

生物学の原理 IV. 進化論 A. 生存のたたかい

著者	山根 銀五郎
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	13
ページ	151-156
別言語のタイトル	Daz Prinzip der Biologie IV. Die Desezendenztheorie A.Kampf ums Dasein
URL	http://hdl.handle.net/10232/00006936

生 物 学 の 原 理

IV. 進化論 A. 生存のたたかい

山 根 銀五郎*

(1980年9月26日受理)

Das Prinzip der Biologie

IV. Die Desezendenztheorie A. Kampf ums Dasein

Gingoro YAMANBE

Zusammenfassung

In dieser Abhandlung beschäftige ich mich mit der richtigen Auffassung vom Gedanken Darwins über den "Kampf ums Dasein", weil der Kampf ums Dasein die wichtigste Rolle in der natürlichen Zuchtwahl spielt. Ich will prüfen, wie Darwin selbst den Kampf ums Dasein gedacht hat. Das wird geprüft durch sein Hauptwerk, "On the Origin of Species by means of Natural Selection or the Preservation of favoured Race in the Struggle for Life."

Als die grundsätzliche Ursache oder der Ausgangspunkt von der Zuchtwahl ist die individuelle (fluktuierende) Variation unetbehrlich. Aber nur durch die Existenz der individullen Variation allein kann die natürliche Zuchtwahl nicht in Bewegung gesetzt werden. Darwin sagte: "But the mere existence of individual variability and of some well-marked varieties, though necessary as the foundation for the work, help us but little in understanding how species arise in nature". Die individuelle Variation kann bei der natürlichen Zuchtwahl erst dann aktiv wirken und in ihren Prozess aufgenommen werden, wenn die individuelle Variation im Kampf ums Dasein vorteilhaft wirkt und der Organismus dadurch in seinem Lebensvorgang anpassend leben kann.

In welcher Weise ruft sich nun die Anpassung (Co-adaptation) hervor? Es gibt verschiedene Anpassungen darunter z.B. die Anpassung eines Teils des Körpers zu dessen anderen Teilen, die Anpassung des Organismus zu den Lebensbedingungen u.s.w. Solche Anpassungen werden durch den Kampf ums Dasein mittels der Anhäufung von individuellen Variationen durch viele Generationen hervorgerufen. Das ist nichts anderes als die Erscheinung der natürlichen Zuchtwahl. Diesem Gedanken nach ist die Entstehung einer neuen Art also der Ausdruck des Erfolgs der Anpassung.

Der Kampf ums Dasein bedeutet bei Darwin nicht hauptsächlich den Kampf auf Leben und Tod zwischen den Organismen. Er betonte vielmehr, dass die Vermehrung der Individuen in geometrischer Progression (geometrical ratio of increase) als Motiv des Daseins und die Zerstörung (destruction) durch die Feinde wie durch die Mitbewerber (competitor) viel wichtiger ist. Er dachte sogar, dass die physikalischen Bedingungen durch ihre mittelbaren Einflüsse von anderen Organismen stärker als durch ihre unmittelbaren Einflüsse selbst wirken. Wenn ein Organismus durch eine physikalische Bedingung mehr Vorteil bekommt, so werden die anderen durch seine stark gewordene Kraft unterdrückt, und demgemäss verlieren sie die Gelegenheit zum Leben um so mehr. Die Organismen in der Natur leben alle gegeneinander. Darwin betonte die Einflüsse der Organismen untereinander immer stark. Er fand

also den Kampf ums Dasein zwischen den Individuen in einer Art oder zwischen den Varietäten in einer Art am stärksten, weil sie gemeinsame Erfordernisse wie die Ernährung haben. Er sagte: "But the struggle almost invariably will be most severe between the individuals of the same species, for they frequent the same districts, require the same food and are exposed to the same dangers."

In dieser Abhandlung wird die Kritik am Gedanken Darwins nicht behandelt. Sie wird in der folgenden Arbeit erwähnt werden.

生物学の基本を理解する重要な一つに進化論がある。前論文¹⁾で構造の学としての形態学と機能の学としての生理学をあげた。両者は車の両輪として重要であるが、時間的に追求したとき、機能・形態の永続性と変化性に遺伝学が登場し、他の生体や環境の関係を考えると生態学が登場し発言することになる。そして分類学が生物の多様性と多様性の中における類似性を語るとき、そして自然界における生物の存在と天文学的現象、地学的現象、物理的現象、化学的現象、人間現象、社会現象を総合的に考えたとき、各現象の独自性と相互の連関の考察の中から進化論²⁾が生まれてくる。宇宙空間時間の中の生命あるいは生命体（生物）が他の現象との連関の中に一元的に理解される訳である。この進化論的な考え方は遠くギリシアの彼方にその淵源をさぐることができるが、それが合理的なそしてある程度実証を伴って現われたのは19世紀であり、とくに Ch. DARWIN. によってその大綱が展望された。従って DARWIN の考えを確かめることは進化についての源泉をさぐることにになり、生物進化の現象を正確に把握する上に欠くことができない。

DARWIN の考えは「種の起原」³⁾に確立されている。これは1859年の初版以降第6版⁴⁾1872年に至るまで約20年間に考え方の動揺も若干はあると言うが、基本的には初版の考えは動かないので、主に初版に従って自然淘汰説の中心的考え方である“生存のたたかい”“Struggle for Existence”について考察を進めたい。

書名では Struggle for Life といい、3章の題名には Struggle for Existence を使うので、内容的には同じであろう。ただ文章の雰囲気から使い分けをしたと思う。訳語としては“生存競争”が古く、“生存闘争”が新しい。“生きるためのたたかい”であり、簡略にして“生存のたたかい”（あるいは生きるたたかい）を使いたい。これは単純に個体間の格闘ばかりを意味しているのではなく、生物と環境、しかも他の生物の活動への影響なども介在させての環境の影響、食物、個体の増殖、餌食となること、などを含めて比喩的にこれを使っている。従ってクロボトキンの相互扶助論や最近の今西錦司氏の情緒的な論議は短見といわざるを得ない。以下 DARWIN 自身がどのように考えたかを原著に従って検討する。

I. 個体変異、生存のたたかい、適応、自然選択、新種

DARWIN の進化要因論では個体変異性 **individual variability** が出発点であって、**個体変異 individual variation** の累積による自然選択（自然淘汰）**natural selection** が主軸である。ところが彼自身言うように、ただ個体間に差があるということだけでは、つまり個体変異だけでは、自然選択は起らず、自然の中で多くの種がどのようにして生じたかは理解できない。彼は云う、

“But the mere existence of individual variability and of some few well-marked varieties, though necessary as the foundation for the work, help us but little in understanding how species arise in nature”⁽³⁾

と。そしてこれに続いてすぐ“絶妙な適応” **exquisite adaptation**⁵⁾ という表現のもとに、

適応の問題を取り上げて言う，“体制の一部の他部に対する適応，生活条件に対する適応，またある特殊な生物が他の生物に対して適応していることがどのようにして起きたかと問いかけている⁴⁾。その例としてヤドリギやキツツキの例をあげて，このような**美事な適応 beautiful Co-adaptation⁵⁾**が生物の世界にはいたるところでみられると結ぶ。

第1章で飼育栽培下で個体変異がしばしば見られること，そしてそれをもとにして人間が選択淘汰 Selection を行うこと。第2章では自然状態でも個体変異がよく見られることを論じて，自然選択への伏線を張りながら，3章においてはこの人間の選択力に相当する力として“生存のたたかい”“**Struggle for Existence**”を取り上げ，個体変異が**適応形質**になるための足場として“生存のたたかい”が働くこと論じているのである。個体変異性が**適応性**を生み出す基礎にはなるが，そうさせる力として“生存のたたかい”が必要なのである。つまり個体変異があれば，それを放っておいても，自然と**適応性**が生まれてくるというのではなく，その個体変異がそれを持っている生体全体の働きに加って，その生体が社会（自然環境と生物環境）に働きかけることによってその生体全体が**適応現象**として昇化し，強力なものに生長して行くのである。これは俗なたとえであるが個人のもつ金は，そのままにしておいたのでは，その個人の富も殖やさず，従ってそれを所持する個人をより力のある存在とはしないが，それが社会に投入されて**資本力**となったとき，その金も増加しまたそれを所持し働かせた個人も社会の優者となるのに似ていよう。つまり**適応**なる現象を足場とし，生存のたたかいが個体を持ち上げる力となって，その個体が（又は変種，種，属などが）優者となり，他に君臨するようになることも云うべきか。個体変異という素材を使って種内の優者を育て，変種をして種とよばれる状態にまで育て，属内に新属を生ぜしめる**機動力**として生存のたたかいが考えられる。適応したが故に新種，新属たり得たのであるから，新種とか新属とかは**新適応**の表現に外ならず，それを可能ならしめた**動力的**力が生存のたたかい **Struggle for Existence** である。

新種，新属の発生成立，つまり進化は適応の現象の表現に外らず，その安定した姿である。

有用な変異はささいなものでも生存のたたかいに役に立つ限りは**保持 preserve** される。これを Darwin は端的に自然淘汰 **natural selection** とよんできた。このようにして個体変異と自然淘汰ということが，“生きるために役に立つ”“生存のためのたたかい”ということをつかきつけて結びつけてくる。

次いで彼はすべての生物はきびしい**競争 severe competition** にさらされていると云う。このことを無視しては“自然の全経済” **the whole economy of nature**，つまり分布，稀少，豊富，絶滅，変異などは理解できない。

そして云う，“生存のたたかい”“**Struggle for Existence**”と云う言葉を広義にそして比喩的に使う。つまり一つの生物が他の生物に係わりをもっていること，（さらに重要だが）個体の生命だけでなく，子孫を残すこと。二匹の食肉獣が争うことも，砂漠のヘリにある植物が湿度のため（乾燥のため）に努力することも含めて。

II. なぜ“生きるためのたたかい”が起きるのか，食物その他生活条件の不足，その奪い合い

ここで生存するためのたたかいの姿が個体数とそれを支える生活資源との対比の形で端的に数量的に考察される。しかしこれは実証的データの裏付けが欠けているので，後に議論を生むことにもなる。

“生物は幾何級数的（等比級数的）に増殖するが，食物は算術級数的（等差級数的）にしか

増加しない。そこで食物争奪のたたかいが起きる”と云うのがダーウィンの表現ではないが、生存競争についての常識的な理解である。ダーウィンについてこの点をさぐって行きたい。“すべての生物は高率で増殖する傾向があるので、その結果生存のためのたたかいが否応なしに起きる。“A struggle⁶⁾ for existence inevitably follows from the high rate at which all organic beings tend to increase”. 生物はいずれも幾何学的増加の原則 the principle of geometrical⁷⁾ increase”によって、生存可能以上の個体をつくるので、生存の(ための)たたかいが生じることになる。ある場合には同種中の個体同志、あるいは異種間の個体間で、あるいはまた生活の物理的条件と生物との間で。これは人間の世界についていわれたマルサス MALTHUS⁸⁾の原理であるが、人間の場合よりか全動植物界に対していく倍かの力で強力に行われる。というのは人の手による食物の増産もないし、産児制限もないのだからと説く。計算上だけでは短い期間で、どの生物もおびただしい数になることになるが、しかし現実はずしもそうならないのは、それを阻止する力が働かからである。従って阻止する力の働かない場合には短期間のうちに驚くべく広範囲に多数繁殖することが、動植物、とくに帰化したものなどについてみられる。それは生活して行く上の好条件がふんだんにあって、老いた個体も若い個体も破滅することなく、とくにすべての若い個体がすべて育つからである。つまり“生存のたたかいは”のない場合には、それが激しく行われる場合と大変違った結果になる訳である。

ところが通常の場合にはそうならず、生涯のどこかの時期に破壊 destruction に会って増加が阻止される。従って卵や種子の多いということは、その破滅されたものを補うと言う点で重要なのであって、生存の数が卵や種子の数に直接依存している訳ではないのである。むしろ卵や幼いものを保護できるのなら生まれる数は少なくてよく、逆に幼時に沢山破滅されるなら多数卵や種子は造られなくてならぬ訳で、そうでなければその種は絶滅してしまう。

自然をみるに当って次のことに留意しなければならないと彼は繰り返し言う。(1) どの個体も数を増すべくできる限り努力していると言ってよいこと、(2) どの個体も生涯のある時期には闘争によって生きていること、つまりきびしい破壊が不可避免的に生涯の若いときか年老いてから襲ってくること、これは一世代の間には間隔をおいて繰り返し襲ってくることもある。そして抑制がゆるんで、破壊が少しでも緩和すると、種の個体数は即座に増加する⁹⁾。

増加を抑圧する事情

増加を抑える力としてどのような事情になっているかについてのダーウィンの考えは大変複雑である。というのは自然状態では多数の種類が生活をしていて、そのどれもが自分の繁栄をもたらすように努力しているのであるから、ある種が栄えるか否かはその相互の力関係によって決ると考えられるからである。気候というような物理的条件にしても、それが生存のたたかいに直接に決定的影響をもつのは、その条件がたとえば寒さとか水分欠乏とかの点で極端に悪いときである。通常的生活ができるような状態では、それがA種に対する影響はA種以外のもの、単純化して言えばB種の影響を通して行われ、ある気候がBに好影響を与えれば、その分だけAには悪い影響が出る。つまりBが栄えただけAが抑えられると考える。いまAとBしか存在しないときには、この議論だとBにだけ気候の直接の影響が及んで、Aには及ばないと云う誤解を与えよう。しかしそれはBに好影響がより多く与えればAはそれだけ不利になり、逆にBに影響がより不利に働けば、それだけAは有利になる訳である。勿論AとBを逆に考えてもよい。つまり言いたいことは気候の影響というものは直接にその種に働くだけでなく、他種への影響の結果も大いに関係してくる、否むしろその場合が多いと言うことである。

増殖への抑制は周囲をとりまいてる生物の影響によって強く左右されるという考えであっ

て、たとえば平均個体数を決めるのは、食物の取得ではなく、他の動物の餌食になるかならぬかと言う場合も多いし、また狩猟動物の数はその狩猟数の制限より、有害動物をどれだけ駆除できるかにかかっているという。植物にしても雑草の芽生えはナメクジや昆虫に多くおかさるし、芝地にしても獣類を入れたり、刈りこんだりしないと、そこに生える弱い草は強い草にやられてしまう。

気候は適していても、自生植物との競争にまけて帰化できない植物が多数あることも、物理的条件の直接の作用より、種間の競争の結果であると語られ、また個体が多数集まれば集るほど増加繁栄の傾向が強い場合が多くあることなども、他種に対する圧力というように理解される。珍種と言われる植物が、それが生えている所にはおびただしく生えていること、また少数の作物を栽培すると、収穫することがむずかしいことは鳥などがついばんでしまうことによるので、それに打ち勝つ数量がないと収穫の実があげられないなどのことも、直接環境の物理条件との関係では理解しにくく、そこに働きかける植物や動物との関係を考慮することによってはじめて理解される。珍種が生えているところには多数生えていることや、群生する植物が分布の縁りでもおびただしく群生しているなどの現象について、多数あればこそ全滅から免れるということに対するダーウィンの説明は、しかし必ずしも十分ではない。

生存のたたかいに対する動植物相互間の関係は非常に複雑であって、放牧の家畜と植生の関係、畜牛とその臍に卵を産む蠅とそれに寄生する昆虫とそれを食う鳥の関係。そして鳥の減少がその昆虫の増加を誘い出し、従って卵を生みつける蠅を減少させて畜牛は繁栄して野生化する。そうなるに植生も変わってくるなど、自然の連鎖のうち生存のたたかいが一連の変化として展開されて、それぞれの生物の興亡がみられることになる。そして実際はさらに複雑でこみ入った関係が釣合って自然の状態が動的に平衡を保つことになる。クロバーと丸花蜂 (humble bee) と野鼠と猫の関係、昆虫、かたつむり、食肉鳥獣との関係、またそれに樹木、種子、芽生えなどがからんで相互に妨害し合いまた利用して行く中に、各の生存のたたかいが展開されて行く。無数の動物と植物が作用と反作用 (action and reaction) を数百年もの間繰り返して現在の樹木の種類とその構成の割合が決められた訳である。Darwin の考え方は機械論的ではなく、非常に生物学的であり、有機的であり、弁証法的である。

このような考え方は生物と環境及び生物相互のかかわり合いの中に生物の生活の実際を探るという生態学 Oekologie, ecology なる一分野を造り出すことになる。そして生物界を、うちに変化を内蔵する動的平衡体系と見なし、それを動かす力として Struggle for Existence がたえず働くということになる。

III. “生活のため (生きるため) のたたかいは同一種内の個体同志の間及び変種同志の間で最もはげしい” ということについて

生きるたたかい (Struggle for Life) が同種内の個体間で最も激しいだろうとダーウィンは確信している。彼は言う。“But the struggle almost invariably will be most severe between the individuals of the same species, for they frequent the same districts, require the same food, and are exposed to the same dangers.”¹⁰⁾ 同種内のものは同一の地域に住むことが多く、また同じ食物を要求し、また同じ危険に身をさらすからである。そしてこれと同じように同属内の種間の争いが異属に属する種との争いよりも激しいであろう。理由も同じである。自然の経済の中でほとんど同じ場所を占めている似かよった型のものの中で競争が最も激しいと云うことが何故かは、おぼろ気ながらには理解できるが、生きるための戦闘において一

つの種が他の種にまさって何故勝利を納めるかについては、正確には何に一つとて分っていないと Darwin は言う。当時は具体的な分析的研究がなかったためであろう。

以上のことから考えると、どの生物でもその構造は自分に関係のある他の生物の構造に本質的な関係をもっていると云ってよい、表面的にはわかり難い仕方のこともしばしばだが¹¹⁾。これは最高度に重要な必然的な結論である。関係する生物とは食物や住いの競争者であったり、それから逃げ出す相手であったり、それを餌食にする相手であることもある。

以上の生存のたたかひの議論はさらに4章自然淘汰のところでも理論的に展開されるが、ここで注目しなければならぬことは、ダーウィンの考え方は生物と自然の物理的条件とか、食物との直接の獲得あるいは増殖率の多少ということよりか、生物相互の関係を重視していることである。温度にしても直接その生物に有利、不利に働くと云うよりか、それに関係する他の生物により有利に働いて、その生物が栄えれば他の生物には不利になる。食物にしても他の生物に余計に食われてそれが繁栄すれば、自分はその繁栄のあおりを食らって不利になる。従って要求の同じ種の個体同志の間では競争がはげしくならざるを得ないと考えた訳だ。しかしながらこの同種内の個体の競争が一番はげしいとする考えに対しては多くの異論が出されることになる。次稿に論述したい。

IV. 結 び

この章の結びとしてダーウィン再び次のことを強調している、(1) どの生物も幾何級数比的に増殖することに努力していること。(2) どの生物も一年のうちのある季節とか、それぞれの世代かあるいは幾世代かの間隔をおいて生存のたたかひをしなければならず、また大きな破壊に遭遇せざるを得ないこと。(3) しかしたたかひは絶え間なくあるのではないこと。(4) そして強壯で健康なものが生き残りそして繁栄する。これは議論を次の自然淘汰の章に導入するに適切な考えと言わねばなるまい。

参 考 文 献

- 1) 山根銀五郎 (1978) 生物学の原理 II. 鹿児島大学理学部紀要, 12, p.139.
- 2) 同上 (1979) 生物学の原理 III. 同上 13, p.65.
- 3) DARWIN, CH.: (1859) (1st Edition) On the Origin of Species by means of natural Selection, or the Preservation of favoured Race in the Struggle for Life. London: John Murray. (Reprinted in Tokyo 1977 Yushodo Booksellers LTD)
八杉竜一訳: 種の起原 (1963) 岩波文庫
- 4) DARWIN, CH. (1872) London: John Munnay 6th Ed.
堀伸夫訳: (1958) 東京: 槇書店
- 5) DARWIN CH: Origin 1st Ed" p. 60
- 6) 同上, p.63.
- 7) 同上, p.63.
- 8) 同上, p.63.
- 9) 同上, p.66.
- 10) 同上, p.75.
- 11) 同上, p.77.