

自然の因果性と認識論

石原 純

自然現象の間に因果律が成立すると云うことは我々の今日迄の常識であった。之は勿論、我々の自然科学が因果的に必然と見做される多数の事実を見出だして之等を法則的に統一し来つたところの偉大な経験に基づくのである。その結果は、カントをして因果律を思惟の先験形式となし、自然科学の範疇と解せしめるに至り、又プランクをしてかような因果的法則の体系そのものをもつて自然科学的世界像と思考せしめる迄になつた。恐らく因果律の要請なしには自然科学は生れなかつたでもあろうし、この意味でそれは実に自然科学の恩恵ある母胎である。併しながら之等の事情の故に、「自然の本質は因果的必然でなければならぬ」と云う帰結が果して導き出されるであらうか。

この疑問を誰人も量子力学以前には提起しなかつた。それ程因果律はすべての自然科学者の強固な信条であつた。併し周知の如くに今日の量子力学はこの信条を動揺し始めた。恐らく今日ではどんなに強く之に固執しようとする人々といえども、一抹の不安を感じないわけにゆかないであらう。少なくとも量子力学に於ける不確定性原理の如きものを全く含まない新しい理論を立てて之に代えることが可能でない限り、そうであることを免がれない。彼等はどうかしてこの不安な事情を自立たないように抑え付けて因果律を救お

うと焦慮している。そして之が我々の築き上げた自然科学のために忠実な唯一の道であるとさえ考えている。ところが他の進歩的な一群の人々は量子力学の指示する通りに因果律を惜みもなく投げ棄ててしまつて、自然科学の認識論的基礎を全く新たに置き換えようとしている。この二大対立が今日に於ける程著しい時代はなかつたであろう。それは認識論にとつて実に劃期的な事件と云わねばなるまい。

私の意見を最も短くここに述べるならば、我々が量子力学の理論を信ずる限りに於て我々は絶対的必然に束縛せられた自然認識を見棄てるのが当然であり、そして之によつて却つて一つの新しい「確率論的」世界像を都合よく形作ることができるであらうと思ふのである。

「自然に於ける「実在の本質」が何であるかに就いて、私は別に「現代物理学に於ける時間空間概念及び実在の本質」(『思想』、昭和十年十月号)なる一文に於て論じた。私は、我々の自然科学的認識に入り込む限りに於て我々が実在に就いて知ることができるのであつて、それ以外に何かしらの形で実在を語つたとしても、これは観念的想像に過ぎないと信ずる。この意味では今日量子力学で記述するところの關係が、そこで取り扱われている実在的対象に關して我々に「実証」せられた唯一の認識であると見做されねばならない。しかもこの量子力学的対象こそすべての物理的実在の根本的要素であることは疑いないのである。

一般に知られている通り、量子現象の特質は統計的であることにある。我々は個々の事象を因果的に追隨することができないで、僅かにそれらの確率を知ることができるだけである。我々の認識はここでは原理的にそれ以上に出ることができない。認識に關するかような制限の根本は恐らくそこでは多数の微視的対象群の間の交互作用のみが取り扱われ、しかも我々の用いる観測器械は之等の対象群の多数から成り立つ巨視的物

体でしかあり得ないと云うことに由来すると思えられる。電子や陽子や中性子や光子などは我々にとってはすべて互いに同じ顔貌をした数種の民族のようなものである。誰がどんな行動をしたかを一々見分けるわけにはゆかない。そこで唯一我々の知り得るところのものはそれらの間の統計的な結果だけであると云うことは必ずしも怪しむに足らないと云つてもよいであろう。それにしても量子力学的関係は之等の統計的事象に就いて既に多くを我々に物語っているのである。我々は種々の確率の間に成り立つべき微妙な数理的關係をそこに見出だすことができる。確率は絶対的必然を云い表わすものではないけれども、我々が少なくとも日常の経験に於てこの關係に信賴し得ることは確かである。否嚴格には、これ以上に信賴すべきものを我々が知らないのであると云つた方がよいかも知れない。かくてこの信賴に於て我々の因果律が成立するのである。つまりこの見解では、因果律は決して絶対的必然性を意味するのではなくて、或る確率論的結果への信賴をあらわしたものに外ならない。ここに因果律に対する重大な認識論的轉換があること勿論である。我々は因果律そのものを否定するのではないが、之を絶対的必然から解放して或る蓋然的關係に於て見なおそうとするのである。

之と全く同様な事情が嘗て熱現象の統計力学的理論によつて起つたことに就いては、ここに改めて説明する迄もないであろう。この理論以前に於てすべての物理学者は熱力学の第二法則を必然的な關係としての見做していたのに拘わらず、今日では誰もがそれを蓋然的なものとして解するようになったのである。

この例でもわかるように、本来我々は我々の限られた経験に従つて自然の間から必然性と見做されるような關係を拵び出して法則的に云い表わすように慣れていたのであった。そしてこの久しい習慣がかような法

則の形式に於ける因果律を必然として意味づけ、更に大胆に一步を進めて自然の本質をまでそうであるときさえ結論させるに至ったのであった。しかし一方では因果的に関係づけることのできない多数の事実はその考察の埒外に残されてあつた。

最も著しい事実として、私は地球上乃至は宇宙間に於ける物質元素の存在量の関係を挙げることができる。勿論之に就いでは精密な実験を缺くけれども、既に同一の元素の或る量のなかに含まれる数種の同位元素の割合はそれが自然のなかに見出だされる限り常に殆んど一定していると云う極めて顕著な事実は、宇宙に於てすべての原子が形作られる場合に原子核の安定度の大きいもの程その生成の確率が大きいことを意味するのであると考えられる。若しこの解釈が誤っていないとするならば、我々の現在の宇宙の全状態はその窮極的な根本に於てかような確率によつて支配せられていてと云つてもよいので、他方に於て量子現象が確率的のみ現われることと相待つて大なる興味を湧かしめると考えられる。更に星の生成や、その上に於けるあらゆる生物の多くの種類の発生に対して恐らく種々の確率が本質的な意味をもっているであろうことを考え合わせるならば、現にこの宇宙に棲息する我々人間にとつて、そしてまたこの人間の理性の産物としての自然科学にとつて、あらゆるものの確率論的考察こそ却つて極めて重大な意味を有するのではないかと思われる。

この時に於て、たとえ因果律が絶対の必然性を失つて単なる蓋然的な関係として意味づけられたとしても、もはや驚くに足りないばかりでなく、却つて一つの「確率論的」世界形像を完成するためにみごとに調和を飾るとも之を損うものではないであろう。我々はかくて我々の見解を次の言葉でまとめることができよう。

「自然はすべての確率の上に成立する。我々は之等の確率の間の関係としてのみ現実の自然を認識するこ

とができる。」

ここで特に注目すべきことは自然の歴史性である。自然を厳密な法則性の集積と見做す見解のなかには、自然がそのあらゆる部分に於て一定の歴史を形作ると云う事実が殆んど忘れられているのであった。同一の条件の下に同一の事象が繰返されると云うことが法則性の根拠であるのに、我々は歴史のなかに同一の事象の繰返しを原理的に求めることを確かに一つの重大な認識論的困難とせねばならなかった。恐らくこの困難を完全に救い得るものは法則性若くは因果律の確率論的解釈の外にはないであろう。(科学、昭和十年十月号)

-
- 『自然科学的世界像』（岩波書店、一九四〇年二月、第四刷）所収。
 - PDF化するにあたり、旧仮名遣いは新仮名遣いに改めた。
 - 旧漢字は新漢字に改めた。
 - 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.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。