

2 3 電子の波動性

私は最後にもう一つこの方向に於ける最近の発展について附言しておかなければならないことを感ずる。なぜなら、それはたとえ茲に述べようとする電気学の範囲からは一層遠く離れるとは言え、以上に説いたその発展の継続に外ならないのであり、且つ之によって我々は電気の構成的要素たる電子の本質について始めて明確なる知識を獲得するに至ったと思われるからである。即ち電子に関してはアブラハムやローレンツの假定によって之に簡単な形態が与えられ、又原子内部に於いてはボール及びゾンマーフェルドの假定によって之に一定の軌道が歸せられたけれども、さて翻って是等の假定が果して実験的に確かめられる事実であるかどうかを追及して見ると、そこに重大な疑いがかけられねばならないのであった。我々は原子から発する光や、電子の質量やエネルギーや電気量などを実験的に観測することはできる。併しその形態や軌道上の位置などに至っては、どんな手段方法を用いても之を知ることはできないのであって、しかもそれは我々が観測に用いる機械装置の不完全によるのではなく、全く原理的に観測方法を缺くために外ならない。そうである限り我々は電子の形態や位置について云う代りにその量子状態だけを決定するような法則をもって真実のものとしなければならぬ。この見地に於て実にドイツのハイゼンベルグの量子力学なるものが起ったのであった。

更にもう一つの見地がフランスのド・ブローイーによって始まり、ドイツのシュレーディンゲルによって完成せられた波動力学に於て採擇された。光線の径路だけを取り扱う幾何光学が光の微細な現象を論ずる

にはもはや役立たなくなり、波動光学によって置き換えられなければならなかったように、通常の物体の運動を論ずる力学は原子内部に於ける電子の運動の如きものに対しては、もはやその儘では応用せられないのであって、そこでは之に代えるに電子並びに輻射エネ

ルギーを共に波動として取り扱うところの波動力学が成り立つのであると考えられた。電子の量子状態は之によればかような波動群の一種の干渉の結果として現われるのに外ならない。

是等の理論は共に始めて 1925 年にあらわれた劃期的のものであって、両者が全く異なった見地に立つように見えたにも拘らず、多くの帰結は不思議にも全く相一致し、且つ之によって量子的現象に関する種々の事実がいかにもよく説明せられたことは我々を驚嘆せしめるに余りがあつ



第 155 図 ウェルネル・ハイゼンベルグ



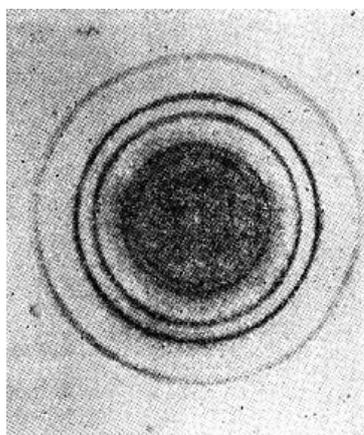
第 156 図 ルイ・ド・ブローイー

た。今日では両者の方法が数学的に同一に帰することが証明せられるに至り、従ってその物理的解釈が両立し得ることが認められている。

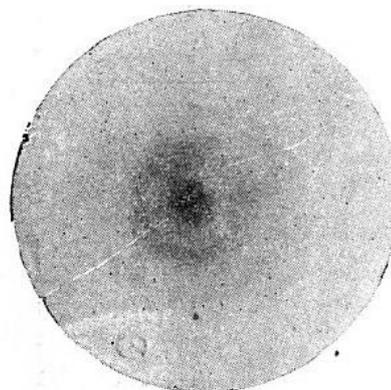
この新しい解釈に相当して、電子が実際に波動の性質を示し得る事はその後 1927 年にデヴィソン及びジャーマーによって実験的に証明せられた。即ち電子を結晶体の面で反射させると、X 線の反射の場合と全く同様に結晶を構成する各原子が廻折格子としての役目をなし電子波動を廻折させて、一定の方向に於て強い反射を見る事ができる。又 G・P タムソンは 1929 年に種々の金属箔を透る電子線の廻折を実験し、菊池正士は雲母膜を用いて電子の特殊な廻折現象を見出だした。



第 157 図 エルウイン・シュレーディンゲル



第 158 図 陰極線電子の廻折
金属箔による廻折



第 159 図 電子の廻折像
CC 瓦斯に依る廻折