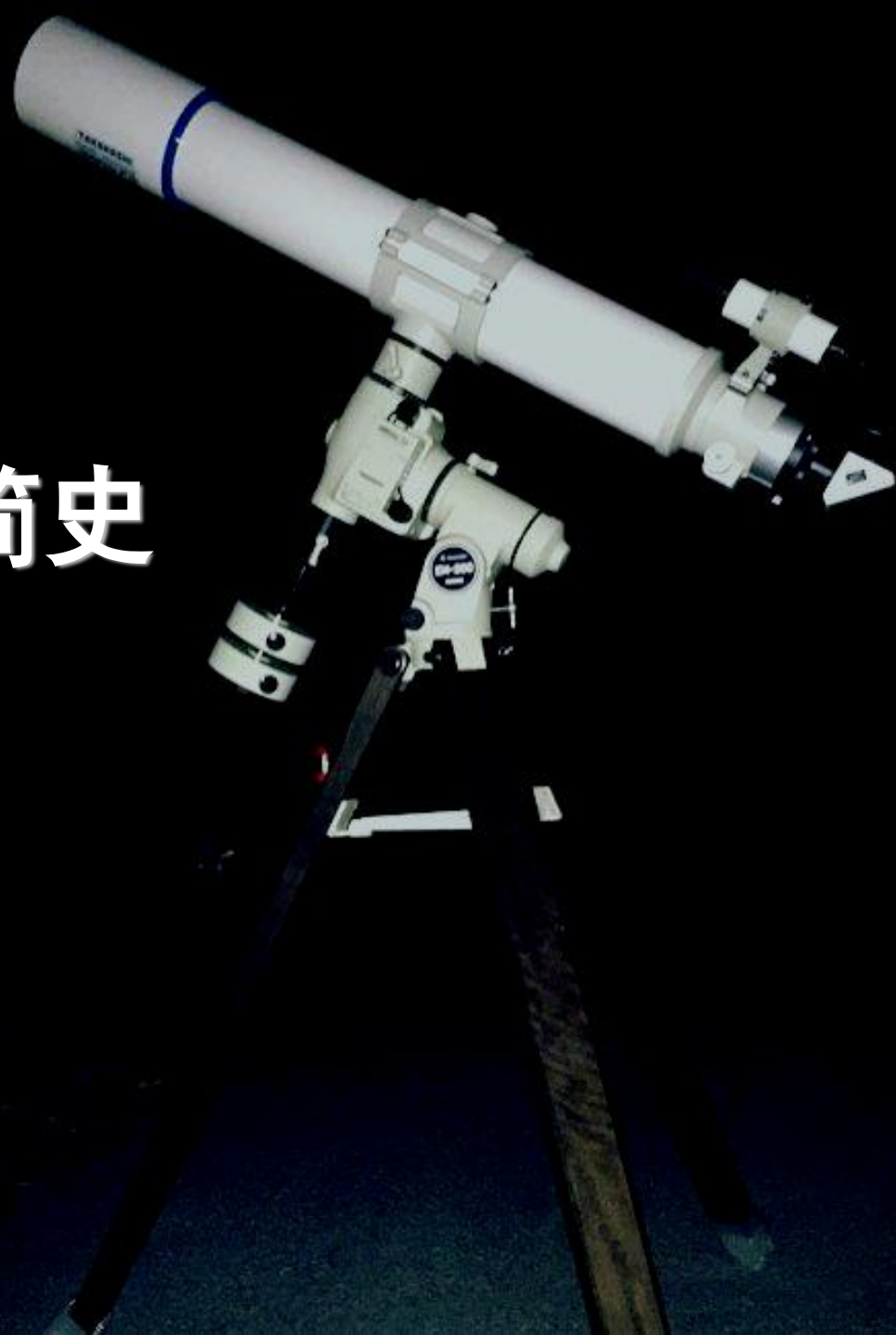


高桥望远镜简史

目视新手霍华德



高桥的崛起（1967-1981年）

- 高桥制作所成立于**1932年7月**，在二战之前主要业务是航空金属铸造，战后开始民用铸造业务，开始制造望远镜是在**1960年**。
- 第一台望远镜，**TS-65mm**普消，**1967年**
- 第一台反射镜，**TS-100mm**，**1969年**
- 第一台**APO**折射镜，**TS-80mm**，**1972年9月**
- **P-2**赤道仪，**JP**赤道仪，**1979年**



夢の対物レンズ フローライト

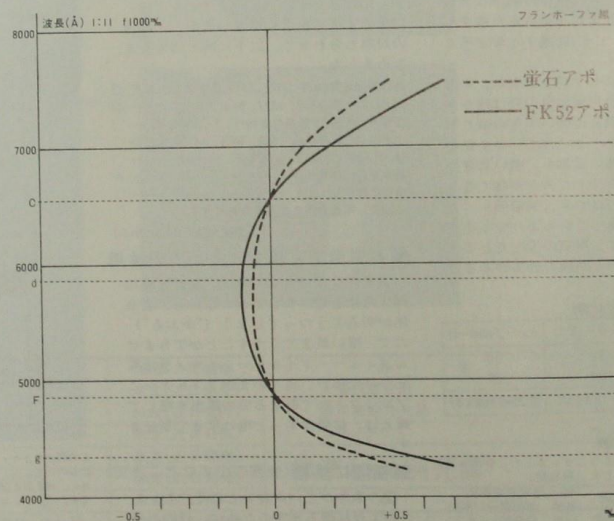
《螢石》

対物レンズの欠点である、色収差を少なくすることは、アクロマート誕生当時から、ガラスメーカーとレンズ設計者により努力され、現在では優れたアポクロマートを作ることが可能です。今回はアポクロマートに使われているガラスと当社の螢石を比べてみました。

代表的なガラスとして、ショット社のFK52（国産でも同種のガラスが生産されている）をとりあげました。図はいつも当社設計に基づき、組合わせるガラスの選択と収差補正は最良にしてあります。比較上、F線を同位置にしています。

結果として螢石レンズは、FK52に対して色収差は30%ほど少なく、螢石の優れていることが示されています。

螢石は研磨がむづかしい欠点がありますが、比較的明るいF値でも色消しはもとより諸収差も補正良好にでき、望遠鏡対物レンズとして特に適した性質を備え、実視と写真にすばらしい性能をもった1980年代の対物レンズといえます。



●TS式90mmフローライト屈折赤道儀
セット価格 ¥326,000 モーター別売
(or 7・12.5・25・DP付)

高桥与佳能

- 1971年春天，佳能的光学设计部部长荒哲也突然拜访了高桥望远镜公司的创始人高桥喜一郎，告诉他佳能已经有了大规模生产人造萤石的技术，而人造萤石是制造折射望远镜镜片的最佳材料。
- 高桥喜一郎当时很吃惊，因为他没有想到佳能这样的大公司的光学设计部长会突然拜访高桥这样当时还仅仅是一个小县城里的小公司，或许这就是大公司能够取得成功的秘诀？

Canon

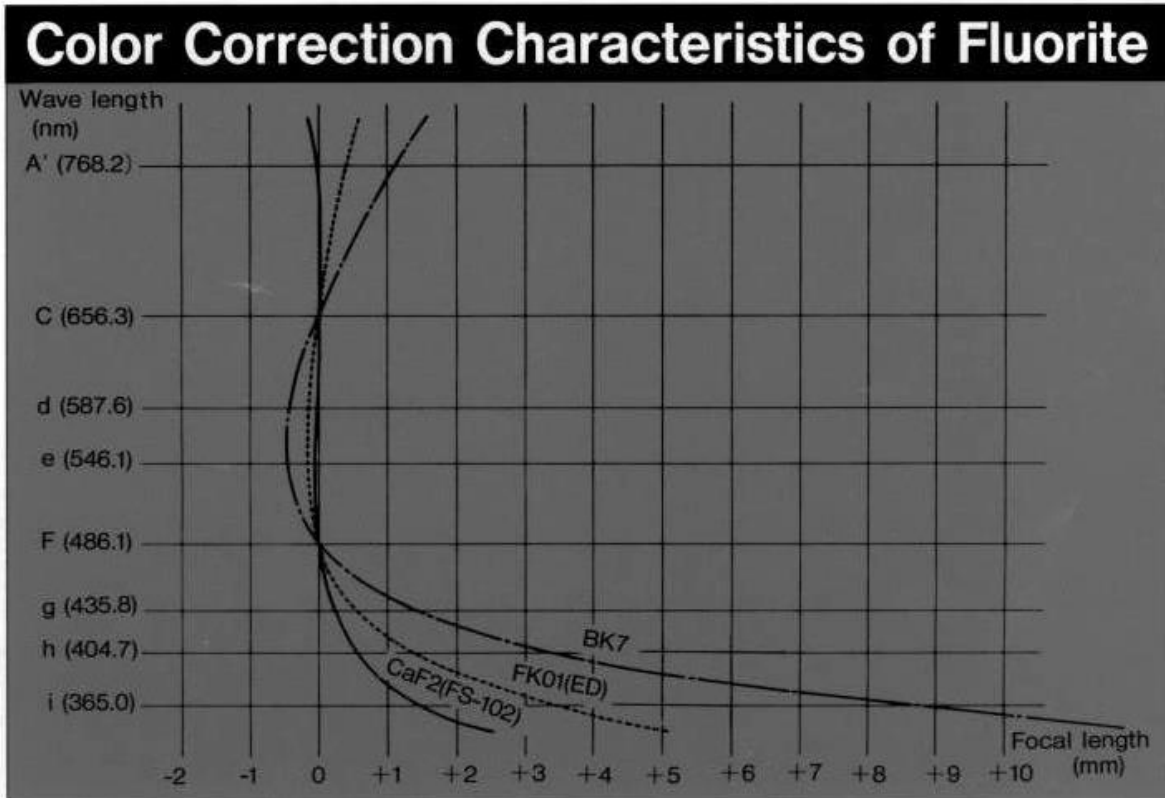
キヤノンオプトロン株式会社

萤石大法好

- 超低的内部光散射
- 通过和适当的玻璃搭配可以组成超色消镜头
- 可以通过激光笔照射鉴别

This diagram compares the color correction characteristics of fluorite, ED glass and BK7: clearly, fluorite has the superior correction characteristics.

The focal length of the three lenses has been optimized at 820nm and for the purpose of comparison the wave length of C and F lines have been made equal. Where the reference scale is set at O, the vertical axis represents the wave length and the horizontal axis represents the focal length. Compared to the others, the fluorite shows almost no color aberration over the visible light spectrum (380nm- 770nm) with a very slight difference in the focal point. Fluorite is especially good in the shorter wave lengths.



第一台萤石折射镜

- 在这次会面之后，高桥喜一郎从东京银座的佳能特机部拿到了直径**8cm**的人造萤石玻璃，然后在静冈县的堀口光学工厂尝试进行研磨。研磨比预想的困难很多，经过两个月的“恶战苦斗”，高桥喜一郎终于得到了第一片没有痕迹的萤石镜片，之后第一台萤石折射镜诞生了，它就是**TS-80 F15**萤石镜。
- 高桥喜一郎立刻用天津二进行了测试，用他自己的话描述，“在秋天透明的大气条件下，伴星像针尖一样衬托在主星的衍射环旁边，完全没有色差，（我的呼吸停止了，）能听到心跳的声音。”

萤石镜的量产

- 1973年6月高桥喜一郎带着它去看了非洲日全食，而**TS-80**萤石镜现坚定了高桥将萤石镜量产化的决心，然而那时候的萤石太难加工又价格昂贵，高桥喜一郎并不认为可以很快将萤石镜量产。
- 即使在1977年10月量产第一款萤石镜**TS-90F**之后的很长一段时间里，佳能工厂的萤石镜片抛光也会产生一半的废品率，由于价格昂贵，**TS-90F**一共只生产了200个左右。



映像のシャープさ、色彩の美しさ、
限りなくカメラレンズの性能に近づきました。

フローライト（螢石）レンズが最も、
その性能をよく発揮していたのはカメラ
のレンズ。顕微鏡の対物レンズとして
使用される場合でした。いま、タカ
ハシはこのフローライト（螢石）レンズ
を望遠鏡の対物レンズとして使用する
ことに成功しました。単に色消しがよい
という点では反射式に一步ゆずりま
すが、屈折の最大の特長である安定し
た映像を、高いコントラストで再現す
るという点に於いては、やはり夢を
実現させたレンズと言えます。
天体撮影には、これ以上望めないぐら
いの性能を秘めています。月面や惑星
面の撮影はもとより、明るい星団、星雲
の撮影にも、素晴らしい実力を発揮し
ます。

今、夢のレンズ・フローライト
（螢石）レンズ...タカハシから。

1973年6月30日アフリカにおける皆既
日食を、当社天文班がケニアにて、試作
80mm フローライトレンズでカラー撮影
に成功。80mm クラスで写したとは思
えないシャープな像、美しい色彩の再現
である、と絶賛されました。その写真
をお見せできないのは残念ですが、同
じ80mmレンズで撮影した月面写真を、
現在、当社カタログの表紙に使用して
いますので、ご覧いただければ夢のレ
ンズが、いかに優れたものであるか、
納得できると思います。

90

TS式90mm屈折赤道儀



TS式90mm屈折赤道儀（フローライトレンズ付）
（鏡筒部 ¥190,000・木製格納箱付）送料 ¥3,000
定価 ¥264,000（木製三脚付）送料 ¥5,000
定価 ¥275,000（ビラー付）送料 ¥6,000



タカハシ

株高橋製作所

本社 〒174 東京都板橋区大原町41-7 TEL (966) 9491 代
東京営業所 〒173 東京都板橋区本町40-12 TEL (962) 4045

●カタログ請求は切手 ¥300 を同封ください。

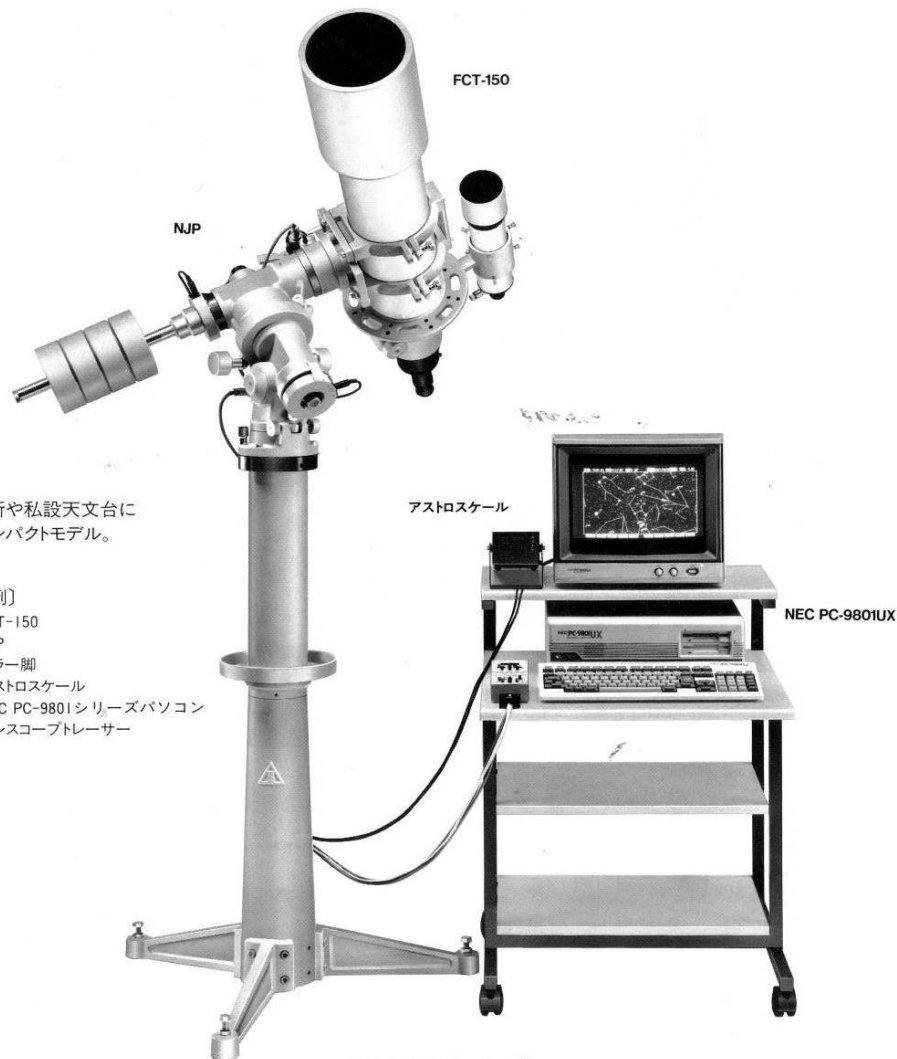
黄金年代（1981年-1999年）

- 1981年在建立琦玉县寄居町工厂
- 1981年推出**FC**系列两片**F8**萤石镜，考虑对摄影的支持，以及从3片改为2两片以降低成本
- 1985年推出**FCT**系列三片旗舰萤石镜
- 1994年推出**FS**系列两片萤石镜
- **MT**系列牛反(1982)，**EM**系列赤道仪(1983)，**Epsilon**系列摄星镜(1984)，**Mewlon**系列**DK**镜(1990)，**BRC-250**摄星镜(1998年)
- 走出日本-美国，**SWIFT**，**Texas Nautical Repair(TNR)**-**Land Sea & Sky-Takahashi America**



公共施設向き天文教育器材

天体の神秘を大勢の方々にわかりやすく実体験して頂けるAV (Astoro Visual) システムです。

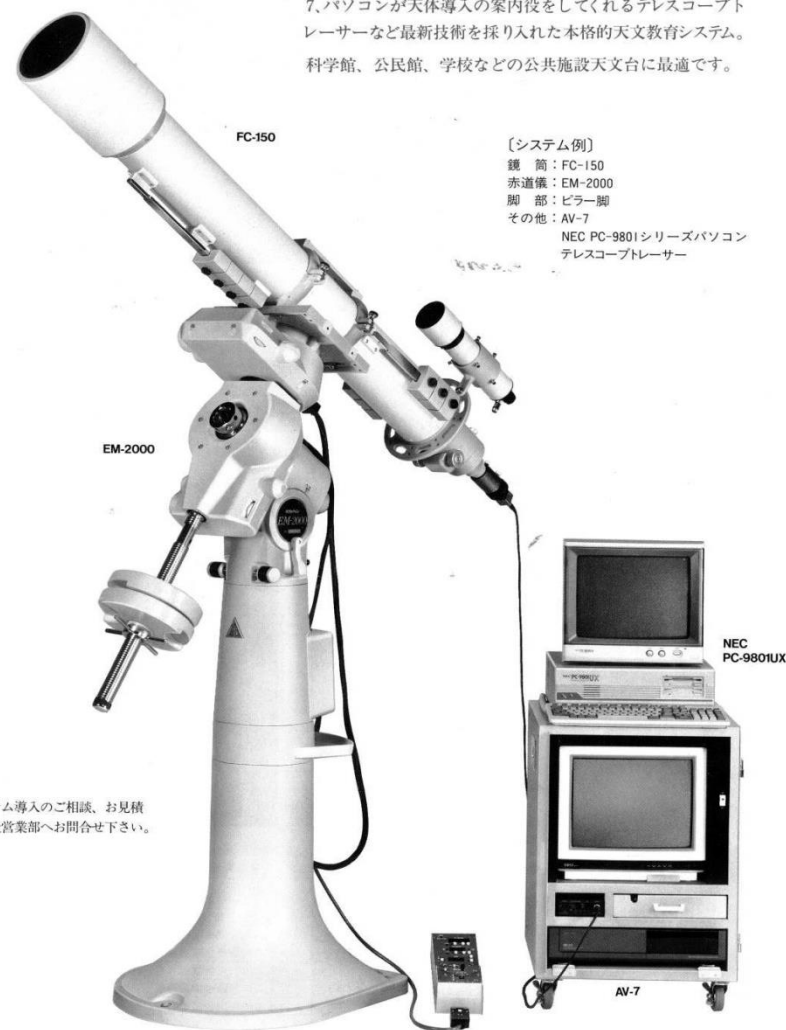


共同観測所や私設天文台にも適したコンパクトモデル。

〔システム例〕

鏡筒：FCT-150
赤道儀：NJP
脚部：ビラー脚
その他：アストロスケール
NEC PC-9801シリーズパソコン
テレスコープトレーサー

* FCT-150でのシステム例



フローライトを使用したFCシリーズの最高峰FC-150、パソコンとの接続も可能なオール電動ハイテク赤道儀EM-2000、CCDカメラによる月・惑星の録画・再生システムAV-7、パソコンが天体導入の案内役をしてくれるテレスコープトレーサーなど最新技術を採用入れた本格的な天文教育システム。科学館、公民館、学校などの公共施設天文台に最適です。

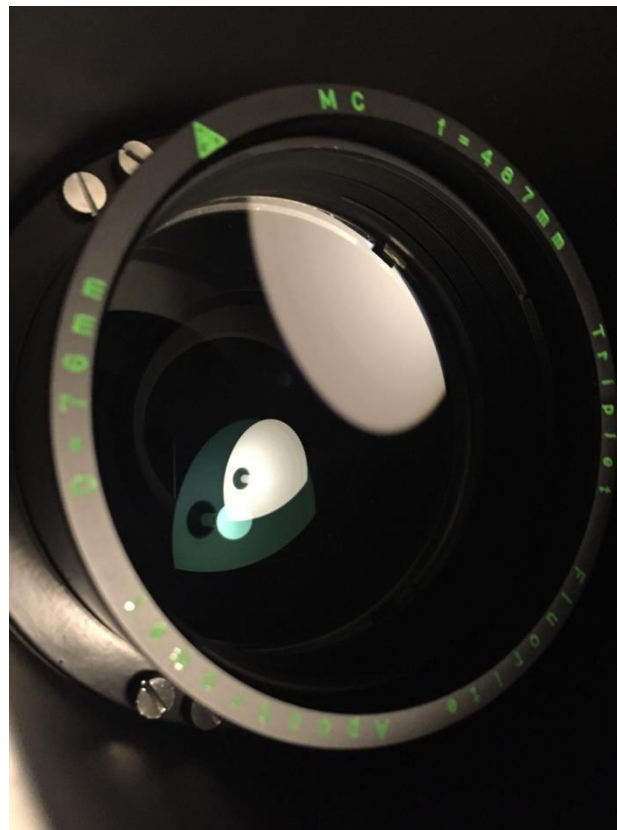
〔システム例〕

鏡筒：FC-150
赤道儀：EM-2000
脚部：ビラー脚
その他：AV-7
NEC PC-9801シリーズパソコン
テレスコープトレーサー

* システム導入のご相談、お見積りは当社営業部へお問合せ下さい。

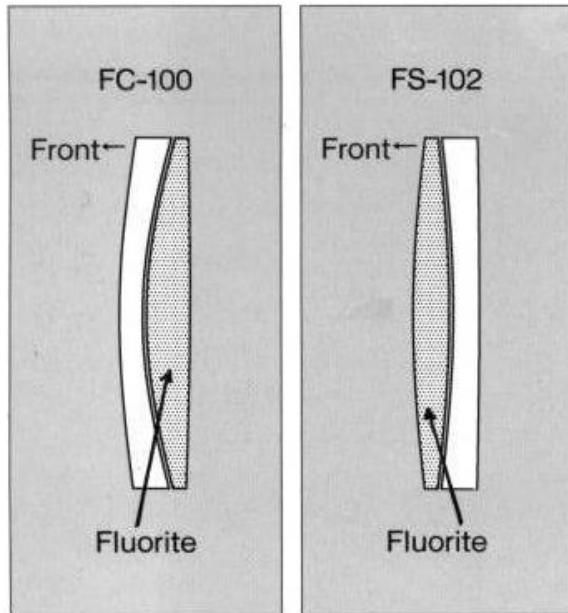
萤石镜的镀膜

- 1986年以前：没有多层镀膜(MC)
- 1986年-1992年：萤石镜片没有多层镀膜
- 1992年以后：所有镜片均多层镀膜 **F**



FC系列 vs FS系列萤石镜

- **FC**系列因为萤石镜片无法**MC**镀膜，因此后置；镀膜问题解决之后被萤石镜片前置的**FS**系列取代
- 加工难度降低，生产成本降低，也有利于降低望远镜的样品差异，提高整体品质
- 最新的**FC**系列与早期的**FC**系列设计不同



Takahashi was the first manufacturer to make apochromatic telescopes using a fluorite element in the objective. Since the first 90mm fluorite apochromat was introduced in 1977, Takahashi has developed an extensive line of apochromats using doublet and triplet objectives. The objective lenses of these refractors use man-made fluorite crystal which is made from natural calcium fluorite (CaF_2). Now as a result of a production breakthrough which permits the fluorite crystal to be completely hard multi coated, Takahashi has been able to finally redesign its fluorite FC series to produce the FS series. The new design places the fluorite element in front of the objective to achieve the maximum color correction and light transmission.



世界一の フローライト望遠鏡 FCT-250現る!

屈折望遠鏡の像の安定度は抜群ですが、今までは200mmまでのラインアップでした。収差を抑え、コントラストが良い像が得られると評判のFCシリーズの発売から約20年、技術の進歩と共にフローライト(螢石)の人工結晶も250mmのレンズが作れる大きさのものが造れるようになりました。それにより、もっと大きいものをというご要望にお応えできるFCT-250が完成しました。ミレニアムの年の春、3枚玉フローライト望遠鏡FCT-250を、長崎県小浜町福島早三春町に納品いたしました。

タカハシ

タカハシ

永遠のパートナー

フローライト、イプシロン、ミューロンなど新しい鏡筒の誕生を見守って20年改良を積み重ねる多さに円熟の時これからも名機といわれ続けたい



NJP
with FS-152 Guide set

NJP赤道儀 ¥428,000 (※FS ¥6,000)

オプション PD-7XY ¥138,000

- 堅牢さと高精度で評判のロングセラー赤道儀
- 据え付けでも満足、移動も可能なGoodサイズ
- TEMMAを装着することにより自動導入も可能

TEMMA (NJP用) ¥380,000

- 赤経・赤緯全周微動(赤経240:1 赤緯144:1)
- 11×40極軸望遠鏡内蔵 据付精度 2"
- 搭載重量 約30kg 本体重量 約25kg(ケーブル別)

再续辉煌（1999年至今）



- 专门的折射摄星镜推出：Sky-90两片宽分离(2000年)，FSQ四片Petzval系列(1999年)
- FSQ-106N的第一片和第三片是萤石，与后续FSQ(ED)是完全不一样的光学设计
- 新的旗舰全能镜TOA系列，2003年推出

高桥的ED（FPL-53玻璃）镜

- 高桥从未完全停产萤石镜，萤石镜停产是因为环保原因纯属谣言
- **ED（53）**玻璃比萤石更容易加工，光学矫正不输给萤石，重要的不是材料本身，而是设计和镜头的制作
- **2009年以前的TOA-130（不带N的版本）**只用了一片**53**，之后所有**TOA**均使用两片**ED（53）**玻璃
- 高桥的**ED**折射镜没有附**Strehl**率测试报告，但是据可靠消息，出厂的最低标准不会低于**0.95**。

Ed Ting的高桥-AP对比测评报告

- 2000年9月18日，Ed Ting在他的个人网站上发布了 he 和其它四位天文爱好者的高桥**FS-152**和**AP 155**的对比报告。
- 当时的**AP 155**价格是**5400**美元（不过需要排队等，数量也比较少），而高桥**FS-152**在美国的价格接近**10000**美元。
- 对比测试使用了TV的多款目镜以及宾得的**Ortho**目镜，对比的目标包括土星、木星、五车二双星等。对比之后五个人一致认为虽然**FS-152**反差略有优势，但是**AP 155**更锐一点，矫正更好一些，这个结果在当时比较出人意料（即使**FS-152**是两片而**AP 155**是三片）。

Ed Ting的高桥-AP对比测评报告

- 2001年5月7日，Ed Ting又发布了一片测试报告，这次的对比对象是高桥**FCT-150**和**AP 155**，当时**FCT-150**在美国的价格是**18000**美元，是**AP 155**的三倍多，参与的人数也增加到了七人。
- **FCT-150**冷却很慢，七人里有六个人表示更喜欢高桥的外观和金工，所有人一致认为星点测试**FCT-150**更好，**AP 155**高倍（**350x**）有些过度矫正。对比的目标包括土星、木星、**M37**、**M36**、**M38**、**M35**、**M67**。

Ed Ting的高桥-AP对比测评报告

- **AP155**可以在**75%**的时间里直视到**13.94**等星，而**FCT150**可以在**25%**的时间里看到。**Ed**的分析是因为这次测试的是一个老款**FCT-150**，萤石镜片没有**MC**镀膜。



- 最终**AP 155**再次获得了所有人的一致认可，获得了这场规则不允许有平局的对比胜利，但所有人都强调，差别只有那么一点点，主要在反差上，或许**95%**的人都看不出来。

Ed Ting的高桥-AP对比测评报告

- 这两次对比遭到了很多高桥粉丝的质疑，比如参与测试的**FCT-150**是不是一个很好的样本等。抛开这些争议，**Ed Ting**的两次对比报告是有巨大历史意义的，因为从那时候开始，高桥在美国失去了世界最佳望远镜的光环，而**AP**望远镜开始超越高桥，成为市场上最被吹捧的品牌。也是从那时候开始，高桥望远镜在美国的价格逐渐回落，而**AP**望远镜的价格则一飞冲天，当然，这也和两家公司的营销方式不同有关。
- 为什么**Ed Ting**后来没有做一个**TOA 150**和**AP 155**的对比测试呢？好问题。

吉田宏的望远镜排名

- 从**2000**年开始对比测试，**2003**年第一次发布排名，**2010**年之后停止更新
- 主观的目视感受，没有仪器测试，即使在日本排名也有争议
- 评测地点：横滨
- 评测目标：目视行星
- 评测天气条件：每年大概出动**50**次，**10**次视宁支持**250mm**以上口径，**1-2**两次视宁支持**300mm**以上口径
- 评测基准镜：**TOA-150, ALTER-7N (180mm f/6 MakNewt), TOA-130, μ -180, TSA-102**

对比测评方法

1. 拿排名中已有的基准镜**B**比对，然后给新镜子**A**一个初步分数
2. 重复步骤**1**三次，确定新镜子**A**的分数
3. 如果两个镜子差别非常小，选一个比**B**分数差一点的镜子**C**进行比较
4. 重复步骤**3**十次，如果新镜子**A**以**6:4**获胜，那么加一分，如果**7:3**获胜，那么加三分

对比测评方法（续）

5. 如果新镜子**A**连续三次击败基准镜**B**，那么选取一个比**B**分数高**5**分的镜子来与**A**进行对比；如果新镜子**A**连续三次输给基准镜**B**，那么选取一个比**B**分数低**5**分的镜子来与**A**进行对比
6. 根据以上步骤结果，给新镜子**A**一个最终分数
7. 评分是相对分数

问题：猜猜排名第一的是什么镜子？



2010年排名

高桥的产品线

- 折射: TS-FC/FS/FCT-Sky
90/FSQ/FC/TOA/TSA/FOA/FET
- 反射: TS-MT (牛反) /CN-212 (卡/牛) /C-400
(卡镜) / μ (DK) / ε (C折反) /TSC (施卡)
/BRC (RC) /FRC (RC) /CCA (C卡)
- 赤道仪: TS-Sky-Patrol/Space Boy/P2/JP-
EM1/2/10/2000/NJP-PM-SP/PM-
1/EM11/200/400/500/2500/3500
- 观景镜, 双筒, 三脚架, 目镜, 滤镜, 导星镜,
天顶, 目镜塔, 电调焦, 经纬仪, 箱包, 抱箍等

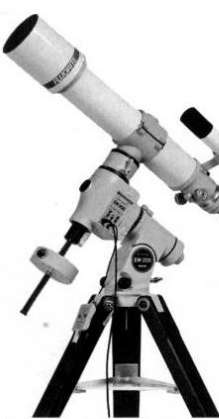
一ならではの豊富な品揃えにご注目

品のお求めは、東京本社営業所・名古屋販売部および最寄りのタカハシショールームをご利用下さい



天体望遠鏡専門メーカー

その他、各種アクセサリも多数用意されています。タカハシ



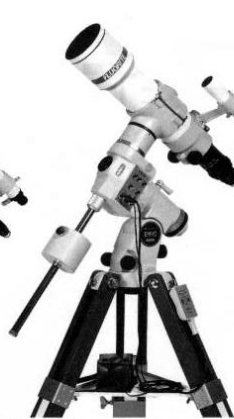
FC-100SE

価格 ¥499,000 送料¥10,000
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=100mm、f=800mm、7×50ファインダー/赤道儀：EM-200、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：大型直脚(中)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



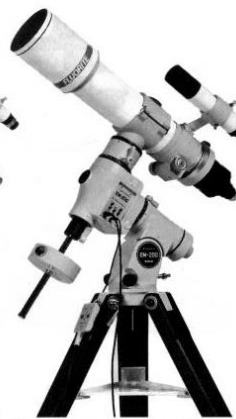
FC-125SE

価格 ¥798,000 送料¥11,000
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=125mm、f=1,000mm、7×50ファインダー/赤道儀：EM-200、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：大型直脚(長)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



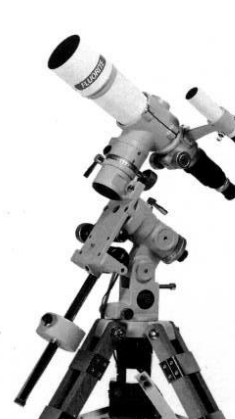
FCT-76H

価格 ¥358,000 送料¥5,000
鏡筒：三枚玉フローライト・アポロマート、D=76mm、f=487mm、6×40ファインダー/赤道儀：EM-10、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：木製直脚(中)ラワン材、クイッククランプ式/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



FCT-100SE

価格 ¥643,000 送料¥10,000
鏡筒：三枚玉フローライト・アポロマート、D=100mm、f=640mm、7×50ファインダー/赤道儀：赤経・赤緯モーター、極軸望遠鏡内蔵/三脚：木製直脚(中)ラワン材、クイッククランプ式/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



FC-50SB

価格 ¥165,000 送料¥3,500
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=50mm、f=400mm、5×25ファインダー/赤道儀：SPACE BOY、極軸望遠鏡、HD-4モーター付き/三脚：小型伸縮脚、サクラ材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、プライト、リングレベル、キャリングバック、工具



FC-50PSB

価格 ¥196,800 送料¥3,500
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=50mm、f=400mm、5×25ファインダー/赤道儀：P-25(極軸望遠鏡内蔵)、HD-4モーター付き/三脚：小型伸縮脚、サクラ材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、プライト、リングレベル、キャリングバック、工具



FC-76ES

価格 ¥199,500 送料¥5,500
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=76mm、f=600mm、6×30ファインダー/赤道儀：EM-1S(赤経モーター内蔵)/三脚：大型伸縮脚、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具、(極軸望遠鏡 別売)



FC-100H

価格 ¥409,000 送料¥6,000
鏡筒：二枚玉フローライト・アポロマート、D=100mm、f=800mm、7×50ファインダー/赤道儀：EM-10、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：大型伸縮脚(長)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



MT-200

価格 ¥685,000 送料¥15,000
鏡筒：システムバラボラ光学系、D=200mm、f=1,200mm、7×50ファインダー/赤道儀：NJP、極軸望遠鏡内蔵、PD5-XYモーター付/三脚：大型ビラー脚(短)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、コレクターレンズ、工具



E-160F

価格 ¥369,000 送料¥6,000
鏡筒：ハイパーボイドアストロカメラ、D=160mm、f=530mm、7×50ファインダー/赤道儀：90S、極軸望遠鏡内蔵、HD-4モーター付/三脚：直脚(短)、ラワン材/付属品：工具



E-200

価格 ¥780,000 送料¥15,000
鏡筒：ハイパーボイドアストロカメラ、D=200mm、f=800mm、7×50ファインダー/赤道儀：NJP、極軸望遠鏡内蔵、PD5-XYモーター付/三脚：大型ビラー脚(短)、ラワン材/付属品：工具



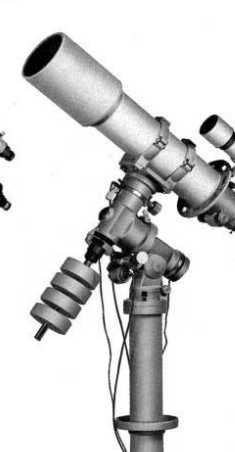
TSC-225S

価格 ¥553,000 送料¥10,000
鏡筒：シュミットセグレン、D=225mm、f=2,700mm、7×50ファインダー/赤道儀：EM-200、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：大型直脚(中)、ラワン材/付属品：Or25mm、工具



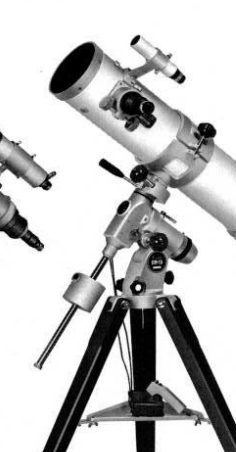
FCT-125

価格 ¥1,338,000 送料¥18,000
鏡筒：三枚玉フローライト・アポロマート、D=125mm、f=1,050mm、11×70ファインダー/赤道儀：NJP、極軸望遠鏡内蔵、PD5-XYモーター付/三脚：大型ビラー脚(長)/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



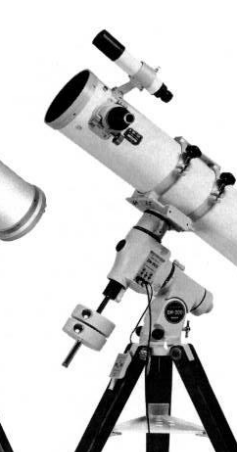
FCT-150

価格 ¥2,398,000 送料¥20,000
鏡筒：三枚玉フローライト・アポロマート、D=200mm、f=1,200mm、11×70ファインダー/赤道儀：NJP、極軸望遠鏡内蔵、PD5-XYモーター付/三脚：大型ビラー脚(長)/付属品：Or7mm、Or18mm、天頂プリズム、工具



MT-130ES

価格 ¥158,000 送料¥4,000
鏡筒：システムバラボラ光学系、D=130mm、f=795mm、6×30ファインダー/赤道儀：EM-1S(赤経モーター内蔵)/三脚：直脚(短)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、工具、(極軸望遠鏡 別売)



MT-160SE

価格 ¥433,000 送料¥11,000
鏡筒：システムバラボラ光学系、D=160mm、f=1,000mm、7×50ファインダー/赤道儀：E-200、極軸望遠鏡、赤経・赤緯モーター内蔵/三脚：直脚(短)、ラワン材/付属品：Or7mm、Or18mm、工具

高桥 vs AP/TEC vs 大肠

- **AP、TEC**是真正的作坊，镜筒和镜片的生产大部分要靠外包，本身只做最后的修正、组装和测试。产品线很简单，产量很低，订单式生产，单个镜子毛利较高。售后服务和价格在北美比较好
- 高桥介于工厂和作坊之间，铸铝和加工自己做，镜片的生产同样外包，自己做后期的修正、组装和测试。产品线非常复杂，产量较高，单个镜子毛利一般。配件齐全，售后需要返回日本
- 大厂批量生产，价格较低，产品线比较全，相对来说**QC**是弱项，但是性价比非常高，售后也比较可靠方便，大大降低了天文的入门门槛



A Takahashi telescope is shown horizontally, resting on a dark blue carrying case. The telescope has a light green body with a white section at the front. The brand name "TAKAHASHI" is printed in blue on the white section. The carrying case is made of dark blue material with silver-colored metal trim and has two large latches on the front. A small blue logo is visible on the top of the case.

TAKAHASHI



D=210 f=2415

Mewlon

TAKAHASHI
MADE IN JAPAN









