

絶対運動論

桑木或雄

一 序論

絶対運動とは物体と物体との相対的運動でない空間に於ける物体の運動と云うことである。之に関してニュートンの絶対位置自存の説とライブニッツの空間非實在説とが相対立して伝わり、力学原理上の問題として考究せられている。近世に至りマッハ（一八八三年）は、物体と物体との相対的のものでない物体の運動というものはないと云ってニュートンの空間説を形而上学的で科学には不用であると論じた。又是より以前にカール・ノイマンが運動の空間的標準の体系に就て思考したものもあり、其れより後此の問題は種々の学者の研究題目となり又輓近ばんきん電子論によりて更に問題を新たにした観がある。之に関する論文マッハ、ノイマン以後に数十篇を数つる。Fortschrift der Mathematik u. Physik（年刊）又、トイブネル数学百科全書第四卷一の一 Voss, Prinzipien der rationalen Mechanik s. 30-41, 1901 若くは Wundt Philosophische Studien Bd. 20, 1902, Lange, Inertialsystem als Forum der Naturforschung に其目録がある。最近三四年間にはポアンカレ、ボルツマン、アブラハム、ラッセル、フェップル等の論ぜるもの最も主要である。又数月前のネーチュアーにシュスター教授の A plea for absolute motion なる一篇があり同誌上二三の反響があった。最近のものであるから後節中にも特に之について論及するであらう。

是等の議論は、要するに、絶対運動なるものを科学上の概念となし得るものであるか、そうでないかの二様の説

に別わかたれるのである。前者はニュートンの唱出せるもので。後説を主張し大に之を發達せしめたのはマッハなのである。其説は同氏の力学史(Mach, Die Mechanik in ihrer Entwicklung)の中にある。同書は一八八三年初版、一九〇四年五版ができ、各版、此事項に就つて続出する批評の答弁の為に頁数を累加してある。又ノイマン、ボルツマン、ラッセル並に電子論者は絶対運動説を取っている。然しかしながら其見方はニュートンの説いたのと同様でなく、又各おのの主張が夫々異それぞれなっている。夫れであるからポアンカレの「科学と仮説」の著(一九〇三年の出版であるが旧稿を集めたものである)の中では絶対運動を否定しているが、セントルイ講演(一九〇四年)の中には電子論上の絶対運動説に傾いているようなのは初めに甲を捨て、次に丙を取ったようなもので之を直に矛盾と見ることはできない。元来、かような概念上の別は認識の本質に関する問題に基いているのである。ニュートンは数学上に存在を仮定しなければならぬものは実在しているものであるとし、マッハは単に思考上の事物で不可認識であるものは科学に仮想する必要がないとするのである。又近世の理論物理学者の多くは数学や物理学は、思考にも経験にも必然なものでなくて任意的なものであるとして、科学の本分は自然の影図を、心中に建設するのにあるとして其建設の任意的であることは、マッハ等が見て不可認識とする仮説さえも容れるのである、之によりて見れば、ニュートンの説は実在論的で、マッハの説はポジティヴィズム的、最後の説は概念論的な傾向があるものであるといふことができるであろう。觀念論的とは云うが、心外に自然の実在を思っているのであるから実在論を離れないといふべきでもあるが、唯ただそれが素朴的でなくして批評的であることは看過することができない点である。マッハが認識の起原に感覺論的經驗説を取ったのを、其説を現象論的觀念論と呼ぶものもある。但ただし其説の非形而上学的な傾向は著るしいのである。絶対運動を論じて是等の傾を極わめないが為に、議論が徹底しないものが多い。シュスター氏も亦然さ然様に見える。本篇には是等の点を明かにすることを試みたのである。

二 ニュートンの説

ニュートンは時間、空間、位置及運動に相対的と絶対的との別があることを云う、其説に、感官上のは凡て相対的であるが夫等それらは見かけのものであつて眞実のものは絶対的のである。、絶対的空間は不動であつて恒常、相対的空間は可動で絶対空間の測度となる、物体の位置は他の物体との関係によりて相対的に定められる様であるが、それは相対的空間に於ける相対的位置であつて絶対空間に於て占める場所は夫れ自らに在る。その絶対位置の変化を絶対運動というのである。相対的運動は合成して遂にこの絶対運動に帰するとする。(これは数学上の仮定であつてニュートンが必然としてしているのである。)絶対位置より変らなかつたならば絶対静止に在ると云うのであるが、自然界に於て之を認識することができない、又同様に直線的なる絶対進行運動も認識することができない。然しながら絶対廻転運動即ち絶対空間に於ける円周運動は之を相対的の円周運動と識別することができると。ニュートンはかようにして有名な水桶おけの実験をなした。水桶が廻転すれば桶の中の水面は遠心力によりて中部凹み、縁部高まる。然しながら廻転の初めの頃には水面が平らで漸次に此曲面を生じ来るのである。之によりて見れば水が直実に(絶対的に)廻転するとき、かような遠心力の作用があるのである、当初桶は廻転しているが水が未だ自身の廻転を始めない間は、桶と水との相対運動は最大であるのに、かような作用のないのを以て見れば、相対的廻転運動によりては遠心力が働かないことを知ることができると。

三 ニュートンの説の継承

フーコーの振り子、抛射体の偏避ほうしや(落体の偏避につき近頃ホールの実験は消極的であつたが今之を論じない)等は以上のニュートンの説により地球が絶対廻転をなしていることを証明するもの、即ち地動の物理学的証明としてタムソン、テート、マクスエル等の力学の著に皆之を記している。又カール・ノイマン(二八七六年)が云つたのに、球状の遊星が廻転のために楕円体となるといふことが、若し他の諸星辰との相対的廻転によりてそうなるのであると

するならば、他の星辰が消滅したときには以前の球状に復すと考えなければならない、これは合理的でないとする。ストライツ、グリーンヒル、ロッチ等も同様に絶対廻転を認識しなければならないと論じている。シュスターも、ニュートンのこの説を unanswerable と云い、なお又絶対進行運動の認識し得べきことを云っている。近時恒星観測の進歩により恒星の平均位置に対する太陽の相対的進行を算出し得るものは取りも直さず太陽の絶対進行を示すものであるとし、要するに、若し太陽と一個の恒星との相対運動ならば何れが絶対的に運動しているとも判断することとは出来ないが今知る所は観察の及ぶ限りの多数の恒星に関するものであるから之を判定し得るのであると云う。

コペルニクス時代の地動説の科学的論拠としてはシュスターが太陽の絶対進行に就て説いたような運動学的のものに外ならなかった。然しながら前記ニュートンの説によつて地動説を説明すと云うのは運動学上で絶対運動を知るとするのでなく力学によりて之を知ることができるとするのである。遠心力が在ることによつて絶対廻転を認識せしめることができるが、絶対進行には之を認識させるような原因がないからそれを知ることができないとする。地動説（地球の自転）も地球上の実験で証明することができ、力学的、原因結果的論証を得たと云っているのである。シュスターは恒星運動の観測の根源であるパララキクス並にドップレル効果を説明するには絶対運動を必要としないと云っている。然らば唯だ多くの恒星に対する一つの太陽と云うだけの理由は運動学的であつて力学的原因とならない。ニュートンの説に従えばこの様な恒星観測の進歩でもまだ絶対進行を認識せしめることができるのではないのである。

四 ライブニッツの説

ニュートンの絶対運動説に対し当時先ず攻撃したのはライブニッツである。ニュートンの弟子クラークと反復論争した。絶対廻転に就ては或は之を解しないと云い或は之を読まないと云い、ホイゲンスも亦この論争に如わつて

絶対位置の説を難じた。即ち空間論に於て争つたのである。前述の様にニュートンに従えば絶対空間、絶対位置は夫れ自らに存在するのである。ライブニッツの説によれば、自存するものは即ち実体である、実体の距離の関係を集合して空間の觀念ができるとするのである。空間を客観的に自存するとして之を実体となしたとき議論の矛盾を招くことは古希臘ギリシヤのツェノンも既に解していた所で、空間が実体であるならば属性がなければならぬ、然るにそれは空間に就ては広延つひということの外にない、然しながら空間が広延を有するということは空間が空間を占めると云うこととなる、論じて極まる所がないと云う。ライブニッツの云う実体は即ちモナッドである。既に空間の自存するものなくば位置の自存するものもないのであり凡てが相対的位置であるが故に相対的運動があるばかりであるとする。

例えばイ、ロ、ハ、ニの四個の物体が相互に相対的位置を変じないものがあるとする。又甲、乙なる二物体があつて、甲がイ、ロ、ハ、ニに対し相対的位置を変じないならば、甲はイ、ロ、ハ、ニに対して静止、即ち相対的静止に在る。若し乙が之を変じずとすれば乙は甲並にイ、ロ、ハ、ニに対し相対運動をなすのである。然しながら乙が他のチ、リ、ヌ、ルの物体に対し静止するならば甲、イ、ロ、ハ、ニは乙並にチ、リ、ヌ、ルに対しては運動しているのである。若し唯だ甲乙二つのみ存在しているとし、其の相互の距離変ずるとすれば、甲と乙との運動を証するものは夫れ夫れ乙と甲との外にない。故に甲の乙に対する運動と云うのも乙の甲に対する運動と云うのも同一の真理である。此故に相対運動論者は天動説と地動説とは等しく共に真理であると云う。又デカルトのプリンシピアに海上に走れる船の甲板の上の人の運動を、船に、海に、陸に、更に、太陽に、星に、順次此の如く相対的に考うれば一運動の評価に究極なきことを知るであろうとあるのは、其後運動の相対性を示す例として屢踏襲せられる。

デカルトの空間論は物質の第一性質は広延であるとし、物質の外に広延を認めない、空間即広延、広延即物質としているのであるが、ライブニッツは広延を物質の関係であるとして之に反対した。ライブニッツの空間論には距

離關係の觀念の集合とするカント流義（後出）の主觀論の外、モナツドの視点の異なるによりてパーセプションを異にすと云い凡てのモナツドに就て唯一なるパーセプションの對象ありとする客觀的部分を交うるは、其説の困難なる点として論ぜられ、更に困難なるは其絶対運動である。次にデカルトのと併せ之を論じよう。

デカルトとライブニッツとは空間論に於て相違するが位置を相対的と見做すに於て一致している。然しながら共に運動を現実とし其中に絶対性を求めたことによつて矛盾に陥つたのである。運動に於て現実であつて絶対であるものは相互の位置の変化の様な幾何学的のものでなくて、動かす原因、即ち力夫れ自らにあるとし、デカルトは之を運動量にて、ライブニッツは之をヴィス・ヴィヴァにて測り互に論争したことは人の知る所であるが、位置が相対的であるならば或物が動き或物が動かないと云う断定は絶対的であることを得ないであろう。即ち、ライブニッツが絶対運動は運動学上、幾何学上よりは知ることができないが、力学上から之を知ることができるとしたのはニュートンの云つたのに合するが唯だニュートンは之を基として絶対空間の實在を推論したのに、ライブニッツは之を敢てしなかつたため相対的位置に絶対運動を配するというような矛盾に陥いつた。絶対空間の説を難するならば同時に絶対運動を凡ての論拠からして容るすことはできないであろう。蓋しデカルトとライブニッツとが運動に絶対性を求めたのは之を現実としたためであるが、認識の相対性を主張する者は、現実として認識せらるる者は凡て相対的であると云い、絶対の認識は不可能であるとする。現時マツハ等が絶対運動を難する論拠は実にここに在るのである。

五 運動律の標準体系説

ニュートンの力学は運動の三定律を基礎とし、惰性律が其第一律であり、夫は物体が全く他の物体の影響から離るれば一様なる直線運動をなすということを云つてゐる。絶対空間に唯一つの物体が在る場合にはまさに此條件を

充たすのである、然しながら空間は何処も同様であつて識別することが出来ない。果して其運動が一様であるか直線的であるかを如何にして知ることができよう。然れば是が標準となり指針となるものがなければ此律は無意義なものとなる。これがカール・ノイマンがアルファ体 *Körper* なるものを導いた所以である。此の体なるものは物体ではなく引力等の作用をなすものでない、唯だ絶対空間の何処かに位するとする。又夫が剛体であつて形を変ぜず、之に固定せる三軸に凡ての位置の変化を関係せしめようとしたのである。此の体の説を更にストラインツは絶対廻転をしない剛体として改めた。又運動学的に惰性律の標準系を設想したジェームス・タムソン（一八八一年）及ランゲ（一八八六年）の諸研究がある。皆一樣なる直線運動という提言に叶わせるための標準体系を求めたのである。

空間論としては、ノンマンの此説は空間の主観説と一致し得ないこともない。何となれば、若し物質でない α 体の客観的実在を考へることができれば凡て物体の運動はこの唯一の体に相対的のものとなる。仮令之を絶対運動と称しても絶対と云ふことはノイマンの云える如く真に唯だ *epitheta ornantia* となる。斯くしてライブニツツに従い、空間とは唯だ物体相互並に物体と α 体との距離関係を云うだけのものであるとすれば絶対空間の説を要しない。然しながら物質でない α 体の実在を認めると云うことが空間の主観説と反するとすれば固より論がない。ノイマンも亦ラプラーズの絶対空間の説を引証して自説と同じとしているのである。ラプラーズの天体力学には絶対空間は不動にして凡ての物体を貫くと云つてある。ニュートンの言よりは一層客観的である。ラプラーズは此中に固定せる軸を設けて天体運動を夫れに關係せしめていたのである。

ストラインツがノイマンの説を改めたと云うのは α 体の外に更に絶対空間を置いたものであり、それが無用の変改であることは既述によつて明かであろう。ランゲの標準系はタムソン、テートの力学中に在ると同様で、三個の質点の相互に影響しないものが空間内一点より三方に逸出するものを以て標準系としているのである。Buddle

の根本体系 Fundamentale System と云つものも亦其力学の中に在る。然しながらかよつ種の標準体系の設想は何の爲であるか。ニュートンの云つてゐるやうに所謂数学的に其設想を余儀なくし以て其の客観的実在を証明すとなすものであるか、或は単に約束であるか、仮定であるか。直截に夫れが仮定であるということを明言したものに夙にミユイアヘット（一八八七年）がある。ニュートンの運動律は仮説である、自然界の運動を是等の律にて表わし得る様な Kinetic axes があると云うことを仮説となすのであると云つてゐる。ノイマンも之と同年にライプチヒ、ベリヒテに、体等剛体力学の仮説を明かにし、又ボルツマン祝文集（一九〇四年）中の論文に、体の名を、軸系 Axensystem に改めた。ノイマンの目的の爲には体の字は彼らに複雑であつた。

ボルツマンは力学の中に、経験を超越した仮説が必要であることを云い、最初の仮定に絶対空間を置いた。従て絶対運動論者である。マツハやヘルツの力学の影響に反し保守的に出でたやうであるが之を仮説と名けて其立脚地を明瞭にした。ポアンカレ（一九〇三年）は、絶対空間なるものはない、故に絶対運動なるものはない。惰性律がアプリオリに思考せられるとすれば、何故に古希臘人は円運動を完全運動としたであらうか、之を実験の結果とするには此律の示す様な経験を得ないのを如何にすべきかと論じ去り、運動律が convention たり又仮設たるを、云つてゐる。其後氏が電子論に基づき絶対運動を云うに至つたことは後節に論ずる。

かようにノイマン、ミユイアヘット、ボルツマン、ポアンカレ等の議論は運動律は仮説であると云うに帰着する。ニュートンのヒポテーゼ・ノン・フィンゴの言に比し変化と見るべきである。是れはニュートンの實在論流に對し今日の理論家が概念論の傾向を帯び來つたとする所以である。

力学の仮説は経験を超越したものであるか。絶対空間を仮定してゐるものは然りと答える。否、科学は経験に立つ、認識し得べかざる絶対空間は唯だ思惟上のものである、科学は之に何の関係する所もないと云うのはマツハであり、ピヤソン、ラブ等之に同ずる。

六 マツハの説

曰く経験上の知識は凡て相対的（対待的關係的 relative）である。事実の根底には相対的空間、相対的運動があるばかりである。認識が相対的であるに絶対運動の認識を力学的に立説すと云うが如きは思考上の錯誤とすべきである。彼のフーコー振子等の実験が天動説にて説明し得られないと云うのも、其説明に既に絶対運動を仮定しているのである。天動と云うも地動と云うも共に絶対運動である。天動とすれば云々、地動とすれば云々と世界を二様に論ずるとも現実には唯だ一つの状態の天体と地球との相対運動があるばかりである、ノイマンが星辰が消滅したときの廻転体の形式如何と云うも唯だ是れ思惟上の実験であり夢幻的である、現在の事実は星辰を有する世界の相対運動があるばかりである。ニュートンの水桶の実験は水と桶との相対運動にては水は凹みを生ぜず、水と恒星との相対運動にて之を生ずることを知らしめるだけである。フーコー振子の実験も事実である。天体地球の相対運動も事実である。吾人は唯だ事実を記載するだけである。

斯の如き相対運動には何方に坐標軸を置くとともに全く随意である。然しながら坐標軸の選び方により、現象の記載は或は簡単に或は複雑になる、天体地球の相対運動とフーコー実験とを合わせ記載するには坐標軸を恒星間に固定せしめた方が地球の上に固定せしめたよりも簡単であるだけである。之を以て地動説は天動説よりも簡単であると言ふことができるが相対運動の認識の上よりは両説同様に事実であり、真理である。絶対運動というのは事実を超越せる夢幻である。絶対空間は夢幻である。科学に於ける運動現象の記載には経験上の既知の物体の上に坐標軸を有せしめなければならぬ、ガリレイの時代には地球に坐標軸を置いて地球上の一現象を記載するに止まったが、ニュートンに至り之を遊星間に応用推括したのである。自然界の運動現象の認識としては力学上には恒星間に坐標軸を置くのを終局とする。運動律は地球上の現象より天体間の現象へと事実を漸近的に表わし来ただけである、事実を飛躍した空想ではない。〇体も、又所謂力学軸系も亦皆自ら経験上の物体に其場所を寓しなければならぬ

が故に問題に不適切な、無益のものである、空間的には恒星間に於ける坐標軸、時間的には地球と恒星との一周期的相對運動たる所謂地球自転の時間、この二標準に結局帰着しなければならぬのを、他はことさらに迂回してゐるに過ぎない、という。

以上マツハの經驗論的所説である。是れと前節の觀念論的傾向あるものとは力学に於てのみならず、物理学の凡ての部分に於て相對立し現象論と原子論との別を生ずる。原子論より脱化せる電子論の絕對運動説に本篇其の結論を導かんとするものであるが幾何学上の空間と物理学上の填充物との論に更に両説の對立を見よう。

七 空間の表象

經驗を超越せるものも思考の材料とはなるであろうが認識には入るべきでない。思考上の事物が經驗上の事物であるとき思考を認識と云うからである。ニュートンの説いた絕對空間は超越的實在を有するものとせられる。經驗を超越し然かも心外に夫れ自ら存在すとしているが故である。ライブニッツの之に就て争つたことは既に云つた。又其矛盾も概略前記の様である。ニュートンは又絕對空間を以て神の感官としたこと其の光学のクエリーズ中に在る。ライブニッツが之を痛撃したが今茲に夫を説くを要しない。空間論はカントに至りて更に發展した。其説によれば空間時間は概念でなくしてアプリオリなる直觀の形式である。特に空間は外界のパーセプションの形式である。即ちそれは心外に自分自身で存立する物でもなく、其物の属性でもなく、又相互の關係でもなく、心上のもの、主觀的のもの、心に具われる見方で、即ち之を純なる直觀となし、種族を言表わせる概念ではないとするのである。元來カントは認識の起源に就てコペルニクスが天動説を地動説に変じたような主客転倒を行ったと自ら云つてゐる。外界の事物を感官に感受して之を知覚することができた經驗上の事柄は、心の働きのよりて現われた像に外ならないとして、現象を所謂物夫れ自から區別せしめたのである。空間時間は此見方に必然に入込むフォルムである。經驗

上の事物に遍通するのであるから経験上に実在を有するものとすることができ、又此経験は概念に現われたる像以外に実在を有するものでないから知識の成立の上から云えば超越的概念性のものであるとしなければならない。経験と共に来るが経験から来るのではない、経験は必然に此の形式を待っているのである。此故に之を超越的であり又アプリアリであると云う。数学は空間時間に関する学問である。特に幾何学の成立の根本制約は空間である。空間がアプリアリであるから、幾何学の総合的判定が客観の現象に遍通に必然に適合すと云い、ニュートンが現象を数学的に研究して真理を発見すと云ったことを、現象の解釈を前述の天動、地動を転倒したような意味に於てカントは成立せしめたのである。

カントの当時に知られていた幾何学は唯だユークリッドの幾何学ばかりであつた。カントがアプリアリとした空間はユークリッド幾何学の表象する空間であつた。夫であるからカントの説の成立するためにはユークリッド幾何学の公理が遍通必然のものでなければならぬ。然るに非ユークリッド幾何学が出でたのを見れば、少くも其公理が必然なものでなく、アプリアリなものでないことをしめすのである。又リーマン、ヘルムホルツの多次元空間説もあり、思考と空間との制約が頗る一般的となり得る。又経験の上からは感覚のままであつて思考を加えない所謂直接経験を論ずる心理学上から又生理学上からの空間表象が視、触、動の三方面で、遠近の透視、上下の別などのあることにより、等質、等方、連続、無限のユークリッドの空間表象と異なることを知るのである。之によつて見ればユークリッド幾何学という空間は、思考の上からは必然でない任意に選んだ定義的、約束的のものであると云うべきである。認識の上からは概念である。かように必然的でないことから現象界を非ユークリッド幾何学にて律しようとした試み、大三角形の内角和の測定、非ユークリッド空間内の力学等があるが、現在実用上には唯だユークリッドの表象があるばかりであるのは之が簡単であるとするからである。ポアンカレの云つたのに、この簡単と云ふことは吾人の直観がユークリッド幾何学的であるとか、或は習慣によりてそうであるとか云う意味ではなく、

一次式が二次式よりも簡単であると云うような意味に於てである。實用と云うのは自然に於ける固体の性質を其れにて十分に表わし得るからであるという。

幾何学の基礎に固体の概念、其運動の概念、畢竟するに力学の概念を待つものがあることに就ては、コンゲルエンスの公理に関してヘルムホルツが論じた所であるが、固体の概念と空間のコンゲルエンスと何れが先立の思考であるかが論点となつた。之を表わすと云うのは約束的である。更に又リーやヒルベルトの是等基礎の論に関する論理的研究があるが、近時バートランド・ラッセルが絶対空間の必須であること、即ち、幾何学的点の自存を説いているものがあるが、其の主観的とするに於ては前述と異なるのである。要するに、物理学上に外界の表象とするユークリッド空間は心外に実在するものでもなく、心上に必然なものでもなく、任意的約束的のものであることを知るのである。

八 エーテルの概念

空間論を更に物理学上から観察すれば所謂真空の概念が古来屢變遷したものが、此問題に関する思想史を造るものと見ることが出来る。古代、空間はプレナムを以て充ちていると論じた人々は、真空なるものの存在を否定し、分子論者は真空の存在を考えていた。近世に至つてデカルトが広延即物質としたのはそのプレナム論者であつたためである。分子論は実験物理学者に系統を引いてゲーリック、ボイル等は其実験を以て真空の存在を説明するものとしたのであり、又天漢の開豁は真空そのものを示すものであるとしたのであるが、真空が果して虚無であろうか。之に就てマツハが譬論を以て云つたのに、太古に空氣の存在を知らず、漸次之をきとるに至つたが、初めは色のない臭のないと云うような消極的性質ばかりが知られた。やがて其の重量や成分などを知るに及んで空氣が全く物体なることを明かにすることができた。恰も此の様に、真空に就ても、初めボイルはレンズが光を収斂させたり、並

に磁石が鉄を引いたりすることの働きが真空を通すと云つたまでである。ヤング、フレネルに至り光を透過する真空は、其中の極小の距離を間隔として同時に同じ物理的状态（振動の）にあつて、其状態は甚大の速度で光の方向に移動すると云い、又ファラデー、ヘルツに至つて真空中に於ける電気磁気作用の存在を実証した。竟に真空は虚無ならず重要な物理的性質を有するものとなつた。之を物体とし、エーテルと名くるや否は随意であるが、夫が物体のように相互憑依する性質あることは看過することができない、と云つた。

思想の変遷は実に此の様である、然しながら前述の相憑依する性質が何であるかは問題の聚合する所であつて、通常の物質のない場所（真空）に電磁作用を負担するものとしてエーテルが填充するとするのである。通常の物質とエーテルとは一を秤量のできるもの *poudeable* とし、他を秤量のできないものとするが、共に物質の觀念に属する。エーテルの剛性、弾性、密度等に就て云うので知ることが出来る。通常の物質とエーテルとが相隣接して両者が相對運動をなすのである。

此の傾向に反して、ローレンツが論じた電子論上のエーテルは物質を貫きて存在し、物質はエーテルを貫きて動くこと云うのである。恰も既説のラプラスの絶対空間の定義を想わしめるものである。唯だ之に於ては或る物理状態があるとし、然かも此状態はエーテルが移動すとも、振動すとも云うのでなく、唯だ或状態として知るだけである。それが其場所の物質に作用して認識上のものとなる、エーテルは次々に此の或状態を伝え、各その場所の物質に作用し電磁の現象をあらわし認識上のものとなる物質は之がために作用せられるがエーテルは其反作用を受けない。更に又此説に従えば物体がエーテルの中に運動しているか静止しているかを物体の相対的位置に待たないで知ることができると云う。受電体がエーテルの中に静止すれば静電体であつて、夫が運動すれば電流をなし、自然其法則が異なるから其相違がわかるという、即ち電子論は絶対運動を可知とするのである。

九 電子論上の絶対運動説

電子論が絶対運動を可知とし、其概念を容すのは相對運動論者の賛成しない所である。或は之を弁じて、否、これは絶対運動でない、エーテルに対する相對運動であると云い（「科学と仮説」末頁）又エーテル不動、物体動と云うのは、天動、地動の説に於けるように其の方が簡單であるから、其反對の物体不動、エーテル動と云わなければかりであると云つた（シユスター氏の説を批評せるキャメル氏）のなど、是等は絶対運動の問題を誤解したものであると思われる。運動というは元來相對的表象である。ニュートンの云つた絶対運動というのは絶対空間に対する相對運動であるとも云うことができる。通常に運動に相對的、絶対的の區別をなすのは相對者の認識上のものであるか否かにある。絶対空間は不可認識であるが故に夫に對する運動を絶対運動と稱するのである。エーテルに對する前述の運動を相對運動と稱するためにはエーテルの認識を可能としなければならぬ。マツハが真空、換言すればエーテルを物体、又は物体的としたのは認識の可能を予想したのである。又マツハ等の現象論者が原子、分子の説を排するのは是等を不可認識とするが故である。然るに電子論は原子論と電磁論とを融合した一の仮説であり、其の云うエーテルや電子を可認識の客觀的實在と見做すことのできないのは、原子論上の原子、分子の客觀的實在ならざるようなものである。電子の広延、形状、エーテルの性質などは任意の仮説を容れる思考上の事物であり、感官の對象たる經驗上の事物ではない。エーテルと物質とは天体と地球とのような両々相對する經驗上の物体ではない、エーテルはひとり夫等と離れて超越的である。

物体が空間を占めると云うことを白紙の上に文字があることの様に譬論するならば、ローレンツの説では空間の上にエーテルがあり、エーテルの上に物質があると云うべきである。此の仮説を簡單にするため、物質とエーテルとを融合するのは、エーテルと空間とを合一するのとの二様の見方がある。前者の傾向は夙にケルヴィンの渦原子説等に見え、ラーモアの電子論も電子をエーテルより編み出し、その或廻轉の核となすのである。核が移動するが核を成すエーテルは之に伴なわず、移り行く場所々々のエーテルが核を造る。又其の廻轉の構造は渦環原子のと

異なつて通常物質に類例を得ないものとする。エーテルと物質とを融合せしめるとしても、両者が概念を異にしエーテルの不可認識であることは、電子論に於けるエーテルばかりでなく、渦原子説の所謂原始流体も亦同様である。原始という名を与え摩擦等は考えないが、然かも流体であり、可動である、即ち物質の根本性質たる惰性を具備するのであるが其渦動の様が物質を成すものであつて、夫れ自身は物質ではない、到底認識上のものではないのである。

エーテルと空間とを一に帰せしめようとするのは、エーテルの絶対不動と云うのに基づいて近頃アブラハムがエーテルを以て空間の物理的性質を現わすものとしたので知ることができる。物理的空間なる名はリーマンも既に云つてゐる。幾何学的空間の中に動いてゐる或る連続に無限に広がつてゐるストッフを云うのであり、其運動の形によりて物体に働く力が定まるとするのである。唯だアブラハムの云うのは空間其者の表象に幾何学的方面と物理学的方面とがあるとする。絶対廻転はニュートンの力学によつて知つたが、絶対進行も亦其速度が光の速度に近似するに及んで之を認め得ると云つた。

此の如くエーテルと空間とを一概念にまとめれば填充による近接作用の傾向から旧思想の遠離作用に還つたように見えるが、其伝播に就て論じてゐるのは通常の引力説の思想と異なる所である。

十 結 論

空間にエーテルを摂取するとしても、物質をエーテルの凝成とするとしても、感官上にはエーテルなく、空間もない、夫等は唯だ思考上のものである。現在の学説で電子を或は剛体であるとし、弾性体であるとし、或は球形であるとし、楕円体となるとし、或は立体的にひろがるとし、表面的にひろがるとし、又各電子は更に小電子より成るとし、或は電子には広延がない、作用の核点であると言ふなどの提言は凡て思考上の任意の仮説である、所謂

アルバイツ・ヒポテーゼ Working hypothesis である。是によりて既知の事実をいかに統一し、未知の事実をいかに先見せしむべきかを試みる。既記のボルツマンやノイマンの仮説は自然の力学観であり是れは電磁観である。前者によれば或現象を絶対廻転に相当するものとする事ができるが、其仮説上絶対進行に相応する現象を得ない。後者は或他の現象を以て絶対進行に相応するものとするのである。現在の學術では後者は前者よりもアルバイツ・ヒポテーゼとして適切であるとするのである。運動は本来相対的表象であつて其の絶対と云うのは唯だ任意の概念上の定めによるのである。力学観も一の任意概念であり、電子論も亦同様である。

概念は又影図 Bid とも云うことができる。影図とは心外の自然が心上に於ける映写である。ヘルツが影図の三要件として云つたのに、正確であつて事実と背反しないこと、矛盾がなくて許容し得べきこと、並に簡單であつて便益であることとある。この正確ということ、許容ということは経験批評の問題を起すものであり、茲には漸く別問題とする。最後の便益と云うことに任意的意義がある。ブントは、自然科学の本分は自然の記号的影図 Symbolische Bid を造るにあると云う。自然に関する概念で抽象的であるものは任意的であり（例えば物の名のようなもの）記号と見なすことができる、具象的概念が影図をなすのである、科学は記号と影図との中位に在ると云つたのである。記号的は約束的とも云うことができる、即ち仮説の謂である。不可認識、思考上の事物は固より任意である。

此の任意概念を離れて絶対運動を経験的に認識することができるかと云うのは認識の相対性を容るす以上、全く誤謬である。シュスター氏の説を評したコムストック氏がエーテルや空間なる文字を用いないで唯だ真空なる字面で経験的に絶対静止を定義しようとしたのなどは、其の概念の矛盾であることは、詳しく叙述するを待たないで分明するであろう。絶対静止、絶対進行を考ふるには現在では電子論の影図中に入らなければならないのである、唯だ然しながら電子論影図が他の相対運動を以て根拠とする影図によりて代えらるることがないであろうか否は、おのずから別問題となるのである。

(明治三十九年七月七日東京数学物理学会に於て読む)

- 桑木或雄著『科学史考』（河出書房、昭和一九年）所収。
- PDF化するにあたり、旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに改めた。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。
- PDF化には $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{2\epsilon}$ でタイプセッティングを行い、 $\text{dvi}2\text{pdf}^{\text{m}}\text{x}$ 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。