

# 目 次

## 論 叢

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 野尻抱影：冥王星に就いて……………         | 137 |
| 一柳壽一：太陽光球の問題(II)……………     | 138 |
| 廣瀬秀雄：アブラナート反射窩眞機(IV)…………… | 143 |

## 抄録及資料

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 無線報時修正値……………         | 148 |
| 観測者座と星の本年の食の観測……………  | 148 |
| VIII月に於ける太陽黒點概況…………… | 149 |

## 天 象 欄

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 流星群……………                 | 149 |
| 變光星……………                 | 149 |
| 東京(三鷹)に於ける星の掩蔽(XI月)…………… | 150 |
| XI月の太陽・月・惑星……………         | 150 |

## 日本天文學會秋季例會

来る十一月十四日秋季例會を次の次第で開きますから、奮つて御參會下さい。

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 月 日 | 昭和十七年十一月十四日(土)                        |
| 會 場 | 東京府北多摩郡三鷹町 東京天文臺                      |
| 講 演 | 午後二時より午後四時半まで                         |
|     | (イ) 戦争と天文学 關口鯉吉氏                      |
|     | (ロ) 泰佛印見聞談 梅本豊吉氏                      |
| 參 觀 | 午後六時より午後七時半まで                         |
|     | 陳列品縦覽、天體觀覽(惑星、月、その他)幻燈、繪葉書及び天體プロマイド即賣 |

- 〔注意〕 1. 雨天の際は天體觀覽のみ中止 2. 來會者は靴又は草履を用ひられ度し 3. 來會者は名刺に特別又は普通會員と記し受附に渡されたし 4. 交通は中央線武蔵境驛より三軒半、京王電車上石原驛より二軒、兩驛より四十分毎に乗合自動車の便あり 5. 會場附近には食事の設備不十分につき夕食を持參せられ度し、但し湯茶の用意あり

## 冥王星に就いて

野尻抱影

提案してから滿十年で冥王星の名が専門家諸賢の検討を辱うすることとなり、本誌では土橋氏の御批評を拜見することを得た。それで改めて當人としての意見を開陳し、同時に氏の提案された地王星にも一言させて戴くこととする。

あの當時私は、第九惑星 Pluto の命名者が現代の英語國民である故に、英語を通じた神話常識によつて、冥王星の譯名を案出した。そして現在でもこれを變改しようと思つてゐない。土橋氏は Britannica を引用して Pluto の語原を強調され、これは地中の富を司る慈善の神であるから、冥王の忌はしい譯名は不適當であると説き、延いてわが英和辭典の Pluto の譯語をも不完全と評されてゐる。

Pluto の語原は正にその通りであるし、第五世紀中葉以來ギリシヤ本土でこの神格の Plouton が Hades に代つて信仰の中心になつたことも一般神話書に出てゐる。けれど彼の住家が幽暗な地下であつたことには變りがなく、やがて又語原的神格も空なものとなり、たとへ冷嚴な Hades でないまでも、冥府の王に復職してゐた。特にローマに入つての Pluto はさうで、その例は岩波文庫「アエネーイス」などを漫讀してもあちこちに出て来る。又、土橋氏引用の Britannica の文の終りに、ローマでは Hades を Dis Pater (the wealth father, 富の父) とも呼んだが、これは死者の支配者であるとあるのも、同じ消息を語るものと思ふ。

而して後代の諸國民はローマ文學を通じてかういふ神話の知識を得た。私の座右にも Spenser, Shakespeare, Milton 以下、すべて Pluto を冥府の王に扱つた文献は乏しくない。今日の英米辭典も亦然りで、語原に及んでゐるものは少數である。土橋氏は Webster 大辭典の Pluto を引かれて

も、不完全なのを見出されるだらう。わが英和辭典の譯語はそれらに倣つたまでのことである。非難すべきでない。

かうして語原通りの Pluto は少くも西曆前に消えさせた亡靈で、それを現代に甦らせて Pluto の常識的語義を訂正しようといふのは無理である。土橋氏は冥王を「忌はしい」名稱と評されるが、神話的、純藝術的な存在にそんな實感が伴ふだらうか。又冥王を以て直ちに地獄 (Tartaros) の王とするのも神話的に誤謬がある。冥王星は獄王星とはならない、閻王星でも誤解を招く。

けれど、惑星の名 Pluto が冥府の王でなければならぬ第一理由が未だ残つてゐる。あの惑星は當初暫くは Planet X と假稱されてゐたのを、英國 Oxford の十一歳の少女 Venetia Burney が Pluto の名を案出し、それを H. H. Turner 教授から Slipher 教授へ報じた結果、討議採擇となつたのだが、それを最も適當な名稱と認めた理由は二つあつた。Dietz の The Story of Science (竹内、佐藤兩氏共譯あり) に、「その一は、Pluto は神話の上で幽冥界の王といはれて居り、この惑星が太陽系のはづれの暗い所にあること、その二は、この名前の最初の二字が Percival Lowell の頭文字であることだつた」とある。後の理由で Slipher は PLuto と書くことをも提案してゐた。

これはその當時吾々も屢々耳にしたことで、私の冥王星がこれから示唆されたのも勿論である。今新たに星名を議するにしても、發見者であり、命名者である國民の心理を無視することは出来ぬだらう。

次に地王星に就き一言する。天王、海王、地王三惑星の鼎立は、想つても愉快である。しかし遺憾ながら Pluto は地王と呼ばれる資格はない。Britannica の引用にもあつた如く、Hades は地

下王國を領土に獲たが、Pluton となつたところで、その領土が「海を除いた地面」まで進出した神話などはない。地 (Earth) は天と共に大神 Zeus が先づ己れの領とし、残る河海を Poseidon に、地下を Hades に與へたことは凡百の神話書の開卷早々に出て来る周知の事實である。もし Pluton が “the King of Earth” ならば、私も十年前に躊躇なく地王星を提案しただらう、しかし、彼は地下王であつて、地王ではなかつた。

終りに、土橋氏は「假名の名前では支那では通

用しないから日本で漢字名を決定しなければ、支那でそれを作られるだらう」と言はれたが、これには小生暫く茫然としてゐたことを告白する。私が民國の公刊書で冥王星の名を使用し始めたといふ報告に接したのは、昭和八年三月節句の當日である。座右の恒星圖表は民國二十六年（昭和十二年）商務印書館發行のものだが、下に行星の項を抜いてこの稿を終る。「古代只知金、木、水、火、土五星爲行星、今已知地球亦係行星之一、與天王星、海王星、冥王星合爲九大行星。」（9, 15）

## 太陽光球の問題 (II)

— 柳 壽 —

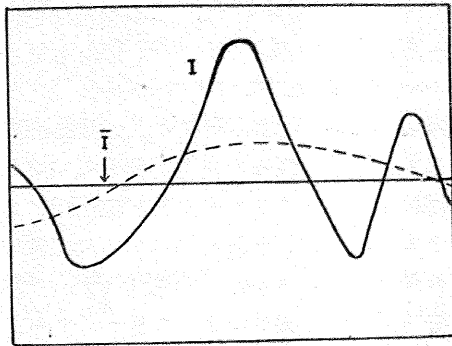
### II 粒 状 斑

光球内部に不安定層があれば、それは何等かの形で光球面現象として現れるであらう。粒状斑が即ちそのひとつであると考へられる。粒状斑は光球面上、赤道、極の別なく殆んど一樣な分布を示して居り、またその性状は Chevalier による 1905—1912 年に亘る観測の示す太陽活動週期と無關係である事實によつて、黒點發生等の問題とは無關係な光球外層の恒常の現象と考へることが出来る。従つて粒状斑の性状を精しく研究することによつて前章に於て靜止的な輻射平衡の状態として考へた光球自身の構造について更に高次の知識が得られそうである。このやうな粒状斑について観測的に知られて居る事實は、然し乍ら、他の太陽面諸現象に比較して豊富であるとは云へない。勿論観測が技術的にも氣象條件からも多くの困難を伴ふためでもあるが、ひとつにはそれが今世紀初頭の Janssen, Hanksy, Chevalier の観測以後約 20 年間に亘つて忘れ去られて居た理由にもよるであらう。1932 年 Strebel-Thüring が再びその観測結果を發表するに及んで、漸く Plaskett, ten Bruggencate, Grotrian, Pahlen, Keenan 等による系統的研究が相次いで行はれるやうになり現在に到つて居る。このやうにして得られた観測の諸結果を要約すると大體次のやうになる。

粒状斑の形體、大いさ、輻射強度等は不規則な分布を示して居るので、観測は粒状斑の個々の個體について物理的量を測定するのではなく、それらの統計的平均値を測定する。即ち粒状斑の直徑、強度等すべてこの意味に解釋する。太陽像を中心から直徑に沿ひ又は或る半徑の圓周に沿つて測光を行ふとき太陽面の強度分布として第 4 圖の如き波形の測光曲線が得られる。然るとき或る長さ  $l'$  (角度の秒) を採り、 $l$  をその部分に含まれる極大強度の數 ( $N_{max}$ ) 及び極小強度の數 ( $N_{min}$ ) の和を以つて除した量によつて粒状斑の直徑  $D = l / (N_{max} + N_{min})$  を定義することが出来る。<sup>(1)</sup> 表の第 2 列は太陽像撮影に用ひた平均波長域を示し、連続スペクトルの部分に屬する。第 3 列が以上の方法に従つて求めた粒状斑の直徑であるが、Strebel-Thüring を除き、Plaskett 及び特に ten Bruggencate の異なる波長による同時観測の結果によれば直徑、分布に波長による相異のないことを示して居る。Plaskett の場合は以上の波長域に於て  $\lambda$  5837, 4811, 4365 及び 4012 の四領域について

(1) Strebel-Thüring は粒状斑の直徑、強度の測定が互に獨立であるべき理由から、平均強度  $I$  と常數だけずれた  $I'$  を丁度その上下にある極大及び極小強度の數が最大なる如く定め、 $I'$  を基準にとつて  $D$  及び強度を定めた。(次の註)。又 Keenan は太陽像のうち特定の領域を選びそこに於ける粒状斑の數及び面積を測定して平均的直徑を定めた。

第 4 圖



第 4 表

| 観測者                                 | 平均波長域 Å    | D(秒)    | I <sub>G</sub> /I <sub>B</sub> |
|-------------------------------------|------------|---------|--------------------------------|
| Strebel-Thüring <sup>(1)</sup>      | 3200       | 8.8     | 1.10                           |
| Plaskett <sup>(2)</sup>             | 5837-4012  | 4.8     | 1.10                           |
| ten Bruggencate u.a. <sup>(3)</sup> | 3720, 7000 | 5, (14) | 1.14, (1.04)                   |
| Keenan <sup>(4)</sup>               | 5550       | 1.0-1.2 | 1.15-1.20                      |
| Waldmeier <sup>(5)</sup>            | 不明         | 1.1-2.3 | 1.30-1.40                      |

の平均値である。平均 5" として 3700 軒の直径を持つわけである Keenan 及び Waldmeier の結果は古い Jansen, Hansky, Clevalier と同一大きさを示すものであるが、之は最良の観測条件の下で粒状斑個体を捕捉したものと考へられるであらう。ten Bruggencate も後に 1"-2" の観測記録を得たことを報じて居る<sup>(6)</sup>。また ten Bruggencate は 5"-粒状斑の強度変化の裡に更に緩漫な強度変化のあることを見出した(第4圖破線)。即ち 5"-粒状斑の統計的 Schwankung の結果、形成される粒状斑と考へられるわけであるが、その直径は表に示した 14" である。

次に測光曲線から平均強度  $\bar{I}$ <sup>(7)</sup> を定め

- (1) ZS. f. Ap. 5 (1932), 348; 6 (1933), 313; A. N. 258(1936), 17; 269 (1939), 121.
- (2) M. N. 96 (1936), 402.
- (3) ZS. f. Ap. 16 (1938), 51.
- (4) Ap. J. 88 (1938), 360; 89 (1939), 604.
- (5) Helv. Phys. Acta 13 (1940), 13. Sci. Abstract による。
- (6) ZS. f. Ap. 16 (1938), 374.
- (7) Strebel-Thüring ( $\sin\theta=0.875$  まで測定) 及び ten Bruggencate ( $\sin\theta=0.985$  まで) は  $I(\theta)$  が大體 Abbot の観測と一致することを確めて居る。

標準偏差を求めることによつて、粒状斑の平均強度を知ることが出来る。第4表の値はこのやうな意味に於ける粒状斑とその中間領域との相対強度の太陽面中心に於ける値である。Plaskett の値は

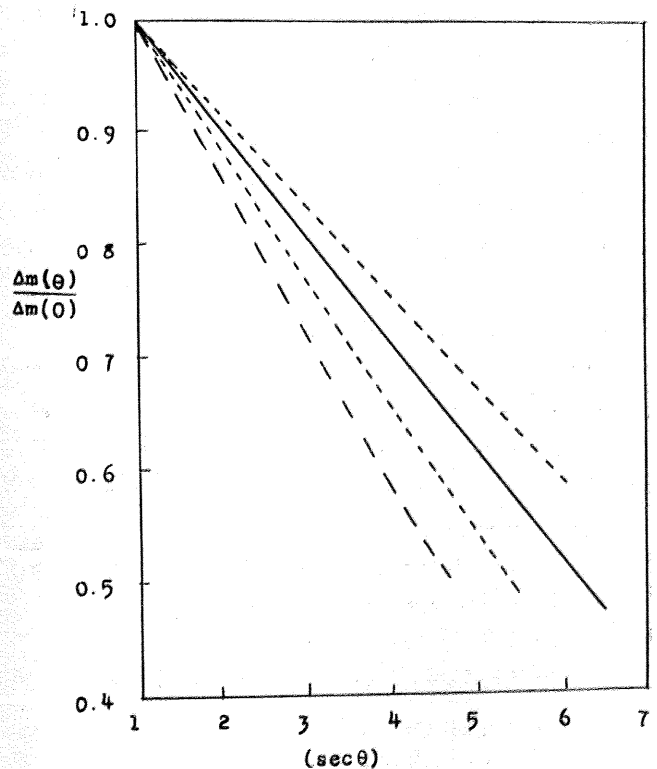
第 5 表

| $\lambda$ | $\frac{I_G - I_B}{\bar{I}}$ |
|-----------|-----------------------------|
| 5837      | 0.019                       |
| 4811      | 0.029                       |
| 4365      | 0.027                       |
| 4012      | 0.039                       |

四つの波長域に於ける平均値を示すもので、個々の波長については次表の如く短波長と共に強度変化の増大することが認められて居る。第4表から  $I_G/I_B$  に相當する、粒状斑とその中間領域との輻射温度差は平均 100 度の程度であることが判る。

Plaskett, ten Bruggencate は之等の相対強度を太陽面中心のみならず種々の位置 ( $\theta$ ) に於て測定することによつて、粒状斑強度の中心周邊變化を調べた。ten Bruggencate の場合は太陽縁邊近傍で 5"-粒状斑は識別出来なくなるので、従つて観測は 14"-粒状斑についてである。I<sub>G</sub> と平均強度  $\bar{I}$  の比を等級差  $\Delta m(\theta)$  によつて表すとき、第5圖に實線で示す如き結果を得る。上下の點線は觀

第 5 圖





測の誤差の及ぼす範圍を示した。之に地球大氣の擴散現象による修正をしたものが實際の相對強度になるわけであるが、逆に光球面上で一定である相對強度が地球大氣の影響を受けて觀測される場合の變化を破線で示した。従つて實測結果は相對強度の縁邊へ向つて多少増大することを示すのであるが、大氣影響の修正の近似度及び觀測精度を顧みて、相對強度は縁邊へ向つて少くとも減少することはなく、大體一定であらうと結論して居る。黒點の相對強度に関する觀測結果と同一傾向が得られたわけである。この事實と前述の相對強度の大きさから、觀測された粒狀斑の輻射強度が直接、光球の連續スペクトルの強度分布及び縁邊減光に付け加へる影響は極めて小であることが明かになる。

粒狀斑の平均壽命については ten Bruggencate, Grotrian<sup>(1)</sup>によつて、今  $t$  分後に最初存在した粒狀斑の  $N\%$  が存在するとき、次の関係のあることが見出された。

$$N = 100 e^{-\frac{t}{3.2}}$$

従つて 5" 乃至 14"-粒狀斑の平均壽命として 3.2 分が得られる。粒狀斑個體の壽命は之より大ではあり得ないであらう。

最後に粒狀斑の運動については現在信すべき觀測記録はない。Hansky は像のズレを粒狀斑の運動と考へ速度として 3-5 籽/秒を得たのであるが、ten Bruggencate 及び Grotrian<sup>(2)</sup> は觀測材料の正しい整理をするとき、速度は 8 籽/秒程度でなければならず、之は吸収線輪廓の觀測事實に矛盾する理由によつて Hansky の解釋を否定して居る。粒狀斑自身のスペクトル及びその視線方向の速度の觀測はない。

之等の諸事實を光球内の對流として説明しようとするのであるが、實際に發生する對流の機構として異なる假定をとることによつて二つの理論が考へられる。ひとつは對流を亂流運動と見做す Siedentopf の理論と、他は反對に層流運動と見做す Plaskett の理論とである。

1) Siedentopf の理論：太陽大氣及び内部の

對流運動を流體力學に於ける亂流現象として考察することは Rosseland<sup>(3)</sup> がはじめて指摘したのであるが、その具體化は大氣問題については Siedentopf<sup>(4)</sup> によつて行はれた。

Siedentopf は不安定層に於ける對流は亂流状態にあり、亂流の個々の氣塊、即ち氣體論に於ける氣體粒子に相當するものが粒狀斑個體であると假定する。Prandtl の亂流理論によれば氣塊によつて傳達されるエネルギーの流れ  $\pi F_K$  は單位面積單位時間につき次式によつて與へられる。

$$\pi F_K = C_p \rho u l \left\{ \left( \frac{dT}{dx} \right)_R - \left( \frac{dT}{dx} \right)_A \right\}$$

$\rho$  は氣塊の密度、 $C_p$  は等壓比熱、 $u$  は上昇氣塊の速度、 $\left( \frac{dT}{dx} \right)_{R,A}$  は夫々輻射平衡、斷熱平衡の場合の溫度勾配である。 $C_p$  及び溫度勾配は大氣模型を假定することによつて計算される。亂流運動に於ては氣體論に倣つて氣塊が氣塊として運動を始め再び周圍と混合し終るまでの平均自由行程を考へることが出来る。 $l$  が即ちそれで混合距離と呼ばれる量である。混合距離は通常の假定に従つて氣塊の大きさ、即ち粒狀斑の直径に等しいとする。

$\left( \frac{dT}{dx} \right)_R > \left( \frac{dT}{dx} \right)_A$  なる關係の成立する不安定層に於ては、對流によるエネルギー傳達は輻射による傳達と同一方向になり  $\pi F$  の増加が齎される。亂流理論自身が現在急速な發展途上にある理論でもあるので、Siedentopf の研究は上式を基にした場合、粒狀斑の觀測事實相互の關係がどの程度まで説明され得るかを調べたに止るのである。

先づ粒狀斑の輻射強度が光球の約 10% 大なる事實を用ひて、即ち  $\pi F_K = \frac{1}{10} \pi F = 6 \cdot 10^9$  (エ  
ルグ) として亂流交換係數  $A (= \rho u l)$  を定める。  
即ち

$$A = \rho u l \approx 0.2 \cdot 10^6$$

Siedentopf の數値をその儘用ひると、 $\rho$  として不安定層の平均密度  $\sim 5 \cdot 10^8$  をとり、混合距離として  $l = 500$  籽を假定するとき、 $A$  の値から氣塊の平均上昇速度として 0.8 籽/秒 が得られる。ま

(1) ZS. f. Ap. 12 (1936), 323.

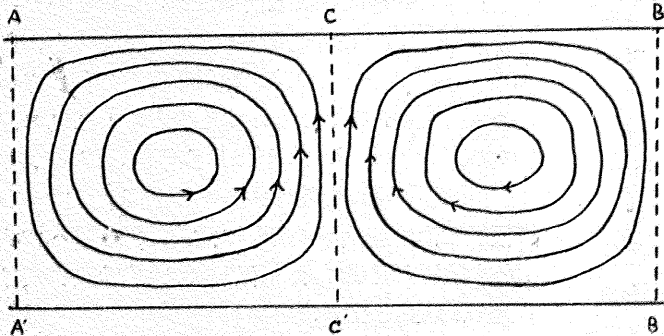
(2) ZS. f. Ap. 14 (1937), 341.

(3) M. N. 89 (1928), 49. Astrophysik (1931), 87.

(4) A. N. 247 (1932), 297; 255 (1935), 157.

た亂流氣塊の平均壽命はそれが混合距離を通過する時間即ち  $l/u$  として概算される。即ち平均壽命として 10 分が得られるが、計算の近似度を考へれば前述の観測結果と略々大さの程度に於て一致すると云へる。また上昇速度は吸収線の輪廓の研究<sup>(1)</sup>から得られた光球内の視線方向の附加的亂流速度 1.6—1.8 籽/秒に相當するものと判断してよいやうである。前述の混合距離の假定を考へると Siedentopf は氣塊の直徑として 1" 以下を假定したことになるわけであるが、粒狀斑の直徑は之より更に大きい。また亂流理論によれば亂流氣塊の運動には氣體論に於ける粒子運動の如き状態が成立しなければならぬが、そのためには氣塊の運動可能な空間が氣塊自身の直徑より充分大でなければならぬ。即ち不安定層の深さに關する問題が現れる。Siedentopf は不安定層の擴りとして  $\tau=2-300, 700$  籽としたのであるが、この結果は小にすぎる。不安定層の擴りは大氣模型及びその層に於けるエネルギー傳達の機構によつて定まり、従つてそれらの假定を變へることによつて更に大きい  $10^5$  籽程度の可能性を示すことも出来るが<sup>(2)</sup>、未だ明かに斷定することは出来ないやうである。このやうに重要な理論的不備があるとしても、以上の如き簡単な亂流大氣模型によつて粒狀斑の概略の像は畫き得ると考へられる。即ち對流によつて傳達された局部的な過剩輻射エネルギーの流れが輻射平衡の上層を通じて流れる。輻射平衡の層は 200 籽程度の薄さであるため、そこに於て過剩輻射エネルギーが周圍へ傳達平均化

第 6 圖



されることなく明かな對照をもつた粒狀斑として觀測される。また對流層が深く、そこから直達する輻射が僅かであるとすれば相對強度の中心周邊變化が、即ち粒狀斑に於て近似的に輻射平衡の成立することが説明されるであらう。その場合、亂流氣塊は不安定層を通過して安定な輻射平衡の上層へも達し、そこでやがて減衰するであらう。ten Bruggencate 及び Houtgast<sup>(3)</sup> は太陽に於て  $\sin \theta = 0.98, 0.99$  (平均光學的深さ 0.17, 0.09 の上層に當る) に於ける吸収線輪廓から視線方向の亂流速度として夫、1.4, 1.2 籽/秒を得て居る。光球上層に到るまで所謂等方性亂流が存在すると考へることが出来るであらう。

(ii) Plaskett の理論<sup>(4)</sup>: Plaskett の理論も Unsöld の不安定層に關聯して出發する。Plaskett は大氣が不安定であつても條件によつては對流の發生し得ない場合があるので、先づ不安定層に於て對流の發生し得る條件を吟味し、次いで粒狀斑現象と夫を結合することを試みた。静止氣層を考へ(第 6 圖)、その下層 A' B' の温度を高め、温度勾配を次第に増大し或る限界を超えるときには氣層内に圖示する如き層流對流が發生する。所謂 Bénard の細胞型對流 (tourbillons cellulaires) である<sup>(5)</sup>。上方から下瞰すると中心 C'C に高温の上昇流があり、周圍の多邊形の邊に沿ふて下降流が發生する。このやうな對流の發生する條件は Rayleigh, Jeffreys, Low 等の理論的研究及び Schmidt, Saunders, Chandra 等の實驗的研究によれば、氣層の温度勾配が斷熱温度勾配より次式によつて定まる量  $\beta$  だけ大である場合である。

$$\left(\frac{dT}{dx}\right)_R - \left(\frac{dT}{dx}\right)_A > \beta$$

$$\beta = \lambda \frac{kv}{g\alpha c p h^3}$$

$\lambda$  は境界條件によつて定まる常數、 $g$  は重力加速度、 $h$  は氣層の厚さ、 $k, \nu, \alpha, c$  は夫々大氣の熱傳導率、動粘性係數、膨脹係數及び比熱を意味する。

Plaskett はこの判別を太陽不安定層に

(1) Allen: Ap. J. 85 (1937), 165. ten Bruggencate: ZS. f. Ap. 18 (1939), 316.  
 (2) Biermann: A. N. 264 (1937), 361, 395. 藤田良雄: Proc. Phys. Math. Soc. 20 (1938), 484.

(3) ZS. f. Ap. 20 (1940), 149.

(4) M. N. 96 (1936), 418.

(5) Bénard 對流の天文現象との關係は Jeffreys がはじめて指摘した。M. N. 91 (1930), 121.

適用した。  $h=650$  軒とし、その他の量を適當に（精密な値は判らぬ）假定して  $\beta=2.2 \times 10^{-30}$  度/輻を得た。他方温度勾配の差は Unsöld の模型大氣について  $2.7 \times 10^{-5}$  度/輻となり、之によつて不安定層に於て Bénard 對流の發生し得る條件が満足される。第6圖に示す如く中心 C'C に上昇する高温気體は輻射強度が大きく、逆に外側の下降氣流の部分は強度が小さく、從つて Plaskett はこのやうな像を粒狀斑現象と照應させることが出來ると考へるわけである。但し Bénard 對流に於ては中心と外側との距離 CA は氣層の厚さの1.5倍に等しい關係がある。粒狀斑の直徑を5"とすれば氣層の厚さは $\sim 2000$ 軒となることが要請され Sidentopf の理論と同一問題に逢着する。

Plaskett はこのやうな粒狀斑の模型を前章に述べた Plaskett の温度分布の問題、種々の太陽像に見られる多角形的な模様、また黒點半陰影に於ける Filament の問題と結び付けて一應の解釋を試みて居る。特に後者の Filament を外力の歪を受けた場合の Bénard 對流と考へることは Sidentopf の理論よりも考へ易いやうである。然し乍ら Plaskett の理論は未だ相對強度を説明する如き量的な研究にまでは進められて居ない。また Bénard 對流は定常的永續的性質を持つため、平均壽命を持つ粒狀斑を説明するには更に上昇氣流による温度勾配の變化、或は何等かの偶發的な原因を考へねばならぬであらう。また Plaskett 理論は對流の存在を確めたのみであつて、その流れの性質については單に層流としたに止まる。Bénard 對流は二つの温度勾配の差が  $\beta$  よりも更に一段と大きい他の限界を超えるときに亂流運動へ轉化する實驗事實のあることを考へれば、現實に生起する粒狀斑現象は Plaskett の考へた段階より一段進んだ亂流状態を現はすものと考へられはしないであらうか。

以上の如く之等の理論は何れも問題をその性質上著しく簡略化して取扱ひ乍ら、またそれによつて粒狀斑の極く大體の説明が得られたと見做してよいであらう。之等を更に一般的立場から論ずることは第1章3に述べた如く Woolley によつて試みられたのであるが未だ明かな結論には達して

居ない。

### III 白 斑

周知の如く白斑は多く黒點に附隨して現れ、太陽活動週期と關聯する現象であり、從つてその性状は黒點との關係に於てはじめて明かにされるものであらう。こゝでは單に前章に述べた輻射強度に關係する限りの問題として、またその中に現れる粒狀斑に關する問題として白斑現象を考へるに止める。

白斑の輻射強度分布等の研究は從來黒點研究の際、副次的に行はれて來た事情によつて現在も尙、觀測材料が極めて少い。白斑と光球との相對強度の中心周邊變化については  $\lambda 5780$ ,  $\lambda 4330$  については Richardson<sup>(1)</sup> の觀測、また全輻射については Wormell<sup>(2)</sup> の觀測があるのみである。連續スペクトルの強度分布については Ambarzumian 及び Kosirev<sup>(3)</sup> の結果のみで第7表に夫々の波長について光球スペクトルとの相對強度を示した。

第 6 表

| $\sin \theta$ | $\lambda 4330$ | $\lambda 5780$ | 全 輻 射 |
|---------------|----------------|----------------|-------|
| 0.60          | 1.04           | 1.02           | —     |
| 0.70          | 1.06           | 1.03           | 1.02  |
| 0.80          | 1.10           | 1.04           | 1.03  |
| 0.90          | 1.14           | 1.10           | 1.04  |
| 0.95          | 1.17           | 1.16           | 1.05  |

第 7 表

| (sin $\theta = 0.94$ ) |               |
|------------------------|---------------|
| 波 長                    | $I_F/\bar{I}$ |
| 3897                   | 1.14          |
| 3918                   | 1.15          |
| 4981                   | 1.10          |
| 5063                   | 1.10          |

第6表の示す如く相對強度が黒點、粒狀斑の場合とは異り周縁に近付くと共に増大する事實は白斑内に於ける温度分布が一般光球のそれと異なることを、即ち白斑が輻射平衡の状態にないことを示すものと考へられる。Unsöld<sup>(4)</sup> は全輻射の強度變化を説明するやうな温度分布とし

て輻射平衡に於ける  $B(\tau)$  の式の係數を變へて次の如き關係を見出した。但し  $\tau$  は白斑内に於ける光學的深さとする。

- (1) Ap. J. 78 (1933), 359.
- (2) M. N. 96 (1936), 736.
- (3) Poulkovo Obs. Circular No. 2 (1932).
- (4) Phys. d. Sternatmosphären (1938), 375.

$$B_F(\tau) = \frac{1}{2}F(1.1 + 1.4\tau)$$

この式によつて白斑表面 ( $\tau=0$ ) に於ける温度を求めると、光球面より大體 100 度高いことが云はれる。然し乍ら  $\tau=1$  より内部に於ては逆に白斑内の温度が光球より低温であると云ふ結果が得られる。また Raudenbusch<sup>(1)</sup> は第 1 章の Plaskett の方法を用ひて Richardson の観測 ( $\lambda 4330$ ) を説明するためには白斑温度は  $\tau=0. \sim 0.016$  の範圍に於て光球温度より 2250 度高くなければならぬ即ち白斑温度として 7300 度を得た。之等の輻射強度或は温度分布についての理論的根據は未だ何等明かにされて居ない。僅かに Richardson が白斑として Minnaert-Wanders の模型<sup>(2)</sup>、即ち輻射平衡にある光球内に  $\tau=0$  から  $\tau_0$  まで延びて居る對流平衡にある氣體柱を考へ、 $\tau_0=3$ 、 $\gamma=1.14$ 、吸収係数を一定とした場合が最もよく中心周邊強度變化を説明し得ることを示したに過ぎない。

次に白斑の構造を示す重要な現象として白斑内

- (1) A. N. 263 (1939), 323.  
 (2) ZS. f. Ap. 5 (1932), 309.

の粒狀斑の問題がある。白斑粒狀斑の存在は既に Janssen が認めたのであるが、その特殊性は ten Bruggenecat<sup>(3)</sup> によつて最近確められた。粒狀斑個體の直径は 1"—2" 程度で光球粒狀斑と同一であるが平均壽命は 1 時間或はそれ以上と云ふ結果が得られて居る。この後者の事實によつて、白斑粒狀斑が白斑を透して見た光球粒狀斑ではないことが豫想される。白斑は Plaskett の考へた如き光球外部にたゞよつて居る高温の部分ではなく、光球内部に滲透してその中に持續性の大きい粒狀斑を發生し得る如きひとつの状態を占めて居ると考へることが出来るであらう。

**結語。** 連続スペクトルを通じて見た太陽光球の諸問題の研究は大體以上述べた如き現状である。限られたこの範圍に於ても觀測的に理論的に明かにさるべき問題は多い。おそらく光球の問題は單に光球自身の状態を説明するのみならず更に黒點彩層の形成或はプロミネンスの發生の根據を問ふ問題ともなり得るであらう。將來之等の問題について再び觸れる機會を得たいと思ふ。(完)

- (3) ZS. f. Ap. 19 (1939), 59.

## アブラナート反射寫眞機 (IV)

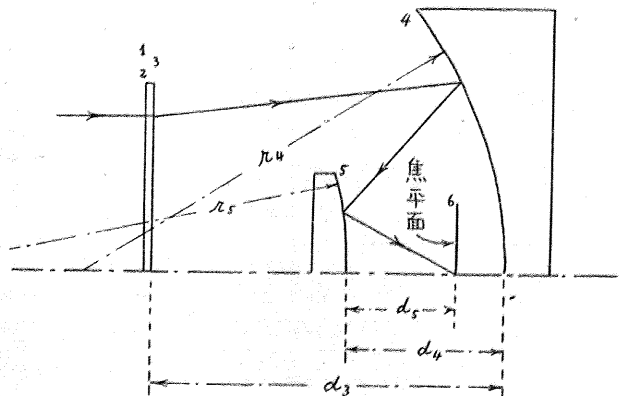
廣 瀬 秀 雄

5. 鏡を一枚追加する事 3 枚の鏡を用ひれば理論的には充分收差を小さくする事が出来るが、影がさす爲 (Vignettung) 實用上利益は少なくなる。然し C. P. を併用せる Schmidt の考へを用ひれば、即ち 2 枚の鏡と C. P. によれば、同様な結果が得られる。之が J. G. Baker の<sup>(26)</sup> 研究したものである。以下の議論は 3 次光學によるものとする。

今簡單の爲 C. P. は中央凸出のない平板式のものとする。然らば焦點面が平面の爲には、Petzval の定理より明に第 II 鏡は主鏡と曲率半径の等しい凸面の筈である。Baker の反射鏡の光學要素の配置は第 6 圖の様になる。今 Coma 收差、非點收差及び像面の曲り

がない様に各要素を定めても猶二つの parameter が残る。一は主鏡、C. P. 間の距離  $d_3$  で、他は第 II 鏡より寫眞乾板迄の距離  $d_5$  である。 $d_3$  は歪曲の量を指定する事 (例へば=0) より定まる

第 6 圖



(26) 前號脚註 20 參照.

が、 $d_5$  は全く任意に選ぶ事が出来る。今  $d_5$  の値を指定したとすれば、二鏡間の距離  $d_4$  は長さの単位として合成焦点距離を採れば、

$$d_4 = (1-d_5)^2$$

で與へられ、その曲率半径は

$$r_4 = r_5 = -2(1-d_5)$$

となる。Baker の記號を用ひれば、系の收差を規定する常數は

$$A = \alpha_1 + \beta_1 S_4 + \gamma_1 S_5$$

$$B = \alpha_2 + \beta_2 S_5$$

$$C = \alpha_3 + \beta_3 S_5$$

$$D = \alpha_4 + \beta_4$$

但し  $\alpha_1 = -\frac{1+2d_5-d_5^2}{8(1-d_5)}$      $\beta_1 = +8d_5^4$      $\gamma_1 = -8$

$$\alpha_2 = \frac{6+6d_5-12d_5^2+3d_5^3}{8(1-d_5)}$$

$$\beta_2 = +24d_5^2(1-d_5)^2$$

$$\alpha_3 = -\frac{3}{2} - \frac{3}{2}d_5 + \frac{15}{8}d_5^2 - \frac{3}{8}d_5^3$$

$$\beta_3 = +24d_5^2(1-d_5)^4$$

$$\alpha_4 = \frac{10+d_5-13d_5^2+7d_5^3-d_5^4}{8}$$

$$\beta_4 = +8d_5(1-d_5)^2$$

で、 $S_4, S_5$  はそれぞれ第4面(主鏡)、第5面(副鏡)上の“deformation”を規定する量<sup>(27)</sup>である<sup>(28)</sup>。

Anastigmat の條件  $C+Bd_3=0, B+3Ad_3=0$  だけから任意の  $d_3$  に対して  $S_4, S_5$  を求める事が出来るが、正像の條件  $D+Ad_3^3=1/4$  を用ひるなら最初定めた  $d_5$  のみにより  $d_3$  も定り、従つて  $S_4, S_5$  が定る。猶平面型 C. P. の方程式  $\xi = \beta h^4$  の係數  $\beta$  は  $n$  を硝子の屈折率として、

$$\beta_3 = -\frac{A}{4(n-1)}$$

で與へられる。

普通の Schmidt camera は以上の特別な場合 ( $d_5=0$ ) として導ける。勿論第5面(第II鏡)に關する量は存在せず、又  $S_4=0$  である。かくすれば、以前の Schmidt 收差式が得られ、結果は全く同じになる。猶 Schmidt の場合の  $d_4 (+d_5=0)$  は Baker の  $d_4+d_5$  と比べるべきである。

(27) 前文 I, p. 145, 脚註(4)の記號では  $S_4 = -8bR_1^3$  に當る。

(28) 各係數の添字は面の番號であり、色消し C.P. の場合を含める爲、C.P. には 1, 2, 3 の3面があるとする。第1面は普通の平面である。

Baker は此新反射系を A, B, C, D の4箇の Family に分けた。A, B, C は歪曲を問題にしない場合のもので、

A. は  $d_3=d_4$  のもの、即ち Wright, Vä sälä の 2b) に相當するもので<sup>(29)</sup>、全長は略と焦点距離の 1/3 迄縮め得るが、Baker は實際には  $d_3 = -r_4/2$ 、即ち主鏡の Gauss 焦點に C. P. を置く事として計算してゐる。鏡の曲線には變曲點はない。

B. は第II鏡が球面(即ち  $S_5=0$ ) になる様に  $d_3$  を選んだもので、此場合は幸にも  $S_4$  の値は拋物面に對するものよりは遙に小さい。例へば口径 12", 曲率半径 36" の鏡でも、球面との差は鏡縁で波長の3倍位しか違はない。

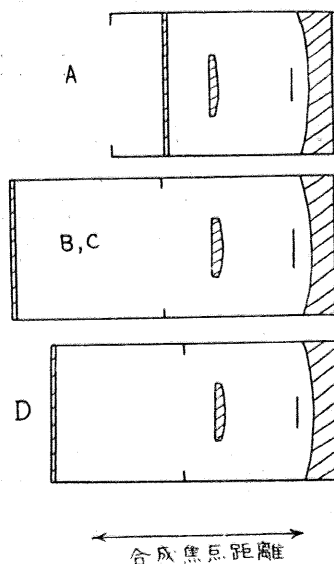
C. は B の反對で、主鏡が球面の場合 ( $S_4=0$ ) である。鏡面検査は B より難しい。

B, C の合の子として  $S_4=S_5$  即ち二鏡とも全く同一面のものも作れる筈で、之は見掛けは B に非常に近い。

D. は歪曲は零にしたもので、その結果  $d_3$  が定まる。Baker は航空寫眞用と名づけてゐる。

第7圖は之等の圖であり、有效口径比 F/1.8,

第7圖



一樣照明寫野  $8^\circ$  のものを示す。B, C は殆んど圖では區別がない。又第1表に焦点距離を1とした時の各 Family の常數を掲げる。

第1表の最後の欄より分る様に Baker の寫眞機には C. P. に與へるべき“deformation”

は Schmidt camera に對するものより大きい。又以上の理論は平面板型 C. P. に對するものにあつたが、Schmidt

(29) 前文 I, p. 149 參照。

第 I 表

| Family  | $d_s$ | $r_4, r_5$ | $S_3$     | $S_4$    | $d_4$ | $d_3$    | $\beta_3(n-1)$ |
|---------|-------|------------|-----------|----------|-------|----------|----------------|
| A 1     | 0.1   | -1.8       | 4.69393   | 0.02572  | 0.81  | 0.9      | 0.09182        |
| 2       | .2    | -1.6       | 1.80054   | 0.04273  | .64   | .8       | 0.13281        |
| 3       | .3    | -1.4       | 1.27045   | 0.07289  | .49   | .7       | 0.19260        |
| 4       | .4    | -1.2       | 1.19358   | 0.13021  | .36   | .6       | 0.28472        |
| B 1     | 0.1   | -1.8       | 0         | 0.000044 | 0.81  | 1.812077 | 0.041408       |
| 2       | .2    | -1.6       | 0         | 0.000212 | .64   | 1.639858 | 0.053549       |
| 3       | .3    | -1.4       | 0         | 0.000601 | .49   | 1.475033 | 0.068613       |
| 4       | .4    | -1.2       | 0         | 0.001428 | .36   | 1.312230 | 0.088273       |
| C 1     | 0.1   | -1.8       | -0.014838 | 0        | 0.81  | 1.815254 | 0.041323       |
| 2       | .2    | -1.6       | -0.015259 | 0        | .64   | 1.648485 | 0.053174       |
| 3       | .3    | -1.4       | -0.016782 | 0        | .49   | 1.488732 | 0.067683       |
| 4       | .0    | -1.2       | -0.019728 | 0        | .36   | 1.329729 | 0.086427       |
| D 1     | 0.1   | -1.8       | 0.377557  | 0.001217 | 0.81  | 1.731932 | 0.043678       |
| 2       | .2    | -1.6       | 0.244141  | 0.003815 | .64   | 1.505882 | 0.059974       |
| 3       | .3    | -1.4       | 0.224573  | 0.009240 | .49   | 1.302650 | 0.082253       |
| 4       | .4    | -1.2       | 0.249895  | 0.020940 | .36   | 1.112195 | 0.114502       |
| Schmidt | 0     | -2.0       | —         | 0        | 1.0   | 2.0      | 0.03125        |

で行はれてゐる様に色収差を減じる爲、中央凸出型にも出来る事は勿論で、その時の C. P. の方程式は、 $r$  を C. P. の半径とすれば

$$\xi = -\frac{3}{2} r^2 \beta h^2 + \beta h^4 + \dots$$

の形となる。

Baker の望遠鏡は明に Cassegrain 系統である爲、當然第 2 鏡によつて焦点距離は延長する。又非常に明るいものを作るなら第 2 鏡の形は大きくなり實用され得なくなる。

5. 取枠による光量の損失 本来の Schmidt Camera に於ては口径比と視野と、C. P. 及び大鏡の大きさの比  $\mu$  を與へるなら理論的には視野照明の様子が規定される<sup>(30)</sup>。Smiley<sup>(31)</sup> は此場合の諸関係を明かならしめる圖を作つてゐるので之を第 8 圖に複製した。之は理論的に受像面の大きさにより寫野中心で失はれる光量(百分率で)、及び斜入射光線束が大鏡の縁で切り取られず焦點に集り得る所謂一様な照明の寫野の直径(第 8 圖の曲線で 5° 毎に引いてある)等を示したもので、且つ斜線で黒くした部分では中心附近は暗く、一様な照明の寫野は環状である事を示す。中心附近に於て 100% の影損失の機械とは勿論 C. P. 直径

が受像面直径と等しいか又はそれより小さいもので斜入光線以外は焦點に達し得ない。かかる機械は皆既日食に於けるコロナ撮影等の目的に有用であらう。

第 8 圖より例へば直径 24" の C.P. と 33" の鏡で ( $\mu=0.73$ ) F/3.5 の機械を作れば“照明一様”な寫野は直径 3°~4° で損失光量は 10% 以下である。又 F/1.5 の機械では直径 20° の“一様な照明”の寫野は得られな

い、等の事が直に判明する。

實際の機械では問題は受像面の大きさではなく取枠の大きさを基とする必要があり、K. Brunnekow<sup>(32)</sup> の研究があるが大した違ひはないから細部は省略し、多く作られるであらう F/2 の機械に就いて、寫野全體として明るい所謂“好都合”な取枠半径  $r_c$ 、寫野縁に於て星の光度の落ち方

第 II 表

| $\mu$ | $r_c$ | $r_d$ |
|-------|-------|-------|
| 1.00  | 0.405 | 0.06  |
| 1.25  | 0.452 | 0.21  |
| 1.50  | 0.513 | 0.34  |
| 1.75  | 0.583 | 0.47  |
| 2.00  | 0.678 | 0.55  |

(所謂 Rand korrektion 勿論今の場合主として Vignettung に依る)が 0.1 を越へない様な取枠半径  $r_d$  を第 II 表として與へるに留める。表中の  $\mu$  は上記の様に大鏡直径の C.

P. 直径に對する比で、取枠半径の單位は C. P. の半径である。

6. Schmidt Camera の追跡収差 我々は以上に於て収差を殆んど理論的立場だけから考察して來たが、實際 3 次の理論がどこ迄通用するか、實際作つた場合の収差如何を調べて見たいものである。然し残念乍ら筆者は殆んどその資料を持たないので、次に光線追跡によつて東條氏の所謂“机上試作”を行つて見たいと思ふ。

(30) 前文 I, §8, p. 148 参照。

(31) P. A., 48, p. 180, (1940), Fig. 4

(32) A. N., 270, 36 (1940)

第 III 表 F/2 の時の C.P. 曲線, 球面収差及正弦條件\*)

A: (2.6) 式を用いた時

B: (2.3) 式を用いた時

| h                  | $\xi \cdot 10^6$ | $i_1$  | $10^3 \cdot \Delta S/f$ |       |       | $\xi \cdot 10^6$                   | $i_1$  | $10^3 \cdot \Delta S/f$ |
|--------------------|------------------|--------|-------------------------|-------|-------|------------------------------------|--------|-------------------------|
|                    |                  |        | g                       | d     | C     |                                    |        |                         |
| 0.000              | 0.0              | 0.0    | 0.00                    | 0.00  | 0.00  | 0                                  | 0.0    | 0.00                    |
| .025               | -6.8             | +110.0 | +0.02                   | -0.09 | -0.12 | —                                  | —      | —                       |
| .050               | -25.2            | +183.5 | -0.01                   | -0.10 | -0.12 | -25                                | +180.6 | -0.04                   |
| .075               | -48.4            | +184.0 | -0.01                   | -0.07 | -0.08 | -48                                | +179.2 | -0.04                   |
| .100               | -65.0            | +72.2  | 0.00                    | -0.02 | -0.02 | —                                  | —      | —                       |
| h                  | —                | 0.0    | 0.00                    | 0.00  | 0.00  | —                                  | 0.0    | 0.00                    |
| 0.125              | -59.7            | -194.3 | +0.01                   | +0.05 | +0.06 | -58                                | -191.4 | +0.08                   |
| $\bar{h}=0.108614$ |                  |        | $f=0.50298$             |       |       | $\bar{h}=0.108253 \quad f=0.50255$ |        |                         |

\*) 此場合  $\Delta S/f = \Delta f/f$  となり球面収差曲線と正弦条件曲線は一致す。

今 C. P. の硝子として BK 7 を用ひ、g-線に就て F/2 のものを設計するものとし、その屈折率を  $n_g = 1.52623$  とする。(33) Baker の式 (2.6) を用ひるなら C.P. の曲線は (F/2 であるから  $h \leq 0.125$ ),

$$\xi = -0.011234 h^2 + 0.46391 h^4 + 0.69061 h^6 + \dots \quad (6.1)$$

従つて數箇の輪帯 (h の特別値) に就いて  $\xi$  及びその傾斜角  $i_1$  は第 III 表 A の様になる。此場合  $\bar{h} = 0.108614$  となる。

又 (2.3) を用ひるなら  $h = 1.5$  として

$$\xi = -0.011135 h^2 + 0.47508 h^4 \quad (6.2)$$

従つて  $\bar{h} = 0.108253$  となる。此場合の  $\xi, i_1$  も比較の爲第 III 表 B に示した。殆んど差はない。軸上球面収差  $\Delta S$  を g, d, C 線に就て求めると表の様になる。表では  $\Delta S$  を合成焦点距離の 1/1000 を單位(34)として與へてある。此場合 g 線に就ては理論的には h に拘らず  $\Delta S/f = 0$  の筈で計算精度内で殆んど満足されてゐる (h,  $\xi$  の單位は大鏡の曲率半徑で即ち  $R=1$ )。正弦条件の曲線は此場合全く球面収差曲線に一致する。此場合は又非点収差もない。

次に同じ BK 7 を用ひて F/1 のものに就て計算すれば ( $h \leq 0.25$ ) 此場合は  $h^6$  の項が  $\xi$  の 5 桁

目に影響する輪帯がある。Baker の式より g 線に就いて

$$x = -0.046215 y^2 + 0.429930 y^4 + 0.62745 y^6 + 1.0734 y^8 + 3.349 y^{10}$$

を得る筈で。結果は第 IV 表に出す。  $10^3 \cdot \Delta f/f$  の形で正弦条件も與へた。C. P. 面曲線の深くなるにつれ急激に球面對稱性の失はれ行く状態が推察される。C 線の線果は省略する。

第 IV 表 F/1 の時の C.P. 曲線, 球面収差及正弦条件

| h                  | $\xi \cdot 10^6$ | $i_1$    | $10^3 \cdot \Delta S/f$ |       | $10^3 \cdot \Delta f/f$ |       |
|--------------------|------------------|----------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                    |                  |          | g                       | d     | g                       | d     |
| 0.00               | 0.0              | 0 0.0    | 0.00                    | 0.00  | 0.00                    | 0.00  |
| .05                | -112.8           | +15 8.6  | +0.01                   | -0.22 | +0.01                   | -0.76 |
| .10                | -418.6           | +25 43.9 | +0.02                   | -0.18 | +0.02                   | -0.22 |
| .15                | -814.8           | +26 40.6 | +0.02                   | -0.12 | +0.02                   | -0.20 |
| h                  | —                | 0 0.0    | 0.00                    | 0.00  | 0.00                    | 0.00  |
| 0.25               | -1036.2          | -27 25.2 | +0.10                   | +0.13 | +0.10                   | +0.23 |
| $\bar{h}=0.219165$ |                  |          | $f=0.51246$             |       |                         |       |

結果より F/1 では 4 次又は 6 次式が必要となる。

F/1 より明るくすると急に級數の収斂が悪くなり、軸上球面収差補正に解析式使用が困難になつて来る。

今直徑 = 曲率半徑 = 1 の大鏡に、直徑 0.75 の C. P. を用いた出來上り略 F/0.7 の光學系を考へる。都合上今 d 線に就き設計するとして、C. P. 硝子の屈折率を  $n_a = 1.51000, n_c = 1.50762,$

(33) 實際入手した硝子の屈折率が此値と異なるなら、その時はその硝子に對しかかる屈折率を持つ波長に對し、設計したと考へればよい。

(34) 普通のレンズの収差圖は焦点距離の 1/100 を單位として與へてある。



第 V 表 A: C.P. 曲線 C: コマ収差 (d-線)

| h     | ξ           | i <sub>1</sub> | 10 <sup>3</sup> ·δy/f |             |
|-------|-------------|----------------|-----------------------|-------------|
|       |             |                | ω=4.5°                | ω=7.5°      |
| 0.000 | -0.000 0000 | 0 0 0.0        |                       |             |
| .050  | 0 2805      | —              | 1                     | +0.69 +1.91 |
| .100  | 1 0927      | +1 12 24.1     | 2                     | -0.11 -0.23 |
| .150  | 2 3454      | —              | 3                     | -0.09 -0.21 |
| .200  | 3 8756      | +1 49 27.5     | 4                     | 0 0         |
| .250  | 5 4264      | —              | 5                     | +0.17 +0.34 |
| .300  | 6 6095      | —              | 6                     | +0.23 +0.43 |
| h     | 6 9145      | 0 0 0.0        | 7                     | -0.60 -1.75 |
| .350  | 6 8348      | —              |                       |             |
| .375  | -0.006 3191 | -1 49 26.3     |                       |             |

$\bar{h} = 0.334 2735 \quad R = 1$

B: 球面収差及び正弦条件

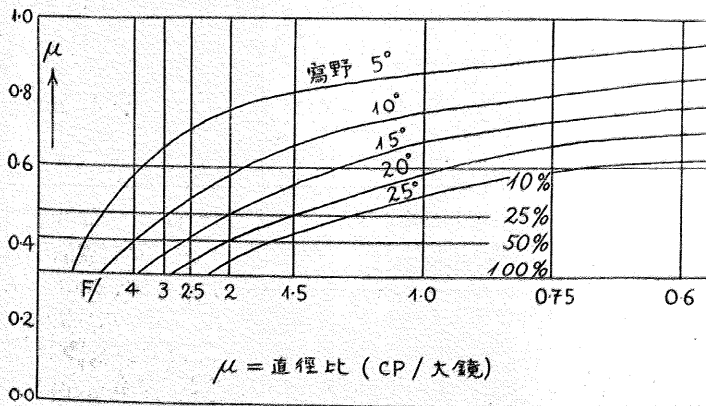
| h     | 10 <sup>3</sup> ·ΔS/5 |       |       | 10 <sup>3</sup> ·Δf/5 |       |       |
|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
|       | g                     | d     | C     | g                     | d     | C     |
| 0.000 | 0.00                  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.00  |
| 0.100 | +1.31                 | +0.21 | -0.05 | +1.43                 | +0.36 | +0.15 |
| 0.200 | +0.97                 | +0.19 | +0.01 | 1.41                  | +0.63 | +0.43 |
| h     | 0                     | 0     | 0     | 0                     | 0     | 0     |
| 0.375 | -0.29                 | +0.04 | +0.11 | -0.39                 | -0.13 | -0.02 |

$f = 0.53052$

D: 非点収差及び歪曲 (d-線)

| ω <sub>1</sub> | 10 <sup>3</sup> ·Δm/f | 10 <sup>3</sup> ·Δs/f | (ω-ω <sub>1</sub> )/ω <sub>4</sub> |
|----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 0.0            | +0.00                 | 0.00                  | 0.0000                             |
| -4.5           | +0.48                 | +0.11                 | +0.0249                            |
| -7.5           | +1.19                 | +0.14                 | +0.0248                            |

第 8 圖

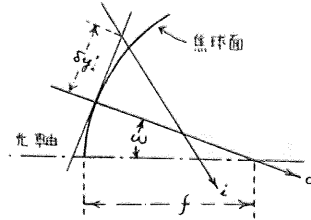


$n_g = 1.52000$  と考へる (略 BK 1 に當る). C.P. の曲線は ( $h \leq 0.375$ ),

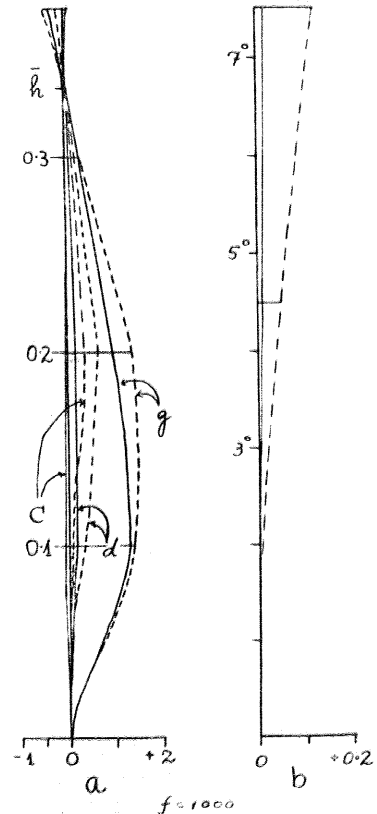
$$\xi = -0.1131466 h^2 + 0.3830132 h^4 + 0.549769 h^6 + 0.76233 h^8 + 3.47078 h^{10} + \dots$$

で, 種々の輪帯での  $\xi, i_1$  は第 V 表 A の様になる. 今の場合 C. P. の厚さが無視出来ないのので, 大鏡曲率半径を単位として, その厚さを中央部で 0.02 と定め, 且つ入射瞳の位置は C. P. の第 I 面, 即ち平面と一致するものとする. 直径 15° の寫野を利用するとした時の非点収差, 歪

第 9 圖



第 10 圖





曲<sup>(35)</sup>は第 V 表 D となる。<sup>(36)</sup>之を除く爲には入射瞳を C. P. の中央凸出點に一致させればよい筈であるが、猶 C. P. が球面對稱を持たない爲コマは残存する (第 V 表 C). 但しコマの計算に當つては理想焦點面が今の場合球であるので、主光線が焦球面と交る點の接平面上へ通常追跡で

- (35) Schmidt カメラの性質に基き、今の場合特に歪曲の定義として、角の比を取つた、即ち  $\omega_1$  なる傾角で入射する主光線が、光軸に對し最後に  $\omega$  なる角が焦點へ向ふとして、歪曲の定義を  $(\omega - \omega_1)/\omega_1$  とした。
- (36) 収差は大部分明に入射瞳が主鏡曲率中心と一致しない爲に生じたもので、C.P. の厚きによる最大の収差と考へられる。

得られるコマ  $\Delta y'$  を引き直し、之を  $\delta y'$  として表示する (第 9 圖参照). 球面収差は何れの場合でも第 V 表 B で、正弦條件と共に掲げる. 10 次式でも猶萬分の 2 程の残存収差がある. 第 10 圖は第 V 表の一部の圖示で、a は球面収差及正弦條件、b は非點収差である。

此様な機械で注意すべき収差は色収差及びコマで、非點収差、歪曲は適當な注意で相當小さく出来る筈である。

以上の 3 例を通じ、色収差を小ならしめる爲には使用波長域の最短波長に近いものに就て C.P. を設計するのが良好な結果を與へると考へられる。(未完)

抄 録 及 資 料

無線報時修正値 東京無線電信所 (船橋) を經て、東京天文臺より放送した、今年 VIII 月中の報時修正値は次の通りである。學用報時は報時定刻 (毎日 11 時, 21 時, 23 時) の 5 分前、即 55 分より 0 分までの 5 分間に 306 個の等間隔の信號を發信するが、此の修正値はそれら 306 個の信號の内約 30 個の信號を測定し、平均したるもので、全信號の中央に於ける修正値に相當せるもので

ある。

分報時は 1 分より 3 分まで、毎分 0 秒より半秒間の信號を發信するがその修正値は學用報時のものと殆ど同様である。

次の表中 (+) は遅れ (-) は早すぎを示す。

(東京天文臺)

| 1942<br>VIII | 11 <sup>h</sup> | 21 <sup>h</sup> | 23 <sup>h</sup> | 1942<br>VIII | 11 <sup>h</sup> | 21 <sup>h</sup> | 23 <sup>h</sup> |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|              | 學用報時            | 學用報時            | 學用報時            |              | 學用報時            | 學用報時            | 學用報時            |
| 1            | -.110           | -.101           | -.067           | 16           | -.001           | -.016           | +.032           |
| 2            | -.123           | -.152           | -.110           | 17           | +.011           | —               | -.032           |
| 3            | +.005           | .000            | -.028           | 18           | -.040           | -.049           | -.128           |
| 4            | -.043           | -.042           | -.038           | 19           | -.039           | -.078           | -.101           |
| 5            | -.050           | -.080           | -.117           | 20           | -.091           | -.080           | -.088           |
| 6            | -.024           | -.032           | -.083           | 21           | -.014           | -.023           | -.016           |
| 7            | -.038           | -.033           | -.109           | 22           | +.018           | +.052           | +.063           |
| 8            | —               | -.076           | -.066           | 23           | -.062           | -.050           | -.012           |
| 9            | -.108           | -.100           | -.078           | 24           | +.004           | +.027           | +.077           |
| 10           | -.196           | -.193           | -.180           | 25           | +.028           | +.034           | +.069           |
| 11           | -.014           | -.064           | -.059           | 26           | +.057           | +.050           | +.084           |
| 12           | +.002           | +.008           | -.001           | 27           | +.018           | +.003           | +.048           |
| 13           | -.043           | -.010           | +.070           | 28           | -.041           | -.022           | +.013           |
| 14           | +.025           | +.022           | +.067           | 29           | -.022           | -.021           | +.018           |
| 15           | +.018           | +.054           | +.143           | 30           | -.047           | -.067           | -.051           |
|              |                 |                 |                 | 31           | -.048           | -.031           | -.004           |

観測者座の星の本年の食の観測

(1) 光電観測 VIII 月中旬の第 I, II 觸は雨にて全然観測は出来なかつたが、IX 月 25 日から 27 日にかけての復光は僅かに観測することが出来た。使用器械は麻布天文學教室の 6 吋メルツ赤道儀に附した光電測光装置で、真空カリウム光電管を使用、真空管増幅をして鋭感電流計にて讀む様にしたものである。上昇の前後に於け

る測定結果は次の通りで、比較星は  $\gamma, \epsilon, \alpha$  等を用ひ

| 日本標準時      |     |      | 光度差<br>( $\xi - \epsilon$ ) |
|------------|-----|------|-----------------------------|
| 1942 IX 24 | 時 1 | 分 10 | 1.53                        |
|            | 26  | 4 20 | 1.37                        |
|            | 27  | 1 58 | 0.88                        |

たが、雲の爲妨げられたものがあるので  $\epsilon$  との比較だけを掲げる。食の前後に於ける平常光度の場合の  $\epsilon$  との光度差は 0.788 である

から 27 日の観測は完全に復光してゐる。Christie が前回の食の観測を全部集めて作った光度曲線を用ひて今回の食の時刻を求めると、第 III 觸は IX 25.65, 第 IV 觸は IX 27.00 (日本標準時) となり天文月報 35, 90 の Christie の要素に依る豫報との O-C は夫々  $-0.05, -0.04$  である。此の値を用ひると本年の食の中心は J.D. 2430609, 37 となり、之と過去に於ける二回の食の観測とを組合せると次の様な新しい要素を求めることが出来る。

$$\text{極小} = \text{J.D. } 242\ 7692.83 + 972.18E$$

尙光電管の有效波長は大體 4200Å でそれに対する變光

範圍は 0.64 等であつた。

(古畑)

(2) 分光観測 星の分光観測は麻布天文學教室の對物プリズム分光儀により行はれた。皆既に入る方 (第 I 觸-第 II 觸) の観測は曇天の爲、不可能に終り、皆既中は數回撮影出来たが、月其他の條件により、満足なものは IX 月 11 日に得た 1 枚であつた。皆既の終る方 (第 III 觸-第 IV 觸) の観測は天候不良と月明の爲、矢張放棄の止むなきに至り、結局皆既の観測は不成功に終つた。皆既の直前、VIII 月 15 日、皆既終了後 X 月 3 日には夫々 1 枚づゝの撮影を行つた。

(藤田)

VIII 月 に 於 け る 太 陽 黒 點 概 況

| 日  | 黒點群 | 黒點數 | 概況                  | 日  | 黒點群 | 黒點數 | 概況             |
|----|-----|-----|---------------------|----|-----|-----|----------------|
| 1  | 2   | 9   | 二つの小さい群あり           | 17 | 1   | 3   | 上記の新群はたちまち消失す  |
| 2  | 1   | 6   | 一つの群は消滅す            | 18 | —   | —   | 観測なし           |
| 3  | 2   | 9   | 更に小さい群出現す           | 19 | —   | —   | 〃              |
| 4  | 2   | 14  | 稍數を増加す              | 20 | 1   | 3   | 東部に新群出現す       |
| 5  | 2   | 13  | 二つの群は西に移動す          | 21 | 2   | 13  | 西部に小群出現す       |
| 6  | —   | —   | 観測なし                | 22 | 3   | 13  | 西部に更に小群出現す     |
| 7  | 2   | 14  | 大した變化なし             | 23 | —   | —   | 観測なし           |
| 8  | 2   | 16  | 〃                   | 24 | 2   | 48  | 中心部に稍大なる二つの群あり |
| 9  | 2   | 14  | 〃                   | 25 | 2   | 50  | 變化なし           |
| 10 | —   | —   | 観測なし                | 26 | 2   | 37  | 二つの群は共にやや衰ふ    |
| 11 | 1   | 4   | 一つの群は太陽の縁邊に没す       | 27 | 3   | 46  | 東部に新群を見る       |
| 12 | 2   | 4   | 中心部に小群現る            | 28 | 3   | 24  | 新群は増大し他は愈々衰微す  |
| 13 | 1   | 2   | 出現中のものは消え東方に新しいもの現る | 29 | 3   | 25  | 新群は増大す         |
| 14 | 1   | 3   | 大した變化なし             | 30 | —   | —   | 観測なし           |
| 15 | 1   | 2   | 〃                   | 31 | —   | —   | 〃              |
| 16 | 3   | 12  | 中心部に二つの小群現る         |    |     |     |                |

使用器械、観測方法等については本誌第 31 卷第 4 號第 77 頁参照

天 象 欄

流星群 XI 月は流星が多い、牡羊座、牡牛座附近から光度の著しいものが往々現はれる。特に本月は中旬の獅子座流星群に注意されたい。

|        | 赤經    | 赤緯   | 輻射點    | 性質     |
|--------|-------|------|--------|--------|
| 上旬     | 2h 52 | +23° | 41 Ari | 緩、輝    |
| 上旬     | 3 52  | +9   | λ Tau  | 緩、輝    |
| 中旬     | 10 0  | +12  | γ Leo  | 速、痕、顯著 |
| 17-23日 | 1 40  | +43  | γ And  | 甚緩     |

20-23日 4 21 +22 κ Tau 緩、輝  
下旬 10 24 +37 μ UMa 速

變光星 次の表は XI 月中に起る主なアルゴル種變光星の極小の中 2 回を示したものである。長週期變光星の極大の月日は本誌第 34 卷 199 頁にある。最近に極大に達する等の星で観測の望ましいものは V Cnc, RC Vn, RT Cyg, RU Cyg, χ Cyg, R Vul 等である。

| アルゴル種  | 範圍                        | 第二極小         | 週期                        | 極小                        |                           |                           |              | D            | d |
|--------|---------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------|---|
|        |                           |              |                           | 中央標準時                     |                           |                           |              |              |   |
|        | <sup>m</sup> <sup>m</sup> | <sup>m</sup> | <sup>d</sup> <sup>h</sup> | <sup>m</sup> <sup>h</sup> | <sup>m</sup> <sup>h</sup> | <sup>m</sup> <sup>h</sup> | <sup>h</sup> | <sup>h</sup> |   |
| 062532 | WW Aur                    | 5.6-6.2      | 6.1                       | 2 12.6                    | 9 21                      | 14 22                     | 6.4          | 0            |   |
| 023969 | RZ Cas                    | 6.3-7.8      | —                         | 1 4.7                     | 3 20                      | 9 19                      | 4.8          | 0            |   |
| 005381 | U Cep                     | 6.9-9.2      | 7.0                       | 2 11.8                    | 4 20                      | 9 20                      | 9.1          | 1.9          |   |
| 071416 | R CMa                     | 5.3-5.9      | 5.4                       | 1 3.3                     | 12 0                      | 13 3                      | 4            | 0            |   |
| 220445 | AR Lac                    | 6.3-7.1      | 6.5                       | 1 23.6                    | 13 1                      | 30 21                     | 8.5          | 1.6          |   |
| 030140 | β Per                     | 2.2-3.5      | —                         | 2 20.8                    | 10 23                     | 13 19                     | 9.8          | 0            |   |
| 035727 | RW Tau                    | 8.1-11.5     | —                         | 2 18.5                    | 2 22                      | 14 0                      | 8.7          | 1.4          |   |
| 103946 | TX UMa                    | 6.9-9.1      | —                         | 3 1.5                     | 5 1                       | 8 3                       | 8.2          | 0            |   |
| 191725 | Z Vul                     | 7.0-8.6      | 7.1                       | 2 10.9                    | 4 19                      | 26 21                     | 11.0         | 0            |   |

D- 變光時間 d- 極小繼續時間

東京（三鷹）に於ける星の掩蔽（XI月）

東京天文臺回報第 189 號に據る。表の説明に關しては本誌 1 月號參照）

| 日附 | 星名             | 光度  | 現象 | 月齡   | 中央標準時   |      | a    | b   | 方向角  |   |
|----|----------------|-----|----|------|---------|------|------|-----|------|---|
|    |                |     |    |      | d       | h m  |      |     | P    | V |
| 12 | B.D. -19° 5154 | 6.7 | D  | 3.7  | 17 30   | —    | —    | 5°  | 333° |   |
| 12 | B.D. -20° 5267 | 8.9 | D  | 3.7  | 17 49   | —    | —    | 90  | 55   |   |
| 12 | B.D. -19° 5170 | 8.9 | D  | 3.8  | 18 22   | —    | —    | 60  | 20   |   |
| 13 | B.D. -18° 5490 | 8.5 | D  | 4.7  | 17 13   | —    | —    | 45  | 27   |   |
| 13 | B.D. -18° 5513 | 8.8 | D  | 4.8  | 19 59   | —    | —    | 10  | 325  |   |
| 14 | B.D. -17° 6088 | 8.0 | D  | 5.7  | 17 18   | —    | —    | 10  | 4    |   |
| 14 | B.D. -17° 6089 | 7.2 | D  | 5.7  | 17 30   | —    | —    | 45  | 26   |   |
| 14 | B.D. -16° 5711 | 8.1 | D  | 5.8  | 19 8    | —    | —    | 65  | 35   |   |
| 14 | B.D. -16° 5718 | 8.6 | D  | 5.8  | 20 18   | —    | —    | 45  | 4    |   |
| 19 | f Piscium      | 5.3 | D  | 10.9 | 22 19.1 | -2.7 | 0.0  | 103 | 77   |   |
| 20 | 39 B. Arietis  | 6.5 | D  | 11.9 | 21 12.4 | -1.1 | -2.7 | 25  | 40   |   |
| 23 | α Tauri        | 1.1 | D  | 14.9 | 22 26.5 | -3.3 | +3.9 | 128 | 173  |   |
| 23 | α Tauri        | 1.1 | R  | 15.0 | 23 16.5 | -0.9 | -4.8 | 195 | 223  |   |
| 25 | 119 Tauri      | 4.7 | R  | 16.1 | 3 47.8  | -1.2 | +0.9 | 309 | 252  |   |
| 25 | 120 Tauri      | 5.5 | R  | 16.2 | 4 42.8  | -0.8 | -0.1 | 296 | 237  |   |
| 25 | 19 B.Geminorum | 6.2 | R  | 16.9 | 21 12.9 | -0.4 | +1.0 | 237 | 296  |   |

XI 月の太陽・月・惑星

主として東京天文臺編纂理科年表に據る。時刻は凡て中央標準時、出入、南中は東京に於けるもの

**太陽** 乙女座より、蝸座北端を通り蛇遺座の西南へ向て移つて行く。8日に黄經 225 度となり立冬の節に入る。日出は1日の6時2分より30日の6時30分迄、日没はそれぞれ16時47分より16時28分迄變る。

**月** 1日15時下弦となつた月が同日23時12分に出る事より始り、9日0時天秤座で新月、15日16時山羊座で上弦、23日5時牡牛座東部で満月となる。

**水星** 今月中は太陽の近くに居る爲見えない。

**金星** 之も今月中は太陽と殆んど同時に出没する爲見えない。

**火星** 太陽に僅か數十分先立つて出没するので、之もやはり殆んど見えない。光度 1.9 等。

**木星** 双子座東端にあつて、-2 等の光輝を放ち乍ら、月始め 21 時半頃東天に昇り始めるが月末には 2 時少し前に昇る。月始めのゆるやかな順行は 12 日に留り、以後逆行に移り、運動も段々速になり、衝の近つ

くのを告げる。視半徑は7日の 19.2 秒より 27 日には 20.3 秒迄増える。

**土星** 牡牛座中に在つて衝に近く、除々として逆行を續けてゐる。光度 0.2 等。7日には18時12分に東より昇り翌朝8時過に没するが、27日には16時47分に出、7時頃没する。夜中見られ視半徑も今が最大で、月央ば以後 9.2 秒となる。

**天王星** 牡牛座を逆行中で、25日に衝となる。光度 5.9 等、双眼鏡で充分見出し得る。視半徑 1.9 秒。7日には17時37分に出るが、27日には16時15分の出となる。勿論夜中見られる。

**海王星** 獅子、乙女の境に近く、緩漫に順行中で光度 7.8 等。7日の出は 2 時 41 分、入は 14 時 49 分、27日には出は 1 時 25 分、入は 13 時 32 分で、小望遠鏡で明方見られる。

**プルート** 蟹座にあり。光度 15 等。

昭和 17 年 10 月 25 日 印刷  
昭和 17 年 11 月 1 日 發行

⊙ 定價 金 30 錢  
(郵 稅 1 錢)

編輯兼發行人 東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構内  
福 見 尙 文  
印刷人 東京市神田區美土代町 16 番地  
(東東35) 嶋 富 士 雄  
印刷所 東京市神田區美土代町 16 番地  
株式會社 三 秀 舍

東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構内  
發行所 社團 日 本 天 文 學 會  
法人  
振替口座 東京 13595  
配 給 元 東京市神田區淡路町二丁目九 日本出版配給株式會社

# THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXV NO. 11

1942

November

---

## CONTENTS

|   |     |
|---|-----|
| H. Noziri: On the Pluto (Article) .....                                   | 137 |
| Z. Hitotuyanagi: Problems in the Solar Photosphere. II<br>(Article) ..... | 138 |
| H. Hirose: On the Aplanatic Reflecting Camera. IV<br>(Article) .....      | 143 |
| Abstracts and Materials—Sky of November 1942 .....                        | 148 |