

## 自然現象と合目的性

杉 田 元 宜

### 一 全體的な世界像と統一的な認識

自然現象は生命のあるものとなないものに分けることができる。二十のとびらならこのように分類しておけばもう十分であろう。しかし一方には生物學が進歩し、他方には物理や化學が發展してくると、この二つの領域のつながりというものがどうしても問題になつてくる。そしてその國境線にマジノ線のようにひかえているのが生命あるものといわゆる合目的な活動である。ところでこの一線が破れるとそれは生物學だけの問題ではなくなる。影響する所は、社會科學にもいわゆる精神科學にも大きいものがあるのである。といつて何も無機的な自然の法則のもとに、生命あるものも意識のある存在も、またその社會も屈服してしまわねばならないといつてゐるのではない。たゞこれらの異なる領域の間にある當然のつながりが正しく掴めるようになり、いろ／＼のもや／＼した概念がこれではつきりなる目あてがつこうというのである。こういう見とおしの下にこの一線を論じてみようというのである。

今日動物學や植物學は一方では更にこまかく分れて専門的研究を進めているにも關らず、他方では理論生物學とし

て動物植物を通じて生命の本質にせまろうとし、物理學や化學のあらゆる知識を動員しているのである。無生物の世界では物理學と化學とは既に垣根をとりはらつて、他の諸科學をその影響の下において、無生物世界のいわば統一的な認識へと向つていのである。といつてそれはせまい意味での物理ですべてをおして行こうというのではない。垣根をとりはらうにはそのように物理自身が姿をかえなければならぬ。即ち舊い物理學の革袋にはもりきれない例えば量子的な共鳴というような概念をとりこまなければならぬのである。このようにして化學結合力の神祕的なヴェールは量子力學の下にはぎとられ、化合物の分子構造は新しい力學の取扱の對象となり、化合、分解の反應は分子統計論の發展に包みこまれようとしている。勿論分子統計論の今日の發展段階はまだ十分なものではない。しかも物理學のこの方面の發展は古い言葉でいえば化學者によつても拓かれつゝあるのである。そしてこの分子統計論の發展こそ、物理や化學と、これと對立する生命の科學の間のこえがたい溝にかける橋をつくりつゝあるのである。

物理學というのは昔は自然 (physis) に関する學問であつたが、古代の産業が簡單な機械と奴隸の手によつて行われたこと、理論的な認識が力學特に靜力學から出發したことなどから、物理學はせまい意味の力學的認識を中心とするものに發達し、ずつとおくられてあらわれた化學や地質學、鑛物學、等々と對立するようになったのである。これと共に科學史を長い間支配した機械的自然觀や機械的唯物論があらわれる原因をつくつたのである。しかし物理學や化學の最近の進歩はその古い衣をぬぎすてさせ、物理學は再び昔の physis に関する學問にならうとしている。その際めざわりになるのがこの合目的性とか生物の全體性などといわれる一線だつたのである。

物理學と化學の垣根が、双方の進歩によつてとりはらわれて行くように、生物の科學と無生物の科學の間の溝も双

方の進歩によつて埋められて行くのである。いゝかえると今日の理論生物學は、實は自然發生しつゝある生物物理學であるということもできる。共に自然現象である以上分析して行けば例えばエネルギーの法則といつたように共通のものをもつてゐるはずで、共通するものは、もつともその性質をつかみ易い場合、簡単な場合にしつかりつかむのが自然研究の定石である。これは化學と物理學についてもいえる。例えば化學結合も原子價電子のはたらきでおこるが、この電子のはたらきは化學よりも、真空放電や分光學を主とする物理の領域でまずとらえられ、化學に及んだのである。これに對し過渡的現象の分子統計論はこれをとらえ易い化學反應の領域でとらえ物理や生物の領域に及ばんとしている。そういう意味で我々は全體的な自然觀、統一された認識にむかいつゝあるのである。そういう意味で社會科學や精神科學と、自然科學の間にもお互いの自主性はたもちつゝ、相互援助の融通がつくようになることは望ましいのである。

## 二 生命の起源

今日生物と無生物の中間段階というものは存在しない。ヴィトルスとかバクテリオファージとかいふ／＼のものがあつても、どんな簡単なものでも、無生物との間にはやはり一線<sup>\*</sup>を畫するものがあるようである。私はそれは當然のことのように思われ(三)参照)、又現在の段階で中間的なものをたゞさがし求めて双方の溝に橋をかけようというよきな心がけは方法的にみて正しくないと考へている。このような橋は過去にさかのぼり「生命の起源」をたずねることによつてのみかけられるものであらう。

\* 生物は、各種のものが相互関連の下に、生物界をなしてその機能を全うしているので、ワイールスの如きもその一部として存在し、これのみをとり出して生物か無生物かを論ずるのは少しあつていないようである。又この関連を考えると今日となつては生命の創造も不可能なわけであらう。

生命あるものが無生物より生じたという考えは古くギリシャの時代からある。一つはうじがわく何がわくといった粗雑な経験にもとづくもので、もう一つは生成発展の考えである。これは前者ほど直接的ではないが、多くの経験を大ざつばながらに總括した動かせない一つの認識である。例えば萬物は動くというとき、生命あるものとなないもの間に萬代不易の一線などあり得るわけがない。この大ざつばではあるが世界の性質を正しく掴んだ生成発展の認識も、その發展の途上で秋霜と寒風の試練をあびなければならなかつたのである。その一つは主體性をもつた我々の意識の問題とこの自然觀との闘いである。即ち自然自身の成生發展とみて行けば、生命あるものも生命なき自然より成生し來つたものであり、その間の一線を突破することは、それからすぐと、人類と他の生物の間の境界、意識あるものの活動となきものとの間の一線を直接おびやかさないまでも、戰略的重壓を加えることになるからであり、當時の明敏な哲學者のこれに感ずかないわけがない。この事情は既に(一)でものべたように今日もかわりない。その故に我々としてもこの一線に興味を感ずるのである。そこでそのマジノ線として例えばエンテレカイアというようなものをおこらうとする。ギリシャ哲學が唯物論的傾向をはなれるに及んでこの戰略的重壓が今度は逆に生命論に及ぶようになり、中世期は神學と結びつき形はかわれど何らかの防塞が形成されて來たのである。

これと別にもう一つの試練は、近代になつてバスターールの行つた實驗である。生命なき自然が、それ自身の發展

でこの溝をこえるか、何らかの超自然的な手をかりるかの違いはあつても、昔から人々はこの溝はこえられると簡単に考えていたのであるが、彼の偉大な洞察と、周到な實驗はこの溝をこえることの可能性を否定してしまつたのである。そこで早速この實驗の結論を裏返しにしたような考えである生命永久説があらわれた。所でこの説はまた早速地球の歴史に關する知識と矛盾するので、生命の種子の宇宙遍歴という途方もないおとぎばなしが近代科學の衣をきて登場するのである。おとぎばなしというのは人類の自然認識の發展の過程として必然的なものであり、今日でも幼兒の科學知識發達の一段階として重要な役割をもつている。生物學でいう個體の發生が系統發生をくりかえすように。

そしてこのあどけない夢の中に含まれる不合理がやがて裏返えされるとき、親しみを以て正しい自然認識がのびてくるのである。成人の世界にもあつていけないことはない。そして宇宙遍歴のおとぎ話はいろ／＼の珍しいみやげばなしで絆をぬいだ氣分で我々の宇宙觀をにぎやかにしてくれる。しかしそんなことに暇どつて、學問的發展が道草をくうのはあまりに呑氣すぎる。しかしこの種の混亂と道草は近代科學史をみると無數に存在するのである。

そも／＼パストゥールの實驗は、彼の行つた實驗條件の下で正しいのであり、實驗に費した時間にしても彼の全研究生活の中の一部である。彼自身もこのことをよく自覺して無茶なことをいつたわけではないのに、その亞流が途方もないことをいゝ出したのである。それにも一理あつて、瓜のつるにはなすびはならない。子は親に似るし、生命なき所から生命のあるものは生じない。これは今日となつては常識である。しかし常識から一步も出ることのできないものは俗物である。ロード・ケルピンは前世紀の大物理學者であるが、パストゥールの實驗ですつかりその亞流になつてしまつた。彼ほどの大科學者でしかも熱力學の創始者の一人として、自然の生成發展に感ずかないわけではない。

生命永久説が一面常識と安直に妥協しつゝ、他面全體的な認識と矛盾することに感ずかないのがおかしい、何が彼をしてこのような俗物意識に昏迷させたのであろうか。この敬虔なスコットランド人には、かのフランス人の實驗がその信仰のマジノ線のように思われたのかも知れない。これから分るよう

近代科學史の道草と誤謬のうらには、姿をかえた神學の重壓、戰略的な壓力がかゝつていたのを見逃してはならない。

大塚 小千分館印

もう一つ問題になることがある。生命がつくり出されるのに、適當な實驗條件の下でも假に十萬年かゝるとしよう。私は反應速度論的にこれでも短かすぎるかと思うが(四)参照)。パストゥールの「否定」は條件すぎきの否定になる。

更に既に微生物で充滿している今日では、滅菌する過程で未だ生命なき素材である蛋白質も變質しよう。エンゲルスのいゝ分ではないが、適當な蛋白質なき所に、生命あらんやである。故に彼の實驗の結果からは(イ)生命の創造は絶対に不可能である(ロ)今日の實驗條件で、且短い時間では不可能である、という二つの結論の何れともいえず、何れでもあり得るのである。科學史上否定的判断は常に二律背反的なものを示している。例えばアリストテレスは地動説をとれば、恒星の視差が觀測さるべきであると、これが實測されない所から地動説を否定し天動説をとつたといわれる。當時の技術ではあまり視差など小さすぎて發見できなかったのである。このような否定はとりごやから出た雞をつれ戻すためにかりたてる杖のようなものである。下手に使うと雞は反對の方やとんでもない方に羽ばたきつつかまるものではない。雞ならせいぜい二次元の庭まはりであるが、科學思想となると少くとも三次元の宇宙を遍歴してまわるのだから厄介である。

積極的な面は比較的無難なことが多い。まきえをすると雞もよつてくる。しかし糞をたれてやがてその餌をたべら

れなくしてしまふ。地球の歴史は一つの餌である。しかし漫然と過去において生命が発生するのによい時代があつたとか、偶然ふみこえがおこり、後は發達して今日にいたつたとするのは、(ニウトンが太陽系の創造に神の手をかりたように) 姿をかえたエンテレカイアと結びつくことになる。たまたま放射能物質が発見されると、すぐそれと結びつけて説明しようとしたこともあるが、科學思想も發展の途上無分別に餌の上に糞をたれる性質がある。又溶液から結晶が晶出するように、機械的に單純に生物があらわれると考えるのも、今迄の無生物の自然に對する考え方を、無分別に飼料となる研究對象の上にひりかけることになる。生命なき自然が、生命ある形に發展して行く段階をどこまでも合理的にとらえるには、こちらの頭も無分別な働きを改めて、着實に合理的に追求して行かなければならないのである。

### 三 オパーリンの説

近頃問題のオパーリンの説では、地球發展のある段階に窒素をも含む炭素化合物が発生し、しかも當時は微生物と雖も全然存在しなかつたので、地上の世界は完全な滅菌状態にあり、その中で種々雑多の化合物の混合溶液中に、その大きい化學的エネルギーを消費して、化合物の進化がおこり、蛋白質の如きも自然發生し、このような高分子物の集合であるコアセルヴェイトがやがて發達して合目的な活動を行うようになり、生命あるものになつたのであろうといふのである。(中間段階のものはその後消滅した(二)参照)このことを宇宙物理學的に、又地球化學的にあらゆる資料をできるだけ集めつゝ理詰めにおして行つた所に特色があるので、例えば炭素化合物の起源を炭酸ガスに求めるような従來行われている誤つた考えを排除するにも天體のスペクトルをしらべ、遊星の狀況をしらべるなどひろい見地を動

員している。私もそれは當然と考える。炭酸ガスのようないわば化學的エネルギーを失つたガスから、大きい化學的エネルギーをもつた化合物に逆戻りするのには熱力學的にみても無理である。要するにオパーリンの説はひろい見地にたち最新の知識を動員し綜合して、感服すべき點は多いが要するに當然のことを理詰めにいつているだけである。いわゆる唯物辨證法を應用したとか、應用した効果かくの如しとふいちようするむきもあるが、科學的常識からみて變つたことは何一つあるわけではない。それは當然のことで、人々は性教育をうけたとしても、それで異性に愛情を感じ、結婚生活に入るのでもなければ、又そんな教育をしてもしなくても、根本的な關係が全くかわつてしまうものではない、自然研究についても全く同様である。たゞ性的無知のため、或は宗教的偏見から間違つた考えに囚れてさまざまな悲劇を生ずることがある。科學者の場合も自然に即した正しい見方をするにはいろ／＼の偏見をはらいのけることが必要となる。特に生命の問題になると偏見の重壓が加り易いが、そこを大膽にふるまい得た所に特色があるのである。しかしそこに政治的な臭はないし又あつてはならないのである(九)參照)。丁度醫者が診斷をするに當つて政治的考慮に左右されてはならないように、無生物的自然が自ら發してこの溝をこえることが他の領域にどういふ影響を及ぼそうと、それに考慮をばらうことなく、自然に對して嚴正な態度でのぞむ(それには勇氣もいり、歴史に對する見透しや自己の立場の明確化も必要になる)(九)參照)以外のみちは科學者にはないはずである。この態度が唯物論と呼ばれる所以であろう。次にこのような厄介な問題を扱うにあたり、例えば「否定」の杖をやたらにふりまはして、思想をしてはてしない宇宙にげまはらせたり、積極的なえさの上に無分別に雜糞をさせないようにすること、且「意識的」につとめたことが辯證法といわれる所以であろう。これはヘーゲルの辯證法と似ているが、しかし根本的なちが

いはあくまでも現代の自然科学と共に發達した科學的な考え方であつて、見た眼に似ているといつて同一視されては困るのである。そういう意味で唯物辯證法とも呼ばれるのであるが、經濟學や社會科學に於けるものとも又當然様子がちがつていてよいはずで、他の領域の考え方も参考にはなるが、機械的にあてはめようとしたり、自然科学の世界に密輸入しようとしてはならないのである。エンゲルスも自然辯證法でそんなことはいつていないし、オパーリンもそんな考えで生命の科學にある種のイデオロギーを押し賣りしているように思えない、そういう考え方をすること自身いわゆる唯物論ではなくるのである(加藤君もいつているように、岩波文庫版譯序及び跋文)。というのは、客觀的な自然をどこ迄も正直にながめ、正確に反映して行こうとする見方は自然科学では祖師代々の精神で、これが又哲學的にみると唯物論の立場になるからで、これに對して客觀的な自然以外からおこるものは、たとえ辯證法的な考え方であれ、イデオロギーであれ、自然研究にもちこんで、やれ全體としてみるの、發展としてみなければいけないの一つの色眼がねでみようとするのは、既に觀念論的な見方になるからである。この點については又あとで(九)参照)ふれることにしよう。

\* 生物は分化しつつ各々は相互關連の下に全體としての生物界をつくるので、個體だけの優劣が陶太の原因にはならない。又進化には物理でいう協力現象 (cooperative phenomena) と相の變化 (phase change) がおこるように全生物界が不連続的におこることもある。中間のものもこうして消えたのであろう。

このように考えてくると、自然研究が發達すればする程、全體的な認識に進み、統一的な自然觀が開けてくればくほど、その科學的な當然の立場を(意識的にも)守るために性教育にも相當するものが必要となることだけははつき

りいえる。そしてオパーリンはその意味で唯物辯證法的に意識的にふるまっているのであろう。

#### 四 熱力學の立場より

オパーリンはすぐれた酵素化學者であるが、そのせまい専門的視角だけでなくひろい視野をもつた尊敬すべき學者である。しかし熱力學や分子統計論的見地は多少不十分のように思われる。

地球化學上當然の過程でできた有機化合物（複雑な炭素化合物）は、滅菌された状態にくさることもなく存在していたとしても、大きい化學的エネルギーをもつていて、熱力學的にいうと準安定の状態にあつたのである。準安定の状態はいつかはもつと化學的エネルギー（或は化學的遊離エネルギーともいう）の少い状態へと（等温で）移つて行くことは熱力學の大法則の一結論である。熱力學とはこのように自然現象に一つの方向があり、いわば發展のあることを示すもので、しかも無生物の自然界でそういう性質を示す唯一のものである。故に生物の物理や生命の起源を論ずるに、どうしても熱力學的見地を忘れてはならないのである。

ところで「遊エ」（以後遊離エネルギーをこう略記する）が小さくなるのに、通路が必要である。いゝかえると大きい「遊エ」をもつている状態は安定なものではあり得ないが、安定な状態に移るのに關門或は隘路があるときは、そのため移行がはかどらないでとゞこおつているのが準安定である。地球の歴史上今日ならくさり易い化合物が生物がないばかりに何十億年という歳月を恰も安定なる状態にもあるかのようにとゞこおつていたことが考えられる。この關門の性質に二とりのものが考えられる。一つは、化合物の構造を切り替えるため、結合の一部を少しゆるめる

のにエネルギーがあることで、これを活性化エネルギーといつてゐる。葡萄糖はアルコールや炭酸ガスに分解した方がエネルギーの低い状態になるが、それには分解のためのエネルギーの資本がいるわけである。その資本は（イースト菌など）といないとして）分子の各個バラバラに行う熱運動の間に得られる。丁度各人の經濟活動の間に資本の集積があちこちにおこるように、熱運動でエネルギーのやりとりの取引をしている間に集積がおこり、資本の集積状態にある葡萄糖を活性化された状態にあるといふ、活性化状態を経てアルコール（實際にはお酒に）になるのである。しかし滅菌された状態ではそういう集積の機會はいたつて小さく、葡萄糖のシロップは長い間葡萄糖でゐるのである。アルコールができるのは酵母菌が繁殖するからで、この菌が觸媒になる。太古を考えると酵母菌がいなくても何かの異物が觸媒となることもあるが、このような異物とてある機會も關門のとおり易さと關係する。要約すると隘路を通過するには、一般には（イ）普通の状態より大きい活性化エネルギーをもつていて（ロ）その中でも又機會にめぐまれた幸運のものだけが成功する。いわば學力試験と抽籤とが關門にかねそなえられているようなものである。

ところで熱力學の特色として、この通路はつくり出され且改善されて行く傾向のある點に注目しなければならない。例えばコアセルヴェイトができる。するといろ／＼のものが溶液となつてうすく分散していたときより、その界面の所である機會がまして、反應の機會もましてくる。コアセルヴェイトを構成する蛋白質分子の種類も構造も進歩してくると（進歩させる原動力については後でふれる）益々熱力學的過程の通路としての機能を發揮してくる。そこに通路の進化がおこるのである。活性化エネルギーの方はそれ程變るものではないとすると、通路としての進歩は、その關門に於ける抽籤のあたる率が昔と今ですつとちがつて來てゐることにあるのである。そしてこの抽籤という所に實は微

妙な問題がひそんでいるのである。

更に面白いのはこの通路というのが偶然にできるものではないということである。今  $A_5$  というコアセルヴェイトがあるとする。(コアセルヴェイトに限ったことはないが)それは少し単純な、機能のおとる  $A_4$  よりできるもので、 $A_4$  は  $A_3$  より、 $A_3$  は  $A_2$  より、そして  $A_1$  は極めて原始的な集合体としよう。 $A_5$  だけとり出してみると驚嘆すべきものであり、又こんなものを構成要素から直接組み立てようとする、そこにいたる直通路の關門の抽籤は殆んど通過の見込みはないであろう。所が  $A_1$  なら、これは割と樂にできる。そして  $A_1$  から  $A_2$ 、 $A_3$  と順を追つた發展とすると、直通路によるよりは割と樂に  $A_5$  に到置することができる。(杉田、「科學」第一八卷第五號又は日本科學社、新しい生物學參照)

\* 構造が複雑で機能の微妙なものほど、(九)でのべるようにエントロピーの小さい状態で、そういうものほど、イニシアル・コストが大きいほどできるには時間がかゝり、おくれであらわれる。できてしまえば機能を發揮するであろうが。

次に  $A_1$  ができるのも、 $A_1$  が  $A_2$  に進化するのもこれまた偶然ではなく、そこに「進化の場」といつたものが分子統計論的に考えられることである(今日では生物界の相互關連の下に、「創造の場」はなくなつているのである)。個々の  $A_1$  ができるのは偶然のように見えても統計的には  $A_1$  がつくり出されるように、又  $A_1$  は  $A_2$  に進化するように眼に見えぬ一種の力が統計的に生じてくる。私はこれを「化學ポテンシャルの場」ともよんでいる。それは丁度闇物資の動く動向のようなもので、統計的な必然で流れ行くさまは一種の迫力を感じしめるのに似ている。こうして個々に見ていると偶然的でも統計的にみると一つの動向を生じ、時計の針のように、 $A_1$  を生じ  $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ 、 $A_5$  と發達して行くのである。所で複雑で精巧なものほど、できてしまえばその方がさかえるとしても、できる迄には時間がかゝる。こゝに進化と

いうことがおこり、恰も『目的に従つて動いている』ような觀をあたえるのである。なおこの時間を計算することは今はできなくても、恐く莫大なもので、何萬年という短日月の實驗では生命を研究的につくり出すことは不可能である(二)参照)。

更に面白いのは、精巧な構造のものほど崩れ易いということである。溶液中のある種の蛋白質分子が雜然と集合したのなら、比較的安定であり又集合も容易である。所がこれが複雑な構造のものになるにつれ、それ自身は統計力學的に制限のある窮屈な、(九)参照)不安定なものになる。そんな不安定なものがどうしてできるか、それはこのみちをとつて全系は「遊エ」の低い状態へと移つて行く(丁度瀧で流れおちる水のように)この化學エネルギーの落差を利用してこのような不安定な、複雑で窮屈な構造のものがつくり出されて行くのである。例を我々のからだにとろう。特に成長して行く子供としよう。その子の各部分は一方向では刻々と崩壊しつゝ他方では刻々と合成され、そのかねあいで成長して行くのである。この合成は食物と空氣のエネルギーで行われる。いゝかえると我々生物體は自然界の化學的エネルギーを全體としては消耗し低い状態へと進めつゝある通路にあつてゐる。同時にその消耗の餘力で(丁度再生産に投資するように)この不安定な組織(これは熱運動のエネルギーを吸収してくずれるので、いわば「遊エ」をもつてゐる)をつくりあげつゝあるのである。最後には崩壊するとしても、さきへのべた $A_1$ をつくり出し $A_1$ に $A_2$ を $A_3$ へと進化させて行く化學ポテンシャルの場も實はこの通路をとつて進んで行く反應の餘勢でおこるといふか、この通路をとる主流のエネルギーの一部を再び投資して、こういう不安定な窮屈な状態のものを創り出し、それを通路として發展せしめつゝあるのである。たゞ $A_3$ なら $A_3$ の $A_4$ への進化は緩慢な過程であり $A_3$ の増殖の方はどしどしおこるの

で、一寸見ると $A_2$ は $A_3$ を生みつゝ、世界の「遊エ」を消耗している。これが『遺傳』にあたるとみてよからう。又こうして『全體が部分（生物體）を支配する』所に又熱力學の特色があるのである。

右ののべた事情を更に立ち入つてながめると面白いものがある。それはさきくのべた食物と空氣のエネルギーで、合成を行う場合のことである。普通食物のカロリーを云々するので、その熱を合成の際の活性化エネルギーにしているのであると簡単に考えるが、實は發熱反應で得られるエネルギーを直接利用して、これを「熱」という形で横流ししてはいないようである。丁度Nという生産者からTという生産者に物資が丸公で送られ、Tから見返り物資がNに送られるような具合に。これがNから一度闇ルートに横流れしてTにわたり、Tからは又闇ルートでNに流れるとき、中間の生産に役立たないブローカーのふところをあたゝめることになる。生體內でも物質やエネルギーの微妙なうけわたしが丸公で行われなくなると、その生體は崩壊するであろう。資本の循環がとゞこおり、合成が間にあわなくなれば。こういう微妙なうけわたしが行われているということは、これも熱力學的にみると分子的混沌 (molecular chaos) に反し、いわゆるエントロピーの小さいいわば無理な状態に對應している (一九) 参照。であるから生體はどんな簡單なものでも安定なものではなく、崩れ易いものである。たゞ成長や増殖の過程が崩壊にうちかつからこの世の中に存在しているのであり、このうちかつ原因は消耗しつゝある「遊エ」のためである。だから補給が間に合わなくなると、例の無理もきかなくなる。このように熱力學は生體と外界との交渉を規定するものであり、一般的にいつて、互いに交渉ある全體を考えにいて適用すべき原理なのである、そこから全體が部分を支配することが出てくるのである、故に生物の物理を考える以上熱力學的見地を忘れてはならないといつたのである。しかもそこ

で役立つのは舊式な古典的熱力學ではなく速度論的に展開された新統の熱力學や分子統計論でなければならぬのである。

## 五 自然觀と哲學

我々は今や生命ある世界と、生命のない世界をとおして統一的な認識に迫りつゝあるが、それは最早哲學ではない。自然研究の本來のみちを具體的に一步一步辿つて行くうちにそういう所に出てしまつただけである。その考え方が辯證法的だという人があつても、そんな芝居をしてこゝに出たのではない、自然を見て行くとき自然發生的にそういう考え方をしないわけに行かなくなり且「意識的」にもそうしただけのことである。しかもそれは物理で生物を征服したのではない。實は生物學自身がこういうみちを開いたので、いわば自然發生的に生物物理學を生み、生物熱力學を發達せしめて來たので、それと物理の熱力學や分子統計論とがむすびついたままである。當然結びつくものが結びついた合意の結婚であるといつてもよからう。

しかしこのことは眞理は如何にして認識されるかという問題を呈出しないではおかない。答えは簡明である。『自然に即した見方』をすることによつて。さきに經驗的素材をはなれると我々は二律背反的なものにおちこむことを「否定の杖」を例にしてのべた。この杖の動かし方はヘーゲルの辯證法に似ていようと、それはやはり自然研究の間に體得される。いゝかえると自然界の關係を概念の間の關係であらして行くのが我々の自然認識であるが、その技術も自然研究と共に展開されて行く、自然をはなれて我々の頭の中だけでつくり出して(例えばヘーゲル)、それで自

然をしばるようなことをしてはならないのである。故に今や世界を全體として見るようになったとしても、統一的な認識をもつようになったとしてもそれは結局自然科学の當然のこと。で、もしこれが『哲學』だというならば、では熱力學は一體どうなるかと聞かねばならなくなる。自然研究に關する限り哲學は追放される。

しかしそういう自然研究を行う人間がいることは事實であり、そういう人間の活動が學問的研究の對象になることも事實であり、その學問がいわゆる自然科学ではないことも事實である。自然研究が社會におこるのは「社會の科學」の對象であり、そういう社會にそういう人間が形成されて行くのはこれは「哲學」の對象となろう。

しかしその哲學はもはやどんなまぼろしも、また純粹思惟だけで考え出したものでも、これを自然に及ぼしたり、その考え方の基礎としてはならないのである。ヒュームは思惟の習慣とすることをいつているが、我々は單なる習慣で自然を認識しようとしているのではない。カントは思惟の先驗的なたらきを説いているが、單なる經驗的所與とちがつた獨自のはたらきをもつてゐることは確かである。しかしそれは研究の對象となる自然の全然他にあつて、それがはたらいて自然に關する認識を成立せしめるようないわば異分子であつてはならないことは自然科学の發展からみて明らかである。『法則は自然自體の中にあり』これを認識せんとする主體とは獨立に夫自身の法則に従つて動いてゐる。このことを認めないような不遜な態度では科學はできない。たゞこれを認識しようとするとき必然的に概念というものを生じ、これが生ずると放つておくとじや／＼馬のように動きまはつて正しい認識とはならないので、これを自然の法則を追かけるのに都合よいように發展させ訓練して行くので、それが結局科學的な思惟の法則で直接の經驗的所與ではないが、自然研究という實踐活動の間にのびる意識活動で、その意味で單なる自然自身とは一應獨自の

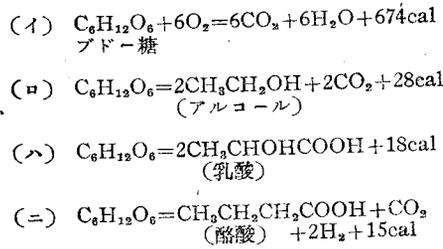
はたらきをもち、自然科学とは別の哲學の對象となるのである。ということとは、『自然は我々科學者の經驗を規定すると共に、概念のはたらきをも規定しようとする』のである。こう考えると自然研究に止まらず、一般に我々の意識の『主體的』な活動は條件すきのものになつてくる形勢を生ずる。即ち彼の一線を一度、(その結果など考慮せず、大膽に)突破すると、結果は哲學自體に戰略的重壓を加え、意識の主體的な活動を一應認めても、それは最早絕對的なものではなくなつてくる。即ち眞理とは、理性が満足するから眞理なのではない。又論理はそれに従わないものが考えられなくなるからあるのではない、それがないと自然が正しく認識されないし、それでは生活を發展させて行くことができないばかりか、自滅する危険があるから、生物の合目的々活動の發展した形として、論理をつくり出し、理性を發展させるのである。結局ものを正しく考えないと生きて行けないからなのである。こう考えると唯物論に移らないわけに行かなくなるのである。唯物論といつて、認識の主體的活動は結局條件すきのものであること、主體の外で夫自身の法則に従つて動いているものがあることをみとめ、物質と『獨立に動き得る絕對的なもの』はみとめない認識論的な立場であり、他方こうして得られた實證的な知識全體をも指している。そして(自然科学のように)客觀世界に對する(實證的な)知識はエンゲルスによると最早哲學ではないといふのである。

\* 加藤正「辨證法の探求」参照

## 六 意識について

今日の自然科学は何といつてもやはり萬里の長城をこえる匈奴の如く又ローマの防壁にせまるゲルマン蠻族のよう

戦略的にふるまつた例もある(経済學という意識のない時代に金の交換價値に囚れたマイダス(Midas)王を諷した物語りもあられる)。人間の意識というものも合目的な活動をなす生物の腦漿の一物理的化學的變化にすぎないのであるうか。合目的な活動といて、「遊エ」の減少速度を大きくしようとする熱力學的過程にすぎないとすると我々の意識も結局



(イ) 呼吸, (ロ) アルコール醗酵,  
(ハ) 乳酸醗酵, (ニ) 酪酸醗酵

酸素利用(好氣性)の呼吸等々で利用される割合を上のようにあげている。同じ葡萄糖のエネルギー利用に對しても進歩があり且、利用状況も合目的\*に統制されてくる。下等微生物についてさえもこの状況である。高等なものになると本能を生ずる。本能といつても一方では合目的々にはたらくと共に他方にはその目的に反する結果も生ずる。本能を調節しないと合目的な活動にならない場合もおこる。ケラーの實驗で、雞は餌の方に行こうとして本能的に空しく羽ばたきするが、大や猿では迂回して餌の方に突進する。合目的々に活動するには本能だけではだめで、自分のおかれた客觀的な状況に對し更に複雑な直感があらわれる。と考えてくるとやがてそれが複雑化され、調整されて意識に發達し、原始人の意識よりやがて文化が發展して理性にのびてくるものが推測される。戦略という言葉さえもない時代に、自分のおかれている客觀狀勢を直感し、

に、文化人には感じられるかも知れない。これに對して意識の『主體性』に關する私の考えをのべて釋明したい。オパーリンの著書によると、例えば葡萄糖の化學的エネルギー利用について、酪酸醗酵と乳酸醗酵、アルコール醗酵、

そんなものであろうか。

\* 呼吸はエネルギー利用率が大きいだけでなく整然たる秩序があり、例えば筋肉がはたらくとき、先ず(ハ)の過程を行い、次に乳酸が酸化し、そのエネルギーで一部の乳酸は葡萄糖に戻る。次は(ロ)酒精醱酵で、このときも餘分の副産物はできないように規制されている。(ハ)は(ロ)より不完全で乳酸の他に副産物ができる、(ニ)は更に調整が不完全でエチルアルコールや乳酸、醋酸などの副産物ができる、量的割合も一定しない。

碁でも將棋でも名人の一手となると寸分のゆとりもない。唯一石によつて生きたり死んだりする。生物も化合物の分子が漫然とより集つていてのではない、名人の腦より出る妙策による一石よりも更に微妙な配列と窮屈な手順で組織されて動いているのである。人々の意識の間にもそれは動いているのである。その動きは如何なる名人の一石よりも更に精妙な天然の藝術であるかも知れない。熱力學にそんな藝術をつくり出す能ありや？、あの美しい雪の花など、甚だ簡単な $H_2O$ でさえ、これをならべると自然はあんなものをつくり出す。熱力學だけでは説明つくまいつて？ 熱力學はそれだけで動く法則ではなくて、幾多の附隨せる法則を伴つて自然を解明するのでその大局の方向をのべている。分子統計論もそう細い所にはとても手はまわらない、しかしその方向は狂つていけない、細い所は分らないが、自然はこの方向に動いて、驚くべきものをつくり出すのである。決して馬鹿にしてはいけない、勿論そこまでになるのに何十億年かゝつたか知らないが、それだけの年月をかけないと、まゑにいつた $A_1$ 、 $A_2$ 、……と順次ふるいにかけれられ、こゝまで精妙なものにはなりきれなかつたのである。單純なしかも短時間の實驗から想像される物質の性質やそれに關する知識から、物質をみくびつてはならない。

しかもその天然の藝術品は、無意識的にも熱力學的過程の通路であると共に、意識的にもこの過程にはたらしかけ、「遊エ」減少速度を高める方向に、合目的々に動きつゝあるのである。即ち歴史をつくりつゝあるのである。ひろくいえば、自然が歴史をつくりはじめたのである。勿論その意識が客觀世界の法則に反して動けば失敗し、順應すれば成功する。故に我々は自然を征服するのではなくて順應するのであるという見方もおこる。他方歴史をつくるということは何かの理想を求める活動が意識にあるようである。順應か、征服か、理科の教科書の編纂にあたつても問題となつた言葉の争いは、結局上のように意識に對して一應の説明を加えてもまだ割り切れない何かを我々の心の隅にのこしているのである。それが自然科学者をして匈奴とみるか、文明人とみるかの分れ目にもなる。

## 七 自然征服か順應か

生物と自然とは實は不斷の闘の中にあるとみることができるといふことは自然というものが實は不斷の闘の中にあるのである。火薬庫をみると我々は安心できないがそれはあの中に物凄いエネルギーが含まれているからである。エネルギーというものは現狀に止まり得ないことを示す量である。所で現狀を打破すればそのエネルギーは新しい不安をつくり出す、何となればエネルギーは不滅であるから。すると新なる現狀に止まり得ずしてエネルギーは更に現狀打破的に働くから世界は休まるときのない不斷の運動の中にある。このことが古人のいつた萬物は動くに相當しているのである。地震がおこるのは地殻に『無理』があるからであり、そのエネルギーがいつか發動する。やがて地震がおさまつて平靜になる。これはそのエネルギーが我々に無害な形、地上の物體の分子の熱運動を少し盛にする

に費され、その温度を認知できないくらい高めるにすぎないからである。これは熱力學の第二法則の結論で、自然にほつておいてもエネルギーは消失はしないが我々にとつて物騒でない形にかわることはある。又有用な形から有用でない形になつてしまうこともある。例えば古い乾電池など知らない間にエネルギーが有用な形でなくなつて使えなくなる。更に洪水の如く、狂暴なはたらきを人工的に文化的な發電所にかえられるし、他方蒸氣機關車の如きも、あれが爆發したらと思つと驛で電車をまつ間も心安らかでないこともある。

生物も自然界の熱的及び化學的なエネルギーのこの闘争性のあらわれといえる。生活環境の變化によつて滅び行くものもある。合目的々活動とはその間にあつておこつてくる活動で、化學的に大きい「遊エ」をもつた自然は一方では自らその通路を形成しようとし、他方では盲目的にこれを破壊しようともしている。

生物はいわゆるエントロピーの小さい存在であるといつたが、實は局部的にもせよそういう構造のものは(四)にもべたように分子統計論的に無理な構造のもので、それが全體の熱力學的過程を進めるため、熱力學的に無理なものができるのである(自然には無理もあるのである)。人間もやはり生物であるからその生理活動も意識活動も一つの自然に對する闘争であり、その闘争の間に順應することを知るのである。といつて我々の認識には限度があるから順應にも限度があり、人生は不斷の闘争といえる。これを中學生むきに苦心して私は「人類は自然に對する無力さと闘いつづけて來た」とか「自然の悪條件と闘つて來た」と國定教科書にかいたことがある。今でもこの言葉を自畫自讚する氣でいる。こうして闘争の間に利器を得て無力さを克服し、悪條件を克服し生産をはじめ、分業をはじめ、交換をはじめて來たのである。自然を征服する力、即ち自然力を我々の目的に有用なものにかえ、富をつくり出す力の發展

と共に社會も、經濟も發展し、それにつれて自然に關する考え方も、その他の思想も文化も發展して來たわけである。故に思想問題、政治、經濟の今後の發展の根本にも、人類と自然との關係、自然力に對する「鬭争能力」の一段の發展が鍵をにぎっていることも忘れてならないことである。

とまれ自然界のエネルギーが、自然と鬭つて生物體を組織するために再生産に投資されつゝある過程そのものは、大局からみると又自然的な過程であり、熱力學の結論でもある。しかしそれは萬有引力や力學の法則に従つて遊星の運行しつゝある場合とは餘程おもむきがちがつていて、そのような機械的な舊い自然觀を以てしては、この複雑微妙な事態は絶對に理解できないのである。

全體が部分を支配するとか、化學的エネルギーが成長に投資されるといふとき、それはマクロ物理的な必然性で、それはミクロ物理的な偶然、即ちマクロ物理的には統制のできない無数の偶然を貫いて實現される。丁度經濟統制が個々の面では自由經濟的なもので動くようなものかも知れない。そしていわば自由經濟的に横流れするエネルギーの出入が熱力學的にいうと「熱」となり、マクロ的統制に従う部分が、分子統計論的にいつて（外系に對してする）仕事になるのである。無生物界の雪の花から、生物の成長にいたるまで、統計的には生成の必然性はあるが、個々については偶然的なものであり、いわばさまざなな自然のいたずらである。不肖の子ができた、畸形兒の生れるのも、生物學者はいろ／＼と説明するであろうが、大きくみて成長現象（成長の場と成長の相互誘導による）のこの特色によるものである。他方自然はこれに對して收稅吏よりは容赦のない手を一方では加えてくる。故に大局的な動向に應じて頭を出すものは自然的條件との鬭争の間にのびる。さきにのべた活性化エネルギーも鬭争力の一つである。又關門に

おける抽籤もその一つで、簡単な分子統計論でも、現象は無駄な分子の衝突をおこし、ふるいをかけられつゝ、その眼にみえない闘争の間に動いているので、ヘラクレイトスでなくとも「闘いは萬物の父」であると思わないわけに行かない。それが「遊エ」減少（等温変化として）の熱力學の法則の正體なのである。

闘争という言葉は感情移入説的である。そこでこれを否定の否定といふかえてみよう。ところでその過程の一部である意識をもつた我々のたらしきは、自ら否定の否定を行いつゝ、心理的にはこれを闘争と感じているのである。それは外界と力學的にはたらしきあう肉體が力という物理的な量を、直接感ずるようなもので、そして力學的な力と、筋肉感などの力とを混同はさけつゝ同じ表現であらわすように、我々はエネルギーの現状否定の否定による發展を闘争といつてよいことにしよう。自然には『無理』があるといつた言葉の意味も同様に解しておこう。

生物は大局的にいつて合目的々に組織されるが、個々の動きは偶然的であるといつたが、我々の意識も、いわば自然のたわむれというか偶然に動き、盲目的にも自然に挑戦して動く、これは事實である。その個々の動きをしばらくはマックスウェルのデモンのみであろう。意識には自由がある。肉體的に畸形兒も生れてくるように變質者も生れ、又各人さまざまの心をもつて生れ、又それがさまざまな動きをめぐり勝手に、偶然に行うかも知れない。雪の花の結晶が、成長と成長の場の相互誘導で騎虎の勢で形成され、中には奇形のものもできるように、我々の肉體も形成され、又各瞬間の生體内の變化も脳漿内の化學變化も統計的には法則にしばられるとしても、時の行きがかり蟲の居所で個々にはどうにでも動いて行けるのである。他人の動きをみているとそういう理屈になるが、動いている御當人は自然物であると共に、今や動いているという氣持があらわれている。自らの意識の「自由」と、「主體性」が考えら

れるのは當然である。また氣まぐれな自然のエネルギーのつくり出す意識が、逆に自然に氣まぐれがあると思うのも正しい意味での感情移入かも知れない。

\* 分子運動のミクロ物理的狀態がマクロ物理的手段では統制できないことを逆にのべた僞人的な表現である。たゞしこゝでは古典統計力学の立場で考えて行くことにする。

しかしたゞ自由に動くだけなら意識の特色はあり得ない、生體の合目的々活動の本性を發揮し、自然に挑戦し、獨自の活動をはじめ。原始人は、自然界を自己と同様に生活する存在とみる。それが發展して、自然力を支配する形態（生産力や生産關係）の進歩と共にトーム信仰とか、民族の神とかに發達し、ある程度經濟的な、科學的な役目をも果しつゝ宇宙創造の神話に發展する。それがイオニヤに於て一八〇度ひつくりかえつて、合理的な認識即ち科學や哲學の形にかわる。そして客觀世界の法則を知れば知るほど、いゝかえると無益な挑戦はしないで順應すればするほど、自由が得られる。しかし順應は挑戦があつてはじめて得られる。法則は失敗してはじめて知られる。故に意識の特色はあくまで挑戦であり闘争である。理科の教科書にあるとおりである。意識の特色はある制限の下における夢であり希望であり、自由を求める挑戦である。

すると君は意識を分子統計論的にデモンの手にゆだね、科學的認識を斷念したのかという人もあろう。自然科學に偶然などあるのかといぶかる人もあろう。だが我々はニウトンがいつたように濱邊の貝をひろつてにすぎないのである。しかし漫然とひろつていのではない。大物から順次拾いあげているのである。故に大局を誤ることはないが無限多様の自然のこまかい所はもれる。もれたものはひろいあげる手續きからいうと小物にすぎないが、これが偶

然となり大局と重りあつて現象を左右する。故に科學者からみると自然は無数の偶然をつらぬいて進展する。又こゝもいえる。我々の認識は經驗の窓を通じて行われる。人のガマ口は何が入つてゐるか千里眼でいあてることができない、たゞ間接の經驗を動員して推定する場合は別である。個人々々の肚の蟲の居所の悪かつたことまで腦漿の化學變化として分子運動論的に追求するのはおろか、單純なブラウン運動の一つ一つの任意の動きでもこれをこまごま追かけることはしない。そこまで追かけるのが科學だと考へるのは、經驗科學の認識と千里眼とを混同するものである。科學的認識というのは、科學史の示す有限な時間内にとりあげることのできた知識であり、直接、間接に經驗をとおして推測された知識であり、重要さの順に速度論的にかみ得た結果である。故に吞舟の魚はもらさないが、雜魚やブラシクトンはぬけて行くのである。勿論認識のあみをくぐるものも自然の動きであり、その動きは科學の及ばぬ神祕的なもの超自然的な力に動かされるものといふことはできない。偶然も自然の動きで科學の圏外のものではない。これを科學の圏外にあると考へたり、機械的認識の及ばざるが故に神業とあがめるのは、神を中原より追放して、威令の及ばぬ邊境に左遷するやうなもので、却つて不敬にあたるのである。

\* 且無限多様の自然を比較的簡單な言葉（式を含む）であらわしたものである。言葉で表わす（概念化して）ことは必要であり大切であるが、言葉は有限的であり、無限多様のうちで大局しかつくし得ないから雜魚は當然もれる。

## 八 科學の立場と文學の立場

昔ある町で病める息子の看病に田舎から母親がバスにのつて出てくる途中、建築中の家が風にさそわれて倒れかゝ

り、パスもろ共に母親を殺したことがある。何ものなす仕業であろうか。今日では偶然というより他はない。昔はこの偶然を、理屈がつかないばかりに崇めたり、怨靈やたゞりと考えたこともある。勿論建築の方に手落があつたかも知れぬ、原因中分析できるものもある。しかしたま／＼そのパスめがけて倒れかゝるのは偶然の仕業である。一つの自然現象にすぎない。そういうば人の生死も自然現象である。生きてゐる以上死ななければならぬ、ということとは、自然現象は決して『對岸の火災』ではないということである。また失戀は必ずするときまつていない以上これも偶然現象かも知れない。故に文學には偶然はないということを知ることがある。そのとおりであろうが、又考えなおすと文學は偶然の積み重りともいえる。高文をとつて役人になり、名家の令嬢を得て局長で退官しという履歴をよみあげて何になる。結局自己を主張し、自由を欲し、夢を抱く存在と外的條件とのかつとうをえがき出す所にその使命があるのである。絶景といわれるものは幾何學的には單純な曲線ではかけないものを含んでゐる。これは造化のたわむれであり、偶然的要素にまかせて奇巖絶壁がむらがつてゐる。人事百般、心の動きはこれにもまた偶然的要素の複雑した造化のたわむれである。化學的エネルギーのえがき出す自然の氣まぐれではあるがさまざまの葛藤であり、自然の無理と無理とのつばせりあいの中で外的條件と闘い身を守り、自由を求めて動くすがたである。勿論その闘いは時代でちがつてゐる。それに應じて怨靈や崇りは今日では文學の世界から追放されよう、夫婦は二世主従三世の考えも追放され、階級的なイデオロギーが登場するかも知れない、政治も經濟も科學もあらゆるものが當然登場するであろうし、又その上での闘争でなければなるまい。しかし方程式に従つて行ける坦々たるみちはもう文學的ハイキングコースではなくなる。イデオロギーがかわればかわつたで、唯物史觀で片つける人は片つけた人で、科學

で割り切れば割りきつたで、我々は新しいコースをみつけて自然や社會的條件に挑戦して行くのである。自由はエンゲルスのいうように「認知せられたる必然」であるとも、未知の領域に、ほんとの自由か、單なる夢かは知らないが冒險をそゝる部分が魅力を感じしめ、又それによつて學問も進歩し、必然性も認知されるようになるのである。この鬭争をその身になつて描く文學は偶然の連續ともいえる。同じ意味で科學的發見も偶然の連續といえる。故に文學は科學と正反對ともいえるし又同じ面もあるのである。たゞ學問では偶然に得られる知識や經驗の積み重りが大局の見とおしの下に體系だてられて行く。文學でも、三月に上衣をぬげば四月に雪も降るといふ具合に、季節外れが興味をつのらせつゝも春より夏への推移から眼を外すものであつてはなるまい。肚の蟲の居所や約束の時間を狂わせる時計の故障のみに人生の大事がつきるのではなからうから、自然の偶然のたわむれと、大局的な動向の組合せが結局問題となるのであらう。

### 九 自然は歴史をつくる

このように考えてくると、自然は今や意識をとおして歴史をつくる段階に到達したといえる。意識を無視していわゆる歴史はあり得ない。これはエンゲルスもはつきりといつてゐる。たゞその意識も今や特殊な自然物とみられるといつてゐるのである。これは言葉をかえた物活論のようである。しかし物活論は有象無象の物質も思惟すると考へてゐる。時代をわきまえず思惟すると考へてゐる。我々は進化のある段階に達した動物即ち人類が、社會組織からみてもある發達の段階に達して、脳味噌も充實してはじめて思考しはじめたと考へるのである。ひろい宇宙のどの部分に

も人類がいるわけではない、第一宇宙に恆星は多くてもその中遊星を伴う太陽系は成因より稀なものだそうである（現象としてはあり難いことだがいわゆる有難いかどうかには無關係）。その太陽系中生物の生存に適するのは他には火星か金星ぐらいで、そこでも高等な生物の存在には疑問の餘地がある。すると廣大の宇宙の中で、又悠久の歴史の中で、物質が思考しはじめたのは一つのめずらしい現象で、且ほんの最近のことである。そして間もなく何百億年という歲月はすぎ去つて太陽も地球も凍りつき、無慈悲な自然力のまゝに死滅せる世界を現象するかも知れない。文化も偉大な思想もうたかたの夢と消え、永遠に滅却されて行くであろう。或ははかり知れない過去に於てそういう運命を辿つた天體があつたかも知れない。そこでおこつた悲しい物語りも、壯大な文明も大自然の中に埋没し去つているのかも知れない。又將來我々と無關係にあらわれるかも知れない、それがこの大宇宙なのである。

しかしとにかくこゝ當分の話をすれば、無條件に萬有に意識を考へるとちがつた意味で、自然は思惟しはじめ、思惟をおして歴史をつくりはじめたともいえる。大局よりみればそれは熱力學的な動向に反するものではない、しかしその上に、加うるにいろ／＼のこみいつた法則が重つて、且偶然を伴いつゝ歴史が展開されはじめたのである。

意識も進歩して行くがその最前線では實現不能の夢も描けば、又可能の夢もえがく、それだけの自由は偶然のたむれが残つているのである。そして外的條件にいとみつゝ進歩して行くのである。この自由に着目すれば歴史は意識がつくり出すことになる。意識は主體的な活動をするものである。しかしその夢が現實の雨にたゞかれてしぼんだり、育つたりする所を考えると、且長い眼で統計的にその動向をみて行くと、外的條件にしばられているともいえる。このことは熱力學的過程に通ずることである。即ち熱力學的過程は分子統計論的には活性化された状態をおして進展

する。活性化された状態即ち進展にあたり關門を通過するに必要な持參金（活性化エネルギー）や通過に都合のよい態勢（抽籤にあたる率と關係する）のものは全體の中から相互のエネルギーの取引で偶然におこる。全體は偶然を介し、活性化状態をつくり出す、その活性化される率は統計的にはきまつてゐる。そしてその活性化状態をとおして現象は進行する。生物も分子統計論的には蛋白質を含む有機物界でそのような状態の發展したものであり、人間もその最高の形態といえよう。歴史は偉人がつくる。偉人は歴史が生み出す、個人々々も歴史をつくる。同時に個人々々の自由な考えも大局的には歴史に支配されている。結局歴史は意識と共に自然界の特殊な状態（高等な生物の發生生育に適した）のある發展段階において、自然のつくり出した絶景であるといえよう。

\* 生産經濟に入つて以後？ それ以前は地理的條件や人種差に關らず似よりの經過（先史時代）を辿り特色のある歴史は展開しない。

くりかえすが、このような現象は機械的な單調なものではなく、單純な結晶（雪の花）の成長が、騎虎の勢でつくりあげられるように、生物は思いのままに増殖し、思いのままに活動し、個々の意識は蟲の居所に従つて活動し、無理は無理を生み闘争の修羅場をも展開する歴史は長い眼でみると動くべくして動くが一進一退あり、障害あり、突破ありであろう。活性化エネルギーとはその突破に要するエネルギーで、これがなければ、必然性も實現されず、準安定の状態に停滞しなければならない。いゝかえると歴史は勇氣がつくるといわれても我々理學者にはそれ程奇妙には感じられない。活性化状態というのが、全體としては「遊エ」の投資で活性化されるとしても個々の場合は偶然のたわむれであり、いわば自然界の一反逆でもあり、その渦中の身になつてみると耐乏でもあり頑張りでもある。まして

活性化エネルギーというのは平均値以上のエネルギーという意味であるから。

ではいわゆる無理と、勇氣とどこがちがうのであるうか、峠をこえれば里に出られるという見透して頑張るのは勇氣であり、壁にむかつて突進するのは無理で、長い眼でみるみとおしの問題であろう。ナチにひきいられたドイツ民族は不幸にして歴史を見誤つたといえる。しかし科學的判斷にも外れることがある。故に戦争は冒險であるとクラウゼウィッツはいつているが、戦争に限らない人生は冒險である。では眞の勇氣と單なる投機とどこがちがうか。それは科學的に十分分析すべきは分析し、その上偶發的要素も考えに入れて、失敗の率、成功の公算を十分考慮に入れてその上で斷行するのは勇氣で、これをかけば何一つ實行できないことになるう。これに對し十分の成算なく天祐をたのみに冒險にのり出すのは神がかりである。そしてこれは我々民族の今後の苦難がつればつるほど、一か八かを夢みて、科學的な良識を失い、大それた冒險を心にえがきつゝファツシヨに走る危険をうちひそめている。そういう心境でたのむは一つ天祐のみで大砲にお守をはつたり、魚雷におみきをそなえるあの氣持に通じるのである。この危険をいましめる言葉を教科書にもりこんだ所、神社團體は猛然と反撥し宗教の否定の冒瀆のといつて文部當局にねじこんで、遂に當局を屈服させたことがある。私はファツシヨ化防衛の一つの精神的な重要な戰略據點を敵に奪われたいやうな氣持になつたことがある。歴史に對する科學的なみとおしについては非歴史家の御奮闘を願いたい。こゝでもう一度くりかえすと、偶然の成功をたのむのは神<sup>\*\*</sup>がかりで、ファツシヨ化のおとし穴であること、科學の及ばない所といつて偶然をあがめるのは、鯛のよい肉は科學だと思つてくいあらし、頭と尾と骨つきの所は猫にやる代りに神だに捧げるようなことになるのである。

\* 萬事休するときは休するより他はない。そこでもなお未練がましく科學を無視して、統計的に算出される成算を度外視して、何かを願いたいのは人情としても、超自然的なものや「意識的に動く存在」にたよる氣持が危いのである。

\*\* 人事をつくして天命をまつというとき、天命とは自然の成行き（スピノザの神ではないが）で、これにいさゝかの願ひごとなどかけるべきではないのである。

これに對して勇氣のないものは歴史をながめるだけになる。所で歴史はつくるものであるからながめるだけでは正體は分らない。頑張れば里に出られる峠であるか行く手にそばだつ絶壁であるか、望遠鏡でのぞいてだけいて分るものではない。丁度生物學が單なる觀察の學問では進歩できなくなつて、實驗の學問へと移つて行くように、歴史を動かす活性化エネルギーの正體を掴まないでは歴史そのものも掴めないであろう。しかし戦闘は戦意だけでは勝敗はきまらない。よく『階級的立場』でみないといけないことを聞くが、どんな立場でみようと眞理は眞理である。たゞいえることは歴史を進める能力を失つたものは幕府の役人のように、歴史を正しくみることはできない。正しくみるには（自然科学者が實驗を重んずるように）歴史を進める立場にたゞねばならない、<sup>\*</sup>というのは客觀的な眞理であろう。ということ、即ちこの眞理を認識するには欲をいえば更にその立場に立つて進歩に協力するのではないといけないということもいえるかも知れない、そしてこのことも客觀的な眞理であろう。しかしある「階級の立場」に立たねばいけない、あるいは階級闘争を東西力士の星争いのようにみて、その何れかのひいき客にならんと眞實は認識できないというのでは、それはもう學問ではない。いゝかえると何らかの階級的主觀というようなものをおしてみないと、眞理は認識できない、客觀眞理などはない、主觀的なものだけというのは科學的な點で話にならない。

\* 我々は歴史にはたつきかけて歴史を動かし、つくり出して行く、それにも關らず客觀的な眞理をみとめる。實測が對象を變化させるといつて、眞理の客觀性をうたがいだすのは、考えてみるとはやまつたおかしなはなしである。

これに對してほんとに良心的にみて行こう、現實の關係を正しく擷んで行こうと念願してやまない人の方が、いわゆる階級的な傾向をもつた人々より手がたく、或る範圍では正しくものがとらえられ、有益な仕事ができる場合もある。たゞ(三)にもよるべたように、良心に従つて嚴正な立場でのぞもうとするとき、勇氣を要することもある。それが缺けると眼にみえない戰略的な壓力で良心がちよこまることもある。又この勇氣の源として自らの立場を明らかにし、世の中を動かす力の關係をはつきり意識し、またその力と正しく良心的に結びつかなければならないこともおこつてくる(良心そのものは無制限の力もつていないから)。そのときもふわ／＼した反撥的な感情やイデオロギーからではなく、一部の人から何といわれようと、良心的に一步一步自らのみちをあるこうとする人がたつといたのである。また多少精力的でないといつて、そのために學問に限界があるといつてすぐとけなしつけるべきものでもなからう。これに對して力の關係の渦中にある人も、はげしい反撥的な感情ばかり吐露するのではなく、『鬪いは萬物の父』というなら、その鬪いの中で理性を培い、學問的良心をその敵が心を以て貫くならば、そして自他を啓發して行けば『知識は力である』という、その力を自分の側に得ることができるのである。

勿論どれが進歩的でどれがそうでないか、今日人によりまちまちである。それは要するに産業をたてなおす力、それに伴つて(或はその手段として)科學を(又それ以外の文化をも)盛にする熱意と能力をもつた者であるはずで、誰がこれを良心的に實行する能力があるか、ないか、誰が科學や文化を荒廢させつゝあるか、復興させつゝあるかできまる。

それは結局力の関係である。好悪、愛憎をこえた科學的なものである。世は尊氏のものとなるかならないか、中國をみても歐羅巴をみてもきまるのは結局能力の如何であろう。徳川にして我を破る力あれば我を破れといった伏見鳥羽の役を思い出させるようでもある。がそれはその人々の判断で物理の學徒の口を出す所ではない。たゞ専門外に敢て口を出す所以のものは、歴史には一種の強制力があることが我々からみて無理なく諒承できるからである。

まへにもエントロピーということをしたが、これが小さいということは分子の配列が統計的にみえてある制限された窮屈な状態にしばらくいられていることを示す量である。そしてその窮屈さが自然の過程をすゝめる鍵になつているのである。これが抽籤のあたる率を大きくしている。頑張りといつた中に、エネルギー的なものと共にこのエントロピー的なものが大きい役目をもっている。これは消費節約で再生産に投資する量をますのに似ている。この頑張り<sup>\*</sup>と強制力があつてはじめて關門を通過しひろい所に出られる。尤も自然は錯誤をおかすもので、切角の努力も無駄に終ることもあり成功することもある、そして長い眼でみると統計的に行くべき所に行くのではあるが。無駄になるときはそれは歴史の悲劇であり強制力は暴政となつて世のうらみをかい、成功すればそれでほめたゝえられる。偉大な政治力といつて。何れにしても結局はなるようになる、正しいものは最後にはかつかいつて、四季のうつりかはりのように手を拱いて靜觀だけしては歴史はつくれない。それは在來の舊い自然觀の機械的な適用で、これは慎しむべきことになる(惡あがきは別として)。この點を物理の學徒として注意したい。そして正しい頑張り<sup>\*</sup>で無用の悲劇を少くするのが歴史をつくる合目的々活動であり、大自然の動きの一部として、その中である程度の自由を有する我の名譽ある責任でもあるわけである。

\* これも力の關係で、再生産に投資される量や補給力の問題で無理をつくり出す原動力がとぎれると、本來無理な窮屈な分子の配列状態は、頑張ろうとしても、強制しようとしても分子統計論的には崩壊現象を呈するより他はない。

最後につけ加えておくが、こういうわけで意識あるものの活動も、統計的に平均をとると意識なき自然の運動と共通の面もあり、ある程度の類推も注意すれば許されることである。例えば生体内の物質の移動、消耗と合成は社會の經濟現象と似ている。或は經濟の方で最も理想的に行つた場合を考えたと生体内の新陳代謝の狀況に似てくる所を、意識のさまざまの錯誤や、各人の事態に對する認識不足から、それより運営が多少まずいのが實情となるのではなからうか。又個人間の取引と全體の經濟との關係は、分子個々の相互作用によるエネルギーの授受と全體の分子統計論と似ていて、その間にいろ／＼の對應を考へても、それ程不都合ではないのである。本質的にみても分子統計論に複雑化すると生物現象となり、更に複雑化すると意識となり、社會をつくり、經濟行爲ともなるからである。故に生命あるものの活動を部分的にとり出し生化學や膠質學をあてはめても、全體としての生命の本質はつけないが、それさえ覺悟なら別に不都合は生じないで、且その試み自體は部分的には有意義であるように、同じような氣持で、經濟行爲の本質を明らかにするのは話は別として、部分的なことを論ずるのなら生化學と同様の氣持で、經濟行爲と分子統計論との類推や比較を行つて何の不都合もないはずである（人は話がちがうだろうと笑うが）と私は考へている。

以上長々と無用の舌を疲勞させたが、我々は決して長城線をこえて侵略を試みる蠻族ではないこと、合目的性の一線を正しくふみこえることにより、生けるものと生なきものの科學のみならず、意識あるもの、そのつくり出す社會、經濟、歴史の學問、文學ともお互いに正しい相互扶助の關係をうちたて、もや／＼した舊い感情や積怨を清算し、統

一的な世界觀、人生觀を、客觀世界の必然的な連關を辿つて實證科學的のうちたてることができるといふ希望と、戰略的みとおしとをのべて、各位の御參考に供しようと思ひ立つたまでである。

生物物理學に關する著者の論述は左記のものを参照されたい

状態の變化と速度論「理論」第一卷第9號、第二卷第2號

準安定の熱力學と生物現象「科學」第一八卷第5號

熱力學及び分子統計論と生物學、日本科學社、「新しい生物學」中

過渡的現象の熱力學、(近刊)岩波科學文獻抄