

第2章 観測所と10cm コロナグラフの建設

(乗鞍コロナ観測所40年誌より抜粋)

乗鞍岳は、日本北アルプスの中では最も南に位置し、比較的気象条件に恵まれているとはいえ、標高3000mの山頂における気圧は約700mbで、冬季の最低気温は氷点下30℃、風速は毎秒30～40mと北西の季節風が卓越する厳しい環境である。建設に必要な資材は、自動車道路の終点の畳平から、高度差130m・距離約3kmの岩肌の仮設道を蟻が這うようにして人力で運搬され、現地でのととのえられる石・砂・水は周辺の尾根や不消ヶ池より荷揚げされた。この運搬に当たった屈強な人夫が一日に運び得た量は、セメント1袋(50kg)5往復、砂(石油箱約70kg)4往復、水(石油缶2個40kg)4往復、といった有様であった。この様な悪条件の下に昭和24年10月中旬に完成した建物は、直径4.5mのドームをもった観測室(約5坪、階下は資材倉庫)と、無線送受信機・電源電池・1kVA発動発電機2台・寝台2段4床・便所・暗室・炊事場を収容する9坪の小舎で、地下室は石炭・木炭庫に、天井裏は食糧庫として利用され、この非常に狭い設備のなかで最初の越冬試験観測が実施された。当時の通信は、周波数3550kHzで毎日定時(16時20分より)にモールス信号で行われた。発電機の使用も一日に2時間程度で、燃料(ガソリン)が少ないために制限され、主として通信用の蓄電池の充電用にあてられ、照明は一世代前と同じ石油ランプが使用された。観測所勤務者の交替(滞在勤務約1ヶ月間)にあたっては、島々より前川渡までバスを利用したが、冬季は雪崩などの為に奈川渡や稲核で運行が打ち切りとなることもあり、その後の道程は、一步一步徒歩によって踏破しなければならないことで、天候や条件に恵まれても、東京を発って4日目によく観測所に到着するという状態であった。

昭和25年(1950年)、口径12cm・焦点距離150cmの対物単レンズと、口径5cm・焦点距離24cmの視野レンズを備えた新しいコロナグラフ(日本光学製)が完成し、9月に観測所に設置された。また浴室や休憩室など約16坪が増築されて、生活環境が大きく改善されるとともに、三鷹との交信には無線電話を利用することが可能となった。7月26日には、畳平のバス終点広場で「乗鞍岳コロナ観測所開所記念式典」が行われ、東京天文台として最初の附属施設が誕生し野附誠夫が初代所長となった。その後、年を追って観測装置の充実と、居住環境の改善が進められた。昭和26年(1951年)からは、乗鞍におけるコロナ緑色輝線の強度測定の結果が、国際天文学連合の太陽活動に関する観測資料誌 *Quarterly Bulletin on Solar Activity* に発表されるようになり、ヨーロッパ・アメリカと並んで鼎の一脚の役目を果たすこととなった。

観測所建設までの経緯や開所式の模様などを記した、天文月報 1950年10月号 105~106ページの野附誠夫所長の記事を以下に転載する。

昭和24年5月18日第三種郵便物認可 昭和25年9月20日印刷発行

THE ASTRONOMICAL HERALD

天文月報

第43巻 第10號

昭和25年(1950)10月

日本天文学會發行

乗鞍コロナ観測所開所式を迎えて

野附誠夫*

盛夏の7月ともなると乗鞍も漸く春たけなわである。駒草、黒百合、岩キキョウ等の鮮麗可憐な色とりどりの高山植物がお花島に賑わっている。平地で寒暖計の示度が攝氏 30° 以上にうなぎのぼりにあがつても、こゝでは 16° 以上にのぼることはまずない。朝夕はストーブで暖をとっているほどである。冷や冷やす朝の空気の中に、赤黄青藍セピヤで美麗に彩色された大型展望バスが毎日十數臺列をなして谷を縫い、原始林を通り抜け、偃松帯を過ぎ、雪溪をぬけて、颯々とした登山路を登つて行く有様は現代のキャラバンである。車窓には一面に擴つた雲海が見られ、その上に西に遙かに加賀の白山連峰、北には極めて近く鎗・穂高の北アルプスの諸峰、東に淺間山の噴煙それから南にかけて蓼科山入ッ岳の連峰南アルプスの諸峰が前後左右になつて現れわれ雄大な景觀である。コロナ観測所はバスの終點乗鞍山荘から凡そ1軒半の地點である。

平地で櫻や桃の花盛りの頃、山ではまだ白一色の氷雪にとざされていて秒速 30 米の強風が唸りをたてて吹き荒れ、その中をビッケルとアイゼンで身體を危く支えながら、一步一步と前進して観測所にたどり着いた思い出はいまではたゞ夢のようである。

こうした最も便利で最もよい氣候の7月26日、観測所の改修及び増築工事とその施設の完成を前にしてではあるが、開所式が東京天文臺長の司會の下に行なわれることになつた。会場は乗鞍山荘廣場で赤白の幕が張られ參會者用の食卓、演臺等が準備された。観測所では早朝の観測をすませて臺長やお客様を迎える支度を行なつた。當日早朝は快晴であつたが、參觀がはじまる頃から雲が去來した。氣温は午前10時に 12° であつた。會する者凡そ70名、定刻より少し遅れ、10

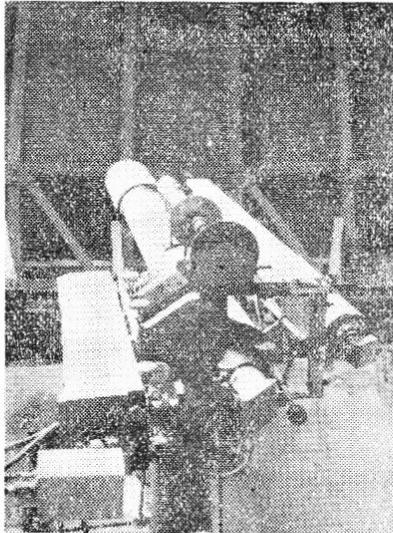
時近くに臺長の挨拶によつて式を始め、續いて東大營繕課長の經進報告、文部大臣祝辭、臺長自作乗鞍観測所を讀める詩の朗讀、エルマンのリムスキーコルサコフ「太陽への讃歌」のレコード演奏で第一部を終り、一同は新設観測所の施設と太陽紅焰、コロナの観測状況を參觀し、再び山荘前の廣場に集つて乾杯してささやかな式を終つた。所要時間凡そ2時間半であつた。參會者は殆んど全部バスで今朝來た道を降りて、山はもとの静けさに歸つた。所々の雪溪、それから流れ出した水はそこかしこに點在する火口湖をまんまとたたえている。濃い藍色の空がその清冽な水にうつつて千古の神祕に眠つているかのようである。

× × × ×

コロナの光は太陽光球に較らべて極めて弱いもので、通常の観測装置では僅かに皆既日食の時だけ捉えることが出来るものである。日食時外の観測はフランスのリオによつて考案された特殊な装置で始めて可能となつた。その根本原理は光學系による散亂光の量を最小限度に少くすること、大氣中塵埃等による影響を出来るだけ除去することにある。リオがその完成に數年を費したのもこれには簡単に解決出来ない相當大きな困難が伴つたためと思われる。その後

スイス、更に今次大戦中アメリカ及びドイツで製作された。在來の研究と新装置によるコロナ観測の結果コロナ本體の異常な物理的状態が明らかにされたのみでなく、それが地球大氣現象と緊密に關係することが次第に明らかになつて、この研究の重要性が増して來たのである。現在までコロナ常時観測所は歐米諸國のみにあつて東洋にはなかつたので、観測が中斷されないで行われるためにも日本にその施設が是非必要と考えられていたのである。

東京天文臺でも第二次世界大戦中にリオの原理に基づいて計畫が進められてはいたが、遂に實現に至らなかつた。昭和21年の暮、私費で口径16種、焦點距離 145



種単レンズ主鏡と口径5種、焦点距離14.5種の第2レンズが製作され、最初のコロナグラフが木箱で組立てられ、昭和22年夏第1回の試験が蓼科山の中腹で行なわれた。宿泊所から往路1.5時間、歸路1.0時間の場所を毎日往復して実験と観測を行つた。その後文部省科学研究費の補助によつて新しい光學系の製作赤道儀の改修取付によつて、第2の試作コロナグラフが出来あがつた。第2回試験観測は八ッ岳中腹高地で実施され、その結果に基いて第3の試作コロナグラフとなつた。一つの試験観測終了後はただちにその缺點を吟味し、出来るだけ早く可能の範囲で改良を加えた。この頃は観測者自身も晝夜兼行で工作にも従事し目的達成を急いだのであつた。次いで第4次、第5次試験観測を行つた後、昭和24年11月には乗鞍摩利支天岳に待望のコロナ観測所が急ピッチで實現することとなつたのである。その経過の概要は次の如くである。

山頂に天そそりたつ観測所
 ひたにみ守り涙しながる
 この姿見まほしものとこの年月
 もの狂ほしくもはせめぐりつも
 ただや今うつつにも見しこの姿
 ありありと浮ぶこのうつし瞳に
 ひたひたと總身わきたつこの姿
 まぶたに印して神去らむものを

雄祐

コロナ観測所開設に際して

の喜びも大きいものであつた。折からミス乗鞍の登山が傳えられ登山者が騒ぎ立てていたが、始めて見たその緑線の美しさに誰一人としてその場を離れるものはなかつた。

その後の試験観測、改良工作や観測所建設地が乗鞍摩利支天岳に決定するまでの嚴冬期の現地調査や各種交渉に當つてのいろいろの思い出は降る星の如く限りがないものがある。

ただ短い歳月の間にここまで漕ぎつけることが出来

来たため観測だけに相當専念することが出来た。11月28日高原の樹木、草の葉の夜露が一せいに氷結して、折からの満月の光に全山が丁度ダイヤモンドをちりばめたやうにキラキラと五彩に輝いていた有様は映畫「石の花」を實際のあたり見ているやうで印象深いものであつた。昭和23年8月11—12日乗鞍元航研前で長く長く降り續いた雨で氣も心も隔り切つていた時、小ヒルガー分光器で始めてコロナ輝線を見た時

たのは東京天文臺長を始め臺員の心からなる協力の賜

回数	試験期間	場所	海拔	目的及び成果
1	昭和22年8月一杯	蓼科山中腹八子ヶ峯	1680米	光學系及び筒内散光量の測定 筒内絞りの位置決定
2	昭和22年11月下旬	八ッ岳中腹蓋高原	1800米	濾光板による紅焰観測太陽周 邊の明るきの測定
3	昭和23年7月下旬より8月一杯	乗鞍元航研前	2720米	小ヒルガー分光器による コロナ輝線観測(可視部7耗)
4	昭和23年11月中旬より下旬	八ッ岳中腹蓋高原	1800米	乗鞍との Seeing の比較 空中塵埃の比較 コロナ輝線観測可能性の検討
5	昭和24年8月中旬より下旬	乗鞍室戸ヶ原	2800米	グレーチング分光器によりコロ ナ輝線観測(分散度 20Å/mm)
6	昭和24年11月—現在	乗鞍摩利支天岳 コロナ観測所	約2900米	冬季越年試験観測 各種光度計の製作と實驗

これらの試験観測の詳細は他の機会に譲り、主な思い出の二三を拾うことにする。最初の蓼科山中腹での試験は近年にない悪天候のために豫定の滞在日数の二倍もかゝつたので食糧も全くなつて、村役場の特別の厚意で仕事を續けることが出来た。その恩情は何時までも忘れることが出来ないものである。當時梅干一つの文字通り日の丸辨當にも舌鼓をうつたことがあるが、折に觸れての生々しき思い出の一つである。第2回の八ッ岳の時は經費も不十分ながらあつたので、宿泊も特別に實費に切りつめてやつてもらふことが出

物であるばかりでなく、天文臺以外の官民の限りない援助の結果であることをここに銘記し、その厚意に深謝するものである。今後観測装置改良と設備の充實を要するものが多いが、それらに鋭意努力し、人類文化の進展に多少でも寄與したいと念願するものである。

× × ×

カットは現在観測に用いている試作コロナグラフとグレーチング分光器

写真で見る観測所建設と 10cm コロナグラフ設置 (1949~50年)



材木の運搬



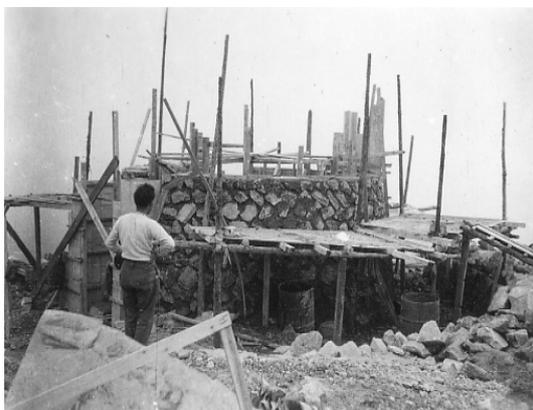
砂利の運搬



セメントの運搬



基礎工事開始



外壁石積



ドーム骨格



萩原台長



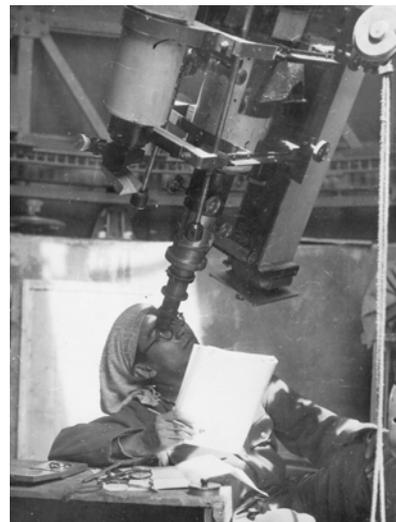
ドーム鉄板張り 1949年9月25日



ドーム完成 (夕刊信州より)

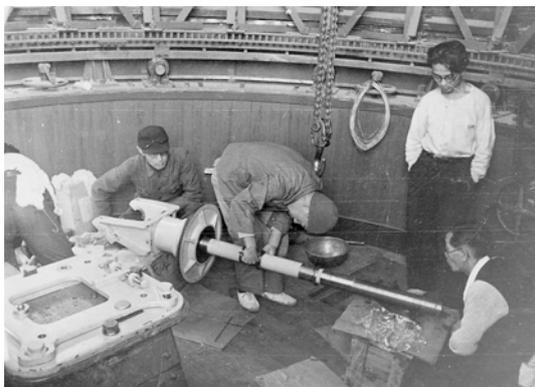


試作4号機据え付け

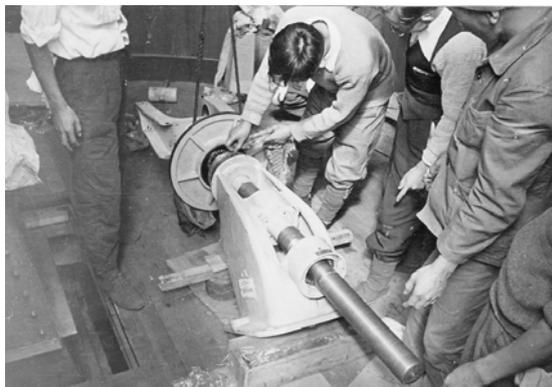


4号機初観測 1949年12月2日

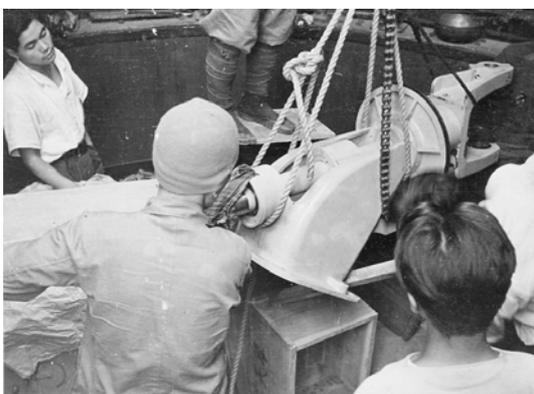
日本光学製 10cm コロナグラフ搬入、据え付け (1950年)



組み立て 1



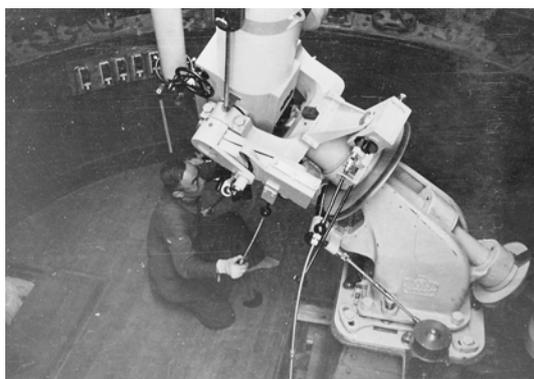
組み立て 2



組み立て 3



組み立て 4

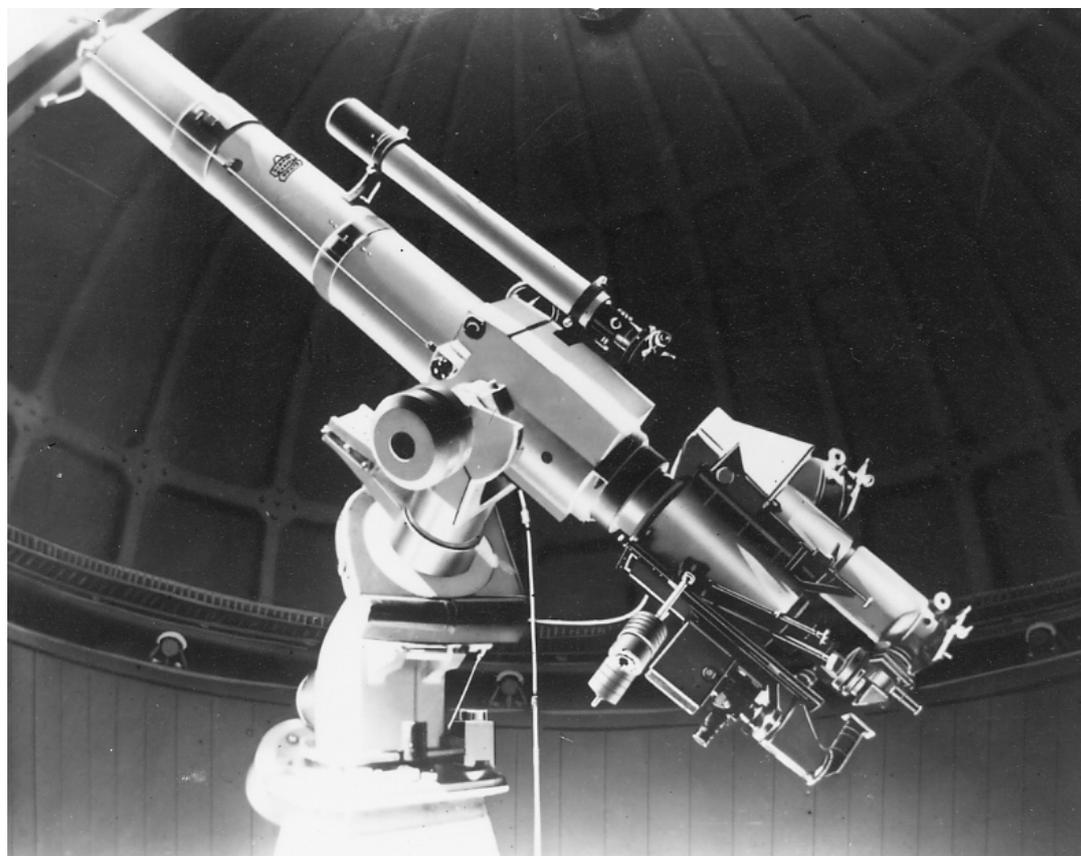


完成



据え付け完了 1950年9月8日

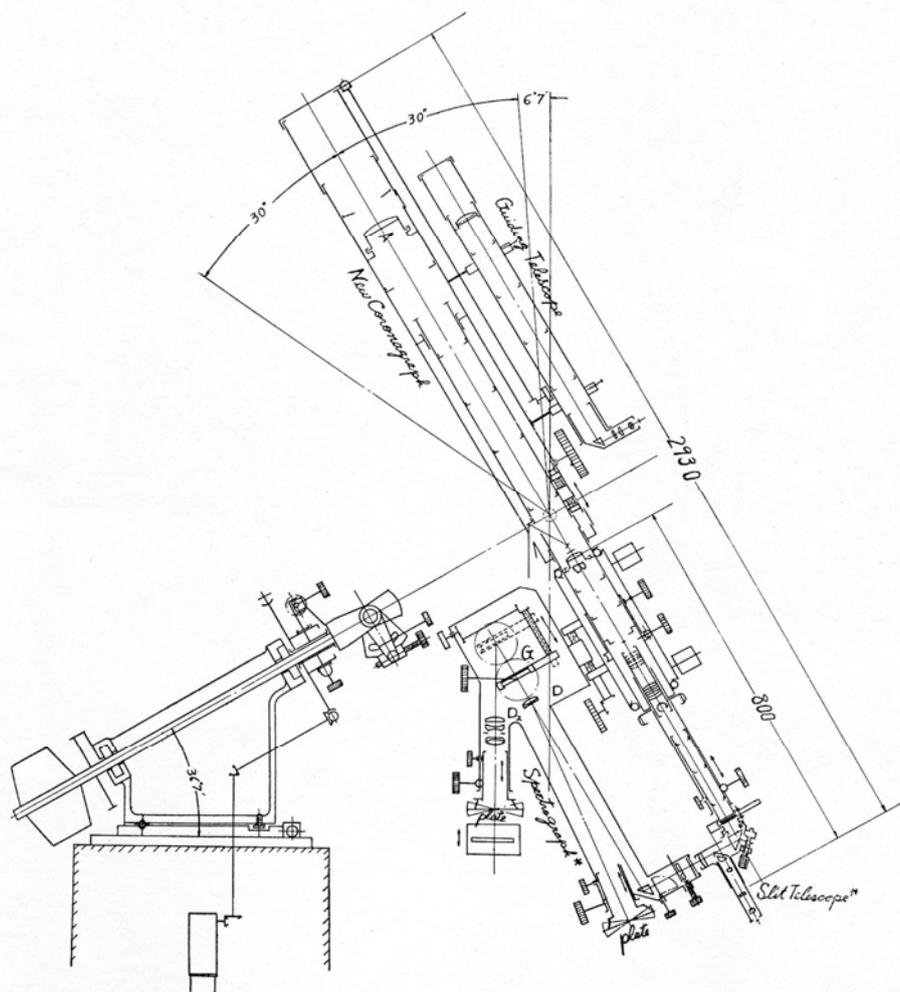
10cm コロナグラフ



1950 年設置

装置諸元	
製造会社	日本光学工業
対物レンズ	口径 128 mm (有効口径 100 mm)、焦点距離 1508 mm、平凸単レンズ
視野レンズ	口径 50 mm (有効口径 48 mm)、焦点距離 240 mm、平凸単レンズ
写真レンズ	口径 34 mm (有効口径 32 mm)、焦点距離 204.5 mm
合成焦点距離	2060 mm (口径比 20.6、最終太陽像直径 19 mm)
遮光円板	
	D1 直径 14.3 mm~15.4 mm (0.1 mm 刻み) 及び 16 mm, 17 mm, 計 14 個
	D2 直径 15 mm, 16.9 mm, 18.8 mm, 計 3 個
	D3 直径 3 mm 1 個

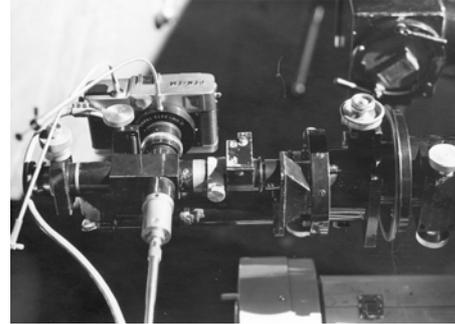
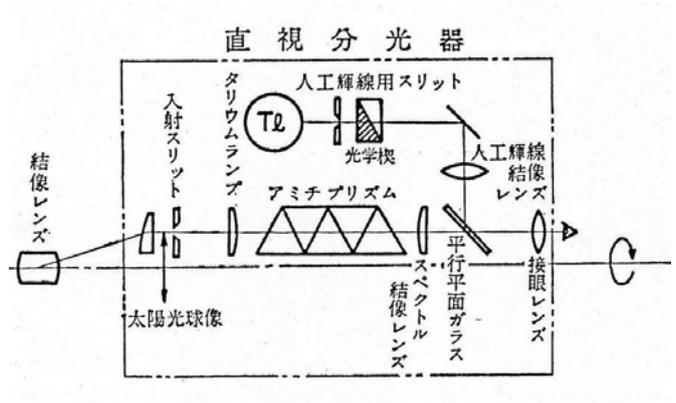
主な付属装置	
直視分光器	アミチ・プリズム使用、分散 $25\text{\AA}/\text{mm}$ (5303\AA)
紅炎用連続撮影装置	
リトロ分光器 (1951 年)	
コリメーターレンズ	口径 60 mm (有効口径 57 mm)、焦点距離 600 mm
カメラレンズ	焦点距離 210 mm、F/4.5
グレーティング	85.4 mm×67.5 mm、600 本/mm
狭帯域干渉フィルター撮影装置	
コロナ単色光写真撮影装置(1956 年)	ドイツ Halle 社製リオフィルター、口径 30mm 5303\AA の透過幅 0.5, 1.0, 2.0 \AA 、 6374\AA の透過幅 0.7, 1.4, 2.8 \AA



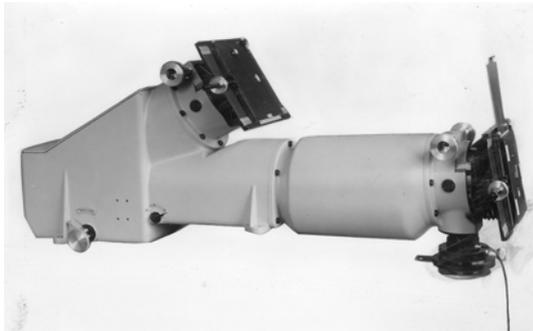
10cm コロナグラフ図面



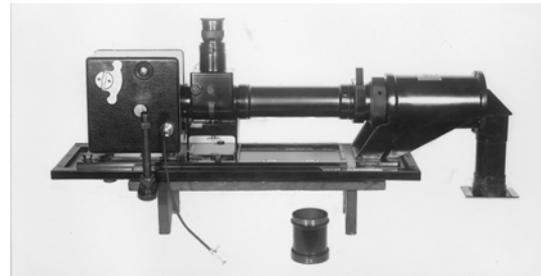
直視分光器



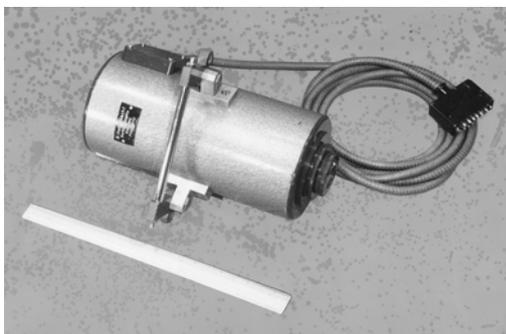
直視分光器用カメラ



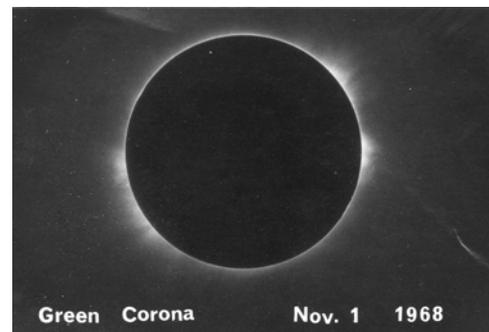
リトロー型分光器



紅炎用連続撮影装置



5303 Å 用リオフィルター



リオフィルター観測例：1968年11月1日

10cm 直視分光器による観測例

No. 92

Y M D h m h m D h m
 1991. 12. 31. 10 28 — 10 45 (U.T. 31 01 37)

Lens No. A f1 = 59.2 P = 2.9
 Disk No. 210 f2 = 152 Bo = - 2.8
 f3 = 30.0 Lo = 68.1
 f4 =

Time	Wedge		I diff.		Observer : M.Irie
	O	Sky	(X10 ⁻⁶ °)		
10 ^h 25 ^m	365	400	55		Assistant: K.Ichimoto

P.A.	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Wedge	-	-	-	-	-	-	-	-	505	495	475	460
I.(1)	N	N	N	N	N	N	N	N	14	16	21	27

P.A.	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Wedge	455	425	415	430	400	425	410	415	395	370	380	395
I.(2)	29	45	52	42	65	45	56	52	70	100	85	70

P.A.	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Wedge	405	415	440	450	475	500	-	-	-	-	-	-
I.(3)	60	52	36	31	21	15	N	N	N	N	N	N

P.A.	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235
Wedge	-	-	-	500	485	490	500	-	-	495	485	470
I.(4)	N	N	N	15	18	17	15	N	N	16	18	23

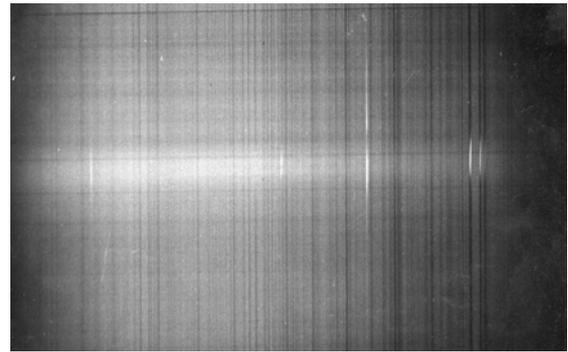
P.A.	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
Wedge	420	385	400	400	415	435	430	445	420	425	410	415
I.(5)	48	80	65	65	52	39	42	33	48	45	56	52

P.A.	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355
Wedge	445	465	485	495	-	-	-	-	-	-	-	-
I.(6)	33	25	18	16	N	N	N	N	N	N	N	N

Note : _____

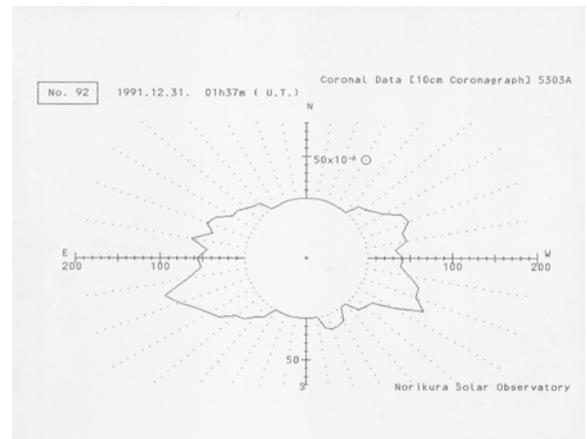
Norikura Solar Observatory

観測記録 (1991年12月31日)

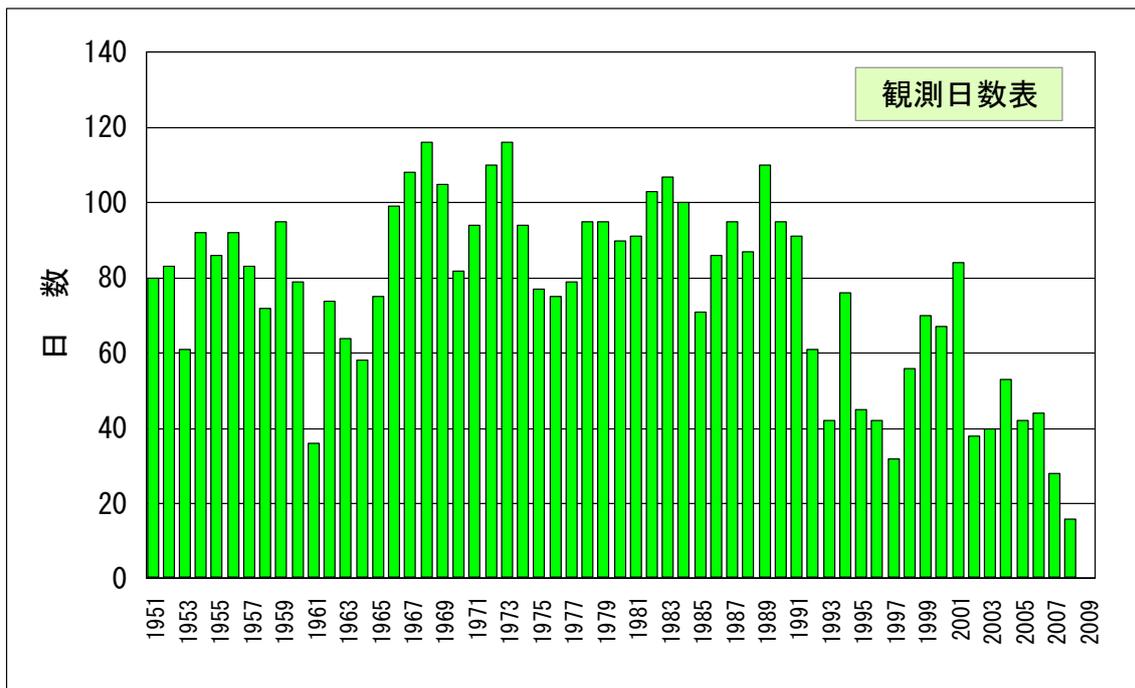


↑5303Å 輝線

直視分光器によるスペクトル
(1968年11月4日)



左のデータより作ったコロナ輝度の分布



10cm コロナグラフによる緑色コロナ輝線強度の定常観測実施日数 (1997年からはNOGISによる)