

進化と種の問題についての力学的考察

アルマン・ジャネ（トゥーロン）

原題：Armand Janet, «Considérations mécaniques sur l'évolution et le problème des espèces».

初出：『Compte-rendu des séances du Troisième Congrès international de zoologie, Leyde, 16–21 septembre 1895』, Leyde, 1896, pp. 136–145.

1895年9月、ライデンで開催された第三回国際動物学会議における口頭発表。議事録の地の文は「アルマン・ジャネ氏（トゥーロン）は、進化と種の問題についての力学的考察を展開する」と発表を導入している。

本訳では、原著の印刷ページの切れ目を〔136〕のように本文中に示した。図はすべて原著から切り出したものである（記号のみで構成されているため、Fig. の表記以外に原語は含まれない）。図に付したキャプションは訳者が本文にもとづいて作成したもので、原著にはない。訳者による注は〔訳注 1〕のように示し、末尾にまとめた。

〔136〕

進化理論に対して向けられてきた最も重大な異論のひとつは、事実にかかわる異論である。すなわち、現在の種的形態を、たがいのあいだで、あるいは古い種的形態と、まったく連続的な仕方

方で結びつけるのに十分な数の中間形態が確認されていない、ということである。

ダーウィンは『種の起源』のなかで、この異論の検討に数ページを割き、その重みを減じようと努めている。そこで彼が主として持ち出すのは、これらの形態の多くについて、その存在の確認を困難あるいは不可能にしている物質的な理由である〔訳注 1〕。彼自身は、それらの形態が、存在の確認されている形態と同じ資格で実在したことを認めている。

正直に言って、私はこの論証に完全に納得したわけではない。私が検討しえたかぎりでは、この学説に向けられたあらゆる異論のうち、群を抜いて重大であり、しりぞけることが最も困難だと思われたのは、この異論であった。というのも、それは思弁的でも形而上学的でもない性質のものである。それは身も蓋もなく、ひとつの事実を突きつける。

一方には、たがいのあいだにきわめて密接な関係をもつ生ける諸形態があり、〔137〕そこにはただちに系列が見てとれる。かの有名な「自然は飛躍せず *natura non facit saltus*」という定式を可能にしたのは、この系列である〔訳注 2〕。他方には、その系列が限られた数の項へと還元されるという事実があり、各項は隣り合う項とのあいだに、無限に小さいとみなすことの不可能な差異を示している。プラン全体としての連続性——そのプランを構成する諸要素の個別的な不連続性。これこそが、われわれの出会いの矛盾である。

こう言うのはたいへん魅力的である。これらの差異は時間とともに生じたのだ、と。われわれ

は現在それらの差異を、ある程度の発展をとげた状態で、ある程度の大きさの位で確認しているが、それは差異がつねにもっていたものではない。これらの形態は、同じ一つの川の水滴のようにたがいに離れていったのだ。水滴ははじめ一つの本流に集まっていたが、やがて多かれ少なかれ入り組んだデルタのさまざまな分流をたどり、そのデルタの、多かれ少なかれ広大な中洲によって隔てられることになった、と。

けっこうなことである。しかし、共通の起源から派生した諸形態が現在たがいのあいだに示している空隙をこのように説明したとしても、それら各形態と原初の形態とのあいだの空隙に関しては、困難はいささかも和らげられていない。このように答えることによって、現生動物相の研究に打ち込む動物学者は、質問者あるいは反論者に、要するに隣の扉を叩きに行くように言ったにすぎない。すなわち、古生物学者の扉を。

たしかに、古生物学者のコレクションは新たな要素を場に投入するだろう。それらが示すのは、現在は消滅したかつての生ける形態——同一の型の推定される子孫たちのあいだに介在して、その相互の類縁関係をいっそう確かなものにするような形態——だけではない。さらにそれらは、別種の系列をも示す。すなわち、古い形態から近代的な形態への現実の系譜を信じさせるような系列、いわば一方から他方へ到達するために次々と踏破された段階をわれわれに見せてくれる系列、先ほどの言い方をすれば、デルタのさまざまな分流の主要な地点に標識を打ち、その地図を素描することを可能にしてくれる系列である。同時代の動物学はといえば、涸れていない分流の数を教えてくれるだけであった。

それでもなお、まったく満足したと言明することは難しい。私に関して言えば、この検討によって進化説に有利な蓋然性は増したが、確実性が課されるには至らなかった。われわれは種の系列化に欠けていた項を挿入した。最古の形態と最近の形態とのあいだに中間形態が介在することも確認した。興味深い移行をとらえもした。しかし純粋な論理はこう告げる。われわれの系列の連続する二項のあいだに感知しうる差異が存在するかぎり、進化説はその正当化のために、中間的な型の提示を要求する、と。

なるほど、分類者を、一般には截然と区別されている二つの形態のあいだでためらわせるような特徴をそなえた個体に出会うことがあるのは認めるべきである。〔138〕しかし、現在学者たちの手元にあるコレクションを検討するかぎり、この事実を一般法則に仕立て上げることはとうていできない。

したがって、進化論に対置される主要な異論は依然として残る。それゆえ、ある形態から別の形態への移行の様態という問題にいくらかの光を投げかけるためには、別の観念の秩序のうちに手がかりを求める必要がある。この異論が、進化論者たちが真理を見出すことを期待している道から彼らを引き離しうるほどの力を、はたして現実にもっているのかどうかを見るために。

まさにそれを、私は力学の領域に比較の手がかりを求めることによって試みようとしている。たしかに——このことは難なく認めるが——「比較」は「論拠」ではない。したがって、これから述べることを、証明に至る論証として提示することはできない。しかし、ある種の比較が科学の進歩をどれほど助けてきたかに注意を向けていただきたい。たとえば磁石とソレノイドとの比較、あるいは電気の諸現象と水力学の諸現象との比較である〔訳注 3〕。そうすれば、この探究手段に訴えることが無意味ではないと同意していただけるだろう。

日々目にするところから、われわれは種を、たがいを生み出しあいながら継起していく個体の群として捉えている。継起の仕方は、高等動物におけるように同一の個体によるか、世代交代を行う動物におけるように周期的に同一な系列によるかのいずれかである〔訳注 4〕。したがってわれわれは、明確に確認されたひとつの事実、すなわち遺伝の前にいる。遺伝とは、それによって生物がその子孫に、親との同一性という性格を刻印する法則である。

進化論は、獲得形質の固定を説明するためにこの現象の存在を自らの利益に用いるとはいえ、こうした遺伝の考え方では、進化が自然の体系のなかで占めるべき場所——その支持者たちが与えようとしている場所であり、進化が真理の表現であるならば当然与えられるべき場所——を、進化にほとんど占めさせないこともまた確かである。しかし、個体あるいは系列の絶対的な同一性が、われわれの確認するかぎりでの種のうちに存在しないことは争いえない。われわれは日々、大きさ、色、特定の器官の発達における個体差を目にするだけでなく、さらにレース（品種）、変種、地方型などの存在をも認めている。したがって遺伝は、否定しがたく存在するとはいえ、絶対的な硬直性、盲目的な不撓性という性格をもたない。そこからわれわれは、種を、動物生命の生理学的諸現象と、外的環境全体——組成、温度、圧力、栄養など——の反作用とのあいだの、ひとつの平衡位置として考えるに至る。

すべてが不変にとどまるならば、これら反作用する諸力は、類似した生物にとって、所与の種の生理学的諸現象がその現れであるところの内的諸力と、つねに平衡を保つだろう。〔139〕総合的な合力はゼロであり、考察されている生ける形態を、それを特徴づける型から遠ざけようとするものは何もない。

これに反して、問題の諸力のひとつが変化するならば、平衡は破れ、ひとつの合力が現れる。この合力は、一定の方向と一定の大きさをもつものとして考えねばならない。その「方向」は、生物を一定の条件のもとで変異させるように導き、その「大きさ」は、これらの変異の多かれ少なかれ大きな広がりの説明することになる。

さらに言うべきことがある。われわれは、安定平衡と不安定平衡とがあること、すなわち、作用する諸力が、一時的にその位置から離れた物体をもとの位置へ連れ戻そうとする場合と、逆に、いったんその位置を離れたが最後、物体が永遠に遠ざかっていく場合とがあることを知っている。

したがって、われわれの目に映る種はごく狭い限界内でしか変異しないのだから、種の問題の研究は安定平衡の問題の研究に帰着する、とすることができる。

この種の現象について完全な図的表現を与えようと思えることができないのは確かであり、それにはいくつかの理由がある。われわれの用いる座標軸の目盛りづけにあたっての数値評価の困難に加えて、問題は三つを超える変数に依存しているのに対し、実現可能な図的表現はその数を超えることができないからである。というのも三というのは、われわれの幾何学的作図が位置を占める空間の三次元の数だからである。とはいえ、同時的な変化を研究したい三つの要素を除いてすべての要素を固定と仮定することで、探究の範囲を限定したと考えることはできる。

その条件のもとでは、図的表現は三つの座標軸に関係づけられたひとつの曲面の研究に帰着する。次いで他の諸要素の変化を考慮に入れたければ、それらを、曲面の族を定義するパラメータとみなせばよい。最初に研究された曲面は、その族の特殊な一例ということになる。この曲面族の性質を検討すれば、当該の特殊例についてなされた研究から得られた結果を一般化することができるだろう。

しかし、事柄をこれほど込み入った仕方で展開することは有益ではない。変数の数を三に還元することを、諸現象の象徴的表現を可能にするための単なる知的な構想とみなすだけで十分である。そして、結果の一般化は、問題の変数の実際の数がいくつであろうと、おのずから自然になされることが分かるだろう。

以上を前提として、問題の要素が三つに還元されているとみなし、三つの座標軸に関係づけられたひとつの点によって、所与のひとつの生ける形態を象徴することにしよう。

さて、しばらくのあいだ、この生ける形態が外的環境の作用からまったく免れていると仮定してみよう。それは固定したままでいられるだろうか。

〔140〕

もちろん、そうではない。というのも、種として固定された生ける形態においては外的な力と内的な力とが平衡しているのだから、外的な力を取り除けば、内的な力は平衡を失ったまま残されるからである。外的環境の作用から絶対的に免れた生物は、たとえ飢餓というただそれだけの事実によってであれ、その体重において、その組織の組成において、変化を被るだろう。

したがって、その形態を表す点は、これらの力の作用のもとで空間内にある軌道を描き、その軌道は点をどこかへ導くだろう……たとえ、免れていると仮定した外的環境が、表象されている生物にとって不可欠であるならば、死へと導くのだとしても。ゆえにわれわれは、この点を、大きさと方向において定まったひとつの力の作用を受けるものとみなさねばならない。

さて、この外的環境を作用させてみよう。ただちに目を引くのは、それが有機体に対して限界

づけの作用を及ぼすということである。

たとえば生活環境としての水は、肺によってしか呼吸しない生物をそこで阻むだろうし、乾いた空気は、繊細な鰓しかもたない生物にとって障害となるだろう〔訳注 5〕。寒さは体液の凍結を引き起こし、熱はアルブミンの凝固をもたらす。ある種の環境において自然が提供する食物は、消化液の組成がその同化を許さないような生物を、そこから排除するだろう。

したがってわれわれの図的表現において、外的環境の作用は、多かれ少なかれ複雑な曲面の存在によって象徴されることになる。それらの曲面は、空間のなかに、種を表象する点を通り抜けることのできない限界を形づくる。

さて、純粋力学の概念に立ち返ろう。

いまひとつの点があり、それは大きさと方向がその座標の関数であるような力を受けているとする。またその点を取り巻く空間のうちに、ひとつの貫通不可能な曲面があるとする。点が、それに働きかける諸力の作用のもとでひとたびこの曲面に出会うならば、曲面はその法線方向に向けられた反作用 R を発生させる。

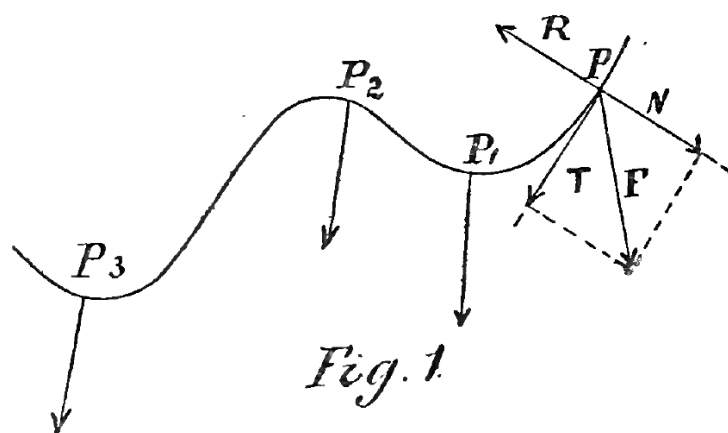


図1 外的環境を表す曲面（ここでは二変数の場合の曲線として描かれている）と、その上の平衡位置。点 P に働く力 F は、曲面に対する法線成分 N と接線成分 T とに分解される。 N は曲面の反作用 R によって打ち消される。平衡が成り立つのは T がゼロになるとき、すなわち力が曲面に垂直なときだけであり、そのような位置は、図の P_1 、 P_2 、 P_3 のように限られた数しかない。うち安定なのは窪みにあたる P_1 と P_3 である。

力 F を、力の平行四辺形の規則にしたがって二つの成分——一方は曲面に法線方向の N 、他方は接線方向の T ——に分解すれば、力 N は曲面の反作用によって平衡させられ、他方、力 T の作用のもとで点は曲面に沿って移動しようとするだろう。したがって平衡が成り立つのは、力 T がゼロであるとき、すなわち点が受けている力が曲面に法線方向であるときに限られる。ゆえに点 P にとって、平衡が生じうる位置は P_1 P_2 P_3 のような限られた数のものしかない。

[141]

これらの位置のうち、安定平衡に対応するのは、点 P に作用する力と同じ向きに凸性が向いた曲面の領域に位置するものだけである。 P_1 と P_3 がそれにあたる。

さらに、点 P が、それに働きかける諸力の作用のもとで、時間のなかにその軌道を描くと考えらるならば、たとえば P から P_1 への運動は、重い物体が容器の底へ落下することに比較しうるものであり、したがってある程度の速さで遂行され、いくらかの短い振動ののちにこの位置で停止することが分かる。

注意すべきは、いま要約した力学と解析幾何学の問題は、二変数で平面において研究されるか、三変数で空間において研究されるかに応じて、曲線という語を用いても曲面という語を用いても、同じ結果を与えるということである。

変数の数がいくつであれ、この種の解析的問題については、つねに未知数と同じ数の方程式が得られ、したがって解の数は限られている。ゆえに結論は変数の数に依存せず、ただちに一般化することができる。

そこで、これらの力学的結果を生物学の言語に翻訳するならば、次の諸結論を定式化することができるだろう。

第一。外的環境のある一定の状態のもとでは、それ以前に存在した生ける形態の数がいくつであろうと、環境の現在の構成と両立しうる可能な種の数に限られている。

第二。この数のうちには、理論的にしか可能でないものがいくつかあり、それらは、しばらくのあいだ存続しえたとしても、他の種に匹敵する持続をもちえたはずがない。

第三。したがって、確立されたひとつの動物相のなかでは、すべての形態のあいだに連続性がありえないだけでなく、理論的には可能な中間形態が、現実には欠けていなければならない。

第四。ある動物相における初期状態から決定的な形態への移行は、比較的きわめて急速な変化によってなされたはずである。これに対し、その動物相における決定的な形態は、他の原因による種の絶滅を除けば、環境が同じ仕方で構成されているかぎり存続する。

第五。生物の遺骸を見出す確率は、他の条件が等しければ、当の生物が存在した時間の長さに比例するのだから、 P のような初期位置から P_1 のような決定的位置への移行形態の痕跡を見出す機会は、安定した形態 P_1 の遺骸を見出す機会に比べて、無視しうるものと考えねばならない。

さて、残るは、環境が変化するとき何が起こるかを検討することである。外的環境の作用を

表す曲面 S が、連続的な仕方で徐々に変形して〔142〕曲面 S' になるとすれば、 P_1 、 P_3 のような点は連続的な仕方で軌道を描き、たとえば P_1 と P'_1 とのあいだに、まったく漸進的に、不連続性なくたがいに継起していく形態の系列を生じさせるはずである。

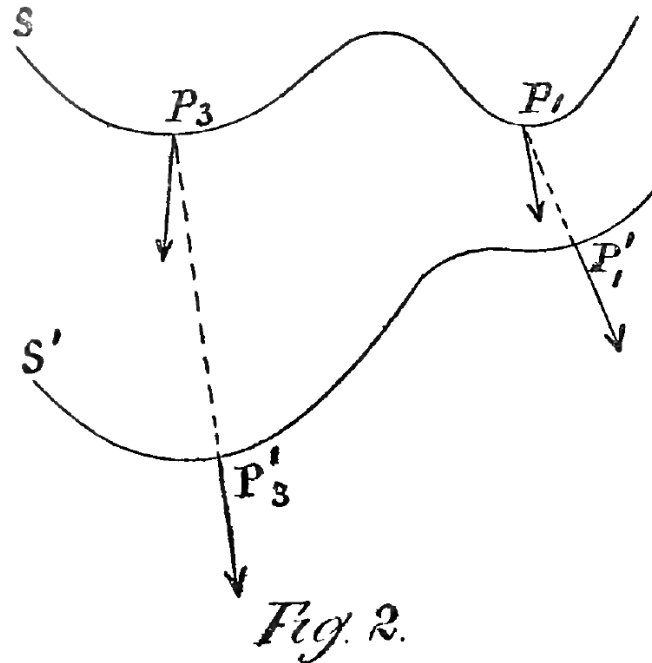


図2 環境の変化。限界づけの曲面が S から S' へ移ると、平衡位置 P_1 、 P_3 もそれぞれ P'_1 、 P'_3 へ移る。破線は点がたどる軌道を示す。

この推論に対して、われわれはひとつの経験的事実を対置することができる。すなわち、地質学が、継起する地層の組成のうちに示してくれる急激な変化である。地層は、その最も連続的な系列においてさえ、「プラン全体としての全般的な連続性と、そのプランを構成する諸要素の個別的な不連続性」しか示さない。

子細に検討してみると、あらゆる物理的あるいは化学的原因の作用は、不連続な段階を追って進むか、少なくとも、諸状態の持続に比べればまったく無視しうるほどの持続の移行によって進むことが分かる。

たとえば、水が寒さの作用のもとで、粘性の時期を経ることなく、液体状態から固体状態へ急激に移行するとすれば、氷河期の到来にあたってどれほどの不連続性が生じたにちがいないかが分かるのではないだろうか。

沈殿物の形成に至る化学反応は、それが遂行される液体環境の組成に、現実の不連続性を生じさせるのではないだろうか。たとえば三畳紀の含塩階を特徴づける硫酸石灰の堆積が生じたときにも、この種の現象があったのではないだろうか〔訳注6〕。

ある種の化学反応は、それが遂行されるために、明確に定まった限界のあいだの温度を要求す

るのではないだろうか。そのため、ほとんど無視しうるような温度変化が、有機体内でのある種の化合物の生成を許したり禁じたりすることになる。たとえば微生物の培養に対する温度の影響を知らない者がいるだろうか。

海底の陸地が、どれほど緩やかにと望むだけ緩やかに隆起する場合であっても、その陸地が初めて干潮時に数秒間だけ姿を現し、そうしてその海底に生きる生物の生息環境に、大気環境を海洋環境と混ぜ合わせる日は、きわめて重大な不連続性を生み出すのではないだろうか。

これほど急激に変化する諸要素の関数である以上、環境の反作用を象徴する曲面 S もまた、比較的急激な変位によって進行しなければならず、位置 P_1 から位置 P'_1 への移行は、足元の地面が崩れ落ちる人の落下にほぼ比較しうるものとなる。〔143〕それは、 P から P_1 への移行の持続に匹敵する短さの持続で遂行されたはずであり、そこからわれわれは同じ結論を定式化し、こう言うことになるだろう。

第六。ある動物相——地球のある部分においてある時点で実現された諸条件の総体によって定義される動物相——から、それらの条件の変化から生じる別の動物相への移行は、それに先行し後続する固定の時期に比べて無視しうる持続の、急速な変化によってなされたはずである。

第七。したがって、われわれの結論第五でなされた推論から、 P_1 のような先行する種から、変化した種 P'_1 への移行形態の痕跡を見出す機会は、種 P_1 および P'_1 の遺骸を見出す機会に比べてまったく無視しうる、とも言うべきことになる。

そうであるとすれば、完全な系列化を確立するための中間形態がわれわれに欠けているとしても、それはたしかにダーウィンが予感したとおり、その痕跡を発見する機会がわずかであることによるのだろう。しかしわれわれの考えでは、この事態を帰すべきは、彼の持ち出すような物質的困難ではない。そうではなく、これらの形態が、自然力学の法則によって、急速な移行という性格をもっていたであろうという事実にある。それらは通り過ぎただけであり、痕跡を残すほど長くは持続しなかったのだ。

これらの力学的比較が生物学的結果と一致することをなお見出しうるいくつかの点について、さらに数言を加えるのは無益ではないと思う。

われわれは、理想的に滑らかな曲面の場合に対応する純粋力学の問題を扱ってきた。すなわち、物質的な面に不可避な凹凸から生じる摩擦を無視してきた。それらの凹凸は、あまりに不規則に配置されているか、あまりに小さすぎるかして、「方程式に載せる」ことができないものである。実際には、平衡の問題は、研究される曲面の各凹部において唯一の位置を解として与えるかわりに、可動点が、理論的な位置の周囲に広がる一定の広さの領域 A の内部で平衡状態にありうる、という結論をもたらす。この結果を生物学の領野に移すならば、完全に定まったひとつの動物相

のなかに固定されることによって種として成り立った形態は、それに属するすべての生物が絶対的に同一でなくとも、それらの相互の差異が一定の限界を超えないかぎり、存続しうると言うことができる。このことは、個体変異を説明してくれる。

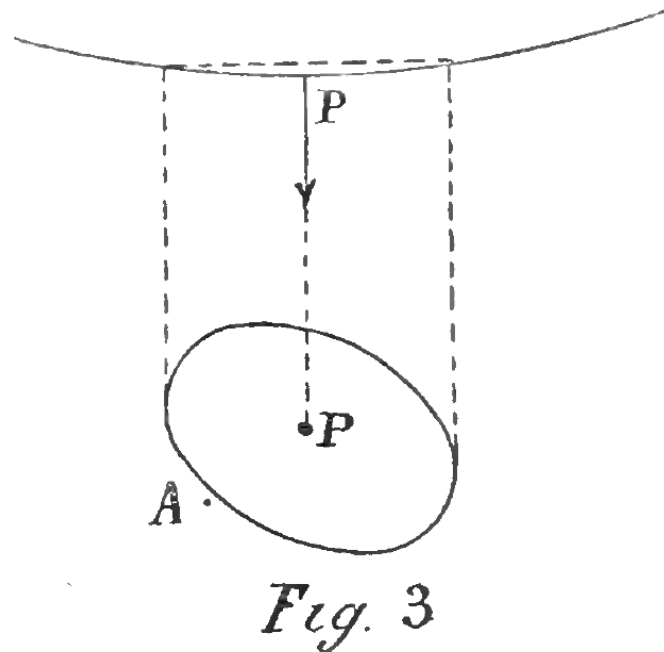


図3 摩擦を考慮した場合。点は理論上の平衡位置 P そのものではなく、その周囲に広がる領域 A のどこかで平衡しうる。これが個体変異にあたる。

人間が生物に一定の栄養条件、悪天候からの保護などを保証したり課したりするために介入する飼育馴化の作用は、〔144〕われわれがその影響を研究してきた限界づけの曲面の変化として表されるだろう〔訳注 7〕。したがって、飼育馴化の作用のもとで種が変化することは予測されるし、また、過渡的状态が急速であるために、痕跡を残した証人を欠いて、これらの種をその原初の系統に結びつけることには大きな困難があることも予測される。

しかし飼育馴化はすべての種で成功するわけではなく、ある一定数の種だけが実際に家畜化され、他の種は監禁状態で絶えるだけであることをわれわれは確認している。

いま示したように、人間の介入の影響は「限界づけの曲面」の変化である。この変化は、考察される領域に応じて、曲面の曲率の増大をもたらすことも、その平坦化をもたらすこともありうる。

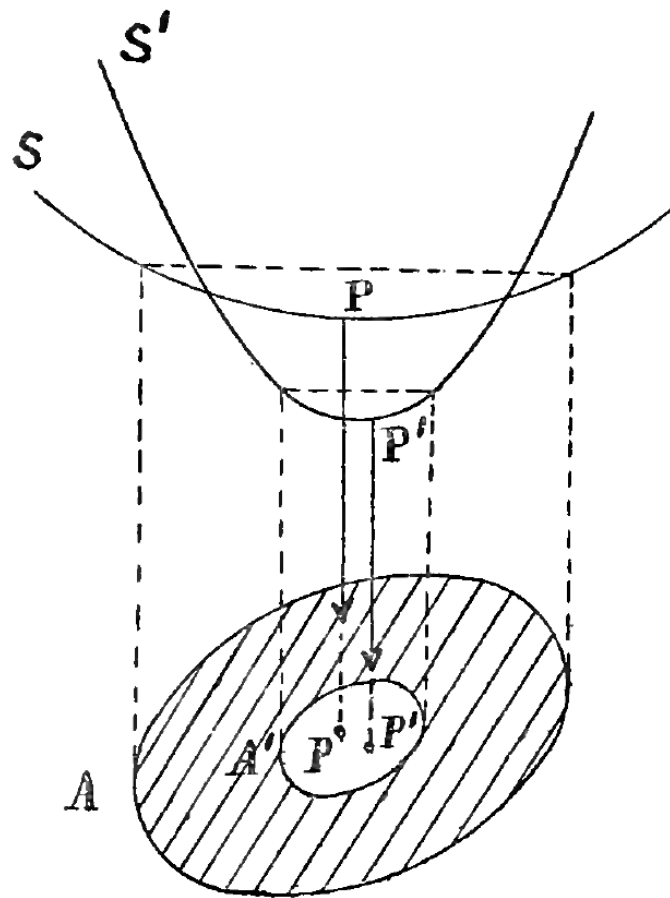


Fig. 4.

図4 家畜化によって曲面の曲率が増した場合 (S から S' へ)。存在領域は A から A' へと縮小し、多くの個体が新しい限界の外に出る。この種は家畜化できない。

曲率が増大すれば、理論的な点の周囲での種の存在領域は狭まり、自由な種と両立する変異の限界内にあった多くの個体が、飼育馴化ののちに種がそうであるところのものと両立する限界の外に出ることになる。したがって、飼育馴化の試みの対象となったこの種の個体群には、消滅とまでは言わないまでも縮小の傾向が生じるだろう。この種は家畜化可能ではない。

これに反して、限界づけの曲面の変化が曲率の平坦化をもたらす場合を考えよう。この場合、考察される種のどの個体も、飼育馴化のゆえに、理論的な平衡位置に対して自らが位置すべき限界の外に出ることにはない。したがって適応は容易になされるだろう。この種は家畜化可能である。しかもさらに、原初の領域を取り巻く追加的な領域が、新しい型の周囲に種を保持している限界から出ることなく、同じ種の個体によって占められうる。ところで、個体変異が野生種におけるよりも家畜においていちじるしく広い、というのは経験的な事実である。

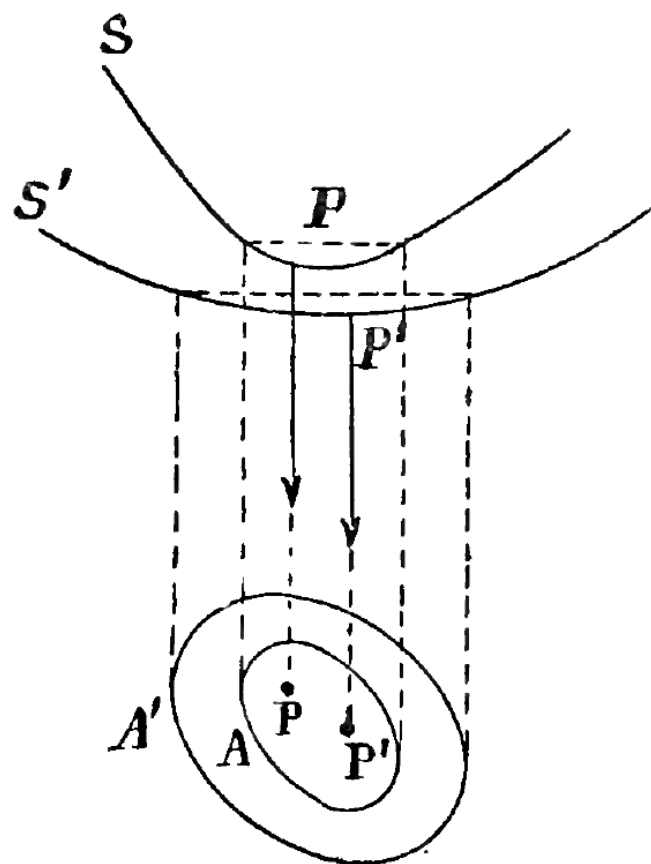


Fig. 5.

図5 家畜化によって曲率が平坦になった場合 (S から S' へ)。存在領域は A から A' へと拡大し、個体変異の幅が広がる。この種は家畜化できる。

最後に、われわれは交雑のうちに、十分に近縁な種のあいだの中間形態を人為的に実現する手段をもっているのではないだろうか。ところで、これらの形態が〔145〕不安定平衡の位置に対応すること、そして力学の問題においては、偶然にそのような位置を占めた点は、ごくわずかな乱れによってその位置を離れ、それを取り巻く安定平衡の位置のひとつを占めに行くことを、われわれはすでに見た。

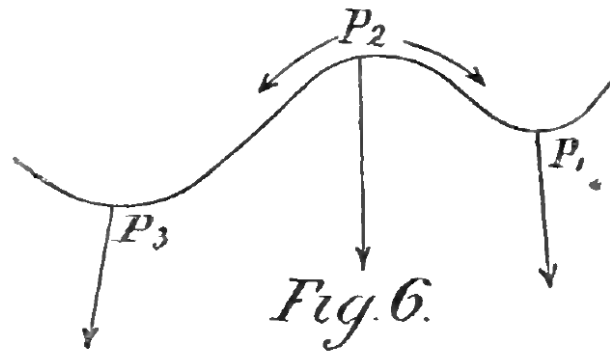


図6 不安定平衡。稜線上の位置 P_2 を占めた点は、わずかな乱れによって左右いずれかの安定位置 (P_3 または P_1) へ滑り落ちる。

子孫が二つの産出型のいずれかに戻っていく、稔性のある雑種形態の事例は、この状況に対応するのではないだろうか。もっともこのことは、無限に稔性のある雑種の可能性を排除しはしないだろう。この場合は、主要な二つの窪み A と B とが、不安定性の二重の稜線 C と D とによって隔てられ、そのあいだに安定の位置 E がある、というような曲面に対応するだろう。

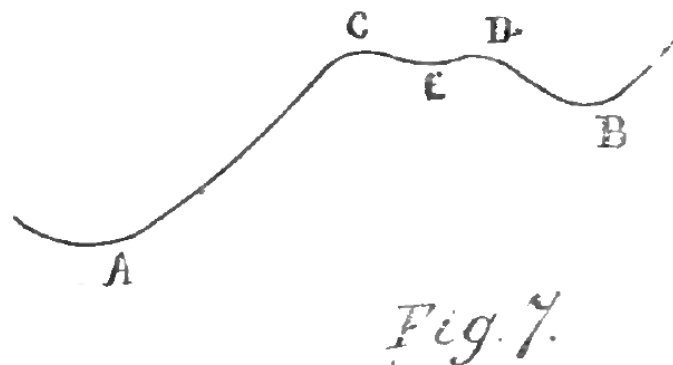


図7 無限に稔性のある雑種の場合。主要な二つの窪み A と B とのあいだに、不安定性の二重の稜線 C・D と、その中間の安定位置 E がある。

最後に締めくくるにあたり、洞窟学協会の代表として国際動物学会議に出席している者として、動物学者諸氏の注意を、進化の観点から見た洞窟動物相の研究がもつ大きな重要性に向けることをお許しいただきたい〔訳注 8〕。洞窟動物相のきわめて特異な形態は、例外的な環境への否定しがたい適応に対応している。とりわけ、最近に成立した空洞の動物相の研究は、この観点から利用しうる最も貴重な探究源のひとつであるかもしれない。

訳注

〔訳注 1〕 『種の起源』において、ダーウィンが「学説の難点」および「地質学的記録の不完全性について」の章で展開した議論を指す。中間形態が見出されないのは、地層の堆積が断続的であること、化石化そのものが稀な出来事であること、採集が地表のごく一部にしか及んでいないことなど、記録の側の物質的条件によるのであって、中間形態が存在しなかったからではない、という論法である。ジャネがこのあと提出するのは、これとは異なる説明——中間形態はそもそも短命だったから残らなかった——である。

〔訳注 2〕 「自然は飛躍せず」。ライプニッツの連続律に由来し、リンネが『植物哲学』（1751 年）で用いたことで博物学の標語として広まった。

〔訳注 3〕 磁石とソレノイド（電流を流したコイル）の等価性はアンペールが示したもので、電気回路と水流の類比とともに、19 世紀の物理学教育において標準的な比較であった。

〔訳注 4〕 原語は *générations alternantes*。無性生殖の世代と有性生殖の世代とが交互に現れる生活環（刺胞動物や寄生虫などに見られる）を指す。この場合、同一なのは個体ではなく、世代の系列そのものである。

〔訳注 5〕 原文は *déliçates branches*（繊細な枝）。文脈から *branchies*（鰓）の誤植と解した。

〔訳注 6〕 硫酸石灰は硫酸カルシウム、すなわち石膏・硬石膏。フランス三畳系の含塩階（ケーパー統）は厚い蒸発岩層を含む。ジャネはこれを環境の急変の証拠として挙げている。

〔訳注 7〕 原語は *domesticité*。人間の管理下に置かれた状態を指す。本訳では文脈に応じて「飼育馴化」「家畜化」と訳し分けた。

〔訳注 8〕 *Société de spéléologie*。E・A・マルテルが 1895 年に創設した洞窟学の学会。ジャネはその代表として、この国際動物学会議に出席していた。

底本について

底本は Internet Archive 所蔵の会議議事録スキャン（『*Compte-rendu des séances du Troisième Congrès international de zoologie, Leyde, 16–21 septembre 1895*』, 1896 年刊）。原文には印刷上の誤りがいくつかある（*grandenr*、*ce succédent*、*sibsister*、*il n'est pas utile le donner*、*déliçates branches* など）。訳出にあたっては文脈から正しい語形を採り、意味に関わるものは訳注に記した。ラテン語の格言は原文どおり *natura non facit saltus* と印刷されている。