

第2章 木曾観測所

Kiso Observatory

歩

木曾観測所年表
木曾 105cm シュミット望遠鏡建設
105cm シュミット望遠鏡
105 cmシュミット望遠鏡内部構造
主鏡蒸着作業
105 cmシュミット望遠鏡制御系の変遷
105 cmシュミット望遠鏡 ドーム
30 cm望遠鏡 (K.3T)
夜天光観測室

『木曾シュミットの建設と木曾
観測所の開設』 岡村 定矩
『シュミット望遠鏡が一番
小さかった頃』 中田 好一

プレアデス星団 (M45) : おうし座にある年齢約 8000 万年の若い星の集まりである。日本でも「すばる」と呼ばれその美しさが讃えられてきた。この星々は星間ガスでとり囲まれており、ガス中の個体微粒子が星の光を散乱し、反射星雲として輝いている。反射星雲の色が青いのは、空の色が青く見えるのと同じで、星の光のうち青い成分ほどよく散乱されるためである。肉眼で見えるのは6個ほどだが、暗い星まで含めると120個ほどの星がある。直径約1.7光年、距離約410光年である。

撮影日：1988年11月14日、撮影番号：K5965、乳剤：コニカSR1600、フィルター：なし、現像：ハイコンII 1:1 6分

木曾観測所年表

1970—1979

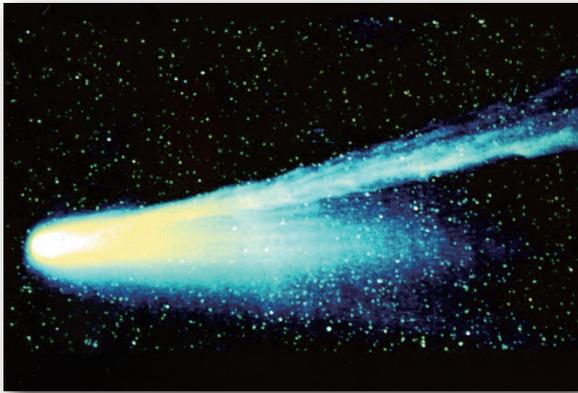
- 1970年 候補地選定調査
- 1971年 第1回東京大学木曾天文台協力会
- 1972年 竣工式
- 1973年 主鏡蒸着
第2回東京大学木曾天文台協力会
第3回東京大学木曾天文台協力会
- 1974年 開所式
第4回東京大学木曾天文台協力会
- 1975年 試験観測開始
- 1976年 ウェスト彗星出現
第5回東京大学木曾天文台協力会
- 1977年 高速精密旋盤
GL-120(江黒製作所) 導入
第1回シュミットシンポジウム
上松職員宿舎完成
- 1978年 105cmシュミット望遠鏡本観測開始
第2回シュミットシンポジウム
第6回東京大学木曾天文台協力会
- 1979年 木曾御嶽山噴火
第3回シュミットシンポジウム



1979年、木曾観測所から見た大きく噴煙を上げる御嶽

1980—1989

- 1980年 第4回シュミットシンポジウム
第7回東京大学木曾天文台協力会
- 1981年 第5回シュミットシンポジウム
- 1982年 第8回東京大学木曾天文台協力会
- 1983年 オートガイダー導入
- 1984年 主鏡蒸着
シュミット望遠鏡オートガイダー導入
シュミット望遠鏡ドームスリット駆動
用マスターシリンダー交換
長野県西部地震 M6.8(震源地:観測所か
ら距離 14 km の王滝村地下 2Km)
シュミット望遠鏡、ドーム、道路等被害
- 1985年 画像処理室増築
画像処理システム稼働
PDS マイクロデンシトメータ-2020GMS
(パーキンエルマー社) 導入
画像処理計算機導入
ハレー彗星観望会開催
第9回東京大学木曾天文台協力会
- 1986年 ハレー彗星回帰
- 1987年 シュミット望遠鏡制御系改修
CCD (RCA) カメラによる初観測
第10回東京大学木曾天文台協力会
- 1988年 東京大学東京天文台国立天文台に改組
東京大学理学系研究科附属天文学教育
研究センター木曾観測所となる
- 1989年 No.1 タレット型フライス盤 KSJP-55(牧
野フライス製作所) 導入
木曾観測所スライドセット「遙かなる宇
宙へ」(70コマ)出版
第11回東京大学木曾天文台協力会



1986年、76年ぶりに到来したハレー彗星

1990—1999

- 1990年 主鏡蒸着
- 1991年 1KCCD 公開
主鏡純水洗浄
ビジター室プレハブ
第12回東京大学木曾天文台協力会
主鏡蒸着
- 1992年 2列×8個（1KCCDチップ）モザイクカメラ完成
- 1993年 夜天光観測室 30cm望遠鏡 μ -300（高橋製作所）導入
木曾シュミットが拓いた天文学シンポジウム
第13回東京大学木曾天文台協力会
- 1994年 シュミット望遠鏡ドーム旋回用ギヤー交換
KISO シュミットアトラス出版（丸善）
銀河ワークショップ
- 1995年 第14回東京大学木曾天文台協力会
- 1996年 KONIC 公開
夜天光観測室ドイツ式赤道儀 25E（昭和機械製作所）導入
百武彗星出現
百武彗星観望会開催
- 1997年 KONIC 公開

- ヘールボップ彗星出現
- ヘールボップ彗星観望会
- 第15回東京大学木曾天文台協力会

- 1998年 2KCCD 公開
構内地下電力ケーブル更新
過冷却雨による停電2日間
第1回銀河学校
- 1999年 主鏡水洗浄
木曾観測所25周年記念式典
木曾観測所ふるさと切手発行
第16回東京大学木曾天文台協力会
第2回銀河学校



1999年、木曾観測所ふるさと切手発行

2000—2009

- 2000年 第3回銀河学校
- 2001年 主鏡蒸着
しし座流星群出現
第17回東京大学木曾天文台協力会
東京大学木曾天文台協力会
第4回銀河学校

- 2002年 コプフ彗星ダストトレイル観測(世界初の可視光観測)発表記者会見
夜天光観測室 2.8m ドーム完成
(ニッシン)
サイエンスパートナーシッププログラム(SPP) 「星の教室」開始
第5回銀河学校
- 2003年 第18回東京大学木曾天文台協会の
第6回銀河学校
- 2004年 教育研究棟増築
構内水道本管更新
構内案内標識設置
国立大学法人化
木曾観測所 30周年式典(上松町)
第7回銀河学校
木曾星の会発足
- 2005年 主鏡純水洗浄
第19回東京大学木曾天文台協会の
第8回銀河学校
- 2006年 第9回銀河学校
- 2007年 第20回東京大学木曾天文台協会の
第10回銀河学校
- 2008年 第11回銀河学校
- 2009年 第21回東京大学木曾天文台協会の
第12回銀河学校



2009年. SSPプログラム「星の教室」記念写真

2010-2014

- 2010年 第13回銀河学校
- 2011年 KWFC用フィルター交換ロボットアーム導入
第22回東京大学木曾天文台協会の
第14回銀河学校(震災により延期)
- 2012年 KWFC公開
主鏡蒸着
金環日食
KISSプロジェクト記者会見
- 2012年 第15回銀河学校
- 2013年 シュミット望遠鏡制御系大改修
シュミットドーム旋回用ギヤー交換
第23回東京大学木曾天文台協会の
第16回銀河学校
- 2014年 NHKドラマ「木曾オリオン」放映
第17回銀河学校
木曾観測所40周年記念式典(松本市)



2014年. NHKドラマ「木曾オリオン」放映

木曾 105cm シュミット望遠鏡建設

ドームは、三井造船株式会社の玉島造船所で製作されて、瀬戸内海の砂浜に仮組立してから解体し、トレーラーで山上に搬入された。ドーム直径は16.2mで、2本の太いメインアーチにより全体の構造を支えている。ドーム表面のパネルは2mmのステンレス板を特殊溶接し、対環境性ととも太陽からの放射を防ぐ。シュミット望遠鏡は、ドーム完成後幾つかのピースに分け、スリット部よりクレーンで釣り込んで組み立てられた。



図1. 建設予定地の気象観測



図2. 建設予定地の踏査



図3. 第1ゲートを入れるトレーラー



図4. メインアーチ組立



図5. 建設中のドームと御岳山



図6. ドーム骨組を仰ぐ

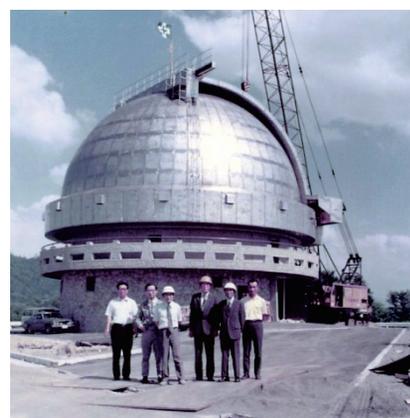


図7. 完成したドーム



図8. 極台搬入



図9. 極軸の取り付け



図10. フォーク取り付け



図11. 鏡筒搬入



図12. 鏡筒取り付け



図13. 補正板取り付け

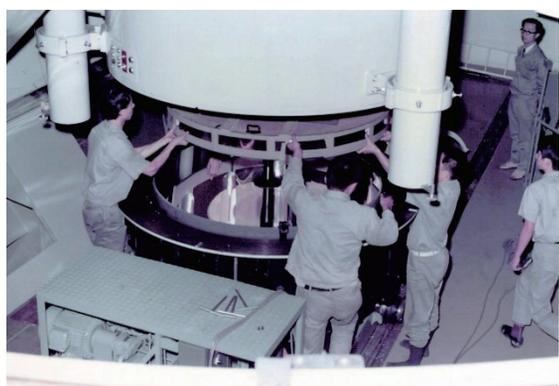


図14. 主鏡板取り付け

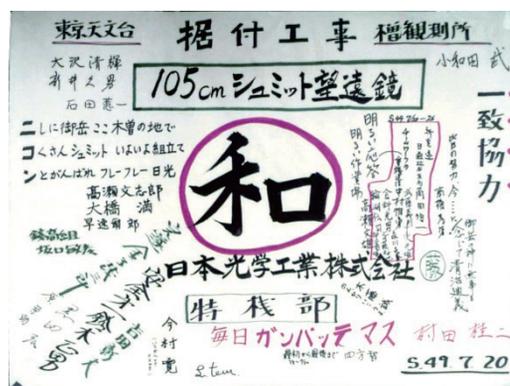


図15. 建設関係者の寄せ書き

105cmシュミット望遠鏡

世界第4位の口径105cm
Nikon 製造(1974年)



木曾シュミット望遠鏡は日本光学（現ニコン）製で、補正板口径105cm、焦点距離330cm、F比は3.1である。シュミット望遠鏡としては世界第4位の口径をもっている。集光系は、1枚の球面反射鏡だけで、集光系に関する限り光軸がない。したがって、屈折型で悩まされる色収差も、反射型で悩まされるコマ収差もない。主鏡面の曲率中心に補正板を置く。この補正板で、主鏡の球面収差をあらかじめ逆補正してから光線を主鏡に入射させるので、焦点面では、球面収差も現れない。補正板は、四次曲面に研磨してあるとはいえ、厚さ2cmに対して0.2mmの凹凸でしかない。主鏡は、アメリカのオウエンス・イリノイ社製のセルビット、補正板はUBK7というガラス材を用いている。

焦点面は鏡筒の中心にあるため、三次光学で残っている収差は、像面の湾曲である。像面は、主鏡との同心球面にある。36cm角の写真乾板またはフィルムを、焦点面で最大7mm押し曲げることによって、焦点面に沿わせる。温度変化による鏡筒の熱膨張で、焦点面の位置が移動することのないように、主鏡と焦点位置の間を、スーパー・インバーの3本の棒で制御している。

光学系は日本光学、望遠鏡の架台部分は三菱電機神戸製作所、制御系は沖電気が担当した。

木曾シュミットは、可視光用の大型望遠鏡としてはわが国ではじめてのコンピュータ制御方式がとり入れられ、観測者の負担軽減と観測効率の向上が図られた。

■ 光学系仕様

1. 形式

望遠鏡	シュミット式	カセグレン式
口径	1,050mm	1,050mm
焦点距離	3,300mm	23,760mm
F比	F/3.1	F/22.6
写野	6°	10'

2. 補正板

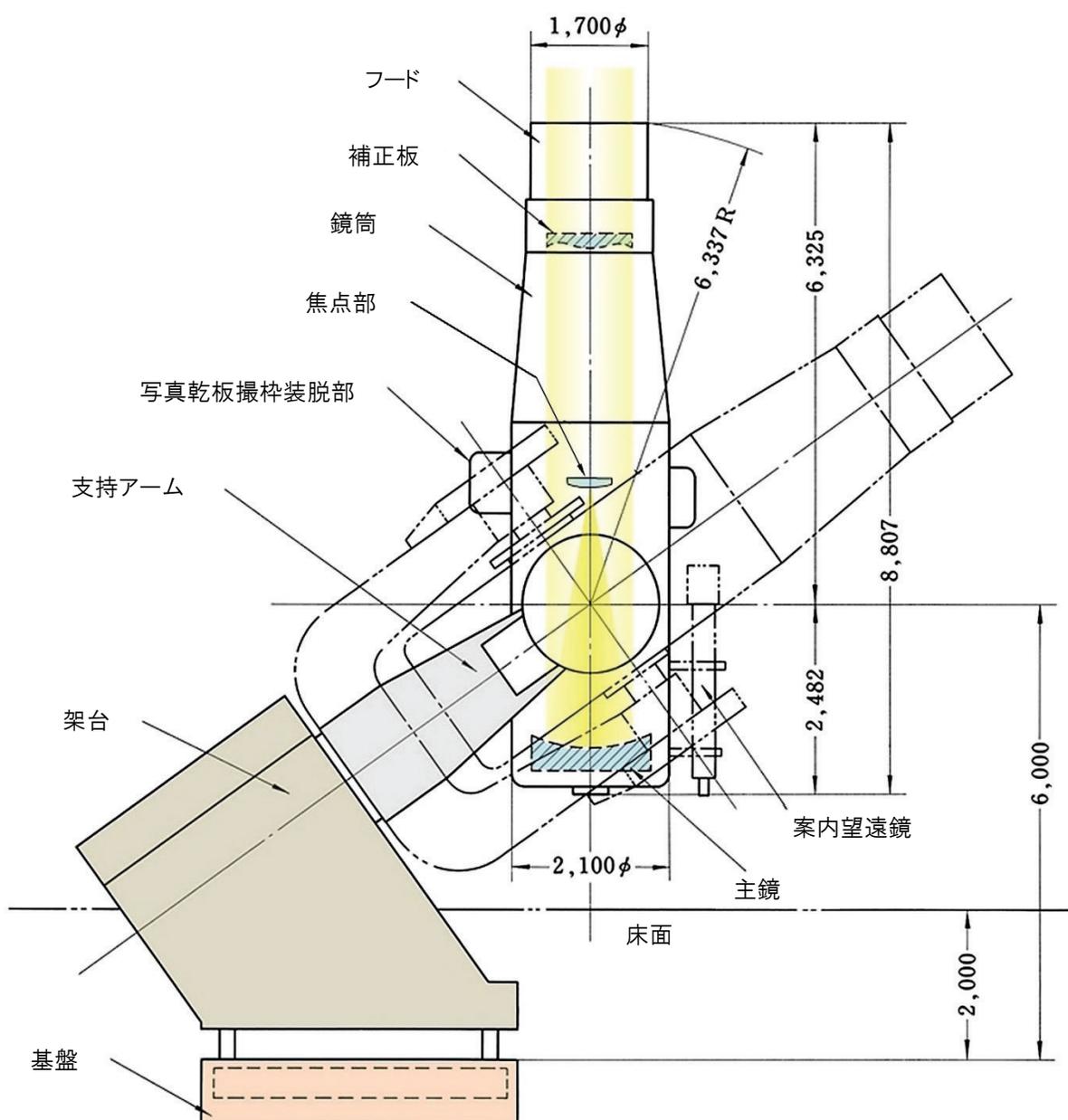
有効径	1,050(実直径 1,140)mm
厚さ	20mm
形状	色収差極小型(基準波長 4358 Å)
面精度	$\lambda/2 \sim \lambda$
表面処理	両面アンバー・コート
材質	UBK-7
重量	50kg

3. 主鏡

球面鏡	表面アルミ蒸着
有効径	1,500(実直径 1,550)mm
中心厚	240mm
焦点距離	3,292mm
面精度	$\lambda/8$ 以内
材質	CER-VIT
重量	1.350kg

4. 副鏡

双曲面鏡	表面アルミ蒸着
有効径	175(実直径 190)mm
中心厚	30mm
焦点距離	-580.6mm
面精度	$\lambda/8$
材質	低膨張係数耐熱ガラス
重量	1.7kg



■ 機械系仕様

マウント	形式	フォーク式赤道儀		
	重量	70 t		
鏡筒	長さ	8.807 m		
駆動速度	モード	SET	MID	GID
α, δ 共通	速度(" / sec)	72000	600	6.6
	駆動モータ	AC サーボ 無段階変速可能		
読取精度	赤経(RA)	0.01"		
	赤緯(DEC)	0.1"		
指向精度	赤経(RA)	$\pm 5''$		
	赤緯(DEC)	$\pm 50''$		



105cm シュミット望遠鏡内部構造

天体からの光は望遠鏡先端の補正板を通り、鏡筒下部の主鏡で反射集光され、鏡筒中心部の焦点面に結像する。ここにフィルターと写真乾板を置いて撮影する。補正板手前にプリズムを置いてスペクトルを撮影することもできる。また、焦点部に副鏡を付けてカセグレン焦点での観測も可能である。木曾 CCD をはじめとする観測装置の取り付けには、この部分の取り付けネジを使った。しかし、KWFC 観測からは、乾板キャリアを全て取り外し、専用台座を用いて取り付けしている。その他、主鏡は自重で変形しないよう側面及び底面からカウンターウェイトを使い、テコの原理で支えている。

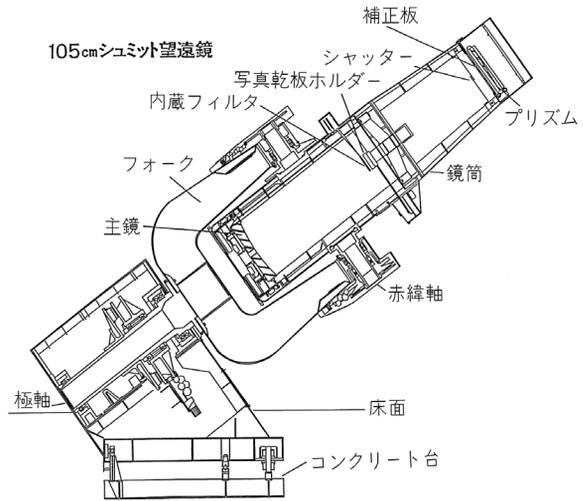


図1. 105cm シュミット望遠鏡構造図

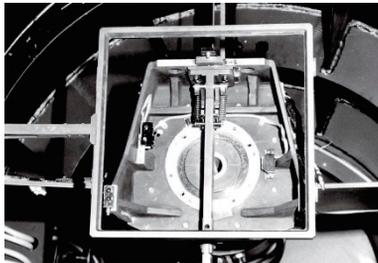


図2. 内蔵フィルター枠

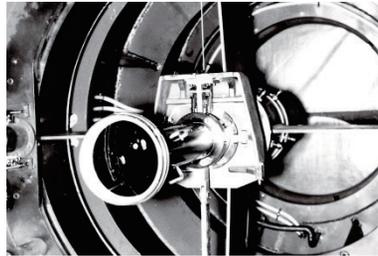


図3. 焦点部に取り付けられた副鏡

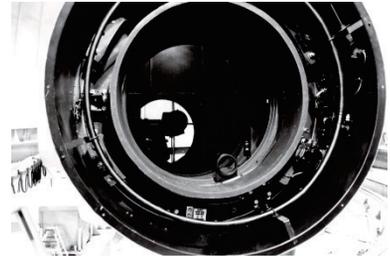


図4. 補正板前の取り付けられたサブプライム・プリズム



図5. 対物プリズム取り付け

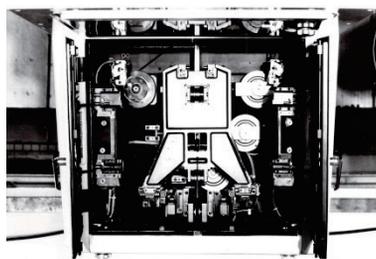


図6. 乾板ホルダーエレベーター



図7. 焦点距離を保つインバー棒



図8. 側面ミラーサポートウェイト



図9. 底面ミラーサポートウェイト



図10. 赤緯軸駆動ギア群(現在は無い)

主鏡蒸着作業

シュミット望遠鏡の主鏡はアルミ蒸着された鏡である。通常の反射望遠鏡では観測の際、外気にさらされることから、サイト環境が悪いとアルミ面の腐食や塵等で反射率が低下する。このため天文台によっては1年周期で再蒸着作業を行なっている。しかし、木曾シュミットは筒先に補正板があるため、雨水や塵の鏡筒内への侵入が少ない。また、鏡筒内へ乾燥空気を導入しており、鏡面の腐食は最低限に抑えられる。このため主鏡の蒸着作業は8~10年に一度でよく、塵の状況により中間で水洗を行う程度で良好な反射率を保っている。蒸着作業は国立天文台三鷹や岡山天体物理観測所の援助で過去5回行った。

作業年月日	作業内容	場 所
1982年6月	蒸着	国立天文台 岡山
1990年6月	蒸着	国立天文台 岡山
1991年6月	水洗	木曾観測所
1991年6月	蒸着	国立天文台 岡山
2001年7月	蒸着	国立天文台 三鷹
2004年11月	水洗	木曾観測所
2008年8月	水洗	木曾観測所
2010年6月	水洗	木曾観測所
2012年6月	蒸着	国立天文台 岡山

表1. 蒸着・水洗作業年表



図1. ジャッキでミラーセルを保持

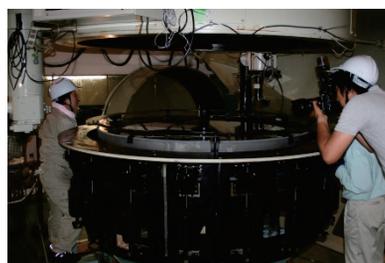


図2. ミラーセル取外し



図3. ミラーをクレーンで釣り、運搬箱へ



図4. 苛性ソーダでアルミ膜を剥がす



図5. 重炭酸ナトリウムで鏡面を磨く



図6. 綺麗に拭上げられて真空釜へ



図7. イオンボンバード中の主鏡



図8. フィラメントを加熱しアルミを蒸着



図9. アルミが蒸着された主鏡

105cm シュミット望遠鏡制御系の変遷

105cm シュミット望遠鏡は、1974年に木曾観測所へ設置された当初は、我が国の赤道儀式光学望遠鏡で最初の計算機（ミニコン）制御された望遠鏡であった。その制御系の構成は計算機（OKITAC-4300C）、PIO（プロセス入出力装置）、PTR（紙テープリーダー）、ET（電動タイプライター）などから成っていた（図1）。その後1987年に電気回路の老朽化対策や観測プログラムの開発を容易にするため、

PIOやPCなどのバージョンアップを図った（図2）。それ以後も観測装置と望遠鏡の連携を容易にするネットワーク化等を進め、観測の効率化を継続的にすすめてきた（図3）。2012年よりKWFCの観測が本格的に行われるようになり、望遠鏡に対してより高速で精度の高い指向性が要求されるようになった。それを受けて、2013年に望遠鏡の駆動系を含めた制御系を更新する大改修を行った（図4、図5）。



図1. 初期の制御系(中央右がOKITAC-4300C)



図2. 1987年の改修後の制御系
制御計算機はPC-9801



図3. ネットワーク化された制御系
制御計算機はSUN-WS(IPX)

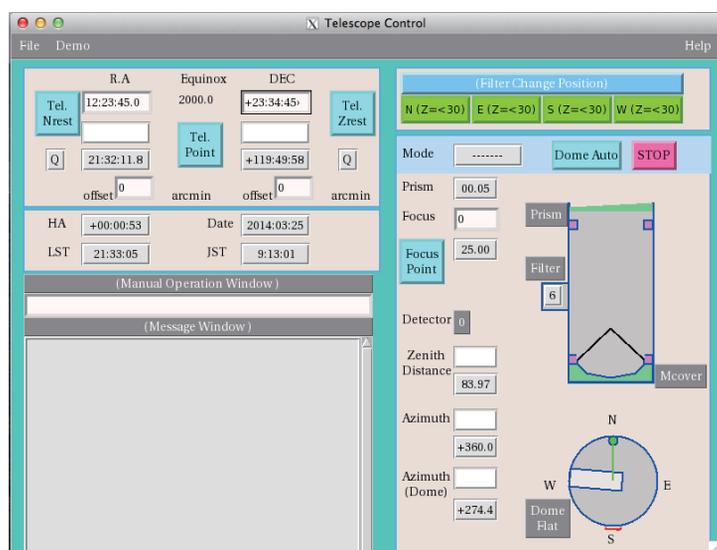


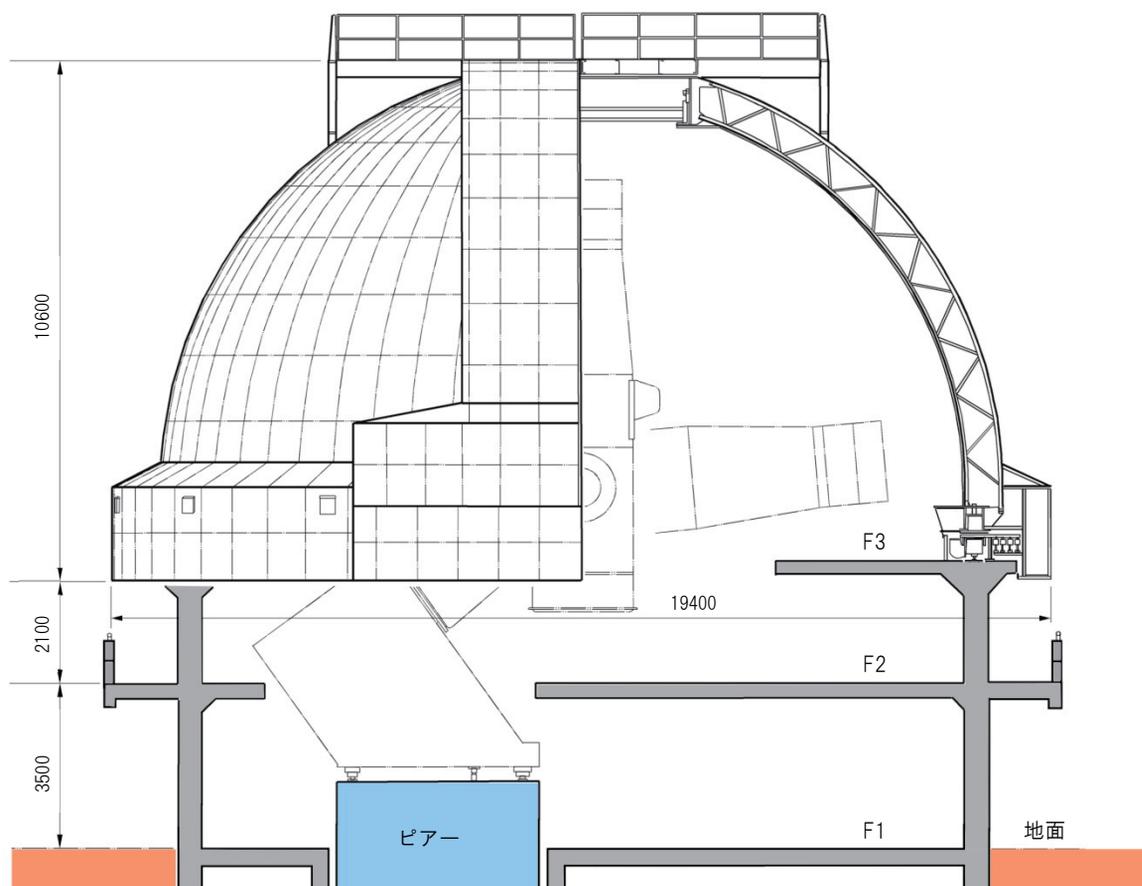
図6. 1996年から使用されてきた、望遠鏡制御用GUI。大改修後もほぼ同じGUIが使われている。



図4(上). 大改修後の制御系 Windows-PC(制御室)。
図5(下).現在の観測室(本館)。観測はLinux-PC

105cm シュミット望遠鏡 ドーム

内径 16.2mドーム
三井造船 製造(1974年)



シュミット望遠鏡を格納している建物は地下1階地上3階建て、直径16.2mの円形レール上に20台の台車(内駆動装置付8台)で支えられて、半球型のドームが風雪を凌いでいる。ドームの表面はステンレス板(2mm厚)を溶接して造られており、太陽光を反射させてドーム内へ熱の進入を防いでいる。さらに、ドーム壁は二重になっており、内壁部には特殊断熱材を貼り付けて断熱効果を高めている。二重構造で暖められた空気は、13台の強力ファンにより外部に放出され、外気との置換を速やかに行えるよう設計されている。ドームの位置は、8bitのアブソリュートエンコーダによって検出され、オートモードで動かす場合、時々刻々と変化する望遠鏡の方位に合わせて計算機により自動的に制御される。

■ ドーム仕様表

直径	16.2 m
高さ	16.2 m
台車	20 個 (駆動装置付 8)
回転速度	90 ° /分
回転部総重量	100 t
開口部幅	4 m
スリット	両面横開き
スリット開閉時間	60 秒
防風ブラインド	4×10m 2 枚(上下)
排気ファン数	13 個
位置読取	8bit アブソリュートエンコーダ
表面材質	ステンレス板(2mm厚)



冬のドーム



春のドーム

30cm 望遠鏡 (K.3T: Kiso 0.3m Telescope)

K.3T は、口径 30cm の高橋製作所製の Dall-Kirkham 式の天体望遠鏡である。架台は SHOWA 機械の E25 を使用している。望遠鏡には遠隔制御が行えるよう、焦点移動機構や 6 枚のフィルター交換機構を自作して改良した。

K.3T は、変光天体などのモニター観測を効率よく行うことを念頭において開発された望遠鏡である。この望遠鏡は観測スケジュールをインターネットから一般的なブラウザにより入力することで、コンピューターの種類によらず自動観測を行うことが可能である。

また、銀河学校、星の教室、特別公開などの教育活動の際には、観望用望遠鏡としても使われる。

主な仕様

望遠鏡	高橋製作所ミュロン 300 (Dall-Kirkham 式)
口径	0.3m
焦点距離	3572mm
検出器	MUTOH CV16II 1536 × 1024 ピクセル
画素サイズ	9 μm × 9 μm (通常 2x2 で binning して使用)
受光面サイズ	13.8mm × 9.2mm (望遠鏡視野で 17.3' × 11.5')
分解能	1.35 "/ピクセル
データサイズ	FITS 形式 771KB/フレーム
望遠鏡架台	SHOWA 25E 赤道儀
フィルター	6 枚 (1KCCD 用 5cm × 5cm)
観測の目安	Rc=14mag の星を 300 秒露出で観測した場合、S/N 55

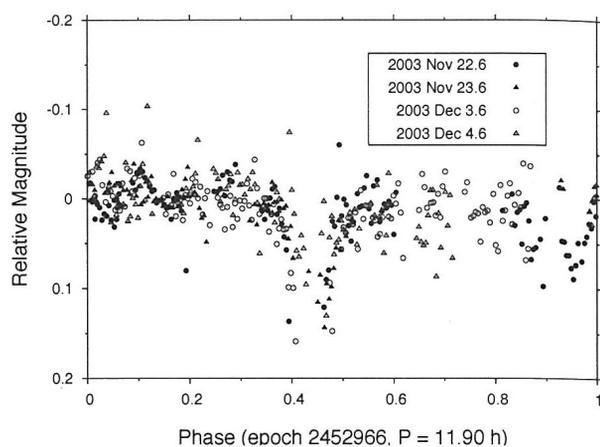


図3. K.3T でとらえた、近地球小惑星 65803 Didymos (1996GT) の変光曲線。変光曲線の中に回転起源以外の減光が見つかり、小惑星が連星であることが確認された。北里ほか(2004):Proceedings of the 37th ISAS Lunar and Planetary Symposium より。



図1. 星空に浮かぶ 2.8mドーム



図2. 口径 30cm の K.3T 全景

木曾シュミットの建設と木曾観測所の開設

～ 全国の天文学者の観測研究拠点に ～

岡村 定矩 (元東京大学理事 副学長)

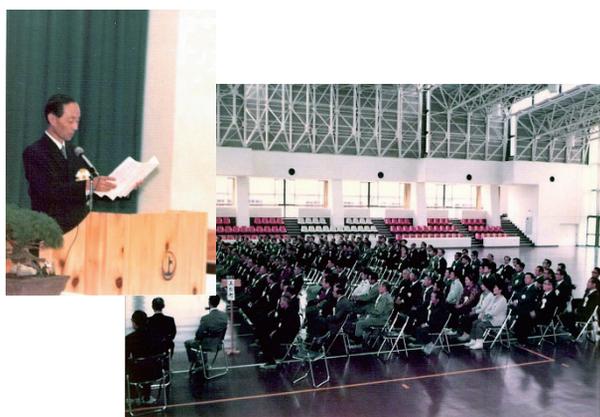


木曾シュミットの建設は4年にわたった。シュミット望遠鏡は日本光学、ドームは三井造船、土地造成と建物は銭高組が担当した。初年度の1971年(昭和46年)には、主鏡ガラス材(セルビット)の購入、望遠鏡仕様の細部にわたる検討、ドーム建物の仕様案の検討、建設予定地での試験観測が始まった。日本光学と東京大学東京天文台(以下天文台)の間ではその後何度も設計会議が開かれた。ドームと建物の設計は東大施設部が行ったが、ドームの設計は研究者の要望通りのものとなった。2年次には、主鏡の研磨完了、補正板の製作開始、鏡筒・架台・案内望遠鏡の製作完了、カメラ部と駆動装置の設計、制御系と対物プリズムの検討が行われた。一方、観測所の敷地造成と道路工事が行われ、建物の基本設計も完了した。3年次には、補正板の研磨、駆動機構とカメラ部の製作、制御系(沖電気が担当)の設計と製作、対物プリズムの仕様決定がなされた。また、観測所建物の工事とドームの組み立ても始まった。また、翌年度に製作予定の大型写真乾板用の測定器類の構想と設計も行われた。最終年度である1974年には、7月に望遠鏡の搬入とドーム内への据え

付け、8月からは機械系・電気系の組み立てと調整が行われた。木曾観測所は4月11日に既に制度上は開設されていたが、建物の竣工とシュミットの据え付けを俟って10月1日に上松町公民館で開所記念式典が行われた。初代の所長は当時天文台銀河系部長であった高瀬文志郎教授であった。

木曾シュミットおよび木曾観測所(以下木曾)は、それ以前の天文台の望遠鏡や観測所とはかなり異なっていた。木曾観測所が日本の天文学に果たしてきた役割を考える上で、このことはとても重要なことなので、以下に私なりにそれをまとめたいと思う。

第一点は、木曾は最初から全国共同利用を謳った観測所であったことである。文部省令に定められた設置目的は次のようになっている。『木曾観測所は105cmシュミット望遠鏡による銀河系内外の諸天体の観測研究を行う。木曾観測所は、全国の天文学研究者の観測研究にも供する。』それまでの天文台の観測装置も実質上は東大以外の大学の研究者にも開放されていたが、他大学の利用者は形式上も意識上も「使わせていただく」という形であった。これに対して木曾は、全国の研究者が「使う権利」を持っていて観測所はそれを「サポートする義務」を負っていたのである。今でこそ「全国共同利用」はどの分野でもいわば常識であるが、40年前には画期的な変化であった。これには、別項で述べたSAMの代表者からの天文台長への書簡に代表される当時の潮流が影響を与えたのだと私は考えている。1988年の国立天文台への改組に当たって、木曾観測所は東大に残ることになったが、その時に我々が最も気にして死守すべきだと考えた条件は全国共同利用体



開所記念式典(上松町公民館)。大沢台長の式辞

制を維持することであった。

第二点は、木曾はいわゆる観測ステーションではなく、レジデントアストロノマー（以下 RA）を擁してそこで観測と研究が行われる天文台を目指したことである。このために、写真乾板の各種測定装置が当初の建設計画の中に組み込まれていた。これは、大型写真乾板を外部に持ち出すことが難しいという技術的な理由もあったが、やはり当時の潮流も影響したのではないだろうか。第8回 SAM 夏の研究会における「シュミット望遠鏡計画について」には次のような記述が見られる。関連する文章を断片的だが引用して列挙する。『シュミット望遠鏡に関する施設を観測所とセンター（仮称）とに分ける。（センターは）共同利用の中心機能を果たす施設である。観測資料が全国の研究者に利用されやすいよう、万全の措置をとる。センター内に宿泊設備を十分用意する。センター内にそれに見合う研究部門の設置が必要であろう。銀河系並びに星雲宇宙の研究は、（中略）関連する分野の研究者の有機的な研究連絡あるいは共同研究の上に進められなければならない。』規模は大きく異なったが、結果的に木曾はここでいう観測所とセンターの機能を併せ持つ観測所となった。当時の天文台では、三鷹ではなく地方の観測所勤務になる人には、「ご苦労様です」というのが普通であった。私もそう言われたが、私は自らの研究生活の出発点として、大きな期待を抱いて木曾に赴任した。

第三点は、観測時間を訪問観測者と木曾の RA とでシェアするのが原則としたことである。木曾の RA は、自らも研究課題を申請し、訪問観測者のサポートは、望遠鏡のオペレータとしてではなく、観測時間を共有する研究者として行った。このことは上述の「権利」と「義務」のバランスをとって、結果的には双方に良い影響を与えたと想像している。

第四点は、技術職員（当時は技官）の活躍の場を広げたことである。木曾シュミットは、国内の可視光望遠鏡としては初めて計算機制御を導入した。当時の台長をはじめとしてこの方針には強

い反対があったときいている。また、木曾の写真乾板測定器類には「デジタル（紙テープ）入出力機能」がついていた。計算機による機器制御とデータ処理のまさに黎明期であった。このような背景のもと、開設当時の木曾では、観測や研究の遂行にはまだ多くの試行錯誤が必要であった。望遠鏡や測定器の制御ソフトの開発・改良、さらにはこまごました道具を製作する必要が頻繁にあった。これらの作業に技官が大活躍した。その中から生まれた成果を日本天文学会で発表する際には技官を筆頭発表者とした。今から見れば当たり前のことであるが、当時は、「木曾では技官に学会発表をさせている。一体どういう気なんだ」という批判の声があったことを記憶している。

開設当初の数年はいわゆる立ち上げ期であったが、観測所員の新しい観測所作りへの情熱と、関係各方面のサポートを得て、木曾は順調に成果を生み出し始めた。1979年には英文の年次報告に相当する *Kiso Information Bulletin*（改組後は、*Annual Report of the Kiso Observatory*）を発刊した。1984年から導入された天体画像処理システムが稼働し始めて、観測・測定・データ処理、研究などのために木曾に来訪する滞在者は急速に増え、1985年には1319人日のピークを迎えた。



木曾の食堂での筆者の着任歓迎会(1978年)

その後、世界的な潮流に合わせて木曾も写真から CCD へその軸足を移すこととなった。

シュミット望遠鏡が一番小さかった頃

中田 好一（元木曾観測所 所長）



私が木曾観測所の所長を務めたのは 2000 年 - 2007 年の 8 年間です。それ以前にはまだ時折とは言え写真乾板による大画角の撮像が行われ、それ以降は皆さんご承知の通り、モザイクカメラによる画角の拡大化が着々と進行しています。私の在任時代には 1 KCCD, 2 KCCD による撮像が主力でしたから、一回に撮れる画像の広さは、現在活躍している KWFC と比べると 1/100 - 1/7 の大きさしかありませんでした。この時期は木曾シュミット望遠鏡が取得した画像が一番小さかった時代です。

木曾観測所での観測は全国の研究者に公開されていますから、北海道から九州まで各地から多くの方が季節を問わず訪れます。彼らの生活、特に食事の世話をするためには炊事担当の方が交替で毎日観測所に上がってきました。中村静子さんは、「この人たちと違い、私は昔シティギャルだった。」とにわかには信じがたい発言をされていましたが、味はしっかり山里のおふくろの味でした。中地紀子さんの料理は上品な薄味で東京の下町で育った私にはかなりのカルチャーショックでした。山田和代さんのモダン和風な料理はパンチの効いた味付けで、体験学習に来た高校生が夕食のカレーに目を白黒させていました。中地さんのお義父さまは狩猟をなさっていました。それで時々イノシシ肉のお裾分けにあずかりましたが、観測所特別公開の日にクマ肉が回ってきたことがあります。ご存知のように、クマ肉は固くて、我々の軟なあごでは焼いて食べるわけにはいきません。窮したあげくにシチューにしたら大当たりでした。いい加減に作ったブラウンルーでさえあんなに美味しいのですから、専門家が本腰を入れれば木曾の町興しに使えるのではないかと思ってしまう。

クマと言えば、ここ 10 年ほど観測所の構内に

はクマが出没するようになりました。数年前の冬の夕暮れ時、彼の運転で木曾福島へ降りる途中、「ほら、あれがクマダナ。」と指差す方向を見ると、黒々とした枯れ枝のかたまりを載せた裸木が林立して異様な眺めでした。クマダナは熊棚のことで、クマが梢で枝を引き寄せては木の実(多分)を食べた跡だそうです。

木曾観測所での生活は「生まれて初めて」の連続でした。仰天したのはトイレが詰まった時に、田中亘さんが煙突掃除に使うようなブラシ付きのワイヤを持ち出したことです。自分たちでパイプを突くとは思いませんでした。田中さんにはナイトインキソの手ほどきもして頂きましたが、あまり素質がなかったようです。田中亘さんと並んで観測所の顔だったのは田中由美子さんです。彼女は観測所を訪れる人たちとの連絡、車の手配から買い物の伝票整理に至るまで、千手観音もかくやと思わせる活躍振りでした。木曾郡での年始の集まりに出席した時にお会いした地元の方に、「ああ、田中由美子さんの観測所の所長さんですか。」と言われ、妙に納得した記憶があります。

それでもどうにかこうにか観測所の仕事になれてきた 1993 年、岡村さんから、シュミット写真乾板の供給が停止になるらしい、というニュースがもたらされました。写真乾板の乳剤には水牛の一種から取るゼラチンが不可欠で、その牛が保護種に指定され、代用品が見つからないために乾板の製造が出来なくなったという「ニュースのその後」も伝わってきましたが、残念ながらどこにいる何という水牛だったのか未だに知りません。

木曾では当時すでに 1024 x 1024 CCD チップを装着した 1KCCD カメラの稼働が開始していました。そこでシュミット望遠鏡の観測は否応なしにこのカメラを使って行われることになっ

たのです。CCD データ解析のソフトは濱部勝さんと吉田重臣さんが制作しました。濱部さんの作成した SPIRAL ソフトは写真乾板データの解析用に開発したものが基盤になっていますが、操作性がよく、海外の研究者からも使用の問い合わせが来ていました。こうして、1KCCD カメラによる観測が始まりました。若松謙一、濱部勝、van Driel、水野孝雄、市川隆、伊藤信成、吉田重臣さんたちはシュミット望遠鏡の明るい光学系を生かし、銀河や星雲の淡い構造を調べる研究を遂行しました。普通の CCD 画像の視野に比べると、1KCCD の視野は大きくて動きの速い小惑星の相対測光で比較星を重ねていけるというメリットがあります。安部正真、渡部潤一氏らの太陽系屋さんたちはこの点を生かした小惑星の測光観測を行いました。明るい星の測光ならば月が出ていても可能なので、Jiang Biwei、出口修至、藤井高宏、板由房さんらは IRAS 天体の変光観測を行いました。Jiang さんは銀河系太陽サークル外側の IRAS 天体で SiO メーザ検出率が低い理由として、炭素星比率が高いためだろうという説を唱えていました。私はその説に反対だったのですが、AKARI 全天観測を基に最近、石原さんがその説を支持する結果を出しました。調べてみると、前原英夫さんと征矢野隆夫さんが写真乾板時代に行ったによる反中心方向の対物プリズム炭素星サーベイは探査領域にある炭素星を完全に網羅しています。私は木曾の新しいカメラの性能を生かし、前原・征矢野の成果を引き継ぐ手はないかと思案するようになりました。CCD の高感度を生かす研究として、川良公明さんはクエーサーの検出を試み、峰崎岳夫さんは 1KCCD カメラを用いて約 150 の活動銀河の撮像観測を行いました。これは後に MAGNUM 計画のために使われることとなりました。

しかし、やはり 1KCCD では欲求不満が溜まって行きます。青木さんが三鷹で聞き込んできた情報を基に 2KCCD カメラの開発も征矢野、樽沢、青木、吉田さんを中心に始まりました。このカメラのピクセルサイズは 24 ミクロンで少し大きいのですが、幸か不幸か木曾のシーイングサイズも少し大きいので丁度よいマッチングが取

れました。このカメラは 1996 年に完成し、KWFC が稼働するまで 50 分角の視野画像を観測者に提供し続けました。

市川隆さんは当時院生であった柳澤顕史、伊藤信成さんと共に広視野赤外カメラの開発に乗り出し、広視野赤外カメラ KONIC を完成させました。前に述べた藤井君の博士論文の観測テーマは、ミラ型変光星がガスを出し切り、惑星状星雲への途を歩み出す瞬間を捕えたいというのですが、可視光だけの観測にはどうしても限界があります。市川さんが東北大学に移られた後、征矢野、樽沢さんとの遷移天体の変光観測を試みたのですが、力不足で結論を得るに至らなかったのは至極残念な思い出です。

木曾観測所にはあちこちの小中学校から出前授業や星空教室の依頼があり、スタッフは出来る範囲での対応をしていました。それが大きく変わったのは、全国の高校生を対象に泊りがけの天文実習「銀河学校」を始めてからです。当時の吉井譲所長からも、全国紙に公募記事が載るよう手配するなど背中を押して頂き、第一回の応募は 350 人を超す盛況でした。峰崎岳夫、宮田隆志さんらをはじめとする新進気鋭の研究者の姿に直に接したことが高校生にとっての最大の教育であったと思います。2002 年からは長野県の高校生を対象にした 1 泊 2 日の天文実習「星の教室」も始まりました。参加者に最もショックだったのは携帯がつかないことだったようです。自由時間には宇宙の神秘をそっちのけに受信状態のよい場所を求めてさまよい歩く生徒の姿がそこそこに見られました。ビッグバン宇宙の年齢を求めるとい実習用のデータを整備できたのは西浦慎悟さんのお陰です。先日、たまたま小学校の先生と話していたら、高校生の時に「星の学校」に参加していたことが判りました。とても難しかったそうです。「銀河学校」、「星の教室」が続いている大きな力は、教育広報活動は大学の進む新しい方向の一つという信念の三戸洋之さんの頑張りでしょう。「木曾星の会」を創設した畑英利さんとの協力事業も 10 年目で、教育活動の広がり厚みが増えられてきたなあと、最近はお兵の想いを強く感じています。