

A・N・ホワイトヘッドにおける

「合致的集合体」の相対論的位相

新 茂 之

はじめに

本論の目的は、ホワイトヘッドが主著『自然的知識の諸原理にかんする探究』(*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*)のなかで提起している「合致的集合体」(*consistent set*)に着眼して、ホワイトヘッドが捉える運動の相対的なありかたを説明するところにある。

周知のように、物理学の歴史では、天動説が有力であった時期は、アリストテレスの伝統の時代である。アリストテレスの伝統に幕を引いたのは、コペルニクス(*Nicolaus Copernicus, 1473-1543*)である。コペルニクスは、太陽を中心として、地球がその周りを回る、という地動説を唱道した。しかしながら、コペルニクスは、地球の動きを説明するために、円を用いていたために、コペルニクスの地動説に依拠する観測の精度は、プトレマイオスの体系ほど高くなかった。アリストテレスの伝統から脱却し物理学の近代化が実現するには、ガリレイ(*Galileo Galilei, 1564-1642*)とケプラー(*Johannes Kepler, 1571-1630*)を待たなければならない。かれらの業績を統合して物理学の近代的

な理論を完成させたのは、言うまでもなく、ニュートン (Issac Newton, 1643-1727) である。それゆえ、ニュートンの力学を近代の古典的な物理学として特徴づけられる。

ニュートンの力学として捕捉できる近代の古典的な物理学は、絶対的空間と絶対的時間を想定している。物理学では、どのような事象であろうと、わたくしたちがそれを観測しようとするときには、わたくしたちは、みずからの立ち位置をかならず確認しておかなければならない。物理学は、それを座標系という言いかたで表現する。座標系を明確にしなければ、同じ一つの運動を観察するにしても、その様態が違って見えることを説明できない。地球から見れば、天動説が主張しているように、太陽は、東から昇って西に沈むという運動をしている。とはいえ、宇宙船からすれば、太陽は動いておらず、むしろ、地球が太陽の周りを回っている。このように、どこに座標系を定めるのか、座標系の設定に依って、運動の記述のしかたが異なってくる。だから、近代の古典的な物理学のなかでも、運動の様子は、座標系に相対的である。その意味あいでは、相対論がはじめて運動の相対性を強調したのではなく、物理学者たちは、古典的な枠ぐみのなかでも、それを掴んでいる。それでは、相対論の言う相対性は、近代の古典的な物理学が把握していた相対性と同じであるのか。とはいえ、もしもそうであるとすれば、相対論は、物理学の現代的刷新ではなくて、近代の古典的な物理学の延長線上にあることになる。近代の古典的な物理学の相対性と相対論のそれとは、いったい、なにが違うのであろうか。

本論では、まず、第一節で、相対論の言う相対性が空間のみならず時間にもまで及んでいることを指摘しながら、近代の古典的な物理学の見地で、物体の基底に空間があるのを確認する。とはいえ、ホワイトヘッドは、空間にかならず、そのような見解を採らない。つぎに、第二節では、空間が関係的であると主張するホワイトヘッドの真意を見さだめて、つぎの点を証示する。すなわち、物体が空間を与えるのである、と。しかし、そうは言うものの、いった

い、物体は、どのように空間を提供するのであろうか。第三節では、物体の運動を把握するときにホワイトヘッドが導入している合致的集合体という概念に考察の焦点を絞って、合致的集合体の関係の様態を析出させる。こうした論究を通して、第四節では、ホワイトヘッドが相対性に見いだしている関係性の観点から運動を捉えなおしたうえで、最後に、相対論の意義を解明したい。

第一節 相対性という考えかた

相対論は、近代の古典的な物理学が注視していた相対性を相対性の原理として定式化する。すなわち、慣性の法則が成りたつ座標系、つまり、慣性系では、自然の法則はすべて同一であり、それゆえ、どのような慣性系も同じ地位にある。相対論には、もう一つの基本的な原理がある。それは、光速度不変の原理である。光速度は、あらゆる慣性系で同一であり、光源とか観測者とかの速度に依存しない。一般に、物体の運動は、それを観測しているときに設定している座標系の運動に依存する。しかしながら、光源にたいして相対的に運動している慣性系で光の速度を観測していようと、光源にたいして相対的に静止している慣性系で光の速度を観測していようと、そうした慣性系の運動に影響を受けずに、光の速度は一定である。

とはいえ、アインシュタイン (Albert Einstein, 1879-1955) が相対論を定式化するまえに、たとえば、マイケルソン (Albert Abraham Michelson, 1852-1931) とモリー (Edward Williams Morley, 1839-1923) の企てた実験が証示しているように、物理学者たちは、光速度の不変性を実験的に確認していた。相対論が唱道している相対性の原理と光速度不変の原理は、近代の古典的な物理学の範囲で確認できる事実である。それにもかかわらず、近代の古典的な物理

学は、それら二つの物理的事実を別々に確かめていたにすぎない。というのも、それらを同時に認めてしまうと、空間と時間の収縮という、近代の古典的な物理学のなかでは説明しきれないことがらが出てきてしまうからである。すなわち、慣性系の相対性と光速の不変性を同時に自然的事象の基本的な原理として承認したとき、運動している慣性系では、あらゆる物体がその進行の方向に縮む。空間の収縮は、運動している慣性系にいるあらゆる存在に及ぶので、時を刻む時計にもその影響が現れる。相対論の所説に従えば、その時計の時の刻みかたは、遅くなる。つまり、時間の進みかたは、慣性系に依って異なるのである。

これにたいして、近代の古典的な物理学は、時間のそのような相対性を想定していない。近代の古典的な物理学では、地球に置いた座標系でも、宇宙船に置いた座標系でも、電車のなかに置いた座標系でも、すべて時間は一様に流れている。この点からすれば、相対論の独自性は、空間と同じように時間にかんしても相対性が成立している、という考えかたを提起しているところにある。近代の古典的な物理学を相対論の視角から論難するとき、一般に、わたくしたちは、空間と時間とを同列に扱って、その絶対性に着目する。しかしながら、ニュートンの力学は、空間と時間をけつして同じようには位置づけていない。時間のほうが特異な位置にある。すなわち、ニュートンの力学でも、空間は、古典的な意味あいでも相対的である。これにたいして、ニュートンの力学が考える時間は、絶対性を強固に保持している。だから、近代の古典的な物理学に対比して、相対論をつぎのように特徴づけてよい。相対論は、空間にかんする相対的な捉えかたを時間にまで拡張して、時間の相対性をはじめて露わにした、と。相対論的には、どのような座標系も、その与える空間は、特権的な地位を保有しておらず、並列的である。同じように、あらゆる座標系を貫いて流れる特異な時間はなく、時間は、座標系にたいして、相対的であり、それゆえ、それぞれの座標系に内属しているのである。

空間と時間の相對性にかんして、こうした理解が正しいとすれば、相對論では、時間は、座標系のそこにあるのではなく、時間は、座標系のなかにある。ホワイトヘッドに倣って、「鉄道の客車のなかにいる旅行者」(71)を考慮してみよう。旅行者が客車に乗って客車とともに移動していれば、旅行者は、観測のための座標系を客車のなかに設置する。しかも、客車とともにいっしょに動いていて、旅行者と同じように客車にたいして相對的に静止している場所であれば、旅行者は、好きなところに座標系の基準点を定められる。だから、一つの座標系では、たがいにたいして相對的に静止しているもろもろの物体は、一つの集まりを形成している。それらにたいして相對的に運動しているもろもろの物体であっても、そこから見れば、静止しているのは、むしろ、そうした物体である。たとえば、駅舎から客車を眺めている駅長にとっては、駅長が静止している。駅長も、駅長にたいして相對的に静止している諸事物といっしょに、一つの集まりを作っている。相對論的な観点では、そのような集まりの成員たちは、客車に乗って駅舎から離れていこうとしている旅行者とは異なる空間と時間を共有している。ここに、相對論の言う相對性と近代の古典的な物理学の注目する相對性との相違があるのである。

旅行者は、客車といっしょに進んでいる。ホワイトヘッドの述べかたに従えば、旅行者は、「その客車の固定された点を見ている」(71)。しかも、旅行者は、客車の運動の影響をそのまま受けているので、客車のある一点は、動かず、あいかわらず同じところにある。これにたいして、ホワイトヘッドに即して言えば、「沿道にいる駅長は、その旅行者の實際に観察してきたのが、ロンドンからマンチェスターまで達する、もろもろの点からなる軌道である、というのを知っている」(71)。駅長は、駅舎にいる。それゆえ、駅長からすれば、客車の旅行者が見ている点は、刻々と移動している。駅長の立ち位置では、客車の旅行者は、客車の進行に合わせてつきからつきへと変わっていく、軌道上の点を見ている。右述のように、運動が座標系にたいして相對的であることは、物理学の基本的な事実で

ある。ホワイトヘッドは、つぎのように述べる。「太陽に在るものは、駅が太陽を回る空間内の軌道を表示しているという考えを抱くし、鉄道の客車がなお別の軌道を描きだしているという考えを抱く」(71)。太陽に座標系を置いて、駅舎を観察すると、駅舎は、地球にしっかりと立っているので、地球が太陽を公転するときの軌道を進んでいく。鉄道の客車は、もつと複雑な運動を示すはずである。近代の古典的な物理学であろうと、相対論であろうと、運動の、こうしたありかたは、特段に強調すべき事実ではない。しかしながら、ホワイトヘッドは、つぎのように主張する。すなわち、「空間は物体間の関係にはかならない」(71)、と。この言明に依拠すれば、運動の相対性に鑑みてホワイトヘッドが着眼しているのは、空間は物体間の関係である、という考えかたである。

これとは反対に、わたくしたちの常識的な見かたからすれば、まずは、字義どおりに空間という空きはこがあって、わたくしたちは、そこにもろもろの物体を入れて、それらと関係づける。たとえば、つぎのような想定を試みてみよう。わたくしたちの目のまえに机がある。まず、その机から硬さを取りのける。すると、硬くもないし柔らかくもない机が現れる。つぎに、そのような机から色を取ってみる。わたくしたちは、透明の机を想像できもする。このような机も消去してみよう。なにが残るのか。その机が占めていたと考えられる拡がりがある。この拡がりは、どこにあるのか。それは、わたくしたちのいる部屋という空間のなかにある。この空間をも取りさつてみよう。そうしてしまえば、当の拡がりすら存在できなくなってしまう。このように、空間があることで、物体は、一定の位置を占有できる。空間は、物体が存在するための基底的条件であるのである。

第二節 空間にかんする關係的視點

前節の最後に述べた、空間にかんする理解は、わたくしたちになじみのある捉えかたである。言いかえれば、わたくしたちは、まずは、空間を設定し、そのなかに諸物体を配置していく。誤解を恐れずに単純化すれば、空間の存在は、物体に先行している。これにたいして、前節で引いたホワイトヘッドの言説に照らせば、ホワイトヘッドの提起する見地は、その逆である。すなわち、物体の存在が空間に先行している。というのも、ホワイトヘッドにあつては、空間は諸物体間の關係であるので、物体がほかの物体と結びついて、その結合が空間を生むからである。とはいへ、その物体は、いったい、どこにあるのか。物体を最初に持ちだしたとしても、それを置く場所がなければ、ほかの物体と關係させようにも、それができない。ホワイトヘッドは、いったい、なにを明らかにしようとしているのであろうか。

すでに述べたように、客車に置いた一つの点を客車に設置した座標系から觀察すれば、不動の一点になる。駅舎に設置した座標系から觀察すると、その点は、一定の軌跡を描く。一般的な見かたでは、こうした言明は、運動が座標系にたいして相對的である、という物理的事実を表している。しかしながら、ある事態が相對的である、というのは、その事態を一つの項と見なせば、それにたいする相關項がある、というのを意味している。運動が座標系にたいして相對的であるとき、そのとき、運動の相關項の一つは、それを觀察するために設定する座標系である。それゆえ、ホワイトヘッドの叙述のしかたに照らせば、ホワイトヘッドは、相對性という概念に關係性という含意を読みとろうとしている。ホワイトヘッドの見地では、わたくしたちは、ある事態の相對性を強調しているとき、そのとき、

ある事態と、それに相関している別の事態との関係に着目している。つまり、空間の相対性からは空間の関係性が帰結するのである。

すると、みぎでわたくしたちがホワイトヘッドに投げかけた問いを、こう言いかえてもよい。空間が関係的であるというのは、物理学的には、いったい、なにを意味しているのか、と。空間は、物体間の関係である。しかしながら、物体間の結びつきが空間を成形しているにしても、やはり、その物体は、いったい、どこにあるのか。それは、空間にあるのではないか。空間の関係性にかんするホワイトヘッドの視点は、論点先取の誤謬を孕んでいるように見える。とはいえ、これは、伝統的な見かたである。この考えかたを巡っては、ホワイトヘッドは、生物学的な考えかたが「伝統的な考えとは明白に両立しない」(一四)と述べて、近代の古典的な物理学が生物学的な発想を拒絶していることに言及している。そのうえで、ホワイトヘッドは、「生物学的な現象がほかの物理的な現象とは異なる範疇に帰属しているという想定」(一七)を斥けようとする。だから、たとえば、有機体の組成を考えればすぐに分かるように、どのようなものごとであっても、それらは、たがいに関係し関係づけられあっているのであり、ほかのものごとから単離し、結びつきのない状態で存立しているのではない。この視座からすれば、どのような物理的事象であつても、それらは、たがいに関係し関係づけられあっているのであつて、ほかの物理的事象から単離し、結びつきのない状態で存立してはいない。もちろん、空間も例外ではない。だから、ホワイトヘッドにあつては、空間がなければ、物体は存在できないのではなく、関係がなければ、そもそも空間すら成立しないのである。

このように、物理学の革新である相対論がわたくしたちに問いかけているのは、関係性の理解である。近代の古典的な物理学は、その認識を欠いている。ホワイトヘッドは、つぎのように述べている。すなわち、「ガリレオと異端審問所は、両者が一致して行なっていた単一の肯定という点で誤っているだけである」(七一)、と。周知のように、

ガリレオは、コペルニクスに与して、地動説を唱えた。そのために、当時のローマ・カトリックは、その教義を地動説に基づけていたので、ガリレオを異端審問にかけて異端者として断罪した。一般的な理解からすれば、ローマ・カトリックは、その權威に依つて、正しい主張をしていたガリレオに弾圧を加え、科学的真理を歪めようとした。このような把握にたいして、ホワイトヘッドは、ローマ・カトリックのみならず、ガリレオも誤りを犯していると断定している。なぜか。ガリレオとローマ・カトリックがともに陥っている誤謬は、単一の肯定である。ホワイトヘッドに従えば、ガリレオとローマ・カトリックは、「絶対的な位置が物理的事実である」ということを述べてゐる(71)。それは、「ガリレオにとっては太陽であり、異端審問所にとっては地球である」(71)。だから、ホワイトヘッドは、地動説が真であるとか、天道説が実情に合つてるとか、といった、宇宙の運動にかんする教説の妥当性を問題にしてゐるのではない。

ホワイトヘッドの叙述に則れば、ガリレオとローマ・カトリックがそれぞれの学説を唱えようとするときの視点に難局がある。すなわち、ガリレオが単一の肯定に依つて主唱しているのは、宇宙の運動の絶対的な中心が太陽である、という命題である。同じように、ローマ・カトリックは、そのような中心を地球に置こうとした。ホワイトヘッドが両者の主張に見ようとしているのは、地球を太陽との関係から離脱させて地球に不動の位置を与えているという、非關係的な視点である。ホワイトヘッドの、このような視角からすれば、近代の古典的な物理学は、あらゆる物体をほかの物体との係わりから分離して、それだけで空間と時間のなかに存在できる、という見地で、物理的事実を解析しようとしている。ここに、近代の古典的な物理学が想定している絶対性の性格がある。すなわち、近代の古典的な物理学の言う絶対性は、他の存在との係わりを存立の要件としないありかたに言及している。だから、わたたくしたちは、空間を空虚な箱とするような見かたを退けなければならない。というのも、そのような発想では、空間は、

他の物体との係わりがなくても、それだけで存在できるからである。

しかし、関係の視点から空間を捉えたとき、わたくしたちは空間の本性をどのように描きだせるのであろうか。すでに明別したように、近代の古典的な物理学も運動の相対性を捕捉している。すなわち、近代の古典的な物理学のなかでも、座標系との関係で運動の様態は異なってくる。ニュートンが定式化した万有引力の法則も関係を主張している。質量の持つ二つの物体のあいだには、それらの質量に比例しそれらの距離に反比例する引力が働く。これも二つの物体のあいだの関係を引力という見地で記述している。近代の古典的な物理学は、けっして関係を等閑に付しているわけではない。ホワイトヘッドは、つぎのように述定する。すなわち、物体は、「みずからの空間を、みずからの点とみずからの線とみずからの面で定義する」(71)。幾何学的には、点が線を作り、線が面を作って、三つの大きさを持つ立体ができあがる。すなわち、点とか線とか面とかは、物体に形を与えている成素である。ホワイトヘッドの言説に準拠すれば、どのような物体も、それ自身の形状を成り立たせている幾何学的成素に依って、それ自身の空間のありかたを限定している。このような考えかたからすれば、物体が空間を定め、それゆえ、物体には固有の空間がある。それゆえ、空間が物体に先行する必要はない。というのも、すでにある空間のなかに物体があるのではなく、物体が空間を与えるからである。物体は、それを成形している点とか線とか面とかを用いて、空間をみずから作りあげているのである。

第三節 合致的集合体の態様

第一節で確認したように、静止している諸物体は、一つのまとまりを形づくっている。他方、そうした物体にたい

して相対的に同じしかたで運動しているもろもろの物体であっても、それらからすれば、運動しているのは、前者のまとまりであり、静止しているのは、むしろ、後者の諸物体である。前節の考究を踏まえれば、そうした集まりの成員たちは、それぞれにそれぞれの空間を紡ぎだしている。しかも、ホワイトヘッドのことは借りれば、たがいに静止しあっているもろもろの物体は、「一致」(72)して、集合体を形成している。あるいは、わたくしたちは、ホワイトヘッドに従って、つぎのように言明してもよい。「二つの物体は、それらの空間のなかで一致できる」(72)、と。確かに、駅舎から客車を眺めている駅長からすれば、駅舎は、駅舎のなかにある椅子とか机とかとともに止まっていて、移動している客車を観察している。換言すれば、駅長は、駅舎と符合して静止している。

相対論的には、空間から独立した座標系はない。というのも、そのような座標系を容認してしまえば、あらゆる座標系から離れて存立する絶対的な静止の空間を想定できるからである。相対論は、そのような絶対的な空間をことさらに要請しない。そうであるから、これまで論述してきたように、相対論は、座標系を空間に内属させようとしている。言いかえれば、それぞれがそれぞれの空間を独自に形づくっている。駅舎から離れていく客車にたいして相対的に静止している諸物体、たとえば、駅舎、駅舎にいる駅長、駅長が執務のために使っている机と椅子は、一致して、それらの空間を形成している。同じように、客車とともに運動している諸物体にとっては、駅舎が移動している。別言すれば、駅舎から離れていくこうとする客車、客車の座席、乗客は、駅舎にたいして相対的に静止しているから、一致して、それらの空間を生起させている。だから、空の箱があつて、そのなかにさまざまな物体が散らばっているのではない。たがいに静止しているもろもろの物体がいっしょになつて、そこに独自の空間が生まれている。それゆえ、どのような物体も、ほかの物体から離れて単独で存在しているのではなく、同じ静止の状態にある別の物体と連なりあっているのである。

ホワイトヘッドは、こう述定している。「現実的であろうと仮說的であろうと、空間の形成のなかで一致する諸物体からなる完全な集合体は、「合致的」(consentient) 集合体と呼ばれることになる」(72)。この立言から分かるように、ホワイトヘッドが物体の一致という考えかたを導入するときの焦点は、合致的集合体という概念にある。他方で、ホワイトヘッドは、「非合致的」(dissentient) な物体にも言及している。ホワイトヘッドは、つぎのように言明する。すなわち、「合致的集合体の空間にたいする「非合致的」物体の關係は、その空間を通過する、当の物体の運動である」(72)、と。近代の古典的な物理学であろうと、相對論であろうと、それらが注目するのは、物体の運動との連関で捕捉しようとしている。客車のなかにいる乗客にとつては、その座席は、静止している。だから、客車、乗客、座席は、駅舎にたいして静止しているので、一つの合致的集合体を形成している。とはいえ、乗客は、客車と座席とともに、駅舎を成素の一つとする合致的集合体にたいして、非合致的な物体である。言いかえれば、駅舎、駅長、駅舎のなかにある机と椅子が成立させている合致的集合体の産出する空間にたいして、その成素とはなっていない非合致的な客車と乗客は、移動している。このように、駅舎とか駅長とかが帰属している合致的集合を定める一致は、それぞれがたがいにたいして静止しているところにある。換言すれば、駅舎、駅長、駅舎のなかにある机と椅子は、たがいに連繫しあつて、合致的集合体という一つの組織的系統を成形している。したがつて、物理学の言う運動は、ある合致的集合体が現出させている組織的系統としての空間に、その組織の成素でない物体が係わっている、という事態であるのである。

こうした考察に基づけば、駅舎、駅長、駅舎の机と椅子は、たがいに関連しあつて、一つの組織的系統を合致的集合体として生起させているところに、それには携わっていない客車とか乗客とか座席とかが侵入してきて、駅長は、

その様子を、客車がつぎの駅に向かって動いているというように捕捉している。このとき、客車、乗客、座席は、駅舎とか駅長とかから生まれてくる合致的集合体にたいして、非合致的である。とはいふものの、客車とともに動いている乗客と座席は、たがいにたいして静止しているので、駅舎と駅長が静止という点で一致して合致的集合体を作りあげているように、新たに一つの合致的集合体を浮かびあがらせている。ホワイトヘッドも、つぎのように言明する。「非合致的な物体は、それ自体、別の合致的集合体に帰属することになる」(72)。

このようにして、わたくしたちは、合致的集合体という視点のなかでも、運動が座標系にたいして相対的であるという理解を保持できる。これまでの叙述からすでに明らかのように、ホワイトヘッドの言う一致は、同じしかたで運動している物体間で成立している。それらの物体は、たがいに静止している。そうした物体にたいして運動している物体は、静止しているもろもろの物体が成立させている合致的集合の要素にはならないで、非合致的なありかたをする。しかしながら、そのような物体も、別の合致的集合体の一員である。すなわち、その合致的集合体では、当の物体は、静止している。それゆえ、物体の運動は、それが帰属していたり帰属していなかったりする合致的集合体に相対的に定まっていく。

合致的集合体という考えかたを導入しようとしているホワイトヘッドの視点は、関係性にある。右述のように、物体の運動の様子は、合致的集合体に相対的に固まる。換言すれば、ある合致的集合体の成員である物体が他の合致的集合体にたいしてどのような位置にあるのか、その関係に依って、その物体の運動は明らかになる。駅長が駅舎でつぎの客車を待っているときには、駅長は、駅舎とか机とか椅子とかと一致して静止しているから、それらとともに一つの合致的集合体を形成している。だから、駅長の、静止というありかたは、同じ一つの合致的集合体のほかの成素との関係として産生している。とはいえ、もろもろの物体が太陽とともに合致的集合体を与えているとき、そこからす

ると、駅長は、楕円の軌道を描いて運動している。このように、駅長の様子は、合致的集合体に相對的であり、合致的集合体との關係の様態として出現している。駅長が椅子から立ちあがり駅舎の扉に向かつて歩きだしたとしよう。このとき、駅長は、それまで駅舎とか机とか椅子とかといつしよになつて提示していた合致的集合体にたいして、非合致的な物体になつてゐる。すなわち、駅長は、それまでの合致的集合体との一致的關係を解消することで、その合致的集合体にたいして、運動という變化的關係を構築してゐるのである。

第四節 慣性の法則の内実

第三節の論証を勘案すれば、ある物体がほかのさまざまな物体と連繫して成素として合致的集合体を編みあげてゐるとき、そのとき、当の物体は、静止してゐる。その物体が合致的集合体の成素であることを止めるとき、そのときに非合致的なありかたが現れる。それが運動である。とはいへ、くだんの物体は、分離した実体ではない。すでに例示したように、駅舎のなかにいる駅長が椅子から立ちあがり歩きだしたとしよう。駅長の動きの影響を受けて、駅長が着ている制服とか被つてゐる帽子とか履いてゐる靴とかも、同じように移動する。それらは、駅長とともに、一つの合致的集合体を提供してゐる。このようにして、ある合致的集合体から別の合致的集合体が生まれたり、そこにはかの合致的集合体に加わつて新たな合致的集合体が現れたり、依然としてたがいに非合致的である二つの合致的集合体が存続してゐたりして、空間は、合致的集合体のモザイク的な網狀的組織として生起してゐるのである。

このような理解がホワイトヘッドの言う合致的集合体について成立すれば、前節でも述べたように、こう言明できる。すなわち、もろもろの物体は、繋がり連なりあつて一つの組織的系統を生みだして合致的集合体を露わにして

いる、と。ホワイトヘッドは、つぎのように述べる。「第二の集合体のあらゆる物体は、それぞれ、第一の集合体の空間のなかで一つの運動を持つことになり、その物体は、第二の集合体のほかのあらゆる物体のそれぞれと同じ一般的な空間の特徴を持っている」(72)。合致的集合体を導入するホワイトヘッドにあつては、運動は、二つの合致的集合体のあいだで成りたっている関係である。言いかえれば、一方の合致的集合体の成素にはなっていない物体が構成する、もう一方の合致的集合体は、最初の合致的集合体を作りだしている空間にたいして非合致的なありかたを産出している。このようなしなしかたで、第二の合致的集合体に帰属する各成素は、第一の合致的集合体を与えている空間を通して運動を保持するのである。

運動は、一つ一つがすでに合致的集合体である物体がそれぞれに別々の合致的集合体を浮かびあがらせているという事象である。あるいは、異なる「合致的集合体」の生成が運動である。だから、わたくしたちは、つぎのように記述できる。すなわち、駅長が椅子から立ちあがつて歩きだしたので、駅長の合致的集合体が駅舎の合致的集合体から離れていく、と。しかし、同時に、わたくしたちは、こう述べてもよい。駅舎の合致的集合体から駅長の合致的集合体が異なる集まりとして出現したから、駅舎の合致的集合体にたいして非合致的になった駅長は、駅舎の合致的集合体の空間に関連して運動するようになった、と。それでは、駅舎の椅子に座っている駅長と、別の駅に向かっている客車の座席に腰を下ろしている乗客との関係は、どのように捉えられるのであろうか。駅長の合致的集合体と乗客の合致的集合体とは、最初から二つの異なる組織的系統である。とはいえ、その客車が当の駅に止まれば、乗客は、客車ともども、駅長の合致的集合体の成素になる。客車が動きだせば、そこで出現する事態は、駅長が駅舎のなかで歩きだした状況と同じである。だから、客車が動いているかぎり、二つの合致的集合体は、たがいにたいして非合致的でありつづける。一方の合致的集合体の成素が他方の合致的集合体に所属していないとき、そのとき、一方の合致的

集合体は、他方の合致的集合体の編みだす空間に相対して運動を惹起しているのである。

それでは、合致的集合体の視角からすれば、近代の古典的な物理学が定式化した運動の第一法則、すなわち、慣性の法則をどのように把握しなおせるのであろうか。慣性の法則に従えば、物体にそとがわからぬ力が掛からないかぎり、静止している物体は、そのまま静止を続け、動いている物体は、その状態を変えず、等速直線運動を続ける。これまでの検討を踏まえれば、静止している物体は、ほかの物体とともに合致的集合体を構成する。あるいは、すでに成立している合致的集合体が当の物体を成素として組みこんでいるときに、くだんの物体は、その合致的集合体になんとして静止している。それゆえ、静止にかんする慣性の法則は、つぎのことを主張している。すなわち、ある物体が他の物体とともに一つの合致的集合体を築いているとき、その合致的集合体に力が働かなければ、それに帰属するあらゆる成素は、そのまま、当の合致的集合体を維持しつづける、と。他方、ある物体が一定の合致的集合体になんして非合致的なありかたをしているときに、運動が産生している。しかも、その物体も一つの合致的集合体であるから、二つの合致的集合体が他の成素をみずからに帰属させずたがい非合致的であるとき、それら二つの合致的集合体は、たがいにたいして運動している。慣性の法則では、どのような物体も、力を受けないかぎり、それまでの運動の様態を維持しようとする。だから、慣性の法則に準拠すれば、たがいに非合致的である二つの合致的集合体は、そこから力が働かないかぎり、それまでの関係を保持しつづけるのである。

しかし、このような観点から慣性の法則を記述しなおすことで、いつたい、なにが明らかになつているのであろうか。慣性の法則にかんする一般的な叙述では、静止している物体は、単独で現れている。合致的集合体の見地では、静止は、合致的集合体の成素であることの維持である。あるいは、ある物体が合致的集合体をほかの物体とともに保つ存するための働きを続行しているときに、その物体は、当の合致的集合体の空間のなかで静止している。この把握か

ら、近代の古典的な物理学の言う慣性的なありかたにかんして、相對論的關係的視点を提起できる。

静止は、一つの物体が単独で生起させている運動の様態ではない。わたくしたちがある物体に静止の状態を見てるときには、その物体は、いつでも、他の物体と聯繫して、一定の組織的系統を合致的集合体として安定させようとしている。つまり、わたくしたちは、静止のなかに關係性を捕捉しなければならぬのである。しかも、静止は、物体の不活発な様態でもない。物体の静止を合致的集合体の安定的保存に求めるとき、合致的集合体を成り立たせている各成素は、他の成素とたがいに連なりあい繋がりがあいながら、一定の組織的系統を生みだしている。静止は、いわば、合致的集合体の平衡的狀態である。たとえて言えば、それは、二つの力がたがいに釣りあっている、それらが一定の状態を保っているときの様態である。そのような状態であっても、二つの力は、作用しつづけている。慣性の法則に従って等速直線運動を継続する物体も、静止している物体と同じように、合致的集合体の平衡的狀態に寄与している。すなわち、その物体にだけ着目すると、それは、合致的集合体であるから、その組織を維持しようとしている。というのも、そうでなければ、当の物体に変化が起きて、運動の一樣性が壊れるからである。運動は、ほかの合致的集合体との非合致的な關係である。その運動が変わらなければ、くだんの物体は、二つの合致的集合体のあいだで成立している非合致的な係わりを保持しようとしている。つまり、運動している物体は、外力が作用しないかぎり、一方で合致的集合体の組織の平衡化を図りながら、他方でほかの合致的集合体との非合致的な關係の平衡化も図っているのである。

おわりに

本論では、ホワイトヘッドの言う合致的集合体に注目して、相對性という概念の意味を検討してきた。單純化の誇りを免れないかもしれないけれども、ホワイトヘッドは、物理学の現代的刷新である相對論の意義を自然にかんする關係的把握に見ようとしている。本論の考究に基づけば、もろもろの物体は、たがいに連なりあい繋がりがあいながら、組織的系統を産出してゐる。だから、逆に言えば、近代の古典的な物理学は、そうした物体が紡ぎだしてゐる結びつきの關係に分斷を招きいれてゐる。合致的集合体というホワイトヘッドの着想は、そのような分離によつて生じた物体の單離的なありかたを退けて、空間の關係的充實性を提起してゐる。すなわち、合致的集合体の組織的な系統性が空間を生んでゐる。ホワイトヘッドの着想に準拠するのであれば、わたくしたちは、相對論の意義をそこに看取しなければならぬのである。

ホワイトヘッドは、こう言明する。「二つの合致的集合体にいる觀察者は、起こつてゐることがかんして一致してゐる」(73)。本論の論証に依れば、駅長は、駅舎、机、椅子ともに、一つの合致的集合体を作つてゐる。駅長は、この合致的集合体のなかにゐる觀察者である。同じように、乗客は、客車とか座席とかとともに、一つの合致的集合体を作つてゐる。そこでは乗客が觀察者である。ホワイトヘッドに従えば、駅長と乗客は、同じ一つの事象を見ている。なぜ、このように言えるのであろうか。たとえば、駅長からすれば、乗客は、つぎの駅に向かつて、どんどんまゝに進んでいく。これにたいして、乗客からすれば、みづからは止まつていて、駅長は、どんどんうしろのほうに遠ざかつていく。ある合致的集合体にたいする、別の合致的集合体の關係の様態は、それぞれの合致的集合体で異

なる。これが相対性の意味である。それにもかかわらず、うえで引いたホワイトヘッドの言説に照らせば、それぞれに異なる合致的集合体の成素となっている観察者であっても、同じ一つの運動に関与している。これは、相対性の考えかたとは相いれないのではないか。なぜ、ホワイトヘッドは、そのような言いかたをするのであろうか。本論で獲得できた知見からこの問いに取りくまなければならないけれども、すでに紙幅も尽きたので、それをつぎの課題として、稿を改めてその探査を展開したい。

引用参考文献

Alfred North Whitehead, *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*. Cambridge : Cambridge University Press, 1919.
(本著作からの引用と参照にかんしては、該当箇所の段落番号だけを本文中に挿入する。)

参考文献

- Aharon Kantrovich, *Scientific Discovery : Logic and Tinkering*. Albany : State University of New York Press, 1993.
Albert Einstein, *Relativity : The Special and the General Theory*. 1916. London : Routledge, 2004.
Alex Rosenberg, *Philosophy of Science : A Contemporary Introduction*. Second Edition. London : Routledge, 2005
Barry Gower, *Scientific Method : An Historical and Philosophical Introduction*. London : Routledge, 1997.
David Bohm, *The Special Theory of Relativity*. 1965. London : Routledge, 1996.
Gerald Holton, *Thematic Origins of Scientific Thought : Kepler to Einstein*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1973.
Herbert Butterfield, *The Origins of Modern Science*. 1949. Revised Edition. 1957. New York : The Free Press, 1965.
Isaac Newton, *Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World*. Translated by Andrew Motte. 1729. Revised by Florian Cajori. Berkeley : University of California Press, 1934.
Jean Eisenstaedt, *The Curious History of Relativity : How Einstein's Theory of Gravity Was Lost and Round Again*. Translated by Thibault Damour. Princeton : Princeton University Press, 2006.

Robert Resnick. *Introduction to Special Relativity*. New York : John Wiley & Sons, 1968.
Thomas Ryckman. *The Reign of Relativity : Philosophy in Physics 1915-1925*. Oxford : Oxford University Press, 2005.