進化論学説が形成された過程は明かになった。「テルナテ論文」において、進化の過程を支配する自然選択の原理が明らかにされ、それによって種の進化と形質の分岐とが説明できるとウォレスは確信したのである。ところが、すでに9節で指摘したように、ウォレスより十数年前に自然選択の原理を把握していたダーウィンは、形質分岐の因果的説明にこの時期まだ苦勞していたらしいのである。この事実をどう解釈すべき

か、それがこれからしばらくわたしの追究したい問題である。

まず最初に、いくつかの歴史的事実を再確認しておきたい。形質分岐の問題に関してダーウィンの見解が十分に述べられているのは、生前に公表されたものとしては『種の起源』第4章の後半、「形質の分岐」と題された節である。そこでは、確かに「形質分岐の原理」または「形質分岐から導かれる大きな利益の原理」と呼ばれる命題が述べられ、それとダイアグラムを援用した詳細な説明が展開されている。ところが、わたしの経験からいえば、この説明は概して読みにくい『種の起源』の中でも、最もわかりにくい箇所の一つであり、ダーウィンが一体どういう類の説明を試みているのかなかなか理解できないところなのである。それはともかく、この原理の内容は次のように述べられている (Darwin [1859] 112. 邦訳, 上 151)。

(D_d) どんな種についても、その子孫が構造、体質、および習性においてより多様になればなるほど、彼らは自然の国において多数の大きく異なった場所を占めることができ、それによって個体数を増すことができる。

これがダーウィンの分岐の原理なので、先のウォレスの (D_w) と対比するため、添え字の d を付けて表示した。この原理に関してまず指摘しておかなければならないのは、(D_d) はダーウィンの真にオリジナルな産物であって、ウォレスの「サラワク法則」でも「テルナテ論文」でもこれに類似したアイデアは表明されていない、ということである。小論の冒頭で言及したブラックマンをはじめ、多くのウォレス研究ではこの点に関する認識が誤っていたり曖昧にされたままで議論されており、それが致命的な欠陥になっている (例外は, Brooks [1984])。

さて、『種の起源』での説明は、『ビッグ・ブック』の第6章に 1858 年の 4 月から 6 月にかけて付け加えられた 40 枚あまりの手書き原稿に基づいていることが明らかである (Stauffer [1975] 227-250)。ちなみに、原稿では「分岐

の原理」というタイトルが付けられている。この追加を重視しなければならない理由は、先にもふれたように、6月8日付けのフッカー宛の手紙である。この手紙で、ダーウィンは、自然選択の原理とともに分岐の原理が自説の「キー・ストーン」とであると述べ、いつも控え目な彼には珍しく、その妥当性には「大きな自信がある」とまで言い切っているのである (Darwin & Seward [1903] 1:109)。すでに触れたように (9節)、約一年ほど前、1857年8月のフッカー宛の手紙 (Darwin & Seward [1903] 1:99) の中で「分岐の原理」という名前が一度出てきたのだが、具体的には何も説明されず、これほど自信に満ちた態度は表明されていない。したがって、ダーウィンが分岐の因果的説明を自分に納得がいく程度にまで完成した時期として、最も有力な候補は、先の1858年の手紙の直前、6月の初旬であろう。

しかし、その「分岐の原理」と呼ばれる命題の内容は、リンネ学会で読まれたダーウィンの論文でも述べられている。この部分は、実は彼がアメリカのエーサ・グレイにあてて1857年の9月5日の日付で出した手紙からの抜粋に含まれる。したがって、この原理をダーウィンが把握したのは、「テルナテ論文」を受け取るよりかなり前であることには疑いの余地はない。また、好意的に読めば、この原理を用いた分岐の説明のスケッチも同じ箇所でも述べられていると解釈できるので、以下に引用しておく。ダーウィンの (D_a) に言及した分岐の因果的説明の試みとしては、(何らかの形で他人に公開されたものの中で) これが最も早い日付のものである。

分岐の原理と呼ばれてよいもう一つの原理が種の生成において重要な役割を果たす、とわたしは考えます。一つの場所は、きわめて多様な形態の生物によって占められた場合により多くの生命を維持するでしょう。このことは、1平方ヤードの土地にも多くの属の形態が見られることや、小さくて均一な島にも多くの植物や昆虫が存在し、ほとんど例外なく、それらが属する属や科の数は種の数と同じくらい多い事実からわかります。…一区画の土地に、数種の種や属にまたがる草の種をまいたとき

のほうが、二三種のとくに比べて収穫量が多いことが実験的にわかっています。さて、すべての生物は、きわめて急速に増殖することによって、その数をできるだけ殖やそうと競っているのだと言えるかもしれません。同じことは、一つの種から生じ、複数の変種、亜種、あるいは別の種にまで多様化した子孫についても言えるでしょう。したがって、わたしの考えでは、以上の事実から、各々の種から生じ変化する子孫は、自然の経済の中でできるだけたくさんの、しかも異なった場所を利用しようと試みている（わずかのものだけが成功する）のだ、と結論できます。（Appleman [1970] 88）

この短いスケッチからダーウィンが意図した説明の概略を読み取るのはむずかしい。生物には、生命量または個体数を増やそうとする傾向があり、それが種の多様性を生み出すのだと彼は言いたいらしい。そのためには、多くの異なる形態へ分岐して自然界の異なる場所を利用するのが最も効率がよい、と推理するのだろうか。この引用文のすぐ後に続いて、樹木の比喻による生物界の分岐する類似性の記述があり、ダーウィンが分岐の原理をそのような体系を生み出す重要な要因だと見なしていることだけはよくわかる。

ダーウィンが分岐の原理を把握した正確な時期に関しても詮索の余地があるが、それはここでは問題にしない（最近の説では1857年7月とされている。松永 [1988] 46 参照）。もっと本質的な問題は、（1）この原理を用いた形質分岐の因果的説明は、いったいどのような説明になるのか、そして、（2）この原理と自然選択の原理との関係はいったいどうなっているのか、ということである。

こういった問題意識でダーウィンのリンネ学会論文を調べると、もう一つ注目すべき事実が目につく。それは、同じグレイへの手紙からの抜粋、第4の項目で、自然選択の作用の集積で小さな変異が大きな違いにまで増大することの指摘である（同じ論点は、リンネ学会論文の前半部として付けられた『エッセイ』からの抜粋にも含まれている）。これは、「ウォレスの分岐の原理」と実質的に同じ内

容を述べている。ただし、ウォレスと違って、そのような変化の不可逆性を示す議論は全くない。そこで、比較の便宜のため、この部分も以下に引用しておきたい。

そのような個体 [生存に有利な小さな変異を持つ個体] は、生き延びて彼らの新しい、そしてわずかに異なる構造を増殖する機会により恵まれるであろう。そして、このような変化は、自然選択の蓄積的な作用によってどんな有益な程度にまでもゆっくりと増大させられうるのである。

(Appleman [1970] 88)

以上のように、リンネ学会論文において、ダーウィンは二種の分岐原理 (D_w) と (D_d) を示している。この事実から一つ確実に推理できるのは、ダーウィンはウォレスのように (D_w) だけで形質分岐を説明するのでは満足しなかったということである。しかし、(D_w) については自然選択の原理との関係ははっきりしている。すなわち、すでに前章で見たように、これは自然選択の原理に適当な事実条件を加えれば出てくるのである。他方、(D_d) の内容は

分岐の原理に関するダーウィンの歩み

日 付	場 所	内 容
1844	『エッセイ』	自然選択の原理からの一帰結として、小さな変異が大きな差異に広がり、異なる種が分岐する (D_w)
1857. 8. 22	フッカー宛手紙	「分岐の原理」という名が出る
1857. 9. 5	エーサ・グレイ宛手紙	(D_w) に加えて、分岐の原理 (D_d) を提示し、それを示唆するいくつかの事実も指摘
1858. 4～6月	『ビッグ・ブック』第6章への追加、「分岐の原理」	分岐の原理 (D_d) の提示とそれを用いた分岐の詳細な説明、ダイアグラム4つ
1858. 7. 1	リンネ学会、ダーウィンの論文	前半部分『エッセイ』からの抜粋、(D_w) 後半部分、グレイへの手紙からの抜粋、第4の項目 (D_w)、第6の項目 (D_d)
1859. 11	『種の起源』第4章、「形質の分岐」の節	分岐の原理 (D_d) の提示とそれを用いた分岐の詳細な説明、ダイアグラム1つ (『ビッグ・ブック』に比べ、分量はかなり減らされて、議論が整理されている)

このままで十分明らかだというわけにはいかない。また、それを使った分岐の因果的説明がどうなるのか、まだ全然明らかでない。それに加えて、(D_a)と自然選択の原理との関係はどうなるのか、といった本質的な疑問が残ったままである。

ここまでの記述は時間的にいろいろ前後があったので、前ページの表に整理してまとめておきたい。

18 ダーウィンの問題提起

以上の準備に基づいて、ダーウィンの本格的な説明を分析してみよう。分析の対象としては、彼の公式見解が述べられている『種の起源』(初版)の該当箇所をまず主要なテキストとして選ぶ。ダーウィンの意図では、これが最も洗練された説明になっているはずだからである。しかし、この分析を実りあるものとし、説明の真意をとらえるためには、下敷きにされた『ビッグ・ブック』のテキストも十分参考にすることが不可欠である。また、ダーウィンの主張を明確にするためには、時によって後世の人々の研究成果を参考にする必要があるかもしれない。以下では、そういった見地から、ダーウィンの説明のできるだけ筋が通った再構成を試みる。

自然選択が論じられるのは『種の起源』第4章である(『ビッグ・ブック』の第6章に対応する)。そこでは、まず「自然選択」が定義され、人為選択との比較が行なわれる。続いて、雌雄選択、交雑の影響が論じられた後、自然選択の働き方を左右する多くの事情が指摘される。そこでは、新種の形成に好都合な条件として、たとえば、地理的な隔離、棲息あるいは分布地域の広さ、地質学的な変動などが指摘されている。この後に絶滅に関する短い一節があり、自然選択の原理によって絶滅の現象も説明できることが示される。このあたりの論議は、ウォレスが「テルナテ論文」で簡潔に取り扱った内容とあまり違いがないという印象を与える。

しかし、「形質の分岐」というタイトルで始まる次の節に入ると、そういった印象を改めなければならない。この節の冒頭で、ダーウィンは一つの

問題提起を行なう。変種は、彼の見解によれば、一つの種から別の種が分岐するという、形成の過程にある種であると見なせる。「では、変種間の小さな差異は、どのようにして種間の大きな違いにまで広がっていくのであろうか」(Darwin [1859] 111. 邦訳, 上150)——これがダーウィンの問いである。『ビッグ・ブック』のほうでは、同じ問いがもっと詳しく述べられている。

わたしの考えでは、同じ属のすべての種は一つの共通の祖先から由来する。これらすべての種の間での平均的な違いの量を x とおくことにしよう。ところが、一つの種の中で同時代に見られる変種については、お互いの中での違いは比較的わずかでしかなく、その量は a で表わすことができる。では、このわずかの違い a が、どのようにしてより大きな違い x にまで広がるのであろうか。もし変種が本当の種にまで移行するのなら、わたしの理論ではこのような差異の拡大は自然界でつねに起こっていないなければならない。(Stauffer [1975] 243)

もちろん、ウォレスも「テルナテ論文」で実質的に同じ問いを立て、一つの答えを与えている。すでに見たように、その答えのエッセンスは、「環境が変化し、自然選択の作用によって種がそれに適応する」というアイデアで(D_w)にまとめられている。ところが、ダーウィンはこの答えでは満足していない。そう考えなければ、以下の論述が理解不可能になるのである。問題提起に続くダーウィンの説明を見よう。

単なる偶然と呼びうるものが、一変種を何らかの形質で親と違ったものにし、その変種の子孫に再び全く同じ形質でより大きな違いを獲得させることはありうる。しかし、これだけでは、同じ種の変種間や、同じ属の種間に通常見られるほどの大きな違いを説明することは決してできないであろう。(Darwin [1859] 111.)

このコメントをそれだけで孤立させて読むと、自然選択説に対してしばしば為されてきた一つの紋切り型の反論と誤解されかねない。しかし、『種の起源』第4章の前半部で、わずかに有利な形質の変異と長大な時間によって、自然選択の作用が大きな適応的变化をもたらすことは了解ずみのはずなのである。したがって、ダーウィンが考えているのは、こういった反論とは全く別のことでなければならない。

19 人為選択とのアナロジー

小さな個体差が大きな種差にまでいかにして広がるのか、この問題に関してダーウィンは、自然選択の原理を導入した場合と同様、再び人為選択とのアナロジーにヒントを求める。『種の起源』での記述は次のとおりである。

この問題に関しても、わたしのこれまでのやり方にしたがって、飼育栽培種の事例に解明の手がかりを求めてみよう。そこには、ある類比的なものが見られるのである。…あるハトの愛好家はクチバシのわずかに短いハトが気に入り、別の愛好家はクチバシの長めのハトが気に入ったとしよう。「愛好家は中庸を好まず、極端なものを好む」というよく知られた原理によって、両者はともに（実際タンブラーというハトで行なわれたように）クチバシのもっと長いもの、あるいはもっと短いものを選んで繁殖しつづける。…このように、人間が人為的に作り出した品種のうちに、分岐の原理と呼べるものの作用が見られる。すなわち、その作用により、最初はかろうじて認められる程度の差異が着実に増大し、各々の品種が持つ形質はお互いからもまた共通の祖先からも分岐していくのである。

しかし、これと類比的な原理が自然界でどのように成り立つのか、という疑問が生じるであろう。わたしは、それがきわめて効果的に成り立ちうるし、また実際成り立っていると考ええる。その理由は、ある一つの種から生じた子孫が、その構造、体質、習性においてより多様に分岐し

ていればいるほど、彼らは自然の国においてより多くの大きく異なった場所を占めることができ、それによって個体数を増加させることができる、という単純な事情による。(Darwin [1859] 112. 邦訳, 上 151)

このように、人為選択における人間の好みにしたがった形質の分岐と対比させて、自然界における多様な分岐の効用が強調され、ダーウィン独自の分岐の原理 (D_d) が導入されるのである。しかし、もちろん、これだけではまだ自然界での形質分岐の因果的説明にはなっていない。問題は、この原理 (D_d) が実際の説明でどのように働くかである。そこで、ダーウィンの最初の説明例を見よう。

どこかの国に棲息する一つの食肉四足獣の数が、その国で棲息できる最大の平均数に達してすでに長い時間が経っているとしよう。もしその動物の自然の増加力が働く余地があるとする（その国の条件にはいかなる変化も起こらないものとして）ならば、その個体数が増加しうるのは、ただその変化する子孫が、現在他の動物によって占められている場所を占領することによってのみである。たとえば、ある子孫は、新しい種類の獲物——死んだもの、生きたもののいずれにせよ——を食するように変わることによって、また別の子孫は、新しい場所に住んだり、木にのぼったり、水に入ったりすることによって、さらに別の子孫は、たぶん、食肉性を減じていくことによって、新しい場所に入っていくのである。この食肉獣の子孫の習性或構造が多様に分岐すればするほど、彼らはより多くの場所を占めることができるであろう。このように一つの動物についていえることは、あらゆる時間を通じてすべての動物についていえる——これは、もちろん、それらに変異するという条件のもとであって、そうでない場合には自然選択は何もできない。(Darwin [1859] 113. 邦訳, 上 152)

20 変化しない環境のもとでの分岐

この説明で真っ先に注意しなければならないのは、問題の食肉獣が棲息している環境条件にいかなる変化も起こらないという（かっこの中の）但し書きである。この但し書きがあるため、 (D_d) によるダーウィンの説明は、 (D_w) によるウォレスのものとははっきりと区別されなければならない。ダーウィンは、いわば、「地質学的あるいは地理的変動がない場合でも、種は分岐する」という立場を取っているのである。そのような種の変化、つまり分岐を促す一つの要因は、もちろん、それぞれの種に内在的な増加力である。この要因は、生存闘争を生み出したものであるから、自然選択説の基本的構成要素としてすでに承認済みである。

次に、ある地域に棲息できる一つの種の個体数には、食物その他の条件により、上限があることは明白である。これも生存闘争が論じられたときに承認済みの事実である。これは、先の引用文では棲息可能な個体の「最大の平均数 full average」という言葉で表現されている。

ところが、ダーウィンは、「この上限を超えて種が個体数を増すにはどうすればよいか」と問いを拡張するのである。この問いは、これまでの生存闘争の論議でも、自然選択の論議でも扱われなかった新しい問いである。もちろん、ウォレスの「テルナテ論文」でもこのような問いは現われなかった。したがって、ここにダーウィンの真のオリジナリティを認めなければならない。それはともかく、この新しい問いに対するダーウィンの答えは、前節の引用文で示されたように (D_d) に基づくことが明らかである。簡単に言えば、「その種がこれまで利用していなかった新しい場所を自然界で占領すれば、個体数をさらに増すことができる」というのがその答えである。もちろん、（１）自然条件には変化がないという前提と、（２）種の有する形質と棲息地の環境条件との間には重要な相関関係があって、それが生存闘争の結果を左右するというすでに承認済みの原則とを押えるならば、この答えを成り立たせるためには、「彼らがその新しい場所で栄えるのに必要な形質を獲得する」ことが不可欠である。ということは、形質の分岐が、新しい場所（環境）へ適

応するための必要条件だということになる。以上二つの点を総合して、(D_d) は、後に「形質の分岐により（生存闘争での）利益が生まれる」と表現しなおされることになる（Darwin [1859] 116, 邦訳, 上157）。このように、ダーウィンの形質分岐の原理は、二つの構成要素に分析できるのである。

(D_d1) どんな種も、それがこれまで利用していなかった新しい場所を自然界で占領すれば、個体数をさらに増すことができる。

(D_d2) どんな種も、形質を分岐させることによって自然界での新しい場所に適応しやすくなる。

この分析の第一の成果として、分岐の原理 (D_d) と自然選択の原理との間の関係がよりわかりやすくなる。まず、(D_d1) は、平たくいえば「よりたくさん場所あるいは資源が利用可能になれば、より多くの個体が生存できる」という内容にすぎないから、「適者生存」をいう自然選択とは無関係である。しかし、(D_d2) は自然選択の原理からの一帰結である (2) に依存するから、無関係ではない。ダーウィン自身の言葉でも、「自然選択は形質の分岐を生じさせる」（Darwin [1859] 127-128）といったり、「自然選択の原理とともに分岐の原理は自説のキー・ストーンである」といった一見相反する記述が出てきて読者を混乱させるが、その一因は分岐の原理の二つの異なる構成要素にあると思われる。

分岐の原理の内容は、以上の分析で少しはわかりやすくなったはずであるが、最初に述べられた人為選択での分岐との関係で、一つ重要な問題点を指摘しておかなければならない。それは、「愛好家は中庸を好まず、極端なものを好む」という原則と類比的なものが、(D_d) のいったいどこに含まれているのかという疑問である。少なくとも、以上の二つの構成要素に分析した限りでは、いずれの要素にもこの原則と対応しそうなものは見られない。ところが、ダーウィンの説明の最終目標は、次の引用文からも明らかなように、自然界においてもこの原則との類比が成り立つ、と示すことにおかれている。

何らかの点で有利であるような変異だけが保存される、つまり自然に選択されるであろう。そして、ここで形質分岐から利益が生じるという原理の重要性が明らかになる。なぜなら、この原理からの帰結として、一般的に、最も異なっただきな分岐を示す変異が自然選択により保存され集積されるということになるからである。(Darwin [1859] 117. 邦訳, 上 157)

このように、ダーウィンがみずからに課した課題によれば、「形質の分岐から利益が得られる」ことだけでなく、「一般に、形質のより大きな分岐ほど利益が大きい」ことまでも示さなければならない。このような結果が本当に導かれるのかどうか、十分な検討が必要なのである。

21 分岐の原理を裏づける証拠

先ほどの食肉獣での思考実験の記述に続いて、ダーウィンは分岐の原理を裏づけるような現象を、観察や実験によって知られた事実のなかに求める。彼があげる例は、三つの項目に分類できる。(1) 実験的に知られている事実——たとえば、一区画の土地に草の一種の種をまいたときと数種類の種をまいたときの収穫量の比較(後者の場合が多い)、コムギの変種での同様な実験(Darwin [1859] 113)、あるいは、同一の農地で輪作をすることによってより多くの収穫量をあげられること(同, 114)など。(2) 自然的状況で観察される事実——きわめて小さな地域で、個体と個体の間の競争が厳しいところでは、そこに住む生物が多様で、大きく異なる種類が多いこと。小さな芝地の一区画や均一な条件の小島の例がそれに当たるが、こういった例はすでに17節で引用した1857年のグレイへの手紙でも言及されている。(3) 帰化植物の事例——外国から人間によって持ち込まれた植物が新しい国で帰化に成功するには、当地での原産種に類似しているほうが有利だろうと見る予想とは全く逆に、実際は原産種とは大きく異なり、種よりは属の違いをもつ植物の成功例が圧倒的に多い(同, 115)。

これらの事例では、共存する生物の多様性ととも、お互いの間での違い

の大きさが強調されていることに注意しなければならない。したがって、これらの証拠は、大きな形質分岐の利点を裏づけるものと意図されているのである。しかし、そのような意図を認めるとしても、こういったすべての証拠は、いわば、現時点で観察される事実である。したがって、これらの事実、あるいはそれらに裏づけられた原理によって、種の時間を通じた変化および分岐を因果的に説明するためには、もう一工夫が必要なのである。全く同じ理由により、これまでわたしは(D₀)を把握することと、それを使った因果的説明を完成することとを区別し、二つの間にはまだかなり大きなギャップがあることを強調してきたのである。

そのギャップを埋めるダーウィンの試みについては次節で論じるが、その前に彼が分岐の原理を裏づける議論の中で持ち出す一つの興味深いアナロジーについて触れておかなければならない。それは、種の分岐と分業とを対比させたものである。

同じ地域に棲息する生物が分岐して多様化することの利点は、実際、同一個体の諸器官の間での生理的分業から得られる利点——この問題はミルヌ・エドワールによって見事に解明されている——と同じである。生理学者であれば誰も、植物質のみを消化するのに適応した胃や、あるいは肉類のみを消化するのに適応した胃が、それぞれの物質から最も効率よく栄養分を吸収することを疑わない。それと同様に、ある地域の一般的経済においても、動物および植物がそれぞれ異なった生活習性によって、より大きくより完全に分岐し多様化しているほど、より多数の個体がそこで生きていくことができる。それぞれの体制があまり分岐多様化していない一群の動物は、もっと完全に分岐した構造を持つ別のグループと競争してもほとんど勝ち目がない。(Darwin [1859] 115-116. 邦訳, 上 155-156)

これは、直観的なアナロジーとしてはなかなか説得力に富む。そして、

ダーウィンが示したいポイントは、効率のよい分業体制を作るためには、それぞれの役割分担をこなすための形質が、おたがいにかなり大きく異ならなければならないということなのである。ちなみに、彼が引用文の最後で言及している不完全な分岐を示す動物グループの例は、オーストラリアの有袋類であり、彼らはもっと完全に分岐した哺乳類と同一地域で争っては勝ち目がない（つまり、自然選択では排除される）、と示唆しているのである。しかも、注目すべきことに、『ビッグ・ブック』のほうでは、このアナロジーにすぐ続いて、最初の食肉四足獣（19 節最後の引用文参照）の例が論じられているのである（Stauffer [1975] 233）。この点は、次節でダーウィンの推論を再構成するとき、一つの有力なヒントとなるであろう。

22 自然選択による中間的変種の排除

さて、ダーウィンが前述のギャップをどのようにして乗り越えようとしたのか、いよいよ彼の説明の核心部分に近づいてきた。前節であげられた多くの事例に共通する点は、同一地域で共存している生物は、おたがいにかなり大きく異なっていることが圧倒的に多いということであった。身近な例でいうなら、狭い花壇にバラの苗を植えても 3 本しか育たないが、間にパンジー等の草花を十数株植えても育つし、名も知らない雑草はそれこそ何十本何百本と生えてくる。つまり、同一種の個体どうしで競争するなら数少ない個体しか共存できない場所でも、異なる種や異なる属など、一般に形質が互いに大きく異なる生物どうしならはるかにたくさんの個体数が共存できることになる。ダーウィンの分岐の原理 (D_0) はこういった観察を洗練した一般化である。しかも、すべての生物は生存闘争を生き抜いているはずだから、こういった事実には自然選択の原理に基づいた説明がなければならない。

その説明の一つのカギとなるのは、同一種や互いによく似た近縁種は、生存のために同じような条件や資源を必要とするということであろう。この場合、限られた場所では、個体数が増えるにしたがって利用可能な資源は急速に減少するから、共存可能な個体数は遅からず上限に達してしまう。また、

異なる二種であっても、生存のために同じ条件を必要とする場合は、遅かれ早かれ一方が他方を排除して上限に達してしまう（このように単純に記述できることでも、それが正確に把握されたのは20世紀に入ってしばらく経ってからである。ガウゼ [1981] 12-19, 57-62, 126-127 を参照）。しかし、全く異なる生存条件や資源を必要とするほど異なった二つの種であれば、事情は異なってくる。この場合は、二つの種が全く同じ物理的空間内に棲息するとしても、一方の増加は他方の生存を脅かすものとはならない。それぞれに個体数を増し、上限に達して同じ空間内に共存できるのである。ダーウィンはおそらくこういった事情を直観的に把握し、それを暗黙の前提として議論を進めているのである。

こういった事情をもっと正確に記述するには、20世紀に入ってから成立した新しい学問分野、生態学の言葉を使わなければならないだろう。ダーウィンが「自然界の異なる場所」と呼んだものは、単なる物理的な場所ではなく、「生態的地位（ニッチ）」だと理解するのが最も妥当な解釈であろう。種の生態的地位は、その習性、利用する資源、他の種との関係など複雑な要因によって決まるが、同じ物理的空間内に多くの異なるニッチが共存しうるのである。たとえば、同じアフリカのサバンナで生活する二種の草食獣でも、餌とする植物が違えば異なるニッチを占めることになり、生存に関して直接競争し合うことはなくなる。つまり、同じ空間に棲息しても、彼らにとっては異なるニッチが共存しているのである。

そこで、この新しい概念を用いてダーウィンの問題を述べ直してみよう。一般に、自然界での異なるニッチを利用するためには、それぞれのニッチに適した形質が必要である。これが、(D₄2)の述べることであった。そこで、問題は、共通の祖先から生じた二つの変種が二つの異なるニッチを利用するためには、それらの変種の間で形質はどのように変らなければならないかということである。もちろん、この問題に対して、細部に至るまで十分な答えを与えることは不可能である。しかし、経験的な事実に基づいて、ある程度の方角を指示する答えを得ることはできるかもしれない。ダーウィンはそう考えたのである。前節で見たような一群の事実、同一地域で異なる

ニッチを利用するためには、小さな差異よりは大きな差異が有利であることを示唆する。もちろん、ニッチは単なる物理的条件だけでなく競争相手にも依存するであろうから、この問題は基本的には相対的な条件のもとで考えられなければならない（Darwin [1859] 119. 邦訳、上160-161）。しかし、いずれにせよ、キリンの首の長さとか、ある種の鳥のクチバシの大きさといった具体的な形質の差異が自然選択の対象となったように、形質の差異の大小も、異なるニッチへの適応という文脈の中で、自然選択の対象となりうるのである。しかも、そういった形質の差異を拡大していくために必要な変異は、問題とされている種の多くの個体の中に見られるし、また変異性への傾向自体も遺伝的であるとダーウィンは考えている（Darwin [1859] 118. 邦訳、上157）。このような筋書きで、現時点での経験的一般化にすぎない分岐の原理を自然選択の原理と組み合わせ、時間を通じた因果的説明で応用する道が開ける。わたしの考えでは、これがダーウィンの基本的なアイデアである。

この筋書きを具体的にはどうやって完成させればよいのだろうか。ダーウィン自身の説明は十分に完成しているとは言い難い。わたし自身、その説明の筋書きを上述のような形で理解するまでに多くの年月を要したので、そう判定せざるをえない。しかし、この筋書きでよいのだとすれば、基本戦略だけはよく見えてくる。すなわち、一般論として、中間的な変種はそれぞれのニッチの中でより極端な変種と競争した場合、自然選択により排除されやすい、と言えはよいのである（前節末で引用したアナロジーを参照）。より厳密に表現するならば、次のような原理が、自然選択の原理、(D_d) および「ニッチ」の本性とから導かれることを示せばよい。

(D_d 3) 与えられたニッチとそこでの競争相手とに相対的に、そのニッチを利用するために最適な形質が決まる。

ダーウィンは、分岐の原理の中に上述の内容まで含めることが多いので、場合によってはこれを同原理の第三の構成要素と見なしてもよい。しかし、

重要なのは、(D_a3) が先の二つの構成要素と同列に並ぶのではなく、自然選択の原理と分岐の原理とを組み合わせたときの論理的帰結として出てくるということなのである。『種の起源』第4章の最後のほうでダイアグラムを使った説明は、すべて (D_a3) で表現されたこのポイントに依存している。同じことをもっと総括的にいうならば、ニッチはいわば離散的に成立する場所であるから、それに適応する(最適)な形質も離散的にならざるをえない、と表現することもできよう。それが、「より大きな形質分岐が(概して)有利である」ということの意味なのである。したがって、分岐の説明における最終結論は、

(C) 一つの種の変種間の小さな差異は拡大し、やがて種、属や科、あるいはそれ以上の大きな差異までもたらされる

となる。以上の推論の過程を簡単な図にまとめておく。

分岐の原理によるダーウィンの説明は、自然選択が意外な帰結をもたらしていることを示すという、独特の論理的特徴をもっている。同じ物理的空間内に多くの異なるニッチがあり、二つの異なるニッチを占める種は直接競争す

形質の分岐 推論の過程

生物の大きな増殖力	→	分岐の原理 (D _a 1) 「どんな種も、それがこれまで利用していなかった新しいニッチを占領すれば、個体数を増すことができる」(環境に変化がない場合でも)
↓		
自然選択の原理	→	分岐の原理 (D _a 2) 「どんな種も、形質を分岐させることによって新しいニッチに適応しやすくなる」
		↓
自然選択の原理	→	(D _a 3) 「与えられたニッチとそこでの競争相手とに相対的に、そのニッチに最適の形質が決まる」(中間的な形質をもつ種は排除される) ↓ (分業のアナロジーも議論を強化する)
自然界では、諸種の要因により限られた数のニッチしかない	→	「異なるニッチを占拠するためには、一般に大きく異なった形質が必要である」(人為選択における愛好家の極端な好みとのアナロジー) ↓ (C) 「変種間の差異は拡大し、やがて種やそれ以上の違いがもたらされる」

ることはなく平和に共存しているように見える。しかし、このような一種の平衡状態は、ダーウィン説によれば、生存闘争と自然選択の結果生じるのである。（また、現在は異なるニッチを占める別の種に新たな変種が生じて、それが入ってきた場合には新たな競争が生じるかもしれない。）さらに、有力な種や属が絶滅した後に自然界に多くのニッチが空いた場合、あるいは新しい環境に競合する他の種や属がない場合、「適応放散」と呼ばれる一つの祖先種からの多様な種の形成が見られるが、ダーウィンのアイデアはこの現象を説明する道をも開くものである（付録も参照されたい）。

23 種や属の分岐の概要

以上で、『種の起源』における形質分岐の説明を再構成する作業はおおむね完結した。しかし、最初にも触れたように、『種の起源』での説明は『ビッグ・ブック』でのもっと長い下書きを整理して完成されたものであるから、何らかの重要な省略や追加がなかったかどうか確認しておく必要がある。

わたし自身が確認し得たかぎりでは、素材の使い方や叙述の順序に関してかなりの変動があるものの、『ビッグ・ブック』での説明も前節で再構成したものと基本的に同じであると見なしてよい。しかし、部分的には、『ビッグ・ブック』のほうの説明が丁寧でわかりやすい所もあるので、そういった箇所からの引用文を中心としていくつかの補足説明を加えることにしたい。

まず最初は、種から属へ、属から科へというより大きな分類グループへの分岐が、(D₃)とその帰結にしたがってどのように理解可能になるか、という説明である。多くの種を含み、個体数も多い属は、それぞれの種が分岐によってさらに数を増すため、だんだん大きくなる傾向を持つ。しかし、そうすると、この属は際限なく大きくなり続け、限りなく新しい種を増やしていくのだろうか。この疑問に対するダーウィンの答えは、(D₃)にしたがって、「概して極端な形質を有する種が生き残り、中間的な種は排除される」というものである。そして、次のように説明が続く。

しかし、もし大きな属のなかで中間的な種をすべて取り除くならば、残った形態は複数の亜属または異なった属を形成するであろう。これらの分類用語に与えられたほとんど恣意的な意味に従えばそうなるし、取り除かれた中間的な形態の数に従ってもそうなるし、またもとの属に含まれていた極端な種どうしの間での違いの程度からいってもそうなる。

(Stauffer [1975] 238)

つまり、このようにして、もともとは一つの種の変種間の違いから出発した変化が、分岐と絶滅をくり返すことによって、複数の異なる属の区別を生み出すまでに広がる。これをさらに拡大すれば、もっと大きな分類グループ間の差異がもたらされ得ることは明らかである。

次に、もう一つ、「種の数にはなぜ限りがあるか」という問いに対するダーウィンの答を紹介したい。『ビッグ・ブック』の分岐の原理の節では、「生命が誕生して以来、自然選択と分岐の原理による種の形成が行なわれてきたのなら、種の数が個体の数に匹敵するくらい増えなかったのはいったいなぜか」(Stauffer [1975] 246) という問題が提起され、それに対する答えが与えられている。ダーウィンは三つの理由をあげる。第一に、すべての生物は自然の無機的な条件に依存し、後者は無限に多様ではない。そこで、自然界で利用できる場所の数には限りがある（このポイントは前節の再構成でも前提したが、ダーウィン自身の言葉を引用しておこう）。

自然の国における異なる場所に適応するために必要な以上に生物が変化しても、それには明白にどんな利益も伴わないであろう。…すべての生物は、基本的に世界の無機的な条件に依存しているが、それらの条件は無限に多様になる傾向を持ってはいない。(同, 247)

第二に、生命の量あるいは生物の個体数はやはり無機的条件に依存するので、もし種の数が増えれば、それに反比例して各々の種の個体数は減る。

しかし、個体数が減れば、その種は偶然的要素に大きく影響されて絶滅しやすくなる（同、247-248）。このことからからも、種の数には制限がかかる。

第三に、任意の時点をとったとき、その時点で可能な変異の量は、やはり生存している個体数と相関関係があり、個体数の少ない種ではそれ以上の変化に制限がかかるのである。ダーウィン自身の説明を見よう。

・・・変異の量は、どんな時点においても、その時期に生存し変異しうる個体の数に何らかの形で依存するであろう。したがって、自然選択によって利用され保存される適切で有利な方向の変異の量についても同じことがいえる。それゆえ、ある一つの種からの子孫が多くの異なる種へ変化し、しかもそのすべてが多くの個体を持つとはかぎらない場合は、・・・個体数の少ない種においてはそれ以上の変化に制限がかかるであろう。その種の少ない個体数が、変異の増加率あるいは新しい種の形態の産出を抑える調節装置または调速輪（fly-wheel）の役割を果たすのである。（同、248）

24 ダーウィンとウォレスとの奇妙な符合

前節最後の引用文は、また、ウォレスのテルナテ論文の一節と奇妙な符合を示す所でもある。本論文15節では、ウォレスが自然選択の作用をスチーム・エンジンの遠心力调速機的作用にたとえたことに触れた。この比喻と上述ダーウィンの「調節装置あるいは调速輪」の比喻の類似性は、後者が微妙な時期に書かれたことを考え合わせると、われわれの好奇心を刺激する。比較のため、ウォレスの「テルナテ論文」での比喻をここで引用しておく。

われわれは、ここでもまた、自然において頻繁に観察されるバランス——ある種の器官における不足は別の器官の発達によって埋め合わされること、たとえば、弱い脚に伴う強力な翼とか、防御の武器を持たないことを補う俊足とか——を説明するための作用因を見出す。という

のは、埋め合わせのない欠陥を有する変種はどれも長く生存することができないことが示されたからである。この原理の作用は、スチーム・エンジンの遠心力调速機的作用と全く類似している。この调速機は、不規則性が顕著になる以前に検出し矯正する。同じように、動物界での埋め合わせられない欠陥は、それが現われた第一段階で生存を困難にし絶滅をほぼ避けられないものとするので、決して顕著な程度にまで到達することはないのである。(Wallace [1891] 32-33; Appleman [1970] 97)

自然選択の作用をこのような機械的装置の作用にたとえる表現は、もちろん偶然の一致にすぎないのかもしれない。しかし、もしダーウィンが「テルナテ論文」を読んだ後で「形質分岐」の説明を書き加えたのだとしたら、この一致は偶然ではなくなる。しかも、ダーウィンがこの論文を受け取った日付に関する研究家の推理は、その可能性を相当程度に示唆しているのである(Brooks [1984] では、当時の郵便船のスケジュール表に基づき、5月18日説が唱えられている。また、McKinney [1972] では、ウォレスが同じ便でイギリスに送った別の手紙の到着日から推理して、6月3日説が取られている)。

さらに、両者の符合点はもう一か所ある。それは、やはり『ビッグ・ブック』の同じ追加部分で樹木の比喩が述べられる所である。生物の分岐は大きな木の幹や枝の分岐にたとえられるが、その中で「節くれだった枝は以前は芽をいっぱいつけた若い小枝だった」(Stauffer [1975] 249)という表現が出てくる。ところが、ウォレスの「サラワク法則」では、同じような文脈で「節くれだったカシの木のように込み入った、類縁関係の複雑な系統」(本論文5節参照)という表現が用いられている。ここで「節くれだった gnarled」というそれほど必然性のない形容詞が共通しているのが符合点である。もちろん、これも単なる偶然の一致かもしれない。しかし、二つの符合点ともに微妙な時期に書き加えられた原稿に現われ、しかも『種の起源』のほうでは削られたり表現が変わっていることを銘記しなければならない。そこで、ウォレス研究家のブルックスが、ダーウィンは「テルナテ論文」を受け取っ

た後に、「サラワク法則」も再度参考にして自分の形質分岐の説明を書き加えた、と推理する（Brooks [1984] 262-263）のもある程度うなずけるのである（ダーウィンが「サラワク法則」に、二度異なる時期に書き込みを加えている事実も好奇心をかき立てる。ブルックスの同書、244-248 参照）。

しかし、こういった符合点に関する推理は興味をそそるものではあるが、ダーウィンとウォレスの学説を比較する上で本質的なものではない。前節までの分析ですでに十分明らかになったのは、形質分岐の因果的説明に関して、ウォレスとダーウィンの説は全く違うということである。ウォレスの (D_w) に相当するものは、すでに十分以前からダーウィンに把握されていた。ところが、ダーウィンはそれでは満足できず、ウォレスには思い浮かばなかった (D_d) を使った説明を求めたのである。彼の問題提起、説明原理、そしてその説明の道筋と、いずれを取っても、ダーウィンのオリジナリティは明白である。したがって、仮に彼が自然選択説に関する優先権の誘惑に負けて、前述の推理のような公正を欠く行動に走ったのだ（わたし自身はこの仮説支持に傾いている）と仮定したとしても、彼の学問的なオリジナリティには傷はつかないのである。

25 『ダーウィニズム』におけるウォレスの見解

形質分岐の説明に関するダーウィンのオリジナリティは、ウォレスによっても十分に認められていた。それがよくわかるのは、ダーウィンの死後ウォレスが出版した『ダーウィニズム』（1889）第5章での記述である。この章は、「変異と最適者生存による自然選択」と題されており、最初の二節は、それぞれ「変化しない条件のもとでの生存闘争の結果」、「変化する条件のもとでの結果」と見出しがつけられて、「テルナテ論文」と同じような論旨が展開されている。そして、「形質の分岐」と題された第三節以下の数節では、主として『種の起源』でのダーウィンの説明が紹介されているのである。

しかし、同じような説明を展開しても、そこには、問題意識の違いからおのずと力点の置き方に差が出てくる。ダーウィンは、すでに見たように、分

岐の原理を論じる際、「変化がない環境条件のもとで、ある種の個体数が上限に達している場合、それにもかかわらずその種が個体数を増すためにはどうすればよいか」という問題を明確に提起した。ウォレスでは、まずこういった問題意識自体が希薄なのである。そのことは、第三節の出だしの文章を見ても明らかである。ダーウィンを悩ませた問題には一言も言及がない。

広い棲息地域をもつ種では、生存闘争の結果、しばしばある個体や個体群が、競争がそれほど厳しくない自然界での空き場所を利用するために、新しい習性をとるようになる。(Wallace [1889] 105)

他方、ウォレスの「テルナテ論文」以来の考えでは、「環境に変化がなければ平衡状態、変化が生じれば種が変わる」という図式がかなり強固に成立している。そこで、「変化しない環境の中で新たな棲息場所に適応する」という問題は、ウォレスの場合、「変化する条件への適応」と同等に扱われる傾向が強い。つまり、生存闘争の結果従来の棲息場所からはじき出された個体群について、「あたかも自然条件が変わったかのように」考えて扱ってよい。これがウォレスの基本方針である。そのように考えて自然選択の原理を適用すれば、形質の分岐は説明できる。そこで、ウォレスの解釈では、形質分岐による一つの種の子孫の多様化が、生存闘争でどのような有利さを持つか、それを明らかにしさえすればよい。ウォレスは、ダーウィンがこの有用性の解明を行なったと評価するのである。

このように、われわれは、同じ種の変種から始まって、近縁の種、属、科および目についても同様に、分岐多様化した習性と、異なる生活様式に対する適応を認める。これらは、生物界の展開のなかで働いてきた何らかの一般的原理を指し示している。ところが、このように働くためには、その原理は一般的に有用な原理でなければならず、ダーウィン氏はまさしくその有用性が何に存するのかをきわめて明確に指摘したのであ

る。(Wallace [1889] 109)

この引用文の次から節が改まり (第4の節), 「分岐は各々の地域で生物の最大限の形態をもたらす」というタイトルが現われる。

形質の分岐は二重の目的と効用を持つ。第一に, 競争相手に負けそう
な, あるいは敵によって絶滅させられかけている種は, 新しい習性をと
り自然界の空いた場所を占めることによって, みずからを保存できる。
これが, われわれの指摘した形質分岐の多数の例すべてについていえる
直接的で明白な結果である。しかし, それほど目立たない結果がもう一
つある。それは, ある地域に棲息する生物がより多く分岐し多様であれ
ばあるほど, その地域で全体としてより大量の生命が可能になるという
ことである。したがって, 生存闘争の継続は, 各々の地域でより多くの
分岐をもたらす傾向を持つ。実際にそうであることは, 数種の証拠に
よって示すことができよう。(同, 109-110)

この後続く証拠の枚挙は, おおむねダーウィンの『種の起源』での叙述に
依存したものであり, 「分業」の比喩も再現される。また, 同じような形質
と習性を持つ近縁種は, 同じ地域には見られず遠く隔たった地域に見られる
という事実も言及されている。さらに, ウォレスが地理的隔離だけでなく生
態的な隔離の重要性にも気づいていたと示唆する箇所さえ見つけることがで
きる (Wallace [1889] 119)。しかし, 説明の全体の道筋は, 「異なる生態的地位
を占めるには, 一般に大きな形質の違いほど有利である」ということの論証
が決定的なポイントであることを示す構造にはなっていない。もちろん,
ダーウィンのもとの説明でさえこの点は不十分だから, それ以上のものを
ウォレスに求めるのはお門違いであろう。しかし, ここで指摘したいのは,
「分岐の原理」が単に形質の多様性の効用を述べるものではなく, 生存闘争
で形質の大きな違いが大きな利益をもたらすことを示すための原理だという

認識の欠如である。ダーウィンの叙述は、しばしば混乱するものの、その認識ははっきり示している。ところが、ウォレスは、ダーウィンからの引用文以外では、自分の言葉でこの点を表現していない。

小論で何度も指摘したように、ウォレスの議論展開は一般にダーウィンよりはるかに明快なのである。そのウォレスが明快な表現に失敗しているということは、彼がそもそもこの重大なポイントを把握していないのだ、と解釈してよい。この結論は、すでに確認したウォレスの問題意識の欠如を考え合わせると、十分妥当なものだとわたしは考える。

26 要約と結論

小論では、歴史的に有名なダーウィンとウォレスの自然選択説同時発表という事件を取りあげ、両者の学説形成の過程をテキスト分析に基づいて比較研究した。この同時発表自体はよく知られているにもかかわらず、両者の学説をその形成過程にまで立入って比較した研究は意外と少ない。ダーウィン研究家の大多数はウォレスの初期の論文をまともに読まず、したがって正当に評価していないように見えるし、比較的少数のウォレス研究家は、逆に、ウォレスの肩を持つあまり、ダーウィンの本当のオリジナリティをよく理解していないように見える。

小論の第Ⅱ章と第Ⅲ章では、ウォレスの「サラワク法則」と「テルナテ論文」を入念に分析し、進化論に対する彼の貢献がどこにあるか確認した。真っ先に強調しなければならないのは、(1) 生物の進化と分岐を表現するために彼が「サラワク法則」で「樹木の比喩」を提唱したことである(5節)。公表された論文に関してみるかぎり、ウォレスのこの提唱は最も早いものであり、進化に関する新しいイメージを描き出した点できわめて重要なのである。確かにダーウィンはもっと早い時期に同じようなイメージに到達していたが、公表されていない彼のノートの日付を盾にしてこの点に関するウォレスのオリジナリティを過小評価するのは不当である。

次に、「サラワク法則」は、生存闘争と自然選択のアイデアは全く欠けて

いるものの、(2) 進化と進歩との違いをすでにはっきりと把握している(7節)。その点で、ウォレスは、環境の変化に対応して「少しずつの変化」が蓄積され、種の変化がもたらされるという後の自然選択説の一つの本質的な特徴を十分予見しているのである。もちろん、種の変化を説明するためには自然的な原因のみに訴えなければならない、という考え方もすでに確立している。

第三に、ウォレスは独学ながら、進化論学説が提起する方法論的な問題に関してもはっきりとした見解を示している。すなわち、生物学においてもニュートン的な仮説演繹法を確立したいという意気込みを示す(4節)一方で、(3) 進化論学説はわれわれ人間の知識の不完全性を自覚した理論構成と根拠づけを取らなければならない、と認識されている(8節)。この点も、後の自然選択説の統計的性格と相まって、進化論の重要な特徴なのである(内井[1979], [1980] も参照)。

次に、リンネ学会でウォレスの同意なく発表された「テルナテ論文」は、明晰でかつ力強く、この長さで自然選択説の概要を述べたものとしては、進化論史上特筆すべき業績である。そのことは、学会で先に読まれたダーウィンの論文と比べても一目瞭然である(これは、『エッセイ』からの抜き書きと、エーサ・グレイへの手紙からの抜き書きを並べたまとまりのないものであった)。しかし、「テルナテ論文」の意義は、翌年に出版されたダーウィンの『種の起源』の陰に隠れて見落とされがちなので、とくに強調しておきたい。

「テルナテ論文」で注目しなければならないのは、この論文の全体の構成をも決定している飼育種と野生種の対比である。(4) 自然選択の原理は、飼育種の先祖返り現象と野生種の形質の安定性をともに説明する役割を与えられている(11, 14節)。(5) そして、環境の変化が生じた場合、種の個体に見られる小さな変異を素材にした自然選択の蓄積的な作用が、種のより大きな、そして不可逆的な変化をもたらすと説明されるのである(13, 16節)。また、(6) この説明が、機械の力学的作用と同様に、目的因を排した作用因

のみによる説明であることがはっきり認識されて強調されている（15節）。さらに、（7）生存闘争と自然選択からの帰結は、統計的な規則性として成り立つことが、明瞭に認識されているのである（13節）。結局、小論のテーマである種の分岐に関して明らかになったのは、（8）「変化しない環境では種の形質は安定、変化する環境のもとで種は変化する」という立場をウォレスがとったことである（16節）。そこで、（9）環境の変化と、自然選択の作用による異なる環境への適応ということで、形質の差異の拡大と種の分岐とが説明される。

これに対して、形質分岐の説明としてダーウィンが求めた筋書きは全く違っていた。まず、（10）ダーウィンが「分岐の原理」と呼ぶものは、彼の独創的な見解であり、ウォレスには全く見られない（17節）。とくに、この原理の役割を知る上で本質的なのは、ダーウィンがどういった問題提起をしているのか、そこを押えることである。『種の起源』とそのもととなった『ビッグ・ブック』いずれを見ても明らかなことは、（11）「変化しない環境のもとで一つの種がいかにして個体数を増やすか」という問題とダーウィンが取り組んでいたことである（19、20節）。ウォレスにはこのような問題意識は全くなかった。この問題意識を理解したなら、分岐の原理の内容とその役割は理解しやすくなる。簡単に言えば、（12）「どんな種も新しい場所を利用すれば個体数を増すことができる」し、「新しい場所を利用するにはそれに適した形質が必要」なのである。これが分岐の原理の主な内容である。第一の条件は自然選択とは無関係、第二の条件は自然選択の一帰結である（20節）。

もう一つカギとなるのは、この原理の中で述べられる「自然の経済の中の異なる場所」という概念である。（13）これは、「変化しない環境」という条件を押えるなら、単なる物理的な場所をいうのではなく、ニッチすなわち「生態的地位」を指すと理解するのが最も妥当な解釈である（22節）。

さて、ダーウィンによれば、「同じ種の個体の間で見られる小さな差異を素材として、いかにして大きな形質の差異をもつ異なる種が分岐するのか」

という問いは、人為選択とのアナロジーをもとにして答えられる（19節）。そこで、（14）極端な形質を選ぶ飼育家の好みに対応する効果が、分岐の原理の作用として求められる。ダーウィンは、そのような効果を、分岐の原理と自然選択の原理を組み合わせることで導出できると考えた（22節）。目標は、（15）一つの種の中での変異を考えた場合、「一般に大きな形質の違いを持つ変種ほど、生存闘争でより有利である」と示すことである。これが言えたなら、（16）自然選択によって中間的変種は排除されるから、形質の大きな差異を有する変種のみが生き残って、彼らの間での違いはさらに増大する傾向を持つといえる。ところが、（17）ニッチの特殊性から、先の目標が一般論として成り立つといえる。自然界では、無機的条件その他の要因により、限られた数のニッチしか存在し得ないのである（22, 23節）。要するに、（18）自然選択の原理により、与えられたニッチとそこでの競争相手とに相対的に、そのニッチを利用するために最適な形質が決まる。ところが、自然界には限られたニッチしかないので、中間的な形質は排除されるのである。ダーウィンによる分岐の説明は、以上のように再構成できる。

分岐の原理やそれを裏づける経験的証拠が述べられるところでは、ダーウィンの書き方に問題があって、前述の説明の筋道や分岐の原理と自然選択の原理の関係がわかりにくい。とくに、二つの原理を組み合わせた結果導かれる（18）の帰結が、しばしば、あたかも分岐の原理自体の内容であるかのように述べられるので、混乱が増幅されるのである（21, 22節）。（19）しかし、（18）に至る道筋がわかったなら、分業のアナロジーの役割や、変種間の差異がやがては種や属以上の違いにまで拡大することの説明は容易に理解できる（22節）。

以上のような検討の過程で、『ビッグ・ブック』での分岐の原理に関する記述の中に、ウォレスの二論文での表現と奇妙に符合する箇所が二つほどあることがわかった。こういった符合は、「テルナテ論文」がダーウィンに届いた日付に関する疑問点とも合わせて、学説の優先権を心配したダーウィン

の画策を示唆する。しかし、仮にそのような画策が事実であったとしても、分岐の説明に関するダーウィンのオリジナリティには全く傷はつかない（24節）。また、三十年後のウォレスの『ダーウィニズム』における分岐の説明を見ても、ダーウィンの独創性が間接的に証明されていることがわかるのである（25節）。

なお、分岐の原理の成立過程とダーウィン説の中でのその役割については、松永俊男氏の優れた研究（松永 [1988], 第4章）があることをつい最近知った。そこで小論の完成直前に松永氏の分析とわたしの分析とを比較検討してみたが、本質的な点での一致がわかって大いに勇気づけられた。

① まず、分岐の原理に関するダーウィンのオリジナリティと、彼の学説の中でそれが本質的な位置を占めることについて、わたしの結論は松永氏のものとも一致する。しかし、われわれのアプローチの仕方には大きな違いがある。

② 松永氏が主として分岐の原理が成立する過程を歴史的資料に基づいてたどる方法を取ったのに対し、わたしはダーウィンのテキスト自体のいわば論理的分析を重視している。とくに、分岐の説明の論理構造を明らかにしたのがわたしの研究の特色である。

③ また、ウォレスの初期の論文を同様な手法で分析し、両者の学説を入念に比較したうえでダーウィンの独創性を指摘したのも、わたしのもう一つの特徴である。

④ したがって、このような二つの異なるアプローチの結果、基本的に同じ結論に到達したことは、互いの分析結果を大いに補強し合うものだと考えられるのである。

[付記——この論文にまとめられた研究を完成するにあたっては、わたしが1991年8月から12月にかけてピッツバーグ大学科学哲学センターの客員研究員として招かれたことが大きな助けになった。この滞在中に利用することができた資料によって、研究の大きな進展が得られたのである。この機会を与えてくれた同センター所長のジェリー・マッシー教授とスタッフの皆さんに、また、その間の研修を認めていただいた京都大学文学部に、ここで御礼を申し上げたい。]

付 録 ラックによるダーウィンフィンチの分岐の説明

本論で再構成したダーウィンの筋書きとよく似た分岐の説明を具体的に展開した例として、デイヴィッド・ラックによるダーウィンフィンチの研究がある(ラック [1974])。参考のために、ラックの論旨を以下で簡単に要約しておく。

(1) ダーウィンフィンチの祖先種は、おそらく他の陸鳥より早い時期にガラパゴス諸島にたどり着いた。そのため、この鳥はフィンチ的ではない生態的地位の鳥へも進化することが可能になった。

(2) 新しい種が誕生するのは、地理的に隔離された状態で分化した変種どうしが後に同一地域で出会い、もはや交雑しなかった場合である。

(3) 二種の近縁な鳥が同じ地域で出会った場合、普通は競合する。しかし、それらが棲息環境か食物のどちらかで生態的に隔離されている場合にかぎって、両者は共存できる。事実、現在のダーウィンフィンチのすべての種は互いに生態的に隔離されている。

(4) 同じ地域で二つの変種が出会って新しい種になった場合、生態的隔離が生じなければならないから、それぞれの種はさらに特殊化するはずである。このような過程のくり返しが、ダーウィンフィンチ類に見られる適応放散を引き起こしたのである。このような進化は、基本的な点で、多くの生物に起こった進化の仕方を代表するものと思われる。

文 献

- Appleman, P., ed. [1970] *Darwin* (a Norton critical edition). Norton, 1970.
Beddall, B. G. [1968] "Wallace, Darwin, and the Theory of Natural Selection: A Study in the Development of Ideas and Attitudes." *Journal of the History of Biology* 1, 1968.
Brackman, Arnold. C. [1980] *A Delicate Arrangement*. Times Books, 1980. 邦訳『ダーウィンに消された男』(羽田節子・新妻昭夫訳), 朝日新聞社, 1984.
Brooks, J. L. [1984] *Just before the Origin*. Columbia University Press, 1984.

- Darwin, Charles [1859] *On the Origin of Species, a facsimile of the first edition*. Harvard University Press, 1964. 邦訳『種の起原』上下（八杉龍一訳）岩波文庫, 1990。
- Darwin, F. and A.C. Seward, eds. [1903] *More Letters of Charles Darwin*, 2 Vols. London: John Murray, 1903.
- de Beer, Gavin [1964] *Charles Darwin, a scientific biography*. New York: Doubleday, 1964.
- Fichman, M. [1981] *Alfred Russel Wallace*. Twayne Publishers, 1981.
- Marchant, James [1916] *Alfred Russel Wallace: Letters and Reminiscences*, 2 Vols. Cassell and Co., 1916.
- McKinney, H. L. [1972] *Wallace and Natural Selection*. Yale University Press, 1972.
- Stauffer, R. C., ed. [1975] *Charles Darwin's Natural Selection, being the second part of his big species book, written from 1856 to 1858*. Cambridge University Press, 1975.
- Wallace, A. R. [1855] "On the Law which has regulated the Introduction of New Species." *Annals and Magazine of Natural History*, Sept. 1855. Reprinted in Wallace [1891], pp. 3–19.
- Wallace, A. R. [1858 a] "Note on the Theory of Permanent and Geographical Varieties." *Zoologist*, 1858. Reprinted in Brooks [1984], pp. 151–153.
- Wallace, A. R. [1858] "On the Tendency of Varieties to depart indefinitely from the Original Type." Reprinted in Wallace [1891], pp. 22–33; also in Appleman [1970], pp. 89–97.
- Wallace, A. R. [1889] *Darwinism*. London: Macmillan, 1889.
- Wallace, A. R. [1891] *Natural Selection and Tropical Nature*. London: Macmillan, 1891.
- Wallace, A. R. [1905] *My Life: a record of events and opinions*, 2 vols. Dodd, Mead & Co., 1905.
- Wilson, L. G., ed. [1970] *Sir Charles Lyell's Scientific Journals on the Species Question*. Yale University Press, 1970.
- ピーター・ボウラー [1992] 『ダーウィン革命の神話』（松永俊男訳）朝日新聞社, 1992（原著, 1988）。
- アイズリー [1990] 『ダーウィンと謎の X 氏』（垂水雄二訳）工作社, 1990（原著, 1979）。
- ガウゼ [1981] 『生存競争』（吉田敏治訳）思索社, 1981（原著, 1934）
- 小林英夫 [1988] 『イギリス産業革命と近代地質学の成立』築地書館, 1988。
- ラック [1974] 『ダーウィンフィンチ』（浦本昌紀, 樋口広芳訳）思索社, 1974（原著, 1947）。
- 松永俊男 [1987] 『ダーウィンをめぐる人々』朝日新聞社, 1987。
- 松永俊男 [1988] 『近代進化論の成り立ち』創元社, 1988。
- 内井惣七 [1979] 「19 世紀イギリスの科学方法論（1）」『人文研究』31（1979）。
- 内井惣七 [1980] 「19 世紀イギリスの科学方法論（2）」『人文研究』32（1980）。
- 内井惣七 [1988] 『シャーロック・ホームズの推理学』講談社, 1988。
- 内井惣七 [1990] 「理論の還元は可能か」『現代哲学のフロンティア』（神野慧一郎編）勁草書房, 1990。