

日本最古の徳川義直公望遠鏡*

中 村 士**

1. はじめに

ヨーロッパにおける望遠鏡の発明は一般には1608年頃のこととされており¹⁾、オランダ式またはガリレオ式と呼ばれる凸凹レンズを組み合わせた屈折望遠鏡であった。このタイプの望遠鏡が我が国に初めて伝来したのは史料に残る限り慶長18年(1613)で、英国東インド会社から駿府の家康に献上された記録が日本側と西欧側とで一致する²⁾。当時、ヨーロッパ船が喜望峰を回って日本に至るのに数年を要したであろうことを考えれば、これは驚くほど素早い文化の伝播である。

最初の望遠鏡伝来以後の我が国における望遠鏡関係の歴史と、それに関連するヨーロッパの望遠鏡発達史を表1に簡単にまとめておいた。本論文で取り扱う望遠鏡の時代区分を明確にするためである。表1に示したように、本論文ではおよそ1750年頃を境に、それ以前を江戸前期、それ以後を江戸後期と呼ぶことにした³⁾。生産された数量の上では、江戸後期の望遠鏡が圧倒的に多い。作者と製作年代が比較的はっきりしていて、紋様の特徴から銘がなくとも作者が判断できる物もある。それらの内、岩橋善兵衛及び国友一貫斎藤兵衛の望遠鏡については、系統的な調査報告が既に発表されている^{4,5)}。それに対して江戸前期の望遠鏡は、果たしてそれが前期の望遠鏡であるかどうかという同定の問題と所在確認の困難さがあるために、実態がまだ良く分かっていない。本論文では、我が国で現存最古の望遠鏡と考えられる徳川義直公所持の望遠鏡(以後、義直望遠鏡と呼ぶ)についてその概要を報告する。

2. 義直望遠鏡の由来

徳川義直(1600-1650年)は徳川家康の九男で、尾張名

古屋藩の初代藩主。学問、特に儒学に関心深く、家康より譲られた「駿河御譲本」を中心に多くの書籍を蒐集して文庫に収めた蔵書家として知られる。名古屋市の「蓬左文庫」は、この尾張徳川家の旧蔵書を引き継いだものである⁶⁾。

同じ尾張徳川家旧蔵の骨董・美術品を継承した徳川美術館(名古屋市東区徳川町)には、徳川義直が所持したと伝えられる望遠鏡が所蔵されている。義直は慶安3年(1650)5月に死亡しているから、この望遠鏡は1650年かそれ以前に製作されたことになる。しかし、このような古い文化財の場合、真贋の判定に関して当然ながらその出自・由来が最も問題になる。

義直所持の望遠鏡とされるのは、「旧原簿」と称する当館の戦前からの蔵帳(所蔵品目録)に、初代義直から二代光友へのお譲り道具の一つとして記載されているからである⁷⁾。義直の当初の遺品目録は『慶安四年御道具帳』(または『慶安目録』)と呼ばれる。徳川美術館によれば、後世になって、茶道具、武具刀剣など品目別に蔵に収めて管理されたために、目録も品目別に整理し直されてしまった。義直の『慶安目録』も分解されて、他の時代の帳面と合本された。そのために、刀剣類、茶器など主要な骨董美術品を除くと、望遠鏡等の数少ないいわば雑品は、旧原簿目録の記載項目が、ばらばらになった『慶安目録』としてはいまだ確認できない場合があり、義直望遠鏡もその一つであると言う。しかしこの望遠鏡が、旧原簿の中で「源敬様御譲」と記された初代から二代への多数ある遺贈品の一部として長年一括して収蔵されてきた状況を考え合わせると、この望遠鏡が義直の遺品ではないとする根拠は何も見出せない。また、徳川御三家のうち紀州徳川家と水戸徳川家の遺品は、散逸したり戦災に会ったりしているのに対して、尾張徳川家の収蔵品は戦災・散逸の憂き目にも会わず、初代から現在に至るまで連綿と維持管理されてきた事実にも照らしても、義直公の遺品としての信憑性はすこぶる高い。更には、

* 2008年10月24日受理。

** 帝京平成大学

キーワード：天文学史、望遠鏡、日蘭貿易、日中貿易、遠鏡説

表1 望遠鏡の発達年表

時代区分	日本	ヨーロッパ
		1608-9: Lipperheyら、オランダ式望遠鏡
		1613: Kepler、ケプラー式望遠鏡
前	慶長18(1613): John Saris、家康に望遠鏡献上	
	寛永5(1628): 浜田弥兵衛、タイワン事件	
	寛永9(1632): 黙子如定 渡来、玉磨りを伝う	
	寛永年間(1624-44): 飛来一閑 渡来、一閑張を伝う	
		1645: A.M. Schyrle + J. Wiesel、シルレ型望遠鏡
	慶安5以前(<1650): 徳川義直所持の望遠鏡	
		1640-1666: Gascoigneら、糸線マイクロメータ
期	享保年間(~1720年代): 森仁左衛門の望遠鏡	
		1733: J. Dollond、色消レンズ
後	寛政5(1793)以降: 岩橋善兵衛の望遠鏡	
期	天保5(1834): 国友一貫斎の反射望遠鏡1号機	
		1838-9: Besselら、星の年周視差検出

本調査で明らかになったこの望遠鏡の特性は、我が国に現存する他のいかなる望遠鏡よりも古い時代に作られたことを強く示唆している。

3. 義直望遠鏡の外見的特徴

私達の調査は、同美術館のご協力で2003年1月と2005年8月に行われた。著者の管見に入る限り、本望遠鏡の詳しい調査は今まででなされて来なかったようである⁸⁾。当の望遠鏡は、えび茶色の漆塗りの箱に収められており、箱書きには金泥文字で「御譲遠御目鏡」とある⁹⁾。御遠目鏡でなく、遠御目鏡という言い方が少々変っている。箱、伸展した望遠鏡の全形、望遠鏡の蓋の写真を図1に示した。全体的に古い時代の物という印象を受けるが、その割には保存状態は非常に良い。

引き伸ばした筒は、図1に見るように4段であるが、本論文では接眼部も段数に数えることにして5段の望遠鏡とする。折り畳んだ長さは41 cm、伸展した望遠鏡の全長は119 cmであった。森仁左衛門など後世の望遠鏡に見られる、筒を引き出す限界を示す目印の線は描かれていない。硬くて引き出せなくなった適当な位置まで伸ばして使う。次節で測定された倍率を考えれば、これで充分であることが分かる。

図2aは、望遠鏡の対物部を示す。対物レンズの前に濃茶色縞模様の絞りがあり、材質はべっ甲、銅のリングで押さえてある。鏡筒内径は41 mmなので対物レンズの実径は40 mm程度と思われる¹⁰⁾。レンズ有効径は、べっ甲絞りの径24 mmである。このべっ甲絞りは、享保時代の森仁左衛門望遠鏡でも継承されている¹¹⁾。図2

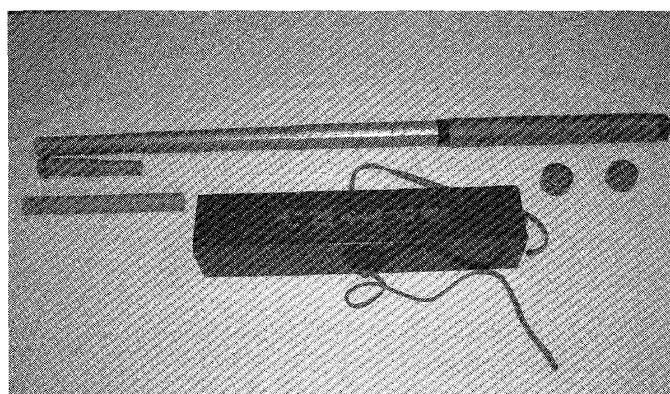


図1 徳川義直所蔵の望遠鏡の全体写真と収納箱(徳川美術館)。

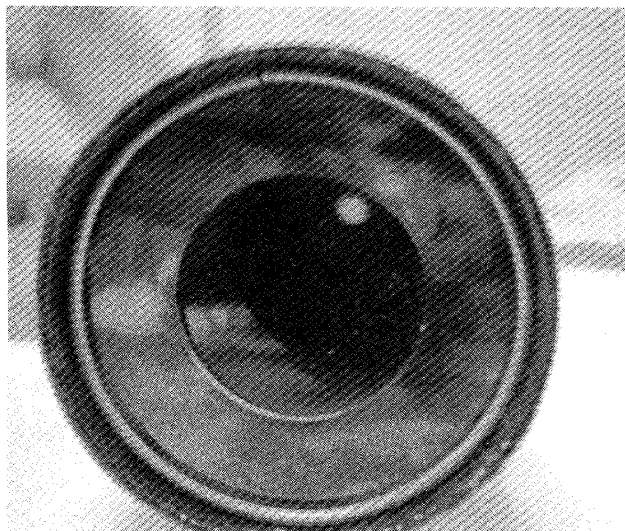


図 2a 接眼レンズ部とべっ甲を用いた絞り
(徳川美術館)

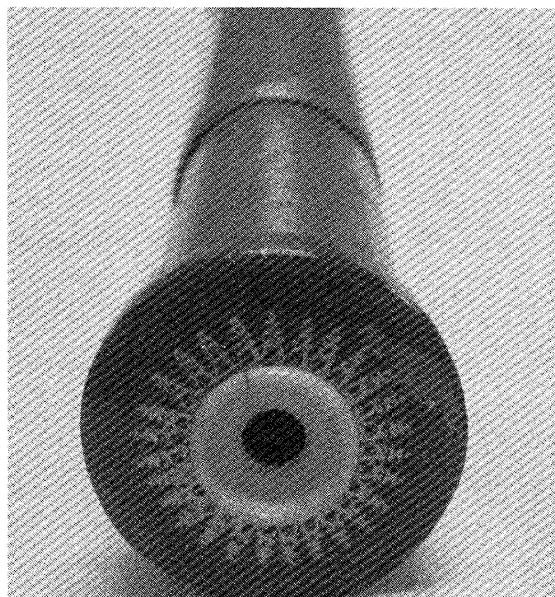


図 2b 象牙を用いたと思われる接眼部の眼当て
(徳川美術館)



図 3a 望遠鏡筒表面の連続紋様(徳川美術館)

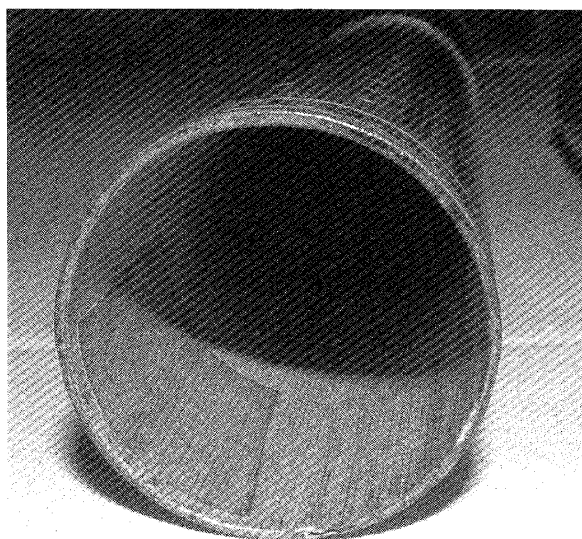


図 3b 一閑張りで製作された望遠鏡筒の内部(徳川美術館)。筒の軸に平行な木目が見える。

bは接眼部である。眼当ては白く象牙か骨らしい。接眼レンズの有効径は11 mmであった。鏡筒の表面は漆塗りであるが、薄茶半透明のワニスをかかけたように見える。この塗装は、後世の森や岩橋の望遠鏡に見られる不透明な色ラッカーをかかけたような感じの仕上げとは印象が全く異なる。

図 3a には鏡筒表面の文様の一部を示す。金色の押し型紋様である。筒の円周に沿って並んだ連続模様は海老か蠍であろうか。岩橋製作の望遠鏡の一部にも、似たような簡略化された模様が描かれた例があるが、余り一般的な紋様とは言えない。

図 3b は、望遠鏡筒の内側の写真である。筒の軸方向

に沿った平行な木目模様が見える。これは鋭利なカンナで削りだした紙より薄い木片である(左下に一部貼り付けたように見える部分は、ガタを調整するために後から加えた薄片と思われる)。望遠鏡の鏡筒はこの木筒の上に紙を張り重ねて作られている。この作り方は、その後の日本の望遠鏡では伝統的に採用されてきた「一閑張り」と称する手法と同じである。接触する中筒と外筒の両方が同じ材質の紙では摩擦が大きく、くっついてしまう危険性もあるから、一方を樹脂が沁み出す木の薄片にすることによって、筒の引き出しを滑らかにする工夫をはかったのであろう。

図 4a, b は、望遠鏡の蓋の外と内側の写真である。後



図 4a 一閑張りで製作された望遠鏡の蓋の外側(徳川美術館)。

で再度触れるように、この蓋の製法も含めたものが一閑張りと呼ばれる。蓋の底には、彩色墨流しの模様が貼られている(やはり、ガタの調整に貼られたと思われる紙の一部が剥がれている)。『国史大辞典』第8巻によれば、日本の墨流し模様は平安時代後期から見られるが、伝統的に墨色一色であったという。文政13年(1830)の序がある『嬉遊笑覧』の墨流しの項には、薄墨の他に藍や紅を加えることがあると書かれている。また、多色の墨流しはずっと時代が下がってからであると言う。義直望遠鏡の蓋内の墨流しは、明るい青と朱色及び白色の波模様で黒色の墨色はない。この望遠鏡が製作されたのが1650年以前という古い時代であることを考えると、この望遠鏡の内蓋模様も筒の紋様と同様に、日本の伝統ではない技法によって描かれたと見なすのが妥当ではなかろうか。以上見てきたように、その外見的特徴から、義直望遠鏡がヨーロッパで作られた物ではないことは事実である一方、当時我が国に存在した伝統技法とも関連が薄いように思われる。

4. 倍率の測定とレンズ素材

望遠鏡の倍率を測定する方法はいくつかある。1つは、戸外で遠方の目標を直接カメラで撮影した画像と、測定対象の望遠鏡接眼部にカメラを装着して同じ目標を撮影した画像のサイズを比較する方法である。この場合は望遠鏡の視野の広さも一緒に測定できる。渡辺らの測定¹²⁾はこの方法によっている。しかし、貴重な文化財の場合、戸外で測定することが許されないことも多く、また、長大な望遠鏡ではカメラを装着して目標に向けること自体が困難な場合もある。そこで、私達の調査では別な方法を用いた。

望遠鏡の倍率は、物理の教科書などでは対物レンズと



図 4b 望遠鏡の蓋の内部(徳川美術館)。彩色墨流しによる飾り模様が貼られている。

接眼レンズの焦点距離の比で定義されるのが普通である。しかし、現物の望遠鏡で、各レンズの焦点距離を個々に測定するのは現実的ではない。他方、対物レンズの有効径と接眼レンズのラムスデン円(射出瞳)の径の比も倍率に対応している。測定の観点からは射出瞳径を測る方が実用上ずっと簡単である。吉田¹³⁾によれば、ダイナメータと呼ばれる倍率計が市販されているそうだが、私達は入手できなかった。射出瞳とは結局、接眼レンズ系による対物レンズの像に他ならない。そこで私達は、まず望遠鏡をほぼ無限遠を見る位置に伸展し、スライドを検査するためのライトビューアを対物レンズの直前で点灯した。そして、接眼レンズを通して、照明された対物レンズの像のサイズを、焦点面に0.05 mm間隔の目盛を持つ倍率20倍のルーペで測定した。この方法のテストのため、予め倍率が正確に知られている現代の小型望遠鏡や双眼鏡を何種類か、私達の方法で測定して倍率を比較したところ、倍率が5~15倍の望遠鏡では、0.2~0.3倍の誤差で測定できることが分かった。従って、本論文で扱った望遠鏡の倍率も同程度の精度で測定できたと考えている。

レンズガラスの化学組成や分光学的特性が測定できれば、それが作られた時代や地域を特定できる可能性がある。しかし、それは実験室での大掛かりな測定になるため、今回は強いLED光源を、レンズを通して斜めに見ることで、レンズの表面状態、ガラスの透明性と風化の度合いを調べるに留めた。多くの微細なデビ割れや泡によると思われる光の散乱が見られた。この方法では、研磨の時に出来たレンズ表面の傷と、ガラス内部の不均一性や泡とを区別するのが難しいのは止むを得ない。また、レンズの周縁がギザギザであることを示す、注記10の記述を裏づける光の散乱も観察された。これらはいずれ

も、義直望遠鏡が確かに初期の望遠鏡であることを示唆している。

5. 光学的構造と特性

対物レンズの有効径は上述の通り 24.0 mm, 射出瞳の径は 6.2 mm であったので, 前節の方法によれば倍率は 3.9 倍となる。収蔵庫の壁に書かれた文字を望遠鏡を通して見た結果, 正立像を与える地上用望遠鏡で, 概測した視野の広さは約 2.5 度 ϕ であった。倍率の観点だけから言えば, 義直望遠鏡は簡単なガリレオ式のオペラグラスと大差ない玩具程度の物と言うこともできよう。しかし, レンズ構成の点からは, 以下に述べるように, ガリレオ式よりずっと進歩したタイプの望遠鏡であることが判明した。

レンズ構成を図 5 に示した。対物部にレンズが 1 枚, 接眼部は 3 枚の凸レンズから成る 4 枚レンズ構成の望遠鏡である。このタイプの望遠鏡は, シルレ型の望遠鏡と

して知られている¹⁴⁾。シルレ型望遠鏡とは, ボヘミア地方の Rheita 出身でカプチン派(フランシスコ会の 1 分派)の修道士であった, シルレ(Anton Maria Schyrle, 1597-1660 年) が 1645 年にアウグスブルグで製作し公表した実用的な望遠鏡である。Johann Zahn による著書(1685 年)の中で¹⁵⁾, シルレの著書(“Oculus Enoch et Eliae”, 1645 年)から彼の望遠鏡の図が引用されて(図 6)¹⁶⁾, シルレ型望遠鏡として広く知られるようになった。図 6 の中で, 3 枚レンズの構成の図は, 2 枚の凸レンズによるケプラー式望遠鏡では倒立像になる欠点を, 1 枚凸レンズを加えて正立像にしたものである。また, 2 枚の凸レンズからなるケプラー式望遠鏡において, 2 枚レンズの共通焦点の位置に凸レンズを追加すると視野だけが広がる効果があるが(視野レンズと呼ぶ), 図 6 の 3 種の 4 枚レンズ構成は, いずれも視野の広い正立像を与える実用的な望遠鏡を意図したものであった。

英国の C. Cavendish 卿がシルレ型望遠鏡の噂を聞き

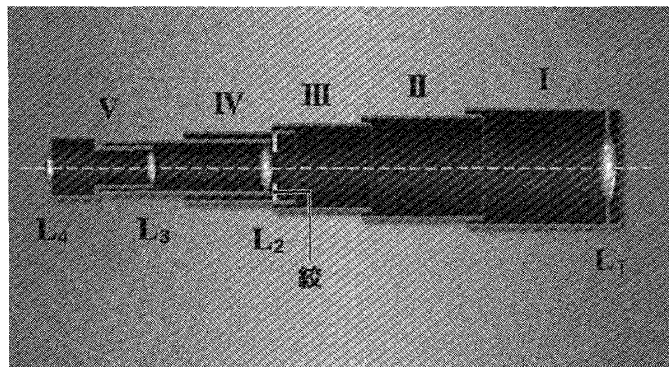


図 5 義直望遠鏡のレンズ構成概念図。

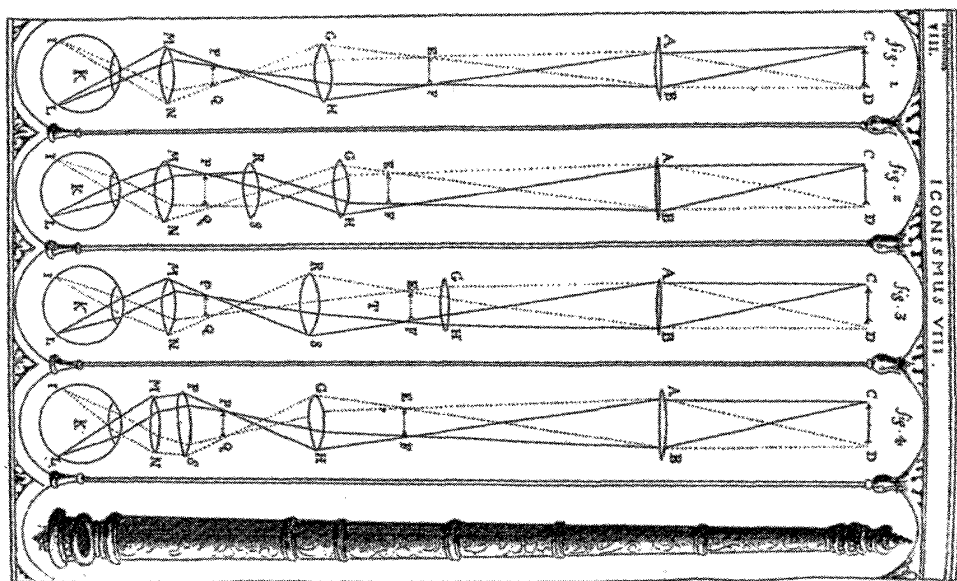


図 6 Johann Zahn による著書の中で引用された, シルレ型望遠鏡のいくつかのレンズ構成図(*Oculus Artificialis Teledioptricus sive Telescopium*, 1685). 右側が対物レンズ側, 左側が眼球・接眼レンズ部である。

て、1644年にわざわざドイツまでシルレに会いに出かけた逸話が Court-von Rohr の論文に紹介されている¹⁷⁾。このことから、シルレの著書が出版された1645年頃以前には、シルレ型望遠鏡の実物がヨーロッパに出回ってはいなかったことが知れる。なお従来、シルレ自身が製作した望遠鏡は残っていないとされてきた¹⁸⁾。

以上の議論から、4枚の凸レンズからなる義直公の望遠鏡はシルレ型望遠鏡であることが分かる。もし義直望遠鏡がヨーロッパのシルレ型望遠鏡の影響を受けて作られたとすると、ガリレオ式望遠鏡の渡来と同様に、シルレ型望遠鏡の製作法も、その1645年における発明公表後わずか4-5年以内という短期間に我が国に齎されたことになる。

6. 義直望遠鏡の歴史的意義と背景

6.1 日本側の背景

いずれの国でも初期の望遠鏡は、当時の眼鏡師が作る眼鏡レンズを修正したり適当に組み合わせればできる程度の物であったと想像される。事実、Lipperhey による望遠鏡の発明も眼鏡レンズを経験的に組み合わせで達成されたと考えられる¹⁹⁾。よって、眼鏡レンズの度の強弱を知っている玉磨り(レンズ磨き)職人であれば、簡単な理屈を教われればガリレオ式望遠鏡は比較的容易に作れただろう。

眼鏡レンズの歴史は望遠鏡より大分古い。凸レンズである老眼鏡はヨーロッパでは14世紀から、近視眼のための凹レンズは15世紀になってから使用が一般化した²⁰⁾。我が国に現存する眼鏡の古い物は徳大寺にある足利義晴所持の眼鏡だが、これは西洋から献上されたレンズであることが分かっている²¹⁾。

我が国ではいつ頃からレンズが製作されるようになったのだろうか。表1に示したように、日本人によるレンズ磨きの濫觴はいくつかの事跡が寛永年間の伝承として残っている。西川如見の見聞を正休がまとめて出版した『長崎夜話艸』(享保5年)では、

「長崎住人濱田弥兵衛というもの、壮年の頃蛮國へ渡り眼鏡造り様を習ひ傳へ來りて生島藤七、といふ者に教へて造らしめたるより今にその傳なり。此弥兵衛は武藝の達者細工の上手なりし。弟を濱田新蔵といふ。共に蛮船に乗て世界を周覽せし折節日本の東南海なる大人國に到りて見たる者也」

と述べている²²⁾。濱田弥兵衛は、長崎代官を勤めた末次平蔵の朱印船船長であった。「壮年の頃」がいつなのかは分からないが、弥兵衛が台南でオランダとの紛争を引

き起こした(タイワン事件)頃(寛永5年、1628)がふさわしいのではなからうか。末次船は、台湾と安南に渡航している²³⁾。「東南海なる大人國」がどの国なのか不明だが、大人國(文明國)と言うからには、東南アジアではなく中国大陸南岸辺ではないだろうか(この意味では、「東南海」は西南海の誤記の可能性もある)。浙江省、広東省あたりなら、中国のイエズス会宣教師や中国人、渡来ヨーロッパ人を通じてレンズ磨きを習う機会は十分にあっただろう。

長崎へのレンズ磨きの伝来にはもう一つの伝承がある。寛永9年(1632)に、中国明朝の僧、黙子如定(もくすによじょう、江西省建昌県出身)が長崎に渡来し、眼鏡橋建設の技術指導を行い、寛永12年には興福寺の第二代住職に就任したことである。来日の際、如定は玉工を伴って来て、玉磨きや眼鏡製作を伝えたとされている²⁴⁾。このことを述べた原史料は、興福寺の本堂と宝物館が原爆で焼失しているため(興福寺関係者の談話)確認できていないが、後述する理由で大いにあり得ることである。

静岡県久能山の東照宮博物館には、家康の遺品と伝えられる眼鏡2種が展示されていて、長崎の眼鏡師「喜道」の作と説明がある。喜道という名は中国人名のようにも聞こえるから、黙子如定の伝承を裏づける材料かも知れない。黙子如定の後、福建省の名僧、黄檗宗の隠元が、興福寺の招きで来日し、京都に黄檗宗萬福寺を創建した。萬福寺の文華殿には、隠元と彼の弟子が将来した、水晶製で高さ1-2cmの円筒状素材(文鎮か)がいくつも残されている。これらの製作はレンズ磨きの技術そのものと言ってよく、中国南岸部では隠元の渡来よりずっと以前からレンズ磨きが行われていたことを強く示唆する。

さて、義直望遠鏡の筒と蓋の作りが、「一閑張り」と呼ぶ技法で作られていることは3節に述べた。義直望遠鏡に限らず、日本の伝統的な一閑張りで作られた望遠鏡の蓋は隙間なく滑らかに筒に嵌る点から、茶器である棗の蓋と構造や機能が良く似ていて、相互に関係があるのではないかという印象を私は以前から抱いていた。

一閑なる人物を調べてみると、如定と同じ頃、寛永年間(1624-43年)に明からやって来た帰化人で、浙江省杭州市の西湖、飛来峰の出身であったため飛来一閑(1598-1657年)と名乗り、茶道の歴史の中では広く知られた人であった²⁵⁾。飛来一閑が伝えた、木型の上に和紙を貼り重ねて容器を作る技法は、千利休の孫であった千宗旦が大いに好み、そのために一閑は塗師として「千家十職」の一員に加えられ京都に住むことになる。この一閑の技法を人々は一閑張りと呼んだ。望遠鏡の一閑張りは、木目薄片の上に紙を貼り重ねて筒を作る製法のことを意味するが、上述のことから、私が想像した通り、棗容器

の本体とびたり密着する蓋の部分を作る手法が本来の一閑張りだったのである。つまり、義直望遠鏡では、棗を作った一閑張りの技法が望遠鏡の蓋と筒に応用されたと考えられるのである。千家十職としての一閑は現在まで15代に渡って存続しているが、初代の一閑は一閑張りの技術を厳格に秘密にして日本人には決して教えようとはしなかった²⁶⁾。その一閑張りが、正保～慶安頃の作と想定される義直望遠鏡に使用されているということは、義直望遠鏡が日本人によって製作されたのではないことを暗示している。中国系の作者が義直望遠鏡を長崎で作ったとすれば、一閑が同国人意識から製作に協力したのかも知れない。或いは、当時の中国にはいわゆる一閑張りの伝統が既にあって、渡来した一閑は棗の製作にその技法を用い、義直望遠鏡の作者は望遠鏡の蓋と筒に応用したと考える方がより妥当のようにも思える。

以上、義直望遠鏡の外観や製法から知れるのは、それが中国か、または長崎で作られたかに拘らず、中国から直接持ち込まれた技法によって作られた可能性が高く、日本の伝統技術の要素はほとんど見られない点である(中国系作者の指示で日本人職人が手伝ったことはあり得る)。しかしいずれにせよ、義直望遠鏡は、従来余り根拠の明確でない伝承と見なされてきた、浜田弥兵衛、黙子如定、飛来一閑らの寛永年間における事跡を裏付ける存在としても大きな歴史的意義があると言える。

6.2 中国側の背景

次に、望遠鏡の製作が中国ではどのように伝えられているかを簡単に考察してみよう。比較的古い江戸時代の書物では、望遠鏡の作り方は中国を通して伝わったと理解されていたようである。例えば、入江修敬による刊本『天経或問注解図巻』(下)、寛延3年(1750)では、「中世阿蘭陀望遠鏡ヲ製シテ…其器中華ニ入り、吾邦ニ及ビ」と記している²⁷⁾。また、同じ頃に書かれた天文方佐々木長秀による『修正寶曆甲戌元暦和解』、明和6年(1769)には、佐々木が望遠鏡を通して見た惑星・星辰の様子は、土星の環を別にすると、瑪諾が記述するものと全く同じであるとした上で、「瑪諾ガ巧器ト稱スル者及ビ清人ノ最モ巧ト稱スル者、即チ皆此鏡ナル事疑ヒナシ」と述べている²⁸⁾。ここに、瑪諾は言うまでもなく、ポルトガル出身の中国宣教師、陽瑪諾(Emmanuel Diaz)で、『天問略』(1615年)の著者である(『修正寶曆甲戌元暦和解』の望遠鏡に関する部分の多くは、『天問略』の記述を要約しているに過ぎない)。上に引用した佐々木の言葉は、かなり早い時期から中国人によっても望遠鏡が作られたことを述べたものと私には受け取れる。

『天問略』は望遠鏡で見た天体の様子に関して中国で

書かれた最も早い本であり、望遠鏡の構造と製法について触れた最初の書物は、湯若望(Adam Schall von Bell)が著述した『遠鏡説』で1626年に刊行された²⁹⁾。その「造法用法」の項には、前鏡は中高鏡、後鏡は中窪鏡の二鏡を用いて作ると簡単に記されているのみだが³⁰⁾、レンズ磨きとレンズ度数の観念があれば、『遠鏡説』中の情報程度でガリレオ式望遠鏡は製作できたであろう。

かなり早い時期から中国で望遠鏡が作られた傍証になる記載が、『末次平蔵閣所御私帳』(元禄4年、1691)に見える³¹⁾。初代の末次平蔵政直(1546頃-1630年)は長崎代官で、タイオワン事件を起こした朱印船の船長浜田弥兵衛らを部下に持ち、朱印船貿易で巨万の富を蓄えた。望遠鏡も、日本人として最も早く入手できる立場にあり、幕閣・諸侯に高値で売つけたことは想像に難くない。2-3代目も蓄財に努めたが、4代目の平蔵茂朝の時に中国との密貿易が発覚し(延宝4年、1676)、本人は隠岐に流罪、財産は全て没収され売払いになった³²⁾。本史料はその時の売り立て目録である。その内容を見ると多くの物品で、評価価格が異なるためであろう、蘭製、唐製、和製を区別している。望遠鏡でも、阿蘭陀遠目かねと単なる遠目かね(唐製であろう)を書き分けている。

以上から、1600年代中頃には、中国製の望遠鏡が既に輸入されていたことが窺える。

中国人による望遠鏡製作で最初に登場する個人名は薄珏[ぼかく]である³³⁾。蘇州出身の民間学者で、陰陽、天文暦学、銅砲など兵器の製造、農業灌漑技術など、多くの分野の研究を残し、実験や器物の製造が出来る工房を持っていた。王士平らの論文(1997年)では、1635年かその数年前に薄珏は望遠鏡を製作したとあり、ヨーロッパとは独立に、凸レンズ2枚のケプラー式望遠鏡も作った可能性が高いと述べている。1930年代と50年代に薄珏が製作した望遠鏡を調べた研究者がおり、彼が「倒立像」が見えたと言ったことをその根拠にしている。

また、薄珏より少し後に出た孫雲球(1629年頃-1662年頃)は浙江省出身、この人も望遠鏡を含む種々の光学器具を製作したと紹介されている。特に、『呉縣志』巻75では、孫による光学器械が「遂に世に盛んに行わる」と記しており、かなりの数量が世に出回ったらしい。これらのことから、1630年代以降、中国人によって中国で望遠鏡が製造されていたのは確かのようなのである。とすれば、望遠鏡の製品と製法がやがて日本に伝えられた可能性も高いと言える。なぜなら、鎖国下にも拘らず、オランダ人などよりも中国人の方がずっと自由にかつ多く日本に渡来していたからである。飛来一閑と孫雲球が同じ浙江省出身であることも、望遠鏡の歴史の観点からは単なる偶然ではなかったのかも知れない。

7. まとめと議論

本論文では、尾張徳川藩に伝えられた義直公所持の望遠鏡が、1650年またはそれ以前に製作された、4枚凸レンズのシルレ型望遠鏡であることを明らかにした。17世紀半ば以前の現存する望遠鏡で製作年代がはっきりしている物は、世界的に見ても極めて珍しい³⁴⁾。シルレとそのレンズ職人が確実に製作したと見なされる望遠鏡は、不完全な物が2本知られているだけだから³⁵⁾、義直望遠鏡は、完全な姿で現存するシルレ型望遠鏡としては世界最古の望遠鏡と見なして差し支えないように思う。

前節では、義直望遠鏡の製作が、西洋人の齎した知識による可能性と、イエズス会宣教師を介した中国人による製作の二つの可能性について述べた。前者の場合、製品としての望遠鏡の伝来なら2〜3年でヨーロッパから日本に至るのに何ら困難はないから、1645年にシルレがその発明を公表して以来、その情報によって作られた望遠鏡を、義直が1650年頃以前に入手するのは不可能ではなかっただろう。しかし、完成品ではなく、製作技術を伝えるのはもっと時間がかかりそうな気がする。まして、第5節に述べたCavendish卿の逸話で分かるように、ヨーロッパの中でさえ、1644-5年頃にはシルレ型望遠鏡を入手できた者はほとんどいなかったことを考慮すればなおさらである³⁶⁾。

とすれば、義直望遠鏡は、中国で生まれた技術によって独自に作られた可能性の方が高くなる。だが、中国国内で生まれた場合でも、薄珏や孫雲球らが自ら工夫して4枚レンズ望遠鏡を発明した可能性の外に、イエズス会士が中国人に教えた可能性も排除することは出来ない。王士平らは、薄珏は中国宮廷に仕えたイエズス会宣教師とは接触がなかったとしているが³⁷⁾、間接的な情報の伝聞まで否定することは出来ないだろう。

そのように推測する根拠は、ヨーロッパにおけるイエズス会会員の間では、望遠鏡など光学機器の研究が盛んであったことである。その例証としてCourt-von Rohrは、1630年頃に多数のイエズス会士達が望遠鏡による観測や光学実験を集団で行っている珍しい絵を提示している³⁸⁾。また、ケプラー自身は製作できなかったケプラー式望遠鏡を作り、長年太陽を観測したことを1630年の著書³⁹⁾で述べたシャイナー(Christopher Scheiner, 1573-1650)もイエズス会の天文学者であった⁴⁰⁾。シルレ型望遠鏡は基本的にケプラー式望遠鏡を経験的に改良発展させた物であるから、シルレとは独立にシルレ型望遠鏡のアイデアが、例えば、シャイナー周辺の光学研究に従事していたイエズス会士や他の会派の人々の間で生まれていたとしても不思議はない。ちなみに、シルレがレ

ンズ職人Johann Wieselと共にシルレ型望遠鏡を生んだアウグスブルグと、シャイナーが大学教授として過ごしたインゴルシュタットの町とは地理的にごく近いのである⁴¹⁾。

そうした情報がイエズス会士によって中国に伝わったか、或いは、中国に渡ったイエズス会士が、その地でシルレ型望遠鏡に独立に思い至ったことも可能性は低いがありうる。いずれにしても、以上に述べた議論から、義直望遠鏡は、望遠鏡発達史の中で極めて重要な存在と位置づけることができよう。今後、中国に残された初期の望遠鏡、当時における杭州市、蘇州市等の眼鏡産業及び関連の中国文献を更に調査研究する必要性を痛感している。

謝 辞

尾張徳川家第21代の御当主であり、徳川黎明会会長、徳川美術館館長であられた故徳川義宣氏(2005年逝去)、及び同館の四辻秀紀氏、小池富雄氏、龍澤彩氏の方々には、義直公望遠鏡の調査を行う機会を与えて下さったことを深く感謝する。また、国立科学博物館の鈴木一義氏には、徳川美術館との橋渡しと調査の際測定を手伝って頂いた。更に、京都大学名誉教授の山田慶児先生からは、薄珏と孫雲球の事跡に関して『呉縣志』のご教示を頂戴した。併せて感謝の意を表する。なお、この研究は、文部科学省の特定領域科学研究費補助金、「江戸のモノづくり」(課題番号14023112)の一環として行われた。

文献と注

- 1) 対物レンズに凸、接眼レンズに凹の2枚レンズを用いたオランダ式望遠鏡は、一般にオランダのHans Lipperheyが1608年に発明したとする本が多い一方で、諸説がある。下記のvan Heldenによれば、望遠鏡は結局、特定の個人によって発明されたのではないのが真実のようである。当時の文献を広範に引用した専門的な論文の1つには、A. van Helden, "The invention of the telescope", *Trans. Amer. Phil. Soc.*, 67(1977): Part 4, pp 67がある。一般的な概説は例えば、H. C. King, *The history of the telescope* (Charles Griffin, 1955), 専門的立場から書かれた概説はD. Baxandall, "Early telescopes in the Science Museum, from a historical standpoint", *Trans. Opt. Soc.*, 24(1922-3): 304-321を参照のこと。吉田正太郎『望遠鏡発達史(上)』誠文堂新光社、1994年は、語り口は初等的だが内容は比較的高度。ガリレオが製作した望遠鏡の光学的性能

- 測定に関しては, D. Baxandall, “Replicas of two Galileo telescopes”, *Trans. Opt. Soc.*, 25(1923-4): 141-144; V. Greco, et al., “Optical tests on Galileo’s lenses”, *Nature*, 358(1992): 101 がある.
- 2) 英国側の記録は, 東インド会社の船長, John Saris 著, 村川堅固訳『日本渡航記』, 雄松堂書店新異国叢書, 第6巻の1613年8月3日(太陽暦9月17日)の条, 皇帝大御所様(家康)への贈物リストの中に, 銀台鍍金の筒入望遠鏡一個, 6.0リアル, とある(元の英文原文は, Ernest M. Satow, *The Voyage of Captain John Saris to Japan*. (London: The Hakluyt Society, 1900)にある). 日本側の記録は, 『駿府記』国書刊行会, 1911年の慶長18年8月3日に見えるもので, 「長一間程之鬚鬚(あいたい). 六里見之」と記す. この記事は後に『通航一覧』等に採録された.
- 3) この区分は著者が従来, 日本の望遠鏡について便宜的に行なってきた区分であるが, 国際的にもほぼ妥当することを最近知った. 望遠鏡発明400年を記念して2008年にオランダのBoerhaave科学博物館(Leiden市, 9月22-24日)とRoosevelt Academy (Huygens Instituut 主催, Middelburg市, 9月25-27日)で開かれた国際シンポジウムでは, 1750年以前に製作された望遠鏡の日録作りに関する発表が複数あった. このことから, 世界的に見ても1750年以前の望遠鏡は稀少であることが分かる.
- 4) 渡辺誠, 安井利行「岩橋家の製作した一閑張望遠鏡の特徴について」, 『富山市科学文化センター研究報告』, 第16号(1993年), 47-81頁.
- 5) 富田良雄, 中村士, ほか10名「国友藤兵衛製作グレゴリー式反射望遠鏡の学術調査」, 『国立天文台報』, 第4巻(1998年), 9-41頁.
- 6) 『国史大辞典』, 第10巻, 吉川弘文館, 1989年, 299頁.
- 7) 徳川美術館学芸課による. 同館所蔵品に関する戦前からの旧原簿では, 家康に遡る物は「権現様御譲」または「駿府御分物」, 義直から二代光友への相続品は「源敬様御譲」と区別されているとのことである. 分解・再編された義直の遺品目録『慶安四年御道具帳』とは違って, 家康の『駿府御道具帳』は12冊あったが11冊は現存している(この道具帳は, 元々は26帖であったものを寛永12年に合綴して12冊したことも分かっているそうである). 尾張徳川家第21代の御当主, 徳川義宣氏のご教示によれば, この第4冊「色々御道具帳」の中に, 「一遠見の筒 壹」という記載があるという. J. Sarisによる献上以後, 家康が死去する元和2年(1616)までの3年間に, 家康のもとに他にも望遠鏡が贈られ
- たであろうことは, 多くの諸侯・貴顕が望遠鏡を入手したがったことから容易に想像できるが, 「一遠見の筒 壹」は或いはJ. Sarisの望遠鏡かも知れず, このことは今後Sarisの望遠鏡が発見される可能性をもちきり興味深い. なお, 義直望遠鏡が上記の「遠見の筒」である可能性はほとんど考えられない. 本論で明らかにするように, 義直望遠鏡と家康の時代の望遠鏡とは方式が全く異なるからである.
- 8) 本望遠鏡は, 1964年に国立科学博物館で開催された「ガリレオ・ガリレイ生誕400年記念, わが国の望遠鏡の歩み」展や, 徳川美術館による特別陳列「波濤をこえて, 鎖国下の国際交流」(1991年)等に出品されている. しかし, 前者の図録には収録されておらず, その附録の謄写版刷出品目録に, 「望遠鏡 茶塗 徳川美術館 42cm 4段 徳川義直公(1600~1650年)所持のもの」と一行だけ記載されているに過ぎない.
- 9) 徳川義宣氏のご教示では, 「御譲」と言う言葉は, 家康から義直へのお譲りを意味する人が多いそうである. しかし, 義直望遠鏡に関しては, 注記7及び本論の議論によって, 家康の遺品であった可能性は否定できる.
- 10) 1964年に国立科学博物館で行われた展示の時の関係者によれば, 展示の際対物レンズをはずしたところ, 後世の岩橋望遠鏡などとは異なり, 丸いレンズの周囲は滑らかでなくギザギザな粗い仕上げであったと言う. これは, 第4節にも述べられている通り, 恐らくレンズ整形の技術が未熟であったことを物語っており, この点も義直望遠鏡が古い望遠鏡であることを示唆している. このような整形法は, ガリレオによる望遠鏡にも共通して見られる(Albert van Helden, *Catalogue of Early Telescopes*, (Istituto e Museo di Storia della Scienza, 1999), 33-39). これらは, 研磨剤によってレンズ端を丸く削る方法が知られていなかった時代の特徴である.
- 11) 近代光学の常識からは, 対物レンズの前に絞りを置くのはレンズ周辺部は収差が大きいため, 周縁光線を絞りによって遮ることで像の質の改善をはかったと解される. 西洋ではガリレオがこの光学的効果を既に意識していたという(例えば, Sven Dupré, “Galileo’s telescope and celestial light”. *Journal for the History of Astronomy*, 34(2003), 369-399). 一方, 江戸時代の望遠鏡は, 対物レンズ直径の1/3~1/4という極端なサイズにまで絞った物が幕末まで多く作られた. このことは, 望遠鏡職人の多くは, 対物レンズ前の絞りを光学的意味ではなく, 単なる飾りとししか理解していなかったことを強く示唆する.

義直望遠鏡のべっ甲紋りも、貴人向けの高級な飾りが主目的だったと考えられる。例えば、『ポール・ジャクレ展』(横浜美術館, 2003年4月)の図録には、サイパン島の青年がべっ甲リングを首飾りにしている版画が載っており、会場には、義直望遠鏡のべっ甲紋りに良く似た種々の直径のべっ甲リングが展示されていた。同展関係者の話では、トラック島住民の装身具にも同様な物が昔から使われていたことが第二次大戦前に報告されていると言う。恐らくべっ甲リングは望遠鏡の発明以前から南洋諸島の特産品であり、義直望遠鏡の製作者は、貴人向けに高級なべっ甲を飾りとして利用したのであろう。このようなアイデア自体も、この望遠鏡が日本人主導で作られたのではないことを示すように思われる。

なお、義直望遠鏡の素材と製法を研究する立場からは、図1~4はカラー写真で示すことが望ましいが、本誌ではそれは叶わなかった。本望遠鏡を本誌とは少し異なる観点から論じた、Tsuko Nakamura, "The earliest telescope preserved in Japan", *Journ. Astron. History and Heritage*, 11(3) (2008): 203-212 には、カラー写真を掲載してある。

- 12) 前出 4.
- 13) 吉田正太郎『望遠鏡光学・屈折編』, 誠文堂新光社, 1989年, 第3章.
- 14) 前出 1 の『望遠鏡発達史(上)』, 2-21 節.
- 15) Johann Zahn, *Oculus Artificialis Telediatries sive Telescopium*, (顕微鏡または望遠鏡), (Frankfurt, 1686).
- 16) T. H. Court and M. von Rohr, "A history of the development of the telescope from about 1675 to 1830 based on documents in the Court collection", *Trans. Opt. Soc.*, 30(1929): 207-260 による。従来、シルレ型望遠鏡の現物は未発見とされていた(広瀬秀雄は『望遠鏡』, 中央公論社(1975年), 59 頁の中で、グリニジ国立海洋博物館所蔵の1646年の年記を持つ望遠鏡がシルレ製作の望遠鏡と示唆したが、現在は確認されていない)。しかし、最近の報告では、シルレの指導の元でシルレ型望遠鏡を実際に製作した J. Wiesel の作品が2本、レンズが失われた不完全な形ながらスウェーデンの Skokloster 城に現存しているという(Willach, Rolf, "The Wiesel telescopes in Skokloster Castle and their historical background". *Bull. Sci., Instr. Soc.*, No. 73 (2002), 17-22)。Willach 論文の説明と図によれば、これら2本の望遠鏡は、5枚の凸レンズ構成で、望遠鏡筒の段数は約10段、しかも筒の太さは接眼部から対物レンズに向かって細くなる特異な逆テーパ形をしている(1685年の Zhan による図6で、一番下の図に示された望遠鏡もそのようなタイプである)。従って、これらの望遠鏡の知識や構造が義直望遠鏡に影響したとは到底考えられない。
- 17) 前出 16.
- 18) 前出 16 の後半部.
- 19) 前出 1.
- 20) 大坪元治『眼鏡の歴史』, 日本眼鏡卸連合組合会 1960年.
- 21) 白山晰也『眼鏡の社会史』, ダイヤモンド社, 1990年.
- 22) 西川如見著・西川正休編『長崎夜話艸』五(享保5年), 附録・長崎土産物, 眼鏡細工, 「長崎叢書」(上), 長崎市役所編(大正15年). 『国史大辞典』, 第11巻, 1990年では、弟の新蔵を弥兵衛の子としている。
- 23) 『国史大辞典』, 第8巻(1987年)
- 24) 例えば、『長崎県大百科事典』, 長崎新聞社, 1984年の黙子如定の項。その引用文献には『長崎市史』等を挙げている。前出 20, 『眼鏡の歴史』にも、出典は明記せずに如定について同様なことが紹介されている。上掲書によれば長崎の興福寺は、清朝の成建で亡命してきた明の遺臣らの梁山泊の如き活動拠点だったという。
- 25) 『国史大辞典』, 第11巻(1989年); 沢口吾一『日本漆工の研究』, 美術出版, 1977年; 池田巖『茶の漆芸, 棗』, 淡交社, 1987年; 内田篤呉『塗物茶器の研究, 茶桶・薬器・棗』, 淡交社, 2003年。茶器の本では、飛来を「ひき」と重箱読みにする場合が多いようである。
- 26) 前出 25, 『茶の漆芸, 棗』によれば、初代一閑の娘が岸田宗二に嫁いだため、以後岸田家は岸一閑(または脇釜一閑)と呼ばれる別系統の茶器師になった。恐らく、このために、一閑張りの技法は日本人の間にも漸く知られるようになり、以後、森仁左衛門らの望遠鏡製作に採用されることになったのであろう。
- 27) 渡辺敏夫, 『近世日本天文学史(下)』, 第5章, 恒星社厚生閣, 1987年によった。
- 28) 佐々木長秀, 『修正寶暦甲戌元暦和解』(明和6年)の「大望遠鏡」の項。内閣文庫所蔵。
- 29) Joseph Needham 著, 吉田忠ほか訳, 『中国の科学と文明』, 第5巻, 天の科学, 思索社, 第20章, イエズス会士時代(原著1959年, 1991年)
- 30) 薄樹人主編, 『中国科学技術典籍通纂』, 天文巻(第8分冊), 河南教育出版社, 1998年頃.
- 31) 長崎歴史文化博物館(旧長崎県立長崎図書館)に所蔵される。
- 32) 川島元次郎, 『朱印船貿易史』, 巧人社, 1942年.

- 33) 王士平, 劉恒亮, 李志軍, 「薄珥及其千里鏡」, 『中国科技史料』, 第18卷, 第3期(1997年, No. 3), 26-31. 陳美東, 『中国科学技術史, 天文学卷』, 科学出版社, 2003年, 第8章第6節の記述も, 王士平らの論文に拠っている.
- 34) 前出16の前半部.
- 35) 前出16の後半部.
- 36) シルレの指導のもとにシルレ型望遠鏡を製作した Johann Wiesel の伝記が最近出版された. Inge Keil, *Augustanus Opticus: Johann Wiesel (1583-1662) und 200 Jahre optisches Handwerk in Augsburg*, (Berlin, Akademie Verlag, 2000), p 375, である. 本書によれば, ヨーロッパでシルレ型望遠鏡が買えるようになるのは, 1649年以降のことである.
- 37) 前出33.
- 38) 前出16. この図自体は, C. Scheiner による著作 *Rosa Ursina sive Sol* (1630) に掲載されているそうである.
- 39) 前出38.
- 40) 伊東俊太郎ほか, 『科学史技術史事典』, 弘文堂, 1994年. A. Pannekoek, "A History of Astronomy", (Interscience Publ. Inc., 1961) chap. 25; 前掲書, 『望遠鏡発達史(上)』, 2-12節.
- 41) C. C. Gillispie: "Dictionary of Scientific Biography", (Charles Scribner's Sons, 1975), vol. 12, 151-2. Wikipedia 辞典 (http://en.wikipedia.org/wiki/Christoph_Scheiner) によれば, シャイナーは若い頃, イエズス会士として, 中国に派遣されることを熱烈に望んだ時期があったという.

Résumé

The Earliest Japanese Telescope Owned by Tokugawa Yoshinao

NAKAMURA Tsuko

Although historical records show that a telescope was first brought about into Japan as early as in 1613, existing telescopes in Japan produced before 1750 are rare and have never been examined in detail. In 2003 and 2005, we had a chance to scrutinize the antique telescope owned by one of feudal warlords, Tokugawa Yoshinao, who was the ninth son of the first Shogun Iyeyasu and inherited a large *han* (clan) at Owari-Nagoya district. Since Yoshinao died in 1650, it means that his telescope was made in or before that year. Our investigations of the telescope revealed that it is of Schyrlean type, namely, a more advanced one than the Galilean telescope, consisting of four convex lenses. In Europe, the invention of the Schyrlean telescope was publicized in 1645. Optical measurements showed that Yoshinao's telescope gave erect images with a measured magnifying power of 3.9 (+/- 0.2-0.3). The design, fabrication technique of the tube and caps of the telescope, and tube decoration all point to that it is neither a Western product at all nor a pure Japanese make. It is likely that the telescope was produced probably under the guidance of the Jesuit missionary in China or by the native Chinese, near cities of Suzhou or Hangzhou in Zhejiang province of the continental China, or at Nagasaki. Based on the Japanese and Chinese historical literature, we also discuss the possibility that production of the Schyrlean telescope could have begun independently in the Far East, nearly simultaneously with the invention of that type in Europe.