

生物学の原理 II. 生物学の成立のしかた

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	11
ページ	135-143
別言語のタイトル	Das Prinzip der Biologie. II. Die Entstehungsweise der Biologie.
URL	http://hdl.handle.net/10232/00006928

生物学の原理

Ⅱ. 生物学の成立のしかた

山 根 銀 五 郎*

(1978年9月30日受理)

Das Prinzip der Biologie.

II. Die Entstehungsweise der Biologie.

Gingoro YAMANE*

Zusammenfassung

Die Biologie gewinnt heute ein ganz anderes Ansehen als ihr ehemaliger Zustand. Früher erwarteten wir von der Biologie das Vorbringen der biologischen Nachrichten, die der Erklärung der Lebenserscheinung und der Aufklärung des Menschenlebens, der Lebensphilosophie und Weltanschauung dienen. Wenn wir andererseits angewandte Seiten der Biologie betrachten, dienten ihre Kenntnisse der Verbesserung von den Lebensbedingungen des Menschen: z.B. die Vermehrung der Produktion des Getreides und der Haustiere in der Landwirtschaft und die Ernährung, Immunität u.s.w. in der Medizin. Alle diese Sachen befanden sich nur zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Tiere, Pflanzen und schließlich der Menschen. Heute ist die Situation aber ganz anders geworden, weil sich die Tüchtigkeit des Menschen quantitativ wie qualitativ in ungeheuerem Grad vergrößert hat. Die Natur ist aufs höchste zerstört worden, und sie hat ihre Selbstreinigungskraft wegen der schädlichen Nebenprodukte der Industrie, der künstlichen Chemie-Düngungen, der Schützmittel für Tiere und Pflanzen u.s.w. stark vermindert oder fast völlig verloren. Der Holzschlag des Waldes (das Abforsten) und die Landgewinnung, vor allem die des Meeres, sind die schlimmste Zerstörung der Natur. Wegen der Verschmutzung oder Unreinigung der Flüsse, Luft und des Meeres steht das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen vor der Krise.

Dazu ist es heute möglich geworden, außer Bakterien und Viren die Genveränderung von Tieren und Menschen zu machen. Da die Konstitution von Purin und Pyrimidine in DNA das Wesen vom Gen bestimmt, wird die Eigenschaft einer Art durch die Veränderung der Konstitution verändert. Diese Veränderung bedeutet also eine Art zu einer anderen Art zu verändern. Dadurch kann eine neue Art entstehen. Wenn diese Behandlung beim Menschen Erfolg hat, wird sein Wesen ganz anders. Das ist eine ernste und schreckliche Sache, weil es nichts anders als die Verneinung des Menschen ist, und weil die Vernichtung des gegenwärtigen Menschen in der Zukunft nicht undenkbar ist.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände sollte sich die Biologie in drei Richtungen (Achsen) entwickeln: Systematik, die Lehre von der Struktur-Funktion und Ökologie. Auf diese Weise könnten wir die Einseitigkeit der analytischen Biologie vermeiden, und das Lebewesen oder die Lebenserscheinung als ein harmonisches Wesen begreifen.

* 鹿児島大学名誉教授 Honorar- und Emeritprofessor an der Universität Kagoshima.

Jede Lebenserscheinung hat immer mit diesen drei Achsen mehr oder weniger Verhältnisse. Und ihre Lage im Leben und in der Natur wird durch das Verhältnis von drei Achsen festgestellt. Das wird in nachher kommenden Abhandlungen erklärt werden. Zum Schluß müssen wir die Wichtigkeit der Deszendenztheorie betonen, weil diese drei Richtungen im ganzen nur dadurch richtig erfaßt werden können. Wie Goethe sagte können wir alle Erscheinungen nur durch die Erkenntnis des Entstehungsprozesses begreifen.

- I. Der gegenwärtige Zustand der Biologie.
- II. Biologen ohne Kenntnisse des wirklichen Lebewesens.
- III. Drei Richtungen (Achsen) der Biologie und die Deszendenztheorie.

I. 生物学の現状 (Der gegenwärtige Zustand der Biologie.)

従来は生物学の分野は分類学、形態学、生理学と大別されてきた。これを現在の遺伝子を中心とする分子生物学と環境問題を扱う生態学が前線となっている現状に比べると大きな違いを感じる。さらには生物学が人生や社会に及ぼす影響を考えると、わずか30年前の戦前と比較しても、その違いの大きいのに驚くばかりである。というのも以前は生物学のやることとしてはまず生物の種類を知り(分類学 Systematik)、またそれぞれの構造を探り(形態学 Morphologie)そしてその働きを知る(生理学 Physiologie)ことがすべてであった。それを通して自然の中にある生物の存在の多様性に驚き、メカニズムの微妙さを讃えて、生命の独自の姿を無生物の世界と対比させた。その際、適応の問題が提出されて、それぞれの生物がその置かれた環境(外部環境)に適応すると同時に、それが生物内部に新しい状況を作り出して、内部環境なるものが整備され、生存を全うしていることも見逃されなかった。この適応ということが、後に進化論を導き出す一つの導火線になるし、生態学(Ökologie)を生み出すことにもなる。

このように生物学の成り立ちは、他の自然科学の分野にも見られるように、先ず現象の認識とその正確な記載に始まり、ついでその現象のよって来たる所以を探ることになる。つまり現象の解明であるが、その際、分析によって全体を部分に分けて部分の状態を知り、その各部分の構造や機能の寄り集ったものが、全体としての個体の構造であり働きであり、その働きの総合されたものが生命であるとの解明のしかたを進めて行った。これは直観的というか体験的な洞察である。私たちの働きは手足や胴や頭部そして内臓諸器管、感覚器、皮膚、骨格、筋肉の働きの総合であるとの日常経験がこれを支えている。草木が根、茎、葉の働きによってその生を全うしていることもこのような考え方の元になっている訳である。

自然観照、自然の解明、自然利用はお互に促進し促進されながら自然認識が深められ、広められていた。その結果、私たちは意識的に自然に働きかけてあるがままの自然を利用するだけでなく、自然を変えて私たちの生活確保のために利用するようになってくる。新石器時代に始まる農耕などはその著しい例で、森林を伐り倒し、灌漑をおこして自然環境を変えて常畑の農業をおこし、それによって食糧を常時確保する道をひらくばかりか、その収穫の一部は餌料として家畜なるものを成立させる。家畜は食糧、衣料になるばかりか人間の労働力を大きく増進させて、エネルギー経済にも変革をもたらす。これらは人間の生活条件を改変して行ったというべきであろう。19世紀に入ってからの細菌学の確立による伝染病対策なども人間の生存の敵を排除するのだから、生活条件の改善であり、同じ線にそった出来ごとであろう。つまり人間環境の改変である。

最近の出来ごととしてはその裏側のこととして、公害と環境汚染の問題が登場し、皮肉にも

これを契機として生態学が陽の目を見ることになる。公害、汚染の発生について、生物学が関与することは比較的少いが、その認識と対策については、環境が生態学の主要な研究対象であるだけに、生態学が全面的に引受けることになる。これは人体への直接の医学的影響だけでなく、環境条件の変化を通じて生物の生存一般への影響やそれぞれの種に固有な特殊な影響が現われるからである。

ところが遺伝学の発達によって遺伝子の構造がわかり、DNA分子の基本的構成が判明し、とくにその構成を人為的に改変できるようになるに至って、事情は一変してきた。と云うのは人間存在の基本的なものが人体の遺伝子に左右される以上、人体の遺伝子が人工的に改変できるとなると、ヒトそのものの基本的なものが人為的に変えられることになり、人間存在そのものが恒久的に変わってしまう訳である。これは環境の改変とか、人間存在の外的条件の変化とは比べるべくもない重大なことである。そしてそれはそのまま人間社会の問題であり、人間生存の問題にかかわることである。食糧、エネルギー、人口、公害汚染、衛生保健などはいずれをとってもヒトの生存、人類の興亡が賭けられている問題であるが、これは見方によってはヒトの存在の条件であるので、ヒトそれ自身の改変ではない。

人体の遺伝子の操作によってヒトを変革することは、最初は恐らく医学的立場から発案されそして実行されるであろう。世間の耳目をそばだたせるのは、ことがそれから発展して人体の改造を試みる政治的意図にある。意識的に人間を改造して、より優秀な個人なり人間集団を造ろうとする論議や実行は色々ある。科学的発言としてはゴールトンの優性学 (GALTON, F. 1822-1911) を創始者とみなせる。その後ワトソンの行動心理学 (WATSON, J. B.: Behaviorism [1930]), スキナーのオペラント説 (SKINNER, B. F. 1904~), パブロフの条件反射説 (Pavlov, I.P. 1849-1936, Conditioned response) などの心理的、脳生理学的なもの、またさらには脳を手術し、脳の働きを左右する薬品を投薬するなどから、社会の深刻な話題としてはナチスによる優秀なアリアン人的風ぼうによる赤坊を集めることによる指導者グループの養成 (親と生れたときから断絶させて)、イスラエルのキブツ生活、中国の洗脳、その他複製人間 (クローン人間)、人間と動物の連合、人間とコンピューターの連結など、さまざまなことが人間の改造について考えられている。しかしこれらも遺伝子操作による人間改造に比べればまだしものことである。

遺伝子の改変による人間改造はヒトとしての種の否定であり、別種の生物種が誕生することになり、ヒトはその新種と対立せざるを得ぬ立場にもなりかねない。従来の出来ごととは問題の次元が違う深刻なことである。

さてこのように人間存在の条件を改変されたり、人間存在自身が別種のものになる可能性が出てきたりするも、それは人間が自然のメカニズムを知り、それを関与する技術を修得することができたからである。人間の知能と技術が開発されなかつたら、つまりヒトが動物のレベルに止って自然の推移のままにまかせていたならば、このような事態には立ち至らなかつたに違いない。

進化に対して人間が及ぼした影響はこのような人間自体に対するもののほかに、環境条件を大巾に変えたり、動植物の撲滅や飼育栽培などを通じ、また分布のかく乱、微生物の伝播などを通じて、生物界に広く働きかけているに相違ないが、上記のような人間の行動が人間自体に対する影響は、遺伝子の改変は別にしても、深刻なものがあろう。その上に上記のような遺伝子の改変によるものが加って、あるいはヒト自体が、改変の結果できた新しい存在によって淘汰駆逐されることもなしとしない。又予期しない副作用や連鎖反応による衰滅もありえよう。

生物学が当面する現状はこのように、以前には全くなかったことが出来しているの、これを無視することは出来ないし、無視してはならず、かゝる事態を正視して生物学を進展させなければならぬ。このような事態になった所以をたずねれば、それは分析的研究法の成果といわねばならぬ。と云うのは生物を全体として観察するに止っている限り、生物は無生物と違ったいろいろな働きをするので、そこに無生物とは異質の存在であり、異質の力、異質の法則が働いていると考えざるを得ず、その限りにおいては不可思議な現象であり、神秘的ですらある。感覚、運動、生長、生殖、意識などすべて無生物の世界にはないことばかりである。ただ延長、質量ぐらいが無生物と質を同じくしている。ところがこれを分析して、器官とし、組織に分け、細胞に到達し、さらに細胞内器官となり、酵素、分子になるとそれは次第に無生物の世界と同じようになり、とくに分子のレベルに到達すると、それは物理や化学の領域に突入することになり、分子生物学とか生物物理学などという世界になって、そこでは、分子、原子、電子の行動が論じられ、その行動によって個体の性状が大きく影響をうけることが判ってくる。かくなると生物を律し、生命現象を左右するのは、生物体を構成する分子などの構成要素の行動によることが結論されてくる。単純なものの方がその性質はつかみやすく、従ってコントロールしやすい。生理学が生化学の段階にまで還元され、また電気生理学まで導かれてくると生理作用がコントロールされやすくなるのは脳生理学の実例によって明かである。遺伝学が遺伝子の化学的構造にまで追求されて、DNA 自体が遺伝子であり、その DNA 分子の構成如何が究極的に生命現象を左右することが判明するに及んで生物学は新事態に当面せざるを得ぬことになった。DNA の構成から具体的な生物現象に至るまでには数多くの中間段階がある訳だが、そしてそれは自然におけるように基本から指令が発せられればターミナルの現象まで連鎖反動的にことが進行するとすれば、その元となる DNA の構造さえコントロールすればそれによって個体の性質を変え得るとの考えが出てくる。生物工学の信奉者たちがこの線に沿って、ヒトの改変に狂奔するのも当然である。ヒトの改良、優良人間の創出と云うことになる。これは正に古の老荘の道の正反対を行くものである。人間の仕合せを自然と同化することであると観じ、無為にして自然に化すると云う考え方、つまりあるがままの人間が、あるがままの自然の中に生きて行くという考えと、自然を改変して人間に精一杯役立たせ、その上さらにヒト自体を改変して能率のよいものに変えて行くと云うやり方であるから、これは正に正反対に対立した考え方と云わなければならない。

II. 生きた生物を知らない生物学者 (Biologen ohne die Kenntniss der wirklichen Lebewesens.)

染色体学者のダーリングトン (DARLINGTON, C.D.) は植物の染色体を顕微鏡で見るとその植物の種名を言いあてるが、現実の植物個体を見ては種名は判らないという笑い話がある。これは大なり小なり現在の生物学者の状態を言いあてているたとえ話だと思ふ。自然認識は初めのうちは広さを求め、生物学なら多くの種を知ることが生物学者の使命であったが、この段階が学問として大成されると、学者の努力はそれらの種を成り立たせ、さらには生物一般を成り立たせる事情の解明に走ることになり、分析的な方向に進む。種に関することは記録となって蓄積されたままで研究者の認識からはそれて、研究者の努力はその種が生物として成立さす原因の追究に走る。生理学、発生学、遺伝学が登場し、極端にいえば生物の種名のわからない生物学者が多数居ることになった。現に種名を基本とする分類学は学問の最前線である大学の研究室にはふさわしくなく、博物館が担当すべきだと極論するものも多数いる。

つまり生物学は生物個体の分析を主眼とすようになってからは、感覺的把握による対象の映

像的な印象から得られる直観的全的把握を断念して、物理的または化学的方法による分析の結果得られた部分的認識が主流になって行く。部分の性質は全体にも影響をもつことが原理的にも直観されるし、また経験的にも立証できるからである。

分析されたもののうちでも生物体の成立のための基本的と云うか本質的で普遍的なものと派生的で偶然的であり、特殊なものが区別されてくる。本質的なものをとらえて、それを現実にはコントロールできれば、その上に成立している生体の性質を左右できるばかりでなく、進んでは種そのものの存在が別のものになる訳である。酵素とか遺伝子がそれであり、物質としてはそれを作っているタンパク質や核酸がそれに当る。その意味では生化合物あるいは生物質と云ってもよいであろう。ただこのような表現は得てして生気論的誤解をまねきやすいと同時に機械的生命観に陥入りやすい。生物学は化学、生理学に溶解してしまふ感がある。レーニンジャー (LEHNINGER, A.L. Biochemistry 1977) は生気論に陥るのを避けつつ生命現象の根元を生化学に求めて、生化学現象の集大成したものが生物であるとの立場から、生体のこのような追求のしかたを超化学と云う表現をしている。いずれにせよ、そこにあるのはそして働くのは分子であり原子であり、電子である。なるほど生物の成立の所以、またいわゆる無生物の世界にはない現象のよってきたったイキサツは理解され、上述のようにそれをコントロールすることすら出来るようになったものの、そのメカニズムがよってつくり出す、一つのまとまった個体なり種の認識とは直には直結しない。種を知らない生物学者もこの意味では存在の意義は多分にあるが、それだけが生物学の真髄である訳ではない。さらに進んで種を知り、その種が自然界においてどのように生活しているか、どのような外的自然環境条件を、どのようにうけとめて、内部環境をつくり、自分の存在の中に組みこんで行くかを知って、はじめて自然の中における生物なるものの実体が把握される訳である。遺伝子の解明を頂点とする生化学(分子生物学)は生命現象認識の基礎であり、それにさらに分類学、生態学が加わって全的な認識が得られて行く、つまり分類学、生態学は副次的のものではなく生理学、遺伝学と並んで生命の解明に欠くことができない分野である。

III. 生物学の三つの方向と進化論 (Drei Richtungen (Achsen) der Biologie und die Deszendenztheorie.)

生物学の成立の動機やそれぞれの分野の発生の契機などについては別に論じたいが、生物学の現状にたつて全分野を眺めたとき、生物学は理論的に次の三つの軸から成立すべきものである。

1. 分類学
2. 構造-機能の学
3. 生態学

そしてその三つの分野は進化論的見地のもとに相互に滲透しながら、生命の全的把握をもたらす。

分類学 (Systematik) は生物種の適確な認識を任務とする。生命現象(生物現象)は抽象的にあるのではなく、具体的な個々の個体となって生起存在し、その基本的枠組の同じものを種と言うのであるから、ごく大まかな言いかたをすれば、種の数だけ生命の形態、種類があるということである。種については複雑で多面的な問題がまつわっているので、このように言うのは大変粗雑なことであるが、要旨は種を正しく認識せずしては生物学は現実的の重さを持たないということである。

種の特異性の認識は以下の分野のデータから精密化されて行くので、分類学が他の分野か

ら孤立しているのではなく、逆に協力のもとにこそ成立つのであるし、それを類似性の点から整理して行くときに、人為分類法から自然分類法へと移り変ってそれに系統的見地が加わる。進化論的な支えを必要とする反面、逆に進化論は分類系統学から強く支えられ、相互に生物界全般の統一的把握に近ずいて行くのである。現実の分類は、あるいは種の認識は、しかし外面的直観的なものなので、それ故にこそ人為分類とさげすまれ、系統分類からは低くみられ、他の分野からは学問でないと評価される。しかしこれは本質的には間違った非難であって、実験室内、または研究室で精査され、本質的な区別点と認められたものと、相関関係に外面的に現われる点を見つけて、それによって野外などの瞬間的な同定に役立てるようになって行くべきものと思う。植物について言えば毛が生えているとか、葉に鋸歯があるとかと云う違いが、地理的分布の差になったり、生態学的な住み分けになったりする場合には、それはやはり重要な違いである。分類学は系統学に発展したとき、壮大な展望が得られて興味深いが、しかし系統学に発展するだけが、分類学の存在理由ではなく、**種の確実な認識こそ分類学の生命である**。正確な認識のためには多面的な検討が必要であり、以下の諸分野の協力が要請されると言う訳である。分類学が外観的直観的な判定によってなされた素朴な状態から次第にかけ離れる訳であるが、その出発点であるその種に属する個体全体の直観的認識との絆は忘れてはなるまい。

構造と機能の学 (Lehre von der Struktur und Funktion)とは従来の形態学、発生学、生理学、遺伝学、発生生理学、遺伝子学などの分野が包括される。生物が無生物にない構造をマクロ的にも、ミクロ的にももっていること、これ自体が生物の特質の一つである。外形が違い、従って姿が違ふ、そして内部的構造が岩石などとは全く違ふ。外部形態学とか内部形態学などが生れてくる訳である。そしてその構造は必ず機能をもち、従って構造と機能は一体となっていて、あだかも一枚の紙の裏と表のように分離できない。これは構造の各段階、個体、器官系、器官、組織、細胞、細胞器官などいずれの段階でもそうであって、ある構造があれば必ず働きが、働き(機能)あればその基礎となる構造がある。このような訳で、構造の学である形態学と機能の学である生理とは本来一体であるべき性質のものである。しかし学は人間によってなされるので、研究者の傾向や好みによって比較的固定的な形態に関心をもつ場合と、逆にたえず動いている機能に心をよせる人もいる訳で、この二つの面を同一人がしかも同時に詳しく認識することは至難である。遺伝学は初期の過程では、視覚にとらえられる性質、つまり形態的にもものを中心に発展してきたが、バクテリア、ウィルスなどに至って、形態・構造の単純化に伴って、形質は形態的、構造的なものより、生理的機能的なものが前面におし出される。当初は植物では顕花植物、動物でもヒト、哺乳動物、昆虫などが研究の対象であったが、ショウジョーバイから一転してバクテリアの遺伝が研究され、それが核酸の研究と組合さって、遂にDNAが遺伝子の本体であることがつきとめられた。核酸の研究も哺乳動物から酵母菌、細菌へと進み、遂に大腸菌 *Escherichia coli* を研究対象として遺伝子の性状がつきとめられるに至った。半世紀前にMORGAN一派がショウジョウバエ *Drosophila* を対象として染色体上の遺伝子の座位を決定したのと似ている。遺伝子は生体の構造の一部であるから、これは構造上の問題である訳だが、同時にそれは生体の構造機能に働きかけるのだから機能の問題でもある。つまり遺伝子の研究においては構造の探究と機能の追求が一体をなしている最も典型的な例であろう。そもそも遺伝とは親の性質が子に伝わることを言うが、それは視覚でとらえられる形質、つまり形とか、色とか、大きさとか、ある器官の欠損や過剰などいわば構造的(形態的)のものから入って行った。あるものは親の性質がそのまま伝わり、あるものは違ったものが出てくる。どのような性質がどのように伝えられて行くかと云うことである。研究の対象となるその

選ばれる形質が、次第に形態的のものから機能的なものへと移り変わり、拡がって行った。遺伝学は通常遺伝・進化と言うように、進化に関連させて取扱われるが、進化は遺伝だけに密接した現象ではなく、もっと包括的なものであり、遺伝学は形質の連続とかその改変、新形質の発現と云う意味で構造・機能の学に含まれるべきものと思う。とくに遺伝子の研究ともなれば、方法から言っても全く生理学的と云うか、生化学的と云うか、生物物理的であって、従来の進化論的なものとは程遠い感がある。

発生学、発生生理学などは卵、精虫、受精卵、胚などの生体の初原的のものから成体ができて行く過程を追究するので、これは全く構造・機能の学の範ちゅう内に入れてよい。

生態学 (Ökologie)

生物は外界との交渉のうち生きて行ける。生物と交渉をもつ外界を環境 *Umwelt* とよぶならば、環境のうちこそ生物は成立しまた存続できるのである。生物学の初期には生物体自体の探究にいそがしくて、環境との関係については研究が及ばなかった。しかし十九世紀になり、生物学者の視野が世界的に拡がるにつれて、環境の違うに従って生物相の違うこと、つまり生物地理学的知見が気候のちがいと生物相の違いを通して、この問題を意識させるに至った。一方農業による作物、また家畜の飼育なども土壌、飼料との関係においてもこの問題に入らざるを得なくなった。ヒトについても同じ事情にあったが、人体は医学の分野のため、直接には生物学者の目からは逃がれていた。環境と言うと気候、土壌、などの物理的また化学的要因が目立つが、生物をとりまく環境要因には同種及び異種の生物の影響も無視できない、生態学の主要のものとして植物群落や動物集団のことが登場してくる訳である。

しかし生態学はヘッケル (*HÄCKEL, E.M. Generelle Morphologie 1866*) が提唱してから長い年月静かな眠りを続けていたが、第二次世界大戦 (1941-1945) 以後世界経済が回復するのに伴って、中でも日本では 1965 (昭和 40 年) 以降、とくに 1970 (昭和 45 年) 以降高度経済生長のために公害、環境汚染の問題が顕著になって、人間の健全な生活が阻害されはじめたことから、環境問題が、そして人間の自然環境確保の問題が関心を呼び、その結果として生態学がよび起されて、人間自然環境確保と言うことから生態学が活躍せざる得なくなり、全盛時代とも言うべき事態に立至った。しかし、この生態学を生物学の第三の軸と云うのは、人間だけを対象とするのではなく、環境との関係はすべての生物にとって重要事である。物質、エネルギーの両面からヒトをも含めて生物は環境と言う舞台なくしては生存できない。舞台と言う以上に生物は環境との相互作用のうちのみ生存できるので、この生態学は人間環境についての公害、汚染の問題を離れても、生物学の基本的な面の一つである。

さてこれらの三つの軸の上に、それぞれの生物は生活を支えている。この現在の状態は、しかし永遠の昔からそうであったのではなく、幾変遷を経て現状にたどりつき、今後もさらに変って行くであろう。つまり生物の本質と言うものは固定したものではなく変化するものであると考えるのが進化の考えである。

進化論 (*Deszendenztheorie, Abstammungslehre, Entwicklungslehre, Evolutionstheorie*)
Deszendenz は血統、系統 (*Deszendent* は子孫), *Abstammung* は系統、血統、由来、起源 (大元 (*Stamm*) になるものからやってくること), *Evolution* は開くこと、発展すること, *Entwicklung* (*Entfaltung*) と同じである。つまり進化と言うことは大元から発展し、変遷することであって、進化論とは現在は過去の発展であり、またそれは未来に向って変って行くとの考えである。その際重要なことは、その発展の力が、あるいは原因が外から与えられるのではなく、それ自体のうちにはぐくまれた力 (原因) によって発展して行くと言うことである。

そこに十九世紀の進化論が大きな影響力を社会に対して発揮した理由があった。言葉の意味からすれば、現在の種ないしは生物相は過去の生物の子孫であり、その発展したものであるとの意にすぎないが、この自力で発展と言うことが重要である。

進化論についてもう一つの基本的重点は、その子孫である現生物が、現在の生活環境によく適応している (adapt) (ampassen) ことである。これに応えたのが CH. DARWIN の自然淘汰説 *Natürliche Auslese*, *Natural Selection* であり、現生のものを適者生存 *Überleben der Tauglichsten*, *survival of the fittest* と云う SPENSER, H. の発案による言葉で表現し、これを Darwin も採用して、生存競争によって自然淘汰が行われ、その結果最適者が生き残り、その子孫が繁栄している。従って現生のものが、自然環境にも生物社会環境にも適応しているのだ (少くと適応しているように見える) と説くのである。(不適者は滅亡し、適者のみが生き残った。従って現生のものは適応している。適応していればこそ亡びずに生き残った) その際生き残ったものは最適者ではなく適応の度のより高かったものに過ぎないのではないか? つまり *fittest* ではなく *fitter* ではないかとの議論も出てくる。そしてその考えは現生のものの適応性を疑うことにもなる。しかしこれは他日論じることにして、その時、その淘汰をうける素材がどのようにして生まれたかについては、ダーウインは性質の量の問題として、優秀な性質の量的蓄積によって劣者を制覇すると考えた (個体変異, 彷徨変異 *fluktuierende Variabilität*)。ヨハンゼン (JOHANSEN, W.) の純系説によって量的淘汰には限度があることが判明してくる。この困難な点はド・フリース DE VRIES, H. の突然変異説 (*Die Mutationstheorie* 1902), モルガン一派の *Mutation* などにより、解決のきざしが得られた。つまり原因は定かでないが、遺伝子に恒久的な変異が起こり、その変異に自然淘汰が働いて適者生存の結果となる。このようにして進化の大筋が理解されている。このような事情を分類学に適用すれば系統分類学が生まれてくる (*Phylogeny*)。生物は始源の生物が多方面に変異を起こし、それが自然淘汰の結果現生種が各環境に適応している所以でもある。生態学的な関係はやはり野外の動植物の淘汰に多くの影響を与えた。

生物進化は生物として成立して後の変遷を考える訳だが、この考えの論理的延長には (あるいは歴史の過去をさかのぼれば) **生物起源の問題** が控えていた。始源的生物がどのようにして誕生したかの問題である。生物進化が生物のもつ独自の力の発展になされたとの上述の考えは当然始原生物の起源が、それ以前に存在していた物質系の自力による発展にあることを予想させて、無生命の世界の発展が生命の世界を現出させ、無生物が生物を生んだことが示唆される。オパーリン (OPARIN, A.I. *生命の起源* 2版 1936) などによる無機物質から有機物質、さらに巨大分子、親水コロイドからコアゼルヴェート、原始原形質から原形質へと発展する道筋が合理的に推測されるに及んで、**生物は無機の世界が内的にもっていた力の継続的発展によって成立しかつ維持運営されている**ことが理解され、自然界の統一把握が可能になってきた訳である。進化論の中には生物進化だけでなく当然生物起源論がふくまれ、それは一方には宇宙生物学を誘い出すと同時に、他方物理、化学の基本的理論へも連がって行くかの如くである。分子生物学、分子下生物学、生物物理学などはその顕われであり、宇宙構造論、宇宙進化論にも一筋の糸が走るように思われる。

このようになれば、自然の統一的把握は宇宙の大から素粒子の微小の世界に至るまで、そして元素、素粒子の構成物質から人間の意識にいたるまで包括把握することになる。宇宙の中における生物の位置、自然の中における生命の多様性と自然の統一性を一きわ深く知ることになる。

この意味においても進化論はすべてのものを摂取し、それを巨大にして精緻な構成物に構築して行く、分類学、構造-機能の学、生態学は自ら進化的見方のもとに自立すると同時にお互に誘発しあろうばかりか、進化的見方によって種類も構造も機能も発生も適応も正しく巾広く理解される。ものごとの成立ちの筋道を知ったとき、ものごとの本質を知ることができるとのゲーテの言葉が思い起こされる。

結 語

1. 分析的生物学による遺伝子の人工的操作を頂点として、自然界にない生物を造り出し、また人間を改造、と言うより人間でない別種の生物に仕立てる可能性をもつようになった。これは生物学が従来の世界観的なものを極めることを主眼する観照的のものから大きく変わって行くことを意味している。

2. 分析的生物学に偏って進まぬためにも、生物学は自然の中にある生物あるいは生命現象を調和的に（正しく位置づけして）把握しなければならない。それには生物学を三つの方向（軸）に沿って進めることが正しい。分類学、構造-機能の学、生態学の三分野が協力して行く、構造-機能の学には従来 of 形態学、生理学、発生学、遺伝学、分子生物学、生物物理学などが包括される。そして進化論的な考え方、つまり発展、適応の考え方がその裏打ちをしつゝ、生命現象、生物体の自然界における正しい認識が生物学の正しい発展を約束する。