

エウクレイデス『ファイノメナ』のアラビア語訳写本

本田元

0 はじめに

『ファイノメナ (*Φαινόμενα*, *Kitāb Uqlīdis fī al-zāhirāt*)』は、『原論』の著者として知られるエウクレイデス (前 4-3 世紀頃) の天文学に関する著作である*1。後 4 世紀になると、『ファイノメナ』は「小天文学 (*μικρὸς ἀστρονόμενος*)」と呼ばれる、天文学の初歩的な学習に用いる著作群に取り入れられる*2。この著作群は 9-10 世紀のアラビア世界において翻訳され、エウクレイデスの『原論』と「大天文学」であるプトレマイオス『アルmageスト』の学習を橋渡しする著作群「中級の手 (al-mutawassīṭāt)」の元となる。『ファイノメナ』にも、9-10 世紀頃にアラビア語に翻訳されたテキストが残されており、Sezgin はこのアラビア語訳テキストを保持する写本としてイスタンブール写本 (Seray Ahmed III 3464) とライデン写本 (Leiden Or. 1031) の 2 写本が存在することを報告している*3。

一般的に、科学文献のアラビア語訳テキストはギリシア語写本が伝えるよりも古い時代のテキストに基づく場合があり、アラビア科学史においてだけではなくギリシア語テキストの理解を補足するものとして重要である。『ファイノメナ』のギリシア語テキストには、テキスト A, B の 2 系統が存在

*1 『ファイノメナ』の校訂本に Menge (1916), 英訳に Berggren & Thomas (1996) がある。ギリシア語写本 V, Vat, アラビア語訳写本 L, トゥーシー版の図は Suzuki (2008) にまとめられている。

*2 小天文学には、アウトリュコス (前 4 世紀) 『運動する球について』, 『上昇と下降について』, エウクレイデス『ファイノメナ』, 『オプティカ』, アリスタルコス (前 3 世紀) 『太陽と月の大きさや距離について』, テオドシオス (前 2 世紀) 『スファイリカ』, 『居住地について』, 『昼と夜について』, ヒュプシクレス (前 2 世紀) 『12 宮の出時間』が含まれていたと考えられる。

*3 Sezgin (1974), 119.

『東京大学西洋古典学研究室紀要』(Tokyo Classical Studies) 第 14 号 (2024), 31-74.

することが知られている。そこで、上述の 2 つのアラビア語訳写本が伝えるテキストが、現存するギリシア語テキストとどのような関係にあるのかが問題となる。

近年、Roughan は、後 2 世紀のギリシアから 13 世紀のアラビアに至るまでの天文学の学習課程について論じた博士論文の中で、ライデン写本の『ファイノメナ』のテキストについて調査し、ライデン写本のテキストは主にギリシア語のテキスト B に基づくことを報告している^{*4}。しかし、彼女は Sezgin が報告した 2 つの写本のうち、イスタンブール写本について調査していない^{*5}。

そこで、この論文ではイスタンブール写本に着目する。そして、この写本のテキストがギリシア語テキストとどのような関係にあるのか、具体的には、それがギリシア語のテキスト A と B のどちらに近いのか、ギリシア語テキストとアラビア語テキストはどの点で相違するのかを明らかにする (1 節)。次に、イスタンブール写本のテキストとライデン写本が伝えるテキストの関係について分析する。その結果、2 つの写本の間には翻訳方針において違いが見られることを指摘する (2 節)。

本論に移る前に、『ファイノメナ』のギリシア語テキストの伝承とアラビア語訳写本の情報について簡単にまとめておこう。

『ファイノメナ』のギリシア語テキストには、ウィーン写本 (Codex Vindobonensis 31, 12 世紀, 以下, V と略記) を主要写本とするテキスト A と、バチカン写本 (Vaticanus Graecus 204, 9 世紀, 以下, Vat と略記) を主要写本とするテキスト B が知られる^{*6}。デンマークの著名な古典学者 Heiberg は、

^{*4} Roughan (2023), 128–30.

^{*5} Roughan (2023), 121.

^{*6} テキスト A (recensio a), テキスト B (recensio b) という区分は、Heiberg (1882: 50–1) の写本 V の報告後、1916 年に出版された Menge (1916) による『ファイノメナ』の校訂本に由来する。

テキスト A がより古い読みを与えると考え^{*7}、この Heiberg の見解を踏襲した Menge の校訂本は、序文から命題 8 まではテキスト A の読みを中心に採用し、テキスト B の読みをアパルトゥス・クリティクスに記載している。そして、テキスト A, B の違いが大きくなる命題 9 以降は、1 つのページの中でテキスト A, B を併記している (Menge の校訂版とテキスト A (写本 V), テキスト B (写本 Vat) の命題番号の対応については付録 A の表 7 を参照)。

テキスト A, B の成り立ちについて、研究者の見解は概ね一致しており、要点を整理すると次の通りである^{*8}。

- (1) 後 4 世紀頃、『ファイノメナ』は「小天文学」の著作として天文学教育に用いられるようになる。その中で、パッポス (後 4 世紀) は『数学集成』6 巻で『ファイノメナ』に対する注釈を行った。
- (2) パッポスの著作の影響からか、何者かが『ファイノメナ』のテキストに改訂を加えた。これが本質的にテキスト A として伝わるものである。
- (3) その後もテキストには改訂や注の追加が行われ、複数の異なるテキストが生じた。それらを 1 つに編纂したものがテキスト B として伝わる。

その後、テキスト伝承の過程で、テキスト A はエウクレイデスの著作を伝える写本に、テキスト B は小天文学の著作群を伝える写本に収録されたことにより、2 系統のテキストが別個に存在することになったと見られる^{*9}。

『ファイノメナ』のアラビア語訳テキストには、9-10 世紀頃の初期アラビア語訳と、それを元にした 13 世紀のトゥーシーによる編集版 (*Tahrīr al-ẓāhirāt al-falak li-Uqlīdis*, 以下、トゥーシー版と呼ぶ) がある。前者の初期アラビア語訳を含む写本として、以下の 2 つが知られている。

*7 Heiberg (1882), 52.

*8 Menge (1916), XXIV, XXXII-XXXIV, Berggren & Thomas (1996), 15-18.

*9 Roughan (2023), 48, 50.

- ① A: Istanbul, Seray Ahmed III 3464,^{*10} ff. 104b-115b.

奥付には翻訳者に関する情報は記載されていないが、多数の「中級の書」の著作を翻訳しており、文体的にギリシア語で理由副詞節を作る “ἐπει” の訳語として ‘min ajli anna’ を用いる特徴から、クスター・イブン・ルーカー (910 年頃没) が翻訳者の候補として挙げられる^{*11}。また、奥付には『ファイノメナ』の書写が西暦 1228 年 (ヒジュラ歴 625 年) に完了したことが記されている。

写本は本文と図のみでスコリアは含まない。本文は内容を解しない人物によって筆写されたためか、記述の抜けや重複、記号の間違いが見られる。写本はほとんど読まれなかったようで、本文の間違いに対する修正は命題 1 のみにしか見られない。また、図には間違いが多く見られ、特に命題 2, 12, 14 のような複雑な図は図形、記号ともに大きく壊れている。

- ② L: Leiden, Or. 1031,^{*12} ff. 75b-99b.

奥付には翻訳者としてフナイン・イブン・イスハークの弟子イーサー・イブン・ヤフヤー (9 世紀) の名が記されている^{*13}。奥付には

^{*10} 写本 A には 17 の著作が含まれ、「中級の書」とされる著作の多くが含まれる。写本 A に収録された著作は Lorch (2001: 22-3) にリスト化されている。

^{*11} クスター・イブン・ルーカーはテオドシウスの『居住地について』『上昇と下降について』、アウトリュコス『上昇と下降について』等の翻訳者とされ、これらの翻訳の中では、理由副詞節として一般的に用いられる ‘li-anna’ ではなく、‘min ajli anna’ が用いられる。また、Nikfahm-Khubravan & Eshera (2019: 27) は、アウトリュコス『運動する球について』の 3 つある初期アラビア訳の 1 つが同様の理由副詞節を用いることからクスター・イブン・ルーカーの翻訳ではないかと推測している。

^{*12} 写本 L には、エウクレイデス『ファイノメナ』、クスター・イブン・ルーカーの翻訳によるアウトリュコス『上昇と下降について』とサービット・イブン・クッラが改訂したテオドシウス『スファイリカ』の 3 つの著作が含まれる。

^{*13} Leiden Or. 1031, f. 99b. ギリシア科学に関する著作の翻訳者たちにとってパトロンであったアブー・アル＝ハサン・アリー・イブン・ヤフヤー (888 年没) のために、医学において著名なフナイン・イスハークの学生であるイーサー・

書写された年代については明記されていないが、写本 L の原本を制作したイブン・アル＝サリー（12 世紀）の活動年代と奥付に記された書写の経緯により、写本 L が書写されたのは 12 世紀より幾分後の時代であると見られる。

写本は本文と図、スコリアを含む。本文は文意が明確に読み取れ、誤字や記号の間違いも少ない。図にはいくつかの記号の間違いは見られるものの、本文とよく対応している。

2 写本のみが残されている初期アラビア語訳テキストに対し、トゥーシー版は現在でも多くの写本が残されている^{*14}。トゥーシー自身による奥付には、この編集版が西暦 1255 年（ヒジュラ歴 653 年）に完成したことが記されている^{*15}。また、トゥーシーは『ファイノメナ』のテキストを編集する際に彼が用いた写本について、次のような証言をしている。

その書に関して、その大部分が誤字と変更のために衰弱の極地にある写本を除いて何も私の手元にはなく、多くの苦労がなければそれに関するわずかな事柄に対する理解でさえも不可能なほどであり、また、それに対するナイリージー^{*16}による解説もまた非常に乏しい。そこで、私はそれら 2 つに関して多くの検討を行い、その書の中から私にとって手本と思われるものを私がそれを想像したものにしたがって編集した^{*17}。

イブン・ヤフヤーが翻訳を行ったと推測される [Roughan (2023), 85–6, n. 35]。翻訳者であるイーサー・イブン・ヤフヤーはガレノスの著作をシリア語とアラビア語に翻訳したことで知られる [Lamoreaux (2016), 139, 143]。

^{*14} この論文では Hyderabad (1940b) を用い、図に関しては Suzuki (2008) を参照した。

^{*15} Hyderabad (1940b), 33.

^{*16} ナイリージー (النيريزي) という読みは Roughan (2023: 278) による提案であり、写本上はタブリージー (التبريزي) となっている。彼女は同形文字の識別点が当初付されなかったため、このような人名の誤りが生じたとする。

^{*17} Hyderabad (1940b), 2: لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم أكثرها

この証言から、彼は 1 つの写本とナイリージーによる解説書の 2 つを元にトゥーシー版のテキストを編集したこと、彼が利用した写本の状態がひどく悪かったことが読み取れる。この引用箇所の後、トゥーシーは完全な写本を見つけた場合、彼の編集版を改善すると予告しているが、彼の予告は果たされていない。

なお、『ファイノメナ』の中世ラテン語訳は確認されていない。

1 写本 A とギリシア語テキストとの比較

前節の後半で、ギリシア語テキストとアラビア語訳写本の基礎情報について整理した。この節では、写本 A のテキストがギリシア語テキストとどのような関係にあるのか明らかにする。なお、この論文では Menge 版の命題番号を用いて論述する。

1.1 写本 A のテキストはテキスト A と B のどちらに近いのか？

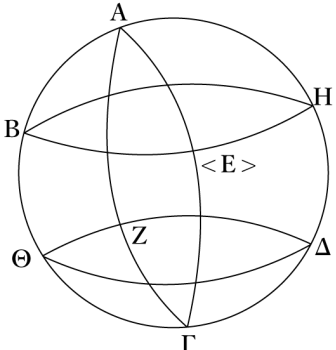
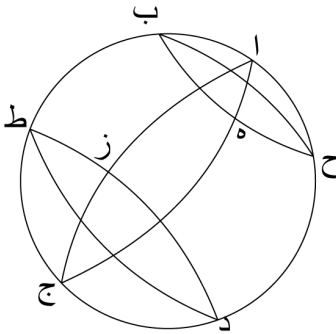
結論から言うと、写本 A はギリシア語のテキスト A に近い。このことは、命題 I2, I4, I5 に関する比較によって明らかになる。具体例として、表 1 の命題 I5 の図と本文を比較してみよう。

表 1 の図に関して、テキスト A と写本 A の図は図形と記号において対応している。また、表 1 の本文に関して、テキスト A と写本 A は対応している。一方で、ここには記載していないが^{*18}、テキスト B の図には、テキスト A の図に見られない 2 つの回帰線が加えられており、また、テキスト B の本文には、テキスト A に見られない夏と冬の間帰線の作図、地上と地下にある黄道の半円の指定、東西の方角の指定が加えられている。ゆえに、写本 A の命題 I5 はギリシア語のテキスト B と図、本文ともに異なり、テキスト

من التصحيف، والتحرير بحيث لم يكن يمكن الوقوف على شيء منه ألا بمجهود كثير، وشرح له النيريزي سقيم أيضا جدا. فأكثر النظر فيهما وحررت ما ترا آي لي من الكتاب على ما تصوره.

*18 Menge (1916: 100–1) の下段, recensio b の図と本文を参照.

表 I テキスト A と写本 A の命題 15 の比較

ギリシア語テキスト A*19	写本 A*20
	
<p>天球上で地平線を $AB\Gamma$ とし、また黄道が $ZA\Gamma$ のような位置をとろう。そして、等しく相対する円弧 AE, ΓZ が切り取られたとしよう。</p>	<p>この例：私たちは地平線を円 $AB\Gamma$ と定め、黄道の位置を $AZ\Gamma$ 上に定める。そして、2 円弧 AE, GZ は等しく向かい合うとしよう。</p>

A に対応する。このような写本 A とテキスト A との対応は命題 12, 14, 15 すべてで見られる。また、テキスト A, B は命題 12, 14, 15 の別証明の有無に関しても異なる。テキスト A には命題 12, 14, 15 の別証明はなく、テキスト B には本証明の後に「別の仕方で (ἄλλως)」から始まる別証明が記載されている。写本 A はテキスト B に見られる別証明を含んでおらず、この点でテキスト A の特徴を持つ (付録 A の表 7)。以上のことから、写本 A の命題 12,

*19 Menge (1916), 100. 記載したテキスト A の図は写本 V の図である。なお、写本 V の図に点 E は記されていないため、 $\langle \quad \rangle$ に入れて補った [Vindobonensis 31, f. 282r, Cf. Suzuki (2008), 35].

*20 Seray Ahmed III 3464, f. 114a.

I4, I5 はテキスト A に対応していると言える。

命題 I2, I4, I5 以外の写本 A の命題も、そのほとんどがテキスト A に対応している。写本 A の命題 I3 は図と本文ともにテキスト A に対応し、命題 I0 は、テキスト A の後半に変更が加えられているものの、それ以外の図と本文はテキスト A に対応する。また、テキスト B では本文に含まれない補題^{*21}が本文中に組み込まれている点でも、写本 A はテキスト A に対応する（付録 A の表 7）。命題 I6 は、テキスト A では証明の途中から欠損しているものの、写本 A の図と本文は、欠損を免れたテキスト A の図と本文に対応する。以上のことから、写本 A はギリシア語のテキスト A に近いと結論する^{*22}。

1.2 写本 A とテキスト A の相違

以上で論じたように、写本 A はギリシア語のテキスト A に近い。しかし、両者には多くの相違点がある。表 2 は、写本 A とテキスト A との相違点をまとめたものである。ただし、写字生の無理解や写本の損傷等の偶発的な要因によって生じたと見られる違いは無視し、意図的な改変によって生じたと考えられる違いのみを表に取り上げた。

表 2 にあげた相違を大まかに分類すると、命題の分割、命題の順序の変更、命題の構造の明確化、テキスト B の混在、図と記号の違い、後代の混入の不在、となる。以下でそれらについて個別に論じる。

- ・ **命題の分割**：命題 2 に見られる。テキスト A の命題 2 は、球の極を通る大円、地平線、子午線、黄道という 4 つの大円のうち 2 つが、天球の回転の間に何回直角となるか、という 4 つの小命題からなる^{*23}。一

^{*21} テキスト B の主要写本である写本 Vat には、この補題はスコリアとして存在する [Menge (1916), 149, Cf. Vaticanus Graecus 204, f. 74r]。なお、写本 Vat のスコリアはテキスト A の補題とは異なるテキストを伝える。

^{*22} 命題 I6, I7, I8 に関して、写本 A がテキスト A に近いこと、写本 A の図と本文がテキスト B とは異なっていることから、写本 A の命題 I6, I7, I8 の読みが現在欠損しているテキスト A の読みに近いことが予想される。

^{*23} Menge (1916: XXXII) はパッポス『数学集成』6 巻の記述から、4 つの小命題の

表 2 写本 A とテキスト A の相違点 (括弧内は Menge 版の命題番号)

写本 A	テキスト A との相違点
序文	宇宙の 1 回転, 円弧の交代の定義なし
1 (1)	ほぼ同じ図が 2 つある
2, 3 (2)	命題の分割
5, 6 (4, 5)	壊れた図が正常な図に変更
8 (6 別)	テキスト B にみられる別証明を追加
10 (8)	図, 本文ともにテキスト B
11 (9)	図と記号: テキスト A, 本文: 一部テキスト B
12 (10)	証明の後半部の構造を明確化
13 (11)	図, 本文ともにテキスト B (ただし図は 1 つのみ)
14 (12)	テキスト A の本文にある内容的に余計な一文がない
16 (14)	図と本文の記号の一部が相違
17 (補題)	命題の順序の入れ替え
19 (15)	テキスト A の証明にない言明の後半部への言及がある

方, 写本 A では, ギリシア語テキストにおける最初の 3 つの小命題を合わせて命題 2, 最後の 1 つの小命題を命題 3 とし, 命題 2 と命題 3 のそれぞれに対し 1 つの図を帰属させている. このことから, 写本 A は 1 つの図に本文が対応するように命題を分割したと考えられる^{*24}.

- **命題の順序の変更**: 補題に見られる. 表 3 のように, テキスト A の補題 (写本 V では 14) は命題 14 (写本 V では 15) の前に置かれてい

うち 3, 4 番目は後 4 世紀のパッポス以降に挿入されたものと考えている. この Menge の見解に対し, Neugebauer (1975: 751) は, 『ファイノメナ』に加えられた改訂がパッポスの注釈よりも前に起こりえたと主張する.

^{*24} 1 つの図に本文を対応させる傾向はトゥーシー版にも見られる. トゥーシー版は 4 つの小命題に対し 3 つの図を与え, 1 つの図ごとに命題を 3 つに分割している [Hyderabad (1940b), 5-9].

表 3 命題の順序の変更

テキスト A	補題 → I ₄ 前 → I ₄ 後
写本 A	I ₄ 前 → 補題 → I ₄ 後

る。補題は命題 I₁ と命題 I₃ を参照するため、命題 I₃ 以降に置かれていれば論理上の齟齬はない。ただ、命題 I₄ の後半部（写本 V では I₆）で補題は証明に必要となるので、補題は命題 I₄ の後半部の直前に置く方が分かりやすさの点で良い。テキスト A に対し、写本 A では補題の順序が入れ替えられ、命題 I₄ の後半部の直前に補題が置かれている（表 3）。

- **命題の構造の明確化**：命題 I₁₀ と命題 I₁₅ に見られる。まず、命題 I₁₀ は、「①黄道の 2 つの半円が不等な時間で昇る場合、それら 2 つから共通の円弧を切り取った 2 つの円弧は不等な時間で昇り、② 2 つの半円が等しい時間で昇るならば、共通の円弧を切り取った円弧は等しい時間で昇る」という 2 つの主張を証明する。テキスト A は 1 つ目の主張を証明した後、2 つ目の主張を次のように証明している。

そこで今度は、半円 $A\Delta\Gamma$, $\Delta\Gamma E$ は等しい時間で昇る。円弧 $\Gamma\Delta$ に関する共通の時間が引き去られたとしよう。ゆえに、 $A\Delta$, ΓE は等しい時間で昇る^{*25}。

この証明は 1 つ目の主張の証明と同じ方法である。通常、証明の方法が同じ場合、テキスト A では「そこで同様に、私たちは（次のことを）示すことになる（ὁμοίως δὲ δείξομεν, ὅτι）」や「（次のことが）明らかである（φανερὸν, ὅτι）」の表現によって、証明が省略される。しかし、テキスト A では、簡略的ではあるが、主張の証明を行っている。一方、写本 A は 2 つ目の主張を次のように証明している。

（提示）そして、再び、私たちは等しい時間で昇る黄道の 2 つの

^{*25} Menge (1916), 56.

半円 ADG, DGE を定めよう.

(特定) そこで, 私は言う, 2つの円弧 AD, GE もまた等しい時間で昇る.

(証明) この明示: 黄道の 2つの半円 ADG, DGE は等しい時間で昇ることを理由として, もし私たちが共通の DG の上昇時間を切り取るならば, 2円弧 AD, GE の上昇時間は等しい時間である^{*26}.

証明の方法は先のテキスト A と同じである. しかし, テキスト A とは命題の構造において異なっている. 一般的にギリシア数学では, 命題は「言明」, 「提示」, 「特定」, 「設定」, 「証明」, 「結論」の 6つの部分から構成される^{*27}. 先に述べたようにテキスト A の証明は簡略的であり, これら 6つの部分は特に区別されていない. 一方, 写本 A は「提示」で命令文を用いて図形に記号を与えた後, 「特定」を「私は言う (fa-aqūlu)」で開始し, 「証明」の冒頭に「この明示 (bayān dhālika anna)」^{*28}を置くことにより, 命題の構造を明確にしている.

命題 I₅ に関しても, 命題の構造を明確にする改変が行われている. 命題 I₅ は 2つの主張からなるが, テキスト A では 1つ目の主張は証明されるものの, 2つ目の主張に対しては証明の中で一切の言及がない. 一方, 写本 A では証明を省略する際の定型句「これと同様のこと

^{*26} Seray Ahmed III 3464, f. 111a. 全体のアラビア語訳テキストと和訳は付録 B の命題 I₀ (写本 A) を参照. なお, () 内の提示, 特定, 証明は私が補った.

^{*27} 最も整った命題は, 一般的な用語で主張を述べる「言明」, 言明の内容を図に対応させる「提示」, 提示で与えられた記号に従って言明を具体的に言い換える「特定」, 補助的な作図を行う「設定」, 実際に証明を行う「証明」, ‘ゆえに (āpa)’ を加えて言明を繰り返す「結論」からなる [Cf. 斎藤・三浦 (2008), 73-4]. 『ファイノメナ』ではこれら全てを完備している命題はなく, 特定, 設定, 結論のどれかが欠けている.

^{*28} 写本 A では, 1回目の特定の証明は「この証明 (burhān dhālika anna)」によって開始されるが, 2回目以降の特定に対しては上のように「この明示」で開始される.

により、私たちは次のことを示す (bi-mithli dhālika nubayyinu anna)」を用いて 2 つ目の主張が 1 つ目の主張と同様に証明できることに言及している。写本 A は命題の 2 つ目の主張に対して証明の省略を表す定型文を付け足すことで、命題の 2 つの主張に対応する証明を完備したことになる^{*29}。

- ・ **テキスト B の混在**：命題 6, 8, 9, II に見られる。これらの命題の相違はギリシア語において 2 系統のテキストが伝えられているために認識できる相違である。

まず、命題 6 に関して、テキスト A に別証明は存在しないが、写本 A の命題 6 には、テキスト B で命題 6 の別証明とされるものが別証明 (写本 A では命題 8)^{*30} として加えられている。命題 6 の別証明については次の節で詳しく論じる。

次に、命題 6 以外の命題 8, 9, II に関して、これらはテキストの一部、または全体がテキスト B に書き換えられている。具体例として、命題 8 を見てみよう^{*31}。

図 I は命題 8 の写本 A、写本 V (テキスト A)、写本 Vat (テキスト B) の図の比較である。写本 A の図は、「常に見える円の中で最大の円 (以下、北極円)」(大きい円に上部で接する小さい円)^{*32} が描かれ

^{*29} ただし、この箇所は、ギリシアにおけるテキスト A の伝承過程で抜け落ちたとも、写本 A のテキストの翻訳で用いられたギリシア語写本ですでに補われていたとも考えられうる。

^{*30} Seray Ahmed III 3464, f. 108a : 冒頭に「別のやり方において (على نحو آخر)」と記されている。

^{*31} Seray Ahmed III 3464, f. 109a, Vindobonensis 31, f. 277v, Vaticanus Graecus 204, f. 65v, Cf. Suzuki (2008), 25.

^{*32} ギリシア語で “ὁ μέγιστος κύκλος τῶν ἀεὶ φανερῶν κύκλου”. 他に北極円 (ὁ ἄρκτικός κύκλος) が用いられるが、まれである。ギリシアの天文学では後者の用語は次第に用いられなくなり、前者のみが用いられ続けた [Neugebauer (1975), 582]. なお、アラビア語では「常に見える円の中で最大の円 (أعظم الدوائر الأبدية الظهور)」である。

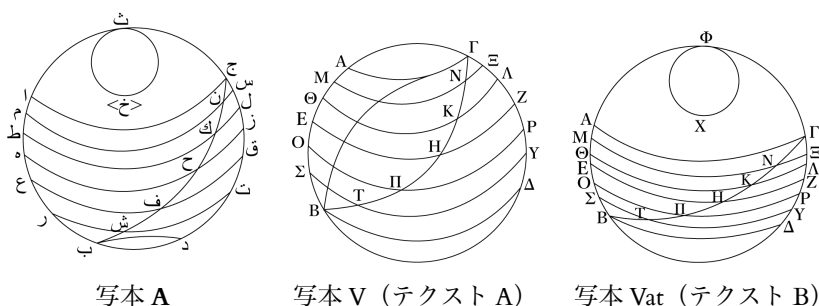


図 1 命題 8 の図の比較

ている点、黄道（円の中に斜めに描かれている線）が地平線の上にある半円だけ描かれている点で、写本 V の図とは異なっている。むしろ、写本 A の図は先に述べた北極円と黄道に関して写本 Vat の図に近い。また、写本 A の本文には、テキスト A に見られない^{*33} 北極円の作図を指示する一文が存在する^{*34}。北極円の作図を指示する一文はテキスト B にも存在する^{*35}。したがって、写本 A の命題 8 は、図と本文がテキスト B に置き換えられていると言える。

命題 8 の他に、命題 9 の図はテキスト A の図と同じだが、本文の言明、提示、特定はテキスト B に対応する。また、証明はテキスト A、B の両方とも異なるものの、本文の記号はテキスト A の図の記号に合わせている^{*36}。また、命題 11 は図と本文すべてがテキスト B に置き

*33 ただし、テキスト A を伝える 5 つの写本のうち、写本 V と V から写された写本 v1 の 2 つには、本文とは別の筆跡でテキスト B と全く同じ北極円の作図の指示が欄外に書き加えられている [Cf. Vindobonensis 31, f. 277v]。

*34 Seray Ahmed III 3464, f. 109a: 「私たちは常に見える円どもの中で最大のものを ΦX と定める (ونفرض أعظم الدوائر الأبدية الظهور دائرة ΦX)」。

*35 Menge (1916), 41, apparatus criticus: 「見える (円) の中で最大の (円) を ΦX (としよう) ($\mu\acute{\epsilon}\gamma\iota\sigma\tau\omicron\varsigma \delta\epsilon \tau\acute{\omega}\nu \alpha\epsilon\iota \phi\alpha\nu\epsilon\rho\acute{\omega}\nu \acute{o} \Phi X$)」。

*36 テキスト A の主要写本である写本 V のテキストには、後にテキスト B に改ざんされた痕跡が残る。写本 V の図の記号はテキスト B の記号で上書きされ、

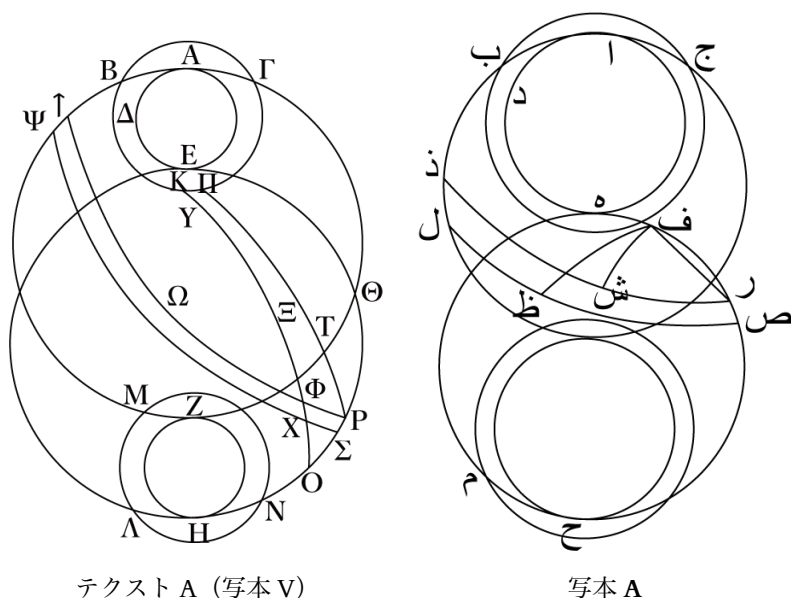


図 2 命題 14 の図の比較

換えられている^{*37}.

『ファイノメナ』における 2 系統のテキストの混在は、同じく 2 系統のテキストを持つエウクレイデスの視学に関する著作『オプティカ』にも見られる^{*38}。『オプティカ』のアラビア語訳写本を詳細に調査し、

図の記号もすべてテキスト B の記号で上書きされている [Vindobonensis 31, f. 278r-v, Cf. Menge (1916), 45, n. 1].

*37 ただし、テキスト B は証明の前半と後半で 2 つの図を持つが、写本 A は前半の証明で用いられる 1 つの図のみを持つ。トゥーシー版は前半と後半で 2 つの図を持つ [Hyderabad (1940b), 21, Cf. Suzuki (2008), 28].

*38 『オプティカ』の校訂を行った Heiberg は写本 V の系統が伝えるテキストを真正のエウクレイデス版、写本 Vat の系統が伝えるテキストを後 4 世紀のアレクサンドリアのテオンが編纂したものであるとし、前者をエウクレイデスの『オプティカ』(Optica Euclidis)、後者をテオン版の『オプティカ』

テキストの校訂研究を行った Kheirandish は、イブン・サルジューン (9 世紀) による『オプティカ』の初期アラビア語訳テキストにも 2 系統のテキストが混在していることを報告している^{*39}。

- **図と記号の違い**：図の壊れやテキスト B の影響によるものを除くと、命題 1, 4, 5, 14 に見られる。簡単に紹介すると、命題 1 の図はテキスト A では 1 つだが、写本 A では証明の前半部と後半部に 1 つずつ図が付属する。命題 4, 5 の図は、テキスト A では壊れているが^{*40}、写本 A ではテキスト B の図のような正常な図となっている。図 2 は、写本 V と写本 A の命題 14 の図である^{*41}。写本 A の図は、黄道の円弧の作図が壊れている。また、いくつかの記号はテキスト A の図と対応していない。特に、平行な 2 つの円と地平線との交点は、テキスト A では P, Σ, Ψ , π となっており、アラビア語訳では و, ز, ر, ق となることが予想される^{*42}。しかし、実際の写本 A ではそれぞれ ذ, ل, ص, ر となっている。この図の記号の違いは本文にも反映されている。そのため、記号の相違は単純な図の写し間違いではなく、翻訳で用いたテキスト自体がテキスト A とは異なる記号を図に対して与えていたと考えられる。また、トゥーシー版は命題 14 の先に述べた箇所で写本 A と同じ記号を与えている^{*43}。
- **後代の混入の不在**：序文^{*44} と命題 12 に見られる。テキスト A の序文

(Opticorum recensio Theonis) と呼んでいる [Heiberg (1882), 129–30, Heiberg (1895), XXX–XXXI]。しかし、Heiberg の見解は研究者たちによって批判的に検討されており、現在では前者はテキスト A、後者はテキスト B と呼ばれることが多い [斎藤・高橋 (2010), 232]。

^{*39} Kheirandish (1999), vol. 2, XXXIII–XXXIV, 1–92, Cf. 斎藤・高橋 (2010), 484–6.

^{*40} Menge (1916), 27, apparatus criticus, Vindobonensis 31, f. 274r–v, Cf. Suzuki (2008), 21–2.

^{*41} Vindobonensis 31, f. 281v, Cf. Suzuki (2008), 32. Seray Ahmed III 3464, f. 117a.

^{*42} 『ファイノメナ』の図のギリシア語とアラビア語のアルファベットの対応は、Kunitzsch (1991–2: 15) の対応表を参照。

^{*43} Hyderabad (1940b), 25–6, Cf. Suzuki (2008), 32.

^{*44} 序文はエウクレイデス本人には由来せず、後に『ファイノメナ』が「小天文

の末尾には、天球の 1 回転にかかる時間に関する定義、円弧の見える半球と見えない半球の交代 (ἐξαλλαγή) に関する定義がある。これらの定義は、テキスト B の本文には見られず、スコリアとして存在することから、テキスト A が伝承される中で序文に挿入されたものと見られる^{*45}。しかし、写本 A の序文はこれら 2 つの定義を含まない。また、テキスト A における命題 12 の証明の終盤には、命題の証明の本筋から離れる記述が見られる。Menge はその記述の一部を後の時代に混入したものとして削除することを提案している^{*46}。しかし、写本 A はその箇所全体を含まない。

以上が写本 A とテキスト A との相違である。これらの相違の中でも、例えば、序文や命題 12 のような、テキスト A の写本伝承の過程で混入したと見られる箇所が写本 A に見られないことや、命題 14 の図と本文の記号がテキスト A と異なることは、アラビアの翻訳者が用いたテキストが我々の知るテキスト A とは異なるテキストであったことを示している。一方、命題の分割や順序の変更、命題の構造の明確化は、他のギリシア数学に関する著作のアラビア語訳においても見られる傾向であり^{*47}、写本 A に見られるこれらの相違は、翻訳者がギリシア語のテキストを独自に改良した結果であると考

学」に組み込まれた時期に加えられたと考えられている [Berggren & Thomas (1996), 17–18].

*45 この 2 つの定義はテオドシウス『昼と夜について』の 1 巻冒頭にも見られる。Neugebauer (1975: 760, n. 2) は 2 つの著作に見られるこれらの定義が共通の情報源から引用されたものと見ている。

*46 Menge (1916), 76, ll. 3–7. この箇所は、命題の主張がすでに証明されたものとは異なる天球の傾きにおいても成立することを述べている。これは写本が与えられる過程でスコリアが本文に混入した結果のように思われる。

*47 命題の分割は『原論』『オプティカ』に見られ [Vitrac (2012), 124–5, 斎藤・高橋 (1999), 484–6], 命題の順序の変更は『原論』『デドメナ』『オプティカ』『スファイリカ』『昼と夜について』に見られる [Sidoli & Isahaya (2018), 285–6, Kheirandish (1999), 82, 86, Kunitzsch & Lorch (2010), 373, n. 1, Kunitzsch & Lorch (2011b), 11–12].

えられる。

また、写本 A のテキストには一部にテキスト B の要素が見られる。このような 2 つのテキストの混合が生じうる段階は大きく分けて、(1) ギリシア語写本でのテキスト伝承の段階、(2) ギリシア語からの翻訳の段階、の 2 つであろう。テキストの混合が (1) のギリシア語写本の段階で起こっていてもおかしくはない。例えば、12 世紀の写本の事例ではあるが、写本 V の命題 8 と命題 9 の図や本文にはテキスト B の影響が見られる^{*48}。しかし、2 つのテキストの中間状態を示すギリシア語写本が確認されていない以上、(2) のギリシア語からの翻訳の段階でテキストの混在が起こったと考える方が妥当であるように思われる。この場合、テキストが混在する主な原因は、翻訳時にギリシア語のテキストの壊れを修復したことに起因すると考えられる。つまり、翻訳者が用いたギリシア語写本はテキスト A に属するものであったが、テキストの壊れを修復するために参照した写本はテキスト B に属するものであったのだろう。テキストの混在がテキストの修復に起因することは、ギリシア語のテキスト B で大幅なテキストの改変や別証明の追加が見られる命題 I2, I4, I5 に関して、写本 A はテキスト B を採用せずテキスト A に基づくこと、さらに、テキスト B の要素が見られる命題は少数の比較的マイナーな命題に限られることから推測される。また、全体として写本 A のテキストは文体が統一されているため、テキスト B の混入は翻訳時に起こったものと推測される。

以上のように、写本 A のテキストはギリシア語のテキスト A を土台としてさまざまな改良が加えられていることが明らかとなった。このような改良は第一にアラビア語への翻訳者に帰されるであろうが、その他にも改訂者の関与やその後の書写の過程で加えられた可能性も排除できない。小天文学の著作の一部はアラビア語に翻訳された後に改訂が行われたことが知られる。例えば、テオドシオスの『スファイリカ』はクスター・イブン・ルーカーと匿名の 1 人による翻訳を元にしたサービト・イブン・クッラの改訂版 (iṣlah)

^{*48} この論文の注 33, 36 を参照。

であるとされ^{*49}、また、写本 L の『ファイノメナ』の奥付には、イーサー・イブン・ヤフヤーの翻訳が書写される過程で注釈や改訂が加えられたことが記されている^{*50}。ただし、写本 A の奥付は、翻訳者やその後の改訂、書写の経緯のようなテキストの成り立ちに関わる情報を一切与えていない。

さて、ここまで論じてきた写本 A とテキスト A の相違点から、トゥーシー版の情報源に関する知見が得られる。13 世紀のトゥーシー版はギリシア語のテキスト A に近いことがすでに指摘されている^{*51}。写本 A とテキスト A をトゥーシー版と比較すると、この節で論じた写本 A とテキスト A の複数の相違点において、トゥーシー版はテキスト A よりも写本 A に近い。例えば、写本 A に見られる命題 6 の別証明はトゥーシー版にも見られ（付録 A の表 7 を参照）、命題 14 の図の記号も写本 A に近い。したがって、トゥーシーは彼の編集版を作る際に 1 つの写本を用いたことを報告しているが、それは写本 A と同系統のアラビア語訳写本であったと考えられる。

2 写本 A と写本 L のテキストの関係

前節では、写本 A がギリシア語のテキスト A に基づくことを示した。写本 A の他に、『ファイノメナ』のアラビア語訳テキストを伝える写本 L があるが、この論文の冒頭で言及した Roughan の研究によって写本 L はテキスト B に基づくことが分かっている。ただし、写本 L は例外的に、テキスト A の命題 10 の証明を、本証明とは別に別証明として記載している^{*52}。逆に、写本 A はテキスト B にのみ存在する命題 6 別証明を持つ。そこでこの節で

*49 Hyderabad (1940a), 2, Cf. Kunitzsch & Lorch (2010), 2. 『スファイリカ』以外にも、アウトリュコス『上昇と下降について』には、サービト・イブン・クッラの改訂版とされるものが存在する [Seray Ahmed III 3464, f. 161a].

*50 Leiden Or. 1031, f. 99b.

*51 Roughan (2023), 289.

*52 Roughan (2023), 142–7. ただし、命題 10 以外にも、命題 9 はテキスト A の要素を持つ。命題 9 は図と言明、提示、特定はテキスト A に基づくが、証明はテキスト B に基づき、記号はすべてテキスト A の図に合わせて書き換えられている [Leiden Or. 1031, ff. 83a–84b].

は、写本 A と写本 L の双方に存在する命題 6 別証明（テキスト B に属する命題）と命題 10（テキスト A に属する命題）を比較することで、写本 A と写本 L がどのような関係にあるのか、また、それぞれの写本における翻訳の特徴について明らかにする。

2.1 命題 10

すでに述べたように、写本 L はテキスト A の命題 10 の証明を、本証明とは別に別証明として記載している。一方、前節 1.2 で述べたように、写本 A の命題 10 は後半部に改変が加えられている。そこで、この命題 10 の後半部に関して、2 つの写本を比較してみよう（表 4）。

まず、命題の構造の点で 2 つの写本は一致している。つまり、写本 L, A とともに、提示、特定、証明にそれぞれ命令文、「私は言う」、「この証明（明示）」を用いて命題の構造を明確にしている。これは前節 1.2 で示したように、テキスト A に見られない特徴であった。一方、命題の内容に関して、写本 A の提示には、写本 L にない下線を付した部分が余計に存在する点で異なる。写本 A のこの文は、後半の「向かい合う 2 円弧 AD, GE の上昇時間のように」を除くと、直後の文と全く同じである。この後半の部分は表 4 に記載した文の直前にも現れる^{*53}。おそらくこの箇所は、写字生が下線を付した部分の前半の「そして再び……定めよう」まで写した後、誤って直前の「向かい合う……違いのように」から筆写を再開したために生じた写し間違いである

*53 Seray Ahmed III 3464, f. 110b: اختلاف أزمان طلوع القوسين المحاذيتين الذين

هما أ د ج ه ولنفرض أيضا نصف دائرة البروج الذين هما أ د ج د ج ه
 اختلاف أزمان طلوع القوسين المحاذيتين الذين هما أ د ج ه

表 4 写本 L と写本 A の命題 10 の比較

写本 L (命題 10 の別証明)	写本 A (命題 10)
(提示) そして再び, そこで, 切片 ADG, DGE が 1 つの同じ時間で昇るとしよう.	(提示) <u>そして再び, 私たちは黄道の 2 つの半円 ADG, DGE を定めよう. 向かい合う 2 円弧 AD, GE の上昇時間に関する違いのように. そして再び, 私たちは等しい時間で昇る黄道の 2 つの半円 ADG, DGE を定めよう.</u>
(特定) 私は言う, 2 つの円弧 AD, GE は 1 つの同じ時間で昇る.	(特定) そこで, 私は言う, 2 つの円弧 AD, GE もまた等しい時間で昇る.
(証明) この証明: ① 2 つの切片 ADG, DGE は 1 つの時間で昇る. ②そして, 共通の円弧 DG の上昇時間が取り去られる. ③ゆえに, この時, 2 円弧 AD, GE は 1 つの時間で昇る.	(証明) この明示: 黄道の 2 つの半円 ADG, DGE は等しい時間で昇ることを理由として, もし私たちが共通の DG の上昇時間を切り取るならば, 2 円弧 AD, GE の上昇時間は等しい時間である.

と考えられる^{*54}. それ以外の点において, 写本 L と写本 A の内容は一致している. したがって, 2 つの写本のテキストは共通のテキストに由来し, その共通のテキストはテキスト A とは異なるものであったと考えられる.

しかし, 2 つの写本は訳語の点で異なる. 顕著なものは 2 つある. 1 つ目は「等しい時間で (*ἐν ἴσῳ χρόνῳ*)」の訳語である. これに対する訳語は, 写

^{*54} 13 世紀のトゥーシー版にもこの文に対応する箇所が見られる. しかし, トゥーシー版では論理的に不自然にならないように, 文を変えている [Hyderabad (1940b), 19].

本 **A** では「等しい時間で (fi azmānin mutasāwiyatin)」である一方、写本 **L** では「1 つの時間で (fi zamānin wāḥidin)」, あるいは「1 つの同じ時間で (fi zamānin wāḥidin bi-‘aini-hi)」となっている*55. 訳語「1 つの同じ時間で」は写本 **L** の中で命題 10 の別証明にしか用いられていない.

2 つ目は「黄道の半円 (τὸ τοῦ τῶν ζῳδίων κύκλου ἡμικύκλιον)」の訳語である. テキスト **A** では単に「半円 (τὰ ἡμικύκλια)」となっている箇所を、写本 **A** は直訳して「2 つの半円 (niṣfā dāhiratin)」とする一方、写本 **L** は「2 つの切片 (qiṭ‘atāni)」と異なる訳語を用いている. だが、別証明の直前に位置する写本 **L** の命題 10 の本証明では、黄道の半円は「2 つの半円」と訳されており、命題 10 の別証明の訳語「2 つの切片」は用いていない*56.

以上のように、2 つの写本は共通のテキストに由来するものの、訳語の点で両者には相違が見られる. また、写本 **L** 内での訳語の違いから、写本 **L** の命題 10 の別証明は、翻訳者であるイーサー・イブン・ヤフヤー以外の人物によって訳されたと考えられる.

さらに、2 つの写本は文の構成においても違いが見られる. 表 4 の証明の段落を見てほしい. この部分で、写本 **L** は、① 2 つの切片 ADG, DGE が等しい時間で昇る、② 2 つの切片から共通の円弧 DG を切り取る、③ その結果、2 つの円弧 AD, GE は等しい時間で昇る、のように 3 つの文を並置している. これはギリシア語のテキスト **A** と同じ文章構成である (前節 1.2 の「命題の構造の明確化」を参照). 一方、写本 **A** は、それら 3 つを理由文 ‘min ajli anna ..., fa ...’ と条件文 ‘idhā ..., yakūna ...’ を用いて組み合わせ、1 つ

*55 写本 **L** において、「1 つの時間で」は 47 回、「1 つの同じ時間で」は 2 回、「等しい時間で」は 10 回出現し、用例としては「1 つの時間で」が多数を占める. 一方、写本 **A** では「等しい時間で」のみが用いられる.

*56 写本 **L** で黄道の半円に対して「切片 (qiṭ‘a / qiṭ‘e)」が用いられるのは、命題 10 別証明以外では、黄道が地平線によって切られて作られる地上にある半円、地下にある半円の訳語として用いられる箇所 (序文、命題 6, 7, 17) に限られる. 他に黄道の半円に言及する箇所では「半円 (niṣf dāhiratin)」が用いられる (序文、命題 2, 4, 5, 7, 9, 10 本証明, 12, 13, 14, 15, 17, 20).

の文としている。写本 A で「共通の DG の上昇時間を切り取るならば」と条件節になっている箇所は、テキスト A では「円弧 $\Gamma\Delta$ に関する共通の時間が切り取られたとしよう ($\acute{\alpha}\phi\eta\rho\acute{\iota}\sigma\theta\omega$)*57」のように単独の命令文になっている。したがって、写本 A のテキストは元のギリシア語のテキストを読みやすいように書き改めたものであると考えられる。一方で、写本 L はギリシア語の文章構成を踏襲して訳したものと見られる。

写本 L がどこから命題 10 の別証明を取り入れたのかという点に関して、写本 L の別証明の冒頭には「別の写本どもの中で見つけた命題 10 の証明*58」と記述されている。この記述と、先に述べたように写本 A, L の命題の構造が一致することから、写本 L のテキストを作る際に、命題 10 に関して写本 A と同様のテキストを持つ複数の写本 (nusak^h) が存在したことが推測される。しかし、先に見たように、2 つの写本には訳語に違いが見られるため、写本 L のテキストを作る際に組み込んだテキストは、写本 A のテキストをそのまま写したというような、直接的な関係はないと思われる。

また、写本 L には中世に存在した『ファイノメナ』の翻訳に関して興味深い記述がある。写本 L の命題 10 別証明の本文中には「シリア語において見つけられた」*59 という記述がある。一般的に、ギリシアの科学的著作をアラビア語に翻訳する際、シリア語話者が深く関わっていたことが知られる。数学文献に関しても、いくつかの著作にはアラビア語訳に先立ってシリア語訳が存在した可能性が指摘されている*60。しかし、このわずかな記述だけでは具体的な状況、つまり、写本 L のテキストを作る際に参照された写本が『ファイノメナ』のシリア語訳であったのか、あるいは、参照されたアラビア語訳写本の中にシリア語で書かれたスコリアが存在したのかは分からない。

*57 Menge (1916), 56.

*58 Leiden Or. 1031, f. 86a: برهان الشكل العاشر على ما وجدنا في نسخ أخرى

*59 Leiden Or. 1031, f. 86a: وجد في السرياني この記述は、その置かれた状況から、本来スコリアであったものが写本伝承の過程で本文中に取り込まれたものと考えられる。

*60 Takahashi (2011), 482–4.

少なくともここで言えることは、写本 **L** の命題 10 別証明のテキストは、何らかの形でシリア語と関係があったということであろう*61。

2.2 命題 6 の別証明

命題 10 の場合とは逆に、写本 **A** はギリシア語のテキスト B に存在する命題 6 の別証明を持つ。また、テキスト B に基づく写本 **L** にもこの別証明が存在する。そこで、² 写本における命題 6 の別証明について比較してみよう(表 5)。

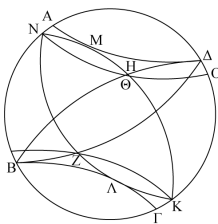
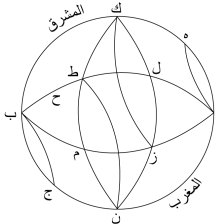
まず、表 5 の図を比較してみよう。写本 **A** は図を描いておらず、図のための余白のみが準備されている。図が存在するテキスト B と写本 **L** を比較すると、両者の図にはいくつか違いが見られる。写本 **L** の黄道 MNLK は 2 つの回帰線 BG, AE に接するように描かれておらず、平行な円 NT, KZ が 2 点で地平線と交わるように描かれていない。また、テキスト B の夏の回帰線と冬の回帰線は写本 **L** と対応しておらず、AΔ は BG, BΓ は AE のように、それぞれ別の記号に対応している*62。したがって、写本 **L** の図はテキスト B の図と一致していない。

ところで、写本 **L** の命題 6 別証明の図は、他の命題の図とは異なった特徴を持っている。写本 **L** における他の命題の図はすべて、図の線に赤、記号に黒のインクを使って描かれている一方、命題 6 別証明の図は、平行な円の 2 つの円弧 KZ, TN だけは赤で描かれるものの、他の図の線を描くのに黒、記号を書くのに赤のインクを使っており、インクの色を使い分けが逆になっている。また、命題 6 別証明の図にだけ「東側 (al-mashriq)」「西側 (al-maghrib)」と方角が書き込まれている。さらに、命題 6 別証明の図に書き込まれた記号(特にミーム ‘م’)は他の命題の図に書き込まれた記号と筆跡が異なるように見える。このことから、写本 **L** の図は、後から別の写本の図

*61 Cf. Roughan (2023), 95.

*62 写本 **L** の本文は夏の回帰線を AE、冬の回帰線を BG としており、実は写本 **L** の図と本文自体も対応していない。

表 5 命題 6 別証明の比較 (I)

ギリシア語テキスト B* ⁶³	写本 A* ⁶⁴	写本 L* ⁶⁵
	〔空白〕	
<p>というのは、もし可能ならば、(Hは) 沈まないが、Θ は沈むとし、①そして、<u>Z, Θ を通る平行な円 NO, ZK が描かれたとしよう</u>。②したがって、<u>Z が点 K のもとで昇る時、Θ は N のもとで沈むことになる</u>、そして、黄道は位置 <u>MNAK</u> をとることになる。</p>	<p>この証明：これ以外は可能でない。そこで、もし可能ならば、Z の上昇とともに、H は沈まないが、T が沈むとしよう。そして、黄道の位置は MNLK 上にある。</p>	<p>そこで、もしこれ以外が可能ならば、点 H は沈まないが、点 T が沈む。そして、黄道の位置が位置 MNLK であると同様であるでしょう。</p> <p>この証明：[……]*⁶⁶。</p>

*63 Menge (1916), 114. 表 5 の図は写本 Vat の図 [Vaticanus Graecus 204, f. 64r, Cf. Suzuki (2008), 23].

*64 Seray Ahmed III 3464, f. 108a.

*65 Leiden Or. 1031, f. 81a.

*66 写本 A は特定の直後に証明の開始を意味する「この証明」を置くが、写本 L はその位置が違う。これは写本 L の翻訳者が表 5 の箇所を追加的な作図である「設定 (κατασκευή: amal)」と解釈していることを示す [Cf. Sidoli & Isahaya (2018), 212–13].

が移植されたか、あるいは新規に描かれた図であると見られる。

次に、表 5 の本文に関して比較してみよう。まず、テキスト B と写本 A, L の冒頭では、命題を背理法によって証明するために点 H/H の代わりに点 Θ/T が沈むことが仮定される。この箇所についてテキスト B と写本 A, L を比較すると、テキスト B と写本 L はよく対応する一方、写本 A はテキスト B には見られない「これ以外は可能ではない」と「Z の上昇とともに」という記述を加えている。

次に、テキスト B の本文には、下線で示したところに、①点 Z, Θ が運ばれる平行な円の作図の指示と、② Z が K 上で昇る時、 Θ は N 上で沈む、という記述が見られる。一方、写本 A と写本 L には、この記述が共通して見られない。また、逆に、写本 A と写本 L には共通して存在するがテキスト B には存在しない箇所がある（付録 B の命題 6 別証明（写本 A, L）を参照：地上の半円 AHB と地下の半円 AZB の指定）。したがって、命題 10 と同様に、命題 6 別証明に関しても、写本 A と写本 L は共通するテキストに由来し、その共通のテキストはテキスト B とは異なっていたと考えられる。

しかし、表 5 の中の下線で示したテキスト B の記述は以降の証明の中で重要なため、写本 A と写本 L は後でこれに相当する内容を記述している。表 6 はテキスト B と写本 A, L の対応する箇所を比較したものである。ただし、写本 A の〈 〉で囲った箇所は、内容上欠落が想定される文を私が補ったものである。

表 6 では、先の表 5 で下線を付したテキスト B の記述「そして、Z, Θ を通る平行な円 $N\Theta$, ZK が描かれたとしよう。したがって、Z が点 K のもとで昇る時、 Θ は N のもとで沈むことになり」に対応する写本 A, L の箇所を下線で示した。また、テキスト B にはなく、写本 A, L には共通して見られる部分を波線で示した。

表 6 から明らかなように、テキスト B, 写本 A, L の記述はそれぞれ異なっている。まず、テキスト B は「K は Z と同じである一方、N と Θ は同じである」、つまり、平行な円上の 2 点 Z, Θ は地平線上では K, N に対応するこ

表 6 命題 6 別証明の比較 (2)

ギリシア語テキスト B* ⁶⁷	写本 A* ⁶⁸	写本 L* ⁶⁹
しかし、 K は Z に同じである一方、 N は Θ に同じである。ゆえに、 Z も Θ に対し直径上にある。	<p>〈そして、Z, K は平行な円どもの中で I つの円に属することを理由として、Z は K 上で昇る〉。そして、平行な円どもの中で I つの円に属することを理由として、T は 〈N 上で〉沈む。</p> <p>そして、K は N に向かい合う (点) である。ゆえに、この時、Z は T に向かい合う。</p>	<p>そして、点 K は Z に対応する——というのも、同時に平行な円どもの中のまさに I つの円上にあり、Z は点 K 上で昇るから——。そして再び同様に、点 〈N〉は点 T に対応するが、平行な円どもの中のまさに円上にあり、点 T は点 N 上で沈むからである。</p> <p>そして、点 K は点 N に対し反対側にある。ゆえに、点 Z もまた点 T に対し反対側にある。</p>

とを述べるだけで、ここではそうなる理由を示していない。しかし、その理由は先の表 5 で下線を付した「したがって、 Z が点 K のもとで昇る時、 Θ は N のもとで沈むことになり」という箇所である。つまり、テキスト B は理由

*67 Menge (1916), 114.

*68 Seray Ahmed III 3464, f. 108a-b.

*69 Leiden Or. 1031, f. 81a.

を証明の冒頭で先取りして述べていたことになる。

次に、写本 **L** は、テキスト **B** と同様に、2 点 **Z**, **T** は地平線上でそれぞれ **K**, **N** に対応することを述べる。ただし、テキスト **B** の「同じである (τὸ αὐτό)」という表現に対し、写本 **L** は直訳を避け、意味を汲み取った「対応する (muqābala)」という訳語を当てている。ここで、**Z** と **K**, **N** と **T** の対応関係の理由を示さないテキスト **B** とは異なり、写本 **L** はギリシア語の「というの (γάρα)」の訳語として用いられる「というの (dhālika anna)」や「それは……だから (li-anna)」を用いて、**K** と **Z**, **N** と **T** の対応関係が生じる理由である、**K** と **Z**, **N** と **T** が平行な円上にあり、**Z** が **K** 上で昇る時、**T** は **N** 上で沈むことを後ろから説明している*70。ところで、Knorr が論じたように、一般的にギリシアの数学文献において小辞“γάρα”を用いて理由を後ろから説明する箇所は後代の挿入が疑われる*71。したがって、写本 **L** の下線で示した箇所はギリシアにおける写本伝承の段階で挿入されたものと思われる。これは、写本 **L** のテキストは我々が知るテキスト **B** とは若干異なったテキストから翻訳された可能性があることを意味する。また、写本 **L** は、理由を後ろから説明する 2 つの部分に加えて、表 6 中の波線で示した「点 **K** は点 **N** に対し反対側にある」という文を付加しており、この文もギリシアにおける写本伝承の段階で挿入された可能性がある。だが、以上で取り上げた 2 つの変更はあくまでテキストへの付加にとどまり、写本 **L** はテキスト **B** を大きく書き換えたものではない。

このような写本 **L** に対し、写本 **A** はテキスト **B** の文章を変更している。まず、写本 **L** と同様に、写本 **A** は表 6 中の波線で示した「そして、**K** は〈**N**に〉向かい合う (点) である」を付加している。次に、写本 **A** はテキスト **B** と写本 **L** に見られる **K** と **Z**, **N** と **T** の対応関係について述べない。その代わりに、**K** と **Z**, **N** と **T** の対応関係が成り立つ理由である、「平行な円ど

*70 写本 **L** では主に ‘dhālika anna’ が “γάρα” の訳語として用いられる。理由の後置として ‘li-anna’ が用いられるのはこの 1 か所のみである。

*71 Knorr (1996), 227.

もの中で 1 つの円に属することを理由として、 Z/T は K/N 上で昇／沈む」のみを述べることで、2 点 Z, T が地平線上でそれぞれ K, N に対応することを暗に示している。写本 A のこの箇所は、正確な翻訳というよりもむしろ文章として自然な翻訳になるよう意識されたもののように思われる。

2.3 小括

以上の分析から、写本 A と写本 L の命題 6 別証明と命題 10 のテキストは、我々の知るギリシア語のテキスト A, B とは異なる共通のテキストに由来すると考えられる。一方で、写本 A と写本 L は翻訳方針の違いによってテキストに違いが生じている。つまり、写本 L のテキストはギリシア語のテキストから比較的忠実に訳されたと見られる一方、写本 A のテキストは、読みやすさを重視して意識的に訳したもののように思われる。

写本 L がギリシア語のテキストを踏襲し、写本 A が独自の変更を加えるという傾向は、2 つの写本全体を通して見られる。例えば、写本 L の命題番号はテキスト B の主要写本 Vat の命題番号とほぼ対応しており（付録 A の表 7 を参照）、テキスト A が混在する箇所は限られている。一方、前節で論じたように、写本 A は命題の分割や順序の入れ替え、さらにはテキスト B の要素をテキストに織り込む等、様々な変更を行っている。

したがって、全体として、写本 L のテキストは元のギリシア語テキストに比較的忠実な翻訳が行われ、一方で、写本 A のテキストはテキスト A を基本として文章の書き換えを含む改良を盛り込んだものであると考える。

3 結論

この論文では、エウクレイデスの『ファイノメナ』のアラビア語訳写本、特にイスタンブール写本（写本 A）に関して、そのテキストがギリシア語のテキストとどのような関係にあるのか、また、イスタンブール写本のテキストはライデン写本（写本 L）のテキストとどのような関係にあるのか論じてきた。その結果、イスタンブール写本のテキストはギリシア語における 2 系統のテキストの内、テキスト A に基づいていることが明らかとなった。しか

し、イスタンブール写本のテキストとテキスト A の間には相違点も存在する。この相違点は、イスタンブール写本のテキストの翻訳者が改良を加えたために生じた可能性を指摘した。また、イスタンブール写本のテキストとライデン写本のテキストの比較により、イスタンブール写本のテキストは意識的、ライデン写本のテキストは逐語訳的であり、両者は翻訳方針において異なっていることを指摘した。

以上がこの論文で明らかにしたことである。今後、『ファイノメナ』のアラビア語訳写本の研究において行うべきことは、まずはイスタンブール写本の翻訳者の同定であろう。この論文の冒頭で述べたように、イスタンブール写本のテキストはクスター・イブン・ルーカーの訳とされる他の著作に、文体において共通点が見られる。クスターはギリシアにおいて「小天文学」とされる著作の大部分の翻訳に関わったとされる人物である^{*72}。しかし、現状として、クスターの翻訳とされるものの内、アウトリュコス『上昇と下降について』、テオドシオス『昼と夜について』、ヒュプシクレス『I2 宮の出時間』に関して、校訂本は出版されておらず、研究もほとんどない状況である。したがって、イスタンブール写本の翻訳者の同定には、クスターに帰される他の著作を含めた文体や翻訳方針の研究など、さらなる研究が必要となるであろう。その過程で 9-10 世紀におけるアラビアの翻訳活動への理解が一層深まるものと考ええる^{*73}。

(博士課程)

^{*72} アウトリュコス『上昇と下降について』、テオドシオス『スファイリカ』[Kunitzsch & Lorch (2010)], 『居住地について』[Kunitzsch & Lorch (2011a)], 『昼と夜について』[Kunitzsch & Lorch (2011b)], ヒュプシクレス『I2 宮の出時間』[Sezgin (1974: 145) によると写本 Meshhed, Riḍā 5412 に存在]。

^{*73} 提出した草稿に対し、2 名の査読者の方々から多くの有益なご指摘をいただいた。心から感謝申し上げたい。もちろん、未だに論文に誤りや不備が残っているならば、その責任は私にある。

表7 Menge の校訂本に対する各写本と T の命題番号の対応

ギリシア語テキスト		
Menge 版	V (テキスト A)	Vat (テキスト B)
序文	序文	序文
I	I	I
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6, 別証明
6 別証明	—	
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12, 別証明
12 別証明	—	
13	13	13
補題	14	—
14	15, 16	14, 15
14 別証明	—	それらの別証明
15	17	16, 別証明
15 別証明	—	
16	18 (途中欠損)	17
17	—	18
18	—	19

表7 Mengeの校訂本に対する各写本とTの命題番号の対応(つづき)

アラビア語訳テキスト		
A	L	T
序文	序文	序文
I	I	I
2, 3	2	2, 3, 4
4	3	5
5	4	6
6	5	7
7	6, 別証明	8, 別証明
8		
9	7	9
10	8	10
11	9	11
12	10	12
13	11	13
14	12, 別証明	14
—		—
15	13	15
17	—	17
16, 18	14, 15	16, 18
—	それらの別証明	—
19	17, 別証明	19
—		—
20	18	20
21	19	21
22	20	22, 23

付録 A：ギリシア語、アラビア語訳テキストの命題番号の対応

表 7 に Menge の校訂本の命題番号とギリシア、アラビアの各写本とトゥーシー版の命題番号の対応を示す。

ギリシア語テキストの Menge の校訂本は、写本 V の命題 7 を補題とし、写本 V, Vat では 2 つに分割された命題をまとめて命題 14 としている。それにより、補題以降の命題番号は校訂本、写本間でずれている。

アラビア語訳テキストでも、写本によって補題の有無があり、命題 14 も 2 つの命題に分割されている。それに加えて、写本 A は命題 6 別証明を 1 つの命題として数えており、また、写本 A とトゥーシー版では命題 2 を分割することで命題番号が増えている。その結果、それぞれのアラビア語テキストに含まれる命題数は写本 A で 22、写本 L で 20、トゥーシー版で 23 と異なっている^{*74}。

ところで、写本 L は、ギリシア語のテキスト B で番号 16 が割り振られる命題に対し、番号 17 を割り振っており、番号 16 は欠番となっている。これは、写本伝承のある段階で写字生が番号 16 を誤って飛ばして書写した結果のように思われる。

表 7 では、V = Codex Vindobonensis 31, Vat = Codex Vaticanus 204, A = Seray Ahmed III 3464, L = Leiden Or. 1031, T = トゥーシー版を表す。

付録 B：写本 A, L の命題 10、命題 6 別証明のテキスト

表 8 図の記号の対応

垂	ا	ب	ج	د	ه	ز	ح	ط	ك	ل	م	ن
希	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	K	Λ	M	N
日	A	B	G	D	E	Z	H	T	K	L	M	N

^{*74} 他の証言として、13 世紀に筆写されたボドリー写本 (Bodleian Thurston 11) の「中級の書」の著作リストによると、『ファイノメナ』は 22 の命題を含むとされる [Roughan (2023), 178].

命題 10 (写本 A, ff. 110b-111a)

يب إذا كانت نصفين من أنصاف دائرة البروج يطلع في أزمان غير متساوية وكانت لهما قوس^{*75} مشتركة، فأن القسي المحاذية منهما أيضا تطلع في أزمان غير متساوية. فيكون اختلاف طلوع النصفين كاختلاف أزمان طلوع القسي المحاذية. وإذا كان نصفين من أيضا دائرة البروج يطلع في أزمان متساوية وكانت لها قوس مشتركة، فأن القسي المحاذية فيهما أيضا تطلع في أزمان متساوية.

مثال ذلك أن نفرض أفقا يكون دائرة ا ب ج ونفرض موضع دائرة البروج على ا ه ج د. ولنفرض قوسي ا د ج ه متساويتين. فيكون د نظير ه. وليكن نصفي دائرة البروج الذين هما ا د ج د ج ه طالعين أزمان غير متساوية.

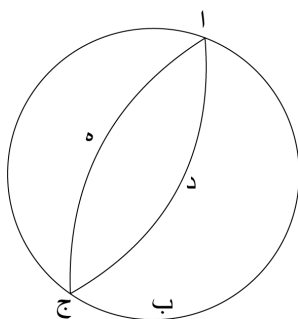
فأقول القسي المحاذية أيضا من النصفين تطلع في أزمان غير متساوية ويكون اختلاف أزمان طلوع نصفي الدائرة الذين هما ا د ج د ج ه^{*76} اختلاف أزمان طلوع القوسين المحاذيتين الذين هما ا د ج ه.

برهان ذلك من أجل أن نصفي دائرة البروج الذين هما ا د ج د ج ه تطلع في أزمان غير متساوية، فلنلقي^{*77} زمان طلوع قوس د ج المشتركة. ولأن قوسا د ج تطلع في أزمان سواء، يكون طلوع قوسي ا د ج ه الباقيين في أزمان غير متساوية. فيظهر لنا أن اختلاف أزمان طلوع نصفي الدائرة الذين هما ا د ج د ج ه^{*}اختلاف أزمان طلوع القوسين المحاذيتين الذين هما ا د ج ه ولنفرض

A قوسا [قوس^{*75}

A ج ه [د ج ه^{*76}

A فلباقى [فلنلقي^{*77}



أيضا نصف دائرة البروج الذين هما $\overline{ا د ج}$ $\overline{د ج ه}$ [كاختلاف أزمان طلوع القوسين المحاذيتين الذين هما $\overline{ا د ج ه}$ ولنفرض أيضا نصف دائرة البروج الذين هما $\overline{ا د ج د ج ه}$ ^{*78} طالعين في أزمان متساوية.

فأقول إن قوسي $\overline{ا د ج ه}$ تطلع أيضا في أزمان متساوية.

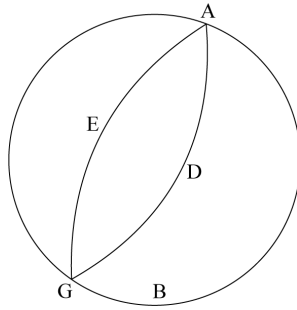
بيان ذلك من أجل أن نصف دائرة البروج الذين هما $\overline{ا د ج ه}$ ^{*80} $\overline{د ج ه}$ يطلع في أزمان متساوية، فأنا إذا ألقينا زمان طلوع $\overline{د ج}$ المشتركة، يكون زمان طلوع قوسي $\overline{ا د ج ه}$ في أزمان متساوية. وذلك ما أردنا أن نبين.

12 もし不等な時間で昇る黄道の半円どもの中で2つの半円があり，それら2つに対し（1つの）共通の円弧があるならば，それら2つに属する向かい合う円弧どももまた不等な時間で昇る．そこで，2つの半（円）の上昇に関する違いは向かい合う円弧の上昇時間の違いと同様である．そして，再び，もし不等な時間で昇る黄道に属する2つの半円があり，それに対して共通の円弧があるならば，それら2つの中で向かい合う円弧もまた等しい時間

^{*78} $\overline{د ج ه}$ om. A

^{*79} seclusi

^{*80} $\overline{ا د ج}$ A



で昇る。

この例：私たちは地平線を円 ABG と定め、黄道の位置を $AEGD$ 上に定める。そして、私たちは等しい 2 円弧 AD, GE を定めよう。そこで、 D は E の反対にある。そして、黄道に属する 2 つの半円 ADG, DGE の上昇時間が不等であるとしよう。

そこで、私は言う、2 つの半円の向かい合う円弧もまた不等な時間で昇る。そして、2 つの半円 ADG, DGE の上昇時間の違いは 2 つの向かい合う円弧 AD, GE の上昇時間の違いである。

この証明：黄道に属する 2 つの半円 ADG, DGE は不等な時間で昇ることを理由として、私たちは共通の円弧 DG の上昇時間を取り去るとしよう。そして、円弧 DG は同じ時間で昇るので、残りの 2 円弧 AD, GE の上昇は不等な時間である。ゆえに、半円 ADG, DGE の上昇時間の違いは向かい合う円弧 AD, GE の上昇時間の違いのようであることが、私たちに明らかである。

そして、再び、私たちは等しい時間で昇る黄道に属する 2 つの半円 ADG, DGE を定めよう。

そこで、私は言う、2 つの円弧 AD, GE もまた等しい時間で昇る。

この明示^{*81}：黄道に属する 2 つの半円 ADG, DGE は等しい時間で昇るこ

^{*81} 写本 **A** では、2 つ以上の特定がある場合 (2, 9, 11, 12, 13, 14, 20), 最初の特定の後、証明の冒頭に “برهان ذلك أن” を、2 度以降の特定の後では証明の冒頭に “بيان ذلك أن” を置いたため、訳を分けた。

とを理由として、もし私たちが共通の DG の上昇時間を切り取るならば、² 円弧 AD, GE の上昇時間は等しい時間である。そして、これは私たちが示すことを望んだことである。

命題 10 別証明 (写本 L, f. 86a)

برهان الشكل العاشر على ما وجدنا في نسخ أخرى. نفرض الأفق دائرة
 ا ب ج وليكن وضع دائرة البروج بمنزلة ما عليه ا ه ج د ونفصل متساويتين
 وهما قوسا ا د ج ه. فنقطة د إذن مقابلة لنقطة ه وتطلع قطعتا ا ب ج د ج ه
 [فنقطة د إذن مقابلة لنقطة ه وتطلع ا ب ج د ج ه]^{*82} وجد في السرياني في
 أزمان غير متساوية.

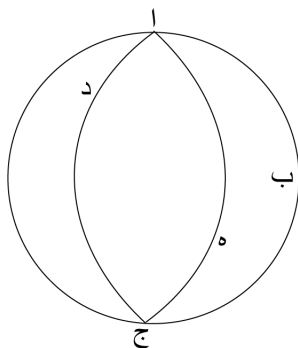
أقول إن القوسين المتقابلين وهما قوسا ا د ج ه تطلعان في أزمان غير متساوية،
 واختلاف مطالعتهما هو اختلاف مطالع قوسي ا د ج د ج ه وقوسا ا د ج ه
 واحد بعينه.

برهان ذلك أن قطعتي ا د ج د ج ه تطلعان في أزمان غير متساوية. ويسقط
 زمان طلوع قطعة د ج المشترك. وذلك أن زمان طلوع قوس د ج زمان واحد.
 فقوسا ا د ج ه إذن تطلعان في زماني غير متساويين. واختلاف الأزمنة التي
 تطلع فيها قطعتا ا د ج د ج ه والقسي المقابلة لهما أعني قوس ا د وقوس ج ه
 واحد بعينه. وأيضا فلتطلع قطعتا ا د ج د ج ه في زمان واحد بعينه.

أقول إن قوسي ا د ج ه تطلعان في زمان واحد بعينه.
 برهان ذلك أن قطعتي ا د ج د ج ه تطلعان في زمان واحد^{*83} ويسقط زمان

^{*82} seclusi

A واحدا] واحد^{*83}



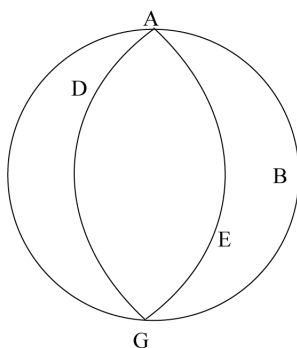
طلوع القوس د ج المشترك. فإذا^{*84} قوسا ا د ج ه تطلعان في زمان واحد. وذلك ما أردنا أن نبين.

私たちが別の写本の中で見つけたものに基づく命題 10 の証明：私たちは地平線を円 ABG と定める。そして、黄道の位置を AEGD のような配置であるとしよう。そして、私たちは 2 つの等しい（円弧）AD, GE を切り取る。ゆえに、点 D はこの時点 E に向かい合う。2 つの切片 ADG, DGE が不等な時間で——シリア語において見つかった——昇るとしよう。

私は言う、2 つの向かい合う円弧 AD, GE は不等な時間で昇り、それら 2 つの上昇の違いは 2 つの円弧 ADG, DGE の上昇の違いであり、2 円弧 AD, GE は 1 つの同じ（大きさの円弧）である。

この証明：2 つの切片 ADG, DGE は不等な時間で昇る。そして、共通の切片 DG の上昇時間が取り去られる——というのも、円弧 DG の上昇時間は同じだから——。ゆえに、この時、2 円弧 AD, GE は不等な時間で昇る。そして、2 つの切片 ADG, DGE とそれら 2 つに向かい合う円弧ども、つまり、円弧 AD と円弧 GE が昇る時間の違いは 1 つの同じ（違い）である。

A فيفي؟ إذن [فإذا] ^{*84}



そして再び、そこで、切片 ADG, DGE が 1 つの同じ時間で昇るとしよう。
私は言う、2 つの円弧 AD, GE は 1 つの同じ時間で昇る。

この証明：2 つの切片 ADG, DGE は 1 つの時間で昇る。そして、共通の円弧 DG の上昇時間が取り去られる。ゆえに、この時、2 円弧 AD, GE は 1 つの時間で昇る。これは私たちが示すことを望んだことである。

命題 6 別証明 (写本 A, f. 108a-b)*85

ح وعلى نحو آخر، نفرض أفقا يكون دائرة ا ب ج ، ونفرض المنقلب
الصيفي قوس ا ه^{*86} ، ونفرض المنقلب الشتوي قوس ب ج. وليكن موضع دائرة
البروج على ا ع ك. وليكن تحت الأرض قوس ا ز ب^{*87} [ثابت؟]^{*88} ، وفوق
الأرض قوس ب ح ا. ولتكن نقطتي ز ح من قوس ا ح ب على طرفي القطر.

*85 figuram om. A et solus locus figurae existit

*86 ا ه⁸⁶] ا⁸⁶ A

*87 ا ب⁸⁷] ا ز ب⁸⁷ A

*88 seclusi

فأقول إن عند طلوع ز تغيب ح.

برهان ذلك أنه لا يمكن غير هذا. فإن أمكن، فليكن عند طلوع ز لا تغيب ح، بل تغيب ط. ويكون [نقطة]^{*89} موضع دائرة البروج على م ن ل ك. (ومن أجل أن يكن كل واحدة من دائرتي ا ه ب ج م ن ل ك دائرة عظيمة، فتكون ك نظيرة ن. ومن أجل أن هما من دائرة وحدة من الدوائر المتوازية، فإذا ز تطلع على ك.)^{*90} ومن أجل أن هما من دائرة وحدة من الدوائر المتوازية، فإذا^{*91} ط تغيب (على ن.)^{*92}. و ك نظيرة ن^{*93}. فإذا ز نظير ط. ولكن ز نظير ح^{*94}. فهذا خلف لا يمكن. فإذا ليس عند طلوع ز لا تغرب. فهي إذا تغرب. وذلك ما أردنا أن نبين.

8 そして、別のやり方において、私たちは地平線を円 ABG と定め、夏の回帰線を円弧 AE と定め、冬の回帰線を円弧 BG と定める。そして、黄道の位置が AOK 上であるとしよう。そして、円弧 AZB が地下にあり、円弧 BHA が地上にあるとしよう。そして、円弧 AHB の 2 点 Z, H は直径の 2 つの端点上にある。

そこで、私は言う、Z の上昇とともに、H は沈む。

この証明：これ以外は可能でない。そこで、もし可能ならば、Z の上昇とともに、H は沈まないが、T が沈むとしよう。そして、黄道の位置は MNLK 上にある。〈2 円 AEBG, MNLK のそれぞれは大円なので、K は N に向かい合う。そして、平行な円どもの中で 1 つの円に属することを理由として、Z

*89 seclusi

*90 addidi

*91 فَأَن [فإذا] A

*92 addidi

*93 هـ ز] ن A

*94 ن] ح A

は K 上で昇る^{*95}。そして、平行な円どもの中で I つの円に属することを理由として、 T は $\langle N$ 上で \rangle 沈む。そして、 K は N に向かい合う (点) である。ゆえに、この時、 Z は T に向かい合う。しかし、 Z は H に向かい合う。ゆえに、これは矛盾であり、不可能である。ゆえに、この時、 Z の上昇と共に (H が) 沈まないことはない。ゆえに、この時、それは沈む。そして、これは私たちが示すことを望んだことである。

命題 6 別証明 (写本 L, ff. 80b–81a)

برهان الشكل السادس على نحو آخر. نفرض الأفق دائرة $\overline{ا ب ج}$ ، والمنقلب الصيفي دائرة $\overline{ه ا}$ ، والمنقلب الشتوي دائرة $\overline{ب ج}$ ، ونجعل وضع دائرة البروج على مثال ما عليه وضع $\overline{ا ح ب}$. ولتكن القطعة التي تحت الأرض منها قطعة $\overline{ا ز ب}$ ، والقطعة التي فوق الأرض قطعة $\overline{ا ح ب}$. ونفرض دائرة $\overline{ا ح ب}$ على المقابلة نقطتي $\overline{ز ح}$.

أقول إن نقطة $\overline{ز}$ إذا طلعت، غربت نقطة $\overline{ح}$.
فإن أمكن غير ذلك، فلا تغرب نقطة $\overline{ح}$ ، لكن نقطة $\overline{ط}$. وليكن وضع دائرة البروج على مثال ما عليه وضع $\overline{م ن ل ك}$.

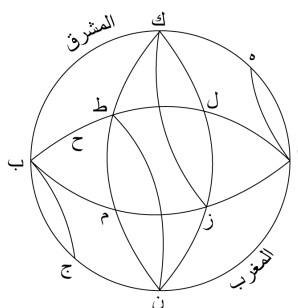
برهان ذلك أن كل واحدة من دائرتي $\overline{ا ه ب ج م ن ل ك}$ لما كانت دائرة عظيمة، وجب أن تكون نقطة $\overline{ك}$ مقابلة لنقطة $\overline{ن}$. وتكن نقطة $\overline{ك}^{*96}$ مقابلة لنقطة $\overline{ز}$ ، وذلك أنها جميعا على دائرة واحدة بعينها من الدوائر المتوازية ونقطة $\overline{ز}^{*97}$ تطلع

^{*95} 点 K と点 N が直径上にあること、 Z が K 上で昇ることの記述が抜けている。

$\langle \quad \rangle$ 内は、ギリシア語テキスト、写本 L のテキストを元に私が補った。

L وتكن نقطة $\overline{ل}$ وتكن نقطة $\overline{ك}^{*96}$

L قطع [ونقطة $\overline{ز}^{*97}$



على نقطة ك. ولذلك أيضا نقطة ن^{*98} مقابلة لنقطة ط، لأنها على دائرة بعينها من الدوائر المتوازية ونقطة ط تغرب على نقطة ن. ونقطة ك مقابلة لنقطة ن. فنقطة ز أيضا مقابلة لنقطة ط. ولكن^{*99} ز مقابلة لنقطة ح. وذلك خلف، لا يمكن. فليس يجب إذا طلعت ز^{*100}، لا تغرب نقطة ح. فقد تغرب إذا. وذلك ما أردنا أن نبين.

別の方法による第6命題の証明。私たちは地平線として円 ABG を定め、また、夏の回帰線として円 AE を、冬の回帰線として円 BG を (定め)^{*101}、そして、黄道の位置を位置 AHB であるのと同様に作る。そして、その地下の切片が切片 AZB であるとし、地上の切片が切片 AHB であるとしよう。そして、私たちは円 AHB に関して 2 点 Z, H を反対側上に定める。

私は言う、もし点 Z が昇るならば、点 H は沈む。

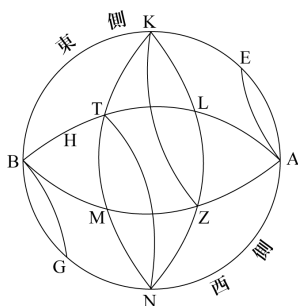
そこで、もしこれ以外が可能であるならば、点 H は沈まないが、点 T が

^{*98} addidi

L ولكن^{*99}

L ز^{*100} ا

^{*101} 図をテキストの内容と整合させるためには、図において夏の回帰線である BG を AE、冬の回帰線である AE を BG に修正する必要があると思われる。



沈む。そして、黄道の位置が位置 MNLK であるのと同様であるとして。

この証明：2 円 AEBG, MNLK のそれぞれが大円であることより、点 K は点 N の反対側にある必要がある。そして、点 K は Z に対応する^{*102}——というの、(Z, K は) 同時に平行な円どもの中のまさに 1 つの円上にあり、Z は点 K 上で昇るから——。そして、再び、同様に、点 (N は) 点 T に対応するが、(それは、T, N は) 平行な円どもの中のまさに (1 つの) 円上にあり、点 T は点 N 上で沈むからである。そして、点 K は点 N に対し反対側にある。ゆえに、点 Z もまた点 T に対し反対側にある。しかし、Z は点 H に対し反対側にある。そして、これは矛盾であり、可能ではない。ゆえに、もし Z が昇るならば、点 H が沈まないことは必要ではない。ゆえに、この時、それは沈む。そして、これは私たちが示すことを望んだことである。

写本

Codex Vindobonensis 31, ff. 271v-282v.

Codex Vaticanus 204, ff. 59r-77v.

^{*102} テキストでは「反対側にある (muqābala)」, つまり、2 点 K, Z が大円の直径上にある場合の表現と同じ表現となっている。しかし、この場合、2 点 K, Z は大円ではない平行な円 KZ 上にあるため、それら 2 つは大円の直径上にはない。そこで、ここでは「対応する」と訳した。点 N, T に関しても同様に「対応する」と訳した。

Seray Ahmed III 3464, ff. 104b–115b.

Leiden Or. 1031, ff. 75b–99b.

参考文献

- Berggren, J. L. & Sidoli, N. (2007), “Aristarchus’s *On the Sizes and Distances of the Sun and the Moon*: Greek and Arabic Texts,” *Archive for History of Exact Sciences* 61: 213–54.
- Berggren, J. L. & Thomas, R. S. D. (1996), *Euclid’s Phaenomena: A Translation and Study of a Hellenistic Treatise in Spherical Astronomy*, New York, American Mathematical Society.
- Heiberg, I. L. (1882), *Litterargeschichtliche Studien über Euklid*, Leipzig, Teubner.
- (1895), *Euclidis Optica*, in I. L. Heiberg & H. Menge (1883–1916), *Euclidis opera omnia*, 8 vols., Leipzig, Teubner: vol. 7.
- Hyderabad (1940a) → al-Ṭūsī (1940a).
- (1940b) → al-Ṭūsī (1940b).
- Kheirandish, E. (1999), *The Arabic Version of Euclid’s Optics: Edited and Translated with Historical Introduction and Commentary*, 2 vols., New York, Springer.
- Knorr, W. R. (1996), “The Wrong Text of Euclid: On Heiberg’s Text and its Alternatives,” *Centaurus* 38: 208–76.
- Kunitzsch, P. (1991–2), “Letters in Geometrical Diagrams: Greek–Arabic–Latin,” *Zeitschrift für Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften* 7: 1–20.
- Kunitzsch, P. & Lorch, R. (2010), *Sphaerica: Arabic and Medieval Latin Translations*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag.
- (2011a), “Theodosius: *De habitationibus*, Arabic and Medieval Latin Translations,” *Sitzungsberichte der Bayerische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse, Jahrgang 2011, Heft 1*.
- (2011b), “Theodosius: *De diebus et noctibus*,” *Suhayl* 10: 9–46.
- Lamoreaux, J. C. (2016), *Ḥunayn ibn Ishāq on his Galen Translations: A Parallel English–Arabic Text*, Provo, Brigham Young University Press.
- Lorch, R. (2001), *Thābit ibn Qurra: On the Sector-Figure and Related Texts*, Augsburg, Dr. Erwin Rauner Verlag.
- Menge, H. (1916), *Euclidis Phaenomena et scripta musica*, in I. L. Heiberg & H. Menge (1883–1916), *Euclidis opera omnia*, 8 vols., Leipzig, Teubner: vol. 8.
- Neugebauer, O. (1975), *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, New York, Springer Verlag.

- Nikfahm-Khubravan, S. & Eshera, O. (2019), "The Five Arabic Revisions of Autolycus' *On the Moving Sphere* (Proposition VII)," *Tarikh-e Elm: The Iranian Journal for History of Science* 16 (2): 7-71.
- Roughan, C. (2023), *The Little Astronomy and Middle Books between the 2nd and 13th Centuries CE: Transmissions of Astronomical Curricula*, Ph.D. Thesis, New York University.
- Sezgin, F. (1974), *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Band V, *Mathematik bis ca. 430 H*, Leiden, Brill.
- Sidoli, N. & Isahaya, Y. (2018), *Thābit ibn Qurra's Restoration of Euclid's Data: Text, Translation, Commentary*, Cham, Springer Verlag.
- Sidoli, N. & Kusuba, T. (2008), "Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī's Revision of Theodosius's *Spherics*," *Suḥayl* 8: 9-46.
- Suzuki, T. (2008), "The Diagrams of the *Phaenomena* in Greek and Arabic Manuscripts," in K. Saito (ed.), *Diagrams in Greek Mathematical Texts*, Sakai, Report of Research Grant 17300287 of the Japan Society for the Promotion of Science: 15-37.
- Takahashi, H. (2011), "The Mathematical Sciences in Syriac: From Sergius of Resh-ʿAina and Severus Sebokht to Barhebraeus and Patriarch Niʿmatallah," *Annals of Science* 68: 477-91.
- al-Ṭūsī, N. al-D. (1940a), "Taḥrīr al-ukar li-Ṭhāwūdūsīws," *Majmūʿ al-rasāʾil*, vol. 1, Hyderabad [= Hyderabad (1940a)].
- (1940b), "Taḥrīr zāhirāt al-falak li-Uqlīdis," *Majmūʿ al-rasāʾil*, vol. 1, Hyderabad [= Hyderabad (1940b)].
- Vitrac, B. (2012), "The Euclidean Ideal of Proof in the *Elements* and Philological Uncertainties of Heiberg's Edition of the Text," in K. Chemla (ed.), *The History of Mathematical Proof in Ancient Traditions*, Cambridge, Cambridge University Press: 69-134.
- 斎藤憲・三浦伸夫 (2008), 『エウクレイデス全集第 1 巻原論 I-IV』, 東京大学出版会.
- 斎藤憲・高橋憲一 (2010), 『エウクレイデス全集第 4 巻デドメナ, オプティカ, カトプトリカ』, 東京大学出版会.