

身体性のモデル

砂子岳彦, 佐藤博紀

A Model for Corporeality

Takehiko SUNAKO, Hiroki SATO

要旨

始原的な自他の向かい合いである間身体性は立方体モデルによってあらわされる。立方体モデルには2つの正四面体(マカバ)が内接する。間身体性が自他の身体性から構成されているとすると、正四面体が身体性のモデルであると理解できる。ここに、間身体性を<自者-物-他者>の三項関係とするならば、身体性は<自者-物>の二項関係である。<自者-物-他者>は、立方体モデルにおいて、自他の知覚正面をあらわす一組の対面と中心に置かれた物である。<自者-物>は、正四面体モデルにおいて、一組の対辺である。これらのモデルによって、自他の正四面体の辺を含む知覚正面には、自他の向かい合いが反映していることが明らかになる。そして知覚正面の回転対称性が電磁場の幾何学をもたらす。

キーワード: 身体性、正四面体、認知科学、現象学

Abstract

Inter-corporeality is represented as a cube model because it is originally to face Self and Other. We find two regular tetrahedrons, called Merkabah, inscribing the cube. Then we can understand that the tetrahedrons are the models for corporealities of Self and Other if inter-corporeality is made of the two corporealities. Here the corporeality is based on the binary interaction <Self-Thing>, while the inter-corporeality is based on the triadic interaction <Self-Thing-Other>. The triadic interaction <Self-Thing-Other> is given as a pair of the opposite faces of the cube, that is, Self and Other perceptive facades across Thing. Then the binary interaction is realized as a pair of the opposite edges of a single tetrahedron model. These models implies that the facing Self and Other situation reflects onto the perceptive facade which includes the two edges of the inscribed tetrahedrons. And the rotation symmetry on the perceptive facade brings about the geometry of the electro-magnetic field.

Keywords: corporeality, tetrahedron, cognitive science, phenomenology

1. はじめに

エドモント・フッサールは『ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学』で、現象学の立場から自然科学的（自然化された）世界観に対して、「その真理の意味の全体を徹底的にゆるがすような危機」感を表明した（フッサール、1936）。その「ゆるがすような危機」の要因とは、自然科学が対象とする客観的世界には「生活世界」、つまり「我々が日常生きていて現実に経験できる世界」が反映されていないことを指す。すなわち、観察される客観的世界には、観察している当の「わたし」の営みが反映されていない。その結果、自然の事物と心的世界とは二元論的にとらえられることになる。

フッサールは超越論的還元によってこの危機をのりこえようとした。還元によって浮き彫りにされる生活世界を記述することによって真理に到達できるという指針は、ハイデガー、メルロ＝ポンティらに引き継がれ、それぞれ現存在や身体といった契機が手がかりとなった。しかし還元は辿り着くことのない無限の遡行が想定されるため、メルロ＝ポンティによれば「還元の最も偉大な教訓とは、完全な還元は不可能だということである」（メルロ＝ポンティ、1945、p13）。

その一方で、一度は袂を分かった自然化を導入しながら、現象学をシステムの枠組みからとらえなおそうという試みがなされている。当初は要素間の関係性を記述するモデルであったが、1970年代から自己組織化による成功をおさめたシステム理論の影響から、自然化の試みはマトゥラーナによるオートポイエーシス・システムへと展開した（マトゥラーナ、1991）。自然科学がもたらしたシステム理論が生命的記述を可能にするのではないかという期待が浮上したのである。ルーマンによれば、意識は自己言及的なオートポイエーシス・システムである。要素間の関係を示すモデルからその時間発展にともなう力学的記述が可能なシステムへと発展していったのである。

この報告の目的は、メルロ＝ポンティの身体性のモデルを示すことである。モデルは畢竟、システムの基礎となる構造的な記述であり、このモデルを適切に定めることでシステム理論への足がかりができる。これは自然科学によって客観的空間に偏重したために失われたものを取り戻した現象学の知見を再び自然科学的手法（自然化）によって解明をすすめようとする試みである。すでに報告されている間身体性のモデル（砂子、2015）から射影によって身体性のモデルを導く。そのために、第2節では身体性と間身体性の違いを明らかにし、第3節で筆者によって提唱された間身体性のモデルとしての立方体モデルを要約して再提示する。つぎに間身体性にお

ける自他の向かい合いの幾何学的意味の解釈（第4節）を射影して身体性のモデルとしての正四面体モデルを導き（第5節）、立方体モデルと正四面体モデルを比較する（第6節）。

2. 身体性から間身体性へ

メルロ＝ポンティの哲学が「身体性の哲学」とよばれるのは、知覚の主体である身体を主体と客体の両義的なものとしてとらえ、身体においてその二元性を乗り越えようとする試みだからである。ここでいう身体性とは対象化された肉の塊ではなく、対象化されつつ対象化する、世界と自分を認識する機能性、現象学的身体のことである。

身体性は含みあいの構造をもつ。現象学的身体は誰のものでもよいわけではなく、「わたし」の身体の認識機能性のことであるので、身体性は、知覚する者と知覚されるものの、見る－見られる、触る－触られる、といった可逆性である。この消息をメルロ＝ポンティは、左手で右手をもった例を挙げて説明している。右手で左手をもったときに右手は左手の感触をもつが、同時に左手による右手の感触は持ち得ない。左右の感覚は表裏になっていて、互いにどちらかの否定性として成り立つ。手で物を触るときも、またリングを見るときも、この関係がある（リングを触るときリングに触られ、リングを見るときリングに見られている）。この関係を含みあいとよぶ。議論の見通しをよくするために、この報告では身体性とは、観察者と観察対象（対自と即自）の含みあいである＜自己－物＞の構造（二項関係）であるとする。

身体性には、まだ身体性をもつ他者はあらわれていない。観察対象が他者であったとしても、それは自己と同じ身体性をもっている人である他者ではない。感覚対象はあるものの、含みあいによる身体性を備えた他者があらわれるには、さらに高次の認識が必要となる。

自他の出会いは、身体性が交叉することによってなされる。自他が出会うまでは事物の知覚という身体性の範疇である。このことは＜自者－物＞という二項関係のなかでは自他は出会っていないということの意味する。この二項関係＜自者－物＞をもった者どうしの出会いは、＜自者－物＞と＜自者－物＞の出会いであり、自己側からみれば＜自者－物＞と＜他者－物＞との出会いということになる。この二つのシステムの間生まれるのは、あらたな三項関係＜自者－物－他者＞である。二つの二項関係が三項関係になる。物によって結合するのは、物が自他のあいだで共有されているためである。

三項関係＜自者－物－他者＞を身体性と区別して、間身体性とよぶことにする。間身体性は自他のあいだに

立ち上がる知覚と認識である。

3. 間身体性のモデル

間身体性 (Intercorporeality) の立方体モデルに関する報告『間身体性のモデル』(砂子, 2015) を以下にまとめよう。立方体モデルは人間を自者と他者のあいだとしてとらえる。人と人の間である人間の構造化とっていいが、誰でもいい「人と人」ではなくて、自他の間であることが現象学的には要請される。

間身体性は始原的な自他の向かい合いに実現している。ともすると独我論的な還元主義に抗して、メルロ＝ポンティは意識構造として自他の身体を導入する。そしてそのもっとも象徴的な状況として自他のあいだに注目する (メルロ＝ポンティ, 1945、p216)。立方体モデルはこの状況をそれを構成する対面にあらわす (図1)。

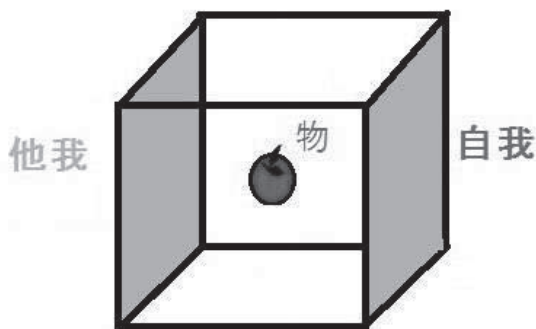


図1：立方体モデル

間身体性は3項関係〈自者・物・他者〉であるから、向かい合う自他のあいだに対象となるモノを置く。この始原的な自他の向かい合いにおいて、知覚と表現の差異として対象が浮かび上がる。知覚と表現は自他のあいだにおこなわれる往還運動である。コミュニケーションはその顕著な例であろう。自他のあいだは横から見れば1次元の幅をなしているのでそのあいだを振動する。ただし、幅となった奥行きはすでにいま直面する奥行きではない。

自他の向かい合いは客体的には3次元空間における配位をなす。自他の向かい合いを含む空間において、その客体的配置を立方体に入れることで立方体モデルのカタチができる (図1)。したがって、立方体モデルを3次元的にとらえるならば、自他は、誰でもいい「人と人」のあいだを共有していることになる。しかし、これは自然化された客体的なモデルの理解であって、現象学の自然化解釈は、「あなた」(他我) と「わたし」(自我) を要請することによってこれと異なる。このように、モデルには客体的解釈と現象的解釈が可能である。

3次元ユークリッド空間における客体としての立方体

モデルに現象学的条件を与えることによって、客体と主体の双方の条件が備わる。すなわち、三項関係〈自者・物・他者〉が奥行きや知覚正面を伴って、立方体に付与される。ここに、現象学の自然化が試みられている。モデルは、したがって、3次元ユークリッド空間座標をもっとも忠実に表現するカタチとして立方体を採用する。さらに、立方体の六面に三項関係〈自者・物・他者〉が双対的に配置されるのは、互いに独立な方向を直交関係としてもたせるためである。また、双対的三項関係は $2 \times 3 = 6$ の面をもつ立方体と相性が良い。船木亨が「自分と他者との向かい合いが引き起こすもろもろの集積が、このようにして奥行きを実現するとともに、始原的空間を知覚的分節の歴史と幾何学の生成へと引き渡してくれた」(船木亨, 2001) と述べているように、始原的な自他の向かい合いが3次元を形成する本来的な関係であることが、立方体モデルによって明瞭になる。

立方体の向かい合う3対の面は、自我－他我、自己－他己、我にとっての物－己にとっての物をなす。ここに、自我とは自分だとおもっている自分、すなわち想像されている自己である。自我は想像されるときに横から (90度の角度をもって) 対象化されている。自我は知覚正面として他我を映している。我と己は、認識されているものと認識しているものに対比される¹⁾。我は自我と他我を総称し、己は自己と他己を総称するものとする。さらに我にとっての物とは、そうした認識されている己と、物との関係を指す。立方体の六面には、それぞれの位置からの見え姿を投影しよう。自他はそれぞれ面として向かい合うため、視座を含む各身体の前頭面が立方体の対面する2面に該当する。

自我－他我は、自他の向かい合いにおいて、奥行きが幅としてとらえられているその両端に位置する (図1)。本来奥行きは幅ではないが、それを横から見ると (90度の角度から) 幅として想定される。この想定された自我－他我を結ぶ直線は、したがって、本来の自分と他者である自己－他己を結ぶ直線に直交する²⁾。

自我の眼、他我の眼にはそれぞれの知覚正面が前頭面に映しだされているので、相互にその像を含み合っている。他者の見えていることが収まっている他者の眼は自者の見えに含まれている。つまり、その状況が自他对称的である。メルロ＝ポンティによれば知覚はこの含みあいによって成立する。今回の報告では、六面のうちの対面する自－他の1組の対する知覚正面に注目する。ここでは、ひとまず自他の向かい合いが立方体の一對の対面に実現することを確認する。

立方体モデルを幾何学的な表現につなげるために、ファイバーバンドルとして読み替えることができる。すなわち、立方体の中身を3次元空間あるいは時間を入れ

て4次元時空とし、それを低空間とするファイバーバンドルを構成できる。低空間の各点に貼り付けるファイバーは複素空間 C とすることで、形式的に、同伴ファイバーバンドル $B(M, U(1), C)$ が構成される。ただし、複素空間 C は立方体の共役平面としての一面であり、回転群 $U(1)$ はそれに作用する。ファイバーバンドル $B(M, U(1), C)$ は、電磁場の舞台となる。したがって、間身体性の立方体モデルから、形式的に電磁場の幾何学が導かれるが、これは見ることの電磁場であるといえる。

4. 知覚正面

立方体の面である知覚正面は、つぎの3つの側面をもつ。平面に映しだされた図と地であること、力学的な共役平面であること、そして感覚と表現によって与えられる意味であることである。これらは2次元の知覚正面をどの座標系で捉えるかに依拠している。座標系の取り方に則して知覚正面から与えられる意味が3通りあることになる。座標系は水準ともいいかえられる。座標軸は水準の数学的表現である。

知覚正面が図と地の水準であるのは、見ている対象とその背景が同じ平面上に見え姿となってあらわれていること、すなわち対象の輪郭と背景を意味する。背景のなかで浮かび上がる輪郭は、その境界、すなわち閉曲線によって与えられる。もっとも単純な閉曲線は円であろう。知覚正面上の円によって対象が周囲から切り分けられる。この状況には極座標表示が適している⁴⁾。極座標は動径方向を背景とし、角度方向の円は対象の境界を張る。着陸しようとする飛行機から滑走路を見るならば、滑走路は先細りに見える。奥行きが地平線から放射状に感じられるのは知覚正面において動径方向が放射状線としてあらわれた奥行きを意味する。知覚正面は奥行きに拓かれる光景であるので、対象を中心に放射状に広がる動径方向は対象を浮き上がらせる奥行きである。動径方向が放射状にあらわれた奥行きの方向性に対応するとき、角度方向として対象（の輪郭）に対応する円環は、図と地において奥行きに浮かぶ広がりを示す。奥行きの方向が動径と直交する輪郭の角度方向は奥行きに浮かぶ等高線であり、対象の広がり、間接的な幅である。等高線としての輪郭は、その大きさによって奥行きを与える。山が小さく見えるとき、はるかかなたにそれが在るように、輪郭の大小や幅は奥行きと連動する。輪郭が小さくなれば遠のき、大きくなれば近づく。その意味で幅は奥行きの二次的な現れである。奥行きは、その径の広がりから、深みへ、あるいは手前へといざなう方向である。奥行きが間接的な幅と方向の二つの水準を持つ。

極座標の動径方向を横軸とし、対象の輪郭にあたる円

周の角度方向を縦軸とすると、直交座標を得る。この直交座標は極座標で表示された平面を位相的外科手術（図2：位相の変換）をしたものである。知覚正面に外科手術を施した平面は動径方向が縦軸、角度方向が横軸になっている。この平面を知覚正面と区別して共役平面と呼ぼう。共役平面の縦軸が方向としてあらわされた奥行き、横軸が物の輪郭をなす円環が直線になったことをあらわしている。縦軸が外科手術のまえは円環であったということは、半径が無限大の対象を知覚正面にみていることになる（あるいは、円環の中心に入って円環の方向をみていることに等しい。円環の中心に入り、円環を見る視線は90度回転することによって円環が見えている。このとき、円環は直線とみえる）。対象の広がりをあらわしていた円環は、直交座標の横軸に変換されると直接的に幅をあらわしている。逆に、輪郭としての円環はその直線になった無限大の幅がコンパクト化したものである。直交座標の横軸は幅となった奥行き、縦軸は奥行きの方向をあらわしている。ゆえに、この直交座標に共役平面であることを要請する⁵⁾。

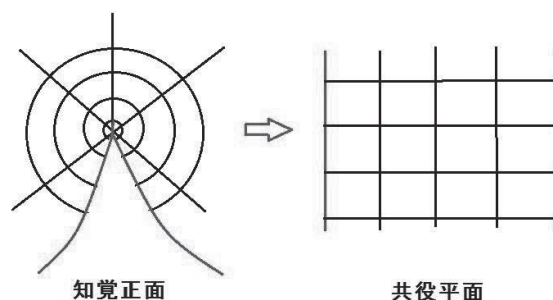


図2：位相の変換

共役平面は共役構造を保存する $U(1)$ 群を対称性にもつ。この対称性は、奥行きと幅の統合を等長変換としてあらわしている。 $U(1)$ 対称性は共役平面における回転なので、奥行きにおける往還運動を意味するものである。 $U(1)$ 対称性はその幅と奥行きを同一視する。立方体モデルでは、この平面の両端には自己-他己がいるので、横軸も奥行きをあらわしている。縦軸は我にとっての奥行きであり、横軸は己にとっての奥行きである。己と我の視線が直交していることが、共役平面における直交座標に反映している。これが、幅と奥行きはそれぞれ、幅としての奥行きと方向としての奥行きを $U(1)$ 対称性が同一化する。

共役平面上の二つの45度の斜線方向は、縦軸すなわち奥行きにおける（向かい合う自他において、自者の方へ、あるいは他者のほうへという）方向にかかわるため、奥行きにおける自者側か他者側の方向性をともなう³⁾。自他のあいだ（奥行きとして）の共役平面が、知覚（感覚）化される方向が、自己側なのか他者側なのかという

違いが、奥行きの方角性を決定し、二つの斜線になっている。奥行きからもたらされるものが知覚であり、奥行きに与えるものが表現である。自己に向けられた知覚は（自己にとっての）感覚であり、他者に向けられた感覚は（自己にとって）表現といえる（このことは対話しているときに顕著である）。共役平面において、45度斜めに座標軸をとれば知覚と表現を直交座標軸とする平面となる。これを知覚と表現による意味の平面と呼ぼう。

以上により、知覚正面は、図と地であり、それを共役平面に変換すると奥行きの共役空間、さらに軸を45度傾けると知覚と表現による意味の平面³⁾というように、3通りにみることができる。

5. 交叉する正四面体

立方体モデルにおいて向かい合う自我－他我は、互いに視座と知覚正面のセットを交叉させているので、視座を錐体の頂点とする四角錐の交叉として実現している。正方形の底面が知覚正面であり、それに対する頂点が視座である。ここでは四角錐をより対称性の高い正四面体として議論することで一般性を失わない。正四面体の底面は知覚正面に含まれ、正三角形の底面に対する頂点は底面を視座として対面に含まれる。この場合、正六面体の対面は正四面体の底面と頂点の対応になる（図3：これを正四面体の「A 解釈」とする）。

また、正六面体に内接する正四面体はその頂点を正六面体の4つの頂点とすることも実現する。この場合、正六面体の対面は正四面体の対辺と対応する（図4：これを正四面体の「B 解釈」とする）。B 解釈において、立方体の面は正四面体の線に対応している。立方体の対面する3組の面が、正四面体の向い合って直交する3組の辺に対応している。

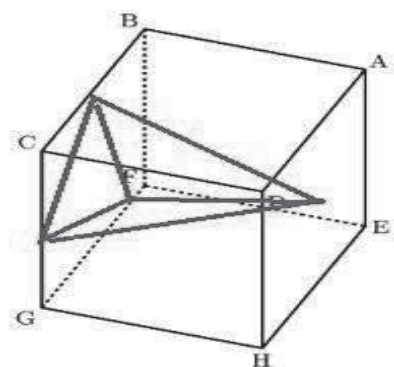


図3：A 解釈による内接

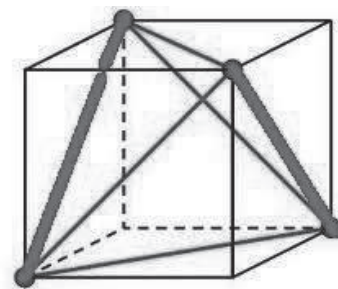


図4：B 解釈による内接

立方体から構成される見ることの電磁場の舞台であるファイバーバンドルは、そのまま正四面体にひきつがれる。立方体で対面におけるそれぞれの回転が、正四面体では辺における振動に射影されるので、向かい合う直交する辺のうえでの振動となる。この直交する辺を一つの平面において振動を合成するならば再び円運動が得られる。この円運動は正四面体の対辺に実現している $U(1)$ 対称性である。

以上のように、立方体モデルに内接する正四面体を考えることにすると、B 解釈によって、正四面体は自他の対面する立方体モデルに内接することで間身体性を、面を辺にとることによって、身体性として受け継がれる。対辺を直交軸として $U(1)$ 対称性が正四面体に受け継がれて、低空間を正四面体の内部とすれば、正四面体においてもファイバーバンドル $B(M, U(1), C)$ が構成される。

立方体モデルから、B 解釈における正四面体モデルへの対応をみるとしても、だとしたら両者の違いはどこにあるのだろうか、と疑問をもつ。正六面体の面を辺にすることによって正四面体が得られていることから、それを（間身体性の）射影と考えることができる。立方体モデルにおける自他の向かい合いは、内接する正四面体において（B 解釈）は〈自者－物〉の二項関係になっている。他我の面に正四面体の辺が含まれていたとしても、対象としての他者であって、自分と同じように物を観察する他者ではない。

したがって、間身体性〈自者－物－他者〉の立方体モデルから（B 解釈における）正四面体モデルへとひきつがれたのは、身体性〈自者－物〉のみである。なぜなら、内接する正四面体の辺は、正六面体の正方形の共役平面の斜線であることから、立方体から正四面体に、知覚と表現から構成される共役平面のうち、一方の知覚（あるいは表現）のみが射影されているからである。図4のB 解釈による内接する正四面体が実はもう1つあるのは、間身体性が2つの身体性に分解されるためである。

6. 含みあい

世界の事物を観察するにあたって、知覚とは対象と観察者のあいだの含みあいである。それは他者との含みあいではなく、物としての対象（あるいは他我）と自我のあいだでおこなわれる。観察された物と観察している者のあいだの含みあいであるから、観察している者は想像された者として自我とされる。その意味で向かい合う自他の設定にもかかわらず身体的である。このことは立方体モデルでも対面のみを扱う限りにおいては同様である。

他者と対象のあいだでも身体性が成立するのは自者と同様である。立方体に内接する二つの正四面体の交叉が、自他の知覚が相互貫入することを意味することは、外接する立方体モデルの間身体性を表すと考えられる。すると、間身体性における2次元の知覚正面には自他の身体性が反映したものとなるはずである。実際、2つの内接する正四面体の辺が2本交叉することで正六面体の1つの2次元平面を構成していることから、自他の感覚によって知覚正面が構成されていることを示している。このことは、さきに述べたように知覚正面が図と地によって構成されていることと関わる。

自他の向かい合いの立方体モデルの対面する知覚正面において、互いの正面に映る相手の目によって自らが見られているという含みあいがなされる。この含みあいは、対面を互いの目を包み込む球面とすることによって、二つの重なった球面を想定することができる。これはA解釈における正四面体の底面をそれを含まない頂点を囲む球面に拡張することで、相対する自他の知覚正面の含みあいとすることに等しい。

さらに正四面体の双対な辺における含みあいの関係を示すため、次のようなモデル（知恵の輪）を導入する（佐藤、2013）。正四面体abcdの辺abおよび辺cdを、半径が同一の2つの円XおよびYに対応させ、それぞれの中心および円周をa、bおよびd、cとする。次にXとYを互いに直交関係とし、cがaと通り、bがdを通るように配置すると、2つの円は、互いにその中心と円周が反転した関係となる。この「知恵の輪」が、2つの円の含みあいをあらわす。つまり円Xを含む面においてXはYを含んでおり、逆に、それに直交し円Yを含む面において、YはXを含んでいる。2つの円は正四面体の双対な辺（正六面体においては対面）に対応しているので、この「知恵の輪」モデルがその含みあいの関係を表していることになる（図5）。

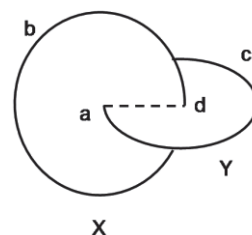


図5 知恵の輪

含みあいは反転対称性を意味する。含みあいとは、見る—見られる、触る—触られるという可逆性の関係からもわかるように、互いにその視座すなわち観察の座が入れ替わる反転関係である。この反転関係が知覚だとすると、これを対称性と呼ぶことができる。反転対称性は正六面体においては対面において実現している。すなわち、面は対面の一点に収縮し点は対面に見え姿として映る。

このことが対面で相互になされる。

この反転対称性は正六面体から正四面体にひきつがれる。A解釈では点と面の関係、B解釈では辺とそれに対する辺の中心の反転性をもたらす。ひとつの正四面体のうちに、A解釈では面と点是非対称だが、B解釈では対辺として対称的なために立方体の対面の相互の反転性をより忠実に継承する。すなわち立方体の対面の相互の反転性とは面と対面の中心点の入れ替えを意味していたように、B解釈では正四面体の辺と対辺の中心点の入れ替えに対応する。このことから、B解釈としての対辺の相互反転性はトポロジカルには知恵の輪で表現すると明確になる。

以上のように、正四面体も正六面体も含みあいを表していて、反転対称性をもつ。しかし、正四面体（身体性）の含みあいと正六面体（間身体性）の含みあいはそれぞれのモデルでみるかぎり次元が異なっている。身体性の含みあいは、正四面体の対辺によってなされていて、それが正六面体の知覚正面の含みあいに反映している。つまり対面が相互に含みあう。それぞれの含みあいは、知恵の輪の交叉と二つの（知覚正面をコンパクト化した）球面の反転関係としてあらわされる。身体性と間身体性の含みあいの違いが次元にあらわれている。視座という一点に対象の知覚がとらえられるということがこのことを可能にしている。

7. おわりに

立方体モデルに内接する正四面体モデルを導入することによって、どのような知見が得られたかといえば、立方体と正四面体は、間身体性と身体性にそれぞれ対応しているモデルである。そして、身体性とは二項関係＜自己—物＞であるとおもえば、それが他者性としても

うひとつ交叉することで、物を介して、三項関係〈自己－物－他者〉としての間身体性が構成される、ということが明瞭になった。また、知覚正面は図と地で構成され、座標変換によって共役平面になったり、知覚と表現の意味の平面となったりする。これらの明瞭さは、現象学の自然化モデルによって可能になった。現象学的還元と自然化は拮抗する研究態度であるが、必ずしも矛盾するものではない。そればかりか新たな知見をもたらすことが期待できる。

注

- 1) ニーチェは自己と自我を弁別して、これと対応している。さらに、ラカンも他者にもその構造を拡張している。本報告では他者に拡張された他者にとっての自己と自我を自己にとって他己と他我と呼んでいる。

＼	自者	他者
己	自己	他己
我	自我	他我

- 2) 物も己にとっての物と我にとっての物と双対的に立方体の上下の面に配置される。上下を結ぶ軸は自他にとって共通の軸となる。自者にとって左右、前後の軸は向かい合う他者にとって方向が逆になる。
- 3) 知覚と表現による意味の平面を複素数平面であらわし、演算子とみればそれぞれ、消滅と生成の演算子に対応する。
- 4) 知覚正面において図と地であった極座標が、座標変換により共役平面や意味の平面としてみられるにしても、それらが奥行きをあらわす平面であることに違いはない。なぜなら奥行きへの視線から生まれるものだから。
- 5) 知覚正面が直交座標系になることで共役平面であることを要請したが、この要請は条件ではなく実際のところ、モデルから自然に導かれる。共役平面の縦軸を奥行き方向、横軸を幅とすると、奥行き方向を自他を結ぶ軸になぞらえれば、この面は立方体モデルの天板に対応させることができる。

参考文献

フッサール、細谷恒夫訳、『ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学』、中央文庫、1995年。
 マトラーナ、ヴァレラ、河本英夫訳、『オートポイエーシス』、国文社、1991年。
 モーリス・メルロ＝ポンティ、竹内芳郎、木田元、宮本忠雄（翻訳）、『知覚の現象学』、みすず書房、1974年。
 砂子岳彦、『間身体性のモデル』、常葉大学経営学部紀要、

第2巻第2号、pp15-20、2015年。

船木亨、「メルロ＝ポンティにおける意味（サンス）」、『熊本大学文学部論叢』、第22号、1987年。
 船木亨、『＜見ること＞の哲学』、世界思想社、2001年。
 メルロ＝ポンティ、メルロ＝ポンティ現象学研究会、『メルロ＝ポンティの研究ノート』（『近代哲学寸評』、『野生の存在』を含む）、御茶の水書房、1981年。
 佐藤博紀、『物質世界とアイデア』、デザインエッグ株式会社発行、2013年。
 野家伸也、「生命システムとしての意識——現象学とシステム論の統合に向けて——」2003年（関西大学文学部哲学倫理学専修サイト。http://www2.ipcku.kansai-u.ac.jp/~t980020/Husserl/vol.1_2003/noe2-j.pdf）
 C. ナッシュ、S. セン、佐々木隆監訳、『物理学者のためのトポロジーと幾何学』、マグロウヒル、1989年。

付録1：知覚の電磁場

正四面体の、互いに頂点を共有しない（振れの関係にあり向かい合う）2つの辺を、互いに双対である、という。1組の双対な辺が、正六面体の対面に対応する。つまり、自他の関係となる。ただし、正六面体の自他の関係が、知覚正面として顕在化されたものとすれば、正四面体のそれは潜在的である。

双対な2つの辺の間には差異（空間）があり、また、振れている（直交している）。両者をひとつに統合し、正六面体の1つの面を構成しようとする「動き」が発生する（B解釈）。それを以下、「観察」とよぶ。このとき2つの辺は「見る－見られる」「知覚する－知覚される」という関係になる。今、正四面体abcdの辺abからcdへの観察を考えよう（図6）。これをab→cdと表す。この観察は次の4つの（頂点から頂点への）観察に対応する。

- ① a → c
- ② a → d
- ③ b → c
- ④ b → d

これらの観察を、辺とみなすと、①と④、②と③が双対な関係となる。それらの関係性は、潜在化した自己関係性の場つまり物質世界における物理法則（方程式）としてあらわれている。

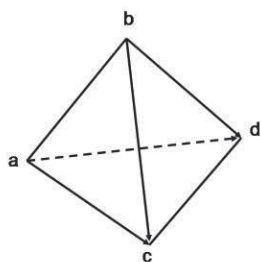


図6：正四面体

付録2：電磁場と正四面体

立方体から構成される見ることの電磁場の舞台であるファイバーバンドル $B(M,U(1),C)$ は、そのまま正四面体にひきつがれる。形式的に導かれた電磁場は、いわば見ることの電磁場とっていい。電磁場（光）があるから見えるのか見るから電磁場（光）があるのかを問うべきでない。なぜならばそれらは相補的で、知恵の輪のように含み合っているからである。知恵の輪は、対象と観測者が含み合う光（電磁波）のはたらきであると考えることができる。それは物理方程式であるマクスウェル方程式に対応させることができる。

マクスウェルの方程式は、電磁場のふるまいを記述する古典電磁気学の基本方程式であり、以下の4つの方程式によって与えられる（微分形）。

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \dots (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \dots (2)$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \dots (3)$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{j} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \dots (4)$$

ただし、

\mathbf{E} : 電場 3次元ベクトル場

\mathbf{B} : 磁束密度（磁場） 3次元ベクトル場

$\nabla \cdot \mathbf{E}$: \mathbf{E} の発散

$\nabla \times \mathbf{E}$: \mathbf{E} の回転

ρ : 電荷密度 スカラー

\mathbf{j} : 電流密度 3次元ベクトル

ϵ_0 : 真空の誘電率

μ_0 : 真空の透磁率

c : 光速度

をそれぞれ表す。

(1) は電荷が電場の源（湧き出し）になっていること

を表す式で、ガウスの法則とよばれる。

(2) は磁場には源がないことを表す。

(3) は磁場が時間変化すれば電場が発生することを表し、ファラデーの電磁誘導の法則とよばれる。発電の原理となっている。

(4) は電場の時間変化と電流とによって磁場が発生することを表し、アンペール・マクスウェルの法則とよばれる。

今、正四面体 $abcd$ の2つの双対な辺 ab から cd への観察を考える。(i) a が c を、 b が d をそれぞれ観察する状態と、(ii) a が d を、 b が c をそれぞれ観察する状態の2種類が考えられる。 ac と bd 、 ad と bc もそれぞれ双対な関係である。頂点 a を電場ベクトル \mathbf{E} 、 b を磁場ベクトル \mathbf{B} 、 c を位置ベクトル \mathbf{x} 、 d を時間 t に対応させると、(i) は、ファラデーの電磁誘導の法則、(ii) はアンペール・マクスウェルの法則に対応している（下図）。（回転）微分は観察の方向を表す。また (i) のマイナスの符号 ($i_2 = -1$) および (ii) の係数 c^2 (c は光速度) は、正四面体を平面に投影して正方形として見たときの2つの向かい合う辺の間のよじれを表す。(i) と (ii) を統合する動きが電磁波である。

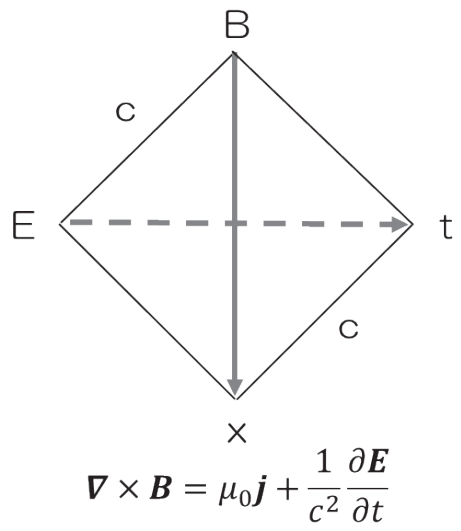
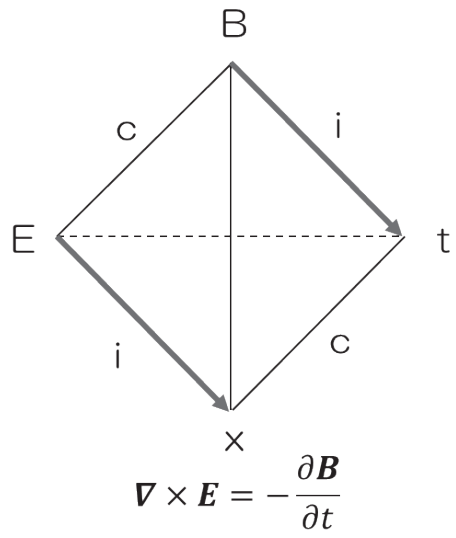


図7 対辺と場

