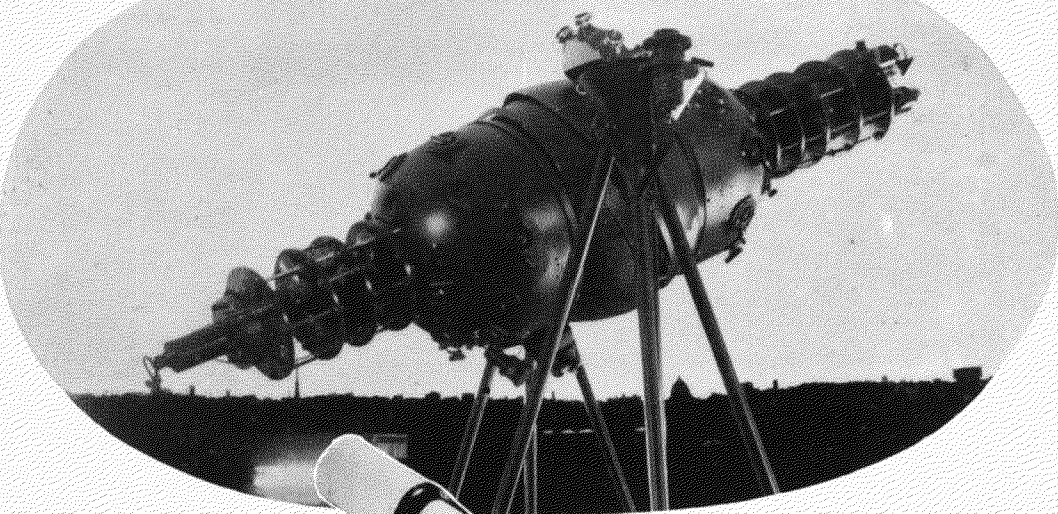


# 五藤式天体望遠鏡

## 五藤プラネタリウム

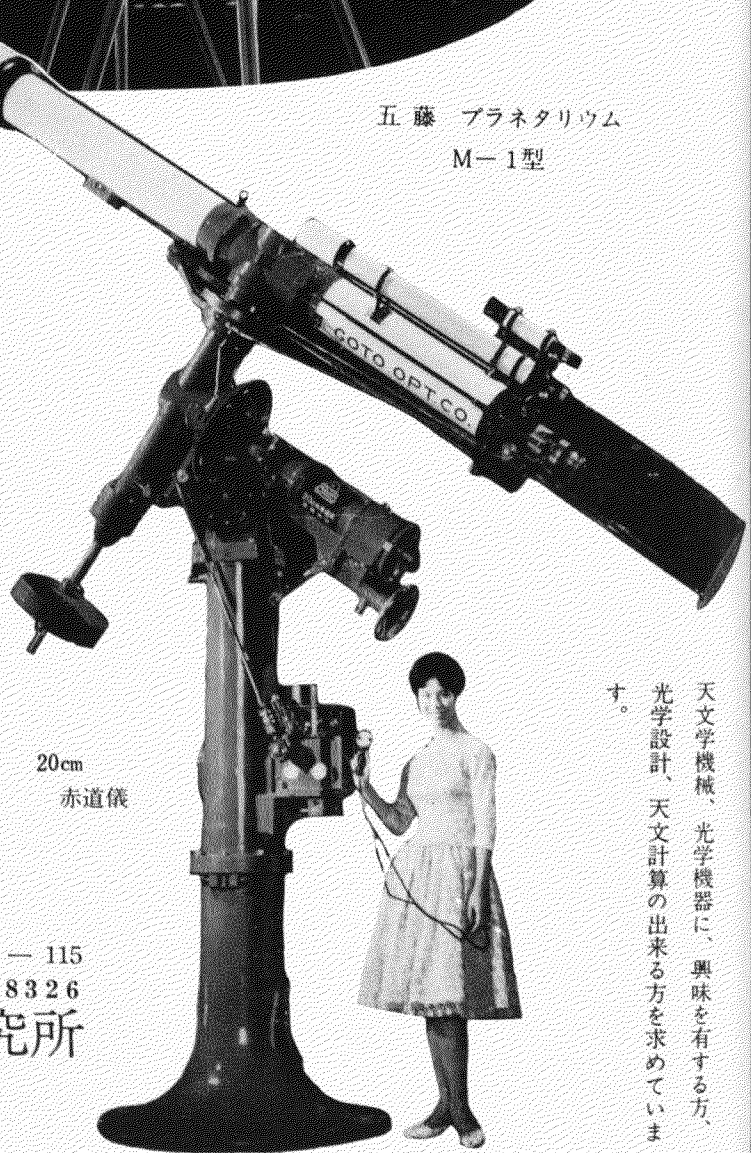


五藤 プラネタリウム  
M-1型

大型据付型望遠鏡  
理振法天体望遠鏡  
天文学機械  
プラネタリウム  
光学測定機  
ドーム建設

(カタログ呈)  
誌名記入のこと

20cm  
赤道儀



天文学機械、光学機器に、興味を有する方、  
光学設計、天文計算の出来る方を求めています。

東京都世田谷区新町1-115  
電話 (421) 3044・4320・8326  
株式 五藤光学研究所  
会社

目 次

太陽黒点の微細構造 .....	鈴木 義 正	186
Air Mail [6]—アメリカの緯度観測所を見学して .....	高 木 重 次	189
月報アルバム—アメリカの緯度観測所など、太陽黒点の写真 .....		191
天象欄—9月の天文暦、いて座の新星 .....		194
隕石孔について(Ⅱ) .....	下 保 茂	195
研究室だより —水沢緯度観測所 .....		199
雑報 —A型特異星のスペクトル線の同定、ウェスト・フォード計画その後 .....		200

—表紙写真—

隕石衝撃によってできたシャッターコーン—左は南アフリカのブレデフォート隕石孔から出たもので、高さ 10 cm、右はテネシー州で出たもので高さ 28 cm、ともに隕石の衝撃によるものと考えられている。(本号第 195 頁参照)

◇**本会秋季年会**—10月10(水)、11(木)両日、水沢緯度観測所にて開催

詳細本誌8月号170頁にあり。

◇**大塚奨学金希望者募集**—締切9月31日、募集要項は本誌8月号170頁にあり。

気象庁 長期予報研究会編

# 長期予報とその 利用法

B6判上製・価 400円

長期予報は短期予報にくらべて大変めんどろで、啓蒙書としては、本書が世界最初のものである。内容は、長期予報の対象となる季節現象の解説、長期予報の出し方、長期予報の利用など、気象庁の五氏の執筆になるもので、読むうちに季節に対する見方は自然と深められる。気候の変動が各方面の産業で問題になりはじめている現在、実用的にも貴重なものである。

東京大学地震研究所 笠原慶一著 B6判 価 280円

## 地 震 の 科 学

名古屋大学教授・理博 磯野謙治著 B6判 価 350円

## 雨 の 科 学 人工降雨の話

気象庁予報技術研究会編 B6判 価 380円

## 天 気 図 の 書 き 方 と 見 方

気象庁 土屋巖著 B6判 価 420円

## 気 候 の 変 動

気象庁山の気象研究会編 A5判 価 400円

## 山 の 気 象 第 1 集

東京都新宿区三栄町8  
 恒 星 社 Tel. (351) 1003  
 換 替 東 京 59600 2474



天文博物館

# 五島プラネタリウム

東京・渋谷・東急文化会館8階

電話 青山 (401) 7131, 7509

☆ 9月 月のうらおもて

☆ 10月 よいの明星

投影時間	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
平日	団体のみ 9.30	11.00	12.30	2.00	3.30	5.30	7.00
日曜・祭日	9.30	11.00	12.30	2.00	3.30	5.30	7.00

○11月～2月の間は平日7.00の回は中止します。

○休館日 毎週月曜日(ただし6月と8月は無休館です。)

○料金 大人100円・中人70円・小人50円



# 太陽黒点の微細構造

鈴木 義 正\*

## 1. 緒 論

太陽黒点に関する巨視的な観測、例えばその位置、数、大きさ、暗さ、等については、昔から多くの人々によって数多くなされているのに反し、その微視的観測は比較的少なく、その微細構造には今なお不明な点が多く残されている。通常黒点をよく知られているように、中央の暗部と、それを取巻く半暗部よりなっている。所でこの暗部は一様に黒いのではなくて、普通はその中に明暗の模様が見出される。このようなことはずっと以前セチ<sup>1)</sup>によって発見されており、その後ストレーベル<sup>2),3)</sup>やワルドマイヤー<sup>4)</sup>によっても述べられている。更に、その中に粒状構造が見られることは、最初シェパリエ<sup>5)</sup>により見出され、最近にいたりティーセン<sup>6)</sup> レッシュ<sup>7)</sup>、ブレイ及びラウフヘッド<sup>8),9)</sup> スズキ<sup>10)</sup>等により精しく述べられている。又、半暗部の微細構造は、ストレーベル<sup>2)</sup>、マクリス<sup>11)</sup>、ブレイ及びラウフヘッド<sup>8),9)</sup>、ダニエルソン<sup>12)</sup>、スズキ<sup>10)</sup>等によって観測研究されている。

## 2. 黒点暗部の微細構造

始めにも述べたように、通常、暗部の中には明暗模様が見える。それは、例えば晴れた青空に浮ぶ白い雲のように見えることもあれば、又、暗部全体が白けて、曇天を思わせるようなものもある。全く晴れ渡って雲一つ見えないという場合は稀である。シーイングのよい場合 10 cm 位の望遠鏡でも、暗部光斑が多く光点の集合であることを示してくれる。このような、暗部内に見られる粒状体を暗部粒状斑 (Umbra Granules) (写真②, ④, ⑩) といっている。

暗部粒状斑は光球粒状斑にくらべると一般に小さく見える。10 cm 程度の望遠鏡では 600 km 位の輝点のように見える。ドヤガー<sup>13)</sup>は 350 km より小さいと述べている。然し光球粒状斑位の大きいものも見られる。暗部粒状斑と光球粒状斑とは、そのほか明るさのちがいを別としても、色々の差違が見られる。まず、暗部粒状斑は中心は上に述べたような小さな輝点であるが、その周囲に広く裾を引いており、はっきりした限界を示さない。すなわち、周囲に向って、ぼけているのである。又密集して、集団を作る傾向をもっており、粒間の間隔は定まっていない。すなわち、集団の中央では間隔は狭く、密度も  $40/10^8 \text{ km}^2$  又はそれ以上に達する。そして、そこ

では、上に述べたような粒状斑の周囲のぼけ或は裾が、互いに重なり合い、その結果、粒状斑間の部分が明るくなって、粒と粒は互いに溶けあってしまう。この様な場合は、個々の粒状斑を明瞭に見分けることが困難で全体として明るい光斑となる。反対に、集団の周辺では、まばらになり密度は小さくなる。そして全体として暗くなる。このような所では暗部粒状斑は夜空に輝く星の如くに見える場合もある。これらのことは、光球状斑が明瞭な粒間暗帯で境いされ、粒の外形がはっきりしており、又その密度が大体  $32/10^8 \text{ km}^2$  と一定していることとは対照的である。

暗部粒状斑は、面白いことに、屢々一列に連がって出現する。粒間間隔は 1500 内至 2000 km で、数珠、又は鎖の様にみえる。(写真②) 更に又、暗部粒状斑の集団、或はもっと一般に暗部光斑は屢々半暗部の延長の線を呈する場合がよくある。このような場合暗部光斑は通常半暗部の岬状になった突端より出ている。このようなつながりは輪郭において明瞭に見られるが明るさは、丁度半暗部から暗部に移る所で不連続的に落ちている。即ち、形は続いているが、明るさには断層が見られる。上に述べた半暗部と暗部光斑の関係はもっと微細な構造において見られることもあって、暗部と半暗部の粒状斑列の連結が見られることがある。

以上は暗部に通常見られる模様についてのべたのであるが、数は少ないけれど、非常にきれいな、即ち以上の様な光斑の見られない暗部もある。然し、このようなものも、コントラストの強い写真によって調べると、その一様と見える暗部にもゆるやかな明暗の起伏が通常見出される。又粒状斑とまではいかないが多少の細かい明暗模様が見える場合が多い。

## 3. 半暗部の微細構造

半暗部は巨視的には、その名の如く、明るさが黒点暗部と通常の光球部分との中間であって、暗部を取巻いているのであるが、微視的には、多くのフィラメントというより、むしろ長い流状の粒状斑であって、内端の頭の部分と、それより外方に向って流れ出しているフィラメント状の尾の部分とよりなっている (写真③)。大きさは分解能  $1''$  位で見ると 700 km 位に見え、又同じく  $0.3''$  位では 300 km 位に観測されている。従ってもっと高分解能の観測が行われれば、より繊細な構造が見出されるかもしれない。一個のこのような半暗部粒状斑の平均の

\* 京都学芸大学  
Y. Suzuki: Fine Structure of Sun-Spots

長さは 2500~4000 km であって、平均 3300 km である。又この平均密度は  $32/10^8 \text{ km}^2$  で、光球粒状斑の平均密度と等しい。この両者が等しいことは注意すべきことと思われる。

明るい半暗部粒状斑の間には、暗い暗条がはさまっている。この暗条の部分でも、然し乍らまだ暗部よりは明るい(写真④)。光球では明るい粒状斑は、高温ガスが噴上ってくる部分であり、又暗い粒間暗帯は、それが冷えて沈降する部分であると考えられるが、半暗部でも同様の機構が考えられる。即ち、その粒状斑の頭部は高温ガスの噴出点であり、この噴出高温ガスは半暗部の内側より外側に向かって吹き流され、フィラメント状の尾となり、次第に冷却されて最後に暗条の所に沈降するという考え方である。エバッシュド効果<sup>14</sup>としてよく知られているように、半暗部では外方に向かって平均約 2 km/秒の流れが観測される。もしこの速さが、上の流れを示すものとする、頭部で噴出した高温ガスはこの流状斑の全長を流れるのに 3300/2 秒~27 分かかることになる。これが半暗部粒状斑の大ざっぱな平均寿命を与えるものとする、マクリス<sup>13</sup>の観測値 30 分と大体一致する。

1" 程度の分解能の写真を見ると、光球粒状斑には、所々に規則正しい配列が見出される(写真①)。半暗部でもおなじことがみられる。即ち、半暗部粒状斑の頭部には屢々規則正しい配列が見出される。この場合配列のある方向と、前述の流れの方向が一致すると、個々の粒状斑は連がって、長い一本のフィラメントを生ずる。(写真① a, b) 又配列と流れの方向が互いに斜めであると、粒状斑はその頭を連らねて斜めに並ぶ(写真① c)。又屢々 2 つの互いに斜めの流れの交叉のように見える、斜格子模様が見られることがある(写真① d) この場合粒状斑の頭部は交叉点の所に在る。以上述べたように、半暗部は流状の粒状斑よりなっているが、逆にこのような粒状斑が見られる所は常に半暗部である。又半暗部の中の一部に流状模様の消失した区域が存在する場合、そこは通常の光球面状を呈し、明るい半暗部は暗部を必ずしも必要としない、半暗部だけの所も屢々見られる。半暗部の最も大きい特長といえ、いうまでもなくその明るさが光球と黒点暗部との中間であるということであるが、その原因は以上の同じく半暗部固有な現象である流状であるということにあって考えられる。

#### 4. 消失しつつある黒点、最小半暗部幅

黒点は消失せんとする最後に近い段階において、色々と特別な状態を表わす。巨視的には、この時期においては全体としての縮小と同時に分裂を起しがちである。⑤から⑧にいたる写真は最後に近い一つの黒点の経過を示すものでこの場合 3 日間に 3 つに分裂している。微視的には、色々の変化がその微細構造中に見られる。暗部は

全体として明るくなり、中にははっきりした輝点状の暗部粒状斑が多く現れてくる(写真⑩)。半暗部は黒点全体の縮小に伴って、狭くなっていく。然し面白いことに、その幅が 3000 km 近くになると、突然その中の流状模様が弱くなる。すると前にいったようにして明るくなり、そこの光球化が起る。写真⑧の上方の黒点は丁度この時期に当っており、右側の半暗部は特に明るく光球との区別がはっきりしない、この半暗部の幅は 3300 km である。又暗部直径は 5000 km である。このような例は他にも見出され、半暗部は平均 3300 km の最小幅を持つことが見出された。又この時の暗部の直径は約 5000 km である。従って 5000 km より小さい黒点は、半暗部を伴わないことになる(写真⑨)。それ以後、このような暗部のみよりなる黒点は、さらに小さくなり、最後に消失する。

以上において、消失しつつある黒点においては、半暗部はある最小限(~ 3300 km)より狭い幅を持つことができないことを見たのであるが、このことは何も消失しつつある黒点には限らないのであって、もっと一般的な事柄である。従って、5000 km より小さい黒点が、暗部だけから成っていることも、一般的なことであり、これは観測と一致する。写真⑧の右の部分にある小黒点群はこれを示す。よく知られているように、大きい黒点程その半暗部の幅も広い。ニコルソン<sup>15</sup>及びワルドマイヤー<sup>16</sup>の研究によると、余り小さくない円い単一の黒点では、半暗部対暗部の直径比は、約 2.4 である。前に示された極限に於ける以上の観測値は 2.3 であるから、上の比とほぼ一致する。このようにして半暗部の幅の暗部直径に対する割合は、半暗部幅が 3300 km 以上では約 0.7 であるが、これ以下では零になる。即ちこの 3300 km に不連続点があることになる。この最小幅 3300 km は、先にのべた如く半暗部のエレメントである半暗部粒状斑の長さ一致する。半暗部はその要素である半暗部粒状斑よりは狭くはなり、得ないはずであるから、以上は当然のことである。事実最小幅をもつ半暗部は、一列横隊に並んだ単一粒状斑列よりなっていることが屢々見出される。即ち、この様な半暗部では、半暗部の幅はとりもなおさず単一粒状斑の長さとなっている。このような構造では半暗部の内側に粒状斑の頭部がならび、その外側にそれから出ている尾のフィラメント状の部分ならんでいく。従って頭部のならんでいる半暗部の内側の部分は明るく、尾のならんでいる外側の部分は暗い。いわゆる BRIGHT RING は斯様にして生ずるとと思われる。

#### 5. ブリッジの微細構造

通常ブリッジは、明い粒状斑の連鎖からなっている。このブリッジ粒状斑の間隔は 1500~2000 km である。余り明るくない一列のブリッジは細く、数百 km 又はそ



れ以下の幅に見え、粒状斑は明瞭に見える(写真④a)。これに反して、明るいものは幅も 1000km 以上あり、その粒状斑は、ブリッジに沿ってこれを包む鞘状の明いもやのため、個々のものを見分けるのが困難である。

ブリッジは長く縦に連なった、半暗部の粒状斑列に似ている。両者共、粒状斑が一行に連なったものであり、粒状斑間隔も似ている。然し、両者の間には、大きな相違がある。それは、半暗部の粒状斑は、前にも述べた如く流状を示すのに反し、ブリッジのはこれを示さない。エバーシェッド効果<sup>1)</sup>による外向きの流れは、半暗部の外側で最も早く、内側の所では零になることが知られている。かようにして、暗部の真只中にあるブリッジに、流れがないことは理解される。前にも述べたように、流状模様は半暗部の本質的な性質であることより、ブリッジは半暗部の一部たる資格を失なうわけである。この点よりブリッジは、半暗部よりむしろ、通常の光球に近いといえる。いわば暗部中に、細長く存在する光球の一部であるとも見られる。事実太いブリッジは、暗部を横切り、半暗部も横切って、両側の光球を連結している場合がよく見られるが、この際それは半暗部とは明瞭に区別されるが、両端において光球とは連続的に連っていて、その間に差違が認められない(写真①e)。

ブリッジには、粒状斑が一行のもの、2列のもの、或は更に幅広いものもあり、又形も複雑な、網状、樹枝状を示すものがある。大きなものでは黒点中に割込んだ光球面の一部と見られるものもある(写真①e)。実際、始め簡単な一行の粒状斑列のブリッジであったものが、次第に成長拡大して、しまいには普通の光球面となってしまった例も見られる。前にあげた⑤より⑨までの一連の写真は、暗部光斑から出発してブリッジを径て、最後に光球に変化した例を示している。即ち写真⑦を見ると、黒点の左から約1/3の所(a)に粒状のブリッジが見られる。これはこれより約2時間半程前の写真⑤には全く見られないが、その淡焼付けの写真⑥を見ると丁度その部分に当る所(a)にすでに暗部光斑が見えている。以上のブリッジは1日後、写真⑧(a)で示されるように幅広いブリッジとなり、更にその又2日後には⑧aの部分に当る光球となってしまった。又同時に⑧における下の黒点は、2日の間に⑧に見られるように、これもまた2つに分裂して、その間(b)に光球部分が浸入している。このような変化は全く連続的である。このようにブリッジは、暗部の上にアーチ状に掛っている橋ではなく、丁度日本の庭園の池に見られる、飛石を連ねた橋に似ている。ブリッジは暗部の裂目を示すものであり、事実上の例の如くこの裂目が拡大して、黒点が2つに分裂することは屢々見出される。

半暗部の内側では、半暗部粒状斑の出入りが見られ

る。然し、この突出部の一つが、次第に長く暗部内に延びていくという現象は全く発見されない。ブリッジはすべて、その場所において、そこに生じた数珠状暗部粒状斑より発生発達する。ブリッジはけっして他所から移動しては来ない。暗部粒状斑からブリッジ粒状斑への変移は連続的であり、比較的速やかに行われるものと思われる。写真⑤より写真⑦までの時間は4時間25分であるが、大体数時間で発生するものと見られる。

### 5. フィラメント状ブリッジ

以上でブリッジは粒状構造をしていることを述べたのであるが、数は少ないが本当にフィラメント状のものも見出される。これらはすべて、なだらかな曲線を示す。そして常にその一端には、1個から2,3個の粒状斑の集団が見出される。すなわち、この場合のブリッジは、この粒状斑より流れ出した長いフィラメント状の尾なのである。それでこの場合、前の普通のブリッジと異なり、文字通り暗部の上にかかっている橋と見られる。そして又前述の如く、普通のブリッジが光球粒状斑に近似しているのに対し、上のフィラメント状ブリッジは半暗部粒状斑に近似している。というより、むしろその特別なものと思われる。長さは5000~7000kmで普通の半暗部粒状斑より長い、これはその背景が暗い暗部であることによっても考えられる。幅は分解能約1"では数百km位に見えるが、より高分解能の観測では、もっと細かいものも見られるかもしれない。

### 7. 結 語

以上黒点を部分的に、その微細構造について論じた。それによると暗部、半暗部、ブリッジ等は、巨視的には明瞭に区別されるが、微視的にはすべて光球とおなじく、粒状構造を示し、その密度も大体等しい。各所属の粒状斑の差違は、その場所の状況のちがいがより生ずるものと思ってもよいのではなからうか。本質的に異ったものとは考えられない。その証拠に、ある所属の粒状斑はその状況の変化とともに他の所属の粒状斑に変化する。例えば上にも見たように、暗部粒状斑がブリッジ粒状斑に変わり、更に光球粒状斑に変化するとか、又半暗部粒状斑が流れが止まると、光球粒状斑になるとかの例である。一般にいって黒点という一つの特種な状況のもとに、もともとそこにある光球粒状斑は、各所属の色々な型に変形されるものの様に見える。以上よりしても黒点というものは、現象としては割合に浅いものと思われる。

黒点内部の微細構造をより精しく知るには、一段と高度の分解能を必要とする。望遠鏡の口径を増せば分解能は増すが、シンチレーションのため困難も増大する。口径30cmともなると、もはやこれを生かして使うには、大気の上からの観測が必要になる。

(以下200頁につづく)

## アメリカの緯度観測所を見学して

高木重次\*



アメリカの海軍天文台のマルコヴィッツさんに、ワシントンの P.Z.T. の勉強をさせて呉れどねだって、漸く許しを貰ったのが今年の始め、それにはアメリカの国際緯度観測所で緯度観測の勉強をすることの但し書きがついて来た。ここで書く作文はその但し書きの方の報告書のつもりである。

何でも見てやろうではないが、好奇心は人並以上にある。外国で外国人に自分だけで会うのは始めてだし、半分は好奇心、半分は不安の入りまじった気持ちで、マルコヴィッツさんがきめてくれた日に、観測所関係の人々にワシントン海軍天文台で最初のお目見えをした。監督者であるライスとハルム、ムルカイ両氏が私の仕事をして居た部屋の前の廊下に来ていた。一番大きな人がライス次がムルカイ、ハルムの両氏の順で、誰とどう握手をしたか覚えていない。覚えているのは、フランス語で書いた緯度観測法に関する論文をマルコヴィッツさんに読まされて、一週間かかって漸くわかる様にして置いたのに、ライスさんにこの論文を見せると、英語に訳さないと皆にわからないとあっさり置き置かれて終わったことだけ。でも私共の懸案であった、アメリカの二観測所からの週報の送付形式と方法、観測帳の記入方法等は充分話し合ってお互い了解することが出来た。水沢からの主な話はこれでよかったのであるが、興味があったので、天頂儀の器械常数について一寸ふれた処が、これはライスさんにとっても非常に重要な問題であったと見えて、私がワシントンを離れるまで、終始そのことで議論をして終った。向うも向うなら、こちらもちちらという所であろうか。おかげで私の乏しい知識にもプラスとなることが多かった。

これで無事お目見えもすんだのであるが、話だけではどうにもならないので、ゲーススバーグに実地研修に行くことになった。

3月の第一火曜日の午後、ワシントンからゲーススバーグへ向った。ライスさんの運転する自動車に同伴、私にはこんなえらい人にこの様な取り扱いを受けて全く恐縮して終った。日本語の非常に達者な米人が一緒に行ってくれたので大助かりだった。処々に牧場があり畑ありで、黄一色の景色の中を約一時間、一寸した小部落の中に入って行った。両側は林、それをぬけると、ライスさんが何かいて、右手の方を指差した。星条旗と何だか模様のわからない旗が見える。結局ここが、ゲイサー

スバーグの観測所であった。成程、観測室と住居が見える。自動車をおりと、ハルム、ムルカイ両氏が出迎えてくれた。奥の事務室へ通される。先づ有名な、マイクロメーター・テスターを見せて呉れと注文する。望遠鏡に取りつけられるのがみそで、ライスさんは精度はあまりよくないという。別に感心もしないで居る。後で考えるともう少しお世辞をいうべきだったかも知れない。ライスさんから、先づ質問の火ぶたが切られた。日本語のわかる米人が来てくれたので、大変助かったと同時に、いい加減なことはいえない。ライスさんの鋭い質問に一つ満足な答をするのには、全く精力を消耗して終った。然し通訳のお陰で充分ライスさんに納得して貰うことが出来て私としては大変嬉しかった。勿論ハルム、ムルカイ両氏からも質問せめてである。初めての米人の話はわからない。これも通訳様々に皆様満足をして貰ってほっとした。大部分が、器械常数の問題の討論であって、私が水沢で少し勉強して行ったことと、マルコヴィッツさんに強要された、にわか勉強が大いに幸いした。ライスさんの意見は一口にいうと天文観測への不信である。私もその意見には賛成である。然しそれに代る可き有力な方法があるであろうか。それが討論の中心となった。結局常識的に伝統を守ろうということに落ち着いて終った。然しこれは我々緯度観測者の大問題であって、それに真摯に取り組もうとしているライスさんの態度に頭の下がる思いがした。自慢する者にろくな者はいない、これが私の人生経験である。外人は手ばなしで自慢すると聞いた。ゲイサーズバーグで受けた印象では、少しも自慢らしい素振りさえ感じなかった。真面目に、素直な態度で自分達のやって居ることを見せてくれた。唯困ったことは、水沢ではどうやっているかとの一言であった。残念なことに、時々言葉を濁さなければならなかったのにはつらかった。私は昔から日本人の名人気質を聞かされた。又外国人のこれに類する気質のあることも知っていた。然し外国人の自分の仕事に対する真摯さをこれ程身近に感じたのは始めてである。昔は確かに多くの観測者の中にはごまかしの観測をしていた人々も多かったらしい。そのために水沢では、外国の観測を信用出来ないと考える風潮が強かった。ここではその考えがすっかり覆えされ、今度は逆に我々の方が追い立てられる感じを受けて終った。ここでも又頭を下げた。この感じはユカイヤでは更に強調せられた。これは後の話である。

確かにゲイサーズバーグにしろユカイヤにしろ、人材の点、設備の点では水沢の比ではない。マイクロメータ

\* 水沢緯度観測所

ーに油をやるのは8年に一回だといっているが、それも一々ワシントンの工場に送らなければならない。我々がユカイヤやゲィサーズバーグの観測を問題にしたが、今度実際に現地を見て始めて納得が行った。水沢の様に優秀な機械を扱える人はいないのである。

彼等はあくまで観測者なのだ。観測者なるが故に、彼等の観測器械に対する愛着もひとしおであって、器械の一つ一つの部分をあたたかい思い遣りのある手つきで、一々楽しげに説明してくれたハルム、ムルカイの両氏、又それを一々理せめに説明を求めているライス氏の緯度観測にとけ込んだ様な顔と顔を私は今でも思い浮べることが出来る。

ゲィサーズバーグでは、器械の東西でのセットのためについていた、鉤止めの機構を取って終って、方位角を固定するネズで東西の望遠鏡の位置の固定をしていた。これは特に眼についた。次に接眼プリズムの部分少し大きめにして、容易に反転出来る様にして必ず一つの星のバイセクトの中央でプリズムを反転していた。この他細々とした数々の心遣い、同じ観測者仲間としてほのぼのとした快さを感じた。器械も喜んでいるだろう。こんな事はいえないだろうか。

観測者の観測装束はアノラックと防寒靴で、防寒靴にはヒーターが入っており、観測の合間に電気を通すのだといっていた。観測室の一角に約半畳敷のかこいがあり、観測者は一晩中そこに頑張るのだとハルムさんはいう。私は水沢の有名な椅子と赤々と燃えた炭火を思い出していた。

私はその後もう一度ゲィサーズバーグへ行く機会が出来た。マルコヴィッツさんにもう一度行ってよく勉強なさいといわれていたのと、水沢からの是非非という話で、これ又ライスさんの御好意に甘えてしまった。今度は水沢から、ゲィサーズバーグの天頂儀についている、タルコットレベルは上下二つあるのだが、そのレベルの目盛を調べてほしいとのことであった。結局上には数字の小さいもの、下には大きいものであって、これはユカイアの天頂儀も同じである。今度もライスさんと同伴である。大分米語になれて、少々話ならばいくら自由になった。ライスさんとの議論はレベル常数と器械のセッティングの問題で、正論はライスさん、伝統をかつぎ出すのは私。勝負は始めからあったわけだが、ライスさんは私のいうことをよく聞き入れてくれた。これで私もやっと水沢からの肩の荷を下した気持になった。セッティングの方は私がどうして欲しいという可きものでないし、各観測所で最上と思われる方法を実施すべきだと私は考えたし、ライスさんもその意見に賛成してくれた。ゲィサーズバーグのセッティングは一種特別で、ここでは望遠鏡の重さによる軸のたわみを予め考えに入れて、

コリメーションを消すようにレベルで器械の傾きを調整するのである。理屈は大変によいのであるから別に反対する必要もない。この第二の小旅行は私がワシントンを離れる4日前これ又火曜日の午後に行なわれ、私は大変気を好くして、ユカイアへの期待に胸をおどらせていた。

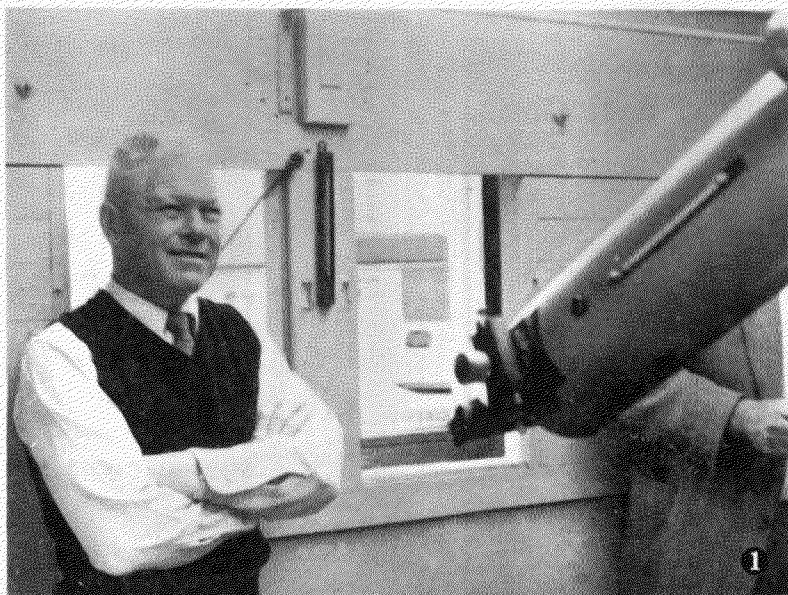
ワシントンから飛行機で午後9時頃サンフランシスコ着。これもマルコピッツさんの御好意でパークレイにおられた高瀬さんに連絡がしてあり、全くお世話になって終った。4月2日高瀬さんと、沿岸測地局の人二人と私とで生れて始めて、アメリカのハイウェイを暖い日射の中でうつらうつらユカイアへ向った。

午後1時過ぎ、観測所通りという立札のある横道に入る。行く手には青一色を一はけぬりつけた様な小高い岡が見える。車が瀟洒な一軒の邸宅の前にとまった。ここがユカイアの観測所だった。門を入れて、観測室のわきの小ジャリの道を行くと黒ずんだ古びた事務室があった。観測者のカウエさんはここにいてという。ドアを開けて、白髪の手をした好々爺がしっかりと手を握ってくれた。部屋に入ると早速色々やっていることを見せてくれた。ユカイアは観測数の多いことでは有名な所である。昨夜の観測の整理をしている処だったらしく、早速水沢から送った星の位置の説明をさせられた。観測回数、常数観測の方法と回数、今までの観測の整理の結果等次から次へ見せ且話し説明してくれた。全くよく話をする人だ。観測への自信と気魄には全く圧倒されて終った。観測は、全く公式通りで、観測者としては非の打ち処もない。私が勤評をしたら、最高点をつけるだろう。ここでもまづ頭を下げて終った。ゲィサーズバーグと違い、ここではアルプレヒト流の観測で、お互に議論する程のこともない。昼間の間に、観測室を見せて貰う。板ばりのお世辞にも立派とはいえない建物だが、ここはシュリージンガー以来の伝統のある、今では国宝的建物であろう。先人の若心のあとが、込み込んだ様な感じの建物である。この時日本人も三人来たという話から一枚の写真を見せてくれた。「キミューラカ」。川崎さんの若々しい顔が自動車の横からのぞいていた。「これは川崎」。もう一つあると、さがしに行ったが見つからなかった。

夜は実際に観測を見せて貰ったが、自由自在に器械と溶け合った観測は、私は東京天文台におられた中野さん以外にはまだ知らない。私はライスさんから、カウエさんは自分だけで観測をしたいといっていると聞かされ、これは何か生活面での話かと想像していた。然し自分の観測への誇りのためとわかり、こんなことを考えた自分の浅間しさに何とはなしにはづかしい思いをかみしめながら、このカウエさんの流れるような観測をあかず見守った。(以下 191 頁月報アルバム欄へ)

## ◇アメリカの緯度観測所など

高木重次氏の撮影されたもので、1 はゲザースバーグの所長アルフレッド・ハルム氏、2 はゲザースバーグ緯度観測所の観測室で、星条旗が見える、3 はワシントン海軍天文台の P.Z.T 観測室で、中央の四角い建物がそれである。

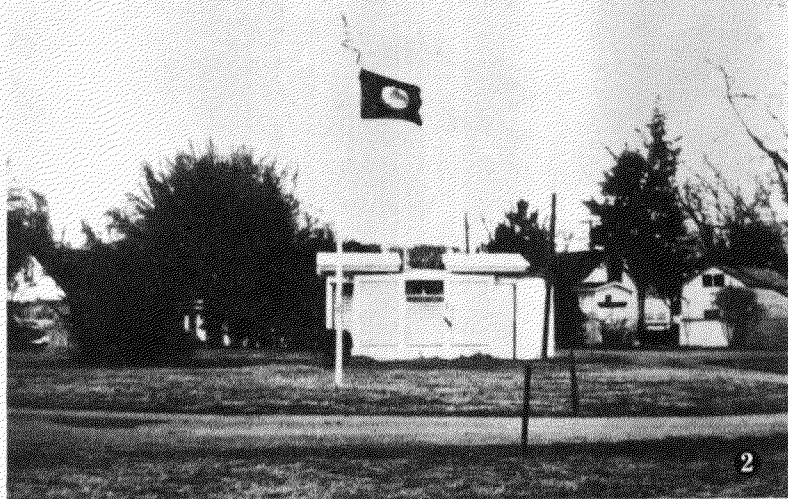


1

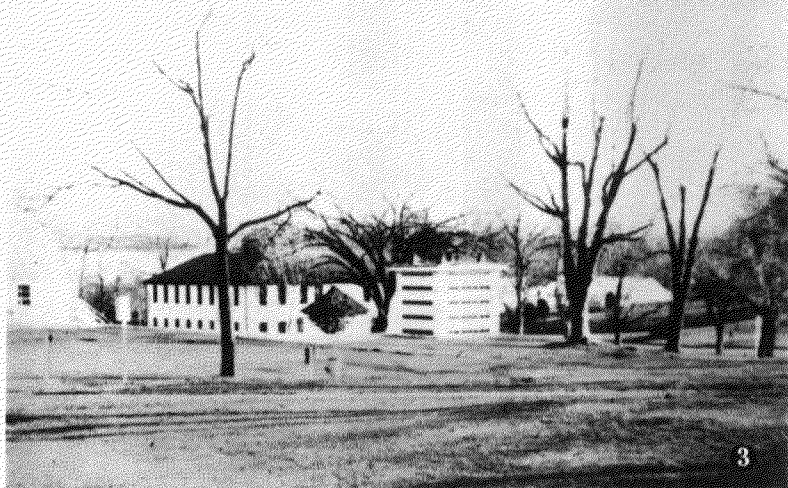
(19) 頁よりつづく

私共が6時間こんなように観測出来るだろうか、全く自分を省みて、もっともっと努力が必要だと痛感させられた。ゲザースバーグの観測者といい、ユカイアの観測者といい、観測がそれらの人々のなすべきすべてであるとはいえ、私の心を深くうつものがあつた。よい意味の職人気質、これは我々がもっと尊ぶべきものではあるまいか。私はこの職人気質は好きだが、この様に遠いアメリカで、私の尊敬する人々に会えて全く心から感激してしまつた。

「ハルム、ムルカイ、カウエさん さようなら」。翌翌日の日本への飛行機の上で私はもう一度、心の中で繰返した。

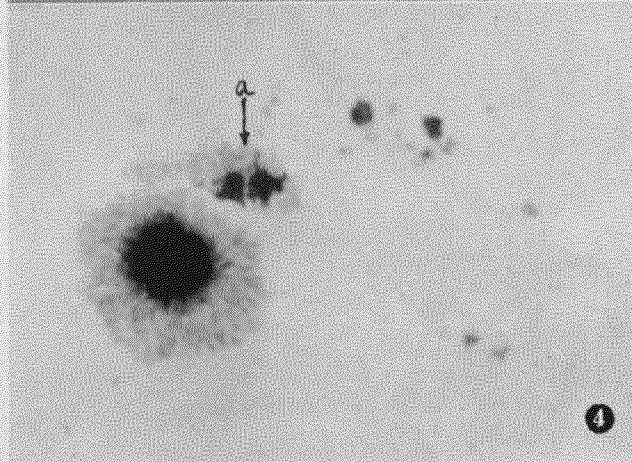
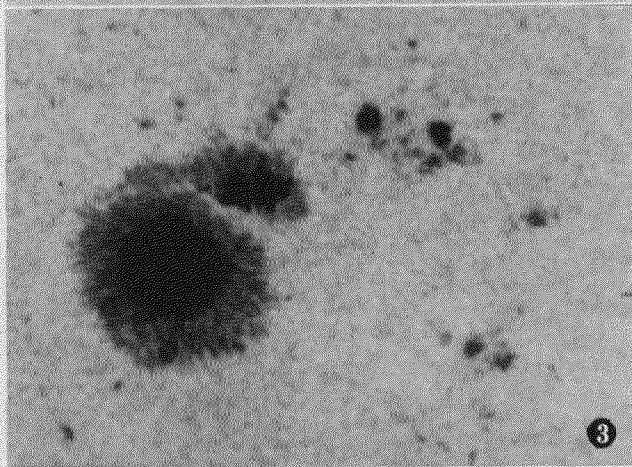
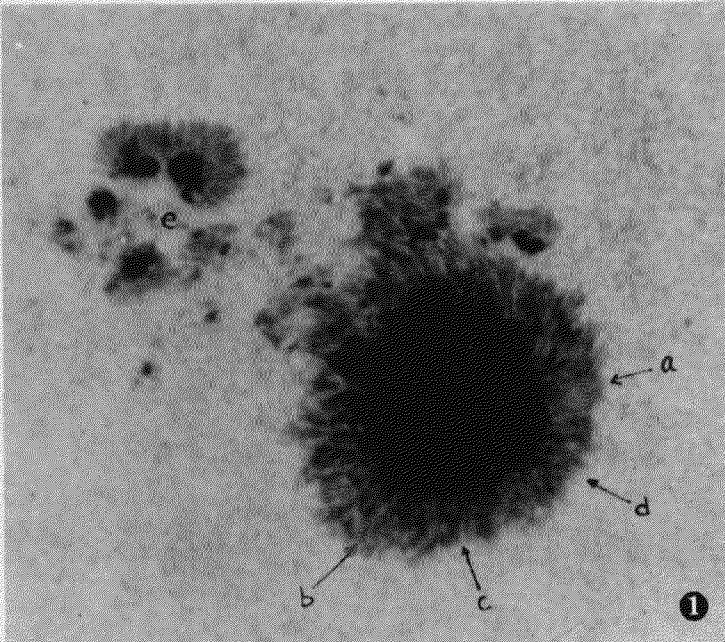


2



3

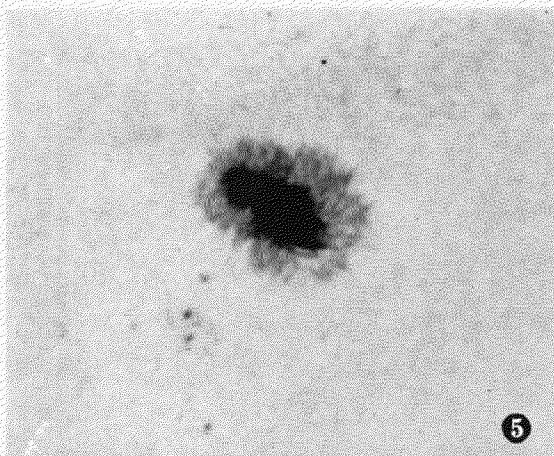




◇太陽黒点の写真（本号第 186 頁参照）

①から④までは 10 cm 屈折望遠鏡による黒点の写真であって、写真上におけるスケールは 1280 km/mm である。①及び②では上が北、他はすべて上が西に当る。図中の矢印はその先端より大体その矢の長さだけ行った点を指しているものとする。①は 1960 年 5 月 21 日撮影。a、b には長く縦に連なった半暗部粒状斑が、又 c には斜めに並んだ粒状斑が見える。又 d では 2 つの流れの交叉に当たっている所に格子模様が見える。e は広いブリッジで、又光球の一部とも見られる。②は 1960 年 1 月 5 日撮影。淡焼付けにしたもので暗部内のみを示す。暗部粒状斑の鎖状構造が見られる。③は 1960 年 6 月 1 日撮影。半暗部粒状斑は①と異なりランダムな配置をとっている。右側には暗部のみの黒点が見られる。④は③の淡焼付けで右上の黒点の暗部を横切って a に単純なブリッジがあるが、その粒状構造がよく見える。前述の暗部のみの小黒点内には暗部粒状斑が見える。⑤→⑦→⑧→⑨は消失前の黒点の変化を示すもので⑤は 1960 年 2 月 23 日 10<sup>h</sup>5<sup>m</sup>、⑦は同日 14<sup>h</sup>30<sup>m</sup>、⑧は

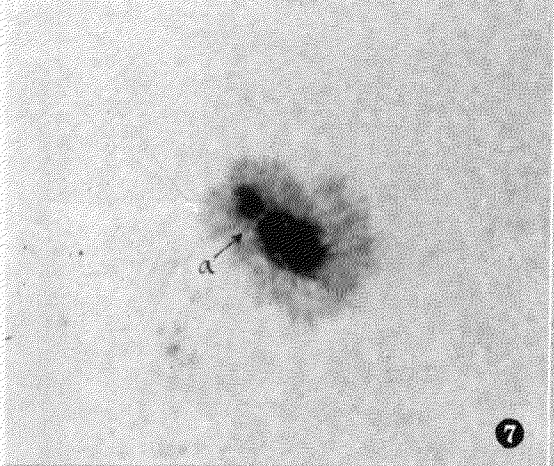




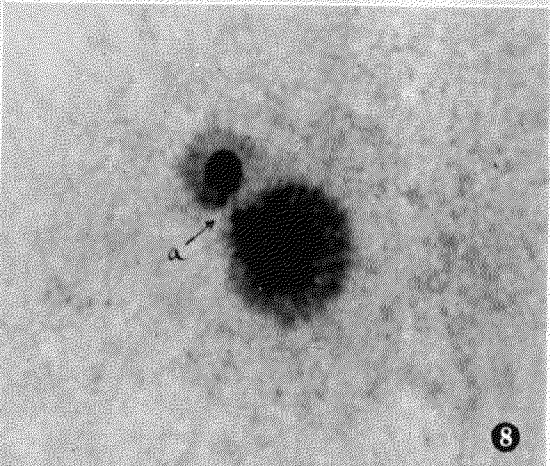
⑤



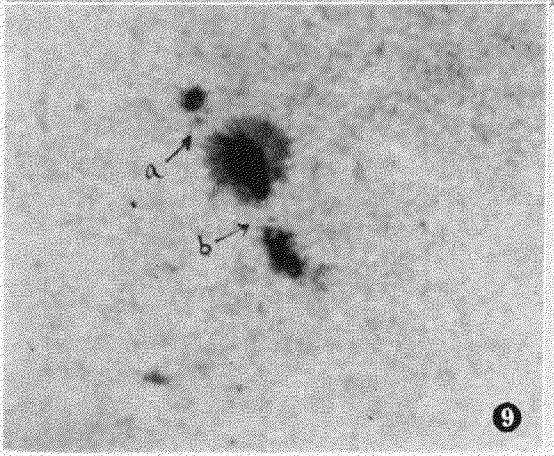
⑥



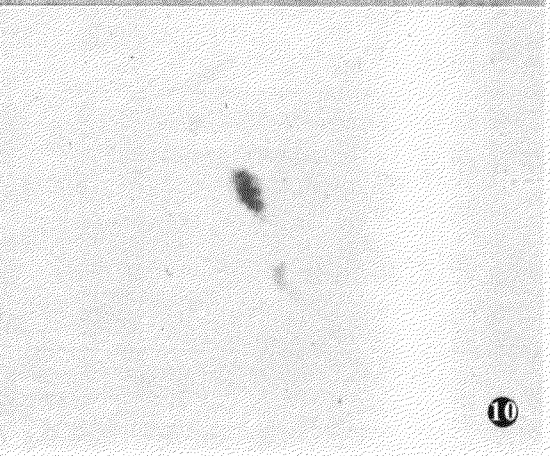
⑦



⑧



⑨



⑩

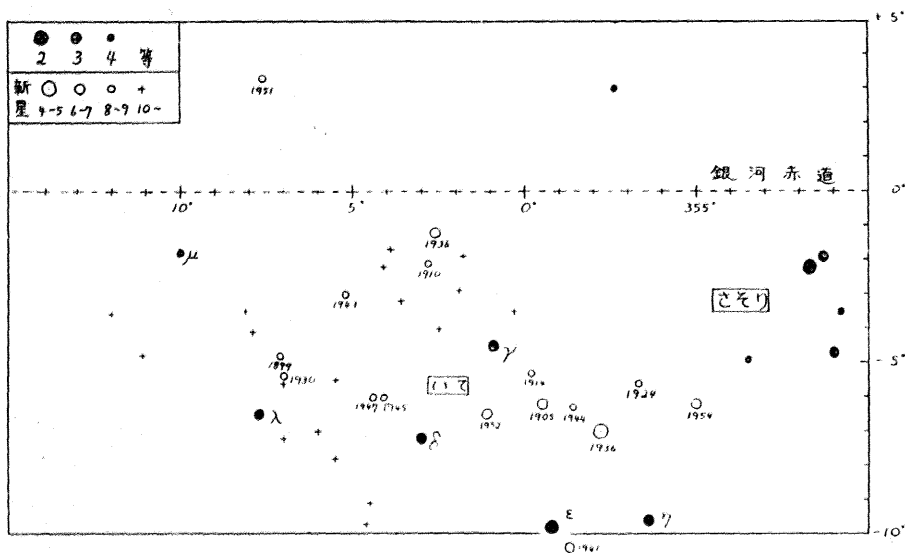
24日 10<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, ⑨は26日 10<sup>h</sup>40<sup>m</sup> 撮影。又、⑥, ⑩はそれぞれ、⑤, ⑨の淡焼付け写真であって暗部のディテールを示す。本文中に精しく述べてあるように、ブリッジの暗部光斑より光球までの成長発展、及びそれに伴う黒点の分裂を示す。又⑧, ⑨に於ては半暗部の最後の状態としての光球化並びにその最小幅が見られる。⑩には多数の暗部粒状斑が見出される。

☆9月の天文暦☆

◇いて座の新星

日	時刻	記事
	時 分	
1	0	木星衝
3		V Mon 極大 (6.0 等)
4	4	金星 東方最大離隔 (46°)
7	15 44	上弦
8	12 16	白露 (太陽黄経 165°)
11	8	水星 東方最大離隔 (27°)
11	12	土星 月の1°南を通る
13	13	木星 月の1°北を通る
14	13 11	満月 (仲秋の名月)
21	4 36	下弦
23	21 35	秋分 (太陽黄経 180°)
29	4 39	新月

夕方の南の空をみると、いて座付近の銀河が明るい。このあたりは、新星の多く出現するところだから、気をつけて観察しよう。いままでに発見された新星の約30%はいて座に属している。下の図はこれらの新星を示したものである。銀経、銀緯は新しい銀河座標による。それで、銀経 0° は銀河系の中心方向にとってある。新星の下の数字は出現年である。この図で、銀河赤道より北に新星が少ないのは、吸収物質のせいだろう。そのあたりは銀河も暗黒部になっている。図の左隅の新星の等級は極大の等級である。



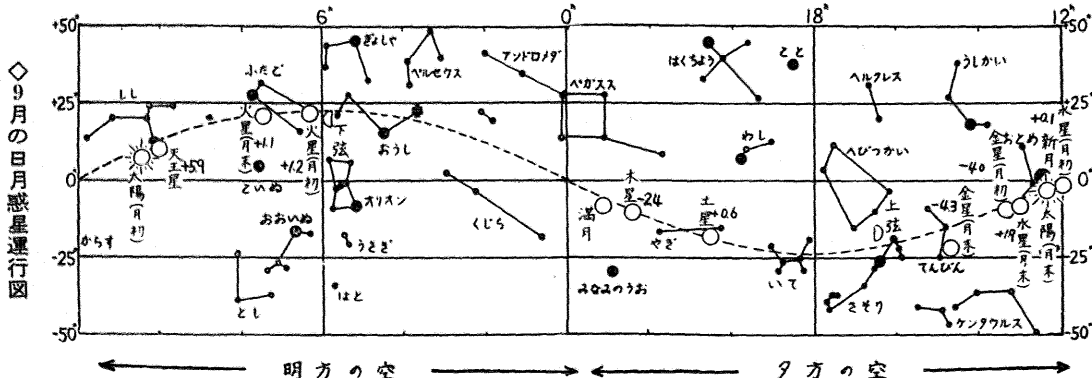
東京における日出入および南中 (中央標準時)

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)

IX月	夜明		日出		方位	南中		高度	日入		日暮	
	時	分	時	分		時	分		時	分	時	分
1	4	40	5	12	+11°3'	11	41	63°1'	18	10	18	44
10	4	46	5	19	+6.8'	11	38	59.3'	17	57	18	28
20	4	55	5	27	+2.0'	11	35	55.5'	17	42	18	14
30	5	3	5	34	-2.8'	11	31	51.6'	17	28	17	59

鹿児島	+38	+35	鳥取	+22	+22	仙台	-6	-4
福岡	+39	+36	大阪	+17	+16	青森	-6	-3
広島	+29	+28	名古屋	+11	+10	札幌	-10	-4
高知	+25	+24	新潟	+2	+4	根室	-27	-21



## 隕石孔について(II)

下 保 茂\*

## 化石隕石孔の分類

カナダのドミニオン天文台のピールズ等<sup>1)</sup>は、隕石孔構造の残骸すなわち化石隕石孔と考えられるものとして次の8つの型に分類している。実際の隕石孔をどれかの型にあてはめる場合に、中間的できちんと分類されないものも多いが、多数の化石隕石孔の、形状や地下構造が充分調査されていない今日、これはある程度致し方ないことである。けれどもピールズ等の分類は、化石隕石孔としてどんなものがあるかを知るために、一応の目安となるであろう。

I型; 古い隕石孔で、縁のもり上りの大部分は、浸食のために失なわれたが、なお円形のきれいな孔跡を残して、湖水となっているもの。(例、カナダのディープベイ孔)

II型; 浸食によって、見かけの隕石孔的な景観は消えてしまっている。水もたまっていないが、植物繁茂の状況や、排水した後のパターンが航空写真から見出されるもの。(例はカナダのフランクタウン孔)

III型; 堆積層によって被われているが、その層はあまり厚くなく、埋没した隕石孔の円形と、盛り上った縁とは、多少堆積に影響されているが、航空写真などから充分発見できるもの(例、カナダのホールフォード孔)

IV型; 初めに堆積によって被われた隕石孔が、その後その堆積層が浸食によって洗い流されて円形の様子をあらわしたもの。(カナダのプレント孔)

V型; 砂質土その他の沈澱地層によって満たされた隕石孔が、埋没して熱、圧力のため、または珪土又は方解石の再結合によって硬度を増し、周囲の地層よりも浸食されにくくなる。そしてこの部分の地層構造だけが、附近より高い台地となって残るもの。

VI型; 岩石の露頭の地質学的の研究により、堆積層の上向きの傾斜が円形になっているもの、アリゾナの隕石孔をとりかこむ堆積層には、このような地層傾斜が見られ、またアフリカのブレデフォート隕石孔は同心円的な傾斜層だけから発見された例である。

VII型; 古い隕石孔とその周囲が、ともについ浸食作用を受けたので、もとの隕石孔の表面は、堆積層の保護の有無にかかわらず、完全に破壊された。そし

て隕石孔生成の時に、その衝撃で生じた角礫岩の円形の分布だけが手がかりになるもの、角礫岩の存在は、後に述べるように化石隕石孔を実証する有力な証拠物件であるが、この角礫岩の分布だけから発見された隕石孔の例はまだない。

VIII型; カナダの地質調査所のハリソンの説によると、隕石落下の強い衝撃が、地殻外層の潜在的な火山性の部分に引き金の役目をして、噴火を誘い、そこに隕石孔を作るといふ。最も簡単なものは堅い中央峰をもち、砕けた岩石や石くずでできた縁の盛り上りは浸食に洗い流されたが、地中の隕石孔構造は残っているものである。

カイパーは月面のクレーターの中央峰はこれと同じような出来かたではないかと考えている。月面では縁が浸食で洗われることがなく、クレーターの中は流出溶岩盤らしい平坦な形になっているが、地球上で同様な場合は、縁が浸食できえ、中央峰と平坦で円形の溶岩盤だけが残るだろうというのである。

## 隕石孔の生成に関する推論

小惑星に起原をもつ流星体が、ある程度の大きさをもち、地球大気中に突入してきてもそんなに運動量を減少しない場合に、隕石孔ができると思われるか、その機械的な衝撃によって隕石孔がどんな風にしてできるかは、はっきりしない点が多い。以下はピールズ等の推論を紹介したものである。

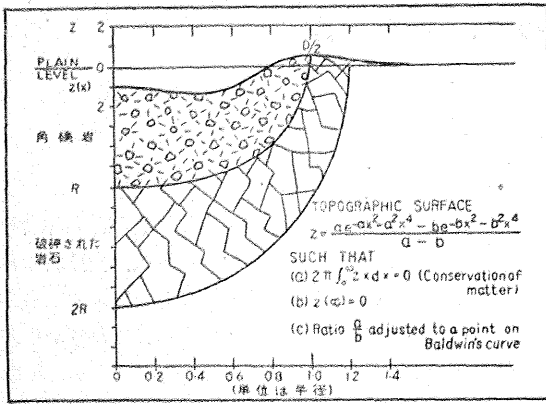
この数年間地下での核爆発実験が何回も行われたので、その爆発経過の初期条件、および岩石層に永久的な変動を与えるような圧力と変形の関係についてのデータとして使うことができる。それによると爆発によるエネルギーは、衝撃波として周囲の岩石に次のような大きさの割合で伝達される。

半径 0.05 R 以内	岩石は気化する
0.07 R //	岩石は溶解する
1.0 R //	岩石は細かく破砕する
2.0 R //	岩石はわれる

ここでRは岩石が細かく砕ける半径をとってある。衝撃波のフロントの速度は、距離rをkm、速度をkm/sとすると  $0.03/r$  で減少する。

この地下核爆発実験で得られた結果を、質量  $m_0$ 、速度  $v_0$  の隕石が、密度  $\rho$  の岩石に突入するという場合について考えて見ると、地殻の変動をうける全質量Mは

\* 東京天文台; S. Kaho; On the Meteorite Craters. (II)



第1図 隕石孔の断面図の計算

$$M = m_0 \log e (v_0/c)$$

$c$  は岩石中の音の伝播速度である。  $c \cong 6 \text{ km/s}$  とすると、隕石の突入の深さは、その直径の1乃至6倍である。この変動の範囲は隕石の初速、石質が隕鉄か、地質の相違等による。

核爆発による衝撃波の伝わり方と、岩石のくだけ方の力学的な研究とを組合せて、ピールズ等は結論として、花崗岩に隕石がおちた時の、岩石の砕ける深さ  $R$  と、半径  $D/2$  との間には

$$2(R)^{-4} : (D/2)^{-4} = 10 : 1$$

の関係があり、近似的には隕石孔の深さは直径のほぼ3分の1ということになる。

衝撃波による破壊と、これによって計算した隕石孔の形状の  $Z(x)$  面とを第1図に示した。

吾々が普通によくきくのは、拳大の隕石が草の上ののっていたとか、地面下わずかのところに埋れていたとかいう話で、隕石孔ができるような大規模な落下は、それらからは連想がむずかしい。第2図は1959年にチェッコのルーヒーで隕石落下の際の状況で、ここではほぼ隕石の直径程度の深さの孔しかできていない。この隕石はめずらしく、2点観測の流星写真より、速度が計算されたものである。——実際は流星写真より経路が計算され、落下地点のあたりを捜索して得たものである。——それによると、もとの速度は  $20.9 \text{ km}$  で、発見された隕石の大きさは  $4.48 \text{ kg}$  であった。

隕石のもっているエネルギーは、その質量と、その運動速度の自乗の積であらわされる。流星として観測されるものの速度は概略の秒速は  $10 \text{ km}$  から  $70 \text{ km}$  の範囲である。重さ  $45 \text{ kg}$  の隕石は大気中でその速度の  $85\%$  を失う。大地を打つ時すでに、そのもつエネルギーの  $98\%$  は消失してしまっている。ところが  $5 \text{ 万トン}$  の隕石では大気中ではその速度の  $10\%$  を失うのみである。第3図はこうした隕石の質量と、大気への突入による減速との関係を示したものである。この図を使うと上にあげた

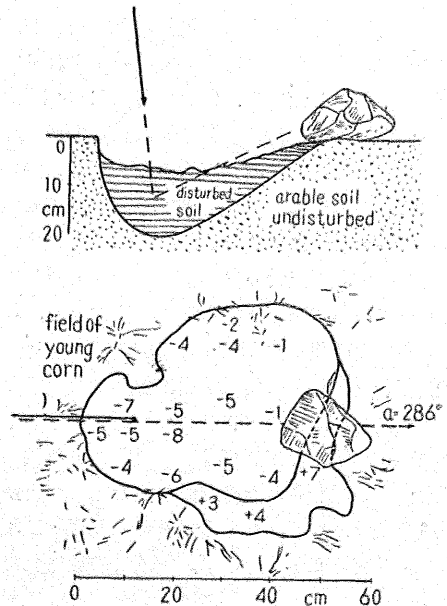
チェッコのルーヒー隕石の場合は、 $20 \text{ km}$  のもとの速度は、地表面では  $1 \text{ km/sec}$  程度に落ちていたことになる。それで隕石孔ができるためには、隕石自体がかなり大きく、地表面近くまである程度の大きさ、したがってエネルギーを保持しなければならないということになる。

アリゾナ隕石孔のもとになった原隕石は、 $8,500 \text{ トン}$  から  $800 \text{ 万トン}$  の間と推定されている。こうした推定値の開ききは、ひとつは速度推定の相違によるもので、例えば同じもとの速度でも地球公転に逆らう方向と、追かける方向では秒速約  $30 \text{ km}$  の地球の公転速度が加わるか減ずるかで、これが大いにきいてくるのである。

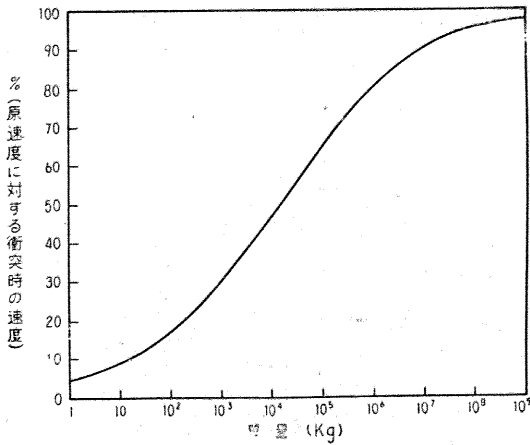
秒速  $35 \text{ km}$  の運動をする物体のもつエネルギーは、この重量の  $65$  倍の  $\text{NT}$  火薬のそれに等しい計算になるという。地球表面に衝突した瞬間に、この運動エネルギーは、熱と圧力に変換される。この爆発力は衝突点の岩石を吹き飛ばし、孔をうがち、まわりの地層を傾斜させるが、隕石自体は粉々に吹き飛ばされるでしょう。実際今までに大きな隕石孔の底には、もとの隕石らしいものは見当らず、隕石のかけらは孔の縁の外側に見出されるが内側には見出されていない。そしてこの爆発力により、隕石孔の形が、隕石の形や落下方向の如何にかかわらず、ほぼ円形となる理由である。

カナダにおける化石隕石孔の探索

カナダではニューケバック孔の発見以来、航空写真による化石隕石孔の探索が、きわめて熱心に行なわれている。カナダという土地は、カナダ楯状台地を作っている先カンブリア時代の岩石に蔽われている。これは地質年



第2図 小質量の隕石が落ちた時の孔



第3図 隕石の質量と大気の減速の関係  
衝突速度は隕石の質量に左右される

代からいって6億年前以上の古い花崗岩、片麻岩で、多少の火山活動、堆積、浸食をうけてはいるが、他の大陸よりは地質的に変化を受けることが少なく、地質時代の化石隕石孔をさがすには都合がよい。第1表に各大陸の地層年代を面積のパーセントで示したが、古い地層の残っているのは北米及び大洋州で、実際この両大陸で数多くの化石隕石孔が発見されている。

第1表 大陸の地層の年代別の面積 (理科年表より)

	始原層及び古生層	中生層	第3紀及び第4紀層
アジア	44 %	13 %	43 %
ヨーロッパ	38	29	33
アフリカ	38	33	29
北アメリカ	59	22	19
南アメリカ	36	28	36
大洋州	47	30	23

カナダの航空写真ライブラリーは、1500 m乃至11000 mで写した、カナダの陸地のほとんど全域におよぶ250万枚の航空写真を揃えている。探索はこれらの写真を注意深くしらべ、まず円形の地形構造をもつところを見つけることから初まる。そのような地形が見つかったら、ステレオスコープを使って、隕石孔らしい特徴をそなえているかどうかをしらべる。すなわち円く中央のくぼんだ地形をとりまいて、アリゾナ隕石孔のように、縁にもり上りがあるかどうか、また附近に火山的な構造をもった場所がないかどうか、などをしらべる。

確かに隕石孔らしいと思われるものについては、現地調査隊を送るということになるが、今までに最もくわしく調査された隕石孔では、現地調査の項目としては次のような点がとりあげられた。

1. 地形. 2. 露頭による地層の調査、特に隕石孔の特徴である堆積層と角礫岩の探査. 3. ボーリングによる

地質調査. 4. 重力測定. 5. 人工地震による地質調査. 6. 地磁気異常の調査. 7. 隕石物質および隕石衝撃によって生じたシャッターコーン、コーサイト、珪酸弾などの搜索.

以下にこのような化石隕石孔の詳細な調査の例としてカナダのブレント隕石孔についてのべよう。

### ブレント隕石孔の調査

1951年にロバートというオタワの航空事業会社の社長が、航空写真を見ていて、森林地帯にある二つの湖水をつらねて、直径約3キロの円い地形を見つけた。

(前月号のアルバム写真の1を参照) そのころミーン等によるニューケベック孔の探険が話題になっていた折なので、ロバートはこれをドミニオン天文台長のピールスに知らせた。そこでカナダの地質調査所のライス、ドミニオン天文台の地磁気部門のスミス、及びミルマン等による調査隊が組織され、第1回の調査が1951年6月に行われ、以後何回かの調査がなされた。

この隕石孔はオタワの西約250キロのところ、ギルモアとテクムゼーの二つの湖水の外まわりがほぼ円い形につらなり、残りは深い針葉樹の森林である。ニューケベック孔よりは南にあるだけに行きやすいが、それでも自動車は入らず、約5キロはなれて人口100のブレント村があるだけである。調査隊は水上飛行機を使った。

現地において見ると、この円形の窪地に向って、放射状に四方から小川が流れこむような地形になっているが、ちょっと見たところではとても隕石孔のような窪地とは思えず、航空写真でなければ見つからなかったと思われるような地形である。航空写真より作った地形図から、縁の高さは最大600から400フィートの範囲で、直径は9500フィートであるが、浸食によって小さくなったと考えて11500フィートと推定された。

ボールドウィン是一般の爆発孔について、直径と深さの関係として

$$D=0.1083d^2+0.6917d+0.75\cdots\cdots(1)$$

$$E=-0.097 D_2+1.542 D-1.841\cdots\cdots(2)$$

のような実験式を作っている。ここで

$D$ は縁の直径の対数(単位フィート)、 $d$ は深さの対数、 $E$ は縁の高さの対数

今ブレント隕石孔の直径を11500フィートと考えると、全体の深さは1555フィート、縁の高さは662フィートとなり、従ってもとの地平面から深さは900フィートとなる。大きさの点からいうと、ブレント隕石孔はニューケベック孔と全く相似である。そして縁の形などは氷河の浸食、沈積等のために平坦化され、変形したことは明らかである。

地質的にはブレント孔のある地帯は、一部に第3紀の石灰石の散在する以外は先カンブリア紀(6億→27億年



前)の地層に属し、縁及び周辺の丘陵の各所の露頭には花崗片麻岩と、後からの堆積によって生じたと思われる白雲母角閃石、ざくろ石のまじった片麻岩が見られる。

隕石孔の中央部で1個所、周辺に近い所で1個所の垂直のボーリングを行って、いろいろな深さでの地質の資料を調査した。

孔の内部の約100フィートの厚さの表土および粘土層の下には、オールドビス紀(約5億年前)の堆積層がありこれは中央部では570フィートの深さまで達している。孔の周辺近くでは、角礫岩状の岩石が地下200フィートの処まである。隕石孔の外側では、このような岩石は見当らず、表面岩石はカナダ台地特有の花崗岩と片麻岩よりなる。これらの岩石の平均密度は、カナダ台地の基盤の花崗岩が2.65で最も重く、次が角礫岩の2.42で。オールドビス紀の堆積層は2.35で最も軽い。

ここで隕石孔の特徴とされている角礫岩について一言述べよう。

大きさが2mm以上の岩屑の集合してかたまつたものを礫岩というが、そのうち岩屑に角稜のあるものを特に角礫岩という。アリゾナ隕石孔は地質年代としてはごく近年(1~5万年前)に出来たものと思われる。ここではいろいろな大きさの岩石が爆発によって砕かれ、放りだされたが、このような鋭角の岩石の屑はまだ固まらない状態にある。これが古い地層中の隕石孔になると下層のものは固まり、その上に浸食沈澱した堆積層が幾重にも層をなしてつものである。

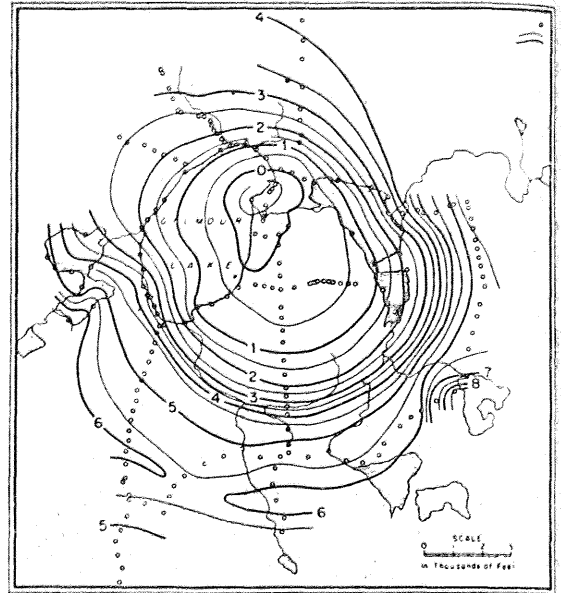
#### 人工地震による探査

異なる性質をもった地層中では、地震波の伝播速度がちがうのを利用して、人工地震が地下探査に使われるのはよく知られているところである。ブレント隕石孔のあたりの堆積層での地震波の伝播速度は10.500ft/sec、角礫岩層では14.150ft/sec、隕石孔の外側の花崗岩層では20.240ft/lsecである。

隕石孔の中心を通る南北線上に数個の観測点を設け、約20点に爆発を行って、その地震波を観測した。その結果堆積層の深さは、周辺で300ft、中央部で1000ftまでもある。また角礫岩層の深さは4000ftまで、それ以下はカナダ台地の岩盤という結論になった。

#### 重力測定

隕石孔内および周辺194の地点でWorden重力計を使って、重力測定を行ない、第4図のような重力異常分布図を得た。この曲線の間隔は0.5ミリガールで、地形に対応した、ほぼきれいな同心円である。隕石孔の中心では極小で、周辺より5乃至6ミリガールの差が認められた。この重力異常分布図の説明としては、花崗岩の周辺地区よりも低密度の物質が、この中央部附近につまっていると考えられる。これから9500ftの直径で、厚さ



第4図 ブレント隕石孔の等重力線  
(数字はミリガール、○印測定点)

1200ftの角礫岩が1600乃至3600ftの深さにうずもれていることが推定された。

#### 地磁気測定

カナダの楯状台地を作っている花崗片麻岩は地磁気の変異の大きいところである、これは接触層および基盤面に磁鉄鉱の結晶をふくんでいるからである。これらの結晶は花崗岩が作られる時の熱および力学的な変動を受けるに際し、地球磁気の影響をうけて、ある方向への特徴ある偏向を示すのである。

ブレント隕石孔付近では地上123点について地磁気の水平分力の測定を行ない、また地上150mで飛行機上から数回にわたって測定を行った。両者の結果はかなりよく一致している。水平分力の等偏異線を書いたものは隕石孔の外では異常は著るしく、内部では少ない。これは上に述べた磁気異状の多い花崗岩の層が、隕石衝突によって破碎されて、方向がめちまめちまになり、また孔の内部に沈澱した堆積層でも、結晶方向による異状などということがないためと考えられる。

#### 沖繩の星窪

今までのべたような古い隕石孔が日本にもないかという疑問が起るが、わが国は火山活動が盛んで、加うるに多雨のため地殻表層の変動が大きく、古い隕石孔の痕の保存条件はきわめてわるい。沖繩の宜野湾村に星窪という、昔天から星が落ちてきたという窪地が二つあり、1941年に筆者が実地踏査をし、天文月報第35巻第4号に報告したことがある。当時は詳しい調査方法は知られていなかったが、近頃カナダでなされているような地球物理学的な方法でしらべて見たいものである。

研究室だより

## 水沢緯度観測所

文部省設置法第十四条「文部大臣の所轄の下に国立学校及び左の機関を置く。緯度観測所、日本芸術院、近代美術館、統計数理研究所その他八機関。」これを読まれて月報読者の半数は、始めて緯度観測所が文部省に属する大学と別格の機関であることを知られたと思います。対称軸をもつ剛体の自由運動を決定するオイラーの運動方程式が、緯度観測所設立という事実を派生し、46名の所員にサラリーを供給していることに、オイラー先生の偉大さを改めて認識するとともに、何のかのいわれながら祖国日本は文化国家なのだと感じりました。

所長： 所長は奉まっておくべきでしたが、I所長は日本天文学者の現役では掛値なしの最長老であってみれば無視するわけにはいきません。内にあっては所長業と国際極運動事業中央局長の代行を兼ねるかたわら、岩海と号して日本画をよくし、出ずるに寝台車は上段で可なりという元気さ。時あれば立入るべからずの柵をのりこえてグラント玉蘭をくすねる雅気は、水沢にまだ明治が保存されていることを示しています。中央局になって人や建物が増えるので、パーキンソンの法則を呈上しようと考えましたが、知る人が少なければ少い程価値のある本なのでやめときました。

庶務部；庶務係、会計係、工作係、図書係：

電話は一番だが定員、予算ともに文部省附置機関の中では最低だとY部長はくやしがっています。

観測研究部； 部長は前中央局長故服部忠彦博士でしたが今は欠員になっています。

第一観測課； 視天頂儀係、浮遊天頂儀係、赤道儀係：

三種の人・儀を擁していましたが、新三種の人儀の手始めとしてアストロラーベの設置を計画しています。S課長は根本順吉氏が雑誌自然に日本の観測者シリーズを連載中、天文と気象の間をつなぐ人という文の中で、「理博で課長でしかも夜間観測をしている実に稀にみる日本の観測者である」と評された人です。目下Fさんを相手に、今まで人力に頼っていた計算や測定をできるだけ機械にさせる研究をしています。天文機械の中でも天頂儀による緯度観測は、機械の基本的な形態や観測法を変えないことを主眼としているので六十年一日の如しと思われませんが、若いFさんがいますとやはり一寸した計算や測定もスマートになってきました。Gさんの浮遊天頂儀はエドイントン郷も観測した機械ですが、現在世界唯一の機種になりました。しかし緯度観測史の上でこの機械ほど、同じ星を同じ機械でプログラムも変えずに観測し続けたという事実は将来貴重なものになることでしよう。

第二観測課； 子午儀係、無線係：

所内では一番エレクトロニクスと物理の臭いのする課で、水晶時計がルビヂウム原子時計になればマイクロとマクロここにきわまるでせう。T課長はワシントン海軍天文台に招かれ、写真天頂筒(PZT)観測室の赤緯補正を研究されました。マルコビッツ博士に滞在中の助手を紹介され、翌日よく見たら昨夜暗くてよく分らなかったのではなくて、色がついている女性だったというお話があります。ワシントンのPZTは水沢のPZTと比翼連理の観測をしたかったのですが、結納金や室の点でまどまらず、今は観測室の半分を互いに共有しています。子午儀は格納されてPZTに代ったのに名称はそのままで、Kさんはテープならぬ乾板測定をエアコンの利いた地下室でしています。ジュニアKさんは、PZTの観測結果から極運動を計算したり、地球モデルの自転に及ぼす研究をしています。当所の名もそろそろ極運動観測所とすべき時期ですね。

計算課； 計算係：

所内の計算請員業でしたが、中央局が水沢に決定するや中央局計算課になってしまいました。IBMへ計算を依頼するのを建前としていますが、準備期間が短かったものですから、次々と訂正やチェックのチェックが生じ、そのうえ毎週毎月報告の義務があり、期日に追われた忙がしさあります。国際センターともなると各国への依頼や催促、資料の整理分類など事務的な仕事が大変です。Y課長は専ら中央局事務総長の役で、こうした渉外の仕事を処理されています。中央局の建築設計を財務局と折衝したり、昨年欧州で研究されてきたアストロラーベ導入の調査もしています。Uさんは共同観測室の現位置の精度や正確さを監視されていますし、Yさんはセンターの生産工程板や作業進捗表をにらんで、いかにして機械に追われずしてレジャーを産まんかと苦んでいます。女性の密度が所内最大なものこの課の特色です。

気象課； 測候係、地震係、高層係：

天文台の中に気象課のあるのは、グリニジとカポディモンテ位だそうです。気象庁の測候所なみの観測をしています。予報はだせない規則なので、適中率に冷汗をかかないのですむのが幸いです。(課長はS第一観測課長の兼務)。Gさんはマイクロ気候を手がけ、観測室周辺の温度分布の生因を論じています。この道40年という観測者が五人もいる反面、人工衛星の眼視観測の功を、スミノニャンから表彰された方もおられます。天文と気象の相関を調べらるのがこれまでのやり方でしたが、近頃は定量的に天文観測に及ぼす大気の影響を決定する手段として、カイツーンという500mも直上昇して滞空する気球に温度計、気圧計を吊り下げて天文屈折を決めようとしています。夜な夜な昇り始めたら名物が一つふえますが、未だ浮上せず乞う御期待。(若生康二郎)

## 雑 報

**A型特異星のスペクトル線の同定** A型特異星とはB5ないしF0型の恒星で、特別な元素(マンガン、珪素、稀土類、クローム、ストロンチウム等)のうちの数種の線が特別に強いもので、詳しくいえば特異星の一つ一つがそれぞれ独特の特異性を持っているのである。これら特異星はB型およびA型星の10%以上を占め、そのすべてが磁場を持っていることも特徴の一つである。

A型特異星のスペクトルには上述の諸元素の線ばかりでなく、多くの未同定の線があった。そのうちの何本かは小分散度の写真においても容易に見えるほど強く、多年の間なぞとされていたが、最近 Bidelmann 等の努力によって強いものはすべて同定されてしまった。

まずはじめに燐の線が多数同定されたが、これはやや旧聞に属するのでここでは省略する。次は水銀の線で、マンガン型特異星の  $3984\text{\AA}$  という線がこれである。この線は今までに、マンガン型特異星の判定に用いられていたが、これが実は  $\text{HgII}$  だったのである。こういう星には水銀が正常の含有量の何千倍も多く含まれているのであろう。(A. J. 66 453)

また、珪素型の特異星によく見られる  $3955, 3992, 4200\text{\AA}$  というグループの線は、他ならぬ  $\text{SiII}$  であることがわかった。これがなぜ今まで同定されなかったのかというと、非常に高い準位に属する線だからで、しかも一般の低準位の  $\text{SiII}$  の線( $4128-31\text{\AA}$ )とはちがう週期的変化をしているからなのである。星の大気温度(1万度ないし2万度程度)では十分に煽動されないような高い準位を説明するには、たぶん星の磁場か、又はそれと関係のある核現象のようなことでも考えなければならぬであろう。(Sky and Tel. 23, 140)

その他、クリプトンやクセノンも同定されたそうである。これらの発見は、なぞが解けたという意味で面白いばかりでなく、物理学的な問題を提示した意味で非常に興味深いものである。(大沢)

### ウエスト・フォード計画その後

昨年7月号で紹介したウエスト・フォード計画(人工衛星でこまかい銅線を高空にばらまいて地対地の長距離無線通信用の散乱子とする実験)は、昨年10月21日に第一回の実験がおこなわれていた。この銅線素子の帯が地球を取りまくと天体観測の障害になるというので天文連合は反対表明をおこない、宇宙飛行研究者は人間衛星がこれに摩擦される危険を心配していたが、現在判っているところによると銅線素子がちらばらずに5~6個の

かたまりをなして飛行中であることが電波観測されているという。実験がうまくいけば3億5千万本の銅線(1本の重さ0.1mg)が数カ月のあいだに地球をとりまく帯になるはずであった。第2回実験は今年末ごろおこなわれるが、この帯の生存期間を限られたものにすべく、地上からの制御で軌道をきめる心使いをするという。(Sky and Telescope 1961 Dec と 1962 May より (K. S.)

(188頁より) かくして、ダニエルソン<sup>(2)</sup>のやったような軽気球望遠鏡や、更に又人工衛星望遠鏡による観測が是非必要であると思われる。

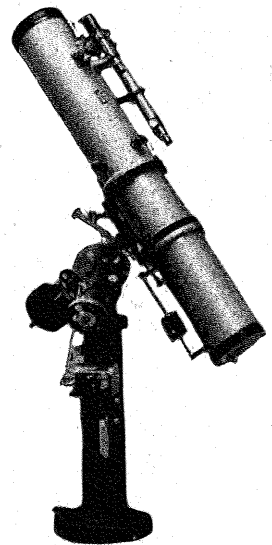
### 文 献

- (1) P. A. SECCHI: Le Soleil (Paris: Guthier-Villars), (1875)  
 (2) H. STREBEL: Zs. f. Ap. 3, 270 (1930). (3) H. STREBEL: Zs. f. Ap. 5, 36 (1932). (4) M. WALDMEIER: Astr. Mitt. Zürich, 14, No. 140, 551 (1941). (5) S. CHEVALLIER: Ann. Obs. Zs. f. Ap. 10 (1916). (6) G. THIESSEN: Observatory 70, 234 (1950) (7) J. ROSCH: l' Astronomie 71, 124 (1957) (8) R. T. BRAY and R. E. LOUGHHEAD: Aust. J. Phys. 12, 320 (1959) (9) R. T. BRAY and R. E. LOUGHHEAD: Aust. J. Phys. 13, 130 (1960) (10) Y. SUZUKI: Kyoto Gakugei Univ. Bull. Ser. B, No. 19, 4 (1961). (11) C. MACRIS: Ann. Ap. 16, 19 (1953). (12) R. E. DANIELSON: Ap. J. 134, No. 2, 275 (1961) (13) DE JAGER: Hand. d. Physik, 52, 151. (1959) (14) J. EVERSHERD: M. N. 69, 454 (1909). (15) S. B. NICHOLSON: P. A. S. P., 45, 51. (1933) (16) M. WALDMEIER: Astr. Mitt. Zürich, 14, No. 139, 489 (1939).



## カンコー天体反射望遠鏡

新発売!!  
 十五種ミヤノン天体反射望遠鏡  
 C・G式焦点距離二段切換  
 (鏡筒長九〇〇耗  
 一三五〇耗及び二四〇〇耗)



- ★ 完成品各種
- ★ 高級自作用部品
- ★ 凹面鏡, 平面鏡
- ★ アルミニウム鍍金

(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

昭和37年8月20日  
 印刷発行  
 定価50円(送料6円)  
 地方売価53円

編集兼発行人 東京都三鷹市東京天文台内  
 印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三  
 発行所 東京都三鷹市東京天文台内

廣瀬秀雄  
 笠井出版印刷社  
 社団法人日本天文学会  
 振替口座東京13595



ユニットロン  
ポラレックス  
天体望遠鏡

1950年以來海外に多数輸出  
され、好評を博している当  
所製10センチ屈折赤道儀、  
外に15センチ屈折赤道儀な  
ど多数製作

ユニットロン・ポラレックス天体望遠鏡製作

株式会社 日本精光研究所

東京都世田谷区野沢町 1 - 1 0 0

TEL. (421) 1685, 0995; 振替 東京 9 6 0 7 4



ROYAL  
TOKYO

# ロイアル 天体望遠鏡と 観測室ドーム

## 主要製品

- ★ 理法規格の  
小型天体望遠鏡
- ★ 天文台用大型  
屈折・反射赤道儀
- ★ 観光望遠鏡
- ★ 観測用光学諸機械
- ★ 観測室ドーム

写真は新潟県立新発田高等学校の当社製、アルミニウム板葺、電動、手動併用駆動式 5 m 天体観測室ドーム

カタログのご請求には  
本誌名を付記願います。

## アストロ 光学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町 2-2 野村ビル Tel. (231) 0651・2000  
工場 東京都豊島区要町 3-28 Tel. (957) 4611・6032・6669  
振替東京 52499番



## ◇ 東京天文台見学会 ◇

東京天文台では日本天文学会の後援により、来る10月6日(土)午後3時から8時まで、東京天文台の見学会を行います。当日は台内設備の公開、夜間天体観測があります。雨天の場合中止します。東京天文台へは三軒駅南口からのバスで大沢下車徒歩10分が便利ですが、ほか吉祥寺、武蔵境、国領各駅からのバスもあります。