

### 四月の天及び惑星

**星座** (一日午後九時) 牡牛、オリオン等の大星座は西の空低く輝き、双子と小犬が其の上方に見える。獅子が天頂の少し南を通り、乙女と牛飼が其の東につづく。南には海蛇が長い尾を引き、コップや鳥が其の上に乗つて居る。北の空には北斗七星が殆んど天頂近くまで上つて居り、小熊との間を龍が遮つて居る。冠、ヘルクス等もやがて北東の隅から昇りかけて居る。

**太陽** 魚座より牡牛座へと進む。赤緯は一日正午が〇時四十分、三十日正午が二時二十八分。赤緯は一日正午が北四度十九分、三十日正午が北十四度三十五分である。十六日には時差が零となるから日時計はよく合ふ様になる。

**月** 蛇遣座より始まり、二日には射手座に入り、♄星の北を掠め、♁星の南僅かの所に於て下弦となる。(二日午後四時二十九分)。十日午前五時三十三分魚座に於て朔となり、十六日午後十一時九分双子座の東部に於て上弦となる。二十二日には乙女座♄星と合をなし、二十四日午前六時四十七分乙女座の東端に於て望となる。二十八日には蛇遣座♁星の南を掠め再び射手座の♄、♁星等の南を通り、三十日には射手座の東端に至りて終る。

**水星** 魚座、牡羊座を順行し、二日正午日心黄緯最南となり、十八日午前一時太陽と外合し、二十一日午後一時昇交點を通り、二十六日午前三時近日點を通る。二十八日晚木星と合をなすが太陽に近いので認める事は出来ない。

**金星** 宵の明星も先月末より逆行を始め、俄かに光輝を失ひ、僅かに上旬の間西天低く名残を止めるのみである。二十日午後六時遂に太陽と内合して暁天に移る。

**火星** 双子座を西より東に貫いて順行し、八日午後三時日心黄緯最北となる。日没頃には南中を過ぎた許りて、夜半過ぎまで観測に適す。一・二等星。

**木星** 金星と共に月始め頃は西天に其の光を誇つて居るが次第に太陽に追はれ、月末には夕暮の光の中に没する様になる。マイナス一・六等星。

**土星** 射手座の西北部にあつて殆んど留つて居る。月始めは夜半十二時過ぎてないと東天を昇らないが下旬には十時半頃から見えるので次第に観測が容易になる。十日午前二時留となつて順行より逆行に移る。二十八日午後十時頃月と合をなし、土星は月の北数度の所にある。〇・七等星。

**天王星** 今月もまだ太陽に近いので見られない。

**海王星** 獅子座のα星レギュラスの近くにある。中旬にはいよ／＼近づき、僅か〇度八分程の北を通る。八分と云へば月の直径の四分の一位のものであるから望遠鏡の同一視野内に兩星を同時に収める事が出来る。七・七等星であるから通常は見難い星であるが此頃はレギュラスを便りに直ぐ見附ける事が出来る。(望遠鏡の稜の欄参照)

**小惑星** 第九番のメチスが今月二十五日に衝となるが、天秤座より乙女座の方へ逆行して居る。九・二等星であるから餘り小さい望遠鏡では見えない。第三番のジュノは天秤座と蛇遣座の中間のあたりを逆行して居るが十等星であるから餘程よい望遠鏡でないと見附けるのはむづかしい。

# 廣 告

來る四月二十日（土曜）、二十一日（日曜）、本會第四十二回定會を開く。會場、開會日時及び順序左の通り

## 講 演

會 場 東京市本郷區帝大理學部前期講堂（地震學教室東隣）

日 時 四月二十日午後一時半

順 序 理事長副理事長改選昭和三年度會務報告、評議員半数改選

講 演 午後二時より開始、演題及講演者左の通り（講演順）

一、垂直線偏差とアイソスタシー

理學士 宮 地 政

一、流星の軌道に就て

理學士 神 田 茂 君

## 天 體 觀 覽

四月二十一日（日曜日）午後六時より午後九時まで、東京府下北多摩郡三鷹村東京天文臺に於て但し曇天雨天の際は中止のこと

## 注 意

- 一、出席會員は各自の名刺に日本天文學會特別會員又は通常會員と記し受附係に渡されたし。
- 一、講演は一般公衆の傍聴を歓迎する。但し開講十分前入場のこと。
- 一、來會者は靴又は草履のこと、男子は洋服又は袴着用のこと。
- 一、天體觀覽は會員及び其同伴者三名以内に限る。
- 一、三鷹村東京天文臺は中央線武藏境驛より南へ約三十四丁、京王電車上石原より北へ約二十二丁。但し當日武藏境驛天文臺間に乗合自動車往復の豫定。

# 目次

## ▽論 說

### 恒星進化論の現状(一)

理學士 松 隈 健 彦 七一

### 銀河の中心

ハロー・シヤブレイ 七八

## ▽雜 錄

### 一九二九年五月九日の皆既日食

八二

## ▽觀測欄

### 一月に於ける太陽黑點概況

八四

## ▽雜 報

八四—八七

彗星だより——シユワスマン・ワハマン彗星——建設中の大ドーム——山崎正光氏の名譽——新變光星の命名——パリに於けるアンリ・ボアンカレ研究所——天文學談話會記事——無線報時修正値

## ▽四月の天象

### 星座・惑星圖

六九—七〇

### 四月の天及び惑星

七〇

### 四月の主なる天象

八八

變光星——東京(三鷹)で見える星の掩蔽——流星群——望遠鏡の架

# 論 說

## 恒星進化論の現状(一)

理學士 松 隈 健 彦

### 緒 論

#### Russellの恒星進化論

#### 質量光度の關係

#### 白色矮星の發見

#### 恒星の年齢

#### 恒星内部エネルギーの源泉

#### (イ) 放射能的メカニズム

#### (ロ) 輕元素より重元素に轉換するメカニズム

#### (ハ) 質量輻射のメカニズム

#### 質量輻射の證據

#### (A) 宇宙波の存在

#### (B) 連星に於ける質量の比

#### (C) 色々の絶対光度にある星の割合

#### 質量輻射の法則

#### 進化説と鈞合説

#### Russellの見解

#### 白色矮星の説明

#### 恒星の最後の状態

#### 宇宙の最後の状態

### 結 論

### 緒 論

最近における物理學と天文學との發展は實に目ざましい物がある。しかもその發展

の跡をたどつて見るとその間に實に不思議な關係があるように思はれる。一九一三年物理學に於ては Bohr は量子論を唱へてスペクトルの理論を建設した。一年の後即ち一九一四年天文學に於ては Russell は新たに恒星進化論をとへて所謂巨星矮星論を建設した。是等の二つの學説は夫々色々の事實によつて確かめられて來たが又一方に於て是等の學説と矛盾するような事實も追々とあらはれて來た。是等の學説は少く共その一部分を改造する必要のある事は學者の皆豫期して居る處であつた。學問の世界に於て「革命」の來る事を豫感して居たのである。

一九二四年は實にその「革命」の年であつた。しかも——實に不思議ではなからうか——此度も亦この「革命」は殆んど同時に物理學と天文學とをおそうたのである。物理學の方面に於ては Schrodinger と Heisenberg とが量子論を新しき力學の上に建設し、以後その方面は躍進又躍進實に目まぐるしき程の發展をなして居る。同時に天文學の方面に於ては Eddington を主將とし在來のイドラの殿堂に質量光度の關係といふ革命の巨彈を投じた。この巨彈は見事に適中して吾々は恒星進化に關する在來の考へを變へねばならぬようになつた。革命は正に到達したのである。

この革命は今正に建設の大氣をなしつつある。しかしながらその建設はまだ大成してはいない。多くの戰士は革命の巨彈、大爆彈によつて破壊された古き殿堂の破片をおしのけそこに新しき大阿房宮を建設せんと努力して居るのである。

私は今是から何故に在來の理論は革命を要求するか。いかなる方面に建設の大事業は進みつつあるかをのべんと思ふのである。

### Russell の恒星進化論

仰ひて天を望めばそこには無数の星が色々の「相」をあらはして吾等にその姿を見せて居る。若い星もあり中年の星もあり又老衰將に死滅せんとし居る星もあるであらう。今それ等無数の星より適當な方法により適當な

「相」をえらび出しそれを統計的に研究するならば吾等はそこに一つの星についてその進化の過程を眼前に髣髴せしむる事ができるであらう。これ即ち Russell のとつた方法である。

星のスペクトル型と絶対光度とを横軸縦軸とし個々の星について、是を圖に示す時は第一圖に示すような結果が得られる。この圖を一見する時は次の事に氣づくであらう。

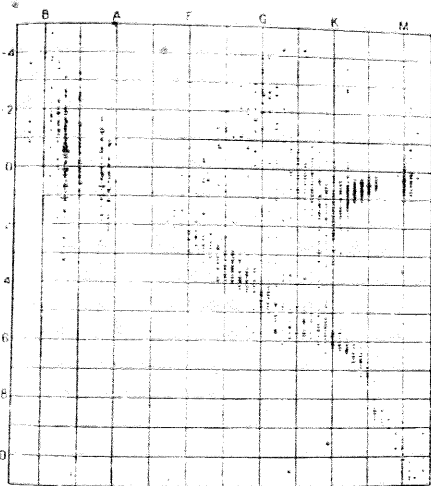
- (イ) 大多數の星は左上より右下にはしる直線の兩側に密集して居る。
- (ロ) 一部分の星は横軸に平行に絶対光度零等級位の線の兩側に散在して居る。

(ハ) M型星に於ては(イ)の群と(ロ)の群との間には絶対光度にはつきりした區別があつて途中の光度のものは存在しない。

是等の事實にして始めて解釋を試みたのは Russell (一九一四年) である。即ち(イ)の右下に

屬する星は光輝の非常に小さな所謂矮星であり(ロ)に屬する星は光輝の非常に大なる所謂巨星である一つの恒星は初めM型の巨星としてあらはれ進化の進むにつれ段々收縮しそれにつれてスペクトル型もKGF Aとすゝみ遂にある所に達すると最

第一圖



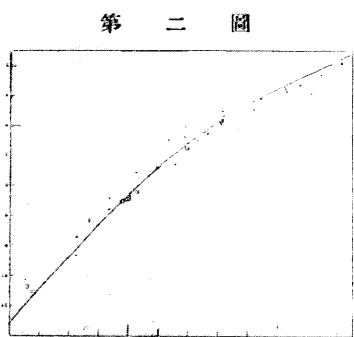
早完全瓦斯體と考へる事ができなくなり半徑の收縮と共に表面温度も亦減じ再びスペクトル型をMの方に逆戻りし同時に光度も急激に減少して遂にM型の矮星となるといふのである。

この説は色々の観測事實とよく一致し又 Lane, Eddington などの理論とも矛盾する事なく非常に立派な説と考へられて居た。しかも科學は日々進歩して一日も停止する事がない。最近に端なくも右の理論と矛盾する難點に出あい、吾々は在來の學説を改造せねばならぬようになったのである。その難點とは

質量光度の關係  
白色矮星の發見  
恒星の年齢  
である。

### 質量光度の關係

一九二四年二月、ロンドン市の中央パリーントン、ハウスに於ける王立天文學會の席は異常に緊張して居た。その日ケムブリッジ學派の總大將 Eddington は「質量光度の關係」といふ一大巨彈を學會に投げた。質量光度の關係とは恒星の絶対光度言ひかへれば恒星の全表面より出るエネルギーはその星の質量のみの函數であるといふのである。

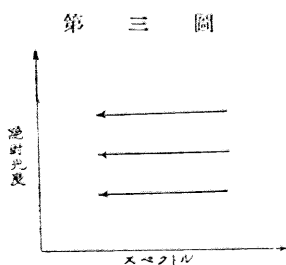


この關係は初め Eddington が理論的に研究し、然る後是を質量と光度の充分知られて居る二三十個の星にあてはめて驚く程よく一致する事を知つたのである。第二圖はその關係を示すものであつて箇々の星がいかによく理論的曲線と一致するか分るであらう。

しからば何故にこの關係が在來の學説に對して難點となるのであらうか。

Russell の理論によれば一つの星は巨星時代に於ては完全ガスとして收縮し其際絶対光度は一定であるがあるが

に達するともはや完全ガスとしては存在せずために急に其光度を減ずるといふのである。即ち質量光度の間に一義的の關係があるのは只巨星時代だけであつて矮星時代となつてはもはやそんな關係はないといふのである。第二圖に於て Eddington がつかつた星の大部分は矮星であつて巨星はその一部分にすぎない。それにもかゝらずかよ様に質量光度の關係があるといふ事は巨星は勿論矮星に於てさへも（其内部に於ける非常に大なる密度壓力にもかゝらず）完全ガスの法則が成たつといふ事を示すのである。且又一つの星の進化の跡をたどつて見るとその質量が變化せざる限り一定の光度を以て收縮して行く。是をスペクトル、光度圖（スペクトル型を横軸とし絶対光度を縦軸としたグラフをさす。第一圖はそれである）



にあらはせば實に凡ての星は横軸に平行に左にすゝむ第三圖の如くであつて決して所謂矮星列なるものを示さぬといふのである。

この説は實に在來の説に對する革命的巨彈であつてどうしてもこの説と巨星矮星説とは相容れぬものである。吾等はどうしてもこの質量光度の關係なる巨彈と矛盾せざるそしてそれがもはや「破壊的巨彈」ではなくむしろ「建設に進む礎石」となるような新しき進化論をのみださねばならぬような立場になつたのである。

### 白色矮星の發見

近代天文學の驚異すべき一つの發見は所謂白色矮星の發見である。白色矮星とは質量は太陽と比較する程であるにもかゝらず其の半径はわが地球位の大きさにて非常に小さく従つてその密度は非常に大きいのである。かような小さな半径の星が吾々の肉眼に見えるためには勢ひその表面温度が相當に高く従つてスペクトル型は B、A に近く其色は青又は白に近いも

のでなければならぬ。是れ白色矮星の名前の起る所以である。

白色矮星は今日四つ程知られて居る。その中の典型的なものとしてシリウスの伴星を考へるならば

ス・ウ・トル P。絶対光度 11.4

これをスペクトル光度圖に記入すれば圖の左下の隅になる。かような處に孤立して一群の星があるといふ事は Russell 流の進化論から見れば説明できない事である。

かように考へるとこの白色矮星なるものやはり質量光度の關係と同じく(但しそれより軽い意味の重要さにおいて)一つの革命的巨弾であるのである。

私はこゝでは白色矮星と恒星進化論との關係をのべただけであつて白色矮星それ自身の面白い性質についてはのべて居ない。それについては平山信博士の論文(天文月報第二十一卷第三號)を参照されたい。

### 恒星の年齢

Russell の理論は要するに收縮説であつて一つの星が段々收縮するにつれその状況をかへて行くと言ふのである。従つてその全表面より發散するエネルギーの源泉は是を收縮に求むべきである。

この考へは Russell より以前既に Helmholtz によつて考へられた。彼は(一八五四年)太陽熱の源泉をさぐり是を太陽の收縮によるポテンシャルエネルギーの變化によるものとした。しかしながら彼の時代に於ては太陽の内部構造は知られて居なかつたから密度を一定と考へて計算したが星の内部構造論が發達した今日の眼から見れば彼の計算には多少の修正をほどこさねばならない。それによると質量  $M$  なる星が無限大の半徑より  $R$  なる半徑になるまでのポテンシャル、エネルギーの變化は

$$\Omega = \frac{3}{2} G \frac{M^2}{R}$$

$G$  = 萬有引力の定數 =  $6.66 \times 10^{-8}$

である。(Helmholtz の場合は)

$$\Omega = \frac{3}{5} G \frac{M^2}{R}$$

今これを太陽にあてはめれば

$$\Omega (\text{太陽}) = 5.66 \times 10^{48} \text{ エルグ}$$

であつてつまり太陽ははじめてできてから是だけのエネルギーを發散したわけである。他方で太陽が今日毎年發散しつゝあるエネルギーは  $1.19 \times 10^{27}$  エルグであるから割算によつて

$$\text{太陽の年齢} = \frac{5.66 \times 10^{48}}{1.19 \times 10^{27}} = 47 \times 10^9 \text{ 年}$$

即ち凡そ五千萬年となる。

この計算はしかしまだ割引さるべきである。即ち太陽の實際の年齢は右の計算よりすつと短くなるべきである。何となれば

- (イ) ポテンシャルエネルギーの一部分は熱となつて内部に貯へられる。
- (ロ) 右の計算に於ては太陽の發散しつゝあるエネルギーの量は昔も今と同じであると考へたが昔は今より大きかつた筈である。
- (ハ) 右の計算に於ては太陽の生成を半徑が無限大よりとしたが實際はずつと小さい有限の半徑からである事。

是等の原因は皆太陽の年齢を小さくし實際に於ては二千萬年位と見積るの一番正しいと考へられる。

かようにして吾々は收縮説を假定して恒星の年齢を計算する事ができるがこの結果の數値に對して異論が起るのである。

第一の異論、地球の年齢と太陽の年齢との矛盾、地球は勿論太陽から分れてできた物と考へねばならない、そう考へると地球の年齢といふものは太陽のそれに比べてすつと短かいものでなければならぬ。たとへば太陽の年齢を二千萬年とすれば地球はその十分の一即ち二百萬年位ひか或はそれより小さいかも知れぬ。そういふ事は果して事實と合ふであらうか。

今日地球物理学の方面に於て學者の意見は殆んど異口同音に（地球の年齢地球の表面に固形體の地殻ができた時から計算して）約十五億萬年と見積つて居る。

かように考へると收縮説による太陽の年齢はどうしても事實と合はぬようである。

#### 第二の異論 ケフェウス型變光量の週期

ケフェウス型變光星の週期については、統計的研究から又理論的研究から「週期は星の密度の平方根に逆比例す」といふ法則がある。是をケフェウス座デルタ星に應用して計算すればこの星は一年の間に週期が一七秒だけ短くなる道理である。

この星は著しい變光星であつてその變光の具合は一七八五年から連続して觀測されている、それ等の結果を整約して Hertzsprung (Observatory, 42, 1919 年) は

$$AP(一年間に週期の減少) = 0.106 \pm 0.011$$

とだして居る。こゝでも亦收縮説が不適當なる一つの證據を示すのである

かくの如く恒星の年齢特に太陽の年齢といふ點に於て收縮説に對して一つの難點はあるがこの難點のみに關する限りに於ては次の如く考へてこの難點をきりぬけんとする人もある。即ち磁性體がその近くに指力線を吸収すると同じく物質は特に輻射エネルギーをその回りに密集せしめるといふ考へである。かように考へる時は地球はその附近に太陽のエネルギーを密集せしめ従つて太陽常數より逆に計算して出したる太陽エネルギー（前にのべたる一年間  $1.19 \times 10^{10}$  エルグ）の値は大にすぎ太陽の年齢數千萬年といふ値は小にすぎるといふのである。この説は主として Shapley (Pub. A. S. Pac. 31, 1919 年) の説であつて餘りに亂暴であるがとにかく一つの説として又 Shapley に敬意を表するため茲にかゝけておく次第である。

#### 恒星内部エネルギーの源泉

今迄述べた所によつて收縮説の不可なる所以を力説した、然らば是に代るべく、あの莫大なる恒星の熱量の源泉をどこに求むべきであらうか。今日殆んど凡ての學者は一致してその源泉を原子内に求めようとして居る。只原子内のいかなるメカニズムに是を求めようとするかに於て初めて意見が分れるのである。

そのメカニズムについては是を三つに分けようと思ふ。

(イ) 放射能的メカニズム ラヂウムの發見以來太陽の發散する莫大なるエネルギーをラヂウムに歸せしめようとする學者はかなり澤山あつた。一グラムのラヂウムは一秒間に一六〇〇〇〇〇エルグのエネルギーを放出する、是より計算する時はもし太陽の全質量の八十萬分の一がラヂウムであるならば今日あるが如き太陽のエネルギーを支へて行く事ができるのであらう。しかしこの考へは單にエネルギーの全量にのみ心を奪はれてそれを持続する期間とい事を全く忘却して居る。即ちラヂウムの年齢は約三千年間であるからその間に凡てのエネルギーを放出し盡すであらう。夫故右の考へは一方でラヂウムが消盡する代りに他方で同量のラヂウムが生成するといふメカニズムを考へなければ首肯できない説である。

(ロ) 輕元素より重元素に轉換するメカニズム 放射能的メカニズムは原子量の大なる元素より小なる元素に變る際にエネルギーを放出するのであるが是からのべんとするのはそれは正反對の方向をもち原子量の小なる元素が原子量の大なる元素に變り其際エネルギーを放出するといふのである。かように二つの正反對の方向の轉換がいづれもエネルギーの放出を結果するといふのは一見矛盾らしく思はれるが必ずしもそうではない、吾等は化合なる現象に於てそのある物は熱を放出しそのある物は熱を吸収するといふ事を知つて居るからである。

かようなメカニズムが實際あるかといふに一般の場合には分つて居ないけれ共只一つ水素とヘリウムとの場合にさういふメカニズムが起るのではないかと思はれる。Alpha の質量スペクトログラムの研究によれば各元素

の原子量は整数の比をもつて居るべき筈であるが只獨り水素とヘリウムとの場合にはそれが成立しない。ヘリウム原子核の構造は水素原子核即ちプロトンを四つ合せたものと今日考へられて居るのでヘリウムの原子量は水素のその四倍らしく思はれる、それにも係はず最近の研究によれば  $H=1.00778$ ,  $He=4.00216$  となつてヘリウムの原子量は水素のその四倍より少し小さい。數量的に示して見ると

$$4H - He = 0.02896$$

となる。是を物理的に解釋するならば今こゝに一グラムの水素があつてそれが何かの作用にてヘリウムに變るならばその際  $0.02896 + 4 = 0.00724$  グラムの質量は消滅してどこかへ行つて了つたといふのである。

相對性理論によれば物質とエネルギーとは御互ひに相關的であつて質量  $m$  なる物質は内在的に  $mc^2$  なるエネルギーを含むて居る。但し  $c$  は光の速度である。故に右にのべた行方不明の  $0.00724$  グラムなる質量は輻射エネルギーとなつて物質外に放出したと考へると凡てが工合よく説明せられる。即ちこゝに一グラムの水素があつてそれがヘリウムに變る際には

$$0.00724 \times c^2 = 0.00724 \times 9 \times 10^{21} = 6.5 \times 10^{18} \text{ エルグ}$$

のエネルギーを輻射として放出すると考へるのである。

夫故この考へを太陽全體に應用して今太陽全體が水素からできていと考へそれが全部ヘリウムにある場合だけのエネルギーを出すかを計算して見ると、 $1.98 \times 10^{33}$  エルグとなる。従つて今日の割合で太陽が熱を放射して居れば今後何年續くかといふと

$$1.98 \times 10^{33} / 1.9 \times 10^{24} = 1.08 \times 10^{11}$$

即ち凡そ一千億年つゞく事になる。

是の考へ即ち水素よりヘリウムへ變る際にエネルギーを放出するといふ事は初めて Perrine が (Annales de physique 11, 1919 年) が唱導しつゞき Eddington (British Association Report, 1920 年) が是に和した。

しかしながらこの考へに對しては次のような難點があるようである。

(イ) 所謂若い星と考へられる  $M$  型巨星は他に比べて水素を澤山含んで居ねばならぬ。しかしさういふ形跡はない。むしろ反對の事實がある (但しこれは Salp の理論に關係して居る。)

(ロ) かようなメカニズムでエネルギーが発生する時はその星は力學的に不安定で爆發せねばならぬ。(Jans. Astronomy and Cosmology, p. 122 art. 113)

(ハ) 質量輻射のメカニズム

最後に第三の考へはもつと根本的なもつと大膽な假説であるがそれにもかゝらず是が一番可能性があるように思はれる、その考へといふのはプロトンと電子とが衝突してその質量がなくなり其際  $(M+me)c^2$  なるエネルギーを放出するといふのである。但し  $M$  はプロトンの質量  $m$  は電子の質量である。この考へは初め Jeans (Nature vol. 70, 1904 年) によつて暗示せられたがその後相對論の發展や又は前にのべた Russell 流の進化論に對する難點は遂にかような考へを非常に「確らしき」ものと考へざるを得ないようになつた。かようなメカニズムを私は茲で質量輻射となづけておく。

質量輻射によつていかに莫大なエネルギーが輻射せられるかを示して見よう。太平洋を新式の汽船を以て横斷するには六千トンの石油をもやさねばならない。しかるに同じ量のエネルギーは僅かに三グラムの物質の消失によつて求められる。太陽の物質が凡て質量輻射によつて放出せられるものとすれば太陽の現在の熱量を  $1.5 \times 10^{33}$  年つゞける事ができる。

この考へに對する一つの難點はその輻射のメカニズムである。吾々はプロトンと電子と衝突してその質量がなくなると言つたがかような事實を推定せしむべき現象は物理學の範圍に於て是を見出す事ができない。しかしながら物理の實驗室に於て不可能なるが故に天文の大實驗室に於ても亦同様に不可能であるとの結論には到達しない。前者に於ては最高數千度の温度であるのに對して後者の實驗室たる恒星内部に於ては數千萬度の温度で



あるからである。

プロトンと電子と衝突して質量がなくなるといつたが何故なくなるかと  
ふ事は何も説明してない。しかしこういふ風に考へてはどうかと思ふ。  
J. J. Thomson の考によれば物質は凡て電磁的であるから正負の電氣が衝  
突によつて中和すればそれと同時に質量もなくなると考へるのである。

### 質量輻射の證據

(A) 宇宙波の存在

數年前 Millikan は非常に透過力の強い従つて波長の極めて短かい輻射  
波のある事を検出した。是を宇宙波又はミリカン波となへる、今日知ら  
れて居る一番短かい波長はガンマ線でその波長は  $0 \cdot 0 \text{--} 1 \text{ \AA}$  ングストロ  
ムのオーダーであるが宇宙波はその波長ははつきりとは分らぬが少なく共  
ガンマ線よりも短かい事は明らかである。

この宇宙波は Millikan 以後 Kohlerster, Salis その他によつて研究せ  
られ各人の研究の結果は微細な點に於てちがつた點もあるが大體に於て次  
の點に於て一致しているようである。

(イ) 大氣の上層に於て實驗しても減少しない。従つてそれは地球上にて  
生成するものではない。

(ロ) 宇宙波は晝よりも夜に於て小さいといふ事はない。従つてそれは太  
陽よりくるものではない。

(ハ) 銀河が天項にきた時その價に一番強くなるやうに思はれる。従つて  
それは主として銀河の近くに於て發生するらしく思はれる。

右にのべた宇宙波の生成の原因については十分に分つていない。しかし  
此を現在考へつゝある問題即ち質量輻射といふ見方から考へれば説明でき  
るように思はれる。又それを反對の方から見れば宇宙波の存在は質量輻射  
一つの證據と考へる事ができるのである。

是を説明するに當つて吾々は第二の假定をせねばならぬ。(第一の假定は

プロトンと電子とが衝突して質量がなくなるといふ事) 即ちプロトンの質  
量  $M$  と電子の質量  $m$  とが衝突によつて消え失せ ( $M+m$ )。あるエネルギー  
を放出するがその際に量子關係が成つたといふ事である。言ひかへれば

$$h\nu = (M+m)c^2$$

$h$  = Planck の定數

$\nu$  = 振動數

なる關係があるとすふのである。この假定をすれば直ちに波長を計算する  
事ができ

$$\lambda = 1.31 \times 10^{-11} \text{ m} = 0.0000131 \text{ \AA} \text{ (X-ray)}$$

なる價を得る。是はガンマ線よりずっと短かく即ちこれが宇宙波の本體で  
はないかと思はれるのである。

質量輻射と宇宙波との關係を右のように説明する事ができるならばエネ  
ルギー發生の徑路は次のように考へられる。即ち恒星内部に於ては非常な  
高温度のために質量輻射によつて短波長の輻射波を出す、それが段々星の  
表面の方に進むに従ひ Compton 効果によりその波長は段々長くなる、そ  
して表面に達する頃には普通の可視光線位の波長となりそれを表面より輻  
射するのである。こゝに言ふ Compton 効果とは數年前 Compton が電子  
による X 線の散亂 (Scattering) を實驗的に研究しその波長が長くなる事を  
確かめたのでその効果をさすのである。

(B) 連星における質量の比

連星系に於て二つの星の質量が等しからざる時は大きな質量の星はその  
表面より多量のエネルギーを出し(質量光度の關係により)従つて質量の減  
少はより速かであらう。それ故時代が進むに従つてその連星の質量の比は  
一に近づいてあらう。Vogt (Zs. f. Physik, 26, 1925 年) は初めてこの點  
に着目して九十三個の連星を統計的に研究した。次の表はかれの得た結果  
である。(表中  $n$  はこの統計につかつた連星の數を示す)。この表によれば充

分とはいへないがまづ大體に於て肯定的な結果といへるように思はれる。  
 Shajn も亦 (M. N. 85, 1924 年) 同じような結果をだしている。

大星クトベ	スルの	質量比	n
M		18.4	2
K		2.7	6
G		1.9	9
F		3.0	5
B		4.6	8
} 巨星			
大星クトベ	スルの	質量比	n
A		1.6	9
F		1.3	23
G		1.25	18
K		1.23	11
M		1.19	2
} 矮星			

(C) 色々の絶対光度にある星の割合

質量の減少の割合は次の微分方程式によつて與へられる。

$$\frac{dM}{M} = -\frac{L}{c^2}$$

但し M は質量、L は星の表面よりの輻射量、c は光の速度。

是よりしてある限定せられたる絶対光度の間に星が居るべき年数が計算せられる筈である。次の表は Eddington

絶対光度	質量 (單位太陽)	總年數 (單位10 <sup>10</sup> 年)
-∞ → -5.0	∞ → 35	3.8
-5.0 → -2.5	35 → 10	6.5
-2.5 → 0.0	10 → 3.7	21.4
0.0 → +2.5	3.7 → 1.73	93
+2.5 → +5.0	1.73 → 0.92	521
+5.0 → +7.0	0.92 → 0.53	3630
+7.5 → +10.0	0.53 → 0.31	28100
+10.0 → +12.5	0.31 → 0.18	219000

により計算せられたもので (Int. Const. Straus, p. 309) その表の説明は別にする必要もなからう。只第二行の質量は比較のためおいたものである Jeans (Astronomy and Cosmogony, p. 127) も亦同じ問題を論じて居るがやはり大體に於て同じオーダーの結果を得て居る。

その結果を見て著しい事は矮星時代の繼續年數にくらべて巨星のそれはいちじるしく短かいといふ事である。即ち凡ての星はその巨星時代を躰足で通過しその後長い間矮星としておさまつてゐるといふ事である。この事をも少し數量的に考へて見るとその恒星界は

色々の年齢の星が雜然まじつて居ると考へればある限定せられた絶対光度の間にある星の數は大體それに相當する星の繼續年數に比例するものと見られる。即ち右の表の第三行に比例するものと見られる。實際そう云ふ事實があるかといふに大體そうであると思はれる。即ち絶対光度の非常に大きい星非常に小さい星をとり除いて零等星から七等半の星までを考へて見るに九三、五二二、三六三〇といふ數は大體に於て星の相對數をあらはすものである。(續)

## 銀河の中心

ハーロー・シヤプレー

### 緒言

恒星、星團及び銀河外星雲の分布に關する最近の研究から、天空の少くも九パーセントには稀薄掩蔽物質のないことがわかつた。それにもかゝらず銀河の中心が不透過宇宙雲の背後にあり、全銀河系内の唯一の生物(我等の知る限りでは)にしてその中心を尋ねもとめてゐるものの眼から隠れてしまつてゐることは物質世界の構造に於ける偶然の不幸である様に見える。二三の研究は蝸座蛇遺座及び射手座の一角が相集まつてゐる南天銀河の暗黒部分が銀河恒星系の引力と廻轉の中心の方向であることを示した。この中心を圍む百平方度は半ば以上暗黒雲で蔽はれてゐるらしい。その暗黒雲はすべて南天銀河に沿ひ、中心の三十度以内は暗さが特に著しい。しかし幸にして非常に不規則であり、不完全であるので數多くの特に光の弱い遠距離星が透明な部分から覗いてゐるのである。この透明部の星の布置が

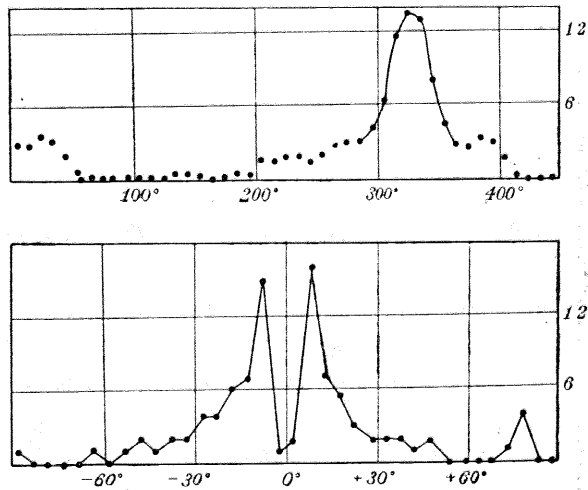
ら中心部を大部分かくしてゐる蔽ひの背後に恒星の強い密集のあることが想像される。そこに暗黒雲に隠された質量の大きい銀河の中心があるのであらうか。或は太陽の近傍に於けるが如き普通の恒星密度のものであらうか。我等の銀河系は尨大なる渦巻星雲であるか、それとも又恒星と恒星雲 (Star clouds) との集合であるか。

二三世紀の間天文學者の哲學思想は太陽は單に無數の星辰の微小な一員であることを認めたので、宇宙の中心或は銀河系の中心の問題を推考した。人間本性の自負心と自己中心主義は殆どすべての想像家をして太陽系が中心であることを假定せしめた（これは今尙消失してゐない）。然しながらライト、カント、ランベル等はいろ／＼の美しい天體、例へばシリウス、オリオン星雲の如きが中心として妥當であると交々考へた。星の運動の測定よりすればある中心體又は中心複合體のまはりの廻轉を着想せしめる故に、前世紀中はプレアデス星團又はベルセウス星團が統一的中心體ならんと言ひならはしてゐたのである。更に近代の総合的な星の數の研究者は各々銀河のいろ／＼の象限にその中心が宿つてゐると稱へた。極く近代になつて漸く銀河中心の方向を南天銀河に置く様に天文學的一致が近づいて來てゐる。しかもこれは明かに十二年前の星團の距離と分布の研究によつて示されたものである。

### 中心の方向

私は最初は球狀星團の銀經・銀緯に於ける分布をその當時よく知られてゐた球狀星團のすべて七十個以内のものに基いて研究した。その結果銀河中心の方向は赤經一七・五時、赤緯南三〇度言ひ換ふれば銀經三二五度、銀緯零度であつた。射手座のこの部分に球狀星團が集中してゐることは宇宙的な意味があるが、その理由は單に距離の測定によつて星團が確かに銀河の一方にあり、その空間分布が多分幾億の銀河内恒星の全組織の外廓をなしてゐることを知つたのに存する。そして球狀星團系の中心を全銀河系

の中心と見てよからうと思ふのである。



横軸上は銀經、下は銀緯、縦軸は共に星團の數を示す。

球狀星團の數ふるところは太陽が中心から約六萬光年だけ離れてゐるのみならず、この甚しい圓盤状をなした、不規則に集合した恒星系の周縁までのおそらく中程にあり、又太陽の近傍に於ける星の集中は單なる局部雲——銀河内の一小組織——であるから、測定し得べき空間と時間の尺度は從來の定説に比して寧ろ驚くべきものがある。

球狀星團はかく現在の有力な道具であり、中心の方向を端的に正確に示しながら銀河系の形状と廣袤の測定の爲に二三の遺憾な點を有してゐる。即ち銀河の中央部に著しい空虚があつて、星雲物質による不分明としては到底説明出來さうにもない。又星團系それ自體の特異性もあり、遙か遠距離な、未解の星團は未だ確とした結果を與へないのである。然しながら星團の數を百個以上に増加し、その距離の測定を改良することは兎に角出來て居る。この銀經・銀緯に於ける分布の圖表は圖の如くである。これに依れば球狀星團系の中心は銀河赤道（前述の如く銀緯零度）上にあり、銀經は  $325^{\circ}$  となる。

従つて新しい結果は全く以前の中心の位置の値と一致してゐる。銀河新

星惑星狀星雲その他遠距離の強光度の天體の分布に依つても同様の値が得られ、又ウイルソン山、グロニンゲン天文臺に於ける選定區の方法で研究したすべてのスペクトル型の銀河系内弱光星の分布に依つても數量的に示される。最近シアレス氏の發表した弱光星に關する結果は銀河中心の方向に對して上述の値と僅かに三度離れてゐるのみである。

この當然の歸趨として扁平な恒星系はその質量中心のまはり、即ち銀河系に於ては射手座に向へる恐らくは非常に質量の大きい中心核のまはり廻轉することが可能とされてゐる。この議論は銀河外の多數例へば渦狀星雲の如きものが明に廻轉状になつてゐることから推して重視せられる。オールト・シルト・ブラスケツト諸氏の種々な型の最遠距離星の視線速度並びに固有運動の研究は球狀星團に依つて示される如く同一の中心のまほりを廻轉してゐるといふ確な立證となつてゐるのである。

### 中心部の検討

球狀星團の距離は一部分はその中のケフェウス種變光星を通じて窺はれる。長週期變光星も近來の研究で寫眞的方法の距離測定に利用されることゝわかつた。食變光星も絶對光度従つて視差の評価に幾分役立つ居る。この種の變光星は廣く銀河系に互つて擴がつてゐるから、その空間的な分布を十分に研究すれば銀河の構造に光を投ずることが出来るのは明である。數年前からハーヴァードで幅二十度の帯で銀河の全部を塞ぐ様な約二百區域の變光星の系統的研究所を初めた。三つの望遠鏡と多くの人々との時間をこれに傾倒してゐる。既にハーヴァードに於て得た銀河の變光星の研究に利用出来る數十萬枚の種板に加へて、最も收穫多い區域の弱光の變光星の研究に特に適する數千枚を得た。過ぐる數年間に六百の變光星が見出され、そのスペクトル型、週期、光度及び距離がわかつてゐる。この研究を完成するまでには恐らくは十年乃至十五年の歳月を要するであらう。

特別の集中をしらるゝ爲に銀河中心の周圍に銀圈に沿うて六十度、銀緯

に於て四十度に互る區域に力を注いだ。全天の六パーセントを限るこの範圍の内に銀河系の七十五パーセント以上が入つてゐる。中心部の様々な研究をこゝに叙述することは出来ない。たゞそれは銀河外星雲・彌散狀及び惑星狀星雲・銀河星團及び球狀星團・新星並びに各種の變光星の分布に關するものであることを記すに止めよう。

中心部の二十度内に入る稠密な恒星雲の中に數百の變光星が新しく見出されたが、その多くはあまりに光が弱いから多分中心を越えた所にあるらしい。銀河系の外廓を更に越えてゐるらしい數多の銀河外星雲が星雲質によつて隠された中心の十五度以内に見られる。これは中心の近くの或る部分には全く掩蔽的宇宙雲のないことを示してゐる。射手座に於ても二三の最も美しい、光の強い星雲や銀河の何れの部分よりも最も星の密度の高いところがある、中心部分を通じて注意すべきことであるが、球狀星團が決して見られない狭い一帯に散開星團と銀河星團とが甚しく密集してゐるのも面白い。我々はこの組織を銀河星團がその多くは輝星の如く比較的近くに存在し我々と掩蔽雲との間に横はつてゐるものと考へてゐる。この雲の端に途をもとめ、この中心部分に於ける星の分布を事細かに研究して行けば、恐らくは掩蔽雲の距離を決定しその後を潜んでゐるものを察知し得る日も遠からず來るであらう。我等の銀河系は多くの銀河外星雲に於て觀測さるゝ如く中心核に強き星の密集を持つや否や。

### 暗黒星雲・流星及び恒星

銀河、特に銀河系中心の方向における暗黒雲の分布と距離を研究する時かゝる暗黒雲が恒星の見掛けの分布、光度並びに生命に及ぼす種々の影響にまで及ばざるを得ない。かゝる暗黒雲が流星塵であることは現在廣く認められてゐる。それは多くの區域で有効に光を遮り、他の區域では部分的に赤味を帯びさせる。例へばシアレス、ハツブル兩氏の研究した星雲狀恒星に於けるが如くである。暗黒雲の運動が恒星の變光を激發せしめること

もオリオン座のある區域で見出された多くの不規則變光星によつて確かに首肯せられる。

然しながら最近にやつた分光學的研究から更に著しい流星暗黒雲の効果が得られてゐる。ブレアデス中の星やその他の高温度星のスペクトルを測微光度計で辿つて行くとHy線とH $\beta$ 線との間、即ち低温度星ならば有名なシヤノゲン帯が生ずる部分に繊細な吸収線が現はれる。同様にしてCa線、H線及びK線の側に廣いかなり強い吸収帯を見る。この部分は低温度星に於ては鐵とマグネシウムの最も強い、そして最も容易に刺戟される線が見出されるところである。この吸収帯は高温度星で分子帯吸収(Molecular Band Absorption)が高温な大氣の定常状態として考へられぬ程度のものには非常に頻繁であるが、過去に於ては明に見逃されてゐた。それを作り出して見る爲には分光器の特別な露出と細密なスペクトル分析を必要としたからであつた。かくて鐵とマグネシウムの「窮極線帯」(Ultimate-line Band)は普通の恒星のスペクトルではあまり示されてゐない部分に出てゐる。然し通常研究されてゐる寫眞的部分に對して長い露出を試みる時にはハーヴァードの對物プリズム寫眞に屢よく現はれる。

これ以上深く立入らないで、簡単にこの恒星スペクトル中の吸収帯が恐らくは落下する流星又は彗星や流星にしてその軌道の近星點が恒星の表面に近く高速で運動するものによつて星の光を吸収する爲に生ずることを説明しよう。この帯こそは恒星の周圍の第二體たる大なる質量の存在を示す第一の實證である。高速度ならばドップラー効果によりスペクトル帯の細部構造は崩れて實驗室で出すスペクトル又は低温度星のスペクトルに於ける普通大氣中のシヤノゲンや鐵の線が示す極限を越えて擴がる。

シヤノゲン、鐵及びマグネシウムの吸収は暗黒雲の區域に流星が落下するらしいといふ考へから豫測せられたであらう。太陽は暗黒雲の殆どない空間にある様であるが、地球が日々受けてゐる、無慮二三千萬個の肉眼的流星から計算を伸して見ると、太陽は一秒間に少くも千億の流星を、言ひ

換ふれば千噸以上の鐵、マグネシウム、硅素及び酸素を吸込んでゐる。こゝに一流星の平均質量を僅に一噸の程度と考へる。上述の諸元素は地球に落下する隕鐵及び隕石の主成分である。窮極線吸収は硅素や酸素では記録されない。それは硅素や酸素の最も容易に刺戟せられる線はスペクトルの利用すべき部分にはないから當然のことである。

吸収帯の出でゐる數百のスペクトルをハーヴァード天文臺に於てペーン嬢と私自身が研究した。最も強い吸収は最も雲の著しい區域で見出される恒星が輻射によつて失つた質量は流星落下によつて補はれる。我が太陽の場合では消失せる質量の補充は殆ど認め難い。たゞ流星の平均の大きさ、又その太陽表面に於ける頻度を低く見積り過ぎたかも知れないと思はれる。然しながら暗黒雲の中にある恒星の場合には、又ブレアデスの如くすつと稀薄な暗黒雲の場合でさへも、恒星エネルギーの輻射による消失は大に遞減せられ、平均せられ、或は逆にすらもなされ得るかも知れない。銀河系中心區域の研究の副産物として生じたものは思ふに暗黒星雲の又一般に空間中の流星物質が恒星の養ひとして分光器的に觀測されたことであらうか。

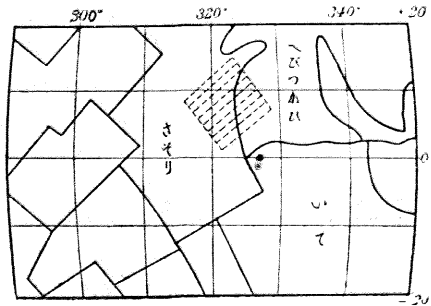
以上ハシヤブレール氏がオックスフォードに於てなしたハレー氏レクチュアの概要である。

## 附 記

ハーヴァード天文臺に於ける銀河中心部の研究は段々進んでゐる。シヤブレール氏は最近中心部に於ける變光星を利用して銀河系中心に巨大な質量が横はつてゐることを説明してゐる(Harvard Reprint 51 and 52)。

ハーヴァードでは銀經二九〇度から三五〇度、銀緯二〇度から負二〇度に互る二四〇〇平方度(圖参照)を特に取扱つた。それはこの暗黒部が豊富であり又多數の變光星が含まれてゐるからである。銀經三二七度、銀緯零度を中心と指定して居るが圖の黑點がそれである。ところがこの區域の中

で更に變光星が密集して存在する部分がある。これは圖では點線を以て塗



られた約七十平方度の部分になつてゐるが、約四百五十の變光星が見出されて居る。そして銀河中心の點と極めて近い。こゝを  $M.V. 185$  と名付ける。その中心は  $\alpha = 16^h 53^m, \delta = 23^\circ 02'$  である。この部分で七十八個の星團種變光星を得た。その週期は二十六個についてのみ知られてゐるが  $0.2825$  日から  $0.707$  日に互つて居る。しかし光度の方は七十八個の全部について大體定められた。平均光度を見ると一四・〇等から一四・八等までのもの十四個、一五・一等から一六・二等までのもの六十四個でその以外はない。そこでこの變光星の群が銀河中心部に存在する恒星雲を特徴づけると同時にその輪廓廣表を示すと考へれば、六十四個のものがその本體で、明るい十四個は恒星雲よりも近くにある一集團と見られる。

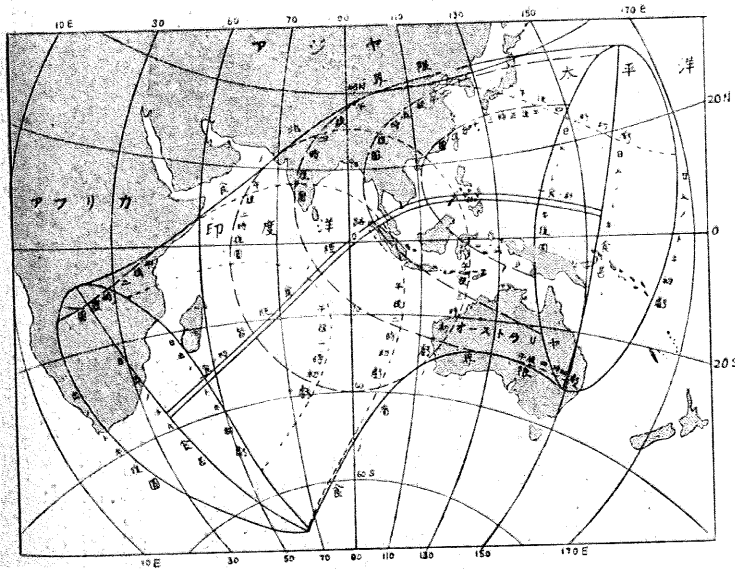
恒星雲に含まれる變光星の最近のもの、寫眞平均光度を一五・二等、最遠のものを一六・二等とする。その時地球からの距離の比は一・一・六六の割合になる。即ち恒星雲の深さは地球と銀河中心との距離の三分の二であり恒星雲がかりに扁球状を取つてゐるとすれば、その半徑は地球と銀河中心との距離の三分の一である。これは地球より見て約四十度位の擴りを持つ。又恒星雲の中心に對應する變光星の平均光度を一五・六六等とすれば距離は四萬七千光年で誤差を見積る時は大體球狀星團系より導いた銀河中心の位置と一致する。これがシヤプレー氏の見解である。更にこの研究方法を進めて銀河中心部全區域の質量分布にまで及ぼす計畫であるが、これは注意すべき興味ある問題と思ふ。

雜 錄

一九二九年五月九日の皆既日食

本年五月九日には印度洋、スマトラ島北部、馬來半島、フィリピン群島にかけて皆既日食が見られる。此日食は吾國土青森以南では分食として見ることが出来る。此の日食の有様は圖に示した如くであるが、此處に殊に注意すべきは皆既の最大繼續時間五分と云ふ長さは、過去數年又近き將來

昭和四年 5 月 9 日 皆既日食 圖



時刻へ中央標準時を示シテアル。

にても一寸得られないものである。そして太陽は相當星の多い場所に居るので、アインシュタイン効果を實驗するのも都合がよい。又皆既日食の見える地方も可成に長い地方に亘つて居て觀測地を選定するにも好都合である。此の故に世界各國の有名な天文臺では早くから觀測隊の派遣を計畫し、用意をさく／＼怠りなき有様である。幸ひ我國にても東京及京都天文臺から夫々三四の人を派遣して此の機會に當らしむる計畫の熟しつゝあるを聞くのはまことに意を強ふる次第である。兩者共に今その準備に忙殺されて居る相である。東京隊は馬來半島西岸ベナンの北方へ、京都隊はスマトラ島北部東岸メダンの北方野村椰子園内へ、夫々各種の器械を携へて晩くも四月上旬には日本を出發することであらう。そして二十日も一ヶ月も早く目的地に到着して、適當な場所に土地を選定し、其處に野營しつゝ重い器械を据ゑ付け、それを整正し、萬事好都合に行く様にして日食當日を待つことであらう。僅か五分間時の皆既日食の爲めに。今吾々は彼の有名な「Eclipse of the Sun」と云ふ書物を著はしたS、A、ミッチェルの言葉を思ひ起す。彼は五回の皆既日食の觀測の爲めに五千哩も走り廻つた。然もそれは合せて僅か「十二分間」の爲めにあつたのである。此の數分は日食觀測者にとつて如何に眞劍であり、如何に貴重であるか、蓋し一刻千金以上であらう。

今我國よりも此の様な觀測隊の派遣の壯舉を聞くのは實に斯界の爲めにも欣喜に堪えない。此處に前例に翻つて尋ねて見るに我國より始めて外國に日食觀測隊を出したのは一八九八年故寺尾博士、平山信博士等が印度へ一九〇一年平山信博士、平山清次博士、早乙女博士がスマトラ島へ行かれて共に相當な効果を擧げられて居る。今度は第三回目遠征である。我が國內で皆既日食のあつたのは明治二十年(一八八七)茨城より新潟にかけて、同二十九年(一八九六)北海道にて、大正七年(一九一八)伊豆島にてあつたが曇天其他の爲めに好結果ではなかつた。今後我國内にて皆既日食に見舞はれるのは、一九三六年六月十九日北海道北部、一九四三年二月四日北海

道中部、一九四一年九月二十一日流球石垣島附近で尙遠き將來であるから此度の遠征は特に天候に恵まれてその成功を祈る次第である。

然らば皆既日食は吾々に如何なる研究材料を與へて呉れるのであらうか今之を左に簡條書にして見ると

(一) 接觸時の觀測、地球面上に印せられた陰影の帶、或は分食の寫眞等によつて、太陽と月との相互的位置を定むること。

(二) アインシュタイン効果の檢證。是れは皆既食の時に太陽附近の星の寫眞を取り、星の位置の變位の量を測定して、太陽の重力場を通過する星の光に就いて一般相對性理論が行はれてゐるか否かを檢するもので、非常に精密なる觀測々定を必要とする。(詳細は月報第十六卷第一號松隈氏論說參照)

(三) コロナ及紅焰の寫眞撮影。コロナの形狀及びその擴がり、太陽黒點の消長と關係があるらしく思はれるので、皆既日食の度にこれを檢することが必要である。又紅焰も此の機會に美しく見ることが出来る。

(四) 瞬間スペクトル。此れは太陽面が今や全部月によつて隠されて僅かに彩層が残つて居る時之れを對物鏡プリズム(對物レンズの先にプリズムを置きたるもの)を以て寫眞を取れば各スペクトル線は圓弧となつて現はれ、此の弧の長さを測定すれば太陽外層にある元素の高低がわかる。

(五) 彩層及びコロナのスペクトルの研究。これは近年發達したスペクトル學と關聯して興味ある諸問題がある。分散度の大きい分光器を用ふるもので、殊に革外部や赤外部のスペクトルを調べるには特別の注意を要する。

(六) コロナの熱輻射量の測定。

(七) コロナの偏光度の測定。

(八) 其他氣象學上(氣温、氣壓、風等)の變化、磁氣要素の變化、ラジオの傳播に及ぼす影響等。

今各國の觀測隊の目的地及び目的を見るに、英國は馬來半島へ二隊、一

は西海岸の自領海峡殖民地アロルスターに他は東海岸シヤム領のパタニーに、いづれも(二)、(五)、(七)の諸問題に全力を注ぐものと考へられてゐる。獨逸のボツダム及びゲツツンゲンよりの派遣隊もこの方面に重きを置き前者はスマトラに、後者はパタニーの附近に觀測地を求めると聞く。和蘭オーストラリアの觀測隊はスマトラに、佛國經度局の派遣隊はコンドール島に、いづれも夫々根據地を置き太陽外氣の謎を解くべく努力するものと考へらる。皆既日食の經路の最東部にあたるフィリッピンに於ては皆既日食時の太陽の高度は餘程低く、觀測上に不利である上に、繼續時間が他に比して一分ばかり短かい。然し、獨逸ハンブルグ派遣隊が(三)、(四)の問題をやると傳えられ、米國派遣隊の大部分(一部はスマトラへ)もここに觀測器械を組立てると傳えられてゐる。

この外に伊太利遠征隊も出張するものと考へられてゐる。(一)、(三)、(四)の研究問題はいづれの觀測隊も行ふものであるが、(二)、(五)に至つては多大の準備と設備とを要し大規模の遠征隊に非ずんば目的を達することが困難である。(八)は物理學者の注目する方面にて、この方面研究の爲に各國より物理學者の派遣されることは明かである。

この日食が分食として日本から見えるが、青森縣の中部より以南の地に限られてゐる。主なる都市に於ける食分及び時刻は次表の通りである。(臺北の時刻は西部標準時)尙日食の圖は前頁に示してある。

地名	食分	初時時刻 後 4 20.6	方向	食基時刻 後 4 41.3	方向	復元時刻 後 5 1.6	方向
仙臺	0.06	後 4 20.6	182°	後 4 41.3	163°	後 5 1.6	143°
東京	0.15	4 9.6	193	4 42.4	163	5 13.8	132
金澤	0.13	4 8.7	191	4 40.6	162	5 11.3	133
京都	0.19	4 3.2	196	4 41.0	162	5 16.9	127
高知	0.24	3 56.9	201	4 40.5	162	5 21.4	122
長崎	0.28	3 50.4	203	4 38.4	161	5 23.2	118
那覇	0.51	3 35.3	218	4 38.3	161	5 35.4	102
釜山	0.21	3 55.3	197	4 37.0	161	5 16.4	124

東緯 0.13    4 0.4    189    4 34.4    160    5 7.1    131  
 北緯 0.56    2 23.3    219    3 31.9    159    4 34.0    98  
 方向は北極に向ふ方向より時計と反對の方向に測り太陽面の中心に對する圓の中心の方向の角度。

觀測欄

一月に於ける太陽黑點概況

太陽面上の黑點の活動状態は過去數年來異常の進展を示して來たが昨年の中頃以後には漸く下り坂に這入つたのではないかと思はれるふしもない。しかしその生滅盛衰にかなりの消長はあるがなほ黑點は相當な活動を持續してゐる。昨年末の長鎖狀群は次第に活動を弱めながら六日頃西縁に没したがこの頃東方にはやゝ大黒點が北緯八度附近にありまた不整形の大黒點群は北緯五度附近にありまた不整形の大黒點群は北緯五度附近に中句より下旬にかけてその盛んな活動を示しこの外二つの長鎖狀群は南緯十一度北緯六度附近にあつてこれらは中句以後の太陽面の主なものであつた。

日々の黑點群の数は次の如くである。(野附)

日附	黑點群	點數	日附	黑點群	點數
1	4	16	16	5	5
2	4	17	17	5	5
3	5	18	18	—	—
4	6	19	19	—	—
5	6	20	20	3	3
6	4	21	21	—	—
7	5	22	22	—	—
8	6	23	23	4	4
9	8	24	24	3	3
10	6	25	25	3	3
11	4	26	26	3	3
12	5	28	28	—	—
13	8	29	29	2	2
14	5	30	30	2	2
15	7	31	31	2	2

雜報

●彗星だより    デニエル週期彗星は本年春近日點を通過する旨前號に紹介したが、更に最近クローンメリンはクリップの研究の結果、一九三〇年四月七日に次の近日點通過といふ事になつたと發表してゐる。



一八五八年第三のタットル彗星と一九〇七年第三のジャコビ彗星とは何れも光度の小さいものであるが軌道が似てゐるので恐らく同一の彗星でないかといふ事は十數年前にウイリアム・ピケリングの指摘した所であるが、最近にクロンメリンは、同一のものであるとし、四十九年の間に九回回轉した木星屬のものとして假定して軌道要素を求めた結果、近日點通過一九二八年十一月十七日、近日點引數三五度一九分、昇交點黃經一六五度四三分、軌道面傾斜一四度三分、離心率角三八度五五分、近日點距離對數〇・〇五五七五、週期五・三四六六年なる軌道要素を得た。この要素によれば目下は太陽に近くて發見の望がないが次回一九三四年には搜索の價值があると思はれる。

一昨年十一月發見されたシユワスマン・ワハマン彗星は週期十六年餘の殆んど圓形の軌道の珍しい彗星であつて、光度に大なる變化がなければ毎年度の毎に毎年觀測ができてあらうと考へられてゐたが、昨年九月二十一日及び十月十四日にベルゲドルフで十六等半の彗星として觀測されてゐる。位置は計算との差が赤經二五秒(時間)赤緯一分半(角度)にすぎない。

一九二七年三月に發見されたステアンス彗星は近日點距離の大きいもので今尙觀測されつゝある。發見後一年餘の觀測を集めてヤーキース天文臺の張氏の求めた軌道は週期二十九萬年といふ殆んど拋物線軌道に近いものである。

昨年二月發見されたラインムート彗星は六月中旬迄觀測された。クロンリンによれば週期は七・二二八年が最も正しいと考へられてゐる。

一九二五年のベルチエー・ウィルク彗星の十一月二十一日から十二月三十日迄の觀測を整理して、ポーランドのケヒンスキーは決定的軌道要素を求め、離心率一・〇〇五〇四七の双曲線軌道を得た。又一九二六年第七のレイド彗星についてクロンメリンは離心率一・〇〇八六五七九の双曲線軌道を發表してゐる。

●**シユワスマン、ワハマン彗星** 本誌前々號及び前號に報じた通り、この彗星は一月十七日ドイツ、ベルゲドルフ天文臺で發見されたのであるが、幸にもその出現位置が小惑星の外合近くに當つてゐたため、各國の天文臺で、小惑星を寫した寫眞板を溯つて檢べ、十七日以前の位置をも澤山發見して、軌道要素決定の上に大なる便宜を得た。

今までの外國からの報告の中、一番早い時の位置は昨年二月十九日のハーヴァード天文臺の寫眞板による位置であるが、それより十一日前の十二月八日に東京天文臺に於て及川技師が撮つた寫眞板上にも明かに、この彗星の像を認める事ができる。次に

發見前に於ける寫眞板から得られた位置を一括して示さう。

年 月 日 (U.T.)	赤經	赤緯	光度	經 緯 地
1928 XII 8.50	6 9 32.4	+19° 7' 51"	11.5	東京
1929 I 10.229	6 1 20.5	19 22 34	12.0	ハーヴァード
1929 I 4.234	5 48 34.7	19 54 43	—	ハーキース
7.138	5 46 31.5	20 1 43	—	〃
9.115	5 45 12.4	20 6 33	12.5	ハーヴァード
12.133	5 43 23.4	20 14 10	—	〃
12.540	5 43 0	20 16.0	—	ウツクル
12.867	5 42 58.1	+20 16 10	—	ハーカルムル
近日點距離	1929 III 23.655 U.T.	近日點距離	2.0852	
近日點引數	357° 57' 7"	離心率	0.396787	
昇交點黃經	196 7 14	週 期	6.42714 年	
軌道傾斜角	3 43 17			

十二月八日の東京の觀測もこの要素によつてよく表はされてゐる故がなり正確な要素であらう。

光度は十二等内外で二月八日に東京天文臺でとつた寫眞には、明瞭に尾の存在を認めることができる。

●**山崎正光氏の名譽** 岩手縣水澤の緯度觀測所技師山崎正光氏は昨年十月二十八日獅子座に一彗星を發見された事は既報の通りであるが、それは十一月十九日南アフリカでフォルブス氏の發見したものと同一であり、又一八八八年及び一八七二年にも出現したことのある週期彗星である事が確かめられた。最近着の太平洋天文學會雜誌によれば、ドノホー彗星賞牌が同學會より山崎氏へ贈られた由である。ドノホー賞牌は一八九〇年以來米人ドノホーの寄附金によつて太平洋天文學會の委員から豫期しない彗星の發見者に贈る事となつてゐる。大概毎年一回宛取總めて贈られる事となつて居り、フォルブス氏は第百二十三回、山崎氏は第百二十四回目の贈呈となつてゐる。邦人にてこのメダルを得たものは今回が始めて、山崎氏のため又我學界のため

め慶賀に堪へない。

●新變光星の命名 去る二月上旬の A. N. Nr. 5012 に最近一年間に變光を確定された四四四個の變光星の新しい名稱が發表されてゐる。(前回の記事は本誌第二十一卷第三八頁参照) 極大光度七等以上のものは次の三個である。

赤經 (1900.0)	赤緯	變光範圍	種類	タイプ
AG Per	$4^h 03^m + 33^{\circ} 10' .5$	$6.6 - 6.9$	變β種	B3
XY Lyr	$18^h 34^m 48 + 39^{\circ} 34' .8$	$5.8 - 6.8$	長週期?	Mb
DT Cyg	$20^h 21^m 18 + 30^{\circ} 47' .0$	$5.5 - 5.9$	短週期	F5

ヘルセウス座 A G 星は一九二六年に米人フファーが光度計で発見したもので週期は二・〇二八六日である。琴座 XY 星は一九一八年英人エスピンの発見したもので不規則又は八〇日乃至一三〇日の週期と考へられてゐる。白鳥座 DT は一九二五年にフファーが発見したもので週期は二・四九六日位である。

今回 A A 以後迄命名されたのは水瓶、カシオペア、双子、乙女の四星座で、射手座は今回 K W より Q Z まで命名され、これにてローマ字による三百三十四個の命名法により星名が盡きたので V335 から V347 まで數字による命名法が始めて正式の名稱として用ひられる様になつた。これは V (變光星の頭字ウイ) 何番といふ意味で、この方法によつて無限に變光星が発見されても、命名するのに少しも差支ないのてある。

●パリに於けるアンリ・ポアンカレ研究所 昨年九月よりパリに數學物理學方面の研究所が新設された。それは國際教育局から數學方面の研究の爲フランシスへ多額の補助金が交附され、エミル・ポレル教授がその使途の計畫に與り、理論物理學及び確率論の教授と研究の爲に "L'Institut Henri Poincaré" といふ研究所が出来たのである。

理論物理學方面の擔任者はレオン・ブリウイアン、ルイ・ド・ブロイ兩氏であり、確率論方面の擔任者はエミル・ポレル、モリス・フレツセ兩氏となつてゐる。

國際教育局の提供した金額は十萬ドルであるが、その外からも補助金を得て居り、ネーチュア誌記者の旨を藉ればこの研究所はその専門に關しては世界の中心となるべき期待をかけられてゐる。

●建設中の大ドーム 三鷹村東京天文臺に設置せらるべき、二十六吋赤道儀を

入る、大ドームは、獨逸ツァイス社の設計製作になり、獨逸本社に於て試験的に組立て、分解して日本に送り、本天文臺に於ては橋元技師監督の下に石川島造船所をして建設に努め、殆んど完成したりして望遠鏡も据付くる筈。(寫眞参照)

天文學談話會記事

第百八十五回 昭和三年十一月一日

- (1) W. D. Lambert: The Figure of the Earth and the Parallax of the Moon (A. J. 908) 福見尙文君 平山清次君
- (2) 廣和寅、均曆法 神田茂君
- (3) Some Notes on Meteors and Aurora-Borealis

第百八十六回 十二月六日

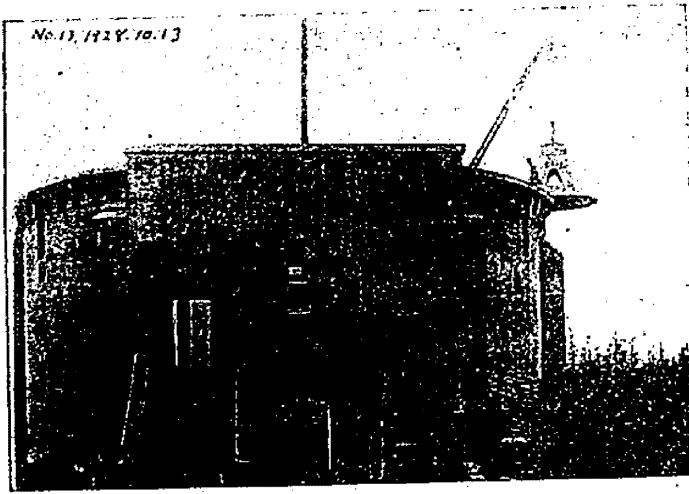
- (1) a) H. N. Russell, W. S. Adams, and C. E. Moore: A Calibration of Rowland's Scale of Intensities for Solar Lines (Ap. J., 68, No. 1, 1928) 木下國助君
- b) H. N. Russell and W. S. Adams: Preliminary Results of a New Method for the Analysis of Stellar Spectra (Ap. J., 68, No. 1, 1928)
- (2) a) S. R. Pike: The Motion of Gases in the Sun's Atmosphere (M. N., 88, No. 1, 1927) 野附誠夫君
- b) C. R. Davidson, M. Minnaert, S. Ororstein, and F. J. M. Stratton: Spectrophotometry of the Chromosphere (M. N., 88, No. 7, 1928) 木村榮君
- (3) International Astronomical Union at Leiden.

第百八十七回 十二月二十日

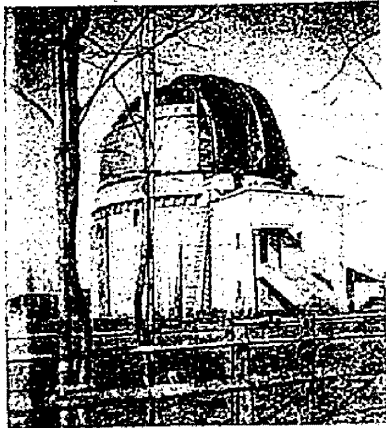
- 八月二十七日流星の物理的特性 關口鯉吉君
- 平山信先生御歸朝觀迎會の席へ

第百八十八回 昭和四年一月十七日

- (1) a) E. Pettit and S. B. Nicholson: Stellar Radiation Meas-



下はドーム組立を終り、大部分の板を張りたる所、この上にラバロイドを張る豫定なり。寫眞は連沼氏の撮影による。



寫眞上はドーム組立前に赤道儀の器械架を搬入する所。

- urements (Ap. J. 68, 279, 1928)
- b) Occultations of Stars by the Moon during the Lunar Eclipse of Nov. 27, 1928.  
窪川一雄君
- (2) Comet Forbes  
神田茂君
- (3) Libration Period of Asteroids  
平山清次君
- (4) On the Solar Eclipse of May 9, 1929.  
木下國助君
- 第百八十九回 二月七日
- (1) a) G, Ferré et R. Goussst: L'emploi de cellules photo-électriques, associées à des lampes à plusieurs électrodes, à la solution de divers problèmes concernant la mesure temps. (U. R. S. J., Fasc. 1)  
宮地政司君
- b) Preliminary Report of the Field Survey 1928.

- 第百九十回 二月二十一日
- (1) a) U. Hudivarna: Wakusei no Syūki to 'Fibonacci' no Kyūsa kono Kwankel (Tokyo Buturi-Gakkō Zasshi, Jan. 1929)  
b) E. C. Phillips: Personal Equation in observing Occultation (Pop. Astr., Aug-Sept, 1928)  
水野良平君
- c) On the Clock Rate during the Night.  
及川奥郎君
- (2) N. P. Bobronikoff: The Spectra of Minor Planets (Juck Bull. 497)
- 第百九十一回 三月七日
- (1) "Forbidden Lines" in Stellar Spectra.  
白石通義君
- (2) The Possibility of Determination of Right Ascension with a small Transit Instrument.  
辻光之助君

●無線報時修正値 東京無線電信局を経て東京天文臺より送つた本年二月中の報時の修正値は次の通りである。午前十一時のは受信記録により、午後九時のは発信時の修正値に〇・〇七秒の繼電器による修正値を加へてある。+は発信遅すぎ、-は発信早すぎであるから、受信した時計面からこの値(符號を含めて)引けばよい。

二月	11h AM	9h PM	二月	11h AM	9h PM
1	+0.02	0.00	16	+0.03	+0.05
2	+0.02	0.00	17	日曜日	-0.04
3	日曜日	-0.05	18	+0.06	+0.08
4	0.00	0.00	19	+0.07	+0.09
5	-0.05	-0.05	20	+0.03	-0.01
6	+0.06	-0.05	21	+0.01	-0.04
7	-0.01	0.00	22	+0.01	+0.09
8	-0.04	-0.03	23	+0.01	+0.04
9	-0.04	-0.03	24	日曜日	-0.02
10	日曜日	+0.04	25	+0.03	+0.03
11	祝日	+0.11	26	+0.03	+0.07
12	混信	-0.01	27	+0.17	+0.05
13	-0.02	-0.04	28	+0.08	+0.03
14	+0.01	-0.04			
15	-0.06	-0.05			

# 四月の主なる天象

## 變光星

アルゴル種	範圍	第二極小	週期	極小				D	d
				(中、標、常用時・三月)					
062532	WW Aur	<sup>m</sup> 5.7— <sup>m</sup> 6.3	<sup>m</sup> 6.3	<sup>d</sup> 2 12.6	<sup>d</sup> 3 22, <sup>m</sup> 2 12	<sup>d</sup> 12 19	<sup>d</sup> 19	<sup>h</sup> 5.7	<sup>h</sup> —
023969	RZ Cas	6.2—7.9	6.3	1 4.7	1 22, 13	21	21	5.7	0.4
003974	YZ Cas	5.5—6.2	—	4 11.2	8 0, 16	23	22	1.4	1.4
005381	U Cep	6.9—9.3	—	2 11.8	5 22, 15	21	21	10.8	1.9
071416	R CMa	5.7—6.4	—	1 3.3	8 20, 16	19	19	7.2	—
145508	δ Lib	5.1—6.3	—	2 7.9	6 21, 16	5	13	0	0
061856	RR Lyn	5.8—6.2	—	9 22.7	3 21, 13	20	20	8	—
035512	λ Tau	3.8—4.2	—	3 22.9	3 18, 11	16	14	0	0
035727	RW Tau	7.1—11.0	—	2 18.5	6 0, 19	20	20	8.8	1.3

D—變光時間 d—極小繼續時間 m<sub>2</sub>—第二極小の時刻

左の表は主なアルゴル種變光星の表で、四月中に起る極小の中、比較的日本で觀測に都合のよいもの二回を中央標準時で示した。十二時以後は午後である。長週期變光星の極大の月日は本誌第21卷第239頁参照  
四月中に極大に達する筈の觀測の望ましい星は W And, R Aql, R Boo, R Cnc, V Hya, 等である。

## 東京(三鷹)で見える星の掩蔽

四月	星名	等級	潛入				出現				月齡
			中、標、常用時		方向		中、標、常用時		方向		
			h	m	北極	天頂	北極	天頂	北極	天頂	
13	284 B Tau	6.0	18	28	126	64	19	16	218	156	3.6
14	125 Tau	5.1	18	13	117	53	19	18	241	177	4.6
22	48 Vir	6.5	18	17	120	172	19	25	308	354	12.6
25-26	150 B Lib	6.1	23	6	152	178	0	20	274	283	15.8
30	τ Sgr	3.5	3	2	104	120	4	36	251	246	19.9

方向は北極並に天頂から時計の針と反對の向に算へる\*

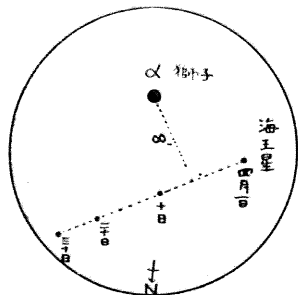
## 流星群

三月	輻射點			性質
	赤經	赤緯	附近の星	
16—25	<sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 00	- 10°	α Vir	緩、火球
20—22	18 4	+ 33	κ Lyr	速、顯著
30 頃	19 24	+ 58	δ Dra	稍 緩

四月中旬から下旬に出現する乙女座火球は、光度の著しいものが現はれ、又下旬の琴座流星群も稍著しい。

## 望遠鏡の朧

海王星が獅子座の主星レギュラスに近づいたのを利用して此の遠い惑星を親しく觀測するに最好の時期である。7.7 等星であるから數時の望遠鏡では漸く見える程度であらうがレギュラスを便りに直ぐ見附けられる。左圖は望遠鏡で見たままの逆さの圖である。若し此の兩星の關係位置が精密に測定出来れば海王星の運動が詳かになり従つて海王星外の惑星の有無に關する研究によい材料を興へる事になる。



正誤 前號掩蔽の表中右より第二行目(出現、天頂からの方向)上より夫々 301°, 174°, 159°, 145° とあるは夫々 257°, 292°, 261°, 226° の誤。