

目 次

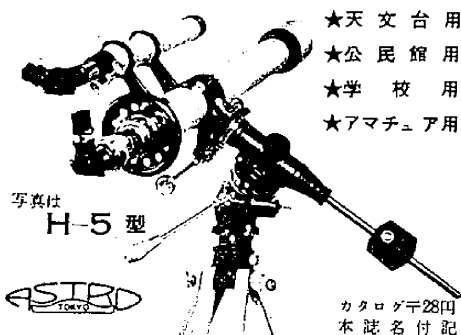
宇宙線の異常増加	河 諸 公 昭	141
ペルー天文行	上 田 穰	145
天体観測のしおり(8)——天体観測と露	服 部 忠 彦	149
新刊紹介——新天文学講座(恒星社版), 暦(能田忠亮著)		
変光星の探究(下保茂著)		153
雑報——新型の光学干渉計, ガス星雲の慧星状構造, アラ ンド・ローランド慧星の太陽方向への光条		154
本会および東京天文台に報告された掩蔽観測(1956年)		156
Echo & Echo		156
月報アルバム		157
10月の空		158
表紙写真説明——ガス星雲 IC 1396 の一部分の“慧星状構造”, パ ローマ-200 吋反射望遠鏡, 103 a-E 乾板, RG-2 フィルター付 (λ 6400-6700). 写真の 1 mm は角度の 7 秒に相当する. 慧 星状構造の問題については本号雑報欄参照.		

秋季年会のお知らせ

日時 10月15日(火), 16日(水)
場所 京大理学部
講演申込 講演(研究発表)希望
の方は下記の注意に従って9月10
日までに三郷市東京天文台内日本
天文学会会でお申込み下さい。
◇講演者は本会会員
◇申込みには題目, 所属, 氏名,
講演時間および講演アストラ
クト(500字以内)を記載して
下さい。今回はあらかじめアブ
ストラクトのプリント(予稿集)
を作り, 各研究の予備知識が得
られるようにします。講演申込
者と特別会員には一部ずつ無料
で, その他の希望者には実費30
円送料8円で配布します。

アストロ万能望遠鏡

口径 40 mm ~ 300 mm 各種



- ★天文台用
- ★公民館用
- ★学校用
- ★アマチュア用

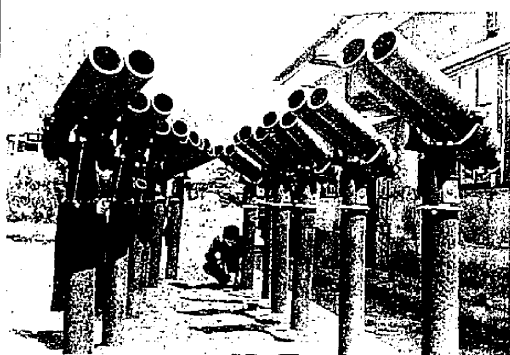
カタログ 28円
本誌名付記

アストロ光学株式会社

東京都豊島区豊島 8-28 TEL (03) 611, 6032



カンコー天体反射望遠鏡



価格(カタログ要 30 円郵券)

関西光学工業株式会社

京都市東山区山科 Tel. 山科 57

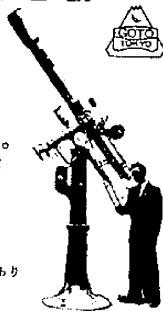
技術輸出愈々成る

初めて米国天文台に買われた

専門家用本格的

屈折天体望遠鏡

アメリカ・ロスアンゼルス
のチャート天文台のチャート氏
氏に選定により非常な信頼のもとに五
脚式天体望遠鏡 6 吋赤道儀が
本年 6 月同天文台に納入されました。
据付完了後今秋全米の天文家に披露
される筈です。



☆☆☆

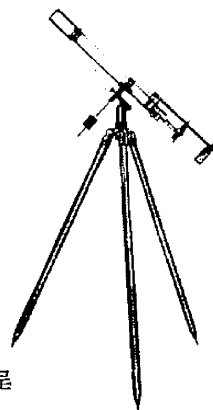
五脚式天体望遠鏡には

アマチュア用, 学習用, 専門家用等約 20 種あり
目力カタログ 28 円, 本誌名付記のこし

株式会社 五藤光学研究所

東京・世田谷区・所沢・1 115
TEL (042) 3914, 434, 8326

2 吋・2 1/2 吋 天体望遠鏡 赤道儀式



型 録 贈 呈

日本光学工業株式会社

東京都品川区大井森前町
電話 大森 (76) 2111-5, 3111-6

宇 宙 線 の 異 常 増 加

河 籙 公 昭*

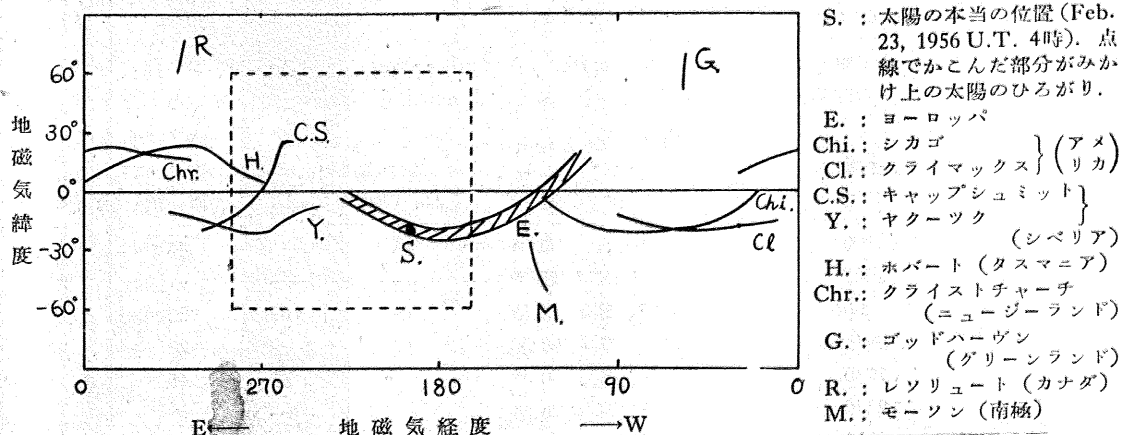
宇宙線の連続観測が始められた 1935 年から 20 年余の間に、宇宙線強度の世界的な異常増加が 5 回認められている。これ等の 5 回はいずれも最大級のフレア又はデリンジャー現象を伴っていることから、異常増加がフレアによつて加速された宇宙線粒子によることは明らかである。昨年の 2 月 23 日のフレアの際に起つた異常増加は、他の 4 例に比べてその増加量はるかに大きかつたこと、A. G. I. をひかえて世界中の観測網が整備されていたために、40 個所をこす観測地点のデータが得られたことが幸して、その詳しい解析が始めて可能となつた。従来は 1 時間値か、高々 15 分値しか得られていなかったのであるが、今度は 1 分値のわかる観測が得られたこと、南極と北極の観測の比較が出来る様になつたことは、異常増加の理論をたて時に非常に役に立っている。

異常増加及びそれに関連した天文学的な問題としては、1) 高エネルギー粒子の加速機構、又それと関連して星の表面に於ける non-thermal な核反応及び太陽電波の発生機構 2) 宇宙線粒子の太陽磁場からの脱出の機構 3) 惑星間空間の磁気的な状態等がある。この中 1), 2) の問題は今の所スペキュレーションに過ぎないと思われるのでここではふれないこととする。

惑星間空間の物質は非常に密度が小さく、光はもと

より電波をもつてしてもなお透明な気体からなつてゐるが、宇宙線粒子に対しては丁度光球位の不透明度を持つてゐる。そしてこれはその状態を調べるのには、丁度都合の良い程度の不透明度である。このように惑星間空間が不透明なのは、そこに何等かの形の磁場があつてこれが宇宙線粒子を散乱するからと考えられる。又異常増加の時は宇宙線粒子の出発点が太陽であることがわかつてゐる。これらの理由から惑星間空間の磁気的狀態を調べるのに、異常増加は都合の良い条件をそなえているわけである。

しかしながらこの解析をするには、まず地球磁場の影響を補正しなければならない、地球磁場内の荷電粒子の運動についてはシュテルマー (Störmer), シュリューター (Schlüter), ジョリイ (Jory), リュスト (Lüst) 等の計算、マルムフォース (Malmfors) 等のモデル実験がある。これ等の結果から地球磁場が分光器のプリズムとレンズの役をはたし地球表面が乾板の面に相当していることがわかる。従つて地球上の一点に飛び込む宇宙線粒子の地球磁場の外に於ける運動の方向を天球上にプロットすると、地上に於ける粒子の飛び込む方向の如何にかかわらず一つの曲線上に並ぶことになる。そしてこの曲線上の各点が夫々一つのエネルギーの粒子に対応する。主な観測所についてこの



第 1 図 地球磁場の外での宇宙線の運動の方向

* 東京天文台

曲線を書いたのが第1図である。但し低緯度の観測所では地球磁場のフォーカシングが良くないのでこれは書いてない。かりに宇宙線粒子が太陽の方向からのみやつて来るものとするとならぬ曲線が太陽の方向を通るような観測所でのみ異常増加がおこるはずである。実際にそういう観測所ではたしかに増加量が大きい。他の観測所でも増加が起つている。従つて地球磁場以外にも何か宇宙線粒子を散乱させるような磁場がなければならない。この磁場がどんなものかと云うことが前に述べた3)の問題である。

そこでまず異常増加について今迄に知られている事実について述べて、次に3)の問題に関する理論を述べよう。観測的事実としては

(1) 全ての異常増加が importance 3⁺ のフレアと同時に起つている。1942年3月7日の異常増加の時はフレアの観測がされていないが、デリンジャー現象があつたこととその時の大黒点群の位置から考えて太陽の西の周縁で大きなフレアがあつたものと推測される。地球から見えない半球でおきたフレア

に対応すると思われる異常増加は観測されていない。

(2) 全ての importance 3⁺ のフレアが異常増加を伴うわけではない。1949年から1956年迄の8年間に importance 3⁺ のフレアが7回観測されているが異常増加を伴つたのは2回である。しかしながら H_a の幅で比べると異常増加を伴つたフレアはその他のものに比べて大きい。従つて大きいフレアでも異常増加を伴つたり伴わなかつたりするものか、適当なインデックスで比べれば特大のフレアでは必ず異常増加を伴っているものかは今の所何とも云えない。

(3) フレアの位置はすべて太陽面の中心付近(2回)又は西の周縁(3回)である。5回の例から直ちに結論することは出来ないが異常増加には東西の非対称があるかもしれない。

(4) 異常増加を伴つたフレアのおこつた黒点群の中央子午線通過の数日後を中心として前後10日以上にわたつて宇宙線強度が減つている。これは地球が太陽黒点からの微粒子流の中にあつたことを示す。

(5) 異常増加の初期には宇宙線粒子はほぼ太陽方

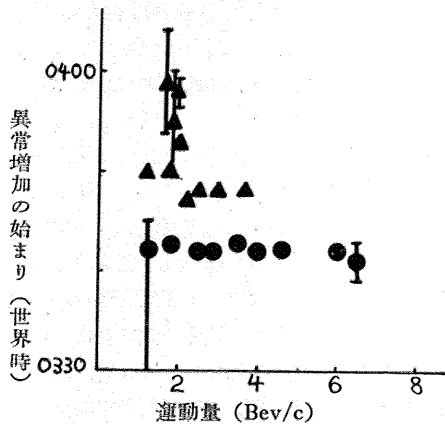
第1表 過去の異常増加

No.		1	2	3	4	5
日 付		Feb. 28, 1942	Mar. 7, 1942	Jul. 25, 1946	Nov. 19, 1949	Feb. 23, 1956
フ レ ア	始 ま り	1100	観測なし	1610	1029	0331
	極 大	—	—	1627	1032	0342
	終 止	1522	—	2030	1209	0415
	H_a の巾 (Å)	> 4	—	16	23	> 18
位 置		14°N 0°	西の周縁?	29°N 15°E	2°S 70°W	23°N 74°W
フェードアウト		始 ま り	0407	1615	1030	0335
宇 宙 線	始 ま り { I* }	< 1200	< 0500	1630	1045	0342
	極 大 { I }	1243	0500	—	1055	0353
	中間子観測の { I }	1307	0607	2030	1215	~0352
	増加量 (%) { I }	10	30	—	40	0415
	増加量 (%) { II }	15	12	17	30	100~300 50

* 宇宙線の項のIは太陽方向を向いている地磁気緯度 50° 近辺の観測所、II はゴッドハーヴン、ゴッドハーヴンには太陽から直接来た宇宙線は入れない。

第2表 1949-1956年の importance 3⁺ のフレア

日 付	始まり	極 大	位 置	H_a の幅	H_a の強さ (%)	面 積	異常増加
1949 Feb. 11	1100	1105	10° S 77° W	16	45	45	
May. 10	2002	2011	19 S 12 E	—	—	—	?
Aug. 5	0800	0809	22 S 15 W	11	163	35	
Sep. 18	0945	0949	15 S 69 E	12	—	20	
Nov. 19	1030	1032	2 S 70 W	23*	85	45	あ り
1950 Feb. 21	2340	2454	11 N 26 W	—	—	—	
1956 Feb. 23	0331	0342	23 N 74 W	> 18	303	13	あ り



第2図 Feb.23, 1956 の異常増加の始まりの時間
 ● 太陽から直接飛び込んでこられる観測所
 ▲ 太陽から直接にきたものでは増加のおこらないはずの観測所

太陽の崩りは第1図の点線で示したものを使った。

向から来る。但し太陽の見掛けの大きさは光学的な大きさよりはるかに拙つている。1956年の例では東の方へは 90° 位の拙りを持つ。西の方へはあまり拙っていない。即ち見掛上太陽の位置は実際より東へ少しずれて見える。その他の例ではこれ程はつきりしたことは云えないが $\pm 15^\circ$ 以上の見掛上の大きさを持つ。初期に宇宙線の増加する地域を prompt onset zone, その他の地域を late onset zone と云う。prompt onset zone の増加の始りはフレアの極大とほぼ同じ。late onset zone ではこれより約10分おくらせて始まる。

(6) 同じエネルギーで比べても prompt onset zone と late onset zone があるからこの差はエネルギーによる違いではない。

(7) prompt onset zone と late onset zone の極大時刻の差はフレアの継続時間が長い程長くなる。late onset zone の極大時刻はフレアの終りに近い。

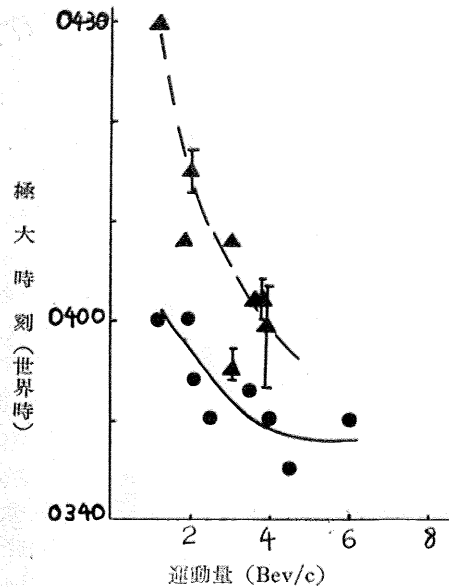
(8) 終期では方向分布は等方的に近い。

(9) 低エネルギーではフレアが終つてからも約1日近く増加が続いている。

(10) 極大を過ぎてからの宇宙線強度のへり方は t^{-n} 及び $\exp(-t/\tau)$ の組合せになつている。1949年の例では $\exp(-t/\tau)$ に近く、1956年の例では最初 $t^{-1.5}$ 乃至 $t^{-2.0}$ で減少し後に $\exp(-t/\tau)$ で減る。(tは時間)

(11) 極大後の減少の仕方は高エネルギーでは急で低エネルギーではゆつくりしている。

(12) エネルギー・スペクトルは prompt onset zone の極大では $E^{-4}dE$ 乃至 $E^{-5}dE$ 減衰して行く



第3図 Feb. 23, 1956 の異常増加の極大時刻
 ●, ▲ は第2図と同じ

部分ではこれより急で $E^{-7}dE$ 位になる。

以上の観測事実から太陽系内の磁場のもつべき性質として次のようなものがあげられる。

a) (5) の事実から太陽と地球の間には宇宙線粒子を数十度位散乱させる程度の磁場がある。

b) 低エネルギーの粒子を1日近くひきとめておけるものでなければならない。

c) prompt onset zone と late onset zone の極大の時間差15分乃至2時間を説明出来るものでなければいけない。

b), c) は地球近傍に限られた磁場では説明出来ず、少なくとも太陽系位のスケールを持つていなければならない。

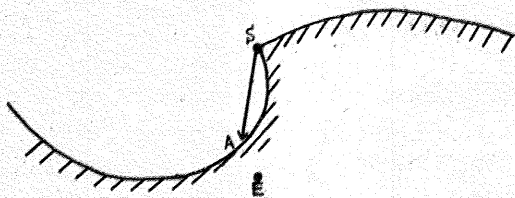
これ等の要求を満たす理論として今迄に出されているものは大きくわけて次の様子に書ける。

一様な磁場 乱れた磁場

太陽系全体	E.	M.P.S.
微粒子流内	G.M.H.	K.K.M.W., B.

E. (Ehmert) 銀河磁場により宇宙線粒子が散乱される。大きさから云えば銀河磁場の強さは丁度都合の良い大きさであるが、この場合北極で増加のある時には南極では増加しないはずである。実際には1956年の異常増加の時に南北極共に異常増加が観測されているから銀河磁場では説明出来ない。

G.M.H. (Gold, Morrison & Hayakawa) 太陽からの微粒子流は電気伝導度が良いから黒点磁場を凍結して飛び出す。Hayakawa等は磁力線が次第に微粒子



第4図 1956年2月23日の微粒子流と地球の
相対位置, Sは太陽, Eは地球

流の向きと一致して結局黒点から外へ向って真直ぐにのびた形になるものと考えた。かりに磁場を一樣とすると宇宙線粒子は磁力線にまぎついて進む。そうすると異常増加の初期にはピッチの大きい軌道の粒子が来るから、地球上では太陽の方向からのみ来ることになる。これからおくれで次第にピッチの小さいものが来る。この時は方向分布が等方的に近い。この場合極大を過ぎてからの減少のしかたは t^{-2} となつて観測と合う。しかしながら一樣な磁場と云うのは少しモデルを簡単にすぎている。実際には太陽からはなれるに従つて磁場は弱くなつていくはずである。ところがこの場合は磁場がコリメーターのようになっていくために実際には太陽を飛び出す時には種々のピッチのものがあつたとしても地球近傍まで来ればほぼ磁力線に沿つて進むこととなる。従つて等方的な部分は説明出来ない。

M.P.S. (Meyer, Parker & Simpson) 太陽を中心とした球対称の分布の乱れた磁場内の散乱によると考える。磁場の強さを適当にとれば、まず太陽から真直ぐに地球へやつて来る。宇宙線粒子はこの磁場のために直ちに太陽系の外へは出られず、しばらくの間太陽系内にとじ込められていて徐々に拡散して行く。この時減衰の仕方は $t^{-1.5}$ となる。拡散が進んで宇宙線粒子がこの磁場の外迄つきぬけるとそれから先は指数函数的に減少する。

K.K.M.W. (Kawabata, Kondo, Murakami & Wada) 微粒子流内に乱れた磁場があるものと考え。1956年の例では地球と微粒子流の位置的關係は第4図のようになっていく。この場合太陽から飛び出した宇宙線は磁場のない領域を直進して地球に近い点Aで微粒子流内にとび込む。磁場の強さを適当にとればこれ等の宇宙線の一部は多少散乱されるがほぼ直進して地球に達する。この場合も減衰は始めの中 $t^{-1.5}$ であつて拡散が進んで宇宙線粒子が微粒子流の反対側迄つきぬけると次第に急に減少し $t^{-2.5}$ 乃至 $t^{-3.5}$ で減つていく。

B. (Brown) 等方的な部分は太陽から微粒子流の中を拡散して来ると云う点で K.K.M.W. と異なるだけ

である。こうすると極大後の減少の仕方が始めから $t^{-2.5}$ 乃至 $t^{-3.5}$ となるので観測と合わない。

M.P.S. と K.K.M.W. は前に述べた観測事実を殆んど全て説明出来る。唯一の欠点は地球から見えない半球で起つたフレアによると思われる異常増加が今迄一度も観測されていないことである。特に M.P.S. では太陽の表側のフレアも裏側のフレアも低エネルギーでは同じ位の増加を起すはずである。しかしながら今迄 20 年間に異常増加が 5 回しかなかつたことを考えるとこの間に太陽の裏側で大フレアが一度もなかつたと云う確率はそれ程小さくない。

M.P.S. と K.K.M.W. では表側のフレアの影響はほとんど同じように表われるのでこのどちらが正しいかは今の所結論出来ない。裏側のフレアの影響が若し観測にかかつたとしても M.P.S. では等方的であるのに対し K.K.M.W. では異方性があることになる。おそらく二つの理論で違つた結果の得られるのはこのような場合のみであらう。

過去 5 回の公認の異常増加について述べて来たが、この外にも未公認の異常増加が幾つか報告されている。第2表で?のつけてある 1949年5月10日のフレアがその一例である。この時はアムステルダムで成分が1%増加したのみで、この外の地上観測ではどんな増加も認められていない。ところがこのフレアの23時間後に 95000 ft 迄エマルジョンを上げたところ、宇宙線強度が 50% 増えていた。この例は未公認ではあるがかなり確からしい。

この外にも山やバルーンの観測でのみ増加の認められたもの、ある一部の観測所でのみ観測されたものがある。これ等はフレアと対応がつかなくなつたり、ついても importance が1か2のものである。これ等の例は一つ一つとしてはいずれも疑問のもたれているものである。そこで実際に小さなフレアと対応したり、フレアと対応しない異常増加があるかないかは統計的なチェックが必要である。Firor はクライマックスの中性子の観測を解析し地方時4時(この時クライマックスに太陽から直接来た宇宙線が入つて来る)頃におこつたフレアの時に中性子の強度が増すと云う結果を得た。又 Ehmert は 1942-1943 年にフリードリッヒシャッフェンで起つた宇宙線強度の増加と太陽黒点の相関を見て大きい増加の時にはその前後、小さい増加がは十数日前に相対黒点数が増えていると云う結果を得ている。これ等の統計は今のところそれ程信頼のできるものではないけれども、公認の異常増加から得られたモデルをチェックしたり、フレアとの關聯を見たりする意味で興味のある問題であらう。

ペルー - 天文行

上 田 穰*

天

こんど私がペルーへいつて来たことについては、新聞などでは色々な伝えられたし、それに今まで天文月報に正しく報道する機会をえなかつたのでこの際始めからの顚末を述べて見たい。

生駒山に太陽観測所が出来たのは1941年の6月、これは近鉄の好意で建物が出来たが、観測機械は当時花山天文台にあった太陽関係設備を移しただけのものであつた。以来設備を拡充していつたが、コロナ観測をやりたいかつたものの、生駒山の高さでは何か特段の機械を考案する以外には、リオの創案のコロナグラフでは望み得なかつたことである。それで徳島県の剣山の気象状況を調査したりしたことがあつたが、観測所の堀井君はかつてペルーへ出張したことがあり、その空気清澄なことをあげて、是非彼の地に観測所を建てたらとしきりに説かれたのである。

現在の世界のコロナ観測所はすべて赤道以北にあり、とかく冬期は天候が悪く、場所によつては一月中観測皆無ということもあるということを考えるとき、南半球の観測所はこれを補う望みが大きい訳なので、私はこれに同調することになつたのである。それでその構想としては、コロナグラフはこちらの思う

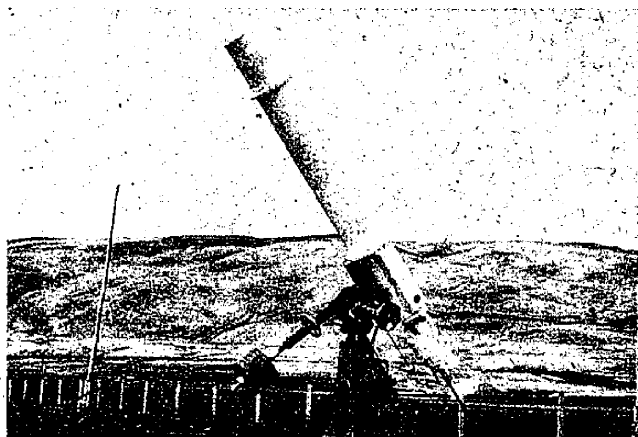
ままのものを製作して、これを彼の国に寄付し、それを据える観測室及び付属建物は先方にて建設、その運営の費用は同国々費でまかなうことにする。観測者は日本人を加えて共同観測を行うということを考えたのである。そしてこの相手方としてかつて自分の下で京都大学に留学し、今はサンマルコス大学の教授となつてゐるダビラ氏に内交渉をしたところ、大乗気で賛同の意を表せられたのである。このことを世に訴えたところ、神戸の篤志家塩田富造氏からコロナグラフ建設の浄財を寄付して頂いた。それでコロナグラフの設計を始めると同時に、ペルー側と折衝を始めたが、話が仲々進展しなかつたので、外務省を通してサンマルコス大学総長へ私から直接申入れをしたのである。しかし約1年を経て、折角のお申入れは感謝に堪えないが、財政上受けられないという返事を貰つたのである。それは1954年の5月のことである。

ところがこれに直ぐ続いて当時の代理公使から、外務省に公信があつ

て、ペルー国から勸業土木省のワンカイヨ地球物理学研究所に受入れたい旨申入れがあり、上田教授に了解を取り付けるようにとのことをいつて来たのである。それと前後して同研究所長からコロナグラフ受入れの用意あることを、中央気象台長を通じて表明せられた。

一方その年の10月、ペルー上院ではツデーラ氏が、引きつづいて下院ではローハス・サエンス氏が、コロナグラフ受入れのためにサンマルコス大学に補助金を支給すべきであると述べたということなので、ワンカイヨへ申入れをすることはさしひかえていたのである。しかし重ねてワンカイヨからは他のルートを通して正式寄付申入れの要望があり、かつ彼の国の輿論もこれを支持する趣を承知したので、同所と交渉を開始しようとしたところ、その頃の財界不況が寄付者にこれ以上の出資をお願いすることを不可能にしたのである。

それとも一つ重要な問題があつた。サンマルコス大学へ寄贈申入れをした場合は、国内の適当な所を物色して建設するという考えで、自分は天空澄度計というものを製作して幾つかの場所を調査するつもりであつた。これに対してティクリオが一応提案されていた。しかし今度のワンカイヨ研究所に寄贈するとすれば、ワンカイヨが果して適地かど



第1図 小コロナグラフ

* 生駒山天文博物館

うかを検査せねばならないことになる。このためには天空澄度計だけでは極め手にならないのである。是非共コロナが見えるかどうか確かめてくる必要がある。勿論 3350 メートルの高所であり、多分見えることは必定とは思いうが、折角コロナグラフを持つていつて、もしも見えぬというようなことがあつてはこれは大変である。第一、作るにしても莫大なお金が必要であることだし、それをお願いするについては、そこで観測ができるかどうか、又先方が必要の施設を作る用意があるかどうかを確かめないことには話にならぬのである。ここら辺り公使館なども目出たというのか、本式のコロナグラフを持つて来てテストをやればよいではないかなどと仰せられる。前にのべた代理公使からの公信にも、先方の文部次官から、自己の所管外の勸業土木省所轄の機関に受入れたいとペルー政府として申越したというのが、少々受取りかねることと思つていたが、実際出かけて見ると、ワンカイヨの研究所長は政府の予算などいつてもこれつぼちしきやないと、人差指と親指を1センチ程にはさんでいうのである。そんな話が洋をへだててどうしてやりとり出来ましようやといいたいのである。この上は自分はテスト用のコロナグラフを製作し、これをもつて彼の地に渡り測

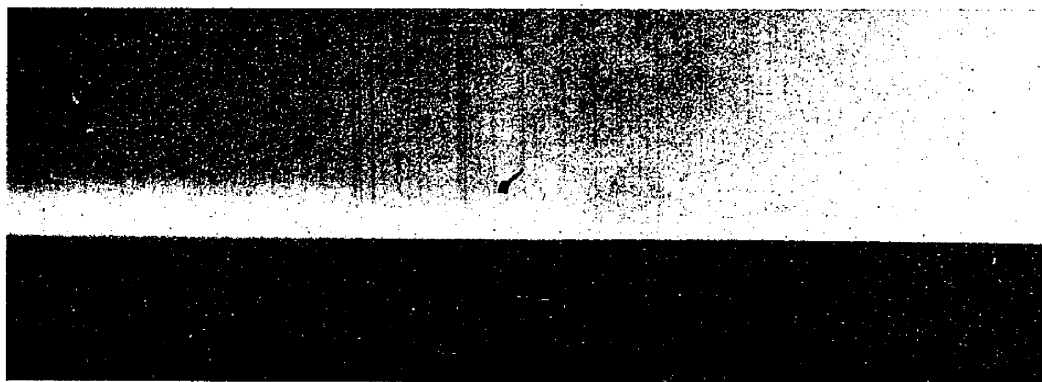
定をやると同時に、研究所長と膝つき合わせて談合しようとした次第なのである。この小コロナグラフは大阪工業試験所の御好意によつて作製したが、このことは本番のコロナグラフを製作するに当つて大いに参考となつた。これを乗鞍山上へもつていつてテストをした前後の事情は当時本誌に記したところである。

これをペルーへ持つていつたら、待望のコロナグラフが到着したのだと向うの新聞は町々に報道せられるので閉口した。これはテスト用なのだから、テストに成功すればもう用はない訳でこれは持つて帰るのだという、在留邦人はそれでは困る是非残していつて貰いたいという有様である。又リマへ貰いたいというペルー天文協会の希望もあり、コロンビアの神父さんはコロンビアへ廻して貰えぬかという始末である。ただ公使館での話に、もし受入れがうまく行かぬ場合にどうするかと聞かれるので、その場合は致し方ないボリビアにでもいつたら“ペルー国民が寄贈されるものと信じて喜んでゐるのに、ボリビアに寄贈することになると、両国民の仲をさくものだ”と外務省に報告せられていることを知らされて驚いたのである。

まあそれは兎も角として、そんなこんなで税関の通過は至極都合よく

運んだ。ワンカイヨまでの運搬は日本人会長が担当してくれ、私の手一つ煩わさず有難かつた次第である。

研究所へつくとすぐ観測の場所を選定し、構内西端近くとした。すぐ台のコンクリート打ちをし、床は5メートル平方にした。この作業は天文協会々長のエストレマディオ氏の指図によつて、研究所の左官屋さんがやつてくれた。もともとエストレ氏はコンクリート専門の技師が本職であるそう。台が出来るとすぐ機械の据付けをやつたが、小屋を作る代りに、早手廻しにテントを使うことにしたのが失敗だつた。というのは始めの内お天気が悪く、それに相当風がきつくてテントの裾を吹き上げるし、第一取りはずしがはなはだ厄介であつた。改めて小屋を作ることにしたが、便利さと低経費と速成ということのをにらみ合わせてアドベ(壁土)仕上げとすることにした。屋根はアルミオ組みとし、北側に押し明けるものとしたが、これが丁度カルナバル祭にかかつて大工さんはいや休まずにやりますよといつていたものの結局お祭がすむまで引きのばされ、従つて上塗りも順送りにおくれて、観測小屋が完成したのは3月も丁度半ばとなつてしまつた。それから再調整をして観測にかかり、3月31日になつて待望のコロナ輝線を認めたものである。丁度そ



第2図 コロナ輝線、矢印の先

こへ出て来たギーセケ所長にその旨話すと、心から喜んでくれ、私を抱きかかえるようにし、早速新聞社に話そうと、その日は日曜であつたので、自分で車をかつてワンカイヨまで出かけて行かれた。さてこうなると私の仕事は第二の段階に入ることとなる。何しろコロナを見ないことには所長との談合も具体的などころまで入り難かつたが、翌日今後の行き方について相談した。コロナグラフ製作の資金の目鼻がついたら知らせて貰いたい。自分はドーム、研究室の建設資金並びに運営についての最後の見通しをつけた上で回答する。それによつて機械を発注して貰うことにしてはという所に落付いたのである。

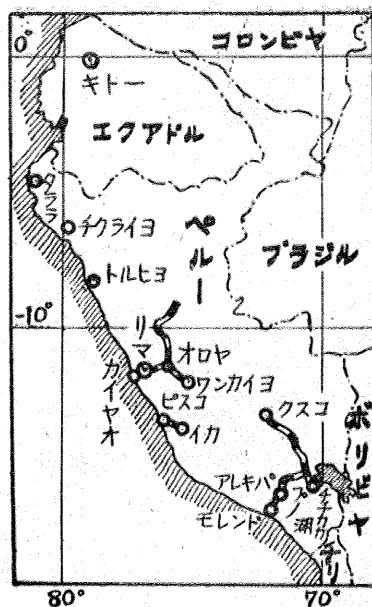
その後、晴れておれば大体見られたが、写真をとる装置を自作して、4月8日にうまくコロナ線を撮影した。これでペルーにおける私の任務は完了したのである。これよりさき今度の地球観測年に役立たせるために、ある程度の観測がこのコロナグラフでやれる見通しの下に、これを当地に残しておき、その観測者として日本から石塚隆君を送ることに相談が出来た。それに必要な準備作業を終え、大コロナグラフをもつて再びこの地を訪う日を思いつつ、4月23日ワンカイヨを離れたのである。リマでは飛行機の便を待つため5月4日まで滞在し、パナグラフ機でペルーにお別れした。

地

われわれの乗船がペルー沿岸まで下つたとき、まず目を引いたのはハゲ山の連続であつた。聞きしに勝る姿であつたので、ペルー全体そんなものかと思ひこんでしまった。ワンカイヨへ行くためにリマ市から中央鉄道でアンデス山をこえて谷へ下りオロヤに近づくと、青い畑が見えユ

ウカリプトスの並木があるのを見て、こんな所もあるのかと思つたし、今度はペルーでは木といえはユウカリ樹だけなどと日本への通信にかいてしまつたくらいである。この鉄道は世界第二の高さのもので、最高駅ガレラは4873メートルということであつた。理科年表にはこれが4834メートルと出ている。ワンカイヨはリマから316キロということであるが、汽車は前へいつたり後へ戻つたりして上つて行くので、9時間半程を要したのである。後へ戻つてハズミをつけて上るそうですねとリマの人にいわれたが、勿論そん

な訳ではなく、後へ戻るときさらに一段高い線路上つて行くのである。終着駅のワンカイヨは人口十万位の市で農産物の集散地という所、研究所はワンカイヨの名を冠しているとはいいいさぐらゐるから16キロ程離れた地でワヤオの部落に属するのである。周囲は見渡す限りの麦畑とジャガ芋畑であるが、地味肥沃とはお追従にもいえず、赤土で乾燥期に入ると赤一色になるそう。その際、地下1メートル半程掘ると凝塊岩層があつて、丁度コンクリートを打つたようになっており、どのくらい広いものか聞き漏らしたが、この付近一体に拡がっているように見受けられる。一日近くのニャヌインプキオという沼を見にいつたことがあつた。直線距離はいくらもないのに、途中の河が氾濫して、普段なら渉れる地点が通れず、ずつと東の橋まで遠廻りしていい運動になつたが、途中沢山水成岩の礫塊がならんでいるのを見て、太古に沈澱して出来た水成岩が水に流されて礫となり、それが三千何百メートルの高さに盛上つた悠久の地球の年代に思い及んだことである。



この観測所付近はパクチャ・パンパといい、その東方のパンパ・シカイヤが一つの平原を形作つていて東西16キロ、南北8キロ位の拡がりをもっており、南にはチュパカ河が境界となつている。東西にある山のテッペンまでは25キロ程あり、この平原から750メートルから1,100メートル程の高さをもつていて、角度でいえば東の山は5度、西の山は10度位になつている。東北方に真夏でも白雪を頂いたワイタパが真白に光つていて、確かに印象的であつた。

山岳地帯は鉱産資源に富んでおり、特に銀を産し又多量の石油を産出する。東の方山を下ると熱帯の地域であるので、綿、甘蔗、コーヒなど栽培せられ、珍らしい果物類を生じるという。

ペルーは23県から成つているが、その内東北部にあるロレート県は全国の約四分の一の面積をもつ大県であつて、これがアマゾン河の水源を養つている大ジャングル地帯である。屢々飛行機が墜落することがあつても、探しに行くことの出来ない位だという。人食い人種がいるかと

いう話にしても、第一いのかどうかも判らないということである。

人

ワンカイヨ地球物理学研究所の人の構成は、所長のギーセケ氏の外に技師3人、事務長、技手5人、助手3人で記録の読み取り、定時観測に手一杯という所らしい。技師も交替で当番に当り、仲々研究の余裕がないとこぼしている。

この外に大工、左官、機械工、運転手、電工がおりそれに夫々補助がついておる。この補助はお互に融通する仕組みである。行つた当座、下手くそな大工さんだなど思つたらそれは補助で、別の日には穴掘りの仕事をやるという調子である。更に料理人と女給仕人がおり、それともうひとつ休日の守衛と夜警がいる。この外に臨時雇をフンダンに使っているのは、誠にうらやましい程であつた。最初専門のペンキ屋がいると思つたが、これも臨時雇で、私の観測小屋の樞の方をぬらして貰いたいと申込んでくる有様である。

出張所のタララには技師が常駐しているが、今度の地球観測年にチンボテとチクライヨに電離層観測所が出来ることになつて、技師と軍属が一人宛双方の観測所に割宛てられた。

この研究所は南米では最もととのつた観測所であるので、地球観測年をひかえてコロンビア、ボリビア、チリ、アルゼンチンから技師達が交るがわる見習いに来ていて、私と同じ宿舍カサ・インテルナショナルに寝泊りしていた。国は変れどこれらの人々は同じカステヤノを話すので、誠に便利なものだと感心した。

上に述べた職人達はすべて土人で、日本人と大体同じような肌色をしていて、背は一体に低い。チョーロ、チョーラ (cholo, chola) など

いうと蔑称として聞える。山間部に住んでいるからセラーノとも呼ばれている。ワンカイヨの市長はセラーノという姓であつた。男は別段変つた服装という訳ではないのに、女は特別な服装をしている。ブラウスにスカートをはいているといえは何の奇もないが、そのスカートは厚ぼつたい毛織物で大体無地のハズな単色でこれを何枚もはくものらしい。晴着は樞の方に花模様などついている。野良仕事にもゾロゾロしたものをはいていて、からげるといことをしない。これに丁度背中だけを蔽うようなマントを羽織つていながら、暑いときでもはなさないようである。大きな風呂敷でその上に荷物をしよつたり、赤ん坊も同じ風呂敷で肩越しにしよつている。髪は二筋に三つぐりに編んで垂らしているが、これは若いものだけでなく年老つたものも同じ調子らしく、一寸後から見れば老若の見わけがむずかしい。その上に深々と帽子をかぶつているのがこの女達の服装である。帽子は部落によつて違ふそうだが、フェルトのものと真田のものを使つていて、寒暖の季節にはかまわぬものらしい。

これらの人々は仲間ではケチュア語というものを話しているが、ハタに対しては國語であるスペイン語をつかうのである。一度遠足に出かけて道づれになつた男に花の名前を尋ねたら、ケチュアでは何々というが、カステヤノでは何というか知らぬということであつた。一体プレ・インカ時代からの原住民というのは、ケチュアとアイマラ及びチュンチョといふのがあるそうで、その分布も詳しくは知らないが、ワンカイヨ付近はケチュア人らしい。ダビラ教授の話によると、南部のプーノあたりにいるアイマラの言葉が、日本語によく似ているということであつた。ス

ペイン語に習熟するのが精一杯であつたので、土語まで手が届かなかつた。「今日は」という挨拶の言葉も朝、昼、晩共同じで何とかと教わつたが、直ぐノートしなかつたので忘れてしまつた。

このペルーの祖先が太陽崇拝であることと日本民族のそれとを比べて色々挨拶されたり、又ワンカイヨ市から貰つたメダルには太陽をおがんでいるデザインのものにしたと特に説明してくれたような訳で、両民族の近親性をいう人がある。しかし太陽は日本の専有という訳のものではないから、別個の民族が太陽崇拝をしないとは限らないだろう。ただモンゴリア人がアラスカからアメリカを下つて南米に行つたことは大体認められていることなので、案外親類関係がないとも限らない。自分が出発の際チチカカ湖の名前を上げて、これが日本語とのつながりを一つ調べて貰いたいと頼まれた。しかしこれは Titicaca とかき、ch はスペイン語ではレッキとしたアルファベットなのだから一寸怪しい。それにトトカカならともかく、チチカカではどうも縁があるとは思えないのである。それからリマの考古学博物館に陳列してあつた風俗模型の腰に巻いているきれが、左巻きになつてゐることなどは反証のように考えられるが、一方焼きものの人形が日本人のような坐り方をしているのを見て、大変面白く思つたことである。もつともこの焼きものも余り精巧な模写でないで、あぐらをかいているようにも見えて、足首の所を調べないことには断定は下しにくかつた。館長さんにお頼みして後刻調べて貰うことになつてゐる。そんなこともあるし、ペルーの考古学的調査は大変興味あるものと思われる。今東大の教授がペルー調査にいつておられることを新聞で見たが、成果を期待したい。

天体観測と露

白露や無分別なるおきどころ——宗因

服部忠彦*

1. 予定の時刻になるのに目的の星が視野にはいつて来ない。雲でも出たのかと思つて空を見上げて一片の雲もなく暗れわたっている。かたわらに置いてある懐中時計とアイピースとを交互にのぞきながら、もうそろそろ子午線通過の時刻なのに心があせつてくる。ふと気がついてフィールドランプを消して見ると、いたいた、真暗な視野のまん中辺にかすかな星がうごめいている。露だ！と気がついた時はもう遅い。結局この星はとり逃してしまふ。この星が観測出来れば今夜は完全観測だとはり切つていた気持はたちまち消え失せて、何ともいいようのない腹立しさがこみ上げてくる。対物レンズに露のつくのは得てして完全に暗れて全プログラムが観測出来そうな夜に多いのでそのうち一つの星でも観測しそこなうことは実に口惜しい。これは視天頂儀による緯度観測の時のことである。

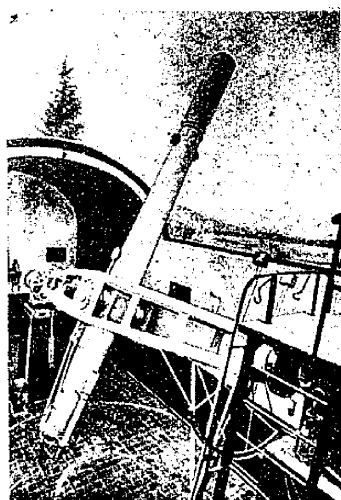
露の被害は私たちだけではない。数時間にわたる辛抱強いガイディングの結果、15等星までは確実に写つていていると思つていた乾板を現像してみると、日本天文学会編“星座早見”の見本のような写真しかできていなくて、観測者を茫然自失させたり⁽¹⁾、或はその名を冠した星図写真で有名なフランクリン・アダムスをして、もし対物レンズがこの小悪魔から完全に守られていたら、実際には6年かかったこの仕事を2年間で完成することが出来たのにと歎ぜしめた⁽²⁾のもこの露である。

第1表

	1955	1956
1	VI 9	VI 28
2	VI 17	IX 22
3	X 12	X 15
4	XI 7	XI 8
5	XII 12	XI 18
6		XII 24

2. 万国共同緯度

観測は1955年の1月6日から、それまで一晩4時間だった観測時間を6時間に延長したので露に禍される率も多くなってきたはずである。それで1955、56の



長い露よけのついたレンズ
天文台 37 cm 屈折鏡

2年間の観測野帳から、対物レンズに露乃至は霜のついた記録のある日を取り出したのが第1表である。一寸意外に感じ

たのはその日数が存外少ないことである。望遠鏡をセットする毎に一々レンズを見るわけではないので、或は実際に露がついていても星が多少暗くなつて薄雲でも出たのかなと思ひながら観測してしまう場合もあつたかも知れない。しかしそれにしても精神的な回数と実際の回数とはかなり開きがあるようである。当然のことながら露や霜の出来る時期がVI月とIX-XII月に限られていることは注目し値する。

そこでこれらの日の気象条件を調べてみた。

(1) 湿度 万国共同観測用の視天頂儀のほぼ真北(約2m東より)16mの露場にある百葉箱の中に自記毛髪湿度計が置いてある。この値を湿度の基準とした。器差がかなり大きく、又時によつて違うらしいので数パーセントの処はあやしい。したがつて目盛が97%位であつても、数時間にわたつて直線を描き小さな振動が見られないときは飽和状態にあると見なした。この見地からすれば前に挙げた日々は、例外なしに湿度は100%に達している。一つの例として図示した1955年XII月12日も0時頃以後は水蒸気が飽和状態にあるとみなしてよいと思う。

夜間観測期間中に湿度が100%に達する場合はかなり多い。1955-56年中に一つでも緯度の観測出来た日をとつて湿度が観測時間中に100%に達した日の百分率を示したのが第2表である。これを見ると少なくとも湿度だけから考えると、約半数は露の危険にさらされていることになる。しかもその危険率は月によつてかなり差があり、VI月からIX月まで、特にVII、VIIIの2カ月はほとんど毎日露の危険のもとに観測が行われ

* 水沢緯度観測所

第 2 表

	1955	1956	全体
I 月	25%	50%	37%
II 月	7	42	25
III 月	33	25	29
IV 月	22	35	29
V 月	20	28	24
VI 月	77	62	71
VII 月	100	92	97
VIII 月	100	79	91
IX 月	79	88	84
X 月	41	72	57
XI 月	54	42	49
XII 月	53	31	59
平均	53	52	53

(2) 温度変化 緯度の観測中は観測開始直前と終了直後、及びその間を1時間毎に色々な場所の温度をフース型寒暖計で読んでいる。もし一晩完全に観測できれば7回の温度測定をするわけである。これらの観測点は第3表に示してある。室内温度といつても、緯度観測中は観測室の屋根を全部あけてあるので、室外温度とあまり大きな差はない。特殊な場合を除き $0.1^{\circ}\sim 0.2^{\circ}$ 高い程度である。室内外共に南北の温度差は今問題の外におくので、第1図にプロットした点は南北の平均温度である。1時間毎の測定では一寸疎すぎて、細かい変化がよく分らないので、さきにのべた自記湿度計と同じ百葉箱内にある自記寒暖計の記録をこれらの点に合うようにのせて見た。場所の差や器差があるので、全体として合うように上下にずらしてのせたのが図中の実線である。これから判断すれば、一応自記寒暖計の読取りをそのまま室外温度に代用して差支ないと思われる。

紙面の都合上第1表の全部の例を図示するわけにはいかないの、代表2日を選んだが、この図からもすぐ分かるように、露の記録の近くに必ず小さな温度上昇がある。図に示した日以外でも必ずそうで、例外は一つもない。これも考えて見れば当然のことで、外気温

ていることになる。X, XI, XII 月はこれらにつき、やはり半分位は危険があるが、II 月からV 月まではまず安心していいといえよう。しかし実際には少なくともこの2年間ではVI 月とIX-XII 月にだけ露の記録が残されているのは面白い。

度が上昇してレンズの温度より高くなり、その時に湿度が高ければ、レンズに露がつくという事実を裏書しているに過ぎない。ここに×印で図示した器械温度は、天頂儀の垂直軸に取付けられた寒暖計の読取りであつて、レンズ温度はこれよりも多少低いと考えられる。はつきりした数字は分らないが、大体 1° 位低いのではないと思われる。試みに器械温度を 1° 下の方にずらせると、これと外気温がぶつかった時に殆ど露か霜の記録がある。

(3) 風 天頂儀から北北東約 100 m はなれた地上 10 m の塔上での風向、風速を記録してあるので、緯度観測中の温度読取の時刻の風向、風速を計算して図中に記入してある。風速はその時刻を中心とした十分間の平均風速である。この風が又一寸面白い。1956 年 XI 月 8 日を例にとつてみよう。この日は観測のはじめから無風であつた。ところが外気温が上昇して霜の記録があつた直後には 1.5 米/秒の北風が吹いているが、その次の記録では又無風に戻っている。もう一つの例も、無風状態から霜の記録の近くで、1.7 米/秒の北北西の風が記録されている。この外の例でもほとんど全部が露の記録の近くで、風向がかなり大きく変化すると同時に、風速が大きくなっている。要するにレンズに向つて湿つた温かい空気を吹きかけた形で、露乃至は霜が出来ているのである。

3. さて次は露を防ぐ問題である。普通の望遠鏡ではほとんど全部“露よけ”と称するものがレンズの前についている。これは一種のレンズフードであつて、アルミ、ブリキその他の金属又はラックを塗つたボール紙などで作られているのが普通で、内部は黒く塗つてある⁽⁴⁾。これはレンズの前に温度の高い空气の層を作つて、レンズ面の露を防ぐと同時に、月の光その他の不要な光を遮る二重の目的をもっている。問題はその大きさである。直径の方はレンズの口径に比べてムヤミに大きなものを作つても、今いつた目的から外れるので、大体口径によつてきまつてしまつて、その長さをどうするかということである。広い角度のレンズを使つて広範囲の星野写真をとろうという場合には、“露よけ”の長さは視野を邪魔しないようにするため長さの上限はきまつてしまう。場合によつては“露よけ”を全然つけられないことすらある。しかし普通の屈折望遠鏡、特にごく狭い視野しか使わない眼視用のものは、かなり長いものを使えるのである。ところが余り長すぎると“露よけ”内で大きな温度差ができて空气の対流を生じ、星像のよさを著し

第 3 表

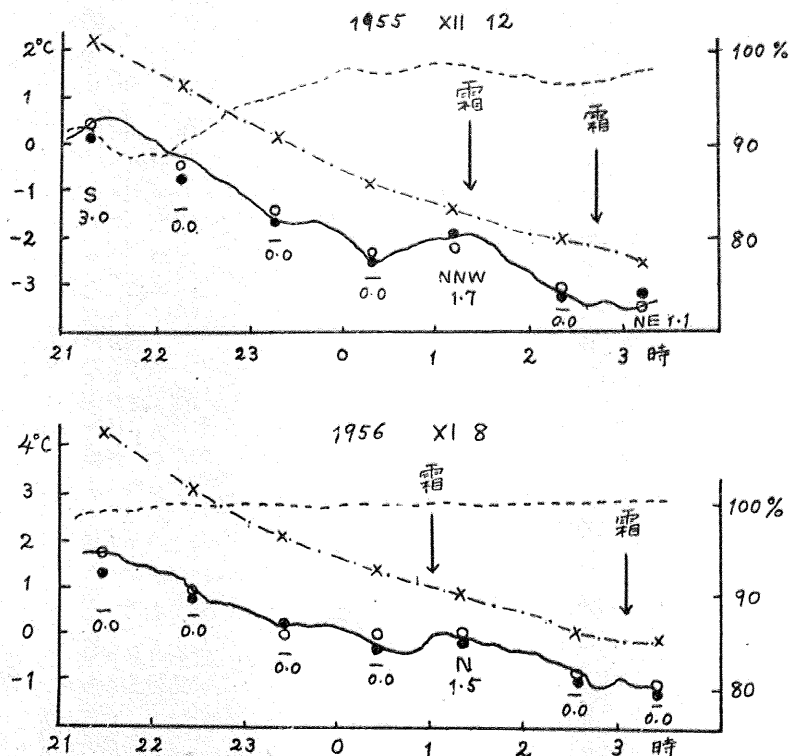
寒 暖 計	位 置 (天頂儀中心)
室外気温北	東 5.5 m, 北 9.2 m, 地上 1.5 m
同 南	東 5.5 m, 南 9.2 m, 地上 1.5 m
室内気温北	真北 1.5 m, 床上 2.0 m
同 南	真南 1.5 m, 床上 2.0 m
器械温度	天頂儀垂直軸中央

く妨げることになる。この両方を考えて適当な長さというものはあるはずであるが、はつきりした数字は仲々見されないようである。中村要氏のように、レンズの一倍半の直径で、長さはレンズ径の2倍ある露よけの筒をつけ⁽⁴⁾、と割り切ってしまった人もあるが、大抵は“通常直径の3, 4倍”⁽⁵⁾とか或はレンズ鏡径の1倍半程度⁽⁶⁾とかかなりあいまいだったり、視野のことばかり気にして上限を示していないことが多い。屈折望遠鏡を買えば製作者が“適当”なものをつけて来てくれるが、一般には確実に露を防ぐに充分な長さを持っていない⁽⁷⁾。

ジャワのパタビアの緯度観測所では熱帯にあるため、やはり露には相当悩まされたりしく、長さ 50 cm の紙の露よけを作った。これは湿度の非常に高い時でも充分に役に立つが、何しろ 50 cm という長さが筒の中で異常屈折を起しはしないかという懸念から、25 cm に切ってしまったそうである⁽⁸⁾。なお水沢の緯度観測所の天頂儀についている露よけの長さは、レンズ面から 17 cm であり、レンズの口径は両方共 11 cm である。

ジャワでは緯度観測に限らず、露にはかなり神経質で、レンパンのボスカ天文台の望遠鏡は、何れも露よけが長く口径の5倍位の長さのものをつけている⁽⁹⁾。

4. 露よけが長い場合には、その中の空気が対流を起して星像を悪くし、露よけをとり外したらよくなったというような例もあり⁽⁷⁾、広い範囲の天体写真をとる場合など、長い露よけが使えない場合もあり、又相当に長くしても完全に露を防ぎ切るわけにはいかないので、更に進んだ色々な方法が考案された。結局レンズ面に露がつくのは、湿った外気がそれより温度の低くなったレンズ面に触れるために生ずるのであるから、二つの方法が考えられる。つまりレンズ面を常に外気よりも高く保つておくか、或はレンズ面にふれる



第1図

X---X--- 室外温度
O---O--- 室内温度
● 自記温度
--- 自記湿度

空気をいつも乾燥させておくかである。

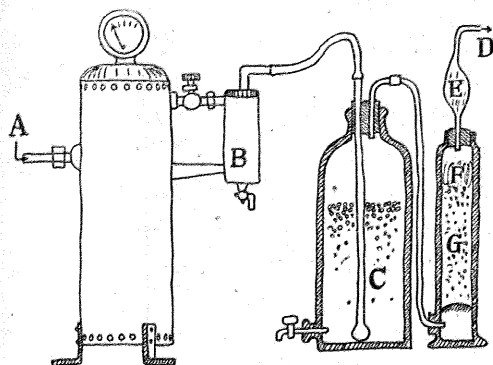
第1の方法はレンズの近くに小さな熱源をおく。外気温がレンズより高くなるといつても、そう急に数度も高くなることは少ないので、4個の電球を光のもれない金属のカバーの中に入れて“露よけ”の外につけたり、場合によっては一個の豆電球を鉛箔のカバーに入れて取付けたり⁽⁷⁾して充分な効果をあげている場合もある。射場さんはレンズ金枠と筒との境目に豆電球を3個或は4個等間隔において黒色に染めた綿をつめる⁽¹⁰⁾としている。又電球でなく 100 オームの抵抗を“露よけ”の中のレンズのそばにおく場合もある⁽¹¹⁾。下保茂氏のお話によると東京天文台でも星野カメラ、流星カメラなどにこれらの方法を使つて充分な効果をあげておられる由である。神経質に考えるとこの方法は望遠鏡自身に一つの熱源をもたせることになるので、緯度観測のように誤差とすれすれの測定をする観測者は賛成しないかも知れない。しかし一面から考えると第1図からも分るように、外気温とレンズ

面の温度とは観測をはじめからある時刻まではほぼ一定の差があつたのであるから、外気温の上昇の際に、それに順応してレンズ面の温度を上昇させる方法を講ずればいいのではないかと考えられる。つまり外気とレンズ面との温度差を常に一定にしておくのである。今のオートメーション時代にこれは決して出来ない相談ではないと思う。一番の難点はレンズ面を温めるヒーターが働き出してから、レンズが実際に目的の温度まで上昇する時間のずれと、もつと大きな難関は費用の点であらう。露の被害による損失と、そのような装置を作る経費とをバランスにかけてからでないかという実行出来ないであらう。

以上のように積極的に熱源をもたせる外に、露よけの外部とレンズに近い鏡筒の部分の外側にフェルトをかぶせて、消極的に熱の逃げるのを防ぐという方法もある⁽⁷⁾。

次の方法はレンズ面近くの空気を、いつも乾燥させておく方法である。ごく簡単なものは露よけの内側に水分の吸収のいい紙、或は吸収紙をはりつけて充分に効果をあげたという報告もあるし⁽⁶⁾、露よけを全部紙で作つて、内側に吸収紙を入れるというバタバ⁽⁸⁾のような方法も有効であらう。先にのべたフランクリン・アダムスはすい分こつた装置を作つている⁽⁹⁾。結局乾燥した空気をレンズの表面や、レンズと乾板との間に静かに吹込んでやるのであるが、くたたく説明するより第2図を見ていただければ一目瞭然であらう。ここで一寸触れておきたいのは、天体写真をとる場合と緯度観測のようなものとの差である。前者は望遠鏡の動きは、星の日周運動を追かけるだけの非常に静かな動きであるのに、後者は常に方向を変え、急激に望遠鏡をふりまわす。そのため露よけの中で外気と交り合う率が非常に大きいので、天体カメラで有効であつても天頂儀ではあまり効果がないことも考えられる。又フランクリン・アダムスの方法にしても、乾燥空気を運んでくる導管を引ずりながら望遠鏡をふりまわすのは、観測上かなりわずらわしいことであらう。

最後にこれは富田弘一郎氏からも示唆があつたのであるが、眼鏡レンズの曇りどめの薬品が市販されている。この効果はどうかという問題である。これは既に25年前に射場さんが実験されていて⁽⁶⁾、当時1個10銭の曇りどめをレンズに塗り、少なくとも露に対しては非常に効果があつたことを認めている。射場さんの使われたものと現在のものと品質がどのように違うかわからないが、要するにレンズの表面に油性の膜を作る



第2図 フランクリン・アダムスの装置。

A: 空気コンプレッサー B: 塵フィルター
C: 硫酸+軽石 D: 空気出口 E: リットマ
ス紙 F: ガラス綿 G: ソーダ石灰

という原理は変つてはいない⁽¹⁰⁾。したがつてその表面には塵がつき易く、又ついた場合に取去る事が仲々困難である。もつと重大なことはこれを塗る時にレンズ面をきずつけないかという点である。どんなに注意して清掃してもレンズ面のごみは仲々とり切れるものではないし、口径が大きい程この困難は増加する。余程レンズの清掃と塗り方に自信のある人でないとい寸恐ろしくて手が出せないかとも思う。しかし光電管観測のようなとき、光電管系を一つの箱に入れて温度を下げ一つの窓から光をとり入れるといったような場合、しかも星像のよさよりも全光量が問題になるといつたような時には有効ではないかとも考える。ただしこれは素人の私見である。

5. 以上のべたことは、主として露の予防法であつた。あらゆる注意にもかかわらず、レンズ面に露がかかつてしまつたらどうするか、レンズに直接ふれて拭き去ることは余り好ましくない。ステイヴンソンは温いフランネルを露よけの中に巻き、外からきつちり蓋をしてしばらく置くといいといつている。数分間にして露は消え去るはずである。なおいずれにしてもレンズ面は常に清潔に保つておくべきである。レンズ面の小粒子は単にレンズそれ自身の効果を弱めるだけでなく、露や霜を作る中核になるからである。

終りにこの問題について深い興味を示され、有益な助言の数々と多くの文献のコピーをいただいた下保茂氏、御意見や示唆を賜つた富田弘一郎氏、古畑正秋氏、又バタバの望遠鏡のことで色々御注意頂いた須川力氏に厚く御礼申上げる次第である。

(156 頁左下へつづく)

新天文学講座

恒星社版

昭和 12 年に „図説天文講座“ が発行されてから 20 年目に、新装をこらしてあらわれたのがこの „新天文学講座“ である。あのころシュプリングーのハントブーフが専門家の座右の書であつたとすれば、図説天文学講座こそはまさに日本のアマチュアのハンドブックだつた。当時旧版の 8 巻をアマチュアたちがどんなに耽読したか、また戦後の若いアマチュアたちがどんなに苦勞して旧版を捜し求めたかは、知る人ぞ知る。今はもうなつかしい思い出の中にしかない。

図説天文学講座は山本一清先生がその企画の中心であられたせいもあるが、今からふり返つてみると多分にアマチュア向の楽しい天文書だつた。新装は執筆者の顔ぶれがまったく一変しただけではなく、広く一般向であり、より学問的であり、天文教育的である。それに内容見本によると、この 20 年間にめざましく発展し躍進した文字通りの „新“ 天文学がこのたびは大きくもり上げられていることも、当然とはいえ、目をみはらずにはおられない。新版が旧版とくらべてややアマチュア向ではなくなつたということはわたしたちには淋しいけれども、同じ恒星社刊行の „中学天文教室“ が旧版にもまして体系的に、やさしく、くわしく観測や研究の方法について手引きしてくれているからこれはおそらく各巻の責任編集者の熟慮の結果なのである。むしろ日本の天文教育の要求するレベルがここまで上昇したことをよるこぶきかもしれない。ともあれ今や日本の天文界は 20 年前とちがつて専門家とアマチュアだけの天文界ではなくなつていたことはたしかである。

さて待望の第 1 巻は „星座“ (野尻抱影先生編)、つづいて第 2 巻 „太陽系“ (古畑正秋氏編) があらわれたが、両巻ともすつきりした造本で紙質もなかなか上等である。第 1 巻の巻頭で、まず刊主土居さんのよるこびにあふれた刊行の辞にうたれた。わたしたちとちがう立場で土居さんも感慨無量なのであろう。土居さんの生涯における第 2 の大事業の門出なのだから、その気持はよくわかる。第 1 巻 „星座“ は本講座では天文学入門にあたるわけだが、第 1 巻といつても決して通り一遍の入門篇ではない。長い間かつて蓄積されたそれぞれの分野での研究の成果が儼かな紙面によくもり込まれて、大変失礼ないい方だが、甚だ読みごたえがある。 „古代の星座“ „歴史的にみた古星図“ „日本の星名“ の野尻先生、 „アラビアの星座“ の畏友今井濤、 „中国・朝鮮・日本・印度の星座“ の藪内清先生、いずれもほかに執筆者を求めようもないその道の第 1 人者である。第 2 巻での „最近の火星観測“ の佐伯恒夫氏、 „隕石“ の村山定男氏、 „黄道光と対日照“ の古畑正秋氏もこの感が深い。その他の講座についてもいろいろと新知識を得たが、欲をいえばもう少し執筆者それぞれの持ち味の出たものが読みたかつた。しかし執筆者の一人の内緒話で、執筆期間が大変短かつたと聞かされたので、これは諒とすることにしよう。

それに „星座“ „太陽系“ 篇ではまだまだ „新“ 天文学の本領域には踏みこんでいないから本講座への期待は実はこれからである。執筆者の顔ぶれをみると大いに楽しみである。巻頭の美しい天体写真、本文中の数多くの図版も第 3 巻以後の続刊を充分期待させる。終りに旧版を耽読したアマチュアのオールドボーイの一人として本講座の刊行を祝福し、本講座のご成功を心から祈るものである。(A5 版、全 12 巻。I. 星座 282 頁、II. 太陽系 294 頁 既刊、各巻 430 円)

(大 崎 正 次)

曆

能田忠亮著

曆に関する書物としては平山清次 (曆法及時法)、能田忠亮 (曆の本質とその改良、曆学史論)、渡辺敏夫 (曆) 等の諸氏の著書が近ごろまで行なわれてきたが、今ではすべて絶版になっている。しかも曆の書物は、天文学方面だけではなく、相当広い範囲の人々からも要求されるものである。今回能田氏の標記の書物の出版を見たことはよることばしいことである。

著者能田氏は長らく東方文化研究所で東洋曆法の研究をしておられたので、本書もその方面にくわしい。

1. 曆とはどんなものか、2. 太陽曆の歴史で曆の意味と、ローマ曆よりグレゴリオ曆に至る西洋の曆を説明し、3. 太陰太陽曆の歴史で中国曆法史が説明されている。4~7 は日本の曆法及時法との説明で、明治の改曆までが取扱つてある。最後の章は 8. 曆の改良で、現行グレゴリオ曆とその月日配分を批判し、世界曆の説明がしてある。

内容は大体以上の通りである。日本歴史新書の 1 冊であるので、日本の曆法史、時法史が相当の部分を含んでいる。しかしこれは我国の当時の姿を写すものであり、当時の天文学の発達を知る上には重要なことである。

本書はその道の大家の書かれた現行では唯一の曆に関する著書であり、誰もが知らねばならぬ事柄が記述されているので、できるだけ広い範囲の人々に一読をおすすめしたい。(至文堂刊、日本歴史新書、B6 版、199 頁、200 円)

(広 瀬 秀 雄)

変光星の探究

下 保 茂 著

中学天文教室シリーズとして出版されたものであるが、恒星の等級、スペクトルの解説からはじめて、新星、閃光星に至るまでのあらゆる変光星の内容が易しく分りよく、要領よく記述されている。変光星といつてもその範囲は極めて広く、原子核反応に起因する新星、恒星の大気を研究する足場となる食連星等々、近代天文学の興味の焦点になつている問題が少なくない。したがつて、この書によつてそれらの斬新な問題に触れることができる点において、単に変光星に興味を持つ人だけでなく、広く天文ファン全体に楽しく受け入れられるであろう。

筆者は紹介するまでもなく、天文ファンから出発して、永年の間天文台で孜孜として天文研究に従事されているが、各変光星の解説についても、身をもつて経験せられてきた興味をそのまま記述されたと感じられる点が少なくなく、今まで類を見なかったような、分り易い、楽しい記述で満ちている。中学天文教室と名づけるには内容は少し高度であるうが、それが少しも苦にならないであろうほど行き届いた説明がされている。著者の処女作らしい情熱が満たされている。

全体的にみて、長周期変光星の光度曲線の分類などが詳しいのに比べて、食変光星の解説が短かいように感じられるが、アマチュアの変光星の観測法なども加える必要上しかたのないことだつたと思われる。何れにしても近頃の好著として、殊に夏休みなどの趣味、研究の対照として広くおすすしめしたい。(恒星社刊、B6版、210頁、280円)

(古 畑 正 秋)

雑 報

◆新型の光学用干渉計 英国のマンチェスターで、電波天文屋のハンプリー・ブラウンおよびツイスの両氏が、電波用の干渉計と同じ原理を使つた光の干渉計を作り、シリウス星の視直径を測定した(Nature, 178, 1046, 1956)。

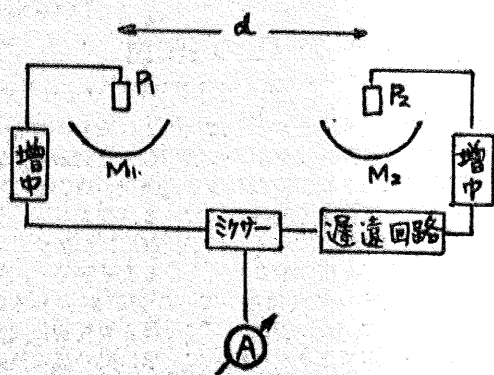
この装置は第1図のようなものである。 M_1 , M_2 はサーチライト用の直径156 cm, 焦点距離65 cmの反射鏡で、 P_1 , P_2 で示された光电増倍管の陰極面上に像を結ぶ。光電流に含まれる雑音の内、5~45 Mc/sの周波数領域のみを増幅し、適当な遅延回路を通した後、ミキサ回路で掛算が行われ、この平均値が記録される(相関係数を求めることに相当する)。遅延回路は2個の反射鏡に星からの光が到達する時間差を打消すためである。この方法は、星の二点から出た光が光電管に入つた時の位相差が、光電面で光電流に伝えられた後(一種の検波)もラジオ周波(今の場合5~45 Mc/s)の波の位相として保存されることを利用したもので、計算によるとマイケルソン型の干渉計と同じようにして、星の視角を測ることができる。すなわち2個の反射鏡 M_1 , M_2 の間隔(d)を色々変えて、各々の場合の第1図Aの出力(相関係数)を測定する。もし星の視角が非常に小さければ、 d を大きくし

ていつた場合、なかなかAの出力は減らないが(相関が良い)、星の視角が大きいものほど小さな d で出力が減少する。

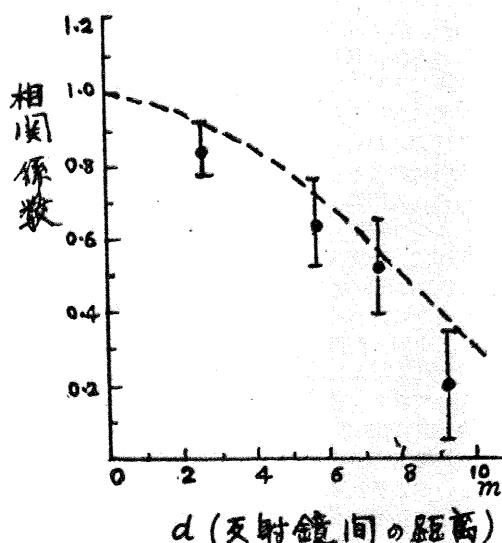
1956年1月より3月にかけてシリウス星が観測されたが、この結果が第2図に示されている。横軸が2個の反射鏡の間隔(d)で、縦軸がその間隔の時の相関係数(第1図Aの出力)を示している。図中の点が測定値で、シリウスが直径 $0.''0068 \pm 0.''0005$ の様に光つた円板と仮定すると、測定とよく合う。一方シリウスの大きさを温度と光度から推定すると、直径 $0.''0063$ となり、実験誤差以内で測定値と一致する。第2図中破線で書いたものはシリウスを直径 $0.''0063$ の様に光つた円板とした時の計算値である。

普通のマイケルソン型の干渉計と比較してこの方法の良い点は、シンチレーションの影響をほとんど受けないことと、反射鏡間の間隔を大きく取ることによって分解能を非常に高めることができることである。

現在の装置で測定出来得る明るさを持つた星は、シリウスだけであるが、1.5等星まで測るには少くとも直径3 mの反射鏡、又3等星まで測定するには直径



第1図



第2図

6 m の反射鏡が必要である。しかしこの反射鏡は良い像を結ぶ必要がなく、サーチライトの鏡ぐらいで充分である。

(高 倉)

◇ガス星雲の彗星状構造 ガス星雲は非常に種々様々の変った構造をしているが、特に“彗星状”あるいは“象の鼻状”と呼ばれる構造は以前からも注目されていた。オスターブロック (Osterbrock, Ap. J., 125, 622, 1957) はこの種の彗星状構造の一覧表を作り、その星雲に含まれている星の分光視差を用いてその大きさを推定した。本号の表紙に示したのはその一例で、急速に膨脹している球状の部分とそれを取巻く静止している星間物質との間にフロントのようなものが出てきていることが察せられる。この写真は水素の $H\alpha$ 輝線の写真なのでフロントが特に著しく現われている。

オスターブロックによれば、彗星状フロントの大きさは1パーセク程度で、球面の中心には必ずO型の中心星が見出されるという。つまり球状の暗黒部分は濃密で低温な暗黒星雲ではなく、周囲よりは密度の低い部分なのである。フロントを作る衝撃波の原動力は中心のO型星の輻射圧に他ならない。

フロント部分は密度が大きいことが想像される。衝撃波の理論によつて推定しても、星雲の発輝線の強さから算出しても、その粒子密度は $10^3/\text{cm}^3$ 程度である。従つてフロント全体の質量は太陽質量の10倍前後という程度である。

このように考えてくると、このフロント部から新しい星が作られる可能性が大きい。中心のO型星を星組合の第一次の星とすれば、フロントから第二次的の星が生れるわけで、星組合から星が四方八方に飛び散るメカニズムも理解できる。

(大 沢)

◇アランド・ローランド彗星の太陽方向への光条 この彗星の本体から太陽の方向へのびている光条は、jet とか sunward spike と呼ばれているが、近頃の彗星としては珍らしい見物であり、この観測結果は彗星の本質の究明にも重要な資料となるであろう。

この彗星の近日点通過は本年4月8日で、4月11日にはオーストラリアのストロムロ天文台で、日中に写真が写されたことがあるが、ヨーロッパ及び北米で多くの人々に観測されたのは、4月20、21日頃からである。太陽方向への光条は23日に見えはじめた。この日は巾ひろく、扇形にひろがつていた。これが25日には急に巾がせまくなり、明るさは増した。26日以後はまた巾がひろくなり、明るさはうすくなった。スウェーデン・ウプサラ天文台のフォーゲルクイストは、このころ光条の長さを 15° と見ている。

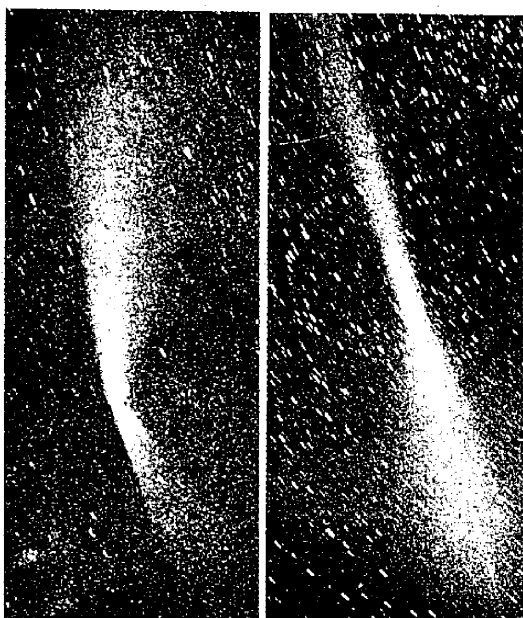
26日以後はまた幅がひろくなり、明るさはうすくな

つた。我が国でも倉敷天文台の本田実氏は、4月26日に見事にのびた噴流の写真をとられた。

ミラー博士は光条の巾の変化を次のように説明している。この光条は扇状で、この平面はほぼ彗星の軌道面にある。4月25日には地球はこの光条の平面の方向にあつて、ま横から見るようになつこうになり、厚さがうすく、輝やいた光条になつたのであろうと。

ハーバード天文台で各地の写真を集めてマーフィが調べた結果、25日の17時 (U.T.) はこの噴流は見掛上ほぼ太陽の方向にむいていた。軌道計算の結果は、この日の18時に地球はこの彗星の軌道面を横ぎつたことになつている。このころ光条の巾は数百万マイル、厚さは1万マイルの程度であつた。普通の尾も25日頃は巾がせまいが、この前後には扇状であつた。

ホイップルはこの光条を、彼が前から考えている彗星の氷質説によつて次のように説明している。彗星の核は、主として固体の水やアンモニア、メタンなどにこれらの気体をふくんだもので、たとえばちようど多孔質のスポンジ状の氷にこれらの気体をふくんだものである。シリコン、鉄、ニッケル、マグネシウムなどの重い元素は、全体の率としては小さい。核が太陽に近ざくと、太陽の方にむいている方の側の、表面に近い所のガスが、太陽に熱せられて飛出し、この時に小さな流星物質を伴う。噴出した微粒子の中の小さなもの一波長程度のものは太陽の輻射圧のために太陽と反対の方向に飛ばされて普通の尾となり、氷の粒子は太陽方向への噴流となるというのである。(下 保)



太陽方向への光条、左は4月22日、右は25日

本会および東京天文台に報告された掩蔽観測（1956 年）

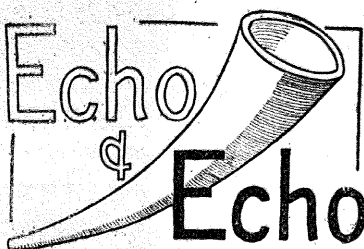
観測の整約結果は Tokyo Astronomical Bulletin に掲載される予定です。未報告の方は至急お送り下さい。

星名、観測時刻等は省略、表中の略号 R は屈折、L は反射

番号	観測地	観測者	観測数	器 械	番号	観測地	観測者	観測数	器 械
				cm					cm cm
1	岡山金光町	藤井永喜雄	20	12R	10	川崎市	箕輪敏行	16	20L, 10R
2	倉敷市	本田実	37	12R	11	〃	福田清夫	1	20L
3	岡山裳掛村	大海誠	7	13L	12	埼玉蕨町	伊藤精二	12	10L
4	兵庫柏原町	松山確郎	2	10R	13	東京都	小森幸正	30	16L
5	和歌山印南町	畑隆一	29	20L	14	〃	野本貞夫	6	15L
6	三重多度町	蛭川淳	8	20L, 4R	15	市川市	田中芳雄	1	16L
7	犬山市	山田達雄	2	10R	16	盛岡市	盛岡一高	3	10R, 4R
8	愛知幸田町	金沢源吉	5	15L, 6R	17	札幌市	伊藤直樹	2	6R
9	東松山市	土田嘉直及び 松山中天文部	13	20L, 4R	18	旭川市	堂本義雄	20	15R

☆第10回 I. A. U. 大会に備えて
 1955 年ダブリンの大会で、次回大会
 は来年モスクワで開催されることが
 決定されたが、ソ連科学院物理数学
 部門事務局に準備委員会が設けら
 れ、科学院会員 V. A. アンパルツ
 ミヤンの下に準備が進められている。
 本年2月、プルコヴォでの天文
 学会総会の席上、P. G. クリコフス
 キーが予定を発表した。開催期は8
 月でシンポジウム題目は、「地球の
 自転」、「光度・スペクトル図と進化
 的意義」；合同討議の議題としては、
 「太陽面爆発と強力輻射」、「大気減
 光」が予定されている。又モスクワ
 では書籍の展示、レニングラードで

は諸記録写本及び天文学古書の展示
 が考えられている。（中野）



☆電波科学会議へ出席 東京天文
 台の畑中武夫、高倉達夫両氏はコロ
 ラド州ボルダーで開かれる国際電
 波科学連合の総会に出席のため8月

19日に羽田を出発した。会議後畑
 中氏はコーネル大学に、高倉氏はミ
 シガン大学に滞在して研究の予定。

☆ムルコス肉眼彗星の発見 8月
 2日にムルコスが赤経8時10分、
 赤緯+32度に光度2等の明るい彗星
 を発見した。次は9月の予報位置で
 ある。（分点 1957.0）

9月4日	α	δ	$\delta + 14^\circ 34'$
9	14	2.5	9.58
14	14	19.5	6.1
19	14	33.8	+2.39

日本では4日朝生駒山天文台で浜
 根洋氏が独立発見した外に、8月2
 日早晩上乗潔氏が富士登山中に七合
 目辺で見ているのが最も早い。

天体観測と露（服部忠彦） つづき 文 献

- (1) W.S. von Arx: Amateur Telescope Making, Advanced, p. 567
- (2) J. Franklin-Adams, M.N., 70, 543, 1910, 72, 165, 1911
- (3) E. S. King; A Manual of Celestial Photography, p. 103.
- (4) 中村要; 天体写真術, p. 87
- (5) Bell; The Telescope, p. 219
- (6) 射場保昭; 望遠鏡並に天体写真に関する私見, 天文月報, 第27巻, 1934, p. 192
- (7) W.S. von Arx; *ibid.* p. 576 或は W.H. Steavenson; J.B.A.A. (January, 1932)
- (8) Java 緯度観測所報告, 第2巻
- (9) Annalen v. d. Bosscha Sternwacht, vol. 1, page (A 17)
- (10) W. Schaub, Eine wirksame Taukappe, A.N., 245, 263, 1932
- (11) 最近1個100円のものを手に入れて眼鏡で実験してみたが、息を吹きかけても全然くもらなかつた。

内容見本呈

12111098 7654321

天 天 電 天 銀 原 恒 地 地 太 太 星
 文 文 波 文 河 子 星 球 球
 学 台 学 系 と 核 物 球
 の と 天 の と 恒 理 の の と 陽
 歴 観 文 応 宇 星 進 学 世 物
 史 測 機 学 用 宙 化 論
 械

藪宮畑鈴鏡一
 内地中木木柳
 政武敬政壽
 清司夫信岐一

藤前広野古野
 田田瀬附畑尻
 良靈秀誠正抱
 雄一雄夫秋影

東京四谷三栄町
 振替東京59600

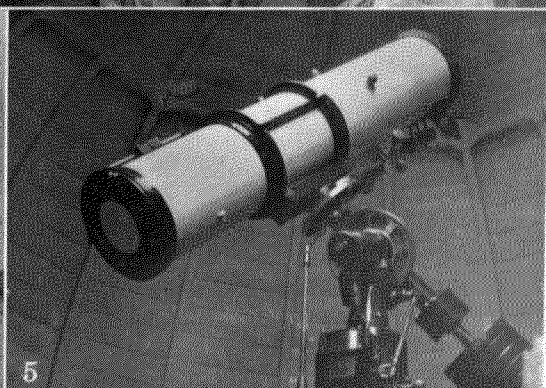
恒星社

編集顧問 荒木俊馬・萩原雄祐
 新天文学講座 全十二巻
 現役第一線の学者八十余名の協力を得て
 新天文学講座が誕生しました。



◇上田博士のペルー天文行

1. 本号の記事にもあるように、上田穰博士によつて今回ペルー国ワンカイヨの地球物理学研究所の構内に設けられたコロナグラフ。この蔽いのテントはその後アドベ（壁土）仕上げの建物に改造された。2. ワンカイヨ駅頭に上田博士（中央帽子を手にする）を出迎える地球物理学研究所ギーセケ所長、所長の右側は出迎えの在留邦人たち。3. パチャマンカ（野宴）のギーセケ所長夫妻

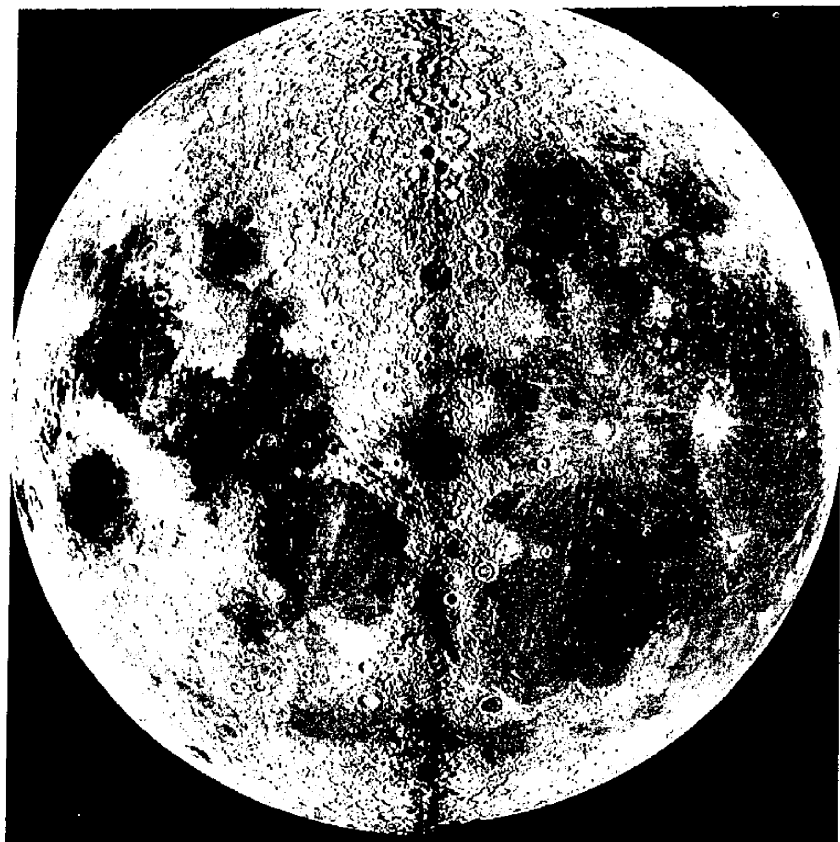


◇学園天文台だより

——三育学院

千葉県木更津市の北隣の袖が浦町にある三育学院は、東大天文出身の山形俊夫氏が院長をしておられ、昨年 30 cm 反射望遠鏡を設置された。4. はドームの遠望、5. は 30 cm 反射鏡をのせた赤道儀、主鏡の製作はバンフィックユニオン大学教授のウォシュバーン氏、器械部は西村製作所、6. は昨年6月の落成式に高松宮様が入口のリボンを切られるところ。左側は山形氏

☆ 9 月 の 空 ☆



月の秤動

夜空に輝く月は、美しく身近な天体として親しまれてきたが、地球に刻し常に同じ一面を向け、他の一面を見せる事がない。しかし、月の運動には幾多の不等があり、そのために月の表面が上下左右に移動する様に見える。これを月の秤動という。写真は、月の秤動の一つ、緯度秤動を示すため、上弦と下弦の写真によつて作成したもので、中央辺の山を合わせると写真下端のようなくちがいがある。秤動の現象によつて、我々は月の表面の約59%を見ることができる。

写真は下が北。

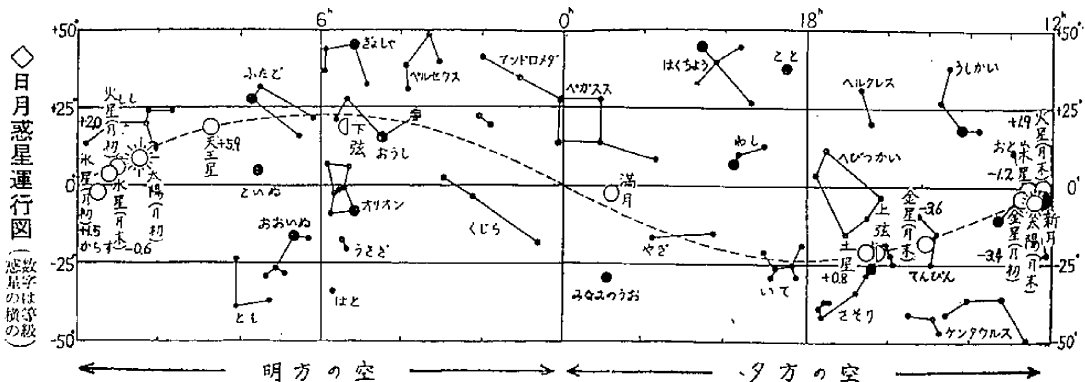
東京に於ける日出入および南中 (中央標準時)

IX月	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
日	時 分	時 分	°	時 分	°	時 分	時 分
1	4 39	5 12	+11.4	11 41	63.2	18 9	18 44
10	4 47	5 19	+6.9	11 38	59.5	17 57	18 29
20	4 55	5 27	+2.1	11 35	55.6	17 42	18 14
30	5 3	5 34	-2.7	11 31	51.7	17 27	17 59

各地の日出入補正值 (東京の値に加える)

(左側は日出、右側は日入 に対する値)

分	分	分	分	分	分
鹿児島 +38	+36	鳥 取 +22	+22	仙 台 -6	-3
福 岡 +38	+37	大 阪 +17	+17	青 森 -6	-2
広 島 +30	+29	名古屋 +11	+11	札 幌 -10	-3
高 知 +25	+24	新 潟 +2	+3	根 室 -27	-20



昭和32年8月20日
印刷発行
定価40円(送料4円)
地方売価43円

編集兼発行人
印刷所
発 行 所

東京都三鷹市東京天文台内
東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
東京都三鷹市東京天文台内

広瀬 秀雄
笠井出版印刷社
社団法人 日本天文学会
振替口座東京13595