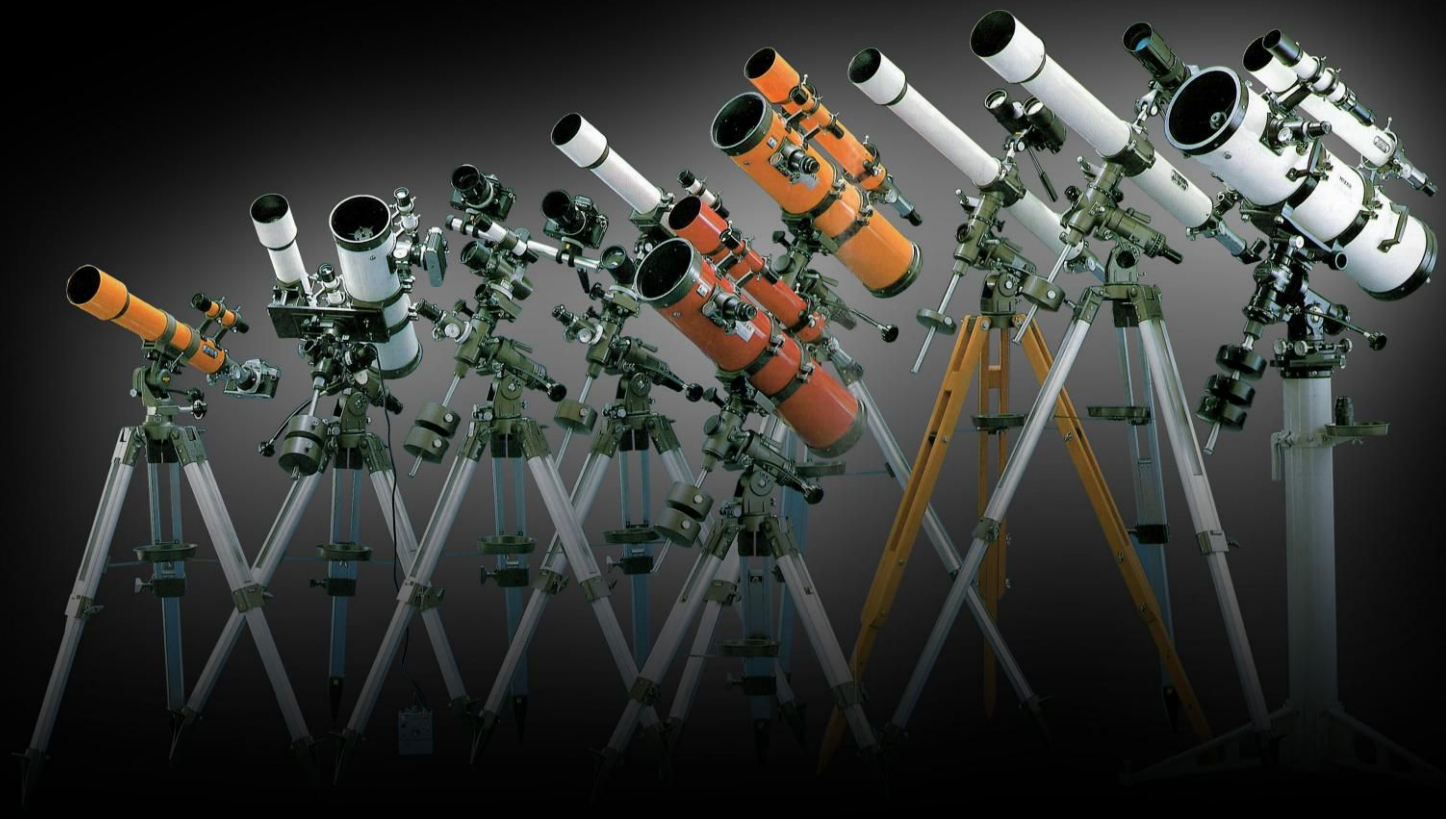
MIZAR

65
MIZAR 65th anniversary

それは、

開拓と追求の６５年。



それは、
開拓と追求の65年。

金属材料の卸を主な業務として日野金属産業株式会社が創立されたのが１９５２年、東京の築地に本社を構えていました。日野金属産業株式会社は我が社、株式会社ミザールテックの源流にあたり、創業以来皆様に支えられ、２０１７年をもって６５周年を迎えます。
日本初の赤道儀汎用駆動装置（モータードライブ）*1、日本初のカタディオプトリク式望遠鏡*2、業界初のフォーカスレデューサー*3、日本初の対光害フィルター*4、日本初のエンコーダー併用型天体自動導入システム*5。
ミザールは「新しい天体望遠鏡」の姿を求め、パイオニアとして数々の革新を繰り返してきました。
ミザール、その６５年は、たゆみなき開拓と妥協のない追求の歴史です。

＊1　１９６３年発売　M.M.D（汎用的に設計された赤道儀駆動装置として。）　　＊2　１９７５年発売　ＣX-１５０型
＊3　１９７５年発売　ＣX-ＦＣＬ（特定の望遠鏡に対して専用に用意され、実際に発売・量産された焦点短縮光学系として。）
＊4　１９７９年発売　対光害特殊μフィルター（国内メーカーによって開発された対光害フィルターとして。）
＊5　１９８５年発売　ＣＣ－０１（エンコーダーとマイコンを併用し天体自動導入を行う方式の赤道儀架台制御システムとして。）
＊いずれも国産の完全民生用小型量産天体望遠鏡、ないしそのための機器またはシステムとして（ミザール調べ）。

MIZAR

65
MIZAR 65th anniversary
ハレー彗星
天文教室
フレッシュオープン
ミザール
HINO OPT Co.,Ltd.
ALTAIR 15
NEC PC-9801
MIZAR TELESCOPE
HINO OPT

たゆみなき開拓と、受協のない追求の歴史。

星空のロマンを、伝えたい。

時代は高度経済成長。１９６０年の到来を控えた１９５０年代末の日本では、にわかに「天文ブーム」の足音が近づいてきていました。まだまだ都市光害はさほどひどくなく、少し郊外へ出れば天の川を望むこともできた当時、日本人による新彗星の発見が相次ぎ、中高生などの若い世代から、天体望遠鏡は圧倒的な注目を集め始めます。
しかしながら当時天体望遠鏡は非常に高価であり、まさに「高嶺の花」でした。そこで日野金属の技術者たちは「安価で誰でも楽しめる望遠鏡を作ろう」と一大決心。１９５７年には本格的に天体望遠鏡の生産を開始しました。そして、高品質である割に当時としては大変画期的な価格で売り出した天体望遠鏡たちに日野金属の冠したブランドが、「ミザール」なのです。もともと「ミザール」とは、北斗七星を構成する星のひとつ。この星は、２つの星が非常に近接して見かけ上１つに見える「二重星」であり、今から２１００年以上の昔、紀元前２世紀の古代アラビアでは、ミザールの伴星のアルコルは al-Ṣaidak（テスト）と呼ばれ、これらを見分けられるかどうかで兵士たちの視力検査をしていたといわれています。

夜空に輝く無数の星々にも、それぞれにそれぞれの物語があり、そしてロマンがあります。このロマンを一人でも多くの方々に知っていただきたいという思いを込め、ミザールは誕生したのです。

1952 日野金属産業株式会社創立

1957 低価格高品質を念頭に、天体望遠鏡事業に本格参入。
1966 H-100 型発売。同クラスでは稀な放物面主鏡を採用。
1969 H-100 型がヒット、生産量・占有率とも国内首位に。
1972 初の 80 ㎜クラス屈折機であるカイザー型発売。
1973 M.M.D改良型発売。日本初の交直流両用式。
1975 日本初のカタディオプトリク式、ＣＸ-150 型発売。
1978 システム赤道儀の先駆け、ＡＲ・ＳＰシリーズ発売。
1981 日本初の対光害フィルター、μフィルター発売。
1982 創立 30 周年。ＡＲ・ＳＰシリーズのモデルチェンジ。
1983 アルテア 15 発売。高度な研磨と設計で蛍石レベルの性能を実現。
1983 ＲＳ-20 シリーズ登場。高精度鏡の代名詞に。
1983 MMD-ＱＺ発売。ミザール初のクオーツ発振式。
1983 ＦＡ-80 型発売。ミザール初のフローライトレンズ機。
1985 ＡＲシリーズ生産終了、ＲＶシリーズにバトンタッチ。
1986 日本初のエンコーダー式コントローラー CC－01 発売。
1987 エイコーグループと合併。社名が株式会社ミザールに。
1990 ＥＸ赤道儀発売。ミザール初の駆動装置完全内蔵型。
1995 ＳＤ１０２Ｒ型発売。ミザール初の 100 ㎜クラス屈折機。
1996 ＡＲ赤道儀をベースに、NewＡＲ赤道儀を開発。
2005 より初心者の方の目線に立ったＴＬ-750 型・ＭＴ-70Ｒ型発売。

2017 創立６５周年

＊左ページの各写真
上段左…ミザール協力「ハレー彗星天文教室」
上段中央…120SL-RS-20 型望遠鏡
上段右…アルテア-15Ｘ型
中段左…FA-80 型フローライトアポ望遠鏡
中段右…CC-01 型コントローラー試作１号機
下段左…ミザール望遠鏡の展示（推定 1969 年）
下段中央…デパートに並ぶミザール望遠鏡
下段右…130SL-RS-20P 型（最終的に発売されず）

＊左ページのフイルムの写真は、当時ミザールの広告やカタログで実際に使用された写真のフイルムの実物を撮影したものです。

1957

DATA　H-65 型65㎜反射経緯台　エース型60㎜屈折経緯台　H-85 型85㎜反射経緯台

H-６５型６５㎜反射経緯台　1963年発売

定価7800円　対物主鏡(球面)径65㎜　焦点距離700㎜　総重量4.4kg

エース型６０㎜屈折経緯台　1963年発売

定価14900円　対物レンズ(色消し)径60㎜　焦点距離1000㎜　総重量6kg

H-８５型８５㎜反射経緯台　1963年発売

定価17500円　対物主鏡(球面)径85㎜　焦点距離850㎜　総重量8.5kg

日野金属は、１９５５年より天体望遠鏡の生産・販売に着手し、徐々に主業務も金属材料の卸から光学製品へと移行していくことになりました。当時日野金属が生産ないし販売していた光学製品は、天体望遠鏡をはじめ地上用望遠鏡・双眼鏡・その周辺機器類などにはミザール、顕微鏡やその周辺機器類にはミルトンのブランドがつけられており、いずれも高品質な割に安価であったことが特長でした。
当時ミザール天体望遠鏡は普及型から上位型までの全商品が１９５３年施行の理科教育振興法に準拠しており、学生や一般から学校、専門家までの広い層のユーザーにご愛用頂きました。

1957
天体望遠鏡に参入 ブランドは、「ミザール望遠鏡」。

高性能で画期的な価格を実現

物価が現在のおよそ4倍だった*1１９６０年代、質の良い天体望遠鏡を購入するには、1万円以上すなわち現在の物価に換算して4万円以上かかるのが常識でした。なかには、1万円を切るような商品も見られましたがいずれも結像は良くなく、月面や惑星の高倍率観測には適したものとはいいがたいものばかり。そこで日野金属は当時の主業務が金属材料の卸であった点を活かして、高性能と高剛性、価格を両立させた天体望遠鏡を生産。特に1963年発売のコロナ型40㎜屈折経緯台は、3800円という実に画期的な価格が学生などの比較的若い世代からも高い人気を集め、高度経済成長による物価上昇に伴った何度かの価格改定やモデルチェンジを経つつも、1983年までのおよそ20年間販売が継続されるという、ロングセラー機種となりました。また、積極的に反射式望遠鏡の開発にも取り組んだことで、H-65型の場合だと口径65㎜という当時としては比較的大口径の望遠鏡であったにもかかわらず価格は7800円と、他社製の同口径屈折型機種*2の5万円に比べ、非常なコストパフォーマンスが話題を呼びました。

ヘリコイド接眼部の登場

H-65型の上級機にあたるH-85型の接眼部は、当時としては珍しかった直進ヘリコイド式を採用。初期型は引き出し式ドローチューブによる粗動とヘリコイドドローチューブによる微動を使い分けることができ、同クラス他社製機種との差別化に一役をかっていました。また、この銀色と黒色の縞模様が入ったヘリコイド接眼部は、のちに本社が発売し大ヒットするH-100型にも引き継がれましたが、同機が生産終了される時分には天体写真撮影が流行を始めたために粗動部分は設計変更がなされており、一眼レフカメラによる直接焦点および拡大撮影に適合するような延長筒に切り替えられることとなります。

Episode

当時のラインナップに、ＡＦ56型という屈折経緯台があります。しかしながら口径は40㎜、焦点距離は800㎜と「５６」の要素が発見できません。実は、この「５６」は開発当時の社長生沼好三が56歳であったことに由来しているのです。価格は4900円、学生から人気を集めましたが、コロナ型のモデルチェンジと同時に生産中止となりました。

＊1　日銀発表の消費者物価指数に基づく計算による。
＊2　ミザール調べの100㎜屈折式民生用他社機種。

1966

DATA　H-100型100㎜反射赤道儀

H-１００型１００㎜反射赤道儀　1966年発売

発売時定価32000円　　販売終了時65000円
対物主鏡(放物面)径100㎜　焦点距離1000㎜
総重量17kg
付属品 : ファインダー(時期により仕様変化)　サングラス
　　太陽観測用絞りｷｬｯﾌﾟ　星野写真用カメラ雲台

▶当時の 100 ㎜クラス反射望遠鏡としては珍しかった放物面主鏡を採用。また、H型系統の旧型機種から引き継いだ直進ヘリコイド式接眼部を装備。専用のドイツ式赤道儀は、赤経赤緯目盛付きの赤道儀経緯台兼用型。

H-１００型１００㎜反射赤道儀発売。これは日野金属産業はもとより、日本の天体望遠鏡業界全体にも大きな影響を与えることになる歴史的な大ヒットを記録しました。発売から生産終了までの間での累計生産台数は５万台を突破*1。これは、本格的な天体望遠鏡一機種単独の売上としては驚異的で、現在でも相当量が現存していると考えられます。光学性能も、各天文誌で「１００㎜とは考えられないくらいの高性能」と高く評価されました。この大ヒットが業界に与えた影響は極めて大きく、天体望遠鏡メーカー各社から本機種と同スペックの反射望遠鏡が次々と発売されました。

1966
H-100型 発売
シェア55%超*2、国内首位に。

「天体望遠鏡のベストセラー」

高度経済成長の只中にあった１９６０年代中期、100㎜クラスの反射式天体望遠鏡は未開拓の状態でした。屈折式の100㎜クラス機は２０万円を回ることが多く、同時に重量は４０ｋｇ以上という高重量が常識でした。しかしながら、天体写真や星野写真の撮影が人気を集めはじめると、惑星や月面の撮影に必要な大集光力、ガイド鏡としての機能に必要な長焦点のニーズが急激に強まったのです。そのようななか発売されたH-１００型は、その要求にことごとく応えた製品であったため、１９８３年に生産終了*1されるまでの累計生産台数は５万台を突破*1したと考えられ、過去に類を見ない大ヒットを記録しました。

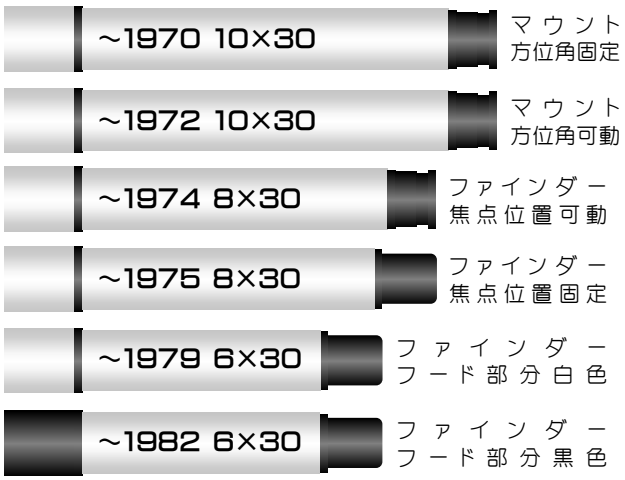
生産量、シェアともに国内首位

国内天体望遠鏡市場における本社の市場占有率は５５%に上り*2、需要の約半分を賄うトップメーカーとなりました。「あなたはどのメーカーの望遠鏡が良いと思いますか」との市場調査*3でも、最多の３１%が「ミザール望遠鏡」と答えており、その評判の高さをうかがうことができます。

Episode

H-100型の鏡筒は実質的におよそ20年間*4販売が継続されましたが、シリアル番号を打たなかったため、特定の鏡筒の製造時期を正確に特定することは困難でした。しかしながら、随時改良やモデルチェンジが加えられたため、その特徴や改良部分を見ることで、最小誤差約1年の精度で生産時期を推測することが可能です。その基準として、ファインダー、赤道儀架台が挙げられます。ファインダーは時期を重ねるごとに低倍率化され、赤道儀架台は1970年以降製造の個体に関しては方位角が可動式に変更されています。

※製造時期とご購入時期が一致するとは限りません。



＊1・4　ARおよびSP100L型も含めて計算（ミザール調べ）。
＊2・3　日本理科学校奨励会による。昭和44年調べ。

1972

DATA　カイザー型80㎜屈折赤道儀

カイザー型８０㎜屈折赤道儀　1972年発売

発売時定価73000円　　販売終了時140000円
対物レンズ（アクロマート）径80㎜　焦点距離1200㎜
総重量28kg
付属品：ガイドスコープ（ファインダー）　太陽投影板
　　サンプリズム　天頂プリズム　サングラス
　　星野写真用カメラ雲台　絞りキャップ　格納箱

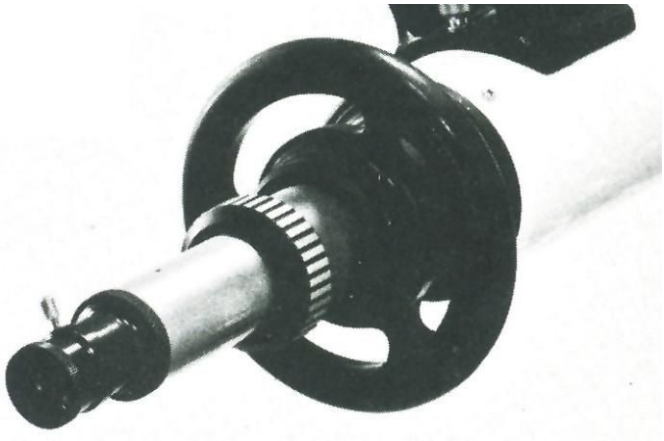
▶F値15のアクロマート屈折望遠鏡としては正統的な設計。ミザール初の口径80㎜クラスの屈折機。機種名の「カイザー」はドイツ語で「帝王」を意味している。

カイザー型は、ミザール初の８０㎜クラスの屈折望遠鏡です。現在では口径８０㎜屈折は比較的小口径に分類されるようになりましたが、当時はアマチュアが持つことのできる屈折望遠鏡の上限に位置していました。Ｆ値１５という正統的に設計された大きく長い鏡筒は、まさに望遠鏡のイメージそのもので、発売当時の物価でも７３０００円という高価格であったにも関わらず、「８０㎜屈折赤道儀の決定版」と銘打った本製品は、本来の対象としていた学校やハイアマチュアのみならず、幅広い層のユーザーにご愛用頂きました。カイザー型も販売期間が８年間に及び、Ｈ-１００型に続いてミザールのロングセラー機種となりました。

1972
カイザー型 発売
ミザール初の80㎜クラス屈折機。

焦点調節に「ハンドル」式を採用

カイザー型のピント調節方式は、H-１００型をはじめとする反射型機種で定評のあった直進ヘリコイド式を採用。銀色と黒色の縞模様は継承しつつも、より精密で快適なピント調節を実現するため、回転機構に大きな「ハンドル」を導入しました。これは当時、公共天文台などの大型望遠鏡にはしばしば用いられてきた方式でしたが、民生用の小型および中型望遠鏡に採用した例としては、本機が最初期の例*1です。ハンドルを取り付けたことによって、ピント合わせが精密・快適に行えるようになるだけでなく、長い鏡筒を様々な方向に動かすときの手掛かりになり、それまで自由には動かしにくかった長焦点望遠鏡の常識を覆しました。



赤経ホイールは歯数１８０枚に

赤経軸のホイールは歯数１８０枚の本格的なものを組み込み、それまではコストとの兼ね合いから実現されてこなかった理想的な減速比１８０：１を実現。非常に高価なものとなりましたが、それに見合った良好な性能で高い人気を集めました。

シャフトはミザール初のφ１８㎜

バランスウエイトシャフトは、従来の外径１４㎜よりも強化した外径１８㎜のタイプを導入。この規格は後に、ＣＸ-１５０型やＲＶ-８５型赤道儀マウントなどをはじめとするミザールの上級機に継承されることとなりました。

Episode

カイザー型用の赤道儀は、1975年に発売されるCX-150型用赤道儀の設計上のベースになりました。それぞれの形状が似ているのはそのためです。

＊1　実際にラインナップされ量産された完全民生向け小型屈折望遠鏡として。1972年時点（ミザール調べ）。

1973

DATA　M.M.D　M.M.D改良型　M.M.DIII型

M.M.D　1965年発売(推定)

定価——円(不明)　DCモーター式　対恒星時定速回転精度±2.5%　DC電源専用

M.M.D 改良型　1973年発売(推定)

定価10000円(販売終了時)　DCモーター式　対恒星時定速回転精度±0.5%　DC/AC電源両用

M.M.D-III型　1975年発売

定価23000円　DCサーボモーター式　タコジェネ式フィードバック回路内蔵　DC/AC電源両用

１９６０年代までは、天文台などの大型天体望遠鏡を除いて、望遠鏡は手動で操作することが常識でした。しかし、１９７０年代に入って高性能な望遠鏡が比較的安価に入手できるようになると、高感度フイルムの台頭と相まって天体写真という分野が切り開かれたことにより自動追尾の必要性が爆発的に強まると、ミザールが日本で初めてどの赤道儀にも使える汎用性をもった駆動装置M.M.D（ミザール・モータードライブ）を発売し、長い間赤道儀駆動装置の代名詞として人気を博しました。初代はＡＣ電源専用でしたが、１９７３年発売のＡＣ/ＤＣ電源両用になった改良型は、市場から圧倒的な支持をうけました。

1973
M.M.D改良型 発売
交直流両用式が移動観測を実現。

日本初＊1の汎用駆動装置”M.M.D”

自社製品専用として、赤道儀に付属させる形でのモータードライブは当時でも数機種見受けられましたが、いずれも非常に高価な望遠鏡に限られており、汎用性も持ち合わせていませんでした。そのため比較的安価な赤道儀は手動で追尾せざるを得ず、自動追尾に対する需要が急激に拡大します。しかしながら汎用性をもたせた駆動装置の開発は、歯数や重量の異なる多種多様な赤道儀や望遠鏡の全てに適応させることが、精度やトルク、更には赤道儀への取り付け方法の段階から実に困難で、一向に進展しないのが当時の状況でした。そこで、初代M.M.Dの駆動には強力なシンクロナスモーターを採用し、電子回路を組み込むことでトルク・精度面の問題を解決。ドイツ式なら当時のいかなる赤道儀＊2にも対応できるシザークランプを開発することで取り付け方法の問題を解決しました。

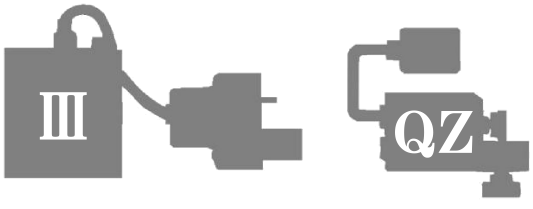
日本初＊3の交直流両用式

初代M.M.Dの登場により、多くの赤道儀を自動追尾化することが可能になりましたが、ＡＣ電源専用だった同型は都市光害の少ない郊外での電源の確保が難しいことに加え、シンクロナスモーターを採用していたためガイドのための運転速度変化操作もすることができず、実用性に欠ける部分がありました。そこで改良型では、モーターをＤＣサーボモーターに交換する一方で、ＤＣ電源式の大きな難点であった電池の残量低下に伴う電圧の変化による意図せぬ運転速度変動も、定速制御ガバナーを組み込むことによって解決しました。

M.M.D-Ⅲへ

M.M.D改良型までの特長を完全に残したまま、更にタコジェネ式フィードバック回路を追加。倍速運転、一時停止機能も実現しました。

Episode



1983年にはパルスモーター採用のMMD-QZを発売。追尾精度は対恒星時0.005％と、0.5％のM.M.D-Ⅲとはまさに桁違いの性能を実現し、回路をC-MOS型のICチップに集約することでコントローラーの重量は35gと、従来の310gから約9割もの軽量化を成功させました。

＊1･3　汎用的に設計された赤道儀駆動装置として。＊2 小型ドイツ式赤道儀（一部を除く）。
＊いずれも国産の民生用小型天体望遠鏡のための機器またはシステムとして（ミザール調べ）。

1975

DATA　CX-150型150㎜カタディオプトリク赤道儀

CX-150 型 150 ㎜カタディオプトリク赤道儀

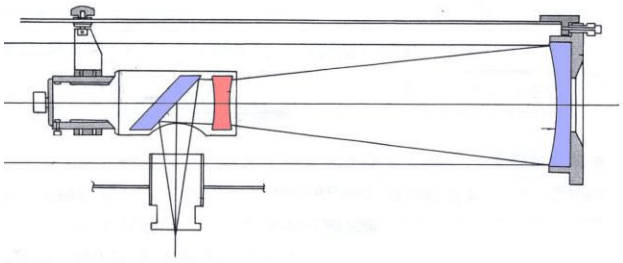
1975年発売　　1982年生産終了
発売時定価180000円　　販売終了時245000円
対物主鏡(球面)径153㎜　焦点距離720㎜　斜鏡径40㎜
補正・延長レンズ(アクロマート)径40㎜　延長倍率×1.81
合成焦点距離1310㎜（F値8.5）　　組立重量27kg
付属品：大型ファインダー　アクセサリー取り付けベース
太陽偏心絞り・キャップ　星野写真用カメラ雲台
サングラス　ムーングラス　カバー
予備バランスウエイト(時期による)　格納箱
▶完全民生向けとしては日本初のカタディオプトリク系。

一般的に屈折式望遠鏡は、口径が大きくなると対物レンズのガラス材の関係で必然的に高価格になります。各収差を補正するためには数面の研磨が必要であり、同時に研磨もやや困難なものとなります。一方で反射式望遠鏡は口径を大きくすることは比較的簡単ですが、純ニュートン式の場合、主鏡面は放物面であるため、一般的なレンズのように大量生産がしにくいという特徴をもっています。それに加えてこのままでは、視野周辺の星像が彗星のコマ状に悪化するコマ収差を補正することができていません。本機が日本で初めて採用＊1したカタディオプトリク式は、これらの問題をことごとく解決した画期的な製品となりました。

1975
CX-150型 発売
日本初のカタディオプトリク式。

「コンピューター設計の勝利」

２枚の鏡面を組み合わせて作った反射望遠鏡の場合、屈折望遠鏡のようにレンズを含まないため、もとから色収差を生じません。また、屈折望遠鏡に非球面を用いることは一般的にありませんので、研磨の困難さがありません。この２つの特長を一つの光学系に集めれば、各種諸収差が無く、かつ生産のしやすい理想的な光学系を作ることができます。ところが、当時の光学設計は対数表を使った人間による計算が一般的であり、このような複雑な光学系で良い光学性能を出すのは至難の業でした。そこで日野金属は、業界に先駆けて設計に当時最先端クラスのコンピューターを導入。
以下の図のような、Ｆ値が 4.8 の球面主鏡に、収差補正・焦点延長を兼ねたレンズ群を追加したカタディオプトリク式の開発に成功しました。この光学系の光学性能はきわめて良好で、主鏡に球面鏡を用いているにもかかわらず、放物面と同等の焦点内外像対称性を確保。補正・延長レンズの働きによってほぼ球面収差は完全に補正しており、これによる色収差も可能な限り抑制されています。主鏡に加工のしやすい球面鏡を採用したことで、加工精度が出しやすく、ほぼ設計値に正確に製作することができたため、全機で安定して高い性能を実現することができました。それに加えて、鏡の固定には円形爪を、光軸調整機構には親子ネジを採用し、性能の保持に一役をかっていました。
ミザールが試用段階で実際に行った光学性能試験では、角距離が最小 0.72 秒の二重星(ADS 2799)の解像に成功しているほか、土星Ａ環中のエンケ空隙の眼視認識が可能だったなど、一般的なカタログスペックに使用される「ドーズの限界」の値を上回る非常に高い性能を示しました。
この光学性能は各天文誌でも絶賛され、「球面鏡でこのような星像が得られるのは信じられない」「視野全域で気持ちの良い結像」と評価を頂きました。



ピンク色部分が補正・延長レンズ群である。BK7のメニスカス凹レンズ＋F2の凸レンズの光学構成。

＊１　国産の民生用小型量産天体望遠鏡として。（ミザール調べ）

輝く ”ミザール・テクノロジー”

「世界が認める日本の代表的望遠鏡」

1975年発売　CX-150型150㎜カタディオプトリク赤道儀

１９７０年代、まだ人間の手による光学設計も残っていた時代。そのような中、ミザールは業界に先駆けてコンピューターを導入し、その初の試みとして開発された本機は国内で圧倒的な人気を誇ったほか、東京都の輸出推奨品に指定、1983 年の生産終了まで相当量が海外へ渡り、ベストセラー機となりました。そんな本機は、日本の経済成長期・全盛時代の天文ブームに輝いた、言わずと知れた名機です。

ドーズ限界を超える分解能

一般に天体望遠鏡の分解能を計算するときは、１９世紀初頭を生きたイギリスの火星観測家である W.R.ドーズが提唱した公式、

θ″＝/ /5.8″/ D　　（ただしD:口径）

が用いられ、これによって求められた数値をその望遠鏡の分解能の目安､「ドーズ限界」と呼びます。このドーズの公式で計算すると、口径 150 ㎜の本機の分解能は 0.772 秒角となりますが、ミザールが行った性能試験ではこれを上回る 0.72 秒角の分解を達成しているほか、土星のエンケ空隙の眼視分解にも成功しており、光学系の性能の高さが証明されています。

名　　称	等　　級	角　　距　　離
［二重星］		（単位は秒角）
ADS11324（へび）	7.0 - 7.2	0.77
λ Cyg（はくちょう）	4.7 - 6.7	0.83
ADS14783（ケフェウス）	7.0 - 7.2	0.78
ADS2799（おうし）	6.5 - 6.8	**0.72**
［土　　星］	A環中　エンケ空隙認識（眼視）	
	B環中　カシニ空隙分解（写真）	

本機の試作機で行った実施テストの結果。データは 1973 年時点のもの。

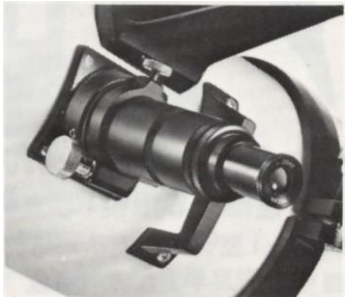
軽量化のメカニズム

高度な光学設計による短筒化は、軽量化→振動の軽減→マウントへの負担減へとつながり、結果として、当時の同クラス機が総重量 40 kgを超えていたのに対し、27 kgと大幅に軽量化されました。

日本初＊2の専用レデューサーを開発

Ｆ値 8.5 と比較的長焦点に属するＣＸ-１５０型に短焦点鏡としての機能も付加するため、専用のレデューサー ＦＣＬ(フィールド補正レンズ）を開発。短焦点のニュートン式望遠鏡は、コマ収差による視野周辺の星像悪化が避けられませんが、本機＋ＦＣＬの光学系では各収差が十分に補正され、周辺部まで明快な像を維持しつつ、合成Ｆ値 5.6 という短焦点を得ることが実現されました。現在の一般的なレデューサーのようにドローチューブと観測部分の間に追加するような構造でなく、接眼部自体を丸ごと交換する構造ではありましたが、そもそも当時、一つの望遠鏡でふたつの焦点距離を得ること自体実に画期的で、この開発は実質的に日本初ということができます。

このＦＣＬの光学構成は、１群２枚構成の単純なものではありましたが、視野全域にわたって像を悪化させることなく焦点を短縮させることができ、この圧倒的な機動性と光学性能は当時、大きな人気と話題を呼びました。



接眼筒には M42ネジが切ってあり､対光害μフィルターを装着することができた。左写真は､CX-FCL の試作機。40㎜ アイピースを用いれば、約48という望遠鏡としては驚異的な光明度(明るさ)を得られる。

＊２　特定の光学系のために専用に設計され、実際に発売・量産された焦点短縮光学系として。（ミザール調べ）

1978

DATA　システムAR-1型赤道儀マウント

システムＡＲ-１赤道儀マウント　1978年発売　発売時価格　43000円

極軸径30㎜　極軸望遠鏡取り付け可能
極軸水平微動（生産時期による　1980年12月以降生産品に限る）・垂直微動付き
赤経体/台座部着脱可能（生産時期による　1980年12月以前生産品に限る）

▶アマチュア天文界に絶賛されシステム化時代を実現した好評モデル。上写真は試作機で、何カ所かの一部機構が実売品とは異なっている。

ミザールは業界をリードしつづけ、１９７８年には日本のシステム赤道儀の先駆けであるＡＲ赤道儀を発売。ＡＲ赤道儀の「ＡＲ」とはAll Round（多才の）の略であり、最多時は自社製品だけで実に４５７２通り*1もの組み合わせをシステムすることができました。一つの望遠鏡に対して専用の架台が付属してくるという形式が一般的であったこの時代に、一つの架台に膨大な種類の望遠鏡を付け替えることができる「システム式架台」は新鮮だったことでしょう。豊富なラインナップと優れた技術は成熟した日本の天文ファンの高い要求に見事にこたえ、ＡＲ-１赤道儀は何度かの仕様変更を経て実質的に２０年間販売されました。

1978
システムAR-1型 発売
本格的システム時代の幕開け。

ミザールのシステム赤道儀

１９８０年代が迫った日本のアマチュア天文界には、にわかに「システム化」の波が押し寄せていました。日野金属などを筆頭に数社がシステム赤道儀の開発に着手。当時、日本一の生産量を誇っていたミザールのおくりだしたシステム赤道儀が、システムＡＲ-１でした。

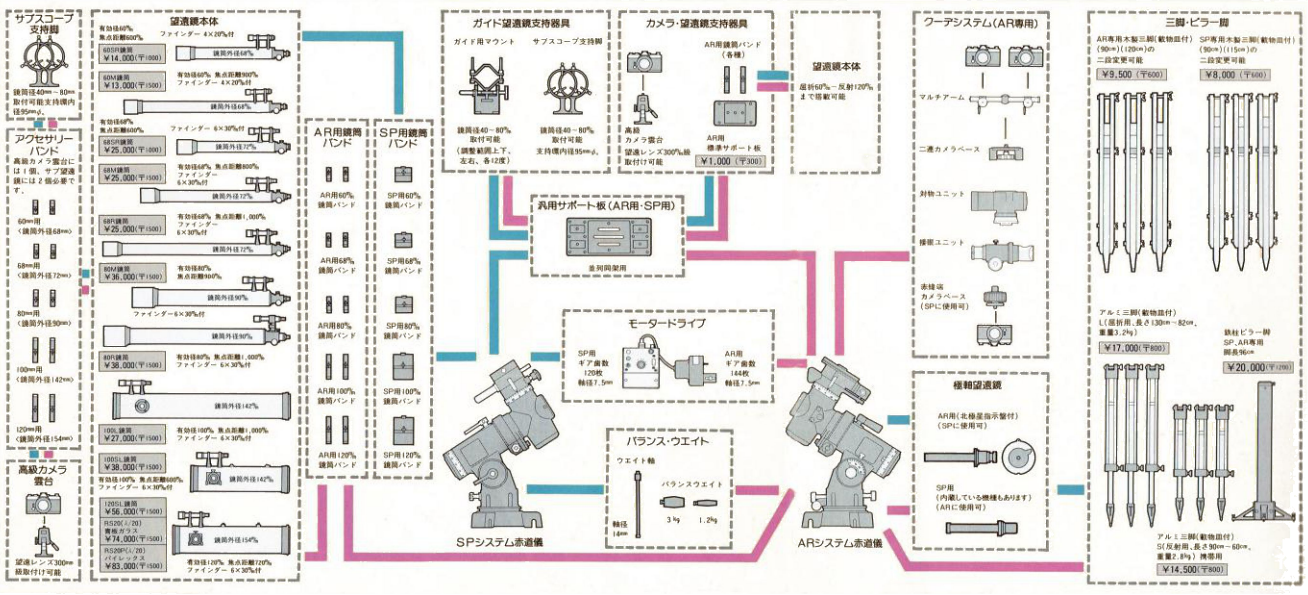
極軸外径は３０㎜でこのクラス最大。赤経ホイールには加工性、耐摩擦性に長けた青銅合金を採用しました。十分な剛性と精度を前提条件としながらも、先進性を意識した新技術を投入しました。まず、振動に対する対策も考え方を一新。これまでは重量の問題だと考えられがちだった振動を、そのメカニズムを解析する「技術」の問題として追求。振動を誘発する機械的接合点をできる限り減らすだけでなく、エネルギーダンパーを用いた当社独自開発の振動急速減衰システム*2を採用。結果として防振動性を求めるあまり重量が過大化するのを防ぎつつも、振動を極限まで抑えた構造を実現しました。初期型では、赤経体と台座部を分離できるように設計。これによって、通常の赤道儀とポータブル赤道儀両用を可能にしました。

クーデシステムをラインナップ

クーデシステムのシステム化は世界初の試みで、かつ唯一のラインナップでした（完全民生向け小型赤道儀のための別個のオプションとして）。

試作クーデシステム（上）は、旧型ARとの珍しい組み合わせ。

＊１　１９８３年の弊社カタログのシステム図をもとに算出。非推奨の組み合わせも含みます。
＊２　赤道儀マウント本体と三脚ヘッドの接合部分に、ゴム製の〇リング状のダンパーをかませた構造のこと。



▲1983年の弊社カタログに掲載されたシステムマップ。A4に収まりきらず、ポスター仕立てで左右ページにまたがったかたちに印刷されました。

「最も進化したマウント」、"ＡＲ"。

１９７８年のＡＲシリーズ発売当時、ラインナップは３本の屈折望遠鏡と１本の反射望遠鏡の合計４機種のみでした。

しかし２年後の１９８０年にはＡＲシリーズに加えて、エントリークラスとしてＳＰ(スカイ・パトロール)シリーズをラインナップ。続いて１９８１年にはＡＲ・ＳＰ両シリーズを大幅にモデルチェンジし、基本的なパーツを共有させることでコストダウンを実現しました。

同シリーズには、両用できる「汎用サポート板」を用意。１９８５年の販売終了までに何度かの仕様変更を経ましたが、従来のサブスコープ支持脚の新型として開発したガイド用マウントが簡単に装着できる点や、バランスをとるための左右移動量が大きくとられていた点、他社製と比べて適度な大きさであった点などが人気を得ました。

ＡＲマウント専用として、２０１６年まで対応した「北極星指示板」を併用する方式の極軸望遠鏡を新開発。競合各社がこぞって新型極軸望遠鏡を発表する中、より分かりやすいパターンの採用や光軸・視軸調整機構を設けることによって差別化を図ります。

１９８３年には、ＣＸ-１５０型に代わる機種として、標準装備の赤道儀にＡＲマウントを採用したアルテア１５を発売。このセットでは、鏡筒の取り付け機構に鏡筒バンドやサポート板は用いず、直接取り付けるためにアリ型・アリミゾ式を採用。これは、現在一般的に用いられている規格と同一ですから、そのまま用いることができます。

同年、ＡＲ・ＳＰ両システムのシステム規模は史上最も大きくなり、カタログに掲載したシステムマップ(上図)をもとに算出すると、自社製品のみで実に４５７２通り※3もの組み合わせをシステムすることができる計算となります。この汎用性は同時点では圧倒的な業界トップを誇っており、適合する他社製品も含めれば、まさに数えきれないくらいの組み合わせをつくることができたといえるでしょう。

また、完全民生向け小型赤道儀としては世界初のクーデ装置のシステム化を実現。自動追尾が普及してきていたとはいえ、まだ目視でのガイドが不可欠だった当時、ガイド鏡を覗くわずらわしさを大幅に改善し、人気と話題を呼びました。

これらの先進の機能・性能は市場から高い評価を得て、ミザールＡＲ赤道儀マウントは当時、「最も進化したマウント」と称賛されました。

＊１　１９８３年の弊社カタログのシステム図をもとに算出。非推奨の組み合わせも含みます。

AR系統赤道儀の変革

モデルチェンジや改良を経て実質的に約２０年間販売されたＡＲ系統の赤道儀は、ＡＲ-１赤道儀を筆頭に４種類に分類することができます。

New ARR赤道儀
１９９５年以降製造分

AR-1赤道儀
～１９８５年８月製造分

AR-1赤道儀※４
～１９８０年１２月製造分

AR-1赤道儀
～１９８０年９月製造分

ＡＲ-１赤道儀の進化

発売以来の高い人気をうけ日野金属産業も本格的な生産に着手し始めましたが、同時にクーデシステムの開発が完了、装備を可能にするための仕様変更が迫られました。そこで、応急的に最初期のモデルを改良し、１９８０年の９月以降生産分に適用。しかしながら、仰角微動に依然としてターンバックルを用いていた点や、M.M.Ｄ取り付け用シャフトの位置の他機種との不統一などをうけ、１９８０年１２月に基本設計の大幅な変更を実施しました。その段階で、ターンバックル式だった仰角微動をダブルスクリュー式に変更すると同時に、水平微動を追加。その一方で、星野赤道儀に応用する目的があった赤緯体と台座部の分離機構は廃止されました。

最終型には２軸M.Dを開発

１９８５年８月のＲＶ-８５型赤道儀発売を受け、ＡＲ-１赤道儀マウントを始めとするシリーズは一時生産を終了しましたが、後に発売されたＥＸ赤道儀の規格を流用する形で、赤経赤緯全周微動に再設計された New ＡＲ赤道儀を発売。これも時期によってわずかに仕様が異なりますが、それまでのＡＲ赤道儀が赤緯微動はタンジェントスクリューを用いた部分微動であったのに対し、本機では全周微動を採用したほか、M.M.Ｄ取り付け用シャフトは位置を他機種と一致させたうえで、最初期型と同じく一体型としました。全周微動になったことを受け、２軸モータードライブも発売。ただし、極軸キャップの仕様変更のため、クーデシステムの装備は不可能となりました。

＊４　写真は１９８０年９月生産分の個体のものを使用。
実際は、赤緯体中空化・極軸フタねじ込み化改良。

1981

DATA　対光害特殊μフィルター

対光害特殊μフィルター　発売時価格　No.1 5000円　No.2 6000円　No.3 7000円　No.4 13000円

No.1　眼視用　§20mm(有効径18mm)　24.5mmアイピースにねじ込んで使用。
No.2　眼視用　§28mm(有効径26mm)　31.7mmアイピースにねじ込んで使用。これのみ発売時期が遅い。
No.3　直焦点撮影用　§34mm(有効径31.5mm)　SL接眼部およびCX-FCLによる直焦点撮影専用。
No.4　一般カメラ用　§52mm(有効径48mm)　ステップアップ/ダウンリングを併用し、各種レンズに使用。

▶年々深刻化してきた都市光害から天体観測を守るという問題に挑戦した国産初の光害カットフィルター。

天体観測において光害が深刻化してきたのは１９７０年代。全国の天文同好会が、ライトダウンを呼びかける活動を展開していましたが、２度にわたるオイル・ショック（石油危機）の影響で、各地で夜間の灯火が減少し、同時にライトダウンキャンペーンも下火傾向でした。ところが、１９８０年代に入ると更に光害が悪化。かつては肉眼でも見えた天体が、次々と都市光害の中に吸い込まれていきました。従って、その観測・撮影を行うためには、以前よりもさらに郊外へ出る必要性が生まれたのです。そんな問題に日本で初めて立ち向かったのが、「都会の空で星雲を見る！」のキャッチコピーで売り出されたμフィルターでした。

1981

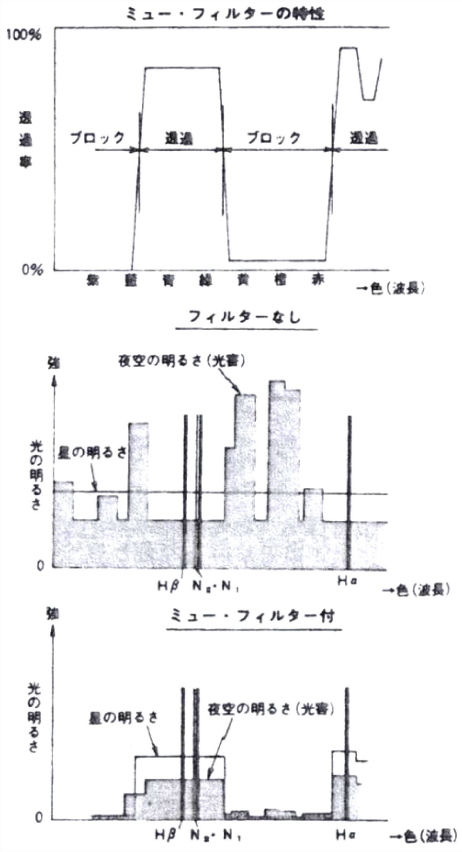
対光害特殊μ（ミュー）フィルター 発売
日本初の光害カットフィルター。

多層膜構造の開発

今でこそ当たり前となった光害カットフィルターですが、１９８１年当時に国内でこれを生産していたのはミザールだけでした。このμフィルターは多層膜フィルターの一種で、光の干渉を応用する特殊な技術によって製作されており、現在のすべての光害カットフィルターの「元祖」ともいえる製品です。本製品の多層膜は、スペクトルのうち、青～緑色と赤色の光を重点的に透過させ、一方で紫色と黄～オレンジ色、すなわち市街・道路照明の代表格であった水銀灯及びナトリウム灯が発する光をカットするように設計されていました。しかしフィルターの特性上、天体の光の一部までがカットされるのは避けられず、照明光の一部は透過してしまうこともやむを得ませんでした。ただし、照明光の透過率に対して天体光の透過率のほうが圧倒的に大きいため、結果として、当時としては信じられないくらいのレベルで光害カットの効果を得ることができました。しかし現在では、光害が更なる段階へ悪化していることに加え、市街・道路の照明が大きく変化しており、当時と同様の効果を得ることは困難です。

フィルターの効果

オリオン星雲やバラ星雲をはじめとする赤い散光星雲、惑星状星雲に実に大きな効果がありました。



1982

DATA　120SL-RS20 / RS20・P型鏡筒

１２０ＳＬ-ＲＳ２０/ＲＳ２０・Ｐ型鏡筒　1982年発売

120SL-RS20型(オレンジ)　価格74000円　対物主鏡径120㎜　F値6　λ/20 超高精度仕様
120SL-RS20・P型(ワインレッド)　価格83000円　――――同上――――　λ/20超高精度・パイレックス仕様

▶RS20、RS20・Pの主鏡面は、正しい放物面(パラボラ)を基準として、周縁での最大差がλ/20以内の範囲に整形。全体のスロープ(滑らかさ)にも十分注意し、中間帯に凹凸のないもののみをメッキ前後2度の試験の上で合格として出荷。試験結果や温度条件などを記録した保証書も添付。

１９８０年代になると、それまで非常に高価だったクラスの望遠鏡が比較的安価でも手に入るようになりました。これは同時に、同じスペックの機種にも、質が高いものから低いものまで幅が広まったことを意味していました。すなわち、カタログだけではその機種の実力を読み取ることが、さらに難しくなってしまったのです。そのような中、ミザールは非常に高度な研磨技術を確立し、正しい放物面との最大差が ±λ/20 以内であることを日野金属が保証する体制をいち早く導入。数メーカーで混戦を極めることになった、いわゆる「鏡面精度戦争」の中においても、「ミザールＲＳ２０」は安定した超高精度鏡の代表格となりました。

1982
RS20の登場
口径の持ちうる、分解能の極限へ。

3バーションをラインナップ

１９７８年のＡＲシリーズ発売と同時に登場したミザール初の１２０㎜クラス機である１２０ＳＬ。「機能に徹した１２０㎜」と銘打ち、それまではほとんど販売されていなかった、１００㎜クラスと１５０㎜クラスの中間帯を埋める新たなクラスを築きました。この１２０ＳＬも、１９８１年に行われたＡＲ-１赤道儀の大幅なモデルチェンジに続く形でモデルチェンジし、接眼基部が新型に交換されたほか、当時ミザールが独自に研究した主鏡面の超高精度研磨技術を投入する形で「ＲＳ２０」バージョンを新たにラインナップ。正しい放物面を基準として、主鏡の周縁部での最大差が±λ/２０以内という超高精度であることが保証されている望遠鏡は、量産機では唯一の例であり、同時に同等の精度を持っている可能性がある機種と比べても圧倒的な最安値を誇っていました。このシリーズには、精度をλ/２０に高めつつ主鏡材はノーマルと同様の青板を使うことで価格を抑えたＲＳ２０バージョンと、更に主鏡材を超低膨張ガラスの一種であるパイレックスガラスを用いたＲＳ２０・Ｐバーションを用意していました。

斬新なカラーリング

望遠鏡は白黒のツートンカラーが常識だった当時、欧米の流行を取り入れてカラフルに仕上げたこのＲＳ２０シリーズは、日本のアマチュア天文界に大きな衝撃を与えました。人気を博しましたが、白いＲＳ２０鏡筒を求める声も見られたようです。

「鏡面精度戦争」の幕開け

ミザール１２０ＳＬ-ＲＳ２０シリーズの発売を皮切りに、各社が超高精度主鏡を謳った望遠鏡を発売。しかしながらミザールのように、明確に精度を保証するメーカーはわずかでした。

RS20鏡筒で撮影した土星。スタック法が普及した今でこそ可能になったが、当時このような鮮明像が得られるのは驚異的だった。

1983

DATA　アルテア-15 型鏡筒

アルテア-１５型カタディオプトリク式鏡筒　1983年発売

発売時価格　130000円
対物主鏡(球面-楕円鏡)口径150㎜　合成焦点距離1500㎜　F値10

▶シュミットカセグレンを超える、新ST(ショートチューブ)光学系。非球面主鏡・副鏡・補正レンズ群の組み合わせによるカタディオプトリク式 (PAT. S-62-33570)。専用短焦点変換レンズ(エキステンダー)も準備。視野中心のシャープさはパラボラなみ。色収差は蛍石アポクロマートよりすぐれ視野全面がフラット、写真用としても完全。

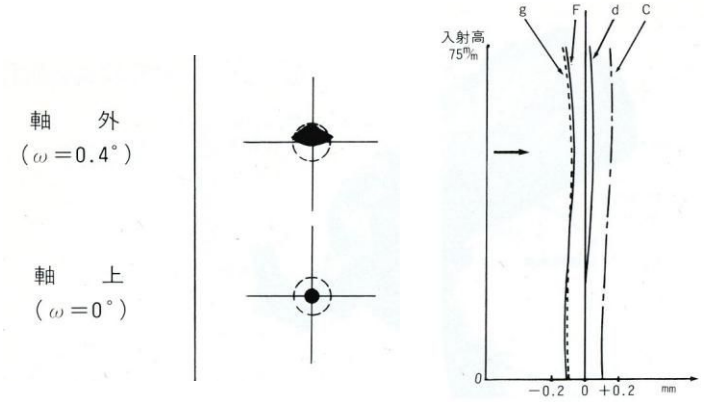
時のフラッグシップＣＸ-１５０型も、当初は「軽量・コンパクト」と銘打ち他社の追従を許しませんでしたが、徐々に海外からシュミットカセグレン系統の輸入が増加し価格が下落したため、人気も頭打ち状態となり始めました。そこで日野金属は１９８２年をもってＣＸ-１５０型を生産終了とし、同機を開発した当時よりもさらに進化した最新鋭クラスの光学設計システムを用いて高度な設計を実施。ＣＸ-１５０型の開発で培ったカタディオプトリク式のノウハウ、ＲＳ２０シリーズで培った高い研磨技術を融合、１９８３年にミザール独自の新しいカセグレン系統の光学系、アルテア-１５を発売しました。

1983
アルテア-15 発売
当時最高レベル、「２１世紀感覚」。

きわめて高い光学性能

アルテア１５の光学系は、ミザール独自の開発による新しい「カタディオプトリク式」であり、およそＣＸ-１５０型の後継にあたる機種ですが、光学系や機動性をはじめ性能は格段に進歩しており、他の光学系と比較しても実に優秀であるといえます。特に光学性能に関しては以下の図に示すように非常に優れており、色収差はきわめて少なく、全入射光に対してｄ線（オレンジ色）のスペクトルを基準に±0.15㎜を超えません。これは事実上無視できる程度にまで抑制されているという事で、高い性能を持つといわれるフローライトアポクロマートに匹敵ないし超越する水準です。スポットダイヤグラムに示される結像も非常に優秀で、広い視野全域にわたって星像がエアリーディスクをほとんど超えず、シャープな像を結びます。

一部では、全面で像が甘いという声もあるようですが、これは明らかに温度順応が十分でないか、何らかのショックによって光軸が不完全になってしまったことによるもので、ＲＳ２０シリーズで培った高精度量産技術による安定した品質が確保されていますから、本来はきわめて優秀な性能を持っています。口径200㎜のアルテアを発売する予定があったとの情報もあるようですが、実際はそのような計画はございません。



圧倒的な機動性

それまで、超軽量・超短筒と高い光学性能を両立させることは非常に困難とされていました。しかしアルテア-１５では、焦点距離に対して鏡筒長がおよそ２５％という非常な短筒でありながら、光学性能はフローライトアポクロマートなみと、両立が実現されました。鏡筒重量も4.45ｋｇと、従来のＣＸ-１５０型の５０％まで軽量化されました。

1983

DATA　FA-80 型80㎜屈折赤道儀

ＦＡ-８０型８０㎜屈折赤道儀　1983年発売

価格　185000円
対物レンズ（フローライトアポクロマート）径　80㎜　　焦点距離　600㎜　F値7.5
付属品 ： アイピースOr.8㎜　Or.16㎜　大型天頂プリズム　ETL-2　サングラス　ファインダー（6×30）

▶鮮鋭イメージのフローライトアポクロマート。ならではの鮮鋭像を、低倍率から高倍率まで。
手にしたその日から美しい像で観測が楽しめる、「完全コンポーネント」。

ミザールが巻き起こした「鏡面精度戦争」に続き、業界では他社が先行して「フローライト戦争」が始まろうとしていました。それに乗り遅れまいと日野金属も、フローライトをレンズに使った光学系の開発に着手。フローライトはその特性上研磨がしづらいことに加えて湿気や温度変化などによって痛みやすいため設計上制約が多く、一般的に設計が難しいとされていますが、これまでに培った高度な設計技術・高精度研磨技術を総動員し、１９８３年にミザール初のフローライトアポクロマートを採用した ＦＡ-８０型を発売。これもＲＳ２０シリーズと同じく安定して高品質が保たれており、現在でもその性能は高い評価を得ています。

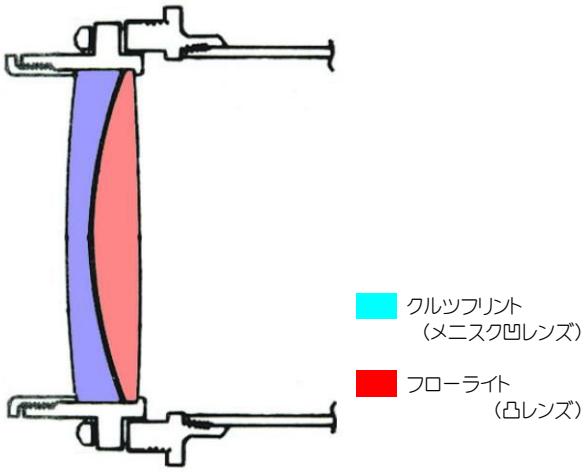
1983
FA-80型 発売
初のフローライトアポクロマート。

ミザール・フローライト

メーカー各社が続けざまにフローライトアポクロマート望遠鏡を発表していた１９８０年代初頭、本機はミザール初めてのフローライト機であっただけに、当時大きな注目を浴びました。日野金属も「ミザール・アポクロマート」と銘打って積極的に広告し販売店も続々と提携、オリジナル品の生産などの特別企画が数多く実施されました。

高い光学性能

ＦＡ-８０型の対物レンズは１群２枚構成のアポクロマートで、外側のメニスカス凹レンズにクルツフリントガラス、内側の凸レンズにフローライトを採用しました。クルツフリントガラスに関しては両面にマルチコーティングを実施、反射を最小に抑えています。フードも行き過ぎた小型化を避け内径１２０㎜の太いものを採用。接眼部は径５６㎜の当時としては非常に大きなサイズを導入しました。専用のレデューサー ＦＲ-１２も開発。Ｆ値５の超短焦点に変換することができました。量産機の品質が安定して高いことも一つの大きな特長で、天文誌による試験記事で本機は、光学系はもとより機械部分も高い評価を得ました。発売からおよそ３０年が過ぎた今でも、その高い性能は多くの方から評価の声をいただいております。



斬新なカラーリング

ＲＳ２０シリーズと同様に、欧米で流行していたカラフルな塗装を施し、当時としては実に斬新な紺色のカラーに仕上げました。そのインパクトは大きく、販売店との特別企画品では他にブラックやワインレッドなどのバージョンが販売されていた時期もありました。

1985

DATA　RV-85型赤道儀マウント

ＲＶ-８５型赤道儀マウント　1985年発売

価格　63000円
極軸径56㎜　ソリッド式マウント　赤経赤緯全周微動　南/北半球両用の極軸望遠鏡内蔵
赤経歯数 144枚　赤緯歯数 120枚　本体重量6kg
ミザール独自開発の高分解能光学式エンコーダー内蔵可能　CC-01による自動/手動天体導入可能

▶ウオームとホイールはそれぞれ快削鋼と青銅合金を高精度歯切り加工。赤経軸にはソッリド方式を採用。

１９８０年代も後半になるにつれ、世間はハレー彗星の回帰に湧き始めました。いわゆる「ハレーブーム」と呼ばれる時期がやってきたのです。バブル景気が徐々に膨らみ始めたこととも相まって望遠鏡は飛ぶように売れ、ミザールも大きく業績を伸ばしました。そのような中、業界では「マイコン化」の波が迫りつつあり、他社が架台の自動制御装置を発売。運転速度が遅く実用的とは言えないものでしたが、自動的に天体が導入されるという画期的な技術が話題を呼びました。ミザールは赤道儀の回転角を高精度に読み取るエンコーダーを独自開発、それとマイコンを組み合わせることにより、自動/手動両方での高速導入を実現しました。

1985

RV-85型赤道儀 発売
メカと機能を集大成、赤道儀革命。

機種名は、「革命」

システムＡＲ-１赤道儀は当時、「最も進化したシステム赤道儀」のひとつといわれ、圧倒的な人気を誇っていました。しかしながらマイコン化の波が迫ると、赤緯方向の部分微動が通常観測では最も実用的であるとはいえ、自動導入システムの構築にとっては障害となります。そこで日野金属は、ＡＲ-１赤道儀シリーズの生産を全面的に終了し、赤経赤緯全周微動を前提としたニューコンセプトの赤道儀および自動制御システムの開発に本格的に着手しました。

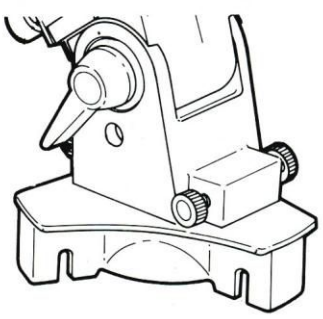
１９８５年にマウントの開発が終了し、「ハレー彗星回帰年の革命」と銘打って発売。機種名は、英語で「革命」を意味する”Revolution”と、発売年である“1985”をつなげ、「ＲＶ-８５型」としました。ミザール初の赤経赤緯全周微動、極軸自体は回転せず、ガタ・アソビがもともと存在しないソリッド式の導入、そして自動/手動両用の導入システムの併用が可能という、ミザールにとってはもちろん、日本のアマチュア天文界においても大きな革命といえるような新技術が惜しみなく投入された機種であったといえます。

「白いマウント」の先駆け

現在でこそ、白色の赤道儀や経緯台がさほど珍しくはなくなりましたが、当時赤道儀は黒色が常識。そのような中でミザールが発売した「白いマウント」、ＲＶ-８５型赤道儀は大きな衝撃を与えました。これも本機のひとつの「革命」といえる特徴でした。ＲＶ-８５型赤道儀とセット販売された「Ｘシリーズ」鏡筒も、全て白色に統一。角型の白いマウントは、キャッチコピー「新世紀へ始動」にふさわしいデザインであったといえるでしょう。

仰角微動に新機構

従来、東京などの北緯３０度帯を基準に作られた赤道儀を高/低緯度で使用するためには、ターンバックルの交換や、調整ネジの取り換えが必要でした。本機は、本体横のネジ穴で極軸の基準傾斜角自体を３段階に変換することができ、それまでの不便を解消しました。



LX-130SL RS-20 + CC-01
1985年発売 定価288000円

輝く ”ミザール・テクノロジー”

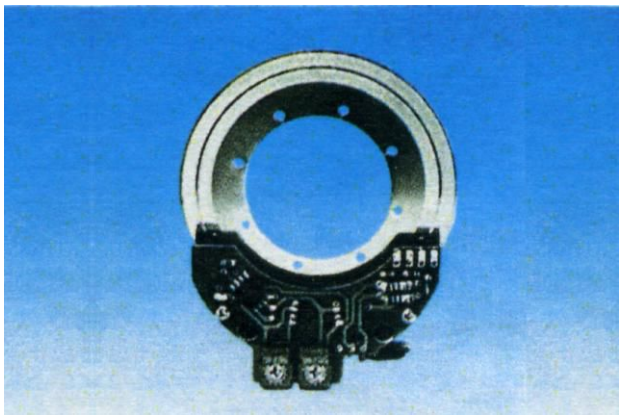
宇宙の島めぐりクルージングへ発進。

1985年発売　RV-85+CC-01 システム

日本初*1のエンコーダー併用型天体自動導入システム RV-85＋CC-01 の登場は、当時の天体観測の基本スタイルそのものに大きな革命をもたらしました。そんな本製品は、数々の開発で我々が蓄積してきた輝く"ミザール・テクノロジー”の結晶です。

新式エンコーダーを独自開発

他社製品のように、モーターが駆動装置・回転角検出の両方を目的として用いている場合、導入はモーターの運転によるものに限られます。これは、運転すればするほど累積誤差が生じるだけでなく、当時の技術ではトルクとの関係から運転速度が非常に低速であり、導入に実に長い時間がかかるという問題を抱えていました。
そこでミザールは、天体の高精度導入に耐えうる0.1度という驚異的な分解能を誇る光学式新型エンコーダーを独自に開発。モーターとエンコーダーにそれぞれ駆動・検出の役割を振り分けることで、手動による高速導入・自動による高精度導入を両立しました。



独自開発のエンコーダー本体。回転角を光学的に検出する仕組み。

徹底的なハンドヘルド化

ミザールが、歴代MMD、とりわけMMD-ＱＺの開発で培った回路の小型・効率化技術を駆使し、ＣＣ-０１(コンピューター・コントローラー)本体内部の回路構造を最高に小型化しました。その結果、高機能ながら厚さわずか約１㎝という、徹底的な薄型化を実現。当時の他社競合製品は両手でかかえるようなサイズであったのに対し、片手で容易につかめるようなハンドヘルドサイズのＣＣ-０１は、当時の圧倒的な技術力を物語っています。また、本体外装には樹脂素材を採用。寒冷地での使用時に、触ったときに手がひやりとする金属製の難点を解決するとともに、発熱を最小限に抑えることにより、快適な使用を実現しました。

CC-01 の先進機能の数々

コンピューター・コントローラーの先駆けであった本機は、多彩な機能を満載。メモリーには恒星369天体と星団・星雲441天体の合計810天体を記憶。競合製品の775個に大きな差をつけました。また、導入のほかにも、天体望遠鏡が向いている方向を検知して付近の天体を検索したり、記憶天体のデータ解説、アラーム機能、パソコンとの接続による機能拡張をしたりすることもできました。導入動作に関しては、起点から目標天体までの最短経路の高速演算や、子午線通過が必要な時の警告、ターゲットが地平線下ないし付近にある場合の注意に加え、運転中に鏡筒が何かにあたるなどしてモーターの駆動に障害が生じたときに警告を出すとともに自動停止するといった、エンコーダー併用式ならではの機能も搭載しました。

＊1　国産の完全民生向け小型量産天体望遠鏡のための機器･システムとして。

1990

DATA　　EX型赤道儀マウント

ＥＸ型赤道儀マウント　　1990年発売

発売時価格　154000円　　販売終了時価格　180000円
コンポーネント式マウント　　赤経赤緯全周微動　駆動装置・回路内蔵　南/北半球両用の極軸望遠鏡内蔵
赤経歯数 192枚　　赤緯歯数 144枚　　本体重量14kg
運転速度 ： 恒星時～16倍速　　ミザール初のモーター完全内蔵型赤道儀。

▶エンコーダー（他社製品）を取り付けることで、手動導入に対応。

市場から「ハレーブーム」の熱は冷め、「マイコン化」の波も隅々まで行きわたった１９９０年代。それまでは比較的安価で便利な機種が人気を得ていましたが、徐々に高価な機種が求められるようになりました。各社がフローライトアポクロマートなどの高価格帯の商品に磨きをかけ始め、赤道儀マウントもそれに見合うような高級なものがちらほらと顔を見せ始めます。そのようななかミザールも、従来のＲＶ-８５型赤道儀に代わる形で新型赤道儀の開発に乗り出しました。前提条件は、赤経赤緯全周微動・駆動装置内蔵。そして、ＲＶマウントで培った手動/自動両用方式を継承すること。こうして生まれたのが、ＥＸでした。

1990
EX型赤道儀 発売
スターオデッセイのための快適マシン。

ミザール最高機種

ミザールが、新しい市場の声にこたえて設計した本機は、それまで日野金属時代を通して我が社が培ってきたすべての技術の集大成といえるものでした。ふりかえれば、当時までにミザールが発売したシステム式架台は４つ。「最も進化したマウント」のひとつといわれたＡＲ-１赤道儀、その人気を支えたエントリー機ＳＰ赤道儀、当時としては革新的な上下左右全周微動の経緯台Ｋ型経緯台、そして日本初のマイコン＋コンピューター制御を可能にしたＲＶ-８５型赤道儀。それぞれで我々は、それぞれに新たな進歩を遂げてきました。

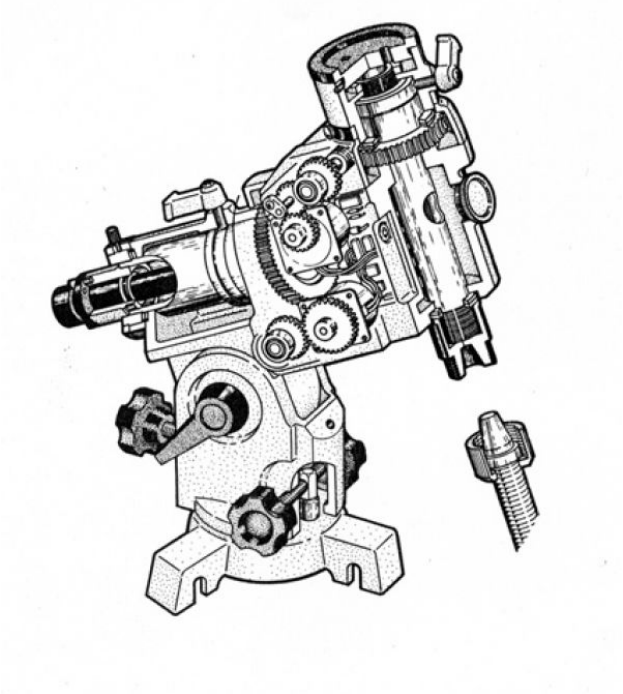
ミザールの全製品の中でも「最高機種」といえるＥＸ型赤道儀には、価格に糸目をつけずに最高の技術と最高レベルの機能を投入。

まず、ミザール初の駆動装置内蔵。ＭＭＤ-ＱＺで培った回路の小型化が活きました。不要な突起のないボディーは取り回しが良く、使い勝手が大幅に向上しました。

そして、高精度な追尾。日本初の赤道儀架台汎用駆動装置（汎用モータードライブ）を生み出したミザールが、およそ３０年間かけて磨いてきた技術を結集させました。

最後に、エンコーダーとのシンクロシステム。日本初のマイコン＋エンコーダー制御を実現した先進の技術が再び、ＥＸ赤道儀で活躍しました。

本機は、日本のアマチュア天文界に一時代を築いた「ＭＩＺＡＲ」ブランドに恥じるところのない、抜群の高精度と高機能を兼ね備えたマウントです。



1995

DATA　SD102R型鏡筒

ＳＤ１０２Ｒ型鏡筒　1995年発売

発売時価格　100000円

対物レンズ（SDアポクロマート）径　102㎜　　焦点距離　1000㎜　F値9.8

付属品 ： アイピースOr.6㎜　Or.20㎜　大型天頂プリズム　ファインダー（6×30）

▶ミザール初の100㎜クラス屈折望遠鏡かつSDアポクロマートレンズ。
全面にマルチコーティング実施。ハイコントラストな鮮鋭像を得られます。写真は試作機のため、ステッカーは「ED」。

ＥＸ型赤道儀の発売から５年。アマチュア天文界では、１００㎜屈折が小さなブームを引き起こしていました。各社がアポクロマートレンズを使った高価な大口径屈折望遠鏡を次々と発表しだしたのです。ミザールもその一社で、初の１００㎜クラス機かつＳＤアポクロマートレンズを採用した例となるＳＤ１０２Ｒを発売。光学性能はもとより、１００㎜クラス機の「大きく重い」イメージを打ち砕くため、徹底的に軽量化。最終的に従来比(参考設計)約２０％の軽量化を実現し、剛性を損なうことなく使い勝手を向上させることに成功しました。これらの性能は、各天文誌の試用記事で非常に高い評価をいただきました。

1995

SD102R型鏡筒 発売
ミザール初の１００㎜クラスアポ機。

高性能ＳＤアポクロマート

アポクロマートにも、フローライトを用いたものから、ガラス材は通常の種類でも枚数を増やして超色消しを得るタイプまで様々ですが、当時人気だったフローライトアポクロマートは、性能は非常に高いのですが、加工しづらいことから一般的にきわめて高価であり、湿気や温度変化に弱いという欠点があります。そこでミザールは、フローライトと同じように低分散・以上分散性を備えながらも、加工・取り扱いともに比較的簡単なＳＤ（super low dispersion）ガラスを採用。フリント系低分散ガラスと組み合わせることで、比較的手ごろな価格と高い性能を両立させました。

自信の技術

ＣＸ-１５０型をはじめとする高い光学設計技術、ＲＳ-２０シリーズやアルテア１５で育てた高度な研磨技術、そして、それらを安定して保証する管理体制。このような、長年多くのユーザーから好評をいただいた自信の技術を投入。他社製品と比較してもむやみな高価格化を抑えつつ、ミザールならではの安定した高品質を実現しました。

Episode

幻の100㎜屈折機といわれている機種があります。
1985年のRV-85型赤道儀マウントの発売と同時に、セット品のXシリーズのひとつとして発売が予定されていたにも関わらず実現しなかった100㎜屈折赤道儀、RX-100M型です。
当時の広告によると、RX-100M型の発売は他のXシリーズ機よりも遅れており、8月の他機種の発売に続き、9月に発売される予定でした。もしこれが実現していれば、ミザール初の100㎜クラス屈折機は、1985年の登場になっていたはずです。機種名から推測すると口径は100㎜、「M」の文字が付いていることより(前例から考えて)F値は10程度、したがって焦点距離は1000㎜前後と考えられます。また「FA」や「ED」、「SD」などの文字が付いていないことから、レンズはアクロマートのようです。
発売が見送られた詳しい理由は分かっていませんが、同様に発売がやや遅れたCC-01コンピューター・コントローラーの開発に注力したことが原因だった可能性が高いでしょう。
このように、広告から当時を読み解いてみるというのも、興味深い楽しみ方かもしれません。

NEXT

２００１年。ミザールは、創立から４９年目で２１世紀を迎えました。その間、日本の天体望遠鏡界、日本のアマチュア天文界は大きく変化してきました。１９６０年代の相次ぐ彗星発見による市場の急激な拡大、H-１００型のヒット、ＣＸ-１５０型の登場、ＡＲ-１赤道儀の発売…。ミザールは確実に、その流れの中に数々の足跡を残してきました。日野金属時代から貫いてきた「星空のロマンを伝えたい」、この思いのもとで、数えられぬほど数多くのミザールユーザーの方に届けた望遠鏡。
少しでも多くの方に「星空のロマン」を感じてほしい。その思いを胸に今日も変わらず、ミザールは天体望遠鏡を届けます。

NEXT

21世紀の到来と ミザールの新しいスタート。

ミザール製品の数々

数多くの方が手にした「ＭＩＺＡＲ」。
それがきっかけで天文に深い興味をいだいた例は、少なくないはずです。天文ファンの方に「初めて使った望遠鏡は」とお聞きすると、「ミザール」という答えが返ってくることは実に多く、また我々にとってそれは大きな喜びです。

「ベスト・テレスコープ」

「星空のロマン」をより多くの方に感じていただける望遠鏡とは、どのような望遠鏡だろうか。ミザールは常に、その問題と向き合ってきました。ところが現在の「良い」と言われる天体望遠鏡は、回路とコンピューターがつまった「電化製品」をさしているように思えてなりません。確かにそれは、ある意味使いやすく便利なのかもしれません。しかしながら、「より多くの方に」という理念にはかなっていないのです。それに加え、２１世紀に入ると、市場の高・低価格製品への二極化は加速。ミザールはそれ以降、コンピューターや電子回路といった難解な機構はなるべく取り払い、どのような層の方であってもすぐに使えすぐに感動できる望遠鏡、より初心者の方の目線に立った製品の販売に重点を移すこととしました。その方針のもと、２００５年にはオールインワンタイプの屈折経緯台ＴＬ-750型、伝統のＫ型経緯台マウントを採用したＭＴ-70Ｒ型を発売。より親しみやすく、買いやすい。そんな天体望遠鏡を目指しています。

創立６５周年

２０１７年、ミザールは長年皆様に支えられて、創立から実に６５年を迎えることができました。この６５年、ミザールはどのように時を歩んできたのか。どのようにアマチュア天文界に貢献してきたか。支えてくださったすべての皆様に感謝するとともに、もう一度考えてみました。

ミザール、その６５年は、
たゆみなき開拓と
妥協のない追求の歴史です。

株式会社ミザールテック

株式会社ミサールテック