数学的直観

――フッサール現象学と数学の哲学――

貫　成人

フッサールが現象学を創始した時期は、前世紀末の「数学基礎論黄金時代」に重なり、また、ゲーデルの衝撃にもとづく1960年代以降の数学の哲学においても、フッサール現象学は注目されている。本稿では、こうした動きをふまえた上で（Ⅰ）、「数学的直観」の現象学的分析（Ⅱ）を試みる。論者の多くは、フッサールの（数学）理論が数学諸理論のどれかにコミットするはずのものと考えているが、それがはたして適切なのか、フッサール現象学がいかなる位置を他の諸理論にたいしてしめうるのかを明らかにするのが本稿の目的である。

Ⅰ、数学の諸哲学とフッサール

いわゆる「数学の危機（Grundlagenkrisis）」にフッサールがどれほどコミットしていたかについては議論の余地がある[1]。だが、「数学基礎論黄金時代」を生み出した、フレーゲ、ヒルベルト、カントール、ブラウアー、ヘルマン・ワイルといった人々とフッサールはその都度、場合によっては極めて緊密な関係を持っていたし、それについてはすでに何人かの論者が評価を下している。

論理主義との関係については、『算術の哲学』（1890 年）における「心理主義」を『論理学研究』（1900/1 年）において「脱却」した経緯をめぐるフレーゲの影響に関するフェレスダールの指摘と、それに対するモハンティの反論はよく知られている。ヒルベルト的形式主義との関連では、「確定的多様体（definite Mannigfaltigkeit）がヒルベルトの発想と基本的には同じであり、しかもそれを自分はヒルベルトとは独立に、彼より早い時期に構想していた」（III, §72, S. 136; XVII, §31, S. 85）というフッサールの発言にもかかわらず、スザンヌ・バシュラールは「フッサールはこのように主張しているものの、かれの限定性の概念（ならびに完全性の概念）はヒルベルトの完全性の概念とはまったく異なる」と述べている（Bachelard, 59-60）。直観主義との関連では、「フッサールの現象学との間には本質的な共通性がある」とする論者（野家, 10）もいる一方、フッサールの考えが、カントール的プラトニズムと直観主義のどちらにもまたがるどっちつかずのものであり、やがてフッサールが超越論的哲学へとシフトするに及んで「かれの数学概念を正確に規定する試みの見込みはなくなった」（Schmit, 145）と述べるシュミットのような者もいる。

1931 年に発表されたクルト・ゲーデルの「不完全性定理」（Gödel, 173-198）によ

[1] たとえば、非ユークリッド幾何学を利用したアインシュタインの一般相対性理論についてフッサールは見聞はしていたが、もはや自身の思索の核心にそれを取り込もうとはしなかった。SAG, S.LVI, usf.

ってヒルベルトの公理化のプログラムは遂行不可能であることが判明する。当時すでに数学研究から距離をおいていたフッサールはこの事態に反応することはなかったが（XXI, S.XXXIV-V）、『形式論理学と超越論的論理学』や『ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学』（1936 年）の時期まで変わることのなかった「確定的多様体」概念にとっては深刻な打撃であるように見える。

ところが極めて逆説的なことに、ゲーデル以降の数学の哲学の展開においてフッサール現象学は一定の注目を集める。すなわち、ゲーデルは一階の述語論理に関して完全性（定理として証明可能な式と論理的に真である命題の一致）を、形式数論を展開可能な理論体系に関しては不完全性定理を証明したわけだが、にもかかわらずその一方で、現行の標準的数学の基礎である集合論が唯一の確定的実在を記述するとみなす強固な実在論（プラトニズム）をとっていた。その実在論の根拠としてゲーデルが主張するのが「数学的直観（mathematical intuition）」である（岡本、戸田山, 11-12、ゲーデル、35-8）。ゲーデルはつぎのように述べている。「認識論的な状況に関して言えば、ある問いがその決定不能性の証明によって意味を失うのは、考察されている公理系が仮説-演繹的体系である場合、つまり、原始語の意味が未決定のままにされている場合に限ると言わねばならない。たとえば幾何学において、ユークリッドの第五公準が真か偽かという問いは、原始語が確定的な意味において解されるならば、つまり、それらの語が剛体や光線などの振る舞いを指示するものとして解されるならば、けっして意味を失わない。集合論における状況はこれと類似している。両者の違いはただ単に、幾何学においては今日通常採用される意味が数学的直観よりも物理学に依拠しており、したがってまた、意味の決定が数学の範囲の外部に属するということだけである。他方…超限集合論の対象は、明らかに物理的世界には属して［いない］。…しかしながら…数学的直観にもわれわれは信頼をおいていいはずであり、私の見る限りではそのようにしてならないとする理由はまったくない」（同書 35-6）。数学的直観に関しては、チャールズ・S・チハラ、チャールズ・パーソンズ（同書）の他に、ティースツェンがフッサール現象学の装置を用いて詳細な分析を試み、さらに、ヴァン・アーテンが直観主義の立場からフッサールとブラウアーの比較を試みている。

フッサールの数学理論ならびに超越論的現象学は各立場とどう関連するのだろう。

（1）直観主義

直観主義とフッサール現象学とは極めて似ているように見える。フッサールは、ヘルマン・ワイルの『連続体−解析学の基礎に関する批判的研究』（1918 年）を賞賛し、1922 年 4 月 9 日のワイル宛書簡においては、オスカー・ベッカーの教授資格論文『幾何学の現象学的基礎づけとその物理学的応用について』（1923 年）に言及しながら「そこでもかれ［＝ベッカー］は、ブラウアーとワイルの理論のみが構成的・現象学的基礎探究の特定の、かつ欠くべからざる要求にかなっていることを示そうとしている」と述べている（野家伸也, 12-13, SAG, LXVIII）。実際、現象学的志向的相関理論においては、ある命題を確証する経験（「明証（Evidenz）」）と独立に命題の真偽を語ることはできず、その限りでフッサールは反−実在論の立場をとっていた

（詳細は、貫）。この立場は、直観主義の要求する厳格な構成的手法と相覆うものであるかに見える。

けれども、だからといってフッサール現象学が直観主義と完全に一致するわけではない。

第一に、ブラウアーやワイルとは異なり、フッサールは、標準論理の排中律を否定するわけではない。かれは、（同一律や矛盾律と同様）排中律に関する超越論的解明が必要であると述べるにすぎない。

第二に、ブラウアーは排中律によって裏付けられる公理主義的数学の命題を無意味と断じるが(Tieszen, 47)、このような極端な主張もフッサールとは無縁である。直観主義よりはるかに繊細な記号論的装置を工夫していたフッサールにおいて、記号が指示する意味（anzeigende Bedeutung）が志向として成立するかいなかという問題と、指示された意味が充実（Erfüllung）されるかいなかという問題とは別であり、かりに記号的意味が充実されなかったとしても志向的意味がただちに無意味となるわけではない。記号が無意味となるのは「丸い四角」「木製の鉄」のように内容的矛盾があったり、「そしてだからしかし」のように形式文法的に不可能であったりする場合のみである。

第三に、直観主義が論理学と数学とを峻別するのにたいして、フッサールは両者の近さを認める（SAG, XXXIX）。

第四に、ブラウアーやワイルにとって数学的命題や数学的対象はあくまでも構成手続きに応じて生成変化する「時間内存在」だが、フッサールにとって数学的対象は超時間的、あるいは遍時間的存在である。

第五に、ブラウアーが強固な「独我論」をとるのにたいして、フッサールは相互主観性の超越論的現象学的解明を試みる。

第六に、現象学を直観主義と同一視するのは、フッサール自身の思索的歩みからしても問題がある。すでに言及したように、フッサールは『算術の哲学』執筆中の1890年前後においてすでに検討していた「計算（Kalkül）」概念は、ヒルベルトの形式主義的プログラムと極めて近似したアイデアだった（SAG, X）。フッサールは1901年にゲッティンゲンに移ったとき、ゲッティンゲン数学会において早速講演をおこない、そこでヒルベルトのアイディアと似た自分の「確定的多様体」について語っているのである（Hua XII, Abhandlung V）。

だが、それでは、ヒルベルト的形式主義とフッサールとはどのような位置関係にあるのだろう。

（2）形式主義

計算に関するフッサールのアイデアとはつぎのようなものだった。代数においては負数や虚数、複素数といった「虚的数（die imaginäre Zahl）」が登場する。実数や自然数から虚的数への「数領域の拡大（Erweiterung der Zahlengebiet）」を正当化する際、フッサールによれば、実数という数概念による基礎づけは不可能である。なぜなら、問題の拡大は実数概念を拡大・変形することではなく、もっぱら算術の技術

上のものにすぎないからだ（SAG, XXXII）。それゆえフッサールの言う計算とは、概念的裏付けを欠いた、まったく規約上の計算であり、それ自身において首尾一貫し、矛盾を含みさえしなければ構わないとされる、「純然たる、文字通りの形式主義」的なものだった（SAG, XXXIII）。すなわち、数システムとその諸規則と、記号システムとその運用規則とが一義的に対応した平行関係にさえあれば十分なのである（SAG, XXXVII）。ちなみに、公理によってではなく、計算によってのみ正当化されたアルゴリズムの拡大というフッサールの構想は、算術に関してはロレンツェンが実現した（SAG, XXXIV, Lorenzen）。一方、数システムならびにその規則、記号システムとその運用規則が一義的に対応しているだけのアルゴリズムは、数領域におけるのと類比的な関係によって結ばれた任意の諸概念領域をカバーしうる（SAG, XXXVII）。規則に従った記号の演算結果は実数、序数、量、大きさ、列など、任意の概念領域にかんするものとして解釈しうるのであり、その結果、純粋な演繹学という最も一般的な概念がまずあり、実数や基数に関する演繹学はその特殊例としてそれに帰属することになる（SAG, XXXVII）。同様のことは、幾何学についても成立する（SAG, LVIII, Vgl. Lohmar, 16）。

にもかかわらずバシュラールやシュミット、カヴァイエスなどは一様に、フッサールがヒルベルトを理解していなかったとする。かれらの根拠は、構文論的概念である「形式論理的帰結」と意味論的概念である「真」というヒルベルト的区別をフッサールが同一視しているという点だ（岡田 213-5、また、Okada）。だが、岡田によれば、「公理系−多様体」のフッサール的区別は、ヒルベルト的「公理系−対象」の区別に相当し、したがってフッサールは、公理系に関わる構文論的「演繹」と多様体に関わる「真理」概念をはっきり区別していた。フッサールの問いは「もし虚的概念により拡大された公理体系において虚的概念を含まない命題が演繹的に導出されれば、虚的概念を含まない部分公理体系の中だけで同じ命題が導出されるか」と定式化されるが、この問いに対しては「考えている対象領域が限定されていれば、つまり限定された多様体ならば、つねに上の問いは肯定的に解決される」という答えが与えられる（ibid., 216）。このフッサールの意味で完全な理論としては「加算等の演算や等号、不等号の含まれた数の領域」における算術体系であり（217）、この範囲に限定すればゲーデルの不完全性定理もあてはまらない（218, Vgl. SAG, XXXIV）。

フッサールの企ては、算術における「虚的概念」への「拡大問題（Erweiterungsproblem）」をどのように扱うべきかという、彼自身にとっての「哲学的−数学的諸研究の終結テーマ」（Hua XVII, 101; 岡田 210）に関するものであり、ヒルベルトのように数学の古典的理論全体の基礎づけが問題であったわけではないのである。

（3）論理主義

『算術の哲学』に対するフレーゲの「手痛い批判」が、心理主義脱却のきっかけになったというフェレスダールらの評価に対してはすでに多くの再批判がなされている。実際、『算術の哲学』において数概念に関する心理学的分析が支配的である限りにおいて、数学に関する心理学の基礎づけ機能が認められていたのは事実だが、

『算術の哲学』第二巻のための諸草稿においては「論理的探究」が支配的であり、その時点ですでにフッサールは論理学と同様にアプリオリな学として数学を認知していた（SAG, XLV）。

繰り返すようにフッサールは、ヒルベルト的公理主義に似た確定的多様体を構想しており、この問題にかんする理解はフレーゲを上回っていた。フレーゲはヒルベルトとの論争しながら、つぎのように述べた。「われわれは二千年以上も争われぬ名声を維持してきたユークリッドの『原論』を、あえて占星術のように扱おうというのか。そのようなことを敢えてしないときにのみ、われわれはユークリッドの公理を偽でも疑わしくもないものとして主張することができる。その場合、非ユークリッド幾何学は…非科学のうちに数え入れられるに違いない」（Frege, 183f.; cf.野家啓一、154-5）。それに対して、フッサールはつぎのように述べる。「フレーゲがヒルベルト的な、幾何学の‘公理論的’基礎づけの意味を理解していないことは一目瞭然である。問題となるのは、規約の純粋に形式的な体系であり、その体系は理論形式にしたがってユークリッド的体系に合致しているにすぎない」（XII, 448; cf. 野家啓一, 171）。

それゆえ、フッサールが論理学と数学との間に密接な関係を見て取っていたといっても（SAG, XXXIX）、それは、フレーゲにおけるような論理学による数学の基礎づけという発想、すなわちNxFx=NxGx≡F~Gという公理と２階の論理から自然数に関するあらゆる性質を導くという発想とはまったく異なる。フッサールはつぎのように述べる。「形式的算術を一般化ないし応用して、その理論的性格ならびに計算的方法に変化を生じることなく、数量的領域を超えることは明らかに可能だが、その結果、数量的なものは数学的なもの、‘形式的なもの’、あるいはそれにもとづく計算的方法の一般的本質には属していないことが明らかとなる」（XVIII, A/BVI, Vgl., SAG, XXXIX）。フッサールは、論理学を温存した上で、そこに数学を回収しようとしたのではなく、数学と論理学の両方にまたがる「計算」の次元において両者を合体しようとしたのだった。

その結果、『形式論理学と超越論的論理学』におけるフッサールの構想は、構文論的レベルにおける無矛盾性論理学、カテゴリー的意味論のレベルにおける内容論理学、対象もしくは多様体との関係における真理論理学、そして、理論形式の理論をも含んだ上での（形式）多様体論が重層的な構造をなすことになる。全体−部分関係論まで含んだ内容論理学については、ここでは割愛するが、それぞれの関係はつぎのような仕方で直観的に表すことができるだろう。

いま記号 a、b、c、｜、･、†、‡、♯ならびに操作※について、つぎのような規則が成立するとする（vgl. Lohmar, 107）。

a=b →c※a=c※b…①

a※(b※c)=(a※b)※c …②

･=｜※｜、†=･※｜、‡=｜※†、♯=｜※‡…③１－４

このとき、①－③をもちいて、†※･=♯であることをつぎのようにして導出できる。

‡※･=†※（｜※｜）…（②ならびに③1 より）

†※（｜※｜）=（†※｜）※｜…（①より）

（†※｜）※｜=‡※｜…（③2 より）

‡※｜=♯…（③4 より）

∴†※･=♯

記号の操作規則のみが定められ、無矛盾でない仕方で記号列を操作する無矛盾性論理学においておこなわれるのは以上のようなことだ。

ところで、いま上に登場した「｜、･、†、‡、♯」をそれぞれ自然数１，２，３，４，５に置き換えても上と同じ導出（証明）をおこなうことができ、また「※」は加法にあたることが読みとれる。対象もしくは多様体との関係において成立する真理論理学が成りたつのはこのレベルにおいてのことである。こうして、公理論的な無矛盾性論理学と、「対象」に関わる多様体論が真理論理学において交錯する（cf. Okada, 21-2）。けれども、それは「完結」したものではなかった。明証について無自覚な「形式論理学」は、それを考慮した「超越論的論理学」へと移行しなければならないからだ（XVII, 野家啓一）。

フッサールは、直観主義、形式主義、論理主義のいずれに対しても、すこしずつ重なりながらも決定的な距離をとっている。では、かれの立場はどのように性格づけられるのだろう。以下、数学的直観の現象学的分析をてがかりに、かれの立場を割りだしてみよう。

Ⅱ、直観

「すべての原理中の原理」に端的にあらわれているように、現象学は直観を原理とする。けれども、『算術の哲学』から『イデーン』以降の現象学への移行において、同じ直観と言ってもそれは、なんらかの特殊な対象（「数学的対象」）の直観から、直観の構造化へと変化した。

たとえばカテゴリー的直観の充実とは、まさにある仕方で構造化された直観を実際に遂行することである。カテゴリー的直観が、あたかも感性的知覚とおなじように「充実」されるという考えには明らかに困難がある。三角形や「2×2=4」は、かりに「超時間的」存在者であったとしても、感性的に知覚されることはありえず、そもそもそれが存在者であるのかどうかも問題だ。『論理学研究』におけるフッサールにとって、カテゴリー的直観とは、感性的直観を遂行することにおいて、直観という対象的関係がカテゴリー的に構造化されることである。たとえば「○」と「。」では前者が「より大きい」という把握をするとき、「より大きい」がなんらかの対象として与えられることによってカテゴリー的直観が成立するのではない。それぞれを順次知覚することにおいて、双方を比べて一方がより大きいとする比較の作用が遂行され、円についての感性的直観が「より大きい」という仕方で構造化される。「カテゴリー的直観とは、［個々の円の知覚という］基づける作用の特定の感性的配置に制約されたなかで、その都度の綜合を実際に遂行することである」(Tugendhat, 122; cf. Tieszen, 26, LU II/2, #46)。

では、数学の場面でかれの直観概念はどのように機能するのだろう。

『算術の哲学』におけるフッサールは、数を「いくつ（Wieviel）？」という問いへの答えとした。机の上にリンゴがいくつあるかを数える場合のように、「規定可能だが未規定の総体（Imbegriff）」に所属する単位の数を確定（Bestimmung）した結果が自然数だ、というわけである。ある総体を確定した結果が、自然数列のどれにあたるかは総体同士の単位の「一対一対応」によって決定される。一方、複数の要素からなるはずの「総体」をそもそも形成せず、したがって「いくつ？」という問いへの答えが見いだせない「０」ならびに「１」は自然数列には本来属さず、後から派生的に付け加えられたものとされる。自然数列はけっして一様ではないのである。また、「本来的（eigentlich）」に与えられる範囲を逸脱した大きな数は、非本来的（uneigentlich）、「記号シンボル的（signitiv-symbolisch）」にしか与えられない。

『論理学研究』におけるフッサールは、『算術の哲学』における心理主義的立場を否定したと言われる。だが、フッサールは同書における「発生心理学」を否定したにすぎず、『論理学研究』自体はフッサール本人も後に述べたように「記述心理学」的なものであった。『イデーン』期以降、記述的心理学から超越論的現象学への移行が果たされ、さらに「発生的現象学」が企てられる。発生的現象学において、数はどのように解明されることになるのだろう。

ローマーは、単位の一対一対応による「比較（Vergleich）」によって数の現前を解明しようとするミラー（cf. Miller）のやり方は不十分とし、発生的現象学の分析装置を用いて 1890 年代のフッサールの分析を捕らえ直そうとしている。すなわち、「規定可能だが未規定の総体」を規定する際に機能しているのは、『経験と判断』における受容的知覚の分析に登場する「解明（Explikation）」の作用、すなわち、与えられた知覚対象の細部や特徴の一つ一つに注目していきつつ、その過程においてすでに判明した事柄を「なおも把持し（noch-im-Griff）」て、全体を通覧する作用であり、それが数の場合には「数える（Zählen）」という作用に相当する。

だが、ローマーのやり方には問題がある。第一に、知覚における解明作用から「数える」という作用を解明しようとする場合、なぜ、問題の群について、「赤い」「丸い」「手頃な大きさだ」といった諸特性ではなく、「数」という抽象的な性格（「単位性」）が取り出されるのかが説明できない。すなわち、ローマーのやり方は、われわれがすでに数というものがいかなるものであるかを了解していることを前提しており、それを了解するにいたるメカニズムが説明できないのである。それは、数を「いくつ？」という問いの答えとした『算術の哲学』を素朴に受け継いだ結果ともいえる。後の現象学的分析装置である「志向と充実」という枠組みに引きつけて言えば、『算術の哲学』ならびにローマーのやり方においては、「いくつ？」という志向がどのようにして充実されるかのみに関心がむかい、そもそもどのようにして「いくつ？」という志向が成立するのかが説明されない。これに対して、ティースツェンの分析は、まさにわれわれが数を了解し、数を問うにいたるメカニズムを解明する。

ヴァン・アッテンがブラウアーについて述べたように（van Atten, 32）、数の了解は『算術の哲学』やローマーが考えているような特殊な作用によってではなく、われわれの経験につねに相伴うメカニズムから解明される。ティースツェンの分析は大

略次の通りである。まずかれは、数を定義することはできず、その起源を解明することしかできないとしたうえで（Tieszen, 94-6）、「数を意識するとき重要なのは、いかなる対象を数えているか、ではなく、数を規定するさいの認知プロセスの構造である」（97）とする。机の上のリンゴを数える場合であれ、路上の通行人を数える場合であれ、あるいは、

｜｜｜｜｜｜｜｜｜｜｜

のような縦棒の数を数える場合であれ、そこでおこっているのはつぎのようなことだ。

(1) 縦棒の例で言えば、一群の縦棒を「ひとまとまり」として知覚する作用が一度生じ、
(2) ついで、たとえば左端から一本一本を知覚する作用が順次生じる。
(3) それが反復されるごとに、すでに反復された回数が一回分ずつ増加する。すなわち(((｜)、｜)、｜)…といった対化が生じる（99-100）。
(4) これは、時間をおって生じるプロセスだが、しかし対化は想起によって生じるのではなく、フッサールの言う内的時間意識における受動的プロセスである（102-103）。すなわち t1 において知覚された「最初の」棒は、t2 において「つぎの」棒を知覚しているときにも「過去把持的に」保持されており、それは「最前知覚した棒」として変様をこうむりつつも t2 の時間位相に把持されている。T3 において「そのつぎの」棒を知覚しているときにも同様に、「さきほどの」棒と「つぎの」棒は T3 の位相に変容をこうむりつつ保持され、以下同様のことが繰り返される。
(5) 通常の知覚における同一対象の諸特性の「解明」と、今問題になっているプロセスとでは、その現象学的構造が異なる。たとえば目の前に見えているものにかんして、「それはお茶のペットボトルで、200 Mℓ入りであり、緑色をしていて…」といった解明をおこなう場合、登場した各述語はすべて同一のものに関係づけられ（「x はお茶のボトルで、x は 200 Mℓ入りであり、x は緑色で…」）、同一化綜合がなされる。ところが、現在問題になっているプロセスにおいては、同一化綜合はおこらない。すなわち（T1）x1 は棒であり、（T2）x2 は棒であり（かつ x1≠x2）、（T3）x3 は棒であり（かつ x1≠x3、x2≠x3）…といった仕方で経験は進行する（99, 105）。ローマーは、異なる現象学的構造をもったふたつの作用を混同している。
(6) 以上の分析から、さらに、「単位」がいかに形成されるかが明らかになる。各部分知覚作用間で同一化綜合が生じないことによって、（「数える」という）持続的作用に生まれる切断が単位である。なお、ティースツェンは、その都度の x が、未規定の規定可能なものという「指標性（indexicality）」をもつ（100, 105）がゆえに、同一化綜合されない各 x が単位となると述べるが、かれは x が実体ではなく、関係づけの機能にすぎない（貫 269）ことを理解していない。
(7) また、以上の分析から「序数」と「基数」「量」の現象学的発生順序も明らかになる。反復される各知覚作用において時間意識の構造から形成されるのは、今数えているのが何番目なのかという序数だけである。一度おこなった計数作用をふたたび、今度は想起によって対象化したとき、各回を一次元的に、同時に通覧す

る基数の関係が明らかとなり、さらに計数のプロセス全体を対象化することによって量が明らかとなる（105f.）。

(8) さらに、ローマーの場合に不分明だった、「いくつ？」という問いにおける「志向」の発生についても現象学的解明が可能となる。フッサールの時間意識論において、その都度の現在は「過去把持-根源的印象-未来把持（Protention）」という仕方で構造化されている（Tieszen, 107f.）。縦棒列がいくつかを規定しようとするとき、⑷で述べたように、すでに知覚し終わったものについては「さきほどの」ものという仕方で過去把持され、まだ知覚しておらず、これから知覚するであろうものについては未来把持が向かっている。知覚の進行に伴って、未来把持されているものは順次根源的印象に転じ、さらに過去把持的に変様される。未来把持されていたものがすべて根源的印象に転じ終わったときが、そのまとまりをなす単位数を確定し終わったとき、すなわち「数え終わった」ときなのである。

現象学固有の立場からみると、ティースツェンの分析にはいくつかの修正が必要である。だが、以上の分析と志向性相関理論とを重ね合わせることによって、フッサール的現象学と数学の諸哲学との位置関係が明らかになる。

すでに述べたように、フレーゲが単一の公理と２階の論理から自然数のあらゆる性質を導き、それによって自然数を定義したのにたいして、フッサールは数の定義は不可能であるとした。現象学的分析の射程にあるのは、そもそもなにかを定義しようとする際、つねにすでに前提されている、被定義項にかんする暗黙の了解の起源であったと言える。縦棒を数えるという状況で生じているプロセスの⑶⑷は、かならずしも「数える」という作用をおこなうことなく、視野にあるものを順次知覚しているとき、つねにすでに発動している。⑶において生じる「対化」は認識・活動主体の意志や能動性とはまったく無関係に、自然発生的に発動してしまう「受動的綜合」であり、また、時間意識はその受動的綜合よりもさらに受動的に発動している、われわれの経験そのものの構造化である。われわれの経験が進行するときつねにすでにそれが時間意識と受動的綜合によって構造化されることにおいて、つねに数は形成されている。とはいえ、その結果形成されたものは一様ではない。「０」や「１」は、それ以上の数にたいして派生的であり、小さな数が本来的に与えられうるのにたいして、ある程度以上大きな数は非本来的にしか与えられない。その形成のメカニズムに即してみれば均一な構造をもたない諸項を、論理や操作規則によって一様な（homogen）数列として扱う点において、フレーゲ的論理主義やヒルベルト的公理主義は、われわれの生活世界に理念の衣をかける自然科学者とおなじふるまい、すなわち「理念化」をおこなっている。

独我論的自我の意識において、時間の進行に伴って「今」と「さっき」が区別され、対比されることにおいて「２性（two-ity）」が成立し、それが数の根源だとするブラウアーの立場とフッサールの立場は近似していると見えるかもしれない。だが、ブラウアーに比べてフッサールがはるかに精密な分析装置を持っていることは別としても、また、フッサールの相互主観性理論がことによれば直観主義的独我論を補完する機能をもちうることは別としても、はるかに大きな相違が両者の理論形成の

動機にはある。

ブラウアーは、形式主義その他に代わるべき数学理論を構築しようとしていた。それに対してフッサールがやっていたのは、直観主義や論理主義、公理主義など、考えられるさまざまな数学諸理論が可能となる空間を取り出すことだったと言える。フッサールは真理や真実在を「カント的意味での理念」とし、それが実際に経験において実現したり、確定的に与えられることはなくても、経験において一定の機能は果たすことを明らかにしたが（貫）、同様のことは、カントール的超限集合などのような「無限」についても言える（Tieszen）。とはいえフッサールは、無限を「与えられたり、説明されることはなくても、解析学において有用であれば使っても構わない」としたライプニッツのプラグマティズム（佐々木, 岡田, cf.石黒）をとるわけではない。むしろ、超限集合や虚的数のような経験不可能なものをも用いたり、言及することをも許容する、われわれの（あるいは超越論的主観性の）構造を取り出すことによって、いかなるタイプの数学諸理論でも生じうる可能性を解明した。真理の根拠を知りえないのなら、誤謬の根拠を知ろうとしたフランシス・ベーコンのように、確かな理論を確定しえないのなら、危うさを包含した理論が発生する構造を確定しようとしたのがフッサールだった。こうして、かれの現象学は、数学諸理論が形成されるための可能性の条件を確定し、数学者による理念化がいかなる操作なのか、それによって何が失われるのかを解明する超越論的哲学となるのである。

引用文献

Bachelard, Suzanne, *A Study of Husserl's Formal and transcendental Logic*, Northwestern University Press, 1968.

Frege, G., Über Euklidische Geometorie, *Nachgelassene Schriften*, Hamburg 1983.

Gödel, Kurt, Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, in *Monatschrifte für Mathematik und Physik*, Band 38, 1931.

クルト・ゲーデル「カントールの連続体問題とは何か」、飯田隆編『リーディングス数学の哲学：ゲーデル以降』勁草書房 1995.

石黒ひで、『ライプニッツの哲学』増補改訂版、岩波書店 2003.

Husserl, E., Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch, hrg. von K. Schuhmann, 1976 [III].

---------, Formale und transzendentale Logik, hrsg. von Paul Janssen, 1974.[XVII]

---------,Logische Untersuchungen, Erster Band, Prolegomena zur reinen Logik, hrsg. von Elmar Holenstein, 1975.[XVIII]

---------, Philosophie der Arithmetik, hrsg. von Lothar Eley, 1970 [XII].

---------*, Studien zur Arithmetik und Geometorie, Texte aus dem Nachlass, 1886-1901*, Husserliana, XXII.

Lohmar, D, *Phänomenologie der Mathematik*, Kluwer, 1989.

Lorenzen, P. *Einführung in die operative Logik und Mathematik*, Berlin 1955.

Miller, J.P., *Numbers in Presence and Absence*, Nijhoff, 1982.

野家啓一「『幾何学の基礎』から『幾何学の起源』へ」『無根拠からの出発』勁草書房 1993.
野家伸也「フッサールの数学思想」『フッサール研究』創刊号.
貫成人『経験の構造：フッサール現象学の新しい全体像』勁草書房 2003.
岡田光弘「フッサール初期の‘哲学的‒数学的諸研究の終結テーマ’とゲッチンゲン学派の論理哲学」『哲学』日本哲学会第 37 号 1987.
Okada, Mitsuhiro, Hilbert and Husserl on the Foundations of Mathematics: Consistency Problem and Evidence Theory, 2002.
岡本賢吾、戸田山和久「第一部への道案内」、飯田隆編『リーディングス数学の哲学：ゲーデル以降』勁草書房 1995.
佐々木能章『ライプニッツ術』工作舎.
Schmit, Roger, *Husserls Philosophie der Mathematik, Platonistische und konstruktivistische Momente in Husserl Mathematikbegriff*, Bonn, 1981.
Tieszen, Richard L., *Mathematical Intuition, Phenomenology and Mathematical Knowledge*, Kluwer, 1989.
Tugendhat, E., *Der Wahrheitsbegriff bei Husserl und Heidegger*, Gruyter, 1970.
van Atten, Markus Sebastiaan Paul Rogier, *Phenomenology of choice sequences*, 1999.