

デカルト『幾何学』と方法 ——『規則論』と『方法序説』に準拠して

武田 裕紀

*La Géométrie de Descartes et le méthode:
par référence aux Regulae et au Discours de la méthode*

Hiroki TAKEDA

【キーワード】 デカルト、『幾何学』、『規則論』、『方法序説』、方法、分析、枚举、記憶、演繹

【前稿のまとめ】

本論との関係で、前稿¹での成果を要約しておこう。

第一に、古代の解析とデカルトの解析幾何学との、論証構造の同型性である。パッポスによって示された解析の完全解は、解析を示した後に、総合の形式で証明を示すという、2つのパートから構成されている。解析はさらに、(1) 未知の解を得られたと想定して既知の定理へ帰着させる「変形」、(2) 帰着させた定理から作図へと演繹する「作図可能性」から成る。

ところでデカルトの解析幾何学の手法は、まず、曲線が得られたと仮定して、その曲線を構成する諸線分へと帰着させること（要素化）、次いで、帰着させた諸線分の比例関係から曲線の方程式を導くこと（方程式化）から成っており、これはそれぞれ、上に見た古代の幾何学的解析における「変形」および「作図可能性」に相当する。

第二に、解析幾何学をモデルに構想された『方法序説』における四つの公準のうち第三の公準「もっとも単純でもっとも認識しやすいものから始めて、少しずつ、いわば段階を踏んで、もっとも複雑なものの認識まで登っていくこと」は、一般的に「総合」と称されてきたが、論証構造的に見るならば、「解析」における二つめのステップである「作図可能性」に相当するものであり、それゆえ、デカルトの「方法」は全体として解析（分析）の普遍化として理解できる、ということである²。

* 本研究は、日本学術振興会科学研究費研究「17世紀におけるマテーシスの確実性・射程・有用性に関する研究」（基盤研究（C）：20K00282、研究代表者：武田裕紀）による研究成果の一部である。なお、引用中の傍点強調はすべて論者による。

1 武田裕紀「デカルトにおける解析—パッポスとクラヴィウスを通した予備的考察—」『基盤教育論集』第9号、2022、p.33-62。

2 デカルトにおける数学的解析と古代の解析との関連については一般的に指摘されるところではあるが、本格的な論攷としては、J. Hintikka, "A Discourse on Descartes's Method" in M. Hooker (ed), *Critical and* ↗

	古代の問題的解析	デカルトの解析
方法	①解を得られたものとして仮定 ②既知の定理に帰着させる	①解の曲線が得られたものとして仮定 ②曲線を生成する線分に帰着させる
構成	【解析】 変形：解を得られたと仮定して、既知の定理へ帰着させる	要素化：曲線が得られたと仮定して、その曲線を構成する諸線分へと帰着させる。
	作図可能性：帰着させた定理から作図へと演繹する	方程式化（作図可能性）：帰着させた諸線分の比例関係から、曲線の方程式を導く。
	【総合】 作図：帰着させた定理から作図法を示す 証明：作図が正しいことを証明する	
論証タイプ	未知から既知へ、既知から未知へという双方向が必要	未知と既知をまとめて代数方程式に落とし込むことで、同値関係の中で処理できる。
表現	作図可能性の段階で、「～が与えられる」という表現が用いられる。	諸線分を方程式に落とし込む際に、「～が与えられる」という表現が断続的に用いられる。

上記の結論を受けて、本稿では『幾何学』における方程式論の論証構造を、『方法序説』の四つの公準、および『規則論』に示された「方法」と照らし合わせる。つまり、前稿では解析に焦点を絞って『幾何学』と第三の公準との関係を明らかにしようと試みたのに対し、本稿では、方法の全体へとテーマを拡大し、さらに『方法序説』だけでなく『規則論』をも視野に入れることで、数学に限定されてはいるが、「デカルトの方法」を誕生から完成まで眺望しようというものである。

0. はじめに

「真であると明晰に認識しないかぎり、決して真とは受け入れない」、「私が吟味する困難のおのおのを、できるだけ多くの、しかもその困難をもっともよく解決するために必要なだけの数の小部分に分かつこと」、「もっとも単純でもっとも認識しやすいものから始めて、少しずつ、いわば段階を踏んで、もっとも複雑なものの認識まで登っていくこと」、「完全な枚举と全体にわたる通覧をあらゆる場合に行うこと」³ (AT. VI, 18-19)、この四つが、『方法序説』第二部でデカルトが表明した「方法」である。

この四つの公準そのものに対する同時代の評価は、概ね良好である。デカルト歿後12年を経て刊行された『ポール＝ロワイヤルの論理学』第4巻第2章「2つの方法、分析と総合について、分析の実例」⁴は、最後にこれらの公準をほぼ文字通り引用して、「デカルトの規則はただ分析にのみ

↘ Interpretive Essays, Baltimore-London, The Johns Popkins UP, 1978, P.74-88. J. Hintikka and U. Remes, *The Method of Analysis*, Dordrecht, Reidel, 1974.

3 デカルトからの引用は、*Œuvres de Descartes*, publiées par Ch. Adam & P. Tannery, Paris, la nouvelle édition, 1996. (=AT 版) による。以下、AT 版の巻数とページ数を記す。なお、傍点強調はすべて論者による。

4 Antoine Arnauld et Pierre Nicole, *La Logique ou l'art de penser*, éd. par D. Descotes, Honoré Champion, 2014, p.521. デコットによるこのエディションは、論理学のテキストとしてもっとも一貫した内容を備えているという観点から、1664年の第二版を底本としている。

あてはまることではなく、あらゆる種類の方法にとって一般的である』⁵とその普遍性を誉めそやしている。

しかし、これらの公準がデカルト自身によって適切な仕方で諸学に応用されているか、あるいは、応用することで有益な帰結を得られているかという段になると評価はとたんに一変する。17世紀末、デカルト自然学の熱心な支持者であった王立科学アカデミー会員フォントネルはデカルトを次のように総括した。

この新しい推理の方法をもたらしたのは、私の見るところ、デカルトである。そしてこの方法は、彼の哲学そのものより、はるかに尊重されるべきものである。彼の哲学の方は、彼がわれわれに教えてくれたこの（方法の）規則によれば、あらかたが間違っているか、非常に不確実なものとなってしまう。⁶

ニュートン力学の圧倒的な成功がフランスを席卷する約30年前、フォントネルはかようにデカルトの「方法」を称揚する一方で、デカルトの「哲学」——フォントネルは渦動説の支持者だから、ここで言う哲学は、当時は影響力を保っていた自然学を含まない形而上学のことであろう——は、彼の方法に照らし合わせても誤りであると断じる。『方法序説』が示した方法の射程は、フォントネルの見るところ自然学までであって、形而上学までは及んでいないのである。

自然学だけ取り出してみても、四つの公準の厳格な適用が遂行されていないという声は、『方法序説』の出版直後から喧しい。とりわけ光についてのアプリオリな証明が期待される「屈折光学」が、第一原理から解き明かす論述形式をとらず、「光の本性が何であるかについてほんとうのところを言おうとする必要はない」（AT, VI, 83）としたうえで、「盲人の杖」などのアナロジーによって光の諸性質を列挙したことは、光についての明晰で真なる知識を求める読者の期待を裏切った。アリストテレス的自然観を墨守しながらも新しい知見の受容にも意欲的だった天文学者ジャン・バティスト・モランは、方法が光学研究において適切に運用されていないのではないかと訝しみ、次のように問いかける。

概念や原理についての知識をご披露されず、比較や仮説——これらの真理性について人々は少なくとも疑念を抱いています——のみに基づいて推論なさっているのですから、そうだとすると、あなたの推論を承認することは、私にとってもなじみ易いとても優れたあなたの方法の第一の規則に抵触することになりましょう。1638年2月22日、モランからデカルト宛（AT, I, 537-538）

5 *Ibid.*, p.532.

6 *Digression sur les Anciens et les Modernes*, in Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes. Digression sur les Anciens et les Modernes*, Edited by R. Shackleton, Clarendon Press, Oxford, 1955, p.167. 17世紀後半のフランスにおけるデカルト自然学と形而上学の分離に関して、赤木はジャック・ロオーをその嚆矢の一人と見ている。赤木昭三『フランス近代の反宗教思想』岩波書店、1993、p.66。

現代のデカルト研究における「方法」の評価も、こうした同時代人の見方をまずは引き受けて、デカルト側からの応答を厳密化したものとして展開している⁷。その一つの到達点は、カンブシュネルによる「方法とは実践にある」というものであろう。デカルト解釈における通俗的な誤解や紋切り型を批判的に列挙していき、その問題点を糺していく『デカルトはそんなこと言ってない』⁸の中で、カンブシュネルは「方法の規則は少ししかない」という人口に膾炙した通説を批判的に吟味している。そして、実際この方法は「デカルトの思考が一步そしてまた一步と進むときの足取りのうちに、そして彼がその度に与える説明の中」にあり、「方法は知性に関与する個々の主題に、非常に密接に適用されるため、そこから方法を抜き出すことはほとんど無意味である」と結論づける。

同じ論点をカンブシュネルは、「デカルト、実践における方法」と題した論攷の中で、『規則論』から『情念論』に至るデカルトの主要テキスト全体を対象として、つまり数学から自然学、形而上学、道徳哲学までを視野に入れて詳述している。そして、「方法の主体は、たんに認識するものとしての精神ではなく、見出し、発見する精神すなわち知性 *ingenium* である」⁹と述べて、デカルト自身の言葉「方法は理論よりも実践にある」¹⁰を結論として締めくくる。かようにデカルトの方法とは、データをインプットすれば答えが自動的に出てくるコンピュータではなく、さまざまな仕方であれわれの目の前に現れる万象を探究するためのアルスであり、アルスをいかように駆使するかは、その対象への向き合い方に依存するのである。

氏の分析は例によってきわめて緻密かつ周到であり、またこのような巨視的な規模で問題を見据えるならば、妥当な結論であると認めざるを得ない。デカルトにかぎらず、科学の正しい在り方がなんらかの形で定式化できるという発想自体がそもそも幻想であるかもしれない¹¹。しかしながら、この結論そのものよりもカンブシュネルによるテキストの扱いに関して不満があるとすれば、「方法」の『幾何学』における効力については、第1、2、3巻からの要約部分を引用して『幾何学』には四つの公準との明確な結びつきは確認できない¹²と述べるにとどまり、数学的な内実には十分踏み込んでいない点である。

たしかに『幾何学』は、パッポス問題の解法を示しながら解析幾何学の要所を示したり、また後述するように、第一巻と第三巻とが内容的な連続性を帯びているなど、テキストの構成としては、デカルトの方法に忠実に則っているわけではない。しかし、読者に対する教育的な配慮から来る書物の構成が、そこで展開されている数学的探究の道程と必ずしも同一である必要はない。そもそも

7 デカルトの方法を論じる際の本丸はやはり自然学、とりわけモデルとなるのは数理的分析が理想的な仕方である成功している虹の解明であろう。こうした視点からの研究としては、D. Gaber « Descartes et la méthode en 1637 », *Discours et sa méthode*, PUF, 1987, p.65-87 が妥当な解釈を提示していて有益である。

8 Kambouchner, *Descartes n'a pas dit*, Les Belles Lettres, 2013, p.45. ドウニ・カンブシュネル（津崎良典訳）『デカルトはそんなこと言ってない』晶文社、2021。

9 Denis Kambouchner, « Descartes : la méthode en pratique », in *La Méthode*, éd. par Patrik Wotling, Vrin, 2019, p.101-130. 引用は p.124.

10 メルセヌス宛、1637年4月20日（AT, I, 349）。

11 ファイヤーアーベント（村上陽一郎、渡辺博訳）『方法への挑戦』新曜社、1981。

12 Kambouchner, *art. cit.*, p.110.

数学にルーツを持つデカルトの「方法」が、彼のテキスト群の中でもっとも典型的な形で実現されているのは、『幾何学』において他になく、もしそこにも「方法」が実現されていないのならば、デカルトの方法とはなんであろうか。

それゆえ本稿では『幾何学』に専念しよう。そして、この著作における方法の具体的適用を示すことで、自然学——そこでは経験や因果性など数学では考慮する必要がない要素が加わる——における「方法」の実践を、数学に適用したリジッドな方法の拡張ヴァージョンとして検討するための橋頭保を築くことにしよう（ただし自然学については本稿では論じない¹³⁾）。

* * *

本稿の構成は以下のとおりである。第一章では、『方法序説』における四つの公準が、『幾何学』において機能する仕方について検討する。第二章では、四つの公準の揺籃の地と考えられる『規則論』と『幾何学』との関係について、直観、演繹、枚举、記憶という四つのステップないし観点から検討する。

なお、『規則論』に示される諸規則と『方法序説』の四つの公準との間には、「方法」に関して同一ではないけれども内容上の連続性があると考えられる。とはいえ、『規則論』に固有の問題も多い。第一に、『規則論』は長期に渡って執筆されたため、関連する内容が多岐にわたる文脈の中に散在している。第二に、純粋に学問的方法についてだけでなく、その際に駆使する精神の機能についても紙幅を割いている。第三に、数学的比例の事例に即して議論を展開していくにもかかわらず、必ずしも数学のみが方法の対象として想定されているわけではない。こうした複合的な要因を前にして、われわれは解析幾何学との相関という特定の視座から読解する。『規則論』における方法の核は、『幾何学』を媒介にすることによってこそ鮮明になるのではないかと考えているからである。

13 われわれは「方法」の問題を自然学まで拡張する用意はあるが、これを形而上学にまで拡張できる可能性にはやや懐疑的である。たしかに、『省察』の歩みに四つの公準の対応物を見出すことはそれほど難しいことではない。数学からキャリアをスタートさせた哲学者が、形而上学的な論証においても数学的であろうとするのは不自然なことではないし、ビュルマンも「デカルトは彼の哲学の中の至る所で数学的論証（普通に言われる）を当てはめようと試みてきました」（AT, V, 177）と述べている。

しかし、デカルトの形而上学的省察は、数学の確実性をも基礎づける絶対で確実な知識——コギトの真理——を求めて歩んでいくのだから、もし数学を範型として形式化した「方法」に「形而上学」が従っているとなると、基礎づけられるべき数学が、基礎づける形而上学よりも学知として先行するということになるのではなのではないだろうか。デカルトは言う、「（その方法を）代数の問題に用いた場合と同じように有効に、他の学問の問題にも用いようと期待できた」が、「しかしながら、立ち現れるであろうそういった他の学問をすべて、ただちに吟味しようと企てたわけではない、なぜならそのようなことは方法が規定する秩序に反するからだ」と。そして続けて、とりわけ「哲学については、私は何も確実なものを見出していない」（AT, VI, 21-22）ことを強調する。

形而上学は、第一の公準である明証性を得ることで数理的自然学を基礎づけるためのものであり、四つの公準に相当する論証構造が形而上学に認められるとしても、それはデカルトの方法のプロジェクトに沿って果たされたものではないというのがわれわれの立場である。

なお冒頭では、これまで「総合」という呼び名で知られている第三の公準は、ギリシア幾何学における作図問題の完全解のうち、「作図可能性」と研究者によって命名される「解析」の第二段階に相当し、それゆえ第三の公準は、アプリオリな原理からの論証を旨とする総合としてよりも、一義的には解析のワンステップとして理解されるべきであることを主張した¹⁴。それゆえ本稿では、四つの公準に対して伝統的に呼ばれてきた明証性の規則、分析、総合、枚举という用語は用いない。先に批判的に検討したカンブシュネルも、われわれとは全く異なる論拠を挙げつつ、「そうした範囲においては、デカルトの方法について、それは解析において果たされると言える」¹⁵と述べている。また、ロディス＝レヴィスが準備した新デカルト全集における注でも、明証性の規則、分析、総合、枚举という呼称は用心深く避けられている¹⁶。それゆえ、これらの公準を指し示すさいには、「第一の公準」などと呼ぶこととする。また『規則論』の「規則 *regula*」と区別するために、『方法序説』の *précepte* は「公準」の訳語を充てる。

1. 『幾何学』における方法

1-1. 『幾何学』の方程式論

デカルトの『幾何学』は、ユークリッド『原論』に代表される公理的体系の構築を目指していない。その目論見は、あくまで円錐曲線およびその拡張によって与えられた問題を方程式の観点から分類し、その特性に応じた解決方法を遺漏なく示すことにある。それゆえ『幾何学』は、扱っている主題が幾何学の解析化というだけでなく、書物の構成そのものが解析的——つまり課題解決志向——であり、その点において、総合による証明ではなくて、解析による発見法が全体を導いている。この骨格をまずは概観しよう。

まず、三巻に分かれた『幾何学』の第一巻は、乗除や開平などの基本演算を作図によって線分で示して、代数的処理と幾何学的対象との対応関係を保証することから始める。デカルトの課題はあくまで幾何学であって、その代数的処理は幾何学の問題を解決するための便利なツールとして要請される。それゆえ、演算上の加減乗除の演算を、幾何学的な量と対応づけておかなければならない。

次いで、平面的な問題（二次方程式 $x^2 = ax \pm b^2$ に帰着できる問題）に関してその解が、円と

14 もっとも、解析における「作図可能性」と総合における「作図」は、論証の出発点と方向は同一であり、相違と言えば、前者が解を得られたと仮定して進む仮言命題であるのに対し、後者が公理から進む定言命題であるということしかない。したがって、帰着された「単純なもの」が、デカルト的基準において原理性を満たすならば、その場合は第三の公準はアプリオリな原理から進む「総合」と見做しても差し支えない。その場合デカルトの方法は、外見上は、数学に適用された場合はアプリオリな総合判断ということになる。

ただしデカルトにとっては、カントが述べたように、分析判断がなにも新しい知識を付け加えることがないということはない。神の創造——数学的真理を範型としたかあるいは創造したかいずれにせよ——によって数学的真理は世界に実在しているのだが、ただしわれわれに対しては隠されており、それを見出すために解析（分析）はきわめて有効な手段である。数学的真理を神の創造によって基礎づける近代初期と、われわれの知性によって開拓していく啓蒙期以降との決定的な相違がそこにある。

15 Kambouchner, art. cit., p.121. カンブシュネルは『省察』第二答弁における「分析」と「総合」に関する議論を取り上げている。

16 René Descartes *Œuvres complètes III*, éd. par J. M. Beyssade et D. Kambouchener, Gallimard, 2009, p.630-631.

直線との交差によって図形的に表示できることを示す。今日のわれわれにとっては、二次方程式の解の図形的な表示は x 座標との交点であるから一目瞭然のように思われるが、デカルトの座標概念は、問題となる図形からある特定の線分を未知数（量） x, y ととり、その他の線分を x, y との比例関係に書き出す、そのための参照軸という意味での「座標」であって、与えられた図形の線分から独立した座標（いわゆるデカルト座標、実際はライプニッツが考案した）ではない。したがって、方程式の解の幾何学的表記のために、円と直線との交差によって表示するという、煩わしい操作を経る必要が生じるのである。このような離散量と連続量の対応づけに、デカルトは徹底的にこだわっている。

引き続いて『幾何学』は、パッポス問題のうち線分が 4 本の場合について解を示す（例題は後ほど説明）。ここで 4 本を選んだのは、これが平面的な（二次の）問題に帰着されうるからである。こうしてパッポス問題の解法を示すことを通して、自身の方法の見本を示すわけである。

平面的な問題を扱った第一巻は、方程式論の観点から見れば、第二巻（正確には第二巻の始めの方で、パッポス問題を二次方程式で示すところ）を飛び越えて立体的な問題を扱う第三巻へと繋がっている。こうした『幾何学』の構成にデカルト自身が意識的であることは、ミドルジュに向けて「彼が私の『幾何学』の第三巻を吟味する労をとって下さるなら、彼にはそれがきわめて容易であると思われ、その後で十分に第二巻を読破されることと期待しています」¹⁷と述べていることから分かる。

第三巻でのデカルトの目論見は、三次（立体的）以上の方程式について、もし可能ならば二次まで次数を引き下げることによって平面的な問題として解決できるようにすること、それが不可能であれば問題を立体的なものとして定位し直して、その解決法を示すことである。それゆえ初めに、すでに第一巻で示された平面的な問題に帰着させうる問題について、そのための技術的な操作、具体的には四次方程式に関する操作手順を一步ずつ述べている¹⁸。それによると、まず一次式で割る（真根のひとつを a として、 $x - a$ で方程式を割る）ことができれば三次式に帰着され、割れない場合は第二項（最高次数の一つ下の次数の項）を取り除く。第二項の除き方はすでに第三巻の前半で示されているので、それにしたがって

$$x^4 \pm px^2 \pm qx \pm r = 0$$

を得る。ついで、これを三次の形、すなわち

$$y^6 \pm 2py^4 + (p^2 \pm 4r)y^2 - q^2 = 0$$

に変形すると¹⁹、 y^2 の値が見つければ $y^2 - \alpha$ で割ることができるので平面問題となり、第一巻で

17 メルセンヌ宛、1638 年 1 月 25 日（AT. I, 502）。

18 林知宏「ライプニッツの数学——方程式論と代数的思考様式——」、酒井潔、佐々木能章『ライプニッツを学ぶ人のために』世界思想社、2009、p.37-56。前半はデカルト『幾何学』第三巻の要を得た解説となっていて有益である。

19 J. Vuillemin, *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, PUF, 1960, p.163-164 がこの変形方法を復元している。原亨吉訳『幾何学』第三巻、註 18（『デカルト著作集 1』（増補版）白水社、2001、p.100）も、ヴェユイユマンの復元に同意して、未定係数法によってこの式が得られたとしている。

論じた技法に帰着できる。見つからなければ立体問題として処理しなければならない。立体的な問題に持ち込まれれば、代数的にはカルダーノの公式によって既に解法が知られていた²⁰。

先述したように、デカルトの解析幾何学の肝は、与えられた図を方程式化することによって作図問題を容易に解決することにあるので、方程式の根（幾何学的には単位として置かれた未知量）は、幾何学量すなわち正の連続量との対応が確保されている必要がある。平面的な問題の場合は、第一巻ですでに示した通り、円と直線の交わりによって解を幾何学量によって示すことができるが、立体問題の場合は、円錐曲線と円との交わりによって解を示すことになる。

ところで方程式の解には正と負の根、さらには実数根と虚数根がある。このうち、幾何学的な対応を持つのは正の実数根のみである。デカルトは根を真根（正の解）、偽根（負の解）、虚数根に分類して、真根と偽根が幾何学的にどのように表現されるか吟味したうえで、そのうち真根のみを拾い上げている。こうした手続きを経たのち、6次以下の方程式に帰着された問題を作図する一般的方法を示して第三巻を閉じる。

1-2. 『幾何学』と四つの公準

上に描出した『幾何学』の背骨は、四つの公準とどのように対応づけることができるであろうか。その対応づけは一重ではない。二重、三重に織り込まれている。以下ではまず第一巻での方法の適用、続いて第三巻で三次方程式に問題が拡張される際に、方法が上書きされることを見ていこう。

【『幾何学』第一巻】

前節で述べたように、デカルトは代数的操作の幾何学的対応にこだわっている。これは、デカルト哲学における真の条件が明晰判明な認識にあるからである。延長はたしかに明晰判明な観念であるが、しかし数は観念から取り出されたものである²¹。したがって図形を方程式化して処理する以上、方程式の操作およびそこから得られた結果は、常に幾何学量（つまり明晰判明な観念）に送り返されなければならない。これは「第一の公準」にあたるものである。もっとも簡単な例を挙げておくと、 $BD \cdot BC$ を得るには、

$$BD : BE = AB : BC$$

AB は単位数なので

$$BE = BD \cdot BC$$

といった具合である。

20 幾何学的な対応としては、角を三等分する方法からすでに知られていた。角の三等分線は、1619年の『思索私記』の中でこの作図のためのコンパスが考案されている。この問題は、第二項のない方程式を解くことに帰着することが分かっていた。山田弘明、武田裕紀ほか訳『デカルト 数学・自然学論集』法政大学出版局、2018, p.266-271の池田真治による解説参照。角の三等分については、矢野健太郎『角の三等分』ちくま学術文庫、2006参照。

21 数は、「実体、持続」とともに、「私自身の観念から取り出されたもの」（AT, VII, 44）である。

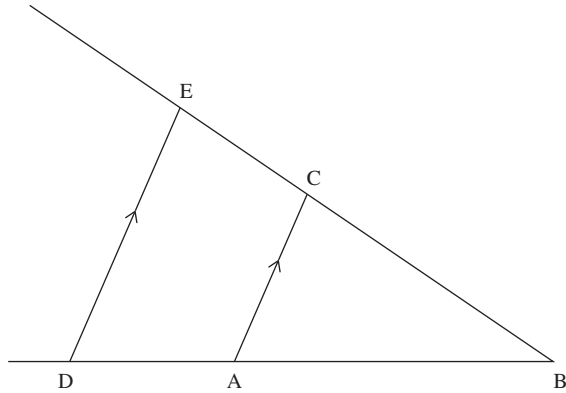


図 1

引き続いて、パップス問題の解析に入る。それは以下のような問題である。

「与えられた 3 つ以上の直線に、一点からそれら直線と与えられた角をなす線分を引き、これら線分の半数の乗積と他の半数の乗積——線分の数が多い方は少ない方に定数を乗する——とが一定の比をなすとき、このような点の軌跡を求めること」²²。

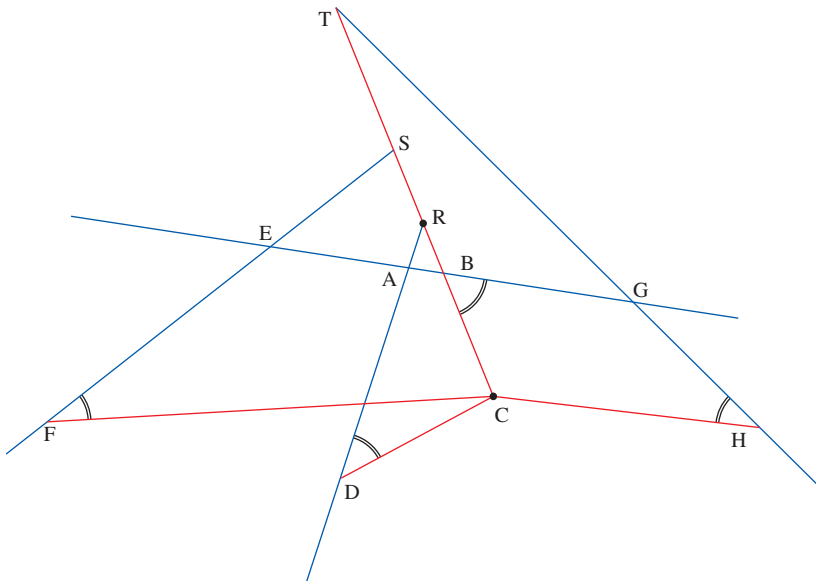


図 2

『幾何学』が論じているのは、与えられた直線が 4 本 (AB, AD, EF, GH)、また与えられた角が $\angle CBG = \angle CDA = \angle CHG = \angle CFE$ のケースである。デカルトはまず問題が解決されたと仮定して、

²² AT. VI, 377-379. デカルトがパップスのラテン語訳から引用している命題を、私が要約したものである。

問題を構成するすべての線分を図のように書き出す。そして、軌跡を決定するために主要な線分を、与えられたものから一つ、見いだされなければならないものから一つ、選び出す。ここでは、与えられた線分からは AB (x とする)、見いだされなければならない線分からは BC (y とする) を選び出す。 x は与えられた線分 AB 上に取られた長さであるが、これは定量ではなくて、点 C が曲線を描く際に変化する変量である。

さて、このように点 C の運動を表記するための基準となる線分 $AB=x$, $BC=y$ を置くと²³、その他の線分 (BR, CR など) は、相似図形により、比例関係を通して相互に関係づけられることが分かる。このようにして問題は、曲線を生成する諸線分の比例関係という、もっとも単純な要素にまで分解されることになる。「それらを個別にいつそうよく見るためには、それらを線において規定すべき」(AT, VI, 20) なのである。これは第二の公準にあたるだろう。

しかるのちに、与えられているものから出発して、順を辿ることによって、軌跡を決定するための方程式を導いていく。この際に、図に現れた相似関係から比例式 (たとえば $AB: BR = z : b$) を組み立てていくと、辺の長さがこれを解くことによって得られ (たとえば $BR = bx/z$)、これを重ねていくと、最終的に曲線の方程式

$$y^2 = \{(cflgz - dekz^2)y - (dez^2 + cflgz - bczg)xy + bcfzlx - bcfzgx^2\}/(ez^3 - czgz^2)$$

が得られ、求められる曲線は x と y の二次式であることが明らかになるわけである (AT, VI, 398)。これが「もっとも単純でもっとも認識しやすいものから始めて、少しずつ、いわば段階を踏んで、もっとも複雑なものの認識まで登っていく」第三の公準に相当する²⁴。

このように第三の公準とは、与えられた問題を単純な要素に帰着させたのち (第二の公準)、そこから軌跡を方程式で表記するために、単純なものから複雑なものへと複合していく過程であり、あくまで発見法のワンステップと見做されるべきである。すなわち、これは解析の枠内での公準であり、決して独立した「総合」としての公理体系的な論証手続きを担っているわけではない。

最後の第四の公準は、ここではパッポス問題に関して、与えられた線分が何本のときまで平面的な問題として扱えるのか吟味することである。こうした「枚举」によって、「私はまだ知らなかった問題についてさえも、どういうふうになれば、どの程度までそれらを解くことが可能であるかを決定しうる」(AT, VI, p. 21) ののである。

【『幾何学』第三巻】

第一巻の分析によって示した「方法」の適用は、この局面に尽きるものではない。方法は『幾何

23 線分 AB, BC は、点 C の位置を定める基準となる。デカルトが開発した「座標」とは、このように図形上の線分から取られたものであって、われわれが知るような図形から独立したいわゆる「デカルト座標」の成立は、ライプニッツを待たなければならない。

24 ヴェンサン・ジュリアンは、「もし延長や線分が幾何学直観の構成要素とするならば、代数の規則は、幾何学の演繹的鎖をコントロールする手段である。(…) その点では、代数と幾何学との関係は、第三の公準と第一の公準との関係であると言える」と述べている。Vincent Jullien, *Descartes La Géométrie de 1637*, PUF, 1996, p.50. この論点をジュリアンは別稿で発展させている。Vincent Jullien, « L'intuition est à la déduction comme la géométrie est à l'algèbre », *Philosophie naturelle et géométrie au XVIIe*, Honoré Champion, 2006.

学』の諸段階で機能している。その遍在を示すために、引き続き第三巻について概観しておこう。

これに関してヴェイユマンは、以下のような四つの公準の適用例を見出している²⁵。それによると、第一の公準は、数学では自明であるので問題とならない。第二の公準は方程式の単純化、第三の公準は曲線の分類や解析を構成する特徴、第四の公準は手続きに関する考察である。ヴェイユマンはこの問題を主題的に扱っているわけではなく、脚注にこのように書き記しているのみなので、われわれの方で再構成しつつ批判的に検討していくことにしよう。

まず、「真であると明晰に認識しないかぎり、決して真とは受け入れない」とする第一の公準について、「数学では自明であるので問題にならない」とヴェイユマンに倣って言えるであろうか。たしかに、『幾何学』が対象としているのはあくまで延長量であり、デカルト哲学によって基礎づけられたかぎりでの明晰で判明な観念のみを対象としている点では、自明である。しかし歴史的に見ると、16世紀後半に代数学が進展するにつれて、虚数を数として受け入れようとする動きがすでに起こっていた²⁶。またデカルトの課題に即してみても、方程式の解において虚数や負数が生じることがあるが、得られた解を放物線と円で幾何学的に表示するさいに、これらを「想像的(imaginaire)」として、あるいは「偽(fausse)」として退けるための手続きを踏んでいる。これはデカルトにとって哲学的選択であり、決して自明な事柄ではない。新しいジャンルの数が登場すれば、そのたびごとにそれらが明晰に認識されうのか検証を受けなければならない。それゆえ第一の公準は、問題のレベルが上昇するに伴って、常に再定義すべきものである²⁷。

とはいえ、虚数の根を受け入れないことで、デカルトの数体系において虚数を全面的に排除することができているのかと問われれば、事はそう単純ではない。たとえば、三次方程式を解く過程で虚数が現れるが、しかし双方が打ち消しあって最終的な根としては実数になる場合がある。ところでデカルトは、四則演算を幾何学的表示することで、代数的処理がすべて延長量に対応しうることとを確保することから始めたはずであるから、もし代数的処理の過程で排除すべき虚数が介入しているならば、「真であると明晰に認識しない」数が混入する事態になってしまうのである。

デカルト自身がこの問題に対してどれほど自覚的であったのかはわからない。哲学者自身の言明がないからである。後にこれを議論の俎上に載せたのがライプニッツであり²⁸、彼は代数学の中で合理的に説明できる範囲まで、数概念の拡張を試みた。しかしこのような拡張が可能になるために

25 J. Vuillemin, *op. cit.*, p.136.

26 ラファエル・ボンベッリ(1526-1572)は、実数からの類推であって厳密な証明があったわけではないが、複素数の演算規則を整えることで、数としての取り扱いを可能にした。ヴィクター・J. カッツ著(上野健爾、三浦信夫監訳)『数学の歴史』共立出版、2005, pp.414-417 参照。

27 明晰とは言えないジャンルの数を、デカルトは数学操作的に処理することはある。たとえば無限小量を適切に扱って問題を解決する能力を書簡中では示しているが、『幾何学』では一貫して有限量に留まっている。それはゼロに収束する無限小が数学的ないし哲学的に基礎づけられた明晰判明な観念ではないからである。そのような仕方である問題が解決されたとしても、それはたまたま解けたにすぎず、体系的な知ではない。

28 林知宏、前掲書、45-51頁。ライプニッツは、 $\sqrt{1+\sqrt{-3}}+\sqrt{1-\sqrt{-3}}=\sqrt{6}$ となって右辺と左辺とが同じ実量を持つことから、虚根も事象のうちに基礎を持つと考える。池田真治「虚構を通じて実在へ——無限小の本性をめぐるライプニッツの数理哲学——」『ライプニッツ研究』No.5, 2018, p.86.

は、デカルトが定めたような明晰判明さという真理の基準をも同時に改定する必要がある。数学を幾何学的自然観の枠内に格納しようとするデカルトの真理観が、このステージまで登っていないことは認めなければならない。

第二の公準は方程式の単純化である。そのために、三次以上の方程式について、もし可能ならば二次まで次数を引き下げることによって第一巻で論じた平面的な問題に帰着させ、それが不可能であれば問題を立体的なものとして定位し直して、その解決法を探ることになる。このように、すでに第一巻で二次方程式に帰着させうる問題については吟味し終えているので、第三巻の段階では、「もっとも単純なもの」に対するわれわれの認識が二次方程式までグレードアップされているわけである。第二の公準は、「困難を解決するのに必要なだけ」分解すればよいのであって、必ずしも線分にまで帰着させる必要があるとは限らず、ここではすでに確保されている二次方程式にまで還元すれば十分なのである。

このようにして「もっとも単純でもっとも認識しやすいもの」に至った後、「段階を踏んでもっとも複雑なものの認識まで登っていく」第三の公準としては、第三巻の掉尾を飾る「六次以上を持たない方程式に帰着された問題を作図する一般的方法」が該当することになるだろう。

第四の公準は、ヴェイユマンによると手続きの考察である。例えば、第一巻で平面的な問題を解決するさいの枚挙の作業は、パッポス問題に関して与えられた線分が何本まで二次の問題として処理することができるか吟味することであり、それゆえ、第三の公準によって得られた結論の及ぶ範囲を確定するためのものと解釈すべきものである。

とはいえ枚挙の作業は、第三の公準のみに関わるわけではない。『幾何学』は、二か所にわたって、「帰着させる *réduire*」及びまさしく「枚挙する *dénombrer*」という語を用いつつ、以下のよう

これらの方程式を、次元の低い他の二個の方程式の乗算によって生じる同次元の方程式に帰着させるように努め、可能なかぎりの乗算の仕方を枚挙したにもかかわらず、どうしても成功しなかったときは、提示された方程式はより単純なものに帰着されえないと確信するべきである。(AT. VI, 464)

私の用いる方法によって、どのようにただ一種類の問題、すなわちなんらかの方程式の根の値を求めることに帰着するか見る人は、これらの問題の解を見出すためのすべての途を枚挙し、もっとも一般的でもっとも簡単な道をとったと確信するに至るのも難しくはないと判断するであろう。(AT. VI, 475)

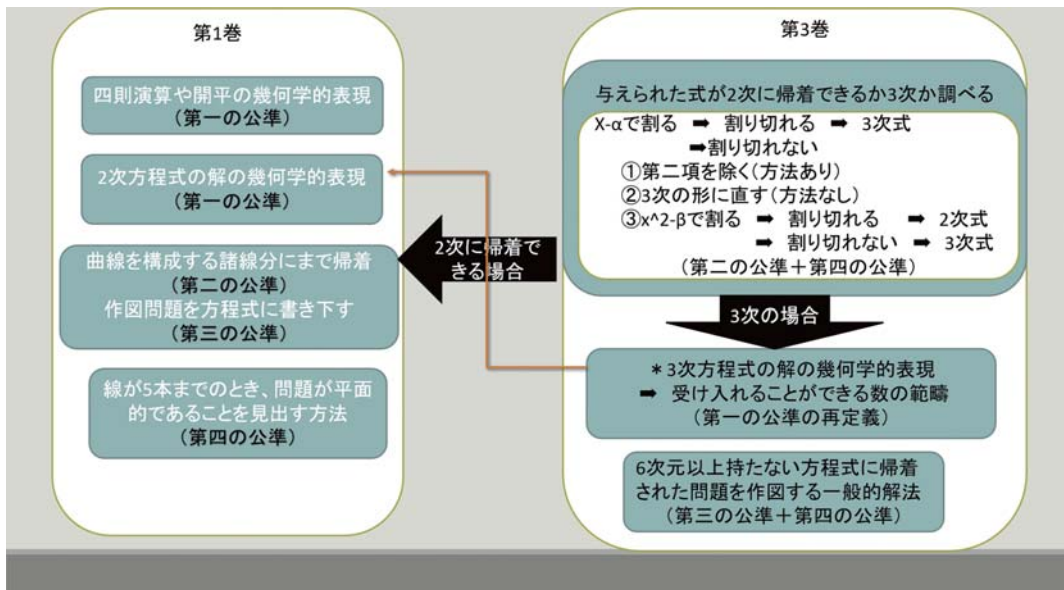
このことから見て取れるのは、第一は、問題を分析してわれわれにとってよく知られている問題にまで帰着すること、あるいはどのタイプの問題に帰着しうるか正確に見積もることである。これが「帰着（還元）」の手続きであり、第二の公準に相当する。第二に、この手続きを遺漏なく完遂

するためには、デカルトが示したテクニックを駆使して、可能なかぎりの手段を講じなければならない。このことが「枚挙」という言葉そのままに見て取れる。そうすると、ここで言われている「枚挙」とは、第二の公準に従って、与えられた問題を単純な要素に分解していく際に求められる操作である。

このように「枚挙」とは、必ずしも第三の公準にあたる作業を完遂したあとになされるべき作業とはかぎらない。第二の公準に従ってより単純なものに帰着させる際にも、見落としがないか常に精査し数え上げていかなければならない。完全な枚挙と完全な通覧は、「あらゆる場合に partout」²⁹ 行わねばならないのである。

ところでこの partout は、デカルトも校閲したと言われているクルセルによるラテン語訳では「中項 medium を探し、困難の諸部分を通覧するさいに」(AT. VI, 550) とパラフレーズされている。数学に即して言えば、①複雑な関係を解きほぐして、②未知量(諸量の媒介項=medium)を見定め、③方程式化することで媒介項と既知項との関係を可視化することにあたる。これはいわば第二、三の公準の全体を覆うものであり、枚挙が双方の公準を対象としていることを、ラテン語版はいっそう明確に示している。

以上が『幾何学』第一巻、第三巻に限定した「方法」の適用である。デカルトの方法はこのように重層的に機能しており、その点においては、カンブシュネルが指摘するように、方法は実践にありその対象に応じてさまざまな形姿をとる。以上の議論を模式的に纏めておこう。



29 倉田隆「方法論——『規則論』と『方法序説』第二部」『デカルト読本』法政大学出版局、1998、p.41, n.8 もこの箇所を根拠の一つとして、四つの公準における枚挙の広がりを目指している。佐藤真人「デカルトはラムス主義か——初期デカルト認識論に見る数学的方法の一側面——」日仏哲学会(編)『フランス哲学・思想研究』(23)、2018、p.174-186、p.179 も、この箇所に注目して、デカルトにおける「中項」が初期の音楽論と数学に由来していることを指摘している。

ところで、『方法序説』できわめて簡潔にまとめられた四つの方法の揺籃は、すでに『規則論』のうちに見出すことができる。また『規則論』では、方法の各段階で用いる精神の機能についても言及していて、まさしく「精神を指導する」観点から方法が論じられている。次章では同一の問題を『規則論』の観点から探っていこう。

2. 『規則論』における方法

『規則論』と『方法序説』との間には、よく知られているように、認識論上の断絶がある。この断絶の深さについてここで詳しく述べる余裕はないが、この問題が数学にまで波及することはないと考えている。というのも、外的事物との対応という認識論上のあるいは自然学を確立する手法上の問題は、数学という抽象的な領域においては差し当たって回避できるからである。また数学内部に関しては、解析幾何学の根本的なアイデアは『規則論』の段階ではほぼ完成していて、その後『幾何学』に至るまで連続的に発展させられている、つまりここには断絶はないと考えられるからである³⁰。

とはいえこのことは、解析幾何学を範として得られた「方法」まで、両著作の間で同一であることを意味するわけではない。『規則論』における直観、演繹、枚举という「方法 *methodus*」は、『方法序説』の四つの公準と重なりつつも、その内実は多分に錯綜しており、新しい思想の胚胎期に特有の緊張感を漂わせている。以下では、自然の認識にもかかわってくるような論点はできるかぎり迂回して、数学の課題に資するかぎりで問題を析出する。

2-1. 直観

まず直観から始めよう。このことについてデカルトは、「直観 *intuitus*」という言葉を伝統的な用法から引き離して独自の意味付けをしていることに注意を促している。伝統的な用法における直観とは、動詞 *intueri* がそうであるように、広く「見ること＝視覚」を意味しており、感覚的なもの、想像的なものを含む概念であった。デカルトはそこから精神による直視のみを残して、感覚的、想像的な含意を取り除いたのであった³¹。要するにここでの直観とは、図形的な試行錯誤を通して考察する必要がないもの、あるいは依存していたとしてもその定義や数学的意味が一瞬にして理解できるようなものが対象となっている、あるいはそういう対象を単純なものとして認識する能力が直観と呼ばれていると思われる。それゆえ直観とは「純粋なかつ注意せる精神の把握 *conceptus*、し

30 小林道夫『デカルト哲学の体系：自然学・形而上学・道徳論』勁草書房、1995、p.3-13。

31 *René Descartes Œuvres complètes I*, éd. par J. M. Beyssade et D. Kambouchner, Gallimard, 2016, p.669, n.45. デカルトが「直観」から感覚的認識を除外するとことさらに強調するのは、視覚的に見抜くことという直観の感覚的認識の側面が、スコトゥスやオッカム以降の中世の伝統からスアレスなどの第二スコラに至るまで受け継がれているからである。この点に関しては、Alanen et Yrjonsuuri, *Intuition, judgement et evidence chez Ockham et Descartes*, in *Descartes et le moyen âge*, PUF, 1987, p.166. たしかにデカルトは直観を言い換えるにあたって「見る」に関連する語彙を用いることもあるが、後年に「精神と意識の仕事なのだから、結局、私たちの「見えること」に解消する」(*Entretiens avec Burman*, AT, V, 167) と述べているように、おのずと精神に現れるということである。

かも理解するところについて何の疑いも残さぬほど容易で判明な把握」であり、数学的な事例としては「球が一つの面によって限界づけられている」(AT. X, 368)が挙げられている。

ところでわれわれが取り組むべき命題は、現実には「含み込まれ involutas ていて不明瞭 obscuras な」(AT. X, 379)ものとして立ち現れる。ここでいう「含み込まれる」とは、精神によって直接的に直観されえないような他のものを含んでいるということであり、それゆえ不明瞭なものとしてわれわれに現れるわけである。したがってまず初めになすべきことは、他の要因が含み込まれていないようなより単純なものを抜き出すことである。そのための精神の機能が直観である。

とはいえこのような単純な命題のみならず、直観の明証性と確実性は、「各種の推理 discursus のためにも要求せられる」(AT. X, 369)と述べて、 $2+2=1+3$ のような事例を挙げている。右辺と左辺をそれぞれ直観的に算出し、さらにその結果が等しいとするには3つのステップを踏むことになるが、この継時的な遷移も直観すべきであるとデカルトは言う。

それゆえ直観の及ぶ射程は、もっとも単純なもののみならず、その単純なものとの相関により系列化された複合的なものも含む。デカルトはこの系列の諸要素に着目して、それらを絶対的と相対的に区別している。「絶対的」とは、「純粋で単純な本質を自己のうちに含む」(AT. X, 381)ことである。他方、「相対的」とは、「絶対的なものに関係づけられる系列によって絶対的なものから導かれる」ことであり、その結果、「絶対的なものの本質を分有する」(AT. X, 382)。ここでの相対的は、事柄の系列から眺められたものなので、それゆえ「関係 respectus」とも言い換えられる。

この際に注意すべきことは、第一に、「事物がわれらの目的に対して有用である程度に応じて、絶対的であったり相対的であったりする」(AT. X, 382)という点である。デカルトが挙げている絶対的なものと相対的なものの事例から数学に関するものだけを取り上げておくと、単位に対して多、直に対して斜、などがこれにあたる。大きさを測るうえで基準となる「単位」は任意に選べるように、また直と斜はどの辺を直ととるかによって決まるように、絶対と相対は見方によって定まる。また、いったん単位が定められたならば、それを基準に多を測ることができるし、いったん辺が定められたならば、その方形の対角線を導くことができる。このことを規則 14 は、単位に関して簡潔に次のように纏めている。

単位とは、相互に比較されるもののすべてによって等しく分有されなければならないと上に述べた、かの共通の本質のことである。そして、問題において何か定まった単位がない場合は、すでに与えられている量のどれか一つ、または他のものを、単位として取ることができる。かくてそれが他のすべてのものの尺度となるのである。³²

32 AT. X, 449-450. 規則 6 では、単純なものとしての「単位」は、直観の対象であった。しかし規則 14 では、知性・想像・感覚・記憶という精神の認識能力の観点から、「単位」を感覚と関連付けている。そこでの単位とは、感覚的な所与を分析するに際して、基準として選択された量のことだからである。そうすると、単位は直観によって把握されるのか、それとも感覚によって把握されるのか。デカルトによる直観とは、感覚的なものを排した知的な認識能力だったので、そうだとすると「単位」に関する規則 6 と規則 14 の記述は整合しないのではないかと。↗

第二に、系列化された関係も含むように、デカルトの言うところの直観はかなり射程が広い。なるほどデカルトは「直観は時間的な契機をもたない」(AT. X, 370)とも述べているが、もし直観をかように厳密に解するならば、先に挙げた $2+2$ でさえも $2=1+1$ という演繹を含んでいることになってしまい、直観によって認識できる事柄はきわめて限られたものになってしまうであろう。さらにそもそも、単純なものへの帰着は、命題に現れた不分明なものを系列化することで立ち現れるので、単純なもののみを一瞬にして見出して直観するというような理想的な状態は、現実的に出来ることはきわめて稀であろう。そうだとすると単純なものへの直観は、多くの場合、推論を必然的に含むのである。以上のように『規則論』における言明を辿っていくと、直観と演繹はかなり相対的で截然と区別されていないようにも見える。

デカルトがいくつかのステップを踏むような推論においても直観が働くことをことさらに強調する理由として、「弁証家たちがよってもって人間理性を支配しようともくろんでいるあの鎖」(AT. X, 364)と批判する三段論法との対比が念頭にあるように思われる。『規則論』では随所にスコラ的論証に対する不信が鏤められている³³が、その理由としてデカルトは二つを挙げている。ひとつは、三段論法はすでに知っていることを論証の形に落とし込むだけであって何ものも発見することがないからである。もうひとつより重要なのは、三段論法は一定の議論の形式を定めるが、「しかしこの形式たるや、まったく必然的に結論に導くもので、それに頼る理性は、どうかして自己の推論の明白で細心な考察を怠ることがあっても、やはりその形式の力によって、なにか確実な結論に達しうるとされる」(AT. X, 405)からである。つまり、三段論法の妥当な推論の格へと集中するあまり、中身に関する直観的な理解を伴わないことに対する批判である。

このことは数学と無関係ではない。とりわけ16世紀に入って、数学の学問としての厳密性と確実性をアリストテレス的な学問論の範疇で高めようとした数学の確実性論争は、数学の論証を三段論法に書き下すことをしきりに試みていた。デカルトと直接関係するところでは、ラフレーシュ時代に確実に学習したはずであるクラヴィウス『原論注解』や、『規則論』執筆当時に共同研究を行っていたメルセンヌの『学知の真理』が、それぞれ異なった仕方で数学的論証を三段論法の形式に

ㄨ この問題に対して、差し当たって、『規則論』第一部(1~12規則)に相当する規則6では、「単純な命題(propositiones simplices)」に対する規則を与えるための論証法を主題としているのに対し、第二部(規則13~24)に相当する規則14では、問題——完全に解ける問題——として示された対象を数学的認識に囲い込むための認識論が主題になっており、問題設定が異なるということを指摘しておくことができる。さらに規則6では「単位」が「多」と対比されているように、数的単位(1のこと)が念頭に置かれているのに対して、規則14での「単位」は明らかに延長量の測定のための基準量のことであり、幾何学的単位が念頭に置かれている。つまり、一般的なものとして見られた限りの数的単位は直観によって知られるが、延長量を分節化する際の基準として見られる限りの単位は、感覚の助けなしには設定できないというわけである。とはいえ、こうした理由だけで十分な解決になっているとは言えず、長期間にわたって執筆された著作におけるある種の非一貫性である感は拭いえない。

33 その他には『方法序説』(AT. VI, 25)、『ピュルマンとの対話』(AT. V, 175)。数少ない利点として、デカルトは学校教育において若者の精神を鍛え、一種の競争emulatioによって励みを与えることを挙げている。これはラフレーシュの教育方針として、競争emulatioが掲げられ、このようなディアレクティックやレトリックがその主題となっていたことに対する皮肉が込められているように思われる。ラフレーシュでの「競争」については、久保田静香、「デカルトとイエズス会学校人文主義教育——よく書くために——」『早稲田大学フランス文学語学研究』26号、2007、p.29-52。

書き直している³⁴。このように数学を三段論法の形式に落とし込むことで数学の学問的知識としての地位を向上させようという企図は、言うまでもなく数学固有の発展に資する成果を挙げることはなかったし、数学的対象の直観的理解へと誘うどころが、遠ざけるばかりであった。

数学をアリストテレス論理学に従属させるこのような方向性ではなくて、デカルトは幾何学の解析を代数学に接続した解析幾何学の手法を学問的方法のカノンとすることで、諸学問を発展させようと試みたわけである。そこでは、二重の意味で直観が働いている。ひとつは、代数的な記号化によって対象の在りようが一目で数式によって了解できること、もうひとつは、代数的な記号や演算が、幾何学的対象に常に送り返されることで、「現前する明証性」(AT. X, 371)を確保しうることである。こうした点に、三段論法による形式的操作とは異なった、直観の裏付けのある手ごたえを感じ取っていたのであろう。このような歴史的コンテクストも考慮に入れなければ、『規則論』の言うところの直観の含意を十分に汲み取ることは難しいように思われる。

2-2. 演繹

さて、直観の及ぶ範囲がかように広大であるならば、それでは演繹の果たす役割はどこに存するのであろうか。もっとも広義な演繹の定義は、「それによってわれわれが、確実に認識されたある他の事柄から必然的に帰結するすべてを理解するところのもの」(AT. X, 369)である。それゆえ第一原理を知るのは直観によってのみだが、遠く離れた結論を知るのは、演繹によるということになる。この際に演繹は、自己の确实性を「記憶」から借りると言う(AT. X, 370)。ここには記憶という、厳密な意味での論証形式ではなく、精神の機能に関する論点が混入している。この問題は、次節の枚挙とも重なってくるのでそこに譲り、本節では論証上の問題に絞って検討していくことにしよう。

数学の事例を挙げつつもう少し立ち入って説明するのは、規則5と6である。それによると演繹とは、複雑で不明瞭な命題を、段階を追っていっそう単純なものに帰着させてもっとも単純なものを直観したのちに、「同じ段階を経つつ、他のすべてのものの認識へ、登り行こうと試みる」(AT. X, 379)ことであり、よって「すべての事物をなんらかの系列に配すること」(AT. X, 381)である。ここでは、比例中項を求めるきわめて簡単な例題が挙げられている。3と12の間の比例中項を求めようとすれば、3と6に続く項として12を見出すような直観が働く問題とは異なり、二つの数の間に未知なる項を想定して、 $3 : x = x : 12$ の比例式を書き出して、 $x^2 = 36$, $x = 6$ を導かなければならない。この過程には演繹が働いているというわけである。(AT. X, 384-85)

要するに、与えられた問題を、直観によって把握できるような単純な要素〔比例中項を含む三つの項〕にまで帰着させて、その後、帰着させたのと同じ段階を経つつ演繹していく〔三つの項の比

34 Marin Mersenne, *La vérité des sciences*, éditée par D. Descotes, Honoré Champion, 2003, p.721-2, p.722-3. たとえば、正三角形の作図(『原論』第一巻冒頭)について、①あらゆる円において、中心から円周にひかれた線分は等しい。②図形 BGC は中心を A にもつ円である。③ゆえに AG は AB に等しい、という三段論法に書き換える。

例関係を書き出すことで解決する」ということである。直観の途と演繹の途は、相互に逆方向を辿るのである。

このことは、数学的解析の特質を思い起こせば自然なことである。なんとなれば、解析を純粹に論証形式の観点から見ると、単純な要素を直観しうするためには、与えられた問題を分析してより単純なものにまで帰着せねばならないのであるが、このような分析が可能になるためには、あらかじめ、帰着されたものから演繹していく道筋が見えていないと、妥当な仕方では単純なものに帰着させることは適わないからである。たとえばわれわれが幾何の問題を解く際に、方べきの定理を使えば解けるということが分かり、方べきの定理にまで与えられた問題を帰着させた時点で、そこから方べきの定理をどのように用いて演繹して解に至るのか、すでに見えているものである。結果的に、演繹は直観によって単純なものに帰着させるのと「同じ階段を上りつつ」果たされるわけである。

ここには、先の『幾何学』第一巻と同様の図式が見て取れる。なんとなれば、『幾何学』においても、与えられた問題を単純な要素に帰着させたのち、そこから軌跡を方程式で表記するために、単純なものから複雑なものへと複合（つまり演繹）していくという互いに逆向きの道を辿っているからである。そしてその際に、『方法序説』の第三の公準はあくまで発見法という枠組みの中のワンステップと見做されるべきであると述べたが、『規則論』でも同様に、演繹は発見法のためのステップとして理解されるべきである。

2-3. 枚举

『方法序説』の四つの公準との相関性が表現レベルでもっとも明瞭なのは、第七規則「知識を完成するためには、われわれの目的に関係ある事柄を、すべてひとつひとつ連続的でどこにおいても中断されていない思惟の運動によって通覧し、かつそれらを十分に順序正しい枚举 *enumeratio* によって総覧 *complecti* すべきである」(AT. V, 387) であろう。枚举、総覧といった第四の公準でもなじみ深いアイデアが語彙を変えながらも現れ、両著作の連続性を証しているように感じられる。他方で、『方法序説』では少なくとも前面には現れない「帰納 *inductio*」や「記憶 *memoria*」といった論点も登場し、「方法」に対するわれわれの理解を豊かにする可能性を秘めている。

枚举は、ある時は演繹との相関で、またある時は直観との相関において論じられている。まず、より基本的な論点である、枚举による演繹の総括を経た直観への到達を見てみよう。演繹操作は一連の長い推論のプロセスを経て遂行されるのであるが、この過程においては、演繹の各ステップを記憶しておかねばならない。演繹は、「その確実性のある仕方では記憶に借りてきている」からである。ところがわれわれの本性は記憶力の脆弱性が避けられないため、「想像の連続的な運動」³⁵、すなわち演繹における一連のプロセスが「同時に直観されると私自身には見えるほど、迅速に移動する」思惟の運動によって、これを補わないといけない。これが枚举である。時間的経過の中でなさ

35 この *imaginationis* を *cogitationis* と読む版もあるが、近年の諸版に従って *imaginationis* と読む。ここでは想像力については深入りしない。

れた演繹操作は、枚挙という作業によって、無時間的な直観にまで送り返されなければならないのである。こうして直観と枚挙は、「相互に助け合い補完しあうものとなる」。デカルトは続ける、「これら二つの操作は、個々のものを注意深く直観すると同時に、かつ他のものへと移行していく一種の思惟の運動によって、両者が一つの操作に融合すると思われるまでに至る」(AT. X, 408)と。

引き続き、枚挙は単純なものを直観することそのものにも関わる。枚挙とは、「この枚挙、換言すれば帰納 *inductio*」と言われるように、帰納と同義である。そして枚挙=帰納は、「与えられたなんらかの問題に関係あるすべての事柄の、きわめて細心で正確な探求」(AT. V, 388)とされる。こうした枚挙=帰納は、問題の探究におけるいかなる局面で発動されるのだろうか。それは、「ある認識が直観に還元できない場合」である。「推論するときには、しばしば我々の知性の把握力 *capacitas* が、それらすべてをただひとつの直観に統括するまでに至らないのであって、この場合、知性はこの枚挙の操作の確実性をもって足れりとせねばならない」(AT. V, 389)。与えられた問題に応じて最適な単純なものは相対的であり、それを見出すためには実践的な枚挙のプロセスが不可欠なのである。そしてこの枚挙=帰納の操作によって、与えられた問題になんらかの原理を見出したり、あるいはそこまで辿りつかない場合は、それを適切な順序に配列された「クラス」に分類しそこに所属させる。

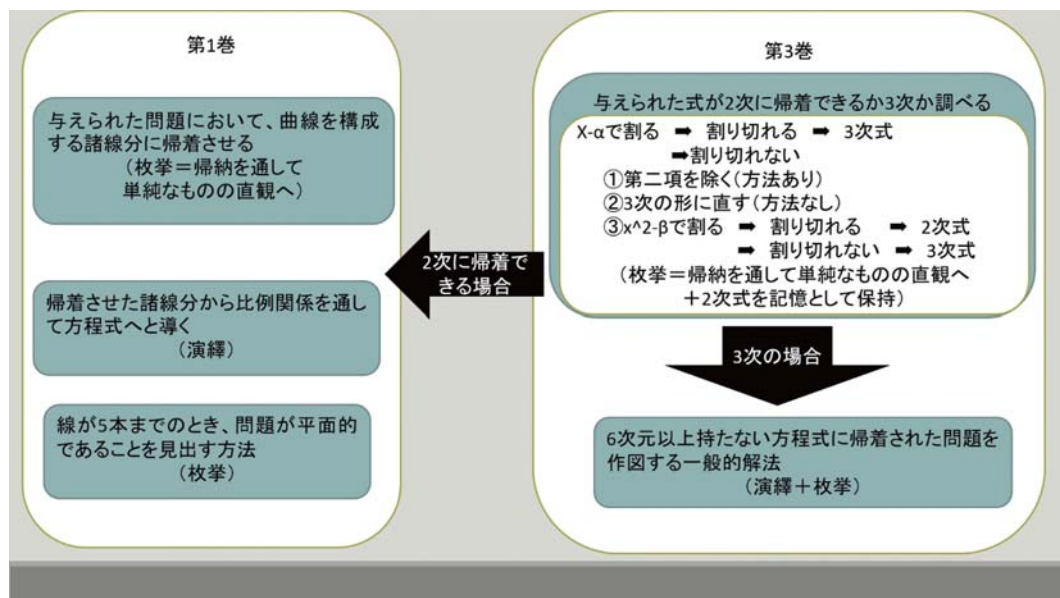
こうして枚挙という方法は、第一に、演繹によって果たされた推論のプロセスを通覧することで対象への直観を得て「知識を完成」(AT. X, 387) すること、それに加えて第二に、その前段でのより単純なものへの帰着において、与えられた問題を分析する——とりわけ直観の働くような単純な原理に容易に帰着できない場合——役割をも担っているのである³⁶。

このように直観、演繹、枚挙という論証プロセスを見てきたところで、前章にて検討した『幾何学』の方程式論に対して、『規則論』の方法を適用してみよう。

第一巻では、パッポス問題を解決するにあたって、求めるべき曲線が与えられたと仮定して、その曲線を構成する諸線分という単純な要素に帰着させた。そのうえで、諸線分の比例関係を書き出して、それらを合成していくことで、曲線の方程式まで演繹していったのであった。ここには、線分という直観が働く要素まで帰着させ、そこからもとの道を上って演繹するという、まさしく『規則論』に示された道程が立ち現れている。とはいえ、線分に帰着させたとて、どの線分を未知量(すなわち x, y) として取るのが問題解決にとってもっとも適切かという点に関しては、いくつかの選択肢から吟味しなければならない。単純なものも相対的である以上、最も効率の良い「単純なもの」に帰着させるためには、さまざまなパターンの枚挙を行わなければならないのであり、その意味において、上に挙げた二つめの意味での枚挙、すなわち単純なものへと帰着させるプロセスにおける枚挙が働くことになる。

36 この二義性については、野田又夫訳による『精神指導の規則』岩波文庫、1974、p.157の解説でも触れられている。ただ、『規則論』での枚挙=帰納は、どちらかというと単純なものに帰着するさいの手続きの方に重点が置かれているように見える。

このことは、ひとつ高次の式を扱う第三巻ではいっそう明瞭である。というのもそこでは、与えられた方程式を二次方程式に帰着させる段階でさまざまな手管を枚挙し、平面的な問題かあるいは立体的な問題かというクラスにふるい分けることを目的として枚挙＝帰納していたからである。実際に第三巻で直接的に言及されていた「枚挙」とは、再度引用すれば、与えられた方程式を次数の低い式の乗算に帰着できるように「可能なかぎりの乗算の仕方を枚挙」(AT. VI, 464) することによってであった。以下に『規則論』の方法の『幾何学』への適用を図式化しておこう。



ところで、かようにして第一巻ですでに確保された二次式にまで帰着させたとしても、その二次式の記憶を保持していなければ、そしてそれに対する直観が働かなければ、私たちは学を進めるにあたって障地を拡大したことにはならない。記憶の問題は、この直観への帰着と切り離せぬ関係を取り持っている。これは、論証構造に特化している『方法序説』の四つの公準では、まったく触れられない論点である。以下ではこの件について見ていこう。

2-4. 記憶

記憶は、すでに演繹の段階でその重要性が語られていた。演繹は自己の确实性を「記憶」から借りるが、われわれの記憶力は頼りない、そこで枚挙によってわれわれの生来持っている脆弱な記憶力を補強しなければならない、ということであった。では、どのように記憶の脆弱性を補強するのか。

第一に、演繹の連鎖が長くなると人はそれを想起できなくなるが、しかし枚挙によってすでに行われた演繹を再度フォローすれば、一連の推論のプロセス全体を系列において把握することができる。こうした作業を何回か行えば、ある種の慣れによってその演繹全体を記憶でき、その分「精神

のキャパシテ *capacitas*」を増大させることができる。こうして「一方で記憶に助言を与えながら、他方で精神の遲鈍をも矯正し、精神の把握力を増大する」(AT. X, 388) わけである。ここでは、演繹過程の通覧(枚挙)の反復による習慣づけが強調されている。

第二に、規則 11 によると演繹とは、その性質上つねに「運動を含む」ので、基本的には継時的な性質を帯びざるを得ないが、いったん運動が成し遂げられると、演繹プロセスの全体を一挙に見通すこと、すなわち直観が働く可能性が開けてくる。ただし、①演繹が単純である場合、②多様で複雑であるために枚挙が必要とされる場合に区別され、前者においては直観が機能しうるが、後者においては直観によって一度に把握することはできず、それゆえ「記憶」が要求されることになる(AT. X, 407-408)。

では、記憶を容易にして演繹結果の一部分を保持しておくためのツールはいかなるものであろうか。それは、「記号 *nota*」である³⁷。というのも、記号を導入することによって、「記憶が誤ることなく、しかもその際の思惟は、一方で他の事柄の演繹に向かいながら、なお上のことを心に留める」(AT. X, 454) ことができるからである。すなわち、枚挙した事柄を記憶によって正確に保持したうえで、別の事柄に向かうことが可能になる。

こうした記号化が果たされるのは、言うまでもなく、作図されるべき問題をもっとも単純な要素に帰着させた後、つまり演繹の段階である。すなわち、軌跡を構成する諸線分から未知量と既知量を適切に選り出して、それに対して未知量ならば x, y あるいは既知量ならば a, b, c という記号を割り当てる段階である。この記号の関係を方程式に落とし込むことができれば、諸線分の関係を、方程式を通して一気に直観できる。

それだけではない。枚挙=帰納によって高次の式を二次以下の式の積にまで下げたとき、二次方程式の特性が記憶されていれば、「一方で他の事柄の演繹に向かう」ことができる。たとえば、 $f(x)$ を $g(x) \cdot h(x)$ に帰着させることができたとして、 $g(x)$ がいったん記号によって定められれば、これを記号として記憶しておいて、 $h(x)$ の方に演繹を集中させればよい。そして $h(x)$ も記号化が果たされれば通覧が容易になり、最終的に「それらをいちいち判明に見たのち、(…) それらすべてをきわめて速い思惟の運動によって通覧し、できるかぎり多くを同時に直観しうる」(AT. X, 455) ようになるわけである。

このようにデカルトは、記憶に対して過度な役割を期待したり、ましてヤルネサンス期に流行したような新奇な記憶術を提唱しようとしているわけではない。そうではなくて、われわれの記憶力が脆弱であることを前提としたうえで、記憶を容易にする手立て、つまり現下において不必要な事柄を外付けのメモリーに格納しておき、できるだけワーキングメモリーの容量を大きくする方法を提案するのである。若きデカルトは伝統的なコス記号などを用いていたが、次第にこうした記号法を離れ、われわれが今日みるような、例えば未知数をアルファベットの後ろから、既知数をアルファベットの前からとってくるような簡便な記号法を開発していく。それ以外にも、自分用のメモの

37 記号と記憶については、フレデリック・ド・ビュゾン「デカルトの普遍数学概念と『精神指導の規則』第二部——数学的対象と精神の諸能力——」『フランス思想・哲学研究』22、日仏哲学会、2017、p.242-253。

ために簡便な記号を独自に用いていたようで、「自分のためだけに解く時には、こうした計算のための省略記号をもっております」³⁸とも述べている。記号化して思考を経済化することは、デカルトにとって枢要な意味をもつ。

記号的認識は、われわれの記憶力を補強する任を与えられつつ、他方で、直観的な認識への礎ともなる可能性を秘めている。そうであるならば、真理の認識の条件として、記号的認識を付け加えてもよいだろうか。明晰判明だけでは真の根拠としては不十分であるとしたライプニッツは、分析の最終項まで判明に分析しつくされた十全な認識とそうでない十全でない認識とに区別し、さらに十全な認識を数学的・記号的な表現を通して認識される記号的認識とそうでない直観的認識に区別した³⁹。記号による認識は、たとえば虚数や無限小などその対象がデカルト的な意味では明晰判明に把握できないものも含みうるので、表象の一群がすべて直観されるわけではないという点において「盲目的」とならざるを得ないが、それでも無矛盾であれば真理の基準となる。

しかしデカルトにあっては、残念ながら、記号そのものに真理へとアクセスする力能はない。なぜなら、第一に、記号はあくまで対象を指し示すものであって、対象との類似物ではないからである。デカルトにとっての真の基準である明晰判明な観念は、幾何学化された世界にその対応が存在しうるものである以上、幾何学化された世界と対応する観念を欠いた記号の代数的操作だけでは、真理の条件とはならない。自立的な記号体系の整合性が、そのみでなんらかの真理を開示するわけではない。

第二に、デカルトにとっての記号はあくまで記憶の補助であり、記憶は少なくとも『規則論』の段階では、脳内に刻み込まれた刻印という身体レベルに属する機能だからである。たしかにデカルトは、1640年以降になると、「まったく知的でただ魂のみに依拠する」⁴⁰、あるいは「まったく精神的な、そして獣の中には決して見いだされない」⁴¹ような「知的記憶」について語るようになる。だが、記号化という目下の課題に即して仔細に見てみるならば、「純粹に知的な事柄については、本来の意味ではいかなる記憶もない」が、ただし記憶の際に「知的な事柄はなんらかの名前に結びついていて」、その「名前というのは物的」⁴²であるとも述べている。つまり記号というものは必然的に視覚や音声を伴うものであるから、このような物質性を備えた記号を介した記憶は、やはり身体に属すると考えられる。そうだとすると記号的な認識も、物質的なものを介しているという点で、やはり過誤の恐れから逃れることはできないのである⁴³。

38 1638年11月15日メルセンヌ宛、AT. II, 427。

39 ライプニッツ『認識、真理、観念に関する省察』（1684）。

40 1640年4月1日メルセンヌ宛、AT. III, 48。

41 1640年8月6日メルセンヌ宛、AT. III, 143。

42 1641年8月某宛、AT. III, 425。

43 『ビュルマンとの対話』は、さらに進んで、「明晰判明な観念であろうとも、それが神から由来することを知らなければ、わたしたちにそれが真であることを確信させない」という『方法序説』の一節を受けて、「私たちがそれらの観念に注意をしていないときは、そしてそれらの観念を明晰判明に知覚したことを記憶しているだけのときには」（AT. V, 178）、真であることを確信させるためには、それが神から由来することを知らなければならない、と言う。ここには、明晰判明な知覚の記憶の真たる根拠という興味深い論点がある。

また、たしかに記憶が脳に刻み込まれているとしても、それを引き出さなければ像として表象されるこ

第三に、知的な仕方では記憶された記号の射程に関しては、あくまで記号内容までであり、指示対象にまでは届くことはない。晩年の『ピュルマンとの対話』は、記憶の脆弱さの対策として、「文字やそれに似たもの」(AT. V, 150)で補助することを提案していて、こうした事態をも「知的な記憶 *memoria intellectualis*」(AT. V, 150)と呼んでいる。たとえば、R-E-Xという言葉が、至高の権力を意味しているということを記憶に委ね、記憶によってこの意味を呼び出すようなことである。ここで REX という記号のもつ、あれこれの實在の王への指示作用ではなくて、「至高の権力」というシニフィエについて述べていることに注目すると、知的記憶というのは、一義的には記号の意味作用が問題になっているように思われる。しかしデカルトにとっては、記号そのものに真理へとアクセスする力能はないのである⁴⁴。

* * *

われわれは、『幾何学』を軸として、『方法序説』と『規則論』のそれぞれで示された方法を対照してみた。本稿の主要な三つの論点を総括をしつつ、数学から次のステップに向かうにあたっての見通しを述べておこう。

1) 『幾何学』は一般的に、『方法序説』よりも『規則論』との親和性が高いと見做されている⁴⁵。『方法序説』の四つの公準の方が一般化・形式化が推し進められていて普遍性をもつだけに、たしかに解析幾何学との直接的な繋がり希薄に感じられるかもしれない。しかし、第三の公準を「作図可能性」に対応する解析のワンステップであること、枚挙という操作は第二の公準にも第三の公準にもそれぞれの仕方では適用されうる——このことは『方法序説』では『規則論』ほど明瞭に語られているわけではないが——ということを認めるならば、『方法序説』で示された「方法」は、十分に『幾何学』で示された解析幾何学の手法をフォローしうるものである。逆に言えば、もし第三の公準をユークリッド的な総合と解釈するならば、そしてアプリアリな原理から演繹する総合こそがデカルト的方法の核心であると解釈するならば、コスタベルの言うように、『幾何学』の『方法

ㄨ ともなく、そしてそれを引き出すのはやはり精神しかないとする、この問題の本質は心身結合に帰着する。こうした観点からの研究は、Xavier Kieft. « Mémoire corporelle, mémoire intellectuelle et unité de l'individu selon Descartes ». *Revue Philosophique de Louvain*. Quatrième série, tome 104, n° 4, 2006. pp.762-786 が有益である。Fôti, Véronique M. 2000. "Descartes' Intellectual and Corporeal Memories," in *Descartes' Natural Philosophy*, ed. S. Gaukroger, J. Schuster, and J. Sutton. London.

44 ここにも、ベラヴァルの言う直観主義デカルトと論理主義(形式主義)ライプニッツの旗幟は、鮮明に表れている。なお、デカルトにおける知的記憶をライプニッツが批判的に検討し、記号と實在との基本的対応を認める立場を培っていったプロセスについては、松田毅『ライプニッツの認識論 懐疑主義との対決』創文社、2003、p. 133-139を参照。あるいは、M. Dascal, *La sémiologie de Leibniz*, Paris, 1978.

45 M. Serfati, "Les compas cartésiens", *Archives de philosophie* 56, 1993, p.216 は、『幾何学』は『方法序説』よりも『規則論』により深くコミットしていると主張する。この点にはわれわれは同意する。しかし、コスタベルによる「少なくとも、『幾何学』については、このテキストが「方法」に依拠している証拠はない」との主張は、第三の公準をいわゆるユークリッド的な総合的論証と解し、その意味において『幾何学』が総合的論証を採用していないという限りにおいて妥当である。そしてわれわれは、第三の公準をそのようには解さない。P. Costabel, « La réception de la Géométrie et les disciples d'Utrecht », in *Problématiques et réception du Discours de la méthode et des essais*, textes réunis par H. Mechoulam, Vrin, 1998, p.216.

序説』への依拠は否定されることになるだろう。

2) 『規則論』が『方法序説』より踏み込んでいるのは、方法を進める際に用いる精神の機能として直観と記憶を介入せしめている点である。「直観」は円熟期のデカルトのキーワードであるが、そこでは認識論の枠組で語られるのに対して、『規則論』では科学的発見という実践のプロセスにおける精神のオペレーションというニュアンスが強い。

また記号を介した記憶については、『方法序説』では全く欠けている。『規則論』での記憶は、推論の記号化というデカルトの学問論の核心である思惟経済そのものにかかわってくる重要なモーメントでありながら、後年にはあまり強調されなくなるだけに⁴⁶、いっそう貴重な証言となっている。

3) 第一の公準に相当するものは、厳密には『規則論』には見当たらない。われわれは、『幾何学』には第一の公準にあたるものは自明であるので省かれていると述べたヴェイユマンに対して、デカルトが『幾何学』に受け入れることができる数の類を吟味していることをもって、第一の公準に相当するものが『幾何学』にも認められると主張したが、ヴェイユマンのこの言明は『規則論』にむしろ適合するように思われる。明晰判明なるものの基準やその形而上学的な基礎づけが十分に深められていくのは、オランダ移住後のことであろう。この第一の公準こそが形而上学に固有の問題を切り拓いていくのであり⁴⁷、それゆえデカルトの「方法」が形而上学と接点を持つとすれば、まさにこの「明晰さ」という点においてである⁴⁸。

この明証知のモデルは、「考えること」と「我」を切り離すことができないというコギトの発見、より一般的には、推理と直観における表象の必然的結合にあり、それゆえここからは、数学の問題をはるかに越え出て、形而上学の課題として浮上することになるであろう。

46 この理由としてフィシャンは、「方程式化」から「形象化」へとデカルトの自然学プロジェクトが変更を余儀なくされたからであるとしている。Michel Fichant, *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, PUF, p.19, n.1. および佐藤真人「『規則論』は断絶した著作か——自然学と神の問題における『規則論』の方法——『理想』699、2017、p.55-69がこの問題を取り上げている。この「方程式化」から「形象化」への移行という事実関係、そしてデカルトが「形象化」という手続きによって学問的知識を獲得できる可能性があると考えに至ったことには私は賛成できるが、だからと言って、このことが自然学のプロジェクトの変更であるという見方には首肯できない。なぜなら、「形象化」されたものの中に数理的構造が内在しているならば「方程式化」は可能である、すなわち、方程式化は形象化の次の操作段階として要請されるということであって、両者はけっして矛盾するわけではないからである。

ただ、現実には後年のデカルト自然学が「形象化」の段階に留まっていることは認めなければならない。その理由は、デカルトの数学テクニクで方程式化できるのはせいぜい光学研究までであり、その後に本格的に取り組むことになる力学研究では、有限量の比例関係に対象を限定するデカルトの解析幾何学の方程式論は、技術上の限界を抱えていたからである。

47 倉田隆「方法論——『規則論』と『方法序説』第二部」『デカルト読本』法政大学出版局、1998、p.41が、「方法」と形而上学の関係について、われわれとはほぼ同じ結論に至っている。

48 Wolfgang Röd, « L'explication entre méthode et métaphysique », in *Discours et sa méthode*, PUF, 1987, p.95 は、形而上学の方法は数学的な方法ではなくて、説明の方法に依っているとしている。

[Résumé]

La Méthode dans *La Géométrie* de Descartes – par référence aux *Regulae* et au *Discours de la méthode*

Notre objectif consiste à analyser la structure démonstrative de la théorie de l'équation se trouvant dans le premier livre et le troisième livre de *La Géométrie* par référence à la méthode montrée dans deux ouvrages, les *Regulae* et le *Discours de la méthode*.

Dans le premier chapitre, après avoir esquissé la théorie de l'équation dans *La Géométrie*, nous examinerons la façon dont « quatre préceptes » du *Discours* se fonctionnent dans *La Géométrie*.

Le deuxième chapitre sera consacré au rapport de *La Géométrie* avec les *Regulae*, en se focalisant sur quatre étapes de la processus mathématique, *intuitio*, *deductio*, *enumeratio et memoria*.

A travers notre réflexion sur ces deux problématiques, nous en viendrons à confirmer le résultat de notre article précédent que le troisième précepte du *Discours* ne correspond pas à la synthèse, mais à la constructibilité dans l'analyse de la géométrie grecque.