

生物学の原理 I. 生命の概念

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	10
ページ	81-95
別言語のタイトル	Das Prinzip der Biologie. I. Der Begriff des Lebens.
URL	http://hdl.handle.net/10232/00001705

生物学の原理

I. 生命の概念

山根 銀五郎*

(1977年9月30日受理)

Das Prinzip der Biologie.

I. Der Begriff des Lebens.

Gingoro YAMANE*

Zusammenfassung.

Es ist sehr schwer, den Begriff des Lebens klar festzustellen, weil der Ausdruck des Lebens ursprünglich auf dem Gefühl von der eigenen Existenz beruht. Die Erkenntnis, daß ich lebendig bin, ist der Anfang und Ursprung des Begriffes des Lebens. Sie ist also zuerst subjektiv. Durch den Vergleich vom „Ich“ mit einer anderen Person erweitert sie sich zu allen Menschen überhaupt, und wird nach und nach objektiv. Durch den Vergleich von Tieren mit den Menschen, von Pflanzen mit den Tieren und von Mikroben mit den Tieren und Pflanzen erwerbt der objektive Begriff des Lebens die Allgemeingültigkeit für alle Lebewesen. Die Verschiebung des Begriffes vom Subjektiven zum Objektiven hat auf diese Weise völlig stattgefunden. Der Begriff des Lebens steht nun ganz im Gegensatz zu dem des Todes, d.h. des leblosen Zustandes, und die Lebewesen stehen völlig den leblosen Wesen entgegen.

Wir wissen aber heute, daß der Gegensatz zwischen den Lebewesen und leblosen Wesen nicht absolut ist, weil die Lebewesen von den leblosen Wesen entstehen und die Grenze zwischen den beiden Welten sehr unklar ist. Überdies entwickeln sich die Lebewesen von unorganischen Substanzen stufenweise und zwar immer komplizierter nach oben, deswegen können wir die Grenzlinie zwischen den beiden Welten kaum genau ziehen. Dazwischen gibt es ebenso phylogenetisch wie morpho-physiologisch einen ziemlich weiten Zwischenraum. Die Beispiele dafür sind einerseits Virus und Phage, und andererseits Chromosom, Gen, Chloroplast und Mitochondrion. Wir müssen uns hier auf den Gedanken aufmerksam machen, daß das Leben kein substantielles Wesen ist, das der Vitalismus oder Idealismus oftmals annimmt. Unserer Meinung nach ist das Leben nichts anderes als die Erscheinung des Lebewesens selbst.

Das Lebewesen entstand in der Vergangenheit und existiert in der Gegenwart mittelst der Mitarbeit von der Notwendigkeit und Zufälligkeit, die einander kompliziert wirken. Die Zufälligkeit ist gar nicht mystisch oder irrational, und soll mit dem freien Willen und Unbestimmtheitsprinzip nicht verwechselt werden. Sie ist die Begegnung (das Kreuzen) von vielen Systemen. Jedes System folgt dabei nach der Kausalität.

Zum Schluß möchten wir das Leben wie folgend definizieren: Das Leben ist die synthetische Erscheinung, die die Lebewesen hervorrufen. Das Urteil: „Was ist das Lebewesen?“, soll dabei nicht aus dem einfachen analytischen Kriterium, wie z.B. der Selbst-Duplikation, folgen, sondern aus ungeheueren Erfahrungen der Menschen

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

von der zusammenfassenden Auffassung über die Natur.

Einleitung.

Der Hintergrund des Vorschlags der Biologie.

Der Unterschied zwischen der Lebenserscheinung und der biologischen Erscheinung.

Der Begriff des Lebens stammt ursprünglich vom Gefühl: „Ich bin lebendig.“

Der Grund für den Gedanke, daß die Pflanze lebendig ist.

„Ich bin lebendig.“ und das Leben.

Die Verschiebung des Begriffes des Lebens vom Subjektiven zum Objektiven.

Die stufige Entwicklung der biologischen Erscheinung und verschiedenen Phasen des Lebens.

Das Leben in der Natur.

Notwendigkeit (necessity) und Zufälligkeit (fortuity).

Die Zufälligkeit, der freie Wille und das Unbestimmtheitsprinzip.

Das Leben und Bewußtsein: Was ist „Ich“?

Die Kontinuität des Lebens.

Der Begriff des Lebens und die Definition des Lebens. Zusammenfassung

序——“生物学”提唱の背景——“生命現象”と“生物現象”の違い——“生きている”とは意識による主観的実感——植物が生きていると考える根拠——“生きている”と生命——生命の主観的把握から客観的把握へ——生物現象の段階的發展と生命の諸相——自然の中の生命——必然性と偶然性——偶然、自由意志、不確定性原理——生命と意識——“私”とはなに——生命の連続——生命の概念と生命の定義——結語（総括）

序

動物学 Zoologie や植物学 Botanik とは別に生物学 Biologie が提唱されたのは19世紀初頭である。動物学はアリストテレス ARISTOTELES, 植物学は高弟テオフラストス THEOPHRASTOS を学祖とし, B. C. 4世紀に溯るのに対し, 生物学は1802に J. B. P. A. LAMARCK と G. R. TREVIRANUS に起源を發している。生物学の意味するところは動物学と植物学の合算ではない。動物学, 植物学はそれぞれ動植物の種類, 産地, 効用に始まり構造, 生理などの個別的記載なものを中心としたいわゆる博物学的 Naturgeschichte, natural history であった。新構想の生物学はそれに対して種類相互の関係, あるいは構造, 生理などの因果的追求を目指して, 動植物の自然界における総合統一的把握を志した。言うなれば前者は生物現象を感覚的に捕えてそれを客観的に記述する感覚的認識とも云うべきものであるが, 後者にその個々の生物現象 biologische Erscheinung の相互の関係を求めその系統的な把握を志すとともに, その生物現象のよって来た原因をさぐることを使命とする。つまり因果的探究である。生物現象の自然界における位置を知り, 生物のよって来た生命の原理とも云うべきものを把握する新しいジャンルとして生物学なるものが提唱された訳である。

生物学提唱の背景

ガリレオ・ガリレイ Galileo GALLILEI に端を發し, デカルト Reni DESCARTES, ニュートン Isac NEWTON によつて軌道に乗つた自然科学は18世紀のフランス唯物論 (デイドロ Dinis DIDEROT, ダランベール Jean Le Ronde d'ALEMBERT, ラ・メトリー Julien Offeroy de LA METTRIE) 及びカント Immanuel KANT の哲学によつて確信を深めた。直接生物学に関係してはいわゆる顕微鏡学派 [グリユー Nehemiah GREW, マルピギー Malcello MALPIGHI, シュヴァメルダム (スワンマーダム) Jan SWAMMERDAM, レーウエフック

Anton van LEEUWENHOEK]による微生物の発見や動植物体の微細構造の解明により、生命が肉眼の及ばないミクロの世界にまで滲透していることも知られていた。リンネ(リネー) Karl von LINNÉ の分類学についての業績もすでに成就され、Lamarck 自身動植物についての進化発展にも貢献することになる。ヴォルフ Friedrich Kaspar WOLF の発生について後生説やビシャー M.F.X. BICHAT の組織学も現われた。生理学的面においてもプリーストリー Joseph PRIESTRY の酸素発見や、インゲンハウス Jan INGEN HOUSZ の日光に当たったときの酸素発生と夜間の二酸化炭素の発生(植物の光合成と呼吸)や動物や人体の呼吸についてのラヴァジエー Antoine Laurent de LAVOISIER の酸化説が世紀末には発表されている。

このように19世紀を迎える当時には生物学的基本知識の重要なものが認識されており、個々の種の記載を超えた生物の一般性を考えることのできる時勢になってきていた。ヒトをも含めて動植物を統一的に把握し、生物のよって来った所以を探究する動きになっていた。「生物学」が提唱されて、生命の一般性と言うか生命の本質へのアプローチが提案されるに至った訳である。ラマルク自身1809には「動物哲学」を著して、進化論の先駆者としての偉業をなしとけている。種を固定したものと考えずに、環境に対する要求を原動力とした種の変化変遷を主張している。彼の「用不用説」あるいは「獲得形質の遺伝による種の変遷」である。動物哲学の副題に曰く、「動物の自然誌に関し、その体制及びそれから得る能力の多趣相に関し、それらの生命を保持し、而して、それらが営む運動を生ぜしめる理学的原因に関し、尚ほ、或は感覚を生ぜしめ、或は智能を有するものにそれを生ぜしめる理学的原因に関する諸考察の叙述」(小泉舟・山田吉彦訳 岩波文庫 3921~3924) これを見ると彼の創設した「生物学」の意味するところが理解されよう。

生命現象と生物現象の違い

ラマルク並びにトレヴィアールスは「生物現象」の因果的な統一的把握に対して「生物学」なる表現を与えて生命の本質の近こうとした訳である。

ここで生物現象なる表現を使う理由を論じたい。従来生物の示す現象に対して「生命現象」 vital phenomena, Lebenserscheinung という言葉が使われてきた。ここで敢えてそれに替わるものとして「生物現象」 biological phenomena, Biologische Erscheinung という理由は、生命現象の場合にはなにか“生命”なる実体的なものが隠見されるからだ。生気論的な超物質的(超自然的)なものをとくに意識しての言葉ではないが、生命なる言葉の詩的ロマン性がともすと言葉としての不明確さを誘い出すので、この際敢えて「生物現象」なる散文的な言葉を用いて、生物の存在自体とその働きなどを包括させた訳である。と云うのも生命なる言葉を生物に限定して用いることが正しいと考えるからである。恣意的用法はやめて、ここで言う生命はあくまで生物に限られることを強調もしたい。たとえば燃える焔に生命を感じたり太陽という偉大な生命体、生命あふれる大地というような表現はここではとらない。このように生命ということ“はげしいエネルギーの現われ”を表現するのに使うことは適当でない。また移り変わりや変化や運動に対して生命と云う情感を感じたり表現したりすることもさげたい。四季の移り変わりや天体の運行に“宇宙の生命”を感じるなどなどの例もある。また生命なる言葉にはアニミズム的なものが感じられる。例としては例えば、「生物は何故生きているのだろうか」に対して「それは生命が宿っているから」と答えたり、「彼は何故死んでしまったのだろうか」に対して「生命が失われたからだ」と解答が返ってくる。「無生物に生命が宿ると生物になる」「生物には生命があり、無生物には生命がない」など、生命と云う靈魂的存在が介在する罅

がぬぐい切れない。従って生命現象の言葉自体に神秘性やロマン性がぬけ切れない。
これらの事情があるので生命現象の言葉は避けて生物現象なる言葉を本論では使う。

“生きている”とは意識による主観的実感

“生きている”という表現はそれを云う人の自分自身の実感以外のなにものでもない。つまり意識による生命の主観的把握である。自分が存在していること、自分が自分自身を感じ他を感じ、行動し、周囲に影響を及ぼすことから生きていると云う実感が意識として造られる。この認識が拡張して“生きている”“生命”という客観的な表現が成立していく。まず自分以外のヒトが生きていることを認め、次にはヒトと同じような行動をする動物が生きていると考える。その類推の根拠となり基準となるものはなんであろうか。直観的にはおそらく“動く”ことであろうか。そして見た瞬間には動かなくても、それに触れりすることで反応が現われ、加えられた外力に対する反応。しかしこれも多くは“動いた”と云う形で観察者に受けとめられる。体験的、生活的には“食う”ことに始まる生活がヒトとよく似ていることから動物もヒトと同じく“生きもの”であると判定されて行ったのであろう。

全体としての位置変化、部分的な運動、小さかったものが大きくなる、つまり生長、性状の変化、外力に対する反応、外に対しての働きかけ、新個体の誕生、眠り、そして死など総括すれば“変化”と云うことになる。自発的な変化、ある論者によれば“運動”である。運動と云っても力学的な位置変化だけを指すのではなく、位置“変化”が“運動”であるところから“変化一般”を運動の語でおき代えた。

このように動物については視覚的にも運動をするし、生活的にも、とくに高等なものはヒトに似ているので、ヒトと同じく生きていると判定しやすい。それは確かに土や岩とはちがう。ところで植物となると事情が違ふ。

植物が生きていると考える根拠

自分の主観的実感から自分だけでなく他のヒトもそして動物も生きていると類推によって感じとる訳である。ヒトの場合は自分にほとんど同じなので、自分が生きているなら、他のヒトも生きていると考えやすい。とくに言葉を中心とするお互の反応からお互が同じ程度に生きていることが直観される。動物となると哺乳類、鳥類などから恒温動物一般さらには下等な脊椎動物、無脊椎動物に至るまで、“動く”と云うことが主要な目安となって、無生物との区別がつき、生きていると判定する。植物となるとこの“動く”と云うことが直観しにくくなる。

植物の場合は生きると考える判定の基準が“動くこと”つまり力学的な位置変化ではなく、変化と云う点では抱括されるが、大きさ、形の変化が直接のものとなる。緑の葉の繁みの中に、花が咲き、やがてそれが散っては果実が実り、種子ができる。小さい種子が地に落ちて時期当来すれば、根を出し、子葉が現われ、茎が伸び、葉が繁ると云う具合に変わって行く、そして枯れる。

このような大きさ、形、内容の変化が、石や岩や土のようなものとははっきり違ふ。種子が出来ればそれは動物の子に比較同定し、枯ればそれは動物の死と同じと考える。

根が土壤に固着しているので、屈地性や屈光性的な局部運動はあっても、運動を通じては植物が生きていると直観され難いが、以上のような“変化”によって植物は無生物とは違った状態のもので、動物と同じく生きていると私たちは感じるのである。

つまり自分が生きてると云う実感から動物ばかりでなく植物も生きてると云うことになって行った。

“生きていること”と“生命”

ヒト、動物・植物が生きていると直観されと、この生きていると云うことの原因は何んであり、どのような仕組みによって、生きているものつまり生物が成立しているのであろうかと考えるに至る。生物をして生物たらしめる原理、生きものをかくあらしめている仕組みを考えて行くとき、その原理なり、仕組みに対して“生命”なる表現が生まれるに至った。この生命なるものを生物をして生物たらしめる実体的なものとするか、生物体を構成する物質的要素の働きと考えるかについては本論において論ずるので、いまここでは論じないが、もう一つの言葉の使い方として“生きていること”自体を“生命”と表現することも多い。つまり無生物と違う“生物”のその状態を“生命”と云う場合である。

つまり“生命”の表現のもとに(1)物質の生物状態 *Biologischer Zustand*, *biological status* を言う場合と(2)その原因 *Ursache*, *cause* を言う場合の二つがあることを注意したい。

生命の主観的把握から客観的把握へ

以上は“生命”とか“いのち”あるいは“生きている”という表現が成立するきっかけを述べた。それが主観的表現であることを明らかにしたかった。ところがそれが自己の状態の主観的認識の表現から次第に動物、植物の現状とその現状を現状たらしめている原因的なものへの表現に発展して行った結果、生命なる概念(いのちと云っても同じ)が確立して行き、かつそれが発言者の主観的状態の表現から、物質(または物体)、あるいは自然物の客観的状態の表現に移行して行った。現在生物学で言う生命は、発言者の意識、存在に関係なく、生物なる客観的自然の存在ならびにその存在の仕組みを表現している。つまり物質—エネルギー即ち自然の一つの状態であって、発言者の生命もその中に抱括されるわけである。つまり発言者の意識する生命、生きていると言うことも、そのメカニズムも客観的生命の中にふくまれる訳である。

生物現象の段階的發展と生命の諸相

生物現象のすべてとそのメカニズムを包括する言葉として生命と言う表現を使って以下の論述を進めたい。

生物現象は種々様々である。それは生物種の進化の方向や段階によっても大巾に違出し、一つの種の構造の構成段階あるいはまた発生の段階によっても違う。

従って生命の本質を論じるに当って、焦点を何処に当てるかによって、その論の内容は天地霄壤の差が生じる。体制的には単細胞体と多細胞体、多細胞体の中でも群体(コロニー)と組織体、組織体の中でもホルモン系、神経系、感覚器、運動系などの発達の度合によって、その生物現象は大巾に違ってくる。とくに神経系の発達によって意識が生じたヒトの場合は他の一切の生物と格段の違いが生じ、質的に別種の範ちゅうの存在とも考えられる程である。

そこで生命の本質を求めるに際して二様の方向が生まれてくる。一つはすべての生物、すべての生物現象に通有する特性をさぐりあてて、それに生命の本質を求める方向である。細胞的構造、細胞の構造、その成分、物質エネルギー代謝、刺激に対する反応、そして生殖などにそ

れを求め、分子生物学的には自己増殖 *self-duplication* を生物としてのギリギリの特性、つまり生命の本質と考えるに至った。これは別の言い方をすれば、生物と無生物の限界をさぐることであり、生物を無生物から区別する特性の探索である。決してこれが生命の本質と云うようなことではないとの考えもある。

と言うのは生命はその発達の最高状態にあってこそその本質を発揮するとの考え方が一方にあるからである。未発達未発展の状態にその本質が現われるはずはない。生まれたての牛の仔には牛の特徴の一つである角は生えていないの類である。進化の頂点にある意識をもった存在つまりヒトこそ生命の本質を具顕したものであって、生命のプリミティブな発現状態であるウィルスやバクテリアなどの無生物との違いを論じ立てたところで、それは生命の発生発達の解明には役に立ことは勿論だとしても、生命の本質とはおよそ距離のあるものだと主張である。

この議論は前者が自然科学者の現状に近く、後者は哲学者が辿りたがる方向である。

二者のいずれが優れているかという問題ではない。どちらも大切な問題である。しかしその一方だけでは生命の本質つまり、生命と云うことはどのようなことであるかと云うことは十分にわからない。人間の問題、意識の問題は昔から哲学の中心問題であり、それは全くと云ってよい程自然科学の介入を許さず、また自然科学もそれに介入する力を持たなかった。理性を頂点とする意識は人間性の神聖なものとして、動物界から遮断されてきたのである。一方生物学は生物界を広く対象としながら、動物としてのヒトのことは附録的には扱ったが、意識の問題を脊負った人間の問題は敬遠してきた。つまり生物学は生物体のことに専念したとも云えよう。従って哲学の書物にある生命は人間の理性のことを扱い、生物学の扱う生命は人間を除外した生物体の知識の集積であった。人体については医学が担当した訳である。

一方自然科学は分析を得意とするところから、生物体を分析してその構成要素として細胞に到達し、生理作用を分析して物理作用、化学作用に帰着させ、いわゆる還元主義 *reductionism* を発展させた。生物の性質はそれを組立てている要素の性質の合算されたものであるから、要素に分析することが生物の本性をつきとめることになるとの考えである。生体は細胞からできているので細胞の性質即生体の性質であり、また細胞は分子の集りである分子の性質がそのまま細胞の性質と考える。これは素朴な機械論 *mechanical view of life, mechanismus* であり、デカルトの機械説 *machine theory* の流れをくむが、情報理論的解釈と併さって支持者も少くない。この考えだと無生物と生物は全く同一水準にある自然現象と云うことになり、そこに質的な違いを明確にすることが困難である。栄養、感覚、生長などすべて高次、低次の構成要素のうちその発現の原因のすべてを持ち、生物としての独自性はただその合算総合と云うことになる。無生物と生物の違い、云い変えると生物としてギリギリの普遍的特性を自己再生産 *self-duplication* つまり生殖に求め、*self-duplicate* する際にいわゆる遺伝現象がともない、それらを可能ならしめるには生理的作用、形態的構造機構が働く、つまり自分の姿を写しとることが生物の生物たる所以であり、他は二次的なあるいはそれを準備する下位の性質だと言うことになり、かつてのワイズマン *August WEISMANN* の生殖質連続説をほうふつさせる。

低次の生物現象をとらえてそれとの無生物現象の違いを生命の本質と考えるこの思考法はいかにも科学者らしいキカイ的な行き方である。単純なものを扱うので成果も出るし、一応もっともらしく見えるが、よく考えればこれはあくまで生物と無生物の違いの一つを言い当てただけで、生命の本質——生命とはどのような現象であり、どのようなメカニズムかと云うことは——はこれだけのことではないばかりか、これとは異質のものだと考えもある訳である。

あるものの本質は、それが最高度に発展して、そのもっている能力が花咲いた状態で考えるべきだとの考えによれば、その最低の段階でその特質を論じてそれをその現象の本質だとするのは承服できないことである。ヒトに生じた意識こそ、正に生命の花であると考えれば、これを除外して生命の本質を考えることは大きな手落ちとなる。

意識の現象そしてそれを発揮するヒトこそ生物現象の最たるものであり、粹であると云うことになれば意識が何者であり、どのような働きをし、またどのようにして成立したかなどは生物学にとって最も重要なことになる。最近の生理学・生化学、またそれを支えるもろもろのテクニックが、意識の発現の基礎である脳の構造、機能にメスを入れはじめた。これまで足を踏み入れることのできなかつた哲学的聖域に自然科学が探究のメスを入れて、その物質的メカニズムの把握に努めている。このようになると生物現象の麓と山頂とは別の世界ではなく、一つの連続した広大な生命の世界が展開されてきたことになる。麓と山頂にそれぞれ特有な現象はある訳だが、それが一貫した原理によって把握されることが可能になった。

生物の性質が個体全体としてもまた部分としてもそれを構成する要素の性能だけからは説明できないことから、全体説 holism や有機体説 organicism, あるいは唯物弁証法 materialistische Dialektik が提唱されるが、これらについては筆を更めて論じる。

要は生命の本質を把握するには、まず無生物界との関係からはじまって生物体成立の諸段階を経てヒトの意識現象に至る一つながりの現象の全体の理解が必要である。

自然の中の生命

自然における生命は生物の形において存在し活動している。と云うよりそのような活動、生物の活動を生命と名付けると云った方が正しいであろう。神秘的なロマン的情緒からすれば生命なる本質をつかむことのできない超越的なものが宇宙の根元的のものとしてあるようにも感じられるが、それは生命の名をもってよぶにはふさわしくはなく、むしろ靈魂とか神とか、活力とか精神とかをもってよぶべきと思う。尤もそのようなものの実在は承認し難いものではあるが。

さて生物の形となって存在し活動する生命はさまざまな様相をし活動をしている。その端的な表現が生物の種類 200 万種に近いものを数えると言うことである。生命は多様である。多様性は生命の存在の仕方の一特質である。まず体制においてさまざまであり、機能において多岐である。そしてその多様な生物はこれまた多様な環境の中に棲んでおり、それと一体とはじめて具体的な生物の生活となる。従って現実の生命は微細単純なものといえども偶然と必然のからみあった複雑な事情の下に生きている。生態系 ecosystem と云うような、生物体と環境、その環境とは単純な無機的環境だけではなく生物も含まれているが、の総和とか相互作用とか云う現象面、作用面だけでなく、生きると云うことが個体としての生物自体の内部的物質エネルギー関係とそれを囲み、生物の内部に侵入し、また生物から脱出するものを受け入れる環境の総体として現象である。その現象の生起しているのは地球上の一地点であるが、その一地点たるや数億年の歴史をもち、その地点に働きかける例えば光は太陽系からやってきているし、宇宙線などは銀河宇宙のはるかかなたから来てその生物の存在に関係している。その生物が居ようと居まいと温度の変化もあり、放射線もあるであろうし、天候の変化もあろうが、そこにたまたまその生物が存在し、二つの系が交渉をもつことは偶然である。しかも両者の関係は相互を構成している物質-エネルギーシステムの必然的關係からその生物の存在が確保され発展したり逆にその存在が否定され、ためにその生物は存在できぬ。このように生物の存在は

必然であると同時に偶然であると云わなければならない。しかし必然にしる偶然にしる因果関係は確率的なものを含めて偶然にも必然にも働いている。

自然界における生物という物体，それがひきおこす生命という現象は必然と偶然のもつれ合った結果の産物であり，因果の産物であることは明白である。ここで云う因果関係と云うのは観測者の認識という点からの不確定原理をも包括しての因果関係であって，それに対抗するのは今云ったように不確定性ではなく，超越性であり，超自然的な神秘性であり，宇宙の創造者のな恣意的なものである。つまりさらに云いかえれば超越的な主観性ではなく，自然と云う客観的なものにつらぬかれた複雑な必然と偶然の結果としてここに生命があり生物が存在し，生物現象がある。この意味において生物の存在，生命は宇宙的なイベントであると云わざるを得ない。宇宙的イベントとは現象の大きさをいうのではない。その関係するところが宇宙を構成しているものに広く関係していると云う意味である。

さてそのような生物と環境である。ここに一つの生物種である根粒菌を考えてみることにする。*Rhizobium* なる属に入っている種類はさまざまで，共生するまめ科植物によってそれぞれ違う。この菌の存在の条件を考えればまず土壌中の栄養分は勿論であるが，温度，湿度の他，それを襲うファージ，また他の微生物と相互作用にもってきて，それぞれのもめ科植物が存在しなければ根粒菌は繁栄しない。一つ一つの根粒菌に一つ一つのもめ科植物が存在し，まめ科植物の種に応じて核粒菌の種類がいることは思えば不思議なことであるが，ともかくそのような条件のもとに根粒菌は存在している。

他の例としてヒトを考えてみたならば，これまたその存在のむずかしさに驚く次第である。受胎から誕生，生育の過程の内的外的のむずかしさ，成長と確立してからのその維持の困難さ，それは食糧一つとっても，彼を支えるには，動植物，微生物がすでに存在していなければならず，無機的环境について考えても直接間接（たとえば作物に対する気候の影響など）の働きかけ，その上に人間同志のことがヒトを繁栄もさせあるいは衰微にも誘いこむことなどを考えるとヒトの存在のむずかしさは動植物におとらない。

さてそのように生物の生存には必然と偶然が働いている。一木一草，一獣一鳥すべて錯綜した関係の下に生を全うしている。生物が存在するためにはまずその生物体を成立さす物質エネルギー系が環境から一線を画して安定した姿で構成されなければならない。しかしこの安定は静的な安定ではなく動的安定とも云うべきものである。外界と平衡状態 (equilibrium) にあるのではなくて，定常状態 (steady state) であって環境から生体内にとり入れる物質エネルギー量と環境に送り出す量が等しい。非平衡的開放系 (nonequilibrium open system, Lehninger) である。つまり環境から孤立しておらず従って閉鎖的 (closed) なるものではなくて，絶えず環境と交渉をもっている。細胞の段階ではこの交流はエネルギーや分子，イオンなどの状態であるが，これが個体の段階になれば，同種の他の個体，異種の生物と影響し合うと云う形で，外界との交流がされる。このように見てくると生物なるものは物体として外界との境界を持っているが生命とか生物現象はその境界を越えて生体と外界の交流の中に現実の生物現象なり生命の営みがあることが分かる。生体内を内なる自然 *innere Natur* とよぶなら環境なり外界は外なる自然 *äußere Natur* である，生物ないし生命はその統一のうちに成立している訳である。

このように考えてくると原始的地球において生物が発生したのは，それ以前の自然において自然のうちに分化がおこり，生物の核心となるべきものが生じ，自然に内なる自然と外なる自然の区別が現われ，その両者の交渉のうちにコアとも云うべき将来内なる自然，生物となるべ

きところが生長発展して行った。この生長発展を進化とよんでもよいであろう。まず化学進化(CALVIN)によって無機物から有機物が生じ、またオパーリンの原始的還元状態の有機物に起源を発するコアゼルヴェート説乃至プロトビオン説による原始細胞あるいは原始生物の成立の当時から、生物の存在は自然の分化から内なる自然と外なる区別が生まれ、その後両者の交渉によって定常性が確立されて自然における生物の存在の基礎が確立したものと考えられる。つまり生物はその起源の当初から、自然の分化、そして分化したものの対立のうちに生物性が強化され現状に到達したのであって、生物の自然の中における存在のし方は対立と統一の両者のうちにその本質があることなのである。

生物と称することのできる段階になると、外なる自然に対する仕方により、大きく云えば動物的方向と植物的方向が分化した。またその両者に体制の上の段階が生じてきた。単細胞体として存在するもの、コロニーとして生存するもの、組織体として生活するもの、それぞれの段階で、それぞれの様相を呈するのであるが、生物現象は最も単純なものから最も複雑なものに至るまで総体として扱うことによって、はじめて量的には全貌をつかむことができ、質的には生命の本質をつかむことができるのである。これは山を理解するには麓から山頂まで、しかも表面の景観や岩石組成だけでなく、内部構造、つまり地質的構造や地殻運動などを知ってはじめて一つの山がいかなるものであるかが理解されるのにとえられよう。

生物の自然における地位、いいかえれば生物現象の本質を知るには、生物体自体の物質的構造やエネルギーの関係を知っただけでは駄目である。そもそも物質自体の物理的・化学的・微細構造やその相互関係を知り、その宇宙における発生の仕方を知ると同時に、他方各発展段階における生物現象の具体的な有様を知らなければならない。そのようにしてはじめて、天体宇宙の大から分子、原子、素粒子の小に至るまでの自然の中であって、生物現象がそれらの要素の必然的あるいは偶然的な働きによって成立し得ている事が理解される。一つの生態系の理解には生物体とそこごく身近な環境との相互作用を知ることによって事が足りるが、生命の本質となると、物質の宇宙的規模の成立を度外視しては、物質像としての生命の把握は十分にはできない。

必然性と偶然性

自然の中に生物が存在するにつれては、生物という物質—エネルギー系(物質系)が成立しなければならず、従って成立の条件が整わなければならない。生物なる物質系が成立してそれが存続するためには、まずその物質系自体の内的事情が“生物”なる状態になることを可能ならしめることが必要である。つまり生物なる状態はその必然的結果として現出する。生物が生まれざるを得なかったし、またそれが発展せざるを得なかったし、また存続せざるを得ない訳である。それだけの条件下ではそれ以外のことはあり得なかったし、あり得ぬのである。Es muß sein also.

ところがそのような諸要因が時とところを同じくしてそこに集り、作用し合える状態にあると云うことは偶然である。Es war zufällig である。生物なるものを成立さすべく、(その目的、その意図のもとに) 諸要因がそのとき、その場所にそのような状態に存在したのではない。たまたま同時同所に集ったので、生物を成立させる結果となったのである。成立に必要ななどの要因一つ欠けても生物は成立せず従って存在せず生物現象は生じない。その諸要因のすべてがそのような形で、そのとき存在することは、それぞれの要因についてみれば、それぞれの必然性がそうさせたのであるが、それが集ったと云うことは偶然のことである。要因間に因果関係があつて、A 要因が B 要因を誘発させるようなことはあり得ることであるが、全要因間にその

ような因果関係があるとは限らない。つまり諸要因が同時に整ったのは偶然であり、その偶然の結果諸要因が働き合って、その働き（作用）の必然的結果として生物が生まれかつ存在している訳である。このように考えると生物の存在は偶然と必然の産物と云わざるを得ない。

具体的に考察したい。生物体は「タンパク質を主要な成分とした親水コロイド」であるところの原形質 Protoplasma が構造と生理の基礎となっている。これなくしては生物体は存在し得ないので、これは生物とにとっての本質的なものと云わざるを得ない。

さてこの原形質の主要成分であるタンパク質について考えてみると、まず地球に炭素、酸素、窒素、水素が存在すること必要である。炭素がなければアミノ酸もなく、あるいはポリグリシンもない、炭素があればこそ、タンパク質がある。水素についても同じである、もし地球がさらに小さい天体であるならば、水素を保有することはむずかしく従ってタンパクを構成する前駆物質はなく、タンパク質もあり得なかった。炭素が地球にあるについては原子核変化の必然性によったことであるが、それがその時点で他の要因と共存したことは偶然である。炭化水素ができ以後化学進化の必然性によってタンパク質へと進んで行く。

原形質はタンパク質が存在するだけでは成立しない。ここに水、つまり液状の H_2O が必要である。勿論タンパク質ができるについても水の存在は必要であるが、今それには触れず、タンパク質成立以後だけについて考えてみる。 H_2O が液体であるためには温度が関係する。地表あるいは地表近くの温度が水の存在を許すには $0^{\circ}C \sim 100^{\circ}C$ (1気圧) が必要であるが、そのためには地球の太陽からの距離が適当でなければならぬ訳である。水星、金星のように近かすぎると、たとえ H_2O は存在するにしても水蒸気になってしまい、水は液体では存在しない。逆に木星のように遠すぎると、温度は低下してしまい H_2O は固体となり、氷になってしまう。つまり水が地球上にあると云うことは、たまたま地球の太陽からの距離がそれを許すところあるからである。地球がその位置に位するについては天文学的力の関係によって必然的にそうなるのであるが、ときあだかも分散質も出来ており、水が分散媒として働くことによってタンパク質を主要成分とするコロイドが成立することになる。またタンパク質にしても水にしてもコロイドないしコアゼルヴェイトを成立させる意図のもとにつくられたのではなく、双方とも独立に成立し、そこで偶然に条件が整い、タンパク質を主成分とするコロイドが成立することになった。偶然と必然が働き合った訳である。

水が分散媒になったので、今日みるような原形質ができたのであって、水が有機物、無機物へ共に高い溶解性を発揮できること、比熱が高く、したがって内部温度が安定していること、また電媒常数が大きく従ってコロイド内でのイオン化が助成されるし、表面張力が大きいので原形質が滴状になるのに好都合である。これらの特性は水の内部構造から必然に生まれたことであるが、このような性質は H_2O が液体でなければならず、それが原形質のつくられる地球表面で液状になっている訳であって、この点上述の太陽との距離が偶然にもそれを許す訳であるし、またその偶然を生じしめたのは太陽系の力学の必然であるのであるから、このようにみてくると原形質の成立ということだけ（そしてそれは生物の成立に本質的のことであるが）についてみても、必然と偶然が錯綜していることが分かる。原形質の成立は以後これが発展して生物界が巾広く展開する基礎であるが、それ以後の生物の存在、またその発展に原形質が母体となって偶然と必然が変転極まりなく働いて現実の生物現象が現出することについては詳述することがあろう。

水の重要性については、それが原形質の成分と云うことだけではなく。たとえば動物にあっては血液の成分であるし、植物にとっては根から無機栄養分を吸収するとき無機物の溶媒であ

るし、また動植物を通じて体表面から水が水蒸気の形で蒸発することによって体温が調節される。動物ではヒトの発汗作用などからも理解されやすいが、植物の葉の表面からの蒸散作用によって、植物が強烈な直射日光を受けるにも拘らず熱死から救われている。また動植物を通して水生のものについては水が物理化学的環境のすべてでもある。そのとき、水の密度が 4°C で最大になり、その結果海面、湖面は表面から凍結するので、水底は水がある限り (H_2O が液体ある限り) 0°C 以下にはならず、水生動植物の生存が保護される。このようなことも水の性質の必然性からのできごとであるが、その水が大量に存在して水生動植物の生活環境になっているという偶然事に基いている。尤もこれについては、水以外の液体が水にとって代ることは、他の事情から許されないことであろう。

水が地球上に存在すると云うことは、生物が生存しようとしまいとに関係などない自然現象であるが、上述のように他系（水以外の現象）の現象と接触することにより、そこに生物が生まれ、生物が存在し、生物は水なくしては存在し得ないと云う水と生物の必然的関係が生じてくる。偶然がきっかけとなり必然が生まれてくる。しかもそれはさらに次の偶然へと発展して行く訳である。

偶然と不確定性原理及び自由意志の関係

以上の論述で偶然性とは系のちがう二つ以上の現象（作用）の出会い、または結果を意図しないあるいは目的を意図しない系の出会いと理解できる。そしてその各の系はそれ自体必然性をもっているが、それが出会うのは偶然であるとの言葉の使い方である。予定調和的な考えは賛同できないので、（なぜなら、そのときは超越者——必然性を超えたもの——を想定しなければならないから）なぜ偶然が起きたのかはわからない。

ところが、この偶然性を自由意志とか物理学の不確定性原理と結びつける考えがある。これは誤りである。まず自由意志について考えれば、自由意志を勝手な気まぐれのようにとり、それを偶然と混同する世間的な用法は問題にならないとしても、自由意志を必然性を超え、因果関係を無視した人間の精神の働きと解することすら正当なものではない。このようなものはいわゆる神のような超越者以外にはあり得ず、その超越者なるもの存在を肯定することはできないからである。

自由意志とは、本来、強権や悪条件にめげず自分の意志や理想を貫徹する意志のことである。従ってその意志は因果律や必然性の上に湧き出るのであって、決して“いわゆる偶発的”に思いつくようなものではない。因果関係による必然性の厳密さから逃がれて息きぬきのように“気儘な自由意志”と云うのでは人生的にも学術的にもナンセンスと云う外はない。精神とか心の動きは正確にはつかみ難いので、動きの前後の因果関係がはっきり分らぬことも多い。それが因果律には従っていないように感じ、その結果必然にとられぬ、因果律や必然性から自由な——つまり解放され、それを超えたように思われる——意志と誤解し、そこに人間の尊厳——自然を超え、因果律をこえ、必然性を超えた——の根拠を求めて行くように思われる。人間の尊厳は自然や因果律や必然性を超えることにあるのではなくて、それを自分の力——理性、意志、感情、行動など——によってコントロールし自己を確立し、他と協調するところにある、偶然と自由意志とは全く違うものである。

不確定性原理を自由意志の根拠にするような論も全く間違いであると同時に、不確定性原理は決して因果律の否定でも必然性の無視でもないことを明らかにしておきたい。素粒子的な超微小の世界にあっては、その位置とエネルギーを同時に正確に測定することはできず、従って、

以後の行動（どの点に達するか）は古典力学が計算するように正確に一点を予言はできず、ある確率をもって計算予言するしかないとのことである。位置を正確に測定するにはエネルギーを当てなければならず（例えば光のような）そうすればそのエネルギーが加えられたことによって微小体の位置は元のままではなくなる。従って正確に確定的に計算できず、従って予告もできないまでのことである。

ここで考えなければならないのは、これは観測者が同時に正確に位置とエネルギーを観測できないだけのことであって、微小体自体はある定ったエネルギーをもちある定った位置に居る訳である。何故なら存在するものである以上位置とエネルギーはもっている。ただその数量がはっきりとは分らぬと云うだけであって、微粒子自体はある定った行動はするのである。（観測できないのに何故そのようなことが判るかとの反論に対しては、カントの物自体の考え——性質は分らぬが意識の外に存在することを確信する——が適用されよう。）従って不確定性原理は自由意志とは何んの関係もないことであると同時に因果律や必然性の否定にもならず、また偶然性の根拠にもならない。

生命と意識——“私とはなに”？

偶然から自由意志、不確定性原理と計らずも存在と意識の問題に発展してきた。ここではこの篇の最初に再び戻って“生きている実感”“生きていると云う意識”の問題に帰ってくる。と云うのは生命とは生きていると云うことであり、生きているとは“生きていると云う意識”が元になっているからである。そして意識は“私が意識する”のである訳だから、“私とは何にか”と言うことが分らなければこの問題は究極的には解決しない。

しかもこの意識なる現象は生命の発動の最高の段階に現われたものであり、そのうちでも“私”なる意識は“私なる主体”が“私を客観的にみる”ことができる意識の最高の段階でおきる現象であってみれば、生物現象の最高最奥のものであって、それなればこそ今日でもなお十分納得できる解決に到達せず、私とは何に？と云う問題が興味深くかつ深刻な問題として眼前に立ちふさがるのである。後章において詳論したいと思うが、此処では結論的に“私とは各個体（ヒト）の意識総体を意味し、それは肉体をも含めて他の個体また環境から独立した物質—エネルギー系である”と規定できると思う。そこに“私”なるものを他から区別する認識の主体が確立されると同時に、その認識の主体は自分自体をも認識の対象とする力を発揮する。つまり自己の客観視である。

つまりそれであればこそ、自分、つまり主体の状態を他のものから区別し、とくに自分の状態と基本的に違ったものと区別し、一つを死んだもの、一つを生きたもの、あるいは“生きているものと”と“生きていないもの”と区別し、生きているという意識が確立する。そのあとは既述のようにこの“生きている”という状態の分析から他との比較が可能になり“自分が生きている”と云う主観的なものから離れて、“生物一般が生きている”つまり“生命”という概念が造られて行く。

生命の連続

意識が生命の最高の段階において現われる現象であり、とくに“私”なる意識はその最たるものであると論じたが、生命のこの最高の発展段階で生じる現象も、原生動物やバクテリア、あるいはウィルスといった最低段階の存在と断絶はしていない。段階に段階を重さねて動物の

枝を登り、ついに脊椎動物、哺乳類、霊長目、猿類、狹鼻猿類、類人類、人類となり意識も発展して、ついで“私”なる意識が発生し、そしてそれを客観視できる段階にまで育ったのである。このようにみるとアメーバーから人間（ヒト）まで生命は連続的に発展し、動物は原生動物からヒトに至るまで各種各様の生物現象を生み出してきた訳である。

植物は別の枝であって、神経系が発達しなかったので意識はなく、また運動も動物の運動の柔軟、敏しよう、多様なのに比べくもないが、栄養、生長、生殖などの点で共通したものがあり、動物と総合して生物と称し、生物現象なる名のもとに総括できる。

また高等生物、とくに高等脊椎動物を典型的な例として考えると、一個体の体制は個体、器官系、器官、組織、細胞、細胞器官と順次に単純化するが、その各段階でそれぞれの生物現象がみられる。どの段階からこれを生物現象としどこから下を化学現象、物理現象とするかは別に詳論するが、個体発生各段階でそれぞれの現象が起きるし、成体となっても各段階で性状は違うが、それが個体としてまとめられたとき、はっきり生きていたとの表現が明確になる。

細胞が生きている、組織が生きていると云う表現は個体が生きているとは現象は違うが、使われている。つまり生命は大規模な系列発生面においても、小規模の個体発生面においても低度のものから高度のものに至るまで連続的に繋がっていて、どこからが生命であるか、生物現象であるかと判断しにくく、従って表現しにくい、生命とはそのすべてを含めたものとして把握するのが最も正しい生命の把握のしかたと思う。

生命の概念と生命の定義

生命の概念、生命の定義となると仲々にむずかしい。なぜならその理由の一つは生命なる言葉が主観的なものから客観的なものへと移って行ったが、現在でも主観的な用法がありそれが言葉の原義なのにも拘らず、生物なる客観的なものも含めて生命を考えざるを得ぬ事情があるからである。

生命なる現象は定義概念によってその本質が明らかになるのではなく、概念や定義は生命の本質をつかむための観念の道具であると考えるので、その意味で生命の概念を考え、生命の定義を定めたい。

生命と云うことは私たちの経験によって認識されることであるから、その概念にしても定義にしてもアプリアリ a priori にきまることではなく、経験的に empirisch (empirically) に規定される外はない。

生命なる概念は、“私が生きている”と云うことに基いて、それに類似の現象をいう。

生命の定義は、生物の現わす生物現象を云う。この際生物とは全く経験によって決められるので、自縄自縛的な結果になる技術的定義は取らない。ある一つの特色をとらえてその有無により生物か否かを決めるのではなく、本論で論じた総合的な判断をする。つまりこれは近代科学が追いつめた分析的な行き方による定義ではなく、過去からの歴大な体験による総合的直観的判断により生物を認識する。

これは一見非客観的でありいわゆる非科学的だとの非難を受けることとは思うが、広くデータを比較の上判断するので、独断的のものにはならない。生物と無生物は正確な一線を描いてその領域を定めることができないので、生命、生物ということを経験的に規定するのである以上、限界領域にあるものは相当の巾をもたせて生物と無生物の中間地帯、移行地帯と考えるのが正しくそして実りのある判断の仕方である。そして総合的に生物学的な現象が顕著に現われたものを生物とし、その現象群のないものを無生物とし、生物の特性のいくつかを持っていて

も、それが私たちの“生きている”との直観に値しないものは中間地帯のものとする。

系統的に言えば原生動物、バクテリアから脊椎動物、顕花植物に至るものははっきり生物であり、リケツチア、ウィルス、バクテリオファージは中間地帯のものである。太陽や焔はたとえそれが変化をし、エネルギーにあふれるものであっても無生物であり、生命とは別個の現象である。

個体の構造上から考えると、生きていると云うのは個体全体についての判断が基本であるが、それから派生して器官、組織、細胞、細胞器官などについて、日常的に“生きている”“生きていない”“死んでいる”などと云う。これは生きていることの典型的な個体の性状のいくつかを分有しているからである。それらのものが働いて、個体の生命に発展連結していくとき(實際上または理論上)、生きていると判断し、それに反して生物現象の特性を失ったとき死んだ生きていないと判断する。生物現象の特性はいくつにも分析されるが、それを総合判断して、生死を判別する。

細胞は生きている。核、ミトコンドリア、葉緑体は生きていると云う判断はされるが、染色体、リボソーム、遺伝子の段階となるとたとえその働きは個体の生命と重要なかわりをもつが、生きているとの表現は無条件には使えない。まして核酸、タンパク質などの分子段階になると、生きていると云う表現は特殊な考慮以外には使えない。この遺伝子、核酸あたりになると系統的考察の際のウィルスやファージの問題と合流してくる。生きている、生命をもっているとの表現は発言者の主観的判断が大きく働き、ある意味では表現の問題になるので、それに深くかかわることは余り実りのあることではないのでここでは深くは論じない。

生きているか否かの問題に重要な問題は機械についての考えである。とくにコンピューターと作動する機械では、働きの面からは生物と同じ、量的には生物をしのぐ面もある。しかしこれも総合的に判断すると生物とは云えない。これは自己再生産のメカニズムをもたないと云う分析的なことより、コンピューターなり一般機械なりが、人工の産物であるとするのが、生物と基本的に違うからである。しかしもし生物が人為的に出来たらどう考えるかと云うことになれば、問題は別の展開をするであろうが、もしそれが同じ材料同じエネルギー関係から成立するとそれは生物と云わざるを得ない、生命は自然の産物であるとする素朴な見解は、そのときは訂正されなければならない訳である。

結 語 (総 括)

生命の概念を明確にすることは非常に困難である、と云うのは生命と云う表現はまず第一に自分自身の存在(実存)と云う実感(情緒)に基づいているからである。私が生きていると云う認識が生命と云う概念の始まりであり根元(源)である。そのように生命の認識は最初は主観的なものなのである。この“自分”(私)を他の人と較べることによって、生命の認識は全人間一般に拡がり、次第にそれは客観的なものになる。動物を人間と較べ、植物を動物と較べ、微生物を動物、植物と較べることによって生命の客観的概念はすべて生物に対して普遍の妥当性を獲得する。このようにして生命の概念は完全に主観的なものから客観的なものへ移り変わる。生命の概念は死の概念(つまり生命のない状態)と対立するに至り、生物は完全に無生物と対立する。

しかし今日の知見をもってすれば、この生物と無生物の対立は絶対的なものではない。何故かと云うと生物は無生物から成り立ち、両者の境界は甚だ不明確であるからである。その上、生物は無機物から段階的に次第に複雑なものへと発展してきたのであって、両世界の間に一線

を画することは不可能である。生物と無生物の間には、系統の見地からも形態（構造）—生理の見地からもかなり巾広い中間地帯がある。ウィルスやバクテリオファージが一方の例であり、染色体、ジーン（遺伝子）葉緑体、ミトコンドリアが他方の例である。さて注意しなければならぬことは、生命は、生氣論や觀念論がしばしば考えるように、決して実体的な存在ではないと云うことである。私見によれば生命は生物の現象以外のなにものでもない。

生命は過去において成立したときも、また現在生きている（存在している）についても、必然（性）と偶然（性）の働き合っているものである。両者はお互に複雑に働き合っている。偶然と云うものは神秘的なものでもなく、非合理的のものでもない。また偶然を自由意志や不確定性原理ととり違え、混乱させてはならない。偶然とは、多くの系の出合い、（交錯）であって、各系はそれぞれ因果律に従っている。

最後に生命を次のように定義したい、生命とは生物がひきおこすところの現象の総合されたものであると。そこで何にが生物であるか、（生物とは何にか）が問題になるが、その判断は単純な分析的規準、たとえば、自己の写しとり（自己再生産）、のようなものによるのではなく、自然把握についての人間の総合的判断によるべきである。