

理 性 と 経 験

高 島 弘 文

(1)

デカルトは『方法序説』をあらわし、ベーコンは『新オルガノン』を書いた。近世哲学がそのはじまりの時期において、方法論の研究をその特質としたことは、もとより理由のないことではなかった。人間が、自分自身の如何なる能力によって、如何にして真理の探求に向かうべきか、という方法論の研究は、神の権威から開放された人間のまことに真しな態度であった。デカルトが「恩寵の光明」にたいして「自然の光明」を説き、また、それが万人に生まれながらに平等に分かちあたえられていると説くとき、彼は、特殊な個人が或る恵まれた瞬間に真理を啓示されるが如きことには満足できないで、普遍的な方法を求めているのだということは、余りにも明らかである。もとより、ベーコンの求めたものも同じものであった。本当は、科学的研究においては天才の役割は、その本質的な部分をなしているものであって、後の時代にクロード＝ベルナールが、科学的探究における天才の役割を強調した時、彼の心中には、近世哲学の方法論偏重に対する強い反発があったことは見のがせない。それにしても近世哲学の普遍的方法の探究についても、上にのべたように中世的なものに対する反動として、十分にその主張の動機を理解することができよう。

デカルトの方法論もベーコンのそれも、ともに旧来の学問に対する激しい批判に結びついている。旧学問の色々な欠点の中で、デカルトにとって最も我慢のなかったのは、知識の不確実性であった。それ故、彼の目標は確実不可疑の知識をうることにおかれた。ベーコンにとっては旧学問の最大の欠点は、その知識の無用性、無益性であった。だから彼の目標は有用な知識をうることにあった。

彼によると、スコラの哲学者たちは書物からは学ぶが、観察や実験の生の事実からは学ぼうとしなかったし、またこの時代に発達しはじめていた工業にたずさわっていた技術家や職人達は、現場での雑多な技術的経験をもってはいるが、それらの知識を法則にまとめる方法や、それらを理解説明する一般的理論の発見をくわだてようとはしない。彼は前者をクモにたとえ、後者をアリにたとえた。しかし、真の科学の仕事は、花から材料をあつめては自分の力で変形、消化するハチの仕事に似ている。つまり経験と推理の結合するところに、真の科学的知識はえられる。この結合による知識こそ、自然支配の力となりうるのである。では、経験と理性の結合はどのようになされるのか。

観察データは計画的に蒐集、分類せられて、「現在表」「不在表」「程度表」の三表にまと

められる。この三つの表から帰納的推論によって法則が発見される。帰納法は法則発見の方法である。彼によると、帰納法の本質的性格は「消去」である。つまり発見されるべき法則は観察事実のなかに、他のにせものの見せかけだけの法則と一緒に混在している。上の三表を次々にみることによって、見せかけのものをつぎつぎにふるいにかけるように消去して行く、最後まで消去されないで残ったものが求められていた法則である。こうした「消去」の過程は全く「自ずと」、「機械的确实さをもって」おこなわれうる。そして、法則は残存するものの中に必然的に存在している、と考えられていた。科学者は、少し面倒ではあるけれども、最初にこれら三つの表をつくりさえしたら、あとは苦しむこともなく、精神に飛躍を強いることもなく、機械的に法則を発見することができるのである。

法則は、精神が苦しい努力によって推断するものではない、それは観察の対象であり、観察の雑多な事例のなかに存在している。帰納するとは、ただ法則が見出さるべき観察の視野をせばめるだけである、発見するためには、ただそれだけでよいのだ。彼の求めた方法は「発見のための機械的過程としての方法」であった、とみることができる。ベーコンは帰納の确实性について疑いをもたなかった。ヒュームの深刻な懐疑があらわれるまでは、経験論者は帰納法が予測知をあたえてくれるという魅力にとらわれたままであった。しかし帰納法の論理学的問題についてはここでは論じない。私の関心は別のところにある。

バートランド＝ラッセルはベーコンの帰納法について「ベーコンの云う帰納法は、仮説というものに十分な強調がおかれていないことから、欠陥あるものとなっている。彼は秩序正しくデータを整理しさえすれば、正しい仮説は明白となってくるように考えたが、実際にはそのような場合は稀である。一般には、仮説をつくり出すことが科学的な仕事のうちで、もっとも難かしいのであり、偉大な能力が不可欠であるような部分なのである。現在までのところ、仮説を規則的に発案することを可能にするような方法は、ぜんぜん見出されていない。」^①とのべているが、^②規則はなくとも、発見にとって本質的であるような心理的条件を明らかにすることはできる筈であると考えられる。フォン＝ライトは、帰納法に関しては、帰納的結論の妥当性に関する論理学的問題と、もう一つは心理学的問題と二つの問題が存在することを指摘しているが、^③彼の分類に従えば、私の関心するところは後者に属することをここにことわっておきたい。

ベーコンが「消去」という機械的過程として固定しようとした仮説の発見が、実はラッセルの云うように、偉大な能力が不可欠な部分、つまり、まさしく「非方法的」であるというなら、このことについて、現場の科学者ではない哲学者の方法論から学ぶことは余り多くないと思われる。そうなら科学研究の実践家たちの実際の体験から何かできれば共通するような事柄を聞きだすことができないだろうか。かりに共通なものが聞きだせなくとも、多くの実践家達の教えることを比較することによって、科学的研究の本質的部分、つまり経験と理性とが結合

① バートランド＝ラッセル、市井訳 西洋哲学史 第3巻 22頁 みすず書房

② 中桐大有、科学論 第3章 6 帰納を参照のこと

③ G. H. Von Wright, The Logical Problem of Induction p. 2

する仮説の構想についてなんらかの理解をもつことができ、それを手がかりとして科学的知識についてなんらかの認識論的見解を導きだすことができるかも知れい。こういう研究に全く意味がないとは云い切れないう。というのは、カントの認識論は既に出来上ってしまった科学的知識を何かはじめから そのように完成した形でこつ然と湧きでたもののように受けとって、しかる後にこの出来上り品を哲学者の「絶体的確實性」という好みに合うように哲学者の頭のなかで再構成して、特に経験と理性の役割をカントの頭で勝手にわりふりしているところにその致命的欠陥があったからである。しかもこれが誤謬であることは、哲学よりもむしろ科学のその後の歴史によって決定的に証明されたのであった。

(2)

さて上述した如き関心から考察を進めて行くときには、過去の哲学者達が科学のなかでもとりわけ物理学をあつかってきたように、私としても、物理学が考察の中心におかれることが望ましい。しかし先程のラッセルの批評のなかで、仮説をつくり出す仕事においては「偉大な能力」が不可欠であるとのべられているがこういう立場からの反ベイコン主義が既にクロード＝ベルナルにおいて極めて鮮烈な形であらわれているので、彼は生理学者ではあるがこの機会に彼の思想を少しくみておきたい。以下に彼の名著『実験医学序説』に従って考察を進める。^④

彼は「方法は、それ自身によっては、何物も生みださない。この点において方法に過度の能力を帰したのは、一部の哲学者達のあやまりである」とのべて、明らかに近世哲学の方法論が、科学の実践において無力であることを強調している。

しかし、この言葉はもとより科学に於て方法とよばれるものが存在しないと説いているのではない。彼は科学の方法を、観察から仮説へ、仮説から演繹的推理によって引き出される結論、最後にこの結論の実験的検証という具合に図式化してみせる。既にベイコンに於ても形式的にはこれと同じ図式が考えられてはいた。

だがベルナルによると、この方法はそれが活動するためには「感情」(sentiment) という動力が不可欠である。あたかもベルトコンベアも電流なくしては回転しないように。ベイコンは仮説→結論の過程に演繹的理性をおき、さらに観察→仮説の過程にも帰納的理性をおき、特に、帰納法を「消去」の過程として規定することによって、これを機械的過程とみなした。しかしベルナルによると、観察から仮説にいたるための規則は存在しないのである。つまりこの過程は実は「非方法的」な過程である。ところで彼によると、理性は本性上規則に従って働くものである、従ってこの過程をたどるものは、もはや理性とはよびがたい。彼はこのように考えて、観察から仮説をつくり出す精神の働きを「感情」とよんだのである。「感情」の枯渇した方法は水の枯れた河川のようなものだ。こうした思想は、当然のことながら、科学の仕事を天才の仕事だとみる傾向を生む、事実、彼は「……だがその発現はぜんぜんひとりで起る

④ クロード＝ベルナル 三浦信栄訳 実験医学序説(上) 創元文庫

ものであり、またその本性はぜんぜん個人的なものである。これは各人の独創性、発明あるいは天賦の才を構成している特殊な感情、独特なものなのである」とのべている。あるいはまた「天才は自然現象の諸法則を正しい仕方です感する敏感な感情によって知れる」とものべている。

ところで、科学の第一動原を「感情」におき、これがイニシアチヴをとると考えるベルナルにおいては、仮説の構想に先立って存在する観察は「感情」の跳躍のふみ台としてのいみしかもたなくなる。あるいは単に「暗示」をあたえるだけのものとなろう。

ベーコンでも成程、仮説の検証はその方法図式の中にくみこまれてはいる、しかし彼の説くところは、これを客観的に評定すれば、仮説に対する信頼感はベルナルに比してはるかに大きいのである。彼が仮説発見の規則性に力点をおき、この過程が方法的、機械的であることを主張すればする程、仮説に対する信頼感を表明していることになる。とに角、規則に従ってえられたのだから、という安心感があるにちがいない。間違いがもし起るとしたら、それは理性が規則をふみちがえたときにのみ起るのである。

しかしベルナルのように、仮説の発見が「非方法的」であるとするなら、検証実験の裁決をあおぐまでは、真偽は全く予断を許さないものとなる。彼は次のようにのべている——「……だが決して忘れてならないのは、感情の正しさも構想の結実性も実験によってでなければ立証されもしなければ確立もされえない」。あるいは「形而上学者もスコラ学者も実験者もいずれもみなある先験的構想によってやっている、ちがいというのはスコラ学者は自分の構想を彼が見出した絶体的な真理としておしつけ、次いでこの構想から論理だけによって一切の帰結を演繹する。実験者はもっと謙虚でそれとは反対に自分の構想を一つの質問として、自然についての予めなされた多少は確からしい一解釈として提出し、この解釈から論理的に諸帰結をひき出しそれを絶えず実験の手によって実在と対決させる」。

ベルナルのこうした言葉に、経験主義者に対する鋭い批判を見出すことができると思う。ベーコンの非難するところによると、形而上学者は経験には目もくれないで、自分の頭から一切をつむぎだすものとして、まるでクモのようなものとしてえがかれている。これに反して経験主義は、経験から出発する、経験から全てを引き出していくのだということになる、精神は何物もつくり出さない、理性がせいぜい「ふるい」の役をするだけである。こうした考え方が、周到な計画的な観察データの分類表をつくることを最大の急務、科学の最も本質的な仕事だと主張させるのである。とにかく、出発点の経験が全てなのである。

しかし本当は古代からの独断論者とよばれた形而上学者のなかの多くの人達が、無意識的にはあったかも知れないけれども、経験事実から、何かの暗示のようなものをえていたことを誰が否定しようか。ただ経験そのものの狭小さと、形而上学者が、それから跳躍によってそこに到った構想の世界の広大さとが余りにもかけはなれすぎていたので、本人さえもが経験から暗示をえていたことを忘れていたのであろう。もとより科学者が仮説の構想に先立っておこなう観察が、形而上学者の場合と同じだなどとは決していわない。もちろん科学の天才の場

合、形而上学者にくらべると跳躍は遙かにひかえめである。観察は積極的、計画的におこなわれる、観察に忠実であろうとする積極的努力がおこなわれる、観察の広さと深さを増大しようとする技術的工夫がなされる。しかし、この点にだけ形而上学者と科学者との経験に対する態度のちがいをみることは明らかにあやまりである。さき程の引用文の中にも「先験的構想」という言葉があったが、ベルナールは他の箇所でも「……感情がア・プリオリな思想または直観を生む」といっている。彼は観察からえた構想にはいまだア・プリオリという不名誉な形容詞をつけているのである。通常経験主義の立場では考えられないことである。ベルナールにおいては形而上学者と実験者とを決定的に区別するものは構想に先立つ経験ではなくて、その後なる経験なのである。経験に対する考え方は、近代科学の形成の前と後では大きく変化したことを忘れてはならない。次のようにいったらまずいだろうか——経験は、経験から離れて行ったものにとってのみ存在する。

(3)

次にとり上げてみたいのはガリレイである。ガリレイはこれといって方法論など書き残してはくれなかった。しかし彼の科学的探究の実践の記録が我々にとっては何よりも貴重である。彼の「新科学対話」がそれである。以下これについて、彼が如何なる思考過程によって「真空中では全ての物体が同じ速さで落下する」という原理を発見したかをたどってみたい。^⑤

彼はアリストテレスの落下に関する法則「同一媒体中での物体の落下速度は、物体の重さに比例する」というのを次のようにして否定した。もし8の速さの重い石に2の速さの軽い石をヒモで結びつけばどうなるか。アリストテレスの法則に従うなら、結合体の速さは、重さが増したのに比例して8以上になるという結論に導かれる。ところが我々は、現実には速さのおそい物体を速い物体に結合すると、結合体の速さは8以下になるということを知っている。つまりアリストテレスの法則は、それからひきだされてくる結論が事実と矛盾するから、この結論の前提となっているそれが誤謬であると考えねばならないというのである。ところで彼は、この否定論証にひきつづいて「だから重い物体も軽い物体も同一の速さで落下しなければならない」と主張する。アリストテレスの法則の否定論証は完全な話の運びぐあいであって、いわゆる検証実験によって仮説の真偽を判定する方法である。しかしアリストテレスの法則「同一媒体中では物体の落下速度は重さに比例する」の否定がただちに、彼の原理「真空中では、全ての物体が同じ速さで落下する」の肯定とはならない。つまりいまの場合背理法という推論形式は成立しないのである。「真空中では」という重大な条件はもっと別な思考過程によって発見されなければならなかった。

上に紹介した議論のあとで彼はあらためて次のように論じて行く。重さの異なる二物体が密度つまり抵抗力の異なる二つの媒体中を落下するとき如何なる事実が経験されるか。先ず、例

⑤ ガリレオ＝ガリレイ 今野、日田共訳 新科学対話(上) 岩波文庫

例えば水銀中では重い金の球は沈むが、軽い銅の球は沈むどころか浮いてしまう。次いで抵抗力の小さい媒体である空気中で同じ実験をくり返してみる。こんどは重い金の方が軽い銅の方よりも速く落下するけれども、その差は、100 キュービットの落下距離において金の球が銅の球よりもせいぜい指幅四つ位早く地面に達するだけである。

このようにして、大小の重さの二物体の落下速度の差は媒体の密度が減少するにつれて益々小となるという事実が明らかになった。この事実から推論して行くと、たとえ重さの異なる二物体といえども媒体の密度が減少した極限、つまり真空中においては落下の速度差も減少の極限つまり零になるにちがいない。ここにおいて彼は「真空中では全ての物体は同じ速さで落下する」と結論したのである。

さて以上紹介した彼の思考過程をふりかえってみよう。そうすることによって、ベーコンの知らなかった現場での生きた科学研究の本質をとらえることができよう。ガリレイの原理は科学的真理である。しかしまことに不幸なことに、この真理は直接に感覚によって経験することはできなかった。アリストテレスの時代はもとよりのことガリレイの時代にも真空状態を作り出すことは技術的に不可能であったという簡単な理由によって。だから落下現象についてのこの真理は、経験不可能なものとして誰の目からもかくされていたのである。現実には経験される落下の現象は、空気とか水とかのさけえざる媒体のために、いわばこの真理が曲げられ歪められた形のものでしかなかった。アリストテレスの誤謬は、いまのべたように媒体の抵抗を落下問題における付加的条件として受けとることができなかったところに起因している。彼にそれを不可能にさせたものは「真空の嫌悪」という先入見の頑固さであった。ガリレイには真空の存在を承認する心のゆとりのようなものがあつた。

アリストテレスをしてあやまらせた理由はさらにある。ベーコンは過去の学者達の誤謬をすべて、彼等がクモであつたことに帰しているがそうではない。アリストテレスやその伝承者達があやまったのは、経験を全くかえりみななかったせいではない。むしろ直接的経験を盲信して、科学的真理が直接的経験の中に存在していると思いこんでいたためである。ベーコンもそう信じていた。だから彼はあやまりを犯した科学者達は経験をかえりみないで理性ばかり強大な人間にちがいないと信じていたのである。しかしアリストテレスは、むしろ、直接的経験の歪曲性を見ぬくことのできない理性の弱さのためにあやまったのである。

既にのべたごとく、ベーコンの方法論によると、法則発見の方法である帰納法は「消去」の過程であつた。このように規定するとき、発見さるべき法則は観察データの中に、他の不純物とまじつてではあるが「観察の対象」として存在していると予想されている。だからそれは「結論として推断される」ようなものではないと考えられていたのである。しかし、いま我々はガリレイの業績をみるにおよんで、科学的真理が直接経験の中に混在していなかったこと、したがって、そのような真理を発見する方法は決して「消去」ではないことを知った。真理はベーコンの考えとは反対に、「観察の対象」ではなく「結論として推断される」ことによってのみ発見されることをみた。

ガリレイの推理の性質をもう少し詳しく知っておきたい。彼は、「重さの異なる二物体の落下の速度差は媒体密度の減少につれて減少する」という直接経験から、媒体密度零という現実にはない極限を推論した。ところで、このように現実の直接経験を越えて出る、つまり純粋な思索によって想像することによってのみとらえられるような仮説こそ、かえって現実の経験のいくつものを矛盾なく説明しうるのである。ガリレイは物体の凝集力の事実を説明するために、純粋に幾何学的推理によって、有限線分の中に無限数の点とその間の無限数の空隙が存在しうることを証明している。実はこの凝集力の説明は誤りではあるが、とにかく、彼は目にみえるものを説明するために、積極的に、目にみえないものを理性によってえがいたのである。アリストテレスのように直接経験の水準を超えることなく、或る種類の直接経験を単に一般化しただけの仮説は、現象生起の条件の異なった他の現象と矛盾してしまうのである。思考の経験超越性は、その後物理学の進歩と共に益々顕著になって、これに気づかぬ人のない程であるが、近代科学のはじまりの時期においてガリレイが成功しえたのもやはりこの思考法によることがわかる。

しかしガリレイの思考が直接経験を超越するということは決して経験の無視ということではない。彼の理性は観察事実の中に真理を見出そうとはしないで、事実が指示している方向線上にそれを見出そうとした。ガリレイにとって直接経験は、それに真理が刻印されている石文ではなく、そのの所在の方向を指示する矢印であったのである。矢印に従って一人で歩くことのできる純粋思索なくしては真理のもとに行きつくことはできない。

ところでガリレイのこうした思考法は、それによって近代科学が事実上出発したところの「慣性の法則」の発見にもあらわれている。アインシュタインはこれについてのべている――「この慣性の法則は実験から直接にみちびかれるものではない。ただ観察と矛盾しない純粋の思索によってのみえられる。つまり理想化された実験が、現実の上の実験をよく理解させることになる。この理想化された実験そのものは、決して現実におこなわれるものではない」。^⑥

ところでアインシュタイン自身も、一般相対性理論の建設に当って、一般相対性理論の問題が万有引力の問題と本質的関連によって結合されており、さらに重力質量と慣性質量との同等性がこの関連にとって全く本質的であるということを、例の下降するエレベーターの理想化された実験によって明らかにしたのである。ここまでのべればガリレイの思考法が物理学の全体を通じて本質的なものであることがもはや疑いもなからう。

また、ガリレイについて上述のことをはっきりととらえておくことは、科学についての唯物史観的解釈に埋没してしまわないためにも大切なことである。確かにレオナルド＝ダヴィンチにしてもガリレイにしても近世の生産様式がうみだした技術的経験を土台にしているし、それによって提起された問題によって促がされてもいた。

しかしこうした社会的、発生的説明だけでは近代科学の誕生を十分にとらえつくすことはで

⑥ アインシュタイン インフェルト 石原訳「物理学はいかに創められたか(上)」10頁 岩波文庫

きないのである。

(4)

物理学の全ての知識が観察によっても実験によっても経験できないというのではない。ガリレイの真空中の落下にしても現代では真空状態をつくり出すことができ、その中で実験してガリレイの命題を目の前にみることができる。かってル＝ロアが「科学者が事実を創る」といったとき、アンリ＝ポアンカレはこれを批判して、物理学の知識を三段階に分け、最低位に観察、実験の事実に知識、その上に、これら事実間の不変的關係の知識としての法則、最上位に、これらの諸々の法則を合理的に説明するものとしての原理をおいた。法則は個々の事実とただちに同一ではないがやはり実験によって直接証明可能である。しかし原理は直接経験によってその妥当性を証明することができない。従って、原理は単なる「規約」でしかない。だからまた原理については真理の問題を提出するのは本来無意味である。ただいえることは、或る数の事実を説明できる仮説は一つならずたくさん可能であるが、それらの中で事実をより単純に説明できるものがより便利であるという意味で真だといいうるにすぎない。以上が彼のコンヴェンショナリズムの要旨である。彼の著『科学と仮説』は、物理学上の幾つかの仮説が本来直接的検証の不可能なものだということの説明に多くの議論をついやしている。しかし私にとって関心があるのは、仮説が実証不能であることの証明や、それが他の可能的仮説より単純であることの発見よりも、物理学者が実際に仮説を構想する作業過程において、単純性とか優美さとかあるいはもっと他の似たようなものであってもよいが、何かが指導原理として働いていたのかどうかということである。

ヘンリ＝マーゲノーはかかる指導原理の存在を指摘している。彼によると——構想に対して^⑦観察データは単に暗示をあたえるだけである。構想はデータのみによって決定されえない。構想の誕生において主導権をもつのは、観察データそのものによっては強制されも暗示されもしないところの説明の単純性とか優美さとかの指導原理である。

彼のあげている事例をみてみよう。^⑧現代物理学における負のプロトンは、「自然は対称的であるべきだ、したがってそのようなものが存在しなくてはならない」という一種の審美的要求が指導原理として働いた結果構想されたものであるとのべている。

あるいはまた、中間子理論の誕生についても^⑨のべている。核力の強さが判明したとき物理学者達は、この力が異常に強力なのでとまどった。従来の経験から予想され期待されていたことからあまりにもはなれていたからである。彼等は、これは「自然の一貫性」に反すると感じた。それで自分達はまだ物語りの一部しか知らないのにちがいないと判断した。かくして物語

⑦ Henry Margenau, The Nature of Physical Reality p. 75—6

⑧ Henry Margenau Does Physical 'Knowledge' Require A Priori or Undemonstrable Presupposition? The Nature of Physical Knowledge, ed. by L. W. Friedrich, 1961, p. 57

⑨ Henry Margenau, The Nature of Physical Reality, p. 79—80

りのかくされている部分に想定されたのが中間子の存在である。つまり中間子の存在を仮定すれば、核内粒子間の引力が通常の荷電粒子間の引力と同一の仕方では説明されるのである。

ところでマーゲノーはこのような指導原理を、その非経験性の故に、形而上学的原理とよんでいる。彼によると、物理学の現段階は、かかる原理の分析を急務とする。何故なら、量子論の因果的解釈の問題がやはりかかる種類の原理をふくむからである。

さて、彼はかかる原理の由来を明らかにして「それらは最初は試験的方便としてあらわれ、度重なる適用につれて暗黙の信念へと成長した。そしてついに、くり返しての成功によって強められて、世界に関する我々の理論の織地の全体にひろがっていった」^⑩とのべ、その経験的由来性を明らかにする。しかし、経験的由来といっても、これは科学の理論でも原理でもなく、それらとは厳密に区別されなければならない。科学理論や原理は、何時の日にか、誰かの手によって、世の注目と称賛のうちに誕生するが、形而上学的原理は生れた年月も身許も不明である。そして形而上学的原理といえども不死身ではない。既に我々は因果律の身に、量子論において起った一大変事を知っている。だから誰一人として、核力の理論において単純性の原理の身の上に何も変事がおこらぬとは保証できないのだ。だが物理学原理や理論が陽の当たる場所にあっても、二・三十年しか生きられないのに、この日陰の存在はおどろく程長生きすることは事実である。

以上のべたことはこの原理のア・ポステリオリな面であった。しかし、この原理は同時に、既にあげた二つの例からもわかるように、ア・プリオリな性格ももっている。つまり、指導原理として経験の解釈を規定するという意味においてである。マーゲノーはこうした二重性格について次のようにのべる――「カントにおいて有名になったその（ア・プリオリの）古典的な意味は、今日ではほとんど維持せられえない。もしそれにもかかわらず、それが採用されるなら、要求される形而上学的原理は、なかばア・プリオリ、なかばア・ポステリオリである。ア・プリオリであるのはそれらが認識論的に（発生的にではない）観測的経験に先立つからであり、ア・ポステリオリであるのは、それらの原理がプラグマティカルに経験からうまれ、用い方によって変化するからである。これらの原理がア・プリオリである範囲までは、物理学的認識がア・プリオリな前提を要求するということを確認しなければならない」^⑪。

さて我々はベルナールに耳を傾け、ガリレイを考察し、マーゲノーに教えられて、科学の假説発見についての 베이コンの経験論的図式が次第にくずれてくるさまをよく知ることができ、経験と理性というより精神との微妙な関係を一步一步明らかにすることができたと思う。大まかにのべて、経験のもっていた主導権が次第にうしなわれて、反対に精神の純粹思索やア・プリオリな前提が大きくクローズ・アップされてくるのをみた。しかしマーゲノーにおいても観察データは、精神に暗示をあたえるものとしてその存続を許されている。しかし、これからみ

⑩ Henry Margenau, *ibid.*, p. 81

⑪ Henry Margenau, *The Nature of Physical Knowledge* p. 67

るように、アインシュタインの一般相対性理論は、仮説誕生の場面から完全に経験を抹殺してしまったとみることができるであろう。

(5)

エデントンは現代物理学を「認識論的物理学」と規定する。つまり従前の物理学は、^⑫ 観察事実を対象として考察し、それについての可能的解釈即ち物理学的仮説を設定した。しかし相対性理論や量子論は、観察事実ではなく、物理学的知識（つまり物理学の方法によってえた知識）それ自体を考察してえられた原理を立てる、これは知識自体の考察によってえられたものだから認識論的原理と呼ばれる。そしてこの認識論的原理が従前の物理学的仮説にとってかわっている、ざっとのべてこのような主張である。かかる認識論的性格は量子論や特殊相対性理論においてよりも一般相対性理論においてはるかに明瞭だと思うので、私は以下において一般相対性理論について考察を進めたいと思う。

ブリッヂマンも指摘しているように、アインシュタインの相対性理論は操作主義（operationism）の実践であるとみることができる。アインシュタインには次のような認識論的考察があった。つまり物理学的量の概念は、測定操作可能な概念として定義されなければならない、しかるに地球の直径というような長い距離は観測的に定義しえない……ということがアインシュタインの重力理論の基礎となっている。エデントンはこのようにのべて、一般相対性理論が認識論的物理学であると主張する。

操作主義の考えは極めて重大な示唆を、特に物理学と形而上学の区別に関して含んでいると思うが、今はこの点についてはのべない。私の関心に従って進もうとするとき、果して一般相対性理論における仮説構想において観察事実が決定因子として働かなかったかどうかの問題である。

相対性理論建設の過程を知るのには、アインシュタインの名著「物理学はいかに創められたか」が適切であると思うのでこれについてみてみよう。

物理学の歴史においては、実は一般相対性理論ができる前から、ニュートンの万有引力の法則で説明できない事実が発見されていた。つまり水星の運動である。従って我々としては、一般相対性理論の建設においてはこの事実がイニシエチヴをとっていたのではないかとうたがってみなくてはならない。ところがアインシュタインはのべている……「水星の運動が楕円からはずれることは、実は一般相対性理論ができあがる以前に知られていた。しかもそれをどう説明してよいかはわからなかった。他方では一般相対性理論は、この特別な問題にはほとんどかわらないで発展してきたのである」。この言葉で一応我々の疑念はとりはらわれたと考えてよからう。さらに、上の言葉にひきつづいて彼はのべている……「その後になって始めて、太陽のまわりの惑星の運動では、楕円の回転がおこるという結論が、新しい万有引力方程式から

⑫ Sir Arthur Eddington, The Philosophy of Physical Science, Chap. I, V

導き出された。水星の場合には、ニュートンの法則からの運動のはずれをこの理論で説明するのに成功したのである。^⑬」この言葉は決定的である。水星の問題は、アインシュタインにとって、説明を求められた課題事実ではなく、むしろ彼の仮説の正しさを証明する検証事実として働いているのだ。

では一体何故にアインシュタインは一般相対性理論の建設を思いついたのか——ここにいて、この疑問が当然わきおこってくる。我々は、すでにみたところのエデントンの所説がこの間に対する答となることを容易に理解しよう。しかしマーゲノーはエデントンとは違った答をあたえている。

マーゲノーはまず次のようにのべて、一般相対性理論の創造は新事実の発見によって物理学者に強制されたのではないことを明らかにする。即ち——一般相対性理論が旧理論にとってかわろうとするとき、直接経験の領域には、ニュートンの法則に一致しないような事実は、只二つの小さな事実、つまり水星の運動のはずれと太陽の近くでの光線のかたよりとがあっただけである。しかしいずれもニュートン法則の一寸した修正によって容易に処理しうるものであった。その修正はニュートンの本質的構想には手をつけなくておくことのできるものであった。

さらに彼はここから「彼の議論は、しかしながら上にのべた小さな結果には依存していない。しかしそれは、我々の理解を統一するところの原理に訴えることによって意義と説得力を与えている。」と結論して、ここでも再び形而上学的原理——この場合では理論の統一性という原理——がアインシュタインの構想を指導していたと説くのである。^⑭

しかしマーゲノーは一般相対性理論については、今紹介しただけのことしかのべていないが、この限りでは、アインシュタイン自身の中にはマーゲノーの解釈以上のものがあつた。マーゲノーの分析するところでは、形而上学的原理は一種の「暗黙の信念」である。彼の分析はヒュームの因果律の分析を思い出させる。この原理は、つまり身許も生年月日も不明で、物理学者の意識の底にひそんでいて、時折顔を出しては彼の構想に忠告する、だから、この原理の適用は物理学者の積極的、自覚的な行為ではないもののようにとらえられている。しかしアインシュタインの場合は統一性の原理は自覚的反省的に把握されている。つまりこれまでの物理学理論の体系についての深い反省から、統一性は物理学理論のあるべき姿として自覚され、さらに、理論形成の作業規則として自覚的に用いられている。次の言葉をみてみよう——「私たちはどのようにして、この新しい物理学を建設するかについては、はなはだ力弱いものであるにしても、一つの指示をもっているわけである。実際に相対論的物理学は全ての座標系に適用せられなければならないのであるから、もちろん特殊な慣性系の場合にも適用される筈である。ところでこの慣性系に対しては既に法則を知っているのであるから、全ゆる座標系に対して成り立つ筈の新しい一般法則は特殊な慣性系の場合においては既知の法則に帰着するように作られ

⑬ アインシュタイン インフュルト 同上書(下) 119頁

⑭ Henry Margenau, The Nature of Physical Reality, p. 78

なければならない。」私はこの言葉をよむと雲の上を飛ぶ飛行士の心情を想いうかべずにはいられない。この飛行士は地上の目標をみることができないで計器だけを頼りに飛ばねばならない。アインシュタインにとっても、暗示をあたえ指示をあたえてくれる観察事実はない、只新しい仮説は古い法則の理論的一般化となるよう構想されねばならないという原理があるだけであった。

既に紹介したところのエジントンの指摘する概念の操作的性格の問題は、確かにアインシュタインの実践したところではあったが、実は、必ずしも自己の方法として明確に主張したことではなかった。たとえばブリッジマンは次のようにのべている——「……彼自身は明らかに云っておらず強調してもいないけれども、彼の業績を研究すれば、彼は物理学において有用な概念が、いかなるものであり、かつあるべきかということに関する我々の見解を本質的に修正したことがわかる」^⑮。私の関心に従ってみるならば、かかる無自覚的实践に比して、統一性原理の自覚性は、物理学の方法において極めて重大な意義をもつことを知らねばならない。

さて新理論が旧理論の理論的一般化となっている、ということは物理学の理論体系のいたるところに見出される。しかし過去の場合には、旧理論でうまく包摂できない新事実の発見が、旧理論の一般化とならざるをえないように新理論を強制したのである。そこでは、物理学者は事実によって外から強制されていた。しかし一般相対性理論の場合には、上にみてきたようにかかる事実は存在しなかった。旧理論の理論的一般化ということは、従ってこの場合には、物理学者自身の主体的自覚的な問題であった。

我々は既にベルナールが仮説の構想を非方法化したとき、仮説の実証性を、構想に先立つ観察経験から、検証実験に移したことによって、従前の経験論の考えを超えた事実をみたが、アインシュタインの場合には観察経験が存在しないだけに、検証実験の重要性はベルナール以上に強調される。彼は次のようにのべている——「それで新しい理論と観測との間にも何かの橋がかけられるでしょうか、どんな思索でもそれは実験によって検証されなくてはなりません。またどれ程魅力のある結果にしたところで、それが事実に適合しなければすてより外ありません。」^⑯ こうした検証事実の一つが実は水星の運動の問題であった。

一般相対性理論は、これを哲学的関心からみるとき実に豊かである。取り上げるべきことは以上に止まらない。そこに見出される今一つのものは、座標系に関する深刻な認識論的反省と洞察とである。

物理学の特質は、自然現象を数量化して扱うところにある。このことによって物理学的知識は感覚的知識の主観性をすてて万人に共通な知識となりうる。しかし自然現象のなかでも最も基本的な運動現象を数量化するためには座標系が不可欠である。ところで座標系は、そこから見る立場でもある。立場のない認識は宙に浮いたものであって誰の知識でもない。さて立場は

⑮ アインシュタイン インフェルト 同上書(下) 83頁

⑯ P. W. ブリッジマン 今田訳 現代物理学の論理 第一章 22頁 新月社

⑰ アインシュタイン インフェルト 同上書(下) 116頁

許すとなると幾つもの立場を容認せざるをえない。複数性は立場の本性であるから。しかし見る立場が異なれば同一現象も異なって見える。では万人に共通な、つまり客観的知識は存在しないのだろうか。この問に対する古典力学の答えがガリレイの相対性原理である。「力学の法則は、互いに相対的に一様に動いている座標系においては同一である」——この原理は、如何なる観測者同志の間で、どれだけの共通な知識が存在しうるか、ということを規定している。つまり慣性系同志の間にしか客観的知識はありえないこと、しかも、彼らの間でも様々な自然現象の中でも古典力学の法則として記述されるものだけが客観的な知識であるということ。

ところでアインシュタインは全ての哲学者、全ての物理学者の中で最もよく、最も明白に、物理学的認識にとって座標系のもっているところの上述したような重大な意味を自覚していた。この自覚の上に立って、物理学にとって唯一の可能な客観的知識を可能な極限まで拡大しようとしたのが一般相対性理論の建設であるといえよう。最大限の客観的知識——それは単に古典力学の法則のみならず全ての自然法則が、慣性系同志の間にかぎられず、全ての座標系の間に同一に成り立つような物理学。つまり真に相対論的物理学であった。そしてこのような物理学が、古典力学の慣性座標系の批判を媒介として達成されたことは周知のとおりである。

人は哲学が建設と破壊のくり返しであるのをみて、哲学の無益性を説く。しかし哲学史のわかる有様は、実はそれが根本的自己批判の歴史であることを示しているのである。

過去の物理学は、外から、事実によって批判された。しかし物理学は、アインシュタインにおいては、自ら自己を批判したのである。まさにこの意味において、アインシュタインの業績は哲学的といえよう。