

## 倒景か正景か — 眼目視法 —

藤原裕文

(室蘭工業大学工学部)

人は五つの感覚のなかで特に視覚の発達した動物であり、視覚から外界の情報を最も多く得ているといわれる。光学史上、眼による結像とものを見る道理は、多くの人々の関心を惹いてきた。西洋では17世紀初めのケプラー(J. Kepler)やシャイナー(C. Scheiner)による労作がある<sup>1)</sup>。シャイナーは、眼による光線の屈折や水晶体の形状調節による遠近の見分け方や、さらに視力の座は網膜にあることを論じている。ケプラーは、円すい光束が水晶体により網膜上に縮小された倒立像が形成されることを幾何学的に説明し、網膜の中にある視精に光が作用してその像は脳髄へ移転すると述べている。ケプラーは視覚という複合分野にまたがるテーマを網膜より前に限定して光学(物理学)の扱える対象とした。

前回28巻1号で紹介したように、帆足万里は『窮理通』<sup>2)</sup>のなかで、「光線の曲直は皆視学につながる。故に視学を学ぼうとすれば、まず人目の物を見る道理を明らかにしなければならぬ」と述べている。今回は、江戸時代の人たちが眼の構造とものを見る道理をいかに理解してきたのかという問題にスポットをあてよう。その前に、江戸時代とは光学技術史上どのような時代であったのかを略述しておく。戦国時代にはヨーロッパから老眼鏡やびいどろ鏡が舶載され、やがて望遠鏡、顕微鏡、万華鏡、覗き眼鏡、幻灯器、写真鏡、写真機等が次々と輸入され、江戸時代の終わりごろには今日のわれわれが手にする光学機器のほとんどが出揃った。17世紀の終わりごろから眼鏡産業が発達して、レンズや鏡などを用いた各種の光学機器がわが国でも作られるようになった。江戸時代はそういう時代であった。

西洋医学が知れわたる前に生きた日本人は、ものを見る道理に関してどの程度の知識をもっていたのかを知るために、寺島良安が30年を費やして編纂した江戸時代の代表的百科事典『和漢三才図会』(1713年)を参考にしよう。ここで書名にある三才とは天・地・人である。巻20の「眼」<sup>3)</sup>の項目を引いてみると、正面から見た眼が描かれ、「眼は肝の穴であって、肝が順調で和合していれば、よく

五色を見分けることができる」と解説されている。眼は頭や脳と繋がっているのではなく、五臓の一つである肝と何らかの繋がりがあると、当時の日本人は認識していたことがわかる。言い換えれば、思考、認識や記憶は頭(脳)の働きによるのではなく、五臓六腑の働きによるものと考えたのである<sup>4)</sup>。ここで五臓とは肝、心、脾、肺、腎であり、六腑とは胆、胃、大腸、小腸、膀胱、三焦(どの器官か不明)を指している。「肝心」「心底」「肝胆」「胆力」「胸腹」「腹案」や、「肝に銘ずる」「胸三寸に納める」「腹を割って」などと、「頭目」「頭数」「船頭」「低頭」などの日常表現を比べてみても、思考、認識や記憶の座は五臓六腑にあると考えられていたことは明らかであろう。後年、思考、認識や記憶が脳の働きであることを知るようになって、「頭が良い」「頭脳明晰」とか「頭を絞る」などの表現が生まれたのであろう<sup>4)</sup>。

つぎに、日本人が西洋や中国の知識を借りながら、眼の構造とものを見る道理の関係を理解するに至った経緯を紹介しよう。わが国で最初に眼球を解剖的立場から紹介した人は、通訳・商務官・医師を兼ねていた長崎通詞、本木良意である<sup>5)</sup>。彼は、『解体新書』の出版に先立つこと92年、すなわち1682年に、『おらんだ経絡筋脈臟腑図解』と題して、レメリン(J. Remmelin)の『解剖図譜』のダンケルス(J. Danckers)による和蘭語訳本を抄訳した。その写本を手にした鈴木宗云は校訂して、1772年に『和蘭全体内外分合図』として再び出版した。

「目の図」において、「イ。この所(水晶様液=水晶体)は水晶の如く透き通り光って水気がある。ロ。この所(毛様体)に毛のような筋がある。ハ。ビイドロの如くにして水気がある(硝子様液=硝子体)」など、また「頭の図」においては「ル。頭一番対の脳筋(視神経)」という。両眼の明なる根本はこの所にある」などと記されている<sup>5)</sup>。本木良意こそ、眼とつながった脳神経の働きにより外界を見ることができのを知った最初の日本人である。

わが国において最初に出版された、医学に関する本格的な科学書『解体新書』<sup>6)</sup>を取りあげる。1774年に、杉田玄白、前野良沢、中川淳庵は、クルムス(J. A. Kulmus)著

E-mail: fujiwara@waspet.cc.muroran-it.ac.jp

“Anatomische Tabellen”のディクテン (G. Dichten) による蘭訳を『解体新書』5巻として翻訳した。「眼目編」のなかで、頭の蔵するものは脳と意識であると述べて、眼球の構造と眼や視神経の働きについて言及している。その部分を要約しておく。「瞳で事物は縮景させられる。水晶液はその次に位置する。その形は楕円で凸状である。縮景は水晶液で倒景させられる。硝子様液はその後ろ側にある。ここでその倒景を翻らせ、羅紋膜 (= 網膜) に正景を生じさせる。<sup>9)</sup>つまり水晶液と硝子液でそれぞれ倒景させられて、網膜上に正立像を得ると述べている。さらに「瞳神経はここ (羅紋膜) にあり、それをもって万物の形を知ることができる。その理は千里鏡 (望遠鏡) と同じである」と結んでいる。「眼目編」は彼らが最も翻訳に苦労した箇所のひとつであるという<sup>9)</sup>。眼の結像作用ともものを見る道理を総合的に論じたのは杉田玄白らである。

当時わが国では、光線とか屈折など抽象性の高い概念の物理学は全く知られていなかったため、杉田玄白は「翼 (= 杉田玄白) 諸説を調べたところでは」として中国の方以智の著書『物理小識』(1664年) (実際にはこの書物に引用された沈括の著書『夢溪筆談』<sup>7)</sup> (1115年ごろ) を参照している) の知識を借りて、眼による結像を論じている。暗箱写真のピンホールと櫓の支点との類似性に注目した沈括の考えは、「鳶が空を飛ぶと、その影は鳶につれて移動するが、もし中間にピンホールがあって光線が絞られると、影は鳶と反対方向に動き、鳶が東にゆけば影は西に、鳶が西にゆけば影は東に動く<sup>7)</sup>」である。杉田玄白がこの一節を引用していることから推察すると、瞳と水晶体はピンホールと等価に機能すると彼は考えたのであろうが、網膜上に倒景を生じるとは想像だにできなかったであろう。余談ながら、沈括の著書『夢溪筆談』を読むと、12世紀の中国における光学の水準の高さに圧倒される。

また杉田玄白と建部清庵との往復書簡をまとめた『和蘭医事問答』<sup>8)</sup>には「神経のような微細な物は目に見えませんが、虫眼鏡の一種である顕微鏡で見ればよくわかります。(中略) 神経が脳から発していることは、生命のある物なら動物でも皆同じことです」と神経が脳から発していることが記されている。頭部の解剖的知見は困難であったかもしれないが、顕微鏡の効用が説かれていることに注目したい。

司馬江漢は、漢文で書かれた『解体新書』やその他の医書は子供たちには難解であるとして、俗語や平仮名を用いて平易に説明している。彼の著書『独笑妄言』<sup>9)</sup> (1810年) から眼による結像の一節を要約しておく。「眼の中に、穴のあいた瞳がある。景色はこの穴の中に入ってゆく。景色は

逆さまに転倒して映る。これはさらに水晶のようなものを通り貫けて逆さまになる。だから景色はもとの姿に戻る。(中略) 薄い凹型の絹のような膜は、脳の神経とつながっていて眼が見たものの形をとらえる。」

わが国で最初に光学書『視学一步』(1824年)<sup>9)</sup>を書いた中天游は、眼の構造と各部分の機能を述べた後で、網膜上に像が倒立する問題を次のように述べている。「小孔内に入る影は必ず倒立する。瞳孔により収斂する影像もまた倒立するのは、写真鏡 (カメラ・オブスキュラ) の理に同じである。ものを見るとき、羅紋膜 (網膜) 上にできる影像は倒立する。それにもかかわらず、人が正影を見るのは、瞳世奴 (視神経) が上下左右を識別するからである。」江戸時代最高の物理学書『気海観瀾広義』<sup>10)</sup>を1851年から5年間かけて出版した川本幸民はどう説いているであろうか。第15巻は視学諸器と眼目視法であり、視学諸器では鏡、レンズあるいは各種の光学機器における幾何光学的結像を論じている。続いて、眼目視法には「光線は角膜のために折れ、次に水晶液で折れ、網膜上に集合して、物像を写す。ある人は物影が倒立に眼底に写るのであれば、これを正視する理由はないではないか、というであろう。答えは否である。正視する理由は覚機より起きる決断にかかわるものである。(後略)」と述べている。

眼の構造ともものを見る道理 (羅紋膜より前までの問題) を理解するのに、『おらんだ経絡筋脈臟腑図解』<sup>5)</sup>から『解体新書』<sup>5,6)</sup>を経て『視学一步』<sup>9)</sup>や『気海観瀾広義』<sup>10)</sup>の出版に至る、およそ百数十年の歳月を要したのである。羅紋膜より後の視覚の伝達機構は今世紀に明らかにされたが、覚機より起きる決断の解明は来世紀に先送りされることになる。科学史の観点にたつと、わが国における光学の幕開けは、『解体新書』あたりにあるように思えるのである。

(続)

## 文 献

- 1) ダンネマン著、安田徳太郎訳編：大自然科学史4巻 (三省堂、1978)。
- 2) 三枝博音編：日本科学古典全書1巻 (朝日新聞社、1944)。
- 3) 寺島良安著、島田勇雄訳注：和漢三才図会1~18巻 (平凡社、1990)。
- 4) 中山 茂：近世日本の科学思想 (講談社、1993)。
- 5) 杉本つとむ：解体新書の時代 (早稲田大学出版部、1987)。
- 6) 杉田玄白著、酒井シヅ訳注：解体新書 (講談社、1998)。
- 7) 沈 括著、梅原郁訳注：夢溪筆談 (平凡社、1979)。
- 8) 芳賀 徹編：杉田玄白・平賀源内・司馬江漢 (中央公論社、1984)。
- 9) 中 天游：視学一步 (日本学士院蔵)。
- 10) 三枝博音編：日本科学古典全書6巻 (朝日新聞社、1942)。