



Title	デカルトによる『二項数の立方根の考案』の伝承について
Author(s)	武田, 裕紀
Citation	Gallia. 2017, 56, p. 31-40
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/69829
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

デカルトによる『二項数の立方根の考案』の伝承について

武田 裕紀

0. 本稿の趣旨

『二項数の立方根の考案』*Invention de la racine cubique des nombres binômes*（以下『考案』と略記）とは、トゥールーズ市立図書館が1969年ごろにイタリアから入手した写本群に含まれた、一断片のタイトルである。この断片はすぐさまコスタベルによって校訂・注解され¹⁾、すでに知られているデカルトのテキストと多くの点で内容が符合することが明らかになった。コスタベルの詳細な分析によると、この文書は、1639年から1640年にかけて展開した二項数の立方根に関するスタンピウンとワーセナールによる論争の最終的な局面を示しており、そのため、この論争を通じて生み出されたさまざまな文書から構成されるというハイブリッドな性格をもっている。これら関連文書のほとんどは、コスタベルによってきわめて適切に同定されているが、しかしそののちの1984年にフレデリック・ド・ビュゾン氏によって発見されたオランダ語の断片（「メイボム写本」と呼ぶ）を、『考案』成立のプロセスに組み込む作業は、いまだ手つかずのまま残っている。本稿の課題は、したがって、『考案』を構成している諸文書の伝承にメイボム写本を加えることで、新しい知見を得ようというものである。

本稿の主題となる「二項数の立方根」について簡単に説明しておこう。「binôme」は、名詞の場合は通常「二項式」と訳され、われわれがなじんでいる「多項式」の、項が2つの場合（たとえば $ax+b$ ）である。われわれのテキストの中では、たんに「binôme」という場合と「nombre binôme」という場合があるが、いずれも「二項数」という訳語を採用することにしたい。というのもここでは、たとえば $x^3-6x=40$ の解である $\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$ を開いているように²⁾、カルダーノの公式によって導かれた三次方程式の解を簡単な数（テキストの文言に従えば、「部

* 本研究は「近代初期における学知の方法と論証——メルセンヌからアルノーまで——」（基盤研究（C）、研究代表者：追手門学院大学・武田裕紀、課題番号：16K02223）および「デカルトの科学文献翻訳注解及び近世初期における学知の流通に関する多角的研究」（基盤研究（B）、研究代表者：山梨大学・香川知晶、課題番号：15H03152）による研究成果の一部である。なお、三浦伸夫氏からは写本の提供を、中澤聡氏からはオランダ語の読解の協力を受けた。記して感謝する次第である。

1) Pierre Costabel, “Descartes et la racine cubique des nombres binômes” in *Revue d'Histoire des Sciences et leurs Applications*, t. XXII, 1969, pp. 97-116. この論文は Pierre Costabel, *Démarches originales de Descartes Savant*, Vrin, 1982, pp. 121-140 に収録されており、ページ数はこれに拠る。

2) デカルトからの引用は原則的に *Œuvres de Descartes*, publiées par Ch. Adam & P. Tannery, 11 tomes, Paris, 1996. (= AT 版) に拠る。1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛（AT. III, p. 190）。

分のひとつが絶対数となるような二項数 «binôme»」³⁾に直したいという動機に導かれているからである。たしかに、デカルトの解析幾何学の核心は曲線を未知数と既知数を含んだ式に書き直すことにあり、その意味においてデカルトはまさしくわれわれが考えるような「多項式」の思考を切り開いたわけであるが、しかし表題に «nombre» という語が用いられていること、またここではじっさいにカルダーノの公式によって導かれる解の開平というきわめて限定された問題を扱っていること、こうした理由によりなじみにくいがあえて「二項数」という訳語で統一する。

本稿の構成は以下の通りである。まず第一節では、本題の前提となるスタンピウン＝ワーセナール論争の大枠を素描しておこう。第二節では、本稿の二つの主要テキストである『考案』とメイボム写本を示し、その文献学上の素性を確認する。第三節では文書相互の伝達に焦点を当てる。まず、現在では失われてしまったオリジナルの文書がメイボム写本へと伝達される経緯、次に、オリジナル文書が『考案』に組み込まれていく成立事情について考察する。

1. スタンピウン＝ワーセナール論争

事の起こりは、オランダ人数学者スタンピウン (Jan Jansz Stampioen, 1610-1653) が、1639年に『代数あるいは新・方法』*Algebra ofte Nieuwe Stel-Regel*を刊行したところ、この書物に対して、ワーセナール (Jacob Van Waessenaer, 生没年不明) というユトレヒトの若者が誤りを指摘する冊子『新・方法に対する講評』*Aemmerckingen op den Nieuwen Stel-Regel*を公表したことに由来する。『講評』の執筆には、かねてよりスタンピウンに対してよい心証を抱いていなかったデカルトが協力していた。明らかにこの論争は、当初からワーセナールの名を借りたデカルトの代理戦争であった。スタンピウンはこれに対抗して、1639年10月末にワーセナールの指摘が不当である旨を告げる『挑戦状』*Dagh-vaerd-brief*を印刷した⁴⁾。この動きに抗戦すべくワーセナールは、公証人を動かして、事の当否を第三者の判定に委ねる旨を申し出る陳述書を、1639年11月14日にライデン大学の法学者で学長であるデデル (Nicolaus Dedel, 生没年不明) の前で読み上げた。

そののち、約一か月のやり取りを経て、12月の半ばに両者は以下の四つの条件で当否を決することに同意した。

1) 争点となっているのは、二項数の立方根を導くために『代数あるいは新・方法』の25-27ページに記された一般的規則が適当であるかということ。

2) 審判として、ゴリウス (Jacob Golius, 1596-1667) とスホーテン (Frans Van Schooten, 1581-1645) の二氏に加えて、スタンピウンの要望によりベルリコム (Andries Van Berlicom, 1587-1656, ロッテルダム市助役) を、ワーセナールの要望によりユトレヒト大学の数学・法学教授であるスホーテン (Bernard Schotanus,

3) 『考案』(AT.V, p. 613)。

4) 1640年1月29日付デカルトからメルセンヌ宛 (AT III, pp. 5-7) で、それまでの経緯を報告している。

Schooten, 1598?)を追加する。

3)『講評』に対する反論をスタンピウンは一か月以内に提出でき、ワーセナールはそれに対する再反論をその14日後以内に提出できる。

4) 期限後一か月以内に審判は判定を下し、敗者は供託した600フロリンを没収される。そしてこの供託金はライデンの貧者のために分配される⁵⁾。

ただしそののちもスタンピウンは文言の細かい点や審判の方法について修正を求め、デカルトや間に立ったホイヘンスを苛立たせている。デカルトは、1640年1月29日に事の次第をメルセンヌに報告する一方、2月1日にはワーセナールに宛てて、数学的な内容に踏み込んだフランス語とオランダ語による書簡を送っている。前者の書簡は、本論争のきわめて簡潔なデカルト側からの要約となっており、また後者は本論の要となる数学的な内容を含んでいる。

こうした紆余曲折を経て最終的にワーセナールの側に軍配が挙がるのは1640年5月24日にまでずれ込み、同日にデカルトの元にもこの判定が届けられた⁶⁾。この判定文書は、ワーセナールによる *Den On-wissen Wiskonstenaer I. -I. Stampioenius ontdeekt* (…)⁷⁾ およびスタンピウンによる *Verclaringe over hetgevoelen* (…)⁸⁾ (いずれも1640年刊)において公にされた。しかしそののちも、スタンピウンがパリの数学者に直接文書で訴えかけるのではないかと警戒したデカルトは、同年8月6日にメルセンヌに対して、スタンピウンとワーセナールの規則の双方を記し、ワーセナールに理があることを説明した文書を送付した。この文書は散逸しているが、同日の書簡の証言から、本稿の主題である『考案』の主要部分を含んでいると考えられる。さらに、9月30日にはメルセンヌ宛の中で、この規則を拡張して、「五重根、七重根、そしてそれ以降の無限に続いていく根に適用するのは容易」⁹⁾であることを示した。以上が本論争の概要である。

2. 『考案』の構成とメイボム写本について

本テキストは、内容上大きく分けて三つの部分から構成されている。以下では内容に即して全体をA, B, Cに区分して、段落ごとに由来となるテキストを照合する(行数はAT版に振られた『考案』に対するものである)

区分A (ℓ. 1-28, AT. V, pp. 612-613)

ワーセナールの *Den On-Wissen Wiskonstenaer I. I. Stampioenius ontdeekt*, Leyden, 1640, pp. 35-36 (AT. III, p. 149に収録)の仏訳。

区分B (ℓ. 29-121, AT. V, pp. 613-615)

「準備」(ℓ. 32-53)

第一段落: メイボム写本(オランダ語)のフランス語。また内容上は、1640年2

5) *Descartes. Correspondance*, publiée par Ch. Adam et G. Milhaud, 8 tomes, Paris, 1936-1963, t. 3 pp. 279-281. 『デカルト全書簡集』第三卷(327-329ページ)仲裁書IV。

6) 1640年5月24日付デカルトからレギウス宛(AT III, pp. 69-70)。

7) 1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛(AT III, p. 187)。

月1日付デカルトからワーセナール宛 (AT III, pp. 27-28) と対応する。

第二段落：メイボム写本のフランス語。また『二項式ノ立方根』(*Radix cubica binomorium*, AT. X, pp. 302-304) に同じ数値例 $10 + \sqrt{98}$ がある。

「規則」(ℓ. 54-121)

第一段落：1640年2月1日付デカルトからワーセナール宛 (AT. III, pp. 27-28) と内容的に対応。

第二段落：1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛に数値 $\sqrt[3]{20 - \sqrt{392}}$ のみあり。メイボム写本のフランス語。

第三段落：メイボム写本に、 $10 + \sqrt{108}$ を計算した痕跡がある。

区分 C (AT. III, pp. 188-190)

第四、五段落：1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛 (AT. III, p. 108) のコピー。

まずコスタベルによって既に同定されている箇所（すなわちメイボム写本以外のすべて）から見ていこう⁸⁾。区分 A は、論争の判定後にワーセナールの執筆した文書 *Den On-Wissen Wiskonstenaer I. I. Stampioenius ontdeekt* (…) に記された、論敵たるスタンピウンの規則を提示した箇所である。また区分 C は、雑多な内容を含む 1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛書簡から、デカルトの旧友の一人であるディディエ・ドゥノ (Didier Dounot, 1574-1640) のために執筆した関連箇所だけを抜粋したものである。

残りの区分 B、すなわち「準備」および「規則」の第1～3段落が『考案』の核心部分である。その主導的なアイデアは、1640年2月1日付デカルトからワーセナール宛書簡（以下、ワーセナール宛書簡と略す）に由来する。ただし数値例はそこでは示されておらず、またテキストの文言自体が同一であるわけではない。 $10 + \sqrt{98}$ の数値例は、ライプニッツの筆写によって伝えられている成立年代不明の文書 *Radix cubica binomorium* に見られる。また $\sqrt[3]{20 - \sqrt{392}}$ の数値例は、結果のみ 1640年9月30日付メルセンヌ宛書簡に記されている。

次にメイボム写本に移ろう。これは、1984年6月にビュズン氏がハーグで発見した、デンマーク人の音楽学者、文献学者、数学者であるメイボム (Marcus Meibom, 1630-1710) による写本 *Recueil à calcul du Monsr. Carthesius écrit par Monsr. M. Meibom, seren. Reg Daniae Consiliis* (Ms 73 J 17)⁹⁾ のことである。この写本は4つのテキスト①『デカルト氏の「幾何学」のための計算論集」(仏語)②「ペルティエの本から取られたこの新しい計算についての多くの例題と問題とが続く」(仏語と羅語)③「クラヴィウスの代数学の分数の要約」(仏語)④「二項数の立方根についての一般規則」(蘭語)を24葉47ページに収めている。そのうち

8) Pierre Costabel, *op. cit.*, pp. 126-132.

9) P. Costabel, «Découverte d'un nouveau manuscrit de l'introduction à la Géométrie», in *Archives de philosophie*, 47, Bulletin cartésien, p. 74, 1984.

の 27 ページは、『デカルト氏の「幾何学」のための計算論集』(*Recueil du calcul, qui sert à la Géométrie du Sieur Des-Cartes*, 1638、以下『計算論集』と略記)が占めていて、これはデカルトの『幾何学』の理解のためにオランダ人のハーストレヒト (Godefrout Haestrecht, 1592-1656) が執筆したテキストとして知られている。ハーストレヒトは 1638 年 3 月以降にこのテキストを仕上げ¹⁰⁾、デカルトはこれを 7 月 13 日にメルセンヌに送付¹¹⁾した。その後、ハーストレヒトは 10 月以降に増補版を計画し¹²⁾、実際に第五の問題を追加した版が、1640 年 3 月 1 日にメルセンヌからホップズに送付されている¹³⁾。メイボム写本ではこの第五の問題が収められていないことから判断すると、原本の作者は、1640 年 3 月より前の段階で『計算論集』を筆写し、その後これに関連する代数の問題 (②と③)、さらに二項数の立方根に関するテキストを続けて筆写したはずである。この「二項数の立方根についての一般規則」が『計算論集』とひとまとまりのテキスト群に収められたのは、『計算論集』の主要な主題である二項式の平方根の拡張と見なされたためであろう。なお 1630 年生まれであるメイボムが写本を作成したのは、ずっと後年のはずである。

さて、二項数の立方根に関するオランダ語のテキストの存在そのものはベルジョイオーズ版のビュゾン氏の解説¹⁴⁾でも触れられているのだが、今回われわれがこれを精査したところ、コスタベルの発見した『二項数の立方根』の主要部分のオランダ語、およびそこに現れる数値例を含んでいることが判明した。この数値例は、ひとつは *Radix cubica binomiorum* で扱われる $\sqrt[3]{10+\sqrt{98}}$ であり、もう一つは、1640 年 9 月 30 日付デカルトからメルセンヌ宛書簡に数値だけ現れる $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}$ の詳しい導き方である。以下に、『考案』に対応する箇所のみ転写する。

Generale Regel om den Cubick wortel te trecken uijt alle binomische getalen, welcke een binomische wortele hebben

Eerstelijcken treckt de quadraten der deelen van malcanderen, ende indien de reste geen cubick getal en is, soo weet men dat de wortel geen slecht binomium zijn en can, dat is, geen van t' welck het een deel een rationael getal sij, ende d'ander deel een wortel getal, maer om dat de wortel noch can zijn een binomium van twee wortel getallen, soo multiplceert het gegeuen binomium, door het onderscheijt tusschen de quadraten der deelen, ende treckt den cubick wortel uijt het comende op de volgende manier. Dese wortel gedeelt sijnde door den cubick wortel van t' getal, door t' welck het binomium gemultiplceert is gewest, geeft den begeerden wortel.

Laet zijn $10 + \sqrt{98}$ het gegeuen binome, de quadraten der deelen zijn 100 ende 98, welcke van malcanderen getrocken sijnde, rest 2, t' welck geen cubick getal en is,

10) 1638 年 3 月 1 日付デカルトからミドルジュ宛 (AT. II, pp. 22-23)。

11) 1638 年 7 月 13 日付デカルトからメルセンヌ宛 (AT. II, p. 246)。

12) 1638 年 10 月 11 日付デカルトからメルセンヌ宛 (AT. II, pp. 392-393)。

13) AT. IV, p. 212 の解説参照。

14) René Descartes, *Opere Postume 1650-2009*, Testo francese e latino a fronte, a cura de G. Belgioioso, Milano, 2009, p. 1469.

daerom multiplieert $10 + \sqrt{98}$ door de selfde 2, comt $20 + \sqrt{392}$, wiens $\sqrt{cb}$ is $2 + \sqrt{2}$ welck gedeelt sijnde door $\sqrt{c}2$ comt $\sqrt{c}4 + \sqrt{qc}2$ voor den cubic wortel van $10 + \sqrt{98}$.

(Nationale Bibliotheek van Nederland, Den Haag 所蔵。)

3. 『考案』の成立

3-1. メイボム写本とそのオリジナルについて

メイボム写本（以降、「メイボム写本」は二項数の立方根に関するオランダ語テキスト部分を指すことにする）のオリジナルは、いつ頃誰が書いたのでしょうか。このことを知るためには、『考案』の成立の背景を見ておく必要がある。注目すべきは、1640年8月6日デカルトからメルセンヌ宛書簡である。

このような次第ですから、あなたにこの馬鹿げた規則を、端から端まで一語も省かずに、また変えることもせずに、お送りするのです。例の賭けは、すべてこの法則だけをめぐるものだったわけです。この男の論争相手の規則もあなたにはお送りしておきます。何と申しましてそれは、彼は自分の規則を修正するのに相手の規則を用いる必要がないのではないかということを見て取るためです。なぜなら、その考案は新しいものだからですし、また、この主題に関して多くの人々が考案しようと努めたにもかかわらず、これほど完全なものは他の書籍には決して見出されないからです。つきましては、この愚か者があなたのお知り合いの数学者たちに何か書いて送ったようだというのをもし耳になさったら、この文書も彼らにお見せするようお願いします。それは、彼らをして誤りに気づかせるためです。¹⁵⁾

ここで「この馬鹿げた規則」というのはスタンピウンの規則であり、別の箇所でデカルトは「まったくの誤りであり、不適切なもの」¹⁶⁾であると述べている。他方「この男の論争相手の規則」というのはワーセナールの規則である。これらが記されたはずの「この文書 *«papier»*」は散逸しているが、『考案』はまさにこのような構成になっている。つまりスタンピウンの規則が先の区分Aにあたり、ワーセナールの規則は区分Bにあたり、したがって、この「文書」は『考案』の主要部分をなしていたはずである。そしてこの「文書」に、「この規則を、五重根、七重根、そしてそれ以降の無限に続いていく根に適用するのは容易」¹⁷⁾であることを示した9月30日の文書を併せて（区分C）、メルセンヌは『考案』のテキストを構成し、おそらくはミニム会の仲間に筆写させた。これがイタリアに伝えられたわれわれの文書である。以上のコスタベルのきわめて厳密な推論をわれわれは概ね認めることができるであろう。われわれの課題は、この中にメイボム写本を位

15) 1640年8月6日付デカルトからメルセンヌ宛（AT. III, p. 148）。

16) 1640年9月30日付デカルトからメルセンヌ宛（AT. III, p. 187）。

17) 同上。

置づけることであるが、三つの可能性を想定することができる。

(1) ワーセナールが、メイボム写本のオリジナル（以下ではテキスト X とする）をオランダ語で書いた。テキスト X は、一方でデカルトを経由してメルセンヌに送られ、他方で直接ないしデカルトを経由してハーストレヒト近辺で回覧された。

(2) デカルト自身がテキスト X をオランダ語で書いた。したがってメイボム写本はデカルトの真筆である。

(3) デカルト自身がテキスト X をフランス語で書いた。したがってメイボム写本はテキスト X のオランダ語訳である。

これら三つの可能性を吟味するためにまず参照すべきは、ワーセナール宛書簡において、『考案』区分 B の核心部分に相当する内容をオランダ語で記したのちに、「あなた [ワーセナール] はこれらすべて [二項数の立方根に関する規則] を、私 [デカルト] が記したよりも上手に纏め、二、三の簡単な例を加えるべき」¹⁸⁾ というデカルトの言明である。もし、この要請がワーセナールによって履行されたとするならば、テキスト X はワーセナールによって遅からずしてオランダ語で執筆されたはずである。そうだとすると、先に引用した 1640 年 8 月 6 日の書簡の中で提示された規則を、デカルトは「ワーセナールの規則」とし「自らの規則」とはしていないことと、しかし一方で 9 月 30 日には「後者のもの [ワーセナールの規則] は、遠慮なく申し上げると、これを作ったのは私である」¹⁹⁾ と述べていることとの間に、なんの矛盾もきたさないことになる。

(2) の場合について検討しよう。デカルトのオランダ語力は、ワーセナール宛書簡にもみられるように、数学的な内容を記述するのにじゅうぶんなものであった。しかし、デカルトがこのテキストを執筆した可能性はきわめて低いように思われる。その理由は第一に、デカルトが書いたとすると、上で確認した状況証拠や「ワーセナールが書いた」というデカルト自身の証言と一致しないことになってしまうからである。第二に内容上の観点からである。ワーセナール宛書簡ではデカルトは数値例を与えていないが、メイボム写本には数値例が含まれていることを考慮すると、テキスト X はワーセナール宛書簡以降に成立したことになる。したがってもしテキスト X がデカルトの筆によるものであるとすれば、それは第一次草稿であるワーセナール宛書簡に続く第二次草稿ということになる。ところが、次節で検証することであるが、結論を先取りしておく、メイボム写本はワーセナール宛書簡よりも、重要な点において数学上の内容が後退していることが確認できる。したがって、テキスト X はデカルトによる可能性はきわめて低い。

(3) の場合はどうであろうか。この場合、デカルトはテキスト X を 1640 年 8 月ごろに執筆し、これをすぐさまメルセンヌやハーストレヒトに送付、ハーストレヒトは、このころにはおそらく書き終えていたであろう『計算論集』の末尾にテキスト X のオランダ語訳を書き加えた、ということになる。この可能性はさらに低い。というのも、(2) で述べた理由に加えて、『計算論集』をフランス語でもの

18) 1640 年 2 月 1 日付デカルトからワーセナール宛 (AT. II, p. 28)。

19) 1640 年 9 月 30 日付デカルトからメルセンヌ宛 (AT. III, p. 187)。

すだけの力があるハーストレヒトがわざわざオランダ語に訳すことは考えにくいからである。また、この時点ですでに第五の問題を加えた増補版が完成して出回っているはずの『計算論集』が増補以前の姿であるというのも、反証のひとつとなるであろう。

以上の理由により、テキストXはワーセナールによるものであり、これが一方でデカルトを経由してメルセンヌに送られ、他方で直接ないしデカルトを経由してハーストレヒトに送られたと考えるのが妥当であると思われる。

3-2. テキストXから『考案』へ

以上のような推論が正しいとしても、『考案』にはメイボム写本にない記述が含まれている。これをどのように理解すべきであろうか。二つの可能性がある。

1) メイボム写本はテキストXの抜粋にすぎず、『考案』の区分BこそがテキストXの忠実なフランス語訳である。

2) メイボム写本はテキストXの忠実なコピー（およびコピストによる若干の書き込み）であり、『考案』の区分Bに現れるテキストは、デカルトが1640年8月6日の書簡をメルセンヌに送る際に手を入れたものである。

この点について推測を絞り込んでいくためには、数学的な内容に踏み込んでいく必要がある²⁰⁾。

テキストXはそもそも、ワーセナール宛書簡を「デカルトが記したよりも上手に纏め、二、三の簡単な例を加え」たものであったのだから、まずこのワーセナール宛書簡の内容を調べてみよう。書簡全体は、P) 用件を伝えたオランダ語部分、Q) 数学的内容の核心を伝えるフランス語部分、R) 「準備」「規則」という構成で全体を素描したオランダ語部分、に分かれる。デカルトのワーセナールに対する要請は、すなわち、Qの内容をもとにしてRの「準備」「規則」を仕上げる、ということであった。したがって以下では「準備」に注目して、それに関連する三つのテキスト、α) Qのうちの「準備」に内容上対応する箇所の梗概、β) Rのうちの「準備」、γ) メイボム写本における「準備」（『考案』の「準備」と同一）、を順次提示する。

α) Qのうちの「準備」に内容上対応する箇所の梗概

① 与えられた二項数 $a+\sqrt{b}$ の立方根がそれ自体 $x+\sqrt{y}$ という形の二項数になるために必要条件は、 a^2-b が立方であること。

② もし与えられた二項数 $a+\sqrt{b}$ に対し、差 a^2-b が立方でないならば、積 $(a^2-b)(a+\sqrt{b})$ はそれ自体新たな二項数 $A+\sqrt{B}$ になる。 $A^2-B=(a^2-b)^3$ 、つまり条件1に対応する。

③ ゆえに、 $a+\sqrt{b}$ の立方根の問題は、 $a^2-b=c^3$ の関係を補助することで導かれると一般化することができる。

20) 以下、ワーセナール宛書簡と『考案』との関連については、Costabel, *op.cit.*, 1969, pp. 128-129 をとりわけ参照した。

β) テキスト R (ワーセナル宛書簡の「準備」)

部分の平方の差を取り、その「立方」根が有理数であれば、それを求める。しかしそれが無理数であれば、立方根を求めたい場合、与えられた二項数に上述の差を乗じ、超立方根を求めたい場合、その差の平方を乗じ、B 超立方根「七乗根のこと」を求めたい場合、その差の立方を乗じ、以下同様。

γ) 『考案』における「準備」(メイボム写本と同一)

与えられた二項数の諸部分の平方を互いに差し引かなければならない。そしてその残余が立方数ではない場合は、根は単純な二項数すなわち部分の一つが絶対数となる二項数でないことが分かっている。しかし、根は、その二つの部分ともが無理数となる二項数であることもなおありえるので、その諸部分の平方の間にある差で、与えられた二項数を乗じなければならぬ。そして、その積から、三乗根を以下のような方法によって導く。なんとすれば、この根は、与えられた二項数がそれによって乗せられるところの数の三乗根なのだから。われわれはその真根を得ることにしよう。

第一に、デカルトはワーセナル宛書簡で、a) にあたる内容を詳述したうえで、これをきわめて簡潔にまとめて、さらにそのうちの $\alpha-②$ を五乗、七乗に拡張できると述べるテキスト β を作成した。ところがテキスト γ は「残余が立方数ではない場合」のみ、すなわち $\alpha-②$ である「与えられた二項数 $a+\sqrt{b}$ に対し、差 a^2-b が立方でない」場合だけを述べていて、しかも引き続いて現れる数値例はその条件が満たされない場合の事例であるという、きわめて不十分な内容となっている。このようにメイボム写本は、概論を示す「準備」においてワーセナル宛書簡から内容的にむしろ後退しており、このことは、テキスト X の執筆者がデカルトではなくて、計算には強かったがおそらくは理論的な数学能力はそれほど優れていないと予想される一介の測量士であったワーセナルであることを暗示しているように思われる。

第二に、メイボム写本は、さらに $10+\sqrt{108}$ 、 $30+\sqrt{972}$ 、 $20+\sqrt{392}$ という 3 つの数値例が挙げる（ただし、 $30+\sqrt{972}$ は $10+\sqrt{108}$ の三倍なので、同じ数値例と見なす）。このうち $20+\sqrt{392}$ はそのまま『二項数の立方根』に筆写されているが、 $10+\sqrt{108}$ についてはよりエレガントな形に書き直されている。

第三に、もっとも重要であると思われる『考案』の「規則」冒頭に示された一般的な説明をメイボム写本は含んでいない。デカルトがテキスト X に不満をもったとしても驚くことではないであろう。

以上のことから、8月6日書簡でデカルトがテキスト X に書き加えた箇所とその意図が見えてくるであろう。1) ワーセナルは、デカルトの求めに応じて、二、三の例を加えた簡潔な文書を送った（テキスト X）。2) しかしその「準備」の部分は数学的に不十分であり、デカルトを満足させるものではなかった。3) そこで

デカルトは、「規則」の冒頭に、ワーセナール宛書簡とは少し異なった簡潔な方法を自ら加筆し、それにワーセナールによる数値例を使うことで、文書全体をまとめ上げた。4) 他方、テキスト X はハーストレヒトあるいはその周辺の人物に伝えられ、そこで忠実に筆写された。事態が以上のものであるとすると、『考案』は部分的にワーセナールの筆が含まれているとしても、実質的にデカルトの作品として問題がないように思われる。

ところで、1640 年 8 月 6 日のデカルトからの書簡では、テキスト X はフランス語に訳されていたのか、それともオランダ語のままで送られたのだろうか。コスタベルの校訂報告は、コピストがテキストの A の区分（オランダ語）で誤訳を犯していること、その他にもいくつかの転記ミスがあることを告げており²¹⁾、そこからコピストは内容に習熟していない人物である可能性があるとしているが、メイボム写本に対応する箇所がオランダ語のままで送られたことも関係しているかもしれない。

(追手門学院大学教授)

21) Costabel, *op.cit.*, 1969, p. 123, n. 5.