

〔論文〕

新たなる認識論理の構築 17

——意識論Ⅱ 認識論から見た相対性理論と量子力学——

鈴木 啓 司

名古屋学院大学国際文化学部

要 旨

本論は「新たなる認識論理の構築」シリーズの17篇目に当たり、前篇「意識論Ⅰ」（数学篇）に次ぐ、「意識論Ⅱ」（物理学篇）を成す。「モノそのものであるコト」を表現せんとする新物質主義、内的唯物論の立場から、前篇に続くテーマ、「意識＝時間」を相対性理論と量子力学から説き起こす。とはいえ、それらの理論に意識を還元しようとする外的唯物論を展開するわけではもちろんない。むしろ、それらの理論が意識構造を反映したものであることを最終的に訴えんとする。それは外部を語りつつ内部、内部を語りつつ外部に至るといような、たとえばクラインの壺様構造を持った実体である。そうしたわれわれの意識＝「モノそのものであるコト」を、かねてより提出してきた2視点モデルで解説する。結局、従来の物理理論はそれの1視点ヴァージョンなのであり、それらが抱えるアポリアもそうした“不自然な”還元行為に由来するのである。

キーワード：相対性理論，量子力学，意識，内的唯物論，2視点モデル

Building a new epistemic logic 17

On consciousness II —— Theory of relativity and quantum physics viewed from epistemology ——

Keiji SUZUKI

Faculty of Intercultural Studies
Nagoya Gakuin University

発行日 2020年1月31日

緒言

本篇は「新たなる認識論理の構築」シリーズの第17篇に当たる。「モノそのものであるコト」を表現せんとする新物質主義に則った意識論を前篇「数学篇」から展開しているからには、当然、物理学にも触れないわけにはいかない。とはいえ、筆者の専門は哲学であるから、物理学で意識を規定しようというものではもちろんない。意識は確かにある物理条件のもとに成立していると思うが、物理理論の構造には意識なるものの姿が色濃く反映されている。どちらが先かといった従来の唯物論でも唯識論でもないそんな両者の関係を、今人類が手にしている宇宙を説明する二大理論、相対性理論と量子力学を通して探っていくのが、本論の趣旨である。

その導入部に当たり一言触れておきたい哲学者がいる。筆者は、意識と時間は同じものである、といった主張を前篇「数学篇」で提示しておいたが、似たような視点から、当時すでに定説となった感のあるアインシュタインの相対性理論を筆者よりよほど深く勉強し、そこに展開されている物理的時間像に批判的見解を加えたベルクソンその人である¹⁾。ここでベルクソン論を展開する余裕はないが、ある意味先達として大いに参考になるところはあるにしても、その印象を一言でまとめると、「言いたいことは分かるが、言えてない」である。要は、相対性理論の数学的に離散化、静止化、そして空間化された時間像に対して、意識に流れる連続的、動的、そして生物本来の時間的なるものを復権せんとする試みに思われるが、それをあくまで外的描写による伝達手段である言葉にする限り、後者の性質はとても描ききれているとはいえないのが実情である。むしろ筆者には、ベルクソンの形而上的な時間論より、形式化されたアインシュタインのそのほうがよほど説得的に見えるのである。だが、これはしょせんないものねだりなのであって、問題はやはり、意識という内面、私という「モノそのものであるコト」を表現する困難さにあるのであろう。そこでここでは、最初から物質に対抗する意識像をぶつけるのではなく、物理理論にのっかる形で「モノそのものであるコト」をどこまで表現できるか、ということから話を起こすのがよいと考える。

相対性理論

まずは相対性理論から始める。といっても、一からおさらいしていたのではとても本題に入れない。ここでは、本論の趣旨（認識論）にそった形でかなり強引に援用するので、その点ご承知をお願いしたい。さて、次のニュートン力学ではおなじみの時間と距離のグラフを見て、読者諸氏は何か違和感を覚えないであろうか（物理学ではふつう縦軸を時間に、横軸を距離に当てるが、ここでは一般的な形にならった）。

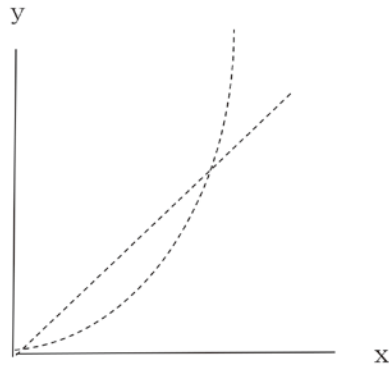


図1

筆者は覚えてきたことを告白する。それは距離軸 y の存在である。これは端的にいうと、時間進行がゼロで距離が無限に伸びている状態を表す。概念的には純粹空間軸として受け入れられるとしても、現実世界に照らすと、このような運動状態は考えられない（それに対し、時間軸 x は、物が静止して時間だけが流れている状態と想像できる）。それはまさに瞬間移動である。 y 軸までいかなくとも、その近辺は超高速運動ということになる。そんな運動が現実によりうるか。これは、時代の最新理論としては比較的早くに受け入れられたニュートン力学（おもにその計算力が与って力あったろう）ではあるが、空間内における引力の伝わり方について物議（具体的には、それは瞬時に遠くまで達するのか、だとしたらそれは魔術に近いのではないか、といった批判）を当時からかもした事実にも照らし合わせても、自然な疑問であると思われる。すなわち、このグラフは超高速領域に関して対称でないのである。対称性の欠如は物理学にとって深刻な問題である。というのは、宇宙を紐解くのに有用な数式の不変性を保てなくなるからだ。特に、光速というハイスピード領域が視野に入ってきた19世紀後半から、それは喫緊の課題となる。

ここに登場したのがアインシュタインである。彼は直接の動機としては、光速を扱うマクスウェルの電磁式の不変性を保つため、特殊相対性理論を編み出した。時間軸と空間軸が対称性をなさないのであれば、それを一本にまとめてしまえばよい、というわけである。それが光速不変の原理だ。グラフにすれば次のようになる。

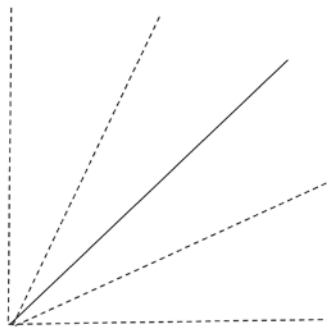


図2

ここでは、秒速30万キロという光速が動かぬ軸であり、時間軸と空間軸は物の運動状態にしたがってそれに近づいたり遠ざかったりする。これで見ると、光速に対して時間、空間が相対的なものであることが分かる。光速線の1秒は、そこから垂線を垂らすと日常の時間軸と交わるが（日常の時間となるが）、前者そのものの長さを日常時間軸に移すとその交点より先を行っている。すなわち、光速の1秒は日常時間では1秒以上なのである。そこから、光速に近い運動をしている物の時間は遅くなる、という人口に膾炙した言い回しが出てくる（光速に近い運動をしている物の長さは進行方向に縮むということも、上のグラフから見てとれる）。かように、時間、空間は絶対的な光速に対して現れる相対的なものであり、ゆえに、光速そのもので運動すれば（光速線に重なれば）、時間も空間もゼロになるのである。

この特殊相対性理論は慣性系（等速直線運動）におけるものであったが、宇宙には加速運動というものがある（そしてこちらのほうが一般的である）。これを説明するのが一般相対性理論である。そこでクローズアップされるのが、（特殊相対性理論の光に対する）重力である。ニュートンが万有引力と呼んだものだ。そして、この理論の最大の肝は、アインシュタイン自身がわが生涯最高のひらめきと自画自賛した等価原理である。これは、重力と加速運動がイコールであると説くものであるが、換言すれば、重力は幾何学的な手法、微分を介した局所慣性系の成立により、“消せる”ということである。ニュートンは、力（万有引力）が加わることによって加速運動は起こるとした。一般相対性理論では、これも人口に膾炙している表現であるが、物質の存在によってまわりの空間がゆがみ、それにそった運動が加速運動、すなわち、（実は力ならぬ）重力となる。その曲がった空間にそって光も曲がる（当然、時間も）。そのグラフは次のようになろう。

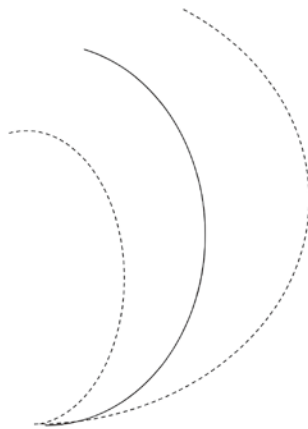


図3

手法的には、それまでの平面を扱うユークリッド幾何学から、曲面を扱うリーマン幾何学への移行である。

アインシュタインが等価原理に思い至った内的動機、経緯はさておき、物理理論の発展の歴史に照らして一言しておく、それは力という概念を排することで進歩してきたといえる。アリストテレスにあっては、物は力を加えなければ静止状態であった。それが、ガリレオ、デカルト、ニュートンに

より慣性系という考えが導入され、物は力を加えなければ等速直線運動するとされた。そしてさらに、アインシュタインに至り、空間のゆがみにより加速運動は起こるとなった。力の概念を排することによって、物理系はより自然な形で説明できるようになり、扱う領域が広がったといえよう。力とはまさに“力業”なのであって、多かれ少なかれ強引に外から持ってくる“デウス・エクス・マキナ”のごときものである。あくまで系の内部で現象を説明できたほうが、理論としては“エレガント”であるといえよう（そうした観点からも、力のある意味モノ化してみる量子力学は、古典物理とは一線を画しているといえる。とはいえ、それは認識論的な「モノそのものであるコト」に限りなく近いのであるが）。

上記3グラフからさらに想像を膨らませてみよう。次に来る図はどのようになるであろうか。特殊相対性理論では、物質の速度があがってゆき、光そのものになれば時間も空間も“つぶれる”（物質には質量があるため、決して光速には達しえないが）。では、重力が増してゆき、重力そのものといった状態になったとしたら。物理理論的には、それが光をも閉じ込め目には見えないブラックホールということになるのであろう。だが、本論の趣旨である認識論にそっていえば、重力が物質による空間のゆがみであるなら、それは物質自体、モノそのものをかたどっているといえまいか。等価原理になぞらえていえば、重力とは「モノそのものであるコト」である（この言い方は量子力学的には問題がある。というのも、のちに触れるように、量子力学では、物質と力を相異なる素粒子として見るからである。だが、それら二つを統一しようという“超対称性”なる考えもあることを付記しておこう）。図3がさらに湾曲し、最終的に円として閉じるイメージである。

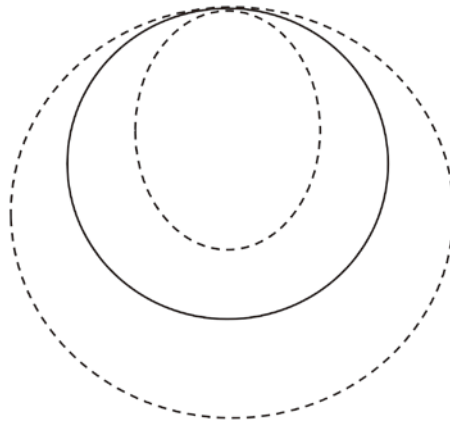


図4

その円内を経巡る言葉が、前論文でも図化した、「モノそのものであるコト」を語る言語であった²⁾。言語は外から物を描写することは得意である。自己描写にしても、いったんそれは外に出、そして自己の外面に戻ってくる。どこまでいっても言語は、「モノそのものであるコト」を表現するに至らない。それが自己の語りがたさにつながっている。ちょうど光を閉じ込め目に見えぬものとなり、その深奥に理論の俎上に載せがたい特異点を抱え込むブラックホールのように(ちなみに、天体がブラックホールになる分岐点は、従来の質量を保ったままシュヴァルツシルト半径より小さく圧縮されたときであ

る。シュヴァルツシルト半径というのは天体の固有量で、天体外部の重力場と天体内部の重力場のある種の接続点のようなものだ。それは計算式によって算出されるが、太陽で2.95km、地球で1cmというから、物理的にも内部は相当“奥まった”ところにあるといえる。

だがここで視点という概念に着目すれば、認識論的には新たな地平が開けてくる。語れるものとは視点に映るものである。結局、語れないものとは視点そのものである。筆者はかねてより、認識論を語るうえで2視点モデル（向かい合う他者、その間に立ちあがる自己）が有効であることを説いてきたが、この視点というものを土台にすると、物理理論の流れにも認識論的な下地が見えてくる。相対性理論を含む古典物理は、1視点モデル、換言すれば、同方向視点（囲い込み）モデルで特徴づけられる。図4に即して描けば、次のようになる。

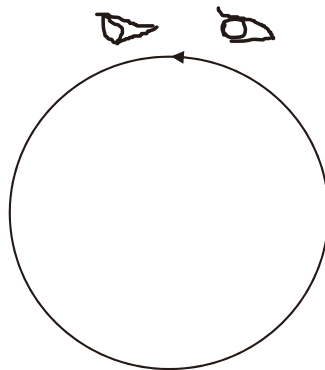


図5

このモデルに映る世界像は、同じ方向を向いた視点による統一的世界像である。そのためここでは、ガリレオ変換からローレンツ変換まで、異なる系の同一性を保つ変換という作業が重要視される。これに対し認識論的世界像は、対峙する2視点（挟み込み）モデルである。図にすると次のようになる。

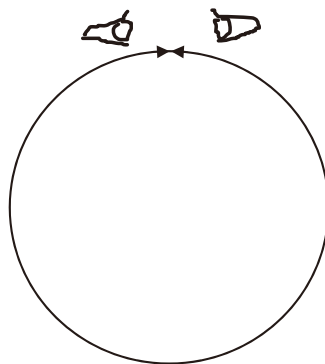


図6

これはずっと筆者が主張してきたことだが、物理理論においてそれが垣間見えるのが、量子力学なのである。では次に、その観点からこの理論を眺め、最終的には、認識論モデルにおいて相対性理論と

量子力学を統一的に語らんと試みよう。

量子力学

視点という観点から物理学の流れを、今一度簡単な図で振り返っておこう。相対性理論以前の物理学における“視る”とは、次のようなものである。

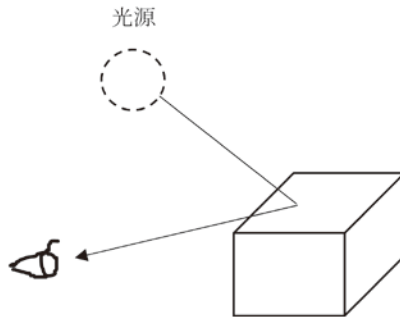


図7

ここでは、観察したい対象に光を当て、その反射光を目から取り込むという、至極素朴な行為が基盤となっている。それに対して相対性理論では、光そのもの、光源を見ることがクローズアップされる。



図8

ここでは、視点に映るのは光という対象であり、それは当然、光と同方向を向いている。換言すれば、「私が見ているもの」はあちらなのかこちらなのか、定かではなくなっている（相対的になっている。両者を隔てるのは、絶対的な光速である）。さらに量子力学では、光（光子）を見るために光を当てる視点そのものが問題となってくる。

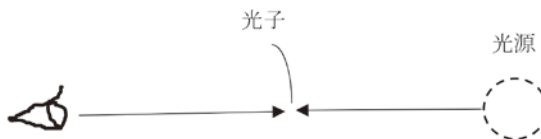


図9

光子は、物質に作用し力（コト）を媒介する素粒子（ボソン）に分類される。光子が作用する物質が電子であり、それは物質（モノ）を構成する素粒子（フェルミオン）に属する（厳密にいうと、これは両者を分ける定義にはならないが、詳細は専門的になるのでここでは立ち入らない）。“視る”とい

う行為は、量子力学レベル、すなわちマイクロレベルでは、視点そのもの、「モノそのものであるコト」を否応なく浮かびあがらせるのである。

そのモノ（コト）の内部状態を表す概念に、スピンというものがある。簡単にいえば、素粒子が自転しているイメージだ。古典物理では無限小は0点に解消されてしまうが、無限小が内部状態を保つためには、回転していなければならないというわけだ（もちろん、古典的な意味での回転ではないが）。それは $\hbar = h/2\pi$ を単位とする固有量だ。 h はプランク定数というもので、とびとびに変移する量子力学の物理量の最小定数といってもよい。それが 2π で割られるとはどういうことか。マイクロレベルの素粒子の内部状態を外部の標準座標空間と結びつけるには、ある種の問題操作が必要だ。上式を変換すれば、 $h = \hbar 2\pi$ となる。イメージ図にすると次のようになるうか。

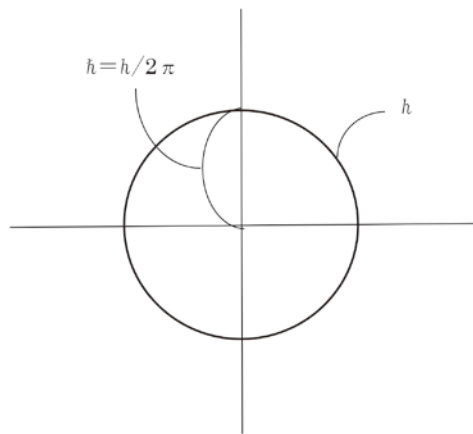


図10

これでマイクロの素粒子の内部状態が、数学的な半径1の単位円のイメージに重ね合わされ（ $\hbar = 1$ と見なす系を自然単位系という）、まわりの外部空間と数学的に同レベルで語られるようになる。さらに、量子力学の基本方程式であるシュレディンガー方程式にも登場する $i\hbar$ により虚数と結びつけられ、それは具体的に複素平面に埋め込まれる。詳細をはしょらずいぶん大づかみな話になったが（量子力学ではゲージ変換にかかわるさまざまな難しい作業が必要となる）、認識論的にはこれで十分である。認識論にも、対峙する視線をどうつなぎ合わせるかという問題がある（図6参照）。そこでまず、量子力学における内部と外部の連結を、認識論のいう視点の観点から語ってみよう。

そこで有効となるのが、トポロジーのイメージである。内部と外部の連結というと、クラインの壺がすぐ思い浮かぶ。これは3次元空間の中では実現不可能で、そのためなかなかイメージしにくいのが、視点と向きづけという概念に基づく、従来になく見通しのよい姿が現れてくる。まず筒状の立体を考え、その両端に同方向の回転をつけてみよう。

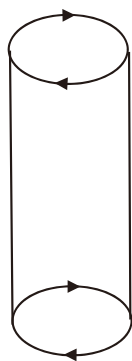


図11

これを両端が並んで見えるまで折り曲げる。円が3次元空間の中で180度回転して裏返った按配だ。

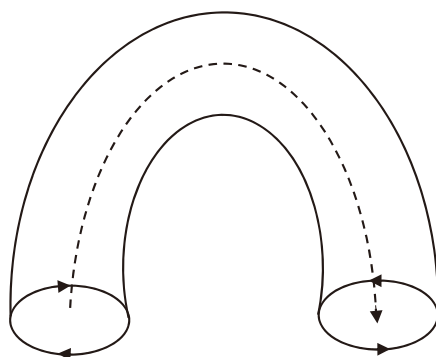


図12

このままでは回転の向きが互いに逆なので、連結することはできない。重ね合わせるには、もう180度回転して表裏を同じにしなければならない。

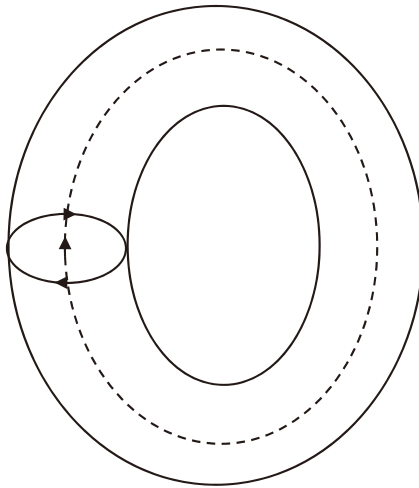


図13

こうしてできたのがトーラスだ。そこには内部と外部のはっきりした区分がある。そしてそれは、主観と客観を決然と分ける1視点古典物理モデルのメタファーともなっている。これに対して、図12のままで両円を連結したのが、クラインの壺だ。これは向こう側から（裏から見れば逆回転は同回転になる）筒を通り抜けて、両円が重ね合わされた形になる。

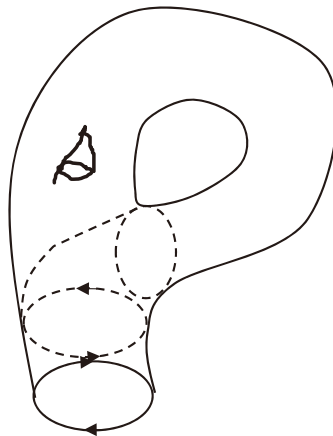


図14

トポロジー的には切ったり穴をあけたりする変形はご法度だ。ゆえに、クラインの壺は3次元空間内では実現不可能なのであるが、これは認識論的にいえば、原点1視点にこだわっていることによる。2視点（他者という4次元を加えた空間）モデルでは、円を裏側から見る視点が絶えず共存しており、両視点はまったく対等である。これが量子力学における非局所性（因果律などの物理関係が局所にとどまっていない性質）などに反映されていると思われるが、根幹にあるのは、認識論的な2視点構造なのである。

ちなみに、クラインの壺より1次元低い3次元で実現可能なメビウスの帯との関連も、2視点という観点から直観的に理解できる。長方形の帯の上端と下端に同方向の矢印を引き、この帯を平面上で馬蹄形に曲げる。すると上端と下端の向きは相反するが、これを反転する視点から同方向としてつなげたのがメビウスの帯である。このとき、相反する向きは1次元であり（上端、下端の線）、それを見ている視点はそこから手前に伸びる2次元面である。ゆえに3次元空間内で裏返し可能なのである。問題となるのは、2視点が“挟み込む”空間の次元である。クラインの壺は、原形となる筒状体が両端の円と奥行きという3次元空間を包み込んでいるため、4次元空間でなくては裏返し可能ではないのである。キーワードは、「(視点の) 反転」と「挟み込み」である。この二つは、2視点（「あちら」と「こちら」）モデルにこそふさわしい。これに対し、われわれになじみ深い1視点（「自己」）モデルでは、それらが「回転」と「囲い込み」になっている。そのため、「どうしても囲い込めないもの」としての無限の問題を抱え込むのである。物理学では、この無限大の問題を「繰り込み」といった手法で回避しようとしたり試行錯誤している。このあたりのことは、また稿を改めて論じたい。

では次に、筆者がこれまで主張してきた2視点モデルを本論の同方向視線、対峙方向視線の枠組みから再考し、もって相対性理論と量子力学の認識論的統合モデルを提示したいと思う。

相対性理論と量子力学の統合認識モデル

筆者は、意識とは局所性を本質としており、その根幹は「あちら」と「こちら」の意識であると主張してきた。そして、それが進化し人間においてその両方向の交点に自己意識が立ちあがると述べ、その形式図も掲げた。ここでは、それに視点の概念を加えて論じよう。

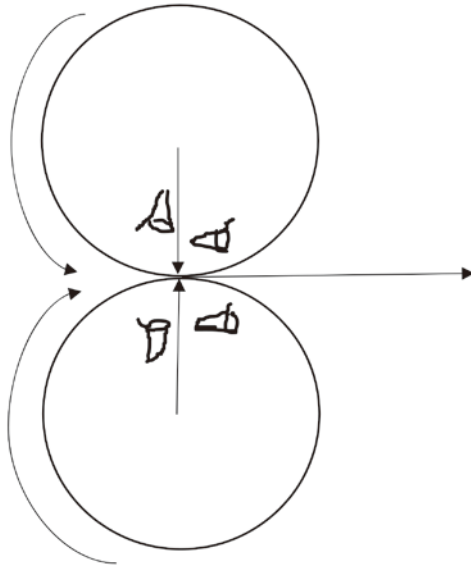


図15

対峙する「あちら」と「こちら」の他者2視線は、回転により直角方向に押し出され、同方向の統一
 的自己視線となる。ここに、古典物理を含め普段われわれがなじんでいる1視線世界モデルが形成さ
 れる。かように、根底にあるのは2視線構造なのである。それが回転しているのは（あくまで比喩的
 意味である）、ともすれば打ち消し合う対峙視線から世界像を存続させるためである。これを筆者は、
 回転に外から加えられた力が90度ずれて回転を保つという現象の類似から、認識のジャイロ効果と
 呼びたい。これにより、安定した世界像がわれわれに現前し続けるのである。そして、2視線が向き
 合わんとしている2円の接点の左側は、不確定な未来として自己に感得される。

視点の観点は、2円を重ね合わせた認識論的複素平面図にも当てはめられる。

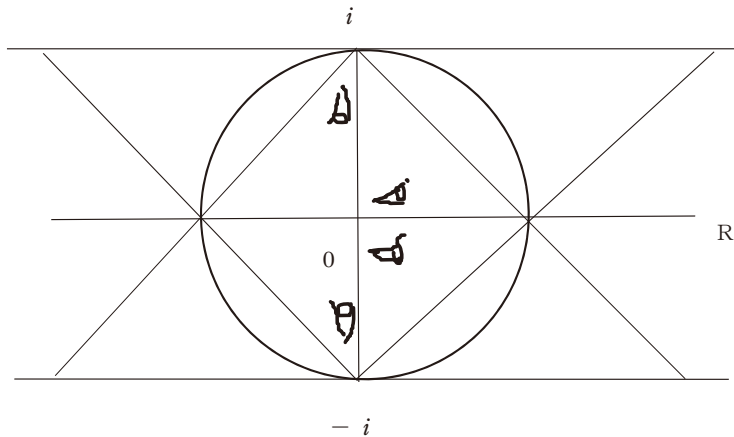


図16

「あちら」と「こちら」である虚数単位 i , $-i$ (両者は反転可能である) の中間に自己である実数線が伸びる。その線上の単位円の半径1がいわゆる自己内部で、その外が自己世界像ととってよかろう。問題はマイナス方向をどう解釈するかである。従来の1視線モデルでは、左の彼方から進んできて右のプラス視線と同方向で重なるイメージである。それは一つの世界における負の部分である。だが、根源的な2視線モデルでは、左へと反対方向に進んでゆくもう一つの“反世界”となる (2乗してマイナスになる虚数とは、この左へと進む反対方向視線を表している)。こうしてみると、この図16の両端がぐうっと伸びて、古典物理と量子力学の視線方向の簡略図5, 6が浮かびあがってくる。両理論を統一するとしたらそれは、この同方向視線と対峙視線の連結部をどう描くかということにかかってくるのである。

では、一気にその認識論的統一図 (図4と通じていることが見てとれよう) を示し、それから細部を語ってゆこう。

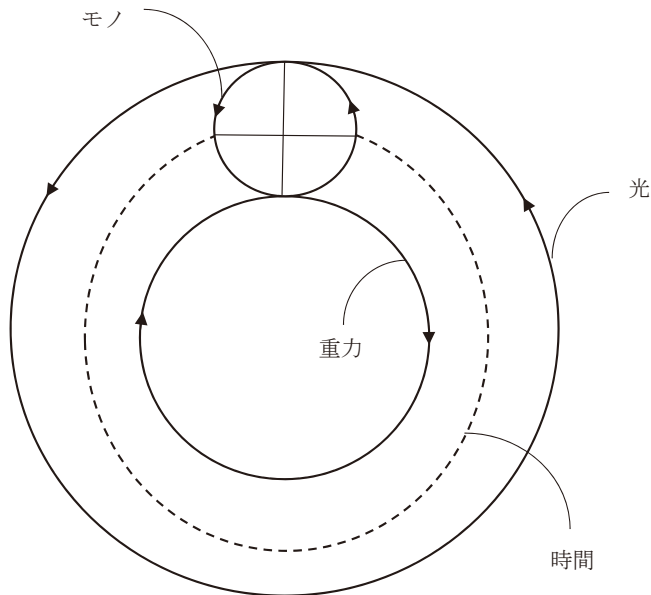


図17

この図は、認識構造、そしてそれをつかさどる神経システムというモノそのものをイメージしている。宇宙で最速の光がいわゆる外部世界 (見える世界) の境界である。それが重力という、モノの内部世界の境界にそって曲げられ、認識世界、意識を形作る。光速自体は変わらないが、進路が直線から曲線になることによって、文字通り“時間がかかる”ことになる。筆者は意識と時間 (感覚) はイコールであると説いたが、生物と無生物を分ける神経システムの役割は、光速にいうなればブレーキをかけ、内部に時間 (感覚) を流れ出させることにあるといたい。これに対し、無生物の内部は瞬間、瞬間の無秩序な羅列であると想像できる。神経システムが光速にブレーキをかけるという比喩表現をもう少し具体的に説明すれば、脳内のニューロンにおける情報伝達の仕組みが例に挙げられよう。

ニューロンに刺激が加わると、その先端部分（シナプス）から神経伝達物質（アセチルコリンなど）が分泌され、それがある臨界値に達すると次のニューロンに情報が伝わる（神経の情報伝達速度は案外と遅く、秒速100メートルくらいだという）。すなわち、脳は、ニューロン同士の間で情報が伝わるか伝わらないかの二者択一で見るとデジタルコンピューターと変わらないが、そのイエス、ノーの決定の間に閾置までの量的連続変移の過程がある（時間がかかる）のである。これが、絵である離散的世界の地としての基盤になっている連続性の源泉であるように思われる。そして、ベルクソンがこだわった連続的時間の出处であろう。

連結部分において、光と重力の視線はぶつかり合っている。ちょうど量子力学（光）と一般相対性理論（重力）が、究極的に折り合わないように（のちに触れるが、空間概念において、それが離散的还是連続的かということ）。しかし、矢印で示した視線を追ってゆけば分かるように、外から入った光は内部の重力をぐるりと経巡り同方向で外に出てゆく。これは内部の重力についてもいえる。前に触れた、内部と外部の区別のないクラインの壺がここで思い出される。実際、相対性理論について認識論的見地から考えを進めてゆくと、自分は今内部を語っているのか外部を語っているのか、分からなくなってくるところがある（そうした意味で、光速30万キロ/秒というのも、あくまで人間が観測（感知）できる最高速度といってもよいかもしれない）。それは、クラインの壺のように内部でもあり外部でもあるのだ。それが認識構造というものなのである。相対性理論へのベルクソンの抵抗感は、彼があくまで内部世界にこだわったために生じたものであろうと推察される。

次に、このイメージ図にそって、相対性理論、量子力学のいくつかの事項を解釈しておこう。光速に近づけば時間はゆっくり進むというのは前に触れたが、重力が強くなっても同じことが起こる。この原理がGPSに使われていることは割と知られているのではないか。上空2000キロメートルあまりにあるGPS衛星より地上のほうが重力が強いのはいうまでもない。ゆえに後者の時計は遅れる。現在の位置情報を知りたいのだから、これでは困る。そこで相対性理論に則って時計合わせをしているのである。その重力が強い状態を上図17で表すなら、次のようにならうか。

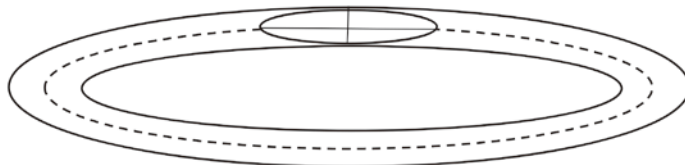


図18

ぐうっと横につぶれた感じで、その結果実数線が伸びる。実数線が伸びるとはおかしな表現だが、それが時間の伸びを表している。目盛り一つ一つが伸びる感じだ。そして伸びきった極限は、「永遠の現在」とでも呼びうるものである。これに対して、重力の弱い状態は、縦につぶれた形か。

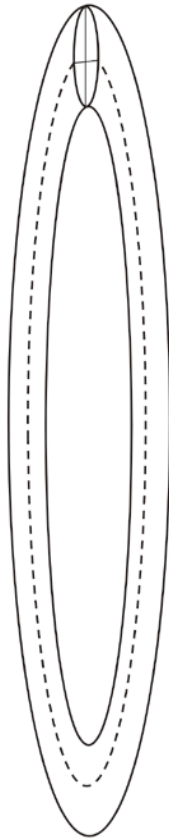


図19

こちらは虚数軸が伸びる。実数に表現される通常の順序だった時間の流れとは違う量子力学的世界か（量子力学では反粒子における時間の逆行がありうる。図15のイメージを借りていうと、対峙視線の下視点から見ると右に流れる時間が、上視点から見ると左に流れるように）。その極限は、縦に伸びる光そのものの直線であり、「瞬間」である。「永遠の現在」も「瞬間」も、そこにおいて時間の流れ（意識世界）は消える。これは端的に、神経システムの“死”と呼んでもよい状態である。

また、素粒子はスピンという内部状態を持っていることにも触れたが、それは $\hbar/2$ の整数倍で変化する（つまり、とびとびの変化ということ。ちなみに、物質を構成するフェルミオンは奇数倍、力を媒介するボソンは偶数倍である。両者はその結果、違う統計（存在の仕方）にしたがう）。図10を参照すると理解しやすいと思うが、このことからスピンは1回転でなく2回転（ 4π 周期）で元に戻るという性質（2価性）を持つことが分かる。これはまわりの3次元空間との異質さからくる要請なのであるが（ゆえにといってよいのか、ハイゼンベルクの不確定性原理が説く測定精度のゆらぎが $\hbar/2$ である）、2視点モデルで見ると、このあたりの事情をもっと直截にイメージすることができる。図16の i の視線は（ $-i$ も同様）円を1周することで向きが反転する。元に戻るためにはもう1周する必要があることが容易に見てとれよう。また、この2価性については、コップのトリックの比喩で

もよく語られるが、実はここにも2視点という見方が背景にあるのである。コップのトリックとは、手のひらにコップを乗せ、それを倒さないように手のひらをぐるりと1回転させ、そのままでは腕がねじれた状態なので、もう一度手のひらを回転させることで元の状態が回復できるというものだ。このとき、最初の回転では視点は上から見下ろしている。だが、次の回転では腰をかがめ下から回転を見上げる姿勢になっている。このコップのトリックとは、認識の「あちら」と「こちら」の2視点構造を身体という1視点で表現したものである。

2視点モデルによる相対性理論と量子力学の解釈は、これからも精度をあげ詳細をつめてゆこうと思うが³⁾、最後に、当分野でなじみ深い図にこの解釈を当てはめた話をして、この章を終わろうと思う。次に掲げるのは、有名な光円錐の図に認識の視点を加えたものである。

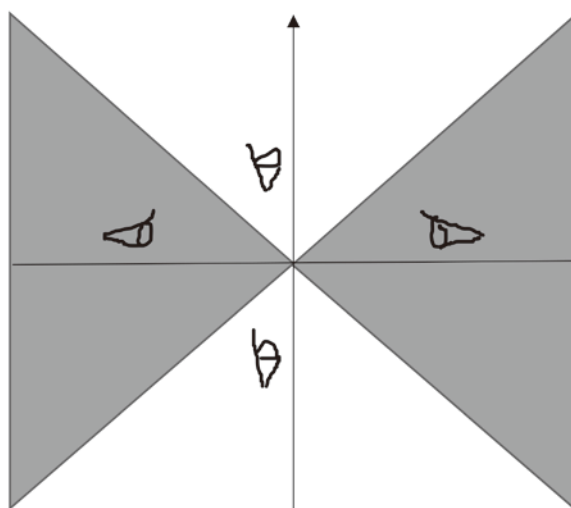


図20

この図は、光速に制限された時間下での事象の因果関係を表す。円錐の交点が現在であり、上方向が未来、下方向が過去に当たる。円錐内が光速の範囲内で、過去未来において、現在時点からさまざまなことが光速の制限下に因果関係の中に入ってくる。未来にゆけばゆくほど、現時点の影響（結果）は広がってゆき、過去にさかのぼればのぼるほど、現時点の原因は広範囲にわたるわけだ。したがって、この光円錐の外は、決して世界の因果関係に入っていない領域である。しかし、それはあくまで相対性理論の時間認識を白地の絵として見た場合であって、要は実数世界である。黒地を絵として見れば、順序だった時間の流れない、虚数としてのモノそのもの空間が立ちあがるのである。こちらを扱うのが量子力学であろう。両者は、クラインの壺つながりであればルービンの壺のごとき反転図式関係にあるのであり、その図式自体は統一的な認識構造を形成しているのである。ちなみに、量子力学における観測にまつわるいくつかの問題は、観測とはそもそも同一方向視線による行いであるため（それはそうであろう。「私」だけの観測値など何の意味もない）、その結果、対峙視線の両方は同時に見えない（一事実決定される）ということに起因するといえる。そうした量子力学的見解も取り込んで

この光円錐を描き直せば、認識論的統合図である図17に基づいて、次のようになる。

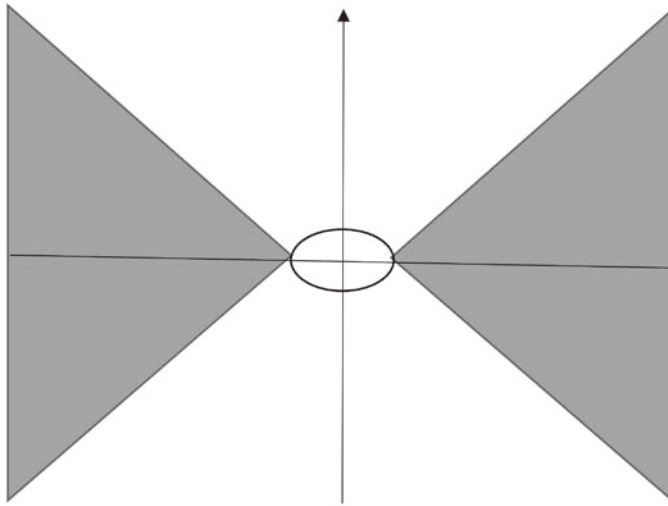


図21

図20では、「現在」は過去と未来の三角錐が交わるあくまで瞬間であり、幅のある両者に対していわば特異点である。それが常に逃げ去る「今」の捉えがたさ、ひいては、「今」ある「自己」の定義の難しさにつながっているのであろう。実際は、「あちら」と「こちら」の意識が交錯した「自己」も、90度のかっちりした曲がり角の頂点ではなく、視線が方向を変える回転幅を持った存在なのであり（シナプス間の情報伝達物質が臨界値に達する過程のように）、そこにある真の連続性こそが離散的な言語描写をなかなか許さないところなのである。ただ同時に、その幅(0点に収斂されない離散的個体)にこそわれわれの通常感覚である原因—結果の因果律や持続するアイデンティティーの淵源がある、と筆者は考える。

結語

本論を筆者は、相対性理論に対するベルクソンの批判から起こしたが、それは要するに、数学を使って離散的静的に捉えられた時間像への、連続的動的な生命が体感する時間像からのプロテストであったといえよう。結局問題は、数学自体も抱えているように、離散と連続の関係なのだ。点が集まりて線をなす、という、数学の根幹をなす集合論の基本理念は、突き詰めれば幾多の矛盾を抱えている。それが数学基礎論の誕生発展、そしてその偉大な一里塚であるゲーデルの不完全性定理へとつながったわけであるが、その数学を応用している現代物理にも、同様の難題は当然影を落としている。相対性理論と量子力学の二大理論が現時点でどうしても統合できないのは、最終的には空間像の違いによる。前者が重力を説明するうえで、ゆがみにそった運動を可能にする切れ目のない滑らかな空間を要

請するのに対し、後者は、素粒子が織りなす、その先は覗けない最小単位に区分けされた離散的な空間を構想するのである。

この連続と離散の葛藤は、量子力学自体の中にも見られる。ハイゼンベルクの不確定性原理は、点としての位置と線としての運動量との認識的両立不可能性をあぶり出しているといえるであろう。それはもう一つの不確定性原理、時間とエネルギーの間にもいえる。このとき時間は、ある量であるエネルギーに対して点として捉えられているのだ。これはベルクソンの抱いた不満にも通じる。生命力という連続的エネルギーに対する離散的な時間通過点というイメージだ。彼の哲学は畢竟、時間とエネルギーの不確定性を乗り越えた、生命力としての時間像を取り戻さんとした試みといえるかもしれない。結局、点に収斂する連続概念は疑似連続なのであり、真の連続は点内部（もうこれ以上分けられないという意味で）にあるといえよう。量子の内部構造が問題となってくるのもその点であり、そしてそれが認識論的には、とりもなおさず「モノそのものであるコト」なのである。

では、離散と連続の問題は、「モノそのものであるコト」を表現せんとする筆者の新物質主義、内的唯物論においては、どう処理されるのであろう。本論のテーマ、意識＝時間に即していえば、それは離散でもあり連続でもある、という結論になる。筆者は、神経システムとはいわば光速にブレーキをかけてその内部で時間感覚を生じさせるものだと説いたが、神経システムも本来モノそのものである限りは、これに帰る、休止する瞬間があるであろう。逆にいえば、それ（モノそのもの）が顔を出す、表になる瞬間だ。眠りという、意識が途切れる大きな区切りを挟んだ日常の中での、それは小さな切断だ。ゆえに、意識されることはないが、確実に連続的（に見える）生に区切りを入れている。また、意識が途切れたときのモノそのものの状態は、無生物＝死と捉えてもよい。よく生は死にゆく過程であるという言い方がされるが、小さな死はこの生の流れの中にすでに無意識的に挟み込まれているのである。それがサブリミナル効果のように連続と離散の感覚をわれわれのうちに生じさせ、さまざまな分野で結晶しているのであろう。このことから、すべては認識の基盤にある「モノそのものであるコト」に根差しているといえるのである⁴⁾。

次稿では、従来の1視点で「囲い込む」モデルを超えて2視点で「挟み込む」モデルをもとに、「2から1を作る」というテーマを旗印に、認識構造の生成プロセスからそもそも話を起こし、今日の支配的な数学的、物理的世界像の根底にある認識論的基盤について改めて論じ、その世界像が抱えるアポリア解消の手立てを提案する予定である。

註

相対性理論や量子力学に直接かかわる註をつけだすときがないので、それらはすべて割愛した。詳細は、参考文献そのほかの類書に当たられよ。

- 1) Henri Bergson, *Durée et simultanéité à propos de la théorie d'Einstein*, Félix Alcan, 1923. 翻訳書 アンリ・ベルクソン、ベルグソン全集3『笑い 持続と同時性』鈴木力衛、仲沢紀雄、花田圭介、加藤精司訳、白水社、2001
- 2) 鈴木啓司2019、「新たなる認識論理の構築 16 一意識論 I 認識論から見た数の生成一」、名古屋学院大学

論集（人文・自然科学篇）Vol. 55 No. 2 p. 92.

- 3) たとえば、各素粒子は次のようなスピン数を持つが、これを図に精度よく当てはめ解釈してゆくこと。物質に質量を与えるヒッグス粒子（スピン0）は原点0に当たり、光子をはじめとする力の素粒子（スピン1）は外部境界の1重円、重力子（これはまだ仮想粒子である。スピン2）は内部境界の2重円、電子をはじめとする物質を構成する素粒子（スピン1/2）は、両者のつなぎ目、ねじれ点である小円になぞらえられる。
- 4) 本文でも述べた、重力＝「モノそのものであるコト」について一言つけ加えると、宇宙にある四つの力（重力、電磁力、強い核力、弱い核力）のうち、重力だけがまだ量子力学では説明しきれず、より相対性理論の管轄領域内にある現状は、それが「モノそのものであるコト」に深くかかわるだけに、相対性理論のような、重力を幾何学的座標に写す、すなわち外から現象を説明する古典物理のほうが、今のところ受け入れやすい説明を提供してくれているということなのであろう。重力を量子力学でなかなか説明しきれないのは、その量子化の困難さにある。それは、重力と物質の相互作用がほかの三つの力に比べてはなはだ低いからである。だが、このことも、重力が「モノそのものであるコト」という内部状態と解釈すれば、納得できるであろう。それでも幾分相互作用が認められるように見えるのは、それを「外からモノを描写する」言語で表現しているからである。

参考文献

- 坂本真人2014、『場の量子論 不変性と自由場を中心にして』、裳華房。
- 川村嘉春2012、『相対論的量子力学』、裳華房。
- 高橋康、表實2017、『古典場から量子場への道』増補第2版、講談社。
- 松尾衛2019、『相対論とゲージ場の古典論を噛み砕く ―ゲージ場の量子論を学ぶ準備として―』、現代数学社。
- 小山慶太2015、『光と重力 ニュートンとアインシュタインが考えたこと 一般相対性理論とは何か』、講談社ブルーバックス。