

哲學研究

第百廿四號

第十一卷
第七冊

機械作用と身體の個性（中）

大西友太

四

リツカートの考へによるときは經驗的具體的對象の一般性を目的とするのが自然科學である。勿論この科學に於て取り扱ふところの材料は經驗的特殊のものである。この外に自然科學はその材料を有する譯のものではないが、先驗分析によつてその特殊の雜多の材料中に一般的妥當的原理を求めるのがこの科學の目的であるから、この科學によつて取り扱ふときは、例へば生理學的事實は生物學的事實に一般化せられ、生物學的事實は化學的事實に、化學的事實は又物理學的事實に、この事實は終に數學的原理に一般化せられるといふやうに全く純粹なる計量科學の一般

化に終つてしまふ。原子化が進めば進むほど個體を否定するといふのは即ちこのことであるが、この自然科学的概念構成では原子と原子一般とは全くその範疇を異にせるものであつて、原子世界の豫想する原子一般は原子を代表すること能はぬものであるから、方法論上一般と特殊との間に渡ることの出来ない溝を作るものといはねばならぬ。併しこれは全く方法論上の形式に囚へられ、その形式の構造を對象の構造に移せる獨斷に陥れるものであつて、(一)先驗的方法を根本的に破壊するものである。吾々の問題は正にこゝから起らねばならぬのであるが、私はこれまで原子分析の極根として微分概念について論じて來たから、矢張この概念の吟味の上からこの場合の問題を考へて往かうと思ふ。

勿論リツカートもいつて居る如く原子の認識は吾々認識的人間に課せられたる永久の課題であるから、吾々はその先驗的方法によつて永久に分析を進めて往くべきものであつて、ライブニツツの微分の考へをすらもつことを許さぬ。何處までもこれを極限法と見る現代數學の見方によつて進まねばならぬ。この極限法によるときは n を無限大とするとき或る有限量の $\frac{1}{2^n}$ を微分とすることはなほ獨斷であつて、吾々は更にこれを無限に分割したるもの即ち $\left(\frac{1}{2^n}\right)_{n \rightarrow \infty}$ を以て無限小と見ねばな

らぬ。この無限小が即ち數學に於ける點集合の極根點にあたる無限小として眞の意味の無限小であることは既に述べたところであるが、それだけこの無限小は思惟の本來的性質からいつて、全く純粹思惟の生産に屬するものである。この點に於て今日の數學は徹底して居るといへる。元數學的思惟の方法論的價値は凡ての内容を獨斷的に與へられたるものとして採らず、徹頭徹尾内容の生産に於て徹底するにあるが、コーエンもいつて居る如くこの點に於て昔の數學と今日の數學とは異なつて居る。昔の數學では生産の見方が徹底せずして所與の概念が勝り、數學の分析的方法は只その與へられたるものを改造する點に於て生産の眞似をするに過ぎなかつたが、新しき數學では徹頭徹尾この生産をやる。(二)新數學ではこの生産の徹底のために舊數學で數概念を論ずるものゝ想像せない新重要概念を生ずるにいたつて居る。

然らばこの重要概念といふのは何であらうか。一口にいふならばナトルプなどのいつて居る質的全體により數の具體化の問題これである。(三)數概念の確立せる微分では既に述べたる如く數は純粹思惟の契機に於て成立するものとして最早凡ての意味に於て空間的延長の量をもたぬ。併し「幾つ」といふことを以て根本的事實

とする數概念の中には「算へる」といふ點に於て量の新概念を豫想して居らねばならぬ筈である。算へられる數の根本的事實それ自身はその數概念としての *das Wieviel* の中に *das Wiegross* の概念をもつて居らねばならぬ。只思惟の契機としてののみ承認さるべき純粹なる數概念の中に量があるといへば不可思議のやうに聞えるけれども、この純粹なる數概念で算へる作用と、この作用よりも外の根源的な思惟作用であつて、算へることの出来る或る物を生ずるところのものとの間にはナトルブもいつて居る如く一つの内的關係がなければならぬ筈である。(四) 卽ち算へる作用は必然的に等へることの出来る或る物を豫想せねばならぬ。數の方法論は算へることの出来る或る物を定立すべき他の方法論と本質的關係を有するために現實的に數概念が成立し、これによつて數は「幾つ」といふことには違ひないが、只「何の幾つ」といふことではなく、數その物の或る實在的根據を得られ、數が吾々の思惟に於て所謂思惟の座標を有するものとして客觀的幾何學的形像にも發展する。たゞ先驗的自由によるだけでは數は「幾つ」といふことを示すのみであつて、對象の概念としては極めて不完全なるものといふ外ない。對象が數をもつといへるが數であるといふことは出來ぬけれども、數が質的全體の量と本質的に結合し、その背面に量をもつから數は一

種の實在を有するものとして實は數學家の對象となるを得るのである。この點に於て先驗的數學家はなほ大なる假定をもつといはねばならぬのであつて、數概念の構成では *das Wiewiel* といふことよりも *das Wiegroß* の方が根本問題であつて、*das Wiewiel* といふことは元來 *das Wiewiel vom Wiegroße* といふことでなければならぬ。數の背面には常に全體的量がある。

勿論この量は數の方法論がその反省の根柢に於て思惟の範疇として要求するところのものである。微分概念の中に要求さるべき全體的量であるから、量といつても空間的直觀に基くところの大きさの量ではない。コーエンの哲學でいふならば空間を時間に解體した時間の豫料としての全體的内包量でなければならぬ。ナトルプの語を以ていふならば中心的統一否、根源的一實在ともいはるべき能産的統一量でなければならぬのであつて、正にカントが質に於ては全體が根柢に存在するけれども、量では部分が全體に先行し、全體は部分から成り立つものとして初めて理解されるといつた質としての全體に該當する内包量である。この内包量としての全體中にあるところの部分は、全體中に於て成立し發生するものである。根源的連續の分化といふことは正にこゝに老へられるのであつて、前に述べた昔の數學に對し

て今日の數學が生産に於て徹底するといふことはこの根源的連續量の生産に於ていふことである。随つて數の統一及び具體といふことも今日の數學に於て初めて考へられることであつて、今日の數學では數概念の本質は特殊に對する一般にあるのではなく、この一般に對して全體者の現はれたる具體者にあるのであつて、數の統一といふことはこの全體者から見ると數それ自身の中から多様を生産しつゝ之れを統一するにある。正にコーエンのいつた生産的統一が數の統一を説明する言葉である。吾々は數を中心として遠心的擴大と中心的深刻との二つの方向へ進むが、この遠心的擴大も結局は中心的統一へ向つて達んで往くために起るべき擴大即ち *die Ausbreitungskraft der Veriefung* でなければならぬ。

凡ての思惟に對して根源の根本的要求はあるが、數學的思惟に對してこの要求は就中適切であつて、この思惟の統一的中心に於て得らるべき質的全體こそは最も純粹なる根源である。勿論これを既成數の數系列と比較すべきものではない。この系列は連續といつてもこの全體の統一から發生するところの有限量である。無限とはいふものゝ實は限られたる意味の無限であつて、その系列上の凡ての數はそれ／＼この根源的全體の生産的統一から發生せるものとして特殊の數値をしか有す

るに過ぎぬ。系列及びその中の凡ての數は只この全體的統一の内包量から見るときにのみその存在の意味が理解され、一義的に統一せられたる特殊價值のものであることが判る。數が或る與へられたる額から凡ての中間的數値を通じて他の或る與へられたる額へ變換するを得るのは、この全體的統一の生産があるからであつて、凡ての數はこの生産統一によつて合法則的に規定せられたる内的關係を保ち、これによつて必然的に同一の無假定の全體的價值を實現すべき繼次的價值階段を作る。かゝる點から見るとナトルブもいつて居るやうに數は唯一の只一度限り存在する形像であつて、正にラスクのいつた *ein logisches Unikum* であるといへる。(五)數は正に唯一の個性であつて、全體の一般に現はれたるものとして名詮自稱の獨立體である數はその本來的性質に於て一般的抽象的ではなく、具體的個別的であつて、數學の對象は本來具體的個性である。

數に於ては全體的豫料の生産的統一に基くものとして固定的形像はなく、連續的發展の轉化があるのみである。數系列は合法則的發展によつて價值から價值への上る進展である。數系列は一つの價值の歴史的體系であるといへる。吾々が數學によつて函數系列を知ることにも兒供が僅少の數を算へることも共に一つの價值系

列を作る「行」であつて、その背面には無假定の全體價値の躍動がある。數學者は數によつてこの價値を現前するものであつて、この點に於て彼れ等は價値課題を以てその直接的課題となし、既成數の大きさから溯つて全體的量に達し、この全體約量に於て當爲を見るところに正にその本分を有するといへる。昔、ピタゴラス學徒が數學によつて神の生活に入らんとしたことは道理なき業ではないのであつて、數系列の價値體系では個々の數は只單純なる個々分離の數ではなく、獨自の價値ある個性の連續である。

一つの數の中にも全體的價値の背面があるのであつて、どの數の中にもその背面の全體的價値から他の凡ての數の系列を作りながらこれを統一し、數全體を一つの統一的體系に結合すべき根源の働きを藏して居る。一々の數はそれ自身から全體の統一的體系を作るべき活きた力である。自然の概念の事例の間には孤立といふことがある。同じ砂糖の種類に屬するものに於てさへも、實際上では殆ど孤立的存在であるといつてよいほどの隔りのあることは既に述べたが數概念の經驗的範圍内に於ては斯ることはなく、全體が連續的の微分變化の系列であつて、その凡ての要素は他の要素と一義的結合せられ、その體系中に於ての數は獨自的價値を保持しながら

ら全體の缺ぐべからざる要素としてこれを代表して居る。つまり數及びその系列は全體的價值發展の連續的歴史である。

かゝる點から見るときは數學は正に分析的論理とヘーゲルの放射的論理との中間にあつてこれを結合するものと見らるべきものであつて、純粹の現象學的具體的價值に至るべき中間階段をなすものといつてよい。随つて吾々は現象學的立場から數學を見、數學的自然科學を見るときに一層興味ある知識を得らるべき筈であつて、私は後に教育の原理について述べる際には十分これについて考へて見たいと思ふ。現在の論はこの立場に達する一階段となつて居るのであるが、私はこの中途の階段から見ても數學は最も興味あるものと思つて居る。數學では全體的內包量が凡ての數の根柢となつて居るといふことを承認する點に於て、正に一個の價值科學であつて、個々の數は全體を部分の中にもつどころの當爲である。數は先驗分析の立場から見るときは、その完全なる純粹性に於て何等の對象的實在性を有するものではないが、この分析の根柢にある先驗總合の立場から見るときは、凡ての根源たる內包量の自らなる發展として數は全體的具體者を一般の中にもつ當爲實在の原理である。

私はこの數概念から進んで物質について考へて見ねばならぬ。これが原子分析の極限に於て微分を承認した私の立場として當然なすべき義務であつて、私はこの義務に基き數と物質との關係から物質について考へて初めて元素の意味をも明かになすを得るのである。先づ數と運動との關係から考へて次ぎに物質に及びたいと思ふ。

五

數が本來微分的連續である點から見るときは A に B を加へるといふことは、數學の内容からいへばその根本原理であるには違ひないが、併しこの微分的連續が成立するについてはこの A も B も既に述べたる如くそれ自身獨立の變數として他の凡ての數系列の生産的統一者でなければならぬ筈であるから、この A なり B なりの本質を最もよく現はすに足るところの原理は、この生産的統一を中心として數系列全體を見たところの函數でなければならぬ。随つて Δx が數原理を示すものではなく、 Δy がこれを示すものである。尤もこゝに Δy といふのは Δx に對する Δy の關係をいふのであるが、この數の新關係では自然コーエンもいつて居る如く數を生産と

見、この生産關係によつて未知數の規定を明かにせねばならぬのであつて、(六) 數學上方法論的規定が最も重要な地位を有するのは、これによつて數原理の根本的形式たる變數的未知數を發見し、數の根源から實在の發見に達するからである。私はこゝに數學的哲學の非常に興味ある所があると思ふ。

私はこの變數的未知數即ち前に述べたる如くそれ自身の中から數の全體の系列を生産しながらこれを自己の中に統一する自變數としての未知數 x について考へを進めて往かねばならぬが、こゝでこの自變數 x の性質を示すには、前にあげた微分方程式を省みるのが最も便利であらう。前にあげた微分方程式

$$\frac{dx}{dt} = 1 - \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dx}{dt} \right)^3$$

れ等の數が變數である以上は、それ／＼その背面に於て時間の豫料を豫想にもたねばならぬのである。この豫想が m の中に含まれて居ることは斷るまでもないが、この豫料から見るときはこの微分方程式によつて示さるべき空間點は只單純なる空間點ではなく、所謂場所をもつ時間 *Ortszeit* としてその中には質的全體の無限の生産的統一の背景がなければならぬ。この微分方程式に時間の次元を加へて四次元となし

豫料を函數の計量的範圍内に移して經驗的世界の次元とするに外ならぬのであつて、この計量的時間の根柢に於て時間の豫料としての生産的未知數 x がなければならぬといふことに變りなく、 ds がこの x の性質をもたねばならぬといふことに變りない。随つてこの方程式を成立せしざる根源は要するに一般に自變數としての未知數 x であるといはねばならぬ。吾々はこの方程式を書き換えて $dx^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + dt^2$ とすることは出来るがこの ds^2 が $dx dy dz dt$ の二乗の和に等しいといふことは、 $x y z t$ の變數の變數即ち獨立變數又は自變數として、 s がこれ等の變數の生産的統一者であるといふことであるから、勿論この ds は時間の豫料を示す生産的未知數 x であるのであつて、その x から見るときにこの微分方程式は只一點に於ける既知數の統一形式を示すものではなく、變數の生産的統一形式を示すものと余り、微分幾何學の運動の原理となる。この微分方程式を最も一般の形式に示したものが即ち前に述べた $Y=f(x)$ であることは斷るまでもないところであるが、一般にこの方程式によつて見るときは、數系列を生産し統一するところの自變數としての未知數 x は一つの運動體系を示すものであるから、前に述べた如く數がその背面に於て質的全體系をもつことであるといへる。數學史を見るときは算術が代數に發展し、代數が又

幾何學に開展して數學の原理が數學的自然科學の原理となつて居るが、これは數の本質上數その物が本來かゝる理由によつて運動の幾何學であるからであつて、數は運動と見るときに具體的である。想像の數ではなく、思惟の現實的對象としての數はその根源たる變數的未知數 x から見て、それ自身解析幾何學によつて示さるべき運動體系である。

數概念は微分の變數的連續に基くが、この連續はその背景にある生産的統一者としての自變數たる未知數 x によつて生成するものである。微分はこの x に根源する點に於て時間の全體と空間の無限とに開展する自發的運動體系であつて、函數によつて只この體系の形像が異なるのみである。微分はそれ／＼異なる形像の世界全體の運動の生産的中心點である。空間が自然の豫想となつて居るのに對して、時間は又その空間の豫想となつて居る。吾々は凡てを時間の豫料として考へるときに數學的には最も根本的であつて、此處に數概念の積極的に成立することは私の既に述べたる所であるが、先驗分析に於ける無限小としての微分が空間的要素としてその形像生成の體系を現實的に表示すべきものたるを得るのは、只空間の函數として y はなく、時間の函數として x ある。時間の函數として見るときにその背面に

あるところの質的全體が空間を結合して思惟の座標を得ると共に、空間の無限に開展して運動の體系を作る。Kinematik がこゝに見られるのである。私は數が世界を作るべき第一歩はこゝに見られると思ふ。Y=f(x)といへば單純なる數學方程式と考へ易いが、この方程式は Orbits としての變數的微分その背面にあるべき生産的統一者から見るとき、運動の體系に發展することを最も明晰に示す根本的數學式であつて、時間が空間と結合して場所をもつ時間となるとき、その dt の中には時間の全體と空間の無限とを背面に有することを數學的力學的に知らしむるものである。世界の姿はこの微分的要素の中に完全なる方法を以て凝集せられ、世界は本來この要素の函數的發表の運動體系であるが、この體系は函數の眞理によつて個別的に異なるから、結局世界はその要素に於てそれ／＼異なる個性的運動體系の秩序的總合であるといへる。私はこの點に於て數の根源が最もよく相對原理を示すものと考え、アインシュタインが物理的概念を幾何學的概念に歸着せしめんとした趣旨はよく理解されるものと思ふ。

私は前に數は一つの論理的唯一者であるべき點について論じた。その意味は一つ／＼の數がそれ／＼獨立内容の函數であつて、それ自身の中に系列を發生すべき

内量的力があるといふことであるが、數の本來からいふときはこの唯一的數は獨自の運動體系であるといふことである。微分に於て世界が連續體系であるといふことが考へられるが、この連續體系は本來運動の力學的體系であつて、凡ての存在はその微分的要素に於て他の一切の存在と力學的關係をもち、一つの *Ortszeit* として特殊の函數によつて示さるべき獨自の運動體系を作つて居る。これが力學に物體概念が必然的に發生し、*Kinematik* から *Kinetik* に發展する所以であつて、ガリレイの力學がニウトンの力學となつた理由もこゝにある。或る人々は自然の不連續に對して連續を發見したるときに運動の傳達を説明し得るものゝ如く早合點した。一つの物體から他の物體に運動が傳はる現象は無限小連續の概念を以て解決し得るものゝ如くに想像され易い。併し實はこれだけの概念では只相互作用の條件を明かにするといふに止まるのみであつて、相互作用その物の根本概念を明かにするものといへぬ。二物體間に相互作用が生ずるには連續が豫想されると共に、その連續を自發的に作つて往くべき生産的統一の力學的體系がなければならぬ。連續である以上は *A* から起こつた作用は *B* に終るとは考へられぬ。*C* *D* 等無限に續いて往くものと考へねばならぬ。併しこの連續が無限に續くといふことは只運動の因果關係

の連鎖が無限であるといふのみであつて、對象の概念については少しも規定するところが無いから、これだけは A から B に運動が傳はらねばならぬといふことが明かでない。この運動傳達が明かとなるためには、 A と B とかい合はれるものが一つの連續的體系であるべきことは勿論であるが、 A から B に運動が傳はる場合には、 A 自身がこの運動體系の生産者として B を自己の體系中に有するものでなければならぬ。只この場合に於てのみ A の運動は B に傳はるを得るが、 B からいへばこの A から傳へられたる運動を自己の運動となし、自己の自發的運動體系に變換するところがなければならぬのである。勿論 A から B に傳はる運動は、 A からいへば運動の自己移動であるが、 B からいへばこの運動の同じ形式の移動の中にも、その反動の瞬間に於てこれを自己の獨立運動の體系に轉換し、全體の運動をその生産の立場から統一するところがなければならぬ。運動はこの生産的統一といふ點に於て各瞬間毎に異なる係數の函數を生ずるのであつて、この函數の統一體系が即ち A 物體であり、 B 物體であるに外ならぬ。故に運動の傳達の可能は、一口にいふならば連續的系列の要素一々が小學的統一の生産者としてそれ自身から全體の連續的體系を生ずる點になければならぬ。是れが運動の根本條件である。故に運動の可能は結局前に述

べた $\gamma = \gamma(x)$ なる函數方程式によつて示さるべき體系の生産者 x にあるのであつて、この體系の微分的系列は一般の方面から見れば勿論同じ形式の要素の連續であるけれども、この一般の中に全體的具體者の現はれる方面から見れば、一々の要素がそれ自身一個の實在的形像として獨立の力學體系をもち、全體系を自己の中から自發的に發生し得べき生産的統一者でなければならぬ。

即ち外延的に無限大の系列を發生し得べき内包的力でなければならぬが、數はかゝる力の實在としてそれ自身力の空間である。數といへば既に述べたるごとく時間空間に開展し、質的全體の内包量が外延量に轉開すべき *Ortszeit* にその實在を有するものであるが、この場所をもつ時間は只の時間でもなければ又只の空間でもなく、この兩者の結合せる力學的關係の現實的生產點である。正にミンコフスキーの世界である。宇宙は全一的函數的關係の力學體系であつて、この體系の生産的未知數 x の中に運動の中心をもつて居る。この x と關係する點に於てナトルプの言葉を以ていふならば分量的性質的規定の對象即ち量の相互作用は嚴格なる階段をとり、力學的關係の統一を可能ならしめる。(七) 世界秩序はこの x としての實在から生ずるのであつて、私はこの x に物質の根源を求めたい。

今日の力學によるときは電磁氣力と共に他の凡ての力も亦空間的に離れた二物體間に直接に作用するのではなく、却つてその間を填充するところの或る空間的媒質の状態變化を経て漸次近接的に傳へられるのであるとするが、(八)空間は無限小の連續的實在としての力を以て充されて居る。吾々が常識的に二物體間に空虚の空間があると考へて居るけれども、その空間の中には時間の空間に投射した^レ此處と今^レなる無限數の實在的世界を以て充されて居るのであつて、宇宙では今日なほ吾々の認識するところとなつて居らぬ多數の實在があるために、一つの點から他の點へ向つて作用が傳はることが出来るのである。否、傳はることが出来るといふよりも本來宇宙の凡ての點が自發的に色々の作用を發生し、それ^レその瞬間に於て全體の宇宙を函數的關係によつて統一して居る。宇宙の凡ての現象は特有の函數的力學關係の生産的統一者であつて、吾々の呼んで「物」となすところの存在はこの力學關係の生産的統一から發生する計量である。コーエンが對象への規定は反動的體系によると考へるのはこのことであつて、この規定を除いた函數 $\mathcal{Y} = \mathcal{Y}(x)$ はそれ自身では只一面的抽象的のものに過ぎぬ、對象を代表すること能はざるものであるといつたのもこれと同じ意味である。(九)

六

私はこの點から物質の考へに移つて見よう。數學からいふときは變數 x の集合の如何なる意味にも變數 y の集合の要素が對應關係をもち得るときは函數關係があるといふのであるから、二つの事物間に無限に因果關係が連続するときは函數が成立する。併しそれだけこの函數の範圍内に於ては運動の無限連續を示すに止まるものであるから、これでは吾々は既にも述べたる如く只運動の條件の全體性の辯證論的概念を得られるのみであつて、この條件の無限連續を溯つて往つても一つの對象に達することが出來ぬ。この對象に達するについては吾々は函數の無限連續の背面に於てその生産的統一者たる x を考へねばならぬ。この x が空間の背面に於ける時間の豫料としての質的全體であるべきことは私の既に述べたるところであつて、對象及び運動を根本的に理解せしむるものである。この全體的生産の x から見るときに運動の無限連續の系列中の各要素がそれ／＼獨立の對象としてそれ自身から統一的運動を發生するものであることが判る。實にこの x が世界の力學的秩序の根柢をなすものであつて、吾々はその最もきばよい眞理が *Ortszeit* としての微

分に發表されて居ることを見る。たゞ單純なる量的關係の空間の函數としての微分は空虛の空間的要素を示すのみであつて、その並存的空間は只單純なる固定的形像であるに過ぎぬ。随つて物理的對象もなければ運動もないが、空間はその背面に於ける時間の投射を受けけるために、この微分が所謂場所をもつ時間として全體の統一の函數的關係を内包的に領有するものとなり、凡てを力學的に結合して運動を本質的に可能ならしめる實在となる。

空間は時間の投射を得るためにコーエンもいつた如く正に變化の劇場となり、凡ての變化をその中から發生し統一する。時間が空間に開展して唯一の世界となれるミンコフスキーの世界にはかゝる創造的統一の實在を考へしむるに足るものがある。私はかゝる意味に於て數學的微分を示す獨自の空間的形像はその本質上數學的自然科學の承認し得べき唯一の物理的實在世界であると思ふ。吾々の常識的に世界及びその現象として想像して居るものは、この世界から生産せられた函數にしか過ぎぬのである。

數學家には數の思惟生産に對する根本的意味について注意することを怠り、只既成數としての函數によつて數の凡ての問題が解決せられ、随つて又數學的自然科學

の根本問題が解決せられるものゝ如くに想像するものがあるやうであるけれども、この既成数の函數が成立するにはその背面に於て生産的未知數としての x があるのであつて、吾々は只この x から考へるときに、數が只單純なる數ではなくOrdnungとして運動及び對象の範疇であることを理解し得られる。數學者に課せられたる根本的課題は單に時間でもなく、又空間でもなく、この兩者の結合して一體となれるものに於て數の本質を見ると共に、又その數が空虚の空間に係るものではなく物理的實在の空間に係るものであり、實在的世界を示すに足るものであることを知るにある。勿論數學に於て取り扱ふところの三次元の對象は必ずしも空間であることを要せぬ、任意の三個の獨立變數の統一形式であればよいのであり、隨つて又一般に n 次元の對象も只任意の n 個の獨立變數の統一形式であればよいのである。隨つて數は物理的實在の力の空間には何の關係もない如くである。併しこれは抽象的考へ方であるに過ぎぬ。かゝる次元の變數を生ずるにはその數概念の根柢に於て時間の豫料の豫想がなければならぬ筈であり、この變數に對する全體の生産的統一がなければならぬ筈であるから、數學で獨立變數の統一形式としての對象を考へる場合には、その背面に時間の大きな豫想が横はつて居らねばならぬのであつて、數はこの時

間の豫科から見るべきに、その純粹性から既に述べたる如く固有の形像を有せる對象を作り、その對象の數關係によつて運動の幾何學を生ずる。數は一つの函數體系であると共に運動の幾何學的原理である。私はこのことは一般に最も簡單なる函數方程式 $Y=f(x)$ の中に完全に示されると考へ、この方程式の生産的未知數 x に既に述べたる如く數の凡ての關係の實在的根據を求めたいのである。ラスクもいへる如くに數學的形像の度標は孤立せるものではない。數學的概念の經驗的範圍は寧ろ堅固なる構造であり體系であつて、個々の數は他の數と一義的直觀的關係によつて結合されて居る。數學的世界は秩序のない集りではなく、凡ての方向に於て內的に結合せるどころの一定の空間的關係の並列であるが、(一〇)この空間は所謂幾何學的空間の空虚の空間ではなく、物理學的實在の力の空間である。既に私の述べたる如く一つの數の中にも、その背面に於て凡ての數の數學的形像を生産しつゝこれを統一する力をもつて居るのであるが、この生産は數ごとに異なる函數によつて示さるべき運動體系の物理的實在である。ミンコフスキーの世界は最もよくこれを示して居る。

數概念は微分に於て成立するが、この微分は思惟の座標をもつ *Ortszeit* に於てのみ

實在するものであつて、この *Oriszeit* では時間の全體と空間の無限とが唯一の直觀によつて直接與へられるものとして持つべき獨自の形像を内包量的に微分の内容として居る。數の本質に於ては時間と空間は全く獨自の一全體であつて、其處には只一つの對象があるのみである。而も只一般の意味に於ける概念としてあるのではなく、本質的に唯一者としてあるのであるが、數はこの唯一具體者であるといふ點に於て物理的實在と本質的不可分的に同一のものとなつて居る。數を物理的空間と別けて幾何學的空間とすることは抽象的概念作用の結果である。數學の方法論的規定は變數的未知數 x の規定に向ひ、實在の發見に至るといふことは既に述べたが、以上述べたるところによつてこの事實はよく判ると思ふ。前述の函數方程式 $f(x)$ の x に於て數系列の本質的根源を見るといふことは實在の力學的關係の本質的根源を見るといふことである。世界の力學的關係の眞相は既成數としての函數に發表されたものゝ計量的關係を見る點に於て得られるのではなく、この數を生ずる生産的未知數としての x を直觀し、力學の函數の根源を直觀する點に於て得られるのである。私はこの點に於て現代の相對性原理の見方よりもコトエンの見方に賛意を表したいと思ふ。成る程ワイルもいつて居る如く凡ての物理的なる「場」の現

象は世界のメートル法の發表には違ひなく、(一)相對性原理の最も進歩せる點はこのメートル法によつて世界を示し得るにあるには違ひない。併しこのメートル法によつて示されたる世界は時間をも空間に直して、これを空間と同様に函數關係の既成數の計量的範圍内に於て表はしたるものであるから、この計量的範圍のメートルでは「此處と今」なる唯一の實在世界の生産的根源を示すことが出來ぬ。メートル法では四次元といつても實は三次元であつて、この次元としての變數の根源には關係せぬから、メートルは眞の生産的統一の具體的全體世界を示すものでもなければ、又數の本質としての具體的全體を示すものでもない。この點に於て私はワイルなごがメートル法の發表によつて世界及びその運動の真相を示すものと考へる考へ方には最も大なる不滿を感じるものである。世界とか「此處と今」とかいはれるものは未だ時間を空間に直さない時間その時から空間を見る直接的體驗の立場に於てのみ承認さるべきものである。純粹なる函數の生産に於てのみ體驗さるべきものである。世界は函數の生産に於て根源的に統一せられ、函數生産の未知數が物理的世界の凡てを説明すべき範疇であり、これを開展すべき根源である。

私はこの點に於てラスクなどの考ふる所には猶ほ不徹底があるでないかと思ふ

ラスクは、數學では一々の總合判斷が先驗的であるけれども、純粹自然科學では只その總合的根^ル本原理が先驗的なるのみであるといひ、なほその例を擧げて、若し自分が三角形の數學的概念を作らうとするならば、それは先驗的直觀に於て與へられるのであつて、この直觀的方法によつて一つの總合的な而も合理的な認識を得られるであらう。併し實在とか實體若しくは力とかいふものゝ先驗的概念が與へられるならば、それは經驗的直觀でもなければ又先驗的直觀でもない。全く經驗的直觀の總合でなければならぬといつて居る。(二三)併し數概念が思惟の座標を得て數學的判斷を現實的に可能ならしむべき直觀は、時間空間の結合によつて生ずる唯一の世界として數々の物を直ちに $\forall = f(x)$ なる函數によつて示さるべき唯一の物理的世界たらしむべき實在であつて、 $A+B$ ではなく \equiv を以て根本原理とする數學では、數は元來物理的世界の根源その物であり、この世界の雜多を生ずべき唯一の實在的範疇であるから、數を抽象的に取り扱ふといふことは根本的に誤謬である。カントは理性の範疇を經驗的世界に適應するについて、人も知る如く純粹理性批判の Schematismus に於て、この兩者の間に先驗的要素を置いた。これはカント哲學では批判哲學に於て認識の體面を守る限り、一般と特殊との間に既に述べたる如く純粹な

る論理上の區別を立てねばならぬ必要から起こつたものであるには違ひないが、私
はカントの時間空間の直観がナトルプもいつて居る如く本質的には唯一的なるも
のであつて、その嚴格なる唯一性の根柢に於ては直接表象であるといふ意味に於て、
(二三)この直観が概念の一般をして單純なる一般性たるに止まらしめば、特殊の範疇
たらしめるものであると考へ、こゝにカント哲學が先驗感覺論に於て猶ほ吾々の大
いに注意すべき所があるものと思ふ。

カント哲學では認識の體面に於て言ふ限り、先驗的なるものは凡ての場合に於て
變化のない認識論的要素であつて、經驗的なるものはこれと反對に凡ての場合に於
て變化する形態をもつて居る要素である。理性的必然例へば範疇ならびに之れよ
り生ずる悟性の根本法則の如きものは、最も一般的にして且つ必然なるものであ
つて、その反對の側に立つところの物質は先驗論理的には全く偶然的個體的のもの
であるとする。その結果カント哲學では凡ての概念的なるものを除いては、吾々の
感覺は全く豫想の出來ない先驗的に規定されぬ不合理的のものとして残るのみで
あつて、偶然又は不合理性が物質の本來的意味であると考へられるに至つたのであ
る。こゝに於てカント哲學では既にも述べたる如くこの概念的-一般合理性と經驗

的特殊不合理性との間に先驗感覺的要素を置いて、その分離を結合せんとした。ラ
 スクはこの企圖を批評して、併しカントの範疇を経験に適應することが出来るのは、
 その適應材料が感覺の雜多性から與へられるものであつてはならぬのであつて、時
 間の先驗的に興へられたる材料によつて作られるものに限るのであるから、カント
 のシエマチスムスは必然的に先驗的條件に對する要求を保障するものであると論
 じ、なほ言葉を續けて此處に方法論的途の厄介なる分離がある。この先驗感覺的要
 素から個別的具體的なるものに達するには、その具體的なるものが先驗的に構成し
 得べき多様性たることを要する。即ち數學的多様性たることを要するが、會々この
 ためにその多様性なるものは經驗的現實の外に横はるものでなければならぬと
 言つて居る。併しこの先驗感覺的要素たる時間空間の直觀その物は唯一の物理的
 形像として、既に述べたる如く經驗的世界を作るべき唯一の範疇たるのであつて、こ
 の形像の外に吾々は物理的實體を有するものでもなければ、又雜多の材料を有するの
 でもない。これが雜多の唯一の根源として、自然認識の極限に於ける要素とか微分
 とかをして自發的にこれを構成せしむるのである。カントの認識論に於ける先驗
 分析的方法によつて得られるところの微分的數概念が思惟の範疇として要求する

どころの時間空間の直觀の世界は唯一性の實在世界である。質が量に開展する唯一の契機として運動の幾何學を物理的實在の力學に開展するものであり、數が名詮自稱の物理的實在たることを示すものである。自然科學の精密科學たる數學的自稱自然科學では數が實在として最も具體的根源的なる範疇であるから、私はラスクのやうな議論は成り度たぬと思ふ。カントの先驗感覺論には私はこの點に於て最も注意すべきものがあると思へ、後にイデーについて論ずる際になほこのことについて考へを加へて見たいと思ふが、此處では私は只數概念が先驗的直觀に於て唯一の形象をもつといふことは、物理的に唯一の形象をもつといふことであつて、數は凡ての物理的經驗の雜多を説明すべき唯一の現實的範疇であることを述べるに止める。

私は寡聞にしてこの點に於てラスクなどの考へて居るところに大なる不滿の感を抱かざるを得ぬと共に、今日の數學と物理學並びに哲學の間には可なり大なる懸隔の横はれることを承認せざるを得ぬが、この點に於てはナトルプの論ずるところにも矢張同様に遺憾の點があるやうに思はれる。ナトルプの論ずるところによるときは、數の秩序は量質ならびに關係の總合の法則性に歸着され、隨つて其處には沒論理 *Willkür* がないけれども、直接存在に關係するときにはこれを異なつて沒論理の要

素が加はるといふのであるが、(一五)これにはカント以來の傳統的弊套ともいふべき哲學上經驗的内容を以て先驗的直觀以外に獨斷的に與へられたる雜多であるとす
る舊套を脱せぬ偏見が加はつて居るのではないか。

なほその方法論的途の往く先きに於て、既にも述べたる如く方法論的形式を對象の形式として終つて、所謂方法論的形而上學とでもいふべき認識の體面とは相容れがたき獨斷に陥つて居るのではないか。私はこの點に於てはコーエンが何處までも認識を以て思惟の生産とする立場に同意するものであるが、併し氏が質量と數との區別を論じて數及び函數は對象を生ずる豫想であるけれども、質量は一つの批判的範疇であると論ずる點には疑問をもたざるを得ぬ。(一六)數が對象を生ずる豫想であるためには、數々の物の根柢に對象が横はつて居らねばならぬ。數はその開展として對象を作る實在の範疇でなければならぬのであつて、數と物質とは既成數及び經驗的雜多の世界に於ては非常に異なつて居るけれども、本來的生産的統一の立場に於ては異なるものではない。本來一なるものであるから、實は經驗的に異なれる物質と數との間に不可分的關係をもち得るのである。函數を見ればよく判る。

$A+B$ よりも XY を以て數學上の根本原理とする函數の生産的眞理からいへば、數

學上の數と物理學上の實在とはその根源に於て同じ自然の實在であつて、微分の數概念が物理的經驗の多樣を説明すべき唯一の範疇である。數を以て先驗分析的に考へるものに對して先驗總合的に考へ、その論理的個性を承認することはナトルプもラスクも同じであるが、この數に個性を承認し得べき具體的直觀の立場は、唯一の意味に於て物理的實在在世界としてのシンコフスキーの世界を承認すべきものであるから、數殊にその根源から見た數ほど經驗の雜多を説明するに足るべき具體的範疇はない。思惟と經驗の體系とが一致し、數學的判斷が乃ち經驗體系の發展である立場に於ては、數と運動及び物質は同じ一つの純粹なる範疇であつて、 $Y=f(x)$ に於て吾々は微分的數の唯一の個性的實在を見るやうに、物質及び運動の個性的實在を見る。ワイルが既に述べたる如く the linear groundform $\rho^{\alpha\beta}\gamma_{\alpha\beta}$ の係數に電磁氣性を求め、アインシュタインがミンコフスキーの世界線の曲率に物質を求めたことは此處に至つてよく理解されると思ふ。數や微分を只先驗分析の數學の立場で考へるといふことは、なほ方法論的抽象に止まるものであつて、吾々はその根柢に於て先驗總合的に考へ、時間空間の唯一的形象の直觀からこの數を見て初めて數の本質を理解することが出來、數が自然の範疇であると同時に思惟の範疇として、總ての經驗の雜多を

説明すべき課題を有せることが判る。數が當爲であるといふことは、この直觀の唯一の形象の課題に於ていふことである。吾々が數の直觀に於て經驗を開展すると共に、その雜多の事物に對して一とか二とかいふ數を與へざるを得ぬのはこの理由によるのである。

經驗といふものは田邊博士もいはれて居るやうに掲げられたるところの課題を解き盡して唯一的規定に達せんとする思惟の所産である。而してこの唯一的規定といふ意味に於ての存在の世界を構成する經驗の形式として、時空の有する特色は其が感性の受動的形態にあるのではなく、根源を藏する直觀の掲げる所の凡ての課題を解かんとする最も具體的なる思惟の範疇にあるのであるが、(一七)時空の直觀に於ては數は經驗の世界を説明すべき唯一の最も具體的なる範疇である。時間空間の直觀に於ける唯一性の數こそは、概念が實在を有するといふ點に於て無限の空間と全體の時間とを内包量的に有し、無限の變化の世界を自發的に發生すべき唯一の物理的力の實在である。微分とか數とかいへば最も單純なものゝ如くに想像するけれども、この微分又は數の中には時間と空間とが結合して唯一的實在となり、内包量的なる時間の無限が外延量的に空間の無限に開展するに足るべき力がある、而も

只空虚の空間としての擴りの世界ではなく、實在的空間としての現實的物理的世界を開展し得べき力がある。函數方程式 $y = f(x)$ の x 、生産的未知數 x を考へるとき、私はこのことが最も明瞭な形式で發表されるものと考へ、この x の中に凡ての存在の形式と内容を一義的に統一せる實在の範疇のあることに深き興味を覺えざるを得ぬ。ユーンが函數の未知數の根柢の發見に於て實在の最も重要な意味があることを論ずるのは私には最も強い印象である。

函數の中には既知數の關係によつてのみでは知ることの出來ない生産的統一の深い意味があり、物質の微分的根柢には意味と實在との一義的に統一せられた具體的實在がある。プランクがその微分論中に於て承認した一つの新しき一般的自然的法則によるときは、或る物質的元素の中に起こるところの變化は凡てその元素の内面に於て即ちその極限に於て瞬間的に起こるところの過程によつて規定せられるといふことである。(一八)元素は一つの函數であつて(前稿五〇頁參照)その根柢に生産的統一の x をもつて居る。この x が *Ontogenet* に於て具體的に唯一の函數を作れるものが即ち計畫的世界に於ける元素であるから、物理的元素はこの x のもつ *Ontogenet* の各瞬間に於て新官能を生ずる。即ち新しき働きの元素となる。元素は函數

系列の Gleichförmigkeit の方面から見れば凡て一様の形式もつものであるけれども、この形式の中に全體的創造の具體者が現はれてその内容を作る點から見るときに、各瞬間毎に新しき性質を作るものである。今日の化學原子が既に述べたる如くそれ自身の維持性と整理性によつて各變化ごとに獨自性の個性を作ることには夙に鋭敏なる物理學者の注意するところである。時間が空間に開展せられて豫料が系列となる點に於て數が個性の系列であつて、微分的函數系列の背面に未知數 x 内包量的全體の生産的活動があるといふことは數學の承認するところであるが、この生産的活動は數の示すところの實在的空間に於て各瞬間毎に連續的變化の個性を創造してこれを函數によつて發表する。これが計量的世界に現はれるところの物質である。アインシュタインがミンコフスキの世界線の曲率に物質を求めたのは、この函數内容の連續的變化にこれを求めたのであるが、實際この世界線は四次元の要素から成り立つものであるから、線といつても吾々は最早普通の意味に於ける線と同じやうに、一つの面の一點から他の點に至る距離といふやうな計量的延長でこれを示すことが出来ぬ。この延長が一點に凝集せられた、謂はゞ線の軌跡としての點として無限の連續的變化の函數系列によつて示さるべき個性をその中に内包量的

に有するものでなければならぬ。かゝる哲學點に數及論物質の根源がある。微分が内包量的に異なれる形象の實在である如く、物質の元素は永久に異なれる唯一の内包量的から出來て居る實在と見るべきである。數學者と物理學者は時間が空間に開展して唯一の *Orizet* となる微分中に於て現實的具體的にその根本概念を一致せしむべきである。而して又この點に於て同時に哲學者がこの兩科學者と握手すべき必要をもつて居る。色が何であるかといふことは、今日の經驗的物理学ではエーテルの波長の關係に歸着されて居るが、この關係を微分的連續變化の函數によつて示すのが理論物理学の理想である。而して數學者物理學者はこの函數の理解に於てその背面の生産的未知數 x に進み、運動の無理性の創造に突入する點に於て哲學者の本領とするところの内包量としての當局の立場に接續する。色はこの當爲の立場に於て内包量の生産する外延量の函數系列によつて理解するとき最も具體的に理解される。物質は既成數の函數關係内に於ては徹頭徹尾一般的因果律による機械作用によつて動くものであるが、その背面に於てはこの因果律の内容を各瞬間毎に變化してこれを個別的因果律に變化せしめる創造的本質を有する。私はこの點については後にエネルギーの保存について述べる際に十分論じて見たいと

思ふが、物質はその本質に於ては所詮活きた方であつて、又この活きた方であるといふ立場に於てのみ吾々自身の物である。私はこの點に於てベルグソンが物質を以て生命の發生によつて成立するものであると考へる意見に賛成の意を表するものである。物質は一般的因果律の機械作用によつて動いて居るけれども、我と同じやうに具體的個性の生命を以て本質とするものである。ブルッカーは物質の品位及び權威のために古代の原子論者と闘ひ、思辯哲學者、クセノフアーネスやバルミデースに肉薄して往つたが、これはよく物質を知るものゝなすべき業であるといつてよい。物質は私の奥深き體驗に於て生活の創造を有せるものゝみ我のものとして、その品位を承認し本質を發揮し得るところである。(續く)

(1) Lask—Fichtes Idealismus und die Geschichte, s. 194

(2) Cohen—Logik der reinen Erkenntnis, s. 121—2

(3) Natorp—Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften, Viertes Kapitel, 2 8

(4) Natorp—s. 202

(5) Natorp—s. 205

· Lask—Op. cit., s. 41

(6) Cohen—Op. cit., s. 223

(7) Natorp—Op. cit., s. 67

- (8) 石原純—物理學の基礎的諸問題 二九二頁
- (9) Cohen—Op. cit., s. 337—8
- (10) Lask—Op. cit., s. 49—50
- (11) Weyl—Space, Time, Matter p. 283
- (12) Lask—Op. cit., s. 43
- (13) Natorp—Op. cit., s. 272—3
- (14) Lask—Op. cit., s. 42
- (15) Natorp—Op. cit., s. 326
- (16) Cohen—Op. cit., s. 446
- (17) 田邊元—數理哲學研究—三六二頁
- (18) Natorp—Op. cit., s. 352

前稿誤植

正	外	2に	”の	出來ぬ	この	正	誤
	(二八頁五行)	(三三頁三行)	(ク 四行)	(三三頁一〇行)	(ク 一四行)	$\left(\frac{1}{2^n}\right)^{-n}$	$\left(\frac{1}{2^n}\right)^{-n}$
時	に	”	出來る。	nの		消ス	無限小
	(三四頁一四行)	(ク 十五行)	(四一頁二行)	(四四頁六行)	(ク 九行)	數を	無限的
數を							數を