数学者と注釈者
ユークリッド『原論』新訳の作業現場から

斎藤　憲*

1　『原論』新訳の計画

ユークリッド『原論』の現在の日本語訳は，池田美恵氏の訳稿に基づくものであり，共立出版から1971年に出版された．出版に至る経緯は同書冒頭の「序」で中村幸四郎氏によって述べられている．『原論』全巻の翻訳出版は学術的には言うまでもなく画期的な事業であり，結果的に商業的にも十分な成功を収めることとなった．当時の関係者の努力と英断には改めて称賛と感謝を捧げたい．

翻訳は綿密で基本的に正確であり，ここで創作され，その後定着した訳語も少なくない．筆者自身も本書から受けた恩恵は計り知れない．しかし出版後ほぼ一世代を経過した本書に望む余地がないわけではない．まず，長大な『原論』を一巻本とした紙幅の制約があったためか，解説は短い概括的なものに限定され，個別の命題に対する解説は存在しない．第二に，訳語の選択においては，現代の数学用語を利用したためにギリシア数学独特の概念が曖昧になっている箇所が散見される．最後に，本書出版後のギリシア数学史の展開は当然本書からは知ることができない．

このために，最新の研究に基づく注釈を付した新しい『原論』の翻訳を，ユークリッドに帰される他の著作とともに「ユークリッド全集」として提供する計画が進められている．この中で筆者は『原論』および『デドメナ』を筆者は担当している．最初の一巻は2005年中に東京大学出版会から刊行予定である[1]．

*大阪府立大学総合科学部人間科学科

[1]なお，この「ユークリッド全集」の準備は1999年に遡り，同会刊行の「数学史コレクション」とは無関係の企画である．

2 テクストへの疑義：混合角をめぐって

2.1 稀な単語・表現

『原論』のテクストは19世紀の80年代にHeibergによって校訂版が出版されている[2]．翻訳はやはりこれを底本とすることとした．翻訳にあたっての原則の一つとして，訳語の一貫性を重視した．すなわちギリシア語で同じ単語は可能な限り同じ日本語に訳し，同一の語に対する訳語を変える場合はその基準を明確にすることにつとめた．

しかし翻訳作業を進めるうちに，奇妙な現象に気付かされた．『原論』に現れる単語の種類は非常に少なく，語形変化を全体で一語と数えれば使われる単語は数百語に過ぎない．当然，同じ単語や表現が繰り返し現れ，よく似た場面ではほぼ間違いなく同じ表現が使われる．ところが，十五万語からなる長大な『原論』全体でも数回しか現れない単語や表現に時々出会うのである．そこに現れる対象や数学的内容が特殊であれば単語が特殊なものになることは当然だが，そういう説明が不可能な例にしばしば出会った．当然考えるべき可能性は『原論』成立後に書き換えや追加がなされたということである[3]．

2.2 追加が明白な箇所における稀な単語：命題3–25

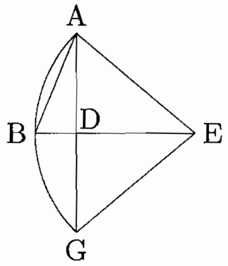
最初に分かりやすい例として，命題3–25をあげよう．この命題は与えられた円の切片から，完全な円を作図する問題を扱う．我々には次のような作図が容易であるように思われる．円の切片に2つの弦を引き，それらの垂直二等分線を作図すればその交点が円の中心だから，完全な円を描くことができる．

しかし『原論』はそのような方針をとらない．与えられた円の切片の両端AGを結びその垂直二等分線DBを引き（Bは垂直二等分線と切片の交点），ABを結ぶ．次に角ABDに等しい角BAEを作図するのである

[2]『原論』に関する一般的な説明は省略する．拙著『ユークリッド『原論』の成立』（東京大学出版会, 1997）を参照されたい．

[3]現存の『原論』のギリシア語写本が，かなり多くの変更や改訂作業を経たものであり，時としてアラビア語訳や中世ラテン語訳により古い内容が残っていることは，近年の研究では常識となってきた．このようなギリシア語写本の見直しと，アラビア・ラテンの伝統の再評価は[Knorr 1996]に始まる．そしてギリシア語写本の伝承と，アラビア・ラテンの伝承との関係は，どちらかが優れているという簡単なものでなく，非常に複雑であることがその後の[Rommevaux-Djebbar-Vitrac 2001], [Acerbi 2003]などで明らかになってきている．

が，角 ABD が角 BAD と比較して大きいかと，等しいか，小さいか（これは切片 ABG と半円との大小に一致する）によって場合が三つに分けられ，Heiberg 版にはそれぞれの場合に対応して都合三つの図が描かれている．ここにあげたのは Heiberg 版の最初の図である．



ところが，このような場合分けが存在しないテクストをクレモナのゲラルドのラテン語訳が伝えている[4]．実は，場合分けに応ずる図があるテクストは，一般的に後世の編集作業の結果であることを [Vitrac 2004, 16–17] が指摘している．実際，『原論』のテクストには場合分けがなく，それを注釈者が補っているケースは少なくない[5]．

したがって，この命題 III–25 の場合分けは後世のものである可能性が高いのだが，単語の検討からも同じ結論が示唆される．最初に扱われる $\angle ABD > \angle BAD$ の場合の最後は次のような一節で締めくくられる．

> そして，〔次のことが〕明らかである (δῆλον, ὡς)，切片 ABG は中心 E がその外部にある (τυγχάνειν) ことによって，半円より小さい．

このテクストには多くの疑義がある．まず，切片 ABG が半円より小さいことはこの命題の最初の問題とは直接関係ない．また「明らかである」という語は異例である．そもそも，厳密な論証を展開する『原論』では「明らかである」という表現自体があまり用いられない．例外として，命題の後にその命題から簡単に導かれる系を述べる際には「このことから〔次のことが〕明らかである」という定型的表現が用いられる．しかしこの場合に「明らかである」の意味で用いられる語はφανερόν であり，単語δῆλον の用例はきわめて稀である[6]．最後に，点 E が外部にあるという

[4]この命題はゲラルド版では命題 24 であるが，命題 30 の後に同じ命題の「場合分けなしの証明」が紹介されている．

[5]たとえば第 1 巻命題 7 では，二組の二直線が交わるケースだけを証明しているが，交わらないケースをプロクロスが『原論第一巻への注釈』で補っている．

[6]なお，『原論』の系の少なくとも一部は後世の挿入である．厳しい見方をすれば，系の中に一つでもユークリッドに遡るものがあると確実に言えるわけではない．

箇所での動詞τυγχάνω（たまたま…となる，というほどの意）の用例も『原論』では稀である．

ちなみに，τυγχάνω の『原論』での数少ない用例に命題IV–5（三角形に円を外接する）が数えられる．これはまたしても，複数の場合に対して別々の図がある（したがって後世の編集作業が加わっている可能性の高い）命題である．ここでの場合分けは，三角形の外接円の中心が三角形が鋭角，直角，鈍角であるのにしたがって三角形の内部，辺上，外部に落ちることにしたがっている．これはIII–25 の場合分けと並行する状況であり，ここでIII–25 と同じτυγχάνω という『原論』では稀な語が現れるのは偶然ではなく，同じ注釈者の手が加わったことを示唆する[7]．さらに，IV–5 でこの語が現れるのは，通常命題の締めくくりである定型的表現「これがなされるべきことであった」の後の追加的説明の部分である．この種の説明はユークリッドにおいては稀である[8]．細かい場合分けの記述に興味をもつ誰かが，ユークリッドのテクストで類似する場合分けを持つIII–25 とIV–5 に，並行する説明を付加したと考えるのが妥当である[9]．

さて，III–25 に戻ろう．この一節の次に角 ABD と角 BAD が等しい第二の場合，角 ABD のほうが小さい第三の場合が続くが，証明は非常に短縮され，簡単な説明にすぎない．さらに，どちらの場合も議論は

> まったく明らかにABG は半円であろう（第二の場合）
> まったく明らかにABG は半円より大きいであろう（第三の場合）

という表現で終わる．ここで両方に現れる「まったく明らかに」(δηλαδή) という語は，第 9 巻まででではここにしか現れない．10 巻以降の用例も 6 箇所に過ぎず，直前の注で指摘したように，少なくともその一つ (XII–4 のレンマ) は後世の挿入である．

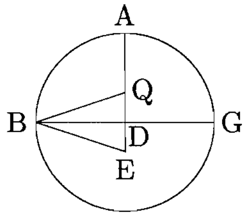
---

[7]正確にはIV–5 で現れる形は分詞形τυγχάνουσα である．

[8]一部の写本はこの部分を系 (πόρισμα) としているが，Heiberg はP 写本ではこの語が見えないことと，プロクロスが「第四巻の系（単数形）」という表現で第 4 巻命題 15 の系を引用している（したがって，プロクロスが見た第 4 巻のテクストには系が一つしかなかった）ということから，ここで注目している命題 5 の最後の付加部分は系ではなかったと結論している．

[9]命題 XII–4 のレンマ（Vitrac の仏訳では後世の付加とされる）に，ἴσαι δηλαδὴ τυγχάνουσαι（まったく明らかに等しくなる）という表現が現れることも指摘する価値があろう．なお，ここで「まったく明らかに」と訳した語δηλαδή はIII–25 にも現れるが，これについてはすぐ議論する．

以上の検討から，III–25 のテクストのうち，少なくとも，ABG と半円との比較について述べた文は後世の挿入であることは明らかであろう．そして，Vitrac が述べるように，III–25 の場合分けそのものが後世の挿入であることは，写本の図版からも強く示唆される．我々が慣れ親しんだ Heiberg の校訂版には三つのケースのそれぞれに対する図が一つずつあり，都合三つの図がある．しかし最も重要な写本である P 写本では，Heiberg の校訂版に相当する図は欄外にあり，本文中には次のような全く異なる図がある．



この図では円弧 BAG は半円であるが B からは弦 BG の他に，半円の外に BE，半円の中に BΘ が引かれている[10]．この図は我々の所持するテクストが扱う三つのケースすべてに対応する図であると考えられる．すなわち，円弧が半円より小さいときは，$\angle BDA = \angle ABE$ と理解し，E が円の中心となる．図では切片 BAG が半円であるから，これは不可能なのだが，テクストの議論を理解するうえではさしたる障害にはならない．

実際『原論』の写本の図では，これはそれほど異様なことではない．写本では直角とは限らない角でも直角に描かれ，半円とは限らない円の切片でも半円が描かれることが多い．特殊な図でもっと一般的な状況が了解されるのである．ここでの例は，さらに先に進んで，半円を半円で**ない**切片として了解することになるが，これも決して不可能ではなかったと思われる．同じ図はもちろん BAG が半円の場合の図としても了解できるし，また $\angle BDA = \angle AB\Theta$ と了解すれば，この図は BAG が半円より大きい第三のケースを表す．

上で述べたように，P 写本ではこの図のみが本文中に含まれていて，Heiberg が校訂版で印刷した三つの図に対応する図は欄外にある．したがって，本来のテクストは一つの図を前提とするものであったと考えてもよかろう．そして，テクストが後世の改変をこうむり，それにあわせて新たな図が描かれたが，もとの図も写本に残ったと考えればよい．

[10]なお，この写本では BG を直径とする完全な円が描かれているが，類似の図が現れる他の写本では円弧の下半分は描かれていない．

2.3 「ただちに」の一語と混合角の問題

稀な単語を手がかりに『原論』のテクストで後世の校訂を受けた箇所をさらに探してみよう．

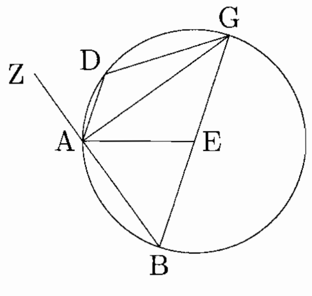
『原論』第3巻命題31は円の中の切片の角を扱う．主張は『原論』の命題としては珍しく二つある．最初の一般言明 (protasis) は

> (1) 円の中でまず半円の中の角は直角であり，また〔半円より〕大きい切片の中の角は直角よりも小さく，また〔半円より〕小さい切片の中の角は直角よりも大きい．そしてさらに，(2) まず〔半円より〕大きい切片の角は直角よりも大きく，また〔半円より〕小さい切片の角は直角よりも小さい．

というものである．これでは分かりにくいので，それぞれに対応する具体的な証明すべき内容の提示 (diorismos) を図とともに引用しよう．

1. 半円 BAG の中の角 BAG は直角，半円より大きい切片 ABG の中の角 ABG は逆に直角より小さく，半円より小さい切片 ADG の中の角 ADG は直角より大きい．
2. 半円より大きい切片の角，すなわち弧 ABG と直線 AG に囲まれる角は直角より大きく，半円より小さい切片の角，すなわち弧 ADG と直線 AG に囲まれる角は直角より小さい．

というものである．術語を確認しておけば，円の切片とは円弧と直線によって囲まれる図形である．切片の中の角は説明は不要であろう．これに対して切片の角とは，切片を切り取る直線の端点で，直線と円弧とがなす角であり，いわゆる混合角である（第3巻定義7)．



さて,『原論』ではまず一般言明が (1)(2) に対してまとめて述べられ，ついで図が示される．これに続いて命題の具体的内容の提示されるが，そ

れは (1) のみが述べられて，その証明がなされる．その後で今度は (2) が述べられて証明される[11].

さて，問題の命題 31 に戻ると，前半部の証明に特に変わったことはない．後半部，混合角に関する言明が扱われる部分であるが，上の (2) の提示に「そしてこれはただちに明らかである」という文言が続く．この「ただちに」と訳した語αὐτόθεν は『原論』全体で２回しか用いられず，もう一箇所の第 10 巻命題 16 の後のレンマは注釈が本文に混入したものと考えられている．そうするとこの語は実質的に『原論』でただ 1 回しか現れないことになる．また，すでに述べたように「明らかである」という表現は系を導入する場合以外は稀なものである．この箇所も，III–25 と同じく，後世の付加ではないだろうか．

これはかなり乱暴な議論に見える．しかし混合角に関係する言明を含む命題は『原論』には２つしかない．一つはこの命題であり，もう一つは同じ第３巻の命題 16 である．この命題 III–16 では，(1) 円の直径の端点から直角に引かれた直線は円の外部に落ちる，(2) この直線と円周の間に他の直線が入り落ちることはない，(3) 半円の角はあらゆる鋭角の直線角よりも大きく，その残り（接触角）〔あらゆる鋭角の直線角よりも〕小さい．という３つの提示が順に証明される．この最後の (3) の証明が接触角に関するものであるが，それは実質的に (2) の結論を言い換えているだけであり，証明としての実質的な議論はないに等しい．この部分を「ユークリッドの著作としては数学的レベルが低い」としての後世の付加と考えることは不可能ではない．数学的内容の巧拙をもってユークリッド的であるとかないとか議論することは，『原論』のどの部分が確実にユークリッドに遡りうるのかが知られていない以上，主観や趣味による議論になりやすく，危険ではある．しかし III–16 の (3) の部分はあまりに稚拙で後世の追加と断定できないまでも，ユークリッドのものと断定する判断することには躊躇せざるをえない．

2.4　テクストの変遷を想定する

別の角度から混合角，接触角の問題を考えてみよう.『原論』でこれに関連するテクストはきわめて少ない．第 1 巻冒頭の定義 8, 9 で角は次の

[11] このように証明すべき内容の提示が分割されてそれぞれ証明が行われることは『原論』では時々ある．第３巻に限っても，他に命題 3, 7, 8, 13, 14, 16 がある．基本的に命題の内容が二つに分かれている場合にこのような形式がとられる．

ように定義されている[12].

> (8) 平面角とは，平面上の互いに触れる二つの線で一直線をなすように置かれていないものの，互いの線に対する傾きである．(9) また角を囲む線が直線のとき，角は直線角と呼ばれる

この後，実際に直線角でない角（ここでは混合角と呼ぶ）が『原論』に現れるのは，III–16, III–31 と，この後者に現れる「切片の角」を定義する第3巻定義7のみである．これらはすべて上で検討した．

一般に混合角は「より古い理論」が『原論』に残存したものと解説されることが多い．それは二等辺三角形の底角が等しいという定理（『原論』では命題I–5）に対してアリストテレスが紹介する「不完全な証明」を根拠にしている[13]．それは次のような証明である．

> 二等辺三角形の頂点を中心とする円を考えると，半円の角は等しいから $A+C=B+D$. 円の切片の両端の角は等しいから $C=D$. 等しいものから等しいものを取り去って $A=B$, すなわち二等辺三角形の底角は等しい[14].

アリストテレスはこの証明が前提としていることを3つ指摘している．一般に半円の角が等しいこと，円の切片の両端の角が互いに等しいこと，そして等しいものから等しいものを取り去ったら残りが等しいこと，の三つである．最後のものは『原論』では共通概念（公理）3として明示されているが，最初の二つが難点を含むことは明らかである．

ユークリッド以前のあらゆる証言を『原論』の形成史に結びつける従来のアプローチでは，アリストテレスの証言は次のように解釈された．以前の『原論』にこのような混合角を含む議論があったが，この種の難点のために混合角の利用は断念され，第3巻の一部にその痕跡を残すこととなったのであろう，と[15].

しかしアリストテレスが紹介した議論が実際に当時の数学で用いられた議論であったという証拠はない．議論の前提について教えるための「教育用」の事例であったかもしれない．

---

[12] 現代の校訂版では定義は個々に番号をつけられているが，写本には定義の番号はなく，一続きの文章として並んでいる．

[13] 『分析論前書』41b13–22.

[14] このテクストには図がなく，最後の底角は A, B でなく E, F となっている．したがってこの解釈には少々困難があるが，ともかくこれは一般的な解釈であり，ここではこの解釈に従う．

[15] 以上の議論についてはヒースの『原論』英訳の命題I–5への注釈を参照．

逆に，混合角に関する『原論』第3巻のわずかな議論がユークリッドのものでなく，後世の付加であるとしたら，どのような経緯を経て我々に伝わるテクストが成立したと考えられるだろうか[16]．ユークリッド自身の『原論』が混合角の議論を含んでいなかったとしても，それは『原論』のスタイルから見て不思議ではない．面倒な哲学的論議を招きそうな概念や議論は周到に回避するのが『原論』のスタイルだからである[17]．そしてアリストテレスも指摘するように混合角の概念は証明のためのツールとしては有用とは言いがたい．『原論』は論理的連鎖によって組み立てられているから，後で利用できない命題よりは利用できる命題が優先的に組み入れられていく．そうなれば，混合角に関する言明を命題から排除することは不自然ではない．

命題を証明し，また証明のためのツールを整備することが仕事である数学者にとってはこれで十分であろう．要するにツールとしてあまり意味のない混合角はなくてもいいのだ．しかし，『原論』を読み，注釈して次代へと伝える人々にとって話は別だ．ここではこの種の人々を注釈者と呼ぶことにしよう．混合角の概念自体はアリストテレスが言及しているように存在していた．注釈者にすれば『原論』にその扱いがないのを不満だろう．そこで誰かが円の接線や円の切片に関係する命題に，混合角に関する内容を追加した結果，我々が所持するテクストが成立したと考えることができる．追加された内容は，注釈者たちが独自に作りあげたかもしれないし，『原論』以前から存在するが，ユークリッドが彼の『原論』には取り入れなかった題材なのかもしれない．

3 テクスト伝承をどうとらえるか

以上で,『原論』第3巻のテクストで稀な語を含む二つの命題を検討した．最初のIII–25は他の論拠からも後世の校訂作業の結果であると想定されるものであった．次に扱ったIII–31ではこのような補助的な証拠は

[16]このような仮定から議論を展開することには問題がないわけではないが，混合角に関係する『原論』のわずか二つの命題のうち，III–31は上で見たように後世の付加である可能性が考えられるのだから，もう一方もそうである可能性を考察することは許されるだろう．

[17]たとえばここでも引用した角の定義（第1巻定義8）では，平角（180度の角）を明確に排除している．このため第1巻命題13の証明はかなり煩雑になっている．この命題の証明は，平角の存在を認めれば非常に簡単になる．いやむしろ命題自体が証明の必要がないほど自明なものになると言ってもよい．ユークリッドはここで，平角を角として認めるかという問題を避けるためにあえて煩雑な証明を選んだと見ることができる．

ないが，稀な単語という手がかりから，いわば想定される最大限の改変を描き出してみた．それはかなりの推測を交えたものだが，単なる憶測ではなく,『原論』の長い校訂の歴史において起こりがちであったと考えられることである[18]．もしこの推定が多少なりとも現実に対応するなら，数学者の minimal なテクストに，注釈者が混合角という彼らに興味深いトピックを追加したという例となろう．また，最初にとりあげた III–25 は，我々が『原論』固有の特徴と思っている形式的完全性が後世の編集作業に多くを負っていることを示している．

このここで論じた二つの推定（特に混合角を後世の追加とする推定）をどこまで認めるかどうかに関わらず，我々が所持する『原論』のテクストに関して，他にもこのように後に追加された内容があるかもしれないということは認めざるを得ない．

混合角に関してはIII–31 に現れる「ただちに」という稀な語によって，これが後世の挿入であるという可能性を考えることができた．しかしこの命題はアラビア－ラテンの伝承と比べても，この箇所のテクストが特に異なるわけではないので，これまで後世の挿入という可能性は考えられてこなかった．この可能性をはじめて指摘できたのだから，稀な語や語法を手がかりに，『原論』での挿入箇所の可能性のある箇所を探すアプローチは有効であろう．

しかし，後世の注釈者の中にはもっと巧みにユークリッドの文体を真似できた者もいただろう．テクストは我々にいかなる不審も抱かせないが，実はユークリッド自身に遡りえない箇所が『原論』には他にもあると考えるべきである．そうなると，実は我々の所持する『原論』の，驚くほど多くの部分（たとえば３分の１）が実は後世の編纂物であるという可能性も排除できないことになる．

3.1　数学者と注釈者の合作としての『原論』

さらに個別の命題に関する議論よりももっと強調すべきことは，『原論』の成立，伝承，校訂の過程に数学者と注釈者という異なる二種類の人々の存在を想定することの意味である．もちろん古代に職業としての数学者というものが存在したわけではないから，現代の我々のイメージ

[18]第 3 巻では他に，命題 9, 10 に対する別証明があり，現存のギリシア語テクストもその両方を紹介している．そのどちらがオリジナルなものかを判断するのは微妙な問題である．[Vitrac 2004, 17ff.] は別証明がやはり後世のものという印象を持っているが，筆者の印象はむしろ逆である．

をあてはめるのは危険である．しかし数学文献にかかわった古代の人々に，アルキメデスやアポロニオスのように実際に新しい証明を作り出し，テクニカルな意味で数学のエキスパートであった人々と，数学に強い関心を寄せつつも，ニコマコスやプロクロスのように，自ら新しい命題を証明することよりも，数学に「ついて」語ることに意義を見出した人々がいたことは当然である．時代を下るにしたがって後者の人々の割合が増したことは容易に想像できるが，どの時代にもある程度の割合で両方の人々がいたであろう．

この二種類の人々を前提にすれば今日我々が所持する『原論』を，前者の人々（数学者）によって作られたテクストに，後者の人々がその興味関心にしたがってさまざまな内容を付加して成立したものとして捉えることができる．我々はその経緯を，ギリシア語，アラビア語，ラテン語の現存テクストの比較からある程度確認できるし，ヘロンの果たした役割が小さくなかったことは，ヘロンに関する特にアラビアの伝承から知ることができる（[Vitrac 2004] はヘロンの役割を強調している）．しかし，それ以前にも，極端に言えば『原論』はそれが執筆された瞬間から，テクストの校訂，変更の作業がなされてきたのであり，ヘロン以前に『原論』に対してなされた改訂，改変を現存テクストの異同から知ることは基本的に不可能であろう．例外的にそれが可能になる数少ないケースは断片的なパピルス写本が存在する場合である．したがって，現存テクストがすべて一致する部分でも，それがユークリッドに遡ると確信することは到底できないのである．アルキメデスやアポロニオスのような高度にテクニカルな著作ですら，後世の付加や編集によってテクストが変えられたことを我々は知っている[19]．それよりはるかに普及し，内容的にずっと易しい『原論』に対する編集・改変の程度はずっと大きかっただろし，さらに数学のテクニカルな能力がそれほどでもない，我々が仮に「注釈者」と呼ぶ人々も編集・改変に参加することが出来たであろう．

こうして考えると，我々が所持する『原論』のテクストは，最初にそのスタイルを決定し，基本的な内容を与えた数学者（たち）と，その伝承に関わり，さまざまな内容を付加していった注釈者たちの，二種類の人々の合作の結果であると考えるのが妥当である．その意味では，本来

[19]我々が所持するアポロニオス『円錐曲線論』のテクストは 6 世紀のエウトキオスの編集によるものであり，彼はしばしば複数のバージョンからの選択について語っている．アルキメデスの最も知られた著作の一つ『球と円柱について』は，他の多くの著作がドーリア方言で書かれているのに対し，コイネーで伝わっている．何らかの校訂作業が行われたことは明らかである．

のユークリッドの『原論』を復元することは問題外ということになる．

しかしこの事態をそう悲観的に見る必要はない．ユークリッドの原『原論』をひたすら有難がり，後世の挿入部分を単に不純な要素として詮索して，それを取り除こうをすることは，いかに精密なアプローチによるものであろうと，それほど実りあることとは思われない．近代に至るまで数学，論理学，認識論などに大きな影響を与え続けた『原論』は，まさのこの hybrid な著作としての『原論』であり，我々が『原論』に関心を持つ一つの大きな理由は，この著作の与えた影響にある．その意味では原『原論』の内容はその響きほどの歴史的重要性はないと言ってよい．

とはいえ，テクストとして伝えられた hybrid な『原論』に対し，原『原論』はどのような特徴を持っていたのかを知りたいと思う好奇心は当然であろう．それは我々が所持する『原論』とどう違っていたのだろうか．まず，III–25 の場合分けの議論が示唆するように，過度の形式的完全性は後世の校訂の結果である可能性が高い．完璧な場合分けと全てのケースの証明は，原『原論』では読者にゆだねられていたと考えられる．

また，後で命題の証明や探求への有用性が明らかな命題よりも，哲学的関心を引くとか，他の分野への応用において意味のある命題は，後世の挿入である可能性が高い．本稿では，混合角を扱う命題（数学的には無用で，哲学的には興味深い観念といえる）が，後世の挿入である可能性を指摘した[20]．

こうして，数学者と注釈者の合作としての，さまざまな要素を含む（しかし全体としては，当初の数学的内容を本質的に越えることはなく，論証数学という観念を明確に伝える）著作が我々の所持する『原論』であるといえよう．ただし，[Vitrac 2004, 2] が注意しているように，この改変にも拘らず，『原論』が提示する論証数学の基本的スタイルと内容は我々が所持する『原論』でも保持されている．Heiberg はたまたま幾つかの点で他の写本よりすぐれている P 写本をあまりに重視した．P 写本の呪縛は現行の『原論』邦訳の解説にも色濃く反映されている．我々はこ

---

[20] 他の分野への応用という点では，黄道傾角の近似値である 24 度の作図に使える命題 IV–16（正 15 角形の作図）があげられる．通常の作図問題では，作図の操作を最後まで提示してから，求めるものが作図されていることが証明されるが，この命題では，作図と証明が交互に現れて作図が進行していく．これは『原論』では例を見ない命題の構造であることを [Neuenschwander 1972/73, 374] がすでに指摘している．この指摘に加えて，この命題（および直前の命題 IV–15 の系）において，「我々が円の接線を引くならば」のような，一人称複数を主語とする表現が，通常の三人称の受動態に取って代わっていることも指摘する価値があろう．IV–15 の系と IV–16 はまず間違いなく後世の挿入である．

の呪縛，もっと正確にいえば，幻の原『原論』の呪縛からようやく自由になりつつあるといえよう．

参考文献

[Acerbi 2003] F. Acerbi, Drowning by Multiples. Remarks on the Fifth Book of Euclid's Elements, with Special Emphasis on Prop. 8." *Archive for History of Exact Sciences*, 57(2003): 175–242.

[Knorr 1996] W. R. Knorr, "The Wrong Text of Euclid: On Heiberg's Text and its Alternatives." *Centaurus*, 36(1996): 208–276.

[Rommevaux-Djebbar-Vitrac 2001] S. Rommevaux, A. Djebbar et B. Vitrac, "Remarques sur l'Histoire du Texte des Éléments d'Euclide." *Archive for History of Exact Sciences*, 55(2001): 221–295.

[Neuenschwander 1972/73] Neuenschwander, E. "Die ersten vier Bücher der Elemente Euklids." *Archive for History of Exact Sciences*, 9: 325–380.

[Vitrac 2004] B. Vitrac, "A Propos des Démonstrations Alternatives et Autres Substitutions de Preuves Dans les Éléments d'Euclide" *Archive for History of Exact Sciences*, 59(2004): 1–44.