

量子論の哲学的意味

田邊 元

雑誌『科学』の臨時増刊に『世界観と世界像』という題で私の書いた小論文は、頁数の制限と均衡に対する顧慮とから、物理学的世界像統一の困難を専ら形式的見地からのみ考察し、実質的に新量子論の因果記述断念の問題に立入ることをしなかった。併し、単に此理論の帰結を前提して物理学の生物学に対する関係を主としてヨルダンの所説に徴し論ずるに止め、其説の由つて来る所のボーア、ハイゼンベルクの見解に直接触れることが出来なかつたのは、私の甚だ遺憾とする所である。偶々最近ボーア教授の来朝せらるるに因み、その哲学的著述というべき『原子理論と自然記述』(Atomtheorie und Naturbeschreibung, 1931. 英訳 Atomic Theory and Description of Nature, 1934)と、今次直接聴く所の講演談話とから学ぶ所を反省して、此碩学に対する敬意を表すると同時に、聊か前論の欠を補わんと欲するのが、此小論を公にする理由である。

始めて量子論が提唱せられた時、相対性論がその変革的意義の大なるにも拘らず猶古典物理学の完成に止まるに対し、量子論こそ古来の「自然は飛躍をなさず」という信條を破毀し、近世の数学解析を武器として微分方程式に依り自然の因果的経過を連続的に記述する物理学の方法を否定するものとして、真に斯学の根柢を動かす理論であると解せられた理由は、作用量子の不可分性に基く作用の非連続性にあつたこというまでもない。相対性論に於ける座標変換に対し不変式の位置を保つた最小作用律が、今や量子論に於ては力学の

基礎原理たる意味を失わなければならぬとせられる。而してまた物理系の力学的状態の時間的推移を微分方程式に書表わすことを不可能ならしめるといふ意味に於て、量子論は既に初めから自然の因果的記述を困難ならしめるものと思惟せられた。蓋し近世の物理学に於て因果関係とは、或時点に於ける系の状態がそれらに微分的に先行する時点に於ける系の状態に由つて必然的に規定せられることを意味するに外ならないからである。併し若し量子論の意味が単にこれだけに止まったならば、それに由つて従来の微分的見地が制限せられて自然の非連続性が原理的に確立せられるという重大なる変革が齎されるにせよ、未だ物理学そのものの基礎を危くするとまでいうことは出来なかつたでもあろう。もと自然の連続性を認むるといふも、物理学に於ける實際の観測は、無限小の時間を隔てて行われるものではなく常に有限の範囲に止まるものであり、所詮数学と経験との間は近似的対応以上に出でないものであるから、非連続は連続の制限として取扱われ、数学の連続性に量子の制限を加えたものが物理的事実として解せられることも必ずしも不可能ではなかつたでもあろう。然るに始めて量子論の合理的基礎を置いたボーアが、一般に量子現象と古典力学との比論的対応を目標とする所謂相応原理 (Korrespondenzprinzip) の指導に依り、従来電子の運動を直接に輻射と結附けようとした原子模型の理論を棄てて、電子運動の一の定常状態から他の定常状態への転移に輻射を対応せしめ、量子的飛躍を此転移に相当するエネルギーの非連続的移動として理解する途を拓くに及んで、力学的定常状態間の転移が確率に支配せられる結果、原子論的物理学の認識論的検討は避くべからざる必要となつた。特に比較的単純なる水素原子の構造に就きて發展せられた氏の理論が、一層複雑なる場合の實驗上の法則に對する關係に於て打克ち難き困難に當面するに際し、ハイゼンベルクが原子構造の古典力学性を断念することにより、却てボーアの相応原理の精神を貫徹しようとして所謂不確定性原理 (Unbestimmtheitsprinzip) を提唱

するに及び、物理学的認識は殆ど未曾有ともいふべき危機に臨むこととなつたのである。物理学の認識に根抵となる観察の操作が観察せられる物理系に攪乱を加える結果として、空間時間的位置決定と運動量乃至エネルギーの恒存との結合が不可能となり、作用律に相当するハミルトン・ヤコービの微分方程式に於て規準的共軌の關係にある右の位置座標とエネルギーとの二つの量が、同時に精密なる測定を許さず、兩者の不確定性の度合の積は量子常数以下に低減せられないことが明にせられた。自然の記述に欠くこと能わざる、精密なる空時的規定と確定せられた因果關係とが、同時には両立することが出来ないとなれば、完全なる自然記述は断念せられる外無いであろう。物理学的世界像はプランクの主張する如くに實在の模写として統一に歸趨するのが、啻に形式上不可能なること私の前掲論文に述べたようであるばかりではなく、内容上不可能なることが新量子論の不確定性原理に由つて確立せられたのである。斯くて、縦令巨視的なる自然記述にも纏わる歸一の形式的困難を暫く看過するとしても、少くとも微視的原子理論に關し空時的因果的記述の不可能なることは、物理学的世界像の統一を破壊するものといわなければならぬ。観察の操作が物理系の力学的状態を攪乱する限り、實在の模写としての自然記述は断念せられなければならぬ。系が外部の攪乱を受くることなき保存系としてのみ、先行状態が後行状態を微分法則的に規定するという意味に於て因果的たること出来るのであるのに、此條件が空時的規定の精密という要求と相容れないとすれば、空時的因果的記述は不可能となる外無い。相対性論は空時的規定そのものの観測者に相対的なることを明にし、空間と時間との不可分離的に結合せられる所以を示したけれども、二つの独立なる出来事の空時的同一点に於ける合一に基く観測の可能に対しては何等疑問を挾むことなく、全く古典力学の立場に終始した。空時的因果的記述の不変性は却て相対性を通じて確保せられるから、従つて相対を通じて絶対へともいわれるのであつて、それが

古典力学の窮極的確立を意味すると解せられる所以である。然るに新量子論は明白に古典力学の否定を意味する。相対性に関しては理論的に平等化せられ従つて無差別に歸せられた観測の操作も、その攪乱性は消去せらるべくもない。斯くて量子論こそ物理学の危機を齎すものであるとせられるのも、誠に当然の事といわなければならぬ。

もつとも此危機は一時、ド・ブロイの創見に発しシュローエーディンガーの理論に展開せられた波動力学に由つて回避せられ得るかの如くにも思われた。物質そのものを直ちに波動と解するのでなく、物質粒子が空時的位置に存在する確率の波動を以て物質波と考え、その波動の重畳に因る所謂波包を以て粒子に置換えるならば、粒子と波動とは等置せられ、波動函数の連続性が量子の非連続性をも連続的に処理せしめる。斯くて粒子と波動との対応により物質と輻射とが結附けられ、確率波の媒介に由つて非連続が連続化せられるように見える。シュローエーディンガー自身、波動論の発展に依つて量子仮定の含む非合理性が除去せられて、古典理論の方向に原子的現象の完全なる記述が遂行せられる、という希望を表明したという(Bohr, Op. cit., S. 46)。マトリクス量子力学の抽象数学的処理と其明白なる非連続性とを嫌つて、物理学者が直観的にして連続的に見える波動力学を喜ぶ傾向があるのは是に因由するであろう。特にボーア・ハイゼンベルクの理論に於て観察の攪乱性が主張せられる結果、物理学の理論に認識主観が構成契機として参加するという如き重大なる逆説が唱えられるに由つて、物理学が認識論の主観客観の関係という迷路に踏込む危険のあることを恐れた物理学者は、波動力学に依つて此主観主義観念論の脅威を免れようと欲したこと当然である。主観に對立する客観として存在する所の自然の忠実なる記述を任務とする物理学が、その实在論を危くする如き歸結に導かれるのは、量子論そのものの物理学的理論として不完全なる証左でしかないと考えるのも、古典理論に養

われた物理学者に於ては甚だ自然の事であるといわなければならぬ。併しながらボーアは此様な希望の根拠無きことを直截に主張する。氏に拠れば、波動方程式に於けるエネルギーの明確なる定義は觀察の空時的記述に対する断念を代価として購われたものであつて、原子内の電子の軌道が波包を以て確定的に表わされるのではない。エネルギー乃至運動量と空間時間とが閉鎖系の觀察に於て達せられる如き確定精密なる量として波動方程式に含まれることは出来ぬ。波動方程式に於て此等の量は全く形式的記号的意味を有するに止まることマトリクス計算に於けると同様である。後者が粒子記述の立場に立つに對し前者が波動記述の立場に立つのは、一般に量子論に於て粒子と波動とが相補性 (Komplementarität) の關係に立つ其特殊の場合に外ならない。波動論も量子力学と同様に不確定性を免れることは出来ないのである (S. 49-52)。實際觀察の攪乱性というものは、単に波動論的处理に依つて消去せられ得べきものとは思われない。何となれば古典的波動論は攪乱無き閉鎖系に於ける現象の生起變動に對してのみ完全に妥当するものだからである。若し此攪乱を認め、それが電子の存在に對する確率を波動の主体と考えしめる理由となるものであると解するならば、縦波の連続は否定せられないにしても、本来確率は現象そのものの法則を意味するものでなく、現象生起の無秩序無規則性が却て無限なる生起反復の結果、水平化せられた極限に於て示すべき秩序規律を意味するものであるから、波動方程式は現象そのものの生起關係を規定するものとしての本来の意味に於ける因果律を表わすことが出来ないことは明白であろう。確率の波動的推移を表わす波動方程式は、決して不確定性を消去し得るものではない。觀察の攪乱に量子の非連続性が起因するという量子力学の主張を是に由つて否定することは出来ぬ。仮に波動方程式を飽くまで因果法則に對應するものであると解することを許すとしても、因果の意味が古典力学乃至巨視的物理学に於けると異なり、現象そのものの時間的推移を規定するという意味

を失つて、全く新なる形式的意味を賦与せられるに止まらなければならぬ。ボーアが波動力学の制限を説き、更にそれに対する量子力学の優勝を信ずるのも (S. 73)、正当と思われる。我々は微視的原子物理学に於て観察の攪乱性という全く新しき事実^{じじつ}に直面するのであつて、それに伴い因果律の制限という結果を避けることが出来ないのである。

観察作用が観察せられる対象に攪乱を与えるということは、ボーア自身も注意して居る如く、心理学の場合に夙に認められた事である。所謂内省法が心理学の方法として欠くべからざるものでありながら、その制限が問題とせられ、その全幅的なる妥当が疑われるのもこれに因る。感情の体験が観察作用と共に著しく変容せられ寧ろその質的本来性を喪失することは、日常経験に於て久しく知られる所である。これは心理学の認識に横写的實在論の妥当せざることを端的に示す顯著なる事実^{じじつ}に外ならない。そこから生理心理学と行動心理学とが客観主義の心理学として提唱せられたのであろう。ところで生理心理学は心理学である限り内省を捨てることが出来ないばかりでなく、更に生理現象そのものがボーアも指摘した如く観察の攪乱に制約せられること、観察の操作が多かれ少かれ生理現象に変化を及ぼし、其極終に生体を死亡せしむるに至ること、に由つて十分に実証せられる。然らばといつて行動心理学が観察の攪乱的影響を免れるものでないことも明白であろう。それは一方に於て観察の対象たる生物が実験装置の為に強制せられる結果多少ともその自然状態から反らされるばかりでなく、又其行動を心理的に解釈する場合に内省の事実を媒介としなければならぬからである。斯くて精神の観察に於ても生命の観察に於ても、観察の攪乱性は否定すべからざる事実と認められなければならぬ。これが心理学と生物学との方法論を今日猶未了の問題たらしめる所以である。然るに此等の学に対し客観的認識の模範と考えられ、その精密なる理論は完全に人間関係を脱却して實在の映

像たるものと認められた物理学が、今や同様の困難に遭遇せざるを得なくなつたのである。これは正に斯学しがくの危機と呼ばれるべきものでなければならぬ。

二

ボーアは右に述べた如き物理学の危機を招致した原子物理学の建設者であり、而してその齎した変革の意義を最も明晰に自覚せる哲学的思想家である。前記の書に収められた第三の論文『作用量子と自然記述』の如き、特に氏の哲学的洞察の深く細かきことを示して居る。氏は以上に述べた観察の攪乱性を以て、我々の自然記述の空時的因果的なる要求をして其限界を自覚せしめるものと看做し、此制限に氣附かず主観性の参加を無視した古典物理学の概念構成をして、新に主観性を自覚せしめ、普通我々の認識に前提せられる所の主観客観の分界性が実は常に完全に維持せられるものではなく、量子現象に於て両者が交錯することを避けることが出来ない所以を、氣附かしめるものであるとする。氏が引用した比喻を借りれば、人が暗室を杖で手探りする場合に、杖を緩く握ればその杖は触覚の対象として客観に属するけれども、固く握ればそれから外物という感覚が失われて、却て触覚の印象は杖の尖端が外物に触れる所に宿る如く、電子の位置を観察する為に照射する光は、巨視的観察に於て客観に属するものでありながら、此微視的観察に於ては主観に属するものとなる。而も此観察の媒介たる主観に属するものが依然として客観との交互關係に入込むが故に、客観は攪乱を免れることが出来ないで、その観察は主観の参加する客観の確率的規定に止まらなければならぬのである。観察は主観が客観を写すのでなく、両者の交互否定的統一の所産である。観察装置は感覺器官を含みて主観客観の交互否定的に聯繫する中間帯を形造る。量子現象は此中間帯の排他的相補性の表現に外ならぬ

い。普通の認識に於ては常に客観のみが其対象となり同時に主観が認識せられることはない。主観と客観とは相互に排他的關係に立つのである。恰も普通の巨視的現象としては物質は粒子であつて波動でなく、光は波動であつて粒子でない、粒子と波動とは相互排他的即ち相反的であつて同時に両立共存するものではない如くである。併し微視的現象に於ては、此様に相互排他的なるものが実は互に他を豫想し、相互に相補うという關係を有するのである。之を、相互間の排他性と補足性とが却てまた相反的でありながら相互に相補足する、といつてもよいと思う。此様な意味で粒子と波動とは相反的にして同時に相補的なのである。物質は單に粒子的であるのみならず波動的であつて所謂物質波を形造り、光は單に波動的であるに止まらず粒子的であるに由つて光子となる。主観と客観との關係も正に此様な相補的排他性に外ならないというのがボーアの考と思われる。初め物質と輻射との対応關係を追窮して独自の創見を提出した氏が、排他的相補性の概念を其思想の中心に置き、以て粒子と波動とが相矛盾するのではなく相補足するのであるという解決を下したことは、哲學的にも非常に重要な意味を有する。ボーアの思想と論議とが此概念に由つて全体を貫かれて居るのも当然である。量子論が認識論に対し独自の問題を提起する所以は、一に此相補性の概念に懸かると言つても過言ではあるまい。而して氏は此概念の結果として、新物理学の認識が粒子と波動的といふ如き古典物理学に由来する概念を、それ等が相互排他的なる限り、同時に使用する能わざるにも拘らず、相異なる關係に於て夫々を適用し、兩者相俟ち相補うに依つて始めて十全なる自然記述を成遂げ得ると考へる、所謂相応原理は斯くて相補性の概念を媒介にすると解せられる。ヨルダンが二元論の名を以て呼ぶのも其意味であろう。相補的なる關係をもつ概念は單に一方だけが孤立せしめられる限り抽象的たるを免れない。兩面相俟つて自然の記述を全うし得る。ところで此様な相互排他的補足性が自然の認識に存することは、此関

係にある自然の両面が単に別々に現われるように思われる間は氣附かれない。両面が絡み合つて夫々を区劃分界することが出来ないように關係し合う現象が現われ、何れの一方のみを取上げても一見矛盾に陥る如き事實に直面する時、始めて相補性が氣附かれるのである。斯かるものが量子現象に外ならない。巨視的現象にのみ物理学の認識が限られる間は認められなかつた所の相補性は、交互否定的統一の為に不確定なることを免れ得ない微視的現象に於て、始めて氣附かれるようになる。其故相補性は不確定性を俟つて確認せられるといつてよい。前者を量子現象認識の原理と認めたボーアの見解が、後者を原理化したハイゼンベルクの理論に由つて發展確立せられたと言ひ得る所以である。觀察の攪亂性は自然認識の不確定性を惹起し、それが相補性の根拠となるものと解せられるであらう。

此様な考に立つボーアにとつては、原子理論は成程古典理論を一見否定する如くに見えるけれども、実は相應原理の要求上却て古典理論を欠くべからざる媒介とするものであり、而して古典物理学の概念として一見矛盾する如き相補的兩側面が、実は矛盾でなく相補的排他性の關係にあるものとして結合せられ、不確定性を原理とする理論に統一せられることになれば、斯かる理論は古典物理学の因果的空時的自然記述の合理的一般化と認められるのである(S. 51)。其意味は単に古典的電子論が作用量子の縮小した極限に相当するといふ如きことを意味するに止まるのではない。却て量子論は古典理論の根本的要求たる因果的空時的記述を犠牲にして之を断念し、古典理論の統一を破る自然記述の二元性を不確定性に於て確認することに依り、それを相補性として克服しようとすることを意味する。其結果勿論古典理論の理想とする自然の一義的記述、模写的實在論、は断念せられなければならぬ。併しそれに依つて生ずる理論は、その美しさと首尾一貫とに於て古典理論に劣るものでない。斯くて正にそれは後者の自然的なる一般化となる。古典理論の力学的量を

記号で置換え、それ等の記号の形式的計算法を以て古典力学の法則に代置すれば、古典理論の連続的因果的記述の代に統計的記述を根柢とする新しき理論が發展せられる(S. 72)。是に由つて覩れば断念こそ進歩の原動力である。自然の直接に可視的なる記述を断念して日常慣用の要求を犠牲に供することにより、却て理論の整合が保たれる。不確定性は自然自らが客観的に存在する現象につきて我々の語る能力に加えた制限であるけれども(S. 75)、それにも拘らず尚主観客観の交錯する相補性的認識が新に成立するのである。これは自然科学の精神と相容れない神秘主義を導入することではない(S. 76)。飽くまで認識問題の核心に欠くことのない、対立要素の相関を見んとするものである。斯かる相関性は認識の進歩に対する障礙と認めらるべきものでなく、ただ益々我々の自然記述を抽象的ならしめ、直接なる模像の描出を断念せしめるだけである。特に量子論が相対性論と会合する地点に於ては、今日我々の知識と此等の理論の与えた自然現象説明の方法との完全なる融合を妨げる未解決の難問が存するのであるが、その打開に対しては更に新なる驚愕を覚悟しなければなるまい。併し既に相対性論が我々を像描出の要求から解放するのに大なる貢献をなし、更に量子論が我々をして因果性の要求を放棄せしめる転機となつたのである。前者は観測者の運動状態に関し主観性が総ての物理現象を色附けることを教えたに對し、後者は主観客観の分界が決定し難きことを原子的現象に關し氣附かしたためたのである。特に後者が此不確定性に由つて因果律の制限を示したことは、古来の難問たる因果律と自由意志との關係に對し示唆を与えるものと考えられる。蓋し意志の自由は精神生活の經驗を言表わす範疇であり、因果は我々の感覺的經驗を秩序附ける知覚の方式であるが、兩者何れも別々には理想化の極限を表わすのであつて、却て認識問題の中核を形造る主観客観の關係を成立せしめる為には、意志自由の感と因果の要求とが同様に不可欠なのである(S. 76)。換言すれば自由と因果とが相互排他的補足の關係に立つ

といわれよう。此場合にも、心的と物的との何れか一方の法則を以て他方を強制するのではなく、相互排他的補足の關係に両者を統一することに依り、心物並行論を純化して調和を齎すことが出来る(S. 15)。存在の演劇に於て我々は観客たると同時に演劇者たるのである(S. 16)。個体は斯かる相補性の統一に外ならない。是れ相反するものが不可分の統一を成すのだからである。連続的同質的なものはなお可分的でなければならぬ。相互排他的に相対立するものの統一のみ不可分的即ち個体的たるを得る。量子は斯かるものとして個体である(S. 5)。而して斯かる量子的規定を有する原子の行動が、相異なる可能性の間に選択の自由を有するに由り(S. 8)、其意味に於て自然現象の偶然を認めることも避け難い(S. 8; 12)。古典物理学の自然記述に共軛量として入込んだ空間時間の概念と運動量エネルギーの概念とは、一方は物質的客觀界の規定として他方は精神的情意体験の要求として、元來独立なる心理的根拠を有するものである(S. 64)。其故両者が相反的相補的なるものとして、相互に抽象化せられて始めて統一的自然記述を形式的に成立せしめるのである。其成果が量子論に外ならない。それが經驗の主觀性を語るものとせられるのも右の如き意味に於て当然の事といわなければならぬ。ボーアが自ら第二の論文に就いて注意して居る如く、此理論の反省が純粹に認識論的な態度を要求することは哲學的に最も重要な点である。而して、氏自身の哲學的洞察は其細緻にして尖鋭、透明にして深徹なること、驚くべきものがある。ハイゼンベルクの *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft*, II. Aufl. 1936 なしも、根本思想に於て、其外に出でる所は殆ど無いようである。以上に於ける私の叙述はボーアの思想の要点を諸論文から総括集約しようと試みたものであるが、到底不十分なることを免れない。若し解説敷衍に於て氏の意を誤り伝えることが無かつたならば、それだけでもって幸としなければならぬ。とにかく私は以上に述べた所を本にし、それに今次聴く所を補って、氏の思想を分析し、以

て物理学の位置を明にすることを次に試みたいと思う。

三

ボーアの理論を一貫する中心概念は前述の如く相補性の概念である。これは氏の理論を導く相応原理を実際に貫徹せしめる手段といふべきものであつて、此概念により、相反的に対立する根本概念の対が、却て相互補足の関係をもつものとして統一せられることにより、古典理論と量子理論との相応も確保せられるのである。而して物理学の学的危機を直接に招来するかに見える不確定性も、また此相補性に結附く。何となれば不確定性を生ずる観察の攪乱性は、相反的なる二元の相補的結合の交互関係に外ならないからである。然るにボーアの相補性に就いて説く所は、勿論私の知識の欠乏と理解力の不足とに因ることではあるが、必ずしも理解し易きものではない。殊に最近説く所に抛れば、実験の一家の場合に於ては観測対象と観測装置上が明確に区別せられ、両者の境界線も具体的には唯一通りに定まつて居る。後者は古典理論に従つて叙述せられるものでなければならぬ、という。併し若し此立言を誤つて我々が従来の古典的意味に解するならば、それは量子論の明白なる否定に陥らなければならぬ。ボーアに反対するアインスタインの見地も畢竟これに帰すると思われる。ボーアが前述の論文集に相補性や相応原理に就いて説く所は言簡にして意深く、理解に容易でない。私は今次氏の説く所を聴いて始めて其意味を自分なりに掴むことが出来た。門外漢たる私の理解は依然として不十分であり、到底氏の深き考を正しく解することは出来ないと思うけれども、試に私の解する限りを私自身の言葉で述べて見よう。

氏は既に前述の書物にも其事を述べ(S. 10)、更にハイゼンベルクが其意を敷衍して居る通り(Heisenberg,

(Op. cit., S. 51) 古典理論の概念が如何なる精密自然記述にも基礎となるものであり、従つて量子力学にも必然的なる前提となるものを強調する。物理学の実験は一人の物理学者が単に脳裏に観念する所のものであることは出来ぬ。必ず装置を他の物理学者に示して之を叙述することが出来るものであり、従つて他の物理学者が其叙述に従つて自ら装置し実験して、結果を検証し得るものより外には無い。装置は古典理論的に確定せる装置は古典理論的に明確に定義せられた概念の叙述し得るものより外には無い。装置は古典理論的に確定せられたものでなければ実験装置たる意味を有することが出来ないのである。而して斯かる装置は実験の装置である限り、観察する対象とは明確に区別せられたものでなければならぬことも疑を容れぬ。然らざれば他の物理学者の検証を求めることは不可能だからである。斯かる意味に於て一々の場合に対象と装置とが明確に分界せられ、而して後者は古典理論の概念に由つて明確に定義せられたものでなければならぬことが主張せられるのである。ところで此様な装置を以て観測を始めると同時に、原子的現象に於て対象が量子常数の大きさに比せらるる如き微小なるものである場合には、如何にしても之を統御することの出来ない交互関係が対象と装置との間に発生し、観測そのものが対象を攪乱すると共に、対象も亦装置に反動を及ぼし、此処に両者の分界は抹殺せられて不確定帯が生ずることになる。而してそれと同時に、始め古典理論に由り定義せられた装置は、最早装置と対象との交互的不確定帯に没入する為に、其明確なる定義を矛盾混乱に陥らしめる。斯くて此不確定帯即ち量子現象に於ては、古典概念は其意味を喪失し、之を語ることが無意味に帰さなければならぬ。具体的には空間時間的位置附けと運動量乃至エネルギーの保存を前提する因果的記述とが、断念せられなければならぬのである。此様な不確定帯は日常的立場から観れば実に底の無い深淵である(氏は今次の講演に bottomless abyss という語を用いられた)。量子論は日常的立場に対しては全く逆説的なの

である。併し此無規則混沌の不確定帯は、それにも拘らず統計的規則性を示す。我々は此地帯に於て古典的確定性を断念することに依り、其処に現われる矛盾から解放せられて新しき確率の規則性に面接する。これは古典理論より一層理想化を極端に進めたものではあるけれども、囊にも述べた如く無規則の規則性、無秩序の秩序として、最早矛盾不調和でなく新しき調和なのである。其秩序規律を表わすものが即ち量子論に外ならない。それに於ては古典的に同時に成立し得ない概念が相反的にして却て相補的なるものとして意味を有することになり、古典的立場に於て同時に使用すれば矛盾的なる概念の対が却て相互補足的なるものとして相関的に使用せられる。斯様に相補的なる概念は最早独立して意味を有するものでなく相関的のみ意味を有するのであるが、その相関関係を表わす数学は、古典理論に於ける如く一々の要素に現象の明確に定義せられた要素を配当することが出来ないばかりではなく、其関係は古典的に定義してそれと現象との対応を定めることが不可能なる記号的形式的なるものとなることを避けられない。併しそれは古典理論に相応する規則正しさと調和とを示す。量子理論は斯くして古典理論との相応を保つのである。其際重要な事は、此相応が単に古典理論の拡張とか精密化とかいう連続的な手続で贏ち得られるのではなく、却て出発点に於て前提せられた古典的概念の断念否定に依つて得られるということである。従つて実験の始と終との間に於ける対象装置の交互的統一体の、連続的なる推移経過を語ることは全く無意味になる。交互的關係というのは明確に分割せられた対象と装置との間に、夫々の側に於ける運動量乃至エネルギーの受授を量的に測定せられる如き双方向的因果關係が共存するということではない。若しそれならば最早装置は装置でなく、別個の対象に外ならない。交互的關係というのは対象と装置とが分界せられない統一体となり、何れとも確定せられないような事態の発生が観測に必然随伴することを意味する。それだからこそそれは因果の双方向的共存でなく

因果の否定たるのである。アインスタインの如くに此不確定帯を確定化して古典的規定を維持しようとするのは、対象と装置との間が今述べた意味に於て交互的であつて、エネルギーの受授を統御することが可能なる限り、空想に止まらなければならぬ。それは実験が觀念に属するものでなく物体の機械的配置に対する技術的操作なることを忘れる結果である。相対性原理そのものが空時的観測の操作性に対する着眼に劃期的功績を負うものであるのに、量子論の更に觀察操作の作用的交互性に因る攪乱を明にしたことを認めまいとするのは、偏見といわなければならぬ、というのがボーアの考と思われる。

若し右の理解が幸にして誤つて居ないとするならば、相応原理は哲学の立場から觀て全く辯証法的意味を有するものといわなければならぬ。先ず第一に、量子理論は古典理論に媒介せられることを必要とする点に、總ての具体的なるものを媒介せられたものと考える辯証法の立場を明白に示す。古典理論は日常知識の拡張精密化として特に媒介的とはいわれない。分析的思惟が日常的思想の中に入込み後者に萌芽として内在することは、自然物を道具として使用する為に前者が欠くことの出来ぬものであるという理由により、必然に承認せられなければならぬ。工作は物体の相合一致に依つて成立するものとして、必然にそれは分析論理的であり従つて古典理論的である。古典集合論に其論理的基礎を見出した解析数学を方法とする所の古典物理学は、畢竟日常的工作の知識の延長といわれる。ボーアが之を以て実験の始初を決定する為に不可欠なるものと考え、装置の対象に対する分界を古典理論的に確定せられたものと看做し、その定義規定が古典理論に依つてのみ与えられると主張するのは正当である。此様な始初無くして如何なる物理学理論も不可能なるは、分析論理の支配する悟性的認識なくして如何なる認識も不可能なるに同じい。其意味に於て古典理論は分析論理と同様に直接的なのである。それに対して量子理論は此古典理論に由り媒介せられたものである所に、物理

学として劃期的なる意義をもつ。既に相対性論が古典理論の完成でありながら、空時の日常的絶対的意味を否定して、之を相対的運動をなさざる同一系に於ける計量を媒介とする所の被媒介的なるものたらしめた点に、媒介性を含むといわれるけれども、其否定は単に即自的であつて対自的とは認められない。単に日常経験の中にある相対性の徹底として、これと連続的に繋がると思はれる所以である。それに対し量子論は逆説を隔てて古典理論と対立し、之を否定することに由つてそれに媒介せられるのである。此処に物理学の危機といわれる立場の変更がある。ボーアが状況の変化を強調するのも当然であるといわなければならぬ。第二にこれと関聯して、量子論は古典理論を否定することに由つてのみ之を自己の媒介とすることが、従来に無きその特色と考えられる。相対性論も今述べた如く空時の絶対的意味を否定する限り否定的であるといわれるけれども、其否定は対自的でない。恰も自己同一性が即自的には自己の内に自己の否定たる他者を含み之を媒介とする如きに比せられる。未だ自己に対する他者と否定的に対立し、之を絶対否定的に自己の媒介に転ずるものでないように、相対性原理も対自的に否定を媒介とするのではない。量子論に至つて始めて媒介の否定性が現われる。寧ろ否定的なるが故に始めて媒介が対自的となるのである。ボーアが力説する古典理論の空時的記述の断念というのは、此否定に外ならない。アインスタインの如き人さえも猶能くせざる古典的記述への断念は、物理学者にとつて殆ど立場の顛倒ともいふべき困難を意味する。之を敢てしたボーア・ハイゼンベルクの量子力学は、正に物理学の危機を乗り越え、死線を突破したものとわなければならぬ。ボーアが無底の深淵を覗くという覚悟を説くのは故ある事と思われる。氏の洞察の深さにはただ敬意を表する外無い。ところで此無底の深淵に臨む覚悟は単に随意に委されるのではない。深淵は物理学の脚下に開いたのである。無底は豫め存在した事態というよりも、今まで堅固な大地と思われた古典理論の崩壊すること

に因つて歴史的に我々に現われた事態なのである。それだからこそ動かし難き現実として我々がそれに直面しそれを直視する覚悟が必要となつたのである。我々は古典的記述を断念しなければと云つて、古典的立場を維持することが出来るのではない。立場は覚悟しなくても矛盾混乱に因つて脚下に崩壊して居るのである。此否定の底に没して無底から湧上つたものが量子論に外ならない。ボーアは此無底の底を徹見したから此理論に於て絶対的なるものに触れたのである。氏の深き洞察と之を言表わす驚くべき明徹さとは、実に此処に発するのである。而して氏の所信に対する堅固さ、之を人に納得せしめずんば止まぬ意気の熱烈さ、もまた之に由来すると思われる。断念に依つて不調和に打勝ち、より高き立場から調和を捉えることが出来る所以を強調し、少壮時代に同じ国の哲学者たるホエフディングに聞かされた「物理学は極度の理想化である」、という語から受けた感銘が永く自分を支配する、と語られた氏の談話は私には忘れ難い。ところで此様な否定的媒介は必然に行為的でなければならぬ。これが量子理論の辯証法的性格の有する第二の特徴である。行為は勿論単なる意識の変化ではない。身体を媒介として環境的自然を肯定即否定するものであり、逆にいえば却て自己を環境に於て否定即肯定するものである。自己が自然を变化するは自然そのもの变化を媒介とするのであると同時に、自然の変化は自己の行為を媒介とする。斯かる絶対媒介が行為の構造に外ならない。この構造の自覚が辯証法の論理である。論理と行為とが絶対的に媒介せられ、絶対媒介の動的移行の側面が行為でありその静的還帰の側面が論理たる所以である。此様な具体的意味に於て行為的であることが辯証法的否定的媒介の特色を形造る。量子論は正に此意味に於て行為的であることは、それが実験を無自覚的に不知不識の間に観念的なるものにまで拡張する所の古典的立場に対し、完全に操作的技術的たらんとすることに於て示される。驚くべき精密さを以て実験の古典理論的定義と分析とを説く氏が、自らの相対性原理の発見に際

し操作的立場を採つたアインスタインの、量子論に關し觀念論的抽象に墮することを難ずるのは当然といわなければならぬ。時を精密に測るべき時計は観測手段として古典物理学でなければならぬが、斯かる時計を以てしては量子的微視的現象を測ることが出来ず、此測定を能くする時計を用いれば現象の与える反作用の為に観測手段としての時計の用を失くなる、という如き簡單なる關係に由つてさえ、実験操作を無視するアインスタインの觀念論的立場は破砕せられるであらう。ボーアの徹底せる実証的精神はアインスタインの幾何学的傾向に慊らないのも当然と思われる。前者が生粋の物理学者的素質を有することは否定出来ない。時を同じくして現われた此二碩学の科学的精神を型的に比較することは興味ある問題であるともいわれよう。ともかく物理学の実証精神がボーアに於て徹底せられ、それが必然に実験操作の行為的立場を特有なるものたらしめて居ることは、量子力学の辯証法的性格を明白に示す最も重要な点といふべきである。

若しも右の如く量子論の相応原理が、古典理論を否定契機として、その矛盾に因る自己否定を通じて量子理論の發展する辯証法的過程を意味するものとするならば、其内容は必然に此過程の実現に成立する歴史性を含むものでなければならぬことになる。それが行為的綜合に依るものであるのは当然の事である。従つて此綜合の結果を表わす量子理論の相補的概念は、總て辯証法的対立の統一を意味すべきは疑うべからざる所である。相補的なるものが同時に相互排他的であるのは、それが矛盾的对立をなすからに外ならない。斯かる相対的対立が辯証法的統一を成すのが所謂相補性である。相対的相補性は正に辯証法的対立の統一以外の何ものでもない。併しながら相補性概念は果して此關係を十分具体的に表わすに足るかといえ、必ずしもそうはいわれない。ボーアが此概念を説明して、古典的概念の与えられたる使用が、同一現象の他の關係に於ける解明に対し同様に必要なる他の概念の、同時使用を阻止することを意味するといふ如き(5.6)、決

して十分に具体的でないこと否定出来ないであろう。此最も重要な概念が甚だ理解に困難なものも其為と思われる。何となればこれだけでは相補性そのものの積極的客観的内容は明にせられず、此様な相反性の対立を相補性の統一に転ずるのは、単に両方の概念を使用する主観に止まるかの如く解せられるからである。斯くて相補的概念そのものを統一する関係は全く不明に帰する。概念自身が否定的に運動し実験行為を通じて相互に自己を媒介する如き関係は認められない。勿論物理学は歴史的实践の理論でない。其方法たる数学は所謂精密性の為に分析論理を必要とする。数学に辯証法の論理を直接その方法とすることを求め、物理学に辯証法を所謂自然辯証法の意味に於て強制しようとするのは、此等の学の本質を無視するものに外ならない。其本質を実現する伝統に対し外から斯かる要求をもつて臨んでも、否定的な批評を下すだけで、それに代る新しき理論を積極的に建設して見せることが出来ない限り、無責任な漫罵に終る。何等か辯証法的な数学乃至物理学を實際に示さない間は、そういう批評は説得力を有しない。併しそれにも拘らず相補性の概念が十分具体的でない憾を有することも否定出来ないであろう。此処に危機を乗り越えた物理学の更に積極的に努力すべき課題があり、それに伴って科学方法論の新しき任務がある。即ち物理学は数学と協力して少くとも一層辯証法的関係を實現するに適する概念と理論とを、科学に固有なる一步接近の立場に於て、建設することを努めなければならぬと同時に、科学方法論は数学や物理学の本質が如何なる範圍に於て辯証法的範疇を公理化し得るか、斯学の論理が辯証法化せられ得る限界が何処にあるか、を究明する必要がある。約言すれば、相補性の概念は量子論をして物理学の危機を乗り越えしめたと同時に、それ自身が新しき課題を提出した問題となる概念ともいふべきものではないであろうか。それに由つてボーアの功績が聊なりとも減ぜられるのではないことは言うまでもない。却て斯学の新しき時代に対する出発点を与えたものとして、其意義を具体的にす

るのである。

四

若しも以上に述べた如くに相補性の概念と相応原理とを理解することが誤でないとするならば、量子理論が物理学の認識に主観性を齎すという主張は重大なる制限を加えられなければならないであろう。成程観測装置は感覚器官の延長とも解せられるものであつて、其意味に於て主観に属する。併し装置の機構は決して単に精神の自由に定める所ではなく、却て観測せられる対象の規定がそれを通して顯わになるように、即ち対象がそれを通して自己の内容を主観の間に対し告げ答えるにふさわしきように、定められるのである。それは決して単に主観に属するのではなく、正に主観と客観とがそこに結び合い統一せられる中間帯たるのである。我々は自己の身体を単に主観に属するとはいうを得ざること、単に客観に属するといふ能わざると正に同じい。それは主観的にして客観的、客観的にして主観的たるのである。それだからこそ両者の中間地帯として、其間に両者の分界を劃する能わざる不確定帯がそこに成立するのである。物心並行論も交互作用論も、何れも此中間地帯を分界して再びそれを結合しようと企てる限り失敗に終り、ただ矛盾の統一を論理化する辯証法のみ能く之を解することが出来る所以である。物心相即の中間帯を認めて、其統一を行為的に個の組織に於て自覚するのが辯証法の仕方である。身体は勿論観測装置も単に主観に属するといふのみで其中間的二重性を盡すことは出来ぬ。それは同時に客観的法則に従うのである。或は之を物心的といつてもよい。決して単に主観に属するものとして客観に対し分界せられるものではない。反対にそれは飽くまで二重性を保つのである。併し此二重的なるものが交互否定的に自己を他の中に否定して、却て両者を超える絶対否定的統一

を実現するに際し、主観的契機の客観的契機に対する随順の方向が、反対の方向に対し優越する場合に認識が成立し、主観は単に媒介として結果の中に没し客観の顯現のみが其内容を充たすのである。それは反対の方向に統一を実現する行為実践の場合と之に由つて区別せられる。併し^{しか}実は両者相即して分離する能^{あた}わざるごと、恰^{あたか}も肯定否定或は正負の如^{ごと}きものである。斯^かかる認識と行為との両方向を統一し、而^{しか}も何れの方向が目的となり他が媒介となるかの相違に従い両者を分化せしめる媒介者たるものが、即ち二重的中間帯に外ならぬ。此中間二重の媒介帯の交互否定的運動に由つて行為的に認識の成立することは既に前節にも述べた通りである。其際媒介となるものが飽くまで主観客観の二重性を有しなければならぬことも疑われないであろう。然^{しか}るに若^もしも之に反し観測装置や身体の感覺器官を単に主観に属するという方向のみから考え、それが同時に物質的自然に属するものとして主観的客観的であることを無視し、主観は却^{かえ}て自己を否定し客観に随順することに依つて始めて之を使い之を自己に属せしめることが出来るのであるということを忘れるならば、観測装置が主観に属することを以て、直ちに所謂^{いわず}主観の自由が物理学の認識に入込み、之を左右して其客観性を害^{ごと}う如^{ごと}くに思う外無い。併し^{しか}観測装置は感覺器官と共に主観的として観測対象に随順し、後者がそれを通して自己を語る媒介たると同時に、それは客観的として飽くまで客観の構成に参与するのである。決して単に主観に属するものとして客観的認識を妨げるものではない。斯^かく考えるのは主体を無媒介にはたらく純粹活動の如^{ごと}きものと解し、それが直接的に自己否定の媒介無しに客体を変化すると思惟するか、少くとも後者との関係を離れて自己を自由に決定することが出来る^と考^とえる所の、抽象的なる主観的觀念論に外ならない。フィヒテの知識学は前者の立場に立つものであり、今日の実存哲学は後者の立場に立つものである。何れもその自我とか自己とかいうものの考方が抽象的なることを免れないのである。主体とか自己とかいわれるも

のは斯かる無媒介の作用をなすものとして客体と対立し、或は之を抑制し或は之から直接に離脱することが出来る如きものではあり得ない。然らずして客体そのものの矛盾的对立性を媒介として、後者の自己否定を徹底することにより却てそれを否定に導く絶対否定態こそ、真の自己であり主体たるのである。従つてそれ自身も亦客体の肯定に於ける自己の否定を媒介として、却て前者を否定すると共に自己を肯定するのである。行為とは此轉換の謂に外ならない。曩に、自己が自然を變化するのは自然そのもの變化を媒介とするのであり、同時に自然の變化は自己を媒介とするのが行為である、と言つた訳である。認識は、此様な行為が直接には却て自然の内容を顯わにする目的の為に自己を手段として行われ、主観的契機が客観的契機に随順する方向に於て自覚が客観即主観的に成立する結果に外ならない。而して、此様に主体の絶対否定的統一が客観の自己矛盾的对立性を媒介とする以上は、前者は必ず後者の对立的交錯即ち相反契機の混交を媒介とするのでなければならぬことも明白であろう。観測装置は感覚器官と共に此様な交錯二重的中間帯を形造るのである。これはボーアが比較しようと欲する如くに見える生物の環境に対してよりも、一層多く共同社会に類比を有するであろう。量子物理学の概念構成は生物学的であるよりも社会学的であることに於て、一層具體的になるのではなからうか。ともかく装置が主観に属すると同時に客観の一部であり、単に主観的とも客観的ともいわれないことは当然である。従つてそれを媒介として成立する実験操作が認識そのものの中に顯わになる量子現象の理論に於て、必然に相補性が不確定性を伴つて現われるのも如何ともし難い。併しこれは上來縷説した如き辯証法的關係を意味する限り、そこに於ては総ての概念が二重的意味をもち、常に相反的なる契機の統一として現われるのであるから、決して単に主観性が理論の客観性を害う如きことはあり得ず、却て主観性を自覚することが高度の具體的なる客観性を確保する所以となる、のであることも疑を容れない

筈である。ただそれと同時に、物理学の認識が殆ど未曾有ともいふべき転機に立たしめられることも否定出来ない。それは古典物理学に就いて一見疑を挟む餘地無き如くに見えた模写的實在論が、今やこの物理学の發生の地盤たる巨視的現象から微視的現象に拡張せらるると同時に其根柢を震撼せられ、所謂物理学的世界像の統一は最早断念せられなければならないからである。物理学的存在は相反的二元の交錯を含むものであって、認識の初発的段階に於て其対象たる現象の性質上、その二重的構造が表面に顯わにならない間は認識の確定統一が期せられるけれども、一度量子現象に於ける如く二重性が表面に現われ二元の交錯が不確定性を生ずるに及んでは、到底統一的なる世界像を以て存在の客観的模写たらしめることは出来なくなる。観測の攪乱性が大きさを決定せられず、現実に成立する観測は観測の為に加わる攪乱を含んでただ現象の生起確率を決定し得るに止まるとすれば、それは歴史的相対性を免れず、ただ観測行為に相対的なる対象の自己顯示に止まらなければならぬであろう。物理学は観測行為を離れ自己自身に於て存在する物理的實在の一度限りに定まれる像を目標として、限無くそれに近迫し行く認識の進行過程と解することを最早許さない。此様な古典主義の實在論は、観測行為が対象的存在に攪乱を加え、確率が斯かる歴史的変化を含む全体的現象の生起に関する規律を示すに止まる所の量子現象に対し、意味を失わなければならぬ。存在は今や行為と相関的なることに由り歴史的となり、それを支配する法則も単に微分的でなく確率的となる。その確率の概念は熱力学気体運動論に典型を見出したような古典的客観主義に盡されるものでなく、歴史的に主観の観測行為と相関的なる動的存在の全体に於ける要素の生起が、その動性に拘らず、無限の反復に於て帰趨する規則正しさを意味する所の、主観客観的概念たるのでなければならぬ。それは要素の集積に還元する能わざる種的全体の、動的存在としての構造を、要素存在の偶然性不確定性が、之を包む全体に於て無限に反復せらるる極限

に於て水平化せらるるに由り達する所の規則性に依つて、規定せんとするものである。約言すれば確率は行為的歴史的全体存在の水平化せられた無限の個的要素に依る構造規定である。之を歴史的なるものの非歴史化、行為的主観的なるものの客観化ということも出来る。従つて此概念に依つて立つ所の理論は、物理学の成立上客観化の方向を追うものではあるけれども、量子論の場合に於て其内容に主観の行為、従つて歴史性を含むことは否定出来ない。物理学の認識は単に没主観的に客観の模写であるのではなく、無視すべからざる主観の参加を自覚することに依り却て主観性を消去し超脱する行為的自覚たるのである。其客観性は主観性を否定する後者への対立性でなく、却て主観客観の二重性的なるものが、主観の客観への随順を媒介として自己を主観性から解放する結果、達する所のものに外ならない。主観の攪乱性を含む主観客観の二重性的中間不確定帯を確率の媒介に由り主観性から自由にし、主観性の参加を自覚することに由り却て主観性を無害にして、其制限を脱する結果として客観性を実現するのである。即ち客観性は認識に対し直接に与えられるものでなく却て認識行為に由り媒介せられたものとなる。量子的不可分の不確定地帯に如何なる境界を劃して対象と装置とを分界するも、斯かる客観と主観との分界は単に觀念的主観的なるものに過ぎない。之を確率にまで客観化することに依り、普遍の關係が其不確定地帯の無秩序の秩序、無規則の規則性として客観的なる認識を成立せしめるのである。此場合に於ける主観客観の關係を比喩的に言表わすならば、古典的實在論に於ては主観の鏡がそれに対する客観的对象を写し、映像は単に客観の模写と考えられたのに対し、量子理論に於ては鏡が対象の外に対立すると考えられることが出来なくなり、鏡と対象とが不可分の全体を形成するに由り、鏡の映像は単に対象の模写であるのではなく、鏡を含む全体が自己の内部にある鏡に自己を現わすといふべきものとなる。其限り認識は模写でなく自己映写であり自己表現である。鏡は自己に対する対

象と共に自己をも自己に写すのである。鏡は勿論直接に自己を自己に写すことは出来ぬ。却て自己を対象に随順従属せしめることに由り対象を媒介として自己に対し自己を写す。恰も自己意識は必ず対象意識を媒介とするに対応する。併し同時に対象も鏡を媒介としなければ其像を写すことは出来ぬ。それは鏡と統一せられ鏡の自覚に於て自己を現わすのである。認識は対象意識として自己意識を媒介とすることなしには成立しない。所謂対象意識即自己意識、自己意識即対象意識というのが、正に認識の本質的構造でなければならぬ。此関係が量子論に於て物理学の認識に対し明白にせられた。これが量子論のもつ哲学的意味である。他の学問の認識に於ては一層早く顯わにせられた此媒介性が、物理学に於ては久しく其主観性消去の本質上蔽い隠され、実は感覚の消去が直接性を犠牲にして数学的概念関係を之に代置するという媒介性に由つて購われたものであるのに、其発達の久しきと技術的実用性の有力なるとに因り、其形式的普遍性としての客観性が初から直接に与えられたものであるかの如くに思惟せられ、媒介の操作手続は殆ど全く忘却せられ無視せられた。斯学を認識の模範と考える物理学主義は其結果に外ならない。然るに今や量子論に於て主観性の参加が蔽うことの出来ないものとなり、電子の如き微粒子の観察に於ては観察の加える攪乱が統御する能わざるものである為に、対象と観察装置とは不可分の全体を形造り、此意味に於ける主観性の参加が無視すべからざるものとなる。其結果認識は現象の直接記述と解せられることが出来ず、主観性が媒介的に肯定即否定に由り否定せられ消去せられて、主観客観的たるものの客観化と解せられなくなつた。確率は鏡が自己をも対象と同時に写すという意味に於て自覚のもつ所の、不確定性の規律に外ならない。此場合に対象と鏡とは明確に分界せられて居る。従つて両者の問の交互作用は仮令認識せられないでも、その因果関係は客観的に成立つ、と考えるのは、交互作用の範疇が因果の交互的合成ではなく、全体的なるものの両面的対立

と其統一還元なることを忘れる非辯証法的機械論に過ぎない。斯くて量子論は物理学に対し主観性の媒介的意味と認識の行為性とを自覚せしめ、一般認識に本質的たる光を投ずる。相応原理は古典的立場を止揚して之を量子論的立場へ高める歴史的発展の自覚原理として、それに依つて立つ所の量子論そのものの構造に歴史性を賦与する。斯くして物理学の行為的歴史的制約は、斯学の認識を行為的歴史的なるものとして自覚せしめ、世界像を世界観に媒介することが必然となる。量子論は主観性の参加を自覚して、之を行為の媒介に由り客観随順的行為の操作を通じて消去し、確率に於て所謂肯定即否定的に主観性を否定する点に於て行為的であり、従つて物理学的存在を行為に媒介せられたものたらしめるといふ意味に於て歴史的であるが、併し啻に此様に一々の観測内容に於て歴史的であるばかりでなく、更に相応原理に依り辯証法的に古典理論を否定即肯定するものとして、理論そのものが歴史性を含む。約言すれば量子論は内容的にも構造的にも歴史的存在といわれる。斯かる行為的歴史的なるものの自覚はいうまでもなく世界観的である。古典物理学に於て意図せられた統一的世界像が原子的現象に於て打克ち難き矛盾に撞着し、解き得ざる二律背反に陥ることに由つて、量子理論にまで止場せられる歴史的過程の自覚が、相応原理の対自的哲学的意味を形造るとするならば、量子論そのものは単に世界像的でなく同時に世界観的でなければならぬ。ただ物理学としては之を自覚しないだけである。古典的立場に於ては物理学は永遠なる存在の一度限りに確定せられた世界像を追窮する主観の過程であるから、後者の進行は歴史的であるが、それは物理学史の対象となるだけであり、其歴史の意義を反省するのは哲学の任務に属し、物理学そのものは斯かる歴史と哲学とに係わる必要が無かつた。然るに新しき物理学は、それ自身の対象が行為と相関的であり、其理論が歴史性を通じてでなければ具体的に理解せられないことを、自覚しなければならぬ。ボーアの理論を貫く相応原理は正に物理学の歴史性を

結果的に理論化するものである。其内容の自覚は直ちに哲学に外ならない。今や物理学は即自と対自との關係に於て必然に哲学と相即せられ、その世界像は世界觀に媒介せられなければ具体性を有することが出来なくなつた。斯かくいうのは勿論物理学が哲学に解消せられるという意味ではない。否却かえつて物理学は哲学に対する否定的対立者なるが故に、後者との統一に於て始めて具体性を獲得するのである。ボーアの洞察は既に哲学に入つて居る。これは実に今日の新しき物理学の、否更に諸科学の、一般的必然動向と考へざるを得ない。初め哲学と融合合一した諸科学が、既に其独立解放を成就して、却かえつて再び哲学との対立的統一に帰らうとして居るのが、学問の必然的なる傾向であり今日の一般的状态ではないであらうか。是に由り哲学も亦科学との關聯を通じて其学的性格を確保することが出来るのであらう。科学の轉機は同時に哲学の轉機でもなければならぬ。而してボーアが量子論を以て飽くまで物理学の理論とし、ただそれとの類比が生物学乃至心理学ないしに對し示唆を与える可能性があることを注意するに止まり、エディントンやジーンズの如く直ちにそれを以て世界觀そのものを樹立しようとする意図を有するのでは全然ないことを強調する謙遜なる態度は、私のここに特記せざるを得ない所である。不確定性原理が自然哲学乃至世界觀としての非決定論に直接關係を有するものでなく、単に物理学の原理に止まることを注意し、之を以て自由意志論を根拠附ける如き論理の飛躍を警め、ヨルダンの如く生物学の認識に對するその意味を説くことをさえ差控えようをするのは、氏の前掲の論文などから右の人々が勝手な結論を拡充導出するのに對し苦々しく感ずる為であらう。これは眞の科学者の実証的態度として深き尊敬に値する。新しき科学と哲学との統一は飽くまで相補的、否、辯証法的でなければならぬ。夫々自立性を保つて相反的に對立し、決して古き時代に於ける如き相入合一に歸ることを許されない。今日科学に就いてさえ復古的風潮が現われ、実証的段階を再び形而上学的段階へ、否更に神学

的段階へさえも逆戻りさせようとする傾向が一部にある際、此事は特に注意されなければならぬ。今日現に行わるる人種的偏見を斥けて科学者の国際的協力の必要を説き、人性の共通に基く科学の共同研究の可能を強調したボーアの態度は、科学者として当然の事ながら特筆に値するといわざるを得ない。(十二、五、十四)

- 『哲学と科学との間』（岩波書店、一九三九年一月第五刷）所収。
- 収録にあたり旧字は新字に、旧かなは新かなに改めたが、一部の漢字は旧漢字のままにした。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。
- PDF化には`LATEX 2ε`でタイプセッティングを行い、`dvipdfmx`を使用した。

科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」

<http://www.cam.ac.uk/~hi-ho.ne.jp/munehiro/sciencelib.html>

「科学図書館」に新しく収録した文献の案内、その他「科学図書館」に関する意見などは、
「科学図書館掲示板」

<http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs>

を御覧いただくか、書き込みください。