

## 目 次

### 原 著

- 關 口 鯉 吉： コロナ・スペクトルの星雲線に關する再検討…………… 163

### 綜 合 報 告

- 畑 中 武 夫： 太陽コロナ・スペクトルに關する研究の現状…………… 168

### 論 叢

- 長 澤 進 午： 惑星狀星雲に就て…………… 173

### 學 會 消 息

- 新城新藏博士の逝去…………… 177

### 抄 録 及 資 料

- VI月に於ける太陽黒點概況…………… 178  
太陽のウォルフ黒點數…………… 178  
本會會員の太陽黒點觀測…………… 178  
無線報時修正値…………… 179

### 天 象 欄

- 流 星 群…………… 179  
變 光 星…………… 179  
東京（三鷹）に於ける星の掩蔽…………… 180  
太 陽 ・ 月 ・ 惑 星…………… 180

コロナ・スペクトルの星雲線に関する再検討

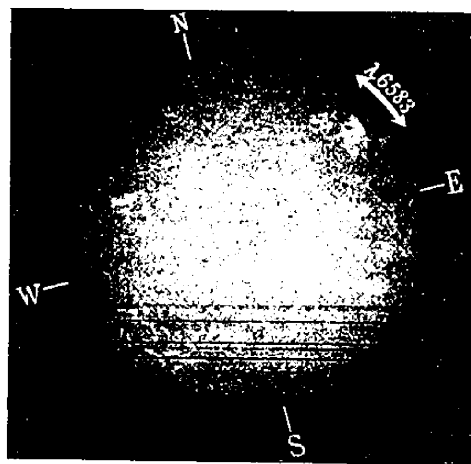
關 口 鯉 吉

1. 1936年の北海道日食で東京天文臺と中央氣象臺の聯合觀測班が行つた觀測の成果は曩に<sup>(1)</sup>大要報告した所で、其際自分と小岩非理學士の撮つたコロナ・スペクトル中の若干輝線がコロナ特有の輝線と見らるゝことも指摘し、尙星雲線と近似の波長を有するもの二三に就て注意を喚起したのであつたが、其等の線の實在性に關しては未だ疑を存すべき餘地が無いとはいへないので、最後の確認は將來に残された問題とせざるを得ない次第である。殊に $\lambda 6548$ 及 $\lambda 6583$ の兩線はN IIの禁制線に該當するらしいので、若しも其の實在性が確かであるならば、コロナ瓦斯中に地球大氣の主成分たる元素を含有すといふ最初の實證を提供する次第であるから、餘程慎重に其の實否を検討してかゝらねばならないことはいふまでもないことである。

一部の論者は、之等兩線が他の日食觀測殊に1937年の日食に際し、好天氣に恵まれながら而して優良の器械装置を用ひ且練達な觀測者の手を煩はして尙且檢出されなかつたことを以つて、我々の觀測成果を幻影視せんとする傾があるけれども、其は連斷の甚だしいものといはねばならない。元來星雲線やコロナ線の如き極めて特殊な状態にある原子が極めて特殊な煽昂作用を受けて發する所の光線は、太陽氛圍氣中に於ても一方面に偏して特に強烈で他の方面に於ては殆ど感知されぬ程度の劣勢であるといふことが豫想され、實際に $\lambda 5303$ や $\lambda 6374$ 等の既知コロナ線の無細隙スペクトルに依つて既に一般に認められた事實が十分に之れを示して居る所である。<sup>(2)</sup>又其等諸線が異なる日食の度毎に強さや太陽周縁に沿うての強度分布を著しく異にする事實も周知のことである。上記兩星雲線が我々の觀測のみに檢出され他

の觀測者の網にかからなかつたといふことは、我々が煽昂状態の特に強烈な絶好のチャンスに遭遇し而も偶然にも絶好の場面向つて露出が行はれたといふ好運を拾つたものと見て差支ないのである。

我々の無細隙スペクトルに現はれた當該星雲線が太陽縁の特殊擾亂區域に對應し、特別な煽昂状態に在つた場面に起つたと考へられることは、既に前報に述べた所であるが、重ねて此點に論者の注意を喚起する爲に、東京天文臺の千場氏が日食前日(18日中標 $13^{\circ}39.7''$ )に撮つた $K_{2-3}$ のカルシウム緋羊斑の寫眞と $\lambda 6583$ 弧とを對照する。第1圖の矢印の示す如く此の輝線の出現域は太陽北東象限中緯度 $20^{\circ}$ 乃至 $45^{\circ}$ の邊に亘り、相當顯著



第 1 圖

- <sup>(1)</sup> Annals of the Tokyo Astronomical Observatory, II ser., 1, 59 (1938); T. A. O. Rep. 5, 157 (1938); the Nature 140; 734 (1937), 本誌 第 XXXI 卷 第 2 號 (1938)
- <sup>(2)</sup> S. A. Mitchell, Aph. J. 75, 1, (1932); Sibata, Rep. Jap. Assoc. Adv. Sc., 42, 360, (1937); R. Sekiguti, Ann. T.A.O. 1, 59, (1937)

な黒點群の後方にはびこる強烈なカルシウム輝斑と大體同じ位置角を占めて居る。又我等と行を共にした吉成邦雄君が部分食中に撮られた寫眞に於ても  $\lambda 6583$  線が黒點域に當れること、 $\lambda$  線に在つた白斑と其の位置の對應せることが窺はれる。

Mitchell 教授は私信に於て我々の成績に對し『成程 emission line と覺しき像が當該波長の邊に認められるが、 $H\alpha$  線の格段に強い光りに依るハレーション現象でないことを斷言し得まい』といふ御親切な注意を寄せられたが、我々の用ひた乾板は Eastman 會社に特別に依頼してハレーション防止に格段な注意を拂つて作つてもらつたものであり、又假りに顯著なハレーションありとしても、 $\lambda 6583$  線や  $\lambda 6548$  線の出現位置と  $H\alpha$  線及び其の紅焰に依る瘤々の位置と對照して見ると、ハレーションとしての關係が全く成り立たぬことが明らかである。<sup>(3)</sup> 直線、弧及點像のハレーションに關しては齋藤池島の兩君が最近實驗並に理論的研究を發表されて居るが、其論文中に入射線とハレーション像の關係が明示されて居る。<sup>(4)</sup>

尙茲に附言し度きは、我々の露出が普通コロナ・スペクトル撮影に對して行はるゝ如く皆既の中央近くに行つたのでなく、第二觸直後に開始され、而も5秒といふやうな可なり長い露出であつた結果として、光球に近い低層の微弱線が撮れて居ることである。之れが亦他の日食觀測には現はれなかつたやうな特殊の線を我々だけが捕へ得た一つの因子でもあつたらうと考へるのである。従つて向後の日食には、低層に限られたコロナ線を捕へる爲、第二及第三觸の時に、flashのみを目指して従來行はれたやうな短い露出の外に、彩層線は犠牲にしても、相當長い露出を試みる必要があると思ふ。

2. 私は自分等の觀測結果の確かめとなる如き他の資料を漁りつゝあつた際、幸に京都帝大の柴田倅次君が同じ日食に際し北海道枝幸に於て撮られたコロナとフラッシュの無細隙スペクトルを見せて頂く機會を得た。同君の觀測成績は概報が日本學術協會報告第12卷第3號(昭和12年)に掲げられて居るが、之れに據ると器械は、徑30cmのGrubb製シーロスタットと、底長120cm、高さ60mmの60°角フリント・プリズム3個に徑

100mm、焦距150cmの眼視用レンズを附したカメラを併せ用ひたもので、分散率は5000Åで6.0Å/mm、6500Åで18Å/mmとなつて居る。乾板はAgfa Isochromに理研Ilm nol R増感を施して用ひ、iron arcの如き標準線は撮らなかつた。

此觀測に於てコロナに對する第1露出は<sup>h m</sup>15 18 49.6から<sup>h m</sup>15 19 19.4に至る29.8秒で此乾板には $\lambda 5117$ 、 $\lambda 5303$ 、 $\lambda 6374$ 、 $\lambda 6704$ の4環が見事に現はれて居る。殊に5303及6374環は各部の光度分布も巨細に示されて居る。然るに同君に乞ふて乾板を拜見した際 $H\alpha$ 線の前後を仔細に觀察したが我々の檢出した兩線に該當するらしいものは見當らない。然しこれは低層に限局された線に對しては當然のことで、露出が第二觸から10秒足らずも經た後に開始されたこと、カメラ・レンズの有効徑から見た明るさが我々のに比し1/8程度に落ちて居る(従て30秒の露出は我等の器械の4秒餘の露出にしか當らぬ)ことに據つて明らかである。又假りに露出の條件は我々のと同程度であつたとしても、分散の方向と第二觸の弧の方向との關係が我等のと反對になつて居る(即青の側に凸形)爲に、乾板感度の赤側に向つて急減して居る6500邊の線の撮影に當つては、連続スペクトルに對するコントラストが我等の乾板よりも遙かに不良となるを免れない。尙茲に考ふべき因子は兩方の分光儀の分散度であるが、角分散に直して比較すると略同程度のものである。

そこで殘る所は柴田理學士のフラッシュの再檢索への期待である。氏は我々の爲にわざわざ乾板の再檢索を行ひ其の結果を知らせて下さり、普通の彩層線のリストに無い線で $\lambda 6548.64$ と $\lambda 6583.72$ の2本を報じて居る。強度はMitchelのスケールで夫れ夫れ0.5及び0.0で、後者は痕跡を漸く認め得る程度の微弱さだとされて居る。後者は或はRowland波長表の $\lambda 6583.74$ に當るものかも知れないが、前者は1Å以内に既知の線なきを以つて新しい線と考へてよからう。

次に同氏のお許を得て参考の爲手簡の一部を抜抄して掲げる。『(前略)、測定方法はlinesを5回

(3) 前報寫眞参照

(4) 東京天文臺報 第V卷第4號(1938年)

一方向に bisect して、其の平均を取りたるものにて、主として“flash spectrum”と考へらるゝ所の  $15\ 18\ 41.5$  に撮りたるもの（露出約 0.8）について測定仕り候。又之れより一つ前（ $15\ 18\ 39.6$ ）に取りたる spectrum（露出 0.8）に於てそれ等の測定値を check 仕り候、従つて下に掲げる lines の中 Mitchell の table は勿論 Rowland の table にも記載なき line は falsh line かとも思はれるも、其の wave-length の細い所はともかくとして、其の存在は多分確實なるものと存じ居り候。

次に standard lines としては比較 spectrum 之れ無く、又大氣の吸収に依る absorption lines 中にも standard として適當に用ひらるゝもの之れ無く、又 line-spectrum としての absorption line も無之、甚だ不本意ながら、Mitchell の table にある lines を數本撰び、之等より Hartmann-formula の constant を導き候。即ち問題の lines を含む  $6516\ \text{Å} - 6663\ \text{Å}$  の間に次の 6 本の lines

Mitchell's W. L.	Intensity	Scale reading	Element	$\lambda - \lambda_c$
6516.16	12	5.705	Fe <sup>+</sup>	0
6546.24	4	8.895	Fe-Ti	- 0.04
(6574.78)	—	11.865	Fe. Fe	- 0.04
6604.55	3	14.904	Se <sup>+</sup>	0
6643.70	5	18.824	Ni	+ 0.02
6663.50	3	20.775	Fe	0

を同表より撰出仕り候。此の中 6574.78 は Mitchell にては 6575.00 と相成り私の plate に於ては Rowland の 6534.243 と 6575.045 の blend せるものとして現はれ居り候故 Rowland の disc intensity を其の weight として之等の lines を平均して 6574.78 と致し候。従つて此の線は standard line としては weight 小に御座候。

之等 6 本の線より least-square にて Hartmann の constant を求め候處次の如くに相成候。

$$\lambda = 3240.40 - \frac{1146899.3}{n - 355.822}$$

之等を以て前記各線の値を計算すれば  $\lambda - \lambda_c$  は前記の如く相成候。何れも  $\frac{1}{100}\ \text{Å}$  の桁は無意義に有之、左様御承知被下度候。因に此附近に於ける dispersion は  $19.5/\text{mm}$  位に御座候。

扱此れに依り  $6548\ \text{Å}$  附近の lines を測定せる結果は次の如きものに御座候。此表に於ては

Measured W. L.	Mitchell W. L.	Rowland W. L.	Rowland Intensity	Element
6546.28	6546.24	6546.260	6	Fe-Ti
6548.64	—	—	—	—
6550.67	—	—	—	—
6552.07	—	—	—	—
6554.26	—	6554.248	0	Ti
6556.08	—	6556.086	1	Ti

$6548.64\ \text{Å}$  なる線の極く大雑把の目測の intensity は 0.5 位（辛じて認め得るものを 0 とす）に有之候。又 chromosphere 上の height も 500 km 内外の様に思はれ候故、御發表の  $6548.7\ \text{Å}$  なる線と即断は致兼ねると存じ候。併し私の plate にも  $6548.64\ \text{Å}$  附近に low chromosphere の線は存在するものと存じ居り候。

又上表の 6550.7, 6552.1 にある線の intensity は大體  $6548.6$  線と同様に御座候。Rowland の table には無之候もその存在性は確からしく思はれ候。

次に  $6583.8$  附近に現はれ居る線を測定すれば次の如くに候。同表中  $6583.729$  の intensity は全

Measured W. L.	Rowland W. L.	Rowland Intensity	Element
6574.82	{6574.243 6575.045	1 2	Fe Fe
6580.84	{6580.241 6581.226	- 1 0	Ti Fe
6583.72	6583.741	- 1	—
6586.30	6586.327	1	Ni-Fe
6589.75	—	—	—
6593.28	{6592.934 6593.892	6 4	Fe Fe

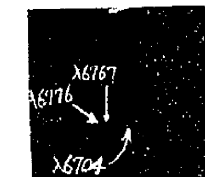
く 0 にして即ち trace と思はれ、辛うじてその存在が認め得る程度に候。height も恐らく 500 km 以内と存ぜられ候。故に此れが御發表の線との identification は疑問に御座候。之れは恐らく Rowland の 6583.741 に關聯せるものかと存じ居り候。（後略）』

以上の如く柴田氏の檢出された 2 線は波長は可なり我々のと近いけれども、種々の點から考へて同一のものではありそうもない。第一に露出の時間や器械の明るさから見ると、柴田氏のは我々の

に比して 1/50 に過ぎぬ露出に當る上に、前記の如く連続スペクトルに對する contrast の關係を考へると、我々の plate に検出された如き弱い線が柴田氏の乾板に検出されやうとは思はれない。第二には position angle の點に於て一致しない。柴田氏の第二觸 flash の最も濃く出る所は我々の乾板では  $H\alpha$  孤の尖端附近に當り我々の 6583 孤の南端より  $15^\circ$  乃至  $20^\circ$  許り更らに南に寄つた所に在る筈であるが、其の邊には我々の乾板上では何物も特異な物像を認め得ない。要するに我等の結果の“確め”と認められる材料はどこにもまだないことになるので、次回の日食には是非其の正體を突きとめるべき萬全の方法をとり度いと考へて居る次第である。

3. 次に同じ乾板に就いて前報の検討に於て自分の見漏らした點を補足しておき度い、最初無細隙スペクトルを検測の際は 6704 以上の長波域に於ける状態を幾分閑視して氣付かなかつたのであるが、講演用幼燈の乾板を用意する際に contrast を強める操作を施しながら擴大復寫を行つてからよく調べて見ると、同線より稍赤の側に短小な孤線が認められるので、更らに原板を調べて見ると、やはり明瞭に其存在が認められた。其態様から見て實際の輝線孤なることに疑ひはない。而も二重になつて居て、其の一方は前報様の方法で波長を出して見ると、 $\lambda 6776.5$  ( $n = -0.4847$ ) となり、莖色側の component は 6766.8 となる。前者は明らかに従前の日食で知られた赤線に當るもの

と思はれる。此の線が斯様に太陽周縁の極めて限られた狭い象限のみに認められるといふことは、一般區域では甚だ微弱で検出されず、特に這の區域に限つて格段に當該物質の含有量が



第 2 圖

多いか焔昂状態が優れて居たものと解される。而して斯様に他の 5303, 6374 及 6704 の 3 線と全く異なる強度分布を示すことは、やはり之等 3 線の何れとも異つた群に屬する線なることを物語るものであらう。

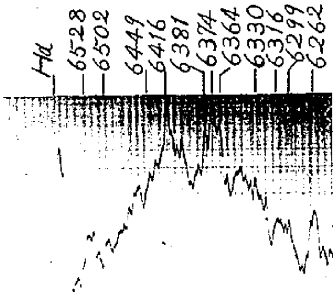
4. 前報に掲げた寫真に見る如く細隙スペクトルに於ける 6374 の線は、中央の強度極大部の兩

側に朦朧とした wing 様の部分が添へられ、一見可なりの幅を有つた band の如き態をなして居る。而して其がスペクトルの中軸から見て太陽の NE 象限に寄つた方の半部に於て殊に目立つて居る。5116 線に就いても同様の傾向が認められる、此點を明瞭にする爲陽晝のコピーを作つて調べて見た。原板に於ては露出過大から來た contrast の消失に依り線の検出が困難なので、適當な露出の下に陰陽の復寫を再三作り、contrast を強める操作を行つた。即ち擴大用復寫機を用ひて同一乾板 (Ilford process) 上に 0.5 秒、1 秒、2 秒、4 秒等種々の時間で次々に原板の復寫露出を行ひ、微粒子式現像後乾板の觀察に依り、其等多數の露出中からスペクトル上の目的部分に於ける輝線コントラストの最も優れたものを摘出し (gradation curve の最峻な部に當るもの)、更らに此の摘出されたスペクトルを基にして、前様の逐次露出を行ひ、再び最大 contrast のものを撰出し、何度も之を繰り返して行くのである。

斯くして contrast を強めたものに就て顯微鏡を用ひて檢察するに、既に第一回の復寫板 (陽晝 2.3 倍) に於て  $\lambda 6374$  線が明らかに 3 本の component に分離して居るのを認めることが出來た。前の報告用として細隙スペクトルを検出する際も陰陽復寫の法を行つたものであるが、密着復寫であつたため細部が打ち消されて思つた程の効果がなかつた。之れは傍らから廻つて入る光線や散亂光線の作用であらうと思はれる。今回やつた如く lens を通して directional な光束にしてこそ十分の效果を得るものと思ふ。

$\lambda 6374$  の檢察と同時に赤の一部 ( $H\alpha$  と  $\lambda 6262$  の間) に互つて綿密に輝線の檢索を行ひ、其の波長を測定して下記の結果を得た。原板上の讀取値に引き直す爲に  $\lambda 6374$  と  $\lambda 5303$  間の讀取を比較して引直し係數 0.5614 を得、乳劑の伸縮や其他の光學的原因に依る高次の項は不問に附して此係數を其儘用ひ、 $\lambda 6374$  の中央の component から測つた讀取値に之れを乗じて  $n$  の値 (前報と同意味) を求め、Hartmann 公式に従つて波長を算出したものである。計算等の方法は 2 倍の顯微鏡を用ひた結果と 10 倍の場合の結果とを平均して用ひた以外は前報と全く同じである。

No.	n	Intensity	W.L.	No.	n	Intensity	W.L.
1	2.273	3	6535	8	3.600	3	6364
2	2.325	2	6528	9	3.878	3	6330
3	2.515	2	6502	10	3.994	1	6316
4	2.922	1	6449	11	4.143	2	6299
5	3.185	3	6416	12	4.328	5	6277
6	3.460	3	6381	13	4.459	3	6262
7	3.522	6	6374	No13 は O <sub>3</sub> の吸収線			



第 3 圖

之等の結果は microphotometer の trace (第 3 圖) と對照して誤認でないことを證據立てることが出来る。此の tracing を求むる際は microphotometer はスペクトルの中軸線と其の見かけの境界線との中央に slit の中央を合はせ、0.05 mm の幅と 0.60 mm の長さにして之れを用ひたもので、其の横の倍率は 6 倍であるが、別に和製の Fuji Process を用ひ M. Q. で現像した 1.8 倍の復寫陽畫を基にして 16 倍の tracing を求めた結果に於ても大體同様で、前表の讀取値に對照した所に顯著な突出部を示し輝線の實在性を否むことが出来ぬ。slit を斯様に長くして用ひたのは粒子の偶然的な局部集散から来る影響を均らし、できるだけ眞の輝線に依るものだけを現出させん爲であつたが、それでもなほ粒子の影響で圖の如く曲線の所々にスペクトル線とは關係なき浮沈を示して居る。

表に掲げた輝線中  $\lambda 6364$ ,  $\lambda 6330$ ,  $\lambda 6316$ ,  $\lambda 6299$  は Mitchell の彩層線波長<sup>(5)</sup>の  $\lambda 6364.44$  (Fe 2),  $\lambda 6330.85$  (Fe 1),  $\lambda 6315.34$  (Fe 0), 及  $\lambda 6301.48$  (Fe 10) に當るかに見られるも、 $6393.68$  (Fe 10),  $6400.02$  (Fe 12),  $\lambda 6456.44$  (Fe 10),  $\lambda 6465.58$  (Fe -Ca 10),  $\lambda 6494.95$  (Fe 10),  $\lambda 6496.88$  (Ba+ 20) 及

$\lambda 6516$  (Fe+ 12) の如き可なりの強さを有する彩層線が此の乾板に檢出されぬに據つて見ると、上記の 4 線の如き弱い彩層線が同じ乾板上に檢出されることはありそうもない (各彩層線の相對強度が前の日食と大體同じと見做して考へて居るが、其は相當疑問である。) 由つて上表輝線は普通の彩層線ではなく其の一部はコロナ線らしいと考へる十分の根據があると云うてよい。

$\lambda 6374$  線の赤側の component  $\lambda 6381$  は Adams, Joy 兩氏が RS Ophiuchi のスペクトルに發見した component  $\lambda 6378.81$  に該當するらしい。2 Å の差はあるが、此の差異は我々の測定法の大雑把なのを省ると誤差の範囲内に在るものと考へてよい。

次に董色例の component  $\lambda 6364$  と  $\lambda 6299$  は Bowen や Frerichs<sup>(6)</sup> が OI の禁制線と同定した所の星雲線  $\lambda 6364$  及  $\lambda 6300$ <sup>(7)</sup> と甚だ近いことは特に注目の價值がある。其他  $\lambda 6528$  が Fowler の指摘した Si I<sup>(8)</sup> の禁制線に近く、 $\lambda 6316$  と  $\lambda 6449$  が KV の禁制線  $\lambda 6316.6$  と  $6446.5$  に近いことも見逃がせないことと思ふのである。

### 結 尾

之れを要するに我々の檢測結果は未だ相當疑の餘地はあるにせよ、これに依つて窒素や酸素の禁制線に當つて居る若干星雲線がコロナ瓦斯中に存在する事に可なりの確實性を與へ得たものと考へられ、コロナの正體を闡明する道筋が漸く方向づけられて來たかの感を催すと共に、コロナが瓦斯狀星雲と似通つたものだといふ見方の實證材料として意義あるものと思つて居るが、斯様な大問題を僅か一觀測者の一回の觀測で決定することは勿論速斷の甚だしいものであるが故に、肯定否定何れにせよ不動の結論を得るために、同學の士が來るべき機會に於て此方向に一段の熱意を以つて詮索の眼を向けられんことをお願して止まぬと同時に、又我々の今迄のやり方に對しても十分の御叱正を賜らんことを希ふ次第である。(東京天文臺報第 6 卷第 6 號掲載論文別刷)

(5) Aph. J. 71, 1, (1930.)

(6) Phys. Rev. 36, 399, 690, (1930); Naturwis. 18, 752, (1930); Aph. J. 81, 1 (1935)

(7) Lick Obs. Pub. 13, Part. 6, 1918.

(8) Proc. Roy. Soc., A., 123, 422 (1929)

太陽コロナ・スペクトルに関する研究の現状 (I)

畑 中 武 夫

内 容
序
§1. 概 説
§2. コロナ・スペクトルの観測
§3. 日食以外に於けるコロナの観測
§4. コロナ輝線の波長と強度
§5. コロナ輝線のコントラストと強度分布
§6. 太陽コロナ以外で観測されたコロナ輝線
§7. コロナ輝線の起源
§8. 太陽周縁に於ける連続スペクトルの輝度分布
§9. 連続スペクトルの波長に対するエネルギー分布
§10. コロナの吸収線と偏光
§11. 連続スペクトルの説明
§12. コロナの運動と理論
文 献 補 充

序

コロナのスペクトルに就て今迄の研究で我々の知り得た事をまとめて録しておかうといふのが本稿の企圖である。先づ順序として大ざつばな概観を試みて全體の見透しをつけ、次に稍々立入つた研究を紹介する。それらの検討から將來の問題を瞥見出来れば幸ひである。

本稿では、スペクトル以外——例へば、コロナの測光、偏光等——に關しても、議論に必要な範圍内で觸れることにした。輒近の進歩に多くの頁をさいたため、勢ひ古典的な、乃至は歴史的な研鑽に就いて疎になつたことは止むを得ない次第である。\*

§1. 概 説

コロナは、周知のやうに、皆既日食になつた時はじめて太陽を掩つた月の周圍に輝いて見える。観測の結果によれば、全光度は満月の約半分、太陽の約百萬分の一、色は太陽の光と殆ど異ならない。その光の大部分は連続スペクトルで、太陽の周縁近くに輝線スペクトルが重なつて見える。

スペクトルの輝線は、約 70 年前に発見された緑色の線、 $\lambda 5303$  以下數十本に上る。もつと多くあるかも知れないが、日食の時間が短かい爲、又連続スペクトルに打消されてしまふ爲、観測に制限をうけるので、全部を捕へることができぬもの

と思はれる。最近では、日食以外に於けるコロナの観測に成功した人もあるが、弱い線はやはり連続スペクトル(コロナの連続スペクトルの他に、太陽光球の光の地球大氣及び器械内での散亂)のために検出することができない。しかし日食以外の観測では、分散度の十分大きな分光器が用ひられるから、各々の線の詳細な點にまで研究がとゞくのみならず、赤外部のスペクトルも撮影出来るので平常時のコロナの研究は多くの貴重な材料を提出してゐる。

コロナ輝線の起源は現代の物理學の進歩から取殘された観がある。量子力學ですべての原子状態

\* コロナのスペクトルに就いてまとまつた記述は、次のやうな書物に見出される。

Mitchell, Eclipses of the Sun,  
Mitchell, Handbuch der Astrophysik IV,  
Chap. 3. (1929),  
Mitchell, *ibid.*, VII, pp. 382 (1936),  
Dyson-Woolley, Eclipses of the Sun and  
Moon (1937),  
Unsöld, Physik der Sternatmosphären (1938).

筆者は最後の二書に多大の教示を與へられた。輝線スペクトルのみの簡単な歴史的記述は

Claridge, J.R.A.S. Canada, 31, 337 (1937).

邦語で書かれた書物では

鈴木敬信, 日食と月食 (1936)

が最も詳しい。その他、太陽に關する書物には、必ず一章、一節を割いてゐるが、此處には特に引照しなかつた。

が計算し盡される日には、必ず判明するに相違ないけれども、これは現在の處恐らく不可能な程の非常に困難を伴ふ。又例へば極紫外部スペクトルの分析から、原子状態のエネルギーを悉く知るといふこともコロナ線の解釋に非常な効果あることであるが、之亦大きな難事である。

他の星にも、太陽のコロナに相當する現象は確かにあるに相違ない。然し、日食以外の普通の日にはコロナが見えないのと同じ理由で普通には恐らく見えないのであらう。偶々一つの特異な星（蛇遺座 RS 星）で、或る時期に、コロナ輝線が見えたといふ記録がある。その時に之れに伴つて出た起源の判つた輝線から、コロナ線を出す元素はヘリウムではないかと推測した人もある。要するにコロナ輝線の起源に關する十分確かな見解はまだないのであるが、今の所最も有力な見方は——決定的には云へないが——禁制線らしいといふ事になつてゐるやうである。

コロナの全光度の約 99% を與へる連続スペクトルは太陽の光球の輻射の散光 (scattering) であらうとせられて居る。しかし散光する物質は何であらうか。

我々が觀測から知つてゐる主要なことは次の如くである。即ち (i) コロナの輝度は太陽の縁から各方向に、又、各波長について、殆んど同じ法則で急激に減少してゐる。(ii) エネルギー曲線は、太陽の縁からの距離に依らず、大體太陽のそれに一致してゐる。(iii) 太陽の縁から約 5' 位（太陽の視半徑は約 16'）の處から、太陽のフラウンホーファー線に相當する吸収スペクトルを示し、且つその吸収線の幅は、太陽の吸収線に比べて、差異が認められない。(iv) 半徑の方向に偏光を示す。然し量的な結果はまだ一致してゐるとは云へない。

今迄考へられて來、又現在對立してゐる理論は散光物質を自由電子とするのと、それ以外の粒子又は微塵とするものとである。

自由電子の散光は各波長について一様であるから、自由電子が主成分であるなら、エネルギー分布が太陽に等しい事は當然である。しかし電子は質量が小だから、熱のための運動が大になり、Doppler 効果で吸収線を淺く廣くし、乃至は埋め

てしまふであらう。故に上に述べたやうな、太陽と同じ幅の吸収線の出る事は説明されない。

もしかなり大きな粒子で、直徑が可視光線の波長又はそれ以上とすると、Doppler 効果は小になつて、吸収線の出現は説明されるが、散光度が波長によつて異なるから、コロナのエネルギー曲線は太陽と一致しない筈である。内部は主に自由電子、外部は散光が波長に依らない位の稍々大きな粒子と考へる人もある。又、散光が色によつて異なる場合の説明に、コロナ自身の發光を考へることもできるが、これは理論上不合理ではないかと考へられる。然しこれらの假説は夫々まだ検討の餘地を存してゐる。

## § 2. コロナ・スペクトルの觀測

1868 年 VIII 月 18 日の日食で、Janssen が紅焰に黄色の輝線を見出した。その次の年、1869 年 VIII 月 7 日の日食に、Young と Harkness は獨立にコロナに綠色の輝線を發見した。紅焰に見出された黄色の輝線を出す元素は、太陽にちなんで Helium と名付けられたが、1895 年に至つて、地上にも存在する元素である事が判つた。又、瓦斯狀星雲、惑星形星雲等に起源不明の多數の輝線が觀測されて、Nebulium といふ新しい元素があるのではないかと考へた人もあつたが、Bowen が禁制線であることを解き明して以來、殆んど全部の星雲線が既知の元素の禁制線として解決されてしまつた。しかしコロナの輝線——後に示すごとき數十の輝線——は未だ解けない謎となつてゐる。

Young は、はじめて綠色の線を發見した時、Kirchhoff の 1474 番だと考へた。1474 番は Fe の  $5316.7 \text{ \AA.U.}$  である。この線は有名な  $\lambda 5303$  であつて、それから  $14 \text{ \AA.U.}$  も離れてゐる。兩線の波長にこれ程の差のあることが知られたのは 1896 年及び 1898 年であつたといふ。

コロナのスペクトルには、實驗室に於けるやうなスリットを用ひる分光器の他に、スリット無し分光器を用ひる事もある。「スリット無し」の時は、天體そのものがスリットの役目をするから、その形の像が夫々の波長に相當した位置に出来る。彩層のスペクトルは最近までは殆んど全部この方法によつて得られた。これをコロナに應用すると、コロナの輪が各輝線毎に撮影される。従つて、



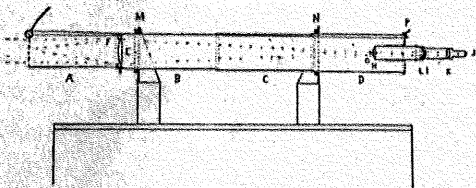
輝線が太陽面上如何なる位置に強いか、その強度分布が各輝線間に如何なる異同があるか、他の既知の元素、主として H, He, Ca 等と如何なる關係があるか、等々の問題に解答が與へられる。このスリット無しの特スペクトルは 1871 年の日食に始めて試みられた。コロナの全光度の測定には寫眞の外に、輻射計、光電池等が用ひられるが、太陽の周縁からの輝度分布、波長に對するエネルギー分布、輝線の比強度等を測定するためには、殆んど寫眞のみが用ひられる。従つて嚴密に寫眞測光學の要求を満たす準備と補整とが必要である。コロナの寫眞は、既に濕板時代に、1860 年 6 月 18 日 Warren de la Rue と Father Secchi によつて撮影されてゐる。又、コロナの連続スペクトル中の吸収線は 1871 年に Janssen により見出され、1883 年に確かめられた。

これらの歴史的な敘述は、Mitchell<sup>(1)</sup> 及び鈴木理學士<sup>(2)</sup>の書に詳しく、又本稿の目的でもないから、これ以上は省略する。特に、1836—1878 年間の日食に關する詳細な文献に就いては、Ranyard<sup>(3)</sup>の研究を見られたい。

§3. 日食以外に於けるコロナの觀測

日食以外にコロナを捉へようとする努力は随分長い間續けられて來た。50 年以前から Haggins, Hale, Riceo, Deslandres, Wood, Hansky 等が、輻射計や熱電堆をフィルターと共に用ひて試みたが成功しなかつた。

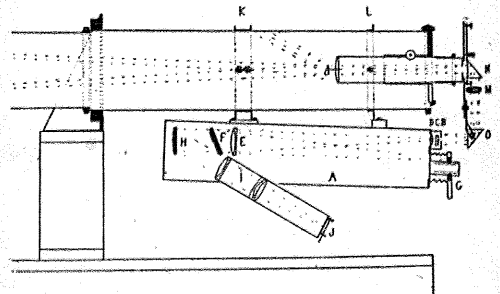
Lyot は、1930 年以來、<sup>(4)</sup> 2870<sup>m</sup> の Pic du Midi 山上で、彼自身が考案したコロナグラフによつて、日食以外のコロナ觀測を試みて之れに成功した。コロナが平常觀測出來ないのは、<sup>(5)</sup> 地球大氣及び大氣中の微粒子による散光廻折と、觀測器械内の擴散 (diffusion) のためである。器械内の擴散はレンズの端での廻折、レンズ表面の條痕及び塵埃、レンズ内の氣泡及びレンズの表面での反射によつて生ずる。第 1 圖は Lyot の用ひたコロナグラフ



第 1 圖 コロナグラフ (I) [Lyot<sup>(6)</sup>]

で、1937 年に佛國天文學會で行つた講演に用ひた圖である。<sup>(6)</sup> 筒は全長約 6<sup>m</sup>、重さ 22<sup>kg</sup>、A, B, C, D の四つの部分から成り、筒 A の内部はグリースを引いた紙で掩はれてゐる。E の對物鏡は、直徑 20<sup>cm</sup>、焦點距離 4<sup>m</sup> のポロシリケート・クラウン硝子で、氣泡も條痕もないやうに仕上げられた平凸レンズ、その前に絞りがある。E の焦點には圓盤 G があつて、太陽の像を掩ひ取る。その背後のレンズ H によつて E の像を L に作り、E の像のみを通すやうに再び絞りを置き、更にレンズ j によつて、G の像、即ち其處に出來たコロナの像をつくり、接眼鏡 J によつて觀測する。つまり、對物鏡 E を通つた直接の像のみを見て、レンズの端での廻折、その他の擴散光を通さなくするといふ原理である。K にはフィルターを置く。O は不要の時閉ぢる落し戸である。これらの筒を M, N に依つて赤道儀に取附ける。

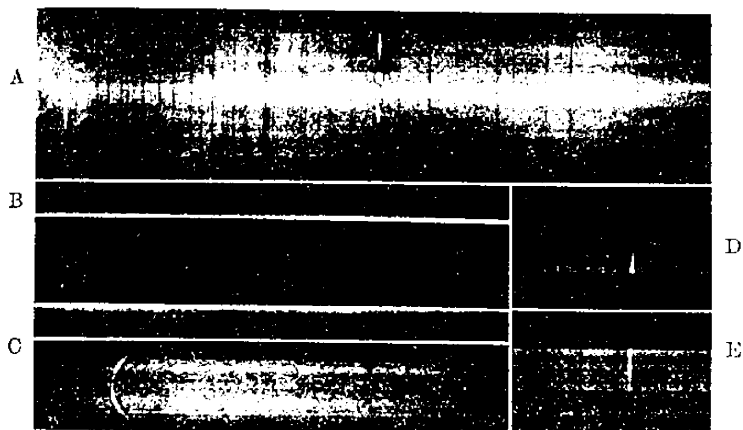
分光儀として用ひる時には第 2 圖のやうにする。B はスリット、C はフィルター、D はレンズで、恐らく廻折格子を能率よく使ふために、開口



第 2 圖 コロナグラフ (II) [Lyot<sup>(6)</sup>]

比を變へる用をするのであらう。E は焦點距離 1<sup>m</sup> のコリメーター、F に廻折格子を置いて G でスペクトル寫眞を撮ると、第二次スペクトルで 7.5 Å/mm の分散率を得る。赤外スペクトルの場合には、廻折格子を H に移して、焦點距離 35<sup>cm</sup> のレンズ I を用ひ、J に乾板を置くと、λ 8600 で 18

(1) Mitchell, Eclipses of the Sun. Mitchell, Handbuch der Astrophysik IV, Chap. 3. (1929).  
 (2) 鈴木敬信, 日食と月食 (1936).  
 (3) Ranyard, Mem. R.A.S., 41.  
 (4) Lyot, C.R., 191, 834 (1930).  
 (5) Lyot, Zs. f. Ap., 5, 73 (1932).  
 (6) Lyot, Astronomie, 51, 203 (1937).



第 3 圖 日食以外のコロナ・スペクトル [Lyot<sup>(1)</sup>]

- A:  $\lambda 6374$  及び  $\lambda 6702$  (太陽の東縁  $30''$  の點)  
中央の強い輝線は紅焰の  $H\alpha$  ( $\lambda 6563$ )
- B: 中央より稍左に  $\lambda 7892$  がみえる。(太陽の中心を通つてスリットを置く。)
- C: 同上。(環状スリット)
- D 及び E: Meudon で撮影した  $\lambda 5303$ 。(東縁及び西縁)

$\text{\AA}/\text{mm}$ ,  $\lambda 10300$  で  $42 \text{\AA}/\text{mm}$  のスペクトルが得られる。

Lyot は、1934 年、Jungfraujoeh ( $3450 \text{m}$ ) に登つて観測を行つた。そして、 $\lambda 5303$  は 1931 年には太陽の赤道から  $30^\circ$  以内に限られ、高緯度の點には見えなかつたが、1934 年にはむしろ高緯度に多く、赤道附近には見られなかつた。 $\lambda 6374$  はもつと一樣に分布してゐるといふ結果を得てゐる。1935 年には Paris 近郊の Meudon 天文臺 ( $160 \text{m}$ ) にも据ゑ付けて、平地に於て  $\lambda \lambda 5303, 6374, 6702, 7892$  を観測した。1936 年には再び Pie du Midi において、焦點距離  $1 \text{m}$  のレンズを用ひて、紫外部には第三次 ( $5.3 \text{\AA}/\text{mm}$ ) を、赤外部には第一次 ( $15 \text{\AA}/\text{mm}$ ) を、その他には第二次 ( $7.5 \text{\AA}/\text{mm}$ ) を用ひて、 $\lambda 3388$  から  $\lambda 10798$  に至る 10 本のコロナ線を観測し、太陽の縁から  $35''$  の點で太陽の中心の連続スペクトルを單位にした強度を測定してゐる。1937 年には  $\lambda 3300 - \lambda 5500$  に  $5 \sim 7.5 \text{\AA}/\text{mm}$ ,  $\lambda 7500 - \lambda 9800$  には  $18 \text{\AA}/\text{mm}$ ,  $\lambda 9800 - \lambda 11000$  には  $2 \text{\AA}/\text{mm}$  の分散度を用ひて、新に  $\lambda 5694.42 \pm 0.07$  を加へた。<sup>(2)</sup> 露出時間は 1936 年の観測では  $\lambda 3388$  は  $35 \text{m}$ ,  $\lambda 5303$  は  $18 \text{m}$ ,  $\lambda 7892$  は  $1^h$ ,  $\lambda 10798$  は  $4^h$  であつた。之等の波長及び強度は第 I 表及び第 II 表に掲げてある。

なほ通常のスリット(直線状)の他に環状のスリットも用ひてゐる。コロナが太陽の周囲に一樣に分布してゐないから、線による分布をみるためには有効であらう。この環状スリットを用ひて得られたコロナの單光像を第 3 圖(C)に示した。第 3 圖(B)は直線状のスリットを、太陽の中心を通るやうに置いて撮つたスペクトルで、輝線はともに  $\lambda 7892$  である。

Lyot の最も大きな功績の一つは、コロナを直接且連続的に観測する事で、之はかの Hale の spectroheliograph と spectrohelioscope に比すべきものであらう。單色光による太陽表

面の連続的な観測が如何に多くの進歩を太陽物理学に齎したかを思ふとき、我々は Lyot の研究に大きな期待を持つものである。Lyot は前記の講演において、コロナ直視観測に就いて次の様に言つてゐる。<sup>(4)</sup>

「Ⅲ月 15 日 (1935 年)空が綺麗だつたから、はじめて内部コロナの噴出が見えた。オレンジのフィルターを通して観測すると、西北部位置角  $305^\circ$  の所に、高さ  $2'$  ばかりの紡錘状の著しい突起があつた。輪廓が不明瞭なことと色とで、紅焰で無い事が判つた。スペクトルをみると果して彩層線を出さずに、 $\lambda \lambda 5303, 6374$  のコロナ線が強く認められた。その日のうちに形が徐々に變つて行き、翌 16 日には中央の突起が下降したが、一層強い新しい噴出が生じた。この形は 19 日にも見えた。」

なほ彼は Spectroheliograph や spectrohelioscope を用ひず、特別のフィルターで直接紅焰を観測し、又  $H\alpha$  線による活動寫眞を撮つて、興味ある研究を發表してゐる。

日食以外にコロナを観測したのは、現在のところ Lyot 唯一人である。

(1) Lyot, *Astronomie*, 51, 203 (1937).

(2) Lyot, *C. R.*, 206, 648 (1938).

第 I 表 主なコロナ輝線の波長 (Å.U.) 及び強度

Davidson-Stratton <sup>(1)</sup> 1926	Grottrian <sup>(2)</sup> 1929	Lyot <sup>(3)</sup> 日食以外, 1936迄	平均 強度 <sup>(4)</sup>	Davidson-Stratton <sup>(1)</sup> 1926	Grottrian <sup>(2)</sup> 1929	Lyot <sup>(3)</sup> 日食以外, 1936迄	平均 強度 <sup>(4)</sup>
—	3328	3388.10±0.07	8	4586	—	5116.03±0.02( 2.6) 5303.86±0.02(120)	2
3387.96	3388		20	5118	5116.5		2
3454.13	3454		8	5302.80	5303.9		20
3600.97	3601		10	5536	—		1
3642.87	—	—	3	6374.8	6375.1	6374.51±0.03( 28 )	12
3800.77	3891		3	6703.36	6704±2	6701.83±0.03( 3.3)	2
3986.88	3987.8		8			7059.62±0.05( 4 )	
4186.29	4087.4		6			7891.94±0.07( 29 )	
4231.4	4231.8	—	8			8024.21±0.10( 1.3)	
4311	4312		2			10746.80±0.15( 240 )	
4359	4358.6		4			10797.95±0.15( 150 )	
4567	4567.2		4				

備考 (1) Davidson-Stratton, Mem. R.A.S., 64, IV (1927); Observatory, 53, 211 (1930).  
 (2) Grottrian, Zs. f. Ap., 2, 106 (1931); 7, 26 (1933).  
 (3) Lyot, C.R., 203, 1327 (1936); 強度の單位はその波長に相當する太陽の連續スペクトルの  $10^{-6} \times 1\text{Å}$ .  
 (4) Mitchell, Handbuch. d. Ap., VII, p. 382. (1936); 1898-1930年間の 11 の観測からの平均値で、相對強度を示す。

第 II 表 第 I 表以外のコロナ輝線の観測値とその文献

波 長	文 獻	波 長	文 獻	波 長	文 獻	波 長	文 獻
3164	2 *	4288.4	13 §	5388	13	6372	7
3170	2 *	43 9.43	13 §	5394	7, 8	6376.9	7
3237	2 *	4398	3, 5, 10	5395	7	6379	7
3328.2	5, 9 *	4533.3	10, 11, 13	5434	8	6381	14
3359	4, 5, 9 †	4534.9	13	5534.1	7	6416	14
3461	3 *	4623.0	13 §	5594.5	7	6435.5	7
3505	4 *	4663.7	13	5597.3	7, 8	6449	14 §
3534	5 *	4722	3, 13	5624.4	14	6470.8	7
3626	5, 6 *	4725.3	3, 13, 14 §	5657.5	7, 8	6501.9	7, 14
3641.4	6, 10, 11 *	4777.2	13	5659.3	7	6511.6	7
3648	10, 11	4779	3, 7, 10, 13	5694.42	15 †	6528	7, 14 §
3651	5, 10 †	4815.9	14 §	5660.8	7	6535	14
3865	5	5024.4	14	5709.8	7	6548	14 §
3891	4, 13	5072	3, 7, 13	5718.0	14	6567	7
4130	3, 13	5119	7, 13	5735.0	14 §	6583	14 §
4184.05	13	5300	7, 13	5930.3	14	6609	7
4205.2	13	5306	13	6262	14	6616	7
4217.03	13	5315	7	6299	14 §	6776	12, 13, 14
4228.33	13	5318	7	6316	14 §		
4241	1, 10, 11, 13	5379.5	7	6330	14		
4244.5	10, 11, 13 §	5381	7, 8	6364	7, 14 §		

備考: 観測値が多い時は平均値を用いた。

- \* 彩層の Ti II ではないかと思はれるもの。
- † 彩層の Cr II, Sc II ではないかと思はれるもの。
- ‡ ± 0.07
- § 他の天體のスペクトル線, 又は計算された禁制線に近い値をもつもの。[第VI VII 表参照]

観測者と文献: [ ] は日食の年代を示す。

1. Fowler [1893], Phil. Trans., 187, 592 (1896).
2. Deslandres [1893], Ann. Bureau des Longitudes, 5 (1897).
3. Dyson [1900], Phil. Trans., 206, 451 (1906).

4. Dyson [1901], ibid.
5. Lewis [1908], Lick Obs. Bull., 5, 10 (1908).
6. Campbell-Albrecht [1908], Lick Obs. Bull., 5, 13 (1908).
7. Cortie [1914], M.N., 78, 665 (1917).
8. Furuhielm [1915], Lick Obs. Bull., 10, 21(1918).
9. Lewis [1918], Lick Obs. Bull., 10 (1918).
10. Moore [1918], ibid.
11. Campbell [1918], ibid.
12. Mitchell [1930], Ap. J., 75, 1 (1932).
13. 田中-小穴-近藤 [1936], Proc. Phys.-Math. Soc.

Japan, 19, 693 (1937).

14. 關口 (1936), Ann. Tokyo Astr. Obs., 1, 59 (1938); Tokyo Astr. Obs. Bull., No. 280 (1938).  
15. Lyot (1937), C.R., 206, 648 (1938).

#### §4. コロナ輝線の波長と強度

嘗ては H や He I, Ca II 等がコロナに出ると考へられた事もあつたが、今では否定されてゐる。コロナのスペクトル中に之等の線があるのは、紅焰や彩層、若しくはそれらの光の地球大氣での散光によると考へられてゐる。コロナに観測される所謂コロナ輝線は今の所地上の實驗では出ない線のみである。しかも観測の歴史を緋けば判るやうに、観測された線は観測者によつて非常に區々である。従つて何々をコロナ線と認め、何々を認めないとは、明かに彩層線と混合した場合でない限り、積極的には云へない事であらう。

第 I 表には Davidson-Stratton, Grotrian 及び

Lyot の得た線を掲げた。この三つの有名な観測の間にも齟齬のある事が認められるであらう。第 I 表以外に今迄にコロナ線として記載された事のある線を第 II 表に集録してみた。かくて第 I 表に 23, 第 II 表に 81, 約 100 本の輝線がある事になるが、中には第 II 表に注意したやうに、高い彩層線ではないかと推測される線もあるから、全部をコロナ線と呼ぶ事は保留しなければならない。

輝線の強度は、スリット無し of the スペクトルの示す所によれば、コロナの太陽面上の位置で著しく違ふことがわかり、比強度も變るやうである。ここには Mitchell がまとめた平均値と、Lyot の観測値のみを記した。Lyot の値は太陽の縁から 35" の點の強さと太陽光球のスペクトルとの比を示すものである。§8 に述べる連続スペクトルの同様な値 (第 VIII 表) と比べて興味深い。

(東京天文臺, 天文學文獻抄第 4 冊別刷)

論

叢

## 惑星状星雲に就て (I)

長澤進午

序 昭和 13 年春の日本天文學會總會に於ける講演草稿に基いて記したものである。出來得る限り平易にとの考から、或場合には説明が行き過ぎ、又或場合には叙述の嚴正ならざる箇處がある事と思ふ。豫め御許しを願ふ次第である。

惑星状星雲に就ては天文月報第 23 卷 (昭和 5 年) 184 頁及び 209 頁に窪川理學士の論文がある。寫眞その他種々の點で重複せる部分があるが、何等かの意味に於て、これがその補遺とでもなるならば幸である。

I. 惑星状星雲 單に星雲とのみ云つても種々の種類がある。最初に惑星状星雲なるものが、星雲中如何なる地位を占むるかを簡単に述べて見やう。

Hubble に従ふと、星雲は銀河系外星雲と銀河系内星雲との二つに大別される。前者の代表的なものは渦状星雲である。此には立ち入らぬ事にして直に銀河系内星雲に眼を轉じると、此に屬するものは我々の問題として居る惑星状星雲、及び散光星雲 (diffuse nebula), 暗黒星雲である。數に於ては銀河系外星雲が系内星雲に比して斷然優勢である。兩者の關係は要するに我々の銀河系自身が一つの渦状星雲の如きものであつて、惑星状星雲等はその中にあるずつと小さいものであると言へやう。惑星状なる名稱は太陽系の惑星と何等深い關係があるからではなく、たゞ此を望遠鏡で見た時に擴がり有する爲に惑星の如く見える事から起つたものである。

II. 見掛けの形 代表的なものとして第1圖に琴座の環状星雲を掲げた。此の様に比較的小さな、即見掛けの直徑が大抵角の一分以下で、多くは比較的對稱的な形を有する環状、圓盤状であり、そのスペクトルは輝線スペクトルで、最特異な事は殆んど總てのものが、その對稱の中心の位置に暗くはあるが極めて青い星を有して居る事等がその特徴である。この中心に在る星を以下惑星状星雲の『中心星』と呼ぶ。此の中心星は上述の

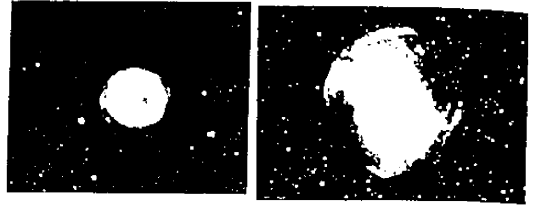


第1圖 琴座環状星雲

如く殆んど總てのものに見えるといふ事實からも判る様に、決して偶然に視線方向が一致したといふものでは無く、實際星雲の中心に在る星であるのみならず、Slipher, Wright, Curtis, Hubble等の研究に依つて星雲物質は自身で光るのではなく、此の中心星の出す輻射を吸収して光るのであるといふ説が信じられて居る。

さて惑星状星雲が皆この環状星雲の如き簡單な形をして居るならば甚だ取扱い易いのであるが、各の細部までを觀察比較すると實際は多種多様である。(第2圖参照) 従つてその分類の方法も人に依つて異なるが、今此處で露西亞の天文學者 Vorontsov-Volyaminov の分類に従ふと次の通りである。

- I. 恒星状 一般に5秒以下の直徑を有する小さいもので、その細部は不明、従つて實際に小さい直徑を有するものもあらうが、一部は將來次の諸類の何れかに入るものがあると考へられる。
- II. 光度分布が略一樣なる圓盤状を呈するもの、此は更に細分せられて
  - II a. 中心に向つて明るさを増すもの (I. C. 3568)
  - II b. 實際に一樣な明るさを有するもの (N.



N. G. C. 2587 梟

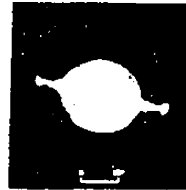
N. G. C. 6853 啞鈴



N. G. C. 2440



N. G. C. 2452



N. G. C. 7009



N. G. C. 2610

第 2 圖

G. C. 6884)

- III. 不規則なる形. 此も更に二分せられて
    - III a. 全く不規則なるもの (N. G. C. 3587 「梟」)
    - III b. 環状の痕跡あるもの、又啞鈴状、渦状を呈するもの
  - IV. 環状. 前掲の琴座環状星雲 (N. G. C. 6720) がその例で、更に此の中には色々な種類の混合した様なものがある。
    - 即 IV+II 或は IV+III. II 或は III類のものに鮮明な環が現れたもの (N. G. C. 3242)
    - IV+IV 環が二重なるもの (N. G. C. 2392)
  - V. 散光星雲と惑星状星雲との中間の形と見られる不規則な形のもの。(N. G. C. 7635 「蟹」)
  - VI. 奇抜な形を有するもの. N. G. C. 7026, J 360, N. G. C. 6210 等がそれで、實際その一部は III 或は IV+IV 等の種類に屬するものだらうと考へられるもの
- 勿論確然とした區別が出来る譯では無いから、どの類に入れてよいかわからぬ中間の形が多くある

のは當然である。

尙第 I 類を除いて形がよく識別出来る 83 個の中

II類は	II a が 14 箇, II b が 3 箇で全体の 2%
III類は	III a が 18 箇, III b が 12 箇で 36%
IV類は	26 箇で 31%
V類は	7 箇で 9%
VI類は	3 箇で 4%

といふ分布となつて居る。

III. 見掛けの大きさ 124 箇の惑星状星雲に就ての統計は  $d$  を直径の範囲,  $n$  をその範囲にある星雲の数とすると第 1 表の如きものである。

第 1 表

$d$	$n$	$d$	$n$
0'' ~ 5''	35	20'' ~ 40''	19
5 ~ 10	24	40 ~ 80	16
10 ~ 20	18	> 80	12

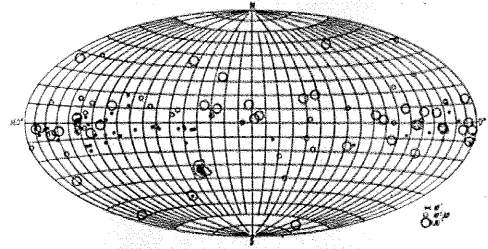
IV. 中心星の等級, そのスペクトル, 温度

- (i) 等級 最も数の多い等級は 15 等, 平均等級は 13.9 等
- (ii) スペクトル型 水素及びヘリウムの吸収線を有する O 型と輝線を有するウルフレイエ型で連続スペクトルが著しく紫外部に強いのが特徴である。
- (iii) 温度 一般に極めて高温で平均 45000 度であるが, 高低の差が甚しく 20000 度から 140000 度までである。然し全体の 60% は 30000 度から 60000 度の間にある。

V. 見掛けの分布 銀河系内星雲中, 惑星状として記録されて居るものゝ数は百數十箇で, 色々の方面から見て此の数が將來の観測で十倍, 百倍となることはない, 即大體總数は此の程度のものゝ信じられて居る。

銀河面に對する分布は第 3 圖に見らるゝ通り銀河面に相當接近して分布して居る。又小さい直径を有するものは一般にどれも銀河面に近く, 銀經 320 度から 340 度の方向, 即銀河系の中心の方に集つて居るに反し, 大きい直径を有するものは比較的散在して居る。此の事實から星雲の大きさは極めて大體であるが同じ程度のもので, 見掛けの大きさの大なるものは近い爲に銀河面に集ること

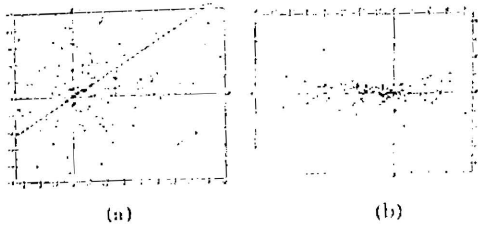
が少く, 小なるものは遠い爲に銀河面に近づき又銀河系の中心に集つて分布されて居るものであらうとの想像がつく。



第 3 圖

此の様な観測事實から惑星状星雲が我々の銀河系に屬するものなる事は明である。更に惑星状星雲の場合はその分布帯が銀河面に對して傾斜を持つて居らぬ事から, 此は我々の太陽より相當遠いもので, 局部恒星系に屬するもので無く銀河系そのものに屬するものであらうと考へられる。

V. 實際の距離, 大きさ 今迄は全部見掛けの上の観測事實であつて, 例へば星雲の大きさと言つても角距離で何分とか, 何秒とかいふのであつて實際その大きさが如何なるものであるかといふ事は述べなかつた。此を知るには星雲までの距離を知る必要がある。残念ながら此の點に到ると我々の知識は頗る怪しくなる。三角視差は此の様に遠いものに對しては到底信用出来るものではない。従つてどうしても統計的方法を用ひるより仕方がない, 此の方法をこゝに詳しく述べる事は出来ないが, 要するに大抵大丈夫だらうと考へられる幾つかの假定を置いてはじめる事であるし, 到底太陽と地球との距離といふ様な譯にはいかないものと御考へ願ひたい。こゝでは單に Vorontsov Velyaminov が 119 箇の惑星状星雲に對して求めた結果を述べるだけに止める。此の数は今までに知られて居る惑星状星雲の大體 92% に相當する。第 4 圖 (a) は此等の惑星状星雲の位置を銀河面へ投影した圖で, 座標の原點は太陽,  $\alpha$  軸は銀經 325 度, 銀緯 0 度の銀河系の中心に向ひ, 長さの單位は 1,000 パーセクである。Z 軸は銀河系の北極に向ふ。(b) は銀河面に直角に交はる平面に投影した圖で, 原點, Z 軸, 長さの單位は (a) と同一である。(a) の中には 119 箇の中 1 個は圖の外に, 1 個は餘り遠方なる爲載つて居らぬ。(b) に



第 4 圖

於ても 1 個は圖の外に、1 個は同様の理由で現はれて居らぬ。此等の 119 個の中心の位置は太陽より 1,250 パーセク、銀經 357 度の方向にある。圖中太い十字で示す。(b) の  $x'$  軸は此の中心の銀經の方向にとつてある。太陽より 5,500 パーセク以上の距離を持つ數個のものを除いて考へた中心の位置は、太陽より 970 パーセクで、銀經 352 度の方向である。(a) に於て細い十字で示す、此等の方向は銀河系の中心即銀經 325 度の方向でも、又局部系の中心即銀經 250° の方向でもない。

將來新しい星雲が発見され、又觀測が改良されれば、此の中心の位置も動いて、或はもつと太陽より離れるかも知れぬし、又もつと銀河系の中心の方向に向ふかも知れない。然し局部系と關係の無い事は確であらう。

第 3 圖で見る様に甚しく銀河面から離れて居るものもあるが、大體 80% は銀河面の上下 1,200 パーセク以内に略對稱的に分布して居る。大體この分布は軸の長さの比が 1 : 7 の廻轉楕圓體と見られる。

次に距離が知れば、見掛けの大きさから眞の大きさが決定する。直徑の眞の長さは 1,400 天文單位から 50,000 天文單位までである、第 2 表に於て  $D$  は 1000 天文單位を單位とする直徑の長さ、 $n$  はその範圍にある星雲の數である。

此處に擧げた 115 箇の 55% は 4,000 から 32,000 天文單位の間に在る。

此の大きさを我々の太陽系と比較して見ると、太陽からプルートまでの距離が 39.5 天文單位であるから、太陽系の直徑を大きく見替つて 100 天文單位としても、惑星狀星雲はその十倍、百倍の大きさである事がわかる。

念の爲距離の單位を併記すれば

1 パーセク = 3.258 光年

第 2 表

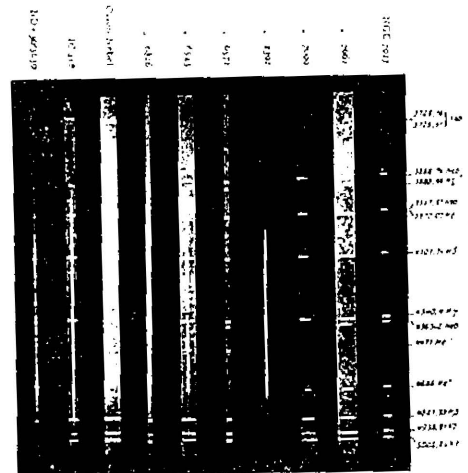
$D$	$n$	$D$	$n$
0~ 4	7	64~128	14
4~ 8	7	128~256	12
8~ 16	21	256~512	9
16~ 32	27	> 512	2
32~ 64	16		

1 光 年 =  $6.331 \times 10^4$  天文單位

1 天文單位 =  $1.495 \times 10^8$  杆

VI. 星雲狀物質のスペクトル 第 1 節に述べた様に輝線スペクトルである。此から星雲狀物質は瓦斯體なる事がわかる。大體どの惑星狀星雲も類似のスペクトルを持つて居る。星雲狀物質のスペクトルの主要なる研究はリック天文臺に於ける W. H. Wright の長期にわたる觀測に依つて行はれた。其結果は 1918 年のリック天文臺報に報告されて居る。

顯著なる線は水素、ヘリウム及びそのイオンに依るものであるが、此等の他に全體の殆ど半數に及ぶ程の多數のスペクトル線は 1928 年まで地球



第 5 圖

上の如何なる元素に依つて生ずるのか判らなかつた。此の中に星雲スペクトル中最強の線に屬する波長  $5006.84 \text{ \AA}$  及び  $4958.91 \text{ \AA}$  なる 2 本の線も含まれて居る。(普通此の 2 本を夫々  $N_1, N_2$  と稱する。)その爲「Nebulium」なる假定的の元素まで考へるに到つた。1928 年 I. S. Bowen が此等の

線の大部分は窒素の2回電離したイオン、並びに酸素の2回及び3回電離したイオンの準安定状態からの所謂「禁制せられたる。轉位に依つて生ずる線即ち「禁制線」である事を指摘した事が此の疑問解決の重要な第一歩となつた。此の問題に関しては次節に稍詳細に述べる事とし、本節では天體に觀測せらる禁制線の主なるものの波長を第3表に掲げるに止める。此の中にはオーロラに觀測せらる線をも含む。表中例へばO IIIとあるのは酸素原子の2回電離せるものを示す。従つてO Iとあるのは酸素原子で全く電離して居らぬ中性原子を意味する。

此等の研究に依つて此の種類星雲にある事の確められた元素又はイオンは大體次の如きものである。

	第	3	表
N II	5754.8	O III	4563.21
	6548.1		4958.91 (N <sub>2</sub> )
	9583.6		5006.84 (N <sub>1</sub> )
O I	5577.35	Ne III	3868.74
	6302.		3967.51
	6364.		4725.5
O II	3726.16	Ne IV	3345.9
	3728.91		3425.8
	7319.9	S II	4068.62
	7330.4		4076.22
			6730
	Fe II	多數あり	

H I, He I, He II, C II, N II, N III, N IV, O I, O II, O III, O IV, Ne IV, Ne V, S II, Fe II

なほ 1935 年に Stoy が N. G. C. 7027 に現はるゝ 5537 Å なる線は Cl III に依るものであらうと述べて居る事を附け加へる。(未完)

學 會 消 息

**新城新藏博士の逝去** 本會評議員新城新藏博士は上海自然科學研究所長として中支の科學建設に活躍中病を得られ、南京の病院で治療をうけて居られたが其の効なく、VIII 月 1 日遂に不歸の客となられたのは眞に哀惜に堪えぬ所である。博士は本會創立當初よりの特別會員で、本會の爲に或は誌上に高論を寄せられ或は會務に關し役員に示教を垂れ、本會の發展に寄與されたこと甚だ少なかつたのは會員各位と共に感謝おく能はざる所である。君は福島縣若松の人。明治 28 年東京帝大理科學物理學科出身の逸才で、同 38 年力學研究の爲獨逸國に留學を命ぜられ、次で陸軍教授を経て京都帝大教授に任ぜられたが、天文學及關係の學術に深く興味を有し、初めは測地學委員會委員として各地の重力測定等に從事されたが、後宇宙論の如き數理的の仕事にも手を染め、殊に東洋の古代天文學に關する識見に於ては當今第一人者として江湖の推す所であつて、壯年以後の論著は主として此の方面に傾いて居た。博士が最大の功績としては二十數年間京都帝大の教授として、宇宙物理學科の礎石を築き多數學徒の育成に力を

注がれたことで、又博士が事務的才幹の非凡と包容力の偉大さは京都帝大の總長としての業績と信望が證明する所である。現職を退かれて後も或は同學名譽教授として門下の指導につとめられ、或は學術研究會議會員として本邦學術の推進に參與されたが、上海の自然科學研究所の開設さるゝや其の所長として日支文化提携のために晩年を捧げ一家を率ひて赴任の上任務に精進されたのであつた。然るに其の熾烈な意氣と愛國的至情とは老軀をかばふの暇なく常に事變下の中北支を南船北馬し、若い學徒の指導と大陸の科學復興に専念の餘り健康を害して再び立つ能はざるに至つたことは學に殉ずるものとして本懷の至りであられたらうが、日本と支那とを學術的に結びつける上に代へ難い偉才を失つたことは惜しんでも餘りあることで、常に其溫容に親しみ來つた我等後進の寂寞はまた言語に盡し難いものがある。

蓋し博士が死を以つて購ひ得た東洋文化の伸展は次代に實を結び後人が感謝と崇敬の標となるであらう。VIII 月 10 日 關口鯉吉謹記



抄 録 及 資 料

VI 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒 點 概 況	日	黒點群	黒點數	黒 點 概 況
1	9	76	中央部に小黒點群あるのみ	16	—	—	雨、観測なし
2	7	58	小黒點群散在、著しきものなし	17	—	—	小雨、観測なし
3	9	113	中央に稍著しき鎖状群 (I)	18	7	66	著しきものなし
4	8	128	I 優勢、他は小さな群のみ	19	—	—	曇、観測なし
5	8	74	I 減少、著しきものなし	20	—	—	曇、観測なし
6	8	72	小黒點群一面に散在	21	—	—	—
7	13	130	小黒點群東西に連る	22	7	119	中央に半影を伴った大黒點群(III)
8	—	—	曇後雨、観測なし	23	—	—	曇、観測なし
9	—	—	雨、観測なし	24	5	114	III 數多し
10	—	—	雨、観測なし	25	—	—	雨、観測なし
11	10	90	中央部に著しき群 (II)	26	7	75	III 西縁に行き減少
12	—	—	雨、観測なし	27	12	88	III 減少、東に小群 (IV)
13	—	—	雨、観測なし	28	—	—	雨、観測なし
14	—	—	雨、観測なし	29	—	—	雨、観測なし
15	—	—	雨、観測なし	30	8	206	IV 非常に數多くなる

使用器械、方法等については本誌第 31 卷、第 4 號第 77 頁参照。

(東京天文臺發表)

(A) 東京天文臺

(B) 會 員

太陽のウォルフ黒點數 (1938

年 IV, V, VI 月) (表 A) 黒點數はツァイス 20 cm 屈折鏡による實視観測の結果で實驗的に  $k=0.60$  と決定したものである。(東京天文臺發表)

本會會員の太陽黒點観測 本會會員の観測は天文臺の観測のある日について互に比較して下記各観測者の  $k$  を決定し、この値から日々のウォルフ黒點數を出し平均したものである (表 B)。

観測者	観測日數	$k$
淺居正雄	29	0.94
大石辰次	39	1.40
草地重次	54	1.82
小谷俊海	14	1.49
坂上 務	40	0.83
伊達英太郎	37	1.19
中田基信	53	1.46
中野義夫	29	0.82
堀田泰生	24	0.89
森久保 茂	36	1.16

	(A) 東京天文臺			(B) 會 員			
	IV	V	VI	IV	V	VI	
1	110	131	100	1	107	130	130
2	109	152	77	2	113	124	77
3	—	—	122	3	94	—	125
4	95	—	125	4	83	150	150
5	101	—	92	5	107	153	112
6	137	—	91	6	103	—	127
7	—	—	156	7	121	131	145
8	97	—	—	8	119	162	122
9	—	151	—	9	97	142	136
10	89	154	—	10	121	194	130
11	—	190	114	11	121	188	133
12	113	132	—	12	115	176	123
13	122	155	—	13	124	163	—
14	148	139	—	14	151	159	92
15	119	148	—	15	130	152	57
16	123	—	—	16	153	148	87
17	136	—	—	17	134	128	94
18	118	—	82	18	112	131	73
19	130	—	—	19	135	146	76
20	122	131	—	20	135	132	99
21	132	—	—	21	99	142	—
22	—	—	113	22	80	133	124
23	—	—	—	23	—	156	88
24	115	192	98	24	112	177	113
25	—	—	—	25	93	175	127
26	85	173	87	26	107	179	61
27	—	142	125	27	123	154	97
28	124	—	—	28	125	153	—
29	149	107	—	29	145	129	136
30	154	98	172	30	125	—	127
31	—	105	—	31	—	115	—
平均	119.5	143.8	111.0	平均	116.7	150.8	109.7

◎無線報時修正値 東京無線電信所(船橋)を経て東京天文臺より放送した今年 VII 月中の報時修正値は次の通りである。(+)は遅すぎ(-)は早すぎを示す。但し

此の値は第1次修正値で、精密な値は東京天文臺發行のブレンチンに出る筈である。

1938 July	11 <sup>h</sup>			21 <sup>h</sup>			1938 July	11 <sup>h</sup>			21 <sup>h</sup>		
	學用時報		分報時	學用時報		分報時		學用報時		分報時	學用時報		分報時
	最初	最終		最初	最終			最初	最終		最初	最終	
1	-0.06	-0.03	-0.06	-0.07	-0.06	-0.07	16	+0.20	+0.20	+0.18	+0.11	+0.11	+0.10
2	-0.06	-0.06	-0.08	-0.05	-0.04	-0.07	17	+0.08	+0.07	+0.07	+0.07	+0.07	+0.06
3	-0.10	-0.10	-0.10	-0.05	-0.06	-0.06	18	-0.07	-0.05	-0.05	-0.03	-0.05	-0.05
4	-0.07	-0.06	-0.07	-0.04	-0.03	-0.05	19	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	+0.02
5	-0.07	-0.07	-0.09	-0.05	-0.06	-0.08	20	+0.01	.00	+0.03	+0.05	+0.04	+0.06
6	.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.01	-0.04	21	.00	.00	+0.01	+0.01	+0.01	+0.02
7	+0.02	+0.03	+0.02	+0.03	+0.02	+0.01	22	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03
8	.00	.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	23	-0.06	-0.05	-0.04	-0.02	-0.03	.00
9	-0.04	-0.04	-0.06	.00	.00	.00	24	-0.06	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07	-0.08
10	-0.06	-0.06	-0.05	-0.12	-0.12	-0.12	25	-0.09	-0.09	-0.12	-0.10	-0.10	-0.09
11	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.06	26	-0.11	-0.11	-0.10	-0.14	-0.14	-0.15
12		-0.03	-0.03	-0.06	-0.06	-0.08	27	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04
13	+0.03	+0.03	+0.02	+0.08	+0.07	+0.06	28	-0.04	-0.04	+0.05	-0.06	-0.05	-0.06
14	+0.10	+0.11	+0.11	+0.14	+0.14	+0.16	29	+0.01	+0.01	.00	-0.01	-0.01	-0.03
15	+0.23	+0.23	+0.22	+0.20	+0.20	+0.18	30	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.06
							31	-0.05	-0.06	-0.05	-0.08	-0.08	-0.09

12日11時の學用報時はその半ばまで船橋局より發信しなかつたので後半のみ受信す。従つて最初の修正値はない。尙、標準時計の日差が13日及び24日に2回急

變したのので夫々その後數日間は修正値が多少大きく出た。(東京天文臺發表)

天 象 欄

流星群 IX 月は VIII 月より著しく流星數が減少するが普通の月よりは多い。主な輻射點は次の通りである。

	赤 經	赤 緯	附近の星	性質
VIII 月—IX 月上旬	4 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	+41°	駁 者 座	γ 速 彗
21 日 頃	2 4	+19	牡 羊 座	α 緩
27 日 頃	0 16	+28	ア ン ド ロ メ ダ 座	α 緩
中旬—下旬	0 52	+6	魚 座	δ 緩

變光星 次の表は IX 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30卷附録24頁にある。IX 月中に極大に達する筈の星で觀測の望ましいものはカシオペア座 S, 鯨座 o, 鯨座 R, 冠座 S, ヘルクレス座 T, 射手座 RU 等である。

アルゴル種	範 圍	第 二 極 小	週 期	極 小				D	d	
				中, 標, 常用時 (IX 月)						
				<sup>d</sup>	<sup>h</sup>	<sup>d</sup>	<sup>h</sup>			
062532	WW Aur	5.6-6.2	6.1	2	12.6	m <sub>2</sub> 3	0, 26	23	6.4	0
023969	RZ Cas	6.3-7.8	—	1	4.7	1	21, 19	19	4.8	0
182612	RX Her	7.2-7.9	7.8	1	18.7	16	20, 23	22	4.8	0.7
220445	AR Lc	6.3-7.1	6.5	1	23.6	17	20, 21	19	8.5	1.6
171101	U Oph	5.7-6.4	6.3	1	16.3	3	0, 24	20	7.7	0
030140	β Pea	2.2-3.5	—	2	20.8	19	0, 21	21	9.8	0
191419	U Sge	6.5-9.4	—	3	9.1	4	0, 20	21	12.5	1.6
194714	V505 Sgr	6.4-7.5	—	1	4.4	18	21, 24	19	5.8	0
191725	Z Vul	7.0-8.6	7.1	2	10.9	21	22, 26	20	11.0	0

D—變光時間 d—極小繼續時間 m<sub>2</sub>—第二極小の時刻

東京(三鷹)に於ける星の掩蔽(IX月)

(東京天文臺回報62に據る。表の説明に關しては第3號参照。)

日付	星名	光度	現象	月齡	中央標準時		a	b	方向角		日付	星名	光度	現象	月齡	中央標準時		a	b	方向角	
					h	m			P	V						h	m			P	V
1	B.D.-20° 4453	9.0	D	7.0	19	47	-	-	90	57	18	68 Orionis	5.7	R	23.2	1	26.3	-1.6	-2.1	332	31
1	B.D.-20° 4464	8.6	D	7.1	21	33	-	-	90	42	28	B.D.-19° 4260	8.9	D	4.5	18	34	-	-	150	109
3	B.D.-20° 4952	6.8	D	9.1	21	39.5	-0.9	+0.5	44	9	29	B.D.-20° 4561	8.7	D	5.5	18	35	-	-	70	36
6	B.D.-17° 5746	7.1	D	11.2	0	36.3	-1.0	-1.5	95	48	30	B.D.-20° 4842	8.6	D	6.6	19	4	-	-	50	19
17	107 Tauri	6.6	R	22.2	0	13.2	+0.1	+2.4	223	282											

太陽・月及び惑星

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。  
表中 15 日置きの赤經、赤緯、時差、黃經、距離、視半徑、視差は凡て 12<sup>h</sup> に於ける値。

太陽

月	日	赤經	赤緯	時差
IX	1	10 38 43.5	+ 8 33 51	- 0 14.1
	16	11 32 46.5	+ 2 56 32	+ 4 51.1
X	1	12 26 44.3	- 2 53 24	+10 1.6

時差=眞太陽時-平均太陽時

月	日	黃經	地球からの距離	視半徑
IX	1	158 0 47.1	1.009 1326	15 52.5
	16	172 34 47.8	1.005 2706	15 56.1
X	1	187 16 17.8	1.001 0796	16 0.1

黃經は年初の平均分點に對するもので、光行差は含まれてゐない。距離は平均値 149 504 201 km を單位としてある。

月	日	出	南中	入	方位	南中高度
IX	1	5 12	11 41 16	18 10	北 11.2	62.9
	16	5 23	11 36 11	17 43	北 4.2	57.3
X	1	5 35	11 31 0	17 27	南 2.9	51.5

出入方位は東又は西より測りたるもの。

月

月	日	地平視差	出	南中	入
IX	1	55 11.05	12 1	17 10	22 18
	16	58 33.80	21 59	4 18	11 34
X	1	54 23.29	12 2)	17 29	22 39

上弦	月	日	最南	月	日	最北
望	IX	2 2 28	10 5 8	IX	3 0 18	10 11 32
下弦		17 12 12	17 5 18			
朔		24 5 34	23 12 3			
			30 8 17			

最遠	月	日	地球からの距離	最遠	月	日	地球からの距離
最近	IX	5 1 44	1.05 340	最近		20 21 39	0.95 354

距離は平均値 384 403 km を單位としてある。

惑星

距離	視半徑	IX月 1日		
		出	南中	入
水星	0.6592	5.1	4 48	11 12 17 37
金星	0.7546	11.1	8 58	14 28 19 59
火星	2.6504	1.8	4 12	10 57 17 41
木星	4.0309	22.8	17 34	22 55 4 19
土星	8.6152	8.7	19 54	2 12 8 26
天王星	19.3127	1.8	21 10	4 5 10 57
海王星	31.1994	1.2	6 13	12 29 18 45

距離	視半徑	IX月 16日		
		出	南中	入
水星	1.0037	3.3	3 59	10 33 17 6
金星	0.6365	13.2	9 14	14 25 19 35
火星	2.5954	1.8	4 0	10 33 17 7
木星	4.1111	22.4	16 30	21 50 3 13
土星	8.4858	8.8	18 52	1 9 7 23
天王星	19.0886	1.8	20 10	3 6 9 58
海王星	31.2196	1.2	5 17	11 32 17 47

距離	視半徑	X月 1日		
		出	南中	入
水星	1.3289	2.5	4 58	11 7 17 15
金星	0.5215	16.1	9 23	14 16 19 9
火星	2.5452	1.8	3 47	10 10 16 33
木星	4.2491	21.6	15 28	2) 46 2 7
土星	8.4183	8.9	17 51	0 6 6 18
天王星	18.9023	1.8	19 10	2 6 8 57
海王星	31.1772	1.2	4 21	10 35 16 50

距離は地球からのもので、その單位は太陽に於けるものと同様。

惑星現象

月	日	現象	月	日	現象
IX	3	火星、日心黄緯最北	IX	14	天王星、月と合
	5	水星、火星と合		16	水星、近日點通過
	6	水星、留(赤經)		17	水星、火星と合
	8	木星、月と合		22	火星、月と合
	10	金星、東方最大離隔		23	水星、月と合
	12	水星、昇交點通過		23	海王星、月と合
	12	土星、月と合		26	水星、海王星と合
	14	水星、西方最大離隔		27	水星、日心黄緯最北
	14	金星、遠日點通過		27	金星、月と合
	14	海王星、太陽と合			

## 日本天文学會出版物

天文月報舊號（明治41年 第1巻發行）

1部につき 金33錢（送料共）

1巻につき 金3圓60錢（送料共）

天文學會要報（昭和5年 第1號發行）

邦文研究論文を集めたもの、現在まで既に20號を發行。

定價は各號で異なるが80錢から1圓50錢迄、外に送料。

プロマイド天體寫眞（繪葉書型）

太陽に關する諸種の現象の寫眞、月面の寫眞、火星、木星、土星の惑星寫眞、ハリー、モーアハウス及びウインネッケの彗星寫眞、諸種の星雲、星團の寫眞等を集めたもので、その種類は47種。

定價 1枚 金10錢、送料凡そ28枚迄金3錢。

東京天文臺繪葉書（コロタイプ版）

東京天文臺構内の主要建築物及び装置を初羅し、4枚1組で、第6集まである。

定價 4枚1組 金10錢、送料4組まで金3錢。

御注文の際は定價に送料を添へ適當の方法にて本會宛御送金を願ひます。なほ出版物の詳細に就いては御問合せに應じます。

以上の學會發行の出版物の外に本會編纂の圖書に三省堂（東京市神田區神保町一、大阪市西區阿波座通）發行の

星歴早見、新撰恒星圖、恒星解説

がありますが、それらに就いては三省堂に御申込みください。

この外、天文月報に掲載された綜合報告で東京天文臺發行の天文學文獻抄として發賣されてゐるものがありますが、その詳細に就いては天文臺宛御問合せください。

昭和13年8月25日 印刷

昭和13年9月1日 發行

定價 金 30 錢

（郵税 3 錢）

編輯兼發行人

東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内  
福 見 尙 文

印刷人

東京市神田區美土代町16番地  
島 連 太 郎

印刷所

東京市神田區美土代町16番地  
三 秀 舎

發 東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内

行 社 團 日 本 天 文 學 會  
法 人

所 振替口座 東京 13595

賣 東京市神田區神保町

東 京 堂

東京市神田區南神保町

岩 波 書 店

東京市京橋區橋本町3丁目3番地

北 隆 館 書 店

東京市芝區南安久間町2ノ4

恒 星 社

東京市日本橋區通2丁目6番地

丸 善 株 式 會 社

# THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXI NO. 9

1938

September

---

## CONTENTS

- R. Sekiguti: Re-examination on the Nebular Lines  
of the Corona Spectrum (Original).....163
- T. Hatanaka: On the Recent Investigation of  
Corona Spectrum (I) (Collective Review).....168
- S. Nagasawa: On the Planetary-Nebula (I) (Article).....173
- Obituary Notes—Abstracts and Materials—Sky of September, 1938.