

自然哲学原理

カント 著
戸坂潤 訳

凡例

本PDFは、カント著作集11戸坂潤訳『自然哲学原理』（岩波書店1928）を底本としたものである。但し、訳者解説部分は青空文庫公開を利用し、底本に添って幾つか改めた。

- ・底本における漢字は新漢字に改め、旧仮名遣いは現代仮名遣いに改めた。
- ・送り仮名も現代的に変えた。底本に於ける平仮名・カナの踊り字（ゝゞく）は、解消した。
- ・人名のカタカナ表記を幾つかを現代的に改めた、一覧を巻末に。
- ・底本に於ける圈点[・]は、戸坂の解説・注解ではママとし、訳文では、原著のゲシュペルトは明朝体の太文字、ボールド体は底本では黒丸圈点であるがゴシック体の太文字にした。ドイツ語の挿入ではイタリック体にしたのは原著の強調箇所である場合と、原著でもイタリックである場合がある。
- ・節の標題の幾つかは、底本では圈点を付けているが、すべてゴシックとした。
- ・ルビは、底本にわずかにあるが、多くは作成者の付したもので、区別はしない。
- ・□はすべて、訳者の加えたもの。訳者注は、□で真毎に一から番号を振られていたが、本pdfでは「底本頁-」の形で記す。
- ・著書名が青字斜体であるのはネットに公開されていることを示す。
- ・□及び頁左の脚注は、すべて作成者のものである。
- ・本PDFでは、原著として参照したのはProject Gutenberg 公開版とカッシーラー編Bd.4である。
- ・カント全集第12巻（岩波書店刊2000）犬竹正幸訳を適宜参照した。

目次

訳者序

解説

本文の成立

緒言及び運動学に就いて

動力学に就いて

力学に就いて

現象学に就いて

本文の歴史の意味

本文の版と文献

本文

緒言

第一部

運動学の形而上学的原理

第二部

動力学の形而上学的原理

第三部

力学の形而上学的原理

第四部

現象学の形而上学的原理

訳者 注解

索引【本PDFでは略】

序

一、本書「自然哲学原理」はカントの *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* 1786. (自然科学の形而上学的原理) の翻訳である。その内容の紹介は訳者の「解説」に譲る。ただ、本文が学問の内に於て有つ定位を最も簡単に明らかにするものとして、至極外面的に見えながら、併し又適切であるように思われる、二つの特色を挙げるならば、第一は、ニュートンの『自然哲学の数学的原理』と本文の名称との恐らく意識的な並行であり、第二は、カント自身の道徳哲学に於ける「法律論の形而上学的原理」及び「道徳論の形而上学的原理」の二篇と本文との対蹠的対立であるであろう。本文は一方に於て純然たる理論物理学へ、他方に於て純然たる純正哲学へ、関心を有っている。吾々はかく云うことによつて本文を特色づけることが最も容易であると考ええる。

一、翻訳は主としてアカデミー版 (Höfler 校訂) によつた。之と Buck の校訂版 (Philosophische Bibliothek 新版) とを対照したのであるが、キルヒマン版 (Philosophische Bibliothek 旧版) カッシーラー版をも部分的には参考とした。

一、評者の「解説」の一部分は、Buck が上記の校訂版に於て与えている序言から教えられたものであり、他の一部分はクローノー・フィッシャーの叙述に負うている。そして更に他の一部分は、他の人々の影響の下に立つ訳者の主観的な又暫定的な解釈に過ぎない。不当なそして又恐らく不十分な

先導によつて読者への礼を失うことがありはしないかを恐れる。読者は他の多くの場合に於てと略々同じく、今の場合に於ても亦、「解説」に依頼するべきではないであらう。

一、訳者の「注解」はホエーフレルがアカデミー版に附録している説明から助けられた。A. Stadler の“*Kants Theorie der Materie*”は欠くことの出来ない指導者であつた。併し之も亦、心ある読者の眼には却つて有害な駄足として写るかも知れない。注解は□内の細字を以て示す。

一、本書の成立に就いては恩師田辺元先生に一通りならぬ御面倒を掛けた。本書が今の程度に於ても、とにかく書物らしい体裁だけでも具えることの出来たのは、先生の賜である。それから、翻訳を原文に照し合わせるといふ困難な興味なき労を取つて呉れた大橋勉君、翻訳を閲読して呉れた戸田三郎、西谷啓治の二君、この三人の親友に深く謝さねばならない。尚又その外、直接間接に配慮を労わした多くの人々に訳者は重い恩を負うてゐるのである。

一、本文の優れたる翻訳を将来に期待しなければならぬ訳者は、本書が積極的にか又は消極的にか、夫れ的手段として少しでも役立ち得ることを望んでよいとすれば、それは一つの幸運である。

京都にて

一九二八年七月

戸坂潤

解説

本文の成立

『自然科学の形而上学的原理』は『一般自然史及び天体論』と比較される時、その根本的特徴が明らかとなるであろう。前者と後者とはカントが自然乃至自然科学に關して著した書物の内、その中心的な意味に於て、その独創に於て、従つて又その後世に与え又与えるべきであつた影響に於て、双璧をなすものと云つてよい。後者は創見ある有名な仮説（カント・ラプラスの星雲説）に立脚して自然の終局の根柢を説明しようと企てた点に於て、一面純粹に自然科学的であると共に、他面之を哲学上の労作と見做すならば、それは批判期前の特色を有つと考えられなければならない（初版は一七五五年に出ている、そしてカント学者は一七七〇年を以て前批判期と後批判期とを分つのが常である）。之に反してわが著作は年代から云つても全く批判を通過した思想の成熟を示すものである。一七八一年の『純粹理性批判』の新しき哲学法は一切の文化領域に対して基礎を与えることを以てその任務とする、そしてかかる任務は『プロレゴメナ』によつて見誤る余地もなく繰り返えして主張された

i 「られなければならない」「ねばならない」などの表現は、この時代のはやりとして、受け流すこと。

(一七八三年)。それ故自然乃至自然科学も亦そのような批判的基礎をカントから受けとらねばならぬ。『実践理性批判』に先立つこと二年、『判断力批判』に先立つこと四年、即ちカントの著作期の絶頂に算入すべき一七八六年にこの約束が果された。それがこの著作の初版である。晩年の未成品『自然科学の形而上学的原理から物理学への推移』を除くならば、之はカントの自然哲学上の注目すべき作品の殆ど最後に位するものである。

この書物がこのようにして明らかな批判的特色を有つにも拘わらずこの書物の計画は前批判期の久しい前から之を発見することが出来る。この萌芽を宿す前批判期の自然科学的・乃至・自然哲学的な多くの著述の内でも、特に『活力の真の計算に就いての考察』(一七四六年)【“Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte”, Cohen 版 Werk, Bd. 1】、『物理的単子論』(一七五六年)【„Physische Monadologie“, Cohen 版 Werk, Bd. 1】及び『運動と静止との新説』(一七五八年)【“Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe und der damit verknüpften Folgerungen in den ersten Gründen der Naturwissenschaft”, Cohen 版 Werk, Bd. 2】の三者は、その問題から見てもその取り扱いの精神から見ても、殆どこの著作の断片的前身でなければならぬ。そればかりではなくカントはランベルトへの手紙(一七六五年)に於て次の意味のことを語っている。「私の仕事は主として形而上学の特有な方法を、又それを介して全哲学の夫を目的としている。次の復活祭までにはその仕事が出来上るであろうと云った私の言葉を聴いて、カント氏は本屋らしくもこの

書物の名を（多少は違っていたが）すでにライプツヒ書籍市場の目録に載せている。併し私は初めの企てからは今では非常に離れているのでしばらくこの仕事は延期しようと思う。その代り、私は一二のもつと小さい完成品をまず書くことにした。それならば材料がすでに揃っているのである。即ち自然的世界知の形而上学的原理と実践的世界知の夫である。かくすれば目的の主著は過多にして而不充分なる事例のために膨大となり過ぎるのを免れることが出来るであろう」と。それ故この年にはすでにわが著作の「材料が揃つて」いたのであつて、ただ問題はそれを書き下すか否かにしかないように見える。処がかの重大なる就職論文（一七七〇年）を以て始まる批判主義の自覚はこの計画を再び延期するのを余儀なくしたのであらう。ランベルトへの手紙から正に二十年にして始めてカントは吾々の問題に立ち歸つて来る。一七八五年九月十三日にシュッツへ与えた手紙に於て彼は、二十年以前の計画を再びそのままとりあげている、吾々はその一貫不易な計画をば一種の驚きを以て眺める外はない。「私は約束の自然の形而上学に至る前に先ず、その単なる応用ではあるが併し經驗的概念を予想する処のもの、即ち物体論の形而上学的原理、並びに之に付録して精神論のそれ^{*}、を片付けて了^{しま}わねばならなかつた。……私は之を自然科学の形而上学的原理の名の下にこの夏脱稿した。……もし私が右手を傷めなかつたならばミカエル祭（九月二十九日）には出版出来た処であるが、それのために後の方は書くのが遅れたのである。それで原稿はきつと復活祭（翌三月）まで手許に置か

ねばならぬであろう」。その後しばらくして出版者ハルトクノッホはカントに次の手紙を贈っている。「貴下が初めの決心通り、脱稿したその論文はハルレのグルネルト氏の許へ送られた方が好かったと思う。成程氏は『プロレゴメナ』でも『道德の形而上学』でも貴下を永く待たせはしたが、私の注意もあるので今度はそのようなことはあるまいと思う。……けれども貴下は初めの考えを変更されたのであるが、その著作をば新年にはグルネルト氏へ貴下が送られることを私は伏してお願ひする。そうすれば復活祭に間に合うように出版出来るであろう。もし貴下が要求されるならば出版の時期をもっと早めることも出来る、」と。カントがこの年（一七八五年）の暮に至るまで訂正を続けていたことは、ウルリツヒ教授の著書に対する十二月十三日の日付を有つ批評に就いて、彼が脚注を加えている処から見ても明らかである。リガに於てハルトクノッホによつて出版されたのが翌一七八六年であることは前に述べた。

* 之は『自然科学の形而上学的原理』の付録としては付いていない。そして又遂に出版されずに終つたものである。

向にランベルトへの書簡に於て自然的^{さき}世界知の形而上学的原理——これがわが著作に相当する——と並んで、実践的世界知の形而上学的原理が約束されていた。一七八五年の『道德の形而上学への基礎』及び一七九七年の『道德の形而上学』がそれに相当する。そして後者は「法律論の形而上学的原理」と「道

徳論の形而上学的原理」との二部から成り立っているものである。この兩部が正にわが著作と対応すべき姉妹篇であることはカントが自ら之を述べている（『法律論の形而上学的原理』緒言を見よ）。

緒言及び運動学に就いて

第一批判『純粹理性批判』によれば吾々の悟性を適當に使用し得る正当な範圍は感性的直觀の世界の外にはない。そして悟性がそれ自身の形式として範疇を有つに對して、感性的直觀はその形式として空間（並びに時間）を有つ。後者の形式がそれ自身一つの直觀となる時（形式的直觀）数学が成立し、後者の内容と前者とが（図式によつて）結合する時經驗が成立するのである。かかる經驗界の對象を總括して自然と呼ぶならば、吾々が經驗界の事物に關して有つ認識は即ち自然科学に外ならない。今自然科学の原理が經驗によつて始めて与えられる時、それは經驗的と呼ばれ、之に反して經驗に先立つてその条件として与えられるならば、それは先天的である。前者の原理が支配する範圍を経験的、自然科学、後者の原理が支配する範圍を純粹（又は合理的）自然科学という。純粹自然科学とは即ち自然に關して單なる理性に由来する認識の凡てを意味する。それは經驗的直觀の内容、所与、からの独立を意味する。処が向に述べた如く数学も亦怡もかかる独立の上に成立する。それ故科学の理想が、純粹であること、先天的であること、に存するならば、数学がその内に発見されるだけそれだけ自然

論は眞の科学となるわけである。けれども純粹自然科学は決して直ちに数学と同一ではない。後者はただ直観（形式的直観）に由来する筈であつたのに反して、前者は自然に關して理性（悟性）に由来するものであつた。そして後者が物の本質に關するに反して、前者は物の存在に關する。処がかかる存在は数学的に構成することは出来ない、理性によつて思惟され且つ概念によつて認識されるものでなければならぬ。それ故かかる存在に係らずにはいられない純粹自然科学は、この意味に於ては、單に数学的ではなくして、正に哲學的乃至形而上學的である。それは自然の形而上學である。そしてこの形而上學の發端となるものが『自然科学の形而上學的原理』に外ならない。

吾々は已に經驗界の對象を總括して自然と呼んだが、經驗界の對象は外的直観に基づくか又は内的直観に基づくかでなければならない。前者に關する認識は物体論即ち物理学であり、後者に關する認識は心理学である。処が合理的（純粹）心理学はカントが説く處に従えば不可能である。故に純粹自然科学はただ純粹なる物体論、即ち形而上學的物体論だけとならねばならぬ。經驗的物体論としての（否それは實驗論とすら云うことは出来ない）化学、又經驗的でしかあり得ない心理学、は形而上學的物体論と同じ位階に並ぶことは出来ない。その孰れにも数学が応用され得ないからである。そしてかく云われるのもカント時代の化学と心理学との状態を以てすれば已むを得なかつたことであらう。さてすでに明らかとなつてゐる通り、カントの自然哲學は物の存在を予想してゐた筈である。空間

内に於ける存在、即ち物体界の恒存者なる実体は物質である。それ故第一に自然の形而上学の問題は、物質に就いて純粹悟性を通じて認識し得るものは何であるか、である。処が物質はただその表われ方現象の仕方ⁱに於て認識されるの外はない、そして現象とは実体の変容である。然るに実体は物質であった。それ故現象は物質の変容、即ち物質の変化、即ち運動でなければならない。運動とは物質の働き方の現象に外ならないであろう。そこで第二に自然哲学は純粹なる運動論とならなければならない。言葉を換えて云うならばそれは、運動に就いて純粹悟性を通じて何を認識し得るか、を課題とするものである。

然るに第一批判に於て決定されたことに従えば、この純粹悟性は分量・性質・関係・様相の四範疇であつた。それ故物質・運動の形而上学はおのずから之に相当して四部門に分たれる。第一部運動論は分量としての運動を取り扱う。この場合物質の内部的变化或いは物質が物体として働く時の変化は之を捨象するから、物質は数学的点として表象されてもよい。従つて運動は数字に於てと同じく構成され得るものである。第二部動力学は運動を性質として取り扱う。というのは運動は物質に個有なる性質として表象されるのである。第三部力学は物体と物体との間の関係としての運動を取り扱う。そ

- i カントの解説として述べられているから、疑問を挿んでも仕方がない。そう論じている、と受取るところ。
- ii 「個有」は、「固有」と現代的には変えるところだが、戸坂の用法として残す。

して最後に現象学は運動が経験の対象である限りその現象の仕方即ち三つの様相に従って、可能的、現実的、必然的の三つに分類される。かくて本文の根本概念は物質・運動の外にはない、それは物質の理論乃至運動の理論と云つて差^さ聞^きえはないであろう。カントはすでに略々三十年以前『運動と静止との新説』に於て一切の運動と静止とは相対的でなければならぬ所以を説いている。そしてその思想はまたそのまま本文に於て運動（並びに静止）の根本性質を決定しているものに外ならない。一切の運動は相対的である。

運動の主体は物質である、空間内に於て物体が単なる数学的 point から區別される或るものである。それ故物質は「空間に於ける運動するもの」とまず考えられるであろう。今仮にその質量を捨象し従つてこの物質を数学的 point と見做すならば（質点という今日の言葉を連想してよいであろう）、運動はただ方向と速度とを有つ空間乃至時間の量となる。運動をかくの如き量としてのみ見做す物体論が運動学である。

運動はまず回転と移動とに分けられ、後者は又直線運動と曲線運動とに分れる。

曲線運動は更に回帰運動か否かであり、且つ前者は円運動か又は振動である。併し運動学に於ては物質は数学的 point と考え得るのであるから、云うまでもなく移動以外に運動はなく、その最も簡単なもの i 数学的 point と見做され得る限り「移動以外に運動なく」との整合性は捨て置かれる。

場合は直線運動である。

物体が運動するとは空間に於ける位置を変えることに外ならないが、位置の変化を認識し得るのは外的物体に対する関係の変化によるの外はない。この外的物体が占める空間（それは云うまでもなく知覚し得るものである）は物質的で経験的であると共に、それは最初の物体に対する関係の一項であるから相対的でなければならぬ。そして他項に相当する最初の物体が運動し得るが故にこの項も亦運動し得る空間である。之に反してかかる相対空間の総てを含みこれがその内に於て始めて運動し得るものとなるような空間は絶対空間である。之は知覚され得ず又運動し得ない無限の空間でなければならぬ。

さて一般に吾々は一点Aの同一運動現象をば、Aが運動し相対空間が静止している、と表象することも出来るし、Aは静止し之に反して相対空間が反対の方向に運動している、と表象することも出来る。之は運動静止の相対性そのものである。吾々はこの関係を用いて始めて運動の合成を構成することが出来るであろう。運動の合成こそ運動学の課題である。今直線運動の合成には三つの場合が考えられ得る。第一、同一直線上同一方向の二運動、第二、同一直線上相反する方向の二運動、第三、異なる直線上の二運動。同一点が同時に二運動をなすと考えるべきこれ等の運動合成をば、幾何学的に構成する（構成は数学に個有であり従つて物質を数学点と見做す運動学には本質的である）こと、

即ちそれを直観し得るように表現することが、今の問題である。処が、吾々は同一の量が同時に異なる二つの運動をすることは決して直接に直観出来ない。併し之に反して二運動が二つの量に同時に起こるのを直観することは可能である。であるから吾々は一つの量に於て同時に起こる二運動をば、その現象を少しも変えることなくしてその儘、二つの量に於て二運動が起こるものと改釈する必要に逼られる。そして此の必要を充たすものは正に初めに指摘しておいた通り、相対空間の導入によつて与えられているのである。即ち吾々は一点が甲の運動をなすと共に、乙の運動をなすと表象する代りに（それは述べた通り不可能である）、一点が甲運動をなし同時に甲の占めている相対空間が乙運動と方向が相反し且つ乙運動と同等な丙運動をなすと表象することによつて、一般に運動の合成を得ることが出来るのである。この表象法によつて始めて運動の合成は、直線の和（第一の場合）として、或いは直線の差（第二の場合）として、又二直線を異なれる二辺とする平行四辺形の対角線（第三の場合）として、幾何学的に構成され得るのである。

運動学の課題はかくして——相対空間の導入によつて——解かれる。そしてこの解決を可能ならしめた根本的根拠は、この相対空間の導入によつて云い表された運動並びに静止の相対性に外ならない。運動（静止）の相対性は本文を一貫して徹底した思想であり、すでに『運動と静止との新説』に於て i 「量が運動する」或いは「運動が量に起こる」などの「運動・量」概念の交錯は、適宜好きに改釈するしかない。

主張されていることは述べた。素よりカントは之に対して積極的な証明を与えてはいない、カントによれば之は一つの「公理」である。蓋しそれは証明を要求するには余りに明白、当然であることを人々は認めるであろう。この明白さ当然さに如何なる認識論上の理由があるかは問わないとして、少なくとも之を否定する根拠は先験的には何処にも発見出来ないと共に、経験的にもこの立場が積極的に主張され得るということ、即ちこの先験的予想を実験的な検証によつて正当として解釈出来るということ、之は最近の物理学の基礎的研究が得た事実上の結果である。

運動学に於ては物質は数学的点と考えられることが出来た。というのは物質をば一応は運動の主体とは考えたにしても、まだその運動を所有するもの或いはそれを惹き起すものとは考えていなかったからである。今や物質は運動の原因でなければならぬ、そしてそれは動力学へ移行行くことである。

動力学に就いて

物質は空間から区別されねばならぬ。運動学に於ては物質は単なる数学的点として、即ち空間的な一点として取り扱うことも許された。併し物理的な物体は——そしてそれこそ物質の意味である——もとよりかかる空間点ではない。空間それ自身は虚である、そして物質は空間の内に存し且つ之とは

i 青空文庫版では、底本と異なり、「今も」である。戸坂潤全集ではどうかの確認はしていない。

異なつたものであることが必要である。故に物質は空間の充実に外ならない。物質とは空間を占める或るものの謂である。

物質をして空間を充実にしめるその条件は何か。今物質の外から或る運動が及んで来たとする時、もし物質が何等の抵抗もなし得ないならば、その運動は物質を消滅せしめて了う、即ちそれを侵透して【durchdringt】の訳語として「浸透」とは別と見る】了うであらう。それ故物質が空間を充実に得るための唯一の条件は外部から侵入する運動に対する抵抗でなければならぬ、即ちこの運動を消滅せしめ又は減少せしめ得るものでなければならぬ。処が或る運動が消滅し又は減少するのはただ反対の方向に於てのみのことである。それ故物質の抵抗は、この運動と方向の反対な或る一つの運動でなければならぬ。即ち物質はかかる運動をなし得るもの、運動の原因、一つの力（運動力）である。かくて物質概念の新しく発見された規定として力が見出された。

運動力は接近する力か遠ざかる力かである。前者を引力、引力、又は牽引、後者を推す力、斥力、又は反撥力と呼ぶ。それ故物質にはこの二つの力が考え得られるであらう。そしてまず斥力は物質にとつて必然的である。何となればなくては物質は空間を充実することは出来ないから。物質の各部分はこの斥力によつて運動せしめられるのである。

i 原因が力であるなら、「力」とは原因・結果の連鎖を説明する媒概念に過ぎない筈だが。

物質の反撥力は又延長力である。この延長力を彈性と呼ぶ。この彈性は物質の必然的条件であり根源的性質であるから特に根源的彈性と名づける、根源的でない彈性に就いては後に述べよう。

力は凡て内包量である、即ち度を有つ。反撥力は一定の度を有たねばならぬ。何となればもしその度が無限大ならば反撥力は限りなき処にまで作用しなければならない、即ち有限な時間の内に無限な空間を充たさねばならぬであらう。又もしその度が無限小であるならば反撥力は最小の空間と雖も充たすことは出来ない筈である。故に反撥力は一定の度を有つ。さて一旦反撥力が無限大でないことが決定された以上、之に打ち勝つ他の力が常に可能であるであらう。反撥力はこの力によつてその度を減少され得ることとなる。即ち空間の充実はそれだけ制限され得る。物質は圧縮される。この時かの他の力（それも反撥力である、何となれば今の処反撥力のみが必然的であつたから）は圧縮力である。もし圧縮力がなかつたとすれば物質がその空間の充實を制限されることもあり得ない、そうすれば物質は絶対に不可侵透的となる、かかることは不可能である。又圧縮力は今の場合反撥力であり従つて一定の度を有つ筈であつたからして無限大ではあり得ない。故に物質は絶対に侵透されて了うことも不可能である。物質は絶対的に不可侵透的でもなければ絶対的に侵透されて了うこともない、それは相対的不可侵透性を有つ。それは数学的（絶対的）ではなくして動力学的（相対的）な不可侵透性である。

かくの如く物質は運動力それ自身であるから、それは又運動の主体、実体である。そしてこの実体は延長せる実体であるから分割されることが出来る。物質は部分を有つ、而もその部分はすでに述べた処に従つて各々反撥力を有つ、物質の部分は運動し得るものである。物質の部分はこの運動によつて他の部分から離れることが出来る。かくの如く物理的に分割されることをば分離と名づける。

物質は無限に分割出来るか。古代の形而上学者の或者は空間の無限可分割性を否定して云う。もし無限に分割し得るとすれば無限の部分がなければならぬ、吾々は無論無限の部分を全体として考えることは出来ない、それが出来なければこそ無限と云うのである。然るに一方に於て無限の部分の凡ては初めから一つの全体と考えられていた。之は矛盾である。故に無限の分割は不可能であると。このゼノンの詭弁をカントは次の如くにして始めて解いた。もし形而上学者に従つて空間をば物そのものの性質と考えるならば、無限可分割性を許すことは、空間的な物が無限の部分からなることを許すこととなり、之が一つの全体をなすという点に於て今の矛盾が発見されるのであるが、之に反してもし空間を物そのものの性質と考へないならばこの矛盾は生じては来ない。吾々の問題は、それ故無限可分割性を否定するか、それとも之を肯定せんがために、空間を物そのものの性質でないとするか、の

i ゼノンのパラドックスと呼ばれるものは幾つかあるが、この説明では何が矛盾か不明では？従つてカントが何を解いたのかも分からない。

一つを選ぶにある。吾々は無論幾何学者と共に空間の無限可分割性を承認しなければならない——その根拠は第一批判の感性論に於て与えられている。故に寧ろ吾々は空間が物自体の性質ではなくして、現象を成立せしめる条件となる処の単なる表象であることを承認すべきである。空間の分割はかかる思考に於ける分割の過程を意味するのであつて、空間が部分から成立していることを意味するのではないから、従つてこの過程を無限に追うことによつて無限の分割が可能なのである。もしこの事情を忘れるならば吾々は忽ち二律背反に陥るの外はない——それは第一批判の弁証論に説かれている。さて空間が無限に分割出来るとすれば、空間を占めている筈であつた物質に就いても無限可分割性が肯定されることとなる。

物質にとつて反撥力が必然的であることは向に述べたが、もし之が唯一の力であるならば、物質の部分は限りなく相互に離れ去つて行く筈であつて、それを阻止する何物もないからして、物質は消滅して空間は虚となる外はないであらう。即ち反撥力のみによつては物質は空間を充実することは出来ない——従つて物質は無となる。故に物質には反撥力以外の力が必要でなければならぬ。而もその力は物質を圧縮するものである外はない。それは圧縮力として働くものである。処がかかる圧縮力は、この物質そのものの内にあるかそれともそれ以外にあるかである。それ以外とは他物質か虚空間かであるが、虚空間は力を有つことは出来ない。もし又他物質がこの圧縮力を加えるのであるとすれば、

その圧縮力は他物質の反撥力に外ならないが、かかる反撥力だけでは他物質そのものが消滅しなければならぬ理由を今述べた処である。故にこの圧縮力は初めの物質そのものの内にある外はない。この力が正に引力である。

引力は斥力（反撥力）からは導き出すことが出来ない。何となればそれは却つて斥力を制限する他の力であつたからである。それ故引力も亦斥力と同じく物質の必然的条件でなければならぬ。かくて斥力と引力とは物質の必然的条件、その根源的運動力であることが明らかとなる。それ故吾々は兩者の力の内孰れを先とすることも、力そのものの必然性・根源性から云つて、出来ない筈である。併し斥力は物質の最初にしても最も手近かな現象形式でなければならぬ。何となれば、吾々が物質を知覚する時、夫は必ず抵抗として、圧迫及び衝撃として、即ち反撥するものとして与えられているからである。それ故斥力は引力に先立つて取り扱われるのが順序である、けれども之は引力が斥力に較べて二次的であるからでは決してない。

物質乃至物体間の相互の作用は運動力の性質によつて其仕方を異にする。この作用は接触を介して始めて作用するか、又は接触を俟たずに作用し得るか、である。物理的な意味に於ける接触とは不可侵透性の直接なる作用及び反作用を云う、即ち二物質に共通なる限界に於ける直接なる交互作用の謂である。故に接触に於ては物質は互いに却斥する外はあり得ない。斥力は接触到俟つ。もし物質が

かる接触を待たずに作用するならば之を遠隔作用と呼ぶ（二物質の外に遠隔作用を媒介する他物質がない時即ち虚空間だけであるならば、それは直接なる遠隔作用である）。さて遠隔作用は斥力であることは出来ない。何となれば斥力は接触に俟つのであつたからである。故にもし遠隔作用があるとすればそれは引力に於てしかあり得ないわけである。又、接触に於ては却斥しかあり得ないからして引力は接触に於て作用することは出来ない、故にもし引力があるとすればそれは遠隔作用の外にはあり得ない。故に引力は先ず遠隔作用である。処が凡ての接近現象は必ずしも眞の牽引ではない。例えば第三の物体の衝撃によつて二物体が接近するならばそれは外見上の牽引に過ぎない。何となればこの接近現象は第三の物体の反撥力（斥力）によるものであつて何等の引力によるものでもないからである。故に第三の物体を媒介とする牽引は単に外見上のものにすぎない。故に眞の牽引は第三の物体を媒介としない遠隔作用、即ち直接なる遠隔作用でなければならぬ。即ち凡ゆる物質に本質的な牽引は虚空間を通じての直接なる作用である。もし牽引が直接なる遠隔作用であることを否定する人々があるとするれば彼等は同時に牽引そのものを否定しなければならぬであらう。接触は物体の存在を即ち物質を予想し、物質は根源的牽引に基づく。即ち接触は牽引に基づくが、牽引が接触に基づくのではない。今牽引が接触に基づかないとすれば従つてそれは空間の充実に基づかない。即ち牽引は虚空間を通じて作用し得るのでなければならぬ。ニュートンの万有引力説はカントによればこの理由に基

づいて直接なる遠隔作用としての引力を説くものでなくてはならない。

斥力は物体の共通なる限界、即ち表面、に於て作用するから、之を表面力と呼び、之に反して引力は表面を越えて作用し入るからして浸透力と呼ばれる。

物質の各部分は他物質の各部分を牽引する。それ故部分が多ければ多い程引力は強くなくてはならぬ。部分の集合を物質と名づけければ引力は物質量（質量）に比例するものである。又大なる物体の方が小なる物体の方を牽引して之を自身へ近づかしめるものと考えられる、物体の接近は質量に反比例する。さてかくの如き牽引は一切の物質の有つ性質でなくてはならない。この性質を万有引力と云う。物質は万有引力のより大きい方の物質に牽引されて運動しようとする。この傾向を重量と呼ぶ。重量は恰も弾性が反撥の直接な作用であつたと並行して牽引の直接な作用に外ならない。

牽引は一点から凡ゆる距離に作用するから、それは云わば球面をなして伝播するであろう。即ち牽引の度は距離の二乗に反比例するものと考えられる。之に反して反撥は、無限小の距離に於て（接触に於て）作用し、而も物体の充実がその性質であつたから、反撥の度は無限小の距離の三乗（之は物体の有つ次元である）に比例するであろう。但しかかる法則は物理学に於て経験的に決定されるべきものであつて形而上学に於て先天的に確定することは出来ない、形而上学はかかる規定に就いて責を負うことはしないであろう。

斥力と引力とは物質の根本的性質であつた。吾々が物質に就いて知っているその他の諸性質は凡てこれ等二つの性質から導き出されたものに外ならない。素よりかかる諸性質は物質なる概念を可能ならしめるという意味に於ては先天的ではあり得ない、それは経験的である。すでに物質なる概念そのものが経験的ではあるが、一旦かかる物質を許した以上その成立の条件となる斥力並びに引力はそれを可能ならしめるという意味に於て先天的であつた。導き出された諸性質は之ではないという意味に於て特に経験的である。故に次の問題は経験上の議論に外ならない。元來形而上学は之に対してその必然性を保証しようとは思わない、ただその可能性を指摘するに止まるのである。

物質は斥力によつて空間を充実する、斥力是一定の度を有つていた。故に今この一定度の空間の充実を密度と呼ぶならば、同一の空間量は種々なる密度の物質によつて完全に充実されるものと考えることが出来る。この空間量の内部に於て密度の差を説明するために間隙の虚空を仮定する必要はないであらう。そうとすれば物質は連続をなすものである。

物質の部分はかく互いに連結しているが、かかる連結を成り立たせるものは明らかに引力に外ならない。もし引力が部分を連結しているならば、引力は接触に於て附着【凝集とも訳し得る意】の働きをしているものである。処が部分は運動し得る筈であつたからこの接触乃至附着も變化し得るものではなくてはならぬ。この變化は部分の交易かさなければ接触そのものの消滅である。前の場合にあつて

は、部分は交易し移動しても、接触そのものは保たれるのであるからして、接触の量は全体としては減じないが、後の場合であるとするれば、部分は分離し附着は減じる。分離に抵抗する力は附着力であり、移動に抵抗するものは摩擦である。

如何なる物質も一定の附着力を持つが、摩擦を有たぬ物質は可能である。即ち附着を減じることなくして部分が絶対的に移動し得る物質——流体がある。之に対して部分が附着を減じることなくしては移動し得ない物質即ち摩擦を有するものは固体である。流体と固体との区別を以上のようにして与えるならば、両者の区別を与えるものは普通考えられるとは異なつて、附着ではなくして正に摩擦である。流体は固体よりも附着が少ないのではなくして附着の種類を異にしているのである、即ち摩擦がないのに過ぎない。外部の空間に触れる部分が小さければ小さい程物質部分間の附着の面は大きい筈であるが、恰も流体なる水滴は外部の空間に触れる部分を最小ならしめる——球面——性質を有するのであるから附着は大きくある筈である。附着の小さいことが流体の特徴であるならば水は流体とは呼べなくなるであらう。又もし水に少しでも摩擦があると仮定すれば馬蹄型管に注がれた二つの水柱の表面は、注ぎ足された方が高くなるであらう、然るに之は事実に反している。故に水は摩擦を持たぬものと考えられねばならぬ。かくて流体は附着の小さい物質ではなくして実は摩擦の無い物質、即ち部分が絶対的に移動し得る物質の謂でなければならぬ。之を承認しない限り流体動力学の法則は成

立しないであらう。

斥力によつて一定の空間の充実——物質の体積——が可能であり、引力によつて物質の附着が可能である。さて物質の体積の変化は物質の附着・連続によつて始めて考え得られるのであるが、かかる体積の変化は物質個有の力に抵抗するものでなければならぬ。即ち物質はこの場合その体積の変化を回復することを努力するものである。之を弾性と云う。但し之は已に述べた根源的弾性とは區別されねばならない。根源的弾性は直接に反撥力そのものに由来し従つて物質の先天的規定であつた、之に反して今の場合の弾性は根本力・体積・附着などに制約されて導き出された物質の経験的性質にすぎないからである。

物質が他物質の影響を受けてその部分の結合を変えるとすれば、それは他物質が外的に運動を加えてこの変化を惹き起こすのであるか、それともそのような強力を加えずしてこの変化を及ぼすかである。第一の場合は力学的変化、第二の場合は化学的变化である。化学的变化にあつても結合してゐた部分は分離する。之を溶解という。一物質の部分が他物質の部分と結合した後、再び分れることを分析という。化学的变化とは溶解と分析とに外ならない。今AとBとが溶解してCとなる時、Cの各部分に於てAとBとが一定の割合を占めているならば、それは絶対的溶解である。その場合Cの各部分の体積はAとBによつて同時に充実されているであらう。故にAとBとの結合は一つの侵透でなけれ

ばならない。之は化学的侵透である（力学的侵透と之とを区別せよ）。それが經驗的に成立するか否かは言明の限りではないが、少なくとも化学的侵透は考え得られることであろう。

化学的变化は力学的に説明されることは不可能である。何となれば溶解に於てもしAとBとが外的に結び付くのであるならば、AはただBの存在しない場所を占めることが出来るだけであつて、Cの全体を占めることは出来ず、即ち完全なる溶解は不可能となるであろう。故に化学的变化は動力学的に説明されることの外はない。一般にもし力学的・数学的説明法をとるならば、例えば密度の差を説明するのに間隙の虚空間を仮定しなければならなくなるであろう。之は正に力学的自然哲学、デモクリトスの原子説乃至デカルトの微粒子説に外ならぬ。固より吾々は經驗の範圍に属する筈のこの種類の考え方が不可能であることを先天的に証明出来るとは思わない。けれども少なくとも之が必然的でないことだけは主張出来よう。カントは之に代るものとして動力学的・形而上学的説明法を採用するのである。

力学に就いて

一物体が他物体を牽引し又は反撥することに於て運動の分与が成り立つ。運動の分与と附与とは區別される必要がある。運動附与の力は物質に根源的であり、運動分与の力はそれから導き出されたも

のであつて、前者は動力学の対象であり、後者が始めて力学の対象である。さて牽引による運動の分与と反撥によるそれとはただその方向を異にするだけであるから、吾々は反撥による場合を述べることによって一般に及ぼすことが出来るであろう。反撥に於ける運動の分与は圧迫と衝撃でなければならぬ。

運動が分与されることは運動する一物体が他物体に及ぼす作用の結果である。この結果を惹き起す作用因は運動物体の力でなければならぬ。処でこの力は物体の量と運動の量の二つの因子から成り立つ筈である。物体の量とは運動する物質部分の集合（質量）、運動の量とは速度に外ならない。故に質量と速度とは運動物体の有つ力の二つの因子であり、従つてこの物体の全体の運動量は質量と速度との積である。故に種々なる物体の質量を測定するには一定の速度に於ける各物体の運動の量を測定すればよいわけである。

かくて力学は一物体が運動によつて他物体に分与する処の変化をその対象とする。この場合物質は第一にかかる変化の主体と考えられる、即ちそれは運動の実体としてまず考えられる。第二にそれはかかる変化の原因と見做される。第三に物質は他物体に運動を分与すると共に又他物体から運動を分与される一つの物体と考えられねばならぬ、即ち運動の交互作用が考えられねばならない。故に力学はその対象をこの三つの視点に於て取り扱うことが必要である。処が之は已に第一批判に於て、関係

の三つの範疇に従つて三つの「経験の比論」として先験的に掲げられてあつたものに外ならない。吾々にはかかる先験的な規定を運動という経験的な概念に応用することによつて、力学的物体論を組織するまでである。何となれば一般形而上学の原則——「経験の比論」はそれに属する——を物体的自然に応用することに於て、経験的ではないが併し経験的概念がその根柢に横たわつていなければならぬ筈の、純粹の物体的自然論が成り立つ筈であつたからである。

物体的自然の変化、それが運動である。この変化の主体、その実体が物質である。そこで一切の物体的自然の変化に於て物質量は全体として増減することなく不変でなければならない。何となれば、一般に形而上学に於ける実体の特徴はその恒存性の外にはないが、恒存が事実上認識されうるのは又、ただ空間に於てのみである。空間に於けるこの恒存者こそ物質である。処が一般に恒存者はその性質そのものからして生起消滅が不可能な筈である。それ故物質の生起消滅は不可能でなければならない。尤も物質には無限の部分があり、各部分は運動力を以て運動し得る筈であつたからして、物質部分の分離は常に起こり得ることである、けれども之は決して消滅ではない。即ち物質量は全体として増減することなくして不変でなければならない。之が力学の第一法則である。（恒存者が認識され得るのはただ空間に於てのみであつた。言葉を換えて云うならば、ただ外延量としてのみであつた——外延量とは部分が互いに外にある量である。処が精神乃至意識はこのような外延量ではない、その部分は

互いに外にあるのではない、それは正に之とは反対に内包量でなければならない。それ故精神や意識は往々にして信じられるように之を實體と考えてはならないものである、従つて茲にはその恒存性を口にすることは出来ない。所謂合理的心理学は不可能である。）

一切の変化は原因を有つていなければならない。故に亦物質に於てもそうなければならない。処が物質の変化は運動であるが、物質は部分が互いに外にある筈であつたからして、この変化の原因も亦外的である。故に物質の変化は凡て外的原因を持たねばならぬ。之が力学の第二法則である。

さて物質の変化は運動又は静止に於て成立する。それ故もし物質が静止していたのならば之を運動せしめるには外的原因が必要であり、もし物質が運動していたのならば之を静止せしめるには又外的原因が必要である。もし外的原因が加わらなければ物質はそのままの速度と方向を以て運動し続けるであろう。それ故吾々は前の法則を次のように云い表すことも出来る。物質は外部からその状態を変えるべく強いられない限り、従前の状態を維持する、と。この形に於ける法則を惰性の法則と呼ぶ。

物質の凡ての変化は外的原因を有つのであつたが、之を云い換えれば、如何なる物質の変化も内的原因は之を有たない、ということとなる。もし内的原因を有つとすれば、内的な努力を有つことになるから、物質は生きていなくてはならないであろう。もし活きているとすれば欲求・欲望・表象等をつてであろう。併しそれは外的直観の対象となることは出来ない。処が物質は正にそのような外的直

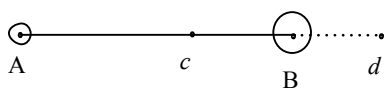
觀の対象でなければならなかつた筈である。故に物質を吾々が今取り扱つてゐる學問上の意味に於て理解する限り、それは無生命なのである。惰性の法則とはこの無生命を云い表す法則に外ならない。それ故惰性はその状態を維持しようとする努力を意味することは出来ない。この意味に於て惰力、という概念も正しくないであろう。凡てかくの如き物活論的な見方は正に自然哲学の死の外の何物でもない。又之と並行して、もし物質が内的原因を有つことが出来ないならば、物質を目的に従つて働くものと考へてはならないことも明らかである。物質は決して目的因を持つものではない。自然論に於ては目的論は許されない。茲に於て許される唯一の正当な見方は物活論でもなく目的論でもなくして、正に力学的な因果關係の適用だけでなければならぬ。

物質の変化は凡て外的原因を有つことが已に述べられたが、そうすれば一物体が運動を変化するのは他物体によつてその運動の変化を作用されたのでなければならぬ筈である。即ち二つの物体が同時にそこになければならない。故に形而上學の共在の原則に従つて、兩物体は交互作用に於てなければならぬ。即ち運動せしめられた物体は又これを運動せしめた物体に作用し返すこととなる。かかる交互作用は運動せしめられた物体の反作用となつて現れる。一物体が他物体によつて衝擊されれば一物体は他物体を衝擊し返し（反衝擊）、他物体によつて圧せられれば他物体を押し返し（反圧迫）、他物体によつて牽引されれば他物体を牽引し返す（反牽制）。故に一般に、作用と反作用とは常に等

しい。之が力学の第三法則である。

この法則は物体論に普遍的に且つ必然的に妥当する先天的自然法則である。然るにカントによれば自然科学者達は之を説明するのに道を謬^{あやま}つて来たものである。ニュートンは之を原理から基づけることをせずして却つて経験に訴えた。又ケプラーは之を説明して、凡ゆる物体が他から之に加えられる運動に抵抗する力を有つものとし、この力を惰力と呼んだ。併しながらこの概念が惰性という概念そのものに矛盾する所以は吾々が已に述べた処である。繰り返して云えば惰性は抵抗を与えるような力ではなくして却つて物質の無生命を云い表す概念であつた。そして惰性は力学の第三法則に相当するのではなく第二法則の内容を云い表す筈であつた。また他の人々は運動の交互の分与をば、恰も水が瓶から瓶へ注がれるように、一物体の運動が他物体へ移行することであるとし、他物体に分与しただけの運動が一物体から失われるのであると考えた。けれどもこのような考え方は事実の記述ではあるかも知れないが、事実の説明にはならないであらう。

吾々は作用反作用のこの事実を如何にして説明すべきであるか。今述べたようにそれを経験に訴えて説明することは誤つてゐる。吾々は先天的に之を説明し得なければならぬ。それ故之は運動の原理からして基づけられるべきである。さてカントによれば運動は常に相対的でなければならぬ。即ち運動は交互的である。故に静止している物体に対して運動するということは、絶対的な意味に於て



は、許されないことである。静止している物体に衝撃すると考えることは不可能である、何となれば衝撃すれば衝撃された物体は必ず衝撃し返すから、即ち運動するから、である。物体A、及び両者が絶対空間に於ける関係、を考えて見れば、AがBに接近するの、BがAに接近するの、も全く一つである。それ故Aが無限にBに接近する——Bに衝撃すると見るの、Bが無限にAに接近する——Aに衝撃すると見るの、全く一つでなければならぬ。同様にして一般にAがBに対する作用はBがAに対する作用と全く同一でなければならぬ。即ち作用と反作用とは等しい。

運動学的な説明であるならば之で尽きるであらう。けれども力学にあつては運動の方向と速度の外に、物体の質量を考慮に入れねばならなかつた。吾々は次に之を顧慮してこの作用の関係を構成しなければならない。

物体Aが絶対空間に於て静止している物体Bに向つてこの絶対空間に干与^{かんよ}してABなる速度を以て運動しているとせよ（本文第6図参照【上図】）。ABを、質量Aと質量Bとの比に反比例するように、 Ac と cB とに分けるとすれば、絶対空間に於けるAの速度をこの Ac とし、向^{さき}の絶対空間と共にBが絶対空間に於て運動する速度を Bc としても、初めの現象に変わりはない筈である。さてAの運動量 $A \times Ac$ はBの運動量 $B \times Bc$ と相等しく且つ運動の方向は相反するからして、AとBとはcに於て互いにその運動を阻止する、即ち絶対空間に於て両

者とも静止する。然るにBと共に運動して来た向の相対空間はそのままBcの方向に速度Bcを以て運動を続けている筈であるからして、AとBとはこの相対空間に干与かんよしてはBdの方向に速度Bd (\parallel Bc) を以て運動していることになる。処がBの方向及び速度Bcによる運動量、即ち方向Bdに於ける速度BdによるBの運動量は、Aの速度即ち方向Acによる運動量に等しい筈であつた。故に衝撃に於てBが受ける作用(運動Bd)即ちAがBに及ぼす作用は、Bの反作用(運動Bc)に等しい。之が要求されたる構成である。

吾々は更に反作用に就いてその運動が生じる時間を考慮に入れて見よう。反作用の運動が始まる瞬間を促動と呼ぶ。一旦始つた運動はその速度をば時間の経過と共に増大するであろう。かく増大する速度を加速度能率と云う。如何なる物体も有限なる時間に有限なる運動しか出来ない、無限大の運動は不可能である。今もし物体が促動の瞬間(有限なる時間の経過の中にはその無限数が含まれてゐる)に於て有限乃至一定の速度を得るならば、物体は一定の時間が経過する時、無限大の速度を得ることとなる。即ちもし促動が有限な速度を有つのならば加速度は無限大でなければならなくなる。之は不可能であつた。故に加速度能率は無限小の速度しか含むことが出来ないⁱⁱ。

- i 第三部「力学に対する一般注」において「一物体へ運動力が一瞬間に加える作用はこの物体の促動 Sollicitation であり」とある。作用を云っているが、戸坂は「瞬間」を云うとする?併し、以下ではそうでは無いようだ。
- ii このような厳密さに欠ける論理は、戸坂を責めても仕方ないところ。

促動の瞬間に於ては反圧迫の如きも無限小でなければならぬ。もしそうでなければ反圧迫は何時かは無限大となるであろうから。故に如何なる物体も促動の瞬間に一挙にして全抵抗力を發揮するのではなくしてただ無限小の抵抗を与えるに過ぎない。今もし絶対に固い物体即ち完全に不可侵透的な物体があるとすれば、そのような物体は如何に大なる外力に対しても初めからそれに等しいだけの一定度の有限な抵抗をするであろう。即ち有限なる時間の内には無限なる速度を以て延長しようとするであろう。之は今のことと矛盾する。故に絶対に固い物体なるものはあり得ない。

抵抗が瞬間に於ては無限小でなければならぬ以上、その抵抗に依存する物体の空間的關係の変化も瞬間的ではあり得ない。即ち物体は忽然として運動したり静止したり又運動を変えたりすることは出来ない。運動静止の変化は凡て連続的である。之を連続の力学的法則と呼ぶ。

すでに明らかであるように力学の三法則は關係の三範疇（実体、因果、共在）に対応する。従つて又三つの経験の比論にも相当するものである。而も吾々が直ちに気付かずにはいられないように、之はニュートンの名著『自然哲学の数学的原理』の根本的な三法則（それは経験に基づいた法則である）の先天的基礎でなければならぬ。

現象学に就いて

運動は、物質と同じく、外官の対象、即ち現象に外ならない。認識判断に様相上の区別があるに従つて、認識の対象たるこの現象にも亦様相上の区別がある筈である。運動は可能的、現実的、必然的として現象するであろう。それでは運動は如何なる条件の下にこの三つの様相を具して現象するか。これが現象学の問題である。

一般に物体 A B の間に運動現象が行われつつある時、もし A を運動すると考えるも B を運動すると考えるも任意であるとすれば、この場合の判断は択一判断である。又もし之に反して A が運動すると考えるか又は B が運動すると考えるかが、ある一定の理由によつて決定され得るならば、この場合の判断は選言判断である。又もしその何れでもなくして、A B 共に運動していると考えねばならぬとすれば、この場合の判断は分配判断である。従つて運動関係には択一的、選言的、分配的の三つの場合があるのである。第一の場合は、A B 何れを運動していると考えるのも自由であるから、A も B も同様に運動していると見られることが可能である、併しそれはただ可能であるに過ぎない。第二の場合には A B の一方が現実、に運動しており之に反して他方は運動していない、たとい他方が運動しているように見えたにしてもそれは仮象に過ぎないのである。第三の場合には、運動は A B 両物体に必然的に存しなければならぬ。運動の可能性、現実性、必然性の区別はかくの如くにして先ず与えられる。

第一に運動は一定の方向と一定の速度を以て行われる。もし他より加えられる運動変化の原因がなければ、運動は直線運動でしかあり得ない。直線運動にあつては已に述べて来たように、Aが運動しBが相対空間に於て静止していると表象するの、之とは反対にAが絶対空間に於て静止しBが相対空間と一緒に前と反対の方向に運動すると表象するの、全く同一の運動現象を云い表す筈であつたから、Aに相対空間に於ける運動を与えるも、又は絶対空間に於ける静止を与えるも、吾々にとつては自由でなければならぬ。又同じことがBに就いても云い得られる。故に直線運動は單に可能的である。次に直線運動は相対運動であるから、如何なる直線運動も絶対運動ではない。もし仮にそれが絶対運動であるとすれば、それは他物質又は他の相対空間への關係なくしてもそれ自身に在る處の運動でなければならぬ、即ち絶対空間に干与かんよとしての運動でなければならぬ筈である。けれども吾々は絶対空間を経験の対象とすることは出来ない。それ故経験判断に於て直線運動を絶対運動として述語することは不可能である。次に直線運動とは運動の外的原因が存在しない場合に外ならぬから、それは運動力を顧慮することなくして決定し得られるものである。然るに運動の運動力を顧慮しないということは正に運動の運動学的規定を取り扱うことに外ならなかつた。故にこの場合に於ける運動の様相——可能性——は運動学に準じて決定されるとカントは云う。即ち運動を現象として論じる運動学の運動は可能的である。

第二に、物体が運動する時、惰性の法則から明らかであるように、自分でその方向を変化することはありません。もし方向が変化するとすれば、そこには方向を変化せしめる外的原因がなければならぬ筈である。そして外的原因は運動力の外にはないから、そこに運動力の存在が証明されることになる。かかる運動力は云うまでもなく空間そのものにあることは出来ないから、この場合、この運動をば之と反対な相対空間の運動を以て置き換えることは不可能である。この運動と、この相対空間の反対の運動とは、齊しく可能であるのではない。と云うのは物体の運動は現実であり相対空間の夫は現実ではない。後者は経験ではなくして単に主観的な表象にすぎない、経験の統一から見て経験の対象とはなり得ないもの、仮象である。さて物体がその方向を連続的に変えながら運動するとすれば、それは曲線運動である。直線運動それ自身がすでに空間関係の連続的な変化であるが、この直線運動の更に又連続的な変化である曲線運動は、空間関係の変化に相当する。即ちそれは新しい運動が連続的に生起することを意味する。然るに如何なる運動も外的原因なくしては生起消滅し得なかつた筈であるから、曲線運動には或る一定の外的原因、運動力が予想されてあらねばならない。物体はその惰性によって曲線の切線の方向に運動しようとするのであるが、今のかかる運動力がそれを絶えず他の方向へ引き向けるのである。故にこの曲線運動をば之と反対に運動する相対空間の運動を以て置き換えることは不可能である。即ち曲線運動従つて又円運動は現実的であり、之に反して之と反対な相

対空間のそれは仮象である。次に運動の現実性は運動力の存在を予想していた、即ち動力学的量に基づいている。故に今の場合、運動の様相は動力学に準じて決定されるものである。即ち又動力学から見た運動は現実的である。

第三に、力学の第三法則に従えば運動の分与は常に交互作用である。即ち運動の分与に於ては両物体とも運動している、運動は両物体に於て現実的である。運動分与の作用をなす物体は云うまでもなく運動しているのであるが、この作用を受け之に反作用する処の他物体も運動しているということは、この他物体の空間関係から直接に帰結することである。即ち反作用する物体に於ける運動は必然的でなければならぬ。そしてかく運動の必然性が作用に等しいだけの反作用を予想するならば、この必然性は力学的な量に基づくのでなければならぬ。故にカントは、運動の様相はこの場合力学に準じて決定されるという。即ち又力学から見た運動は必然的である。次に又、運動の必然性が反作用に基づく以上、反作用の否定が不可能であるということを示すことによつても、この運動の必然性を間接に証明出来るであろう。もし仮に作用反作用——物質の対抗——がないとすれば、即ち物質は作用に対して反作用をせず又は少なくとも作用と同量の反作用をしないとすれば、作用の方の運動は少しも抵抗も受けないから、この作用は一切の物質をその在る処から動かして了うであろう。かくて世界全体が運動することとなるであろう。かかる全世界の運動は直線運動であるであろうが、全世界以外に

は物質は無い筈であるから、この直線運動は絶対運動とならねばならぬであろう。吾々は素より絶対運動を許すことは出来ない。故に物質の對抗の否定は不可能である。故に物質の對抗は必然的である、即ち反作用としての運動は必然的でなければならぬ。

運動は空間に於ける変化として表象されねばならぬ。運動が経験の対象であるためには、それ故、空間も亦経験の対象となり得るものであることが必要である。従つて空間は知覚し得るもの、物質的なもの、運動し得るものでなければならぬ。経験の対象となり得る空間はただ相對空間のみである。であるから運動又は静止もかかる相對空間に干与するのでなければ吾々の経験の対象となることは出来ない。即ち運動乃至静止は相對的でしかあり得ない。尤も吾々は已に円運動に於て到底相對空間の運動に帰することの出来ない或る運動、現實的運動の一例を見たのではあるが、そしてこれは恰も絶対運動であるかの如く見えるであろうが、けれども絶対運動とは絶対空間に干与しての、即ち經驗的には外的空間へ少しも干与することのない、運動の謂であつたからして、素より現實的運動は絶対運動ではあり得ない。運動は一切相對的でしかあり能わぬ。之に反して相對空間は、それが已に運動し得るものであつた以上、それは云うまでもなく他のより広い之を含む空間的に於て始めてその運動をなし得るわけであるが、この第二の空間も相對空間でなければならぬからして、同様にして、第三の相對空間の内に運動し得るのでなければならぬ。かくて前のものを含む處の相對空間が無限

に考えられて行くのでなければならぬ。処がかくしては吾々は結局、運動乃至静止に關して一定の客觀的に妥當する經驗判斷を下すことは不可能となるであらう。吾々は絶対運動乃至絶対静止を否定するからと云つて運動静止に就いての一定の定言を否定するのでは決してない。それ故經驗に於て客觀的に運動乃至静止を云々し得ようためには、一切の相對空間をその内に表象出来るような或る一つの空間——絶対空間——の概念を導き入れることが必要である。相對空間を経験的に認識し得ようためには之が必要なのである。素よりかかる絶対空間は知覺し得ず、物質的でなく、運動しない。それは經驗の対象ではなくして正にそれを成り立たせる規則を意味する處の理念である。已に吾々は運動學に於て、この理念に訴えて運動の合成を構成し得たのである。

次に絶対空間と虚空間との必要なる區別を注意しなければならない。前者は經驗成立の條件であつたに對して、後者はある一定の事實を説明するために仮定された處の或る意味に於ける經驗の対象であるであらう。尤も運動學に於ては、一切の物質から抽象された虚空間は絶対空間として運動に關する判斷を統制した。併し之に反して動力學及び力學に於ては、虚空間は現象の説明のために役立てられるにすぎない。後の場合にあつては、虚空間は第一に世界の外に考えられるか、第二に世界の内に考えられるかの何れかである。第二の場合は又虚空間が物質の内に集積してあるか、それとも物質の内に分布してあるかである。さて世界の外に考えられた虚は宇宙の有限と結び付いている、然るに宇

宙有限説は独断的宇宙論の誤謬にすぎない。宇宙は全体として与えられることは元来不可能であるから従つて之を限られたものと見ることも不可能である。であるから世界の外に考えられた虚は元来不当な考え方に由来するに外ならない。又たとい論理的に之が可能であるにしても、物理的理由からして之は却けられるであろう。何となれば天体を包んでいるエーテルは天体を遠ざかるに従つてその密度を無限に小にするにしても決して空間を虚とはしないであろうからである。世界内に考えられたる虚は天体間の虚空間か物質内の空孔であるが、それは成程論理上は不可能ではないにしても、之亦物理的な理由から云つて不必要であるであろう。元来物質内の空孔はそれによつて物質の密度の差を説明しようためであるが、已に運動力の内包量とその種々なる度によつてそれを説明することが出来た以上、之は必要がない。のみならずエーテルが万有引力によつて一切の物質に圧縮力を加えているとすれば、物質内の空孔はこの力に抵抗することは出来ないから、それ自身エーテルを以て充実されなければならぬであろう。そうすればかかる虚は不可能でもある。又天体間に虚空間を考えるのはそれによつて天体の自由なる運動を説明しようためであるが、それも亦必要である。何となれば空間の充実はどれだけでも少なく考えることが出来た筈であつたからして、それは天体の自由なる運動を妨げることになるとは限らないから。故に一般に虚空間は自然哲学にとつて必然性を有つものではあり得ないと考えられる。

以上がカント自身の云おうとする所である。吾々は之に基づいて吾々が之に対してどのような態度をとり得るかを見よう。

本文の歴史的意味

思うにカントが年来の計画の一部の完成として、而もその批判的根本思想からして必然的に要求されたものとして、この著述に可なりの重大さを許していたであろうと想像されるにも拘わらず、本文が発表された時惹き起こした注意は極めて稀薄であつたように思われる。尤もマールブルクのベーリング教授は本文に就いてその講義を予告したこともあるが、それは或る事情の下に遂に実行されるには至らなかつた。そして又この書物の抜萃がシュルツとジグスマント・ベックとによつて夫々出版されたということもあるが、けれども九年後にキーゼウエッテルがカントに贈つた手紙の言葉を借りるならば、カントの従来著述を好んで引用したり説明したり抜萃したり注解したりしていた人々が、当時まだこの本文を殆ど顧みるに至らなかつたことは、全く不思議な現象と云うの外はなかつた。この手紙の主は云っている、「人々がこの書物の無限の価値を知らないためであるのか、それともそれが余り難解なためであるのかは知らない。……併し兎に角この書物の注釈書が現れることは読書界に

とつて好ましいことではないであらうか。私はこの書物を読むのに貴下の他の著述に増して最大の困難を覚えた。そして私が之を充分に理解し得たのは全く貴下から直接に口授を受けた賜であることを忘れることは出来ない」と。イエニツシュも亦カントに書いている。貴下の不朽の著述の重大にしてこの上なく有効なる観念の多くが注意されずにいる原因はどこにあるのであるか。例えば自然科学の形而上学的原理の如き最も重大なものが貴下の信奉者によつてあまり注目されずにいるという原因は何であらうか、と。ベンダヴィトのこの著作に対する講義、及びグレッツフェの注釈書が世に出されたのは、本文初版の出版以後十三年目の一七九八年である。

この著作の重大さは当時かくの如くにして容易には一般の承認する処とはならなかつた。のみならずカントの正統的継承者として自らも許し他も許したフィヒテは、実践理性の優位にその元来の重心を据えていた観念論に於て、この優れて意味深い自然概念から特別の影響を蒙つたようには見えない。併しながら蔽われていた一面はそれが蔽われていただけにそれだけ他日に持つべき影響は有力でなければならぬであらう。そしてまず第一にこの著作によつて影響を蒙つたのはシェリングである。普通フィヒテの観念論の発展として記されているシェリングの観念論——同一哲学——に決定的な傾向を与えたものは Kroner の云うように自然概念への正当なる顧慮であつた。彼が初めから目指していたこの同一哲学は自然哲学から正に直接に発生して来たものに外ならない。素よりカントの自

然概念とシェリングの夫との間には根本的な区別はあるであろう——吾々はそれを後に述べる。けれどもこの事実は前者が後者へ与えた決定的な影響を否定する理由とはならない。就中シェリングが与えた独特なる物質の構成はカントの動力学なくしては到底不可能であつたであろうと云われている(Rosenkranz)。今述べたようにカントの自然概念とシェリングのそれとの間には根本的な区別がある。吾々は今それを一般的に決定する代りに物質の概念をとつて一例を示そう。カントは物質を構成するのに二つの根源的な力——斥力と引力——を用いたことは已に述べた。けれどもこの場合構成されるべき物質は初めから与えられているのであつて、ただそれが如何にして可能であるかということ、即ち如何にして空間が虚とならずして充実されてあり得るかということ、この可能性の根拠として始めて根源的運動力が構成に役立つのである。即ちこの場合の構成は云わば創り出すことではなくして出来上っているものの可能性をその概念から先天的に理解することに外ならない。それ故カントにあつては物質の構成は、構成という概念をば創り出すという意味に用いる限り、却つて物質自身を予想するものと云わねばならぬ。之に反してシェリングは物質をば根本力自らが構成するものとして理解する。反撥力(斥力)と引力とが結合することによつて重力が結果する、即ち重量が、物質が、構成されるのである。処でカントに於ては空間は何の力も持たなかつたのであるが、シェリングによれば空間それ自身がかかる根本力から演繹され得なければならない。今物質が已に根本力から演繹される

筈であつたから、物質と空間との關係はそれ故、シェリングに於てカントの如く離れ離れに考えられることは出来ない。空間とは物質の次元そのものである。そして物質乃至空間の三次元性の必然性は物質乃至空間を構成する三つの根本力に相当してそれから演繹されるものである。物質は長さ、広さ、深さによつて構成されるのでなければならぬ。かくて根本力は空間となり空間は物質となる。之がシェリングによる物質の構成である。然るに構成は之に止らない。カントにあつては恐らく全く經驗的な意味しか持ち得なかつたであらう処の、従つて物質の構成というような先天的な問題とは關係がなかつた処の、磁氣、電氣、並びに化學的變化は、シェリングによれば夫々物質の長さ、広さ、深さに相應してそれから演繹されるものである。かくて自然に於ける一切の物質現象の群は先天的と經驗的とを問はず根本力から構成される、演繹される。之に反してカントは自然現象に於てまず物質という一定の經驗的概念を許した上で、その成立をして可能ならしめる条件を求めることと、かくして得られた規定を一般の經驗的事実に適用することを峻別した。即ち自然哲学の先天的なる部分と經驗的なる部分とを分つた。否より正當に云うならば自然の形而上學と自然科學との権限を嚴密に決定している。そして之が正にシェリングの自然哲学によつて無視される処のものである。

シェリングの自然哲学がヘーゲルの自然哲学に影響を与えたことは云うまでもない。而もヘーゲルは自己の立場とカントのそれとの關係を述べる意味に於て直接にカントのこの著述に言及している。

それは“*Encyklopädie*” (Bewegung und Materie 【『自然哲学』「第一篇力学」B. 物質と運動】) と“*Wissenschaft der Logik*” (Repulsion u. Attraktion 【『論理学』第一篇「存在」第一部「質論」第三章「対自存在」C. 拒斥と牽引】) とに見えされる。前者に於てヘーゲルは云っている、「カントは中でも、その自然科学の形而上学的原理の内、所謂物質の構成の試みによつて物質という概念への出発を与え、それによつて自然哲学という概念を再び覚醒せしめた功績がある」、と。それではカントが与えたこの自然哲学の特色をばヘーゲルは何と見たか。大論理学に於てヘーゲルは云う、「即ちカントの行き方は根本的に云うと分析的であつて構成的ではない。カントは物質という表象を予想した上で、そこで物質のこの予想された規定が保たれるためには如何なる力が夫に具わつていなければならぬかを問うのである」、と。之に対してヘーゲル自身の自然哲学は構成的でなければならぬのである。今もしシェリングの同一哲学的な根本傾向とヘーゲルの弁証論的根本傾向との区別を問題外とするならば、両者の自然哲学は、この構成的であるということに依つてカントのそれと明瞭に区別されなければならない点に於て、一致する。そして広く云うならば之は批判的自然観と浪漫的哲学の自然観との相違に外ならないのである。

この著述の影響が一方シェリング、ヘーゲルに及ぶと共に他方フリース（又アペルト等）にも及んでいるという事だけを茲に付記しておく必要があるであらう。このことはヘルバルトがその

“Allgemeine Metaphysik” (Bd. I 6 Abt.) に於て特に章を定めて記載している。かくてわが著述が後の殆ど凡ゆる自然哲学に著しい作用を与えたことは、出版当時の人々の全く想像出来なかつた処であつたであろう。併しながらカント以後の自然哲学は果してカントがこの著述に於て与えた自然哲学の特色を正当に發展せしめたものであるか。

シェリング、ヘーゲルの浪漫的自然哲学が、その根柢に動いている優れた哲學的精神と、それによつて動かされている極めて有力な頭脳とにも拘わらず、事実上空疎無用なものとして却けられ、又新しい時代精神を代表する自然科学者達から無視されたり嘲笑されたりさえたことを茲に改めて述べる必要はないであろう。そして又それにも拘わらずこの種の自然哲学が有つ優れた歴史的意味を吾々は充分に認識しなければならぬということも茲では省こう。ただ併しながら、少なくとも浪漫的自然哲学はカントの批判的自然哲学と非常に異なっているものであるということは、先程吾々が述べて来た通りである。もしこの相違が末梢的なものであるならば恐らく前者は後者の正當なる發展であるであらう、之に反して、もしこの相違が中核的なものであるならば、前者は後者の正當なる發展ではあり得ない。処が吾々は一般に哲學の問題の中核に於て——カントに従つて——批判的と形而上學的とを區別する。而も恰もこの區別が批判的自然哲学と浪漫的自然哲学との相違でなければならぬ。両者の區別は根本的である。故に後者は前者の正當な發展ではない。けれどもかく云えば人々は問うに

違ひない、それでは形而上学から区別されたるカントの批判的自然哲学が、何故カントによつて又自然の形而上学と呼ばれるのであるか、この命名がすでに吾々の今与えた区別と直接に矛盾しているのではないかと。併しこれは第一に言葉の問題である。カントの茲に形而上学と呼ぶのは決して批判に對立し之を否定する意味を持つのではない、單に哲學的という程の用語なのである。尤も第二に形而上学は批判に對立されて用いられている場合もある（けれども批判の否定とはならない）。併しこの場合であるならば吾々はカント以前の形而上学と、カント以後の即ち批判を含んでいなければならぬ處の「將來の形而上学」とを區別しよう（歴史的にカント以後に現れた形而上学が直ちにカントの「將來の形而上学」であるのではない）。自然の形而上学は無論後者の意味に於ての形而上学である、それは批判を否定するのではなくして却つて批判を序説（『プロレゴメナ』）とする處の哲學の本論に外ならない。すると又人々は問うであろう、已にフィヒテの所謂形而上学は批判主義を通過しているのであるから、この發展として許されているシェリング、ヘーゲルのそれも批判を含んでいる筈である、故にその自然哲學も批判を含む、故にそれは批判から区別されたる意味での形而上学ではなくなるではないかと。けれども一体批判以前の形而上学と批判以後の即ち之を含む形而上学とは一般に何によつて區別されるのか。それは云うまでもなく客觀に於て——物自体として——考えられるということと、主觀に於て、主觀の働きとして——構成として——考えられるということとの區別がそ

うするのではある。批判主義はある特定な意味に於ける主観化である。そして成程浪漫的形而上学一般はかかる主観化によつて動機づけられているであらう。それはこの意味に於て批判を含んでいるであらう。けれどもかかる形而上学の最も特色とする転向はそれが、すでも述べたように、客観を（特に自然を）如何にして主観化するかという問題に際して、最初的主観化の動機を忘れて、却つて如何にして主観をば客観化するかという課題に逢着したことである。茲に事情は逆転し、批判主義の動機は失われて之に代つたものは正に批判とは區別された処の形而上学であつた。故に浪漫的自然哲学は成程批判主義的自然哲学の歴史的発展には違ひないが、両者の間の相違は、その動機を夫々異にしているという点に於て、全く中枢的な相違でなければならぬ。故に前者は後者の正當な発展ではあり得ない。カントの『自然科学の形而上学的原理』は批判的であり、シェリング、ヘーゲルの自然哲学は批判的でないという意味に於て形而上学的である。吾々はそれ故カントの自然哲学の有つ真に歴史的な意味をばシェリング、ヘーゲルの夫に依つて見出すことは、直接には不可能である。それではカントの自然哲学が吾々に対して古典として独特の意味を持つ処のものは何であるか。

吾々はこの点を追求するに當つて大体二つの道があることを知つてゐる。その第一はこの本文がカント哲学の全組織に於て持つてゐる必然的な位置を決定することにある。この本文が如何なる動機によつて成立するに至つたか、この本文が成立したことによつて組織が如何に展開されたか、を尋ねる

にある。そしてこの道はやがてカント哲学そのものが哲学史に於て乃至は人間の思想の歴史的發展全体に於て如何なる必然的な位置を占めるかを決定することに移行行かなければならない。この道に於て吾々は全く歴史的な事実の決定を目的として研究を進めて行かなければならないのである。第二の道は、吾々が今日実際に自然に對して乃至は自然科学に對して哲學的な考察を試みるに當つて、この本文が何を寄与するかを覺ることにある。歴史的な事実として之が持つてゐる種々なる制限を指摘し、之が持つべきであつた可能的な形態を描き出し、かくして理解し得た——従つて又超越し得た——理念と對峙することによつて、吾々が實際的に何を為し得るかを試みることにある。この道に於て吾々は歴史的な事実の決定をではなくして歴史的な事実の解釈を、従つて又この解釈の實踐的な効果を獲得すること、を、目的としてゐる。歴史的な事実を決定するには解釈が必要であり、解釈するには又事實の決定が必要であることは云うまでもないが、併し區別は何れを認識目的とするかによつて与えられる。二つの途が事實上同じ過程を踏むこととなるにしても、又二つの途が終局の理想から云つて一つ途に歸して了わねば徹底しないということが考えられるにしても、この二つの途は、その目的をば、さし當り、異にしている。之が一般に古典の持つ二つの歴史的意味である。私はこの第二の道を暫定的に而も極めて手短かに試みて見よう。

已に初めから明らかである通り、本文はカント時代の自然科学の状態を標準として書かれる外はあ

り得なかつた。そこには第一にオイラーやランベルト等によつて代表されている時代の数学がある。第二にそれはニュートンの物理学によつて代表される自然科学を持つてゐる。より具体的に云うならば幾何学は必ずユークリッド公理体系による三次元空間の理論でしかあり得ず、物理学は近代的形象として許される電磁氣的世界觀——近接作用の思想をば知らない。——化学は今日の嚴密性をまだ獲ていない。であるからかかる想定からもしカントがその哲學的な特殊の個々の意見を惹き出したとすれば、それはカントと雖も免れることの出来なかつた歴史的制限の外の何物でもない。従つて吾々はこの場合にかかる制限を理由にしてカントの本文に於ける価値を疑うことは愚かであらう（この種の制限を私は注解に於て注意した）。併しながらカントは注意深くも、シェリングやヘーゲルとは異なつて、當時の科学に於て可變的なものと不變的と思われるものとを區別し、前者をば殆ど凡て假言的な云い表しを用いてその「注」の内に集めた。併しカント自身が特殊の個々の意見としてではなく正に根本的な意見として与えたものの内にも吾々は一つの制限を発見する。即ちこの点に於てカントにも増して批判的であつたであらうニュートンが、假説の形を取ることを嫌つて特に言明するのを避けたと想像される遠隔作用の成立をば、カントは積極的に定理の内に数えていることである。之は重大でなくはない制限である。何となればカントは一般に定理を先天的な部分に入れているのであるからである。けれども数に於てただ一個に過ぎないこの制限を以て本文の価値を云々することが薄弱であ

ると共に、實に於てこの制限は決して決定的ではない。何となればニュートンのこの引力説に対してかくの如き先天的根拠——可能性の条件を見出したことが、歴史發展の結果に於て當つていなかったことが明らかとなつたにしても、又元来初めからその必然性のないものがあるかのように見過つたのであるにしても、一般に歴史的に現在与えられてある自然科学に就いて、その本質的なものと非本質的なものを分け、前者に先驗的な根拠を与えることによつて自然に就いての哲學的概念を獲得するという課題それ自身が誤つてゐることには少しもならない。そして正にこの後のことこそカントの根本的な立場であるのである。この根本的な立場に立つ一つのあり得べき意見として遠隔作用の説は待遇されねばならぬ。

それではこの根本的な立場はどのような特色を持つてゐるか。第一にそれが所謂嚴密科学の基礎づけを以て最も中心的な課題と考えた点にあるであらう。カントの有名な言葉の通り、科学は、その内に数学が応用されるだけそれだけ眞の科学であり得る、と考えられている。それ故哲学が問題とするに値する代表的な科学は理論物理学の如きものでなければならぬ、そしてニュートンの物理学が恰も之なのであつた。カントは一個の博物学者としての素養があつたと考えられるにも拘わらず、有機体をこの本文の取り扱うべき対象とは考えなかつた。シェリングの自然哲学がカントのそれに対して持つ特徴は正にこの有機体にそのアクセントを置いた処にある。そこで人々は云うであらう、之がカ

ントの立場にある重大な制限である、カントはニュートンの物理学のみを科学の典型と見做す処に於て一面的であるのを免れなかつた、と。けれどもそれが制限であるか無いかは後の問題として、少なくともそれは必ずしもその時代の持つていた制限から由来したのではないことは確かであろう。ニュートンの物理学がその時代に特に著しい威厳を示していたにしても、厳密科学以外の自然科学が常にカントの面前に横たわつていなかったのではない。カントが孰れに重心を求めるかは云わばカントの自由である。現に論者の面前に於ても厳密科学は現在依然としてその威厳を示している、そして論者は厳密科学以外にも自然科学の重心を発見せよと云うのである。であるからカントがニュートンの物理学を科学の典型と見做したのは強ちカント時代の科学の状態に依存した制限ではなくして、カント自身に理由のある特色でなければならない。そして私はカントのこの一面的である点が実は何等の意味でも制限であるのではなくして、却つてカントの自然概念に対する優れたる解釈を物語っているものであると思う。元来カントが本文に於て掲げた自然概念の根本的規定は、空間、物質、運動、力の四つの概念である。自然は少なくとも、例えば精神、社会、歴史などと同じく、世界が存在する一つの存在の仕方をまず第一に意味しなければならない。吾々が自然現象と呼ぶのは恰もこの關係を云い表しているのである。そこでかかる自然現象、自然としての在り方、をして夫たらしめる規定を追求するならば、即ち自然が他のものとしてではなくして正に自然として在るその特徴を追求するならば、

何人も恐らく上の四つの概念に思い至る外はないであろう。之を外にして例えば生物の存在の如きは決して自然をして自然たらしめる特徴そのものに關わるものではあり得ない。無論自然科学一般それ自身はかかる有機体をも考察の対象とするものでなければならぬであろう。そしてかかる自然科学そのものを歴史的な文化財として研究の対象とする立場に哲学が立つならば——例えば従来普通、科学方法論とか認識論とか呼ばれるものの如く——有機体も間接であるかも知れないが併し必然的にその関心の内に織り込まれなければならないであろう。併しカントの自然形而上学が直ちにかかるとを吾々は警戒しなければならない。茲に於ては、先天的総合判断は如何にして可能なりや、の問題はすでに解決済みであつて、問題は更に一步を進めていることを忘れてはならぬ。当面の問題は吾々が如何なる先天的自然概念を有つかである。問題は「如何にして」ではなくして「何を」であり、「判断」ではなくして「自然」である。もし之をカントの立場と認めるならばこの立場からして追求されるものは自ずから向の四つの概念であり、そしてかかる概念によつて成立する自然科学は所謂厳密科学であるのであるから、カントが厳密科学を第一義的な問題とした充分な理由が理解されずにはいないであろう。之はカントの制限でもなく一面性でもない、却つてカントの立場の優れた特色である。カントの自然に対する理解が何故あれ程ニュートンによつて動かされたかは却つて逆にこの点から説明出

来はしないであろうか。——本著『自然科学の形而上学的原理』の名称が、ニュートンの主著である処の『自然哲学の数学的原理』に対応することは注目に値する。

寧ろカントの自然哲学の立場に於て根本的な制限でなくてはならぬものを、私はその特有なアプリオリスムに発見するのである。何故に特有と云うか。一般にもしアプリオリを解して事実が依つて以て立っている基礎を意味すると仮に定めるならば、カントのアプリオリである「可能性の根拠」は特に第一に論理的である。事実がなり立つたために論理的に必要な条件がそれである。処で論理的なるものは一般にそれだけで独立の原理を有つていたのであつて、論理的なるもの以外のもの——例えれば歴史的契機——からの干渉なくしてそれ自身の世界の内に安定し得る性質を持つている。特にかかる意味に於て論理的なるものは、非歴史的であり、その意味に於て又永遠である。カントのアプリオリは云うまでもなく正にかかる意味に於て永遠なるものである、云わば事実が歴史的に動機づけられるその地盤ではなくして事実が論理的に理由づけられるその根拠がカントのアプリオリである。けれども私はこの点を最後に廻そう。併しかかるアプリオリが論理的であり従つて特にその意味に於て永遠であるにしても、それが変化し得る事実を基礎づけ得る筈のものである限り、直ちに不変不動であることにはならない。吾々は現にかくの如き意味に於て永遠にして而も変化し得るものを持つている、法則の概念がそれである。法則は常にその妥当性の名の下にこの種の永遠性を主張しなければ法則と

してなり立たない。けれどもかかる法則概念に包摂されるべき例えば経験的法則が、それだからと云つて必ず不変不動でなければならぬとは誰も考えない。法則の眞の概念はその内容が変化し得るに拘わらず否それが変化すればこそ、更にこの変化した内容を以て妥当すべき新しき法則を発見して行く処の、その形式的な過程に現れる。けれどもかかる過程そのものが無論歴史性に於てではなくして永遠性に於て——論理的に成立するものなのである。故に論理的アプリオリに於ては変化し得るものと不変なるものとを区別しなければならない。前者を仮に法則と呼び、後者を仮に公理と呼ぶとしよう。そこでカントのアプリオリスムの第二の特有さは、そのアプリオリが公理を意味することである。カントが本文の緒言に於て言明しているように、この自然の形而上学の体系——それはアプリオリの結合である——は完結したもの、不変なものなのである。さてこのような完結した不変なる体系がその固定性にも拘わらず却つて実は如何に不安定なものであるかを注意する必要があるであろう。かかる閉合的体系を不成立ならしめるには唯だ一つの事実——例えば遠隔作用が實際近代の物理学によつて否定されたというような——を以て足りるであろう。明らかに之はカントの立場の重大なる制限でなければならぬ。

併し一般に或る体系からその完備の主張を引き去つても必ずしも体系は瓦解しない。カントの場合も亦それである。吾々はカントのアプリオリの持つ不変性を捨ててなおより一般的にカントの精神を

事実上、維持することが出来る。事実一方に於てカントはその優れた哲学者らしい洞察の力によって近代の物理学者が実験と理論とによって到着した最も重大な結論に己に到着していたかの如くである、それは他でもない、屢々述べた運動の相対性である。又他方に於て現に、カントのアプリオリの持つ不変性をすてて却つてカントの立場を發展させたと見做されているマールブルク学派のカント主義が存在しているのである (Natorp, “*Kant und die Marburger Schule*” 参照 [Kant-Studien, 17(1912) p.193])。かくて私は最後の問題に來る。たといアプリオリの不変性を捨てて法則の概念にまで其の制限を撤廃したとしても、元來、カントを離れて考えて見る時、自然概念の規定に必要なアプリオリは終局に於て一体論理的でなければならぬであろうか。もしそれが不必要であり、そして恐らく又不都合であるならば、之はカントの自然哲学に就いて今まで発見された内で最も根本的な制限でなければならぬであろう。もしこの制限を撤廃しなければならぬとすれば、之に代わるべき立場は何であるか。吾々はこの点にまで押しつめられる。私は今の場合この点を明らかにし得ようとは思わない。けれども少なくともそれはもはや、カントの自然哲学が如何にあるか、という問題の提出によつては解かれる見込はないであろう。問題は吾々が如何なる自然哲学を持つかである。

本文の版と文献

Philosophische Bibliothek に Otto Buë が与えている処に従って本文の版と文献とを大略掲げておく。

本文の版

- 一 Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft, von Immanuel Kant. リガ。Johann Friedrich Hartknoch 出版。一七八六年 (XXIV 及び一五八頁)。【[Zeno.org](http://zeno.org) 公開: [Werke in zwölf Bänden. Band 9](#), Frankfurt am Main 1977】

- 二 同二版。一七八七年。【Publisher: Riga: Bey Johann Friedrich Hartknoch】

- 三 同三版。ライプチッヒ。同人出版。一八〇〇年 (XXIV 及び一二六頁)。

- 四 同新版。フランクフルト及びライプチッヒ。一七九四年 (XXIV 及び一四八頁)。

- 五 同新版。グレッツ。一七九六年。

- 六 ハルテンシュタイン版著作集。第八巻、第一編、七番。四三九—五六八頁。ライプチッヒ。一八三八年。

- 七 ローゼン克蘭ツ・シュューベルト版全集。第五部、六番。三〇三—四三六頁。ライプチッヒ。一八三九年。

- 八 ハルテンシュタイン版全集。第四卷、八番。三五五——四六二頁。ライプツヒ。一八六七年。
【IMMANUEL KANT'S SÄMTLICHE WERKE. Band 4, 1867】
- 九 同キルヒマン版 (Philosophische Bibliothek)。一七一——三〇六頁。キルヒマン附注。ベルリン。
一八七二年。
- 十 同ヘーフラー版。一〇四頁。附 Höfler, *Studien zur gegenwärtigen Philosophie der Mechanik* (一六八頁)。ライプツヒ。一九〇〇年。【Alois Höfler, Publisher, Leipzig C.E.M. Pfeffer】
- 十一 同アカデミー版全集。第四卷、第一部。四六五——五六五頁。ヘーフラー校正附注。ベルリン。
一九〇三年。
- 十二 カッシーラー版著作集。第四卷、第八番。三六七——四七八頁。ベルリン。一九一三年。【IMMANUEL KANT'S WERKE. Band 4, 1922】
- 十三 同ビュック版。Philosophische Bibliothek 全集第七卷、第二部。一八九——三二〇頁。ライプツヒ。一九〇九年。
- 十四 フェリックス・グロス版全集。第四卷、八番。五四五——六七二頁。ライプツヒ。一九一六年。
- 初版、二版、三版は数ヶ処に文字の訂正があるだけであつて、重大な点に就いては殆ど少しも変化がない。

文献

1. Lazarus Bendavid ; Vorlesungen über die M. A. d. N-W. Wien 1798. 【“*Vorlesungen über Die Metaphysischen Anfangsgründe Der Naturwissenschaft*”】
2. Joh. Friedr. Christoph Gräffe; Commentar über eine der schwersten Stellen in Kants M. A. d. N-W. Celle 1798.
3. Johannes Christoph Schwab; Prüfung der Kantischen Begriffe von der Undurchdringlichkeit, der Anziehung und Zurückstossung der Körper nebst einer Darstellung der Hypothese der Herrn Le Sage über mechanische Ursache der allgemeinen Gravitation. Leipzig 1807. 【“*Prüfung der Kantischen Begriffe von der Undurchdringlichkeit der Körper*”】
4. Jakob Friedrich Fries ; *Die mathematische Naturphilosophie nach philosophischer Methode bearbeitet*. Heidelberg 1822.
5. Friedr. Gottlieb v. Busse ; Kants M. A. d. N-W. Dresden und Leipzig 1828. 【“Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft von Immanuel Kant in ihren Gründen widerlegt”, 東大と京大の図書館に蔵書がある】
6. Johann Friedrich Herbart ; Allgemeine Metaphysik. 1828—1829 6te Abteilung. 【“*Allgemeine Metaphysik, nebst*

den Anfängen der philosophischen Naturlehre”]

7. Georg Wilhelm Friedrich Hegel ; *Wissenschaft der Logik*. Theil 1. 1833. (Hegels Werke 3ter Band.)
Encyklopädie, Naturphilosophie. 1830.
8. Julius Schaller ; Geschichte d. Naturphilosophie. Halle 1846. 【東北大学付属図書館に所蔵されているもの】
9. Otto Kuttner ; Historisch-genetische Darstellung von Kants Ansichten über die Materie. Halle 1881.
【“Historisch-genetische Darstellung von Kant's verschiedenen Ansichten über das Wesen der Materie”]
10. August Stadler ; *Kants Theorie der Materie*. Leipzig 1883. 下記の最上の解説書である。
11. Adolph Stöhr ; *Analyse der reinen Naturwissenschaft Kants*. Wien 1884.
12. P. Tannery ; La Théorie de la Matière d'après Kant. (Revue Philosophique Tom. 19. 1885.)
13. Dr. Robert Abendrot ; Das Problem der Materie. Leipzig 1889.
14. Dr. Hans Kieferstein ; Die philosophische Grundlagen der Physik nach Kants M. A. d. N-W und dem
Manuskript, Übergang von dem M. A. d. N-W zur Physik. Hamburg 1892. 【Google ブックス】
15. W. Ostwald ; Betrachtungen zu Kants M. A. d. N-W (Annalen d. Naturphilosophie 1. 1902.)
16. Dr. Alois Höfler ; *Studien zur gegenwärtigen Philosophie der Mechanik*. Leipzig 1900. 「本文の版」十
を見よ。

17. A. Schneider ; *Der Begriff der Materie bei Kant und Schopenhauer*. Heidelberg 1907.

18. W. K. Eckardt ; Kants Bedeutung für die moderne Naturwissenschaft. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift Jena. 22 Jahrgang. 1907) 【‘Über Kants Bedeutung für die moderne Naturwissenschaft’, “*Naturwissenschaftliche Wochenschrift*”, 1907. S. 679–681】

19. Edm. König ; *Kant und die Naturwissenschaft*. Braunschweig 1907.

20. A. Sender ; Die metaphysische Grundlage mathematischer Naturbetrachtung bei Kant und Fries. Jena 1908.
其他。

なお一般的な参考書として E. Adickes の “Kant als Naturforscher“ Bd I, II, 1924 や 争点の出来を
以上

緒言

自然【Natur】という言葉が物の存在^{*}ということに属する総て^{すべ}のものの第一の内的原理を意味する場合のように、もしこの言葉をかくの如く単に形式的な意味に解するならば、種類の異なった物の数だけのいくつもの自然科学があり得るわけである。如何^{いか}なる物も、その存在に属する規定の、その物に特有な、内的原理を含んでいなければならないからである。併し又そうでない場合には、自然をば実質的な意味に解して、一つの性質としてではなく、吾々の感官の対象として、従つて又経験の対象であり得る限りの凡ゆる^あ物の総体として、之を理解することも出来る。即ち凡ゆる現象の全体が、即ち感性的でない客体を凡て除き去つた感官界が、自然と考えられるのである。さてこのような言葉の意味に解された自然は、吾々の感官の主要な相違に従つて二大部分に分たれる。その一は外官の対象を含み、その二は内官【inneren Sinne】¹の対象を含む。従つて自然に就いては二様の自然論、即ち**物体論と精神論**とが可能であつて、前者は**延長**せる自然を考察し後者は**思惟**する自然を考察するものである（§110）。

* 物の可能性に属する凡て^{すべ}のものの第一の内的原理は、本質である。それ故幾何学の図形に於ては（そ
i 「外官」「内官」とともに、原著では *äußerer inneren* と外・内にのみ強調がある。

の概念の内には存在を云い表すようなものは何も考えられていないから）、ただ本質が考えられるだけであつて自然〔性質 *Natur*〕というものは考えられない。

如何なる論〔*Lehre*〕もそれが一つの体系、即ち原理に従つて整頓された認識の一つの全体、でなければならぬ限り、科学〔*Wissenschaft*〕と呼ばれる。そしてこの原理は、認識をば一つの全体に経験的に結合することか、又は合理的に結合することかの原則なのであるから、自然という言葉が、自然科学の名に値するような理性による自然関係〔*ihrem Zusammenhang* 連結〕の認識を必要とするのでさえなかつたならば、（というのは自然とは物の存在に属する多様なものをば物の内的な原理から導き出すことを示す言葉であるから）、自然科学は物体論にしても精神論にしても、歴史的ⁱ自然科学と合理的自然科学とに分たれなければならないであろう。それ故²⁵ 寧ろ自然論は自然物の体系的に整頓された事実のみを含む処の歴史的ⁱ自然論と（それは又自然物の類似による分類体系としての自然記述と、夫々の時と場処とに於ける自然物の体系的な叙述としての自然史とから成るであろう）、並びに自然科学とに分たれ得るであろう。又更に自然科学は真にそう呼ばれるべき自然科学か又は仮にそう呼ばれた自然科学かであると云つてよい。前者はその対象を全然先天的原理〔*Prinzipien a priori*〕に従つて取り扱い、後者は経験法則に従つて取り扱う。

i *historische*, 犬竹正幸は「記述的」と訳す。

その確実性が必然的であるもののみ眞の科学と呼ぶことが出来る。単に經驗的な確実性しか持たないような認識はただ仮にそう呼ばれた知識〔Wissen〕であるに過ぎない。認識の体系的であるような全体は、それが体系的であるということだけで已に、之を科学と呼ぶことが出来る。そして認識をこういう体系に結合することが、理由帰結の關係【ein Zusammenhange 連結】である時、更にこれを合理的科学と呼ぶことが出来る。併しその内に於けるこの理由又は原理が、例えば化学にあつてのように、矢張結局は經驗的ではなく、与えられた事実をば理性で以て説明する處の法則が單に經驗法則に過ぎないならば、そのようなものはその必然性の意識を少しも伴わない（必然的に確実ではない）。その時かかる認識の全体は嚴密な意味では科学の名には値しないのである。従つて化学は科学と呼ばれるよりも寧ろ体系的な技術と呼ばれるべきであらう。

即ち合理的自然論は、その基礎に在る自然法則が先天的に認識されるものであつて單なる經驗法則ではない時、ただその時にのみ自然科学の名に値する。始めの種類の自然認識〔自然法則が先天的なるもの〕は純粹と呼ばれ、後の種類の自然認識（經驗的法則に基づくもの）は之に反して応用理性認識と呼ばれる。自然という言葉が已に法則という概念を伴い、この法則という概念が又物の存在に属する凡ての規定の必然性という概念を伴っているからして、自然科学が自然科学と呼ばれる正当なる理由が、何故に、その純粹なる部分から即ち他の凡ての自然説明の先天的原理を含んでいる部分から引き出されねば

ならぬかということ、それから又何故ただこの純粹なる部分に依つてのみそれが眞の科学であり得るのかということが、容易に判るであろう。同様に、如何なる自然論も理性の要求に従つて、窮極は自然科学へと移り行き、そこに終を告げなければならぬ、ということも容易に判るであろう。自然という概念には法則のかの必然性なるものが不可離に結び附いてるので、従つてこの必然性は飽くまでせんめい闡明されんことを求めるからである。それ故、化学的原理によつて或る一定の現象を如何に完全に説明しても、常になお或る不満が残される。何となれば單に經驗が教えた偶然な法則としてのこのような化学的原理に就いては、それに何の先天的根拠も与えることが出来ないからである。

即ち眞の自然科学は凡て或る純粹な部分を必要とする。そして理性が眞の自然科学に於て求めている處の必然的な確実性は之に基づくのでなければならぬ。そしてこの純粹な部分は、經驗的であるに過ぎない部分と較べては、その原理から云つて全く種類を異にするからして、理性が自分だけでどれだけのことをなし得るか、又理性の能力は何處から經驗的原理の助けを必要とし始めるか、を嚴密に定め得んがためには、この純粹な部分を切り離して少しも他のものと混同せず、出来るだけの之を充分に完全に説くということが、方法の点から見て非常に至当のことであると同時に又事柄の性質上ゆるが忽せに出来ない義務のあることである。單なる概念からする純粹な理性認識を、純正哲学又は形而上学と云い、之に反して、先天的直観に於て対象を表現して以て概念を構成するということの上にのみ

その認識が基づくような、純粹な理性認識は、数学と呼ばれる。

真にそう呼ばれるべき自然科学は先ず自然の形而上学を予想する。何となれば、存在なるものは先天的直観に於て表現され得ないのであるから、物の存在【Dasein】に属する処のものの法則即ち必然性の原理なるものは構成されることを許さない或る概念を取り扱うが故である。それ故真の自然科学は自然の形而上学をば予想する。然るに、自然の形而上学は必ず、經驗的でない原理を専ら含むものではあるが、（何となればそれ故にこそそれは形而上学という名を有っているのであるから）、更に又それは【enweder 一つは】、或る一定の經驗の客体に全く關係【Beziehung 関与】することなくして、従つて感官界の個々の此れ彼れの物の性質に就いて決定することなくして、自然一般という概念を可能にするような法則を取り扱うこともあるし、この時それは自然の形而上学の先驗的部分【transcendentale Teil】である、或いは又【oder もう一つは】それが此の種類又は彼の種類という物の特殊の性質を取り扱い、その物に就いて或る經驗的な概念が与えられていることもある。但し後の場合、この物の認識に対してこの概念の内にあるもののほかには他の如何なる經驗的原理も用いられるのではない。（例えば自然の形而上学は物質とか又は思惟するものとかいう經驗的な概念を基礎に置き、かかる対象に就いて理性が先天的になし得る限りの認識の外延を求める。）この時もやはりそのような科学を一つの自然の形而上学、即ち物体的な自然又は思惟する自然の形而上学と呼ばねばならぬ。併し之はその場合、

一般的な形而上学的自然科学ではなくして特殊な形而上学的自然科学（物理学及び心理学）である。之は向（さき）の先験的原理が吾々の感官の対象の二種類へ適用されたものである。

併し私は、如何なる特殊の自然論にあつてもその内に数学が見出される其の程度に於てのみ真の科学が見出され得ることを主張する⁽¹⁾。何となれば向のことからして、真の科学殊に自然の真の科学は或る純粹な部分を要求するのであり、この純粹部分は経験的な部分の基礎に横たわり、自然物の先天的認識に基づくものであるからである。さて何かを先天的に認識するとは、それをその単なる可能性から認識することである。併し一定の自然物の可能性はその単なる概念からは認識されない。何となれば単なる概念からは、成程思考の可能性（思考が自らに矛盾しないという）は認識されうるが、思考の外に（実存するものとして）与えられるような自然物としての客体の可能性は認識され得ないからである。即ち一定の自然物の可能性を、従つて又先天的に一定の自然物を、認識するには、概念に対応する先天的直観が与えられるということ、即ち概念が構成されるということが、その外に必要である。処が概念の構成による理性認識は数学的である。それ故、自然一般の純正哲学、即ち自然という概念を一般的に成り立たせる処のものだけを研究する純正哲学は、成程数学なくしても可能であろうが、一定の自然物に就いての純粹自然論（物体論及び精神論）は数学を介して始めて可能なので

i 'existierend' 犬竹訳は、「現実存在するもの」

ある。そして如何なる自然論にあつてもその内に先天的認識が存するその程度に於てのみ眞の科学が見出されるのであるから、自然論はその内に数学が応用されるその程度に於てのみ眞の科学を含むこととなる。

故に、物質の化学的交互作用に於て、構成されうるような概念が見出せない限り、即ち部分の接近や乖離の法則が与えられてそれによつて、例えばその部分の密度や何かに比例してその運動とその運動の結果とが空間内に先天的に直観され表現されるのではない限り、（之は容易に満たされそうにもない要求である）、化学は体系的な技術又は実験論以上のものにはなり得ない。決して眞の科学とはなり得ない。何となれば、化学の原理は単に経験的であつて先天的に直観に表現されることを許さないから、従つてこの原理は数学の応用を許さない、それ故それは化学現象の原則をその可能性という点からは少しも了解せしめないが故である⁽⁹⁻¹⁾。

併し経験的な精神論は常に化学にも増して、真にそう呼ばれるべき自然科学の階級から遠ざかつている筈である。第一に、内官の現象とその法則とに対しては数学が応用されないからである。尤も人は内官の内的変化の流れに於て連続の法則だけは考えて見なければならぬと云うでもあろうが、それは認識の或る拡張ではあるにしても併し、数学が物体論に与える処の認識の拡張に比しては、それは略々直線の性質の論が幾何学全体に対すると同じような関係を有つ【verhållenen 匹敵する】であろう。と

いうのは、精神現象がその中で構成される筈の純粹な内的直観は時間であるが、時間はただの一次元しか有たないからである。それから又、体系的な分析術若くは実験論としてさえ経験的精神論は到底化学に近づくことが出来ない。何となれば経験的な精神論にあつては内部的觀察に於ける多様は單なる思考上の分割によつて分割されるだけであつて、分割された儘で存留して任意に再び結合するといふことがない、況んや他の思惟する主体は研究の目的に沿うように吾々に依つて実験に附せられない、そして觀察そのものが已に觀察される対象の状態を変えて了い變形させて了うのである。それ故經驗的な精神論は決して歴史的なものの以上のものにはなり得ない。そして之は歴史的である限りに於て、内官の体系的な自然論即ち精神の自然記述とはなるにしても、併し決して精神科学とはなり得ない。否心理学的実験論とすらなることが出来ない⁽¹⁰⁾。私が実は物体論の原則を内容とするこの著述の題として、何故に普通の用語例に倣つて自然科学という一般的な名称を使つたかという原因が又之である。この名称は物体論の原則に就いてのみ眞の意味で用いられるのであつて、之からして何の曖昧も起さないからである。

物体論は数学に依つて始めて自然科学となり得るのであるが、併し物体論に対する数学の応用が可能となるためには、物質一般の可能性に属する概念の構成の原理【Prinzipien der Konstruktion der Begriffe】
 i "die Zeit, die nur eine Dimension hat." 底本にはないが、版に依つては"Zeit"或いは"eine"に強調があるらしい。

が先ず与えられなければならない。即ち物質一般なる概念の完全な分析が基礎に置かれなければならない。これは純正哲学の仕事である。純正哲学はこの目的のために何等特殊な経験もを須もとめるのではなくして、分析されたる（それ自身は経験的であるにしても）「物質という」概念自身に於て見出されるもののみを、空間と時間とに於ける純粹直観に關係いせしめて、（自然一般なる概念と已に本質的に結び附いている法則に従つて）、用いるのである。従つてこれは本當の**物體的自然的形而上学**である。

それ故数学的に仕事を進めようとした凡ての自然哲學者達たは、縦たてい他の点では彼等の自然哲学に對する形而上学の容喙ようかいに逆らつて堂々自らを持したとは云え、（自分では意識しなくても）常に形而上学的原理を用いたし又用いなければならなかつた。疑うまでもなく彼等は形而上学を、頭で勝手に可能性を造り出す妄想と考へた。恐らく直観に於ては全然表現され得ない概念、單に自らと矛盾しないということ以外にはその客觀的真理の何の認証もないような概念、を弄もてあそぶ妄想と考へた。（併し）本當の形而上学は凡て思惟能力そのものから取り出されたものであつて、経験から引き出されないからと云つて決して空想されたものではない。それは思惟の純粹な手続きを含んでいる。即ち**經驗的な表象**の多樣を始めて合法的な結合もたらに齎し、この多樣を**經驗的な認識**即ち經驗となし得るような、概念と先天的原則とを含んでいるのである。それ故このような数理物理學者達も形而上学的原理を欠くことは

i 「關係」という訳語は、幾種類かの語に対応して便利に使われる。こゝは *Beziehung* である。交流・関り合い。

全然不可能であつた。就中、彼等の本来の対象である物質という概念を先天的に外的経験へ応用することに役立てる処の形而上学的原理をば、運動空間の充実・惰性等の概念として、欠くことが出来なかつた。このようなものに単に経験的な原則しか行われなかつたとするのは、自分達がその自然法則に与えようと欲する必然的な確実性に全く応はしからぬことであると数理物理学者達が考えたのは正当であつた。それ故彼等は、このような原理をば、その先天的な根源を研究することなく、寧ろ仮定したのであつた。

さて相異なる諸原理をば區別し、夫々の原理が夫々独特の科学を造り出すように、各原理を独特の体系に齎す^{もたら}ということは、科学にとつて最も重大なことである。原理を使用する際に生じるであろう制限や或いは又錯誤が二つの原理の何れに帰せられるべきかを判然と決定することが出来ない場合、「諸原理の」混同から起きるこの不確実を免れるために、今のことが重大なのである。これ故に私は、形而上学的構成と数学的構成とが交錯しているのを恒とする自然科学の純粹な部分（普遍物理学〔*physica generalis*〕）の内で、前者「形而上学的構成」及び之と同時にその概念の構成の原理、即ち数学的自然論自身の可能性の原理をば、一つの体系として述べることを必要と考えたのである。かく諸原理を分離することによつて向に述べた効果^{効果}（3.1）が生じるばかりでなく、この分離は、諸科学の限界

i 「全く応はしからぬ」 „gar nicht genäh“ 「全く相応し^{ふさわ}からぬ」であろう。

が入り組まず夫々に分けられた領分を占めるように仕向けるならば、認識の統一ということが齎す特殊の興味【“besonderen Reiz” “特別な魅力”】を持つてゐるのである。

この手続きを嘉する第二の理由【“Anpreisungsgründe” “推す理由”】として次のことを挙げる事が出来る。即ち、形而上学と呼ばれるものの凡てに於ては学問の**絶対的完成**を望むことが出来る、〔無論〕そのようなことは他種の如何なる認識に於ても約束出来ないものである、それで茲では自然一般の形而上学にあつてと全く同じに、物体的自然の形而上学の完成を安んじて期待出来る、ということである。その由つて来る処は、形而上学にあつては対象は単に思维の一般的法則に従つて如何に表象されねばならぬかということだけしか考察されない、然るに他の科学に於ては対象は（純粹並びに經驗的）直觀の事実【“*Datis der Anschauung*” “直觀の与件”】に従つて如何に表象されねばならぬかということが考察される点にある。何故ならば形而上学の対象は常に思维の必然的法則の凡てと比較されねばならないから、認識の一定数が与えられてあつてその数を完全に尽すことが出来なければならぬ、然るに他の科学は（純粹又は經驗的）直觀の無限の多樣即ち思维の客体の無限の多樣を与えるからして、決して絶対的完成に達しないのであつて、純粹数学や經驗的自然論の様に限り無く拡張され得る、が故である。さて私はこの形而上学的物体論を拡張出来るだけ拡張して完全に尽した積りである。併しそれであるからと云つて決して大きな仕事をしたとは信じない（141）。

処で自然一般の形而上学的体系にしても或いは又特に物体的自然の形而上学的体系にしてもその体系を完成するための図式は範疇の表である。何となれば物の性質に係わり得る純粹悟性概念はこれ以外にはないからである*。物質一般なる一般的概念の凡ゆる規定も、従つて又物質に就いて先天的に考えられうるもの、数学的構成に表現されうるもの、又は経験に於てその一定の対象として与えられ得るものも凡て、この純粹悟性概念の四つの組である分量、性質、關係【Relation】、及び最後に様相の下に齎されるのでなければならぬ。茲にこれ以上のもを發見したり附加したりすることはできない。ただ判明さや根本さの欠けているような個処を改善するまでである。

* Allgemeine Literalsche Zeitung 誌【1785】二九五号に於ける、ウルリツヒ教授著『論理学と形而上学』【“Institutiones Logicae et Metaph.”】の教科書の批評に於て⁽¹⁵⁻¹⁾、私は純粹悟性概念のこの表に対する懷疑ではなくして、それから引き出された純粹理性能力全体の限界の決め方、従つて又一切の形而上学の限界の決め方、に就いての結論に対する懷疑を見出す。篤学なるこの批評者は同じく慎重な原著者との疑問に於て一致すると述べている。而もこの疑問に恰かも批判書^{しか}（『純粹理性批判』）に於て築かれた私の体系の主眼に係わるべきものであると云い、従つて私の体系の主眼がその主目的に就いて、一般の承認を強要するだけの必然的な得心を齎すまでに到らないことの原因が、この疑問にあるであろう、と云う。私の体系のこの主眼というのは、一部分は批判書に於て又一部分は序説（Prolegomena）に於て述べた純粹悟性概念の演繹だそうであるが、それは最も明瞭でなければならぬ批判書の部分に於て、最も

不明晰であつたり循環に陥つたりしている云々と云う。私はこの攻撃に対する応答を唯その要点に対して、即ち範疇の完全に明晰で又充分な演繹なくしては純粹理性批判の体系が根柢から動揺する、という攻撃に対してのみ向けよう。之に対して私ば次のように答える。凡て吾々の直観が感性的であることに就いての、又範疇表が判断一般に於ける論理的機能から取り出された吾々の意識の規定としてあれで充分であるということに就いての、私の命題を承認する者にとつては、（これは正にこの批評者がなした処である）。この批判書の体系は必然的な確実さを伴う筈である。何となればこの体系は次の命題の上に築かれているからである。それは、吾々の理性を思弁的に使用することは凡て、可能的経験の対象の上以外には決して及ぶものではない、という命題である。というのは理性がその凡ゆる認識に於て用いなければならぬ処の範疇が、経験の対象に關係【in Beziehung】する以外の使用法を決して有たない、（範疇が経験の対象に於て単に思惟の形式を可能ならしめることによつて「この事情は成り立つのである」）。ということが証明され得るならば、その上は、範疇が経験の対象を如何（どう）いう風に可能ならしめるかという問題に対して答えることは、この演繹を出来得る限り完備するためにはなる程重要なことではあるが、併しこの体系の主目的なる純粹理性の限界の決定に關しては【in Beziehung】、決してなくてはならぬものではなくして単に役に立つというにすぎないものである。かく云うのは、例の範疇が直観（それは吾々にあつては常に感性的ではない）⁽¹⁶⁷⁾に應用され、それによつて始めて客体を得て認識となるという限りに於て、範疇が判断の単なる形式に外ならないということを示しさえするならば、この演繹は向の

点では既に充分に仕遂げられたものだからである。何故ならば、「範疇が直観に応用される限りに於て判断の単なる形式であるということを示すという」このことは、その上に本来の批判の全体系を完全に確実に基づけるに既に充分だからである。間隙を隔てて働く牽引が如何にして可能であるかを説明出来ない、という困難を伴っているに拘わらずニュートンの万有引力体系は確立するのである。併し困難ということとは懷疑ではない。さて「私の体系の」かの主眼が、範疇の完全なる演繹なくしても確立するということをば、私は次のような承認から出発して次のように証明する。

一、次のことを承認したとする、即ち、範疇表が凡ゆる純粹悟性概念を網羅しているものとする。又同じくそれが判断に於ける悟性の凡ての形式的な働き方を網羅しているとする。範疇は、もとの悟性の形式的な働き方から引き出されるのでありそして又悟性概念を通じて客体が判断の或る機能又は他の機能に関して規定されたものと考えられるということ以外に、この悟性の形式的な働き方から区別される点はないのである。（例えば石は堅いという定言判断に於て石は主語として、堅いは述語として用いられている。而もこの「二つの」概念の論理的機能を交換して、或る堅いものが石である、と云うことも悟性にとつては依然自由である。然るにもし、**客体**に於て規定されたものとして、即ち単なる概念ではなく或る一つの対象の、その凡ゆる可能的な規定に於てあるものとして、石の方は主語としか考えられず、之に反して堅い方は述語としか考えられないと思われるならば、その時にこの同じ論理的機能も客体に関する**純粹悟性概念**、即ち**実体と偶性**となる。）

二、次のことを承認したとする、即ち悟性はその性質上先天的綜合的原則を伴っていて、それによって悟性は自らに与えられ得るような凡ての対象をば向の範疇に当て嵌める、ということ。従つてこの純粹悟性概念を応用するに必要な制約を含んでいる先天的直観もなければならぬ、ということ。何となれば直観なくしては客体はなり立たない、それに就いて論理的機能が範疇として規定されうるような客体となり立たなくなる、従つて又何かの対象の認識も成り立たぬこととなる、そして又純粹直観なくしてはこの純粹直観をこの点に關して「対象の認識という点に關して」先天的に規定する筈であつた原則が成り立たないからである (18.1)。

三、次のことを承認したとする、即ちこの純粹直観は外官或いは内官の現象の單なる形式（空間と時間）、従つて唯だ**可能的經驗の対象**だけの單なる形式、より外の何物でも決してあり得ないということ。

これだけを承認すれば次の事が帰結する。即ち、純粹理性の凡ての用い方は經驗の対象の上より外の何処にも決してあり得ない、そして先天的原則に於て經驗的なのが制約となることは出来ないから、先天的原則は**經驗一般の可能性** (*der Möglichkeit der Erfahrung überhaupt*) の原理以外のものではあり得ない、ということ。これだけで純粹理性の限界の決定に關する本當の又充分な基礎となる。併しこれは經驗が、かの範疇を介して又唯それを通じて、**如何いふ風に可能であるか**という課題の解決ではない。この最後の課題は、それなくしてもこの「批判という」建物は確立するが、然し非常に重要である。且つ私が今洞察している如くであるならば、この課題は又非常に容易でもある。其れは一般に判斷なるものの嚴密

に規定された定義（与えられた表象がそれを通じて始めて客観の認識となる処の手續き（という定義）からして、殆ど唯だ一つの推論によって行われ得るからである。この演繹の部分に於て前の私の審理に付き纏^{まと}つていた不明瞭さは、そして私はそれを否定しはしないが、研究の途上に於ける悟性にあり勝ちな運命に数えられねばならない。最も簡捷^{かんてい}な道が普通には悟性が認める最初の道ではないのであるからであるから私は次の機会を利用してこの欠点（それは叙述の仕方に関したものであつて、其処に既に正当に云い表されている証明の根拠に關したことではない）を補い、かの炯眼^{けうがん}なる批評者をして、悟性法則が現象とは全く異なつた源を有つにも拘わらず現象が悟性法則と一致するということが腑に落ちないために、自分自身は確かに不快にさえ思いながらも予定調和に逃道を見附けなければならなくなるようなことを、免れしめようと思う。予定調和に逃避することは、これが救うべくして実は少しも救うことの出来ない処の惡よりも、更に悪い救済手段であるであらう。何となれば予定調和によつても、純粹悟性概念を（そして又現象にそれが応用されることの原則を）特徴づける処のかの客観的必然性は矢張出て来ない。例えば結果と結び附いている原因という概念に於けるかの客観的必然性は出て来ない。凡てのものは依然として単に主観的に必然的なものであつて、客観的には単に偶然な合致にすぎない。それは丁度ヒュームがこの偶然の合致を習慣からの単なる迷妄に過ぎないと呼ぼうとした通りである。又一体如何なる体系も、思惟自身の可能の基礎に先天的に横たわっている原理からでなくしては、何処からもこの必然性を導き出すことは出来ない。かかる原理から導き出すことによつて始めて、その現象が吾々

に与えられているような客観の認識、即ち経験が可能となるのである。さて「以上のことによつて」経験がそれに依つて始めて如何い^{どう}う風に可能になるかというそのなり方は、たとい決して充分に説明され得なかつたにしても、併し、経験が唯かの概念「思维の先天的な原理」によつてのみ可能であり、そして又逆に、その概念は経験の対象への関係以外の関係【anderen Beziehung】に於ては無意味で何の使い道もない、ということだけは、依然疑う余地もなく確実である。

それ故物質なる概念は悟性概念の向^{むか}ひの四つの機能を凡^{すべ}て（四つの部門として）経^へなければならぬ。そして四つの部門の夫々に於てこの概念に新しい規定が加わるのである。外官の対象たるべき或る何物かの根本規定は運動でなければならなかつた。何となれば運動によつて始めてこの感官が触発され得るから^(20.1)。かくして又悟性は物質の性質に属する他の凡ての述語をこの運動に帰する。それ故一切の自然科学は純粹運動論であるか応用運動論であるかである。自然科学の形而上学的原理はしたがつて四つの部門に分かたれる。その第一部門は運動をば運動するもの【Beweglichen】の有つ性質を全く除き、その合成の關係から見られた純粹な分量【Quantum】として見る、そして之を運動学【Phoronomie】と呼ぶことが出来る^(21.1)。第二部門は運動をば物質の性質【Qualität】に属するものとして根源的運動力なる名の下に考察する、それ故動力学【Dynamik】と呼ばれる。第三部門はこの性質を有つている物質をば、互いの間に於けるそれ自身の運動に従つて、關係【Relation】に於て考察し、

力学〔Mechanik〕なる名を冠せられる。最後に第四部門は、物質の運動或いは静止をば、単に表象の仕方へ即ち様相〔Modalität〕へ關係せしめ〔in Beziehung〕、従つて外官の現象として規定する、そして現象学〔Phänomenologie〕と呼ばれる。

併し乍ら物体論の形而上学的原理をば、經驗的原理を用いる物理学から分離するばかりではなく、又之をば物理学に於て数学を用いる限りの合理的予想からさえ分離せねばならぬ、という向の内的必然性〔必然性〕の外に、之の剩す処なき研究をば形而上学の一般的体系から引き離して、それを或一つの別個の全体として組織的に述べねばならぬ外的理由、偶然的に過ぎないものではあるが併し又重要な外的理由、が在るのである。というのは、或る科学の限界を、単に対象の性質と対象に個有な認識の仕方からばかりではなく、他のものための用途に就いてその科学に認められる処の目的からして決定することも許されるならば、そして人も知るように形而上学が今迄も又この後もあれ程多数の頭腦を嘗て勞し又勞するであろうことは、それによつて自然認識を拡めるためではなくして（それは觀察、實驗、及び外的現象への数学の応用に依ればより容易により確実に行くことである）、却つて一切の經驗の限界を全然超えて存するものの認識へ、即ち神・自由・及び永生の認識へ到達するためであるからして、そこで今云つた目的を促進させる為には、縦い形而上学の根から生じたにしても併し形而上学の正規の發達に妨害としかならないような或一つの子孫〔物体論の形而上学的原理〕から形而

上学を解き放ち、そして「この子孫はこの子孫として」之が形而上学から生れたことを見誤ることなく又その発達全体を一般形而上学の体系から切り離して了しまわずに而しかもそれだけを別に育てることが有利なのである。このことは一般形而上学の完備を損うものではなく却つてこの学問がその目的に向つて均衡ある進歩をなすことを容易にするものである。若し一般的物体論を必要としたならばその場合は、何時でも、この独立した物体論の体系にのみ訴えればよいのであつて、この体系によつてかのより大きい体系「一般形而上学」を膨脹させる必要はないのである。併し亦事実次のことも非常に注目し値する、（併し夫を此処で充分に明らかにすることは出来ない）。即ち、一般形而上学がその純粹悟性概念に意味を与えるために事例（直観）を必要とする場合に、之は常にその事例を一般的物体論から即ち外的直観の形式と原理とから取り出さねばならない、そして若しこの事例が完備したものとして提供されてないならば、形而上学は全く意味の空疎な概念の下に不定動揺して摸索しなければならぬのである。この摸索の故に人も知る諸々の難点が生じるのである。少なくとも、實在の反対性（Gegensatz）が可能であるか否かの問題、内包量及びその他のものが可能であるか否かの問題の不明な処が生じるのである。このような難点に就いては、悟性はただ物体的自然からの事例によつて是正される外はない、これ等の概念が始めて客体的實在即ち意味と真理とを有ち得る条件が正に之なのである。かくて物体的自然の独立した形而上学なるものは、それが事例（具体的な実例【Fälle in concreto】）を与え、又一般形

而上学（本来は先驗哲学）の概念や定理を實現し、云い換えれば單なる思考の形式に之が意味を挿入する、という点に於て、一般形而上学ⁱに對して卓越した不可欠の役目を果すものである。

私はこの論文に於て凡ゆる嚴密さを以て数学的方法を追わなかつたにしても、（そのためには私が割き得た以上の時間を必要としたであらう）、少なくとも私はそれを模倣した。これは、この論文に根本的という虚飾を与えて、より多くの人々に読ませるためではない。寧ろ、さなくとも数学的自然研究家が欠くことの出来ない一般物理学の形而上学的部分をば一つの特種な根本的部分として取り扱つて之を数学的運動論と結び附けるということ、が重大でなくてはならないことを、もしこの企てが彼等に知らしめるならば、このような体系が事実（何時かは）根本的に書かれることが出来るであらうし、またそういう完全さは時と共により巧妙な人の手によつて到達されうると信じるからである。

ニュートンはその『自然科学の数学的原理』の緒言に於て、（幾何学はその仮定する機械的手続きの内からただ二つのもの、即ち直線を画くことと円を画くこと、のみを用いると注をした後に）、次のように云つてゐる。幾何学は他からとり來つた極めて少しのものを以て極めて多くのことをなし得ることを誇りとすると*。之に反して形而上学に就いては次のように云うことが出来るかも知れない。

i 原著は *allgemeinen* 「一般」にのみ強調。

形而上学は純正数学が提供する極めて多くのものを以て極めて少しのことしかなし得ないことに当惑している、と。併し乍らこの少しのものが数学自身すら自己を自然科学へ応用する場合に如何しても用いなければならぬ処の或るものである。であるから数学が上の点で形而上学から必然的に借りる処がなければならぬ以上、数学は、形而上学と共同すると見られることを恥じてはならない。

* *Gloriatur geometria, quod tam paucis principis aliunde petitis tam multa praestet.* ユーテン、『自然哲学の数学的原理』〔“*Principia Mathematica Philosophiae Naturalis*” 英訳 “*The Mathematical Principles of Natural Philosophy*”〕緒言【のドイツ語訳が掲げられている、と言う意】。

第一部

運動学の形而上学的原理 [Metaphysische Anfangsgründe der Phoronomie]

定義一

物質【Materie】とは空間に於て運動するもの【das Bewegliche 動き得べきもの】を云う。それ自身運動する処の空間を物質的空間、或るいは又**相對空間**と呼び、一切の運動が結局はそれに於て考えられなければならぬ処の空間（それは従つてそれ自身は絶対に運動しない）を純粹空間、或いは又**絶対空間**と呼ぶ。ⁱ

注一

運動学にあつては運動だけを論じる筈であるから、運動の主体である物質に就いて茲では運動性以外の性質を考えない。即ちその限り物質そのものも一点と考えられることができるのであつて運動するものの量^(N)をも捨象し、ただ運動と運動に於て量と見做されうるもの、即ち速度とⁱ「運動」は定義せず、「に於て動く」を前提に、動く物と空間が在るとする。さらに動く空間もあるとして、それは動かぬ絶対空間に於て考え得ると。物質の定義であるかに見えるが、運動学の対象を規定した、と見る所。

方向だけを取り扱わねばならない。——若し茲で時として物体【Körper】という言葉が用いられねばならぬとしても、それはただ物質に関して後に更に立ち入って規定されるであろう概念へ運動学の原理を応用することをば、多少予期してのことであつて、それによつて叙述をより抽象的でなくまたより了解し易くするために起こるものに外ならない。

注二

今物質の概念を、客観としての物質自身に属する述語によつて説明する代りに、ただ表象がそれに於て始めて私に与えられ得る処の認識能力への關係だけによつてこれを説明するとすれば、物質とは一切の外官の對象である。この説明は物質の單なる形而上學的な説明であるであらう。併しそうすれば空間は凡ゆる外的感性的直觀の單なる形式であらう⁽²⁵³⁾。(一体この形式が、吾々が物質と呼ぶ処の外的客観それ自体にも属するの、或いは又単に吾々の感官の性質の内を出でないか、ということを経験的にしない)。物質(質料)は形式の反對として外的直觀に於て感官の對象となるものであり、全然それは先天的に与えられ得ないから、従つて感性的にして外的な直觀の内にある真に經驗的なものであらう。如何なる經驗に於ても何物かが感覺されねばならぬ。そしてこれが感性的直觀の実在者【das Reale】である⁽²⁸¹⁾。従つて吾々がそれに於て運動

を経験する筈であるような空間も、亦感覺し得るものでなければならぬ、即ち感覺され得る処のものによつて特徴づけられねばならぬ。そしてこの空間は経験の凡ゆる対象の総体であり、又それ自身経験の対象であるから、**経験的空間**と呼ばれるのである。この経験的空間は物質的であるから又それ自身運動する。処が運動する空間は、もしその運動が知覚されうるものであるならば、更にもう一つのより広い物質的空間を予想する、そしてその内に於てこの空間が運動するのである。この〔より広い〕空間は前と全く同様に、更に又他の空間を予想し、かくて限りなく進むものである。

即ち経験の対象となる運動は凡て、単に相対的であるにすぎない。運動がその内に於て知覚される処の空間は相対空間であるが、この空間自身が又より広い空間の内を多分反対の方向に向つて運動しているかも知れないから、従つて第一の空間に干与して運動している物質も、第二の空間に較べては静止していると呼ばれることが出来、かくして運動なる概念は相対空間を変えたと共に限りなく改變して行くのである。絶対空間、併しこれは物質的ではないから従つて経験の対象となり得ないような空間、をば、**それ自身与えられたもの**と考えることは、それ自体にもその

i 「第一の空間に干与して」"in Beziehung", 「第二の空間に較べ」"in Verhältniss", 「相対空間に対して運動する物質も、第二に空間の關係に於いては静止と……」

帰結（絶対空間に於ける運動）に於ても知覚され得ない或るものを、経験の可能性の為に想定することであるが、併し常に此経験は絶対空間なくしてもなされる筈である。即ち絶対空間は自体には無であつて何等の客観でもない。ただ与えられた相対空間の外に常に私が考えることが出来、そして一切の与えられた相対空間を越えて私が無限に押し進め行く処の、他の夫々の相対空間を意味するに外ならない。即ち、一切の与えられた相対空間を含み、そしてそれに於て始めて私がこの相対空間を運動するものと見做し得る如き空間を意味するに外ならない。この拡張された空間は、それがたといなお物質的であつたにしても、私は之をただ思考の内だけにだけ持っているのであつて、この空間を指し示す処の物質に就いては何も知っていない。それ故私はこの物質を捨象する。従つてこの空間は純粹な非経験的な絶対空間として表象されるのである。私はこの絶対空間に一切の経験的空間を比較し、後者を前者の内で運動するものと表象することが出来る。即ち絶対空間は常に運動しないものと考えられる。これを實在物と見做すことは、経験的空間の凡てをその内に含まれたものとして比較し得るような或る一つの空間の論理的一般性をば、實在的な範圍の物理的一般性に取り違えることであり、理念としてある理性を誤解することである⁽³⁰⁻¹⁾。最後に私はなお次のことを附言しよう。空間に於ける対象の運動性は、先天的にそして経験から教えられる処なくしては、認識され得ないから、私はその故に純粹理性批判に於て、之を純粹悟性

概念の内に数えることが出来なかつたのである。そしてこの概念が経験的である以上、それはただ先天的原理に従いながらも経験によつて与えられる概念を取り扱う處の応用形而上学としての自然科学に於てのみ位置を占めることが出来るであらう。

定義二

物の運動とは与えられたる空間に対するその物の外的關係【äußeren Verhältnisse】の変化である。

注一

向に私は物質という概念の基礎に己に運動という概念を置いた(註一)。というのは、私は物質という概念を延長という概念からすら独立に規定しようと欲したので、従つて物質をば一点として見ることが出来たのであるから、運動を位置の変化として説明することが普通須いられているのを前には許さねばならなかつたのである。「併し」茲では物質という概念は一般的に、即ち運動する物体にも適するように、説明されなければならないから、かの「運動は位置の変化であるという」定義は充分ではない。何となれば、如何なる物体と雖もその位置は一点であるが、もし月と地球との距りを決定しようとするべ、人々は両者の位置の間の距離を知ることを欲するであらう、そし

てそのためには人々は、地球の表面乃至内部の任意の点から月の任意の点までを量るのではなく、一方の中心から他方の中心までの最短距離を採用するのである⁽²²¹⁾。即ち孰れ^{いづ}の物体に就いてもその位置を成り立たせるただ一つの点があるのである。処が物体は、例えば地球がその軸の周りを廻転する場合のように、その位置を変えることなくして運動することが出来る。然るにこの場合でも地球が外部の空間に対する関係【Verhältnis】は変化する。というのは、地球は例えば二十四時間中、月にその別々の面を向けるのである。このことからこそ〔月の〕地球に対する凡ゆる様々な作用も起こる⁽²²²⁾。「それ故」ただ運動する点即ち物理的な点に就いてだけ、運動は常に位置の変化である、と云うことが出来るに外ならないのである。人々はこの説明に対して、内部運動例えば醗酵の運動の如きはこの説明に含まれないことを注意するかも知れない。併し運動すると云われる物はその限り一体と考えられなければならないことを注意するかも知れない。併し運動すると云われることは樽の内の麦酒が運動しているということとは別のことを意味する。或る物の運動はその物の内部の運動とは同一ではない、そして今はただ前の場合に就いてだけの問題なのである。但し一旦之を決めた上は、この〔運動という〕概念を後の場合へ応用することは容易である。

注二

運動は廻転（位置の変化のない）運動か又は移動運動かである。後者は更に空間を拡張する運動であるか又は或る与えられた空間内に制限された運動であるかである。直線的又は曲線的な不帰帰運動は第一の種類〔空間を拡張する運動〕である。第二の種類の運動（或る与えられた空間内に制限された運動）は帰帰運動である。この最後のものは更に循環運動か振動運動かである、即ち円運動か動揺運動かである。その第一は同一の空間を常に同じ方向に進むものであり⁽³³⁷⁾、その第二は振動する振子のように常に交互に相反する方向に進むものである。併し両者〔循環運動と振動運動〕の外になお顫動^{せんどう}（*Motus tremulus*）がある。それは物体の移動運動ではないが、併しやはり、撞^つかれた鐘の顫動とか音によつて動かされた空氣の顫動とかのように、全体としては⁽³³⁸⁾その位置を変えない物質の可逆的運動である。私がこのような色々の運動の種類を運動学に於て述べるのは、次の注が示すように、普通速度という言葉を移動運動でない運動の凡てに就いて移動運動の場合とは異なつた意味で人々が用いているからに外ならない。

注三

如何なる運動に於ても、運動するものの凡^{すべ}ての他の性質を捨象して言えば、運動を考察する場

合の二つの要素は方向と速度とである。私は茲に普通行われる両者の定義を予想している。併し方向の定義はもつと違つた制限を必要とする。円をなして運動する物体は、その方向を連続的に変えて、物体が出発した点へ回帰するまでに、或る一面上のあり得る限りの凡ゆる方向をとる。併しやはり人々は、物体が常に同一の方向に運動するといふ、例えば遊星が夕べから朝へ運動すると云う。

併しこの場合運動が向かう処の向きとは何であるか。之は次の疑問と密接な関係ある【Verwandschaft 関連】疑問である。即ち、螺旋の内面的な区別は何処にあるか、他の点では同様且つ同一でさえあり乍ら、その一種のものは右巻きであり他の種類のものは左巻きであるという区別は何処にあるか。或いは又隠元豆インゲンと唐花草ホップ【からはなそう Hopfens】の巻き方の区別、前者は栓抜きよの如く又海員の言葉で云うように陽に背いて、後者は陽に向つて、支柱を攀よぢ上るが、その区別は何処にあるか。之は構成され得る概念には違ひないが、併し概念そのものとしては、一般的な指標によつて又比量的な認識の仕方にて、全然明らかとならない処の概念である。この概念は物自身に就いては（例えば稀に、身体の外部の凡ての部分が生理学の法則に従つて他の人間と同様でありながら、内臓が普通の秩序とは反対に凡て右左に置き換えられている人間があるが）、内部に及ぼす結果に於て何等問題となるような区別を与えないのであるから、之は本当に数学的な

而も内面的な区別なのである。他の部分では何処をとつても等しくありながら方向に於ては異なっている二つの円運動の区別の概念も、たとい今云つたこの内面的な区別と全く同一ではないまでも、やはり之と關聯しているのである。私がほかで已に云つたように⁽³⁵¹⁾、この区別は直観には現れるが判明な概念に齎すことを全く許さない。従つて悟性的に説明することを許さない、（与えられるものであつて考えられるものではない〔*dari, non intelligi*〕）。であるからこれは次の命題を証明する有力な根拠となるものである。即ち、空間は一般に必ず客観的な概念に到らざるを得ない処の**物自体自身**【*der Dinge an sich selbst*】の性質乃至その關係【*Verhältnissen*】に属するのではない、空間は單に、それ自体何であるかを吾々が全く知ることの出来ないような物又は關係【*Verhältnissen*】に關する吾々の感性的直観の主観的な形式に属するに過ぎない、という命題である。併しこのことは吾々の今の仕事から横道へそれることになる。今の仕事では是非とも、空間をば吾々が考察している物【*Dinge*】の性質として即ち**物的なもの**【*körperlicher Wesen*】の性質として、取り扱わなければならないのである⁽³⁵²⁾。物的なものというのが已に外官の現象でありそして今はただ外官の現象としてのみ説明されなければならぬからである。「次に」速度という概念に就いて云えば、この言葉が使われる時それは往々にして少しづつ異なつた色々の意味を有っている。太陽の運動

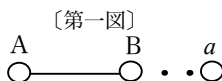
は遙かに速かであるにも拘わらず吾々は云う、地球はその軸の周りを太陽よりも速かに廻転する、何となれば地球はより短い時間で廻転するから、と。小鳥の血行運動は確かに人間よりも速度が小さいにも拘わらず、人間の血行運動よりも遙かに速い（と云われる）^(37.11)。弾性物質の顫動^{せんとどう}にあつてもそうである。循環運動にしても振動運動にしても、その回帰の時間の短いことがこういう言葉を使わせる理由をなしている。もし外に誤解さえ招かなければこの言葉を使うことも不当ではない。何となれば、空間上の速度が増加しないで回帰の速さだけがこういう風に増加する、ということは、自然に於て個有な且つ非常に顕著な働きを有っているからである。動物の体液の循環に就いては恐らく、此の点に対してまだ充分な顧慮が払われていないと思う。私は運動学に於て速度という言葉を単に $C=S/T$ なる空間上の意味にだけ用いる ^(37.20)。

定義三

静止とは同一の位置に於ける惰性的現存 (*praesentia perdurabilis* 【ラテン語「永続的な現存」】) である。更に惰性的ⁱⁱとは、或る時間の間存在する処の即ち持続する処のものを云う。

- i "die Erde dreht sich geschwinder um ihre Achse als die Sonne," を地球の自転が速い、と取るが、何と比べて何が速い？
- ii "beharrlich" 犬竹訳は「持続的」。続く「dauret 持続する処」を「存続すること」と訳している。

注 (38-1)



運動しつつある物体は、それが通過する線の各点に於て一瞬間存在する。物体が其処に静止しているのか運動しているのが問題となるが、疑いもなく人々は後者であると云うであろう。何となれば物体は運動している限りに於てのみこの点に現存しているのであるから。併し物体の運動を次のようであるとしよう。即ち、物体が等速度で線ABを前進して再びBからAへ帰るとする〔第一図〕。即ち、物体がBに存在する瞬間は〔AB BA〕両運動に共通であるから、AからBに到る運動も $1/2$ 秒、BからAに到る運動も $1/2$ 秒で両方の運動を合わせては、全一秒かかるものとする。であるから如何に最小部分の時間と雖も物体がBに現存していることには振り当てられないわけである。そうすれば二つの運動を少しも増すことなくして、BAの方向に向つて起る後の場合の運動は、ABと一直線にあるBaになる方向に向かう処の運動に変わることが出来るであらう。この場合物体はBに存在している間に、其処に静止していると見做されるのではなくして明らかに運動していると見做されなければならぬ。それ故物体は、第一の運動がみずからその逆の運動となると考えられる時にも、B点に於て運動していると見做されなければならないようになる。然るにそれは不可能である。何故かと云えば、仮定によつて運動AB及び同等な運動BAに

属するものはただの一瞬間に過ぎないから、前の運動と逆であつてそれと同じ一瞬間に結び附いている運動BAは、運動が「B点に於て」全く無いことを証明することになる筈である。従つて、もし運動が全く無くなることが静止という概念を成り立たせるならば、等速運動Aaに就いても、各点に於て従つて例えばBに於て、物体の静止を証明することになる筈である。処が之は前の主張「B点に於て運動しているという」と矛盾するのである。次に之とは異なつて、線ABをA点の上に立てられたものと考えれば、即ち物体がAからBへ上昇して行きそれが重力によつてB点でその運動を失つた後再び同じようにBからAへ落下して来ると考えれば、物体がBに於て運動していると考えられるか又は静止していると考えられるかを私は問いたい。疑いもなく静止していると人々は云うであろう。というのは物体がこの点に達して了解ば物体は今までの凡ての運動を失つて了い、且つ逆の同等な運動はその後始めて起る筈であり即ちまだ無いのである、処がこの運動の無いということが静止であると、人々は附け加えるであろう。なるほど前に仮定された等速運動の場合には、運動ABが生じるのは、已に運動BAが止り而もBからAへの運動がまだないということを介しての外にはないから、Bに於ては凡ての運動が無いということ即ち普通の説明に従えば静止なるものが考えられねばならぬように見えたのである。がそれにも拘わらず、与えられた速度にあつては、物体がその等速運動の一点に静止していると考えられてはならないから、従つて「Bに

於て」静止というものを考えてはならない筈であつたのである。それでは第二の場合に於て、この上昇と落下も矢張同じく唯の一瞬間によつて分たれているのであるが、静止という概念がこの場合特に重きをなす所以は何処にあるのか。その理由は次のことに在る。この場合の運動は与えられた速度を有する等速運動と考えられるのではなくして、初めは同一の割合を以て速度を点に於ける速度は全然無くなつて了うのではなくてただ或る程度まで減じるに過ぎず、ただどのような速度よりも小さくなるのに外ならないのである。もし落下の代りにその落下BAの線が「上へ向つて」Baの方向に立てられたならば、即ち物体が常に上昇しているものと考えられたならば、物体は單に速度という要素のみを有つものとして（重力の抵抗はこの場合除くとする）どれ程永い時間の間でも、どのような空間よりも小さい一つの空間（長さ）を通過しながら、等速運動をなし続けるであろう。即ち物体は（如何なる可能的経験にとつても）その位置を永遠に全く変えないであろう。それ故に物体は同一位置に持続的に現存する状態、即ち静止の状態、にあると考えられるのである、尤も重力の不斷の作用によつて、即ちこの状態の変化によつて、静止は直ちに終りを告げるのであるが。「併し」惰性的状態にあるということと、その状態に（もし他に其の状態を変ええるものがなければ）止まつているということとは、二つの別な概念であつて（註二）、一が他を害う（そとみな）というも

i 「單に速度という要素のみ」"einem bloßen Moment der Geschwindigkeit"

のではない。であるからして静止は運動が無いということによつては説明出来ないのである。運動がないということは $\parallel 0$ ということであるので、全く構成され得ないものだからである。そうではなくして、同一の位置に惰性的に現存するということによつて静止は説明されなければならない。何故かと云えばこの「同一の位置に惰性的に現存する」という概念であれば、或る有限な時間【endliche Zeit】の間無限小の速度【unendlich kleiner Geschwindigkeit】を有つ処の運動、という表象を以て構成され得るので、従つて後に数学を自然科学へ応用するに際して用いられることが出来るからである。

定義四

合成運動の概念を構成する【konstruieren】とは、或る一つの運動するものに於ける二つ又は多くの与えられた運動を結合して一つの運動が生じる場合、この運動を先天的に直観の内に表現することである。

注

i 数学に於ける無限小 infinitesimal は関係規定。有限な間の無限小とは如何なる概念規定か疑問。無限小の時間に於ける速度なら、その点に於いて微分可能なこと。速度の無限小が有意味であるのは加速度を規定する時であろう。

概念を構成するために必要なことは、その表現の条件が経験から取り出されるのではないということ、即ち又その存在が経験からしか引き出せないような或る力を予想しないということである。或いは一般に、構成の条件自身が先天的に直観の内には全く与えられていないような概念であつてはならぬということである。例えば原因結果や行動 (Handlung)・抵抗等の概念のようなものであつてはならぬ、ということである。さて茲に次のことを特に注意しなければならない。即ち専ら運動学は、第一に量としての運動一般の構成を先天的に規定しなければならない。それから運動学は物質をば、単に運動する何物かとして、即ちこの何物かに就いて物質量を全く顧慮することなくして、対象に持つているのである。それ故運動学はこれらの運動をばただ量とのみ見做して、その速度及び方向に就いて且つその合成に就いて、之を先天的に規定すべきものである。というのは応用数学を用いるためにはこれだけは全く先天的に而も直観的に決めて置かねばならないからである。何となれば物理的原因なる力による運動の結合の法則は、運動の合成一般の原則が予め純数学的に基礎とならない前は、決して根本的に述べることを許さないからである。

公理

如何なる運動も可能的経験の対象としては、静止せる空間内の物体の運動とも考え得られるし、或

いは又物体は静止し之に反して空間は反対の方向に同一の速度を以て運動するとも考え得られる (44)
10.

注

物体の運動を経験するには、単に物体のみならず物体がその内で運動する空間も亦外的経験の対象であるということ、即ち物質的であるということ、が必要である (44)30。であるから絶対運動は即ち非物質的な空間に干与すること【in Beziehung】は、全く経験され得ない。従つてそれは吾々にとつては無である。(たとい絶対空間が自体に於て何物かであることを許すにしても。) 併し如何なる相對運動に於ても空間自身は物質的と考えられるから、この空間は更に又静止していると考えられるか、或いは運動していると考えられるか、である。物体がそれに干与して運動していると見做される処の空間の外に、より以上広いそしてそれを包む空間が与えられていないならば、(船室の内で卓上の球が運動するのを見る時の如き)、前の場合が生じ(船室という空間は静止している)、この空間の外にそれを包む処のも一つの空間が与えられているならば、(前の例で云えば流れの河岸の如き)、後の場合が生じる船室という空間は運動している)、何となれば、この後の方の空間〔河岸〕に干与しては、前の方の空間(船室)をば運動しているものと見做し、そしてこの物体〔卓上

の球〕自身を恐らく静止しているものと見做す、ことが出来るからである。さて経験的に与えられた空間に就いては、それを如何に広く考えるにしても、それをより広く包んでいる或る一つの空間に干与することなくしては、それ自身運動しているか否かを決めることは全く不可能であるから二つの物体を運動していると見做そうと欲するにしても、或いは又物体は静止していると見做し之に反して空間が反対の方向に同一の速度で運動していると見做そうと欲するにしても、それは一切の経験にとつて、又経験から来る凡ゆる帰結にとつて、全く孰れでも変り^{いず}のないことではなければならぬ。そればかりではなく、絶対空間は凡ての可能的経験にとつて無であるから、物体がこの与えられた空間に干与して、この方向にこの速度で運動しているのであると云うにしても、或いは又物体を静止していると思ひ一切のもの〔向に物体の側にあると考えられた速度など〕をば空間の側に但し方向を反対にして認めようとするにしても、その概念に於て亦何等の変りがない。何となれば、如何なる概念も、その概念との区別を示す事例が不可能であるようなも一つの概念とは、全く同一なのであつて、唯吾々が悟性の内に於てその概念に与えようと欲する処の結合の仕方について【in Beziehung】、両者は異なるに過ぎないからである。

吾々は又、如何なる経験に於ても、固定した或る一点を指定して、それに干与して【in Beziehung】、何が絶対的に運動と呼ばれ又は静止と呼ばれるべきか、を決めることは全然不可能で

ある。何となれば、吾々にかくして与えられる点は凡て物質的であり、即ち又運動しうるものであり、また（吾々は空間に於ては可能的経験の最後の限界を知らないからして）、多分事実運動しているのではあるが吾々がその運動を知覚出来ないだけかも知れないからである。——さて私は経験的空間に於ける物体のこの運動の内、与えられた速度の一部分を物体に、他の部分を空間に但し反対の方向に与えることが出来る。そして如何なる可能的経験も、この二つの運動を結合した結果に就いては、物体だけが全部の速度で運動すると考えた場合の経験、或いは又物体は静止し空間が同一の速度で反対の方向に運動すると考えた場合の経験、と全然一つである。尤も私は茲では凡ての運動を直線的と仮定する。というのは曲線運動に就いては、物体が（例えば地球が一日の廻転をするように）運動して周囲の空間（星ある天空）は静止していると見做すか、それとも空間が運動し物体は静止していると見做すかは、必ずしも同一のことではないからして、これに就いては後に特別に議論するであろう（註1）。ともかく私は運動学に於ては、物体の運動をば空間との関係に於て【in Verhaltnis】のみ（空間の静止或いは運動に対しては物体は全く何等の影響を与えない）、考察するのであるから、与えられた運動の孰れに速度を与えるか、又幾何の速度をそれに与えるか、ということは、それ自体としては全く不定で任意なことである。〔併し〕後に力学に於ては、運動物体を、それが運動している処の空間内の他物体に働きかける關係に於て考察

するであろうが、其場合明らかにされるであろう通り、もはやその時は之はこのように全く孰れでも変りがないというものではないであろう。

定義五

運動の合成とは、一点の一運動が、その点の二つ又は多くの運動を一緒に結合したものと同一である、という表象である。

注

運動学に於て私は、物質をその運動性という性質によつてのみ識るのであるから、即ち物質自身をただの一点と見てよいのであるから、運動を空間の記述【*Beschreibung eines Raumes* 空間の作図】としてのみ考察することが出来る。而も私は、幾何学に於てのように記述された空間ばかりではなく、その内の時間をも、即ち一点が空間を記述する速度をも、考えに入れるのである。即ち運動学は運動の純粹な量論 (*Mathesis* 「数学」) である。量なるものの一定の概念は、同等なものを合成することによつて一対象の表象を生産することの概念である。処が運動にとつては同じく運動であるものの外に同等なものはないから、従つて運動学は同一点の運動の方向と速度とに關する

合成論なのである。即ち二つ又は多くの運動を同時に含むものと考えられる唯一つの運動に就いての表象である。或いは又、二つの運動が一つの運動を合成する限りに於ける、即ちこの一運動と一つになる限りに於ける、そして又それが云わば原因が結果を生じるようにこの一運動を生じるのではない限りに於ける、同一点の同時の二運動に就いての表象なのである。任意の数の運動の合成から生じる処の一運動を見出すには、量生産の一切の場合に於てそうあるように、先ず、与えられた条件の下で二つの運動から合成される運動を求めさえすれば好いのである。その上で之を第三の運動と結び付け以後かくの如くすれば好い。であるから運動の合成論は凡て二つの運動のそれに帰するのである。「さて」同一点に同時に在る二つの運動は二様に区別される、そしてその限り三種類の仕方でこの点に結び付けられる。まず第一に二つの運動は一つの同一線上に同時に起こるか或いは異なつた線の上に同時に起こるかである。後の場合はその間に角を挟む（二つの）運動である。次にかくの如く一つの同一線上に起こる運動は方向に関して、互いに相反しているか或いは同一方向に向かうかである。凡てこの運動は同時に起こるものと考えられているのであるから、線の関係【Verhältnis】からして、即ち同一時間内に運動によつて劃かれる空間（距離）の関係からして、直ちに又速度の関係も出て来るのである。それ故場合は三つである。（一）二つの

i
「劃かれる」「der beschriebenen Räume」の訳と思われるが、「えがかれる」か。犬竹訳は「記述された」

運動（同じ速度であっても異なった速度であっても）が一物体に於て同じ方向に結び附いていて、合成された一運動を造り出すべき場合。（二）同一点の二つの**運動**（同じ速度であっても異なった速度であっても）が相反する方向に結び附いてその合成によつて同一線上に第三の運動を造り出すべき場合。（三）同一の速度又は異なった速度を有ち、且つその間に一つの角を挟む「二つの」異なった線の上に於ける一点の二つの**運動**が合成されると考えられる場合。

定理

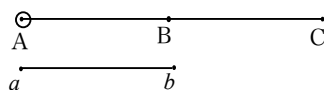
同一点に於ける二つの運動の合成はただ次のようにしてしか考えられない。即ち、一方の運動が絶対空間に於て表象され、之に反して、も一つの運動の代りに、同一の速度で反対の方向に起こる相對空間の運動がこの運動と同一であると表象されること、によつてしか考えられない。

証明

第一の場合。二つの運動が同一線上で同一方向に向つて同一点に同時に在る場合。

二つの速度 AB と ab とが運動の一つの速度の内に含まれてあると考えよⁱ〔第二図〕【原著ではこれを第一と
ⁱ "als enthalten vorgestellt werden" 速度が、「内に含まれてある」とは？

〔第二図〕

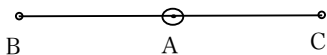


時間の内に通過されるのであるにも拘わらず「速度」 ab の二倍の速度を云い表さないことになる。然るにそれは二倍の速度を云い表すことを必要とするのであった。であるから二つの速度を同一の方向に於て同一の空間内に於て直観的に表現することは許されない。

之に反して物体 A が速度 AB を以て絶対空間内に運動していると表象し、そしてその上で相對空間に速度 $ab \parallel AB$ を反對な方向 $ba \parallel CB$ へ向つて与えたとすれば、それはこの物体に速度 ab を方向 AB へ向つて与えたと全く同一である。（前の）公理（による）。然る時はこの物体は、線 AB と BC との和 $\parallel 2ab$ をば、

する。今この二つの速度を等しいと仮定せよ。即ち $AB \parallel ab$ であると仮定せよ。そうすればこの二つの速度は一つの同一空間（絶対的か或いは相對的かの）の内に於ては同一点に於て同時には表象出来ないということを私は云いたい。理由はこうである。線 AB 及び ab は速度を云い表すものであるが、本来それはこの速度が同一時間内に通過する處の空間「距離」であるから、この二つの空間「距離」 AB 及び $ab \parallel BC$ の合成即ち線 AC は、二つの空間「距離」の和として、二つの速度の和を云い表すものでなければならぬ。然るに「 AC 」部分 AB 及び BC （空間としての AB 及び BC ）は孰れも、孤立しては速度 $\parallel ab$ を云い表すものではない。何となれば孰れも「空間」 ab を通過する場合と等しい時間の間に通過されるものではないからである（註1）。従つて二倍した線 AC は、線 ab の場合と等しい

〔第三図〕



線 $ab \parallel AB$ だけを通してだけの時間で運動する。而もその速度は二つの等しい速度 AB 及び ab の和として表象される。ⁱ そしてこれが要求された処のものである。

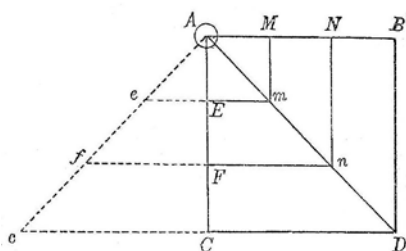
第二の場合。 二つの運動が全く相反する方向に向つて同一点に結び附けられるべき場合。

AB をこの運動の一つ、 AC を之と相反する方向の他の運動とせよ。その速度は茲では第一の運動の夫れに等しいと私は仮定しよう。そうすればそのような二つの運動を一つの同一空間内に於て同一点に同時に表象すると云う考えそのものが、即ち運動をこのように合成するといふ場合そのものが、^す已に不可能であろう。ⁱⁱ このことは「今の」予想に反する〔第三図〕。

之に反して運動 AB を絶対空間内に考え、之に対してこの絶対空間内の運動 AC の代りに同一速度を有する之と相反する相対空間の運動 CA を考えよ。この相対空間の運動は（前の）公理によつて）運動 AC と全く同一と考えられるから従つて全くその代りとなることが出来るのである。そうすれば同一点に於ける方向の正反対な相等しき（大きさの）二つの運動と雖も、同時に表現出来るのである。即ちこの場合相対空間は点 A と同一の速度 $CA \parallel AB$ を以て、 A と同一の方向へ向つて運動するから、この A 点もしくはこの点にある物体は、この相対空間に于与 **【in Ansehung】** してはその位

- i 転がつてくるボールに向かつて、同じ速さで向かうと、ボールは二倍の速度で近づいてくるとイメージ出来る。
- ii 何を不可能というのか疑問だが、 0 となったイメージが図からは浮かばない、ということか。

〔第四圖〕



置を変えない。即ち互いに正反対な二つの方向に向つて同一の速度を以て運動する一物体は静止していることとなる。或いは一般的に云えば、物体の運動はより大きい方の速度の方向に向かう二つの速度の差に等しい。（このことは上の証明から容易に歸結出来る。）

第三の場合。或る角を挟む二つの方向に向かう二運動が、同一点に於て、結び附けられると考えられる場合。

二つの与えられた運動はAB及びACであり、その速度と方向はこの二つの線によつて云い表され、この二線が挟む処の角はBACによつて云い表される（第四圖）。（この角は今の場合のように直角であつてもよいし或いは又任意の斜角であつてもよい。）今もしこの二つの運動が、同時に方向AB及びACに向つて、而も一つの同一空間内に起こらねばならぬとすれば、それはこの二つの線AB及びACに同時に起こることは出来ないものであつて、ただこの線に平行する線上に於て起こり得るだけであらう。即ち、両方の運動の方向が変らないまでも、この運動の一つのものが他のものに変化（即ち与えられた道から外れること）を作用する、ということが仮定されねばならなくなるであらう。

i 先の舟の例、舟とちようど逆方向に運動すれば、動いていない、と二つの動きと静止とが合わせイメージ出来る？

【三分割しているのは単に各点で同じことを示す為。）物体が線ACを通過した時、相対空間がBA分だけ動いたとするなら、点Cは相対空間と共に動いたなら点cに在る。これを相対空間が動いたのではなく物体が動いたと見方を変えるなら、点cは点Cであり、物体が着いたのは点Cではなく、点Dである、となる。との意か？】

注一

幾何学的構成は、一つの量が他の量と、或いは二つの量が合成されて或る第三の量と一つであるということ并要求する。二つの量が原因となつて第三の量と呼び起こすということ并要求するのではない。これは力学的構成であるであらう。完全な同様さと同等とは、それが直観内に於て認識されうる限り、合同【Kongruenz】である。完全な自同を幾何学的に構成することは総てこの合同に基づく。さて二つの結合された運動が或る第三の運動（合成運動そのもの【motu compositio】としての）とかくの如く合同であるということは、もしこの二運動が一つの同一空間内に例え一つの同一相対空間内に表象されるならば、決して起こりえないことである。それ故、向の定理を向の三つの場合に就いて証明しようとする試みは、凡て今日まで常に力学的な解決に過ぎなかつた。即ち、人々は与えられた一運動を他運動へ結び附けるような運動原因を以て、第三の運動を呼び起こそうとしたのである。〔併し〕これは、運動原因が第三の運動と一つでありそして

かくの如きものとして純粹直観に先天的に表現されうる、ということの証明ではなかった。ⁱ

注二

例えば速度AC⁽⁹⁷⁾が二倍であると云われる時、それは、速度ACが二つの単一な同等な速度AB及びBC（第二図【原著ではFig. 2を見よ】から成り立っているということ以外には何も意味しない。之に反して二倍の速度というものを説明するのに、同一の時間で二倍の大きさの空間を通過するだけの速度と云うならば、そこには自明でない或るものが仮定されている。即ち二つの同等な速度が恰も二つの同等な空間の如くに結び附くということを仮定している。然るに一つの空間がより小さい空間から成り立つと同じように、与えられた速度がより小さい速度から又速いことが遅いことから成り立つということは、それだけでは明らかな事ではない。何となれば速度の部分は空間の部分のように互いに外にあるのではなく、もし速度が量と考えられるとすればその量は**内包的**であるから、その量の概念は空間の**外延量**という概念とは異なつた仕方で構成されなければならぬからである^(98, 10)。処が二つの運動、その一つのは物体の運動でありその一つのは之と反対の方向に向かう**相対空間**の運動であり、それ故に後者は、後者と同等にして前者の方三つの場合の説明に於いて、前半の否定的な言辞に対応する見解であらう。

向に向かう処の物体の運動と全く一つであるが、この二つの運動の間接な合成⁽²⁶⁾としての外の仕方ではこの構成は不可能である。というのは、同一の物体に於て同一の方向に向かう二つの同等な速度は、運動を起こす外的原因を通じての外は合成出来ない。例えば一方の速度を以てこの物体を運んでいる船の如きものと、及び、この船と不動に結び附いている或る他の一つの運動力【bewegende Kraft】が前と同等な他方の速度をこの物体に与えるということ、とを通じての外は合成出来ないのである。なおこの場合、物体に第二の速度が附け加えられても、物体は第一の速度を以て自由運動を続けるものであるということが常に予想されていなければならない⁽²⁷⁾。これは運動力の一つの自然法則であるが、今の問題は専ら量としての速度の概念が如何に構成されるかということである以上、之に就いて述べることは全く出来ない⁽²⁸⁾。速度の和に就いてはこの位にしておこう。今度は一つの速度を他の速度から差し引くことに来るが、量としての速度が和によつても可能であることを一旦許した以上、この差を考えることはなる程容易に出来ることである。併しながらこの概念はそれ程容易には構成出来ない。というのはこのためには二つの相反する運動が一つの物体に結び附けられねばならないが、それは如何にして起こるのであるか。直接に即ち静止している同一空間に干与しては、二つの同等な運動を相反する方向に向つて同一物体に就いて考えることは不可能である。併しながら一物体に於ける二つの運動が不可能であるという表

象は、その物体が静止しているということの概念ではなくして、相反する運動のこの合成を構成することが不可能であるということの概念である。然るにこの構成は向の定理に於て可能であるとされている。但し已に証明されてある如くこの構成は物体の運動と空間の運動との結合として（即ち間接に）のみ可能であつたのである。最後に、その方向が一つの角を挟む処の二つの運動の合成に關しても之と同じである。即ち、一方の運動をば外的な連続的に働く力（例えば物体を運んでいる船）によつて作用されているものと考え、他方の運動をばこの場合そのまま行われていると考えるのであれば、この合成は、一物体に關して一つの同一空間に干与しては【in Beziehung】考えられない。即ち一般に運動力と、並びに二つの力を結合して第三の運動を生産すること、とを根柢に置かなければならない。然るにこれは、或る一つ of 概念が含む処のものの力学的な叙述ではあるにしても、併しその叙述の数学的構成ではない。数学的構成はただ対象（量としての）が何であるかを直観せしめるべきであつて、その対象が自然的に或いは人工的に或る道具と力とを介して如何にして呼び起こされ得るかを直観せしめるのではない。——一運動が他の運動に対する關係を量として規定するためには、運動の合成は合同の法則に従つて起こらねばならぬ。そしてこのことは向の三つの場合の孰れに於てもただ空間の運動を介して始めて可能なのである。そしてこの空間の運動は二つの与えられた運動の一方と合同であり、そしてこれに依つて兩方の運

動と合成された運動とが合同になるのである。

注三

運動学は純粹な運動論ではなくして單に運動の純粹な量論である (61-1)。^o それにあつては物質は單なる運動性という性質以外からは考えられない。であるから運動学は、向の三つの場合に述べた運動の合成の向の唯一の定理しか含まない。而もこれはただ直線運動の可能に関する定理であつて曲線運動のそれではない。何となれば曲線運動に於ては運動は連統的に（方向が）変化するのでこの変化の原因が提供されねばならないが、処がそれは單なる空間であることは出来ないからである。又人々は合成運動の名の下にただ、二つの運動の方向が一つの角を挟む場合ばかりを考えるのが普通であるが、成程物理学にとつては之によつて破綻を生じはしないが、併し純粹な哲學的科学一般の〔運動に関する〕分類原理には之によつて或る破綻を來たすのである。というのは物理学にあつては向の定理で取り扱われた三つの場合は凡て第三の場合だけで充分に叙述し尽される。何となれば二つの与えられた運動の挟む角が無限に小さく考えられる時それは第一の場合であり、之に対してそれが唯一の直線から無限小にしか區別されないものとして (62) 表象されればそれは第二の場合となり、かくて明らかに合成運動の向の定理に於て述べた三つの場合の凡てを

一つの一般的な方式の内にあるものと考えることが出来るからである。併しながらこういう「物理学の」仕方では、運動の量論をその先天的な分類に従って洞察するということを知り得なかつたのは当然である。かかる「形而上学的な」洞察にも亦色々な点でそれ特有の効用があるのである。

運動学上のこの一般的な定理の向の三つの場合をば、凡ての純粹悟性概念の分類の図式、特に茲では量の概念の分類の図式、に比するのを好む人は、次のことに氣附くであらう。即ち量の概念は常に同等なるものの合成という概念を含むから、運動の合成論も同時に運動の純粹な量論であるということ、而も空間が提供する三つの契機の凡て、即ち線と方向の一【*Einheit*】・同一線上の方向の多【*Vielheit*】・最後に方向並びに線の總体【*Allheit*】・という運動がそれに従って起る處の三つの契機、から見た量論であるということ。尤もここに運動量というのは（一つの運動点に於て）單に速度だけから成り立つ處の量のことではあるが、運動をこの三つの契機から見るとこのことは、量としての凡ゆる可能的な運動の規定を含むものであるということ。人々は以上のことに氣附くであらう。この注意は先驗哲学に於て始めて効用があるのである。

第二部

動力学の形而上学的原理 [Metaphysische Anfangsgründe der Dynamik]

定義一

物質とは空間を充実する【einen Raum erfüllen】限りの運動するものである。或る空間を充実する【erfüllen】とは、その運動によって或る一定の空間に侵入しようとする処の一切の運動するものに、抵抗することである。充実されていない空間は虚空間【leerer Raum】である。

注

さて之は物質なる概念の動力学的定義である。この定義は運動学的定義を予想するが、併しこの定義は運動学的定義に加えるに、原因となつて結果へ関係する処の性質、即ち或る一定の空間内の運動に抵抗する処の能力を以てする。前の科学〔運動学〕に於てはかかる性質乃至能力に就いて説くことは全く許されないことであつた。一つの同一点の相反する方向に於ける（二つの）運動を取扱う場合にもそれは許されないことであつた。かくの如き空間の充実は、或る他の運動する

ものの運動が或る一定の空間内の何か一つの位置へ方向を向ける時、この空間をこの運動するものの侵入から保全するものである。さて凡ての方面すべへ向かう物質のこの抵抗が何に基づくか、又この抵抗とは何であるか、ということは更に立ち入って研究しなければならぬことであるが、前の定義からしてすでに次のことだけは判るであろう。即ち物質がその位置から推し動かされるような場合即ちそれ自身が運動するような場合、物質が抵抗すると同じような仕方で今の場合にも物質は抵抗すると考えられているのではない。（こういう場合は後に別に力学的抵抗として考察されるであろう。）今の場合はただこの空間がその持つてゐる延長を狭められるような場合に抵抗すると同じような仕方では物質は抵抗するものと考えられているのである。空間に於ける物の延長を表すために、空間を占めるという言葉、即ち空間の総ての点に直接に現存するという言葉を、人々は用いる。併し空間を占めるという概念によつては、この現存することから如何いどう作用が生じるか、又一体それから作用が生じるのかどうかは判明しない。侵入しようとする他のものに抵抗する作用が生じるのであるのか、それとも凡ての幾何学的図形に就いてこの図形が空間を占める（図形が拡がつている）と云われるように、現存とは単に多くの空間の総体としての物質なき一つの空間を意味するに過ぎぬのか、それとも又空間内に何物かが在つてそれが他の運動するものをこの空間内へより深く侵入するように強制する（他のものを牽引する）のであるのか、

というようなことは、空間を占めるというこの概念にあつては判然していない。要するに空間を占めるという概念によつてはこれ等凡てのことが判然しないのである。それ故、空間を充実するということが空間を占めるという概念をより詳しく規定するものであるⁱ。

定理一

物質が空間を充実するのはその単なる実存【Existenz】に依るのではなくして特殊の運動力【eine besondere bewegende Kraft】によるのである。

証明

或る一つの空間へ侵入すること（それは原始の瞬間【Anfangsaugenblicke 最初の瞬間】に於ては侵入せんとする努力【Bestrebung 傾向】と呼ばれる）は一つの運動である。運動に対する抵抗がその運動の殺滅【Verminderung 削減・縮減】もしくは静止への変化の原因である。処が或る運動を殺滅もしくは静止せしめるものは、同一の運動するものの反対の方向に向かう処のも一つの運動の外には考えられない（運動学、定理）。故に充実されたる空間内の物質が一切の他の物質の侵入に対して

i いずれにしても、運動学では点と考へ得る物質が、動力学では体積を持つことになるなら、その間の連関は如何？

なす抵抗はこの他物質の反対な方向に向かう運動の原因である。然るに運動の原因を運動力という。従つて物質はその空間を運動力によつて充実するのであつて単なる物質の実存【*Existenz*】によつて充実するのではない。

注

ラムベルト等^(註一)は物質が空間を充実するのを理由として物質の性質を剛性【*Solilität*】(可なり曖昧な言葉ではあるが)と名づける。少なくとも外的感官界に於ては、實在する一切のもの【*was existiert*】(実体)にこの剛性を仮定しなければならぬとする。彼等の考えに従えば、空間内に實在的な何物【*etwas Reellem*】が在るということは、已にそのこと概念からして、即ち矛盾律によつて、かかる抵抗を伴うのでなければならぬ。又このような(實在的な)物が在る処の空間に於ては、他の何物も之と同時にあつてはならないわけである。併し乍ら矛盾律は或る物質が在る処の空間へ侵入すべく進んで来る他物質を少しも推し返しはしない。ただ、外にある一切の運動するものが近づくとき之を推し返す或る力が、空間を占めているものに具わつていてと考えられる時始めて、一つの物が占めている空間へもう一つの同じ種類の物が侵入するということが或る矛盾を含底本では「一切のもの」に圈点が付いているが、原著では「實在するもの」を強調しているだけ。

んでくる所以を識るのである。この数学者は、物質という概念の構成の第一事実として、もはやそれ以上構成することを許さないものとして、或るものを今の場合仮定しているのである。尤も彼が何か任意の事実から出発して、その事実をそれ以上説明せずに、或る概念の構成を始めたにしても、無論それは差^さ問^{もん}え^えないには違^{ちが}い^いない。併しそれであるからと云つて、この事実の数学的構成は一切全く不可能であるとなし、かくして自然科学に於ける第一原理への溯源を拒むという権利は、彼にはないのである。

定義二

引力【Anziehungskraft】とは一物質が之に依つて、他物質をこの物質へ近づける原因となり得るような運動力である。（又は之と同じことであるが、一物質が之に依つて他物質がこの物質から遠ざかるのに抵抗するような運動力である。）

斥力【Zurückstoßkraft】とは一物質が之に依つて、他物質を己から遠ざけることの原因となり得るような運動力である。又は之と同じことであるが、一物質が之に依つて、他物質がそれに近づくの^に抵抗するような運動力である。）後者を吾々は時として推^おす【treibende】力、同じく前者を牽^ひく【ziehende】力と名づける。

系

物質にはこの二つの運動力しか考えられない。何となれば、物質は孰れもこの見方からすればただ点としてしか考えられないから、一物質が他物質へ与え得る一切の運動は、常に二点間の直線上に分配されているものと見做されなければならない。然るにこの直線上に於てはただ二様の運動だけが可能である。第一は向の二点が互いに遠ざかる運動、第二はそれが互いに近づく運動である。処が第一の運動の原因である力を斥力、第二のそれを引力と呼ぶ。従つて物質的自然に於ける一切の運動力がそれに帰せられねばならぬものと考え得られるのは、ただこの二種の力だけである。

定理二

物質は物質の凡ての部分が持つてゐる反撥力によつて、即ちそれに個有な延長力によつて、その空間を充実する。この延長力には或る度が有る。そしてこの度より以上に大きい度、或いはより以上に小さい度は、無限に考え得られるものである。

証明

物質はただ運動力によつてのみ空間を充実する（定理一）。ⁱ而も他物質の侵入即ち接近に抵抗する処の運動力によつて空間を充実するのである。処が之は斥力である（定義二）。即ち物質はただ斥力によつてのみ空間を充実する。而もそれは物質の凡ての部分の斥力によつてである。何となればもしそうでなければ、（予想【Voraussetzung 犬竹訳：前提】に反して⁽¹⁻¹⁾）物質の空間の一部分は充実されているのではなくて唯含まれている【eingeschlossen 犬竹訳：包囲されている】に過ぎなくなるであろうから。然るに延長せるものの凡ての部分の却斥による力は延長力（拡大力）である。故に物質はただそれに個有な延長力によつてのみ空間を充実する。之が（この定理の）第一のものである。「次に」如何なる与えられた力よりも更により大きい力が考え得られなければならない。何となればそれより大きい力が不可能であるような力は、有限の時間の間に無限の空間を通過出来るような力であるであろうから、（それは不可能である）。また如何なる与えられた運動力よりもより小さい運動力が考え得られるのでなければならぬ。（何となれば最小の運動力とは之を無限に加え合わせたとして、時間がどれ程与えられようとも、有限な速度を造り出し得ないであろうものである、然るに之は凡ての運動力の欠乏を意味する。）故に運動力の如何なる与えられた度より

i カント・オリジナルでは定理二とあるらしい。大半の版では一に改める。

もより小さい〔運動力の〕度が常に与え得られなければならない。之が〔この定理の〕第二のものである。従つて凡ゆる物質が依つて以て空間を充実する処の延長力には或る度が有る。そしてその度は決して最大でもなく最小でもない。より以上に大きい度も、より以上に小さい度も、無限にあり得るのである。

系一

物質の拡大力【expansive Kraft】を又弾性と呼ぶ⁽²⁻¹⁾。処が前者は凡ゆる物質の本質的な性質なる空間の充実の基づく根拠であるから、この弾性も根源的と呼ばねばならぬ。それは決して物質の他の性質から導来され得ないからである。それ故凡ての物質は根源的に弾性的である。

系二

如何なる延長力に就いても、より以上に大きい運動力があり得る。そしてこの後者は前者へ反対に作用することが出来る。即ちかくして後者は前者が拡張しようと努力するその空間を狭めるであろう。この場合後者は圧縮力【zusammendrückende Kraft】と呼ばれるであろう。それ故又凡ゆる物質にとつて圧縮力があり得るのである。即ちかかる圧縮力は物質が充実している凡ゆる空間からそ

の物質をより狭い空間へ推しやる事が出来るのでなければならぬ。

定義三

もし一物質が圧縮によつて他物質の延長の空間を全く無くするならば、一物質は運動に於てこの他物質を侵透する【*durchdringt*】のである。

注

空氣唧筒【ポンプ】の空氣の充ちた円筒の内、次第に活塞【*kaissok*】が底に近く押されれば空氣の物質【*Luftmaterie*】は圧縮される。今活塞が底に全く接するまでこの圧縮を行い得たとしたならば、（空氣は少しも漏れないとして）、空氣の物質は侵透されるであらう。何となれば（かくすれば）空氣を間に挟んでいる二つの物質は、空氣のための空間を残さないこととなり、従つて空氣は活塞と底との間に空間を占めずに存在しなければならなくなるであらうから。外的圧縮力による物質のこの侵透性は、若しそのようなものを誰かが想定し或いは又単に考えることだけでもしようと欲するならば、それを力学的侵透性と呼んで好いであらう。私はかく制限することによつて物質のかくの如き侵透性をば他のもの一つの侵透性から區別する理由を有つ。後者の概念は、恐らく

前者と全く同様に不可能であるが、それに就いては尚後に多少注解する機会があるであろう⁽⁷¹⁾。

定理三

物質は無限に圧縮され得る。併しながら、他物質の圧力が如何に大きくあろうとも、他物質によって侵透されることは決してあり得ない。

証明

物質がその占めている一つの与えられた空間を超えて、凡ゆる方面に延長しようと努力する根源的な力は、より小さい空間内に含まれればより大きくなり、無限に小さい空間内に圧縮されれば無限〔大〕でなければならぬ⁽⁷²⁾。処が物質の如何なる与えられた延長力に対しても、この物質をより狭い空間内へ強制するようなより大きい圧縮力があり得る。かくして無限に〔圧縮される〕。之が〔この定理の〕第一のものである。併し物質の侵透にとつては、物質を無限に小さい空間内へ圧迫することが、即ち無限な圧縮力が要求される。〔然るに〕それは不可能である。故に物質は他物質によつて圧縮を通じて侵透されることは出来ない。之が〔この定理の〕第二のものである。

注

私はこの証明の初めに、延長力は狭い処へ押し込められれば押し込められる程益々強く反動作用をしなければならなかった。無論之は、導来されたものに過ぎないような弾力⁽¹⁾の凡ての種類に就いては、成程その通りに通用はしないであろう。併し空間を占める処の物質一般としての物質に、本質的な弾性が具わっている限り、物質に就いてこのことを仮定することが出来るのである。何となれば、拡大力は凡ての点から凡ての方面へ向つて働くのであるが、この拡大力がとりも直さず物質の概念を造るのであるから。同一量の拡張力も、より狭い空間内へ齎されれば、その空間内の各点に於て益々強く推し返さねばならない。或る一定量の力の作用が拡がる処の空間が小さければ小さいだけ、逆にそれだけ強く推し返さねばならないのである。

定義四

圧縮の度に比例して増加する処の抵抗に基づく物質の不可侵透性を、私は**相対的不可侵透性**と呼ぶ。之に反して、物質が物質である以上少しも圧縮することが出来ないという**仮定**に基づく処の、物質の不可侵透性を、**絶対的不可侵透性**という。絶対的不可侵透性による空間の充実を空間の**数学的充実**、単に相対的な不可侵透性によるそれを空間の**動力学的充実**と呼ぶことが出来る。

注一

不可侵透性の単に数学的でない概念に従えば、（それは運動力を根源的に物質に個有なものとは予想しない）。物質は、虚空間を内に含む場合の外は、圧縮出来ないわけである。従つて物質そのものは一切の侵入に対して全く絶対的に必然的に抵抗することとなる。併しながら私がこの不可侵透性という性質を吟味した処に従えば、それは物理的な根柢の上に立つものである。何となれば不可侵透性なるものは、空間を充実する処の延長せるものとして、延長力が始めて之を可能にするからである。処がこの延長力は度を有つているがこの度に打ち勝つことは可能である。即ち延長の空間は狭められ得る。云い換えれば或る与えられた圧縮力が、或る一定の程度だけこの空間内へ侵入することが出来る。そして又、完全な侵透という如きものは、無限な圧縮力を要求することになるのでそれは不可能である。それ故に空間の充実は唯だ相対的不可侵透性だけと考えられなければならない。

注二

絶対的不可侵透性は実は秘密性質【*qualitas occulta*】⁽⁷⁸¹⁾より以上のものでも以下のものでもない。

というのは、物質が運動に於て互いに侵透出来ない原因は何であるかと問えば、物質は不可侵透的であるからという答を得るに過ぎないからである。「併し私のように」却推力【zurücktreibende Kraft】⁽⁷⁸⁻³⁾に補助を求めるならば、こういう非難を免れることが出来る。というのは、「無論」却推力と雖もその可能性に就いて⁽⁷⁸⁻³⁾それ以上説明することは出来ない、即ちそれは根本力と考えられなければならない。けれどもこれは作用因という概念及びその法則の概念⁽⁷⁸⁻³⁾を与えるからして、この法則によつて作用の度を、即ち充実した空間内の抵抗の度を、計ることが出来るのである。

定義五

物質的実体とは、空間内に於て、独立に、即ちその外に空間内に実存する他の一切のものから切り離されて、運動し得る処のものである。「部分と考えられた」物質がそれによつてもはや部分ではなくなるような、物質の部分の運動は分離である。一物質の部分の分離は物理的分割である。

注

実体という概念は実存【Existenz】の最後の主語を意味する。即ちもはやそれ自身は単なる述語として他のものの実存に属することのないものを意味する。さて物質は空間に於て物の実存に数え

られるような凡てのものの主体〔主語〕である。何となれば、もしそうでないとすれば、物質を外にして空間そのもの以外には主体は考えられない。処が空間は全く実存するものを含まない概念である、それは単に外官の可能的な対象の外的関係【*außeren Relation*】の必然的制約しか含まない概念である。故に物質は、空間内に於て運動するものとして、空間内に於ける実体である。併し、物質の凡ての部分に就いても亦、それ自身が主体〔主語〕であつて他物質の単なる述語ではないと云い得るとすれば、その限り向と全く同様に物質の凡ての部分も亦実体であり、従つてそれ自身又物質と呼ばれなければならないであろう。処が部分は独立に運動し得るとき、即ち他の部分と結び附かないでも空間内に実存し得る何物かである時、それ自身主体なのである。故に物質又は物質の何かの部分に個有な運動性なるものが、同時に、この運動するもの及びその凡ゆる運動する部分が実体である、ということの証明である。

定理四

物質は無限に分割出来る。而も夫々の部分が又物質であるような部分に無限に分割出来る。

証明

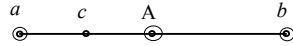
物質は不可侵透的である、而もそれは物質の根源的延長力によつてである（定理三）。然るにこの延長力は、物質の充実した空間内の各点に於ける反撥力の結果に外ならない。さて物質の充実する空間は数学的に無限に分割出来る。即ちそれは運動しないから従つて又分離されはしないけれども、併しその部分は無限に區別出来るのである（§ 11）（幾何学の証明するように）。処が物質の充実した空間内の各部分は、他の凡ての部分に対して凡ての方面に向つて反対の作用をする処の反撥力を含んでいる。即ち、他の部分を推し却け（おしりぞ）そして又全く同様にそれから推し却けられる処の、云い換えればそれから遠ざかるように運動する処の、反撥力を含んである。従つて物質によつて充実された空間の各部分はそれ自身独立に運動し得る。従つてそれは物質的実体として他の部分から物理的分割によつて分離出来るものである。故に物質が充実する処の空間に数学的可分割性が行われる限り、空間を充実する処の実体の可能な物理的分割も亦行われ得るのである。然るに数学的可分割性は無限に到る。故に物理的可分割性も亦無限に到る。即ち凡ての物質は無限に分割出来る。而も夫々の部分が再び又物質的実体であるような部分に無限に分割出来るのである。

注一

空間の如何なる部分にも物質的実体がある、即ち独立に運動し得る部分が見出される、ということがもし予め決められてなかったならば、空間の無限な可分割性が証明されても、まだ到底物質の無限な可分割性が証明されたことにはならない。何となれば**单子論者**^(註二)が、物質を或る物理的点から成り立つものとなし、その各点は（正に点である故に）運動し得る部分を持たないにも拘わらず尚単なる反撥力によつて或る空間を充実するものと仮定するならば、彼は次のことを許し得ることになる。即ち、勿論空間の分割によつてこの空間は分割されるが、併しその空間内で作用する実体は同時にそれによつて分割されるものではないということ。即ち成程実体の作用の領域はそれによつて分割されるが併し作用し運動する主体そのものは同時にそれによつて分割されるものではないということ。彼は以上のことを許し得ることとなる。即ち彼は、物質を物理的に分割出来ない部分から合成しながらもなお物質が**動力学的な仕方**で或る空間を占めるのを許すことになる。

併し向の証明によつて、**单子論者**にはこの**逃途**^{にげみち}が全く断たれている。何となれば向の証明からして明らかであるように、充実された空間に於ては、却斥されると共に凡ての方面に向つて自分の方から却斥しないような点は一つも無い。即ち凡ての他の却斥する点の外にあつて反作用する

〔第五図〕



処の主体として、それ自体運動し得ないような点はないのである。そして単に（自らの）推す力だけで、他のものの同時に却斥する力（推す力）を介せずして、空間を充実するような点の仮説は全く不可能なのである。このことを明らかにするために及びそれによって亦前の定理の証明をも明らかにするために、Aを空間に於ける单子の位置とし、abを反撥力の領域の直径、即ちaAをその半径であると仮定せよ〔第五図〕。そうすればこの領域が占めている空間内へ外の单子が侵入する時抵抗を受ける点aと、この領域の中心点Aとの間に、一点cを考えることが出来る。【空間の無限な可分割性故に。さてAがaに侵入しようとするものに抵抗するならばcも亦両点A及びaに抵抗しなければならぬ。何となればもしそうでなければ両点は何の障碍もなく互いに接近する結果、Aとaとは点cで一緒になることとなる、即ち空間が侵透されることとなる、からである。従つてcに何物かがあつてそれがAとaとからの侵入に抵抗するのでなければならぬ。即ちそれが单子Aを推し却け同じく又Aから推し却けられるのでなければならぬ。処がかかる却推【Zurückreiben 押し返すこと】は一つの運動であるから、cは空間に於ける運動する或る物即ち物質である。即ちAとaとの間の空間は唯一の单子の作用の領域によつては蔽われ得ないこととなる。従つて又cとAとの間の空間もそうであつてかくして無限に到ることとなる。

弾性物質の部分の反撥力は、この弾性物質の圧縮の大小によつて、その部分間の互いの距離の

一定の比に依じて、増減するものであると、数学者は考えるであろう。即ち例えば空氣の最小部分の弾性はこの部分が圧縮される空間の大きさに反比例するから、この部分は互いの間の距離に反比例した力で却推する（§ 10）と考えるであろう。併しもし今概念の構成の手続きに必然的に属するものをば、客観そのものに於ける概念に属するものと考えれば、それは全く数学者の意味する処を取り違え、彼等の言葉を誤解するものである。何となれば数学者の考えによれば如何なる接触も無限小の距離と考え得られるのであるから。事実、空間の大小を問わず、それが同一の物質即ち同一量の反撥力によつて完全に充實されていると考えられるような場合には、必然的に数学者の云う通りのことが起こらねばならぬ。併しながらそれであるからと云つて、無限に分割し得るものに就いて全体の空間が如何に拡張されても常に連続をなすような部分間に、現実の距離を仮定してよいことにはならない。たといこの拡張の可能性が、無限小の距離という理念の下に始めて明らかとなり得るのであつても、〔連続に現実の距離を仮定してはならないのである〕。

注二

数学は、数学の範囲内で用いられる限りは、誤つた形而上学の技巧に対して全く無関心である。

i "unter der Idee einer unendlich kleinen Entfernung anschaulich gemacht" 無限小の考えに依つて具体的になる

たとい単なる概念を拾ひ集める理性の遊戲が数学に対して如何^{どう}いう反対を以て妨げようと、数学は空間の無限可分割性という明白な自己の主張を安んじて所有していることが出来る。併し空間に就いて妥当する数学の命題をば空間を充実する処の実体に応用するに際しては、数学は、單に概念によつて吟味する処の形而上學に關わつて來なければならぬ。向の定理がすでにこのことの証明である。何となれば、充實された空間の如何なる可能的な部分にも実体があるということ、従つて又それが他の凡ての実体から切り離されて獨立に運動し得るように実存するということが証明され得ない限り、たとい数学の見地から物質を無限に分割し得るにしても、即ち空間の各部分が又空間であり従つて必ず互いに外にある処の多くの部分を内に含むにしても、このことからして物質が物理的に無限に分割し得るということは必ずしも歸結しないのである。即ち之までの数学的な証明にはなお何物かが欠けておるのであつてこの何物かがなくてはこの証明を自然科學へ確實に応用することが出来なかつたのである。そしてこの欠陥は向の定理に於て補われている。さて併しこの今や物理的である物質の無限可分割性の定理に対して、形而上學はも一つの反対をなすであろうが、之に就いては數學者は全く哲學者に一任しなければならぬ。元來哲學者はそうでなくてもかかる反対に於て迷宮に陥つてゐるのであつて、自分に直接關係ある問題に於てすらその迷宮から抜け出すことが困難なのであるから、處理しなければならぬことが自分だけ

でも有り余るのである。であるから、数学者までがこの仕事に捲き込まれる必要はない。即ち（独断的な形而上学者はこう推論する）、もし物質が無限に分割出来るならばそうすれば物質は部分の無限な集合から成り立つ、何となれば全体は凡ての部分を含んでいなければならないのであつて、かかる部分に全体が分割出来るに外ならない、と。成程この（全体は部分に基づくという）後者の命題は物自体そのものとしての凡ての全体に就いては、疑うべくもなく確實である。処で吾々は物質が、^い況んや又空間が、無限に多くの部分から成り立つということを許し得ないのであるからして、（何となれば無限な集合という概念が已に、かかる集合は決して完結したものとして表象出来ないということを伴うから、それを完全に完結したものと思ふのは矛盾である）人は次の二つの一つを選ばなければならなくなる。即ち、幾何学者に反対して空間は無限に分割出来ないと言ふか、又は（独断的な）形而上学者の憤りを買ひながら空間は物自体そのものの性質ではなく、従つて物質は物自体そのものではなく、空間が吾々の外官一般の本質的な形式であるように、物質はそれの単なる現象であると言ふか、孰れかである（§611）。

さて茲で哲學者は危険なディレンマの角の間に進退谷まるのである。空間が無間に【Unendliche】分割出来るという前者の命題を否定するのは、^空空しい暴挙である、数学は何物をも理性の遊戲によつて糊塗し去るのを許さないのであるから。処が物質を物自体そのものと見ることに、即ち空

間を物自体そのものの性質と見ることと、この命題を否定することとは一つである。故に哲学者は、
「物質を物自体と見做す」この主張がどれ程普通に行われ又通俗の理解にどれ程一致していようと、
この主張から離れるのを余儀なくされることを覚る。併し無論彼はただ次の条件の下に於てのみ
この主張を棄てるのである。即ち、物質と空間とを現象に過ぎないと見做す場合、（即ち空間を吾々
の外的感性的直観の形式に過ぎぬと見做し、従つて両者を事柄自体とは見做さずそれ自体には吾々
に知られない対象の主観的な表象の仕方につきぬと見做す場合）、その場合に限つて、物質の無限
な可分割性（それはもはや無限に多くの部分から成り立つのではないが⁽²⁰²⁾）の向の困難から救わ
れる、という条件の下に於てのことである。さて「無限に多くの部分から成り立ちはないが併し無限に
分割出来るという」このことを直観出来るようにし又構成するということは不可能であつても、理性
によつて之を考えることは充分出来る。と云うのは、表象に与えられて始めて現実となるものに
就いては、表象にあるだけの外に、即ち表象の前進が達し得る以外に何も与えられていないから
である⁽²⁰³⁾。従つて無限に分割出来るような現象に就いては、現象の部分の数は、吾々が与え得
る限りの、即ちどこまでも分割出来る限りの、数だけあると云い得るに過ぎない。何となれば部
分なるものは、現象の実存に属するものとしてただ思考⁽²⁰⁴⁾の内にのみ実存する、即ち分割する

i この括弧「○」は原著にはないが、訳者の補い文でもなく、原文の訳仕方の問題、——で挿む所である。

ことそのことの内にのみ実存するからである。処が分割は無限に到るにしても、決してその分割が無限なものとして与えられてあるのではない。であるから分割が無限に到るからと云つて、分割されるものが部分の無限な集合それ自体を吾々の表象の外で含んでいる、ということとはそれから帰結しないのである。というのは、分割されるこのものは物ではなくして物の表象に過ぎない。そしてこの表象の〔行ふ〕分割が無限に進められ得るにしても、そして又客観（それは自体としては知られぬものである）の内にその理由はあるのであるが、併しこの分割は決して完結されることはない、従つてその全体が与えられることはない。故にこの分割は客観に於ける現実な無限の集合（夫は明らかに矛盾であるだろうから）を証拠立てることは出来ないのである。或る一人の偉人、思うに独逸に於ける数学の名誉を保つに何びとにも増して貢献している一人の偉人^②は、空間の無限可分割性に関する幾何学の定理を脅そうとする形而上学の僭越を却けるのに、屢々空間は外的な物の現象にのみ属するという理由ある警告を以てしたが、併し彼は理解されなかった。人々はこの言葉を次の如くに解した。即ち、空間が吾々自身に現象する、空間は本来事柄自体そのもの又はその間の関係であるが数学者は空間が現象している有様^だだけを考察するのである、という意味であると考えた。併し乍らそれとは反対にこの言葉は実は次のように解すべきであつた。即ち、空間は決して吾々の感官の外にある物それ自体に属する性質ではなくして吾々の感性の主

観的な形式に過ぎない、それ自体が如何^{どう}いう風に出来ているかは判らない処の外官の対象が、この空間という形式の下に吾々に現象するのであつて、この現象を吾々は始めて物質と呼ぶのである、という風に解すべきであつた。前の誤解によれば、人々はあくまで空間を吾々の表象力を外にしてもなお物に属している性質であるとした。そしてそれであるのに数学者が、空間をただ通俗な概念によつて、即ち不判明に（現象は普通そう説明されるから）考えるのであるとした。従つて彼等は、物質の無限可分割性という数学の定理を即ち空間概念に於て最高の判明さを予想するこの命題をば、幾何学者が根本に持つている不判明な空間の表象に帰した。然るに（独断的）形而上学者は空間を点から合成し、又物質を単一な部分から合成するのであるから、従つて（この形而上学者の考えに従えば）この「空間という」概念を判明にすることが出来たのである。さてこういう誤りの根拠は单子論を悪く解釈したことにある。元来单子論は決して自然現象の説明に属するものではない。却つて、世界を感官の対象とは考えずして物自体そのものと考え、又世界を単に悟性の対象であるが而も感官の現象の基礎であると考える限りに於て、单子論はライブニツツによつて発展された処の、それ自体は正当な、世界に関するプラトンの概念なのである。素より物自体そのものの合成されたものは単一なものから成り立たなければならぬ。何となればこの場合には部分は一切の合成に先だつて与えられてなければならぬからである。併し現象に於ける

合成されたものは、単一なものからは成り立たない。何故ならば、合成されたもの（延長したもの）としての外は与えられようがない現象にあつては、部分は分割によつて始めて与えられ得るのである、即ち合成されたものに先だつて与えられ得るのではなくしてただ合成されたものの内にのみ与えられ得るのである。故にライブニッツの考えは、私の了解する限りでは、空間を単一本質^(§22)の並存の順序によつて説明しようとしたのではなく、寧ろ却つて空間とこの順序とを並べた上で、この順序をば、空間に対応はするが併し単に叡智的な（吾々の知らない）世界に属するものとしたのであつた。「従つて」それは私が已に示した処のもの以外の何物をも主張しようとしたのではない。即ち「ライブニッツは」空間は並びに空間を形式とする処の物質は、物自体そのものの世界を含むものではなく、ただその現象しか含まないものであつて、空間自身は吾々の外的感性的直観の形式であるに過ぎない、ということをも主張しているに外ならない。

定理五

物質が可能であるためには物質の第二の本質的な根本力として引力【Anziehungskraft】を要する。

証明

物質の根本性質としての不可侵透性、之によつて物質が空間内に於ける或る実在者として吾々の外官の空間内に始めて現れるのであるが、この不可侵透性は、物質の延長能力以外のものではない（定理二）。さて物質の部分が之に依つて互いに避け合う処のこの本質的な運動力は第一に自分自身によつては制限されない。何となれば寧ろ物質は、それが充実する空間をこの運動力によつて連続的に拡張しようとするものだからである。第二に又、この力は空間のみによつては或る一定の延長の限界内に止まることはない。何となれば、延長せる物質の体積が拡大すれば延長力は夫に反比例して弱くなる、ということの理由は空間の内にあるには違ひないが、併し如何なる運動力にあつてもより低い度が無限に可能である以上、延長力が何処かで無くなるという理由には決して含まれないからである。それ故物質はその反撥力（それは不可侵透性の根拠を含む）のみによるならば、そして他の運動力がこれに反対に作用しないならば、如何なる延長の限界内にも止まらないであらう。即ち無限に離散して了うであらう。かくしては何等かの空間に何等かの量の物質があるということが無くなつて了うであらう。従つて物質の単に反撥するだけの力では一切の空間は虚となり全く何等の物質も存在しなくなるであらう。故に物質が実存するためにはそれは凡て、延長力に対立する力即ち圧縮力を要するのである。併しこの圧縮力の根

源を他物質の反抗作用に求めてはならぬ。何となれば他物質自身も亦それが物質であるためには圧縮力を必要とするからである。故に物質の或る根源的な力、反撥力と方向の反対な力、即ち近づくように作用する処の力、即ち引力、が何処かに仮定されなければならない。処がこの引力は、物質が一般に物質であることの可能性に属するのであつて、従つて物質の凡ゆる區別に先立つものであるから、これは単に或る特別な種類の物質にだけあるのではなく、凡ゆる物質に一般に而も根源的にあるものと考えることが出来る。故に凡ての物質にはその本質に属する根本力として根源的牽引があることとなる。

注

物質の一つの性質から之とは種類を異にした他の性質へのこの推移(過渡)に際して即ち物質という概念には含まれないにしても前の性質と同様に物質に属している処の一つの性質へのかくの如き推移に際して、吾々の悟性の働き方をより立ち入つて考察しなければならぬ。もし引力なるものが物質の可能性のために根源的に要求されるならば、何故に吾々は不可侵透性と同様に物質の第一の特徴として引力を用いないのか。不可侵透性が物質という概念と共に直接に与えられながら、何故に引力はこの概念の内に考えられずしてただ推理によつて始めて之に附け加えられる

のであるか。吾々の感官は不可侵透性の却斥や反抗のように直接に引力を知覚することが出来ないからというのは、まだこの困難に充分に答え得たものではない。何故ならば仮に吾々がそのような能力を有つていたにしても、吾々の悟性は空間内の実体即ち物質を特徴づけるのに矢張空間の充実^(fullness)を^{えら}択ぶであらうことは容易に判ることである。この充実^(fullness)ということの内に、或いは他の名で呼べば、この剛性の内に、恰も空間とは區別された物としての物質の特徴があるからである。仮に吾々が牽引を充分に感覺出来るとしても、その感覺は決して一定の体積と形態の物質を吾々に示すことは出来ないのであつて、ただ吾々の外に在る一点（牽引物体の中心）へ近づこうとする吾々の器官の努力しか示さないであろう。というのは、地球の凡ての部分の引力が全部地球の中心に向つて集まりそしてただこの中心だけが吾々の感官に影響する場合を除いては、地球の引力は少しも吾々に作用し得ないのである。山とか石とかなどの牽引も之と同じである。処が吾々は之によつて空間に於ける何か一つの客体の或る一定の概念を得ることは出来ない。形も量もそれが在る位置すらも吾々の感官に這入つて来ないからである。（重力のような場合には牽引の単なる方向に知覚出来るであろうが牽引点に知られないと思う。推理によるにしても、空間を充実している限りの物質の知覚なくして、この牽引点が如何いう風に導き出されるべきかが、どうしても私には充分に判らない。）即ち明らかに、量という吾々の概念を物質に応用することは、そ

してこの応用によつて吾々の外的な知覚を対象一般としての物質という経験概念にすることが始めて吾々に可能となるのであるが、この応用は物質が空間を充実するという性質にのみ基づくことである。この性質が感觸の感官を介して延長したものの量と形とを、即ち空間に於ける一定の対象に就いての概念を、吾々に造り与える。そしてこの概念がこの物に就いて人々が云い表し得る他の一切のことの基礎となるのである。牽引が却斥と同様に物質の根本力に属さねばならぬという最も明晰な証明が他にあるにも拘わらず、何故人々がかくまで牽引を排して、衝撃と圧迫（何れも不可侵透性を介して）だけによる力（§ 2）以外の運動力を許そうとしないのか、ということの原因は疑いもなく正に之である。というのは、空間を充実する処のもの、それを人々は実体であると云う。勿論そう云うのは充分正当なことである。処がこの実体は、吾々がその実体の不可侵透性を知覚する処の感官を通じての外は、即ち感觸を通じての外は、吾々に存在を示さない。即ちただ接触によつてしかその存在を現さないのである。そして（一物質が他物質に接近する場合）接触の始めを衝撃と云い、その継続を之に對して圧迫と呼ぶのである。それ故に、一物質が他物質に及ぼす凡ての直接作用は吾々が直接に感覺し得る処のただ二つの働きである衝撃と圧迫との外のものであり得ないというように見えるのである。牽引は之に反してそれ自体には何の感覺も又は何の一定した感覺の対象も吾々に与えることが出来ない。それ故それが根本力としてはこ

のように吾々に呑み込みにくいのである (98.25)

定理六

却斥なくして単に引力のみによるのであつては如何なる物質も不可能である。

証明

引力は一物質が他物質を驅つて自分へ近づける處の物質の運動力である。従つてもし引力が物質の凡ての部分の間にあつたならば、物質は之を介して、その部分の互いの間の距離を、従つて又部分が全部で占めてゐる空間を、小さくしようとするであらう。さて一つの運動力の作用を妨げ得るものは之に反対な一つの運動力の外にはない。處が牽引 [Attraktion] に反対な運動力は反撥力である。故に反撥力なくして単に接近のみによるのであつては、物質の凡ての部分は何の障礙もなく互いに接近して、物質の占めてゐる空間を小さくするであらう。然るにこの場合、牽引によつて接近することが斥力のためにはやそれ以上不可能となるような距離は、「物質の」部分の間には無いわけであるから、部分は互いに運動し寄つて遂にはその間に距離がなくなつて了^{しま}い、部分は数学的な一点に歸し、空間は虚となり従つて全く物質のないものとなつて了^{しま}うであらう。

故に物質は斥力なく単に引力のみによるのであつては不可能である。

系

物の内的可能性そのものがそれを制約としてそれに基づくような性質は、物の内的可能性の本質的な一部【*ein wesentliches Stück*】である。従つて斥力は引力と全く同様に物質の本質に属する。物質という概念にあつては両者の孰れも之を他から切り離すことは出来ない。

注

一般に空間に於ては、却斥と牽引とのただ二つの運動力しか考え得られないのであるから、物質一般なる概念に於ける両者の融合を両者に就いて先天的に説明するためには、一方だけを取つて見てそれが物質の表現に何を寄与し得るかが判るように、孰れか単独にそれだけを考察するといふことが前には必要であつたのである。今や両者を共に基礎に置かない時にも、又両者の一つだけを採る時にも、常に空間は虚であつて空間内に物質は見出せないものである、ということが明らかとなつた。

定義六

物理的な意味での接触は不可侵透性の直接作用並びにその反作用である。接触に依らずして一物質が他物質に及ぼす作用は遠隔作用【*Wirkung in die Ferne*】(action in distans)である。この遠隔作用は中間に介在する物質を介せずしても可能であるから、直接な遠隔作用或いは又物質相互の虚空間を通じての作用と呼ばれる。

注

数学的な意味での接触とは二つの空間の共通な境である。即ちその境は二つの空間の何れにも這入らない。それ故直線は互いに接触することは出来ない。もしそれが一点を共有するならば二つの直線を延長する時この一点はこの二つの直線の孰れにも属す、即ち二直線は交わる。併し円と直線、円と円とは一点に於て接触し、面は一つの線に於て、立体は面に於て互いに接触する。数学的接触は物理的接触の基礎となるが併しそれだけではまだ物理的接触にはならない。其れから物理的接触が生じるためには、更に一つの動力学的関係を、而も引力の關係ではなくして斥力即ち不可侵透性の關係を、それに附け加えて考えなければならぬ。物理的接触とは二つの物質

i 何等かの形状を持ったユークリッド空間の部分空間といった意味だろう。接触の定義はたやすく無い。

の共通な境に於ける反撥力の交互作用である。

定理七

凡ての物質に本質的な牽引ⁱは虚空間を通じて物質が他物質に対してなす直接作用である。

証明

根源的引力は或る空間を一定の度を以て充実する如き物としての物質をば可能にする処の、根拠そのものを含む。即ち物質の物理的接触を可能にする根拠をも含む。故にそれは物理的接触到先立つのでなければならぬ。従つてその作用は接触という制約からは独立でなければならぬ。処が凡ての接触から独立な運動力の作用は、運動せしめるものと運動せしめられるものとの間隙の空間の充実⁽¹⁰³⁻¹⁾ということからも独立である。即ちこの作用は二つのもの〔物質〕の間隙の空間が充実されていなくても、起こらねばならぬ。即ち虚空間を通じての作用として起こらなければならない。故に根源的なそして凡ての物質に本質的な牽引は虚空間を通じて物質が他物質に対してなす直接作用である。

i 「牽引」 "wesentliche Anziehung" 次では「根源的引力」 "ursprüngliche Anziehungskraft" 牽引と引力と訳し分け。

注一

根本力の可能性を説明しようということは全く不可能な要求である。何となれば、根本力は他の力からは導来出来ないからこそ、即ち全く説明出来ないからこそ、根本力であるのであるから。併しながら決して根源的引力が根源的斥力よりも理解しにくいというのではない。ただ、空間内の一定の客体に就いて吾々に概念を与えるためには、引力が不可侵透性程直接に感官へ現れないだけである。即ちそれは感知されるのではなく推理され得る外はないから、その限りそれは「根源的なものから」導来された力であるかの如く見えるのである。恰もそれは運動力が却斥を通じて行う隠れた仕業であるかの如く見えるのである。「併し」もつとよく考えて見ると吾々は次のことを知る。引力はもはや決して何処からも導来し得るものではない。特に物質の不可侵透性に依る物質の運動力〔即ち斥力〕からは導来出来ない。引力の作用は恰もこの不可侵透性に対する正反対の仕業だからである。直接な遠隔作用に対して最も普通行われる攻撃は物質のない処では物質は直接に作用することが出来ない、というのである。「併し」地球が直接に月を自分に接近せしめる以上、之は地球が地球から幾千万哩も距たつてゐる或る一つの物に作用するのである、そして而も直接に作用するのである。地球と月との間隙の空間は全く虚であると考えることが出来るであらうか

ら。實際、たとい兩物体の間に物質があつたにしても、この物質は今の引力へは何も寄与しないのである。即ち一見矛盾するようではあるが、物質は物質の無い場処に於て直接に作用するものである。併しこれは少しも矛盾ではないので、寧ろ次のように云うことも出来る、空間内の凡ゆる物は作用するものの無い場処に於てのみ他物に作用するのである、と。何故ならば、もし作用するものがそれ自身の在る場処でしか作用しないならば、それが作用しかける処の物はそれの外には無いことになつて了う。この外にということは他のものの無い場処に現存することを意味するのであるから。もし地球と月が互いに接触したとしても、両者はその半径の和だけ互いに隔たつてゐるのであるから、接点はやはり地球も月も無い処の場処であらう。のみならずこの接点に於て地球も月もその部分すらないであらう。この点は二つの充實した空間の境にあるのである、そしてこの境は両者の何れの部分を成すものでもないからである。それ故物質が互いに直接に遠隔作用をすることが出来ないというのは、恰も物質は不可侵透性の力を介するのでなければ互いに直接に作用出来ないというに同じい。処がこれは恰かも、反撥力に物質が作用し得るための唯一の力であるか、或いは少なくともその下に於て始めて物質が相互に作用し得るような必要なる条件である、と云うに等しい。之は引力を全く不可能なものとすることになるか、或いは之を少なくとも常に反撥力の作用に基づくものとすることになるか、の孰れかである。併し孰れ

もこれは何の根拠もない主張である。「二つの」空間の数学的接触と、却推力に依る物理的接触との混同が、この誤解の理由をなしている。接触に依らずに直接に牽引するということは、斥力をその条件とすることなくして而も或る一定の法則に従って互いに接近することである。併しこのことは、全く引力が与ることなくして而も物質が互いに直接に却斥し合うこと、即ち或る一定の法則に従って互いに避け合うこと、と全く同じ権利で考えられ得るものでなければならぬ。何故ならば、二つの運動力は全く種類を異にしたものであるから、一つを他のものに基づくものと考えてこの他のものを介するの でなければ一つの方の可能性を拒まねばならない、とする理由は少しもないからである。

注二

接触に於ける牽引からは何の運動も起こり得ないⁱ。何となれば接触は不可侵透性の交互作用であるが、不可侵透性は一切の運動を妨げるものであるから。従って接触を外にして、なお何か直接な牽引がなければならぬ。即ち何か遠隔に於ける直接な牽引がなければならぬ。何となれば、もしそうでないならば、接近の努力を生ずべき圧迫力及び衝撃力すらも、物質の反撥力と反対の

i "Aus der Anziehung in der Berührung kann ganz keine Bewegung entspringen." 「接触に於いて働く引力からは……」

方向にそれが作用する以上、何等の原因を有つことも出来ぬであろう (107-1)、少なくとも物質の性質の内に根源的に横たわる原因は持ち得ぬことになるであらうから。反撥力を介することなくして起こる牽引を眞の牽引と呼び、単に向のような仕方で〔接觸に於て〕のみ起こるものを外見上の牽引と呼ぶ。と云うのは、或る物体が他から衝撃を受けて或る他物体へ推し動かされたために始めてこの他物体に近づこうとするのであるならば、この向の物体は他物体に対して実は何の引力も働かせているのではないのである。併しこの外見上の牽引と雖も、結局はやはり眞の牽引を基礎にしていなければならない。何故ならば圧迫や衝撃が牽引の代理をしているような物質も、引力なくしては元來物質ではないのであるから (定理五)、従つて一切の接近現象を単に外見上の牽引で説明する仕方は循環に陥るが故である。ニュートンはその体系に物質の直接的牽引を仮定する必要を全く認めず、自らは純粹数学の嚴密な謙遜を守り、その命題にこの仮説の遊戲を混淆しなかったから、彼は後の物理学者たちに、直接的牽引の可能性を自由に好む處に従つて説明する余地を残した、と普通人々は考えている (108-1)。併しもしニュートンが、凡ての物質は單に物質であるが故に、そしてその本質的な性質に依つて、この〔引力という〕運動力を働かすものである、と仮定したのでなければ、物体がその周囲の等距離へ作用する万有牽引 [allgemeine Anziehung] がそ

の物質に比例するという命題⁽¹⁰⁸⁻²⁾を彼は如何して基礎づけることが出来たであろうか。というのはその物質が同様であろうとなかろうと、二つの物体の間で一つが他を引けば、相互の接近（交互作用の同等という法則に従つて）は、常に物質に反比例して起こらねばならぬのは云うまでもないが⁽¹⁰⁸⁻³⁾、併しこの法則は力学の原理をなすものであつて動力学の原理をなすものではないのである。即ちこれは引力から結果する運動の法則ではあるが引力そのものの比の法則ではなく、寧ろ凡ての運動力一般⁽¹⁰⁸⁻¹⁾に就いて行われるものである。であるから⁽¹⁰⁸⁻³⁾ 初めに一つの磁石が一つの同様な磁石によつて引かれ、次に二倍の重さの木の箱に這入つたこの同じ磁石によつて引かれるとすれば、後者の磁石の物質を増した処の木はこの磁石の引力を増さないから従つて箱の磁気牽引は現れないのであるが、それにも拘わらず後の場合には前の場合よりも、後者の磁石が前者の磁石へ、より多くの相對運動を与えるであろう⁽¹⁰⁸⁻³⁾。ニュートンは云う（『自然哲学の数学的原理』第三卷、命題六、系二⁽¹⁰⁹⁻⁴⁾）もしエーテル【Aether】又は何か他の物体に重量が無いならば、それは形による外は他の如何なる物質からも區別出来ないから、エーテルは形を次第に変化することによつて、地上で最も重い物質というような種類の物質へまで段々と移行して行くことが、出来るわけである。従つて逆にこの最後の物質はその形を次第に変えて行つて重量のない

i 犬竹氏は、万有引力の法則、 $F=G \cdot Mm/r^2$ を指すとする。

ものにまでなることが出来ることになる。之は経験に反する』、云々。即ち彼はエーテルさえも牽引の法則から除外しなかつた（況^{いゝ}んや他の物質をや）。ではニュートンにとつて互いの接近を衝撃に依る単なる外見上の牽引と見做し得るようなどんな物質が一体残り得たであらうか。「明らかにそのような物質をニュートンは許さない」。故に接近現象を説明するために、引力説のこの偉大な創見者の主張した処の点の牽引の基礎へ外見上の牽引を挿入し衝撃による衝動^{そんどう}が夫に必要であると勝手に仮定する人々は、ニュートンを自分の先駆者として援用することは出来ないわけである。ニュートンが物質の万有牽引【Attraktion】の原因は何ぞやという問題に答えるような凡ての仮説を捨て去つたのは正当である。何となればかかる問題は物理学の或いは形而上学的かであるにしても決して数学的ではないからである⁽¹¹⁰⁻¹⁾。尤も彼はその『光学』の二版の緒言に於て、『重量を私は物体の本質的な性質とは考えないということを明らかにするために、私はその原因の研究に関するも一つの問題を附け加えた』⁽¹¹⁰⁻²⁾【以上は次のラテン文の和訳、底本では強調部のみイタリック、こゝはゲシュペルトにした。】(*ne quis gravitatum inter essentielles corporum proprietates me habere existimet, questionem unam de eius causa investiganda subici*)と云つてはいるが、それは彼と同時代の人々及び恐らく彼自身が根源的牽引という概念に対して持つていた反感が、彼をして自分自身に矛盾せしめたのであることを人々は容易に氣附くであらう。何となればもし遊星の物質が単に物質とし

て即ち物質の或る一般的な性質に従つて他の物質を牽引するということを仮定したのでなかったならば、二つの遊星〔例えば木星と土星〕の引力の存在はその衛星（その質量を人々は知らない）が等距離にある（二二）ことに於て証明されているが、この引力がこの星体の物質量に比例するといふことは、彼には全く云えないことであつたからである。

定義七

物質がただ接触の共通面に於てのみ直接に互いに作用し得るような運動力を私は表面力【*Flächenkraft*】と呼ぶ。之に反して或る物質が他物質の部分へその接触面を超えて直接に作用し得るような運動力を侵透力【*durchdringende Kraft*】と呼ぶ。

系

物質がそれに依つて空間を充実する処の斥力は単なる表面力である。何となれば互いに接触する部分は一方のものに対する他方のものの作用範囲を限界する（二二）、そして反撥力は間に介在する部分を介するのでなければ隔たつた部分を運動せしめることは出来ない、そして又この部分で

i 底本では□が付いているが、その中身は○なしの原著にある文言である。次の（は底本ではかすれている。

突切つて一物質が他物質へ直接に作用することは延長力によつては不可能であるから。之に反して、物質が空間を充実することなくして空間を占める処⁽¹²⁹⁾の引力、従つてこれによつて物質は虚空間を通じて他の隔たつた物質へ作用するのであるが、この引力の作用に対しては、間に介在する如何なる物質も限界を加えない。物質そのものを可能ならしめる根源的牽引は今やかくの如きものと考えられなければならない。即ちそれは一つの侵透力である。それであればこそ常に物質量に比例するのである。

定理八

物質が物質である可能性そのものの基づく根源的引力は、世界空間内に於て、物質の各部分から他物質の各部分へ直接に無限に拡がる。

証明

根源的引力は物質の本質に属するからしてそれは又物質の各部分にも在るⁱ。即ち直接に遠隔に作用し得るものとして在る。若し今それ以上引力が拡がらないような或る距離があるとする、そ

i 「各部分にも」 "auch jedem Teil" 「如何なる部分にも」

うすれば引力の働く範圍がかくの如く限界されるのは、この範圍内に在る物質に基づくか、或いは又單に物質がこの影響を及ぼす空間の大きさに基づくかである。「併し」第一の場合は成り立たない。何となれば牽引は一つの侵透力である、中間に介在する凡ての物質を無視し、如何なる空間をも虚空間として、之を通じて直接に遠隔に作用するものである。第二の場合も同じく成り立たない。何となれば、如何なる牽引も或る度を有つ運動力であつて、その度より小さい度がどこまでも無限に考え得られるからして、無論距離が大となれば牽引の度は力の拡大の分量に反比例して減じる理由はあるが、併し牽引が全然無くなる理由は決してないのである。そこで、物質の各部分の根源的牽引の働く範圍を何處かで限界するものは何もないことになるから、牽引は如何なる限界をも超えて凡ゆる他物質の上に拡がることになる。即ちそれは世界空間内に無限に拡がるものである。

系一

侵透力としてのこの根源的引力は、とりも直さず凡ての物質からその物質量に比例して働きつつ凡ての物質の上に凡ゆる可能的な広さにまで作用する力であるが、今この根源的引力をそれと反対に作用する力である却推力【zurücktreibenden Kraft 押し返す力】と結び附ける時、このことからこ

の却推力の制限が、即ち一定の度に充実された空間の可能性が、導来され得なければならぬようである。かくしてその空間を（一定の度に）充実する運動するものとしての物質の、動力学的概念が、構成されようである（二二）。併しながら夫^{それ}には、物質とその部分相互との様々の距離に於ける根源的牽引並びに却斥の關係の法則を必要とする。処がこの法則はこの二つの力の方向の區別と、（二点^二は他の点へ近づくように動くか或いはそれから遠ざかるように動くかであるから）、この二つの力が様々の広さに拡がる空間の大きさと、にのみ基づくものであるから、それは純粹に数学的な課題なのであつて、もはや形而上学には属さない。「それ故」たといこのような仕方で物質の概念を構成することに成功し得なかつたとしても、その責任は無論形而上学が負うべきものではない。何となれば形而上学は、吾々の理性認識に許された構成の要素が正当であるかないかということに就いてだけ責任があるので、吾々の理性を実施するに當つての不都合や制限には責任がないからである。

系二

凡ての与えられた物質は、一定の物質的な物を造るためには、一定度の反撥力を以てその空間を充実しなければならぬから、空間の一定度の充実即ち物質は、根源的牽引が根源的却斥と相

剋することに於て始めて可能となることが出来る。この場合根源的牽引は、この圧縮された物質の部分に個有な互いの間の牽引から出てくるのかも知れず、或いはこの牽引と凡ての世界物質の牽引との結び付きから出て来るのかも知れない。

根源的牽引は物質量に比例しそして無限に拡がる。それ故物質による空間の一定度の充実は、窮極は、物質の無限に拡がる牽引だけから生じること出来る、そして凡ての物質にその斥力の程度に應じて分ち与えられることも可能である。

凡ての物質が凡ての物質へ凡ての距離に於て直接に働かせる万有牽引【allgemeinen Anziehung】の作用を万有引力【Gravitation】と云う。より大きい万有引力の方向へ運動しようとする努力【Bestrebung傾向】は重量である。凡ゆる与えられた物質の部分に一貫する反撥力の作用は物質に根源的弾性を与える。従つてこの弾性と重量とは、前者は内的に後者は外的な関係に於て、物質の先天的に知り得る唯一の一般的な特徴をなす。両者の基礎の上に物質の可能性そのものが基づくからである。〔併し〕もし附着【Zusammenhang 凝集・連結】というものをただ接触という条件の上にのみ限られた処の物質の互いの牽引であると説明するならば、かかる附着は物質一般の可能性に属するものではなく、従つて先天的にこれと結び附いたものとして知ることは出来ない (116-1)。即ちこの附着とい

i 何が分かち与えられるか、曖昧な表現である。Google 翻訳は「引力 Anziehung」とする。

う性質は形而上学的ではなくして物理的であるから、従つて吾々の今の考察には属さないであろう。

注一

なお私は、このような〔重量と弾性とに就いての〕恐らく可能である構成を試みるために一つの短い序言を附け加えないわけにはいかない。

(一)。様々の距離へ直接に作用する力にあつては、或る一定の距離に与えられている各点へ作用する運動力の度は、この点へ作用するためにこの力が拡がる處の空間の大きさによつてしか制限されないものであるが、かかる力に就いて次のように云うことが出来る。即ち、この力の拡がる空間の大小に拘わらず、この力はこの空間内に於て常に同一の量をなす、併しこの力がこの空間内の一定の距離にある点へ及ぼす作用の度はどの力がこの点へ作用し得るために拡がる空間〔の大きさ〕に常に反比例する、と。例えば光は発光点から各方面へ球面をなして拡がり、この球面は距離の二乗に比例して限りなく増大し、而もこの無限に増大する球面の凡てに於て照明の量は全体として常に同一である。それ故このことから結果するように、この球面から切り取つた同等〔の面積〕の部分が大きければ大きいほど、同一量の光がこの面上に拡がる筈である以上、この面の照明の

度はそれだけ小さくなければならぬ。そして距たった対象へ作用するために面或いは立体に拡がるべき性質を有っている他の凡ての力並びにその法則も亦之と同様である。運動力が一点から凡ゆる距離へ拡がるのを表象するには普通就中光学でするように、中心から放射する環状放射によるのであるが、それよりも、今私が示したように「球面によつて」表象する方が好い⁽¹¹⁸⁻¹¹⁹⁾。何となればこのような「普通の」仕方に従えば、如何に多くの線を引き又添加するにしても、この引かれた線は決して、その通過する空間を、従つて又その出会う面を、充たすことは出来ない。そしてこれは線の発散から来る避けがたい結果である。それ故このような線はただ困難な結果を招くに過ぎない。そして又この結果は仮説⁽¹²⁰⁾を設ける機会を与えることになるのである。併しもし単に、同一量の光で一樣に照らされるべき球面全体の大きさを考え、又当然そうあるように、凡ゆる位置に於てその位置の大きさが全球面に対してなす比に反比例するように照明の度を採用するならば、かかる仮説は充分避けることが出来た筈である。色々の大きさの空間を通じて拡がるような凡ての他の力の場合も之と同様である。

(二)。今もし力が遠隔に於ける直接な牽引であるならば、牽引の方向線を牽引点から放射されたかのように表象することは愈々許されない。それは、それを包む球面（その半径は前に⁽¹¹⁹⁾与えた長さである）の凡ての点から牽引点へ集中する如く表象されなければならない。何となれば、

運動の原因であり目的である処の一点への運動の方向線そのものは発端〔*terminus a quo*〕を示しているのであつて、この発端から、即ち表面の凡ての点から、この線は始まらなければならない。線はこの点から牽引の中心に向つて方向を持つが而もその逆は成り立たないのである。何故逆が成り立たないかと云えば例の球面の大きさによつて始めて線の集合〔の大小〕が決まるのであつて、中心はこれを決めることが出来ないからである*。

* 照明にしても牽引にしても、一点から放射をなして拡がる線によつては、与えられた距離にある面を何かの作用を以て完全に充たすものと表象することは不可能である。であるから、かくの如く放射する光線を考えるならば、距^{はな}たつた面の照明〔の度〕が小さいのは、照明された位置と位置との間に照明されない位置があつて照明面が遠ければ遠いほどこの照明されない位置が大きいのである、ということに基づく外はないであろう。オイラーの仮説⁽²⁶⁾はこの不都合を避けるものであるが、併し云う迄もなく、これによつては光の直線運動を理解するのにそれだけ困難である。併しこの困難は、光物質を様々の不規則な位置に従つて衝撃の方向に光という放射運動⁽²⁷⁾を与えるような小球の集堆〔*Anhäufung* 集合体〕とする、一つの数学的な表象から出て来るのであつて、この表象は容易に之を避けることが出来る。何となれば、その代りにこの物質を初めから流動的なもの^{しか}而もあくまで小さい個体に分割出来ないもの^とと考えるのに妨げはないからである。距離が増すに従つて光が減じることが直観出来るようにしようと

する時数学者は、環状放射を用いて、これが拡がり行く球面によつて、同一の光の量がこの環状放射に際して一様に拡がる空間の大きさを表現する、即ち照明の度の減少を表現する。併しこの放射線だけを照明するものと考え、従つて放射線と放射線との間に常に光のない場所があるとなし、距離が大きくなればなる程この場所が大きくなるかのように思うことを、数学者は無論好まない。凡てこのような面を到る処照明されたものと考えようとすれば、より小さい面を蔽うたと同一の照明の量がより大きい面を一樣に蔽うものと考えなければならぬ。かくて直線的な方向を描く為に面からそして面の凡ての点から発光点へ直線が引かれなければならない。作用と作用の大きさとが予め考えられてあつて、その上で原因が示されなければならない⁽¹²¹⁻¹⁾。もし牽引放射線【Anziehungsstrahlen】という言葉を使つてよいならば、この牽引放射線なるものに就いても、全く同じことを云うことが出来る。否、一点から発して或る空間を充実すべき、凡ての力の方向に就いても同じことが云えるのである。たといその空間が物體的〔立体的〕であつてもそう云えるのである⁽¹²¹⁻²⁾。

(三)。今もし、点（単に数学的な表現に於ける）が空間を動力学的に充実する処の直接な却斥の力を考えるならば、そして根源的反撥力（その制限はそれが拡がつている処の空間にのみ基づく）が無限小の距離（それは茲では接触と同じに考えてもよい）の如何なる法則に従つて、色々の距離に作用するかが今の問題であるが、そうすれば愈々この力を今考えられた反撥点からの発散的

な却斥放射線【Zurückstoßungsstrahlen 斥力線】として表象することは不可能である。「今度は前とは異なつて」運動の方向はこの点を発端【terminus a quo】として持つてゐるのではあるがやはり不可能である。何となれば、この力が遠隔へ作用するために拮がるべき空間は、物体的〔立体的〕空間であつて充実したものと考えられねばならぬ。（その充実の仕方、即ち如何にして一点がその運動力によつて、云い換えれば動力学的に空間を物体的〔立体的〕に充実し得るかは、云うまでもなくこれ以上数学的に表現することは不可能である。）そして一点からの発散的な放射線は物体的に充実した空間の反撥力を表象出来ないに違ひないからである。かくして人々は、互いに推し動かし合う点の無限小な様々の距離に於ける却斥を構成することは出来ないが、併し単に、この各点が動力学的に充実する〔夫々の〕物体的〔立体的〕空間に反比例して即ち各点の互いの距離の三乗に反比例して、この却斥を計量するであらう。

（四）。かくて物質の根源的牽引は距離の二乗に反比例して凡ゆる距離へ作用し、根源的却斥は無限小の距離の三乗に反比例して作用する。そしてこの二つの根本力のかくの如き作用と反作用とによつて、その空間を一定の度に充実する処の物質が可能となるであらう。部分が接近する場合却斥は牽引よりも多い割合で増加するからして、与えられた牽引によつてはそれ以上接近する

i
"Verschiedenen unendlich kleinen Entfernungen" 無限小の距離が様々とは。数学の対象になつていないことを示す言。

ことが出来ないような接近の限界が定まるのである。従つて又空間の内包的充実の強度をなす処のかの圧縮の度は一定しているのである。

注二

私は物質一般の可能性に関するこの説明法の困難を好く知っている。それは次のことに在る。即ち一点が、与えられた距離に到るまでの物体的空間全体をその力によつて充実することなくしては、他の点を直接に反撥力によつて推し動かすことが出来ないならば、そうすればこれから帰結すると思われるように、この空間は多くの推し動かす点を含まなければならなくなる。処がこれは仮定に反することであつて、已に（定理四）、空間に於ける単一なるものの却斥の領域という名の下に反対されたもの⁽¹³⁷⁾であるということにある。併し与えられ得る現実の空間という概念と、与えられた空間の間の関係【Verhältniss 比】を決定するために単に考えられた処の実は空間ではない空間という単なる理念とを区別しなければならぬ。先に挙げた誤れる物理的單子論の場合には、動力学的に却斥を通じて一点によつて充実されるような幾つもの現実の空間がある筈であつたであろう。何となれば、そのような空間はそれによつて可能となる物質が生産されるに先立つて、点として存在していて、この点としての働きに個有な領域を以て、自分が充実するだけの空間の

部分を決定する筈であつたからである。それ故この仮説⁽²³¹⁾に於ては又、物質は無限に分割出来るものとは考えられない。又之を連続的な量【Quantum continuum カッシーラ版ではイタリック体】と見ることも出来ない。何となれば互いに直接に却斥し合う部分は、どうしても互いに一定の距^{へだ}たり（両部分の却斥の領域の半径の和）を持つからである。之に反して、實際そうあるように、もし物質が連続量と考えられるならば、互いに直接に却斥し合う部分の距離というようなものは全く成り立たない。従つてその部分の直接の働きの領域が大きくなるとか小さくなるとかいうことはあり得ない。無論物質は延長し若くは圧縮し得られる（空氣のように）。そこでこれを人々は、物質の相隣れる部分間に考えられた距離が増減するのであると考え易いのである。併し連続的な物質の相隣り合う部分は互いに接触している。そして之は物質がより延長してあろうとより圧縮されてあろうと関わりが無い。であるから人々は、向の互いの間の距離を無限小【unendlich-klein】と考え、そしてこの無限小の空間をその度の多少に拘わらず物質の斥力によつて充実されたものと考えるのである。処が無限小な間隙の空間は接触と全く区別が出来ないのである。それ故無限小の間隙の空間は連続量としての物質の拡張を直観するために役立つ空間の理念【Idee】に過ぎない。これは現実的であるかも知れないが併し現実的なものとして理解することは全く出来ないものである。故にもし互いに直接に推し動かし合う物質の部分の斥力が物質間の距離の三乗に反比例すると云

うならば、それはただ実は互いに直接に接触している部分間に考えられる物体的（立体的）空間に反比例する、という意味である。そして二つの部分間のこの距離を、凡ての現実の距離と区別するために、無限小と呼ばれなければならない。併し人々は或る概念の構成が困難であることから、或いは寧ろその構成の誤解から、その概念そのものに反対してはならない（125-1）。何となれば若しそうでなければ、牽引が色々の距離で起る處の比を数学的に表現するのも、延長し或いは圧縮される物質全体内の各点が他の点を直接に「無限小の距離に於て」却斥する比を数学的に表現するもの、人々は全く同じに取り扱うことになるであろうから。即ち動力学の一般的法則は孰れの場合にも次のようになって了うであろう。即ち、一点からそれ以外の凡ゆる他の点に及ぼされる運動力の作用はこの点へ直接に一定の距離で作用すべく同一量の運動力が拡がるべき空間（即ちその三乗）に反比例する」（126-1）。

かくて物質の部分がその無限小の距離の三乗に反比例して根源的に互いに却斥し合うという法則からして、物質の延長と圧縮とに就いて空氣のマリオット法則とは全く異なつた法則が、必然的に出てこなければならぬのである。と云うのは空氣のマリオット法則は、ニュートンが明らかにしたように（『自然哲学の数学的原理』第二卷命題二十三注）^{（239）}空氣の相隣れる部分の避力【fliehende Kräfte 遠心力】が其距離に反比例することを証明しているからである。併しながら

この張力【Ausspannungskraft 膨脹力】（避力）をば根源的斥力の作用と見做すことは出来まい、寧ろこの張力は熱に基づくのである。熱はこの張力の内に侵入した物質であるばかりではなく、どう考へても、元来空氣の部分であつたものをば（但し之には互いの間の現実の距離を許すことが出来る）自分の振動によつて飛散せしめる処のものである（263）。処がこの振動が相隣り合っている部分に避力【Fliehkraft 遠心力】を与へ、そしてこの避力が部分の距離に反比例しなければならぬ、⁽²⁶⁴⁾ ということは、弾性物質の振動による運動の伝播の法則を思へば、容易に理解出来ることである。

最後に私は、根源的却斥の法則を以上のように「経験的事実に立入って」述べたことが物質を形而上学的に取扱うために欠くことの出来ないものであつた、と思われたくないということを述べておく。又物質の形而上学的な取扱いをば、（それには空間の充実を物質の動力学的性質であると云い表しただけで充分である）、今のようない方に当て箴まるような論難及び懷疑と、混同されたくないということを述べておく（1271）。

動力学に対する一般的系

動力学の之までの研究を顧みるならば、そこには第一には斥力による空間の充実に於ける空間の**実在者**（外に剛性者【das Solide】とも呼ばれる）、第二には吾々の外的知覚の本来の客体なる第一

のものに較べれば否定的なるもの、即ちその性質から云えばそれを通じて凡ての空間が侵透され従つて剛性者が全く無くなつて了うような引力、第三には第一の力の第二の力による制限及びそれから出て来る空間の充実の度の規定、この三つのものが考察された。即ち物質の性質は実有・非有及び制限の名目の下に⁽¹²⁸⁻¹⁾ 形而上学的動力学に適する限り、完全に論じられたのである。

動力学に対する一般的注

物質的自然の動力学の一般的原理は、外官の対象の凡ての実在者、それは単に空間の規定（位置・延長・図形）ばかりではないが、それが運動力と見做されなくてはならないということである。即ち之によつて、所謂剛性者或いは絶対的不可侵透性【Undurchdringlichkeit】は空疎な概念として自然科学から却けられ、その代りとして却推力が置かれるのである。之に反して又一方では、自らを誤解している形而上学の理性の一切の遊戲に対して真の直接な牽引を保護し、それが物質なる概念の可能性にとつて根本力として必要なものであることが説明されるのである。さて之から次の結果が生じる。即ち、〔物質内に〕間隙の虚空間がなくとも空間は物質内に拡がるものである、ⁱ

i "auch ohne leere Zwischenräume innerhalb der Materie auszustreuen, allenfalls" 犬竹訳「必要とあれば、物質の内部に空虚な空間を散在させることなしに、空間をどこまでも充実したもの……」

ということが必要であるならば、空間は常に到る處に併し様々な度に於て充實されていると考え得られる、という結果である。というのは物質の第一の性質は空間を充實するという性質であるが、之に基づく反撥力が有つ根源的に異なつた様々の度に從つて、この反撥力の根源的牽引に対する比【Verhältnis】は（各物質独立の牽引に対する比でも又宇宙の全物質の全牽引に対する比でも）無限に様々に異なつていると考え得られるからである。牽引は或る与えられた空間内の物質の集合に基づき、之に反して物質の拡大力は空間を充實する度に基づくが、この度が種的に非常に様々と区別され得るが故である。（例えば同一体積の同一量の空氣も溫められ方の多少によつて弾性を帯びることが多くなり或いは少なくなるように。）このことの一般的な理由は、眞の牽引によつては物質の凡ての部分が直接に他物質の凡ての部分に作用するに反して（*contra*）、拡大力によつては接觸面に於ける部分のみが作用し、その後ろにある該物質の多少は之に関わりがないと、いうことにある。さて以上のことからだけでも自然科学にとつて非常な利益が生じて来る。それは、之によつて、世界を單に實【Vollen】と虚【Leeren】とから空想【Phantastie】によつて組み立てるという重荷が自然科学から取り除かれ、寧ろ凡ての空間が實であり而も様々の度合で充實されてあると考へられ得るからである。之によつて虚空間は少なくともその必然性を失ひ、假説という程の価値に低められる。もしそうでなければ虚空間は、空間の充實の極めて様々な度を説明するに必要な

条件という口実の下に、公理の名を借し得たかも知れない処である。

以上凡てのことに於て、かくの如く方法的に用いられた形而上学 (130-1) の利益は、同じく形而上学的ではあるが併しまだ批判の検査を経ないような諸原理を却けることに於て、一見消極的【negative】であるに過ぎない。併し乍ら之によつて、自然研究家にとつて間接にその領域が拡張されるのである。何となれば彼が初めそれによつて自分の領域を制限していた処の、そして凡ての根源的運動力がそれによつて哲学し去られた【wegphilosophieren】ⁱ 処の制約が、今やその妥当性を失つて了うからである。併し又人々は物質一般という一般概念を可能にする処のものを超えることは之を慎まねばならぬ。そして物質の特殊な規定と差異或いは種的な規定と差異までをも先天的に説明しようと欲するのを差し控えねばならぬ。物質という概念はひたすらなる運動力に帰せられるものである。之は又、空間に於ては如何なる活動も如何なる変化も単に運動とばかりは考えられ得ないから、かくあることを期待する外はなかつた筈である (131-1)。けれども根本力なるものが如何にして可能であるかを洞察しようと欲する者があるであらうか。もし根本力がどうしても或る一つの根本概念に属していて、かかる概念がもはやそれ以上他の概念から導き出す（空間の

i 「制約 Bedingungen (条件)」。「研究家が自らの領域を制限することになったそれ、根源的運動力を哲学的思索から締め出すことになったそれ」と二つがかかるのであらう。

充実の如く^(131.3)）ことの出来ないものであることを証明出来るならば、この根本力は唯だ仮定される外はない。そして斥力及び之と反対に作用する引力が一般にかかる根本力なのである。吾々は恐らく、この根本力のこの結合と結果とに就いて、この根本力相互の關係【Verhältnisse】を矛盾に陥ることなくして如何に考え得るかを、先天的に判断することは充分出来るであろう。併し乍ら、そうだからと云つて、此根本力の孰れか一つを現実的なものと考えようとしてはならない^(131.3)。と云うのは、そう考えるためには、人々がそう考える処のものの可能性が全く確實であるという一つの仮説を立てることが必要であるが、処が根本力にあつてはその可能性が決して洞察され得ないのである。そして茲に数学的力学的説明法が形而上学的動力学的説明法に勝る長所を持っているのである。数学的力学的説明法に就いてこの長所を否定することは出来ない。即ちそれは、到る処同様な素材から、〔物質内に〕散布している間隙の虚空間¹によつて生じる部分の多様な形態を以て、物質の密度及び作用の仕方（もし外から力が加わるならば）から見た物質の種的の非常な多様を、造り出すことが出来るという長所である。何となれば形態並びに間隙の虚空間の可能性は数学的な明白さを以て明らかにすることが出来るからである。そして之に反して若しこの素材

i 「間隙の虚空間」"leerer Zwischenräume"、「空いた隙間」

そのものが根本力に変わったならば、（この根本力の法則を先天的に規定すること、まして物質の種の差異の説明に充分であるような多様な根本力を掲げて首肯せしめることは吾々には出来ないから）、物質のこの概念を構成する処の凡ての手段、即ち吾々が一般的に（²³³）考えたものを直観に於て可能なものとして表現する処の凡ての手段を、吾々は失つて了うのである。然るに他面に於て単に数学的なる物理学はこの長所を二重の意味に於て無効にする。第一はそれが一つの空疎な概念（絶対的不可侵透性の概念）を基礎に置かねばならぬということに於て。第二には物質に個有な力を凡て無にしてしまったらぬということに於て、且又その根本素材の根源的配置と虚空間の散布とを以てこの「物質に個有な力を説明するという」要求を説明する必要があるからして、哲学の領域に於ける想像力に対して、哲学の慎重さに適する以上の自由を否寧ろ当然な権利を許さねばならぬということに於て。

物質とその種の差異との可能性をこの根本力から説明し尽す代りに、それは私には出来ないことであるから、私は物質の種の差異全体が先天的に帰せねばならぬ処の契機を（たといこの契機の可能性に就いては先天的に説明出来ないにしても）完全に叙述することを期待する。次の定義

i 「この素材そのものが根本力に変わった」「*wenn der Stoff selbst in Grundkräfte verwandelt wird*」「質料 Stoff そのものが根本力に変わるならば」

の間に挿入した注によつてこの契機の適用が明らかとなるであらう。

(一)。物理的な意味に於ける**物体** [Körper] とは一定の限界間の (即ちそれは図形を有つ) **物質** である。この限界間の空間はその量から見れば**空間内容** [Raumgehalt] (体積) [volumen] [原著でイタリック体] である。空間の一定の内容による充実の度を**密度** [Dichtigkeit] と呼ぶ。(そうでない場合にはこの**稠密** [dicht] という言葉は絶対的な意味に於て、**洞ろ** で「泡立ち、穴が開いて」ないものに對しても用いられる。) この意味に於て、絶対的不可侵透性の体系に於て特に物質が何等間隙の虚空間を含まない時は、絶対的密度がある。人々は、空間の充実のこの「絶対的密度という」概念に比較をとり、虚を含むことの少ない方の物質を他物質よりも稠密であると云い、最後に空間の如何なる部分も虚でない物質をば完全に稠密であると言ふ。この最後の言葉は之を物質の単に数学的な概念に従つて用いることが出来るだけであつて、相対的不可侵透性しか許せない動力学的体系にあつては、密度の極大も極小もない。尤も如何に稀薄な物質でも、もしそれがその空間全体を充実してゐて間隙の虚空間を含まず、従つて断続ではなく連続であるならば、それはやはり「数学的には」完全に稠密であると言ふことが出来る。けれども動力学的な意味に於ては、物質がその空間全体を充実するにしても若し「他物質」同等の度を以て充実するのでないならば、数学では、連続と稠密は、別のものとして定義される。

それは他物質よりも稠密の度が少ない（と云うことが出来る）のである。併し後者の体系（動力学的体系）に於ても、物質を互いに種的に同様なものと考えて一物質が単に圧縮によつて他物質から造り出され得ると考えるのではない限り、物質の關係を物質の密度に従つて考えるということは、適当なことではない。このように物質を種的に同様と考えることは、凡ての物質自体の性質に必ずしも必然的に必要なことであるとは思われないから、同様でない物質の間で物質を密度によつて比較するということは正当にはあり得ないことである。例えば水と水銀との間に於て、普通たといふが行われるにしても、「それは実はあり得ないことなのである」。

（二）。牽引はそれが単に接觸に於て働くと考えられる限り**附着**【Zusammenhang 凝集・連結】と呼ばれる。（勿論人々は非常に優れた研究によつて、接觸に於て附着と呼ばれるその同一の力が、非常に小さい距離に於て「牽引として」働いているとも解される、ということを明らかにする。併しそれにも拘わらず牽引は、單に接觸に於て考えられる時に限つて、通常の經驗に従つて、附着と呼ばれるのである。通常の經驗では、小さい距離に於ては牽引が知覚されるということは殆どないからである。附着は普通、物質の非常に一般的な性質と考えられる。それは、物質という概念によつて人々は直ちに「附着という」この性質へ導かれるというような意味ではなくして、經驗が到る處でこの性質を証拠立てているからなのである。けれどもこの一般性は**集合的**【kollektiv】に

解されてはならない。即ち一切の物質がこの牽引の仕方〔附着〕によつて世界空間の一切の他物質へ同時に作用するという風に解されてはならない——それは万有引力の場合のことである。ではなくしてそれは単に選言的〔disjunctive〕に解されなければならぬ、即ちそれと接触する物質がどういふ種類のものであるかは別として、特にこの或る物質とか或いは又他の物質とかへ作用すると解されなければならない〔361〕。その故に、そして又色々な証明の理由が明らかにし得るように、この〔附着としての〕牽引は侵透的ではなくして表面力に過ぎない。そしてそれ自身としては、密度に依じて凡ゆる方面へ働きかけるのでは決してない。又附着の強さが完全であるためには、物質の流動性という先行状態とその凝固という後の状態とが必要である。それから又固形物質が割れた場合、初めそれ程強く附着していたその同じ面に於てそれをどれほど厳密に接触せしめても、例えば鏡が割れた場合のように、その鏡の流動後の凝固が持つていたと同じ牽引の度を決して再び生じないのである。それであるからして私は接触到に於けるこの牽引を物質の根本力とは考えずして単に〔或る根本力から〕導来されたものと考ええる。之に就いては尚後尚もつと論じよう。〔勿論からここまで括弧内〕その部分が、互いの強い附着にも拘わらず、極めて小さい運動力によつてすら互いに移動され得るような物質は、流動的である。物質の部分が互いに移動されるというのは部分が接触の量を減ずることなくしてこの接触を互いの間で入れ換えるようにする時である。接触

が単に他の接触と入れ換わるばかりではなくして接触が無くなり又はその量が減じる時、「物質の」部分従つて又物質は分離される。固形的或いは寧ろ剛体的物体 (*corpus rigidum*) 「剛体」とは、その部分が如何なる力によつても互いに移動され得ない物体である。従つてその部分は或る一定度の力を以て移動に抵抗する。物質の互いの移動の妨害は摩擦である。互いに接触する物質の分離に対する抵抗は附着である。即ち流動物質はその分割に際して何の摩擦も受けない。摩擦がある處ではこの物質は、少なくともその小部分をとれば、剛体的——大小の度に於て——と見做される。この剛体的の度の小さい方の終局を粘性 (*viscositas*) 呼ぶ。もしその部分が割れることなくしては互いに移動され得ないならば、即ちもしその附着が同時に無くなるのでなくては変化し得ないならば、その剛体は脆い。(13261) 人々は流動物質と固形物質との区別を不当にも物質の部分の附着の度が異なるということに置いた。何故に不当かと云えば、ある物質を流動的と呼ぶのはそれが割れることに反対する抵抗の度によるのではなくして、単にその部分の相互の移動に反対する抵抗の度によるに過ぎないからである。前者の度がどれ程大きいとしても流動物質にあつては、後者の度は依然として常に零に等しい (13262)。一滴の水をとつて見よう。この一滴内の一小部分は、それが接触する隣りの部分のどれ程大きい牽引によつて或る一方に引かれるとしても、それ自身全く同程度に、反対の方向にも亦引かれ得る。そして今両方の牽引がその作用を失う時、この微

粒子は虚空間にでもあるかのように動き易いのである。即ちそれを動かすべき力は何も附着に打ち勝つ必要はなく、ただ所謂惰性に打ち勝てばよいのである。尤もこの物質はこの惰性によつて附着しているのでは決して無いが、併し今の力は凡ての物質に於てこの惰性に打ち勝たねばならぬ筈のものである。それ故に顕微鏡的微生物は、水滴の内では少しも附着を分離しないかのようになり、容易に運動するであらう。何となれば微生物は實際水の附着を破ったり水の相互の接触を減じたりする必要はなく、ただ之を変えればよいからである。併しながらもし、この同じ微生物が水滴の外面を通過して動作しようとするものと考えらるならば、第一に注意すべきことは、この水の小块の部分間の相互の牽引はこの部分をして互いの間の最大の接触即ち虚空間との最小の接触到達するまで、運動せしめるということである。云い換えれば球状を造り上げるまで運動せしめるということである。それでもし例の虫が水滴の表面を越えて動作しようと努力すれば、それは水滴の球状を変えなければならない。従つて水と虚空間との接触を増大し、従つて又水の部分間の接触を減じなければならない。即ち水の附着を減じなければならない。そして茲に於て始めて、水はその附着によつてこの虫に抵抗するのである。部分相互の接触が少しも減じることなくしてただ他の部分との接触へ変るだけである処の水滴の内部に於ては、即ち部分は少しも分離せずしてただ移動するだけである処の水滴の内部に於ては、水は虫に抵抗しないのである。ニュートン

が光線に就いて、それは稠密な物質を通じてではなくしてただ虚空間を通じてのみ反射される⁽¹⁴⁰⁾と云つたことを、人々は顕微鏡的微生物に対しても、類似的理由を以て適用することが出来る。即ち物質の部分の附着が増そうともその流動性は少しも衰えないということは明らかである。もし金属板を水の表面から引き離す実験に信頼するならば、水の部分は普通人々が想像するよりも遙かに強く附着しているものである。^(併し)このことは何事をも決定しない。何となればこの場合、水は初めの接触面全体に於て離れるのではなくして、その部分の移動を経た後最後に水が到達した処の遙かにより小さい面に於て離れるが故である。たとえば軟かい封蝋の棒が、懸け下げられた重りのために初めは次第に細く延びて行き、次に最初考えたよりも遙かに小さい面に於て切れる、と同じである。併し流動性に関する吾々の概念に就いて非常に決定的なことは次のことである。即ち流動物質は又、その各点が或る方向に圧縮されたと同じ力を以て凡ゆる方向へ向つて運動しようとするものとして説明出来るということである⁽¹⁴⁰⁻²⁾。流体動力学の第一法則⁽¹⁴⁰⁻³⁾はこの性質に基づくのであるが、「水を」滑らかな固形的な小物体の集積（と考えること）にとつては、合成運動の法則によつてこの小物体の圧迫を分解すれば至極容易に判るように、この性質は許されないことである。そしてそれはこのことによつて流動性という性質の独立を証明している⁽¹⁴¹⁻¹⁾。もし仮に流動物質が移動の妨害を少しでも受けるならば、従つて又少しでも摩擦を受けるものであ

るならば、この摩擦はこの物質の部分が互いに圧迫される圧の強さと共に増大して、遂にはこの物質の部分が比較的小さな力によつてはもはや互いに移動しなくなるような圧が成り立つことになるであらう。例えば二つの脚を持つた馬蹄形管に於て、一方の脚はどれ程太くてもよく、他方の脚はどれ程細くても毛細管でさえ無ければよいとして、この両脚を数百呎の高さと考えても、併し管の底即ち共通の二つの管を結び附ける部分に対する圧は、高さに比例して無限に大きくなると考え得られるからして、もし流体の部分間に少しでも摩擦が生じるならば、管の或る一定の高さに到つて、細い方の管に注がれた少量の水は太い方の管の水を元の位置から推し上げないようになり、従つて細い方の水柱は太い方の水柱よりも高くなることになるであらう（二つの「水柱」の下部は互いに非常な圧を受けているので、もはや今加えられた水の重量位の小さな運動力では移動しないからである。「併し」以上のことは経験及び流動性の概念そのものに反する。又圧の代りに重量によつて部分の附着を決定するとしても、この附着がどれほど大きくあらうとも、上と同じことが云われるのである。流動性の向に挙げた第二の定義、その上に流体動力学の根本法則が基づくもの、即ち流動性とは、或る物質の各部分が或る与えられた方向に押されたと同じ力を以て凡ての方面へ向つて運動しようと努力する場合のその物質の性質である、ということとは、

もし第一の定義 (二六三) に、凡ての物質は根源的に弾性を帯びている、という一般動力学の公理を結び附ければ、第一の定義から帰結するものである。というのは、物質は何かの方向に圧が生じた時その圧と同じ力を以て、その物質がその内に圧縮されている処の空間の各方面に向つて拡張しようとするからである (二六四)、即ち (もし物質の部分が、流動物質に於て實際そうあるように、どんな力によつても障碍なく互いに移動するならば) 運動しようとする (二六五) のでなければならぬからである。それ故摩擦を許してよいのは本当はただ固形物質 (その可能性に就いては部分の附着の外に尚他の説明根拠を必要とする) だけである (二六六)。そして摩擦ということが已に剛体性という性質を予想する。併し或る物質が、恐らく他の流動物質よりも多くはない処の、恐らくはより小さくもあろう処の附着力を持つていながら、それにも拘わらず部分の移動にそれ程力強く抵抗し、従つて或る与えられた面に於て部分の附着を同時に破るのでなくては分離することが出来ないということ、そしてこれが特に勝れた附着の観を与えるのであるが、それは何故であるか、即ち固形物体は如何にして可能であるか、これに普通の自然論が容易に片づけて了うことが出来ると信じているに拘わらず、常に未解決な問題である。

(二)。弾性 [Elasticität] (弾力 [Springkraft]) とは物質が他の運動力によつて変えられたその大きさ或いは形をその力が去つた時回復するような物質の能力である。それは拡大的弾性であるか或

いは牽引的弾性であるかである。前者は圧縮の「去った」後に今よりも大きい以前の体積を占めるためのものであり、後者は延長の「去った」後に今よりも小さい以前の体積を占めるためのものである。（牽引的弾性にこの言葉が已に示しているように、明らかに「他から」導来されたものである。懸け下げられた重りによつて延びている鉄線は「其の重りの懸っている」帯を切ればその「元来の」体積に弾ね戻る。或いは又流動物質にあつては、水銀から急に熱が取り去られれば、今の鉄線の附着の原因であつた処の同じ牽引によつて、この水銀物質は今よりも小さい以前の体積を回復するように急ぐであらう。単に以前の形を回復することに於てのみ成り立つ弾性は曲げられた刃の場合のように常に牽引的である。凸面をなして互いに引き張られていた部分がその以前の接近を回復しようとするからである。この意味に於て水銀の小さい一滴も亦弾性的と呼ばれ得る。之に反して拡大的弾性は根源的弾性でもあり得るし又導来されたものでもあり得る。かくて空気はこれと密接に結び付きそして多分根本的な弾性を有つた熱物質を介して導来された処の弾性を有っている。然るに吾々が空気と呼ぶ流体の根本素材はそれにも拘わらず物質一般として已にそれ自体に弾性を有っている筈である。そしてこの弾性は根源的と呼ばれるべきである。或る知覚された弾性が如何なる性質のものであるかということは、起こる場合場合によるのであつて、確實に決定することは出来ない。）【「牽引的弾性」からここまで】

(四)。運動せる物体のその運動の分与による相互の作用を力学的と云い、之に反して、物質が静止に於てもそれ自身の力によつて互いにその部分の結合を変える場合の物質の作用を化学的という。この化学的作用はそれが或る物質の部分を分離する結果を伴う場合溶解くわくぶんと呼ばれる。(即ち例えば或る物質の部分の間に楔くさびを打ち込んで得るような力学的分割は、楔がそれ自身の力で作用するのではないから、化学的分割とは全く別である。)之に反して二つの互いに溶解し合っている物質を分つ結果を伴う化学的作用は分析Schiedungである。種的に異なつた物質が互いに溶解した場合、一物質の各部分が凡て、それとは種的に異なつた他物質の部分と、全体に於てと同じ比を以て、結合しているならば、それは絶対的溶解であり、又化学的侵透しんとうと呼ばれる(145)。自然に於て現実に存する溶解力が完全なる溶解を作用し得るかどうかは決定しないで置こう。茲では唯そのような溶解力を一体考え得るか否かが問題である。処が明らかに、溶解された物質の部分が尚まだ小塊(分子 *molecule*)である限り、その溶解は、より大きい部分の溶解が可能であつたと同じく、可能である。否實際、もし溶解力が存続するならば、溶剤と溶解されるべき物質とから両者が全体に於てあると同じ比を以て合成されないような物質の部分がもはや無いようになるまで、溶解は進行しなければならぬわけである。即ちこのような場合、溶液の体積のどの部分をとつ

i 「分与にゆゑ」"auf einander durch Mitteilung ihrer Bewegung"、犬竹訳は「運動の伝達を通じて」

ても溶剤の部分を含まない部分はあり得ないから、溶剤は連続をなして〔溶液の〕体積全体を充実にしなければならない。之と同じに、前と同じい溶液の体積のどの部分をとつても溶解物質の一定比の部分を含まないものはあり得ないから、溶解物質も亦連続をなして、混合液の体積なる全空間を充実しなければならない。然るにもし二つの物質の各々が、全く同一の空間を充実するならば、両者は互いに**浸透**するものである。即ち完全な化学的溶解は物質の一種の浸透であり、而もそれは力学的浸透とは全く別であるであらう。力学的浸透にあつては、運動する〔二つの〕物質が近づけば、一方の反撥力は他方の反撥力に完全に打ち勝ち、一方或いは両方が延長を無くすることが出来るものと考えられるのである。之に反して今の場合にあつては、延長はそのままでありながら、ただ物質が外的に結び附く〔*ausser einander zusammen*〕のではなくして内的に結び附いて〔*ineinander zusammen*〕、即ち（普通云い慣わしているように）**摂取**〔*Unussuszeption*〕によつて結び附いて、その密度の和に応じた空間を占めるのである。この完全溶解即ち又化学的浸透が可能であることに對して何かの反對をなすことは困難である。なる程之は**完結**した無限分割〔*eine vollendete Teilung ins Unendliche*〕を含んでいるには違いないが、併しこの場合の完結した無限分割は何の矛盾も有ちはない。何となれば溶解は、一定の時間中連続的に、従つて又瞬間の無限の系列を通じて、加速度を以て起こる。そして分割によつてこれから分割されるべき物質の表面の〔面積〕の和が増大す

ii i 加速度を持つてということ、等比級数が収束しうると言う、と犬竹訳注は解す。
"Dieses kann auch allein einen hinreichenden Grund", "allein" の強調は訳し難いか。

る。処が溶解力は連続的に作用するのであるから、ある一定の時間内に全部の溶解が完結出来るのである。二物質のこのような化学的侵透が理解出来ないというのは、凡ゆる連続一般の無限可分割性が理解出来ないためである。もしこの完全溶解を採用しないとすれば人々は次のように仮定しなければならぬ。即ち、溶解は溶解されるべき物質の或る一定の小塊に到るまでしか達せず、この小塊も溶剤の内て互いに一定の距たりを以て浮游しているものである、と。然るに此小塊が尚依然分割し得べき物質でありながら何故に前同様に溶解されないか、という理由は少しも与えることが出来ない。というのは溶剤がもはやそれ以上作用しないということは、経験の達する限り、自然に於ては常に正当なことであるかも知れないが、併しながら今の場合は唯、この小塊をも又なお次に残っている他の凡ゆる小塊をも溶解して溶解を完結するような溶解力が、可能であるかどうかということに就いての問題なのである。溶液が占める体積は、引力が却斥に対する比【Verhältnis】に従つて、溶解し合う二物質が混合以前に占めていた空間の和に、等しいかそれより小さいか又は大きいかである (1461)。両物質は溶解に於て各々独立に又両者結合して一つの弾性的媒質をなすのである。それであればこそ又溶解物質がその重量によつて溶剤から何故に再び分析し

て来ないか、ということの充分な理由が与えられるのである。というのは溶剤の牽引は、凡ての方向に向つて同じ強さで起こるが故に溶解物質の抵抗そのものを打ち消すからであり、又溶解物質が液体内に於て或る一定の粘性を取るといふような事は、かかる溶解物質が、例えば水を以て薄めた酸が、金属物体に働きかける大きな力に比して、全く相応しないからである。〔この場合〕溶解物質が単にその媒質の内に浮遊している時起こる筈であるように、溶解物質が単にこの金属物体に接着しているばかりではなく、溶解物質はこの金属物体を大きな引力を以て分離し之を溶剤の全空間に拡げるのである。又たとい完全溶解を結果するような種類の化学的溶解力を人工は驅使し得ないとしても、尚恐らくは自然がその植物的又は動物的操作に於て之を証明するであらう。かくして恐らく自然は、混合されたものであるに拘わらず如何なる人工も再び分つことの出来ないような物質を生産し得るであらう。この化学的侵透は、両物質の二つが他の一つによつて分解される時でも、そして文字通りの意味に於て溶解されるのではない時でも、存し得るかも知れない。例えば熱素がただ物体の間隙の虚空間にだけ拡がつておつて、固形の実体そのものは虚空間を占めることが出来ないために依然冷たくある時でも、熱素は物体を侵透している場合の如くである。同様に、他物質による一物質の外見上の自由侵透までも上のような仕方では考え得るかも知れない。

i "die dergleichen aufgelösete Materien," 溶解した物質となるが、犬竹訳では文意から "auflösende Materien" 溶媒とする。

例えば凡ての物質に於て、又最も密度の高い物質に於てすら、通路と間隙の虚空間とを用意することなくして磁気物質の侵透を考え得るように。併し今は特殊の現象に就いての仮説を見出す場合ではなくしてただこの現象一切をよつて以て判定すべき原理を見出すべき場合である。虚空間に逃途を求めるといふ必要から吾々を免かれしめるものは凡て自然科学にとつての眞の利益である。何となれば虚空間なるものは想像力にあまり多くの自由を与えて内面的な自然認識の不足を空想を以て補うものだからである。絶対の虚と絶対の密とは自然論に於ては、云わば盲目の偶然と盲目の運命とが形而上学的世界学に於けると同じである。即ちこれは空想がそれに代るかそれでなければ理性を暗い性質（*SO-*）の褥の上に寝かし付けて了うために、支配的な理性へ与えられた塞木【*Schlagbaum* 遮断機】である。

さて併し自然科学の凡ゆる課題の内最も重大なもの、即ち無限に可能な物質の種的相違の説明に關する自然科学の手續きに就いては、そこにただ二つの途を選ぶことが出来るだけである。絶対的実と絶対的虚との結合によつて物質の一切の相違を説明する力学的な途、或いは之と反対の単に却斥及び牽引の根源的な力の結合の相違のみによつて物質の一切の相違を説明しようとする動力学的な途。第一のものはその「物質の相違の」導来材料として原子【*Atomen*】と虚【*Leere*】とを持つ。

i 「支配的な」"herrscheude Vernunft" カッシーラー版などは、"forschende Vernunft" 「理性の探究」と犬竹訳は言う。

原子とは物質の小さい部分であつて物理的に分割出来ないものである。自然に存在する運動力によつては打ち勝てないような一つの力を以てその部分が附着している處の物質が物理的に分割出来ないものである。或る原子がその形状によつて他原子と種的に異なる限りそれは第一小物体と呼ばれる。その運動力が形状に依存するような或る物体（又は小物体）を機械という。物質の種的相違を、機械としてのその最小部分の性質⁽¹⁵⁻¹⁾及び合成によつて、説明する仕方は力学的〔機械的〕自然哲学である。之に反して、機械即ち外的運動力の単なる道具としての物質からではなくして、物質に根源的に個有な牽引と却斥との運動力からして、物質の種的相違を導き出す説明の仕方を、動力学的自然哲学と呼ぶことが出来る。力学的説明法は数学に対して最も従順であるから、原子説又は粒子哲学の名の下に、昔のデモクリトス以来デカルト並びに現代にさえ到るまで、余り変ることなく、常にその威容と自然科学の原理に対する影響とを保有して来た。之の本質的なものは、原始的物質〔原子〕の絶対的不可侵透性を予想することに於て又この素材〔原子〕が絶対的に同等であることとただ一つの最後に残された形状に於ける相違とに於て、又この根本小物体〔原子〕自身の物質の附着〔力〕が絶対に打ち勝てない〔程強い〕ということに於て成り立っている。これ等は種的に異なつた物質を生産するための材料であつて、それは〔物質の〕類や種の不易を説明する為に不変な而も形状を色々異にした一つの根本素材を用意しておくばかりではなく、又機械

としてのこの第一部分（それにはただ外から力が加わりさえすればよい）の形状からして色々の自然作用を力学的に説明し得んためであつた。併しこの体系の第一のそして最も重要な信用は、物質の密度の種別（種別）にはどうしても虚空間を用いなければならぬ、という虚偽な必要に基づいているのである。人々は物質と物質との間に又向の微粒子間に、必要と認める割合を以てこの虚空間が拡がっているものと仮定した。或る現象に関してはこの虚空間が非常に大きく、最も密度の高い物質に於てさえ、その体積の充実された部分は虚なる部分に較べて殆ど無と考えられる程である」と仮定した。――処が動力学的説明法を引き入れるためには新しい仮説を造り出すことは全く不必要である。（実験哲学は恰も物質に個有な運動力とその法則とを発見することに導く。之に反して間隙の虚空間と一定の形状の根本小物体とを仮定する自由には制限を加える。両者とも如何なる実験によつても規定し又発見することが出来ないからである。それ故動力学的説明法を引き入れることは実験哲学にとつて遙かにより適当で且つ促進すべきことである。）物質の密度の種別（種別）は空間を交えずに考えることは不可能である（53-1）という単に力学的でしかない説明法（53-1）の要請は之を、物質の密度の種別（種別）が虚空間を交えずとも矛盾なく考え得られるという考え方を単に引証する事によつて、反駁するだけで充分である。何となれば単に力学的でしかない説明法

i 犬竹訳注では、この「実験」という言葉に注意を与えている。科学実験ではなく、単に経験的帰納を言う。

がその上に立脚していたこの要請が、公理として妥当しないということを、もし最初に説明出来さえしたならば、密度の種的区别は何等の間隙の虚空間なくしても考え得られるという可能性が尚残っている限り、向の要請を自然科学の仮説として採用してはならないことがおのずから理解出来るが故である。処で以上のことの必然性は、物質が、（単に力学的でしかない自然研究者が仮定するように）絶対的不可侵透性によつてその空間を充実するのではなくして、反撥力によつて充実する、ということに基づいている。反撥力は或る度を持ち、この度は種々異なつた物質にあつて夫々異なることが出来るが、この反撥力の度はそれだけでは物質量に相応する引力と何物をも共有しないから、反撥力は種々異なつた物質に於ける同一の引力に対して、**根源的にその度を異にすることが出来るのである**。従つてこれ等物質の同一量に於けるその物質の延長の度、及び逆に同一体積内に於ける物質量即ち物質の密度にも亦、根源的に大きい種的相違を許せることになる。このような仕方を以てすれば、物質が（例えばエーテルを考へるような風に）その空間を何等の虚もなく全部充実しながら而も同一体積に於ける物質量が吾々の研究し得る凡ゆる物体よりも比較にならない程小さい、と考へることが不可能ではないのが判るであらう。反撥力はエーテルにあつては、エーテルに個有な引力に較べて、凡ての他の吾々に知られた物質にあつてよりも、比較にならない程大きいと考へられなければならない。そして又恰もこのことは、それが考へ得

られるというだけのことからして吾々が假定する処の唯一のことであつて、之は、虚空間なくしてはかかることは考えられないという仮托に立脚しているに過ぎない処の（虚空間の）仮説に反対することに外ならない。というのは、このことを外にして、引力や斥力の如何なる法則に就いても先天的な憶測を敢てしてはならないのであつて、凡てのものは、重量の原因としての万有吸引【allgemeine Attraktion】すらも、その法則と共に、経験の事実【Davis】から推論されなければならぬいからである。況して化学的親和の法則【Verwandtschaften】の如きは実験の途を外にして研究することとは愈々許されない。何故かと云えば、根源的な力に就いて先天的にその可能性を洞察することは、一般に吾々の理性の視野を超越しているのであつて、寧ろ凡ての自然哲学は、一見種々に異なつた与えられたる諸力をば、より少数の力と及びその作用を説明し得るような能力とに還元することに於て成り立っているのであるが、この還元と雖も根本力に達するまでしか進行しないものであつて、吾々の理性はこの根本力を越えて出ることとは出来ないからである。かくして、動力的な説明根拠のみが一定の法則を、従つて説明に於ける理性の眞の関聯【Vernunftzusammenhang】を、約束し得るのであるから、物質という経験的概念の基礎にある処のものの背後を形而上学が探求するのも、自然哲学を能う限りこの動力的な説明根拠の研究へ導かうという目的に役立つに過ぎない。

さて物質概念の構成、即ち物質が依つて以つて空間を一定の程度に充実する處の性質に關して自然科学に数学が応用されるということ、このことに対して形而上學が常に必ずなし得る處の凡てが以上のことである。即ち形而上學は「物質が一定の程度で空間を充実するという」この性質を動力学的に見るのであつて、恐らくは單に数学的ではない取り扱い方が假定するであらうように無條件的に根源的な措定〔Position〕であるとは見做さないのである (156-1)。

世界に於て虛空間を許すことが出来るかどうかという有名な問題を以て結末をつける事が出来る。これらの可能性は争われない。何となれば物質の凡ての力に対して空間が必要であり、そして又空間は物質の力が拈がる法則の条件を含む故に必然的に凡ての物質に先立つて予想されるから。之によれば物質が牽引によつてその周囲の空間を占める限りに於て物質には引力〔Attraktionskraft〕があるのであると考えられる。併しこの場合物質は空間を充実しているのではない、即ち空間そのものは物質が働いている處では虚と考えられ得るのである。茲では物質は斥力によつて働いているのではなく、従つて空間を充実してはいないからである。併しながら虛空間を現実的^レと考えるには、何の経験も何の経験からの推論も又何の必然的な仮説も、それを説明する權利を吾々に与えることは出来ない。何となれば、一切の経験は吾々をして單に比較的虚なる虛空間を認識せしめるだけであつて、然も虛空間を須^{もち}いずとも、より大きな或いは無限により小さい擴張力を以

て空間を充実するという物質の性質からして、凡ゆる任意の度の比較的虚なる虚空間を完全に説明することが出来るからである。

第三部

力学の形而上学的原理 [Metaphysische Anfangsgründe der Mechanik]

定義一

運動するものがそれ自身として運動力を有つ限り (Usb. 1)、物質とはこの運動するものである。

注

今や之は物質の第三の定義である。単に動力学的な概念は物質を静止しているものとも考えることが出来た。彼処^{あそこ}で考察した運動力は単に或る一定の空間の充実に関するだけであつて、空間を充実する物質それ自身が運動していると見做されなくても好かつたのである。却斥はそれ故運動を附与 [erteilen] するための根源的運動力であつた。力学に於ては之に反して、運動に置かれた物質が持つてゐる処の、この運動を他物質へ分与する [mitteilen 伝達される] ための、力が考察されるのである。併し明らかに、運動するものが、もしそれ自らの運動に先立つて、それが在る凡ゆる位置に於て、夫がよつて働く処の根源的運動力を有たないならば、この運動するものはその

運動に於て何の運動力も有たないであろう。即ちもし二物質が却斥の根源的な法則を有たないならば、一物質がその直線運動の前方に横たわっている他物質へ同じ運動を押し与えはしないであろう。又もし二物質が引力を有たないならば、一物質がその運動によって他物質をして直線をして自分に従わせる（それを引き摺る）ことは出来ないであろう。即ち力学的法則は凡て動力学的法則を予想する。そして物質は運動するものとして、その却斥と牽引とを介しての外は運動力を有つことは出来ない。この却斥と牽引との上に立つて及び夫れを用いて物質はその運動に於て直接に作用し、之によつて自分自身の運動を他物質に分与する【mittheilt】のである。私が牽引による運動の分与【Mittheilung】に対しては（例えば地球よりも牽引能力の大きい或る彗星が地球の前を通過する時それが地球を引き摺るというような場合）茲ではこれ以上立ち入つて考察せず、ただ反撥力の媒介のみを、即ち圧迫による（緊縮されたバネを介しての如き）或いは衝撃による媒介のみを、考察するのを人々は諒とするであろう。元来反撥力に於ける法則を引力に於ける法則へ応用するには、ただ方向線が異なるだけであつて、その他の点では二つの場合は同一であるからである。

定義二

物質量 ⁽¹⁶⁰⁻¹⁾ とは或る運動するものの一定の空間内に於ける集合【Menge 数量・多寡】である。この集合の凡ての部分⁽¹⁾が、運動に於て、同時に働く（運動する）と見做される限り、この集合を**質量**【Masse】と呼ぶ。そしてもし物質の凡ての部分⁽¹⁾が同一の方向に運動してその外部へ同時にその運動力を働かせるならば、物質が**質量**【嵩】となつて働く⁽²⁾と云われる。一定の形態の質量を**物体**（力学的な意味に於ける）という。**運動量**【Größe der Bewegung】（力学的に計量しての）とは運動せる物質の物質量と、同時にその速度とによつて、計量される量である ⁽¹⁶⁰⁻²⁾。**運動学的**には運動量は単に速度の「多少の」度のみに於て成り立つ ⁽¹⁶⁰⁻³⁾。

定理一

物質量は、凡ゆる他の物質量と比較される時、与えられた速度に於ける運動量によつてのみ計量される。

証明

物質は無限に分割出来る。従つて如何なる物質にあつてもその物質量は、物質の部分の集合に

よつては【durch eine Menge ihrer Teile「部分の数量によつては」】直ちに決定され得ない。何となれば、与えられた物質を或る同様な物質と比較する時にはこのことが起こるのであるが、そしてその場合には物質量は体積の大きさに比例しているのであるが、併しこれは、物質量が凡ゆる他の物質量（種的にも異なっている処の）との比較に於て計量されるべきである、とするこの定理の要求に矛盾するからである。故に物質それ自身の運動を除いて考える限り、物質は直接にも又間接にも、凡ゆる他の物質との比較に於て正當に計量されることは出来ない。従つて物質の運動量以外に物質の一般的な正當な計量の標準はない。処が又運動量に於ては、異なつた物質量に基づく処の運動の差なるものは、比較された（二つの）物質に於て速度が等しいと仮定される時始めて与えられることが出来る。故に「定理一を得る」。

系

物体の運動量は物質量と物質の速度との関係から合成された関係【zusammengesetztem Verhältnis】に於てある。即ち或る物体の物質量を二倍に大にしそして速度を其儘そのまゝにしておくのも、又速度を二倍にしそして質量を其儘そのまゝにしておくのも、同じである。何となれば、或る大きさ【Größe 量】という特定の概念は量【Quantum】の構成によつてのみ可能である、然るに量【Quantität】の構成とは、量

という概念に就いては、同価値なものの合成に⁽¹⁸²⁾ 外ならない、故に運動量の構成は互いに同価値な多くの運動の合成である、処が運動学の定理によつて、或る一つの運動するものに、或る一定の度の速度を附与するものも、又多くの同じに運動するものに、この与えられた速度を運動するものの集合【Menge】〔の数〕によつて割つて生じる処の低度の凡ての速度を附与するものも、同じであるからである。これからして第一に外見上運動学的に見える処の運動量の概念が生じる。それは互いに外にありながらなお一つの全体に統一された〔多数の〕運動点の有つ多くの運動から合成されたものとしての運動量である。処がこれ等の点がその運動に於て運動力を有つ処の何物かであると考えられるならば、そうすればこのことから運動量の力学的概念が生じるのである。併しながら運動学に於ては、一つの運動を互いに外にある多くの運動から合成されたものと考えることが出来ない。何となればこの場合には運動するものは何等の運動力を須い⁽¹⁸³⁾ずして表象されるのであるから、運動するものが同一種類の多くのものと共にどのように合成されるにしても、運動の大きさの相違が単に速度に於てのみ成り立つ以上、この運動するものは運動量の相違を与へることは出来ないからである。〔次に〕一物体の運動量が他物体の夫れに対すると同じ関係に於てこれ等二物体の作用量も亦関係する。但し無論全体の作用量に就いて云つてゐるのである。単に

i "zu der eines anderen, so verhält sich auch die Größe" 「関係」と訳やつてゐるのは"verhält" 犬竹訳は「比」とする。

抵抗を以て充実された空間の大きさ（例えば物体が或る速度を以て重力に逆らつて上昇する高さ、又はこの物体が〔落下して〕軟かい物質に食い込む深さ等）だけを作用全体の計量の標準とした人々は、**現実的な運動に於て**〔*bei wirklichen Bewegungen*〕、異なつた運動力の法則を、即ち物質量と物質の速度の二乗とから合成された関係【*Verhältnisses* 比】の法則を引き出した⁽¹⁶⁴⁾。併し彼等は与えられた時間内に物質がその空間を一層小さい速度を以て通過する場合の作用量を見逃している。そして而も之のみが、与えられた一様の抵抗によつて止められるような運動の計量の標準であり得るのである。又、であるから、もし運動力を物体自身が運動している限り力学的に持っている処の運動力と見做すならば、活力と死力との間には何の区別も起こり得ない。かく見做す場合物体の運動の速度を有限としても又無限小（運動への単なる努力）としても好いからである。併しもしなお死力と活力というこの名が保存されるに値するならば、速度が無限小にもなり得るのでなければならぬ以上、寧ろ速度の区別を顧みるのを止めた方が都合が好い。そして寧ろ物質そのものの運動を又運動しようとする努力までも全く除いた時物質が他物質へ依つて以て作用する処の力、即ち動力学の根源的運動力、を死力と名づけ、之に反して力学的に即ちそれ自身の運動によつて運動する凡ての運動力を活力と名づけた方が遙かに好都合であるであらう。

注

私は冗長を避けるために前の三つの命題の説明を一つの注によつて総括しようと思う。

定義の云い表す通り、物質量はただ運動するものの集合【Menge】（互いに外にある処の）としてのみ考えられ得る、ということとは、一般力学の注目値する基本命題である。というのは之によつて次のことが示されるからである。即ち、物質は互いに外にある多様の集合【Menge】に於て成り立つ以外の量は有たない、従つて又物質は与えられた速度を持つ運動力の、この集合から独立なそして単に内包量としてのみ考えられ得るような度を、有たないということ。もし物質が単子から成り立つてゐるならば、かくの如く集合から独立にそして内包量としてのみ考えられるような場合がたしかに起こるであらう。単子の実在性は凡ゆる関係【Beziehung】に於て或る度を有つてゐる筈であつて、その度は互いに外にある部分の集合【Menge】に依存せずして大ともなり小ともなり得るものでなければならぬのである。正に之と同一の説明によつて、質量【Masse】の概念も普通行われるように之を量【Quantität】の概念と同じに考えることは出来ない。流動物質はそれ自身質量【Masse】となることによつて作用することが出来るが、又流動に於て作用することもある。所謂水槌⁽¹⁶⁶⁾なるものに於ては衝突する水は質量【質】となつて即ち同時に凡ての部

i 「度」"Grad" 犬竹訳では「強度」とする、以下の度も同様に。

分を以て作用する。容器に這入った水がその重量によつて、それが載っている処の天秤の皿を圧する場合にも亦、之と同じことが起こる。之に反して水車の水は打ち下し式に出来ている水車の水受けへ嵩〔質量〕〔Mass〕となつて作用するのではなく、即ちこの水受けに当る水の凡ての部分が同時に作用するのではなく、ただ順次に作用するにすぎない。即ち今或る一定の速度を以て運動することに於て運動力を有っている処の物質の量を決定しようとすれば、人々はまず第一に水の物体を、即ちこの物質が質量〔嵩〕となつて或る一定の速度を以て（その重量を以て）作用する時と同一の作用を起こし得るようなそういう物質の量を、求めなければならない。それ故又質量〔嵩〕という言葉によつて人々は**固形物体**の物質量を考えるのが普通である（流体が這入っている容器も亦流体の固形の代理をするのである）。最後に、向の定理とその系とを並べ考えて見るならば、そこには少し異様なことがある。即ち、前者に従えば物質量は与えられた速度を有する運動量によつて計量されなければならない、後者に従えば之と反対に却つて運動量（物体の運動量、何となれば点のそれは速度の度だけから成り立つから）は同一の速度に於ては運動せる物質の物質量によつて計量されなければならない。これは循環に陥るから孰れに就いても一定した概念を約束出来ないように見える。なる程循環と誤解されたこのものも、もし二つの同一な概念が相互に他から引き出されるものであつたならば、實際それは循環であるであらう。処が併し之は、一方にあ

つては或る一つの概念の説明を含み、他方にあつてはこの概念を経験へ応用することの説明を含んでいるものに外ならない。空間内に於ける運動するものの量は物質量である。併しこの物質量（運動するものの集合）は経験に於ては、ただ同一速度に於ける運動量を通じて（例えば重量を同じくすることを通じて）のみ現れるのである。

なお述べて置かねばならぬことは、物質量【Quantität der Materie】とは運動するものに於ける実体の量【Quantität der Substanz】であるということである。従つてそれは実体の或る一定の性質の（動力学に於て述べられた却斥とか牽引とかの）大きさではない。茲に実体の量【Quantum】というのは物質を造る処の運動するものの単なる集合【Menge】以外の何物をも意味しないのである。というのは、運動せるもののこの集合のみが同一速度に於ける運動量の差異を与えることが出来るのであるが、併し物質がそれ自身運動すること（に於て持つ処のこの運動力が、〔同一速度に於て〕実体の量を云い表すに外ならぬということは、空間に於ける最後の主語（それはもはや他のものの述語ではない）としての実体の概念から由来することである（168-1）。¹ 恰もこの故に、この主語（としての実体）は互いに外にある同様なるものの集合の大きさ¹以外の大きさを有つことが出来ないものである。次に又、物質のそれ自身の運動は運動の主語（主体）（運動するもの）を規定する一つの述語であり、

i "als die der Menge des Gleichartigen außerhalb einander." 犬竹訳は「外的に存在する同種的なものの多寡という量」

そしてそれは運動するものの集合としての一物質に多数の運動せる主語「主体」（同一速度の同じ仕方に於ける）を許すⁱ。然るに動力学的性質（却斥及び牽引）にあつては、この性質の大きさはただ一つの主語「主体」の作用でもあり得るが故に、（例えば空氣の一個の小部分が弾力を多く有つことも少なく有つことも出来る故に）、動力学的場合には今のことは行われないのである。故にこのことからして、物質に於ける実体の量が力学的にのみ即ち物質そのものの運動量によつてのみ計量されて、何故動力学的に即ち根源的運動力によつて計量されてはならないかが、明らかとなる。尤も**根源的牽引**【*ursprüngliche Anziehung*】は万有牽引【*allgemeinen Gravitation*】の原因として物質量とその実体との計量の標準を与えることが出来る（事実重量を計ることによつて物質を比較する場合に起こるように）。そして茲では牽引物質そのものの運動ではなくして動力学的計量の標準である引力が基礎となつてゐるように見える。けれどもこの引力に於て物質の作用はその凡ての部分を通じて他物質の凡ての部分へ向つて直接に起こるのであつて、従つて（同一距離にあつては）明らかに部分の集合【*Menge* 数量】に比例するからして、牽引物体はこれによつて自己にもそれ自身の運動の或る速度を附与するのであり（牽引されるものの抵抗による）、この速度は外的状態が同一

i 「許す」"angibt"(angeben)。大竹訳は、自身の運動は、「多寡としての物質を（）運動する多数の主語として示す…」
ii "deren Größe auch die Größe der Wirkung"。動力学的性質の大きさは、主体の作用の大きさでも

であれば正にその部分の集合に比例する。かくてこの場合でも計量はたとい間接に過ぎないとは云え、実は矢張力学的に行われるのである。

定理二

力学の第一法則。物体的自然の凡ての変化にあつて、物質量は全体として増減することなく同一である (170-1)。

証明

(一般形而上学からして次の命題が基礎に置かれる。自然の凡ての変化にあつて如何なる実体も生起せず又消滅しない、と。であるから茲では物質に於て何が実体であるかということだけを証明する。) 凡ゆる物質にあつて、空間内に於ける運動するものは、その物質に内属する凡ての偶性の最後の主語〔主体〕であり、そしてこの運動するものの互いに外にある処の集合が実体の量である。故に物質量【die Größe der Materie】は実体という点から見れば、物質がそれによって成り立つてゐる処の実体の集合に外ならない。故に物質量【die Quantität der Materie】はその物質の新たな実体が生起するか又消滅するかによるの外は、増減し得ない。処が物質の凡ゆる転変にあつて実体は決して

生起消滅しない。故に物質量も亦之によつては増しもしなければ減じもしない、常に同一であり而も全体として同一である。即ち此^{これかれ}彼の一定の物質は部分の集合や離散によつて増減し得るとしても、物質量は世界の何処かに於て同一量をなして持続するのである。

注 (171-1)

この証明に於て、ただ空間に於てそして空間の諸制約に従つて、故に外官の対象として、のみ可能である処の実体の特徴づけている本質的なものは、次のことである。即ち、ただ空間に於てのみ可能である処の客体の凡ての量は互いに外にある部分から成り立たねばならず、そしてこの部分がもし實在的【*real*】（運動する或る物）であるならば必然的に実体でなければならぬが故に、実体が生起し又は消滅することなくしては、実体の量は増減出来ないということである。之に反して内官の対象と見做されるものは実体として、互いに外にある部分からは成立しない処の量を持つことが出来る。即ちその量の部分はもはや実体ではなく、従つてその生起消滅は又実体の生起消滅ではあり得ない。故にその量の増減は実体恒存の原則を傷けることなくして可能である。即ち意識、従つて私の精神【*Seele*】の表象の明晰さ、又之に従つて意識の能力である統覚¹も、又之

i "Apperzeption" (171-1) は、意識内容・表象を自分の意識として綜合する作用、というぐらゐの意味でよいだろう。

と共に更に精神の実体までもが、度を持つていのである⁽¹⁷²⁻¹⁾。この度は、何かの実体がそのために生起したり消滅したりすることを須^{もち}いずして、大ともなり小ともなることが出来るものである。併しながらこの統覚の能力が次第に減じて行く時、遂にはその完全な消滅が結果する筈であろうから、精神の実体と雖^{いえど}もたといそれが単一な性質のものであるにしても矢張次第に消滅して行くであろう。何となれば、この実体の根本力がかくの如く消滅して行くのは、分散（合成されたるものからの実体の離散）によつてではなくして云わば消失によつてである、而もこの消失も一瞬間に於けるものではなく、それが如何なる原因によるものであろうと、次第にその度を失うて行くことによつて結果し得るのであろうから。それ故統覚の一般的な相関【Korrelat】であり又単に一つの思考にさえ過ぎない処の、自我なるもの【Das Ich】は単なる前置詞⁽¹⁷³⁻¹⁾であつて意味の不定な或る一つの物を云い表すにすぎない。即ち或る一定の主語の表象をば或るもの一般の主語から区別するような何の条件もないような凡ての述語の主語を云い表す。即ちそれが何であるかに就いてこの言葉を通じては人々が何の概念も持てないような実体を之は云い表す。之に反して実体としての物質の概念は空間内に於ける運動するものという概念である。それ故後者に就いては実体の恒存性が証明され得るが之に反して前者に就いてそれが証明され得ないとしても何の不思議もない。何となれば物質にあつては、已にその概念からして、即ち物質は空間内に於てのみ可

能である処の運動するものであるということからして、物質に於て量を有つ処のものは互いに外にある実在者なる実体の多数を含むということが出て来る。従つて物質量はただ分散によつてのみ減じることが出来るということ、そしてこの分散は消滅ではないということ、又物質に於ける消滅は連続の法則に依つても不可能であるであろうということ、が出て来るのである。之に反して思考自我ⁱは全く概念ではなくして内部知覚に過ぎない。即ちそれからは（内官の対象と単に外官の対象と考えられるものとの間の完全な区別を除いては）全く何物も結論されない。従つて又実体としての精神の恒存性も結論されることは出来ない。

定理三

力学の第二法則。物質の凡ての変化は外的原因を有つ。（如何なる物体も、外的原因によつてその状態を棄てることを強いられない限り、その静止の状態に於て又運動の状態に於て、同一方向に向つて同一速度を以て恒存する（⁷⁴¹⁰））

証明

i "Der Gedanke Ich" 原著では「自我」に強調はない。「思想である所の」我”はいかなる概念でもなく」

(一般形而上学からして、凡ての變化は原因を有つ、という命題が基礎に置かれる。今は物質に就いて、その變化が常に外的原因を有たねばならぬ、ということが証明されさえすればよい。) 單なる外官の対象としての物質は空間内の外的關係【Verhältnisse】という規定より外の規定を持たない。従つて又運動による外は何の變化も受けない。運動による變化、即ち一運動の他運動との交代又は運動の静止との交代及びその逆、に關してはその原因が見出されなければならない(形而上学の原理によつて)。処がこの原因は内的であることは出来ない。何となれば物質は内的な規定や規定根拠を全く何も有たないからである。故に物質の凡ての變化は外的原因に基づいている(即ち物体は恒存する【beharret】云々(という定理が証明される))。

注

この力学的法則のみが**惰性**【Trägheit】の法則(*lex inertiae*)【慣性の法則】と呼ばれるべきである。凡ての作用と反対の方向に向い且つそれと等しい処の反作用、の法則は、この名を担うことは出来ない。何となれば後者は物質が為す処のものを云い表し之に反して前者はただ物質が為さぬ処のものを云い表すので、前者の方が惰性という言葉により適わしい【angemessen fassbar】からである。物質の惰性とは物質自体そのものが無生命であるということ以外のもではなく又それ以

外のものを意味しない。生命とは内的原理からして行動に移る処の実体の能力である。有限な実体にあつては変化に移る能力であり〔就中〕物質的な実体にあつてはその状態の変化としての運動或いは静止に移る能力である。処が欲求以外に吾々はその状態を変化しようとする実体の内的原理を知らない。又一般に思惟並びにそれに依存して快不快の感情及び欲望又は意志、を外にして吾々は内的活動を知らないのである。然るにこのような諸々の規定根拠及び行動は全く外官の表象にぞくすものではない。従つて又それは物質が物質として有つてゐる規定にはぞくさない。故に凡ての物質は物質そのものとしては無生命である。惰性律は之を云い表しそれ以上を云い表すのではない。もし吾々が物質の何かの変化の原因を生命に求めるならば、吾々は直ちに又その生命を、物質と結び附いてゐるが併し物質とは異なつてゐる他の実体に求めなければならないであろう。何となれば、自然の知識に於ては、まず始めに物質そのものとしての物質の法則を知り、そして之を、凡ての他の作用因と結び附ける前に、この原因の協力から純粹にし、夫々の法則がそれだけで独立に何を作用し又如何に作用するかを區別し得ること、が必要であるからである。全く、惰性の法則（並びに実体恒存の法則）の上に真の自然科学の可能性が基づくのである。惰性の法則の反対、従つて又凡ての自然科学の滅亡、は物活論であるであらう。単なる無生命とし

i “Hylozoismus” 古代ギリシャでは自然哲学の主流だったが、近代では機械論的傾向に反対する一派の考え。

ての惰性のこの同じ概念からして、惰性はその状態を保存しようとする積極的な努力を意味しない、ということがおのずから出て来るのである。もしこの積極的努力という意味でならば、生命あるもののみが惰性があると呼ばれることになる。というのは生命あるものは或る他の状態に就いての表象を有っているから、この状態を嫌つてそれに反対すべく力を尽すことが出来る筈である。

定理四

第三の力学的法則。運動を分与する【*Mitteilung der Bewegung* 運動の伝達】に際しては凡て、作用と反作用とは互いに常に等しい (177.1)。

証明

(一般形而上学から、世界に於ける外的作用は凡て交互作用である、という命題を借りて来なければならぬ。今は、力学の範囲に止まるためには、この交互作用 (*actio mutua*) が同時に反作用 (*reactio*) である、ということさえ示せばよいわけである。併しながら私は今の場合、この形而上学的な共在の法則^(178.1)を全く省略して了うことは洞察の完全を害うことなくしてはなし得な

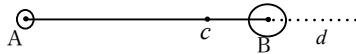
い。物質の空間に於ける活動的關係の凡て及びこの關係【Verhältnisses 比率】の変化の凡ては、それが或る作用の原因であり得る限り、常に交互的なものと考えられなければならない。即ち凡ては同一運動の変化であるから、物体の如何なる運動も之を絶対静止物体に干与^{かんよ}して考えることは出来ない。後者の物体も亦前者の物体の運動に干与して運動することになるべきである。ⁱⁱ寧ろ後者はそれが干与せしめられる処の空間に関して相対的に静止しているものとして表象される外はない。後者【静止物体】はこの〔相対〕空間と一緒に反対の方向に向つて、先の運動物体がこの絶対空間に於てそれに対して有つていたと同じ運動量を以て、絶対空間内を運動しているものと表象されねばならない。何となれば關係【Verhältnisses 比率】の変化（即ち運動）は両者の間に於て全く交互的であるからである。一物体が他物体の各部分に近づくだけそれだけ、他物体は前者の各部分に近づく。そして茲では両物体を囲む処の經驗的空間が問題ではなくして両物体の間に横たわっている線だけが問題であるから、（此等物体は、相互の關係【Relation】に於て、經驗的空間への關係【Relation】を凡て抽象し去つた時の一物体の運動が他物体の状態の変化に及ぼし得る影響、と

i 訳語として多数登場する「干与して」は、ⁱ「*in Beziehung*」、「関連」である。ⁱ「*eines Körpers in Beziehung auf einen absolut-ruhigen*」ⁱ「絶対静止との關係として」。他に「*in Ansehung*」もあり、「ⁱに關して」「ⁱに対して」と読替え可。

ii 「*der dadurch auch in Bewegung gesetzt werden soll, gedacht werden*」ⁱⁱとある部分の訳だが、前者・後者は、絶対静止に對して動いたと見るべきではなく、ある物体Aに因つて静止物体Bが動かされる場合、以下續いてAの運動に参与する空間に對して相対的静止にあるBに對して動く、と見なければならん、という意になるだろうか？

いう方面からのみ専ら考えられているから、物体の運動は単に絶対空間に於てのみ規定され得るものと考えられる (179-1)。この絶対空間にあつては、相對空間に於て一物体に歸せられた運動に就いて兩物体の各々が同等の分け前を持たねばならない (179-2)。兩者の一方に対して他方よりも余分にこの運動を歸する理由は存在しないからである。この立場にあつて、一物体 A が他の静止物体 B に対する運動は、A は B に干与してそれによつて運動していることが出来るのであるから、絶対空間に還元される。即ち夫は單に相互的にのみ關係する作用因の關係として、次のように見做される。即ち、現象上から物体 A にのみ歸せられた運動に就いて、兩物体は同等の分け前を持つのであると見做される。そしてこのことは次のことに依る外は起り得ない、即ち、相對空間に於て單に物体 A にのみ歸せられた速度は A と B とにその質量に反比例して分配されるということ、そして A にはただ絶対空間に於ける A の速度が分配され、之に反して B には、B がその内に静止している處の相對空間と一緒に、反對の方向に向つて此の速度が分配されるということ、である。之によれば運動という同一現象は完全にその儘であるが併しながら兩物体の共在に於ける作用が次のようにして構成出来るのである。一物体【A】が速度 $\parallel AB$ を以て相對空間に干与して、この同じ空間に干与して静止している物体 B に向つて、走つているとする。速度 AB を二つの部分 Ac と Bc

i "In Ansehung dessen er dadurch bewegend sein kann," 犬竹訳は「Bを動かすことが出来る場合は、」



- とに分ち、それが互いに質量BとAとの比に反比例するようにせよ〔第六図参照【カッシーラー版 (Fig. 51)】。そしてAが速度Acを以て絶対空間内に運動し、之に反してBは速度Bcを以て反対の方向に相對空間と共に運動すると考えよ。その時兩運動は互いに方向が反対であつて且つ等しい⁽¹⁸⁷⁻¹⁰⁾。そして両者は相互に消し合うから兩物体は比較上互いに、即ち絶対空間に於て、静止することとなる。処がBは速度Bcを以てBAの方向に、即ち物体Aの方向ABと正反対に、**相對空間と共に運動**していたのである。故に物体Bの運動が衝撃によつて止まつたとしても**相對空間の運動**がその故に止まるということはない。即ち**相對空間は衝撃の後**はA【と】B（それは今では絶対空間に静止している）兩物体に干与して方向BAに向つて速度Bcを以て運動する⁽¹⁸⁷⁻¹⁰⁾。或いは同じことであるが、兩物体は衝撃後同一の速度Bd \parallel Bcを以て衝撃が加えられる方向ABに向つて運動する。ⁱⁱ 処が前のこと【Voigt 前述】からBcなる方向及び速度に於ける物体Bの運動量、即ち又同一速度を以てする方向Bdに於けるそれは、速度及方向Acに於ける物体Aの運動量に等しい。故に作用、即ち物体Bが衝撃によつて相對空間に於て得る運動Bd、そして従つて又物体Aが速度Acを以てなす働き、は常に反作用Bcに等しい。ⁱⁱⁱ（処が）この同じ法則は（数学的力運動の相互性の考察だから、衝突してちようど止まる、という質量に因る速度配分だつた。Bと一緒に動いていたが、今は勝手に動いている相對空間に対して。Bに就いて見れば、今は静止して運動量を持たないが、相對空間に対しての假想上の運動量は、与えた分に等しい。

学の教えるように)、静止物体に加えられた衝撃の代りに物体が同じく運動せる物体へ加える衝撃を仮定しても、何等の変更を受けない。又同じく、衝撃【*Stoß*】による運動の分与【*Mitteilung*】と牽制【*Zug*】によるそれとはただ、物質がその運動に際して互いに抵抗する方向を異にするにすぎない。それ故、運動の一切の分与【*Mitteilung*】に於て、作用と反作用とは互いに常に等しいということが帰結する【*ergibt sich*】。(あらゆる衝撃はただ同等な反衝撃を介して、凡ゆる圧迫は同等な反圧迫を介して、同様に又凡ゆる牽制はただ同等な反牽制によつてのみ、一物体の運動を他物体へ分与し得るということ【*が帰結する*】。)*

* 運動学に於ては、物体の運動は単に空間に干与して【*in Ansehung*】その空間内に於ける関係【*Relation*】の変化と見做されたに過ぎないから、空間内の物体に運動を認めるか、或いは又その代りに、相対空間に、同等な併し方向の反対な運動を認めるかは、全く孰れでも同じであつた。両者は全然同一な現象を与えたのである。空間の運動量は単に速度だけであり従つて物体の運動量も同じく物体の速度以外のもではなかつた。(それ故にこそ物体は単なる運動点と見做され得たのである。)之に反して力学に於ては物体は他物体に対する運動に於て見られ、その運動によつて他物体に対して一つの因果関係【*causale Kausalverhältnis, 'in'*には原著では強調無し】即ち他物体それ自身を運動せしめるといふ因果関係を持つかぶつかつて運動を与えるのと、引つ張つて運動を与えるのと。

らして、そして之に物体が近づくに際しては不可侵透性の力により又距^{へだて}たるに際しては引力によつて他物体と共在することに基づくのであるから、此等物体の一方に運動を帰するか又は空間に反対の方向の運動を帰するかは、この場合、もはや孰れでも同じであることは出来ない。何となれば茲では運動量に就いての別な概念が用いられるからである。即ち単に空間に干与してのみ考えられ又ただ速度に於てのみ成り立つ運動量の概念ではなくして、実体（運動原因としての）の量^量を同時に考慮に入れねばならぬような運動量の概念が用いられるのである。そして茲では、両物体の各々を運動せるものと見做すこと、而も同一の運動量を以て反対の方向に運動せるものと見做すこと、併しもし一物体が空間に干与して相対的に静止しているならばその物体にこの空間と一緒に必要なだけの運動を帰するということ、はもはや随意ではなくして必然であるのである。というのは、一物体が他物体に対してそれ自身の運動によつて作用するのは、近づくに際して斥力を介するかそれでなければ距^{へだて}たるに際して牽引を介するかの外ではあり得ない。処がこの両つの力は常に互いに反対の方向に向つて同等に作用するものであるから、他物体が同等の運動量を以て反作用するというだけのことがなければ、如何なる物体もこの力を介してその運動によつて他物体へ作用することは出来ない。従つて如何なる物体もその運動によつて全然静止せる物体に運動を附与することは出来ないであつて、後者は、前者の運動によつて又その方向に於て後者が得る筈の丁度それだけの運動量を以て、（空間と共に）反対の方向に運動していなけ

ればならないのである。——この運動の分与【*Mitteilung*】という考え方が何か変つたものを有つてゐるにも拘わらず、もし読者が証明の冗長を嫌わないならば、吾々に夫を最も明瞭に証明出来るということを、読者は容易に理解するであらう。

系一

このことから一般力学にとつて重大でなくはない処の自然法則が出て来る。即ち、凡ての物体はたとひその質量が如何に大きくあらうとも、質量又は速度のどれ程小さい他物体の衝撃によつても動かされ得なければならない、という法則である。それはこうである。方向ABに向かうAの運動には、必ず方向BAに向かうBの反対にして同等な運動が対応する。両運動は衝撃によつて互いに絶対空間に於て消し合う。併し之によつて両物体は、衝撃する方の物体の持つてゐる方向に向つて速度 $Bd \parallel Bc$ を得る。従つて物体Bは如何に小さい力の衝突によつても動かされるのである。

系二

之は即ち作用反作用同等の力学的法則である。それは次のことに基つてゐる。即ち運動の共在

i "sie sich dennoch in das hellste Licht stellen lasse," それにも拘らず極めて明瞭であることを

【*Gemeinschaft*】が予想される限りの外は運動の分与【*Mitteilung*】は起こり得ないということ、従つて如何なる物体もそれから見ても【*in Ansehung seiner* それに対して】静止している他物体に衝撃するのではないということに基づいている。後者の他物体が空間に于与して【*in Ansehung* に対して】静止しているとして、前者の物体の相対的な分け前となる運動と同じ大きさで併し反対の方向に向つて後者がこの空間と共に運動している時に限つて、後者と前者の今云つた運動とが一緒になつて始めて、吾々が絶対空間に於て前者に認めたであらうだけの運動量を生じるのである。何となれば他物体に于与して運動している筈の如何なる運動も絶対的ではあり得ない、処がこの運動が他物体に干与して相対的であるならば、そうすれば空間に於ては交互的で且つ同等でない処の關係【*Relation*】にないからである。——併しなお他の法則がある、即ち物質の作用反作用同等の動力学的法則がある。それは一物質が他物質にその運動を分与する【*mitteilen*】場合ではなくして、他物質に「運動を」附与し【*erteilen*】そして他物質の反抗によつて同時に自分の内に「運動を」呼び起こす場合である（185-186）。この同等も上と同様に容易に証明することが出来る。というのは、もし物質Aが物質Bを牽制するならばAはBを自分に近づくように強いるのである。即ち同じことであるが、AはBがよつて以て遠ざかるうとする処の力【*Kraft* 原著には強調無し】に抵抗するのである。処がBがAから遠ざかるのもAがBから遠ざかるのも同じことであるから、この抵抗は同時に、物体BがAから遠ざ

からうとする限りBがAに及ぼす処の抵抗である。即ち牽制と反牽制とは互いに同等である。之と全く同じに、もしAが物質Bを却斥するならば、AはBの接近に抵抗するのである。処がBがAに近づくのもAがBに近づくのも同じであるから、Bは又同じだけAの接近に抵抗する。即ち圧迫と反圧迫とも亦常に互いに同等である。

注一

これが運動の分与の構成である。この運動の分与は同時に作用反作用同等の法則をその必要なる条件として具えている。ニュートンはこれを敢えて先天的に証明しようとは決してしなかつた、彼はこれを経験に訴えたのである。これに応じるべく他の人々は、ケプラー(1609)によつて始めて唱えられた惰力 (*vis inertiae*) という名の下に、物質の或る特殊の力をば自然科学に導き入れた、即ち根本に於てはこの法則を経験から導き出したのであつた。処が更に他の人々はこの法則を運動の分与という単なる概念の内にあるものと考えたのである。即ち彼等は運動の分与をば一物体の運動が他物体に次第に移り行くことであるように考えた。之に従えば運動せしめる方の物体は、運動せしめられる物体にそれが附与しただけ(の運動)を失ひ、遂にはそれが後者にもはや何の運動も与えなくなる(即ち前者が後者と同じ方向に於て同等の速度にまで来て了つた場合*) のでな

ければならぬであろう。かくて彼等は根本に於て凡ての反作用を否定してつた。即ち衝撃される物体が衝撃する方の物体（之は例えば発条【バネ】を緊める力を有つてゐるとする）に對して實際に反作用する処の力を彼等は否定してつた。かくして彼等は、今問題にしている法則によつて考えられてゐる當のことを証明しないばかりではなく、運動の分与の可能性をすら少しも説明出来なかつたのである。何となれば一物体から他物体への運動の推移という名称は何物をも説明しないからである。そしてもし人々がそれを言葉通りに取らうとは欲しないならば（それは、偶性は実体から実体へ移らない〔*accidentia non migrant e substantiis in substantiis*〕という原則に矛盾する）、即ち恰も水が一つの盃から他の盃にあげ注がれるように運動が一物体から他物体へ注がれるのであるとは考えないならば、そうすれば正にそこにこの〔運動の推移の〕可能性をどう理解すべきかという問題が横たわるのである。処がこの可能性の説明は恰も作用反作用同等の法則が導き出されたその同じ根拠の上に立つものである（1881）。〔さてこの法則を〕人々は決して次のように考えはならない。一物体 A の運動が他物体 B の運動と必然的に結び附いてゐると考え、そして恰も両物体に凡ての運動に先立つて（動力学的に）在る処の例えば却斥なる力が結び附いてゐると同様に、両運動が結び附いてゐると思つてはならない。そうではなくして今や人々は次のことを証明することが出来るのである。（根源的）運動力を有つ物体が單に相對的に互いに運動してゐると

見做される限りに於て、物体AがBへ接近する運動は、BがAに対する接近と、そしてもしBが静止していると見做されるならば、B並びにBの空間がAに対する運動と、必然的に結び附けられているということである。この最後のことは之を又次のことによつて完全に先天的に洞察することが出来る。即ち、物体Bが経験的に知り得る空間に干与して静止しているにしても運動しているにしても、それは依然として必然的に物体Aに干与しては運動しているもの而も反対の方向に運動しているものと見做されなければならぬ、ということである。何となればもしそうでないならば、Bが両物体間の反撥力へ及ぼす影響は起り得ないこととなり、これがなくては物質相互の力学的作用即ち衝撃による運動の分与は全く不可能であるからである。

* 作用と及びこの場合誤つてそう呼ばれている反作用との同等は同じく次のような場合にも生じて来る。即ち、一物体から他物体への運動の伝散【*Transfusion* 注入】という仮定の下に、運動している物体Aが静止している物体へ一瞬間にその全運動を伝えて了うと考え、かくして物体Aは衝撃後は自分で静止する、と云われる場合である。このような場合は両物体が絶対的に固い【*absolut-hart*】（この性質は彈性から区別されねばならぬ）と考えられた限り必ず起きねばならなかったのである（註1）。処がこの運動法則はその応用に際して経験も一致せず又自分自身とも一致しそうにないからして、人々に絶対に固い物体の存在を否定することによる外は、この困難を脱することが出来なかつた。このことはこの法則

の偶然性を告白することに外ならない。實際この法則は互いに運動する物体の特殊な性質に頼らなければならなかったのである。之に反してこの法則を吾々の如く叙述すれば、互いに衝撃する物体を絶対に固いと考えようと考えまいと、全く変りがないのである。処が運動の伝散論者【Transfussionisten】が弾性物体の衝撃による運動を彼等の仕方に従つてどう説明しようと欲するかは、私には全く不可解である。何となれば明らかに静止物体は、衝撃物体の失う運動をば單に静止していながら獲得するのではなくして、衝撃に際して衝撃物体へ反対の方向に向つて現実の力を加えつつ云わば両者の間の弾機【Federzenマイ】を圧縮するのであるが、それには、運動物体の側でそれが要すると同じだけの現実の運動を、（併し反対の方向に向つて）静止物体の側でも必要とするからである。

注二

かくて惰力（*vis inertiae*）という名称はその創唱者（1687）の著名な名にも拘わらず自然科学から全く除き去られなければならない。それは、この名称がその云い表し自身に矛盾を帯びているからばかりではなく、又惰性（無生命）の法則が之によつて凡ゆる分与されたる運動に於ける反作用の法則と混同され易い（1903）からばかりでもなくして、主として、力学的法則を正當に識らない人々の誤った考えが之によつて支持され又有力となるからである。この人々の考えに従うならば、

惰力という名の下に実は反作用のことが語られているのであるが、この反作用が次の如きものとして成立するわけである。即ち、反作用によつて運動は世界全体としては消耗し減少し又削減されるのであつて、之によつては運動の単なる分与は生じ得ないこととなる。というのは運動物体はその運動の一部分を専ら静止物体の惰性に打ち勝つために振り向けねばならず、（それは純粹な損失に外ならぬであらう）、その残りの運動だけを以て静止物体を運動せしめ得るにすぎないことになるのであるから、もし運動物体に何の運動も残らなかつたならば、この運動物体がその衝撃によつて静止物体を運動せしめることは、後者の質量の大きい為に全く不可能となるわけである。一つの運動に対しては他物体の方向の反対な運動を外にして之に抵抗するものは何もない。他物体の静止は決して之に抵抗出来ない。即ち茲では物質の惰性である処の単に自ら自分を運動せしめ得ないということが抵抗の原因ではない。単に抵抗するためのそして物体を運動せしめ得ないような格別な全く特殊な力は、仮に惰力という名で呼ばれるにしても、何の意味もない言葉であるであらう。それ故一般力学の三法則を、力学に於ける物質の凡ゆる変化に際しての物質の自存【*Selbständigkeit*】・惰性及び反作用の法則（*lex substantiae, inertiae, et antagonismi*）と呼んだ方が適當であらう。この三法則従つて又この科学「力学」の定理全体が、実体・因果及び共在【*Gemeinschaft*】の範疇に対して、この三概念「範疇」が物質へ適用される限り、精密に対応するものであるという

ことは特に吟味を要しない。

力学に対する一般的注

運動の分与は、物質が静止していても持つてゐるようなそのような運動力（不可侵透性と牽引）を介してのみ起こる。一物体へ運動力が一瞬間に加える作用はこの物体の促動ⁱであり、促動によつて作用されたこの物体の速度は、それが時間と共に一定の比例【Verhältnis】を以て増し得る時、加速度能率ⁱⁱである。（即ち加速度能率は無限小の速度しか含むことは出来ない、もしそうでなければ、物体はこの能率によつて或る与えられた時間内に無限の速度を得ることとなつて、これは不可能であるから。なお又不断の加速度能率による**加速度一般**【Beschleunigung überhaupt】の可能性は惰性の法則に基づく。）拡大力による物質の促動（例えば或る重量を担つて圧縮された空氣の促動）は常に有限な速度を以て起こる。但し之によつて他物体に加えられる（又は「他物体から」減じられる）速度は無限小でしかあり得ない。それが有限な速度を以て起こるのは何故かと云えば、拡大力は表面力に過ぎず又は同じことであるが無限小量の物質の運動に過ぎないから、従つてそれが有限質量にして無限小の速度を有つ

i 「促動」*Sollizitation*（刺激）、始まる瞬間と戸坂は記しているが、作用だから、起動刺激とでもする所だろう。
ii 「加速度能率」*"Moment der Akzeleration"*、「加速度のモメント」、「回転させる力を「能率」と訳すことがあるようだが、速度の無限小増分を意味する、と犬竹訳注。速度の微分商（ dv/dt 加速度）の分子に当る。

物体の運動（「先の空氣の壓縮の」重量）と同等となるためには、運動は有限な速度を以て起こらねばならぬからである。之に反して牽引は一つの侵透力であり、そして有限量の物質はこのような侵透力を有つものとして、同じく有限量の他物質に運動力を働かせるものであるが故に、牽引の促動は無限小でなければならぬ。それは加速度能率（これは常に無限小でなければならぬ）と同等であるからである。却斥にあつては、物質の無限小の部分が有限な部分へ「加速度」能率【Moment】を与えなければならぬからして、このことは行われないのである（193-1）。物質が自らの引力によって自分を侵透するのでない限り有限な速度の牽引は考えられない（193-2）。何となれば、有限量の物質が有限量の物質へ有限な速度を以て働かせる如き牽引があるとすればそれは、「後者の」物質が不可侵透性によつてその物質量の無限小の部分のみを以て反作用する処の如何なる有限な速度にも、圧縮【Zusammendrückung】の凡ての点に於て、打ち勝っている筈であるから（194-1）。人々が附着【Zusammenhang】をそう考えると

同じく、もし牽引が表面力に過ぎないならば、附着の反対が結果することとなるであろう。併しもし附着が眞の牽引であるのならば、（そして単に外面的な圧縮であるばかりではないならば）、これを人々のように考えることは不可能である（194-2）。

i "so würde das Gegenteil von diesem erfolgen." 犬竹訳は、「上述とは反対のことが帰結するであろう。即ち、「附着の反対」とは取っていない。引力が表面力にすぎないならば、附着【凝集】をそう【表面力】と人は考えるが、云々と訳す。

絶対に固い物体とは、その部分が互いに非常に強く結び附いているため、この部分は如何なる重量【Gewicht】によつても分離し得ず、又相互の間の位置を変えることも出来ないような、物体であるであろう。さてそのような物体の物質の部分は加速度能率【Momentum】を以て引き合つてゐる筈であり、その加速度能率は重量【Schwere 重力】の加速度能率に較べては無限であつて、この能率によつて引かれる質量の加速度能率に較べても亦有限であるであらうから、拡大力としての不可侵透性による抵抗は、それが常に物質の無限小量を以て起こる以上、この有限な速度以上の促動を以て起こらねばならぬこととなる。即ち物質は無限の速度を以て拡がろうとすることになる。然るにこれは不可能である(194:30)。それ故絶対に固い物体は、即ち有限な速度を以て運動する物体へ衝撃によつてその物体の全力に等しい抵抗を一瞬間に与えるような物体は、不可能である。従つて物質はその不可侵透性又は附着によつて、有限な運動をしつつある或る物体の力に對して、一瞬間に於てはただ無限小の抵抗をすだけである。処でこのことからして連続の力学的法則 (*lex continui mechanica*) が歸結する。即ち、如何なる物体に於ても静止又は運動の状態は、そして運動の場合ならば速度乃至方向の状態は、衝撃によつて一瞬間に変わるものではなく、ただ或る一定の時間に於て、互いの相違が前後のものの相違より

i "noch in ihrer Lage gegen einander verändert ..." 「互いのその位置を」

ii "deren Unterschied von einander kleiner ist, als der des ersten und letzten." 「互いの相違が最初と最後のものの相違より」

りも小さいような無限の中間状態の系列を経て変るだけである、という法則が帰結する。即ち或る物質に衝撃する運動物体はその物質の抵抗によつて一挙にして静止するのではなくして、ただ漸次の減速に依つて静止するに過ぎず、又物体が静止していたのならば物体はただ漸次の加速度によつて運動を起こす外はなく、又は或る速度から他の速度へと今云つた規則に従つて移る外はないのである。同様にして物体の運動の方向がそれと角を挟む或る方向へ変るのも、間に介在する凡ゆる可能的な方向を経て、即ち或る曲線運動を介して変る外はない。（この法則は同様な根拠によつて、牽引による物体の状態の変化に就いても拡張され得る。）この連続律〔*lex continui*〕は物質の惰性の法則に基づくものである。之に反して連続の形而上学的法則は一切の変化（内的並びに外的な）一般に及ぶものでなければならぬ。従つて又これは量及びその生産（それは必然的に或る時間中、時間自身と同じく漸次に起こる）としての単なる変化一般の概念に基づいているであろう。それ故之は今の場合の問題ではない。

第四部

現象学の形而上学的原理 ⁽¹⁹⁷⁻¹⁾ [Metaphysische Anfangsgründe der Phänomenologie]

定義

運動するものが運動するものとして経験の対象となり得る限り、物質とはこの運動するものであるⁱ。

注

運動は感官によつて表象される処の凡てのものと等しくただ現象として与えられる外はない。運動の表象が経験となるためには之に更になお何物かが悟性によつて与えられるということが必要である、即ち表象が主観に内属する仕方の外になお表象による客観の規定が必要である。故に或る一定の客観（即ち茲^{こゝ}では物質的な物）が運動という述語に関して規定されたものと考えられる時⁽¹⁹⁸⁻¹⁾、運動するものが運動するものとして経験の対象となるのである。処が運動とは空間に於ける関係【Relation】の変化である。そこで茲には常に二つの対偶【Korrelata 相関者】がある⁽¹⁹⁸⁻²⁾。

i "Bewegliche" 犬竹訳は「運動可能なもの」とする。

そして第一には、その対偶の一つに、現象に於て、他のものと同じにこの変化があると考えられ、そして両者は同じ権利があるからして、対偶のこの一つが又は他の一つが運動していると云うことが出来るか、そうでなければ第二に、この対偶の一つが、経験に於て、他の一つを除外して（「それのみが」運動していると考えられねばならぬか、さもなければ第三に、この対偶の両者が、必然的に理性によつて、同時に運動していると表象されねばならぬか、のどれかである（198:30。運動に於て関係[Relation]（関係の変化[liner Veränderung nach 変化に应じて）しか含まない筈の現象にあつては、以上の諸規定は何も含まれていない（198:40。之に反して運動するものがそれ自身として即ちその運動に関して、一定に規定されたものと考えられねばならぬならば、即ち或る可能的経験を得んがためには、対象（物質）が何れかの仕方ⁱに於て運動という述語を以て規定されねばならぬその条件を示すことが必要である。茲で問題にしているのは仮象が真理に移することではなくして、現象が経験に移することである。と云うのは仮象にあつては、たとい悟性が主観的なものを客観的と思ひ做す危険はあるにしても「ともかく」常に悟性は或る対象を規定する処の判断を取り扱っているのであるが、之に反して現象にあつては、悟性の判断は全く見当らないのである。このことは単に茲ばかりではなく哲学全体に於て注意する必要がある。もしそうでなければ現象に就

i "das Bewegliche als ein solches," 犬竹訳は「運動可能なものが運動可能なものとして」

いて語る時、そして人々はこの〔現象という〕言葉を仮象という言葉と同一の意味にとるのであるが、人々は常に誤解を招くであろうからである。

定理一

経験的空間に干与して【in Ansehung】の物質の直線運動は、方向を逆にしたこの空間の運動と区別される時、単に**可能的**な述語である。この直線運動という述語は、その物質以外の物質への関係【Relation】が全く無い時、即ち**絶対運動**と考えられる時、**不可能**である (1991)。

証明

物体が相対空間に於て運動し之に反して相対空間は静止していると呼ばれるか、或いは逆に相対空間が反対の方向に同じ速さで運動し之に反して物体は静止していると呼ばれるべきかは、対象に関するものに就いての争いではなくして、ただ対象が主観に対する関係に関するものに就いての、従つて現象には関するが経験には関しないものに就いての、争いであるに過ぎない。何となれば、観察者がこの相対空間に於て静止しているものとして立つならば、彼には物体が運動し

i "sondern nur seinem Verhältnisse zum Subjekt." を大竹訳は「対象の主観に対する関係にのみかわり」

て見えるが、「之に反して」彼が（少なくとも思考の中で）他のそして向の相対空間を含んでいるような空間に於て立つならば、そしてこの空間に干与しては物体も彼と同じく静止しているのであるとすれば、そうすれば向の相対空間が運動して見えるのである。故に経験に於ては（凡ゆる現象に通用するように客観を規定する処の認識に於ては）、相対空間に於ける物体の運動と、絶対空間に於ける物体の静止並びに相対空間の方向の逆な同等の運動との間には、何等の区別もない。処で、客観に就いては何れを採るも差^さ聞^きえが^{つか}なくただ主観とその表象の仕方とに就いて始めて相互に区別されるようなこの二つの述語の内の、一方の述語によつて与えられた或る対象の表象は、**選言判断**による規定ではなくして単に**択一判断**による選択にすぎない。（両者の内、前者は、**客観的に**反対な二つの述語の内から一つを採つてその反対を排除するものであり、後者は之に反して、客観的には何れを採るも差聞えはないが主観的には互いに反対している二つの判断の内から、客観に於けるその反対を排除することなくして——即ち単なる選択によつて——一方の判断を採つてその客観を規定するものである。）* 即ち、経験の対象としての運動の概念によつては、物体が相対空間に於て運動していると表象されるかそれとも相対空間が物体に干与して運動していると

i その物体が静止していることになる別の相対空間に観測者が居ると考えるならば、——¹ 続き原著 "so heißt jener relative Raum bewegt." の直訳は「その【先の】相対空間は動いていると言われる。」

表象されるかは、自体としては無規定であり従つて何れでもよいことである。さて互いに反対する二つの述語（運動と静止）に関してそれ自体には無規定である処のものは、その限り単に可能的である。故に経験的空間に於ける物質の直線運動は経験に於て、この空間の方向の逆な同等の運動と区別される時、単に可能的な述語である。之が第一のことであつた。

* 選言的な反対と択一的な反対との区別に就いてはこの部門に對する一般的注に詳しい。

次に關係【Relation】従つて又關係の變化即ち運動は兩方の對偶【Korrelate 相關者】（物体と空間）が經驗の対象である時に限つて、經驗の対象となることが出来るのであつて、之に反して純粹空間は、之を人々は相對（經驗的）空間に對して絶対空間と呼ぶが、それは全く經驗の対象ではなくして全然無である（202-1）。従つて何等の經驗的なものへ關係しない【Beziehung auf irgend】ような直線運動である処の、絶対運動なるものは、全く不可能である。之が第二のことであつた。

注

この定理は運動學から見た【in Anschung】運動の様相を規定する（202-2）。

i "schlechterdings unmöglich" の訳だが、「まったく由なし」ぐらいでは。考えるのは不可能でもなからうし。

定理二

物質の円運動は、方向を逆にした空間の運動と区別される時、運動の現実的な述語である (203.1)。之に反して、物体の運動の代りに、方向を逆にした相対空間の運動を取るならば、それは物体の現実的運動ではない。仮にそれが物体の運動と考えられるならば、それは単なる仮象である。

証明

円運動は（凡ゆる曲線運動と同じく）直線運動の連続的な変化であり、そして直線運動が又外的空間に干与しての關係【Relation】の連続的な変化であるからして、円運動は空間に於けるこの外的關係【Verhältnisse】の変化の変化であり、従つて新しい運動の連続的な生起である。処で惰性の法則に従えば、運動が生起する限りそれは外的原因を持たねばならず、然るに物体は（同じこの法則に従つて）単独ではこの間の各点に於てこの円に接する直線の方へ進もうとするのであるが、この運動は向の外的原因と反対に作用するわけであるからして、円運動をする凡ゆる物体はその円運動によつて運動力（の存在）を証明しているのである。処が一方空間の運動は物体の運動

- i "zum Unterschiede von der entgegengesetzten Bewegung des Raums", 「空間の反対運動とは異なり、
- ii ）」で証明されたという "bewegende Kraft" は何か。大竹訳は、「求心力に対しても働き得るカント独自の力と見る。

とは異なつて単に運動学的であつて運動力を有たない。故に茲では物体が運動しているか或いは空間が逆の方向に運動しているかという判断は選言的判断である。之によればもし一項即ち物体の運動が定立されれば他項即ち空間の運動は排除されるのである。故に物体の円運動は、空間の運動から区別される時、現実的【wirkliche】運動である。従つて空間の運動は、現象上は物体の運動と一致するが、併し凡ゆる現象の関聯に於ては、即ち可能的な経験に於ては、経験と撞着し従つて単なる仮象の外ではない⁽²⁰⁴⁻¹⁾【also nichts als bloßer Schein. 仮象に他ならぬ】。

注

この定理は動力学から見た運動の様相を規定する⁽²⁰⁴⁻²⁾。何となれば連続的に作用する外的運動力の影響なくしては起こり得ないような運動は、牽引にせよ却斥にせよ、物質の根源的運動力（の存在）を間接にか直接にか証明しているからである。——なおニュートンが『自然哲学の数学的原理』の劈頭に掲げた諸定義に対する注は之を後に終りに近い個處で注意するであらう。それは次のことを明らかにしている。即ち、共同の中心点による二物体の円運動（従つて地球の自転も亦は、虚空間に於ても、即ち全く経験によつて外部の空間と比較されなくとも、なお経験を介して認識出来る、ということである⁽²⁰⁵⁻¹⁾。即ち、空間に於ける外的関係【Verhältnisse】の変化である處の運

動は、たといこの空間それ自身は経験的に与えられず、又経験の対象ではないとしても、経験的に与えられ得るということである。この逆説は解決するに値する⁽²⁵³⁾。

定理三

一物体が他物体に干与してよって以て運動している処のこの一物体の如何なる運動に対しても、他物体の方向の逆な同等の運動が必然的である【*notwendig* 欠くことが出来ない】。

証明

力学の第三法則（定理四）に従えば、物体の運動の分与は物体の根源的運動力の共在によつて始めて可能であり、そしてこの運動力の共在は互いに方向の逆な同等の二運動によつてのみ可能である。両物体間の運動は即ち現実的である。処がこの運動の現実性は（この部門の）第二の定理に於てのように）外的な力の影響に依るのではなくして、運動せるものと運動せしめられる凡ゆる他のものとの空間に於ける関係、という概念から直接に且つ不可避的に帰結するのであるから、
i "sondern aus dem Begriffe der Relation des *Bewegten* im Raume zu jedem anderen dadurch *Beweglichen* ..." は「空間に於ける関係」と訳すと少しズレるのでは。空間に於いて運動する物体が、それに因つて動かされ得るあらゆる物体に対する関係という概念、とするとところでは？

後者〔運動せしめられるもの〕の運動は必然的である。

注

この定理は力学から見た運動の様相を規定する。——なお以上の三つの定理が物質の運動をその可能性・現実性及び必然性に従つて、即ち様相の三つの範疇の凡てに従つて、規定するということはおのずから氣附かれることである。

現象学に対する一般的注

であるから茲に三つの概念が現れる。一般自然科学に於ては之を用いることを避けることが出来ないのであるから、それ故之を嚴密に規定する必要がある。尤もこれは決してそれほど容易ではなく又解り好くはない。〔三つの概念とは〕即ち**相對**（運動し得る）**空間に於ける運動**の概念、**次**には**絶對**（運動し得ない）**空間に於ける運動**の概念、**第三**には**絶對運動**から**區別**されたる**相對運動**一般の概念である。併し**絶對空間**という概念が〔この三つの概念の〕基礎に横たわっているのである。處で吾々は如何にしてこの格別な概念に到り得るか、そしてこの概念を用いなければならぬ必然性は何處に基づくか。

絶対空間は経験の対象であることは出来ない。何となれば物質のない空間は知覚の対象ではないからである。而もそれは必然的な理性概念【*Vernunftbegriff*】である。従つてそれは単なる理念【*Idee*】以上のものではない⁽²⁰⁷⁻¹⁰⁾。その理由はこうである。運動が現象として与えられ得るためにすら⁽²⁰⁷⁻²⁾空間の経験的表象が必要なのであつて、運動するものはこの空間に干与してその関係【*Verhältnis*】を変化させる筈であるが、「かく」知覚され得る空間は物質的でなければならぬ。従つて物質一般の概念に従つて空間自身が運動し得るものでなければならぬ。処がこの空間を運動すると考えるためには、それをより大きい広さの或る空間に含まれたものと考え、そしてこの「大きい方の」空間を静止していると思ひ做す外はない。併しながら之によつて、更により広い空間に就いても亦この同じことが準備され、かくして無限に進むのであるからして、何かの物質がそれに干与して絶対に運動又は静止すると考え得るようなそのような或る運動しない（非物質的な）空間へ到達することは、経験によつては、何時になつても不可能である。運動するものをこれ等空間の此^{これかれ}彼に対する関係【*Verhältnis*】に於て観察するに依じて、これ等の「運動又は静止という」関係規定【*Verhältnisbestimmungen*】の概念は常に変更されねばならぬものである。さて何かを静止しているとか運動しているとか見做す条件は⁽²⁰⁸⁻¹⁾無限に何処まで行つても相対空間に於て制約されているのであるから、これから第一に次の事が明らかとなる。凡ての運動又は静止は単に相対的であ

つてどれも絶対的ではあり得ない。即ち物質はただ物質との関係【Verhältnis】に於て始めて運動しているとか静止しているとか考えられ得るのであつて、決して物質のない単なる空間に干与して【*Ansehung*】決定されるのではない。従つて絶対運動は、即ち一物質が他物質に対する関係【*Beziehung*】を一切須いず^もに考え得られるような運動は、絶対不可能である（208-210）。第二に次の事が明らかとなる。凡ての現象に通用【*gültiger 妥当*】するような運動或いは静止の概念は又正にこの故に相對空間に於ては不可能である。そしてこの相對空間自身がその内に於て運動すると考え得られるような或る空間、併しその性質上もはや他の經驗的空間には依存せず従つてもはや制約されていない處の空間、即ち凡ての相對運動がそれに干与せしめられ得る處の絶対空間、その空間に於ては凡ての經驗的なものは運動し得るものであるような絶対空間、を考えねばならぬのである。これは、この空間に於て、物質的なものの凡ての運動は單に互いに相對的で挾一的交互的*でしかないと考えんがためであり、如何なる運動をも絶対運動又は絶対静止（一方が「絶対的に」運動していると考えられる場合には之が干与して【*in Beziehung*】運動している處の他方は同じく絶対静止していると考えられるから）と考えまいために外ならない。故に絶対空間は現實的客觀に就いての概念として必要なのではなくして、その内に於ける凡ての運動を單に相對的にすぎないと見るための規則として役立つべき理念として必要なのである。そして運動及び静止の現象を或る一定の經驗概

念（凡ての現象を統一する処の）に化すべきためには、一切の運動及び静止は凡てこの絶対空間に還元されなければならない。

* 論理学に於てはこれかあれかは常に選言判断である。一方が真であるならば他方は偽でなくてはならないからである。例えば物体が運動しているか或いは運動していないか即ち静止しているか（と云うように）。というのはこの場合専ら人々は認識が客観に対する関係【Verhältnis】を語っているのである。（処が）現象論に於て、主観に対する関係【Verhältnis】を（先ず）論じ、然る後に客観の関係【Verhältnis】を決めようとする場合には、之と異なる⁽²¹⁰⁾。何となればこの場合、物体が運動し空間は静止するのかそれともその逆か、という命題に客観的な関係に於ける選言命題ではなくして単に主観的な関係【Beziehung】に於けるものであるから。そしてこの命題に含まれている二つの判断は**択一的**に妥当するのである。之に反して、この同じ現象学にあつても運動を単に運動学的ではなく寧ろ動力学的に見做す場合には、この選言命題を客観的な意味に取るべきである。即ち、物体の廻転の代りとして私は、その物体の静止及び之に反して空間の方向の逆な運動を、採用することは出来ない。処が運動を力学的に見做す場合となれば、（物体が他の外見上静止している物体へ向つて走る場合のように）形式上選言的である判断をば客観に就いて分配的に用いるべきである。即ち運動は一物体か又は他物体にあると考えられるのではなくして、両者の孰れにも等分の運動があると考えられねばならない。或る概念の相反する述語に就いて、**択一的・選言的及び分配的**という規定をかくの如く區別することは重大であるが、茲ではこれ以

上立入ることは出来ない。

かくて相対空間に於ける物体の直線運動を次のようにして絶対空間へ還元することが出来る。即ち、物体をばそれ自体に静止しているとし、之に反して先の相対空間をば絶対空間（感官には這入つて来ない処の）に於て逆の方向に運動しているとし、そしてこの表象をば初めと全く同じ現象を与えるものと考えればよいのである。これによつて始めて、或る物体が何時でも同時に有つことの出来る処の直線運動⁽²¹¹⁾のあり得べき凡ての現象は、その諸現象を統一する処の経験概念へ、即ち単に相対的に過ぎない処の運動及び静止の概念へ、還元されるのである。

けれども円運動は第二の定理によつて、外的な経験的に与えられた空間へ于与せず【ohne Beziehung】しても、経験に於て現実的運動として与えられ得るのであるからして、本當に絶対運動であるかのように見える⁽²¹¹⁻²⁰⁾。何となれば、外的空間に干与して【in Ansehung】の相対運動（例えば天空の星に相対的である地球の自転）は一つの現象であるから、その代りとして、この空間（天空）の方向を逆にした同じ週期の運動を初めと全く同値のものとして置き換え得るようであるが、併しこの運動は今の定理によれば経験に於ては決して初めの現象の代りになることは出来ないであつたから、従つてこの廻転運動も外的な相対的なものと考えられてはならないことにな

る。これは恰もこの種の運動を絶対的と考えねばならぬかのように聞えるであらう。

併しながらよく注意しなければならないことには、茲では真の（現実的）運動を論じているの
 ではある、即ちこれは単に、空間に対する経験的な関係【Verhältnissen】から判定しようとする時に
 静止と考へても差^さ聞^{きこ}えない処の（外見上だけ）運動と見えるようなものではなくて、仮象から区別
 された真の運動に就いて論じているのではある。がけれども相對運動に反對する処の絶対運動と
 して夫を論じているのではない。従つて円運動がたとい、現象に於ては、運動するものの（経験
 的）空間に対する関係【Verhältnissen】の位置変化である処の運動学的な変化を現さない時でも、物
 質のその空間内に於ける関係【Verhältnissen】に就いて経験によつて証明され得るような連続的な動
 力学的变化が円運動の作用として示されている。例えば飛び去ろうとする努力（遠心力）のために
 牽引が絶えず減じているという作用が現れる。そしてこのことによつて円運動と仮象との区別を
 確實に現しているのである。例えば地球が無限な虚空間に於て軸を中心として廻転しているもの
 と考えれば、地球の部分と部分との相互の関係【Verhältnis】や地球外の空間との関係は、運動学的
 には即ち現象に於ては（213-1）変化しないけれども、やはり人々はこの運動をば経験によつて知るこ
 とが出来る。というのは経験的空間としての地球の部分と部分との相互の關係に就いては、地球
 の表面に於ても内部に於ても、何物もその位置を変えないのであり、又全く虚なる地球外の空間

に關しては、外的に変化した關係【Verhältnis】は何処にもなく、従つて又運動の現象は何も起こり得ないのには違ひない。けれどももし私が地球の中心に達するような穴を考へて其内に石を落したとすれば、そして中心からの凡ゆる距離にあつて重力が常に中心に向つてゐるのに而も落ちつつある石は落下の途中垂直な方向から連続的に且つ西から東へ偏して行くことを発見するならば、私は地球が軸の周りを西方から東方へ【“von Abend gegen Morgen”夕から朝にかけて】廻転すると推論する。もしくは「石を」地球の表面から遠く離すならば、そして石が地表の同一点上にはなくしてこの点を西から東へ【東から西へ】遠ざかるならば、私は向と全く同じ地球の自転を推論する(241)。かくてこの兩つの知覚はこの運動の現実性の証明に充分なのである。「但し」外的空間(星ある天空)への關係【Verhältnissen】の変化はこの証明には不充分である。何となればそれは單なる現象であつて實際は反対な二つの根拠の孰れからでも出て来ることの出来るものであり、この変化一切の現象の説明根拠から導かれた認識である處の経験ではないからである。併しながら、この運動がたとい經驗的空間に対する關係【Verhältnissen】の変化ではないにしても、依然それは絶対運動ではなくして物質相互の關係【Relationen】の連続的变化である、たとい絶対空間内に於て表象され従つて現実的であるにしても夫は相對的であるに過ぎない、そしてこのことに由つてこそ之は眞の運動

i オリジナル“von Osten nach Westen”だが、底本は逆「西から東へ」と他編者達にならう“von Westen nach Osten”。

なのである。この事は、地球の地軸外の各部分が、中心からそれと同じ距離に直径上相對して他の各部分から、相互に連続的に遠ざかつて行くという表象に基づいているのである。というのは、今云った地球の部分が相互に遠ざかつて行くというこの事は、物体にただ重量しかない場合ならば、消滅するであろう。併し今の運動によって而も何等動力学的な反動原因（拡大力）なくして、（ニュートン『自然哲学の数学的原理』一〇頁、一七一四年版^[215-1]）に於て扱われた例から知り得るように*）、従つて運動せる物質の内部に限られた空間に干与し（即ち物質の中心に干与し）外的空間には干与しない現実的運動によつて、この消滅は連続的に補足されるのであるが故に、始めてこの運動は絶対空間に於て現実的であるのである。

- * ニュートンは其処で云っている。「個々の物体の眞の運動を認識してそれを外見上の運動から厳密に区別することは、實際非常に困難である。何となれば物体がその内に眞に運動している處のこの運動しない空間の部分は感性的に認識され得ないからである。併し事情は必ずしも絶望的ではない」と【次のラテン文の訳】。[*Motus quidem veros corporum singulorum cognoscere et ab apparentibus actu discriminare difficile est: propterea, quod partes spatii illius immobilis, in quo corpora vere moventur, non incurunt in*
- i 「地軸外の」ⁱ (*außerhalb der Achse*) と原著では、(地軸外の) と括弧づけである。
- ii 定理二の証明において言う所の運動力の事である。
- iii 消滅とは、「Abgang」であろうか？この部分は、犬竹訳とずいぶん違ったものになっている。注解の方に詳説。
- iv 原著には（拡大力）に當る語も括弧もないので、□のミスで、著者の補足であろう。

sensus. Causa tamen non est prorsus separata.) 此処ではニュートンは、一つの糸によつて結び附けられた二つの球をば虚空間内でその共同の重心の周りを廻転せしめて、その運動並びにその運動の方向の現実性が依然経験に於て発見され得るということを示している。私は地軸の周りを運動する地球に就いても亦、このことを多少異なつた事情の下に於て示すことを試みたのである。

第三の定理の場合に就いては、両物体の交互に相反し且つ同等な運動が経験的空間を俟たないでも真であるということを示すためには、第二の場合に必要であつた処の経験によつて与えられた能動的な動力学的作用（重量とか張られた糸とか）を決して必要としない。そのような作用の単なる動力学的可能性がすでに物質の性質として（却斥又は牽引として）、一物体の運動に際して同時に他物体の同等且つ反対な運動を齎す^{もたら}のである。而もこれは、もし相對運動が絶対空間に於て真の運動と見做されるならば、この相對運動という單なる概念から出て来ることである。であるから單なる概念から充分に証明出来るものの恒^{つね}としてそれは絶対に必然的な反對運動の法則である。

それ故たとい虚空間に於て一物体が他物体に干与して運動していると考えられるにしても、それは絶対運動ではない。両物体の運動は茲では両者を取り囲んでいる空間を絶対空間としてそれに対して相對的と見做されるのではなくして両物体の相互の外的關係【Verhältnis】を決定するよう

な唯一の両物体の間隙の空間を絶対空間として、それに対して相対的と見做されるのに過ぎないからして、従つて矢張相対的であるに外ならない。絶対運動とはそれ故ただ、何等他の物質への関係【Verhältnis】なくして或る物体に存するであろうような運動に外ならないであろう。そのような運動は世界全体と云うべき物質一切の体系の直線運動のみであろう。何となれば一物質以外に虚空間によつて分離されてあるような他物質が何かあるとすれば、運動は已に相対的であるであろうから⁽²¹⁷⁻¹⁰⁾。この故にその運動法則の反対をとれば全世界の直線運動が帰結しなければならなくなるということの証明は孰れもこの運動法則が真理であるということの必然的な証明なのである。何となればこの法則の反対からは絶対運動が帰結することとなるが、この絶対運動は絶対に不可能であるからに外ならぬ。運動による物質の凡ての共在に於ける対抗【Antagonismus】の法則⁽²¹⁷⁻¹¹⁾はこの種類の法則である。何となれば、この法則を離れることは凡て、一切の物質の共同の重心従つて全世界を、その在る処から動かすことになるであろうから⁽²¹⁷⁻³⁰⁾。尤も之に反して、もしこの全世界がその軸の周りを廻転しているものと考えたとすれば、このようなことは起こらないであろう⁽²¹⁷⁻⁴⁾、そしてなる程かかる運動は常に考え得られるであろう。併し「かかる運動を」仮定するのが何の為になるかということはどう考えても全然理解出来ないことであろう。

運動及び運動力の概念の種々のものに対して虚空間の種々の概念も亦関係【Beziehung】を持つ

ている。運動学的な見方に於ける虚空間、それは絶対空間とも呼ばれるが、それは正当には虚空間と名づけられるべきではない。と云うのはそれは次のように或る一つの空間の理念に過ぎないからである。即ちこの空間内に於ては、この空間を経験の対象たらしめるような一切の特殊の物質は抽象し去られ、物質的な凡ゆる経験的空間もこの空間内で運動し得るものと考えられ、そしてかくして運動は単に一面的に絶対的述語としてばかりではなく常に交互的に相対的述語に過ぎないものと考えられるのである。即ち全然、夫は物の実存にぞくすのでは無くして単に概念の規定にぞくすものである。でその限り虚空間というものは実存しないのである。動力学的な見方に於ける虚空間は充実されていない空間である。即ちその内にあっては、運動するものの侵入に対して他の運動するものは少しも抵抗しないから、従つてこれは何の反撥力も働かないような空間である。そしてそれは世界の内に於ける虚空間 (*vacuum mundanum*) であることもあろうし、それとも又、もし世界に限界があると考えられるならば、世界の外に於ける虚空間 (*vacuum extramundanum*) であることもあろう、その何れかである。前者であるならば更に、散布した虚空間 (*vacuum disseminatum*)、これは物質の体積の一部分をなすにすぎない」と考えられるか、それとも集積した虚空間 (*vacuum coacervatum*)、これは諸天体の如き物体を、離れ離れにあらしめる」

i 「散布」"zerstreuter"、"zerstreuen"まぎ散らす。犬竹訳は「分散された」

と考えられるか、である。この区別は人々が世界に於て虚空間に指定する場処の区別に基づくに過ぎないから必ずしも本質的ではないが、併し色々の目的に用いられる。初めの方はそれから密度の種別の区別を引き出すために用いられ、後の方は一切の外的抵抗から自由な運動が世界空間に於て可能であるということとをそれから引き出すために用いられる。この第一の見地に於て虚空間〔*vacuum mundanum*〕としての虚空間^{〔219-1〕}を仮定する必要がある^すということとは、已に動力学に対する一般^すの注に於て示されてある^{〔219-2〕}。けれどもそれが不可能である^すことは、その概念のみからして矛盾律によつては決して証明され得ない。併しながらたといこの場合、之〔*vacuum mundanum*〕としての虚空間〕を否定する単なる論理的根拠が見当らないにしても、それを自然論から除き去る一般的な物理的根拠があるかも知れない。即ちもし物質一般の合成の可能性というものをもう少し好く洞察しさえしたならば、それから来る根拠があるであろう。その故は、物質の附着を説明するのに人々が仮定する処の牽引が、もし真でない外見上の牽引であつて、寧ろ云わば世界空間到る処に拡がっている外部の物質（エーテル）による圧縮の作用にすぎず、この物質（エーテル）がただ普遍的な根源的牽引即ち万有引力【*nämlich die Gravitation* つまり重力】によつてこの圧迫を加えられるのに過ぎないとするならば、そしてこの考えはそれ自体に多くの根拠を持っているのである^{〔220-1〕}、そうすれば物質内の虚空間は論理的にはないにしても、なお動力学的に、従つて物理

的に不可能であるであらう。何となれば凡ての物質はその内に人々が假定する處の虚空間の内へ（この場合物質の拡大力に抵抗するものは何もないから）おのずから拡がって行き、常にこの空間を充塞せしめて置くであらうからである。世界の外に於ける虚空間も、もしこの世界という言葉によつて凡ての特に引力ある物質（大きな天体）の總体を意味しているのならば、之と同じ根拠からして不可能であるであらう。何となれば、この天体からの距離が増すに従つて「天体が及ぼす處の」エーテル（それはこの天体の凡てを包み且つ引力に駆られて圧縮によつて天体の密度を保たせるものである）への引力も亦逆比例して減じるのであるが、エーテル自身の密度は無限に減じはしても併し決して空間を完全に虚ならしめはしないであらうから。さて併し今のようにして虚空間を除き去るのに、全然仮言的に論じられているということを誰も不思議に思つてはならない。實際この主張に就いては之より好くは云えないのである。敢て独断的にこの論題を決定しようとする人々は、それを肯定的に決定するにしても否定的に決定するにしても結局は、動力学の處を見れば判るように、専ら（独断的な）形而上学的予想の上に立脚しているのである。それでこの予想が今考えられている課題を少しも決定することが出来ないということを、茲に示して置くことが少なくとも必要であつたのである（§21）。第三に力学的な見地に於ける虚空間は、天体に自由運動を造り与えるための世界全体に於ける向の集積した虚〔vacuum coacervatum〕なのである。

これが可能であるか不可能であるかは形而上学的根拠に基づくものではなく、物質がどういう風にしてそれに個有な延長力に制限を加えるかという容易に開くことの出来ない自然の秘義に基づくものである、ということの人々は容易に知るであろう。けれども動力学に対する一般的注に於て、（重量の上で）物質量を同じくするものでも種的に異なつた様々の素材によつてどれだけでも無限に大きい延長を有つことが出来る、と云つたことを承認するならば、天体の自由な永続的な運動故に虚空間を仮定するということは、不必要であると云つてよいであろう。何となればこの場合、完全に充実された空間に於てと雖も、抵抗そのものがどれだけでも小さくなれる、ということが考え得られるからである（§22.11^o）。

かくして「独断的」形而上学的物体論は虚（*虚空*）なるものと又それ故にこそ理解し得ざるものとして終熄して了うものである。もしそれが原理の探求に於て物の第一根拠を追求するならば、夫は今云つた点に於て他の一切の理性の試みと同じ運命を持つている。というのはこの運命は、与えられた制約の下に規定されてある以外の何物も理解出来ないように、形而上学的物体論の性質を決めているのであるから、従つてこの物体論は制約されたものに止つてゐることも出来ず又無制約なるものを捕捉することも出来ない。であるからして、もし形而上学的物体論が知識欲に駆

られて一切の制約の絶対的全体を捕捉しようとするのであるならば、それは対象の側から自分自身の方へ立ち還る外はない。そして物の最後の限界を研究し決定する代りに、自分自身に許されてある能力の最後の限界を研究し決定することを外にして、それに残されたものは無いのである。

注解

2-1

物体論と精神論との区別はデカルトの、延長実体、Substantia Extensa と 思维実体、Substantia Cogitans との区別を思い起こさせる。併しながら茲^{ココ}で問題となっているのは二つの実体の間の区別ではなくして「吾々の感官の二つの対象、即ち又経験の二つの対象」の間の区別である。即ちカントが後に、「経験的な精神論」とか「内官の現象とその法則」とか「精神現象」とか呼んでいるものは、物体と精神との形而上学的関係からは全く独立な概念である。この場合の物体とか精神とかは独断的ではなくして批判的に理解されねばならぬ。ⁱ

2-2

カントの推論の要点はこうである。一、一般に、論は科学と呼ばれても支^さ碍^{がい}えない。けれども自然に就いては自然論と自然科学とを区別する必要がある。何となれば自然とは理性によつて物の存在にぞくする多様なものを内的原理から導き出すことを示す言葉であるから。処で歴史的自然科学と呼ばれるものは実は理性による自然関係の認識ではない、即ち科学ではないのである。故にそれは歴史的自ⁱ

以下に展開される注解の基本姿勢を言う。しかし、ストレートにデカルトの区別であることに変わりはない。

然論と呼ばれるべきである、と。

7-1

「どの特殊の自然論に於てもその内に数学が見出される其の程度に於てのみ真の科学が見出される」という言葉は最も多くの問題を醸すであろう。併しながら吾々はカントに於ける「数学的理性認識」と「哲学的」又は「形而上学的理性認識」との区別を注意しなければならぬ。夫は「先天的直観に於て対象を表現することによって概念を構成すること」であるか否かに関わる。（構成が何であるかは例えば第一部定義四を見よ。）カントのように「数学」と「真の科学」即ち単に経験的ではなくして合理的なる科学とを同一視する事は、近代に於ける数学の概念の拡張と一致している。近代の数学はもはや単に数及び空間の理論には止らず、関係論なる概念の拡張に相当する処の、所謂対象論までも含んでいる。処がラッスルやクーチュラーによればかかる関係論即ち「関係の論理学」はもはや量にのみ限られた数学 (Mathesis) ではない。そして又このような数学を哲学から厳密に区別することは出来ない。併しながらカントにあつては無論このような徹底を期することは出来ないのであつて、その「構成」という概念がなお「数学」と「哲学」乃至特に「形而上学」とを区別している。詳細は

i ラッセル Bertrand Arthur William Russell (1872-1970) か。

『純粹理性批判』の「方法論」第一章第一節を見よ。

9-1

化学には「数学の応用を許さない」というカントの考は無論今日では行われない。ヴァントホッフ「物理化学講義」(第三卷、一二七頁)【Jacobus Henricus van 't Hoff, "Lectures on theoretical and physical chemistry"】によれば例えば化学原子の力学に於てのように物理学の諸式が用いられるばかりではなく、次のような化学方程式さえ行われる。

$$- \frac{dC_{\text{エステル}}}{dt} = K_2 C_{\text{エステル}} C_{\text{基}} \quad \text{及び} \quad - \frac{dC_{\text{エステル}}}{dt} = K_2 C_{\text{エステル}} C_{\text{基}} \\ \left[- \frac{dC_{\text{ester}}}{dt} = k_2 C_{\text{ester}} C_{\text{base}} \right]$$

10-1

「経験的な精神論」は「心理学の実験論とすらなることは出来ない」という予言は明らかに適中しない。今日ではフェヒネルの精神物理学から出発した経験的心理学があることを人々は知っている。尤も実験心理学の実験的と呼ばれるものが心理現象の成立する物理的乃至生理的条件の確立を意味するだけであつて、この心理現象に対する心理学的法則を確立するものではないとすれば、実験心理学

の存在はカントの今の否定と撞着しないかも知れない。併しカント自身すでに「内官の現象とその法則」という言葉を許している。

13-1

「向^向に述べた効果」というのは異なつた諸原理をば區別し分離することによつて「原理を使用する際に生じるであろう制限や或いは又錯誤が二つの原理の何れに歸せられるべきかを判然と決定すること」が出来ることをいう。——即ちこの効果の外に、科学の限界が判然として認識の統一が明らかとなる、という、も一つの効果があるのである。

14-1

「思惟の必然的法則の凡て」はカントが次に云つてゐるように第一批判に於ける四つの範疇を指す。このものの数が一定であるからして、その適用として成り立つ形而上学的認識の数は与えられ、従つて形而上学は完成されることが出来る。無論この完成を改良の余地がないという意味に解釈することは必ずしも必要ではない、ただそれは研究の範圍そのもの乃至対象そのものが初めから決定されていて、研究が新しい範圍乃至対象へ拡張され得ない、という意味だけにとつて充分である。「茲にこ

れ以上のものを発見したり附加したりすることは出来ない、ただ判明さや根本さの欠けているような個処を改善するまでである。」

15-1

批評は匿名で一七八五年度の紙上二九五号に現れている。この批評者はまず初めにウルリッヒが「カントの主張の大部分」を採用した点を数え、其には正当な理由のあることであるとし、ただ第一にカントと異なる処は、ウルリッヒにはカントの範疇表が不完全と考えられ、カントの内属と実体、因果と依存、共在の三範疇の外になお、同一と相違の概念並びに一致と矛盾の概念があると思われる点である、としている。併し（批評者によれば）ウルリッヒは一五一節に於てあらゆる実在の矛盾をば単なる論理的な矛盾にすぎぬと考え、實在に本當に矛盾があるかどうかは非常に疑わしいと云っている処を見ると、一致と矛盾という概念を範疇の内に数えることは出来ないわけである。又批評者は、ウルリッヒが範疇表まではカントの批判書に忠実であるがそれから後は之から離れて行くと云い、多くの相違点を列挙した上で云っている、「私はこれ等の質疑の内に私自身も同意する質疑を発見することを告白する」と。批評者のこの質疑というのはカント自身が指摘している論点即ち「範疇の演繹」にあるのではなくして、実は、後にも往々問題となつた処のもの、カントが経験という言葉によつて

或る時は単なる知覚判断、即ち自己に主観的にのみ妥当する経験的な判断を意味し、又或る時は経験判断、即ち客観的で従つて万人に普遍妥当する判断を意味しているということにあるのである。そして批評者は自分の考えとして「原因と共在の範疇が全然自然現象に応用され得ない」という可能性があることを主張している。

ウルリッヒ (Johann August Heinrich Ulrich) は一七四六年ルードルシュタットに生れ一八一三年二月死去した。イエナ大学の哲学教授である。

上掲の批評は一七八五年十二月の日附となつてゐるが、この夏カントはすでに本文を書き終つてゐる、それ故この脚注は後に挿入されたものであらう。

16-1

カントにあつては人間に許された直観は常に感性的である。知的直観は人間に於てはカントによつて断然否定されている。第三批判に於て直観知 (Intuitiver Verstand) が説かれているが、之と知的直観との関係はカント解釈にとつて興味ある問題と考えられている。

18-1

一般に直観がなければ対象の認識は成り立たず、次に純粹直観がなければ対象の認識の原則たる例えは「直観の公理」【「直観は全て外延量である」】が成り立たない。故に「先天的直観もなければならぬ」。

20-1

「運動によつてのみこの感官が触発され得る」という命題は無論カント以前に溯ることが出来る。ロックは「人間悟性の研究」第二卷八章十二節に於て、「第一物性 (primary qualities) がどうしてその表象を産むことが出来るか」に答えて「それは明らかに衝撃による」と述べている。吾々は之に似た理論をすでにプラトンの「テアイテトス」に於て見る。そして一般に運動を以て現象の根本規定とするこの思想は遠くデモクリトス及びレウキッポスまで遡ることが出来る。更にアリストテレスは他の意味に於てこの思想を代表する。マッハは物理現象を一般に力学的に説明することに対して反対した物理学者の一人であるが、その思想は例えばヘルムホルツによつて反駁されている。

シュッタトレル [August Stadler 1850-1910] は、この命題の根拠は、感覚の外的刺激が必ず運動でなければならぬという生理学的考察、以外には与えられないと云う。屢々問題となる個処がある。(Stadler, “Kants Theorie der Materie”, S. 6H 参照【9頁 (序論部分) にある】)。

即ち「運動学」は最も広い意味に於ける力学 (Mechanik) の内に於ける、純粹に記述的な部分であり、力・質量・エネルギー等因果的な概念とは無関係である。かかる運動学に対立するものは最も広い意味での「動力学」(Dynamik)、即ち記述的に止らずして説明的な力学の部門である。但しカントの所謂「動力学」は之よりも遙かに狭い意味を有つ。そしてカントの「力学」も今の場合よりも遙かに狭い意味を有っている。

カントが運動を何故に Kinematik と呼ばずして Phoronomie と呼んだかは主として次の事情によつて理解出来るであらう。運動学にあつては、自ら運動するものは考えられているが、他を運動せしめるという事情は考察の内に這入つて来ない。それ故他動詞の κινέω よりも自動詞の φέρομαι の方が用語として適切である。且つ又 Kinematik という言葉を用いるならにそれと Kinetik との区別を語源上理解するに不適當となるであらう。近頃に通つて Phoronomie という言葉が次第に勢力を得て来たことは理由のないことではない。

シュタットレルは「運動学」よりも「動力学」を第一部に当てた方が全体の体系的理解に有利である。i "φέρομαι" は末尾の ι が底本ではコロンに見えなくもない。何れにせよ、運動するという自動詞かは検索では不詳。
"φέρεω" (運ぶ) から来た "φορός" (運ぶもの) に由来するらしい。

ると云っている。

21-2

一二三頁を見よ。【(13-1)で検索、あるいは「かく諸原理を分離」】

23-1

【「実在の反対性」 eines Widerstreits der Realitäten に対する注。犬竹訳は「実在性の対立」とする。】

第一批判『純粹理性批判』第二版三二〇頁—三二二頁には次のことが説かれてある。もし実在が純粹理性にのみよつて表象されるならば (realitas nomenon) 実在の間には何の反対性も考えられない、之に反して現象に於ける実在者 (realitas phaenomenon) は互いに相反、対し得るものでなければならぬ。二つの実在者が一主体に結び附けられる時一方は他方を全部又は一部分否定し得るのである。例えば或る一点をば一直線上にある方向の反対な二つの運動力が引き合うか圧迫し合う場合のように云々。

27-1

「運動するものの量」とは例えば運動量或いはそれによつて計量される物質の質量を意味する。之に反して「運動に於て量と考えられるもの」は云わばベクトルとしての運動である。故に物質も一点と考えられるというのは実は所謂質点ではなくして運動幾何学的な点を意味するのである。

【運動幾何学的な点】とは位置概念に対応する。点・線・面・空間は、ユークリッド幾何に於ける語として前提される。戸坂は、ここでは点を許容するけれども、後に物体の中心がない時はどうする、と疑問を挿入しているが。】
「ただ運動と運動に於て量と見做されうるもの（速度と方向）」云々に於て、方向そのものが量であるのではなくして、方向の相違の大きさが量である。

27-2

この文章の云う処は感性直観の形式としての空間を意味する。即ちそれは後の經驗的空間乃至絶對空間とは或る意味に於て区別されているのである。即ち「單なる形而上学的な説明」の範圍に於ける空間であつて、物体の形而上学による説明の範圍に於ける空間とは一応区別されねばならぬ。一般にカントの用語は多義ではあるが、茲に形而上学的とあるのは、今の場合は單に哲學的乃至先驗哲學的の謂と解釈しておいて差間違えなと思われる。

【時空間は感性的直観の形式である、という件はここでは措いて、という意味合いであろうが、疑問は残る。】

28-1

第二批判、「知覚の予料」によれば、凡ての現象に於て、「感覚の対象」たる「実在者」は内包量即ち度を有つとある。

30-1

即ち空間は（一）相対空間∥経験的空間∥運動する空間∥対象としての空間、と（二）絶対空間∥純粹空間∥運動しない空間∥理念としての空間、とに区別される。【カントは区別をしている。だが、空間が動くというためには動かない空間が要請される、とするが、どこかで論証しているのだろうか。取り合えずニュートンの実在的な絶対空間とは異なる、として想定されたと見ておく所。】

31-1

定義一を見よ。【物の運動」の定義にみえるが、運動の定義ではない。Veränderung der äußeren Verhältnisseと言葉を置き換え、単に、醗酵するといった類いの内的変化ではない、というだけ。】

32-1

併しながらし二つの物体に中心がない時にどうなるかが疑問である。運動学に於ては重心と云う概念は許されない筈であるから。【運動学においてという場合は、重心は要らないだろう、運動の布置だけを問題としているから。問題は、大きさのある物体の運動の中心なるものが如何に規定され得るのか、ということではないか。】

32-2

例えば潮の干満の如きを指す。

33-1

この場合の方向 (Richtung) は実は Richtung びむ Seite【側面・方面・部分・点などを意味する】でもなくして、Sinn【感覚・感能・感性等を意味する】、Sense と呼ばれるべきである。【この注の「第一は」とは、前者は円運動を指す。常と同じ向きというのは、単に同じ所を廻っていることを言っているだけではないか。とするなら戸板の注の意味が不明だ。運動学としてはある近傍（同一空間）を点が円運動している、となるはず。点自身の回転は、運動学上の運動ではなく、点の質として、あるいは動力学的対象にはあり得るだろうが。】

34-1

全体として、その位置を変えない運動（それは位置の変化のない廻転運動と同一ではない）としては、顫動も、移動運動としての回帰運動（循環運動と振動運動）と変る所はない。併し顫動はかかる回帰運動ではない。況んや不回帰運動でもない。即ち元来移動運動ではないのである。

35-1

『プロレゴメナ』§13 及び「空間に於ける対象の区別の第一理由に就いて」。右巻き左巻きの区別を比量的に明らかにすることは出来ないというカントの主張は、マクスウェルの穿孔機或いは栓抜き（カントの引例との一致を注意せよ）の法則、アンペールの水泳者或いは手の法則、及びフレミングの三指の法則其他によつて保証される。併し例えば電流と磁石との関係からして、左右前後の直観なくしても、この概念を与え得るとするならば以上の諸法則は不必要となるであろう。

【二次元距離空間、数直線に就いては、適当な近傍において「向き」を定義できる。ただし、どちらの向きが正であるべきかを決めるものはない。右巻き左巻きもどちらを「右」とするべきかが決まらないだけで、二次元、三次元距離空間では、適当な近傍において回転の向きを定義する事は出来る。】

36-1

空間は物、自体の性質ではなくして、今の場合は「物の性質」である。

【戸坂の注、物と物自体を混同するな、は当然であろう。だが、カントが言うのは、感性的直観の形式ではあるが、¹¹¹こゝでは運動学の対象として見よ。』に於て運動する」の相関者として取り扱え、と言う程のことではないか。】

37-1

この場合には速度という意味は二つに分けて考えられている。第一は血行の進行する速度であり、第二に血行回帰の速さである。血液波動の伝播の速さはこの場合問題とされていない。

37-2

併し速度は実は「空間上の意味だけ」ではなくして、幾何学とは異なつて、時間をも含まなければならぬのは云うまでもない、定義五の注を見よ。【言うまでもないのは、運動とは時間を含むということ。ここに言う「空間上の意味だけ」とは、血液循環の速さ（前の注解の第二の速さ）といった類いではない、という事であろう。】

381

この注の意味はこうである。第一回に於てAB並びにBaなる運動とAB並びにBAなる運動とは、同一と考えられる（Bに割り当てるべき瞬間は無いから）が、前者からすればB点に運動があるようであるが後者からすれば此点に運動があつてはならない。今もし「運動がない」ということが静止であるならば、B点には後者からすれば静止がなければならぬ。併し「運動がない」ということと静止とは別である。故にこの場合には実は静止を云々することは出来ない筈である。処が上昇及び落下の運動に於ては上昇の頂点Bは極微の運動即ち静止を有つと云うことが出来る。このような静止のみが構成され得るものである。静止とは運動の欠乏ではなくして正に「惰性的現存」でなければならぬ。

【カントの仮定する、B点で反転する運動は、連続運動であつてもB点で微分不可である。故にB点で速度が定義されないから、運動・静止を云々出来ない、といえる。上昇落下は微分可能な運動であり、折り返し点では速度0となる。それを静止と呼ぶかどうかは随意、有限時間に於いての速度0を静止とするなら、瞬間に於ける静止はないという意味になる筈。】

41-1

前者は「静止」であり、後者は「運動がない」ということである。

【折り返し点で静止すると考えるのは、折り返し点での無限小の動きを続けたなら位置を変えないと考えられるから、という。無意味と見得るが、運動の定義はこの書では述べられていないから、カントは言う、とするのみか。】

43-1

行動 (Handlung) は第一批判によれば「因果の主体が結果に対する関係を意味する」。

44-1

この公理は運動の相対性をよく云い表している。カントにとつては後に明らかとなるように運動は凡て相対的でなければならない。

【観測者にとって、という視点を全く抜きにして、空間なるものが静止したり動いたりする、ということを公理とした。】

尚 Black 版に尚「公理一」とあるが、その必要はない。(アカデミー版には単に「公理」とある。) 公理 (Grundsatz) は哲学の範囲に於ては「原則」と訳されている。【Grundsatz とあるのはこの箇所のみ】

44-2

二六頁及びその注【第一部「運動学の形而上学的原理」の頭書 定義一・注一】、並びに三十一頁及びその注【同 定義二の注一、(311)で検索】を参照。【単に自分の与えた定義を繰り返しただけ、と見得るが。】

47-1

特に「現象学」【第四部「現象学の形而上学的原理」】定理二以下に説かれている。

52-1

速度 ab によつて空間〔距離〕 ab が例えば一分間を要するとすれば、速度 AC によつては空間〔距離〕 AB

|| BC は半分間しか要しない。

【内包量と外延量との和の違いを取上げている。空間として描かれた図は、外延量の図であるから、そこに速さを読む込むには注意が要する。内包量である速さを図示するのは、単位時間の速さといった制限に依つて可能。即ち、ベクトル AC をベクトル AB と BC に分けたなら、分かれたそれぞれが単位時間の速度を示す。カントにおいては、ベクトル図の概念はないから、分かれた区間 AB と BC は、 AC の半分だから、 ab の半分の時間で通過する。ということとは、カントにとっては、速度 AB と BC は、結合する前と後（結合時）では異なるものになっておかしい、とされる。】

57-1

アカデミー版ではACと、あるが、Buck版ではABとある。【カッシーラー版 Bd. 4, S. 397 もABとある。"eine Geschwindigkeit AB doppelt genannt wird:"をどういう意味と取れるか、に係わる。】

58-1

定理の証明、第一の場合を見よ。

なお速度が「内包量」であると云う言葉は多くの疑問を呼び起こすであろう。シュタットレルは次のように解釈している、「カントが速度を一つの内包量と呼んだのは、それを外延量とは別な量として区別しようとしただけであつて、決してかの実在の度を意味する内包量と同一に考えたのではない」と。即ち必ずしも「知覚の予料」に於ける内包量と同一に考えられる必要はないであろう。但し、云うならば速度を云い表すベクトルと空間そのものである長さとは少なくとも量としてその性質を異にしている以上、後者を外延量と呼ぶとき前者は内包量と名づけらるのも不自然ではないであろう。

【速さを内包量とするのは、疑問の無い当然のこと、速さとは時間と距離との比 *Verhältnis* なのだから。】

58-2

物体の二つの運動の合成——それは同一空間内に於て行われるであろう——は直接と考えられ、之に反して物体の一つの運動と相對空間の一つの運動との合成は「間接」である。カントは「定理」に於て前者の不可能を云い表している。【定理の証明に於いて、繰り返して言う所の、外延的な和では駄目で、相對空間を必要とするとの部分のこと。】

59-1

茲に「自由運動」というのは、他の運動力に影響されずに、それとは無關係に独立に、続けられる運動である。

この法則は「独立律」(Unabhängigkeitsprinzip)と呼ばれる。之はニュートンの『自然哲学の数学的原理』の運動の法則の系一に於て自明なるものとして掲げられている。併しながらマッハによればこの系は全く新たな或るものを意味するのであつて、それは一つの經驗的法則である。尤も一般に力学の法則の内だけのものが果して經驗的法則であるかということには多くの問題が残されているであらう。

59-2

船上の物体の例の如く、運動の原因即ち運動力を仮定するならば、一つの物体に就いて同時に同一空間内に於ける二つの運動を合成することは出来るであろうが、之は今の運動学の範圍を脱し力学にぞくする。運動学に於ける運動は原因乃^{ないし}至力としてではなくして、正に量乃^{ないし}至その合成としてのみ取り扱われる。

61-1

運動学は運動そのものを取り扱う「純^い粋^いな運動論」ではなくして、運動量そのものを取り扱う処の運動の「純粋な量論」である。第三部「定義二」を見よ。

62-1

云うまでもなく。二直線が平角をなす場合である。【「平角」とは180度のことをいう。一点から出る二つの半直線のなす角度が、180度と言ふべき所。】

63-1

運動量^いは、運動学に於ては速度（及び方向）のみから成立つが、之に反して力学に於ては、運動量^い

は速度と物質の量によつて決定される。「力学」の「定義二」を見よ。

68-1

Johann Heinrich Lambert (1728-1777) 数学者、物理学者、天文学者にして、又哲学者。著書 *Photometrie* 1760. *Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Welbaues*. 1761. *Neues Organon* [oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung vom Irrthum und Schein.] Anlage zur Architektonik 1771. *Logische und Philosophische Abhandlungen*. 1782. カントと個人的交渉がある。【犬竹氏に依ると、ランベルト『建築術構想』にある剛性の定義を念頭に論じている、と。】

71-1

定義一によつて物質は空間の充実であることが予想されている。

72-1

これは弾性【*Elastizität*】の定義としては明らかに狭きに失するであろう。【つまり、一般的な語法と異なるので注意が必要、という意。】

74-1

「も一つの侵透性」とは「化学的侵透性」である。「動力学に対する一般的注」の(四)を見よ。併しこの(四)に於ては今の場合の約束とは異なつて寧ろ「化学的侵透性」が不可能でないことが説かれている。但し之は体系の矛盾ではない。何となれば元来何れの場合も経験的事実に就いての予測であつて、カントの決定的主張ではないからである。一般に注に書かれた事柄は凡てこの性質を持つてゐる。【化学的なら、*durchdring*は「浸透」と訳されるべきと思うが、カントの論に無理がある故、透で通すことに。】

75-1

この場合「力」は流体の如くに考えられている。次の注にも「延長力は狭い処へ押し込められれば押し込められる程益々強く反動作用をしなければならぬ」云々とある。このような考え方は熱や電気の流れ説と共に無論今日では行われない。

76-1

「導来されたもの」とは根源的ではないものの謂。根源的弾性に対する。即ち弾力が凡て物質に根

源的であるのではなく、その一種のもののみがそうなのである。

78-1

「秘密性質」(qualitas occulta) は、科学の対象として正当に取り扱うことの出来ない秘密的性質を意味する。Occultism の取り扱うべき物の性質を云う。【カント以前の近代の科学論争に於いて、非難の言葉として、おまえの言うこれこれは qualitas occulta だ、という風に使われたらしい。】

78-2

「却推力」【zurücktreibende Kraft 犬竹訳：斥力】とは、斥力、推す力、反撥力、延長力、拡大力、拡張力などと呼ばれる一方の運動力である。之によつて物質が「原因」となつて「抵抗」が生じるのである(定義二参照)。これに「補助を求める」ことは、絶対的不可侵透性(数学的)ではなくして相対的不可侵透性(動力学的)を得ることである。

78-3

茲こゝに可能性というのは之を可能ならしめる処のより根源的なる由来である。

78-4

作用因の概念と云うのは、却推力が物質の作用因であることを指す。その法則の概念と云うのは、却推力の作用する法則を指す。作用因【wirkenden Ursache】はアリストテレスの *causa efficiens*【「動力因」とも、生成・変化・運動を引き起こす因】である。注解 78-2 を参照せよ。

81-1

物理的分割は分離であるが、数学的分割は分離ではない。定義五を見よ。

82-1

原子論者（物理的単子論者）を意味する。空間的延長を有せずして単に力点としての中心のみを求める原子論の一派に対してカントは反対している。ボスコヴィック（1711-1787）【Roger Joseph Bosovich または Rugjer Josip Bosković】がその創唱者であるとされているが、アンペール、ファラデー等がその有力な支持者である。【自らの『自然モナド論』（1756）を自己批判している、と見る向きもあるようだ。】

84-1

一二六頁マリオット法則の個処の前後を参照せよ。【(126-1)で、或いは「マリオット」で検索】

88-1

空間を物自体の性質とすれば、独断的形而上学者の云う通り、空間は無限に分割は出来なくなる（之は数学の命題と矛盾する）。之に反して空間を数学の命題に従って、無限に分割出来るとすれば空間は物自体の性質であることは出来ない（之は独断的形而上学者の主張と矛盾する）。カントは無論後者をとる。

88-2

「空間が無限に分割出来ない」という前者の命題を肯定するのは」とあるべきである。

【戸坂が言うのは、原文“Den ersten Satz: daß der Raum ins Unendliche teilbar sei, abzuleugnen,…….” “最初の命題、つまり空間は無限に分割可能であるという命題を否定するのは……”という原著の記述に対して換えろ、ということか。それとも、デイレンマを解消する道のことを言っているのか？この「前者の命題 ersten Satz」とは数学者の命題「空間が無限に分割出来る」だろう。】

89-1

物自体ならば全体は無限に多くの部分から成り立つ。前を見よ。

89-2

無限の可分割性は一つの理念に拠る。それは *Regressus in infinitum* (無限の背進) である。(第一批判の二律背反の項を見よ。) 故にそれは直観されることが出来ず従って構成されることも出来ない。

89-3

「思考」は大体、表象に相当する。「線を思考の内、で引くに非ざれば表象することは出来ない」云々とも云っている(第一批判)。

90-1

ファイヒンゲルによれば、それはライブニッツであると云う。キルヒマンによればヴォルフであろうということであるが、その理由は余り信じられない。他にオイラー、ラムベルト、ケストネルとも

想像される。カントの他の論文「純粹理性の新しき批判全部は古き批判によつて不必要とせられると号する發見に就いて」には、ライプニッツ、この偉大なる数学者、は物体を单子から従つて又空間をも単一な部分から合成しようと思つたと思われる」という言葉があり、又本書の次の個処には「故にライプニッツの考えは」云々とある。「空間に於ける対象の相違の第一理由に就いて」の劈頭には、「一人の偉人」としてライプニッツを掲げている。尤もすぐ後に（定理八の脚注）カントはオイラーの仮説を説いており、オイラーは空間の問題を繰り返し繰り返し取り扱つてゐるからして、今の場合もオイラーを指すのであるかのようにも思われるが、彼によれば空間を單なる關係と見做すのは形而上學者のことであり、数学者乃至物理學者は之に反して空間をば「心の外に存在する」ものと思へるのであつて、その「實在性を疑ふことは出来ない」（Réflexions sur l'espace et le temps）のである。それ故このことだけでもカントは今の場合オイラーを指しているのではないことが明らかであろう。又ラムベルトは時間の議論に於てカントの思想と撞着しているが、時間の問題を以て、すぐ様空間の問題にまで推し及ぼして忖度することは不可能である。（Dissertatio de mundi sens. atque intell. forma atque princ. ["*De mundi sensibilibus atque intelligibilibus forma et principijs*"]）。それ故彼も亦疑わしい。ケストネルに到つてはカントが彼を銳利なる数学者であると述べている二三の個処があるという以外に両者の思想上の關係を決定するに足る根拠はない。因みにライプニッツ、ヴォルフ、は勿論、オイラー（+1782）

ラムベルト (+1777) は本書の初版 (1786) に先だって世を去っている。ケストネルは一八〇〇年に歿した。

92-1

単一本質とはモナッド (单子) である。単子は分割出来ない。

95-1

斥力から引力への推移である。

96-1

空間の充実は延長力に依り、そして延長力は不可侵透性に相当する。

98-1

衝撃と圧迫だけによる力は即ち斥力である。

衝撃と圧迫は所謂近接作用 (Nahwirkung) であり。引力は遠隔作用 (Fernwirkung) であるとしてゐるのである。一般に遠隔作用が正当か否かを先天的に決定しようとすることはマイノングの云う様に (Humes Studien. Zur Relations theorie) 不可能であらう。経験的に遠隔作用を許さねばならぬとする近代の物理学者には例えばロード・ケルヴィン (Molecular Dynamics) がある。哲学者にあつては例えばエトヴァルト・フォン・ハルトマン (Weltanschauung der modernen Physik) を挙げる事が出来る。素より之等に対する反対も少なくない。アインシュタインの一般相対性原理によつて引力乃至重力は物理的空間に於ける或る一定の曲率に帰せられたのは人の知る通りである。之によれば引力乃至重力も亦、ファラデー、マックスウェル、ヘルツによつて確立された電磁氣の作用と齊しく、近接作用でなければならぬ。この点に於てもアインシュタインとニュートンとの対比は顕著である。尤もニュートンはその引力を特に遠隔作用として仮定したのではなく、彼は寧ろ之を近接作用として説明することを望んでいたことはマッハ (Mechanik 【力学】) の言葉によつても明らかであるが、ニュートンの望んだ処は接触による近接作用を以て引力を説明することにあつたに反して、アインシュタインの説明は引力を電磁氣と齊しく連続としての場に基づけることにあつた。近代の近接作用説は力の場の主張であると云うことが出来よう。【戸坂は「力」概念から離れられなかつたようだ。】

103-1

「運動せしめるものと運動せしめられるものとの間隙の空間の充実」と云うのは衝撃又は圧迫の状態に置かれた二つの物質の關係を意味する。そして衝撃と圧迫は接触の初めと継続であつた。接触は明らかに空間の充実である。故にこの括弧内には「接触」と同義に帰する。

【「間隙の空間」と強い意味と取っているが、"der Raum zwischen beiden erfüllt"「両者の間の空間の充実」】

107-1

「接近の努力を生ずべき圧迫力及び衝撃力」とは、接近なる運動を起こしめる牽引が、二物質の接触に於て即ち不可侵透性を介して即ち反撥力を介して圧迫及び衝撃となつて現れている場合である。それは牽引であるが故に反撥力とは反対である。即ち独り遠隔に於ける牽引のみならず、かかる接触に於ける牽引「すらも」不可能となるであろう云々。

108-1

マッハは次のように云っている (Mechanik 【『力学』】)、ニュートンは万有引力の事実から出発する。

彼によれば、この現象の説明は彼の能くする処ではない。ニュートンは仮説は作らない。けれども彼がこれだけの思考で満足出来なかったということはベントレーに対する有名な手紙によつて人の知る通りである。引力が物質に具わつたものでなければならぬということ、従つて物体は媒介を須いずして虚空間を通じて他物体へ作用し得るということ、夫は彼にとつて無意義なことであつた。それではこの媒介者が物質的であるかそれとも精神的であるかと云えば、それに対してニュートンは決定を与えることを欲しなかつた」と。ニュートン『原理』第三卷の終りに於ける結論「一般的注」(scholium generale) 以下のことは明らかである。カント自身「運動及び静止の新説」(1758) 【“*Neuer Lehrbegriff der Bewegung in Ruhe und der damit verknüpften Folgenungen in den ersten Gründen der Naturwissenschaft*”, Bd. 2. 岩波カント全集第12巻犬竹正幸訳】に於て次のように云つてゐる。「凡ての物質に於けるニュートンの引力は世界の大きい運動を説明するためである。即ちそれはただ経験によつて知られた一般的な現象の法則にすぎない。それに就いて吾々は原因を知らないものであるから、それを結果するような内面的な自然力というようなものにその現象を帰して了つてはならない」と。

108-2

大なる物質量の物体が小なる物質量の物体へ接近することは、後者が前者へ接近することよりも少

ない、という意味である。【戸坂のこの説明は理解に苦しむ。少ないとはどういう意味か。犬竹訳では、相互の接近速度が反比例する、としている。すなわち、同一質量同士なら中点でぶつかる運動になるが、相手が二倍ならこつちが二倍の速度で近づいて行くことになる、という関係になる。】

109-1

動力学的な根源的運動力のみに限らず、力学に於ける運動力に就いても亦。

109-2

であるから「相互の接近が物質量に反比例する」という法則は、今の場合は問題外である。であるから……。次の注解参照。

109-3

即ちかくの如く「万有牽引は物質量に比例する」というニュートンの命題が行われるのである。

109-4

この引用は系二の抄訳にして意識あり、晨後の「之は経験に反する云々」は系一の混入である。

110-1

そしてニュートンの企てた処は、「数学的原理」の確立である。【であつても、形而上学前提は無しでは済まない、とカントは言っている所であらう。】

110-2

光学二版の緒言は続けて云う。「そしてそれを問題という形で提出しようと欲した。私はこれに關する研究が不足である為まだ思わしい結論に到着出来ないからである。一七一七年七月。アイザグ・ニュートン」と。その問題というのは次のように提出されている、即ち「物質が殆ど無い虚空間を充実するものは何であるか、及び、太陽と遊星との間に稠密な質量がないのに両者が牽引し合うということは何処から出て来るのであるか」。

111-1

衛星が「等距離にある」とは、例えば木星の周囲をその衛星が常に離れずに廻転していることを云

う。もし「等距離にある」のでなければ、それは衛星ではなく従つてそれによつては木星の引力の存在を証明することは出来ないであらう。【戸坂のこの文は、意味不明。*“gleichen Entfernungen ihrer Trabanten”* 等距離と衛星が、文章上どうつながるかは断定しかねる。惑星の運動を楕円軌道だとケプラーが示し、ニュートンもそれを利用してゐるのだから、衛星軌道を等距離と表現するだろうか？両惑星のそれぞれの衛星運動の観測数値から質量比の推測をできるが、そういったことは、物質の普遍的性質を仮定しているから出来る、ということであらう。】

112-1

「一方のものに対して他方のものの作用範囲を限界する」というのは、例えば甲の部分の作用範囲が、乙の部分の表面によつて限界されるために、その限界を越えてその裏にある乙の部分に作用を及ぼすことが出来ないこと、を意味する。

112-2

「空間を充実することなくして空間を占める」は、虚空間に於て空間を占める、に等しい。即ち之は物質が虚空間に於て占める処の作用範囲を云い表す。【Dagegen einer Anziehungskraft, vermittelt deren eine Materie einen Raum einnimmt, *ohne ihn zu erfüllen*, dadurch sie also auf andere entfernte wirkt durch den leeren Raum, deren

Wirkung setzt keine Materie, die dazwischen liegt, Grenzen. 引力 Anziehungskraft は、空間を占める einnimmt がそれは充実に *erfüllen* に依つてではない。引力の作用範囲を言うだろう。】

114-1

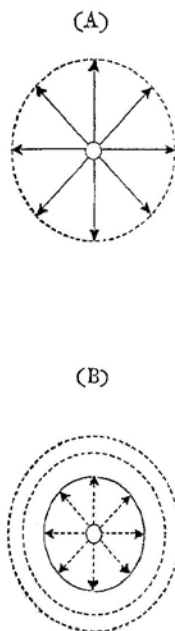
カント自身は物質の概念を構成するのに、根源的牽引を用いずして、ただ却推力（根源的却斥）のみに依つている（定理二）。之に対して今の場合は根源的牽引を用いて物質概念を構成し得ないかどうかが問題となつていたのである。

116-1

何となれば接触なき牽引が可能であり、そしてかかる遠隔作用としての牽引のみが物質の可能性にぞくしていたのであるから、接触は物質にとって先天的ではない。故にこの接触に基づく附着は弾性や重量と異なつて物質の概念にぞくさない。

118-1

光学に於ける表象法は（A）であり。之に反してカントの採用する表象法は（B）である。



118-2

かかる環状放射によって空間の各部分を充たすことが出来るという仮説。

119-1

「その半径には任意の (jede) 与えられた長さである」の意ではないかと想像される。——本文には jene とある。【(deren Halbmesser jene gegebene Weite ist) 犬竹訳では単に「与えられた距離」とする。】

120-1

オイラーの仮説。光に関するニュートンの放出説に反対してオイラーが唱えた波動説を云う。今日

の光学乃至電磁気学に於ても或る意味でこの仮説が行われているのは人の知る通りである。「これによつては光の直線運動を理解するのにそれだけ困難である」と云うカントの非難は当たらない。ニュートンにとつては実際、カントが指摘したとは異なつた理由からして、光の直線的進行は波動説に対する困難をさし示していた。そして而もニュートンはこの唯一の困難故に波動説を斥けたのである。

オイラー (Leonhard Euler) は一七〇七年四月バーゼルに生れ一七八三年九月ペテルスブルクに死去した。有名なる物理学者、数学者。

120-2

Seienbewegung の訳である。即ち各方面 (Seite) に向かう処の運動を意味する。【Seite には方向・方面という意味もあるようだが、各方面に向かう放射という意で使われた例があるのだろうか。犬竹訳は「光の横方向の運動を」とする。前後の訳もニュアンスが異なるが。】

121-1

作用とはこの場合照明であり、作用の大きさは照明の度である。原因とはかかる照明を説明すべく考えられる放射線に相当する。

I 21-2

之は次の(三)の場合を指す。

I 23-1

【動力学の形而上学的原理】定理四及びその注一を見よ。

I 24-1

物理的単子論をいう。

I 25-1

即ち無限小という概念は構成されないには違いないがその故に否定される理由はない。【無限小概念の存立が、カントの以下の叙述では、肯定されるか疑問ではあるが。】

I 26-1

もし「無限小の距離」という概念を許さぬとすれば、かくの如く引力も斥力もこの虚偽な同じ法則に従うことになって了うであろう。【カントに於いては、無限小概念が有意義であるために関数関係が規定されなければならない、という数学上の問題は抜けていたということ。】

126-2

ニュートン『原理』第二巻命題廿三によれば、「二つの部分が、その中点間の距離に反比例する処の力によつて、互いに混じ合う時、それは弾性的流体をなし、その密度は圧縮に比例する。逆に圧縮されたる流体の互いに避け合う部分の密度は圧縮に比例し、その部分の遠心力は両部分の中点間の距離に反比例する。」これはボイル並びに詳しくはマリオットによつて確立された気体の圧力とその体積との積の常恒を云い表す法則に相当するものである。【気体の温度を一定に保つと、圧力と体積の積は一定、言い換えると、圧力は体積に反比例する。】此法則は併しニュートンによれば互いに非常に接近した部分には行われないのであつて、此法則の行われなような場合には、遠心力は一般に中点間の距離の n 乗（必ずしもカントの云うように距離の三乗ではない）に反比例するのである（命題二十三の注）。【粒子の centrifugal forces 遠心力とは斥力の意で、粒子の反発しあう力で説明しようとした、という事。】今日ではこの法則を説明するのに中点間の距離に反比例する力を以てせずして、気体分子の運動に基づく機械的気

体理論 (Kinetic theory of gas) を以てする。

マリオット (Edme Mariotte) は一六二〇年ブルローニュに生れ一六八四年パリに死す。有名な物理学者。"De la nature de l'air" の内にボイルと共に発見したマリオット法則を発表している。【ボイルに遅れて、16年後に、独立に発見した、ということらしい。】

126-3

この点では熱の機械的理論に拠っている。尤も瓦斯分子が振動するのではなくして熱自身が振動を受けると考えられているのではあるが。【つまり、「熱」は物質である、と考えられたということ。】

127-1

一般にカントは「注」に於てに経験的事実に立ち入って議論している。之は彼自ら「法律論の形而上学的原理」の緒言に於て指摘している処である。即ち先天的・形而上学的・哲学的・な命題は「注」以外に於て、経験的・科学的・な問題は「注」に於て、之を注意深く区別しながら取り扱っている。であるから勿論注に於て論じられた結果の如何が、先天的命題を左右する権利はない筈である。

128-1

実有、非有、制限【Reality, Negation und Limitation 実在性、否定性と制限性】、は性質の範疇に入るべき二つの範疇ある。

129-1

真の牽引と外見上の牽引との区別は定理七の注二を見よ。

130-1

「方法的に用いられた形而上学」とは批判の検査を経た形而上学、即ち独断的ならぬ形而上学をいう。【それは戸坂の見解であろう。独断的な側面を退けた積もりである、という自負を言っているのでは。】

131-1

デカルトは自然を運動のみを以て単に幾何学的に説明しようと欲し、之に対してライプニッツは之を力を以て動力学的に説明しようと欲した。カントのこの立場は後者に相当するであろう。

131-2

空間の充実という概念は、定理一によつて、運動力という他の概念から導き出されたものである。

131-3

「現実的」とは単なる可能性に対す。即ち「可能性が全く確実である」ということである。即ち又このように可能性を洞察することである。然るに根本力の可能性を洞察することはそれが根本力である以上不可能でなければならない。

132-1

「一般的に」とは概念に於て単に思考するの謂。この概念を「構成する」ことに對す。

136-1

一切の物質へ同時に（集合的に）作用するのではなくして、常に何かの物質へ（選言的に）作用するのが附着の所謂一般性である。

138-1

原文に於ては括弧(があるが、之に対応すべき)【閉じ括弧】はない。

138-2 【底本138頁に「(11)」はなく、「零に等しい」と片割れのみある。】

之は流動性の第一の定義に外ならぬ。一四二頁を見よ。【(142)】で検索。これを第一の定義とする。つまり、相互の移動に反対する抵抗の度が零に等しい、を第一定義とする。犬竹訳では、訳注で、その文の前にある強調箇所での「その部分が、互いの強い附着にも拘わらず、極めて小さい運動力によってすら互いに移動され得るような物質は、流動的である。」(訳文は戸坂)を第一定義とする。】

140-1

光線が「虚空間を通じてのみ反射される」という言葉は「光学」には見当らない。唯だ第二卷三章命題八に、反射の原因に、人々が普通考えるように、固体的・不可侵透的・物体に光が当ることではない、と云われている。茲にカントの意味する「類似の理由」とは、光線(微生物)は稠密な物質(附着の度の高い水)によってではなくしてただ虚空間を通じて(水滴の表面によって)のみ反射(抵抗)される、ことである。

140-2

之は流動性の第二の定義である。一四二頁を見よ。【次々頁】

140-3

所謂パスカルの原理に相当する。彼は流体（液体）の表面圧力によつて馬蹄型管内に於ける液体の平衡（両脚の水面が同じ高さとなる）を説明した。

141-1

流体及び気体をば、滑らかにして固体の（又は弾性体の）小球によつて説明することは、気体の機械論的理論の根本的立場である。尤もこの立場は全く計算上の理由から導き入れられたものであつて、かかる個別的な小球の代りに連続的な流体を仮定し、流体力学的な圧迫と衝撃とによつて気体の諸性質を説明出来るならば、それも矢張この気体の機械論的理論の精神に抛るものである。

142-1

原文によれば「太い方の水柱が細い方の水柱よりも高くなる」のであるが、それでは意味が通じないと思う。何となれば細い方の管に水が注がれるのであるから、その水柱が太い方の水柱よりも低くなることは想像出来ないからである。クロー・フィッシャーは吾々のように読んでいる。

【その原文は判らなかったが、カッシーラー版 Bd. 4, S. 438 はこうなっている。"mithin die Wassersäule in dieser höher zu stehen kommen würde, als in jener." その結果、太い管の水柱は細い管よりも高くなる。犬竹訳は、"dieser & jener" 入れ替えて、底本と同じく読み替えるとする。こういったケースでは、原文通りにした上で注記する、という基本方針で作成しているが、本 PDF 作成者は。】

142-2

138-2 を見よ。

142-3 【底本では、元の頁では「」のみあつて番号が欠けている。】

之が弾性である。次に述べてあるように、根源的弾性と導来された弾性とを区別するならば、之は、前者である。

143-1

之が流動性の第一の定義である。138-2を見よ。【運動しようと努力する】"sich zu bewegen bestrebt sein muß"]

143-2

今日では単に固形物質ばかりではなく、流体乃至瓦斯^{ガス}に就いても摩擦があると考えられている。

145-1

力学的浸透に対す。動力学定義三注一を見よ。ヘルバルトの言葉に従えば、凡ての物質はこの化学的浸透に基づくものでなければならない (Herbart, *Allgemeine Metaphysik* §10 参照)。

148-1

恰も今日の浸透圧及び気体理論に対するその応用を思い起こさせるであろう。例えばファントホッフは云っている、「与えられた物体にあつては、浸透圧はその瓦斯圧に等しい」(van't Hoff, *Acht Vorträge über physikalische Chemie*. 1902, S. 11. ["*Vorlesungen über theoretische und physikalische chemie*"])

150-1

「暗く性質【dunkler Qualitäten】」は「秘密性質」(qualitas occulta)を意味するであろう。動力学定義四注二を参照せよ。

151-1

形状乃至夫れに基づく運動力又は運動が、「性質」である。

153-1

この要請は古代の原子論に基づく。原子と虚空間とに就いてのデモクリトスとレウキッポスとのこの思想はアナキシメネスの空氣の濃密と稀薄との思想に由来すると云われている。

156-1

「無条件的に」根源的な措置、に対するものは「条件的な」措置である。後者は今の場合、物質がより根源的な諸力によつて条件づけられていることを意味する。即ち物質は数学的な取り扱い方に

於てはそれ以上説明され得ない措定であるが、動力学的な取り扱い方に於ては根本力によつて条件づけられたる措定である。【根源的な措定 *ursprüngliche Positionen* 根源的な是認】

158-1

「それ自身として運動力を有つ」とは、動力学に於てと異なつて、物質が他物質に対して運動すること云う。

160-1

「物質量」【*Die Quantität der Materie*】という概念は近代の物理学に於てはあまり重大視されないであろうけれども、之はニュートンの『原理』劈頭^{へきとう}に掲げられているものである。ニュートンによれば、「物質量とはその密度とその体積とが計量されたものである」（定義一）。之によればニュートンの物質量は密度という概念を予想する。之に反してカントに於ては運動するものの概念を予想する。

160-2

カントの運動量の定義はニュートンの『原理』の定義二と全く同一である。ニュートンの定義によ

れば、「運動量は速度と物質量とを以て計量される」。

160-3

六一頁及び同注解(61-1)を見よ。【第一部「運動学」定義五に続く注三、第一部の末尾】

162-1

量であるという点で同価値なもの。【「同価値ものの合成に」カッシーラー版は *Zusammensetzung* (合成或いは構成) に強調はあるが、ない版もある。】

163-1

運動学に於ては運動力は考えられない。その考えられるのは動力学以後である。

164-1

「現実的な運動」は後に明らかとなるように「真の運動」とも呼ばれる。

カントは茲こゝでその「活力の真の計量に就いての考察」で取り扱った処のものに云い及ぼしているの

である。即ちデカルトによれば自然界に於ける不変量即ち又計量の単位となり得るものは、質量（「物質量」に相当する）と速度との積【 Σ 運動量】であるがライブニッツはデカルトの単に幾何学的にか過ぎない自然論を排斥して、不変なる実体は力であるとし、その計量は質量と速度の自乗【 Σ 活力説】とによつて与えられるという。この論争を折衷しようとしたのがカントの向の論文である。併し今日の力学に於ては両者に矛盾するのではなくして、前者は運動量不変の法則として、後者はエネルギー恒存則として、共にその形を保っている。【山本義信によれば、対立はつまるところ「力」の尺度として「力積」をとるか「仕事」をとるかの差でしか無い様に思われる。「力の大きさ」と言うときに、連続的に作用している力の「瞬間値」を指しているのか、それともある有限時間の「積算置」つまり現在の力学用語の「力積」ないし「仕事」を指しているのか、この点に混乱があつたという事がある。】——それ故に又、「物質量と物質の速度の二乗とから合成された関係の法則」とはライブニッツの思想を指す。

166-1

水槌 (Wasserhammer 【water hammer】) は Pulsammer と同フランクリン管とも云う。真空管に水を入れたものである。【water hammer とは、水道管などで、急に水流を止めた時発生するパルスを言う。】

168-1

何となれば、実体は決して述語とはならない処の最後の主語であるから、運動力も、実体に就いては、実体の量を述語する外はない。実体のこの定義はアリストテレスの指摘した処である。【アリストテレスが、「実体」という語をカテゴリーの一つとして定式化した。*“dem letzten Subjekt”* 究極の主語。そのようなものがあるかどうかは別として、述語として語られ得ないものを言う。】

170-1

所謂質量恒存の法則に相当すると思われる。而も定理三及び四が夫々、ニュートンの法則第一及び第三に等しいと同じく、之はニュートンの第二法則に相当すると解釈することが出来るであろう。ニュートンによれば、「運動の変化は運動力の作用に比例する」。即ち運動の変化を α 、運動力を f 、とすれば f/α は常数 m である。 m を物質量と考えれば直ちにカントの定理となる。更に之は第一批判【『純粹理性批判』】の第一比論(*erste Analogie*)に対応する。それが「実体と内属」の範疇に溯るべきであることは云うまでもない。但しシュタットレルの如きはこのニュートンの第二法則をカントの第二法則(惰性の法則)に含まれるものとしている。

【ニュートンの三法則、第一:慣性の法則、第二: $F=ma$ 、力を加えると加速度を生ず、力と加速度は正比例する、第三:

作用・反作用の法則。犬竹訳注では、ニュートンの第二法則に対応する定理を、カントは挙げていない。逆に質量恒存に対応する法則は、ニュートン力学の中にはない、と。戸坂の見解と真つ向対立。】

171-1

この注は Paralogismen der reinen Vernunft (第一批判) の要約とも考えられる。【『純粹理性批判』「超越的弁証論」の中の純粹理性の誤謬推理】

172-1

度を有つものは即ち内包量である。

172-2

即ち精神の実体を「单子」と考えるにしても。

173-1

カントによれば吾々の凡ての表象には、その始めに、「我考える」という表象が前置の詞【Vorwort】

として伴い得なければならないのである。

174-1

「力学の第二法則」の括弧内はニュートンの『原理』に於ける第一法則【慣性の法則】の逐辞訳である。『純粹理性批判』に於ける第二比論 (zweite Analogie) には「凡ての変化は原因と結果との結合の法則に従つて起る」とある。即ちこの第二法則は第二比論の自然の形而上学に對する適用である。之が「因果と依存」の範疇に相應することは明らかである。

【Materie とは Mechanik の対象の意であり、変化とは力学的なもので、○では、それを静止から運動へ、または速度が変わる、と二点を挙げている。運動以外の変化を認めないのだから「外的」という証明は要る?】

177-1

之はニュートンの第三法則と同一である。ニュートンによれば「作用は常に反作用に等しい、或いは、二物体の相互の作用は常に等しくしてその方向を逆にする」。第一批判の第三比論 (dritte Analogie) に相應し、「共在と交互作用の範疇に由来する」。

【戸坂の解釈はそうであつても、読めば明らかのように、ここでは運動についての作用・反作用が論じられている。"Mitteilung der Bewegung" (犬竹訳「運動の伝達は」) というのだから、運動を与えるのと失うのは、相等しい、と

いう意味ではないか。だとすれば力の作用とは異なる観点と見るべきではないか。】

178-1

共在 (Gemeinschaft) の法則とは、交互作用 (Wechselwirkung) の法則に外ならぬ。【そのような名で呼ばれる法則を、カントが何処で論じているかは知らぬが、以下でそのようなことを論じると受け止めて。】

179-1

茲にあつてカントは絶対空間を肯定する。併しながら之は、絶対運動の根拠と考えられている今日の用語に於ける絶対空間であるのではなくして、却つて絶対運動の不可能の証明の根拠として用いられている処のそれである。今日の用語に於ける絶対空間は経験的であると想定されるが（カントはかかる絶対空間を否定する）、之に反してカントの絶対空間は先天的な理念である。【証明の根拠として用いるということは、それがなければ説明がつかないされるわけだが、果たしてそうか。この箇所では、運動量概念が絶対空間に対して規定されるということになり、運動量は相対的規定ではなく、絶対的な値を指すことになる。後の注に言う「実体の量。】

179-2

この同一の理由はすでに批判前期の論文「運動と静止の新説」(“*Neuer Lehbegriff der Bewegung im Ruhe und der damit verknüpften Folgerungen in den ersten Gründen der Naturwissenschaft*”, 1758) の内にそのまま掲げられている。この力学の第三法則の理解に関してはこの論文が詳しく説明している。

180-1

何となれば二つの運動が等しいためには、その運動量が等しくなければならないが、二つの質量 ($m \cdot m'$) と二つの速度 ($v \cdot v'$) とは仮定によって夫々反比例しているから、恰も運動量 $mv \parallel mv'$ に外ならないのである。

【“so sind beide Bewegungen einander entgegengesetzt und gleich,” と運動 Bewegungen が反対向きで、等しい gleich と書かれている。この「運動が等しい」が、「運動量が等しい」として、「衝突して止まる」の説明になるだろう。ここでは単に、相互的な反対向き運動として質量に応じた分配をしてc点を与えたのだから、等しいのは当然の意では。】

181-1

素よりこの場合の物体は全く「絶対に固い」物体と仮定されなければならない。もしそうでなければ

ば、吾々の知る通り衝撃後、「比較上互いに即ち絶対空間に於て静止」している事は不可能であるから。併し茲で物体と呼ばれる所以の者はそれ自身運動する処の運動の保持者の謂であつて、物体の物質としての特殊の性質とは関係がないのである。189-190頁の脚注【第三部力学定理四注一の「* 作用と以下】及び「力学に対する一般的注」の後半に於てカントはこの問題に触れている。シュタットレルはそれ故この定理の構成を一つの証明としてではなく一つの例として見ることを望んでいる（“*Kants Theorie der Materie*”, S. 171-2）。

182-1

シュタットレルによれば、「牽制による運動の分与」は牽引の特殊の場合に過ぎないから、この理由からしてこの法則を牽引一般にまで拡張することは直接には不可能である。今力学的な「分与」の概念の代りに動力学的な「附与」の概念を用いて「物質の作用反作用の動力学的法則」（カントが系二に於て云っている処の）を借りるならば之を運動一般に拡張することが出来る。但しこの場合、法則は次の如くでなければならぬ、「運動の変化に際しては凡て、作用と反作用とは常に相等しい」と。

【つまりは、静力学的な作用反作用ではなく、ということ。

戸坂は、ここでは、牽引と牽制とを分けてるように読めるが、「牽制」は zieht (ziehen) と Zug「牽引」は

Anziehung und Gravitation にも使われる。日本語としては違いが分からぬが。】

183-1

実体の量とは物質量であった。

185-1

シュタットレルはこの力学的法則と動力学的法則との区別を不利であると考えている。何となれば彼によれば、後者の場合と雖も運動を「呼び起こす」のであるから依然力学的と同じに考えられるからである。

186-1

ケプラー (Johannes Kepler) は一五七一年十二月キウルテムブルク [Württemberg] のワイレルシュタット [Weil der Stadt] に生れ一六三〇年十一月レーゲンスブルク [Regensburg] に死去した。有名な天文学者。

188-1

故に之は作用反作用同等の法則を説明することは出来ない。

189-1

181 頁の注解 181-1 を見よ、又「力学に対する一般的注」の後半参照。

190-1

前に述べてある通りケプラーを指す。

190-2

惰性の法則は力学の第二法則、反作用の法則は力学の第三法則である。両者は混同されてはならない。

193-1

即ち却斥にあつては（即ち拡大力による促動の場合）、物質の促動は有限の速度を有つ。之に反して牽引による促動の速度は無限小である。

【ここで言う「このことは行われない」の「このこと」とは何をさすのか。前文の牽引について言われたことであろう。それは却斥には当てはまらない、と言う。引力に於いては初発の起動速度は無限小でなければならぬが、斥力に於いてはそうではない。なぜなら、接点だけで相手を動かすモメントを与えなければならぬから、と言っている。ここで「無限小」という表現が登場するのは、0 から始まり加速されて行くという含意があるからであろう。初速 0 では接触する相手は動かない、という見解では。何しろ接触しているから動かし得るわけで、離れたらもう動かし得ないのだから。】

193-2

無論二物体が牽引によつて、接近する速度は常に有限でなければならぬが、今茲に「有限な速度の牽引」とあるのは寧ろ有限速度の（無限小な速度ならざる）牽引の促動の謂である。二物体が初めから接触している場合を考えればこの言葉の意味を理解することが出来る。以下之に同じ。

【引力の Sollicitation に就いての「有限な速度」であろうが、接触しているからではなからう。単に前文で無限小だといっているからその否定のつもりであつただけでは。あるいは、引力は加速度を与えるから 0 から速度変化するのに対して、その否定は、始めから有限値を持つた速度という意味で、殊更初発の速度という必要はない、という事かも。ここで言われているのは、「すべての物質が自分の重力を支えきれず崩壊する（星なら超新星爆発を起こす）、とでもいうのでなければ有限速度を持つて、とは言えまい」と。】

194-1

この言葉も亦二物体が初めから接触している場合を頭に置けば明らかである。即ち「有限量の物質が有限量の物質へ有限な速度を以て働かせる牽引」とあるは寧ろ「牽引の促動」として理解すべきである。

この推論はこうである。有限速度の牽引の促動があるとすれば、かかる牽引は圧縮に於て即ち接触に於て拡大力に打ち勝つものでなければならぬ。即ち物質は自らの引力によつて侵透されて了うこととなる。かくては物質に成立しなくなる。故に牽引の促動は無限小の速度を以て起こるの外はない、と。【この戸坂氏の推論は、カントの記述とはズレていないか。カントが言うのは、斥力は、一点で他物体を跳ね返すのに対し、引力は皆が持つていて、斥力と同様に有限速度を与え得るなら、引力の圧勝になる、という事では？】

194-2

表面力は斥力である。引力は侵透力に外ならない。そして附着はかかる引力に基づくものと考えられる。動力学定義八【定理八】系二を参照せよ。何故附着に言及しなければならないかは、訳者の前の二つの注解によつて説かれた接触を思い出せば理解出来るであろう。【接触とは別ではないのか。

Zusammenhang' (凝集) を表面力と見、その結論として引力を表面力と見たら、物質が「自らに侵透」の逆の結果、爆発になるはず、と言っているのでは？」

【底本の「併しもし附着が真の牽引であるのならは」。原文は "Allein es ist unmöglich, ihm so zu denken, wenn er wahre Anziehung (und ...) sein soll." であり、er を前文の "Zusammenhang" (附着) と取る。この箇所犬竹訳では、文意から ihm, er を sie と訂正すべきと、「引力が真の引力であるかぎり（したがって単なる外部からの圧縮ではないかぎり）引力を表面力として考えることは不可能である。」と訳す。確かに、Zusammenhang が wahre Anziehung であるなら、というのはおかしい表現である。接触到に於いて働く限りの Anziehung が Zusammenhang と呼ばれる、と言っていた。】

194-3

この推論はこのままでは通じない。シュタットレルは次のようでなければならぬという。即ち、カントが（一）「さてそのような物体の物質の部分は加速度能率を以て引き合っている筈であり」、（二）その加速度能率は重量の加速度能率に較べては無限であつて、（三）この加速度能率によって引かれる質量の加速度能率に較べても亦有限であるであろうから、（四）「拡大力としての不可侵透性による抵抗は」、（五）「それが常に物質の無限小量を以て起こる以上」、（六）この有限な速度以上の促動を以て起こらねばならぬこととなる。即ち物質は無限の速度を以て拡がろうとすることになる」。（七）

「然るにこれは不可能である」、と云っているのを次の如く云い改めるべきである。(一)「さてそのような絶対に固い物体の部分は或る能率を以て他物体の侵入に抵抗する筈であり」、(二)「その能率はこの衝撃する物体の力に較べては無限大であつて」、(三)「この能率が阻止すべき運動の所有者の質量に較べても亦決して無限小ではなくして有限でしかあり得ぬから」、(四)「この部分の反撥は」、(五)「反撥にあつては常に物質の無限小量しか働かぬと考えられるのである以上」、(六)「無限大の促動を以て起こらねばならぬこととなる」。(七)「然るにそれは不可能である」、と。

カントの文章が不判明なのは之に先立つて与えられている「絶対に固い物体」の定義の曖昧に由来するであろう。(Stadler, “*Kants Theorie der Materie*” S. 204-5 参照)。

197-1

シュタットレルによれば、現象学に就いてその形而上学的原理を云々するのは不当である、何となれば、現象学は他の三部門と並立されるべきではなくしてこの三者の形而上学的原理を方法論的に反省したもの以外ならないからである。と。

198-1

この物体が運動しているのか、それともこの物体が運動してはいないのではなくして、他の物体が運動しているのであるか、などの、次に説く運動に関する三つの規定をいう。

198-2

何となれば関係とは一般に二つのもの―項―の間の関係であるからして。【「対偶」 *Korrelata / Correlata* 相関者。 *Object* と *Raume* とらう相関者。】

198-3

茲に、「現象に於て」、「経験に於て」、「理性によつて」と云われるものは、夫々、可能的、現実的、必然的、を意味する（後を見よ）。これ等の区別は、所謂現象としての運動にはまだ現れず、経験となつて始めて現れて来る規定である。

198-4

即ち処で「現象にあつては」という「現象」は先の第一の規定に於ける「現象に於て」の現象とは意味を異にする。前者にまだ経験に到らざる運動という現象を、之に反して後者に経験の対象界の有

つ様相の一つ、即ち可能性を意味するに外ならぬ。「現象」従つて又「運動学的」という概念は二様に使用されていると解釈しなければならぬ（現象学に対する一般的注参照）。併しこの用語の二義は決して概念の曖昧を意味しない。何となれば、現象は一方に於て経験から区別されると共に、他方に於ては、経験の立場の内に可能性として包括されるが故である。

【"In der Erscheinung, die nichts als die Relation in der Bewegung (ihrer Veränderung nach) enthält," 大竹訳は「現象は運動に於ける関係（をその関係の変化にしたがつて含む）以外、なにもものも含んでない。」】

199-1

この定理は向の、^{現象}「現象に於て」||可能性に於て、の規定に相当する。

202-1

絶対空間、即ち純粹空間は理念であつた。従つて経験の対象としては無である。

202-2

即ち運動学から見た運動は可能性にぞくするそれである。

203-1

「現実的な述語」即ち現実的運動は後に説くように「真の運動」であるが、併し「絶対運動」ではない。

204-1

茲に明らかであるように、現実運動（真の運動）であるか仮象（虚偽の運動）であるかは、正に経験の統一によって決定されるのである。それは絶対空間に干与して決定されるのではない。即ち現実運動は絶対運動とはならない。

204-2

即ち動力学から見た運動は現実的運動である。

205-1

ニュートンはこの注の終りに近い処に於て所謂水桶の実験と、張られた糸によって結び附けられた二つの質量の思考実験、とに就いて語っている。「共同の中心点による二物体の円運動」とは恐らく

この張られた糸に結び付けられた二質量の運動を指すであろう。カントは「現象学に対する一般的注」の中の円運動の条に於て之に言及している。

2052

現代の物理学はこの逆説を、限界条件の変更を仮定することによって、解決する。即ち円運動の如く加速度を有つ現実運動（物理学者はカントの用語例に反して之を絶対運動と呼ぶ）も、限界条件を変更することによって、絶対化せられるものである、と考えられる。【ここで「この逆説は解決するに値する」と言うのは、以下で解決を図る、という意だろう。】

207-1

『純粹理性批判』に於ける第一及び第二の二律背反でも空間を「単なる理念」として、取り扱っているが、それは空間の無限性に関してであつた。今の場合は之とは異なつて、空間の絶対性に関して「単なる理念」と呼ばれているのである。併しこの絶対的空間は常に経験的空間を含むものとして「無限の背進」の意味を含む。故に今の場合と雖も『純粹理性批判』に於て「理念」と呼ばれたと畢竟同じ理由によつてかく呼ばれてよい。

207-2

運動が経験の対象とまではならずして、単に現象として与えられるに過ぎない場合にあつても。

【運動を現象として与えるためにも空間が、*eine empirische Vorstellung des Raums*が必要と続く。この必要とされるものは空間の表象なのだろうか。——疑問を挿んでおくと——、例えば、テレビ画面に一物体だけが映り、それが動いて見えるのは、画面中に映像変化が一切ないとすれば画面の枠に対しては動くから、ではないか。空間に対して動くという見え方は、実は、大きな画面で枠が見えていないつもりで居る、という事に過ぎないのでは？空想する場合であつても、どこかに座標軸を置くか、何かしらの対象物に対して動かしている、という一方があるのでは。】

208-1

この条件は或る相対空間である。

208-2

カントが茲に明らかにしようとするのは、絶対空間は理念としてあらねばならぬが、之に反して絶対運動は不可能であるということに外からぬ。

210-1

かかる場合の現象論は即ち運動学である。

211-1

運動は凡て相対的であるから、物体はどのような運動をしていても、同時に又それは直線運動をもしていると考えられることが出来るからである。

211-2

後に明らかとなるように、単に絶対運動と見えるまでであつて、カントによれば実は絶対運動ではないのである。

213-1

運動学的、及び現象、に就いては、注解 198-3, 4 参照。

214-1

「西から東へ偏して行く」をシュタットレルは東から西への誤植であるというが (Stadler, “*Kants Theorie der Materie*”, S. 266)、夫は、一八〇二年、ベンツェンベルクが実験的に確立した事実と撞着する。「西から東へ遠ざかる」は一・二・三版にあつては「東から西へ」となっている。「石を地球の表面から遠く離し」という言葉を、石を一旦投げ上げることと解釈すれば「東から西へ」が適切であろう。けれどもホエーフレルによれば、この場合「東から西へ遠ざかる」間の時間は非常に短かく、やがて落下運動に移れば、逆に「西から東へ遠ざかる」ことになるのであるから、カントがこの一瞬間を捉えて地球の自転の証明としようとしたとは信じ難い。この文章の意味は石を高処から地上へ落とすことであろう。尤も結局同一現象に過ぎないであろう処の二つの例をカントが掲げたと考えれば例は少々重複しているようでもあるが、地中と地表外との区別があるのであるから必ずしも重複とばかりは云えないかも知れない。多くの学者はホエーフレルと同じく「西から東へ」としているからそれに従うこととする。【カッシーラー版も“*von Westen nach Osten*”「西から東へ」としている。が、犬竹訳は、変える理由はないとする。真上に上がったなら、見上げるとそれは真上から西にズレて行く¹と見えるはず、というのがカントの理論の見地なら、時間が短いなど無関係だろう。】

i 76.3mの落下で、東へ平均9mmのズレを観測したらしい。

【p. 214の後半部の訳について】

再掲すると「というのは、今云った地球の部分が相互に遠ざかって行くというこの事は、物体にただ重量しかない場合ならば、消滅するであろう。併し今の運動によって而も何等動力学的な反動原因なくして、（ニュートン）、従って運動せる物質の内部に限られた空間に干与し（即ち物質の中心に）外的空間には干与しない現実的運動によって、この消滅は連続的に補足されるのであるが故に、始めてこの運動は絶対空間に於て現実的であるのである。」

“Denn diese Bewegung ist im absoluten Raume wirklich, indem dadurch der Abgang der gedachten Entfernung, den die Schwere für sich allein dem Körper zuziehen würde, und zwar ohne alle dynamische zurücktreibende Ursache (... Newton Princ. Ph. N. pag. ...), mithin durch wirkliche, aber auf den innerhalb der bewegten Materie (nämlich des Zentrum derselben) beschlossenen, nicht aber auf den äußeren Raum bezogene Bewegung, kontinuierlich ersetzt wird.”

犬竹訳は「すなわち、地球の自転運動は絶対空間において現実的な運動であるのだが、そういえるのは、重力だけが物体に作用するとした場合に生ずるはずの、地球諸部分間の距離の減少が、地球の自転運動によってたえず埋め合わせされているという事実による。而もそうした埋め合わせがおこなわれるのは、（ニュートン）読みとることができるように）斥力のようないつさいの動力学的原因によるのではなく、もっぱら現実的な運動による。ただし外的空間に関係付けられるのではなく、運動している物質内部に（：その物質中心に）指定された空間に関係づけられるかぎりでの現実的な運動によるのである。」更に、犬竹訳では、この文に訳注を付け、その意味を解説している。おおよその意味は、赤道の直径が極軸にそっての直径より大きいなら、それは重力による縮みを打ち消す力が赤道

円周に多く働くから、と見得る。という説明で、そのような現象が起きるのだから、単に相対的な運動ではなく、現実的な運動だ、という事になる、という流れ。

カントは、宇宙との関係を抜きにしても、つまり一切の相対性無しに、円運動はこうなる、と考える。それはしかしカントがそう思ったということであるが、空間をユークリッド空間ではなくとも、その空間に於いての直線とは異なつて曲げる方向に加速度のかかる「曲線」であるとする空間、と仮定している。つまりは地球外を捨象したつもりであつても、空間規定を通じてこの宇宙を前提としているのである。】

215-1

一七一四年版の『原理』はない。二版は一七一三年、三版は一七二六（五）年である。

217-1

即ち絶対運動Ⅱ全世界の直線運動、である。

217-2

作用反作用の法則が今の場合の對抗の法則である。

217-3

即ち對抗の法則を承認しない時、全世界の運動（直線運動）が、即ち、絶対運動が帰結することになるであろう。故に吾々はこの法則が真理であることを承認しなければならない。【das Gesetz des Antagonisms、犬竹訳は「反作用の法則」】

217-4

絶対運動を全世界が直線運動をすることと解する代りに、廻転運動をしていることと解するならば、たとい對抗の法則を離れても全世界の位置の変化は帰結しないであろう。併しかく考えても別に何の効用もない。

219-1

実は vacuum disseminatum 【散布・分散】を指すのであるが、後に明らかとなるように、他方の vacuum coacervatum 【集積】は力学的見方にぞくするのであって、今の場合（動力学）とは関係がないから、vacuum disseminatum はとりも直さず vacuum mundanum 【内世界】でなければならぬ。

219-2

「動力学に対する一般的注」劈頭の議論及びその次の密度の議論及びその結論を見よ。

220-1

エーテルに重量がなければならぬという主張はニュートンの説を指す。動力学、定理七の注二を見よ。

221-1

之を要するに、カントの立場からすれば、動力学的な見地での虚空間を仮定する必要は何処にもない。次に又之は恐らく不可能であるであろう。併し独断的形而上学でない限り之を不可能と断定し切ることは出来ない。

222-1

例えば向の場合、即ちエーテルの充実した空間を考えよ。

222-2

虚 (das Leere) は一般に直観なき概念を指すであろう。そして又虚、空間は恰も一つの虚である。【なお、この語 *dam Leeren* の強調は、原著にはあるが底本に於いては欠けている。】

人名置き換え：カッシレル↓カッシーラー、フィッシエル↓フィッシヤー、ツエノン↓ゼノン、デモクリトス↓デモクリトス、ベンダギト↓ベンダヴィト、シエルリンク↓シエリング、オイレル↓オイラー、ラムベルト↓ランベルト、ホエーフレル↓ヘーフラー、マリオート↓マリオット、ケブレル↓ケプラー、ケルギン↓ケルヴィン、ヴントホッフ↓ファントホッフ、アリストテレス↓アリストテレス、ベンダギト↓ベンダヴィト

底本：『自然哲学原理』岩波書店刊 1928.8.30

作成者：石井彰文

作成日：2025.12.23