

アインシュタインの發見した新學說

(去る一月23日の全國の新聞は相對原理の發見者アインシュタイン博士が獨逸プロイセンのアカデミイで、電氣と重力とを綜合する一新學說論文を發表したと傳へた。)

ベルリン大學教授

ラ イ ヘ ン バ ハ

重力と電氣とは從來の學說においては、すべての物理現象を左右する二つの基礎的要素であつた。重力はすべての機械的現象を支配する。落體の運動または星の運行などの理論を、二つの物體の間に働く萬有引力なる基本法則によつて統一したのはニュートンの功績である。アインシュタインはその創說せる一般相對性原理によつて同様の功績を舉げた。いな彼の場合にはむしろニュートンの場合に比して、科學的により深く、より廣いといへる。何とせば、萬有引力をも其の部分的理論として、より廣汎なる物理現象を一つの法則によつて統一したからである。

即ち、アインシュタインはこれらの法則をすべて時空の四次元世界の特質から導き出したのである。すべての法則は唯一の假說から演繹せられなければならないといふ自然科學の理想から見て、以上のことは非常に大切な所である。そして相對原理によれば、この理想はニュートンの場合に比して、より近づかれたと見られるのである。

しかしながら、なほこの理想を満足せしむる學說がなかつたといふのは、アインシュタインは電磁氣法則を一般相對性理論において論じたるも、なほその法則ははじめイギリスのマクスウェルが、その異常の天才によつて完成せるまゝにて殆ど變革を受けることなく、重力その他の理論と離れて没交渉であつた。故に電磁氣的法則もまた重力の法則と同一理論たらしめ、しかして電磁氣重力その他の法則をたゞ一つの「場の理論」として表すことがアインシュタインの長い間の希望であつた。即ち今回の新學說なるものは、彼のこの希望を實現したものである。この理論において、彼はチューリヒの數學家ワイルおよび英國の天文學者エデントンに基を發する特別な

數學を使用してゐる。甚だ複雑なる理論を包含するかの「リーマン幾何學」さへ、かくの如き深遠なる新學說においては、充分ではないことが判つた。この學說の完成にはより遙に深遠なる睿智が必要であつたのである。リーマンの創說せる「リーマン幾何學」において取扱ふ空間は、普通吾人の常識として有するユークリッド空間は著るしく異なるものであつて、この空間においては平行線がない、否この線に平行なる如き二つの線、例へば一つの部屋の二つの稜を際限なく兩方へ引き延ばせば、二つの線は遂に交はり、また一つの彈丸を充分の早さで、ある方面に打ち出したとする時は、數百年間その空間を走つた後で、始め打ち出されたの逆の方向から、再び元の場所に歸つて來るのである。かくの如き空間であつてもアインシュタインの目的は未だ不十分であつた。彼は再度この空間の性質を改めた。(一度は從來の一般相對性原理において、ユークリッド空間をリーマン空間に改めたのである)。

すなはちこの度の改變によつて再び空間は平行線を有するものとせられた。しかし新空間においては、また他の特質を有するのである。今二つの點を結ぶ直線が引かれたとする、この二點間の距離を物指しによつて計れば、その直線が二點間の長短線でなく、ある曲率を有する線になる。今地球の如く平面ならざる面上における現象を想像して見るに、一つの汽船がヨーロッパから米國を指して出帆し、大西洋を眞西へ西へ航行すれば、地球の大圓弧に沿つて走るより長い航路を取ることになる。大圓弧は始め西よりやゝ北に向つてゐるが、後には南西の方向を取る。彼の新學說においては、電磁力および重力にて組織せらるゝ唯一つの「^{フィールド・オブ・フォース}力」の「場」が存在するのみで從來吾人が認めたる如き電磁場および重力の場に、この「力の場」を分解して考へることは、唯單なる皮相の考へに過ぎないので、本當はそれらの結合なのである。唯一つの「力の場」があるのであつて、この「力の場」の法則は、唯一つであるといふのである。

彼はこの法則を見出だすことに成功したのであるが不思議なところには、この一大法則なるものが、物理的に如何なる意味を有するかといふことを、目下のところ突き止めることはできない。これは彼の使用する數學的推論

によるものであるからである。リーマンによつて創設されたリーマン空間は、この學說においては、その根本的特徴を失つてはゐるが、なほリーマン幾何學が一つの計算手段として用ひられてゐる。そのリーマン幾何學の有する複雑さから推して一見これを諒解するに苦しむやうな問題を解くに用ひられた。かくの如き方法がすべてのものを直觀的に解決しようとする型の人々に取つては、不十分に見えるであらうが、最近の自然科學においてはその方法が十分存在を許されてゐる。

實際吾々は、これと同一の方法をしばしば繰返して用ひてゐるのである。またこの方法は、神さまは知らなくても、その造つた人間の方が知つてゐるのである。そのやうな方法が、従つて實在論者には賛成されぬやうに導くのは、自然の理である。同様の傾向が、在來の一般相對性原理にも現はれてゐるのである。

新學說の要約

從來時間と空間とは別々の如く考へられてゐたやうに、今までは電波と重力の場とが別々に考へられてゐた。しかし時間と空間とを別々に考へることは間違ひで、これを合一した時空世界が物理學の對象であると同様に、重力とか電力とかいふものが別々に存在するものではなく、同一の力を異つた方面から見たものである。

アインシュタイン博士の言

『私の過去數年間における研究の最大目標は電磁氣と引力との二法則を單一の法則に統一する點にあつた。從來物理學者は引力を支配する法則と電磁氣の現象を支配してゐる法則とは互に別個のものとして取扱ふより外に道がなかつた。これは全くこの二つの法則を結びつけるに必要な一般の相對原理の研究が不足であつたからである。勿論物理學者の中には、この二つの法則は或は一つの法則の上に立つものに相違ないと、着眼したのも少くはなかつたが、つひに今日にいたるまで物理學の實驗はその法則を證明し得なかつたのである。しかし私は今日その法則を發見し得たと信じてゐる。即ち私は或る狀態の下において相對原理と四次の空間説とを區分し得る空間の構造を案出し得たのである。この狀態において電磁氣を支配す

る法則に、引力を支配する法則とは同じ數學的方程式の支配を受けることになるのである、私のみつけた方法は或る假定の數學的方法によつて自然の中にある各種の力を支配する統一された單一の法則を見出さんと努めたのであるが、その方法によるに電子が原子の核をめぐる楕圓形に運動する力に地球が太陽をめぐる運動する力および遊星の上に光熱を與へ人類の生存を可能ならしめる力は同じものであることが證明されるのである。』

長岡半太郎氏談

アインシュタイン博士が何か新學說を發表しやうとしてゐたことは昨年十一月の初頃ニューヨーク・タイムズ紙で知つたが、それが極めて漠然たる記事でどんな學說が出るのかわからなかつた。電磁氣が重力と同じであるといふ命題は以前から學界の誰しものが検討しやうとして、しかもその學理的證明を得ることが出来なかつたものである。即ち誰も電磁氣は結局重力と同じでないだらうかといふ推定は持つてゐながら數理的に立證し得なかつたのである。今回の博士の立證はまだ論文の原文を讀まない中は何とも批判の言葉を發することは出来ないが、要するに相對性原理の應用と見ていゝと思ふ。大體この通信文の通りで肯けるが、磁力と重力とは同じものであると明確に斷定し得るだらうかぎうか、一寸疑問が挾まれるやうである。同じいといふのは一體 Equal か Same か？ 何れにしても原文を見ないうちは批評は申されない、しかし學界の驚異であることは否めない。一九〇五年、二十六歳の時に相對原理を發表して驚かした博士は、五十歳にして再び學界に驚異を呼んだわけだ。實に感嘆のほかはない。(大朝より)

わが新城博士が京都帝大總長に當選

本會名譽會員であり京都帝國大學宇宙學教室の首席教授である新城新藏博士は本年二月始めより學内で行はれた選舉の結果、大多數の得票によつて同大學總長に當選した。慶賀の至りである。