

## アルハゼンとウィテロにおける視覚像の神経伝達

—ケプラーの残した問題とデカルト・2—

持田辰郎

視覚は……2つの神経に依存しており、それらは疑いもなく多数の細糸、それも可能な限り細くて動きやすい細糸によって構成されているのでなければならない<sup>(1)</sup>。

ケプラーは網膜像を発見しつつも、そこから先には進めなかった。前稿において見たように<sup>(2)</sup>、彼は、《見ること》のしくみに関する先行理論に疑義を見だし、少なくとも眼球内に関する限りその問題を解明し、網膜上に像が描かれることを明らかにした。だが、そこから先の神経を経て脳に至る視覚情報の伝達については、後進に問いを投げかけるにとどめざるをえなかったのである。

我々は前稿において、眼球内に限って、ケプラーの議論を彼の先行理論たるアルハゼン、ウィテロ、ベーコンたちのそれと比較することによって吟味した。ケプラーはアルハゼンたちから多くのものを受け継ぎつつ、ただしアルハゼンたちの理論に内包する矛盾を是正せんとして、視覚像が描かれるのは網膜上であることを明らかにしたのである。その際の焦点は像の反転・倒立問題であった。アルハゼンたちにとって、対象の姿が正しく受け取られることが視覚成立の最優先条件であり、そのため、眼に斜めに入射する光線を一切無視して水晶体前表面に正立像を描き、さらには水晶体と硝子体の界面において屈折させて反転・倒立を防いだのであった。ケプラーもこの反転・倒立問題には苦しみつつも、眼に垂直に入射する光線に限定することの不整合を看過しえず、それを突破口として網膜像を発見したのであった。

水晶体前表面に描かれた正立像であれ、網膜上に描かれた倒立・反転像であれ、眼球を越えて進まなければならない。視覚情報は神経を経て脳に伝達されなければならない。しかも眼は2つあるにもかかわらず、我々は1つのものを1つとして見るのであるから、それぞれの眼球内に描かれた像はどこかで何らかの仕方で統合されなければならない。アルハゼンたちの《物語》は続くのである。彼らにとっての至上命題は、水晶体前表面に正しく描かれたものは、神経以降も正しく伝えられなければならないということである。そのことが彼らの理論的道具立てにおいて可能であるかどうか、そこに問題があることとなろう。

本稿は、眼球内に関する議論に限定した前稿に引き続き、神経伝達に関するアルハゼンたちの議論を見ていくこととする。ケプラーはこの過程について解明を事実上放棄したのであるから、本稿においては批判者としてのみ登場することとなろう。説得的な説明はデカルトを待たなければならない。

## 1. 神経伝達の直線性と非直線性

### 1.1 「準光学的性格」

もっとも、視神経伝達に関するアルハゼンの理論については、もはやスタンダードとなった一つの解釈がある。Lindbergが、その「奇妙な準光学的性格 (curious quasi-optical charater)」として論じたものである。修正せざるをえないとしても啓発的な解釈であって、まずもってそれを確認するところから始めることとしよう。

Lindbergによれば、アルハゼンにとって「形相はそれらが究極の感覚者 (ultimum sentiens) に到達するまで、それらの適切な空間的配列を維持することが必要」であって、それゆえに「形相は光学の法則に従って進む」。それは「光学の法則に従う形相の放射は水晶体で（または眼の他のどこかにおいて）止まって、その後は神経的な衝撃の非光学的な伝達が続く」というように、形相の進路のある段階までのこと「ではない」。「視覚キアズマの最終的な感覚力に出合うまで」、すなわち最後までそうなのである。

ただし、「ある重要な変容を伴っている」のであり、それゆえに「《準》光学的」と言われるのである。その「重要な変容」とは何か。それは、アルハゼンが「硝子体液ないし視神経内での伝達に直線的伝達の法則を適用することが不可能であることを認めている」ことにある。とりわけ神経内における形相の伝達に直線性を求めることは、人体の一部たる神経それ自体に直線性を求めることである。Lindbergによれば、アルハゼンはその困難を理解し、その点だけは修正したのである。

それゆえ「水晶体以後の伝達は厳密に光学的ではない」のだが、Lindbergに言わせれば「アルハゼンは水晶体以後の伝達の本性的について曖昧であったということではない」。そうではなく、我々は「我々のカテゴリーを少なくとも2種類の光学的過程——有機的なものと、物的ないし無機的なもの——を含むべく拡張する必要を認めなければならない」のであって、視神経以降の形相の伝達も「本質的に光学的」なのである。ただ「この伝達には、直線性から逸脱する能力のような、有機的実体にのみ特有な特徴がある」ということなのである<sup>(3)</sup>。

### 1.2 ケプラーのウィテロ批判

Lindbergのアルハゼン解釈については一旦置き、ここでケプラーの議論に眼を転じてみよう。ケプラーが直接批判の相手としたのはアルハゼンではなく、ウィテロである。彼はウィテロの第3巻命題20、編者リスナーが「視覚は、氷状体の表面で受け取られた形相の配列が共通神経に到達したときにしか完遂されない」と標題を附した命題を取り上げ、神経以降の過程に関するウィテロの説明を斥けるのである<sup>(4)</sup>。

ウィテロは「光のこれらの像 (idola lucis) は神経を通して進み、各々の視神経の半ばの接合点で出会い、それから再び分かれて各々の脳の空洞に進んでいくと考えている」が、問題はこの神経以降の過程が「まったく光学的法則の埒外にある (legibus Opticiss penitus exemit)」ことにある。具体的には、まずもって「細長いくぼみの神経それ自体、光学的に直線ではない (non

est opticè directa)」ことが挙げられなければならない。すなわち、ウィテロの議論は神経が直線でない限り成り立たない、ということである。また神経内を満たし視覚情報の伝達を担うとされる視覚精気についても「光学的物体ではない (non sunt corpus opticum)」と言わざるをえない。それは「不透明」で、「体液や他の透明なものとは類においてまったく異なっている」のである。それゆえ、神経は「眼の動きのためにただちに曲がり、そして神経の不透明な部分は光が通路への小さな開口ないし入り口に入ることを妨げる」こととなる。「光は硝子体液の後方表面で」、すなわち網膜で「貫通も屈折もせず、そこで突き当たってしまう」のである<sup>(5)</sup>。

ケプラーを悩ませ、探求を放棄させたのは網膜のこの《壁》であった。彼は言う。「私がよびかけた自然学者たちによっていまだなお調査されなかった一つの問題が相変わらず残っている。その問題というのは、私の解釈によると、網膜上に生ずるところの現在見ている対象物の像が、いかにしてそこからさらに肉体の不透明な諸部分を通して (per opaca corporis introrsum) 心の内部へ受け入れられるのであるかということである」<sup>(6)</sup>。問題は網膜以後、神経以降の過程が徹底的に非光学的であることにある。したがって、ケプラーが手にする「光学者の装備 (Opticorum armatura) では、眼において最初に生じるこの不透明な表面を越えて捉えられない」のである。そして、その非光学性とは、具体的には非直線性と不透明性にある。ウィテロが陥ったとされる「神経が接合する箇所での像のこの統合について小さからぬ困難」<sup>(7)</sup>、すなわち両眼からの視覚情報の統合過程の問題もあろう。しかし、それ以前に神経を通過できないとすれば、統合すべき場所に到達すらできないのである。

### 1.3 直線性と非直線性の混在

我々はLindbergのアルハゼン解釈とケプラーのウィテロ批判について、それぞれの要点を見てきたわけだが、双方の焦点は、《神経伝達の直線性》である。もしLindbergの言うとおりの直線性が明確に否定されているならば、ケプラーの批判は当たらないことになるのではないか。

むしろ、ただちにそのように言うことは性急にすぎる。なぜなら、Lindbergが論じたのはアルハゼンについてであり、ケプラーが批判したのはウィテロだからである。ウィテロがアルハゼンの西洋におけるおそらく最も忠実な紹介者であるとしても<sup>(8)</sup>、そのことは両者に差異が何らなくことを意味しない。たとえばウィテロのテキストの編纂者Unguruは、ウィテロが「より大きい計略を狙い、彼の師に反して、視神経を通しての形相の伝達の直線性に依拠している。彼の議論の全体は、この直線的伝達を内包している。この点において、彼は確かに彼のモデルを越えて進む」と述べている<sup>(9)</sup>。すなわち、アルハゼンはLindbergの解釈のとおり直線性を否定しているが、ウィテロは「師に反して」直線性を肯定し、それを前提とした議論を展開しているというのである。もしそうであるとすれば、Lindbergのアルハゼン解釈とケプラーのウィテロ批判との間に何の齟齬もない。ケプラーが網膜で立ち止まらざるをえなかったのは、神経の不透明性の問題を別とすれば、彼が読んだのがアルハゼンではなくウィテロだったから、ということになるのかもしれない。もし彼がアルハゼンを読み、非直線性を包含する「有機的な光学的過程」に納得することができていたならば、神経以降の過程をも論ずることができたであろう、と。

だが、事はそう単純ではない。我々がこれから見ていくところを先取りして言うならば、アルハゼンも、ウィテロも、表現上の差異を別とすればこの問題に関し基本的に異なるところはないのである。

## 2. アルハゼンの「準光学的」伝達

### 2.1 「感覚物体」

まずは、「準光学的」ないし「有機的な光学的過程」とされるアルハゼンの議論を確認しておこう。確かに、そこでは眼球以降の伝達過程については非直線性が容認されている。彼は、水晶体と硝子体の界面における屈折について述べた後、「だが、究極の感覚者への形相の到達は、かかる形相の直線に沿っての延伸 (*extensione secundum rectitudinem istarum formarum*) を必要としない」と述べる<sup>(10)</sup>。

彼は、この非直線性を擁護するために、氷状体前部すなわち水晶体までの「透明物体 (*corpus diafanus*)」に対し、硝子体から共通神経に至る全体を「感覚的器官 (*membrum sentiens*)」として区別する。そして感覚的器官のうちに「感覚物体 (*corpus sentiens*)」なるものを想定し<sup>(11)</sup>、それは「眼と脳を結ぶ神経のくぼみに延伸する」とする<sup>(12)</sup>。この区別にもとづき、「感覚的器官による形相の受容は、透明物体によるそのような形相の受容のようにあるのではない」と言われ、さらには「感覚物体における形相の延伸は、透明物体が必要とする直線性に沿ってである必要はない」と、非直線性も語られるのである。

水晶体に対象の像が描かれる、すなわち形相が受け取られるのだが、「透明物体」たる水晶体は「これらの形相をただ伝えるためだけに受け取り、自身では感覚しない」<sup>(13)</sup>。この段階はLindberg風に言えば非有機的であり、像を描くまっすぐな放射線も「視覚の道具 (*instrumentum visui*)」にすぎない<sup>(14)</sup>。

これに対し、感覚的器官においてはどうか。まず透明性について見てみよう。感覚物体は、透明物体と透明度においては異なるとはいえ<sup>(15)</sup>、「いくぶん透明 (*aliquantulum diafonum*)」であることに変わりはない、とされる。なぜなら、感覚的器官も「形相を受け取る」、あるいは形相の側から言えば「それを通過する」のであり、「物体は、それが(完全に)透明であるか、あるいはある程度の透明性がそこにはない限り、光と色を受け取らないし、光と色の形相を通過させることもない」からである<sup>(16)</sup>。実際、アルハゼンによれば、神経のくぼみにある感覚物体も、その透明性は「硝子体体液の透明性と同じ」である<sup>(17)</sup>。神経内のこの透明性は「光と色の形相を受け取り、そしてその形相がそこで顕れるためにのみ存する」<sup>(18)</sup>のであって、まことに便宜的なものと言わざるをえない。だが、「光と色の形相を通過させ」なければならぬのであり、「色は光に混ぜ合わされてている」がゆえに<sup>(19)</sup>、結局のところ光を通過させなければならぬのである。そのための最低限の要因であり、「準」であるとしても「光学的」であらざるをえないのであろう。

しかし、感覚的器官ないしそのうちにある感覚物体は、透明物体と違って、単に形相を通過さ

せるだけではない。アルハゼンによれば、視神経のくぼみのうちには「脳から視覚精気（spiritus visibilis）が流れ」ており、それは「氷状体」すなわち硝子体に達しているのであるが、それは感覚的器官全体に「引き続いて（successive）感覚力（virtus sensibilis）を授け」るのである<sup>(20)</sup>。すなわち、感覚的器官それ自体に「感覚力」があり、それが形相を「感覚的受容に従って（secundum receptionem sensus）受け取る」ことを可能にする。

そして、この《感覚すること》こそ、硝子体以降、とりわけ神経における非直線性が容認される根拠とされる。アルハゼンによれば、「眼が形相を放射線の直線性に沿って受容すべくしつらえられているのは、透明物体においてまったく直線に沿って拡がるのが形相の特性である限りにおいてのみである。だが、これらの形相が感覚的器官に順序正しく（ordinate）到達し、感覚的器官によって順序正しく把握される（comprehendantur）と、その後は、そのような直線性は「何ら必要ない」のである<sup>(21)</sup>。すなわち、一旦形相が正しく感覚され、把握された以上、その後は直線性は不要ということであるが、あたかもその後は形相の配列を保持する機構を必要としないと言わなければならない。

だが、ここでの《感覚すること》を、デカルトのような純粋に精神の活動<sup>(22)</sup>と解することはできない。また、硝子体以降は形相が正しく伝達されることが不要なわけでもない。「視覚が完遂される（completur）」のは、あくまで「形相の共通神経への到達によって」である。「究極的感覚と究極の感覚者（ultimus sensus et sentiens ultimum）」は「視神経」を経てから後の「脳の前面」にあるのであって、「究極的感覚が見うるものの形相を知得する」のは当然ながら「共通神経に到達する形相によって」である<sup>(23)</sup>。硝子体から視神経に拡がる感覚物体が《感覚する》といっても、それはなおも伝達されるべきものであり、ただその伝達の仕方が透明物体とは違う、おそらく純粋に光学的なものではない、ということなのである。

では、感覚物体が《感覚する》とはどのようなことであるのか？ ここでは、感覚物体全体が「いくぶん透明」とされていることに注目しなければならない。すなわち、完全に透明なのではなく、透明性と不透明性を合わせ持つということである。アルハゼンによれば、形相は氷状体を「そこに透明性（diaphanitas）があることからして通過する」。しかし、そればかりではない。「いくぶん不透明であるいかなる透明体においても」、その「不透明性（spissitudo）によって」形相が完全に「貫通することは妨げられ」、「象られる（funguntur）」こととなる。そして、「この作用と受容から、氷状体の感覚（sensus）がもたらされる」のである<sup>(24)</sup>。このことは氷状体ばかりではない。アルハゼンは「神経のくぼみにある感覚物体」についても、「形相は、この物体を、そのうちにある透明性のゆえに通過し、そして、形相は、そのうちにある感覚力に、そのうちにある不透明性のゆえに顕す」と言う<sup>(25)</sup>。

透明性と不透明性を合わせ持つことによって、対象の形相をいわば《象りつつ伝えること》、これが感覚物体が《感覚する》ことの内実なのである。

## 2.2 痛みの類としての視覚

このような《感覚》は、透明性に根拠をもちつつも、アルハゼンによれば視覚に限られたこと



ではない。彼は、「硝子体と感覚物体における感覚と形相の延伸は、くぼんだ（視）神経の中を究極の感覚者に至るまで拡がるが、それは触覚と痛覚の究極の感覚者への延伸と同様である(sicut extensio sensus tactus et sensus doloris ad ultimum sentiens)」<sup>(26)</sup>と述べ、感覚物体の感覚性を積極的に触覚や痛覚になぞらえようとする。

いな、より正確に言えば、単に「同様」であるばかりではなく、「光が氷状体に作用するこの作用は、痛みの類 (est ex genere doloris)」なのである。我々はたとえば太陽等の強い光を見詰めると痛みを感じ、ときに眼に損傷を受けることさえある。「視覚におけるあらゆる光の作用はその類において一つ」であり、「より強い光の作用は類において痛みに属する」とすれば、「すべての光の作用は類において痛みに属し、ただより大きいかより少ないかに従って異なるにすぎない」と言わざるをえない。「弱いか穏やかな光の視覚における作用はわずかであるから、それは痛みとして感覚に顕れない」だけなのである<sup>(27)</sup>。

視覚は触覚や痛覚と同類である。すなわち、「光は眼に何らかの作用を生じさせる」ものであり、視覚はその受容にすぎない。このことは、視覚における内送理論を意味し、アルハゼン理論の根幹である<sup>(28)</sup>。

問題は、視覚を触覚や痛覚の類とみなすことから伝達の非直線性が導かれるか、ということであろう。少なくとも説得力を増す議論ではあるかもしれない。というのも、触覚や痛覚の場合、光が関与しない以上、もとより直線性は要求されないのであって、「触覚と痛覚の究極の感覚者への延伸」、すなわち身体各所から「究極の感覚者」たる脳への伝達が直線でないことは明らかだからである。触覚や痛覚における神経伝達の機構それ自体は解明されていないとしても、それらと「同様」ないし「類として同じ」であるならば、視覚における非直線的伝達も経験的自明性が賦与されることとなるのではないか。

いな、そうはいかない。アルハゼン自身の議論からして、事はそれほど単純ではない。「眼にたどり着いた感覚そのもの (sensus ipse) は確かに共通神経に到達する」ものの、「しかしながら、眼に到達した感覚は痛みの感覚のみではない」からである。きわめて弱い痛みの感覚、すなわち《何らかの刺激》が共通感覚に到達したとしても、それだけでは視覚は成立しない。《見る》ためには、その感覚が「光と色の感覚、そして見られるものの部分の配列 (ordinatio) の感覚」でなければならない。そしてそれは、「類において痛みと同じではない」。したがって、痛覚と同類の「感覚そのもの」に加えて、痛覚とは類を異にする対象の部分の配列、すなわち形相が伝えられなければならないのである。「究極の感覚者がそれによって光と色を知得するのは何らかの形相 (aliqua forma) なのである」<sup>(29)</sup>。

視覚の場合、痛覚と同類の《感覚》のみならず、対象の情報たる《形相》も伝えなければならない。そうであるとすれば、話は振り出しに戻ることとなる。「感覚物体」が《感覚する》がゆえに、その伝達においては直線性は不要という趣旨であった。透明物体における伝達よりいわずに弱い条件で充分とされたわけである。痛覚との同類性はその趣旨を補強するものであったかもしれない。しかし、たとえ痛覚と同類の「感覚そのもの」は非直線的に伝達可能だとしても、それとは別に「形相」が伝達されねばならないとするならば、その非直線性を可能にする伝達機構が

必要となるはずである。

### 2.3 配列の自然的保全

アルハゼンには非直線的伝達を擁護すると思われるもう一つの議論がある。彼は、形相は水晶体と硝子体の界面において「2つの原因によって屈折する (reflectuntur)」と言うのである。その一つはむろん2つの物体間の「透明性の差異」であるが、他方は「感覚の受容の性質の差異 (diversitas qualitatis receptionis sensus)」であり、これも屈折の原因たりうるとされる。眼球内ばかりではない。その後も形相は「この物体の透明性の差異と感覚の差異によって屈折し、そのようにして形相はその配列に従って」、そのまま「究極の感覚者に到達する」のである。この「感覚の受容の性質の差異」による屈折が神経内の感覚物体について語られているのは明らかであるが、これが非直線的伝達の根拠であろうか。

だが、充分説得力のある議論とは言えないであろう。神経の屈曲する箇所を形相がこの差異によって通り抜けるとするならば、その箇所の前と後では「感覚の受容の性質の差異」がなければならぬこととなる。感覚の受容の性質なるものは、神経の無数の屈曲に応じて都合良く調整されているとでも言うのであろうか？あるいは、水晶体と硝子体の界面に際しての議論では、「2つの屈折の原因」のうち、一方が同じで他方が違えば、形相はそれぞれに従って「2つの形相」になり、「奇怪なもの」となると論じていた<sup>(30)</sup>。ところで、透明性は感覚物体全体において同じだったはずである。とするならば、そのなかで感覚の受容の性質のみが各所で異なるとすれば、無数の形相ができあがることになるのではないか？

アルハゼンはこれらの問いに答えようとはしない。しかし、結論は用意されている。彼は、形相は神経内を「感覚の拡がりに応じて、その配置に従って秩序正しく拡がるのであって、なぜなら、感覚物体はそのような形相の配列を自然的に (naturaliter) 保全するからである」と言う。ここでの「自然的に」という副詞は「本性的に」と訳すべきかもしれない。というのも、その理由として挙げられているのは「形相の部分を受け取る感覚物体の部分の配列と、受け取る物体の部分のうちにある受容的な力の配列とは、硝子体内部において、そして神経のくぼみに充満する微細物質全体において、配列として同様 (ordinatio consimilis) だから」ということであり、すなわち感覚物体それ自体の各部分は、その本性からして受け入れるべき形相の配列を保持すべくしつらえられているということだからである。

そして、この「配列の同様性」に従って、形相の各点が通過する軌跡が想定され、その軌跡の同様性が主張される。「形相のうちにあるすべての点が走るすべての線は相互に同様に配置され、そして、これらのすべての線は神経の屈曲において屈曲し、そして、この物体の感性的性質ゆえに、屈曲に際しその屈曲前の配置に従って秩序づけられ、その後もそうである」、と<sup>(31)</sup>。アルハゼンがデカルトに最も近づいた瞬間かもしれない<sup>(32)</sup>。だが、アルハゼンは視神経を、視覚像各点の情報を別々に、点ごとに伝達する無数の神経の束と捉えているわけではない。あくまで一本の神経内の微細物質全体の配列の同様性である。おそらく神経各所の微細物質は直近の箇所のそれと同様に配列され、それによって形相各点の「光と色」がその位置関係を保持しつつ伝達され

るということであろう。だが、たとえ対象のある瞬間における静止的な像についてそのような同様が可能であるとしても、刻々と変化し動く対象の像の軌跡が、どのように「同様に配列される」のであろうか。それを説明する機構は述べられない。ただ自然的に、感覚物体の本性からしてそうなるようになっているのである。

それゆえ、最後は目的論的な言葉で締めくくられることとなる。「このようにして、形相はその配置に従って共通神経に到達し、そして、見えるものの形相の拡がり<sup>が</sup>が究極の感覚者に至るまで、この様式以外であることは不可能であって、というも、その拡がり<sup>が</sup>がこの様式に従ってでない限り、形相<sup>が</sup>そのあるがごとく (secundum suum esse) 共通神経に到達するのは不可能だからである」、と<sup>(33)</sup>。

アルハゼンが問題を意識していたことは明らかであろう。神経以降の伝達の非直線性を明言し、「感覚物体」なる概念を駆使しつつ眼球までとの相違を示さんと努めている。人体の一部たる神経が幾何学的な直線でありえないということは自明であり、そのことを無視しえなかったのである。しかし、非直線の伝達を可能にする機構は、少なくとも説得的なものは見あたらない。しかも我々が見てきたのは、まだ単眼からの伝達に限ってである。さらには、両眼からの視覚情報の統合の問題も残っている。だが、その前に、ケプラーの直接の批判対象たるウィテロを見てみよう。

### 3. 神経伝達の幾何学

#### 3.1 アルハゼンの弟子としてのウィテロ

実は、ウィテロは、若干の表現や強調の差異を別とすれば、我々がこれまで見てきたアルハゼンの議論をすべて受け継いでおり、その意味において実に忠実な弟子なのである。

ウィテロにとっても「眼は、ものの形相を受け取りそれを究極の感覚者に戻す道具 (instrumentum)」<sup>(34)</sup> にすぎず、それゆえ「視覚は、氷状体の表面で受け取られた形相の配列が共通神経に到達したときにしか完遂されない」<sup>(35)</sup> のであって、眼に受け入れられた形相がどのように共通神経にまで伝達されるかが課題となる。

そして、ウィテロも、眼球以降の伝達は非直線的であると明言している。彼によれば、「知覚の端緒 (principium sensus) がある氷状体は直線性に沿って (secundum rectitudinem) 延伸する放射線を必要とする」としても、「たとえそうであるとしても、しかしながら、形相が究極の感覚者に到達することは、これらの線の直線性に沿っての形相の延伸のみを必要とするのではない」。

その根拠として、アルハゼンと同様、感覚的器官と透明物体とが区別される。「というも感覚的器官における形相の受容は透明物体における形相の受容とまったく同様ではないからである」。感覚的器官も透明であり、そのうちに「感覚物体」が想定されていることも同じである。硝子体と共通神経の間にある神経のくぼみは「透明であることが必然的」であり、「眼と脳の前方向の間を結びつけている神経のくぼみ」には「感覚物体 (corpus sentiens)」が広がっているの



である<sup>(36)</sup>。

そして、「透明物体は、ただ視覚に同じものを表象するために形相を受け取る」だけであるのに対し、「感覚的器官はその透明性に従ってこれらの形相を受け取り、その感覚力 (*virtus sensibilis*) に従ってそれらを感じ覚する」点も同じである。さらには、その透明性と不透明性が通過と感覚の根拠とされること、すなわち「形相は、(感覚的器官の) 透明性のゆえにこの繊細な物体に浸透し、その物体の不透明性 (*spissitudo*) のゆえに感覚力に顕れる」ことさえもアルハゼンと同じである。「感覚の受容の性質の差異」による屈折も、アルハゼンとまったく同じ語彙によって語られる<sup>(37)</sup>。

アルハゼンをやや超えていると思われるのは、感覚物体や、あるいはそのうちに想定される感覚力の一性を強調することであろうか。彼は、「最初に感覚し可感的形相を受け取る眼の表面から、最後の感覚物体が存する共通神経のくぼみにまで、全体にわたって拡がる感覚物体全体によって (*ex toto corpore sentiente*)、感覚力に見えるものの形相を感じ覚する」と言い、そしてこの「感覚力の一性によって (*per unitatem virtutis sensitive*)」、硝子体以降の屈曲した経路においても「形相の単純な延伸の一性に統御される (*regulator*)」と主張する<sup>(38)</sup>。この一性の強調は、アルハゼンによる透明物体との差別化にもとづいて、その差異をいっそう強調し、神経伝達の非直線性を何とか擁護せんとするものであろう。ただし、「感覚力の一性」が形相の配列を保持すべく「統御」と語られてはいても、その統御の仕方を説明する機構について語られることはない。

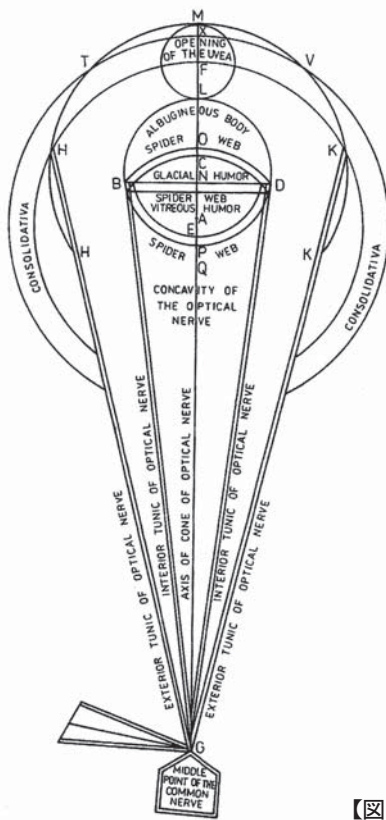
ウィテロはあくまでアルハゼンに忠実であり、彼が問題をアルハゼン理論の枠組みのもとで論じていることは明らかであろう。

### 3.2 視神経の円錐

だが、ウィテロには、アルハゼンから逸脱して、あるいはアルハゼンやウィテロ本人の言にもかかわらず、眼球以降の伝達についてもその直線性を、陰に陽に語る傾向が見られる。まずは神経それ自体の解剖学的知見から見てみよう。ウィテロは、彼の書第3巻で視覚の解剖学を展開するが、それはアルハゼン第1巻の内容を整理したものにすぎず、目新しいことはないと言われる<sup>(39)</sup>。確かにそのほとんどがアルハゼンに依拠したものであることは明らかであり、時には引き写しの箇所さえある。だが微妙に、しかし決定的に異なるのである。言うまでもなく、ほとんど字句ごとの引用でさえ、たとえば一語付加することによって意味がまったく変わることがある。我々はそのような事態を見ることになるかもしれない。

たとえば、アルハゼンが「ブドウ膜の前部にある開口は、神経のくぼみ (*concauitas nervi*) の開口に向き合っている (*est oppositum*)」と言うのに対し、ウィテロは「ブドウ膜の前部にある丸い開口は、神経のくぼみの端にまっすぐに (*directe*) 向き合っている」と言う<sup>(40)</sup>。両者とも、瞳孔から眼球の中心を通る視軸が「神経のくぼみ」に正対していることを述べているわけであるが、ウィテロの方がその間の直線性をより強調していると言えるかもしれない。

だが、我々が問題とすべき差異はここにあるのではない。話を続けよう。両者とも、その軸を



【図1】

アルハゼンの場合は、神経の「円錐部分」は「神経の屈曲の場所まで (usque ad locum declinationis nervi)」, すなわち「眼全体の後方」, 「骨のくぼみにある開口のところ」までである<sup>(44)</sup>。つまり各眼球に付属するわずかな部分が円錐とみなされているのすぎず、神経のその部分において形相の直進性が容認されようと大勢に影響はない。

ところが、ウィテロは、解剖学的記述を締めくくるにあたり、それを「数学的な図によって (per figuram mathematicam)」示さんとするのであるが<sup>(45)</sup>、その際の「視神経全体の円錐」の頂点は「共通神経の中央 (medium nervi communis)」なのである。【図1】を見られたい<sup>(46)</sup>。両眼からの視神経が交差する「共通神経」までが、単眼各々一つの「神経の円錐」なのである。ウィテロが付加したのは、この「共通」の一語であった。もしそうであるとするならば、視覚は共通神経で完遂されるとされているのであるから、神経の非直線性がもたらす問題のすべては解消されることとなる。

もっとも、共通神経にいたるまでの全体を一つの円錐とみなすことは、人間の身体構造の現実を見るまでもなく、眼が2つあるという事実からして幾何学的に成り立たない。というのも、対象の一点の形相は、両眼という2つの異なる経路を経て共通神経の一点で統合しなければならない。同じ2点を結ぶ異なる2つの線がともに直線であろうはずがなく、少なくとも一箇所、おそらく各々の眼球の付け根で屈曲しなければならないのである。それゆえ、アルハゼンは「眼全

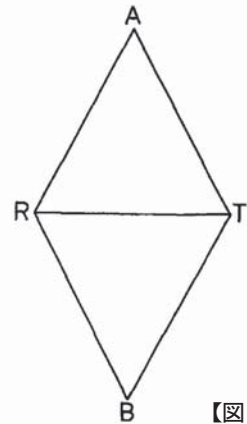
中心とする「神経の円錐 (pyramis nervi)」なるものを語る<sup>(41)</sup>。すなわち、感覚物体ないし視覚精気がそこにあるとされる「神経のくぼみ」は円錐状をなしているというのである。つまり、眼球は円錐状の「神経のくぼみ」の底面に備え付けられていて<sup>(42)</sup>、視軸が「まっすぐに正対」している「神経のくぼみの端」とはこの神経の円錐の頂点に他ならない。この円錐を形容するにあたって、ウィテロはアルハゼンのラテン語訳の語句「樽にワインを入れる道具のごとく (quasi instrumentum ponendi vinum in doleis)」を字句もそのままに借用している<sup>(43)</sup>。

さて、神経そのものとも言うべき「神経のくぼみ」が円錐状であるとすれば、それは「いくぶん透明」であったはずなのだから、底面たる眼球から円錐の「端」すなわち頂点まで、形相は、というより光そのものが何の問題もなく直線に進みうるはずである。神経伝達にまつわる問題は解消し、その非直線性を語る必要すらなくなる。

問題は「神経のくぼみの端」とはどこか、つまりどこまでを一つの円錐とみなしているかである。ア

体の後方」での「神経の屈曲」を認めていた<sup>(47)</sup>。

実は、ウィテロ自身も、この眼球後方の屈曲を認めている。彼は【図2】を描き、対象Bから眼球RないしTまでの線と、眼球から共通神経Aまでの線が「一つの線でない (non sunt linea una) ことは明白」であって、「角度をもって (angulariter) 結びつけられていることは明白」であると言う。それゆえこれ以後、後述するように、両眼からの形相の統合を論ずる際にはこの図をさらに精緻にすることによって語られることとなる。



【図2】

しかし、である。ウィテロは屈曲を明言した文の直後につけ加える。円錐の軸が「折れ曲がることは認められるが、しかしながら、視覚の円錐の形成は、軸が破損なく頂点に到達するごとく為され (ac si axes integri ad verticem pervenirent), そのことによって眼にいかなる多様性も生じない」と<sup>(48)</sup>。屈曲するが、形相の伝達に関しては屈曲しないがごとく為される、というわけである。そのようなことがどのように可能なのか、むろん、語られることはない。まことに苦しい議論と思われる。屈曲せざるをえないが、その説明機構をもたないアルハゼン理論をいっそう詳しく述べようとすればするほど、議論が混乱してくる一例であろう。

こうなると、「それゆえ」と言うべきか、「それにもかかわらず」と言うべきかわからなくなるが、いずれにせよ、必要に応じて直線的伝達が語られ、幾何学的に図が描かれ、議論が進行していくこととなる。たとえば、「眼の中心とブドウ膜(の中心)との間に引かれたあらゆる直線 (linea recta) は、必然的に神経のくぼみの中央の点を通過する」ことを根拠に、「放射軸に沿って眼の表面に入射する形相のあらゆる点が共通神経の円の中心に到達することは必然的」とされる<sup>(49)</sup>。つまり、視軸の先にある対象の一点の形相は、眼の表面に垂直に入ってくるが、それは「必然的に」共通神経の円錐の頂点に、ただし頂点に若干幅をもたせた「円の中心」に到達するのである。そして、このことが両眼からの形相の統合の議論の出発点となるのである。

### 3.3 両眼からの形相の統合

さて、いよいよ両眼からの形相の統合の問題に移ることとしよう。我々は1つの対象を2つの眼によって見る。すなわち視覚情報を異なる2つの経路を経て受けているにもかかわらず、1つとして見るのであって、それゆえ対象が「どのように2つの眼で1つのものとして見られるか」<sup>(50)</sup>、説明されなければならない。

この問題は、アルハゼンやウィテロにとって、共通神経における形相の統合の問題として理解される。共通神経に存するとされる究極の感覚者 (ultimum sentiens) が「知得するのは、それに到達する形相からでしかない」<sup>(51)</sup> のであるが、我々が1つの対象として見るとすれば、「1つの見えるものから2つの眼に到達する2つの形相」があるとしても、「究極の感覚者に伝えられるものは1つの形相」<sup>(52)</sup> でなければならない。すなわち、両眼からの2つの形相は「究極の感覚者がそれらを知得する前に合流する (concurro)」<sup>(53)</sup> のでなければならない。要するに、「2つの

眼までたどり着いた2つの形相が共通神経に到達するときに混ざり、互いに重なり合わされて (superponitur), 1つの形相になる (efficietur una forma)<sup>(54)</sup> のでなければならない。そのようにして、はじめて「視覚はそれを1つと知得する (comprehendetur unum)」<sup>(55)</sup> のである。

そのようなことがどのようにして可能なのか。言うまでもなく、問題はそこにある。また、Unguruがウィテロについて「師に反して」直線性に依拠したと評したのも、この統合の機構についてである。Unguruはウィテロについて、「彼の師(アルハゼン)に反して視神経を通しての形相の伝達の直線性に依拠している。彼の議論の全体はこの直線的伝達を内包している。この点において、彼は確かに彼のモデルを越えて進む。……アルハゼンにとって、視神経を通しての形相の伝達は直線ではないし、直線でありえない」<sup>(56)</sup> と言った。つまり、師アルハゼンは形相の神経伝達の直線性を否定しているにもかかわらず、弟子ウィテロは「師に反して」直線性を前提とした議論を展開した、というわけである。

あらかじめ述べておかなければ、我々はこのUnguruの解釈を採ることはできない。といっても、ウィテロが「直線的伝達を内包する議論」を述べていないと主張するのではない。彼は確かにそのような議論を堂々と展開する。しかし「師に反して」ではない。師アルハゼンも同様の議論を述べているのであって、その意味において彼はここでも師にまことに忠実であったのである。我々が既に見てきたところ、アルハゼン、ウィテロの両者とも、非直線性を明言していた。それにもかかわらず、両者とも、直線性を前提とした議論を展開する。《アルハゼンは非直線、ウィテロは直線》ではなく、両者とも直線、非直線双方を主張しているのである。

確かに、表現においてわずかな差異は認められる。たとえば、Unguruが論評した箇所において、ウィテロは、形相の各点は「まっすぐに (directe) 共通神経の各点に伸びる」と言う。この「まっすぐに」の一語はアルハゼンの該当箇所にはない<sup>(57)</sup>。だが、問題はそのような表現の差異にあるのではないだろう。我々の両眼視を、両眼からの形相が「重なり合い、1つになる」こととみなし、直線的伝達を前提とする議論を展開したのはアルハゼンであった。ウィテロはそれをただ忠実に受け継いだだけなのである。「まっすぐに」と言おうと言うまいと、アルハゼンたちの議論を成り立たせるには「まっすぐ」でなければならなかったのである。

### 3.4 両眼視の幾何学

彼らは形相の統合を、いわば《両眼視の幾何学》とでも言うべきものによって説明するのであるが、その骨子はウィテロの【図2】<sup>(58)</sup> に示されている。多様な補足的な説明がなされ、この図に眼球やさまざまな補助線が引かれ、次々と新たな図が描かれることとなるが、両眼からの形相が「重なり合う」論理は【図2】によっても充分理解される。

この図において、RとTは眼球、正確にはその付け根の神経の「屈曲」の中心である。直線BRとBTは各々の眼の視軸であり、したがって点Bはそれらが交差する対象上の点である。また線RAとTAは各々の眼球からの視神経であり、点Aはそれらが交差する共通神経の中心となる。アルハゼンもウィテロも、まずもって両眼の視軸が交差する点Bのみに着目し、その形相が一方ではBR, RA, 他方ではBT, TAを経つつも、共通神経の中心点Aで「重なり合う」ことを主張

する。ウィテロの場合は、既に見たように、視軸はRないしTで「折れ曲がり」つつも「破損なく頂点Aに到達するごとく」あるのだから、「両眼の軸が共通神経の1つの点で常に合流することは明らか」<sup>(59)</sup>なのである。アルハゼンも趣旨は同じである。視軸が両眼の表面上で交差する点の「双方の形相は、共通神経のくぼみに到達するとき、これらの線が交差する共通神経のくぼみの中央にある共通軸の点上に象られ、そして1つの形相が生じる」のである<sup>(60)</sup>。

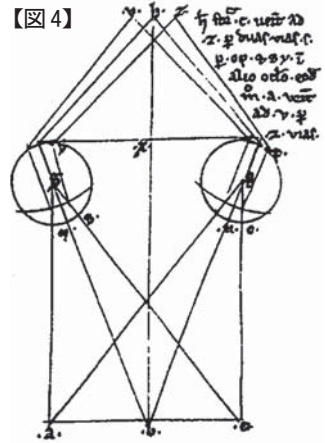
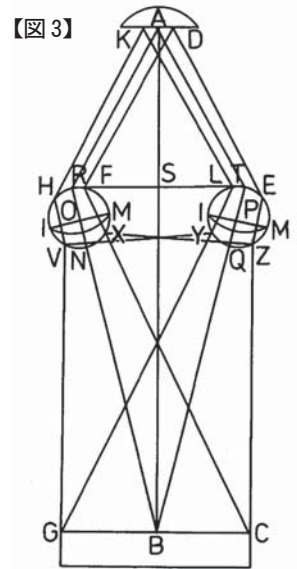
視軸の交点と共通神経の中心との間の、いわば《中心点》の対応関係が確認された後、対象と共通神経との同様の対応がその周辺の各点に拡張される。ウィテロの表現では「放射軸に沿って眼の表面に降りかかる点を等しく (equaliter) 取り囲んでいる点のすべての形相は、共通神経の中央の点を等しく取り囲んでいる点に、同様に到達する」のであり、それを示すのが【図3】である。すなわち、対象CBGの形相は、それぞれの眼の表面XNVとZQYに象られたのち、共通神経上のDAKに合流する。対象の「表面の点GとCの形相は、……共通神経の中央の点Aには到達せず、その点Aの周囲において、見えるもののその表面上で点CとGが点Bに対して配置されているのと似た配列に置かれる」<sup>(61)</sup>こととなり、両眼の表面にそれぞれ描かれた像は1つとなって共通神経上に描かれるのである。

実は、これまたアルハゼンから受け継いだ議論である。アルハゼンによれば、眼の表面において中心点に対し「その位置が方向においても距離においても同様の位置」にある「任意の2つの点の位置」は、共通神経の中心点に対し「同様の位置」に到達する。そして「そのようにして (sic), 見えるもの全体の2つの形相は互いに重ね合わされ (superponentur sibi), そして1つの形相が生じ、そして、そのようにして視覚はそれを1つと知得する (comprehendetur unum)」のである<sup>(62)</sup>。

アルハゼンのこの議論に、リスナー版では図は附されていないが、ある写本では【図4】が描かれている<sup>(63)</sup>。ウィテロの【図3】とまったく同じと言ってよいであろう。すなわち、この《両眼視の幾何学》はもともとアルハゼンのものであり、ウィテロはそれを忠実に再現したにすぎないのである。

### 3.5 「同様の位置」

むろんのこと、この《両眼視の幾何学》が成り立つためには、幾多の前提条件が満たされなければならない。我々にとってとりわけ問題となるのは、【図2】ないし【図3】における三角形





ARTが幾何学的な三角形、それも二等辺三角形でなければならないという点であろう。線RTはいわば補助線なのだから、まっすぐに結んでもかまわない。【図3】における線BNやBQ等は光線なのだから直線であろう。それから先のNRやQT等も、眼球内ないしその背後の「神経の円錐」なのだから、光学的に直進ないし屈折するとみなして差し支えないかもしれない。だが、その後のRAやTA等によって示される線こそが、アルハゼンたち自身が非直線性を認めた視神経内の形相伝達を表す線であり、点A周辺は脳の前方にある身体の一部としての共通神経なのである。この身体内部に彼らの幾何学が適用できるであろうか。

アルハゼンたちは、《両眼視の幾何学》を論ずる際に、身体内部もすべて幾何学化してしまう。たとえば、彼らは【図3】の線ABを「共通軸 (axis communis)」と呼ぶのだが、それは両眼間を結ぶ線分RTを垂直に二等分すると言う<sup>(64)</sup>。左右は完全に対称なのである。それゆえ、三角形ARTの底角は等しく、二辺も等しい<sup>(65)</sup>。また、【図2】に描かれたすべての線分は「すべて1つの平面のうちにある」<sup>(66)</sup>とされる。視神経も共通神経も、平面上の存在に還元されるのである。

確かに、このような幾何学化は、単に説明のための単純化、文字通りの図式化と解すべきかもしれない。だが、アルハゼンにおいてもウィテロにおいても、人体の眼球や神経の構造について、そのすべてが「同様の位置 (situs consimilis)」にあることが語られ、それが《両眼視の幾何学》の根拠とされているのである。

順次見ていくこととしよう。まずは、各々の眼球内のそれぞれの「部分の位置」が動かないこと、そして「一般に、2つの眼はあらゆる点で同じ仕方に配置され」、それゆえ視軸は「双方の眼において常に同様の位置にある」こと<sup>(67)</sup>が確認される。そして、「これらの2つの軸は同時に動かされる」<sup>(68)</sup>。それゆえ、「2つの眼が自然の位置にあるとき、それらは単一の見られるものに関して同様の位置にあり、そのため (sic) 形相は各々の眼において同様の位置に到達する」<sup>(69)</sup>こととなる。以上が眼球までについてである。

「同様の位置」にあることは、身体内においても語られる。「共通神経の位置は2つの眼に対し同様の位置である」<sup>(70)</sup>し、また「共通神経のくぼみに対する2つの神経の位置は同様の位置である」<sup>(71)</sup>。すなわち、共通神経は2つの眼、それぞれの神経に対し「同様の位置」にあり、それゆえ、「2つの眼の2つの軸」すなわち視軸の眼球より奥の部分も、その「位置は共通神経のくぼみにおいて両眼に対して同様の位置である」<sup>(72)</sup>。軸上の点のみではない。既に見たように、眼の表面においてそこから「その位置が方向においても距離においても同様の位置」にある「任意の2つの点の位置」も、共通神経の中心点に対し「同様の位置」なのである<sup>(73)</sup>。

さて、なにゆえにこれほど「同様の位置」に固執するのであろうか。それは、彼らにとって、この位置関係こそが両眼からの形相の統合の唯一の根拠だからである。この点においても、表現としてはウィテロの方が「2つの神経に関して同様の位置にあるいかなる2つの点からも、2つの形相が共通神経における同じ点に拡がり、形相の完全な統合が為されるにいたる」<sup>(74)</sup>と直截的である。だが、アルハゼンも変わらない。彼は「2つの骨の開口の中心から、2つの神経のくぼみ」、すなわち各々の視神経の「2つの中央に拡がっている2つの線」、すなわち中心線を「想像しよう」と言う。そしてただちに「これらの線は共通神経のくぼみの中央で交差するのであって、

なぜなら(quia)共通神経のくぼみに対する2つの神経の位置は、同様の位置であるからである」<sup>(75)</sup> とつけ加える。同様の位置だから交差するのである。そしてまた、「2つの眼の表面上で2つの軸がある2つの点の位置も、共通神経のくぼみに対して、同様の位置にある」ことから、ただちに「2つの点上に位置づけられた (instituantur) 両者の形相は、共通神経のくぼみに到達するとき、これらの線が交差する共通神経のくぼみの中央にある共通軸の点上に象られ (infingentur), そして1つの形相が生じる」<sup>(76)</sup> ことが語られる。すなわち、同様の位置だから形相は統合されるのである。「もし位置が異なるならば、そのとき1つのものは2つとして把握される」<sup>(77)</sup> こととなる。

なぜ同じ位置にあることが交差の、そして統合の根拠になるのであろうか。焦点となるのは、先ほどアルハゼンが「想像しよう」と言った線、すなわち、両眼各々からの「神経のくぼみ」の「中央に拡がる」2本の線であろう。【図2】においてなら、RA, TAで示される線である。実は、アルハゼンは、直前でRTに相当する線については「直線 (linea recta) を想像しよう」と言っているのだが、この2本の線についてはそう明言されてはいない<sup>(78)</sup>。また、原理的には、R, Tから伸びた2本の線が必然的に一点Aで交わるためにはそれらが直線である必要はない。それに代わる何らかの幾何学的規則性か、あるいは身体的機構があれば可能である。幾何学的規則性では人体の一部としての神経に適合するかという問題は残るにしても、明言された非直線性との矛盾は避けられよう。

だが、直線性に代わるものは何ら論じられない。代わりに幾何学的規則性があるならば、ここで論ずれば済むことである。身体的機構としては、既に見た《感覚物体の特性》が唯一の候補であろう。アルハゼンによれば、感覚物体たる神経のくぼみには微細物質が充満し、それらは「配列として同様」であった。だが、我々の見たところ、1つの神経内のこととしても、形相の配列が保持される機構として具体的に論じられるところは何もなかった<sup>(79)</sup>。ましてや、両眼からのそれらの「重なり合い」を説明しうるものではないであろう。

【図2】、【図3】等々は単なる概念図ではない。神経伝達は直線的でなければならない。そのように理解しない限り、各点の形相が「一点で重なり合う」ことも、対象全体の形相が位置関係を保持したまま伝達されることも説明できないであろう。すなわち、まさしくUnguruの言う「直線の伝達を内包する議論」なのである<sup>(80)</sup>。ただし、Unguruの解釈には反するが、それはアルハゼン自身のものであり、ウィテロはそれに忠実に従ったにすぎない。

## 4. 幾何学化と機械論

### 4.1 道半ばの「点状の分析」

さて、アルハゼンも直線性を前提とする議論を展開しているとするならば、Lindbergの解釈も若干修正せざるをえないこととなる。アルハゼンは、確かに一方で《準》光学的な伝達を主張していた。そのような言明を見る限り、「この伝達には、直線性から逸脱する能力のような、有機的実体のみ特有な特徴があり、我々がそれを厳密に物理的ではない光学的過程として認めな

ければならない」という主張は当を得たものと思われる。だが、我々の見てきたところからすれば、Lindbergとともに「アルハゼンは水晶体以後の伝達の本性について曖昧であったということではない」と言うことはできない。他方において、同じ神経伝達に関し、直線でなければ成り立たない、いわば《純》光学的議論が併置されているのである。《準》光学的伝達と《純》光学的伝達は明らかに両立しえないのであって、我々が後代から見ていることをいかに斟酌しようとも、「曖昧ではない」と言い切ることはできないであろう。

しかも、この《純》光学的伝達がなければ、アルハゼン理論の全体が水疱に帰してしまうことも明らかである。アルハゼン理論の根幹は、対象の「形相が感覚的器官に秩序正しく (ordinate) 到達し、感覚的器官によって秩序正しく把握される」<sup>(81)</sup> ことにある。すなわち、対象の形相が位置関係を保持したまま伝達されるのでなければならない。アルハゼンたちが、水晶体表面に斜めに入射する光線を無視してそこに像を描き、水晶体と硝子体の界面で屈折させて像の反転・倒立を防いだのも、すべてこの形相の正しい伝達のためであった。ところが、仮に眼球の奥底まで正しく伝えられたとしても、その配置が神経において崩れてしまえば、眼球までの彼らの努力はすべて無駄となってしまふであろう。しかし、我々の見てきたところ、《準》光学的伝達では「秩序正しく」伝える機構を解明できなかった。そして、《純》光学的な幾何学的説明を導入せざるをえなくなったのである。

形相の位置関係の保持のために採用されたのが、Lindbergの言うところの《点状の分析》であった。アルハゼンの最大の功績は、それまで外送論者のものであったこの分析手法を内送理論に導入したことであろう。すなわち、視覚対象から伝えられるべき形相を全体としてではなく、対象各所の点の集合とみなし、各点ごとに伝達の軌跡を解明していくことによって眼球内に像が描かれることを明らかにしたのである。確かに、位置の保持への過度の固執、すなわち反転・倒立像の拒否によって、像が描かれる場所は網膜ではなく水晶体前表面であるが、眼球内に対象の情報を持ち込むことを可能にし、それによって内送理論の諸困難を打破したのである<sup>(82)</sup>。

だが、《点状の分析》に際してのアルハゼンの手法は、光の特質にもとづく光学的ないし幾何学的なもののみであった。すなわち、形相の伝達を媒介するのは光であって、それゆえ伝達の軌跡とは光の進路のことであり、その分析手法としては光の直進性、界面における規則正しい屈折性に沿って図解可能な幾何学的なものしかなかったのである。彼はその意味において見ることに對し幾何学的にアプローチする者、「遠近法論者 (perspectivus)」であり、それ以外ではなかった<sup>(83)</sup>。

光が光として通過可能な眼球内までなら、それで差し支えはなかった。それゆえ、アルハゼンは《点状の分析》に成功した。しかしそれは道半ばまで、眼球内までのことである。我々が問題とした神経以降については説得的な理論を構築しえなかったと言わざるをえない。幾何学的分析それ自体、既にして両眼の付け根における屈曲での困難を内包しているのだが、そのことは別としても、人体の一部たる神経が幾何学的直線ではありえない。アルハゼンも、当然のことながらそのことには気づいていたのであり、それゆえに非直線的伝達を容認せざるをえなかった。しかし、それにもかかわらず、彼には点状の分析の手法として幾何学しか手にしていなかったのであ

り、それゆえ眼球以降も《純》光学的に突き進むしかなかったのである。ウィテロは、表現としてより直裁的であったにしろ、アルハゼンのその道を忠実に辿ったにすぎない。

ウィテロは、ある命題において、「純粹に数学の視点 (ordo pure mathesis)」に対し、「自然的なものの条件が混じるこの感覚の学問の経験」を対置させつつ、「視覚は、見えるものの形相が象られるその(眼の)表面を自然的に (naturaliter) 把握する」と論じた<sup>(84)</sup>。ケプラーが、ウィテロは「小さからぬ困難に陥ることとなった」と批判した命題である<sup>(85)</sup>。「自然的なもの」を「純粹に数学の視点」から分析しようとするその手法には大いなる意義があるとしても、そこにまた限界があることも明らかであろう。

#### 4.2 ベーコンとケプラー

アルハゼンたちの《準》光学的と《純》光学的という両立しえない2つの説明の使い分けについて、ケプラーも気づいていたに違いない。彼は網膜像について述べた直後、「この像ないし絵が網膜と神経に存する視覚の精气によってどのように結合されるのか……そのような議論は自然科学者 (Physicus) たちに残しておく」と言った。だが、より詳しく見るならば、そこに一つの選択肢が述べられている。すなわち、網膜像の方が「魂ないし視覚能力の法廷の前に呼び出されるのか」、あるいは逆に「視覚能力が、魂によって送られる治安判事のように脳の法廷から出て行って、下級審へ下りていくように視神経と網膜におけるこの像に出合うのか」、である。像が《純》光学的に自ら視覚能力に到達しうのならそれでよい。しかしそれが困難なら、像が到達しうるところまで視覚能力の側が出向いていかなければならないであろう。アルハゼンたちが《準》光学的伝達を論ずる際に持ち出す「感覚物体」、あるいはその「感覚力」こそ、そのための「魂によって送られる治安判事」なのである。ケプラーがここで述べる選択肢のうちにアルハゼンたちの二面性が表現されていると言えよう。いずれにせよ、ケプラーの見解は「光学者 (Opticus) の装備では、眼において最初に生じるこの不透明な表面を越えて捉えられない」のであり<sup>(86)</sup>、我々の問題が提起されたわけである。

また、我々の問題を強く意識した人物がもう一人いる。それはウィテロに先だってアルハゼン理論を西洋に導入したロジャー・ベーコンである。彼はアルハゼンの視覚理論に、師グローステストから受け継いだ「形象の多化 (multiplicatio specierum)」という概念を適用する。すなわち、彼は「形相」ではなく「形象」と呼ぶのだが、視覚における対象からの形象の伝達を自然界における相互影響関係の一環とみなし、「多化」として捉えて説明するのである。さて、その多化のあり方であるが、きわめて幾何学的であって、そのことは、彼の主著の目次の一部を見ただけで明らかであろう。そもそも『大著作』第4部は「数学の力が示される」ことに捧げられているのだが、その第2篇は「天界のものおよび下界のものが数学を必要とすること」、そのまた第2章は「作用者の能力の多化の諸規則が線と角によって説明される」と題されているのである。そしてその冒頭では「すべての多化は線によるか、角によるか、図形によるかである」<sup>(87)</sup>と宣言され、光の直進、屈折、反射の基本図式が順次提示される。すなわち、ベーコンにおいては意識的に自然の幾何学化が試みられているのである。

しかし、というよりそれゆえに、そこからの逸脱を看過しえなかったのであろう。彼はそれらとは「異質な (alienus)」ものを例外として記述せざるをえなくなる。すなわち「たとえば感覚神経におけるように、ただ靈魂をもつ媒体においてのみ為される」多化であって、それは「自然の共通の法則を守らず、自らに特別な特権を要求する」。具体的には、「形象は神経のねじれに従い (sequitur tortuositatem nervi)、まっすぐな進路を顧慮しない」のである。このことは「靈魂の能力によって為される」<sup>(88)</sup> のであるが、「靈魂の力の驚くべき能力 (miranda potestas virtutis animæ)」であり、「驚くべきであるが、しかし必然である (mirabile, sed tamen necesse)」<sup>(89)</sup>。そして、これこそ「靈魂の作用の高貴性 (nobilitas)」の証左に他ならない<sup>(90)</sup>。ベーコンのこの議論は、アルハゼンの《準》光学的記述に対応したものと解しうるかもしれない。しかし自然法則からの逸脱が明瞭に意識されており、もはや《非》光学的と言う方が適切であろう。

もっとも、ベーコンとて、アルハゼンの視覚理論の枠組みのうちにいることに変わりはない。「共通神経が根源的器官」であり、「両眼から到来する2つの形象が共通神経において1つの場所に合流する」のでなければならぬことも同じである<sup>(91)</sup>。また、「双方の眼は」共通神経での合流点に対し「同様の位置とそこからの等しい距離を自然的にもつ」<sup>(92)</sup> とも言うし、なぜかウィテロの【図1】に相当する図を描いたりもする<sup>(93)</sup>。その点でアルハゼンたちと同様の両義性をもつとも言えるが、【図2】、【図3】の図に示されるような「直線の伝達を内包する議論」を展開することはない。一歩手前で踏みとどまっているのである。

ベーコンもケプラーも神経伝達の問題に気づいていた。それが「光学者の装備」や「自然の共通の法則」によって説明できないことを明確に理解していた。それゆえ、ベーコンの場合は靈魂の特殊性に訴えることとなった。ケプラーがそのような逃げ道を取りえなかったのは、やはり時代精神と言うべきなのであろう。ケプラーが『ウッチェロへの補足』を書いたのは初頭とは言え17世紀なのであり、彼はデカルトの一代前すぎない。ケプラーは、ある書簡の有名な言葉を引くまでもなく、ここに靈魂の特殊性を持ち込まない程度には機械論者であった。しかし、この問題を後生に残さざるをえなかったのは、「帝国数学者」たる彼があまりに数学的であったばかりではない。彼は問題を解明しうるほどには機械論者ではなかったのである<sup>(94)</sup>。

### 4.3 デカルトの機械論

我々の問題は、解剖学的には実に技術的な問題である。アルハゼンたちは視神経を左右それぞれ一本の神経と解していた。それゆえ、形相はそれを全体として通過しなければならない。すなわち、皮肉にも、ここに欠如しているのはまさしく《点状の分析》なのである。確かに、アルハゼンとウィテロはここでも点状の分析を試みた。ただし彼らもっている分析の手法は幾何学的なものしかなく、それゆえ直線の伝達を内包した議論を為さざるをえなかったわけである。

言うまでもなく、本稿冒頭に挙げたデカルトの言葉が示すように、一本の神経ではなく《神経の束》とすればよい<sup>(95)</sup>。点状の分析の、いわば解剖学的手法である。それによって、眼球内までは幾何学的、それ以降は解剖学的と、それぞれの適用範囲を区別することが可能となる。デカルトは当然のごとくそのように区別し、【図5】のごとく示した<sup>(96)</sup>。



しかし、この解剖学的手法だけで問題が解消されるわけではない。さらに、もう一つの壁を越えなければならない。すなわち、何が伝えられているのか、その問題である。アルハゼンにとって、視覚とは「光と色の形相」の受容に他ならない<sup>(97)</sup>。

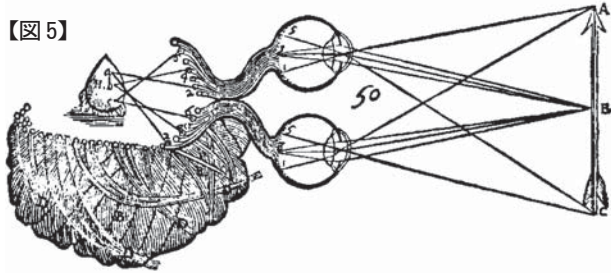
共通神経に到達するのも「光と色の

形相」である<sup>(98)</sup>。それゆえ、ウィテロの表現によれば「共通神経のうちにある究極の感覚者は、その（対象）物体の照明から光を、そしてその色から色を理解するのであって、というのもその形相がそれ自体のうちに浸透して象られるからである」<sup>(99)</sup>と言われうるのである。もっとも、「色の形相は光に混ぜ合わされる」<sup>(100)</sup>のであるから、伝えられるべきものは、結局のところ光なのである。既に見たように神経内すら「いくぶん透明」とされる<sup>(101)</sup>のも、それは「透明物体を通過するのは光の本性」だからに他ならない<sup>(102)</sup>。ベーコンにとっても「視覚作用は形象によって、とりわけ光と色の形象によって為される」ことには変わりはない<sup>(103)</sup>。

いな、17世紀のケプラーにとってさえ、神経内まで光が到達しなければならないのである。彼は「（神経内の視覚）精気は色と光を受けるのであり、この変状（*passio*）は、いわば色と照明である。……それゆえ、視覚は精気において、精気上のこれらの像（*species*）の印象（*impressio*）を通して為される」と言う。ただ、彼はその困難を知っていた。それゆえただちに、「この印象は光学にではなく、自然学と脅威（*admirabilis*）に属する」<sup>(104)</sup>と附言せざるをえなくなったのである。

転換されなければならないのは、伝えられるものについてのこの理解である。少なくとも神経以降において、伝えられるのは光ではない。光であるとすれば、いかに点状の機構であろうと、ねじれた神経を伝わることの説明は困難だからである。伝えられるべきものが光から屈曲的に伝達可能な何か他のものに変換されなければならない。その変換を伴って始めて、解剖学的手法は機能しうるであろう。アルハゼンたちが、そしてケプラーさえもが越ええなかった真の壁はここにある。

デカルトを見てみよう。彼は本稿冒頭の文において視神経が「細糸」からなることを述べた直後、「これらの細糸が第二元素の粒子のさまざまな作用（*action*）を脳に伝えるべく定められている」と言う<sup>(105)</sup>。第二元素とは、周知のようにデカルトの世界を構成する三元素の一つ、空気のエ元素のことであるが<sup>(106)</sup>、視神経によって伝えられるのは光でも色でもなく、あるいは元素それ自体でもなく、元素の運動の《作用》なのである。いや、より正確に言おう。「光でもなく」と言うよりも、この作用そのものが光なのである。すなわち、「光と解すべきなのは発光物体の作用」であり、「光線とはこの作用がそれに沿って向かっていく線以外のなにものでもない」のである<sup>(107)</sup>。つまり、物的世界には我々が通常光と解している輝きや、あるいは色などはないのであって、あるのは物質とその運動であり、ただその作用が我々の精神に「色と光のさまざまな



観念を精神に抱かせる機会を与える」にすぎないのである<sup>(108)</sup>。「視神経の細糸の端緒となる脳の箇所」に到達した「運動の力 (force)」が魂に「光の感覚をもたせ、運動の仕方 (façon) が色の感覚をもたせる」のである<sup>(109)</sup>。

伝わるものが運動の作用であるとすれば、空中や眼球内の透明物体においては直線的に伝わり、神経内においては「細糸」のねじれに沿って伝わるとしても、何ら問題ではない。実は、デカルトは神経を伝達機構としてきわめて素朴に理解している。一般に神経は、その「細糸の一つがっながっている身体の箇所に少しでも触れたり動かしたりすれば、ただちにその繊維の起点となっている脳の箇所をも動かす」のであって、それはちょうど「張られた紐の一端を引くと、同時に他端も動くのと同様」とされる<sup>(110)</sup>。要するに《紐》なのである。だが、我々の問題を解消するにはそれで充分である。「細糸をほんの少しでも動かす力をもつ作用は、一方の端から他方の端まで、細糸の通る道の曲折に妨げられることなく、容易に伝わる」であろう<sup>(111)</sup>。

#### 4.4 デカルトの類似想定批判

「感覚するのは魂であって身体ではない (c'est l'âme qui sent, et non le corps)」<sup>(112)</sup>。我々が立ち帰るべきはこの主張である。既に見たように、類似の表現はアルハゼンたちにも見られる。彼らにとっても眼は「道具」にすぎず、視覚情報は「究極の感覚者」等々と呼ばれるものに伝えられなければなかった<sup>(113)</sup>。それゆえ我々の問題が生じたわけである。だが、その意味を徹底させなければならない。デカルトによる伝わるものの転換の意味するところは、たとえば我々は色や輝きを感覚するとしても、身体ないし物体のうちにそれら自体があるわけではない、ということである。

つまり、我々の感覚とそれを引き起こす対象との間に類似性を想定してはならないのである。それゆえ、「哲学者たちが普通行なっているように、感覚するためには対象から脳まで送られてくる何らかの像 (image) を魂が考える必要があるということを前提しないよう気をつけねばならない」<sup>(114)</sup>。対象と感覚は類似していなければならないという想定に対し、デカルトは初期著作から一貫して繰り返し批判していた。この批判こそ彼の感覚論の根底にあるものであり、出発点である<sup>(115)</sup>。

デカルトのこの類似想定批判に対し、Schmaltzは、エウスタキウスのサンクト・パウロを始めとする「哲学者たち」は既にしてそのような類似性を拒絶しており、デカルトの「哲学者たちが普通行なっている」という主張は当を得ていないと論じた<sup>(116)</sup>。確かに、たとえば「哲学者たちの想像力をあれほどにも悩ませている志向的形質 (espèces intentionnelles) という名の、空中を飛びまわる小さな像」<sup>(117)</sup> というような表現はあまりにデモクリトス的であり、当時の「哲学者たち」の主張の描写としては過度の戯画化であって不適切と言えよう。アルハゼンたちにも該当しない。

だが、類似性批判の本旨はそのような表現にあるのではない。また「哲学者たち」という語で指し示されているのはエウスタキウスたち、狭義のスコラ哲学者ばかりでもあるまい。アルハゼン以来連綿と続く「遠近法論者たち」の伝統が一つの問題を抱えており、デカルトのわずか一世

代前、彼が「第一の師」<sup>(118)</sup>と呼んだケプラーがその困難をあからさまに暴き出してしまったのである。それゆえ、デカルトの類似想定批判は我々の問題の文脈においても読まれなければならない。証拠はある。デカルトは先の文に続いて次のように言っているのである。「というのも、彼ら（哲学者たち）はそれらの像について、それが表す対象と類似しているはずだということしか考えていないため、いかにしてそれらの像が対象によって形づくられるのか、いかにして外部感覚器官によって受容されるのか、いかにして神経を通して脳まで送られるのかということを経験は示しえないからである」<sup>(119)</sup>、と。

## 註

- (1) 引用はデカルト『人間論』(AT-11:18-21)。デカルトからの引用は、すべて“Œuvres de Descartes”, publiées par Ch. Adam et P. Tannery, nouvelle présentation, 11 vols., 1964-74, Parisより。以下“AT”と略記して、上記のように巻数、ページ数、行数を順に:で結んで表示する。なお、『屈折光学』第6講 (AR-6:133:18-31)も参照。
- (2) 拙稿「アルハゼンとケプラーにおける視覚像——ケプラーの残した問題とデカルト・1」, 2009, 名古屋学院大学論集(人文・自然科学篇)第45巻第2号, pp. 9-22。以下「前稿」と呼ぶ。
- (3) David C. Lindberg, “Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler”, 1976, Chicago, pp. 81-83。強調筆者。以下, Lindbergと略記する。この解釈については、たとえば現代におけるウィテロの批判的テキスト, “Vitelonis perspectivæ liber secundus et liber tertius: Books II and III of Witelo’s Perspectiva, a critical Latin edition and English translation with introduction”, notes and commentaries by Sabetai Unguru, Ossolineum, 1991. (Studia Copernicana; 28)のUnguruによる序文, p. 21, アルハゼンの批判的テキスト, “Alhacen’s theory of visual perception: a critical edition, with English translation and commentary, of the first three books of Alhacen’s De aspectibus, the medieval Latin version of Ibn al-Haytham’s Kitab al-Nanazir”, edited by A. Mark Smith, 2 vols., American Philosophical Society, 2001のSmithによる解説p. Ixii, およびGary Hatfield, ‘Descartes’ physiology and its relation to his psychology’, in “The Cambridge Companion to Descartes”, ed. by Cottingham, Cambridge, 1992, pp. 351-352においても紹介されている。
- (4) ケプラー『ウツテロへの補足』第5章第2節 (GW-2:152:6-13)。ケプラーからの引用はすべて, Johannes Kepler, “Gesammelte Werke”, ed. by Walther von Dyck and Max Casper, vol. 21, München, 1937-2002より。以下“GW”と略記して, 上記のように巻数, ページ数, 行数を順に:で結んで表示する。なお, ここでケプラーが批判するウィテロ第3巻命題20 (OT-W:94:9-19)は, リスナーの要約ではアルハゼン第1巻命題25 (OT-A:15:37-55)と同じである。アルハゼンおよびウィテロからの引用は, “Opticæ thesaurus Alhazeni Arabis libri septim...”, ed. by Friedrich Risner, Basel, 1572のリプリント, Lindbergによる序文付き, New York, 1972より。以下, アルハゼンの部分は“OT-A”, ウィテロの部分は“OT-W”と略記して, ページ数, 行数を順に:で結んで表示する。なお双方とも『光学の宝庫』という書名は省略し, 巻数以下の表示にとどめる。
- (5) 『ウツテロへの補足』第5章第2節 (GW-2:152:6-20)。強調筆者。
- (6) 『世界の調和』第4巻第7章 (GW-6:274:27-30)。強調筆者。
- (7) 『ウツテロへの補足』第5章第2節 (GW-2:152:4-6/22-23)。
- (8) Lindberg, p. 118によれば, ウィテロはデラ・ポルタによって「アルハゼンの猿」と呼ばれ, この語句は数人の歴史家によって繰り返されたという。

- (9) 前註(3)のウィテロの書, p. 223, 編者Unguruによるウィテロ第3巻命題37に対する注解。
- (10) アルハゼン第2巻命題3 (OT-A:26:5-6)。
- (11) 同命題4・5 (OT-A:26:8-26)。「感覚器官」と訳すと誤解を生じさせかねないから、「的」を入れて訳すこととする。なお、アルハゼンは水晶体と硝子体をあわせて「氷状体」と呼ぶ。したがって「氷状体前部」とは水晶体のことである。前稿の註(32)参照。
- (12) 同命題6 (OT-A:26:46-48)。アルハゼンのテキストの編者Smithは前註(4)の書, p. 415の当該箇所概要において、「感覚的器官」等を「視覚複合体 (optic complex)」と呼んでいる。適切な理解と言えよう。
- (13) 同命題4 (OT-A:26:9-19)。
- (14) 第1巻命題26 (OT-A:16:7-9) および第2巻命題3 (OT-A:26:4-5)。
- (15) 第2巻命題5 (OT-A:26:34-36)。それゆえ形相は氷状体前部(つまり水晶体)と硝子体との界面で屈折する。
- (16) 引用は順に同命題6 (OT-A:27:6-7), 同命題4 (OT-A:26:10-12), 同命題6 (OT-A:27:18-20)。
- (17) 同 (OT-A:27:7-10/13-16)。
- (18) 同 (OT-A:27:17-18)。既に見てきたようにケプラーが容認しないところである。前註(5)(6)参照。
- (19) 第1巻命題25 (OT-A:15:51-53)。
- (20) 同命題33 (OT-A:21:16-17)。
- (21) 引用は第2巻命題4 (OT-A:26:11-19)。第1巻命題25 (OT-A:15:45-47) 参照。
- (22) たとえば『省察』第2 (AT-7:29:11-18) 参照。
- (23) 引用は第1巻命題26 (OT-A:16:4-12)。第2巻命題2 (OT-A:25:11-16) 参照。
- (24) 第1巻命題25 (OT-A:15:39-45/52-54)。
- (25) 第2巻命題6 (OT-A:27:22-24)。
- (26) 同命題5 (OT-A:26:40-42)。
- (27) 第1巻命題26 (OT-A:15:56-16:4)。
- (28) Risner版では本文の先頭, 第1巻命題1 (OT-A:1:12-48) で論じられている。引用はOT-A:1:38-39。外送理論批判は同命題23 (OT-A:14:6-15:15) 参照。なお、ケプラーは内送理論は受け継ぎつつも、「痛みの類」であることには批判的である。『ウッチェロへの補足』第1章補遺 (GW-2:42:24-35) 参照。
- (29) 第1巻命題27 (OT-A:16:60-17:3)。強調筆者。
- (30) 以上, 第2巻命題5。引用は順にOT-A:26:28-30, OT-A:26:38-39, OT-A:26:30-33。
- (31) 第2巻命題6 (OT-A:26:48-58)。強調筆者。
- (32) 本稿冒頭に挙げたデカルトの文参照。
- (33) 第2巻命題6 (OT-A:26:58-61)。強調筆者。
- (34) ウィテロ第3巻命題28 (OT-W:98:46)。
- (35) 同命題20 (OT-W:94:9-10)。ケプラーの批判が直接向けられる命題である。前註(4)参照。
- (36) 同命題22 (OT-W:94:60-95:4/95:9-15)。
- (37) 同 (OT-W:95:4-7/22-24/27/31-32)。
- (38) 同 (OT-W:95:33-35)。強調筆者。同命題26 (OT-W:98:15) では、「魂の感覚し動かす力」は「不可分で一様 (indivisibilis et uniformis)」とされる。同命題32 (OT-W:100:43) には「神経の一性 (unitas nervi)」という語句がある。
- (39) 前註(3)のウィテロの書, p. 208, 第3巻命題4へのUnguruの注解参照。
- (40) アルハゼンの引用は第1巻命題4 (OT-A:4:15-16)。同命題8 (OT-A:5:8-9) にもほぼ同文がある。ウィテロの引用は第3巻命題4 (OT-W:86:57-58)。強調筆者。同命題9 (OT-W:90:3-7) にもほぼ同文があり, 同命題29 (OT-W:99:10-12) では「直線 (linea recta) が通過する」とされる。

- (41) アルハゼンについては第1巻命題5 (OT-A:4:16), 同命題13 (OT-A:6:36/58) 等, ウィテロについては第3巻命題4 (OT-W:86:39-42/87:14-22), 同命題9 (OT-W:90:6-7) 等参照。
- (42) アルハゼンについては第1巻命題5 (OT-A:4:21-24), 同命題4 (OT-A:4:13-14) 等, ウィテロについては第3巻命題4 (OT-W:86:42/58-60) 等参照。
- (43) ウィテロ第3巻命題4 (OT-W:86:41)。アルハゼンにおいては第1巻命題4 (OT-A:3:44) にある。なお、ベーコンも視神経をほぼ同一の語句を用いて修飾している。『大著作』第5部第1部門第2篇第1章 (OM-2:14:24-25) 参照。ベーコンのこの書からの引用は、すべて “The ‘Opus Majus’ of Roger Bacon”, ed. by John H. Bridgrs, 1964, Frankfurt より。以下 “OM” と略記して、上記のように巻数、ページ数、行数を順に:で結んで表示する。
- (44) アルハゼン第1巻命題13 (OT-A:6:22-25/44-59)。
- (45) ウィテロ第3巻命題4 (OT-W: 87: 41-42)。
- (46) 引用はウィテロ第3巻命題4, 前註(3)のUnguru版, p. 298, 1.27-28。強調筆者。この文を含む命題4の最終部分はリスナー版には欠落していて、【図1】も省かれており、代わりにアルハゼン第1巻命題13のもの (OT-A:6) と同じ図が附されている (OT-W:87)。なお、アルハゼンの対応する箇所共通神経という記述がないことについては、Unguru版, p. 215の第3巻命題20へのUnguruの注解参照。
- (47) アルハゼン第1巻命題5 (OT-A:4:36-37), 第2巻命題1 (OT-A:24:31-34)。
- (48) 引用はウィテロ第3巻命題31 (OT-W:99:55-100:4)。強調筆者。同命題25 (OT-W:97:51-55) も参照。
- (49) 引用は同命題29 (OT-W:99:10-12)。共通神経までの直線性については同命題21 (OT-W:94:28-30/38-39), 同命題23 (OT-W:95:64-96:2) 等参照。
- (50) 引用はアルハゼン第3巻命題2 (OT-A:76:12)。ウィテロ第3巻命題28 標題 (OT-W:98:41-42) 参照。
- (51) 引用はアルハゼン第1巻命題27 (OT-A:16:26)。同命題26 (OT-A:16:11-12), 第2巻命題2 (OT-A:25:14-15), ウィテロ第3巻命題20 (OT-W:94:17-19) 等参照。
- (52) アルハゼン第1巻命題27 (OT-A:16:31-33)。
- (53) 引用はアルハゼン第1巻命題27 (OT-A:16:33-35)。同命題の他の箇所 (OT-A:16:18-20), ウィテロ第3巻命題28 (OT-W:98:48-49) 等参照。
- (54) 引用はアルハゼン第1巻命題27 (OT-A:16: 16-18)。第3巻命題9 (OT-A:79:32-35/40-43/59-60), 同命題10 (OT-A:20:13-15), ウィテロ第3巻命題28 (OT-W:99:5-6), 同命題37 (OT-W:103:40-42) 等参照。
- (55) アルハゼン第3巻命題9 (OT-A:79:59-62)。
- (56) 前註(9)に挙げたUnguruの注解。強調筆者。
- (57) ウィテロ第3巻命題37 (OT-W:103:22-23)。強調筆者。前註(40)の同命題4 (OT-W:86:57-58) 参照。なお、アルハゼン第2巻命題1 (OT-A:24:34-40) および第3巻命題6 (OT-A:78:26-31) には、各眼の神経の屈曲点までだが「まっすぐに」とある。
- (58) ウィテロ第3巻命題31 (OT-W:99) に附された図。アルハゼン部分にはこの図そのものはないが、内容は同様に展開されており、またこの図の元となった上半分の三角形ARTの図はアルハゼン第3巻命題6(OT-A:78) に附されている。
- (59) 引用はウィテロ第3巻命題29 (OT-W:99:16-17)。前註(48) 参照。
- (60) 引用はアルハゼン第3巻命題9 (OT-A:79:32-35)。それゆえ、同命題10 (OT-A:80:18-28) にあるように視軸上にある点の視覚が最も明晰であり、そこから遠ざかった領域の二重視の問題につながる。
- (61) 引用はウィテロ第3巻命題37 (OT-W:102:47-49/57-61)。強調筆者。図はOT-W:103。
- (62) 引用はアルハゼン第3巻命題9 (OT-A:79:59-62)。前註(54)(55) 参照。
- (63) パリ国立図書館所蔵の写本P3。前註(3)のSmith版, vol. 2, p. 632による。この写本については同vol. 1,



- p. clvii 参照。
- (64) アルハゼン第3巻命題12 (OT-A:78:54-79:2), ウィテロ第3巻命題33 (OT-W:100:52-101:17)。
- (65) アルハゼン第3巻命題6 (OT-A:78:50-51), ウィテロ第3巻命題30 (OT-W:99:18-21/34-42)。
- (66) アルハゼン第3巻命題8 (OT-A:79:9-12), ウィテロ第3巻命題34 (OT-W:101:18-24)。
- (67) 引用は順にウィテロ第3巻命題25 (OT-W:97:45-46/98:2-3), アルハゼン第3巻命題2 (OT-A:76:27-28), ウィテロ第3巻命題25 (OT-W:98:5)。
- (68) 引用はアルハゼン第3巻命題2 (OT-A:76:24-26)。ウィテロ第3巻命題26 (OT-W:98:10-21), 同命題32 (OT-W:100:42-44) 参照。
- (69) 引用はアルハゼン第1巻命題27 (OT-A:16:51-54)。同第3巻命題2 (OT-A:76:8-9) 参照。
- (70) 引用はアルハゼン第1巻命題27 (OT-A:56-57)。同命題4 (OT-A:3:46), 同命題33 (OT-A:21:18-20), ウィテロ第3巻命題28 (OT-W:98:48) 参照。
- (71) 引用はアルハゼン第3巻命題6 (OT-A:78:44-45)。【図2】について述べられたウィテロ第3巻命題30 (OT-W:99:25-27) 参照。
- (72) アルハゼン第3巻命題6 (OT-A:78:33-37)。
- (73) 同命題9 (OT-A:79:40-42)。
- (74) ウィテロ第3巻命題23 (OT-W:96:2-5)。
- (75) アルハゼン第3巻命題6 (OT-A:78:42-45)。強調筆者。
- (76) 引用は同命題9 (OT-A:79:27-35)。他に同第1巻命題27 (OT-A:16:56-58), 第3巻命題6 (OT-A:78:42-45), 同命題9 (OT-A:79:40-48) 参照。
- (77) 同命題2 (OT-A:76:9-10)。
- (78) 同命題6 (OT-A:78:37-42)。
- (79) 本稿2.3参照。
- (80) 前註(9)参照。
- (81) 引用はアルハゼン第2巻命題4 (OT-A:26:18-19)。ウィテロ第3巻命題20 (OT-W:94:16-19) 参照。
- (82) 前稿pp. 12-13参照。
- (83) 前稿の註(14)参照。
- (84) ウィテロ第3巻の最終命題73 (OT-W:117:58-117:9)。また, Alistair C. Crombie, “The Mechanistic Hypothesis and the Scientific Study of Vision”, in “Science, Optics and Music in Medieval and Early Modern Thought”, 1990 (初出は1967), London, pp. 215-6によれば, Maurolicoも次のように述べている。「視覚がどのようにもたらされるのか, いくつかの屈折の法則の下か, 精気の法則の下かを決めることは決して容易ではなかった。この説明は自然学 (physica) からか, あるいは数学からのみ得ることができよう。なぜなら我々は, 自然学から感覚力を借りるか, あるいは数学から光線の屈折法則を借りるか, どちらか一方に従うことによって真理の目標に到達するであろうからである」。
- (85) 前註(7)参照。
- (86) 『ウツテロへの補足』第5章第2節 (GW-2:151:34-152:6)。
- (87) ベーコン『大著作』第4部標題 (OM-1:97:3), 同第2篇標題 (OM-1:109:2-3), 同第2章標題と冒頭 (OM-1:111:31-112:2)。
- (88) 引用は第4部第2篇第2章 (OM-1:117:12-21)。第5部第1部門第7篇第1章 (OM-2:48:26-49:7), 前註(84)のCrombieの書, p. 298, 註20に引用されている断片も同趣旨。
- (89) 引用は順に, 第5部第1部門第7篇第1章 (OM-2:48:30), 前註の断片。
- (90) 引用は第5部第1部門第7篇第1章 (OM-2:49:5)。

- (91) 引用は順に同第2篇第3章 (OM-2:18:10-11), 同第5篇第2章 (OM-2:32:28-29)。同第6篇第4章 (OM-2:45:3-8) も参照のこと。
- (92) 引用は同第2篇第1章 (OM-2:15:3-5)。同第4篇第4章 (OM-2:29:32-33), 同第2部門第2篇第1章 (OM-2:93:14-15) も参照。
- (93) 同第1部門第7篇第1章 (OM-2:48)。
- (94) 1605年2月10日, Herwart von Hohenburg宛書簡には、「この点における私の目標は、天の機械はある種の神的な生命体ではなく、むしろ時計仕掛けに例えられるべきであることを示すことにある」とある (GW-15:146:21-22)。前註 (84) の Crombie 論文はケプラーを機械論者の一員として論じているが, Lindberg, p. 207 はそのような解釈に反駁し, 中世的な「遠近法論者の伝統において最高潮に達した人物」と位置づけている。
- (95) デカルトの用語は「細糸 (petit filet)」であり, 「神経 (nerf)」という語はむしろ全体に留保されているが, 実質的には一つ一つの「細糸」が我々の言う神経に相当しよう。
- (96) 『人間論』 (AT-11: 卷末) に附された Fig. 29, Fig. 35, Fig. 36 等も同様である。なお, 脳内の直線は対応関係を示すものにすぎない。
- (97) アルハゼン第1巻命題14 (OT-A:7:22-28), 同命題23 (OT-A:14:20-23), 第2巻命題1 (OT-A:24:11-13) 等参照。
- (98) 同第1巻命題27 (OT-A:16:60-17:3), 第2巻命題6 (OT-A:27:24-27) 等参照。
- (99) 引用はウィテロ第3巻命題22 (OT-W:95:24-26)。同命題73 (OT-W:117:5-7) 等参照。
- (100) 引用はアルハゼン第1巻命題25 (OT-A:15:52)。同命題14 (OT-A:7:28-31) 等参照。
- (101) 前註 (16) 参照。
- (102) アルハゼン第1巻命題14 (OT-A:7:35-36) 等参照。
- (103) 『大著作』第5部第1部門第5篇第1章 (OM-2:31:14-15)。
- (104) 『ウッチェロへの補足』第5章第2節 (GW-2:152:35-153:2)。なおケプラーは同第1章において, 「色はもの自体のうちに実在的に (realiter) 内在する」 (GW-2:41:2-3), 「色は潜勢態にある光であり, 透明な物質に埋め込まれた光である」 (GW-2:23:21) と言う。
- (105) 『人間論』 (AT-11:151:21-23)。
- (106) 『宇宙論』第5章 (AT-11:24:27-25:15), 『哲学原理』第3部第52節 (AT-8-1:105:11-31) 等参照。
- (107) 引用は『屈折光学』第1講 (AT-6:88:10-15)。光線の各種の特質については『宇宙論』第13章と第14章 (AT-11:84:1-103:25), 『哲学原理』第3部第55節 (AT-8-1:108:6-13), 同第4部第28節 (AT-8-1:217:4-218:3) 等参照。
- (108) 引用は『人間論』 (AT-11:151:23-26)。『宇宙論』 (AT-11:97:18-22) 等参照。
- (109) 引用は『屈折光学』第6講 (AT-6:130:23-131:1)。色については『気象学』第8講 (AT-6:329:16-335:22) 参照。
- (110) 『屈折光学』第4講 (AT-6:111:22-27)。この記述は視神経のみならず, 神経一般についてである。
- (111) 『人間論』 (AT-11:174:19-23)。強調筆者。
- (112) 『屈折光学』第4講 (AT-6:109:6-7)。
- (113) 前註 (4) (14) (23) (34) 参照。
- (114) 『屈折光学』第4講 (AT-6:112:5-9)。
- (115) 拙稿「類似なき対応——デカルトの感覚論・1——」(名古屋学院大学論集, 人文・自然科学篇, 第43巻・第2号, 2007, pp. 23-34), 註 (25) 参照。
- (116) Tad M. Schmaltz, 'Descartes on innate ideas, sensation, and scholasticism: The response to Regius', in "Studies in Seventeenth-Century European Philosophy", ed. by M. A. Stewart, Clarendon Press, Oxford, 1997, pp. 33-72, 特に pp. 44-48 参照。また, 前註 (3) の Hatfield の論文, pp. 351-352 においても同趣旨の主張がなされている。

- (117) 『屈折光学』 第1講 (AT-6:85:25-27)。
- (118) 前稿の註 (1) 参照。
- (119) 『屈折光学』 第4講 (AT-6:112:11-17)。強調筆者。