

像，反映，情報

武井 勇 四 郎

1 問題のありか

存在と認識との、物質と精神との接合点の研究は、二元論、物活論、平行論を克服する道である。これは二千年このかた哲学の解決すべき課題の一つで、各人各様に解答を試みたが最終的解決を得たわけではない。唯物論的一元論は、この接合点の解明に失敗すれば一元論はただの要請にとどまって実証されぬままにとどまることを余儀なくされるので、物質からの精神の発展という大前提を基にして、18世紀フランス唯物論以来、物質の感性的属性の存在を推論している。しかしこれはあくまでも論理的推論であって、実証の域に入らない。たとえば、デイドロは物質の一般的特性ないしは生体構造の産物として「静止的感性」を仮定し、また彼より以前にライプニッツは、窓がなくて他の単子モナドから物理的作用をうけない単子が、単に生命のない原子アトムではなく宇宙の永久な活きた鏡 *miroir*、「内的作用を具えた鏡」で、全世界を己れの中に表象 *perception* すると考えた。この表象は外界の事象を表現する単子の内的状態を意味し、この表象の度合によって単子に差異があるとされた。たとえば、物体は混雑した表象、ぼんやりした表象をもつ眠れる「裸の単子」である。デイドロの「静止的感性」も、ライプニッツの「裸の単子」もいずれも接合点の解明と二元論を克服する意図なのであるが、やはり推論で終わっている。

この接合点の解明は放棄されていない。むしろ19世紀末から今世紀にかけ

てなおのこと焦眉の問題となっている。生の哲学者ベルグソンは二元論がひきおこしてきた理論的困難を軽減する試みとして、物質を image の総体として論究していた。しかし彼は成功しているとはいえない。

古典物理学や力学が物質の属性として呈示してきたものは、物質の空間的移動、運動量、慣性、力、エネルギー等であった。哲学者にして数学者のデカルトは物体の属性に延長のみしか認め得なかったが、果して物質はこれらの属性のみに尽きるであろうか。もしそうならば唯物論的一元論はデカルトの二元論に呑みこまれてしまうであろう。精神は突如として天から降るか、地から湧くかしなければならぬからである。古典物理学から今世紀までの間には生物学が介在した。ベルグソンの論考は当時の生物学の諸成果に支えられてのものであったが、接合点を追求するよりは image で物質を覆ってしまった。生物学は単純な生物体にも感性を認め得たが、これとても生命そのものの発生という大問題にぶつかり、またもや全物質における感性を論理的に推論するのである。レーニンの推論はディオドロと生物学者 R・モルガンの説の延長である。レーニンによれば、物質はすべてその本性上感覚と同類の性質、つまり反映する性質をもち、物質という構造物の礎石のなかに感覚と類似した能力を内含する。ところが今世紀の初頭においてこの感覚と同類の性質は少しも解明されなかった。しかし、推論は推論であって実証ではなくても推論は論理的威力をもち、従来の物質の属性とは別の属性の解明に研究を推し進める。レーニン没後、ソヴェトの物理学者ワヴィロフ Вавилов С. И. は「反映の物理学」という奇妙な学の成立を提唱したのである。彼は、未来の物理学が感覚と類似した能力を物理現象の最有力な研究対象として、これによってもろもろの現象を説明できる時点が到来する、と予言したのである。この学が現在の情報理論と同じものであるかどうかは断じることにはできないにしても古典物理学の諸概念（移動、慣性、力など）では律しきれない新概念を要求していたのである。レーニンとワヴィロフの見解の系譜を延長したのがブルガリアの哲学者にして美学者であるトドル・パヴロフ Тодор

Павлов である。彼は、物質概念に外的な、空間的・外延的^{イクステンシブ}属性と反映という内的な、ダイナミックな^{インテンシブ}内包的属性との二属性を含め、そして後者を諸対象が現実的に客観的に相互作用している時か、した後で生じる成果、つまり、物質の内的状態ないしは反映痕跡と規定したのである。これらのことは1930年代に提唱され、当時の諸科学の諸成果の哲学的一般化によるものであるが依然として推論の域を出ないものであった。そしてしばらくの間この推論、仮説、提唱は放置されていた。

ところが、今世紀半ばに自然諸科学と技術の進歩が、正確に言うなら情報理論、サイバネティックス、数学論理学、電子工学、「対象化された知力」(マルクス)とも考えられる^{コンピュータ}高速度情報処理機器が、哲学者に先きの推論、仮説を呼び戻したのである。無機物の素子から構成されているコンピューターの驚異的な情報活動、自己組織的・自己制御活動は、一体物質のいかなる属性によるものなのか。この間の返答に哲学者はせまられ、自然弁証法の再検討を余儀なくされている。情報は情報であってエネルギーでも物質素材でもない、というサイバネティックスの創始者のテーゼは、物質と精神の接合点、無機物における反映能力の問題への現実的な解決の鍵を与えるかの如くに見えた。ある論者はレーニンらの仮説はコンピューターによって実証されたとまで極論した。しかし二元論の物質と精神との間隙を埋めるには、哲学者はきわめて複雑な現代的問題をかかえてなおも自然哲学的論究を必要としているのである。

接合点の解明の少なくとも一つの手掛かりはサイバネティックス^{システム}機器の情報活動の分析によって与えられていることは確かである。何故ならば、従来の機械がいかに複雑に無機物から構成されていようと、所詮、エネルギーの変換・伝達・保存か物質材の加工・伝達等であるのに対して、サイバネティックス機器は、同じ無機物から構成されていても前者と本質的に異なった機能を遂行するからである。したがって接合点の解明は、サイバネティックス機器の情報活動の根底にある無機物体の像がいかなる性質を有するかを分析

することにつぎる。そしてこの像の解析に当ってサイバネティックスが提供した画期的概念たる情報概念を解析方法としてみたい。

2 反映=対応像

像には鏡像やレンズの光学像から絵の如き模写像, 動物の心理像, 情報処理機器の情報像, 人間の観念の如き主観像に至るまで, さらにまた集合論の写像の如き純函数的像まで数えあげられるので, 像の概念はひじょうに広範囲で内容に富む。その上像の概念は諸科学の発展にともなって歴史的に色いろに変遷してきているので, 一口で像の一般的定義を下すことは抽象的論議に陥るので差し控えよう。むしろ接合点の解明に必要な像の解析に論点を絞っておく方が生産的であろう。

古代の原子論者エピクロスやルクレーティウスの説いた映像 *imago* は, 物体の最表面が剝離して四方八方に飛び交う微細な薄膜物質で, これが人間の眼に飛びこんでくるのである。この薄膜物質は物体がもつ一定の形象(原子の一定の配列)を保持したままで当の物体から剝離して放出されるのである。この場合, *imago* と物体の形象とが全く同一の物質から成る。この素朴な映像説は現在において批判にたえるものでないが, この剝離という考えは言葉として遣ったように思う。ドイツ語の *Abbild* (模写, 写像), ロシア語の *отображение* (模写, 反映) がそれで, 前者においては *Ab*-“*Bild*”, 後者においては *от*-“*образ*” でいずれの接頭語も剝離の意で, つまり剝離した形象 (*Bild*, *образ*) ということになる。その後, 映す(写す)主体の側の活動が強調されて *Abbild*, *отображение* は形象を剝奪する, 写し取るの意に変わり, 現在われわれが理解している像という意味になったと考えられる。形象と像とが区別されてくる歴史について立ち入る余裕はないが, エピクロスが解していた *imago* は今日われわれが解する像の概念とともかく異なっていた。

しかしこの素朴な「唯物論的」映像説は, プラトンのイデア説と正反対を

なし、物理・光学的現象に密着している視覚像的次元の現象を扱っている点で注目に価する。反映という言葉は今でこそ抽象的な意味で、新幹線は日本経済の反映であるとか思想は社会的諸関係の反映であるなどと用いられるが、もともとは自然現象から取られていたものである。たとえばラテン語の *reflectere* は光の反射、*repraesentare* は現存を別の形式で再生するという意である、ロシア語の *отражение* の動詞 *отражать* は鏡や水にに自分の姿を映すであり、ドイツ語の *Wider-“Spiegeln”* には鏡なる語根が見事に遣っている。このことは反映現象ないしは反映能力が低次の運動形式にしる、無機物界の物体にも現として存在していることを如実に物語っている。先きのライプニッツの単子は「内的作用を具えた鏡 *miroir*」であった。

鏡像とか水面像のみが無機物界の像であるわけでないことは後述するとして、鏡に自分の姿を映すという場合、鏡に姿が映るには鏡という物体と人間の身体とが一定の物質的關係をもたなければ無理である。またこの場合、鏡に映った像は身体そのものでは決してない。エピクロス説にあっては、*imago* は対象が放出するもので、当の対象が他の対象と物質的な因果作用を結んで他の対象のなかに像をつくるのではないのである。

したがって第一に、像は諸物質系間の相互作用なしでは成立しない、言葉を換えれば映す対象と映される対象とに相互作用かもしくは一方向的作用が存在する時にか、存在した後に像は映す対象に生ずるのである。この意味で物質的な相互作用や一方向的作用そのものと像とを同一視したり、あるいはその作用の一形式とみる見解は正しくない。もしこの見解に立てば人間の観念像は客観的な物質的作用ということになり、物質主義に陥る。

第二に、像と対象は同一物ではない。ある唯物論者が唯我論者を反駁するのに次の論法を用いた。もしネコがネコ以外に対象物が存在しないとするなら、ネコは血と肉をもった実在の対象としてのネズミをつかまえずにネコの眼に映ったネズミをつかまえるであろう。この論法は素朴であるが有効である、真理を表明している。映像のネズミは飢えたネコの欲望を満足させるも

のではないからである。日本語の「反映」はある対象が他の対象にその姿や形を映すという意であるが、「映す」はまた「移す」なのである。ある対象そのものを他の対象のところに移動させることではなくて、ある対象そのものは少しも動かないでその形象、姿を他の対象のなかに「移す transform」のである。このことを数学的に言えば変換 transformation である。

ここで対象の何が「移る」のか究めなければなるまい。そこで集合論の写像がどのように定義され、その像と哲学や反映論でいう像とどんな関係があるかを検討しよう。

集合論では、集合 A の全要素 a_i が集合 B の一定の要素 b_i に対応するならば、 A は B のなかに写像をもつという。 A 、 B の全要素が一一対応であれば isomorphism であり、その特徴は $a_i \ni b_i$ であるから $\sum a_i = \sum b_i$ で集合 A 、 B の両要素の量の一致である。また $a_2 \ni b_2$ であれば $a_1 R b_2 \ni b_1 R b_2$ で両要素の秩序なり一般的構造なりの全般的一致である。 A 、 B の要素が多対一一対応であれば homomorphism で、その特徴は $a_1 \rightarrow b_1$ 、 $a_2 \rightarrow b_2$ で $a_1 R a_2 \rightarrow b_1 R b_2$ である。すなわち部分的一致である。

集合論のこの両者の写像においては、集合とその要素の有する具体的質は一切捨象され専ら量と一般的構造や秩序のみが問題となる。一般に対応関係に基づく集合論の像はもっとも抽象的な函数（機能）的対応像であって、集合 A と集合 B との間には因果関係が成立していない。したがって砂粒の集合と人間の集団という両者が全く無関係な集合に対応を求めることができる。この両集合の間には因果的・産出的関係（作用）が存在しようもない。

しかし人間の足と砂との現実的作用によってできる砂上の足跡（像）は、先の isomorphism, homomorphism と異なるし、また地形と地図の如き写像 mapping とも異質的である。これら後者は理化学でいう representation ではない。われわれは集合論の対応や mapping と区別して物質系の因果的・産出的作用によって生じた像を反映＝対応像 representation と命名しておこう。

哲学や、反映論で、扱う像は集合論の機能的対応ではない。したがって集合 A と集合 B とのそれぞれの集合の要素間の対応関係ではなくて、物質系 A と物質系 B との物質的な因果的・産出作用において、 A の性質（幾何学的形象に限らず性質一般）が B のなかで別の形式で再生産されたもの、それを反映という。無機物におけるこの再生産物が反映＝対応像であって、 B は A の性質を別の形式で represent する。無機物の反映＝対応像は因果性を有する isomorphism であって集合論の機能的（函数的）対応の isomorphism ではない。たとえば被写体とカラー写真において、後者は前者と対応しているだけでなく被写体の色彩をも映している。カラー写真の方から被写体の一定の性質を認知できる。こういう意味で反映＝対応像 representation という命名を与えたのである。

物質的な因果的・産出作用の結果得られた再生産物（反映＝対応像）を、特に幾何学的像に限ることは不可知論に導くこと十分である。なぜなら、たとえば音声の波形（強弱）が圧電効果によって電流の波形（強弱）に変換され、それが磁気テープを秩序をもって磁化するのであれば、音声は別の形式で磁気テープに「像」を結んだと言えるから。現に物理学者は音声の構造特性を認識するために、音声を別の物質系の特性に変換する。たとえばブラウン管の光軌跡運動に。しかし必ずしも視覚的次元の像に変換して研究するとは限らない。

ところで無機物のこれらの反映＝対応像はエネルギー変換の一種ではないかという疑問が起ころう。普通、高熱体の温度測定にいくつかの計測器具が用いられ、高熱のエネルギーの大小は熱電対の電気の電位差の大小に、これはまた検流計の磁力の大小に変換される。これは一連の微量なエネルギー変換（熱→電気→電磁力→機械力）過程である。しかし、測定者にとって必要な事柄はエネルギー変換過程そのものではなくて、高熱体の温度の大小を知ることである。このエネルギー変換過程が主要でないということは同じことが別の仕方でも知られるということによって示される。温度の大小は、たとえば

色度によっても測定できる。先きの一系列の過程は、なるほど微量のエネルギー変換過程であるがそれと同時に一系列の反映=対応像の形成過程であることを特記しなければならない。ここでは高熱体の温度の大小は熱電対に別の形式でその反映=対応像を作る、色いろの媒介を経て最終的には検流計の廻転角の大小に反映=対応像を作る。反映=対応像の形成には諸対象（物質系）の物質的・産出作用としてのエネルギー過程が不可欠であるが、反映=対応像そのものをエネルギーや物質素材にじかに還元することはできない。反映過程は、オストヴァルトのエネルギー主義と違ってエネルギーの変換・伝達、物質素材の加工・運送の過程には直接還元不能なのである。無機物において物質系 A が物質系 B に映るとは、 A のある性質が B に別の形式で移る (transform) ことである。

この種の反映=対応像は受動的な客観的像である。受動的というのは像を映し取っている物質系がこの像によってその後の活動が決定されないという意であり、客観的というのは人間の観念や概念の如き主観像でないという意である。この客観性は無機物の物理・化学的現象に基づく対応関係の客観性に由来するから、この客観像は、従来物理・化学によって研究されてきた現象で何ら新しい事象なのでなく、物理・化学的諸法則に全面的に服する事柄である。そして物理・化学的諸法則は、従来、数学的記述と操作にかかっていたものである以上、この反映=対応像もまた数学的手段によって処理できるものである。先きの高熱体の温度測定におけるエネルギー過程はほとんど函数に表記でき数値計算が可能である。函数が変換 transformation であることを念頭におけば反映=対応像の推移過程はアナログ性、構造の変換性、機能（函数）と次元を同じくしてくる。一口で言えばライプニッツの *functio* である。この意味では反映=対応像の因果性をではなく対応性 *isomorphism* を強調しなければならない。これが、反映=対応像なる名称を与えた所以である。

無機物の反映=対応像の形成過程と情報伝達の過程とが密着しているのに

気付く。

今ある一定の思想や意味（情報内容）を遠方に不変量の形で伝達するとして、放送局で話している思想家と聴取者間の媒体を考えてみよう。思想家の思考、思想、意味はそれ自体独り歩きできないから言葉という言語物質に対象化されざるを得ない、ここでは音声という物質系に対象化される。音声波形はマイクロホンにて電流波形に変換され、増巾、変調を経て空中電波に変換されて、遠方の受信器で受容される。受信器では送信器と逆の過程を遂行して可聴な音声波形として聴取者の耳に至る。耳から導神経路においてまた様ざまな信号化を経て中枢（頭脳）に至る。ここで始めて信号物質の対象性が剥離されて、伝えらるべき思考、思想、意味となる。この通信過程では、先きの高熱体の温度測定と同様に、エネルギーの変換・伝達が主要な事柄ではなくて、伝達さるべき思想を不変量の形で遠方に移すことが重要なのである。指摘するまでもなく、この一連の通信過程はすべて諸物質系の因果的・産出作用による客観的な反映＝対応像の形成過程である。したがって情報伝達は諸物質系のもつ独自の像形成能力に依存して初めて可能であり、普通、信号化 coding といわれる過程は、実は情報内容を諸物質系のもつ独自の像形成に巧みに対象化する過程であるとわかる。

情報の定義はさておくとして、一般に情報の isomorphism が説かれていることといままで論じてきた無機物の反映＝対応像とは不可分である。先きの通信の例でわかる様に、情報内容の伝達には諸物質系の因果的・産出作用がなければ成立しない、そうである以上情報内容の伝達にはあくまでも現実的なエネルギー変換・伝達、物質素材の加工・伝達を不可欠としている。そして先述した如く、それには反映＝対応像を必要としているのである。したがって情報の isomorph 性とは反映＝対応像の isomorph 性なのである。この意味で情報は、N. Wiener の述べる如くじかにエネルギーにも物質素材にも還元不能なのである。

ここで横行している誤った観念を一つ取り除こう。情報は観念的なものの

担い手 Träger とか乗り物 vehicle であるとかという表象である。つまり、観念、意味は物質でもないし独り歩きもできないから記号や信号に、ちょうど人間がバスに乗っけてもらう様に、乗っけてもらうという表象である。通信にも搬送波という用語もある。この表象は一見してもっともらしい定式、 $\text{情報} = \text{信号} + \text{意味} \cdot$ という定式を与える。この定式からすると観念的なものが人間の頭脳を離れて存在し、搬送波に乗っけられて空中を飛びかう。しかし、これは奇怪で不可解だ。もしそうだとするならば現代版の物活論であろう。

もし精神の対象化、物質化ということを精神がエネルギーや物質素材に成るといふ意にとれば、ヘーゲルの言う精神の自己疎外で客観的観念論が成立することになる。ある思想家の頭脳の中で生産された精神的所産は、言語物質系に対象化、外化されないことには他人にわかってはもらえないが、その所産が言語物質という乗り物に乗っけられたということの意味しない。言語物質はあくまでも物質であってそれ以上の何ものでもない。記号も文字も音声もすべて物質であって精神的なものでは決してない。ただ言語物質系は一定の秩序ある有節音や記号体系をもつだけでなく一定の文法的構造をもっている。精神的所産の言語物質への対象化、外化とは言語物質系の一定の秩序と構造に変換することなのであって、その上文法構造を無視した得手勝手な仕方では思想は伝達されない。そして伝達さるべき精神的所産が他の人間において再生されるには、その言語物質の対象性が頭脳において剥離されなければならない。観念や意味が人間の頭脳を離れて存在するとすれば、本や図書館が考えたり判断したりすることになるであろう。人間が生産したもろもろの知識は言語形成物に定着されてはいるが、言語形成物はあくまでも物質的存在として存在しているもので、ある人間が一定の秩序と構造をもつ言語形成物を読み、その対象性を剥離するまではその知識は死蔵しているも同然なのである。いかに言語という情報が合目的に秩序をもって意識的に構成されようと観念+物質という混合体にはならない。それはちょうど人間の住

む家が完成した場合、人間頭脳でつくられた観念上の設計が実在的物質材の秩序や構成に対象化されたのであって、家という観念と物質材が混体物として人間を住ませるのではないと同じである。

われわれは自然の妙理に驚かざるを得ない。無機物の反映=対応像から最もかけ離れている人間の観念像が対象化される段になると、反映=対応像なしでは対象化は不可能であるという事実、つまり精神的所産が発声器官や運動器官を通じて感性的対象物に外化されざるを得ないという事実、逆に感性的対象物は感覚諸器官によって受容される様に外化しているという事実、諸器官はそれぞれの固有な反映=対応像を内蔵して構成されているという事実、中枢において対象性離が剥行なわれるという事実……誠に妙理に尽きる。

情報の定義はさておいて情報伝達と無機物の反映=対応像との関係に深入りしたが、ところで情報と反映=対応像とは同一次元の同一物ではないかという速断を下す向きの論者もあろう。なるほどオストヴァルトのエネルギー主義が通用しない上、情報がエネルギーでもなく物質素材でもなく、反映=対応像もまた直接それらの前者に還元できないなら、一見して情報と反映=対応像は同一次元の同一物の如くに見える。しかし、事ほど左様に事は単純ではない。後述する如く情報にはもっと重要な概念が含まれている。この問題に立ち入る前にいさ少し無機物の像について吟味する必要がある。

3 可能的反映

因果的・産出作用に基づく反映=対応像は、既述したように具体的質を全く捨象し量と秩序の対応しか有さない集合論の機能的写像とは違い、実在的物質系の一属性である。それは客体と主体とではなく、諸物体間の、つまり無機物質系と無機物質系との因果的・産出作用において生ずる無機物すべてがもつ属性である。この像は、物理・化学的現象であるばかりでなく、数学的に定式化できる客観的像であり、かつ像をつくった物質系のその後の

活動に対して像がいかなる役目も果していないという意味で、受動的な性格を有する。

いまや、この最後の点に光を当てなければならない。つまり、無機物的物質系のすべてが受動的な像しかもち得ないか否かである。

この問いへの解答に当って、最も高次の像、人間的主観像（思考、観念、理論など）が人間の実践にいかなる役割を演じているかを考察する必要がある。人間の実践（意識に媒介されている最高度に目的志向的な、物質の客観的な実在的な相互関係の一形式）に規定されて生じている人間的思考（社会的・それを通しての自然的・現実の認識）は、決して受動的ではなく、実践上および理論上の諸矛盾を解決する役目を果している。つまり、人間的実践の方向を決めている。解決するとか、決定するとかという活動は思考上の活動であって、すなわち観念上の活動であって、エネルギーや物材の活動（作用）ではない。なるほど、思考的能動的活動は物理・化学的、生物・生理学的活動（作用や反応）抜きでは存立し得ない。この意味では思考は自然的全体の一部である。だがこの一部分が自覚せる自然であり、弁証法的思考である。それは己れ以外のすべての運動形式を己れのうちで弁証法的に止揚しているが故に、己れ以外の外界を観念的に支配し得るのである。人間的思考は人間の実践によって規定されていながらも、後者を観念的に方向決定する。人間的諸観念は人間の社会的・それを通しての自然的・現実によって規定されていながらも、後者の矛盾を解き新しい現実を観念的に先取りする。人間主体と客体と相互関係において生じた主観像（認識像）は主体の現実的活動を決定する動力である。これが故に人間は己れ自身を創造し発展させる。

この実践と思考との、存在と精神との、現実と認識との、客観的活動と主観像との弁証法的関係は、最も低次の形式であれ、無機物界に存在していないであろうか。もしこの人間のレベルの関係をそのままいきなり無機物界におしつけるなら、擬人観 anthropomorphism (ánthrōpos=man, -morphos=shape) や、さらに下って動物のレベルの関係をそうするなら、物活論 hylozoism

(hyle=matter, zôio=animal) の羽目に陥ることになる。また、もし有機体の一切の特質が無機体にその前駆形態 *praeformatio* をもつとすれば、前成説で物質や反映の質的躍飛を一切認めないことになる。擬人観、物活論、前成説を導入すれば、論究している物質と精神の接合点の問題そのものが無意味となり、ひいては二元論の克服は無用の長物となる。

無機物の反映=対応像の受動性から有機物の感性の能動性への発展の環を理論的に設定して、その環の現実的現象を見出すことがなによりも重要である。ちょうど人類学において、猿から人間としての人間への過程にもろもろの類人猿の環を発見されている様に、この問題においても像の環を見出すことである。

物質系Aと物質系Bとの因果的・産出作用においてAの性質がBのなかに別の形式で再生産された像が、A、Bの因果的・産出作用が消滅してもなお残存しているとすれば、これは反映痕跡とか内的状態とか二重括弧つきの『記憶』といったものである。これがBの次の外的作用まで可能的に潜在し、内側からこの外的作用に作用して顕在的になる時、この外的作用は過去の消滅した外的作用と違った新たな作用となる。この反映痕跡は物質系Bの過去の出来事を「記録」し、それに基づいて現在の外的作用に影響を内的に及ぼす一モメント、一起動力となる。もはやBの外的作用（活動）は外界からの即時的作用に一義的に決定されずにBの過去性にも依存することになる。したがって反映痕跡、「記憶」は『遺伝性』をつくり出す性格を有してくる。この像は、鏡像の如くに即時的にたち消えるものでもなく、写真像の様に残存するけれども「死」んでいる像でもない意味で、また可能的に潜在してその後において顕在的に作用する意味で、受動的でなく能動的な可能的な反映像である。この様な像に可能的反映像 *dynamic reflection* の名称を与えよう。既に、『单子論』の著者ライプニッツは『力学試論 *Specimen dynamicum*』(1695)や『新説』(1695)で、自然の物体の運動を扱うさいに自然の中では拡がりのないものの概念をつまみ形而上学的概念を、しかし人間の精神といった

ものでない概念を用いないことには力学の原理を説明できないと主張していた。彼はこの概念として力 *vis* という概念を提出した。これは速度と質量の積で示されるものでなく、形相的で能動的なもの、やがては働くことができるもの、能力と作用の中間物、実現作用の直接的可能性、可能性の充実と根源的活動を含有するもの、である。アリストテレス流に言えばエンテレケイア *entelécheia* だが、彼は「原始的な力」と名付けている。ギリシア語の可能態 *dynamis* はライブニッツによって復権され力学 *dynamique* となる。ライブニッツの見解は現代的意味を失っていない。サイバネティックスの創始者ウィーナーは彼をサイバネティックスの守護聖人にえらんでいるのである。

Le Chatelier H.=Braun E. の原理によれば、ある平衡した系が外的作用を受けた場合平衡は外的作用の効果を弱めるような過程をうみだすように変移する。これは無機物体における外界への「適応」の原理ともいえるものである。一般に適応とはある系の環境（外界）との関係で、系の全体としての質的特性を破壊しないで系の内的構造（諸要素の総体とそれらの連関の総体）が変化することである。この場合、外界の作用の変化に応じて系が適応できるのにも系の内的構造に制約されていて、もし内的構造の許容量以上の外界作用が起った場合、系は破壊されてしまう。適応はこの許容量以内で旧来の平衡と異なった新たな平衡をつくり出す意味では一つの矛盾であって、この矛盾が正しく解決されれば適応であり発展となる。この意味で適応は外界の変化によってひき起される内的矛盾を処理して初めて成立する。この内的矛盾の解決が従来 of 古典物理学などの概念ですべて説明し切れるのであろうか。少なくとも以下の現象はすべて 解明し 尽されているとは 限らない。過去の「体験」が現在の活動を決定している様な現象、たとえば強磁性体の磁化は以前の磁化に大きく左右される (magnetic hysteresis)、ゾル⇌ゲルにおける無機コロイドの習性、電子管の flip-flop において電流が減少し始めたらずゼロにまで達し、逆に増大し始めたらず飽和にまで達するという現象、結晶増殖における形態の「遺伝」、無生物とみられる人工のタバコモザイクウイルス

が生きた細胞も情報もないのに天然のタバコモザイクウイルスと同じく物質代謝, 適応, 自己増殖を居住条件に応じて変えている, という現象などなどである。これらの無機物質系の現象に特徴的なことは, 系の過去における成果が現在の系の作用(行動, 活動)に一定の影響を内的に及ぼしている点である。この現象をエネルギーの変換・伝達・保存や物質の加工・輸送・蓄積でどれだけ説明できるのか疑問である。系内の内的矛盾の解決にこれらの過程でどのくらい説明できるのか。ここに可能的反映の存在意義がある。

可能的反映は反映=対応像のようにすべての無機物のもつ属性ではなく一定の物質系に限られている。可能的反映は過去と現在を結び合わせる意味で能動的で, 系の活動の現実的作用となる一モメントである。だがこれは未来を先き取りしたり予測したりする目的志向性を有さない。未来は可能的反映にとっては闇も同然である, したがって未来に対して能動的であるのではない。しかし反映=対応像と比べれば二重括弧付きの「生」である。写真像は印画紙のその後の活動にとって何らの積極的な役割を果し得ない意味で「死」である。

情報伝達においては反映=対応像の「死」が積極的に活用される点で注目すべきである。それぞれの物質系 A, B, C とし, それぞれの反映=対応像を a, b, c として, 今 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ という線型の情報過程をつくった場合, B にできた反映=対応像 a が B の外的作用に大きく作用したならば, B は一種の「勝手な行動」をとったことになり伝達さるべき情報内容を正確に C に伝えないことになる。もし B が人間であった場合, B で情報内容はそれこそ文字通り「思い通り」に歪曲されるのである。したがって線型の情報過程においては極力反映=対応像のみしか有しなく, 一方向的産出作用を有しかつ無関係な外界からの作用を受けにくい物質系が, 忠実な情報内容の伝達にとって必要なのである。換言すれば, 反映=対応像が対応的であり客観的であればあるほど信号化にとって効果的で, 数学的変換に有利なのである。「惰性的ないしは死んだ感性」(ドルバック)こそが 필요한のである。

ライプニッツの「原始的な力」は今後もっと物理化学, 高分子化学等の成果や工学技術の発展と相俟って論究されなければならない。

4 情報の反映

無機物質系の諸要素によって「有機的」に組織構成されている情報処理システム機器を別とすれば、いままで論述してきた可能的反映を有する無機物には、高等有機体における様な情報の受容器（オルガニズム 感官）がどこにあり、受容された情報がどんな通信路（導神経）を^{シシステム}通って中央制御（中枢）に至り、どこで情報が蓄積（記憶）され、加工・変換（思考）されて、効果器（運動器官）に指令されるか、といった器官の分化と機能の局在化が存在しない。そこにはいわゆる情報過程とエネルギー過程の明確なるはっきりあらわれでた分化が存在しない。

能動的反映の飛躍的な発展はこの分化にあり、とりわけこの分化は生命体（細胞）の出現と密接不可分である。逆に言えば、反映がいかほど能動的で未来と結びつくかは、外界との直接的な、即時的な反映関係によるのではなくて、どれほど情報過程によって媒介されているかによる。そして生命性がこの過程に、生物体の外界への合目的適応がこの過程に強く依存しているのである。生物体はただ単に外界とのエネルギー代謝 energy metabolism に尽きるものでなく、外界の変化に応じて自己の行動を目的に適った様に決定しなければならない。それには生物体が有している一定の組織的内的特性を破壊しないで外界との条件の中で自己制御を実現しなければならない。自己制御は直接他の対象の作用に対応する様な非媒介的な反映＝対応像においては成立せず、一つの組織的な、構成的なシステムをもって自己の「体験」と「記憶」と『歴史』に媒介されて、現在の行動を決定する機能を有していなければならない。この媒介的機能を果す物質的な実在的過程が情報過程なのである。この過程によって媒介されている反映は、反映＝対応像の寄せ集

めにも、もっとすぐれた可能的反映にも還元不能である弁証法的な高い活動形式を有している。この反映のレベルを特色づけるために情報の反映 informational reflection なる用語を必要とする。この用語を次の組織体にとどめ人間と人間社会にまで拡大しないでおこう。何故なら人間の認識像は情報過程に媒介されてはいても、その本性からして歴史的・社会的な主観像であり人間意識抜きでは考えられないからである。かような組織体とは、情報過程のはっきり現われた器官と機能分化と総合を有しない細胞、中枢は有しないが器官の分化と細胞の特殊化および情報通路の萌芽がみられる植物、明確なる機能分化と総合を有す動物、人間活動の所産である情報処理機器システム（サイバネティックス機器）である。

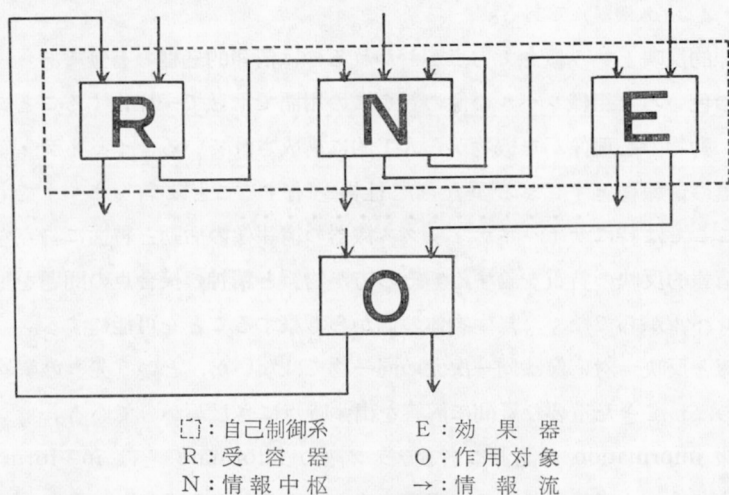
情報の反映という概念で力点がおかれるのは情報の過程の有無であって、以上の色いろな組織レベルの像の質をこの用語でもって一様化することではない。動物の心理像が無機物から人工的に構成されているサイバネティックス機器の情報像とすこぶる異なった性格を有することは言をまつまでもない。ここでは特にサイバネティックス機器の情報像の活動と特性に論点を絞って情報の反映の特質を論ずる。その方が物質と精神の接合点の問題を生物体のレベルからでなく、無生物体の側から考察することを可能にする。

情報と反映=対応像は同次元の同一物ではないか、という先きの解答をひきのぼしてきた重要な疑問に解答を出す時点にさしかかっている。

情報 information の語源に当るラテン語の informāre とは in+formで、形を吹き込む、形態を与える、組織するという意である。このことはアリストテレスの哲学に溯ることができる。彼によれば、質料 hylē はそれ自体無規定で全くの可能態にすぎないが、形相 eidos, morphē によって規定されて現実態 energeia となる。ウィーナーの、情報は情報であってエネルギーでも物質素材 (matter←materia 木材) でもない、という情報の規定はアリストテレスの形相を想起させるものである。

しかし、ウィーナーはこのアリストテレス流の定義にとどめずに通信や動

物の制御系を念頭において、情報を制御系の外界への適応に不可欠ものとして、むしろ行動論的意味に解している。制御 control の視点で情報を考察すれば、自己制御系（活動者）が外界（活動者の作用対象）との作用関係のなかで、そこから生じてくる情報を受容器（眼, 耳など）で受容して情報加工・変換器（中枢）に伝達し、そこで蓄積情報（記憶）と比較・照合・計算（自己内省察）し、その結果を効果器（手, 足, 口など）に指令し、外界に効果的に適応したりあるいは作用（行動）する。この全過程は情報が流れる一つの閉システムを成す情報過程である。下図はこのことをひじょうに単純化して描いたものである。



この図式からわかるように、この情報過程は大きく見て自己制御系と作用対象（自然でも他人でもかまわない）との、制御内で見た場合は諸器官間との、情報中枢内の諸エレメント（素子）間との、連繋をつくりだしている。この連繋は非空間的な非時間的な、非物質的な観念上のものでなく、まさしく物質的な、実在的に客観的な連繋である。この連繋抜きにしては自己制御系と外界はたち切れて自己制御系は何の情報も受けなくなり、適応（自己制御）は

不可能となる。また情報内容は全く宙に浮き神秘的な存在物となるであろう。したがってこの連繋の過程（情報流）は情報内容の信号化、符合化、これに基づいての情報内容の伝達（情報内容は作用対象からのみくるとは限らない、自己制御系に入ってくるさまざまな情報も自己制御系内における情報もある）、蓄積情報と入力情報との比較、情報中枢における諸エレメント間の連繋による情報像の作成、情報のモデルの作成、適応「目的」の設定、個々のデータの一般化、「学習」、指令情報の伝達等々の、基体的な物質的過程である。一口で言えば、この連繋は物質の普遍的連関の秩序ある形式なのである。しかし、情報過程と言っても物質的過程である以上、エネルギーや物質素材の過程である。しかし、ウィーナーも述べる如くこの過程は微量なエネルギーしか必要としていない。この情報過程がいかにかエネルギーの過程と一体となっているかを知るためには、ワットの調速機を考察すれば十分である。この調速機（governor←gubernāre 統治・統御・管理←kubernân 操舵, kubernētēs操舵者→cybernetics）は、回転速度を一定に保つために蒸気弁の開閉によって調整する。回転軸の加速度は遠心力に、それは遠心錘の上昇に、次ぎにそれは挺によって蒸気弁の閉となる一連の過程が存在する。この過程は機械的エネルギーの伝達によって閉システムを作り、情報の伝達を実現している。しかしエネルギー伝達と情報伝達は分化していないで混体となっている。電子計算機コンピュータはすぐれた情報活動の過程を有しはするが、電気エネルギーを供給しなければ稼働しないという動かしがたい事実があるのである。

以上考察してきた事柄からみて、反映＝対応像と情報とは同一次元の同一物ではないかという懸案の問題に解答が得られよう。情報過程が存在しなくとも反映＝対応像は物質系の因果的作用がある限り存在するが、情報過程が自己制御系と作用対象との、自己制御内の諸エレメント間の連繋の物質的過程である以上、反映＝対応像なしでは存立しない。このことは情報処理機器において判然としているのであって、この機器の情報活動は無機物以外のものには全然依存していないのである。情報処理機器は無機物質系の属性で

ある反映=対応像や可能的反映のそれぞれのもつ独自の特性を十二分に生かしているのである。正しくは、人間が意識的にもろもろの無機物的物質系を組織して、それらの属性である対応像や可能的反映の活動を利用するのである。現代の情報処理機器は計算にひじょうに素朴な数学原理を用いてはいるが、反映=対応像と可能的反映を高度に「有機的」に組織している。この組織性、有機性、秩序性を情報の連繫がつくりだすのである。

エントロピーの増大は破壊、無秩序さの増大を意味しており、逆に負のエントロピーのそれは物質の組織性、秩序性、有機性の増大を意味していて、この負のエントロピーが確率論的に考察すると情報であるとされている。ここで一つの興味深い事柄がでてくる。Brillouin L. によれば、エントロピーはシステム系^{システム}の現実的構造についての情報の欠如の尺度となっている。そうとすれば無機物的物質系の反映=対応像は無機物の一定の秩序性、組織性に対応しているはずである。無機物は生物体よりも組織性が低いと普通考えられている以上、無機物の属性である反映は生物体における反映より低いという結論ができる。いままで論じてきたことと少しも矛盾しないのに気付く。反映=対応像は対象の全面的『認識』ではなく選択的で一面的である。可能的反映は過去における「体験」を記憶している限り、反映=対応像より高度な『認識』である。情報の反映は生命の発生以降の情報過程を有する高度の組織体、有機体^{オルガニズム}において実現され、無機物的物質系にはみられない高度の媒介的な能動的な反映である。

しかしまだ疑問が残る。負のエントロピーが情報と定義されているなら、情報と反映は同一概念ではないかという疑問である。現に情報即反映であると主張する論者がいるのである。この論法でいくと情報は何も新しい概念ではなく、情報は秩序ある反映であっていかなる自然現象にも存在することになる。そして反映が負のエントロピーとなる以上、反映の発展と質はすべて捨象されて純数学的となる。これは矛盾をかかえこまないだろうか。なるほど、論じたように反映=対応像は数学的手段にかかるが、最高の反映形態で

ある人間頭脳における観念や概念等々の観念的なものは数学的手段にかかるのであろうか。それらは言語物質などに対象化されれば数学言語学等の助けによって数学的手段にかかろうが、観念そのものは言語物質ではない。数学的論理学と弁証法的論理学とを同一視できないように、情報処理機器の情報活動と人間の弁証法的思考活動とを同一視できるであろうか。

情動的反映のレベルの反映に再度立戻ってこの反映の特性を解析しよう。とりも直さずそのことによってこの反映の弁証法的性格を示そう。

まず第一に作用対象から情報中枢までの情報過程に注目しよう。サイバネティックス機器であればこの過程はすべて無機物的物質系から成り、情報内容は反映=対応像や可能的反映によって中枢に伝達されるであろう。自己制御系が生物体であればこの過程はもっと高度の有機物的物質系から成り、おそらく生化学的、生理学的レベルの反映特性によって伝達されるであろう(たとえば、DNA、DNAの自己複製、DNA→RNA→タンパク質への情報伝達、記憶とDNAとの関係等が目下研究されている)。ここで注目すべきことは、作用対象についての情報内容がこの伝達過程における物理・化学的、生化学的・心理化学的反映やそれらの対応像に基づいて伝達されていても、それらの反映や対応像の性質に全面的に規定されないということである。もし対象の性質を認識する場合情報過程の物質的性質によって規定されてしまうなら、われわれは対象の性質を認識できないであろう。思想の伝達に例をとれば、ある一定の思考内容を他人に伝達する場合、神経路、音声、言語記号を媒介とするが生化学的反映や記号形態や音声波形などによって思考内容は全面的に規定されない。このことからわかるように、情動的反映において反映=対応像や可能的反映はいわば弁証法的に止揚されているのである。低次の運動形態が高次の運動形態に弁証法的に止揚される、というヘーゲルの根本概念は生きている。

さて次に情動的反映のもっとも肝心な点に立ち入ろう。つまり情動的な中枢において反映はいかなる性格と機能とを果すかという点である。情動的観点を無視した反映論は機械論的模写論に、情動的連関のみに重点をおいた唯

物論は俗流唯物論に、陥る羽目となる。刺激→反応という従来の単純な図式には情報の観点^が欠落している。第一信号や第二信号系の神経生理学的メカニズムを思考の諸法則と同一視する論者は、俗流唯物論者モレショットと同じ穴のむじなである。

情報中枢はさまざまな諸エレメントと諸構成体を有し、それらを連繋する情報の連関は線型的ではなく、非線型的な力動的システムを構成する。ここでダイナミックに形成される情報の反映は、外界の変化につれて自己制御に流入する個々バラバラの情報内容やデータを「一般化」するばかりでなく、外界の変化に伴って生ずる自己制御系内の諸矛盾を解決する機能を有していなければならない。それがためには、情報中枢が全体としてつくる情報の反映の機能^がもろもろのエレメントのもつ個別的機能の算術的総和に還元されてはならない。まさしく情報の連繋は個々のエレメントを孤立させないばかりかそれらの総体^が含む以上のものをつくりだしているのである。情報中枢は全体論^{ホロス}的性格をもって情報像を形成する。流入する情報内容と蓄積情報との比較・照合・計算、「一般化」、情報の機モデルの作成、「目的」設定、行動プランの企画、プログラム作成、フィード・バック的「反省」——これらの一連の機能は情報の反映活動である。それはもはや外界を受動的に映すのではなくて、情報中枢において新らしい像を、機能的像をつくり出すことによって現在を未来に結びつけるのである。

情報像は対象の幾何学的な具体的形態や具体的性質の具体的再現ではなくて、函数的な論理的代理機能を有するいわば抽象的像である。情報処理機器が対象の数学的・論理的擬似模倣 simulation を行い「発見法的 heuristic」機能すらなし得るのは一重にこの情報の反映活動に基づくのである。

生命も意識も介在させていないサイバネティックス機器は、最も低次の反映である反映=対応像や可能的反映が情報過程によって媒介され組織されることによって、あたかも生命の如くに活動する。「すべて自動機械 Automata は人工的生命をもつ」とホップズは“Leviathan”²のなかでしるしてい

るが、この人工的「生命」は、技術によって高度に組織化された無機の有機体のもつ情報の反映に拠るのである。二元論、物活論、人間機械論が新たな装いで復活されるのではなく、現代の科学・技術の諸成果に基づいて自然弁証法が新たな階梯にのぼり、それらの克服がなされるのである。

参考文献

- 1 アリストテレス『形而上学』岩波文庫
- 2 エピクロス『エピクロス—教説と手紙—』岩波文庫
- 3 ルクレティウス『物の本質について』岩波文庫
- 4 ライブニッツ『单子論』岩波文庫
- 5 ディドロ『ダランベールの夢』岩波文庫
- 6 ドルドック『自然の体系』上巻世界古典文庫
- 7 ベルグソン『物質と記憶』全集2巻白水社
- 8 レーニン『唯物論と経験批判論』岩波文庫
- 9 ウィーナー『サイバネティックス』岩波書店
- 10 ウィーナー『人間機械論』みすず書房
- 11 江上不二夫『生命を探る』岩波新書
- 12 坂井利之『電子計算機』岩波新書
- 13 Анохин П. К., *Опережающее отображение действительности*, “Вопросы Философии”, No 7, 1962.
- 14 Земан И., *Познание и информация*, Москва, 1966.
- 15 Тяхтин В. С., *О сущности отражения*, “ВФ”, No 2, 1966.
Отражение и информация, “ВФ”, No 3, 1967.
- 16 Украинцев Б. С., *Информация и отражение*, “ВФ”, No 2, 1963.
- 17 Болис Чендов, *Към въпроса за същността и формите на отражението и някои рповлем на гносеологията, математиката и естествознанието*, Тодор Павлов Юбилеен Сборник, София, 1961.
- 18 Митрю Янков, *Информация и отражение*, “Философска Мисъл”, No 2, 1966.
В състояние ли е изоморфното описание да обхване изцяло съответствието на познавателния образ с предмета?, “ФМ”, No 6, 1967.
- 19 Поликалов А., *Материя и Познание*, София, 1961.

- 20 Тодор Павлов, Теория на отражението, [Избрани Произведения, том 5, София, 1962.
Информация, отражение и творчество, том 9, 1966.
- 21 Heryk Greniewski, Elementy cybernetyki — sposobem niematematycznym wylozone —. Warszawa, 1959.
- 22 Osker Lange, Calosc i rozwoj w swietle cybernetyki, Warszawa, 1962.
- 23 Tadeusz Kotarbinski, Traktat o dobrej robocie, Wroclaw-Warszawa, 1958.
- 24 Wladyslaw Krajewski, Ontologia (glowne zagadnienia i kierunki filozofii, czesc II), Warszawa, 1966.
- 25 Klaus G., Kybernetik in philosophischer Sicht, Berlin, 1963.
- 26 Thimm W., *Zum Verhältnis von Bewußtsein und Information*, "DZiPh", No 7, 1963.
- 27 Ashby W. R., Design for a brain, London, 1952.
An introduction to cybernetics, London, 1956.
- 28 Brillouin L., Science and information theory, New York, 1963.