

理學博士

仁科芳雄著

ニールス・ボーラ

「科學知識」

第十六卷第四號
昭和十一年四月號

掲載

二 一 九 二 二 年 物 理 賞

理學博士仁科芳雄

今日の物理學とボーア教授

前世紀の終末頃より今日に至る約四十年間に、吾々の經驗した物理學上の進展は、一大期を劃するものとして、將來の科學史上に永遠に記憶せられるものであらう。而して其影響は物理學、化學等無機物の領域を超えて生物學の範圍に及び、更に吾々の抱く思想、觀念をも左右しようとして居る。以て其人類文化上に於ける基礎の深さを窺ふに足るものがある。

此現狀を實現するに與つたのは決して少數の學者ではなかつたが、其中に理論の方で嶄然群を抜き、大勢を指導して今日に至らしめた物理學者が一人ある。其一人はよく知られたアインシュタイン教授であつて、他は茲に述べるボーア教授である。アインシュタインの相對性理論はどうらかと云へば、舊來の古典物理學完成の最後の頁を飾るものであるが、ボーアの業績は古典物理學の殻を破り、原子、分子、光等の世界に行はれる新しい量子物理學建設への道を開いたものと云へる。なるほど後にも述べる通り今日の合理的量子論はハイゼンベルグ、ドブロイ、シユレーディングガ、ディラック等に依つて、其數學的

構造が完成せられたものであつて、ボーア教授自らは直接にこれに參與しなかつた。然し教授は直接間接にこれを生むべき機運を誘致したコベンハーゲン學徒を率めて來た人である。今日理論物理學進展の第一線に立つて活躍して居る物理學者の多くは、コベンハーゲンで其洗禮を受けたものであるといふ事實が、雄辯にこれを語つて居る。我國の學者にも其薰陶を受けたもののが少くない。

今日の量子論は決して最後のものではなく、更に一段の進展を要求せられつある。其大飛躍は將來誰の手に依つて行はるにせよ、今日再びこれに向つて準備を整へ道を拓きつある、ボーア教授の率ゐるコペンハーゲン學徒を忘れてはならぬ。

量子論の生誕と原子構造

ボーア(Niels Henrik Bohr)教授は一八八五年丁抹首都コペンハーゲンに生れた。其嚴父クリスチヤン・ボーアは同地大學の生理學教授であつたと聞いて居る。大學卒業當時は實驗物理學に志したが後轉じて理論物理學の研究に入り、コベンハーゲンによつて發生せられるかといふ事であつた。ブンゼ

のであつた。

當時は恰度物理學が古典論の型を破つて、革命的な波瀾に入る端緒を發いた時であつた。即ち實驗方面に於てはレンツゲンのX線、ベクレル及びキリ

夫妻のラヂウム、其他の放射性物質、ゼー・ゼータムソンの電子等の大發見が相次いで行はれ、理論方面ではプランクの量子論の提倡があつて、古典論と相容れぬ事象が續々と現れ、それ迄は確固不動と信ぜられて來た、物理學殿堂の基礎に搖ぎを生じて來て居つた。

其頃物理を構成する原子がどんな構造を有するものであるかといふ事が、物理學者間の大問題であつて、色々の論議が行はれた。其中で實驗的根據を持つたのは長岡一郎ザフードの説であつた。これに

よれば凡ての原子には其中心に陽電氣を帶びた核があり、其周圍を陰電氣を帶びた電子が、一定の軌道を描いて巡回する事は、恰度遊星が太陽の周圍を行すると同様であるといふのである。

又其頃の物理學者間の他の大問題は、各元素が色々の状況の下に放出するスペクトルは、どんな作用によつて發生せられるかといふ事であつた。ブンゼ



ソブリッヂに遊
學し、後マンチ
エスター大學の
ラザフォード教授の所で發表した論文である。

此說は確に原
子構造論に一大
期を劃したもの
であつて、世界
物理學界の耳目
は窮然としてこ
れに集り、多く
の學者の研究の
的となつた。ボ
ーラ教授は其尖
端に立つて益々
此理論の發展に力を盡し、其發表する論文は出づる
毎に根本的大問題に觸れて居つて、斯界に重きをな
した。

上記ボーア說は其後同教授を先頭とする是等の研
究者を始め、各國學者の努力によつて有ゆる方面に
進展した。殊に同教授の事物の根柢を把握する天才
は、凡ての元素の原子構造を明かにし、化學に於け
る週期律の現はれる理由を説き、其歸結する所はヘ
ヴィンセー、コスター兩人による新元素ハフニウムの
發見となり、更に進んでは量子論に於ける基本原理
の探究に力を盡された。

キルヒホフ以来、多くの研究者により積み重ね
られたスペクトルに関する夥しい實驗事實は、原
子又は分子の發する信號ではあるが、是を古典物理
學の符號で讀んで全く不可解の謎であつた。

此處に偉大な貢獻をしたのがボーア教授である。

即ち長岡一ラザフォードの原予模型にブランクの量
子論を導入し、これによつて水素原子のスペクトル
の理論を樹立し、證であつた原予の信號を讀んで
るものである。是が一九一三年で、同教授が英國ケ
ンブリッジに遊

歸國後の業績

歐洲大戰中同教授は、マンチエスター大學の講師として滞英したが、一九一六年には鄉里に歸り、ク
リスト・ヤンセン教授の跡を襲いでコペンハーゲン大
學の理論物理學教授に任せられた。そして間もなく

前述のボーア說は一言にして盡せば古典量子論と
いふべきものであつて、古典論と眞正の量子論との
混合物であつた。従つて今述べた様に多くの偉大な
業績を挙げ得たにも拘らず、理論として最も大切な

同教授を後援する實業界の人々の寄附と、コベンハ
ーゲン市からの土地の寄附とによつて、理論物理學
研究所が設立せられた。此研究所には光學方面的實
驗設備はかなり整つて居つて、理論と實驗と互に手
を携へて量子物理學の促進に貢獻した處は多大なものである。

新量子論の發見とボーア教授

前記のボーア說は、古典論と眞正の量子論との
混合物であつた。従つて今述べた様に多くの偉大な
業績を挙げ得たにも拘らず、理論として最も大切な

矛盾のない終始一貫性を缺いて居つた。此點は同教授の最初から自覺して居られた所であつて、其後各方面の研究の進むに連れてこれが益々明瞭となり、遂に殆ど行き詰りの状態を呈して來た。此時吾々に闇夜の燈火となつたものは、同教授の提唱した相應原理 (Correspondence Principle) であった。而して此概念の結晶が遂に一九二五年のハイセンベルグの合理的量子論として表はれて來たものである。これには他方ド・ブロイ、シヨーレーディングガードによつて提唱せられた「物質は波動なり」といふ理論と相俟つて、遂に終始一貫した、而して古典論をも其内に包含する今日の量子論を樹立し、茲に前世紀末以来の波瀾に一段落を告げたものである。是によつて見られる通り、此最後の新量子論發見の大業は、直接ボーア教授の手では行はれなかつたものであるが、然しその潮流を此處に過ぎ、其準備を整へたのは一に同教授の力に依つたものであつて、其眼者の見逃すべからざる點である。

新量子論發見直後、同教授はハイセンベルグと同時に、其根本的意義並に物理的原則の光明に力を注ぎ、これによつて量子論の内容を明にし、古典物理學との關係を示し、光波並に物質の本體に関するべき制限を、量子論的見地より明示し、又生理學、

並に心理學上の研究方法に關し、量子論に於ける類推によりして重大なる見解を與へて居る。是等は勿論新量子論發見の賜であるが、同教授の所説を吟味すると、其以前に於て既に胸底に其發芽のあつた事が認められて、今更に其根本的觀察の深遠である事が窺はれ、科學者としての偉さが偲ばれる。

世界學界に於ける地位

かやうに偉大學者は、自國は勿論世界各國の學界より其功を賞讃せられ、一九三二年に「原子構造の研究」に於てノーベル賞を受け、各國學士院は同教授を會員とし、又有名な各國大學は名譽學位を贈つて其業績を讃へて居る。

又ベルギーに於て開かれるソルヴェイ會議 (Solvay Congress) の會員である。是は物理學に於ける最新の問題に關する討議研究の會合であつて、世界に於ける斯界の第一人者の集まる所である。其他時々歐米に催される大きな學術的會合には招待せられて其蘊蓄を披瀝し、斯界に於ける進展の機運を作つて居られる。又各國の大學は機會ある毎に、同教授を招聘して直接其所説を聞き、最新の物理學進歩の潮流の方向を教へられ、將來に對する研究の暗示を得て居る。此方法は歐洲大陸以來殊に英米に於て行はれるもので、恩師ラザフォード卿の居る英國ケンブリッヂ大學には屢々行つて講演をする。一九二三年には米國の證大學の招聘により、一九三三年にはシカゴ博覽會に招待せられて渡米し、各地の大學研究所を

巡歷して講演せられた。

我國の招聘にも應じて來朝せられるといふ事は數年來の宿題であつて、昨年はそれが實現せられる段取となつたのであつたが、御長男の不慮の逝去の爲め遂に中止となつたのは甚だ遺憾であつた。然し來年の春は愈々來朝せられる事になつて居る。どうか我物理學界の爲に其實現されることを冀つて止まない。

先生は昨年十月七日に五十歳の誕生を祝はれた。其世界各國の大物理學者の寄せた祝辭が、コペンハーゲンの新聞に掲げられて居つた。友人達はお祝としてラヂウム〇・五瓦を贈つたといふ事である。

先生の家庭は夫人（數學者ノエルンド Norlund の令妹）と五人の男の子供さん（逝去せられた長男を除いて）である。住居は研究所と一緒であつたが、數年前からはカールスベルグといふビル會社の社長ヤコブセンの寄附した壯大な邸宅に移られたといふ事である。これに住む人は丁抹隨の學者で、同國學士院が推薦する様になつて居る。先生は哲學者ホフディング Höffding の死後を承けて住まれる事になつた。

前にも述べた様に、今日の量子論は行詰りの感がある。これを打開する大發見が何處から出るにせよボーア教授の在る限りコペンハーゲンが理論物理學の中心であることは變りないであらう。