

ニーチエと十九世紀後半のドイツの状況 II

舟越 清

——十九世紀轉換期の近代自然科学者に見る内的世界の構造の変化——

(五) 近代以前の自然科学者の内的世界の構造

(1)

近代自然科学のこうした傾向に十九世紀中葉までの旧世界の人々も無関心であったわけではない。たとえば、ドイツ古典主義の先駆者であり、哲学者、文学者であったヘルダー（ヨーハン・ゴットフリート・フォン・ヘルダー、一七四四—一八〇八）は、「近年非常に熱心に研究されている化学は、その愛好者に今日自然の神秘の世界において、ある多様な第二の創造の扉を開いている。そして、おそらく、この第二の創造は物質ばかりでなく、地上で形成されているもの、すべてに通じる根本原理や錠をも獲得することであろう」と言っており、当時の化学の進歩に広範な「第二の創造」の世界を見出ししている。

ゲーテは学生時代から科学に関心を寄せ、ラボアジエが活躍した頃に「機械論的原子論的表現形式はすぐれた人々にあまねく広まり、あらゆる現象は力学的化学的に表わされ、その結果、自然に内在する神的生命をますます操作するということが、おそらく、生じるであらう」と言っており⁽²⁾、今日「自然科学や技術の時代を予言しているし、一八一二年十二月二六日付のドレーライナーあての手紙には「化学の偉大な進歩をわたくし（ゲーテ）はわたくしたちが出会った幸運な出来事の中に入れて⁽³⁾いる」と書き送っている。ドイツの化学

者であり、イエーナ大学教授でもあったドーベライナー（ヨージン・ヴォルフガング・ドーベライナー、一七八〇—一八四九）の化学ハンドブックは、今日でもワイマールのゲーテハウスに、多数の化学的文献の中にまじって見ることが出来る。ゲーテが科学の進歩に並々ならぬ関心を持っていたことがわかるし、その果実は彼の「ファウスト」の中にも反映されている。たとえば、「ファウスト」第二部、第二幕（中世風の）「実験室」の中でファウストのかつての弟子であるワグナーは、人造人間の製造をこんな風に描いている。

「人間を作っているのです。……

光ってます。ご覧ください。……

幾百の原料を調査させて、

そう、この調査が大事なのです。

人間の素をゆっくり合成し、

フラスコの中に封じ込めて、

それを十分に蒸留すると、

そうすると、この仕事は人知れず仕上るのです。

……

出来た。かたまりがだんだんはつきりして動き出している。……

古来、自然の神秘としてたたえたものを、

われわれは知性で試みようとしているのです。

そして、自然がかつて形成させていたものを

われわれはいま、結晶させたのです。⁽⁴⁾

こうして出来上った人造人間が「ホムンクルス」(Homunculus)であつて、ガラスの中に封じ込められていて、外界と直接接触することが断たれている、と言つたぐあいである。まるで今日のSFを思わせるシーンである。

ゲーテは、このように、近代科学の動向に深い関心を持っていただけではない。自らも植物や動物、気象現象や鉱物学、あるいは、色彩と光などを研究し、それらに関する多数の論文を書いている。十九世紀前半までの人々の近代科学の動向に対する関心は、並々ならぬものが認められる。⁽⁵⁾

(2)

しかし、ゲーテの科学論文には当時の進歩的な自然科学の動向に批判的な部分が多々見うけられる。ニュートンの光学理論に挑戦した論文として「色彩論」等が書かれたことは、人のよく知るところである。

それだけに、ゲーテのこうした近代科学の動向に対する批判は、当時の人々の自然科学に対する見方を反映したものである。その見方には近代科学の唯物論的機械論的自然観とは異なる自然観があつて、その自

然觀に基づいて近代以前の自然科学が成り立っている。たとえば、ゲーテの「植物学」の一節にはこう書いてある。

「自然は前の（規則的なメタモルフォーゼの）場合には押え難い衝動と圧倒的な努力で花を形成し、愛の行為の準備をするが、この（変則的なメタモルフォーゼの）場合は、自然はまるで無氣力になって、どっちともつかぬ態度で自然の被造物をはっきりとしない、軟弱な、われわれの目にはしばしば氣に入るが、しかし内部では無力で活氣のない状態にしておく。⁽⁶⁾」

ここでゲーテが見ている花は、花自らが花を形成するのではない。花を形成する主体は、花の背後にあって、「花を形成し、愛の行為の準備をする」「押え難い衝動と圧倒的な努力」をする目に見えない自然であって、その目に見えない自然が目に見える「自然の被造物」という花を形成していると見られている。目に見える自然である花を、「無力で活氣のない状態」にしておくのも、実は、目に見えない自然の為す技と、この文は語っている。つまり、ゲーテは現象世界の中に二つの自然を見ているのであって、そのひとつは、「花」を形成する主体としての目に見えない自然であり、もうひとつは、その主体としての目に見えない自然によって形成された「花」という、目に見える自然である。こうした例はなにもこれのみ留まるものではない。ゲーテの科学論文には広く認められるものである。科学する際に、目に見える自然と、目に見えない自然の实在を識別して、現象世界を見る見方は、ゲーテが科学する際に基本的な態度であったと言える。

(3)

さて、ゲーテの科学論文⁽⁷⁾に見られる、目に見えない自然を調べると、それは大別して、二つのグループに分けられる。そのひとつは、目に見える自然に内在して、それと一体となつて、目に見える自然を形成しているものであり、もうひとつの目に見えない自然は、目に見える自然を形成する主体を統括する統体としての自然である。たとえば、ゲーテは「鉱物という物体にも自然の普遍的な生命の息吹きが慈悲深く授けられていることを否定するつもりは全くない⁽⁸⁾」と言つて、「鉱物」という目に見える自然の中にあつて、「普遍的な生命の息吹き」という、個別化された目に見えない自然が、活動していることが示されており、そこにはその「息吹き」を与えている、より高次の目に見えない自然の实在が前提にされている。同じことは、次の例にも認められる。

「……自然は自分自身と語り、幾千の現象を通じてわれわれにも語りかける。注意深い人には自然はどこでも生命のないものとならず、沈黙もしていない⁽⁹⁾。」

一方に、「幾千の現象」に内在して、それを形成しつづける「生命」という、個別化された目に見えない自然が語られており、もう一方には、個別化された目に見えない自然を統括して、「幾千の現象」を通じて

なにかを「われわれにも語りかける」、目に見えないもうひとつの自然の實在が述べられている。ゲーテの見る現象世界は、目に見える自然のひとつひとつの根底にあって、その目に見える自然を形成しつづける個別化された目に見えない自然と、その個別化された目に見えない自然を統括する、より高次の目に見えない自然と、それらを基底にして実在し続ける目に見える自然、つまり、二種の目に見えない自然と、それによって形成される目に見える自然との間で構成されている。

(4)

二種の目に見えない自然のうち、個別化された目に見えない自然は、すでに見てきたように、「生命」(Gas Leben)と称され、その「生命」が、個々の目に見える自然を統一体として実在させている本質と見なされている。つまり、個々の目に見える自然は、統一体として実在する為には、「生命」の内在が前提にされている。ゲーテは目に見える自然を統一体として実在させている「生命」について、「イデー (Idee)」によれば同一であるものが、経験(の世界)では同一のものとして、あるいは、類似したものとして、いやそればかりか、全く異質で相違しているものとして現われることもあるが、そこに、真に、自然の動的生命の本質がある⁽¹⁹⁾と言つて、現象世界で多様な姿を現出する「生命」が、「イデー」の世界では同一のものと見られている。そして、「イデー」の世界で同一である「生命」が、現象世界でその置かれた状況によって多様な姿をとつて現出するところに、「生命」それ自体に無限の生産力、活動力があるように把握されてい

る。ゲーテは『箴言と省察』(Maximen und Reflexionen)の中でも「生命」を「休息も休止も知らないモナードの自転運動⁽¹¹⁾」と言っている。ゲーテの見る、目に見える自然の根底にあって、それを統一体として実在させる「生命」は常に生成変化して止まない無限の生産力を持つ「動的生命」あるいは「神的生命」であったと言える。

さて、ゲーテは、この「生命」について、「生命」それ自体は自らを具体化する手段を持たないとして、こう記している。

「生命は外界に赤裸々な状態では活動することはできないし、生命の持つ生産力を現わすことができない。あらゆる生命活動は、自らの核心に特別に課せられているものを成就する為には、水であれ、空気であれ、光であれ、そうした外的自然要素に対して自らを守り、その繊細な本質を保護する、外被を必要とする。その外被は、時には樹皮として、皮膚として、あるいは、殻(から)として現われるにしても、生命となって現われるものはすべて、生きて活動するべく定められているものは、すべて、外被で覆われていなければならない⁽¹²⁾。」

「生命」は、それ自体に特別に課せられているものを持っていて、それを「生命」自体が具現する手段を持たないところに、「外被」という目に見える自然の必要性があったとされている。が、これはこの文の一面を語っているに過ぎない。この文には「外被」という目に見える自然もまた、それ自体に生産活動をする本

質が欠如していることも示している。ゲーテは「物質」(Materiel)は「精神」(Geist)なしでは決して実在も活動もし得ないし、「精神」は「物質」なしでは決して実在しないと言っている。⁽¹³⁾「生命」や「精神」という個別化された目に見えない自然が、自らを具現する手段を持たず、また、「外被」や「物質」で現わされている目に見える自然が、それ自体に生産活動をする本質を欠いていて、その為、両者一体となって現象世界の個々のものの実在が可能とする見方は、現象世界を把握するゲーテの基本的な態度であった。現象世界で両者が一体となって生成活動している状況こそ、ゲーテが飽くことなく追求していたものにほかならない。この意味で目に見える自然とは、目に見えない自然である「生命」や「精神」等を包み込み、「生命」や「精神」に課せられたものを現実化する、変身自由自在のうつつわと言える。

こう見るなら、ゲーテにとって生成変化して止まぬ「生命」という目に見えない自然は、目に見える自然を得てはじめて、その実在を示し得たのであり、目に見える自然は目に見えない自然である「生命」や「精神」を得てはじめて、その実在に意義を持ち得たのである。

(5)

さて、その「動的生命」の出所である。ゲーテは、すでに述べたように、あらゆる「生命」は「自らの核心に特別に課せられているもの」を持っていて、それを「外被」(Hülle)と共に成就するところに「生命活動」の意義を見出し出しているが、このようなゲーテの見解にはひとつの前提が秘められているのであって、

その秘められているものとは、「生命」の核心に特別になにかを課す主体の存在である。ゲーテは『箴言と省察』の中で、「生命」を「神と自然より受けた最高のもの⁽¹⁴⁾」と言って、「生命」の由来を神に見い出している。「生命」の核心になにかを課す主体とは、ゲーテの場合、神であったと言えよう。

ゲーテは、「生命」の由来を神に見い出す理由を、人間の一般的な思考傾向に認めて、その一般的思考の傾向をこう述べている。

「眼前にあるものを考察する為には、われわれはそれに先行する活動を認めねばならず、われわれがある行為を考えようとすると、われわれは、その行為が活動できるような、ある相当要素（の存在）を想定する。そして、われわれは、究極的に、この行為がこの土台と常に共存し、永遠に同時に存在すると考えざるを得ない。この途方もないもの（Ungeheures）は、人格化されれば、われわれに、神として、（天地の）創造者、主宰者として現われる⁽¹⁵⁾。」

生成変化して止まない現象世界の根底に、「動的生命」の实在を見い出させ、その「生命」に無限の生産力を認め、その由来を神に求めさせたものは、このような人間の一般的思考傾向であると、この文は語っている。人間のこうした一般的思考傾向が創造した世界を、ゲーテは、「全体の根底にひとつのイデーがあって、そのイデーに従って神は自然の中で、自然は神の中で永遠から永遠に向って、創造し、活動しつづけるという観念⁽¹⁶⁾」であると述べている。ここには「全体の根底」に「ひとつのイデー」が設定されているが、その

「ひとつのイデー」とは、神自身の描くビジョンにほかならず、それは神自身の中以外に考えられない。「宇宙」(Weltgebäude)を含めた現象世界は、神がそのビジョンに従って「生命」という目に見えない自然と、「外被」という目に見える自然と共に、「永遠から永遠に向って」創造活動を続けた成果にほかならない。こうした壮大な内的世界の構造を持つゲーテの目には、現象世界は、神が「自らの実在を、自らの力を、自らの生を、そして、自らのもろもろの関係を開示する」場として、あるいは自分自身と語り、幾千の現象を通じてわれわれ(人間)に語りかける場として映じたのである。このような觀念に内的世界を完全に陶冶されたゲーテは、現象世界のどこを見ても、また、いつ見ても、そこに神の「永遠の生命、生成、運動」が見えたのである。

(6)

ところで、こうした現象世界観は、なにもゲーテに個有的のものではない。それはゲーテと時代を同じくする人のみならず、十九世紀中葉までの人々の世界観の基本でもあった。たとえば、ヘルダーは彼の作品である『神』(Gott, 1787)の中で現象世界と神との関係をこう述べている。

「われわれ、終りある被造物は、空間と時間で規定されていて、その空間と時間の尺度のもとでのみ、すべてを考える。われわれは究極の原因についてそれは実在し、それは活動するとしか言いようがない。

しかし、この言葉ですべてを言い表わしている。無限の力と慈悲でそれ（究極の原因）は空間のあらゆる点において、たちまちに去り行く時間のすべての瞬間において活動している。空間と時間はしかしながらわれわれ（人間）にとつてのみ、あの永続的に確定された永遠の秩序に従って、もろもろの本質を結合する明暗の形象である。この秩序は終りなき実在の本性そのものであり、作用そのものであり、したがって、この分割不可能な、永遠に無限なるもの以外のなものにも基づいていない。したがって、神が考えた秩序に思い巡らすこと以上に、高貴な仕事をわれわれの精神は知らない。神のおきてのひとつひとつがものの本質そのものであり、したがって、ものに気ままに添えられるものではなく、ものと一緒になっているものである。ものの本質は神のおきてに基づいているし、神のおきてはものの本質とあらゆる本質の結び付きに基づいている」⁽¹⁸⁾

ヘルダーの見ている現象世界には、一方に空間と時間で規定されている「終りある被造物」という目に見える自然があり、他方には「それは実在し、それは活動するとしか言いようがない」「究極の原因」という目に見えない自然の実在が設定されていて、この二つの自然はそれより高次の目に見えない自然である。「永遠の秩序」、「神の考えた秩序」によって結び付けられ、その実在を意義づけられている。ヘルダーにおいても、現象世界の創造の主体は、神の中に置かれており、「神の考えた秩序」に従って神が自ら現象世界を創造したと、把握されている。現象世界の創造の主体に神をすえ、その神の描く「ひとつのイデー」のもとに現象世界を生成するとする見方は、近代科学以前の人々の現象世界観の基本であった。

こうした現象世界観によって内的世界を構築された人々が見る自然の姿は、次に引用する詩句に美しく描かれている。

「されど銀（しろがね）の嶺々（ねね）はやすらかに高みに輝き
雪はいまあまねく薔薇色に燃ゆ。

そしてさらにいや高く光の上にいと浄（きよ）らの
至福の神は住んで聖なる光の嬉戯を喜ぶ。

ひそやかに神はひとり住む、その容貌（みかお）明らけく
エーテルの世界より生命を授けんと身をかがめ、
つねにつねに喜びをわれらが上に創り出さんとする。

適度を知り、生けるものの性（さが）を知って、ためらいもし
いたわりもしつつ 神は
まじりけなき幸を 都市（まち）に 家々におくる

また地を開かんと 優しき雨、
物実らせる雲、そして最愛の靈氣と

温和な春とをおくり授け、

ゆるやかな御手（みて）もて悲しめる者たちの心を開く。

さらに彼、この創造の神が 時を新たにし、老いゆく人らの声なき心を若々しく力づけるとき、

また深淵に働きかけてそれを思うままに明るくうち開くとき、
ここにふたたび一つの生命は始まって、

古き代のごとく優雅は芽ぶき 精神は現存してきて、

悦ばしい勇氣はふたたび翼をみなぎらせる。⁽¹⁹⁾

(手塚富雄・ヘルダーリン・八九ページ41 手塚富雄著作集2 中央公論 一九八〇)

このように、十九世紀中葉までの人々の目に映じた現象世界観は、基本的に神の考えた「ひとつのイデー」にしたがって、「動的生命」ないし「神的生命」と「外被」とによって、人間を含めたすべての被造物が形成されていた世界であった。

(7)

十九世紀中葉までの人々の、このような現象世界観では、その中心に神の思い描く、壮大な「ひとつのイデー」が置かれていて、その「イデー」に従って、「生命」という目に見えない自然と、「外被」という目に見える自然とによって、多彩な現象世界が創造されるものと把握されている。したがって、現象世界の個々のものは、神の思い描く「ひとつのイデー」によってその実在の意義が規定されることになる。

問題は、このような現象世界観の中で科学がどのように位置づけられているか、ということである。それ

について、ゲーテの論文を見ると、そこでは現象世界で現象しているものの中心に生命が置かれていて、その生命が現象世界で現象するところに、ゲーテの科学の重心があるように述べられている。たとえば、「植物学」では、さまざまな状況の中で、さまざまな形態を取って展開している、多種多様な植物を通じて、ゲーテが見出したものは、「原植物」(Urpflanze)であり、その「原植物」が「ひとつのイデー」にしたがってさまざまな状況の中でさまざまな過程を経て、生成発展している状況に、ゲーテの植物研究の主要なねらいがある。「動物学」においても、人間以外の動物に見られる上顎の顎間骨を人間にも発見することによって、ゲーテの心に浮んだものは、「原動物」(Urtier)のイメージであり、その「原動物」が現象世界で、ある法則にのっとって、多種多様な形態に生成展開してゆくところに、ゲーテの「動物学」における研究の意図のひとつがある。「地質学」においても、その傾向は変わらない。ゲーテは地質生成の原点に花崗岩を設定し、その生成変化の過程に地球全体の地質の生成を見ているし、『気象学への試み』においても、大気の変動の根本に「生命」が設定され、個々の気象現象を生命の変転極まりない姿のひとつと見なしている。そして、その錯綜極まりない現象の中に、均衡のとれた状態で幾度となく繰り返し出現している気象現象を見出し、そこに暗示されている「ひとつの永遠の法則」(eine ewige Regel)に従って多様な気象現象が生成しているところに、ゲーテの気象観察の主眼がある。

このように、ゲーテの科学研究の対象は、目に見えない「生命」が「外被」と共に「ひとつの永遠の法則」や「ひとつのイデー」にのっとって、自らの姿を現わす現象にあり、「生命」が現象世界で現象する際に見られる諸条件に置かれていて、現象の中心である「生命」それ自体は科学研究の対象から外されている。

つまり、無限の生産性を持つ「生命」それ自体は、科学研究の対象になっていない。その理由は「生命」それ自体の把握にあるのであって、ゲーテにとって「生命」それ自体は、「神や自然から授けられた最高のもの」であり、「生命の独自性はわれわれ（人間）や他のものにとつて常に秘密の状態であり続けるもの」であつて、人間の認識の及ぶものでなかったからにほかならない。ゲーテの科学の主眼は、その為、「生命」それ自体に向けられず、生命が現象世界で現象する時に認められると、見なされた生成の際の諸法則とその諸条件に置かれていた。そのような諸法則・諸条件は人間の認識の領域とされていたからである。現象世界における生命の現象のしくみにある諸法則・諸条件にこそ、ゲーテの科学の主眼があつたと言える。

(六) 近代自然科学者に見る内的世界の構造の変化

(1)

こう見るなら、自然科学もまた、ゲーテの場合、神の創造する「ひとつのイデー」のもとに「生命」が「外被」によつて構成される現象世界観の枠の中で考えられていて、現象世界に現象しているものを、現象世界にアプリアリに内在するものから解明したわけではなかった。つまり、自然科学の探求の領域を、生命が現象世界で現象する領域に限定することによつて、近代以前の自然科学は、近代自然科学以前のあの世界

観、「全体の根底にひとつのイデーがあつて、そのイデーに従つて神は自然の中で、自然は神の中で永遠から永遠に向つて創造し活動し続けるという観念」の中に組み込まれたのである。

この現象世界観では、神の思い描く「ひとつのイデー」は、現象世界に生成するすべてを統括する統体であり、その「ひとつのイデー」のもとに現象世界に生成する一切が構成されている。そして、その両者を結び決定的な結接点に「生命」とか「精神」とか「理性」などが置かれていた。

したがつて、生命が現象世界で現象しているものを、近代自然科学が精確に測定し精密に分析し深化して、現象世界に現象しているものの背後にある生命の領域に入り込む時、神の思い描く「ひとつのイデー」と現象世界との関係は解体せざるを得なかつた。その解体の実体はすでにゲーテの科学論文の中に述べられている。いくつか例をあげてみよう。

「化学や解剖学が自然を洞察し展望する上で貢献してきたことは、知識を愛する人々に事新しく思い出させる必要はない。

しかし、この分析的研究は、たえず行なわれていると、多くの欠点も生じてくる。生命を持つものは、(それによつて) 実際さまざま要素に分解されるが、その生命あるものを、この(分析された) 諸要素から再度組み合わせて、生命を与えることはできない。このことは多くの無機物にも言えることである。まして、有機体はなおさらである。⁽²¹⁾」

「数学の公式は多くの場合に非常に便利で都合よく使われているが、この公式にはいつもなにか硬さや
 ぎこちなさが付着していて、（使用していると）すぐに数学的公式の不十分さが感じられる。というの
 も、基本的な場合でさえ、すでに（数学的公式で）測り得ないことに気がつくからである。……機械論
 的公式は（数学的公式等に比べると）ずっと一般に受けるが、しかし、この公式は（数学的公式等より）
 ずっと通俗的で、つねに野蛮さをとどめている。それは生命あるものを死の状態に変え、内部の生命を
 殺して外部から不完全なものを持ち込む⁽²²⁾。」

ゲーテは、一方で、近代科学のもたらした数々の成果を賞讃しながら、他方では、その動向に批判的態度
 を示しているが、その理由は近代の自然科学が「ひとつのイデー」にしたがって生命が現象世界で現象して
 いるものを、種々の器具を使って精密に測定し、諸要素に分解し、その分解された諸要素から「生命」の生
 産活動そのものの仕組みを解明し、その結果を数学による数式で置換し、技術の力がかつては不可能と思わ
 れていた「生命」の生産活動そのものを可能にしたことにある。ニュートンが現象世界の運動を数学を通じ
 て数式で解示し、ラポアジェが新たな分折法を考え、それによって燃焼理論を確立し、ヴェーラーが無機
 物から有機物を合成し、更にマイヤーがエネルギー保存の法則を洞察して、現象世界で現象するものに総粹
 をもうけたこと等を基盤にした、近代自然科学の諸成果こそ、「内部の生命を殺して外部から不完全なもの」
 を持ち込んだ当のものであった。

かつて、神によって作られたものと見なされ、「同じものを連続的に自然の法則にしたがって単に発展さ

せるだけでなく、実際に作り出す⁽²³⁾のに適していると、神聖視された有機体の諸活動も、ヴェーラーの尿素の合成以来、近代自然科学の前には例外でなく、次々と解明された。その「野蛮さをとどめる」近代自然科学の軌跡をわれわれは次に記す、ありあまるほどの諸成果に見ることが出来る。

物理学の分野では、

- 一八〇八年 反射光の偏光を発見 マリユース
- 一八一五年 「光の回折について」を発表し、波動光学の基礎を確立する フレネル
- 一八二七年 電流 \parallel 電圧 \neq 抵抗というオームの法則を発見 オーム
- 一八三一年 電磁誘導現象を発見 ファラデー
- 一八三三年 電気化学分解に関する有名な二法則を公表 ファラデー
- 一八五九年 すべての元素が固有のスペクトル線を出すことを発見、それを基礎にしたスペクトル分析法を考案 キルヒホフ・ブンゼン
- 一八八八年 電気振動による電磁波の存在を実験により確認 ヘルツ
- 一八九五年 X線の発見 レントゲン
- 一八九五年 「エーテル」中で運動する物体の「短縮仮説」(ローレンツ・フィッツジェラルドの短縮仮説)を展開 ローレンツ

- 一八九六年 ウラニウム鉱の放射能を発見 ペクレル
- 一九〇〇年 熱放射のエネルギー分布式を発表、量子仮説を導入 プランク
- 一九〇三年 放射性元素の原子崩壊説を提唱 ラザフォード・ソッディ
- 一九〇五年 特殊相対性理論を発表 アインシュタイン
- 一九一一年 有核原子模型を発表 ラザフォード
- 一九一三年 量子仮説を応用して原子の構造を解明 ボーア

生物学の分野では

- 一八四一年 精子が寄生虫でなく、一個の細胞であることを発見 ケリカー
- 一八四二年 周期的排卵の発見 ビショップ
- 一八五二年 細胞分裂による組織の成長の発見 レマーク
- 一八六五年 遺伝法則の発見 メンデル
- 一九〇一年 突然変異説を提唱し、ダーウインの淘汰説を批判す ド・フリース
- 一九〇四年 染色体の発見 ボヴェリ

化学の領域では次のような成果がある。

- 一八一八年 多くの原子量を測定し、四六個の元素を含む原子量表を発表 ベルツェリウス
- 一八二八年 尿素の人工合成 ヴェーラー
- 一八三一年 有機化合物の元素を分折する方法を確立 リービヒ
- 一八三三年 石炭からフェノールとアニリンを製造する方法を発見 ルンゲ
- 一八四一年 植物を分折し、その主成分が窒素・リン・カリであることを発見、それを基礎にした農業化学を提唱する リービヒ
- 一八五六年 タールより最初のアニン染料モヴェイーンを製造 パーキン
- 一八六五年 ベンゼンの化学構造式を発表 ケクレ
- 一八七一年 化学元素の周期的法則性を発表 マイヤー・メンデレーエフ
- 一八七八年 インジゴの合成に成功 バイエル
- 一八九八年 ラジウムを発見 キュリー夫妻
- 一九〇九年 合成ゴムを製造 ホフマン
- 一九〇六年 空中窒素固定法を発明(アンモニアの工業的合成法) ハーバー・ボッシュ

医学の世界では次のことがあげられている。

- 一八四六年 エーテルによる麻酔の發明 モートン
- 一八四八年 盲腸の手術の成功 ホーコック
- 一八五八年 細胞病理学を提唱 ファイルヒョウ
- 一八六〇年 産褥熱の原因を解明、消毒法を始める ゼンメルヴァイス
- 一八六七年 石炭酸殺菌法を發表 リスター
- 一八八二年 結核菌を發見 コッホ
- 一八八三年 ジフテリア菌を發見 クレープス・レフラー
- 一八八五年 防腐法から無菌法へ転換し、近代外科学の發展に貢献 ベルクマン
- 一八九〇年 ジフテリア及び破傷風の血清療法を發見 ベーリング・北里
- 一八九四年 ペスト菌を發見 エルザン
- 一九〇九年 サルバルサンを發明 エーリヒ・秦

こうした自然科学上の諸發見、諸發明は技術の領域にも革新をもたらした。その変遷の様子をここに記すことにする。

交通技術の面では

- 一八三四年 電動モーターを發明 ヤコービ
- 一八六七年 残留磁化を利用した自動発電機を發明 ジーメンス
- 一八七六年 圧縮四サイクルのガス機関、オットー・サイクル機関を製作 オットー
- 一八七九年 蓄電池を動力とする小型の電車をベルリン貿易博覧会場で最初に試運転 ジーメンス
- 一八八四年 高速ガソリン・エンジンを製作 ダイムラー・マイバハ
- 一八八五年 ガソリン自動車を發明 ダイムラー・ベンツ
- 一八九七年 デイゼル機関を完成 デイゼル
- 一九〇〇年 硬式飛行船(二十一号)を建造 ツェッペリン
- 一九〇三年 飛行機(一六馬力エンジン付)複葉機で初めて飛ぶ ライト兄弟

通信技術の分野では

- 一八三七年 有線電信に成功 モールス
- 一八六一年 電話機を發明 ライス
- 一八七六年 実用的電話機を發明 ベル・グレー
- 一八七七年 錫箔の円筒を使用する蓄音機を發明 エジソン
- 一八九六年 イギリス通信局でヘルツ波を利用した無線通信の公開実験をする マルコーニ

一九〇二年 写真の電送技術を開発 コーン

印刷技術の面では

一八一二年 円圧式印刷機の自動化を發明、ロンドン・タイムズ社で運転 ケーニヒ・パウアー

一八六九年 コロタイプ技術の開發 アルベルト

一八八一年 網版印刷法を發明 マイゼンバハ

一八八四年 植字機の技術を開発 メルゲンターラー

光学・写真の領域には次のようなことがあげられている。

一八三九年 写真の技術を發明 タルボット

一八七一年 臭化銀原版の技術を開発 イーストマン・コダックス

一八九五年 映画の技術的開發を発表 リュミエール

土木工法の世界には

- 一八六七年 珪藻土ダイナマイトを發明 ノーベル
- 一八六七年 セメント壁に鉄鋼を入れる鉄筋コンクリートの方法を發明 モニエ
- 一八八五年 繼目なしレールの製法を發明 マンネスマン
- 一九〇七年 流し込みセメント工法を開発 エジソン⁽²⁴⁾

近代自然科学と技術は、このような軌跡をたどりながら、一八五〇年代以降飛躍的な発展を遂げているが、そこで示されていることは、現象世界に生成する一切のものを、神の思い描く「ひとつのイデー」とのかかわりから離れて、現象世界にアプリアリに内在しているものから解明し、それを基礎に新たなものを創造しようという、人間の内的世界の志向性である。この人間の内的世界の志向性の変化こそ、前述した近代自然科学と技術のもたらした諸成果を生んだ基盤にほかならない。人間の内的世界は近代自然科学と技術の発展の前に構造的に変化した。

(2)

一八五〇年代初頭以後に顕著になり始めた、こうした人間の内的世界の構造的変化は、時代を共にする人々の生活に深い影響を与えずにはおかなかった。その一例を農業分野に見ることにしよう。

現代農業の創始者はユストウス・リービヒの業績に基因すると言われている。

ドイツの化学者であるユストゥス・リービヒは、ラポアジェによって開発された分析法を發展させて、一八三一年に有機物の分析法を確立した。ゲーテが他界する一年前のことである。

リービヒはこの分析法を用いて、合理的な思考で植物を分析し、植物を構成している主成分が現象世界にアプリアリに内在している窒素・リン・カリであることを、一八四一年に発見し、それらの要素が、ある比率で植物体に摂取されることによって、植物の成長が為されていることを解明した。リービヒはその結果に基づいて農業化学を創始し、旧来の腐葉土を中心にした輪作農業では得ることができなかった、安定した高度の生産を、農業にもたらすことに大いに貢献した。さまざまな経過をたどりながらも、リービヒの農業化学は、やがてドイツばかりでなく、全世界に深く根を下ろすことになった。リービヒは「全く新しい原理に基づいた農業を打ち建てるという、革命的な行為を為したドイツ人であった。」⁽²⁵⁾

リービヒの発見とされた「全く新しい原理」として当時の人々にあげられたことは、「植物はその成長によって地面から証明し得る一定量の無機物を摂取するので、その無機物を、地面に肥料という形式で同質で、少なくとも同量、与えてやりさえすれば、植物の生産量は不変であり続ける」ということであつた。⁽²⁶⁾

ここで注目されることは、植物の成長という有機体の形成活動を、近代科学以前のようには、「生命」の創造活動として見ていないことである。また、内なるものの暗示として植物は把握されてもいない。それにもなつて、植物を形成している主体である内なるものという、「生命」の出所も、その意義も、ここでは問題にされていない。ここでは植物の成長は、植物自体が自らを固定している「地面」から、「一定量の無機物を摂取する」ことによって行なわれるものとして捕えられている。したがつて、植物の成長に必要なのは、

植物が「地面」より消費した無機物を、肥料として消費したのと「同質」で「同量」を、常に「地面」に与えることであつて、その無機物の供給の有無が、植物の成長を持続させる決定的な条件である、と見なされている。もちろん、水の供給や太陽の日照時間は前提にされてはいる。

このように、リービヒの見る植物の形成活動は、「外被」を通じて為される「生命」による形成活動とは見られていない。「生命」と見られた位置に、窒素、リン、カリという、アプリオリに現象世界に実在する無機物が置かれ、その無機物を植物が摂取することによって、植物は自らを形成すると考えられた。こうして「生命」は植物の形成活動から消滅され、植物は現象世界で自主的に形成活動を行なっていると見なされた。

こうした、リービヒの植物の成長観は旧来の農業のあり方を一変させた。リービヒ以前の農業は、十九世紀初頭以来一般化した腐葉土を中心にした農業で、それは当時の農業体系を打ち建てた農業研究家のアルブレヒト・ダニエル・テール（一七五二—一八二八）の指導の下に展開された輪作農業で、その中心となる理論は、植物はその養物を腐葉土（Humus）から得ている、というものであった。テールの理論においても、植物という有機体は有機物の摂取という形式で考えられていたわけである。テールの理論に基づく農業では、農産物は腐葉土の採集量によって制約されるわけで、その点で農業の発展に一定の枠が自然に設けられていたし、腐葉土の採集地としての村民共有の土地制度が残されていた。

こうしたテールの農業に対して、リービヒの原理は、無機物の生産によって農業は制約されるが、その無機物は、技術と自然科学の発展で必要量をすべて工場で生産され、したがって、農業生産は、テールの農業とは比較にならぬほどの発展が可能になった。従来、腐葉土の採集地として使用され、農民相互を結びつけ

ていた共有地域も、腐葉土の採集地として必要がなくなり、農地等に転換され、それにともなつて、共有地のことで農民間に争いが生じさへした。リービヒの農業によつて以前と異なる農業経営が広まり、農村社会は質的に変質して行つた。

リービヒの農業の拡大は、肥料としての無機物の需要を招いた。実際、この時代の無機物の消費量は飛躍的に伸びている。それを裏付けるものとして当時のリンとカリの生産量があげられる。

カリの生産は、一八六一年には二四〇〇トン、四二〇〇〇マルクであつたものが、一八七〇年には三七五三〇〇トン、三三五八〇〇〇マルクに急増し、一八九〇年には一二七四九〇〇トン、一六五〇五〇〇マルクの生産量があげられている。リンについても、一八七八年には五〇九一八トンの生産にすぎなかつたものが、一九〇〇年には四八四五四トンの生産量を示していて、実に十倍近い急激な増産である。⁽²⁷⁾農業ばかりに使われたとも思われないが、カリの生産と比較すると、両者に相関関係が認められる。その相関関係は農業へ農業化学が普及していったことと無関係ではない。農業は有機物から無機物へ確実に転換していた。

農業における化学肥料の使用は、必然的にその需要を満たす為に、手工業とは異なる新種の機構を持つた化学工業やその他の諸工業を誘発し、それは、旧来の生産の担い手である職人とは異なる新型の生産の担い手を生み出した。その新型の労働者は、やがてさまざまな社会問題を誘発し、政治の世界でも一大勢力を築いて、自らの要求を掲げて政治活動を行ない、旧来の政治構造に大きな変革を迫ることになった。近代自然科学と技術の発展は、社会体制にも新種のものをもたらしたのである。

近代自然科学と技術は、このように、現象世界に生成しているものを精確に測定し、精密に分析することによって、現象世界に生成するものの主体の領域にまで入り込み、その領域で現象世界の生成を現象世界にアプリアリに内在する諸要素の結合・離反の結果として解示した。したがって、現象世界の生成のメカニズムを知れば、現象世界の再構成も可能となり、あわせて、現象世界の生成を神の創造物とする自然観を消滅させた。現象世界の根底にあると想定された「精霊」とか「神性」とか「生命」など等の存在も否定され、神は現象世界の外へ放り出されたかっこうになった。広い意味での現象世界の持つ偶然性は、十九世紀に発達した近代自然科学や技術の前に解体、再構成され、必然性へ転化され、偶然性に想定された超自然的なもの、現象世界から放逐され、現象世界全体は物化された。近代自然科学や技術は「生命あるものを死の状態に変え、内部の生命を殺して外部から不完全なものを持ち込む」ことによって、人間は自らの力で現象世界を自由に自らのものにした。それを賛歌する声と、それを嘆く悲嘆のうめきは、十九世紀の中葉以後に生きる人々の中に鳴り響いている。

あるものは「諸科学は人間の精神の進路を変えて、真により良い方向に向けられた。われわれの文化状況は古代のそれとははるかに違ったものであり、より高度なものだ⁽²⁸⁾」と言い、他のものは「十九世紀は、まさに前世紀にはなはだ豊かにあった、なんとも言えぬ感応が、どかっと欠落したことで終っている⁽²⁹⁾」と言っている。

自然科学と技術の世界に見られた現象世界観の構造の本質的変化は、おのずと、精神文化の領域に大きな影響を与えずにはおかなかつた。新種の文化が形成される基盤もまた、自然科学や技術で見い出された新型の現象世界観を前提にしているからである。内的世界の構造の変化は、精神世界においても避けることはできなかつた。そして、こうした時代の内的世界の構造の変化を痛切に感じ、問い、吟味し、批判し、その救済を求めて、激しく闘つた時代の闘士のひとりに、十九世紀の生んだ偉大な哲学者・ニーチェがいた。それはニーチェだけではない。ニーチェ以後のドイツの作家たちもまた、多かれ少なかれ、同じような内的世界の構造の変化した精神的状況の中に生きていたし、今日でも生きています。それだけに、ドイツの作家は、ニーチェの残した航跡の輝きに深く影響され、その陰を自らの作品に留めることになつたのである。そこにニーチェ以後のドイツの作家の世界を解くかぎがある。(この項 完)

【註】

- (1) Herder, Johann Gottfried: Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Im: Herders Sämtliche Werke, Bd. 13. Berlin, 1887. S. 48.
- (2) Goethe, Johann Wolfgang: Tagebücher 4. Band. 1809—1812. Im: Goethes Werke III. Abteilung. Weimar. 1891. S. 271.
- (3) Goethe, Johann Wolfgang: Goethes Briefe. 23. Band. Mai 1812—August 1813. Im: Goethes Werke IV. Abteilung. Weimar. 1900. S. 209.
- (4) Goethe, Johann Wolfgang: Faust II. Im: Goethes Werke. Bd. III. Hamburg. 1960. S. 209ff.
- (5) ゲーテの自然科学に対する関心の深きは、ドイツの現代作家である、チャットブリーナー・メン(一八八〇—一九五六)の作品の中に詳述されている。Benn, Gottfried: Goethe und die Naturwissenschaften. Im: Gesammelte Werke I. Wiesbaden und München. 1977. S. 162—167.
- (6) Goethe, Johann Wolfgang: Naturwissenschaftliche Schriften. Im: Goethes Werke Bd. XIII. Hamburg. 1960. S. 65.
- (7) 本稿ではゲーテの科学論文を近代自然科学以前のものとして取り扱っているが、その最大の理由は、ゲーテの自然研究に認められる宗教的哲学的性格にある。その由来は、おそらく、ゲーテの時代の科学が、今日のように、発展していないことにあったと思われる。たとえば、ライプツィヒ大学やシエトラーズブルク大学でゲーテが使用した、化学や解剖学や臨床医学に関する教科書は、ヘルマン・ヘールハーフェ(一六六八—一七三八)が書いたものであった。「ヘールハーフェは半ば神学者で、半ば医者で十八世紀の初め(オランダ)のライデン(大学)で植物学、化学、医学、薬理学の教授であった。……ゲーテが(ヤーコプ・ラインホルト)シヨピールマン(一七二二—一七八三)のところで聴講した化学は、……要するに、錬金術、すなわち、さまざまな夢の変形に満ちた、中世的化学であった。

(元素にしても) 古代の四元素以上は知られていなかったし、……統一還元も知られず、等量の観念もない。原子の概念はケルテンによつて一八〇八年にやこた生じた」と言つた状況であつた。(Bann, Gottfried: Goethe und die Naturwissenschaften. Im: Gesammelte Werke I. Wiesbaden und München, 1977. S. 169.) じつとした状況はあつて現象世界を包括的に把握するところまで、それは宗教的哲學的世界観に類するものを得なかつたものであつた。

- (8) Goethe, Johann Wolfgang: Naturwissenschaftliche Schriften, Erster Band. Im: Deutsche National-Literatur, 114. Band, Tokyo, 1974. S. 338.
- (9) Goethe, Johann Wolfgang: Naturwissenschaftliche Schriften. Im: Goethes Werke Bd. XIII. Hamburg. 1960. S. 315.
- (10) Ebenda: S. 57.
- (11) Goethe, Johann Wolfgang: Maximen und Reflexionen. Im: Goethes Werke Bd. XII. Hamburg. 1960. S. 396.
- (12) Goethe, Johann Wolfgang: Naturwissenschaftliche Schriften. Im: Goethes Werke Bd. XIII. Hamburg. 1960. S. 59.
- (13) Ebenda. S. 48.
- (14) Goethe, Johann Wolfgang: Maximen und Reflexionen. Im: Goethes Werke Bd. XII. Hamburg. 1960. S. 396.
- (15) Goethe, Johann Wolfgang: Naturwissenschaftliche Schriften. Im: Goethes Werke Bd. XIII. Hamburg. 1960. S. 33.
- (16) Ebenda. S. 31.
- (17) Ebenda. S. 315.
- (18) Herder, Johann Gottfried: Gott. Einige Gespräche. Im: Herders Sämmtliche Werke, Bd. 16. Berlin. 1887. S. 489.

- (19) Hölderlin, Friedrich: *Sämtliche Werke und Briefe I*. Hanser. 1970. S. 315 #
- (20) Goethe, Johann Wolfgang: *Maximen und Reflexionen*. Im: *Goethes Werke Bd. XII*. Hamburg. 1960. S. 396.
- (21) Goethe, Johann Wolfgang: *Naturwissenschaftliche Schriften*. Im: *Goethes Werke Bd. XIII*. Hamburg. 1960. S. 54ff.
- (22) Ebenda. S. 492.
- (23) Kant, Emmanuel: *Der einzig mögliche Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes*. Im: *Kant's Werke*. Bd. II. Berlin. 1912. S. 115.
- (24) Kinder, Hermann/Hilgemann, Werner: *dtv-Atlas zur Weltgeschichte*. Karten und chronologischer Abriss. Bd. II. München. 1966. S. 65.
- (25) Sombart, Werner: *Die deutsche Volkswirtschaft im neunzehnten Jahrhundert*. Berlin. 1909. S. 160.
- (26) Ebenda. S. 160.
- (27) Ebenda. S. 161.
- (28) Liebig, Werner: *Reden und Abhandlungen*. Wiesbaden. 1965.
- (29) Sombart, Werner: *Die deutsche Volkswirtschaft im neunzehnten Jahrhundert*. Berlin. 1909. S. 512.