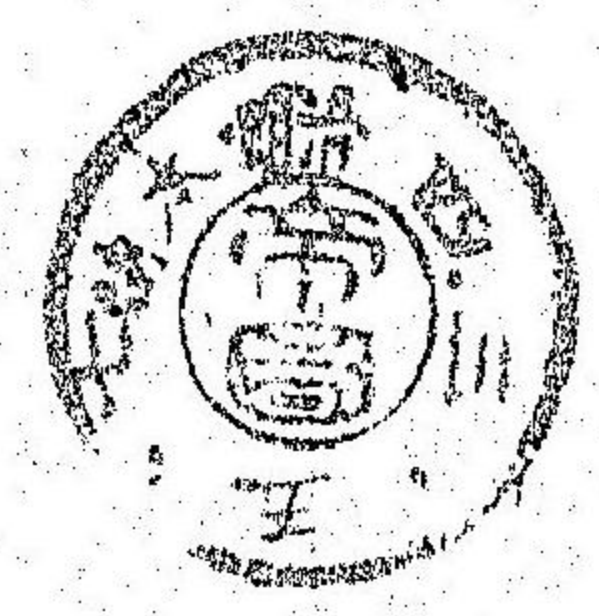


204

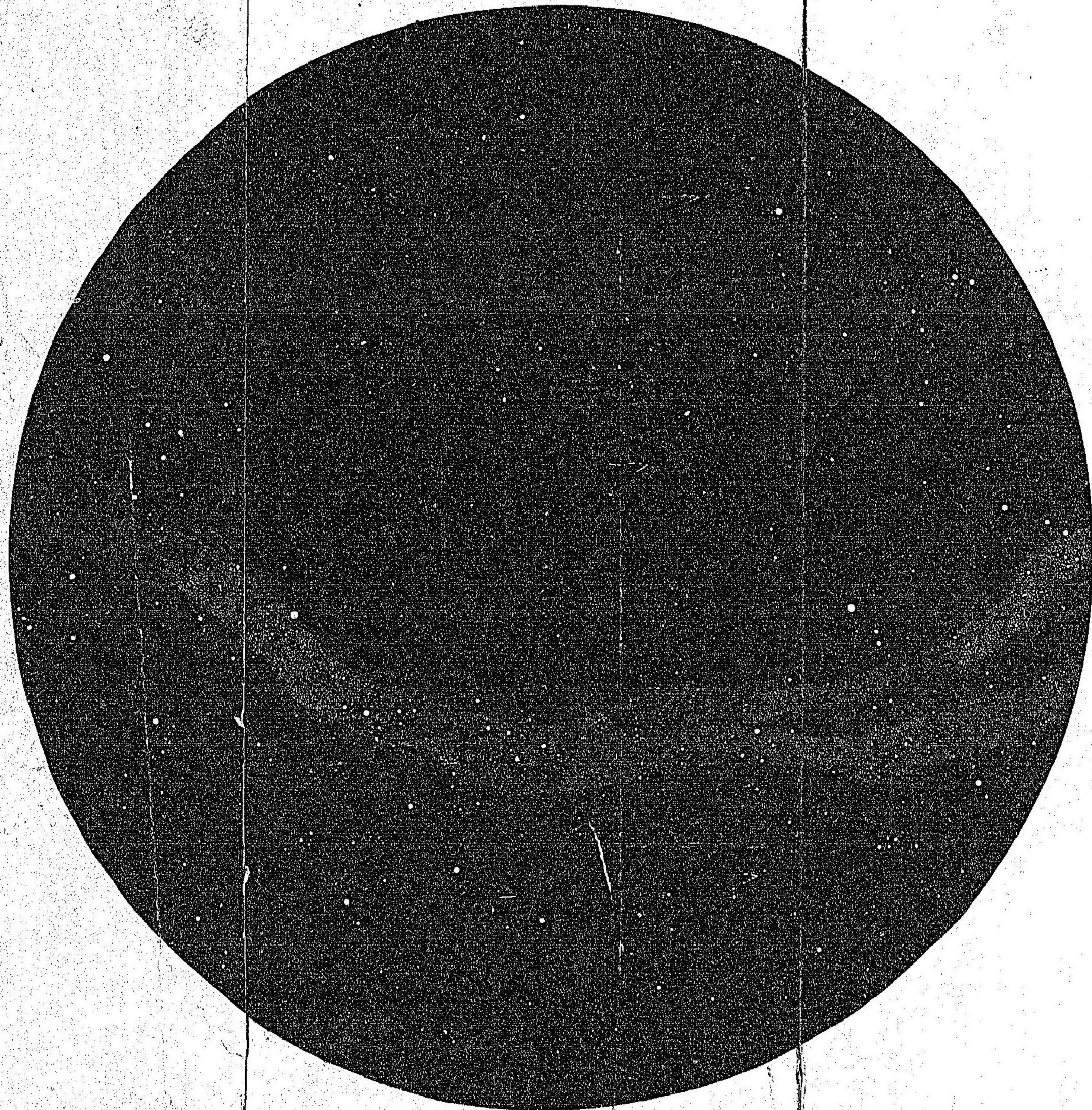


一戶直藏

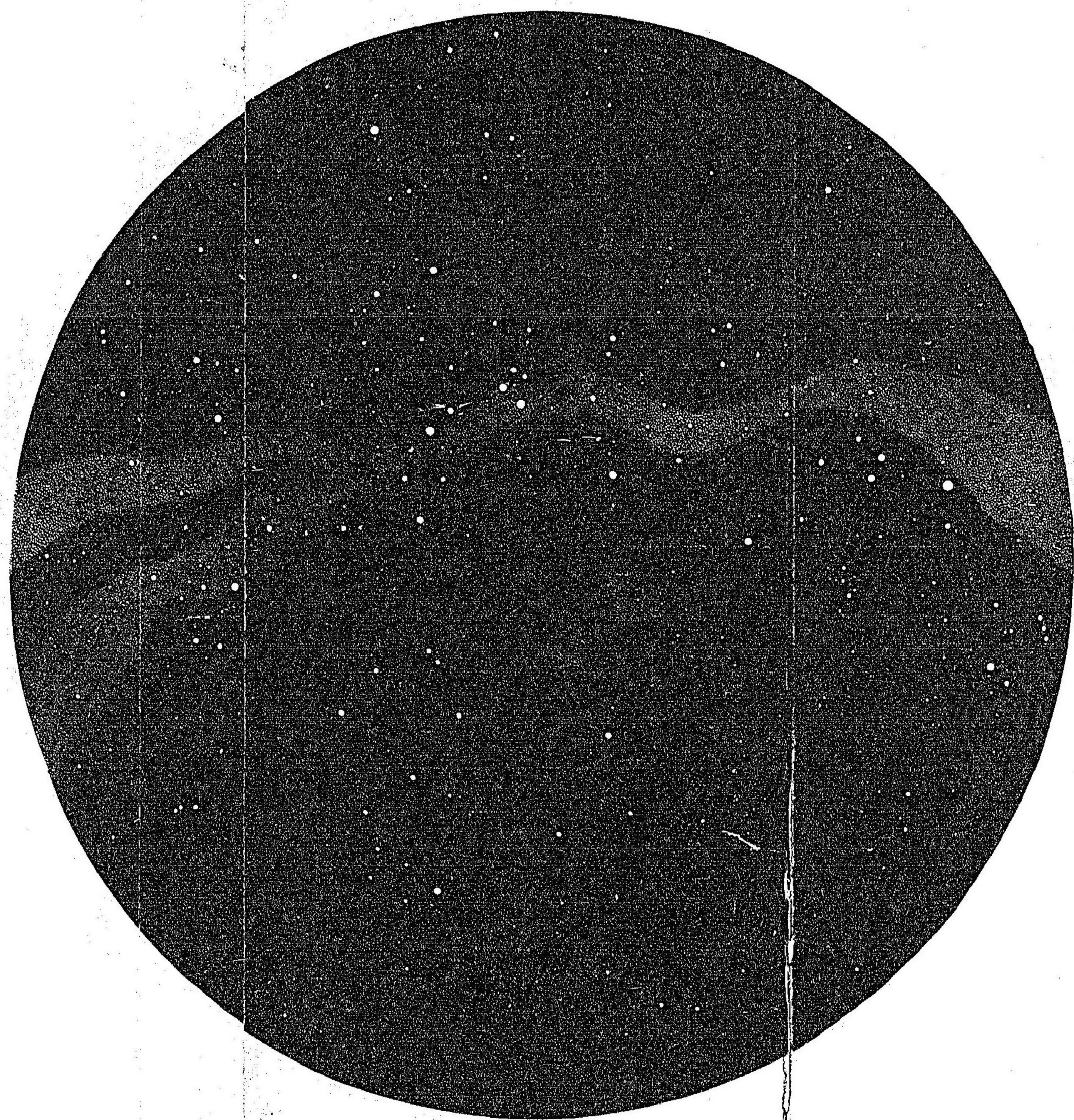


J-204

(2)



北 半 球



南 半 球

乙

328240

## 緒言

一 本書は専門家の参考としたるものならぬは言ふまでもなし。其重なる目的は、吾等の夜々望む天空は至て趣味あるものにして、何人も相應に其美を楽しみ得可く且つ絶えず一種の教訓を受け得るものなるを明にせんとするにあり。

一 されど、如何なる美術如何なる音楽も、其趣味を以てめには、豫め之が素養を要す。少くとも其概念丈を知る可からず。天文夫れ自身は一大美術なりとするなり。自ら之を會得する新法を創見するよりは、一りては過去の因襲によるを便とす、乃ち此者あり。

一 故に本書は、天空を望む時の道案内たらんこと  
かも道中記中には種々の熟語を含有するが爲め、最初  
熟語につきて星辰天文學の初歩を記載し、更に轉じて案内  
及べり。

一 案内記には普通地圖を添ふ、是れ實地と照し合さんが爲め  
なり。本書にも至て簡單なる二葉の圖を附せり、されど之れ大略  
を示すまでにて、更に詳細なる恒星圖を座右に具ふるに非ざれ  
ば、天文を樂しむ上に不備なり。著者は普通用として此種の圖を  
編するにつき、多少の意見を有するを以て他日或は之を編する  
期あらんも、目下其暇なし、依て日本天文學會編輯の星座早見及  
新撰恒星圖を讀者諸君にすゝむ。

一 本書には更に天文學を愛好する諸君の參考となる可き種  
種の表を附せんとせしも、再考の上之を他日に譲れり、

一 本書は恒星のみを説きて惑星其他太陽系のものに及ばず、  
蓋し此處に言ふ星は古人が天空に固定せりと思考せる天體の  
みを指せるなり。獨り太陽のみは其性質恒星に外ならざるを以  
て特に一章を設けたり、乃ち讀者は太陽によりて星を解し得  
く、星によりて太陽を解し得可し。

一 本書記述せる所、大概著者自身の經驗を基とせるものに  
て、時に普通の方法と異なるあり。されど南天のことは永き經  
なきを以て大に不備なり、他日經驗を積みて削正せんことを  
期す。

一 附録に收めたるは本年の一月突然出現せる大彗星のことを記せるものにして「星」の出版が豫告に後るゝこと殆ど二年にして、矢張り此彗星と同年に印行せられぬ。乃ち記念として巻末に附せり。

## 星 目 次

### 第一章 天空に於ける星辰の運動……………一六

天空の觀察—天空の大—天球—地球の運動と星—南半球の天—地球の自轉—地球の自轉運動に伴ふ星の見掛けの運動—恒視圈—恒隱圈—地球の公轉と星の見ゆる部分—黄道—獸帶又は黄道帶—獸帶の十二星座—二十八宿—恒星固有運動星

### 第二章 星のスペクトル……………一九—二四

天體物理學—分光器—スペクトル—日光のスペクトル—スペクトル分析法—スペクトル分析法の基礎—星展論—星雲のスペクトル—第一類のスペクトルを示す—太陽素星—水素星—第二類—太陽星—第三類—第一類

炭素星—特種のスペクトルを示す星—ウルフライエ星—  
生成壊滅—太陽の運命

第三章

星の等級附星の數

三〇—三六

變光星—星の等級—星の數—第一等星の表—第零等星又  
は負數の等級—太陽の等級

第四章

變光星

四七—六〇

變光星の種類—新星—鯨座ミラ星—アルゴル—琴座β  
星—ケフェウス座δ星—ヘルクレス座α星—短期變光星  
—變光星觀測法—比例の法—ビケリングの方法—アルゲ  
ランデルの方法—光階—ミラ星の變光曲線—變光曲線—  
變光星の觀測に關する注意

第五章

新星

六一—七二

アルゴ—星り座—タイコ星—ケプレル星—北冠座新星—  
北冠座新星のスペクトル—ペルセウス座第二新星—ペル  
セウス座第二新星スペクトル—ペルセウス座新星周囲の  
星雲—新星の現はるゝ原因—シリリゲルの説

第六章

星雲と星團

七三—八三

アンドロメダ座大星雲—星團—星雲と星團とは同種類の  
ものにあらず—星雲のスペクトル—星雲素—星團内に於  
ける個々の星の運動—星團變光星—星團中の星の種類—  
銀河と星雲及星團との關係—星雲の距離及大さ

第七章

重星及連星

八三—九四

伴星—主星—見掛上の重星—連星—大熊座δ星—琴座  
星—重星の數—ケンタウルス座α星—シリウスII天

小犬座  $\alpha$  星—分光器的連星—連星の週期

### 第八章

#### 北の天空(其一)

……………

此極星—北斗七星—星座—北半球の星座の名稱—南北極半球に跨る星座の名稱—南半球の星座の名稱—星

—バイエル式—希臘文字—フラムステド式—大熊に關する神話—大熊座  $\alpha$  星—大熊座  $\omega$  星—北極星を見出す便

法—小熊座—カシオペア座—神話—カシオペア座新

星—ケフェウス座—ケフェウス座  $\beta$  星—ケフェウス座  $\delta$

星—ケフェウス座  $\mu$  星—龍座—龍座  $\alpha$  星—黃道の極

### 第九章

#### 北の天空(其二)

……………

ペルセウス座—アルゴール—變北星ペルセウス座  $\rho$  星—

ペルセウス座大星團—ペルセウス座新星—神話の勇士ペ

ルセウス—アンドロメダ座—アンドロメダ座大星雲—新

星—アンドロメダ座  $\gamma$  星— $\delta$  星—白鳥座—神話中の白鳥

—白鳥座第六十一星—恒星の距離の最初の測定—白鳥座

の變光星  $\zeta$  星— $\sigma$  星— $\chi$  星— $\psi$  星—白鳥座新星第一ジャ

ンソン星—白鳥座最近の第二新星—北アメリカ星雲—琴

座—ヴェガ—琴座  $\epsilon$  星—變光星琴座  $\beta$  星— $\delta$  星—琴座環

狀星雲—琴と神話—ヘルクレス座  $\alpha$  星— $\pi$  星  $g$  星  $x$  星—

連星  $\zeta$ —三重星  $\mu$ —大星團メシヤ第十三號—太陽星團

—神話の勇士ヘルクレス—北冠座—新星  $\parallel$  北冠座  $T$

光星北射座  $R$  星—神話と北冠—牧夫座—アルクテュ

—神話—獵犬座—髮座—山猫座

### 第十章

#### 黃道帶及其近傍の星座

……………

黃道帶—牡羊座—三角座—神話—重星牡羊座  $\gamma$  星牡羊

—プレアデス—神話—ハイアデス—變光星  $\lambda$  星—神



第十一章 南半球の天

.....一九五—二八

オリオン座—オリオン座大星雲—變光星W星—神話—双子座—神話—四連星としてのカストル—變光星ε星—  
 星—星團—蟹座ブレゼベ—三連星δ星—神話—小犬座—  
 α星—プロシオン—獅子座—獅子座流星群—變光星R—  
 神話—乙女座スパイカー—秋分點—連星γ星—星雲の密聚—  
 神話—コップ座—鳥座—天秤座—變光星δ星—蝎座—  
 β星—蝎座新星—神話—蛇遺座—蛇遺座第一新星又はケ  
 プレル星—第二新星—神話—射手座—楯座—楯座R星—  
 三裂星雲—神話—鷲座—γ星—神話—矢座—ε星—s星—  
 小狐座—啞鈴星雲—小狐座新星—T星—山羊座—水瓶  
 座—土星狀星雲—小馬座—海豚座—ベガス座—魚座—  
 春分點—神話—鯨座—神話

第十二章 南極近傍の天

.....二九—三六

エリダヌス座—エリダヌス座α星—アケルナル—O星—  
 第三十二星—神話—兎座—鳩座—大犬座—シリウス—シ  
 リウスと埃及人—シリウスの伴星—R星—一角獸座—變  
 光星T星—S星—U星—重星の色—海蛇座—神話—R星  
 —六分儀座—コップ座—鳥座—神話—ケンタウルス座—  
 α星—光年—ケンタウルス座の星—祭壇座—孔雀座—印  
 度人座—顯微鏡座—南冠座—南魚座—鶴座—巨嘴鳥座

第十三章 銀河

.....三六

八分儀座—鳳凰座—小海蛇座—小マゼラン雲—旗魚座—  
 大マゼラン雲—アルゴ座—カノプス—γ星—η星—十字  
 座

アマノガハ―銀河の形状―銀河ヒガリレオ―銀河の肉  
観察―石炭囊―銀河中に現はるる星辰界の現象

第十四章

太陽

太陽は星なり―星は太陽なり―太陽の研究―ウイルソン  
山太陽観測所―ヘール氏―太陽の大きさ―黄道―太陽の自  
轉―黒點―三才圖會の太陽―黒點の外観―黒點の大きさ―  
黒點と太陽の自轉―分光器と太陽の自轉―シュワーベ氏  
の研究―太陽活動の週期―マウンダーの研究―白紋―變  
光星としての太陽―黒點のスペクトル―黒點の構造―光  
球―黒變層―太陽の成分―刹那スペクトル―色球―太陽  
素―紅焰―分光太陽寫眞儀―カルシウムの雲―羊毛斑―  
カルシウム雲の上層と下層―水素羊毛斑―コロナ

附

録

今年一月出現の大彗星

……………一〇

五星變じて彗星となる―鯨魚死而彗星出―西川如見の彗  
星說―第十七世紀末の東西の彗星觀―彗星に關する迷信  
―彗星の核髮及尾―彗星の頭―彗星の大きさ―彗星の軌道  
―千九百十年の彗星―東京にては二十四日の夕に雲間か  
ら見得た―二十七日の觀測―二十八日の觀測―最初の發  
見―十七日―十八日―D線見受けらる―二十四日の寫眞  
―二十九日以後のスペクトル―D線はソヂウムものか  
將た太陽素のものか―尾の長さの變化―軌道

# 挿畫目次

北半球の星圖	卷首
南半球の星圖	卷首
第一圖 天球の視運動	八
第二圖 分光器の略圖	三
第三圖 (1) 太陽のスペクトル	三四
第三圖 (2) 各種の星のスペクトル比較	三四
第四圖 明治四十一年中ミラ星の變光曲線	五七
第五圖 アンドロメダ座大星雲	七四
第六圖 ベガス座星團	七六
第七圖 龍座(RW)星の變光曲線	八〇
第八圖 北の天空	一〇九

第九圖 鷲座(SZ)星の變光曲線	一一八
第十圖 龍座(RZ)星の變光曲線	一二六
第十一圖 白鳥座北アメリカ星雲	一四〇
第十二圖 白鳥座星雲	一四〇
第十三圖 白鳥座星雲	一四〇
第十四圖 琴座β星の變光曲線	一四三
第十五圖 ヘルクレス座大星團	一四六
第十六圖 三角座星雲	一五八
第十七圖 プレアデス	一六〇
第十八圖 オリオン座大星雲	一六四
第十九圖 射手座三裂星雲	一八四
第二十圖 小狐座亞鈴星雲	一八八
第二十一圖 ケンタウルス座の大星團	二四

第二十二圖 ウイルソン山太陽觀測所……………二四

第二十三圖 ウイルソン山太陽觀測所……………二四七

第二十四圖 太陽面の寫真……………二五一

第二十五圖 三才圖會の太陽……………二五三

第二十六圖 黑點……………二五三

第二十七圖 黑點の活動と地磁氣の變化……………二六

第二十八圖 太陽面上黑點の配布……………二六〇

第二十九圖 日光の黑點及ピアルクチュルスのスベクトル  
比較……………二六五

第三十圖 太陽の利那スペクトル……………二七一

第三十一圖 紅焰……………二七三

第三十二圖 カルシウム羊毛斑……………二七七

第三十三圖 鐵羊毛斑 || 水素羊毛斑……………二七九

第三十四圖 コロナノ寫真……………二八三

目次終

第一章

天空に於ける星辰の運動

以<sub>テ</sub>天<sub>ヲ</sub>地<sub>ニ</sub>爲<sub>シ</sub>一朝<sub>ト</sub>萬<sub>ヲ</sub>期<sub>ヲ</sub>爲<sub>シ</sub>須<sub>ト</sub>臾<sub>ト</sub>  
 日<sub>ヲ</sub>月<sub>ヲ</sub>爲<sub>シ</sub>扁<sub>ト</sub>牖<sub>ト</sub>八<sub>ヲ</sub>荒<sub>ヲ</sub>爲<sub>シ</sub>庭<sub>ト</sub>衢<sub>ト</sub>

劉伯倫

天空の觀察

天空の大

本書を編する趣意は緒言に述べた様な次第であるから、餘り理屈に偏したものは説かぬ筈であるが、既に星の世界を研究するのを目的とする以上は、吾々の眼目に映ずる天空の如何様なものか、且つ其天空上にある星辰は如何なる運動を示して居るかを大略説明せねばならぬ。底て、星辰研究の第一歩として、一點の浮雲だもない、能く晴れ渡つた夜に、晚餐後直ちに天空の探検を始めることゝしやう。偕今青天井を仰いて天空を注目すると、幾多の星辰が目映じて来る。若し其夜が満月にても際會しないなら、家の外に居れば居る程、眼目が暗い所に馴れて来て、前には見えなかつたのも、段々と見えて來、月のない夜の如きは、天空が無限の星で充滿されて居る様に感ぜらるゝ。

くるゝ間にこそふ星の數しらず

いやましたにのみなる思ひかな

爲家卿

The night is calm and cloudless,

as

And still as still can be,

And the stars come forth to listen

To the music of the sea.

They gather, and gather, and gather,

Until they crowd the sky,

And listen in breathless silence,

To the solemn litany

Longfellow

吾々の學ばんとするものは、此の如く数の多いものであるとすれば、自ら天地の大なるに驚嘆せざるを得ない。所が、吾等に無限と思はるゝ星辰の数が實に少ないもので、全天を通じて大凡六千であるとは、其少數であるのに再び驚かざるを得ないではないか。然らば是等六千の星が、天空中にどの様に撒き散されて居るものであらうか、吾等の眼目に映ずる所では、何れの星も非常に我地球否な吾眼目から遠い所にあるものではなく、大凡數十間又は數百間の距離を有する様な状態である。換言すれば

凡ての星辰は、吾が眼を中心とし、其半徑が數十間乃至數百間である球の内面に附着してあるが如くに見える。

層樓高百尺 手可摘星辰

不敢高聲語 恐驚天上人 李白

所が其實際を考へて見ると、之とは大變な相違で、星と吾等との間の距離は實に大したもので、吾等に最も近いものが、太陽と地球との距離の二十七萬五千倍に相當する、其他のものは尙一層遠方に存在して居るから、決して前に想像した様に、數十間の半徑を有する球の内面にあるものではないことが、現今に至るまで天文學者の苦心で知り得た所である。して見ると、自ら再び驚かねばならぬ。即ち吾等が非常に近いと思ふ星の案外に遠いことである、宇宙の餘りに廣いと云ふことである。併し吾等が星辰界を注目する際、必ずしも星の距離を絶へず念頭に置く必要はない、否なそうすることは、或場合に邪魔になるから、第一番目には、矢張り凡ての

星が前に云つた様な球の内面に存在すると考ふる方が好都合である。

其様にしても差支がない理由は、星の距離が非常に大に、且つ極少數の場合の外は、未だ其距離を知り得ぬのであるからである。今云つた球は、天文學者の天球と云ふものであるが、実際には地平面の爲めに、其上部にある半分しか吾等に見えないのである。されば全天に六千の星が存在するとしても、實際一時に吾等の見るを得るのは、大凡三千丈である。

所で地球が静止して居り、星辰も亦静止して居ると、地球の上に生活して居る吾々には、常に同じ三千の星が見えて、他の三千が見えない譯である。所が、地球は廻轉もすれば、週轉もするので、常に同じ星を見ることなく、兎に角一年を通じて云へば、我東京などでは天球上大部分を見ること出来るのである。是れて古人が七夕の夜半に、天の河の天に中するのを待つたのが分る次第である。

秋ことにけふをさしてや天の河

天球

地球の運動と星

渡し初けん鵲の橋

前藤大納

併し觀察する人が北極の近くか、若しくは南極の近くに住居して居る場合には、趣きが甚だ異なり、即ち年中何れの夜にも同じ星が表はれる譯になる。若し之に反して、觀察する人が赤道に居ると、一年間注意すれば、天球にある星を、残らず見ることが出来るのである。比較的近年まで、文明國とし云へば何れも北半球に位して、南半球は何處も暗黒界を形成して居つたが爲め、是れが自然の結果として、南半球の天は餘り研究せられて居らなかつた。然るに其後、南半球にも多くの天文臺が設置せられ、今日では南北兩半球とも、綿密に研究せらるゝ時代となつた。

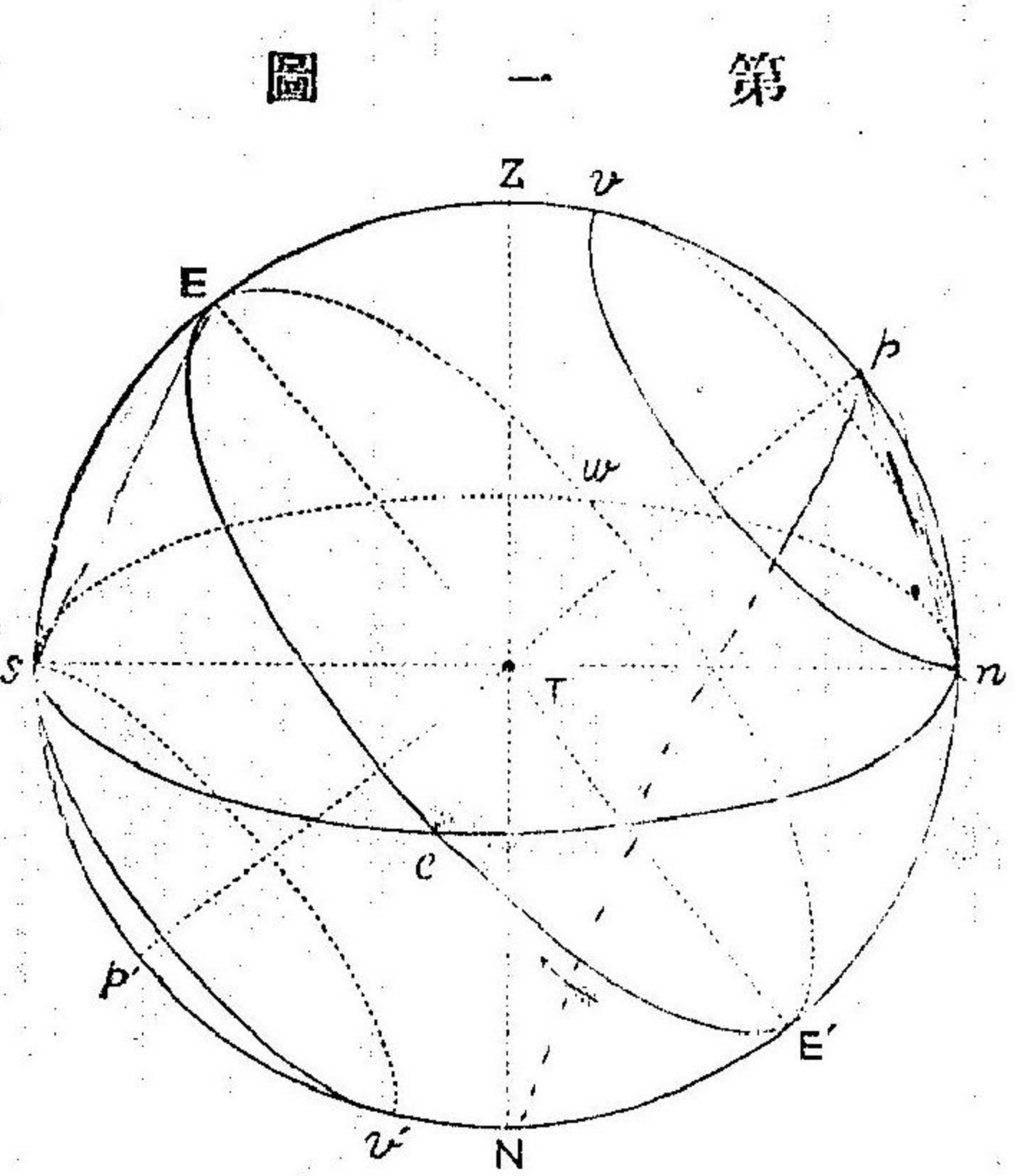
底で順序として、地球が自轉すると如何なる現象が起るか、を説明して置くことゝしよう。既に述べた通り、觀測者なる人間が、直径八千哩の球面に住し、而かも其身長の如き、僅々五六尺の間にあることであるから、如何なる場合を問はず、吾等の見得る天空は大凡全天の二分の一である。偕

地球の自轉

南半球の天



観測者が丁度北緯四十度の地に位するものと考へると、其地の地平面を限りなく擴張したものと、天球と會合した境界圈が、星の見える部分と、星



天球の視運動

し、観測者がTと云ふ點にあり、其點に接する地平面がHESTで表されて居るとすれば、圖からpnが四十度と等しくなるのが分る。更にE'W'Eを以

て、地球の赤道を擴げたものとすれば、圖から赤道以南Es丈の部分にある星が見えぬことが分る。地球の自轉は存在するとしても、實際吾々は地球が廻轉するとは思はず、却つて天球がpp'を心棒として廻轉して居ると思ふ、是れは、吾々が汽車で旅行する場合に、車體が振動するので、過去の經驗に基き、汽車の進行して居ることを知り得るが、車窓から外界の事物を見れば、是等の物が汽車の行く方向と反對に、運動して居る様に思はるゝのと、同様な譯である。従つて天球が地球廻轉と反對に廻轉する。之を實測するのに、何れの星も天球上に固定して、星全體が天球と共に東から西へ廻轉する。

星のかげ西にめくるも惜まれて

あけなんとする春の夜の空 定 家

若し他の理由が存在せぬなら、廻轉するのは天球であるのか、將た地球であるのか、判断し得ぬ筈である。然るに、幸にも、汽車の場合に車體の振動

地球の自轉運動に伴ふ星の見掛けの運動

其他のものが伴ふが如く、種々の現象が伴ふて居るから、地動説が勝利を制した次第である。さて此の如き廻轉が行はると、北緯四十度の地に住する人々に如何なる天界の現象が伴ふてあらうか。之を會得する爲には、再び第一圖を注意する必要がある。前述の理由で、今度は中央の地球を固定したものと見る、とうすると、地球が  $pp'$  を心棒とし、矢の方向即ち東から西へ廻轉する。此際地球の  $EQE'$  なる平面の下方に入つた部分は、観測者の眼に映せぬ譯である。能く注意して見ると、一度  $E$  なる點にあつた星も、時が経過すると、 $e$  なる點まで廻轉して來るであらう。其時、此星が丁度水平面に來て居る譯なので、其以後或時間は地下にかくれて居る。又  $s$  の所にある星を考へて見るのに、少しでも時が経過すれば、地面以下に没して仕舞ふ。更に  $sp$  なる部分の星になると、地球が如何なる廻轉をしようとも、地平線上に現はれ出づることの出來ないのは、圖から能く分るであらう。然らば此出現せぬ部分が如何程であるかと調べて

見るのに、 $pn$  が  $p's$  に等しいので、南極から観測地の緯度に等しき圈  $sv$  の内にある、地球の一部、分であることが分る。夫れから、更に北緯  $p$  から緯度に等しい半径の圈を書き、之を  $nv$  にて表はしたとすれば、地球上其部分に含有せられて居る凡ての星は、地球の廻轉に伴ふて次第に東から西へ廻轉するにも係らず、何れの星も地平線の下に没することがない。と云ふのは、 $v$  にある星を考へると宜しい、其星は廻轉と共に段々と  $vn$  圈に沿ふて、遂には  $n$  に達するけれど、其時刻から再び點線で表はした圈に沿ふて、 $n$  から  $v$  に行くから、地平線の下に入らぬ、況んや、其圈以内に存する星に至りては、勿論没することがない。依て、 $nv$  なる圈を恒視圈と稱し、 $sv$  を恒隱圈と稱する。是等兩圈の間に含まるゝ部分の星は、或時間丈は地平線の上にある、他の場合には、其の下にかくれて居る譯である。以上説明した所から、既に述べた如く、観測者が北極に居る時には、 $pn$  が九十度になるが爲め、恒視圈が赤道と一致し、更に  $p's$  も九十度になるので、恒

恒視圈

恒隱圈

隠圈も亦赤道と一致するから、観測者が赤道以北の星を残らず見ることが出来るが、其以南のは全部見ることが出来ぬ。反對に観測者の位置が赤道上にあるとすれば、 $P$ が零度となり  $P's$  も亦零度となるから、何れの星も恒に見ゆることがなく、何れの星も恒に隠れて居らぬ。凡ての星は何れも十二時間地平線の上に表はれ、十二時間地平線の下に没して居る譯である。

地球の公轉と星の見ゆる部分

黄道

若し週轉又は公轉が存在せぬ者とすれば、常に此現象を繰返へす譯なのである、其様な場合には、太陽の存在して居る部分は、常に、其光の爲に星を見ることが出来ない。然るに、幸にも地球が公轉するが爲め、其様な都合がない、地球の公轉は三百六十五日四分の一の間に一週轉をなすのであるから、地球上に居る吾々には、前に屢々説明した様に、地球は靜止して居つて、太陽が天球上を旅行する様に見える。研究の結果に依ると、太陽の旅行する天球上の道は常に同じで、天文學者の黄道と稱するものに外

ならない。所で其方向が如何であるかと云ふに、勿論地球の運動と反對なのである故、西から東に動く。夫れが一ヶ年に一週轉をするのであるから、ざつと一日に一度丈太陽の位置が變化する、従つて毎日、太陽の強い光で見ることの出来なかつた部分が、少しづつ見えて來り、一ヶ年經過する間には、其地の緯度の許す限り、凡ての星を見得るのである。

夏見えし星の光ぞかくれ行く

秋立つ夜半のなかきはしめに

家長朝臣

黄道の位置は星圖や日本天文學會編輯の星座早見にもあるが、赤道とは一致せず二十三度半の偏きをなして居る。是れは取りも直さず、地球の心棒が公轉面と二十三度半の傾斜をなして居るから起る結果で、是れがある爲め、地球上の各地方が四季の變化をなすのであれば、生物の生存とは大なる關係を有することである。西洋では天空上太陽の行く道の近傍一帯を、獸帯又は黄道帯と稱して、之を十二個の星座に分ち、支那では之

獸帯又は黄道帯

を二十八宿と云つて二十八に分けて居る。獸帯の十二星座とは次ぎの通りである。活弧内の名稱は從來多くの書籍に散見したものであるが、近頃我國の天文學者一同の評議で、譯語を一定したから、其方を主として從來のは併せて記すこととした。

獸帯の十二星座

Aries	牡羊 (白羊)	Taurus	牡牛 (金牛)
Gemini	雙子 (雙女)	Cancer	蟹 (巨蟹)
Leo	獅子 (獅子)	Virgo	處女 (處女)
Libra	天秤 (天秤)	Scorpius	蝸 (天蝸)
Sagittarius	射手 (人馬)	Capricornus	山羊 (摩羯)
Aquarius	水瓶 (寶瓶)	Pisces	魚 (雙魚)

二十八宿

次ぎに二十八宿の名稱を舉れば左の通りである

角	亢	氐	房	心	尾	箕
斗	牛	女	虛	色	室	壁

獸帯や、二十八宿の部分の星に關する説明は、後章に於て詳述することとするから、茲には是れて止めて置く。

地球に伴ふ恒星界の運動に就いては以上説明した所で、簡單ながら一通り、説いたから、是れから一步を進め、恒星自身の運動に就いて一寸述べて置くことしよう。天球上に輝いて居る無数の星辰が、何故に恒星と稱せられて居るのであらう。是れには二個の意味がある。

第一 恒星は前述の如き運動はするものゝ、恒星相互の位置は恒に同じ様な相互の位置を保持して居る。更らに言を換へて云へば、天球上何れの星座も、其内に含まれて居る星の排置或は模様が、何年經過し様子が常に同一で、三角形の角點にあつたものが、昔も、今も、其形が變化しないで、矢張り三角形の角點に存在して居る。

恒星

第二 其數が無限であると思はれる數多の星の、夫れ／＼個々の光輝は、昔も今も同様である(但し是れには取除けねばならぬ場合があるが其點に就いては後章に詳述する筈である。)即ち一等星は昔しも今も一等星で、六等星は昔しも今も六等星である。であるから、往古カルデアの平原に、牧笛を吹いた連中で、天文に注意したものを再生せしめ、現世界を見物させたと考へて見れば、地上のものは何一つとして變化せざるものゝないのに驚くであらうが、夜間天空を眺めると、何一つ變化して居るものゝないのにも、亦驚くであらう。以上の二點が恒星の名を生じた所以である。

いつも見る空の緑はときはにて

星の林の影ぞかはらぬ

知家

かく云ふと、讀者は問ふであらう、果して恒星界には何等の運動も變化もないかと。恒星各自には、各特有な運動があるに相違ない。人生の歴史

## 固有運動星

ありて以來、僅々四五千年内外其間に恒星に起つた運動は、一見した所で、天球上星の配置を甚しく變化しないが、精密な觀測の結果によれば、確かに動いて居る。以前には、恒星は動かぬもの、動くものは特別のものであると考へられたから、動くことの分つた星丈を固有運動星と云つたのであるが、段々と研究した所動くのは普通で、其運動の認めらるゝと否とは、其星の運動の大小や距離の遠近によることが分つたのである。此現象は一例をあげると直ちに分る。今、或港から船の出發するのを見ると、船がずん／＼進行して行くのを認めるが、段々遠方に行くと同様な速さで動いて居ても、遅くなつた様に思はれる。つまり、距離の大なる程、永い時間注意して居らんと、其運動を認めることが出來ない。又同じ距離にあつても、速さが大なれば大なる程、容易に其運動を認め得ることは明かである。恒星の場合には、其距離が甚だ大なるもので、到底一里とか、哩とか云ふ少さな尺度で測ることが出來ない。太陽と地球との距離は、

九千三百萬哩と云ふ大なるものであるが、其れ程長い物差を作しても、吾等と最近の星の距離を測るには、既に述べた様に二十七萬五千餘回物差を動かさねばならん。而かも夫れが最近の星で、多數のは此星の何十萬倍あるか、分らないのである。従つて、現今では或星の如きは、一秒間に六七十里の速さで動いて居ることが、充分分つて居るにも係らず、見掛けた所では、其變化が數百年又は數千年注意せぬと分らるのである。只茲に一つの不思議なことは、其様に遠い所にある星でも、一種の器械(分光寫真器)を用ゐて、其星が之と吾等とを連ねた線上に、一秒間に何程の速さを以て、吾等に近寄つて居るか又は遠かつて居るかを、實測することの出来ることである。是れは實に星辰研究に一大革命を開いたものと云はざるを得ぬ。分光器を天文学に應用したのは、比較的近來のことであるが、其以後宇宙の秘密が續々分つて來る様になつた。其ことは吾等が第二章及び雙星の章に於て、論じ様とする所である。

## 第二章 星のスペクトル

聞かばやな二つの星の物語り

たらひの水にうつらましかは

左京大夫

*He thrids the labyrinth of the mind,*

*He reads the secret of the star,*

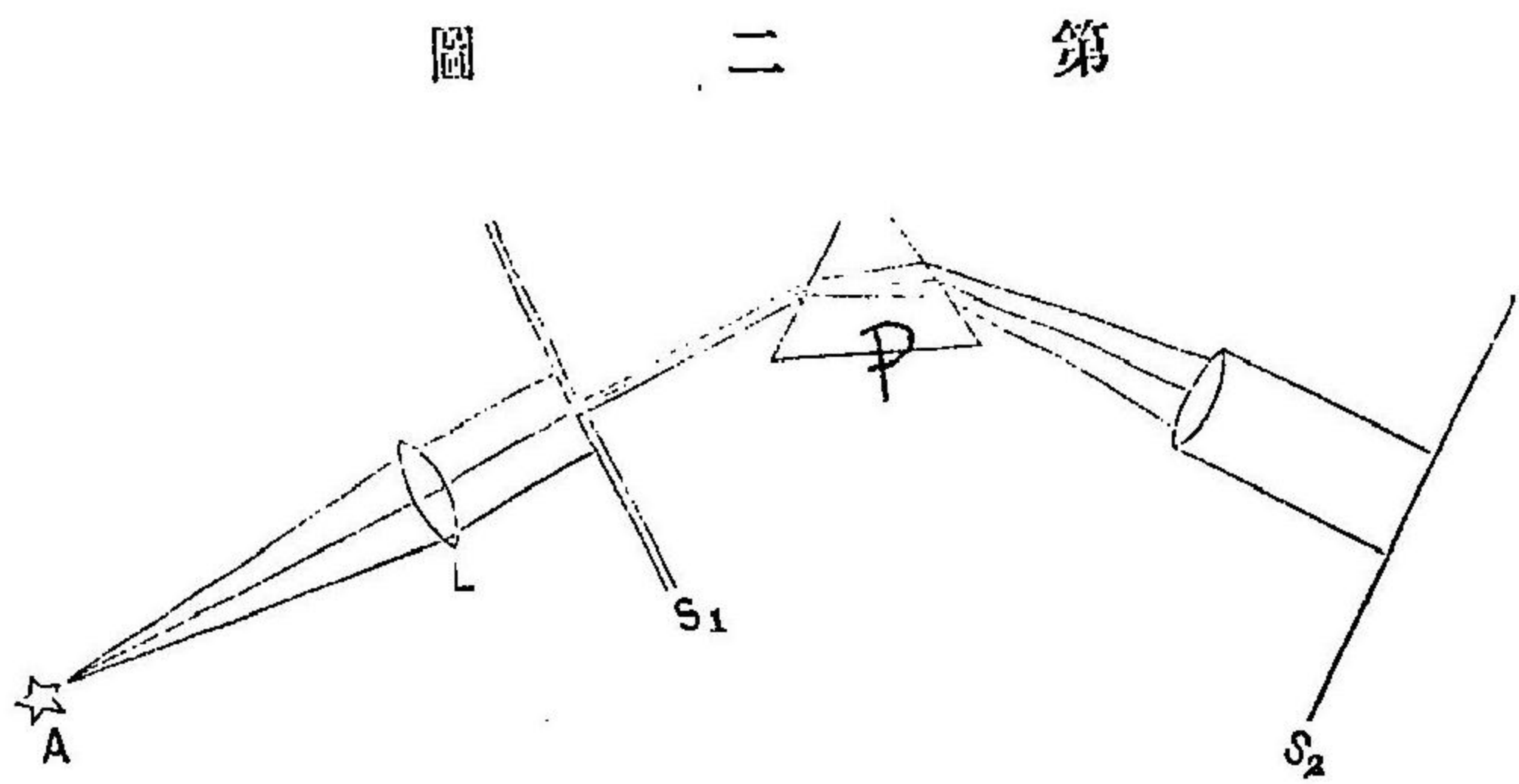
Pennyson

第一章で星辰の運動に就いて大略説明したから、是れから星の特性に就いて述べやうと思ふ。十九世紀の中頃までは、此の如きことは充分に研究し得ることと思はれて居らなかつたが、前世紀の始めより段々と開發した分光學が、キルヒホッフの研究に依て大に進歩し、之を天文學に應用したのは、英國のハッギンズや、獨國のフォーゲルなどの力に依ることである。爾來此方面の研究は、天文學器械の改良と相提携して、現今の如き天體物理學なる天文學の一部分を形成することとなつた。此方面の研究には莫大の金額を要するので、我日本の如き貧しき國の東京天文臺などは、西洋の人々が日々熱心に研究して居るのを、羨ましげに傍觀して居なければならぬと云ふ、憐む可き状態の下にあるのである。

然らば、此様に驚天動地の大變化を出現せしめた分光器てふものが、如何なるものかと云へば、其原理は甚だ簡單で、三稜鏡や其他の器械で、光線を分解する丈のことである。彼虹は天然の作用で、日光が分析せられた結

天體物理學

分光器



分光器の略図

果である。夫れと同様の結果を三稜鏡や、  
 其他の器械でも生ずることが出来る。今  
 簡単に分光器の構造や、原理を述べると、其  
 要なる部分は第二圖に示した様なもので、  
 Aは分解して見様と思ふ光源で、其處には  
 種々色々の光を置くことが出来る様に、装  
 置をしてある。夫れから、Lは蝨目鏡で、A  
 から發した光線の方向を變じて、何の光線  
 も平行に進む様にする。倍是等の光線が  
 S<sub>1</sub>と云ふ衡立に當る、衡立の中央には、圖に  
 見ゆる様に、細きすき間があるので、光線の  
 一部分は其處を通過して、Pと云ふ三稜鏡  
 に當る。それから、愈々三稜鏡を通ると、夫

スペクトル

日光のスペクトル

れが組織せられて居る種々の色に分解される。そこで、再び望遠鏡で受  
 け、S<sub>2</sub>の様な衡立に映して見るか、又は接眼鏡で見ることが出来る。此際  
 に表はれたものをスペクトルと云ふのである。若し此際、只一個の三稜  
 鏡の代に、數個のものをを用ゐると、光線が一層強く分解せらるゝのは勿論  
 である。

底で此器械を以て日光を分解すると、S<sub>2</sub>と云ふ衡立の上に色々な色の一  
 列が見受けられる。夫を能く研究すると、上の端は赤、其次ぎには橙色、夫  
 れから黄、青、緑、藍の各色を経て、下端が、堇色で終るのを見受ける。所が茲  
 に一つの疑問がある、吾々の眼目には、只赤から堇に至る部分丈が見える  
 が、一體赤や堇の外に如何なる種類のものも存せぬであらうか。若し光  
 線なるものが、目に映する部分丈を指すものとすれば、兎に角、太陽から來  
 る輻射の全部を分解したとすれば、よし目に映せずとも、何物かゞ存在す  
 るかも知れぬ。實際研究して見るのに、赤から外の方が熱作用を示して



法  
スペクトル分析

居るし、董から外の方は寫眞作用を示して居る。之で見ると、太陽から吾々の受ける輻射線は甚だ複雑なるものである。茲で更にスリットを狭くして、S<sub>2</sub>に表るゝスペクトルを精細に研究すると、單に前に云つた様な各色の一系列のみでなく、其外無数の黒い線が横断して居るのを見受ける。第三圖の(1)は太陽のスペクトルを示し、其内重なる黒線丈を表したものである。是等の黒線が、太陽の物理學性質を研究するのに、甚だ肝要なものである。此等を調べて、以て、太陽を組織して居る元素を判別することが出来るし、其他の物理學的性質をも知ることが出来る。更に太陽を星と見て、此星の開展して行く具合をも調査することが出来るのである。

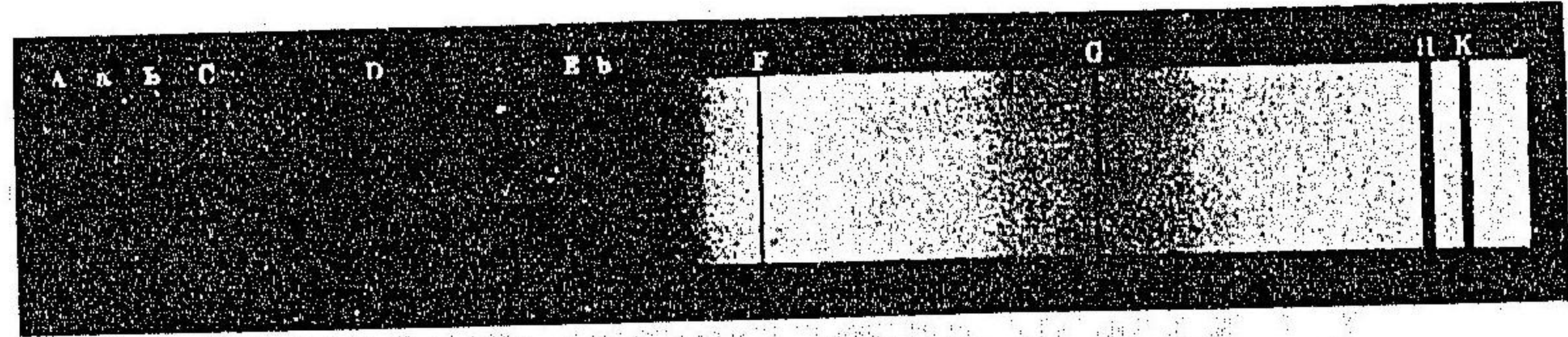
聲たてゝ、鳴むしよりも女郎花

いはぬ色こそ身にはしみけれ

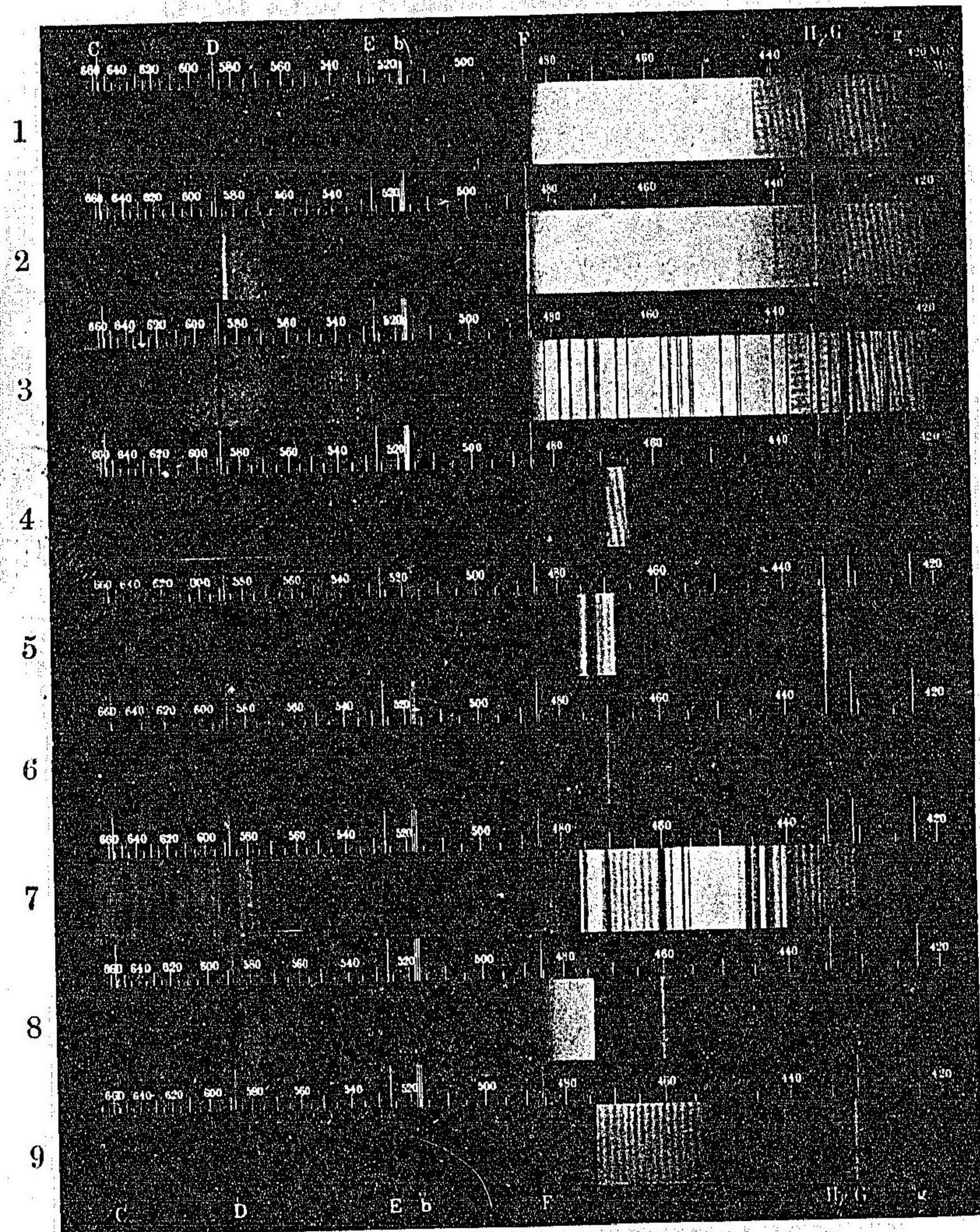
寂 蓮 法師

光線进行分析してスペクトルを作るのは、要するに、種々の色の光線の集合したものを、一々取り分けて列べる仕組であるから、例へば赤なら赤と云

圖 三 第



ルトクペスの陽太 (1)



較比ルトクペスの星の種各 (2)

(照 参 面 表)

ふ単一の光線を取り、之をして分光器を通過させても、夫れが七色と分れるものではない。此場合には、太陽の白光を分解した時、赤色のあつた所に、赤色が表はれ、他の部分に色を認めぬ。所が、凡ての原素は自分に特別な色を發するものであるに依て、其原素を熱して生じた光線を分析して見ると、夫等の部分が輝く線として表はれ、他の部分が暗黒になる。然るに學者の研究に依て、或元素の發した光が、之を發したのと同原素で而かも温度の低いものを通過すると、其光線の一部が吸収せられて、暗くなることが分つた。此法則の發見が地球上にある種々の原素が太陽中にも存在することを示すに至つたのである。なぜと云ふのに、太陽は甚だ温度の高いので、之を組織して居る種々の原素が自熱した瓦斯體となつて居る。所が此處から發した光線が、其上部に浮んで而かも大空の寒さで冷却した部分を通過すると、温度の高い部分から發した各原素の輝線が冷却部の同一原素に吸収される。従つて壓力を受けて居る瓦斯

- (1) シリウス
- (2) カシオペア座 $\gamma$ 星
- (3) 太陽
- (4) B.D. 34° 4001.
- (5) 白鳥座新星(千八百七十六年十二月八日)
- (6) 白鳥座新星(千八百七十七年十二月二日)
- (7) オリオン座 $\alpha$ 星
- (8) シュヂレルupp 152
- (9) 炭素のスペクトル

から生じた連続スペクトルが、此等の冷却部の爲め所々を吸収せられ、黒線を呈する。依て其黒線を檢すれば何々原素が太陽の内にあるか分る譯である。

スペクトル分析法の基礎

次ぎの事實がスペクトル分析に就いて學者の研究し得た結論である。

第一 今固體か、液體か、或は強き壓力を受けて居る瓦斯を白熱すると、其光線のスペクトルが赤色より堇色まで連続したものであつて、溫度が高くなればなる程、スペクトル中最も光りの強い部分は堇色の方へ移動する。

反對に或光線を分析した所が、連続スペクトルを示したとすれば、其光線が固體か、液體か、或は甚だ強き壓力を受けて居る瓦斯であるに相違ない。而して該スペクトル中、最光部が綠色か又は堇色へ近い方になれば其溫度が甚だ高い證據である。

第二 瓦斯を低い壓力の下に白熱すると、輝いた線のスペクトルを呈

し、各線の位置は、瓦斯の何なるかによりて、一定して居る。併し、或場合には、溫度や、密度や、電氣の状態によつて左右せらるゝことがある。

反對に或光線を分析したのが、輝線スペクトルを示すとすれば、夫れは白熱した瓦斯であると判斷してもよい。其際其輝線を調査して、其瓦斯の何原素であるかをも知り得る譯である。

第三 白熱した固體か、又は液體から生じた光線が、夫れよりも溫度の低い瓦斯を通過すると、暗線のスペクトルを呈し、其の線の位置は、瓦斯の何原素なるかて一定して居る。

反射に、暗線のスペクトルを生ずる光源は、より低い溫度の瓦斯で包まれた固體か、又は液體の白熱したもので、其暗線の位置で其原素を判斷することが出来る。

以上説明した法則に依つて、天界の星を夫れ／＼に研究して見ると、星が段々と進化する、より適當な言葉で云へば、開展するものゝ如くである。

星の開展論

勿論、開展する間に甚だ長い時を要する譯であるが、人類社會を見ると、丁度生れたばかりの赤兒あり、小兒あり、青年あり、壯年あり、老人あるが爲め、是等の事實を考慮すると、人は子供の時から老人へと、開展して行くものであると推論することが出来る様に、よし同一の星辰が彼の状態から是へと變遷して行くのを目撃せずとも、星辰が彼より是へと變化す可き各階梯が、同時に異なる無数の星辰に表現せられて居ることを見れば、推理の眼先で、星辰開展論を唱へることが出来やう。此の如き思想の下に、星をスペクトルの特性に依つて、分類して見れば、次ぎの如きものを得るとなる。

星雲のスペクトル

星の最も元始的のものとしては、第一に星雲を擧ぐ可きであらう。星雲にも螺旋状星雲、惑星状星雲、環状星雲、不規則星雲などの區別がある。螺旋状星雲の光線を分析すると、連続したものか又、連続したものが所々暗線で横斷されたものである。其他のものは何れも星雲素と云はれて

居る一種の原素に起因すると思はるゝ、二三の輝線のみを示して居る。惑星状星雲の内に、其大きさが至つて小さく、星の形をなしたものの、屢々存在するより考ふれば、是が星雲の星辰に開展する丁度前の階段であらうと思はれる。

第一類のスペクトルを示す星

星辰も亦スペクトルの状態に従ひ、數種に分たれて居る。大別すると、四種類であるが、今順次に開展の度合を大略説明しやう。(第三圖の(2)参照) 第一類のスペクトルを示す星は、其色が青いか或は帶青白色のもので、例へばシリウス、やヅエガの類である。星辰界大部分のものが此種類に入るもので、スペクトルを見ると、董色端の方が其光輝甚だ著しい。されば是等の星は、随分高温度のものであらうと思ふ。更に第一類を分つと、二つになり、其第一は屢々星雲質のものと同伴はれて居るから、是が星雲の星に開展した最初の状態であらう。其スペクトルには、太陽素の線が夥しく、太陽などに見る金屬の線が殆ど存在しない。此種類の星は太陽素

太陽素星

星と稱せられ、重に銀河の近くに存在し、其光輝は著しい。而かも、其距離も研究して見ると、甚だ大なる様である。

星のより一層開展したものは、第一類の第二に屬するもので、其スペクトルには、水素の線が非常に強く且つ太くなつて居り、太陽素の線は甚だ細くなつて、容易に見ることが出来ん。是等の星の色は白く、シリウスは其好適例である。此種の星を水素星と稱することがある。

水素星

第二類 太陽星

是より進んで第二類即ち太陽星になると、其色は黄を帯び、スペクトルには無数の金屬線が見え、水素線も矢張り表はれて居るが、開展の度合が進むに従つて、是等が次第に細くなるのであるから、水素星と太陽星との區別線が不明瞭である。第二類の星の最も著しき例は、我太陽である。

第三類

次ぎに第三類の星になると、其色は赤色を呈し、スペクトルが數多の暗線の帯を有して居る。而かも、夫等は、何れも、董色部にある方は、明瞭な境界を以て他と區別されて居るが、赤色へ向ふ方が漸次に失せて、其強さが遂

には他と區別することが出来ない。此種の星は既に五百も知られて居るが、其多分が長週期の變光星である。第三類に屬する星の著しきものは、ベテルゲース、アンタールス等である。是等の星の距離は著しきものであるが、ベテルゲースやアンタールスの様な光輝の著しいものは、随分其光線の多くを吸収せられて居るにも係らず、其様な輝くものであるのを考ふれば、實に大なる太陽でなければならん。たしかに我太陽の數千倍以上であらう。

第四類

第四類に屬する星は、現今二百五十個程知られて居るが、何れも其色が非常に赤く、光輝も至つて弱いもののみである。是等の星のスペクトルは第三類の様に、帯を有するけれど、夫れと異なる點は、赤色へ向ふ方が明瞭で、董色へ向ふ方が不分明になつて居ることである。其原因が多分炭素に起因するが如くであるから、炭素星と稱せられて居る。炭素星も銀河の部分に、より多く存する様な傾向がある。

炭素星

特種のスペクトルを示す星

其外スペクトルの特種のものである、即ち帯を有する上に、輝線を有するものがある。此の如き星は必ず變光星である。其著名なる例はミラ星であるが、若し或星が此の如きスペクトルを示して居るなら、之を變光星と判断しても決して誤らないのである。ハーバートのフレメンダ夫人は、此方法で多数の變光星を發見したのは著しい事實である。ヘリウム星も亦輝線を有する場合がある。

ウルフ、ライエ星

茲に更に發見者の名から、ウルフ、ライエ星と呼ばれて居る一群の星がある。現今までに知られて居るのが、殆ど一百であるが、其スペクトルが連続スペクトルと、太陽素水素其他未知の物質に起因せる暗線や、帯を有するのみならず、更に多数の輝線をも有して居る。併し太陽星に見受ける金屬線が存在しない。偕此等の星がどんな所に存在するかを見るのに、不思議にも銀河中と、マゼラン雲の中のみに限られて居る。又一言して置く可きことは、是等に未だ變光星のものが發見せられざることである。

生成變滅

星が前に述べた階段に沿ふて漸次開展するに際し、次第に温度が増加し、どの階級にか達すると、活動の最も旺盛な時期になり、夫れから段々と温度が低下して、遂には滅するに至るであらう。勿論物質不滅、エネルギー不滅の法則の行はるゝ以上は、星が全く滅すると云ふのではない。星としての存在が滅すると云ふのである。佛教の言とか聞いて居る生成變滅とは實に宇宙の真相を窺つたものと思はるゝ。されば現今赫々たる光輝を發し、萬人の眼を引いて居るシリウスや、カノプスなども、何時かは影も形もなくなるのかも知れぬ。否、其様な遠方を考へるよりも、太陽系の主人公、吾等の太陽も同一の運命に接するであらう。之に比すれば、桑田變じて海となる位の事件はまだ一寸したこと過ぎん。かく云ふと、諸君の内には太陽系の運命従つて地球の運命に就いて不安心を抱かるゝものがあるであらうが、死を眼前に見て居る人間であれば、別に狼狽するに及ばぬ。よし太陽の前途は限られて居るにもせよ、現今太陽

太陽の運命

が第三種の星で、元氣最も盛んな時期に屬して居る様であれば、吾等の人類社會が未だく開展する餘地を有して居る。決して明日の生存が危まるゝと云ふ様なものでない。序であるから、一言して置くが時々、突飛な連中が、地球が彗星と衝突して滅して仕舞ふとか、又は何日に何とか云ふ星と衝突するとか云ふものがあるが、要するに餘り耳を傾くる程の價値はない。吾等は勿論そんなことがないと云ひ得ぬが、現今の智識で之を豫言し得るものではない。數多い星が何れも運動して居るから、衝突せぬとは云はれぬが、是等が無限の空間に散在して居るのであるから、餘り多くあり得ることゝも思はれない。兎に角現今の所では根據のない説は聞き流して置くが宜しいと思ふ。

木からしの風はふけども散らずして

あをやきの里常磐なるらん

よみ人しらす

### 第三章 星の等級附星の數

もろくの天は神の榮光をあらはし、穹蒼はその手のわざをしめす。

詩 篇

吾等は既に恒星なるものを引き出し、是等が何故恒星と稱せられて居るかを説明し、夫れには二個の理由があると説き、第一のことに就いては、見掛上のごとて實際は大なる運動を有することを明かにした。之に次いで無数の星辰を分光學的に検査し、星が始終不變のものでなく、生成壞滅の筆法にもれぬと論じたので、よし恒星とは稱せらるゝものゝ、恒久何等の變化をも示さざるものとは云はれないことは明かになつたと思ふ。光輝の度合も、一様に見えて居ても、行くゝは變化すると云ふことも、あり得可き筈である。所が茲に其様な永い時間に行はるゝ漸々の變化ではなく、比較的短い時間内に光輝の變化する若干の星がある。是等は變光星と稱せらるゝ一群で、次章に於て論じ様と思ふものである。變光星の研究の一部分は、平生天文學に身を委ねることが出来ぬ方でも、成し得るもので而かも甚だ趣味あるものであるから、詳述し様と思ふ。其前に本章では第一に星の等級の觀念を明にすることゝしやう。

變光星



星の等級

古人は星の光の大小により、肉眼に觸るゝ迄の星を六等級に分ち、最も大なる種類を第一等、其次を第二等、次を第三等、と次第に進み、第六等になると、肉眼で辛うじて見得る星になる様にして居たのである。現今の學者も、矢張り此様な等級を襲用して居るけれど、昔時のものに改良を施し、科學的に精確なるものとした。今其改良の順序を考へて見ると、餘程面白い。古人が第一等級とした星の光の強さを一々測定し、是等の平均を取り、之を平均第一等星の強さとし、其他各等級のものに就いても同様な方法を取ると、第一の強さと第二の強さとの比が、第二と第三との比に等しくなり、又第二第三の比は第三第四の比と等しく、以下同様には是等の比が相等しいことが見出された。而かも、此共通の比は殆ど二倍半に當つて居る。是は有名な心理學の法則に適合する現象に外ならない。其法則と云ふのは、刺激が等比級數で増加すると、感覺が等差級數で増加すると云ふのである。此場合に刺激は光線の強さで、等級は感覺である。底て

前に述べた共通の比を  $r$  で表はし、第六等星の光の強さを一、第一等星の光の強さを  $r^5$  とすれば、第五の強さは  $r^4$  となり、第四のが是れへ更に  $r$  を乗じたものが、即ち  $(r \times r \times r \times r)$  となる。されば第一等星の  $r^5$  となるに相違ない、所が夫れが百であるから、 $r$  は二、五・一・二となる。斯様にすれば何れの星かを第一等のものとするれば、他の星の光度を殘らず測定することが出来る譯である。此方法で實測した結果により、第一等の星が幾個あり、第二のが幾個あるかを調査して見ると、第一より第六までの星の數が次ぎの様である。

星の等級	半半級	四半級	總數
第一等	9	9	18
第二等	30	30	60
第三等	75	96	171
第四等	190	221	411

第五等	630	493	1123
第六等	1949	1959	3908

即ち南北兩半球とも、星の數が殆ど同一で、肉眼星全數は五千六百九十一個となり、其内北の分が二千八百八十三個、南の分が二千八百八個である。第一等の星丈は其光輝の特に大なるが爲め、之を知る必要があるから、次に是等の星の名稱、光度、位置其他を記した表を添へた、第二以下はそんなに必要がないから、凡て省略することとした。

所で、特に注意したいのは、トレミーの恒星表には、一千零三十個の星が記載されて居ることである。今和漢三才圖會を見ると、星の總數を千百六十六星とし、其外微星一萬千五百二十としてあるので、微星を除いた數が能く一致して居り、現今吾等の稱する數と著しき差があるが、是れは銀河中の五等六等の星を算せないのに原因して居る。三才圖會に『天漢中之小星、接聚一帶如白練、而不能以數名』とあるのは、充分之を證して居る。

天の河星より上に見ゆる哉 白雄

But who can count the stars of heaven,  
Who sing their influence on this lower world?  
Thomson

Stars

Which stand as thick as dewdrops on the fields  
Of heaven  
Bailey

第一等星の表

星の學名	固石名稱	支那名稱	等級	色	赤經	赤緯
大 犬 座 <sup>m</sup> 星	ソ ヲ	天 狼	1.6	青白	6 分 41	- 16.6
ア ル コ 座 <sup>m</sup> 星	カ ノ	老 人 門	0.9	青	6 分 22	- 52.7
ケンタウルス座 <sup>m</sup> 星	.....	(南 織 女)	0.1	白	14 分 33	- 60.4
琴 座 <sup>m</sup> 星	.....	天 庫	0.1	青	18 分 34	+ 38.7
取 座 <sup>m</sup> 星	カ ヲ	.....	0.2	黄	5 分 9	+ 45.9

牧	夫	座 $\alpha$ 星	アルクナルス	大角	0.2	機	14	11	+ 19.7
オホ	オ	座 $\beta$ 星	リグロシヨシ	(參宿南河)	0.3	白	5	10	- 8.3
エ	ダ	座 $\gamma$ 星	ケルナル	委門	0.5	白	7	34	- 5.5
ケ	ス	座 $\delta$ 星	.....	(南門)	0.6	白	1	34	- 57.7
鸞	座 $\epsilon$ 星	アル	アル	敷	0.9	白	13	57	- 59.9
十	座 $\zeta$ 星	.....	.....	(十二架)	1.0	黄	19	46	+ 8.6
牡	座 $\eta$ 星	アル	アル	高	1.1	青白	12	21	- 62.5
双	座 $\theta$ 星	ポ	ル	北河	1.2	赤	4	30	+ 16.3
乙	座 $\iota$ 星	ス	ク	門	1.2	橙	7	39	+ 28.3
蝎	座 $\kappa$ 星	ソ	タ	王	1.2	白	13	20	- 10.6
南	座 $\lambda$ 星	ソ	ハ	北落師門	1.3	赤	16	23	- 26.3
白	座 $\mu$ 星	ソ	ハ	天	1.3	赤	22	52	- 30.2
獅	座 $\nu$ 星	ソ	ハ	津	1.3	白	20	38	+ 44.9
十	座 $\xi$ 星	ソ	ハ	主	1.3	白	10	3	+ 12.5
オ	座 $\zeta$ 星	ソ	ハ	(十二架)	1.5	白	12	42	- 59.2
リ	座 $\eta$ 星	ソ	ハ	宿	1.0-1.4	赤	5	50	+ 7.4

上表の支那名稱中( )内に記せるものは此星の外若干の星を含む一群の名稱なり

右の表に記入した第二行は、是等の星の特別の名稱を示したもので、其中にはアラビヤ語もあれば、ラテン語もあり、又ギリシヤ語もあるであらう。其ことに就いては、後章に詳しく述べることにする。第一行に示したのは、現今廣く採用されて居る星の姓名である。姓と云ふ可きものは、星座の名稱で、名と云ふ可きものは、ギリシヤ文字である。但し何時でもギリシヤ文字と云ふ譯には、いかん、此外アラビヤ文字をも用ゐる。第三行には、支那名を附記したのである。最後の二行は、星の天球に於ける位置を示すもので、丁度地球上に於ける場所を決定するのに、經度緯度を用ゐると同様である。即ち赤經は經度に相當し、赤緯は緯度に相當する。其前の行には、是等の星の色を掲げたのである。第一に述べ可所て星の等級に就いては、尙説明す可きものが澤山ある。第一に述べ可きは、之を前の様に定めると、以前第一等星と稱したのも、其實非常に光輝の差がある、夫れて夫等平均を第一等とすると、或ものは甚だ大なる光輝

第零等星又は負  
數の等級

を有するから、第零等の星があるのみならず、負數の等級を有するものさへ出來る譯になる。是は光輝の小なるもの程より高き等級を有する様な具合にした必然の結果である。即ちシリウスは負一、六等星で、カノプスが負〇、九等星である。其他の星は何れも正の等級を以つのである。底て等級の觀念を今少しく擴張し、單に夜見る恒星のみでなく、太陽にも應用したなら、其等級は如何なるものとなるであらう。昔しから數多の人々が研究した所に依ると、負二十六、四等である。依て太陽から來る光と、アルデバランから來る光とを比較して見れば、前者は後者の九百億倍以上のものである。

太陽の等級

吾々が本書で論ずる星は、重に肉眼で見得るまでのものか、其他双眼鏡で見得るものに止つて居るから、第六等から以下のものは別に述べる必要がないかも知れぬが、茲には等級の數字が増加すればする程、星の數が増加することを述べて置かう。即ち第七等級の星數は一萬六千六百七十

個、第八は五萬四千四百八十二個、第九は三十三萬零三百八十個と云はれて居る。従つて極大體のとを話すと、或等級の星の全數は、其等級以上の星の全數の約二倍半に當つて居る。所が、現今では、第九等星よりも光の弱い部分に於いては、まだ充分の調査がないので、此割合で、何處までも、星の數が増加するかどうか分つて居らぬ。若し此割合で増加し、光線が空間を通過して來る際、少しも吸収せられぬものと假定すれば、是等の星の光で天球の至る所が太陽の様に輝くこととなる。所が實際其様な現象のないのを見ると、其處には未だくゝ解釋の出來ないものがあるに相違ない。

是が爲め、天文學者間には、宇宙は無限であるか、將た有限であるかと云ふ問題も議せられて居る。

One sun by day, by night ten thousand shine,

And light as deep into the Deity;

How boundless in magnificence and might!  
O, what a confluence of ethereal fires,  
From uns number'd, down the steep of heaven,  
Streams to a point, and centers in my sight!

Young.

9-7-16-6

第四章 變光星

Awake, my soul,

And meditate the wonder ! countless suns

Blaze round thee, lending forth their countless worlds.

Ware

變光星の種類

吾等は愈々變光星に就いて、簡単な説明をする場合となつたが、是れにも種々の種類があるので、何れから説明して宜しいか、一寸迷ふ程であるが、現今變光星研究の最大な天文學者は、ハーバード天文臺長ビケリング教授であるから、予は同氏の分類法を採用することとした。同氏は變光星を五種に分けて、第一を新星又は一時星、第二を不規則な變化をなすもの、又は現今までに其法則が知られない短期變光星、第三を長週期變光星、第四を短週期變光星、第五をアルゴル種變光星とした。是等五種の變光星が、何れも特別な點があるから、是等を別々に論ずる必要がある。依て是等の發見の歴史と云へば餘り大袈裟だが極要用な點を述べて漸次説明しよう。

新星

新星中で、一番最初の發見は千五百七十二年リンダウエル氏がカシオペア座に發見したタイコ星である。其以後今日に至るまで發見されたものが、合して十九個になつて居る。是等の星に特別な點は、發見當時に

烈しい變化が表はるゝ丈で、其以後著しい變光の伴はれて居らぬことである。例へばタイコ星の如きは、最も光輝の著しき頃は、金星が地球に近いた場合の様に、白晝てさへも見る事が出来た相であるが、漸次減光して見えなくなつた。

新星の数は甚だ多いかも知れぬが、人々に注意されたものが割合に少ない。之に反して、通常吾等が單に變光星と稱するものが甚だ多い。近來は寫眞を利用して、之を發見する様になつたので、新發見が引續き發表せられ、一ヶ年に二百乃至三百に及ぶことがある。夫れて變光星の總數は何個か述べかねるが、少くも二千個以上になつた。従つて是等のものが、何れも充分に研究されて居らん。それで變光星研究の志願者が澤山入用である。而かも、好都合なことは、此研究は多少經驗さへ積めば、誰にも出来るし、或星の如きは特別の器械が入用だと云ふのでない、肉眼でもやられる。若し幸にして双眼鏡を有する方であると、一層都合が宜しい。

鯨座ミラ星

アルゴール

更に小さな望遠鏡を有すると、其研究を擴張することが出来る。此の如き理由がある爲め、既に約束した通り、是を詳細に述べ様とするのである。新星は特に一種の趣味の存するが爲め、一章を設け詳述することとする。變光星で一番始めに發見せられたのが、千五百九十六年フアブリッンスが鯨星座中に發見したミラである。此星は其以後多くの天文學者によりて觀測せられたが、其週期が約三百三十二日で、光度の大きな時には、第二等に達することがあり、最も小なる時には、第九等に達する。而かも、最大光度も、週期も共に毎回同一でなく、最大の時でさへ、第五等の場合もある。が大體上の週期で、急に増光し、緩々減光することは事實である。更に詳しいことは、鯨星座の所で再び述べることにする。歴史的にはアルゴール即ちペルセウス座β星は、其次に發見された變光星である。ペルセウス星座のβは、通常第二等を示して居るが、時に第四等になることがある。是を發見したのは、グロドリックと云ふ人で、研究の結果、其週期が殆

ど三日で、其中數時間丈第四等になることを發見した。彼は底て其原因を説明して、暗黒な星が、光輝の大なる星と部分食をなす爲めであるとした。現今では、此假説が分光學上から充分に證明された。尤も此星の變光をモンタナリと云ふ人がグロドリックよりも先きに發見した様であるが、詳しい研究を最初に行ふたのがグロドリックである。其後多くの變光星が續々發見されたが、千七百八十四年、グロドリックが琴座のβ星及びケフェウス星座のγ星が共に變光星であることを發見し、週期及び變光の状態が共に、前述の兩者と趣を異にした一種の變光星のあることを知つた。是が現今第四類に編入せられて居るもので、週期が短いのである、變光の有様はアルゴルと異り、漸次増光又は減光をするので、常に注意すると、其具合を知ることが出来る。以上の外、ヘルクレス座のα星の變光も、十八世紀末に發見されたが、是は未だ其法則を知られて居らぬ。續々發見された多數の變光星に就き、變光の状態を調査して見ると、種々

琴座β星

ケフェウス座γ星

ヘルクレス座α星

## 短期變光星

のものが表はれて來て居る。短週期のものゝみを考へても、随分面白いものがある。是等を分類すると双子座のゼータ種、ケフェウス座のデルタ種、琴座のベータ種、星團内の變光星種の四つに分つことが出来るが、現今では是等の變光原因が確定されて居らぬ。尙星座の部で説明することゝしやう。

## 變光星觀測法

以上述べて來た所から、變光星に就いて概念を得たことゝ信ずるが、讀者諸君には實際之を觀測して見るが宜しい。夫れて變光星觀測法を一寸説明することゝした。此觀測は甲乙二個の星の、光りの大小を比較するのが目的であるから、第一の條件は光の大きさが一寸變化しても直ぐに認めることが出来る様に、眼を教育することである。是れは中々容易に出来るものでないが、絶へず注意すると、漸々練習が積むにつれ、一等級の十分の一までの差をも、區別することが出来る様になる。底て、如何様にして觀測するか、其方法を説明して見様。それには色々あるが、最も初學者



## 比例の法

に適當なものから述べよう。

其處で今一個の星  $a$  があるとすると、其星から餘り遠方ではない所に  $b$  と  $c$  と二個の星を選び、其内  $b$  の方が  $a$  よりも少しばかり大なるを、 $c$  の方が  $a$  よりも小なるを取り、 $b$  と  $c$  の等級の差をかりに十と考へて、 $a$  が  $b$  と  $c$  との間に、兩方からどの位の比例になつて居るかを定めるのである。例へば、心持ち  $a$  が  $b$  よりも少しく小で、 $b$  と  $c$  との差の十分の二位になつて居ると、帳簿に  $10:20$  と記して置くのである。所で  $a$  の等級を充分精確に決定し得とすれば、比較に取る星の數を、まだ澤山に取り、是等と比較して  $a$  の等級を別々に定め、其平均を採用すると宜しい。此様にすると、案外精確な値を求めることが出来る。前の觀測から、どうして  $a$  の等級を定めるかと云ふのに夫れは甚だ簡単なことで、 $b$  と  $c$  との等級が分つて居れば、比例で  $a$  の等級を算出することが出来る。例へば  $b$  が五、三で、 $c$  が六、〇で前の様な觀測を得たとすれば、次の様に  $a$  が五、四となる。

$$a = b + \frac{2}{10}(c-b) = 5.3 + \frac{2}{10}(6.0 - 5.3) = 5.4$$

## ビケリングの方法

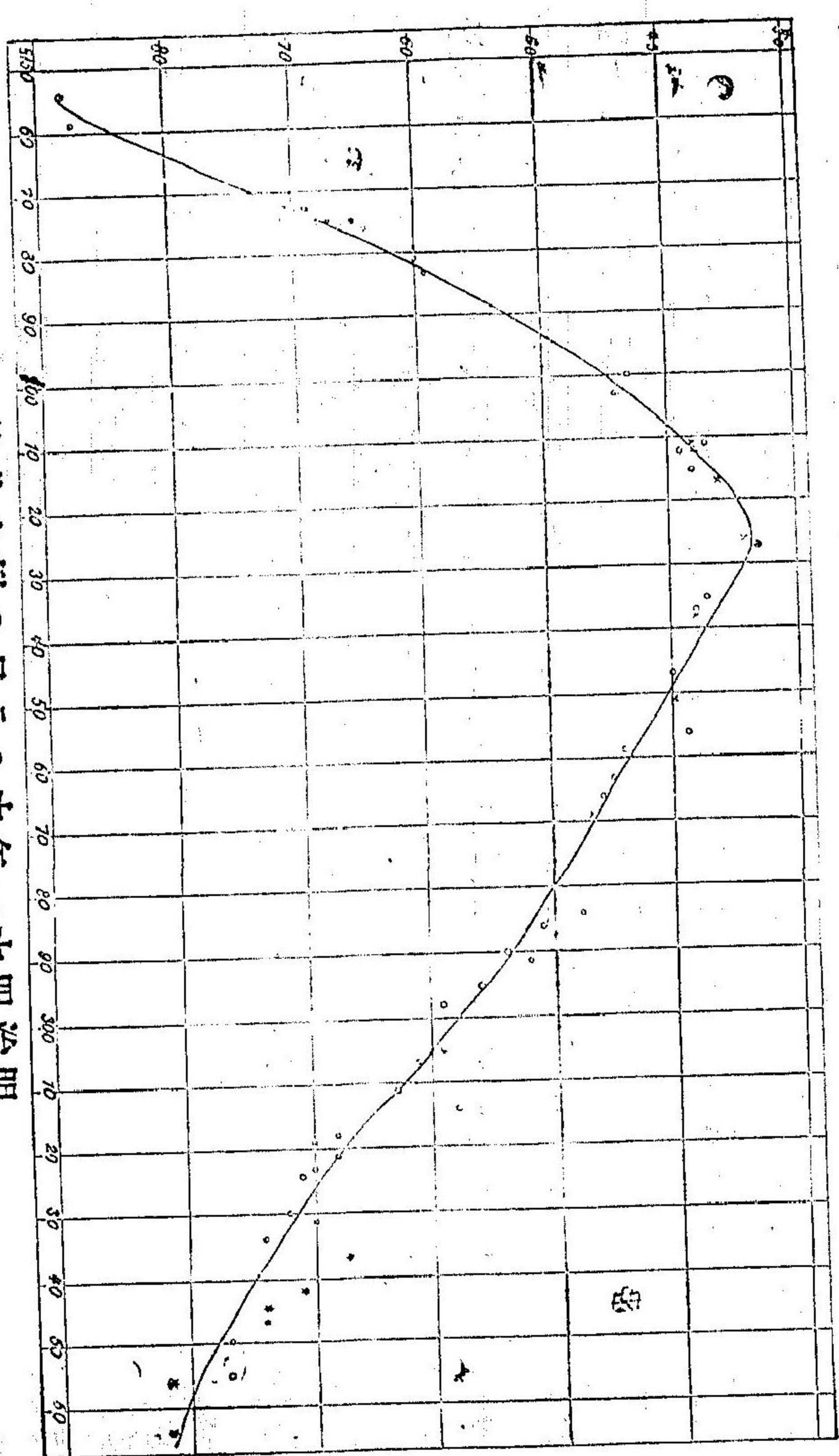
更に比較的運算も簡單で、便利なのが千九百七年ビケリング教授の提出されたものである。それを説くには變光星の觀測者が、觀測せんとする星の近傍の星を畫いた圖を用ふることを述べる必要がある。底で其圖にある周圍の星に、一々其等級を十分の一まで記入し、其間にくるコマを取つて置き、愈々觀測して、比較する星の等級から直ちに變光星の等級を記するのである。此方法を採用すると、一々比例で等級を計算する必要がないから、只若干の比較星を用ひた時、別々の結果を平均する丈の、手数をかけると宜しい。今更に述べ様とするのは、アルゲランデルの方法で、變光星觀測者に最も廣く行はれて居る。此方法では、觀測者各自が見分け得る光度の差の最小量を基礎として居る。従つて、此方法では、觀測者の異なるに従ふて、其基本たる可き單位之を光階と稱すが異なるのは勿論、同一の觀測者が行ふにしても、熟練の足らぬ間は漸次光階の變化する

## 光階

## アルゲランデルの方法

は免れない。是れは熟練すると共に、一寸の差でも見分けることが出来る様になる所以である。併し相當に経験を積むと、自然光階は一定する様になり、思ふよりは確實な結果を求め得るのは、不思議に思はるゝ程である。光階が一定した所で、如何にして星を観測し、且つ之を記録するかと云ふのに、今 $a$ なる星を目的物と考へると、其近傍で且つ目的物の光度に一番近い星を擇び、両者が幾光階の差を以て居るかを目分量で定めるのである。若し $b$ が比較星であり、 $a$ が此星よりも二光階丈強光であると、 $c$ と記入する、更に $c$ も比較星で、夫れよりか $a$ が四光階丈弱光であれば、是等二度の観測を簡單に $a$ と $c$ と記入して置く。此様に $a$ を毎夜観測すると、澤山の観測から、 $c$ と $b$ とが幾光階の差を有して居るかを決し得るので、夫れから $b$ 、 $c$ に比較した $a$ の毎日の(光階で表した)光度を求め得らるゝ、若し又 $b$ 、 $c$ の等級が知れて居ると、光階の一單位は等級の何程に當つて居るかも定め得るので、 $a$ の観測を等級で表はすとも出

線ミラ星の變光曲



線曲光變の星ラミ中年一十四治明

(る據に究研の者著)

來る。所で毎日〳の結果を得た丈では、未だ充分な趣味を得ることが出来ないから、之を圖に表はして見ると宜しい。夫れには、先づ圖に示す様な十文字形に引いた罫紙を取り、其左方に一線を引き、又下端にも一線を引いて、是等の會合した點を基とし、横の線上には會點から右方へ適當の單位を用ゐて時を表はし、縦線へは會點から上方へ光度を表はす様にし、光の大なる時程上に行くものとし、永く引續いて觀測したものを、残らず此圖の上へ記して見ると、若干の點が得られる。依て之を直線で結ぶか、又は是等の平均位置を通過する様な曲線即ち變光曲線を書くと、該變光星の變光状態を知ることが出来る。第四圖に示したものは著者が觀測した鯨座ミラ星の千九百八年の變光曲線である。

變光曲線

但し週期の短いものを觀測すると、一週期以内に充分な觀測を得ることが出来ん。底で、永い時の間、觀測したものを同一週期のものに直して、研究するのが普通である。是れには週期の長さを知る必要があるが、多く

の著名なる變光星の週期が、大概能く知れて居るから、之を採用すると宜しい。愈々深く變光星の研究をする方には、變光星に關する曆が必要である。(日本では此種の曆がないが、日本天文學會發行の天文月報に、時々掲載して居る。)夫れには著名な變光星の推算表などが出て居り、其他時

變光星の觀測に關する注意

時變光星觀測に注意すべき事實をも掲載してある。餘り長くなるから、變光星の章を是れて切り上げ様と思ふが、實際觀測せらるゝ方には、是非注意すべき事項が三四あるから、今少しく述べて見たいのである。(第一)觀測するには、天氣の晴明な日を選ばねばならぬ、若し多少如何はしい天氣であるとかの場合には、是等のことを記入して置くこと宜しい。(第二)觀測に用ひた器械を記して置く。(第三)比較せんとする二星を連結した線と、自分の兩眼を連結した線とが、平行になる様に、身體を置いて觀測することが甚だ必要である。併し、此際出来る丈、身體を安樂な位置に置くことを忘れてはならぬ。身體が苦しいと、其觀測は精確に行

かない。(第四)観測する前に、今は何の位な大きさであるべき筈だとか、何と  
かと云ふ様な豫想を以てはいかん。光度の變化が至て少ないものにな  
ると、別して此注意が必要である。(第五)同じ星を餘り長く見て居ると、眼  
目が疲労して却つて判断を誤まる恐れがあるから、光度の観測は注意し  
て、而かも機敏にやらねばならぬ。(第六)一度估價したなら、故なしには決  
して之を修正せぬことも肝要である。以上の事を注意して行へば、自然  
其他のことが分る様になる。

## 第五章 新星

末の世と思ふべきかは折ふしに

していさむる星の光を

爲家

アルゴ座カ星

新星に就いては、前章に一寸述べたが、元來新星の特色とも云ふ可きものは、其變光が突然で而かも烈しく、夫れが只一度表はるゝことがあるが、アルゴ座のエータは、新星と不規則變光星との中間に位し、兩者を結び付けて居る様な現象を呈したのである。此星の光は千六百七十七年に第四等であつたが、千七百五十年に二、三等となり、其後永く觀測の結果が残つて居らぬが、千八百三十四年には第一第二等の間にあつた所、千八百三十七年には第一等の星よりも大きくなり、翌年の一月頃は〇、〇等のものとなつた。が、夫れから次第に小さくなり、四月にはアルデバランと等しく、是より漸次小さくなつた。然るに四十三年に再び増光して、カノプス程輝いたとのことである。併し夫れ以後、著しき現象を示さず、益々小さくなつて、近頃第七等の星に止つて居る。普通、新星と稱するものには、是の様に永い間、烈しき變光を示したものは無いが、去りとして此星は普通の變光星に見る現象とも亦異つて居る。

タイコ星

ケプレル星

北冠座新星

北冠座新星のスペクトル

タイコ星に就いては、既に前章に述べたから、繰返へす必要はない。それに次いで著しかつたのは、千六百四年のケプレル星及び千八百六十六年に表はれた北冠座新星である。後者は分光器で研究せられた最初の新星であるので、歴史上趣味ある星である。ハッギンズの研究に據ると、新星のスペクトルは二個のものが重なつて居る様な具合に見え、其一は太陽の様な暗線を有する連続スペクトルであり、今一は五個の輝線から成り立して居ることが分つた。然るに、千八百九十二年取者星座に著しき新星が現はれた時には分光器は進歩して居つた爲め、一層新星の物理學的性質を研究することが出来た。併し千九百一年のペルセウス星座に現はれた新星は、尙一層充分に研究せられたから、是れから此星に就き記載して見様と思ふ。此星の発見者は英國のアンデルソンと云ふ僧侶である。彼れは實に天文学を好む人で、毎日星を見ないと氣持が悪いと云ふ星好きの人である。従つて觀測に熱心であるから、此外前述の取者新星

ペルセウス座第二新星

をも発見したのである。其外變光星にも随分澤山の新発見がある。アンデルソンのペルセウス座第二新星を発見したのは、二月二十二日の朝であるが、此時二、七等の光度を呈して居た相である。而かも其時から二十八時間以前に、ウィリアムス氏の取つた寫眞には、何等の印象をも示して居らなかつたので見ると、之れは一寸の間に光度の増加した譯である。発見後光度は段々増光し、二十三日には北半球で最大のものとなつた。併し數時間の後、漸々減光し始め、二十五日には第一等、二十七日には第二等、三月六日には第三等、十八日には第四等に減じた。其以後多少の増減があつたけれど、兎に角漸次光度が低くなり、六月二十三日には第六等の星となつた。十月には第七等、翌千九百二年四月には第九等を呈し、其十二月には第十等になつたが、千九百五年以來第十一等に靜止して居る様である。

*One placed in the front above the rest displays*

## A vigorous light, and darts surprising rays—

Crech

此新星の光度の観測は注意深き分光器的研究と相伴はれて居る。地球上至る所で、其方面の研究をやつたが、リツク天文臺などは至つて活動した。併しボツダムのハルトマンは、最も此方面で永く注意した様である。同氏は此頃研究の概要を報告せられたが、夫れは新星の變化に就いて有益なるものである。同氏は此新星が発見せられて以來、昨年十月の中頃まで引續き研究したから、多大の勞力を盡した譯である。底て彼れの研究とハーバード天文臺の研究とを骨子とし、其他の報告を参考して、此新星のスペクトル變化の状況を記載して見よう。スペクトルは出現以來甚しき變化を示したが、二月二十二日の分光寫眞が、實に能くオリオン種の星が示すものと似たのを呈したのは、何處の天文臺の結果でも同じことである。然るに其翌日變化を呈し、他の新星に能く見受くる様な特種

ヘルセウス座第  
二新星スペクトル

ヘルセウス座新  
星周囲の星雲

のスペクトルが表はれたのである。其秋になると、今度は再び著しき變化があり、若干の輝いた線が表はれて、其狀恰かも星雲のスペクトルと等しくなつたのである。其狀態が永らく續いたが、夫れが徐々に變化して、千九百五年頃から恰かも惑星狀の星雲に固有なスペクトルを示したのである。只注意すべきは星雲のスペクトルに見受ける様に、線が細く且つ明瞭でないことである。夫れから段々と時が経過して、昨年十月になると、スペクトルが非常に變化し、前に見受けた若干の星雲線が全然影を止めず、恰かもウルフ、ラエ星に獨特な奇妙な狀を呈したのである。此の如く、ヘルセウス座新星が種々の方面で有益な教訓を與へた。然るに、今一つ面白いことは、此新星が段々と變化して居る間に、其周圍に大なる星雲狀のものが出來、夫れが變化したことである。此星雲を最初に注意した人は、マクス、ウルフ氏で、千九百一年八月二十三日のことである。尤も其前に、佛國のフランマリオンが、此星の寫眞が普通の寫眞と異つて

居ることを認めたのである。其後米國で、エルケス及びリックの兩天文臺でも之を確め様と其邊を撮影した所、果して之を立派に撮影することが出来たのである。此時は丁度ハルトマン氏の星雲状スペクトルを認められた時であるから、新星の爲めに此星雲が出来たと云ふことも出来るであらう。のみならず、其後撮影したものと比較すると、此星雲が大なる速度で運動して居ることが分つた相である。

此様に此新星が発見せられてから、今日に至るまでのことが分つて居るが、発見以前に果して存在して居たか、どうかとの問題が起る。否存在はして居たであらうが、寫眞に映ずる程、強い光を發して居たであらうか。此問題は其當時充分に研究せられたのであるが、どの寫眞も十一等よりも大きな星としては存在しなかつたことを證して居る。のみならず、アデルソン氏が之を發見したよりも二十八時間前に取つた寫眞にも表はれて居なかつたから、甚だ突然大きくなつたことが事實である。して

見ると、ペルセウス座第二新星は、非常に弱き光を發して居たか、或は光らなかつた状態から急に非常に輝き出し、夫れから段々光が減じ、遂に第十等の星として現今まで存在して居るのである。今後如何なる變化をするであらうか、餘りに小さな光の爲め充分研究し得ざるのが残念である。

此様な特性を示して居る新星が有史以後幾度天球に表はれたかは著者の答ふることの出来ないことであるが、其内天文学者に注目せられたのが、僅々十九に過ぎない。吾等は更に各星座の條に是等の星が現れた位置を指摘すること、しやう。

新星出現の現象が、可なり明かになつたとすると、自然諸君は尋ねるであらう。然らば新星とは、一體如何なるもので、何故あの様な變化を呈するのであらうと。此問題に就いては未だ充分な答はないが、現今行はれて居る假説を述べること、しやう。今一つの星があり、其内部が高溫強

新星の現はるる原因



壓の瓦斯から成り立つて居ると、其上には、よし固體ではないにせよ、多少密度の高い物質が存在して内部を壓して居ると、兎に角釣合が取れて居るが、他の天體と相接觸すると云ふ様な大事件が出来、今まで静止して居た外殻に、穴でも明くと、内部に強く壓せられて居る瓦斯が、一時に飛出すであらう。其際外部で多少化合などして居る物質は、内部から出た物質と觸れて分解し、熱と光とを發すると考へると、新星に見受ける現象の一部を説明することが出来る、即ち最初見受ける奇妙なスペクトルも、スペクトルの線の烈しい移動も、或點まで説明し得らるゝ譯である。内部から出た斗りの熱した瓦斯は、強壓の爲め、連続スペクトルを呈するであらう。併し、段々と外部へ出るに従ひ、力が減じ、各原素が各自獨特の光線を發する様になる。従つて輝線スペクトルも表はれる筈である。加ふるに、一旦上昇した瓦斯も、母體を離るゝに従ひ、冷却して重くなり、再び落下し來るであらう。すると、新たに内部から上昇して來る部分と會合する。

すると、光の強い部分の一部が、吸収せられて暗線スペクトルをも生ずる次第である。

所が茲に尙疑問は澤山にある、ペルセウス座第二新星の場合に、最初になぜオリオン種のスペクトルを示したのであらうか、是れが新星の何れにも共通の現象であらうか。觀測に依ると、其當時は輝線がないか或は非常に細かつたと云はれて居る。して見ると、此星が此種の星と同様な状態をなして居たのであらうか。併し、其光度が餘りに低いので、人目に映じなかつたが、突然内力か外力か知らないが、多分外力が働いて外殻が多少熱し始め、オリオン種の特性を呈したのでなからうか。所が内部の活力發展すると共に、大變化を來し、前述の様なスペクトルを呈したと考へることも出来まいか。然るに其後何れの場合にも其スペクトルが星雲状を呈したのは、如何なる作用であらうか。それは一時の作用で、烈しき變化を起したものの、元々原因が自然的でないので、永くは活動を繼續す

ることが出来ず、星の一部が氣體化して周圍に星雲狀の者を残したものが併し觀測に依れば此状態とても永く續かず、直にヴルフ、ラエ星に變化した様である。是等を一々説明するのは、未だ出来ない所であるが、又々新星の出現でもあると、次第に明瞭な解釋が出来ることとなるであらう。前に説明した様に、一天體が他天體と衝突する場合が屢々現はるゝことかと考へて見るのに、是は随分稀な現象と云はねばなるまい。底でシリゲル氏は、新星の出現をば天體が星雲、又は宇宙塵の集塊中へ入り込む時に、起るものと説明して居る。此方が餘程有力な様に思はれる。之を採用して見ると、星が星雲の方へ近いて來ると、四方から細かい塵埃が之れに引れて接近して來る、そうして是等は赤熱して輝くであらう。勿論星も是等の中を動く、輝き始める。其爲め、外部から落下するものは、輝線を發し、星より發するものが暗線として表はるゝであらう。之に従へば、星の周圍に星雲の存在することをも説明し得ないではない。

シリゲルの説

## 第六章 星雲と星團

夫天は一物の元氣にて混沌たる其中に浮み出づ  
萬物は始めて生を掌る  
地も亦同じ靈氣にして沈み止まるの形なり  
あらゆる世界の森羅萬象此内よりして體をなす

三 韓 實

第五圖



アンドロメダ大星雲

アンドロメダ座  
大星雲

吾等が充分晴れて、而かも月なき夜天空を望むと、星でないものを見るこ  
とが出来ぬ。然らば其ものは何であらうか。勿論其人の眼力にも依る  
けれど、二月の末頃日の没した後にはアンドロメダ座を注意して見ると、其  
處に小さい雲の様なものが見える。若し双眼鏡を以て能く注目すると、  
夫れは確かに星でないことが分る。是れは有名なアンドロメダ座大星  
雲であるが、之と同じ種類に属するものが澤山ある。底て空を見て樂ま  
うとする方は星雲のことも知らねばならぬ、況んや、天地の開闢の根源を  
星雲に置いて説明する星雲説があるをや。従つて星雲に就いて學ぶの  
は、大に趣味あること、云はねばならぬ。

所て天空を涉りて星雲を探して居る内に、ペルセウス座中、銀河のカシオ  
ペア座から分れて此星座へ流れ入る部分を注意すれば、其處に大きな  
星雲様のものゝ存在することを認め得るであらう。然るに之を強い双  
眼鏡で見ると、星雲ではなく、星の密聚したものであることが分る。従つ

星團

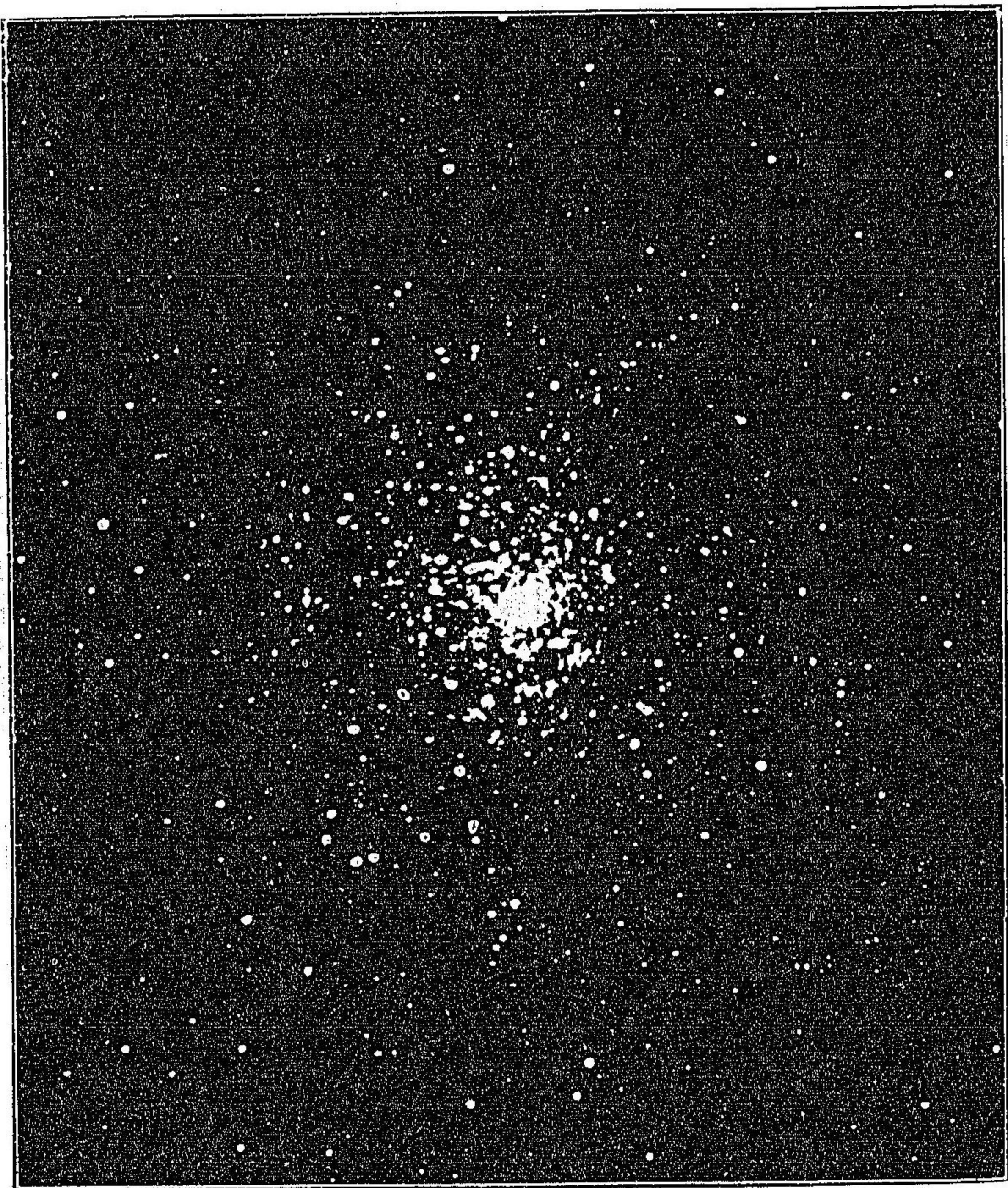
て天空には星雲と星の集塊との二種類の存在して居るのが知れる、後者は天文學者の星團と稱するもので之れも亦其數は甚だ夥しい。

所て自然に起る問題は、星雲と星團とは異なる種類のものであるか將た同一種のものであるかの一件である。星團の大部分は小さな望遠鏡か又は双眼鏡で研究した所では星雲と何等の異なる様を呈して居らぬ。して見ると、星雲も矢張り星團と同様に、無数の星から成立して居るものであるが、其距離が吾々から非常に遠いので、逆ても星を別々に認め得ないのか、或は餘りに密聚して居る爲めに、個々の星を辨別し得ないのでないか。是れは極めて自然に起り來る思想であるが、研究の結果、星雲と星團とが實際別々に存在して居ることが分つたのである。其最も有力な證據は、星雲のスペクトルが全然星のスペクトルと其趣きを異にして居ることである。星のスペクトルに就いては既に前に述べた通りであるが、星團のは連続スペクトルを呈して居る。然るに星雲のは、一種特別な

星雲と星團とは  
同種類のものに  
あらず

星雲のスペクトル

第 六 圖



(M. 15) 團 星 座 ス ガ ベ

波長を有する數個の輝線から成立したスペクトルを示して居る。此事實はたしかに星雲の瓦斯から成立して居ることを證して居る。のみならず是等の線が細いを見ると、其瓦斯が甚だ弱い壓力を受けて居ることが分る。新星にも是等の星雲線を見受けたことがあるが、其場合には線が著しく太い。即ち兩者に於て、星雲線の見え方が大なる差を示して居る。是れは多分、一般の星雲の密度が小さいので、新星を取り巻いて居る星雲の強壓を受けて居ると違ふからであらふ。併し凡ての星雲が、何れも輝線のみから成立して居るか、と云ふのに、必ずしも左様ではなく、連続スペクトルを示して居るものもある。其最も著しき例はアンドロメダ座大星雲である。

然るに、星雲のスペクトルに見る輝線が、現今までの研究に依れば、地球上既に知られたるどの原素の線とも符合しないので、星雲其ものは果して如何なる物質から成立して居るかを知り得ない。が、何しろ、甚だ稀薄な

星雲素

ものであるらしい。現今特に之を組成して居る原素を假想して、星雲素なる名を附して居る。ニユー・コンム先生はラヂウムに類するのであらうと云はれた。

星團内に於ける個々の星の運動

星團の方が、殆ど無数の星が相集つたものであるが、是れも其數が至つて夥しいのである。思ふに是等の星が、比較的相互に近い位置を保ち、一種の關係を有して居る一系であらふ。底で、自然に起る問題は、同一星團内による個々の星が、段々と比較的の位置を變ずるであらふかと云ふことである。然し此問題には殘念ながら、答へることが出来ない。と云ふのは、比較的近年まで、精密な觀測がない爲め、よしんば變化して居るにしても、觀測開始以後の短年月中に、とても認めることが出来ないのである。近年はパーナード先生を始め、他の人々が、若干の著名なる星團中、重なる星の相互位置を甚だ精密に測定したから、將來の天文學者が、數百年後に此問題に就いて趣味ある解決をなし得るであらうと思ふ。只殘念な

星團變光星

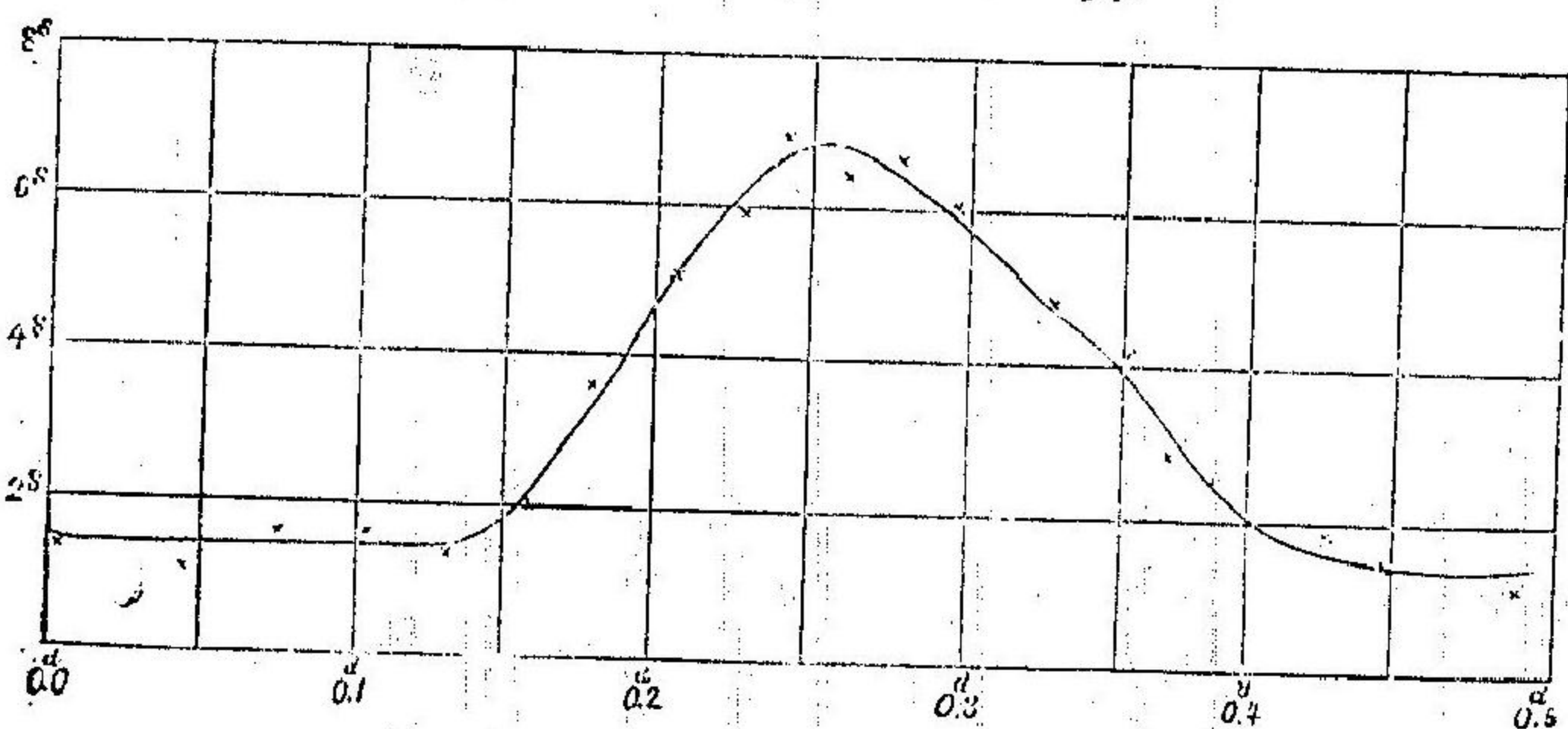
がら、吾等は夫を聞き得ない。

星團に關して省略されぬことは、是等の多數が、數多の變光星を有することである。此事實を發見したのは、米國のベエリイ氏である。例へばメシヤ第三號の星團には、百三十二個の變光星が含有せられ、又ケンタウルス座の $\omega$ (オメガ)星團の如きも、百二十五個の變光星を有して居る。

而かも面白いことは、是等の變光星の變化する状態である。概して其週期は甚だ短く、極小から極大に増光するのに、急で、二三時間しかかゝらない。減光が稍々緩て、大凡増光の場合の二倍又は三倍の時を要する。愈々極小に達すると、其後數時間は、變化を示さずに同一光度を繼續するのである。従つて彼のアルゴール種變光星の變光曲線を逆にした様な趣があるが爲め、アンチアルゴール種變光星とも稱して居る。週期が甚だ能く一定して居るので、ベエリイ氏が時計の如く精確だと云ふて居る。近來は星團以外の空にも、此種類の變光星が續々發見せられて居るが、發

星團中の星の種類

第七圖



龍座(RW)の變光曲線 (著者の研究に據る)

見當時に因んで星團變光星と呼んで居るのが普通である。第七圖に示した變光曲線は此種類に屬する變光星龍座RW星(RW Draconis)の曲線である。星團内に無数の星が存在して居るが前に述べた分光學的分類に従へば、其中で何れかの種類の星が最多數を占めて居るか、將た何れの種類の星も同じ割合であらうか。ハーバート天文臺で研究した所に依ると、星團の多數は第一類の星を割合に多く含有して居る様であるが、又あるものは第二類の星をより多く含有して居り、此の方も少數でない。要する

銀河と星雲及星團との關係

星雲の距離及大きさ

に第三類の星は至つて少數であるらしい。次ぎに星雲や星團が、天空に如何様に配置せられて居るであらうか。研究に依ると、甚だ著しいことがある。即ち、天空を見渡すと、銀河と云ふものゝ存在することを諸君は知らるゝであらふ。此銀河が、星雲や星團の配置と、密接な關係を有して居るのである。銀河は後章に説明する様に、天球を貫いて居る大圓であるが、此銀河てふ大圓から其極に向ふて進むに従ひ、次第に星雲の數を増加するのである。然るに、星團の方は之と異り、銀河の大圓に沿ふた部分には割合に多く存在するが、夫れから次第に銀河の極の方へ進むと、其數が減少する傾がある。併し星雲中の一種類、惑星狀星雲は、重に銀河中か、或は其の近傍に多いことゝ球狀星團が全天に一様に配置されて居るのが、特に注意して置く必要がある。さて星雲や星團が、如何程吾等から遠かつて居るか、そして其範圍が如何程大きなものであらふかは、大に趣味ある問題であるが、是等の年週視差



の測定が屢々試みられたるにも係らず、未だ充分に成功して居らぬ爲め確實なことを答へられない。が、近頃カール・ポリーリン氏の研究したものに依ると、アンドロメダ大星雲の距離は十九光年である。即ち其星雲から發した光が地球に到達するまでに十九ヶ年を要する譯である。之に依つて此星雲の廣さを計算して見ると、海王星の軌道の六百倍以上に亘つて居るらしい。即ち我太陽系に比し、非常な差である。

星雲には種々の形を呈して居るものがあるので、之を規則的のものとな規則的のものとの、二種に分つのが便利である。規則的のものにも、其形に従ひ、橢圓狀、惑星狀、螺旋狀、環狀の數種に分つことが出来る、併し是れは決して科學的分類法ではない。

更に述べると、いくらも説く可きことがあるが、細かいことは後章に譲り、次に双星と連星とに關して述べることにしよう。

## 第七章 重星及連星

those double stars

Whereof the one more bright is  
circled by the other.

Tennyson

見掛上の重星

伴星  
主星

昔時望遠鏡の發見せられなかつた時には、木星は孤獨な而かも光の強い星と知れて居つた。併し此星にヂュペテルと云ふ名稱を附したのを見るとき、大に人々の崇め尊んだことが分ると思ふ。所が此單獨と思はれて居つたものも、十六世紀中に四個の小さな天體を伴ふて居ることが發見せられたのである。是れは有名なガリレオが、望遠鏡を製造して、夫れで木星を望んだ爲めである。木星のみならず、惑星の多くが、小さな天體を伴ふて居ることが分り、月の如きは吾等の住して居る地球の伴星であることが分る様になつた。して見ると、伴星の主星と分れて見える見えな

いのは、其天體の大小、遠近及び是等相互の距離に依ることである。然らば、一步を進めて問ふて見たい、恒星にも矢張り伴星があるであらうかと。此問に對して伴星があるとして見ると、二個の解釋が出来るであらふ。即ち第一には、實際接近して見える二星は、木星や土星が月の様に、主星と關係を持つて居るのではないが、唯偶然の暗合で、兩星の方向が一致した

連星

結果、見掛上相接近して見ゆるのである、而かも其實、非常な距離を有して居るものである。第二には、二星は主従兩星であつて、兩者が力學的關係を有して居ること、恰かも地球と月との如くである。との見解も出来るであらふ。底で議論はさて置き、實際天空の踏査を行ふて見ると、天空には是等兩説明に相應するものが何れも存在して居るらしい。第一の説明に適合するものも、亦第二の説明に適合するものも、共に重星と稱せらるゝが、前者は時に見掛上の重星と稱せられ、後者即ち力學的關係の存する分をば特に連星と稱して居る。

重星に就きて、秩序正しき研究を始めた學者は、ウィリアム、ハーシル氏である。所が此場合に、第一番に起る問題は、如何程其間の近い星を重星と稱し、夫れよりも一層遠いものを重星と稱せなくとも差支ないであらうかてふことである。此問に對しては、充分明劃な答をすることが出来るが、現今では距離の甚だ小なるものが非常に發見せられた爲め、比較的

大熊座ε星

琴座ε星

大なるものが、餘り天文學者の注意を引かぬ様になつたのである。例へば、肉眼で大熊座のε星を注意すると、小さな星が其近くに存在することを認めるが、望遠鏡で見ると、其距離が餘程大きくなり、一寸重星とは思はれない。其外琴座ε星が、良好な目には重星に見受けられるが、之を望遠鏡で見ると、是等兩星が可なり遠く離れ、其各々が奇麗な重星に見える。此様に吾等が重星と稱すると、稱せないとは、一に觀測者と器械とに關係することである。併し六十秒又は夫れ以上の距離を有する重星内に、連星が存在するか如何は、未だ吾等の確知し得ない所である。現今重星として認めらるゝものは甚だ多いのであるが、要するに重星に見えるのと見えぬとを問はず、殆ど凡ての星は連星であるのであらふ。而かも別々に望遠鏡で分けて見得ないのは、望遠鏡の分離力に限あるのと、光度の差の大なるが爲めであらふと思ふ。

今連星中極めて短週期を以て著名な一例を舉ると。之れは七年以内の

重星の數

週期を有するもので、駒座の星である。此連星系の長軸は一秒の四分一で、短軸は一秒の百分の七に過ぎない。夫れであるから、其軌道は至つて細長いもので、太陽系の諸惑星の軌道に見受ける様な、簡單な圓形に類したものではない。今日吾等の知つて居る重星の數が、殆ど二萬以上に達して居るが、其中で連星の數が至つて少いのである。と云ふのは、二萬の内の殘部が連星でないといふのではない。却て、其多數が連星であるらしいが、其週期が永い爲め、僅々數百年の觀測から、其軌道や週期の長さを斷定し得ないのである。現今其軌道を稍々精密に計算し得たものが三四十あるけれど、其軌道の眞實の大きさや、兩星の目方等の知れて居るのが至つて少ない。分つて居るものゝ例として、次ぎの三個を挙げ得るのである。

ケンタウルス座  
α星

第一 はケンタウルス座α星で、此星は一番吾等に近いものである。其距離は既に知らるゝ通り、光線の速さで、四年と三分一である。此星

シリウスII天狼

は肉眼では、第零等の星であるが、小さな望遠鏡で見ても、双星から成立して居るのが分る。さて双星の間の距離はどうであるかと云ふのに、大なる時は十八秒に達するが、小なる時は十五秒位になる。勿論連星であるが、一週轉に要する時間は八十年程である。兩方の星を合せた目方が、太陽の目方の二倍程であるが、其割合が何れも殆ど同様であるに依つて、つまり太陽と同じ目方のものが二個あつて、其相互引合せて動いて居ると見れば、宜しい譯である。軌道の大きさを太陽の周りに於ける地球のものに比すると、長軸は大概二十四倍である。

第二 は天狼である。是れは天空上、最も光輝の強い恒星であるから、殆ど諸君の凡てが既に知つて居ることと思ふ。所が、此星が双星であるとは、最近まで分らなかつた。と云ふのは、其伴星は光度小さく、主星が至つて大なる強光を呈する爲め、其距離が七秒程になるにも係らず、伴星の光は主星の光にかくされて見えなかつたのである。然るに連

星であるが爲め、主星及び伴星の各々が、是等兩者の重心の周囲を廻るので、よし、主星丈が見得らるゝにしても、其位置を注意して観測すれば、必然週期的變化を示すであらう。只其變化する量が観測して決し得らるゝか如何か問題である。所が子午線の観測から此週期的變化が發見せられ、此變化から双星であるに相違ないと、理論上から觀破された。而かも丁度此理論の進行中に、實際目で見て重星なることを發見し得たのである。

此星の吾等からの距離は、光線が八年四かゝつて到達する丈である。夫れて、軌道は地球軌道長軸の二十倍と十六倍とを往來して居る。そして主星の目方は太陽の二倍餘、伴星のが太陽位で、此兩星が相週轉するに要する時間は殆ど五十年である。

第三には小犬座α星を數へねばならぬ。此星も、天狼と同様理論の方が先きに立つて、連星を發見し得たものであるが、週期が四十年で、太

小犬座α星

陽系からの距離が十二光年餘、軌道の長軸は天狼と殆ど同じで、地球の約二十倍、兩星の目方の和が、太陽の四倍六で、其割合が五と一とである。其の外蛇遣座第七十星や、ベガス座第八十五星も餘程精密に是等の値が分つて居る。斯く述べ來れば自然吾々の心に浮ぶことがある。それは太陽系の場合と異り、星辰界に於ける是等の系統では、主星と伴星との目方が餘りかけ違はぬことである。又今一つは其軌道が餘りに圓形を違さかつた、至つて細長い楕圓であることである。軌道の分つて居るのを注意して見ると、何れも楕圓の度が烈しい。

既に述べた通り、恒星の大部分が連星であるであらふが、其距離が餘りに吾等から遠いので、二個に見えぬものが多數あるのであらふ。然るに分光學の進歩と共に、一種の連星が續々發見せられる様になつたのである。即ち肉眼には單獨でも、實際二個又は二個以上のが、一系を組成して居ることを知ることが出来る様になつたのである。此の如きものを分光器

分光器的連星

的連星と稱して居る、つまり發見の方法にちなんで附した名である。分光器で星の分光寫眞を取り、且つ或金屬の分光寫眞をも取ると、其上に存する暗線の位置を測定するとに依つて、暗線の波長を決定するとが出来る。所が或星を此方法で時々觀測すると、其波長が變化するのを認める。所て波長の變化するのは如何なるを意味して居るか。先づ之を考へる必要がある。一體地上の研究では、同一の原素の示す線の波長は、常に一定して居る。然るに種々物理學的狀態を變化するに依つて、線の變化することがあるが、一般に波長の移動するのは發光體が觀測者の方に近よるか、又は遠かるかに従ふて起る現象と説明するとが出来る。其理由は至つて簡單で、吾等の能く知つて居る、音の高さが發音體の吾等に近よるか又は遠かるかに従ふて、高くなり又低くなると同一の理である。近づけば音波が重なつて寄せ來る爲め、波長が短くなる従つて高い音となる。然るに之と反對に、遠かれれば寄せ來る音波がまばらになるの

て、波長が長くなつたと同じ現象を呈する。光も矢張り波で説明せらるる以上、同じ理の行はるゝは云ふまでもない。底て、星の分光寫眞の上で、暗線の波長が變化するのは星の運動の速さが變化する爲めであらねばならん。觀測の結果を見ると、數百のものが週期的に變化するらしい。其内數十個は週期等も充分に分つたから、最早連星なることは疑ふ餘地がない。彼の變光星アルゴールの如きも分光器的連星の一例であり、其週期は變光週期と同一であるから、夫れから推して凡てのアルゴール種變光星は、何れも分光器的連星に相違ないと思はるゝ。其他短週期の變光星が、大抵變光週期と同一の週期を示す分光器連星なることも知れた。それて面白い事實が明かになつて來た。と云ふのは、所謂連星では、其週期が最も短いものでも六年以上であるが、分光器的連星の週期が至つて短いことである。即ち四時三十四分に過ぎぬのがある、是れは現今で最短な週期を有するものであるが、通常數日である。して見ると、視覺上の

連星の週期

連星と分光器から発見した連星との間に、大なる差がある様に見ゆる。が前者では段々と週期の短いものが発見せられ、後者では長いものが出て來、兩者が次第に接近して來たから、連星は其週期の四時半から數千年に至るまでのものを網羅することゝなつた。更に前に述べた通り、變光星中短週期のものが殆ど皆分光器的連星であるのを考へると、白鳥座XX星も矢張分光器的連星であるであらふ。すると、其週期が三時までを含むことゝなる。此様に小なる週期を有する連星があるのを見ると、或は之を組成して居る兩體が相接して居るのではないのであらふか。之を要するに、現今では重星の觀測、分光器の研究、變光星の觀測などが、相和して星辰界に引力の矢張り行はれて居り、ニュートンの唱道した六合引力の理法が事實であることを示して居る様である。

## 第八章 北の天空（其二）

子曰爲政以德譬如北辰居其所而衆星共之

論語

## 北極星

天空を望み見た時何人も第一に知らんと欲する星は北極星であらふ。北極星は其様に引力のある星であるのも其位置が絶へず天球上同一の所にあるからで而かも不動の理由は其方向が地球自轉軸の方向に接近して居るが爲めである。併し此星が永い間常に自轉軸の方向即ち北極に甚だ接近して居るかと思ふのに必ずしも左様ではない。歳差と云ふ現象の爲め此位置が段々と變化して行くもので有史以後今日まで北極に近くなつたが何れ又々遠くなるに相違ない。併し兎に角今は北極から一度と三分一位しか離れて居らぬ故地上から北極星の高さが不變に見える。北極星は光りの大きさが第二等級のもので其近傍には其外に大なる星がないから甚だ分り易いが之を見出すに付いて甚だ重寶なものがある。是等は北斗七星やカシオペア座の諸星である。北斗七星とは支那で樞、璇、璣、權、衡、開陽、搖光と云ふ七個のものであり西洋では大きな柄杓と稱するものである。更に其邊を大熊座と稱して居り此七星は同

## 北斗七星



座の重なる星である。

南浮漲海人何處 北望衡陽雁幾群

兩地江山萬餘里 何時重謁聖明君

沈 佺 期

星座

併し是等を記載する前に、星座の説明をして置かねばならぬ。空を望んだ丈では、大小無数の星が、至つて順序なしに、撒き散らされて居る様に見える。所が昔日、西洋人が之に一種の想像を加へて、全天を若干の部分に分ち、其各部分に、或は動物の名例へば、牡羊、羯、獅子、犬、鷲の如きもの、又は希臘神話中にある神や英雄の名例へば、ケンタウルス、ヘルクレス、ケプエウス、オリオン等を附した。のみならず、其外器具の名を附したのもある。例へば、天秤、琴、水瓶などは其數例である。一體此様な分割の起源は何で、又何處に何時始つたものか。東洋にも此様なものがあるが、西洋のが、東洋と其起源を同じうして居るだらうか、其等の點は能く分らない。東

北半球の星座の  
名稱

洋のは名稱こそ異なれ、矢張り西洋のに類した命名法である。既に述べた通り、支那では太陽や月の運行する天球上の一部を二十八宿と云ふて居り、西洋では十二宮としてある。現今の天文學では古代西洋に用ゐられた星座を襲用したのみならず、之を増加して八十六個とした。其中北半球のもの丈を示すと、次ぎの通りである。

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| 1. Ursa Minor     | 小熊座    |
| 2. Cepheus        | ケフェウス座 |
| 3. Draco          | 龍座     |
| 4. Cassiopeia     | カシオペア座 |
| 5. Camelopardalis | 麒麟座    |
| 6. Ursa Major     | 大熊座    |
| 7. Canes Venatici | 獵犬座    |

- 8. Lyra 琴座
- 9. Cygnus 白鳥座
- 10. Lacerta 蜥蜴座
- 11. Andromeda アンδροメダ座
- 12. Perseus ペルセウス座
- 13. Auriga 駟者座
- 14. Lynx 山猫座
- 15. Leo Minor 小獅子座
- 16. Coma Berenices 髪座
- 17. Bootes 牧夫座
- 18. Corona Borealis 北冠座
- 19. Hercules ヘルクレス座
- 20. Vulpecula 小狐座

*Cygnus*

- 21. Sagitta 矢座
- 22. Delphinus 海豚座
- 23. Triangulum 三角座
- 24. Aries 牡羊座
- 25. Taurus 牡牛座
- 26. Gemini 雙子座
- 27. Canis Minor 小犬座
- 28. Cancer 蟹座
- 29. Leo 獅子座
- 30. Equuleus 駒座
- 31. Pegasus ペガサス座
- 32. Pisces 魚座

南北半球に跨る星座の名稱

以上三十二個の星座で、其外南北兩球に跨つて居るものが若干ある。今

之を擧げると次ぎの通りである。

- 33. Cetus 鯨座
- 34. Orion オリオン座
- 35. Monoceros 一角獣座
- 36. Hydra 海蛇座
- 37. Sextans 六分儀座
- 38. Virgo 處女座
- 39. Serpens 蛇座
- 40. Ophiuchus 蛇遣座
- 41. Aquila 鷲座
- 42. Eridanus エリダニス座
- 43. Lepus 兎座

南半球の星座の  
名稱

次ぎに南半球にある星座を擧げると次ぎの通りである。

- 44. Canis Major 大犬座
- 45. Crater コッツ座
- 46. Corvus 烏座
- 47. Libra 天秤座
- 48. Scutum 楯座
- 49. Scorpins 蝸座
- 50. Sagittarius 射手座座
- 51. Capricornus 山羊座
- 52. Aquarius 水瓶座
- 53. Piscis Austrinus 南魚座
- 54. Sculptor 彫刻具座
- 55. Fornax 爐座
- 56. Caelum

- 57. Columba 鳩座
- 58. Pictor 畫板座
- 59. Pyxis 羅針盤座
- 60. Antlia 排氣器
- 61. Argo アルゴ座
- 62. Centaurus ケンタウルス座
- 63. Lupus 狼座
- 64. Norma 定規座
- 65. Ara 祭壇座
- 66. Corona Australis 南冠座
- 67. Telescopium 望遠鏡座
- 68. Microscopium 顯微鏡座
- 69. Crux 鶴座

- 70. Phoenix 鳳凰座
- 71. Horologium 時計座
- 72. Retikulum レチクル座
- 73. Dorado 旗魚座
- 74. Piscis Volans 飛魚座
- 75. Crux 十字座
- 76. Musca 南蠅座
- 77. Circinus 兩脚規座
- 78. Triangulum Austrinum 南三角座
- 79. Pavo 孔雀座
- 80. Indus 印度人座
- 81. Tucanus 巨嘴鳥座
- 82. Hydrus 小海蛇座



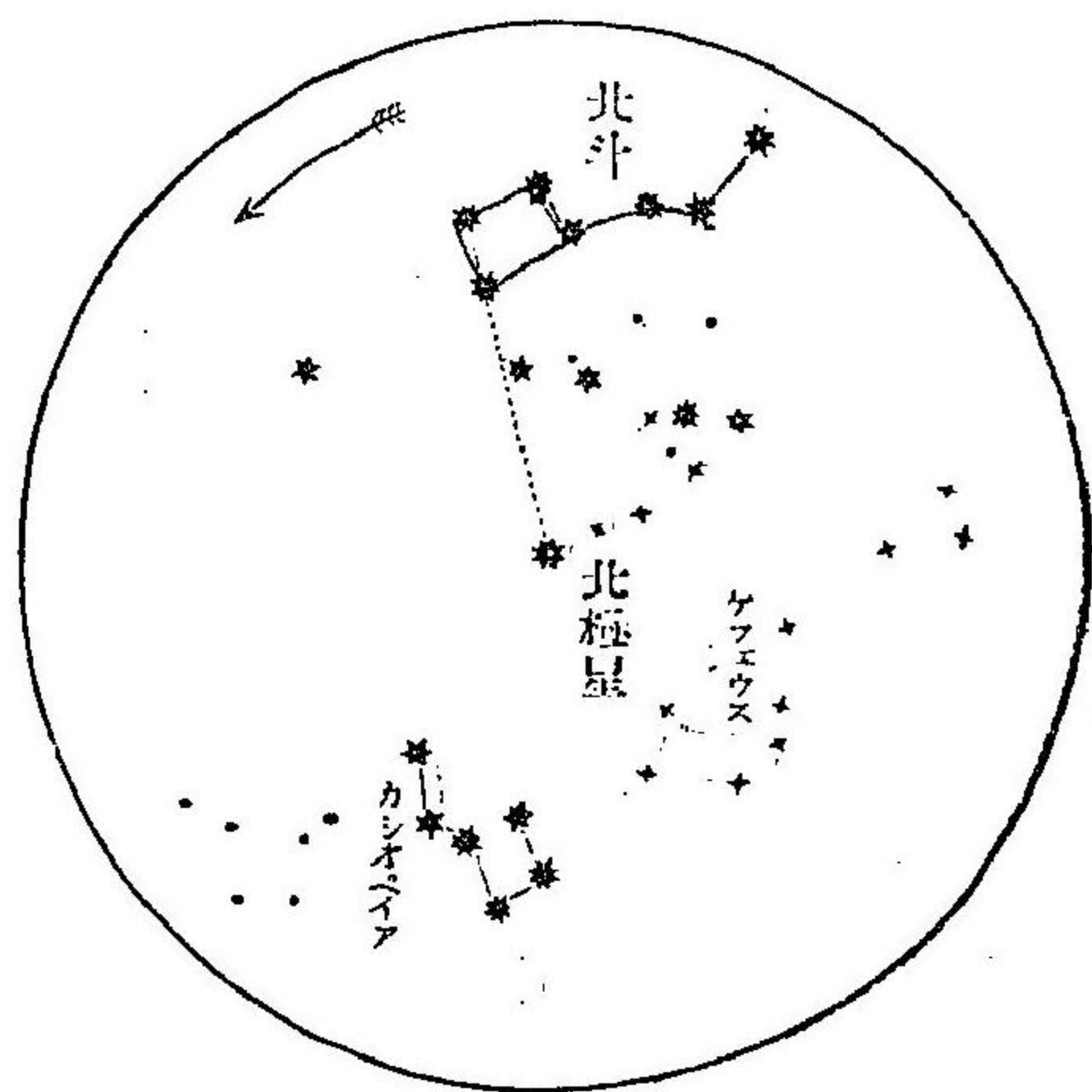
式  
フラムステード

るから該星座内の星が二十四個以上であると、他に方法を講ぜねばならない。バイエルは之を救ふ爲め、希臘文字が盡きるとローマ文字の小さなものを採用することとした(尤もαはαと似て居るから間違をさける爲めAを用ゐた)。そうすると五十個の星に名を與へることが出来る。併し、それでも不足な場合があり得ること故、フラムステードと云ふ人は之を變更して姓には矢張り星座の名名には数字を採用し、赤經の一番小なるものを第一星とし、順次に赤經の大なるに従ふて、大なる数字を附した。此方法は随分調法なので、今日も盛に行はれて居る。例へば前章の蛇造座第七十星及びベガヌス座第八十五星等は彼れの命名法に依つた名である。

是れて星座全體に關する概念も得られたであらふから、再び本章の目前たる北の天に立ち歸へるであらふ。先づ第八圖中、圓の中心から上方を見ると、北斗と記された部分を見るであらふ。其中に記した七個は、北斗

大熊に關する神話

第八圖



北の天空

七星である。斗とは支那で酒を飲む器であるとか。實際此七星は自然に柄杓の形をなして居る。既に記した如く、西洋でも之を大柄杓と稱して居る。然るに古人が七星の外、他の小さな星をも加へて、熊の形を想像したものであると云ふが、甚だ不自然である。而かも此熊が希臘の神話と關係があると云はれて居る。之に従へば、大熊は元來、容姿優れた海の女神カリストで、神と人との王たるヂュピターに愛された方であつた。所が、ヂュピターの後ヂュノーが之を嫉んだので、王がカリストを大熊に化し、其尾を取つて天にあげ、ヂュノー

の嫉妬をさけたとのことである。又一説に依れば、デュノール自身が己れの敵を大熊に化して仇返へしをしたと云ふことである。何れにしても、不幸な女神である。

*It was here we saw Calisto's star retire*

*Beneath the waves, unawed by Juno's ire.*

*Ganoens*

大熊座の星

大熊星座中の星で、特に説明を要するのは星である。此星は一寸見ると、第二光度の一星に見えるが、注意すると其側に小さな星が見える。こは *Nizar* と云はれ、此小さいのが *Aleor* と稱されて居る。倍々を小さな望遠鏡で見ると、是が又重星で、主星が第二等、伴星が第四等の光度を有する。此重量が、恐らく望遠鏡で発見した最初の重星であらふ。発見者はリンオリ氏で、千六百五十年のとてある。又千八百八十九年には驚く可き発見が此重星の主星に就いてなされたのである。前に説明した分光器的連

星の最初の発見も、實に此星である。分光器が *Mintz* の主星が目には見へぬが更に一個の暗黒比較的な伴星を有し、之と引力を及ぼし合ふて一個の體系を形成して居るとの事實を示したのである。此事實を発見した人は *ビケリング* 其人である。今日にあつては、分光器も進歩し、且つ此種類のもの、天體中に存在するを知つた上で、研究をなすことなれば、一人で百個の分光器的連星を発見するとも、必ずしも不可能のことでないが、未だ其例のないものを発見した米國ハーバード大學天文臺長なる *同氏* の功は永く記憶す可きであらふ。此體系は大凡百四日間、相週轉し、其軌道徑は地球と太陽との一倍半程であるが、質量が著しく大きく、兩者を合したのが太陽の約四十倍に相當する。最近の報に依ると、*Aleor* も亦分光器的連星で、其週期が至つて短いものであるらしいと云ふとてある。更に大熊座で特に説明を要するのは、變光星の *W* 星である。此星の週期が只四時間であるので、特に有名なものである。併し其光が弱いので可

大熊座W星

なりの望遠鏡を有せぬ人には観測が出来ぬ。

北極星を見出す  
便法

大熊座の $\alpha$ と $\beta$ 星とを連ねた直線を $\beta$ から $\alpha$ の方向へ延長して見ると、 $\alpha$ から $\beta$ の距離の約五倍の所に、一個の輝いた星があるが、是は北極星である。北斗七星が見えて居ると、此様にして、直ちに北極星の所在を知り得ること故、 $\alpha$ と $\beta$ とは北極星の指示星として有名なものである。北極星は小熊星座中にあり、而かも其中で一番大なるものであるから、小熊座 $\alpha$ 星である。第八圖か又は巻首の圖などを見ると、北極星を始め七個の星が存在して居ることを認める。而かも是等の七星は、北斗七星と其形が能く似て居るので、西洋では小柄杓と稱して居るし、古人も小熊星座と稱して居る。此星座の中で特に説明す可き事項は、北極星の重星であること、其距離が割合に近い方で四十四光年位なことで、其外に著しいことはない。重星のことに就いては、更に詳しく説明を要する、望遠鏡を用ゐると、殆ど第十等の光の一星が之れに伴ふて居るが、其外分光器で其存

小熊座

在を認め得た今一個の伴星があり、其週期は殆ど四日である。

Constellations come, and climb the heavens, and go.

Star of the pole! and thou dost see them set.

Alone in thy cold skies,

Thou keep'st thy old-unmoving station; yet,

Nor join'st the dances of that glittering train,

Nor dipp'st thy virgin orb in the blue western main.

On thy unaltering blaze

The half-wrecked mariner, his compass lost,

Fixes his steady gaze,

And steers, undoubting, to the friendly coast;

And they who stray in perilous wastes by night,

Are glad when thou dost shine to guide their footsteps right.

A beauteous type of that unchanging good,

That bright eternal beacon, by whose ray

The voyager of time should shape his heedful way.



Bryant.

カシオペア座

神話

或は小熊は、カリストの一子、アルカスの熊に變ぜられたのであると云ふが、此星座は希臘神話の出來た後に、後人が一星座としたものである。北極星から北斗と反對の方向を見ると、著しき一群の星を認むるであらふ。其重なるものは五個で、 $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  の三個は第二等星、 $\delta$   $\epsilon$  の兩星が第三等星である。而して五星は多少ひねくれたW字の形をなして居る。若し更に $\eta$ と $\kappa$ とを加へて、點線で結べば椅子の形を形成する。是れはカシオペア星座である。カシオペアはエセオペアの王ケフェウスの皇后であるが、彼等の間にアンドロメダと云ふ娘があつた。所が或日のこと、カシオペアは、自分の娘が地中海の底に住んで居る美しい女神よりも一層美しいと云ふた。夫を聞いた女神等は、大に怒り、海神の王ポセイドンにせまり、洪水を起させ、海の怪物鯨をして其地を飲ませ様とした。而かも其際神託があつて、若しアンドロメダを引き出し、此怪物の口に投

げ入れるならば、エセオペアの土地が直ちに其難を免かるゝことが出來様とのことであつた。夫れて國民は集り來て、ケフェウス王にアンドロメダを渡すことを迫つた。とうと、アンドロメダは其爲め、引き出されて岩に縛がれたのである。此様になつたのも、カシオペアが只一言の過ちであるので、皇后は大に煩悶をなし、諸神に憫を乞ふた。恰かも良し、ペルセウスと云ふ勇敢な青年がメドサを誅する壯圖を全うした。メドサと云ふ怪物は誰でも己を見ると、忽ち之を石に變じたやつて、其頭は蛇であつたと云ふ。所が、ペルセウスが難なく之を退治した。此時メドサから、ほとばしつた血が飛んで翼を有する怪馬のペガサスが出來た相である。ペルセウスが大勝利を得て空中を飛んで歸へる途中、美しいアンドロメダが石に縛せられて居るのを見て、直ちに鯨を斬り殺し、アンドロメダを縛して居る鎖を斷ち切つて之を救ひ、遂に結婚した相である。之が神話中にある話であるが、天球には之に關係したアンドロメダ座、カシオ

ペイア座、ケフェウス座、鯨座、メドサの頭を携へたる青年ペルセウス座、及びペガスス座等の各星座がある。さきに述べた椅子はカシオペイアのものであると云ふ。

*That started Ethiop queen that strove*

*To set her beauty's praise above.*

*The sea-nymphs and their powers offended*

Milton

カシオペイア座中に一新星の現はれたことは、既に述べたが、是れが詳記したことのあるタイコ星で、白晝にさへも見えただのである。其外此星座に就き説明す可きものは數多あるが、先づ第一には、 $\alpha$ 星の變光星であることである。今日に至るまでの観測では、是れは不規則變光星であるらしい。又此星座は澤山の重星を含有して居るが、 $\eta$ 星も其中に屬するものである、併し望遠鏡でなければ見ることが出来ない。此星座が銀河の

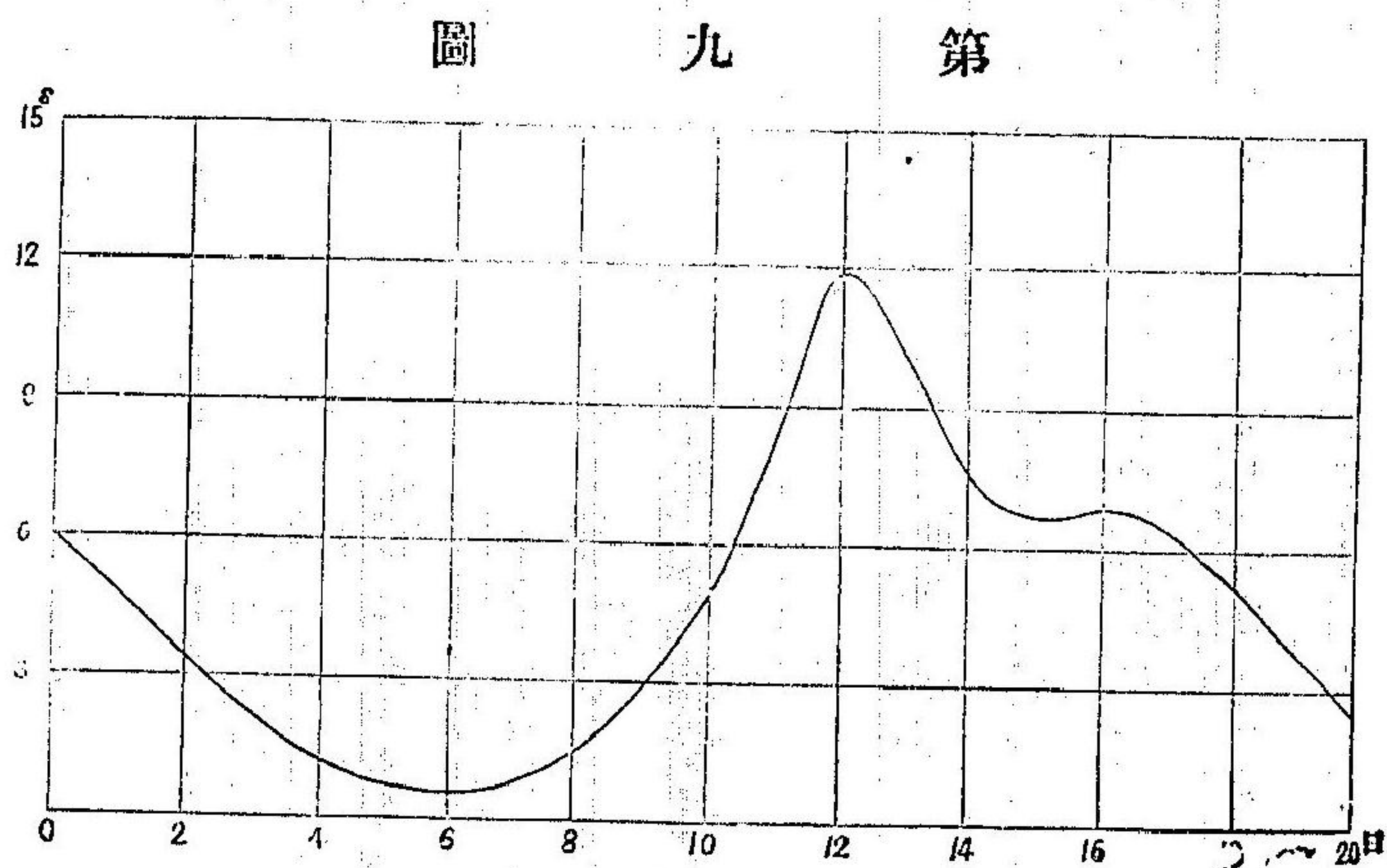
カシオペイア座  
新星

ケフェウス座

ケフェウス座 $\beta$   
星

中に位して居るが、銀河自身に就いては、後章に於て詳述することとする。』カシオペイア座 $\alpha$ 星から $\beta$ 星の方向へ目を向けると、ケフェウス座を見受ける。此星座で特に目立つたことは、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 及び $\delta$ の四個が殆ど菱形をなして居ることである。重なる星の配置は第八圖に於て見る通りで、之に就いては更に説明するまでもない。が、此星座には種々の點で、面白い星が澤山ある。先づ第一に $\beta$ 星に就いて述べることにしよう。是れは望遠鏡で見ると、重星で、主星は第三等の白色を呈する星であるが、伴星が青色を帯びて居る。所が、此星も亦分光器的連星の一であることを見出し得たのは數年前のことであるが、其後更に研究した所、其週期が至つて小なることが知れたのである。即ち既に述べた通り、四時三十分で、是れが現今まで知れて居る分光器的連星中最短の週期を有するものである。所で、是れが望遠鏡で見得る重星中、主星に關して云ふたものであるが、此分光器的連星と今一個の伴星とが力學的關係を有して居ら

ケフェウス座の星



第九圖 鯨座(SZ)の星の變光曲線 (著者の研究に據る)

ぬであらふか。是れは未だ充分に斷言されないが、多分永い週期の重星であらふと思ふ。そうすると、β星は三連星である、即ち三個の星が力學的關係を有して居る譯である。

次ぎにケフェウス座中注意すべきものは、δ星である。此星は變光星であるが、其週期が五日と三分一程である。そうして第三、七等より第四、九等まで變化する。

變光星を觀測して見様と思はるる方は、此星をε星とε星とに比

較し前に述べた方法に従つて記録するが宜しい。變光曲線は所謂ケフェウス座の星の種類である。極小から極大に達するまで急に増光し、夫れから稍々緩々と減光するのであるが、其途中で更に一個の一寸した極大がある。第九圖は此種類に屬する一變光星鯨座SZ星の變光曲線を示したものである。

此外μ星も變光星であるが、此星の特徴とも云ふ可きは、非常に赤い色を帯びて居ることである。而して變光の模様はと云ふのに、δ星の様に規則的でないことである。従つて充分に觀測する必要がある。δ星を觀測せらるゝ方は序でに之をも觀測するが宜しい。此星の位置も大抵の星圖に示してあるが、α星とε星との間で、少しく菱形の外方にある赤い星であるからすぐに分る。ε星やμ星など、比較するが宜しい。又序に云ふて置くが、δ星も變光と同一週期を有する分光器的連星である。

北の天空で、更に注意す可きものは龍座である。是れは名の示す通り、中

ケフェウス座の星

龍座

々細長い星座で、小熊座を圍んで居る。此龍も神話の中に出て居るもので、スラシアの勇士カドムスがある井戸から水を汲む爲め、其井戸を守護して居た龍を殺した。所がミナルバ神がカドムスに教へて、龍の齒を植へしめた、奇妙なことには夫れから數多の戦人が萌出でたと云ふことである。又一説にはラドンと云ふ一龍があり、ヘスペリデスの金の林檎を護つて居た所が、勇士ヘルクレスが之を殺し星の中に置いたのであると云はれて居る。龍の頭にあたる位置は、不等四邊形がミミツである、全體の有様は卷首に挿入した星圖から分るであらふと思ふ。茲に注意して置きたいことは、今から五千年程以前には、北極は今の北極星から餘程遠い所に存在して居り、龍座の $\alpha$ 星は北極星であつたのである。それでは、當時にあつては、此星は甚だ注意された星であつたに相違ない。又黄道の極も矢張り此星座内にあることは特に注意して置く必要があると思ふ。是れは北極とは異り、絶へず不動な點である。不幸にして其邊に輝いて

龍座 $\alpha$ 星  
黄道の極

居る星がないのは残念であるが、古の人も吾等も又後世の人も黄道の極を同じ所に見出すことが出来るのである。

以上説明した外、北方に麒麟座があるが、是れは著しい星がないので、説明する必要もあるまいと思はるゝ。されば是れて北極を取巻いて居る星座を盡した譯である。依て、これから是等の星座と連なつて居る、他の星座に就いて説明することししよう。

蓋周天以紫微垣爲中、雖天運無窮、三光迭曜、惟極不移、故曰北辰居其所、而衆星共之、是北辰最尊、本無星也、極星乃其傍之最近者、其實極星未常不動、特動之微、人不覺耳、勾陳中一星曰天皇大帝、爲帝之主宰、帝在紫宮、故北辰居其所、而周天運轉、晝夜不息、此獨爲之樞也。

天經或問

第九章 北の天空 (其二)

天の川かちの音きこゆ彗星と

七夕つめとこよひあふらしも

人丸

ひととせに一たびわたる天の河

いくらはかりの廣さなるらん

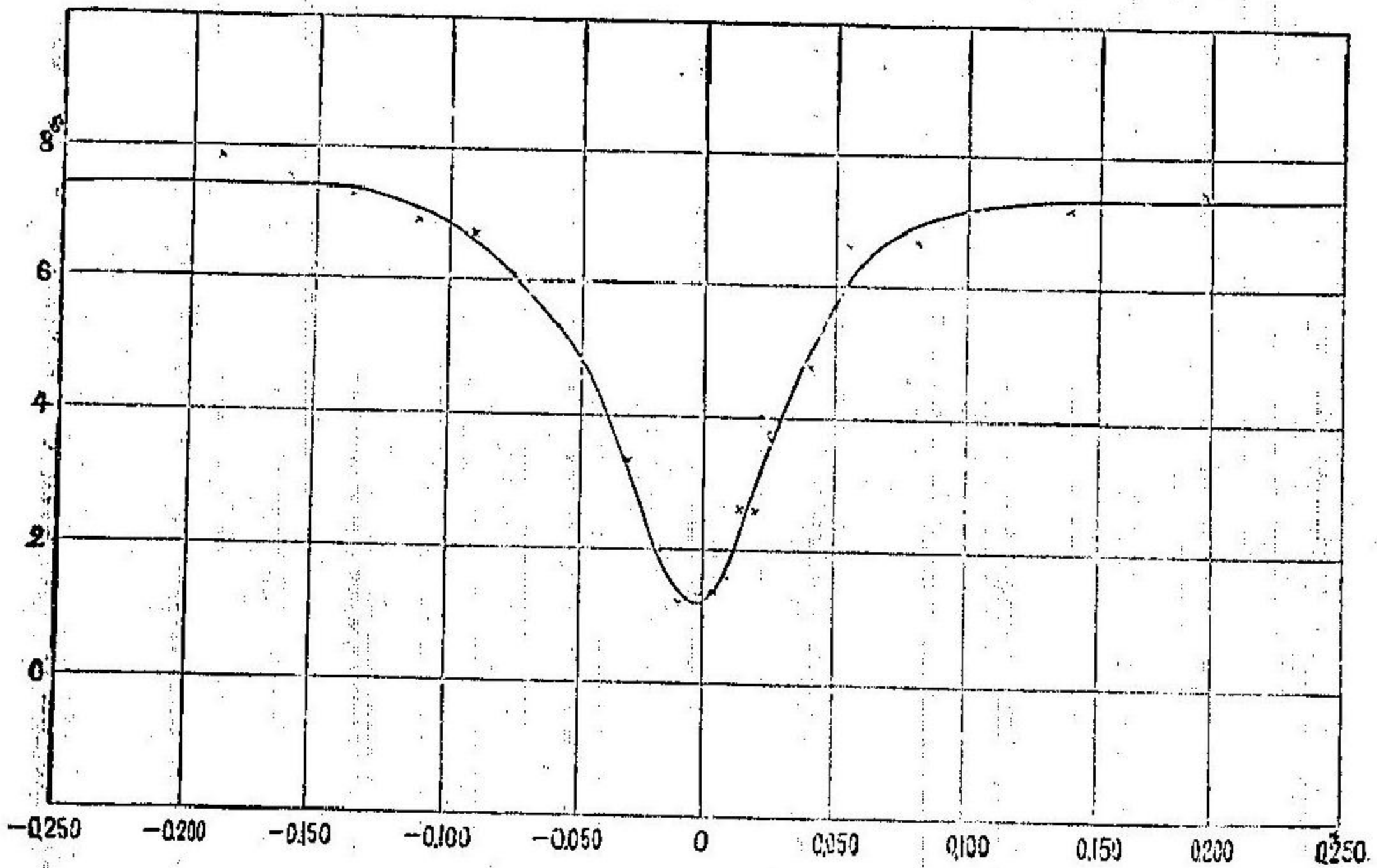
家持卿

ペルセウス座

前章の終りまでに北極から麒麟座のことを述べたから、本章では該座とカシオペア座とに連絡して居るのみならず、又アンドロメダ座にも接して居るペルセウス座から始めることとする。偕此星座を見ると、種々趣味あるものが多い。所で第一に此星座の大體の状態を知らねばならぬが、カシオペア座の星とこの星とを連結した直線をこの方向へ延長して見ると、大凡六七倍の所に第二等星を見るであらう。これはペルセウス座の星であるから、更に星圖と引合せて實際の空を調べると、他の星も容易に識別することが出来る。偕第一番目に變光星アルゴールを注意なさい、是れはα星とこの星とを底として居る細長い二等三角形の頂點になつて居るから直ちに分る。是れは既に變光星の所で説明したもので、其名の意味は妖怪星との義であるとか。週期は二日二十一時間で、其中只九時間光度が變化し、其外の二日半の間には常に第二等の光度を呈して居る。變光の模様はどうであるかと云ふのに、既に述べた如く、アルゴ

アルゴール

第十圖



龍座(RZ)星の變光曲線  
(著者の研究に據る)

ル種變光星の最初に發見せられ、而かも最も適當な標本である。今此種の變光曲線を示すと第十圖の様である。是れは龍座RZ星の變光曲線を示したものである。アルゴールの分光器的連星であることは、既に述べた通りで、最近の研究もフォーゲルの研究と一致した結果を與へ、視線速度は一秒時間以上十里以上に及ぶことがある。此連星を組立て居る兩星の目方は殆ど同じで、其軌道は

變光星ベルセウス座ρ星  
ベルセウス座大星團

圓に近い。而して其大きさに就いては、主星の直徑は一百餘萬哩で暗黒體のは八十餘萬哩と信ぜられ、且つ兩體中心の平均距離は三百萬哩以上のことである。尙又週期が常に一定せず、週期的に變化するから、第三の天體があるのであらふと云ふ説がある。近頃の視線速度の研究が、此第三天體の存在を示した様である。其週期は、九年即ち二年足らずである。三日以内の週期で食をなす彼二星の重心が見えぬ第三體と共に、更に大なる軌道を書いて動いて居るらしい。アルゴール程有名ではないが、此星座のρ星も變光星である。其位置は大抵の星圖から分る通り、ρ星の近傍である。變光は規則正しくない。此星の観測は、比較星の適當なのが近くにない爲め、困難である。夫れから、此星座のγ星よりカシオペア座δ星に至る途中の中程に、銀河中に光の強い部分の如くに、肉眼にも能く見える星團がある。是れは最有名なもので、双眼鏡の良好なものや小さな望遠鏡を用ひて見ると、數百の星

ペルセウス座新  
星

が集合して甚だ美麗である。而かも集合の中心が二個である。更にペルセウス座に就いて、忘れることの出来ないのは、二個の新星の此處に現はれたことである。其第一はハイバートのフレミング夫人が、分光寫眞上から発見したもので、其光度は小さい様であつた。第二回のが既に新星の條に詳記した通り、近來最も目醒しき天文學上の一大現象であつた。是等の現はれた位置は、第一第二新星として大體は、詳しい星圖中に示してある。

神話の勇士ペル  
セウス

此星座の名は勇士ペルセウスで、デビターとデーナーとの子である。ある小島の王が彼の母に戀想した。所が、ペルセウスが之に反對した爲め、逆鱗にふれ、既に述べた通り、怪物メドサの頭を持ち來れと出来ないことを要求された。然るに此メドサは其姉妹と同様に、齒は凡て鐵の様であり、爪が鐵の如くて、而かも黄金の翼を有して居る。其様が實に物凄いのので、一見すると、何人も石に變化するのである。ペルセウスはマルキュ

リから借りた翼のある靴を穿き、バラスから借りた魔力のある道具袋を携へ、ブルトから借りた身を見へなくする甲冑を着、鎌と鏡とを取つてメドサ征伐に出掛けた。それで直接にメドサを見ないで、鏡に映ずるのを見てメドサの居所を探り當て、難なく目的を達した。のみならず、アンドロメダをも救ひて歸り來り、メドサの頭を其王に示した所、王が忽ち化石したと云はれて居る。

In the mirror of his polished shield

Reflected, saw Medusa slungbers take,

And not one serpent by good chance awake;

Then backward an unerring blow he sped,

And from her body lopped at once her head.

次にカシオペアやペルセウス座に隣接して、アンドロメダと稱する星座がある。此星座中最も著名な星は、 $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$  の四星である。 $\gamma$  星は

アンドロメダ座



ペルセウス座の $\alpha$ と $\beta$ と $\gamma$ と二等邊三角形をなして居るし、 $\alpha$ 星は北極星とカシオペア座 $\beta$ 星とを連絡した直線を延長して見ると、 $\beta$ 星から丁度其距離の邊にあるから、其他の星は星圖から會得することが出来るであらふ。

I set three

High for a star in the heavens, a sign and a hope for the seamen,

Spreading thy long white arms all night in the heights of the aether,

Hard by thy sire and the hero, thy spouse, while near thee thy mother

Sits in her ivory chair, she plait ambrosial tresses;

All night long thou wilt shine;

Kingsley

此星座中で一番有名なものは、云ふまでもない、大星雲である。是れに就いては、既に述べた通り、甚だ大なるものであるが、其位置が $\beta$ 星と $\mu$ 星と

アンドロメダ座  
大星雲

を連絡した線上で、 $\mu$ からは $\beta$ と $\mu$ との間よりも稍々近い所にある。肉眼にも小さい彗星の様に見えるが、望遠鏡で見ると、中々美麗なものである。併し寫眞の方は遙かに優つて居る。第五圖に轉載したのは、米國のエルケス天文臺で撮つたものであるが、寫眞版にすると、細かい所が分らなくなり、美しい構造を示さなくなるのは甚だ残念である。此星雲の大體を見ると、如何にもよく、彼星雲假説で、我太陽系の開展を説明する中間状態と類似して居るので、數多の學者に多分太陽系も一度はあの様な状態を経て來たのであらふと思はれた。但し、此星雲に於ては、其廣さが實に大なるものであるから、實際それから星が出来るものとすれば、中央の太陽となるのは我太陽よりも一層大なるものであるかも知れない。茲に最も奇なることは、千八百八十五年に此星雲の中心に等級六、五の一新星が現はれたことである。天文學者は多分此新星は星雲中に現はれたものであらふと云ふて居るが、其原因に至つては分らぬ。或は其内に

新星

アンドロメダ座  
γ星

ある天體の衝突でもあらうか。  
 此外重星のこと、變光星のことを説明すれば、それにて此星座のことを終  
 ることが出来様。γは第三等と第六等との重星で、大なる方は黄金色を  
 呈し、小さいのは青い。所が此小さい方の星が、更に又重星で、其相手は第  
 八等である。其距離が小さい。最も遠い時には一秒の十分六程になる  
 が、最も近い時は十分一にもならない。數十年の観測から考へると、週期  
 が殆ど五十五年の連星である様に見える。此外重星としては未だ餘り  
 趣味もないが、兎に角α星もβ星も共に重星である。α星の主星自身は  
 又分光器的連星で、其週期は殆ど九十七日であり、其軌道は可なり強い楕  
 圓を示して居る。變光星中著しきものはR星であらふ、此星の週期は殆  
 ど四百五日程で、第五、五等級から段々小さくなつて遂に見えなくなる。  
 次ぎに来る星座は蜥蜴座であるが、是れも殆ど著しいものを含まない。  
 強いて述べるなら、數個の重星の存在すること、同星座第十二星の主星

R星

が分光器的連星であることである。夫れて直ちに其次ぎの白鳥座に移  
 るであらう。

Yonder goes Cygnus, the Swan, flying southward, —

Sign of the Cross and of Christ unto me.

Smith.

白鳥座

白鳥座は銀河中にある星座の一である、北天の十字架とも稱せられて居  
 る。其の星はカシオペア座から、銀河に沿ふて、ケフェウス座の方へ進  
 行すると、一番先きに見える第一等の星である。此外β、γ、δの四星は  
 一個の十字架を形成して居る、即ち北天の十字架と稱せらるゝ所以であ  
 る。其外の星は星圖から分るであらう。白鳥座も矢張り、神話に關係が  
 あるもので、元來ケグヌスはフェードンの友人であつた。フェートンは  
 馬術の巧なることを自慢して居たが、或日太陽の戦車を御することを許  
 された。所が其四馬は彼の未熟を認めて暴れ廻り、遂に戦車を轉覆した。

神話中の白鳥

其爲め天地に大災害が起つたので、チユピターが之を防ぐ爲め、落雷を呼び出してフェートンを殺さしめた。ケグヌスは友人の死を非常に悲んだ相である所が夫れがデモピター神の逆鱗にふれ、白鳥に化せられた。

Now Phaeton, by lofty hopes possessed,

The burning seat with youthful vigour pressed.

The breathless Phaeton, with flaming hair,

Shot from the chariot like a falling star

That in a summer's evening from the top

Of heaven drops down, or seems at least to drop.

Addison.

白鳥座第六十一星

此星座にも趣味あるものが澤山ある。先づ第一に天文学の歴史上有名なのは、白鳥座第六十一星である。太陽系以外の星が何程吾等から離れ

恒星の距離の最初  
の測定

て居るかは、コバルニカスの時代以後、天文学者に絶へざる疑問であつた。所が、獨逸の大天文学者ベッセルは、白鳥座第六十一星の固有運動の大きなことに注意し、其星が實際我地球に近い爲めであらふと考へた。底て彼れはヘリオメーターなる器械を作り、夫れを以て観測をした結果、此星が九、一光年の遠方であることを知り得たのである。尤も殆ど同時に、露國のストルーパー氏は、琴座α星を、又喜望峯のヘンデルソンは、ケンタウルス座α星を観測して是等の距離を算定した。是等三人の力で、地球の公轉の一證明が出来たのである。其方面から見ると、第六十一星は大に記念せらる可き星である。此星は第六等星の二個から成立した重星であり、其運動が今の所では直線的であるが、二個とも固有運動が大なるものがあるから、連星であるであらふ。さつと考へると、光輝の大なる星が吾等に近く、弱い星の方が遠いであらふと思はるゝが、是等の人々の観測から、必ずしもそうでないことが分つた。第六等の此星が九光年であるのに、

琴座の星が二十光年以上の遠方である。白鳥座の星や、オリオン座β星や乃至は天空上第二の最星光星カノプスなども、現今とても吾等の測り知り得ぬ程、遠方にあるのは不思議と云はざるを得ぬ。

How distant some of these nocturnal Suns!

So distant (says the Sage) 'twere not absurd

To doubt, if Beams set out at Nature's Birth,

Are yet arrived at this so foreign World

Tho' nothing half so rapid as their Flight;

Young.

Were a star quenched on light,

For ages would its light,

Still travelling downward from the sky,

Shine on our mortal sight.

Longfellow

して見ると、光度の大小は強ち星の遠近を示す標準でないらしい。却つて固有運動の大小は一層能く遠近を告げるものであるらしいのである。併し固有運動とても、絶對的に距離を表はす標準でないのは勿論である。餘談が餘り長くなつたが、白鳥座は色々の現象の烈しく起る所である。此邊の銀河の如きも餘程複雑であるし、變光星の多いことが無類である。今日までに知られたる分には、新星が前後二度出現したのである。星團、星雲も少くはない。勿論吾等は是等凡てを丁寧に説明することが出来ないが、其内の二三を述べなければならぬ。

先づ第一に、變光星中肉眼や、双眼鏡で仕事の出来るものを挙げれば、星X、W星の四個である。X星は最も輝いて居る時には、第四等であるが、四百六日間に、光度が次第に變化し、第十三等級に達するのである。併し、規則的な變光星とは云ひながら、随分不規則な變化を呈するので、其原

白鳥座の變光星  
X星

因や、法則などが星辰天文学の大問題である。極小の場合には、勿論大なる望遠鏡を有する方でなければ観測し得ないが、極大の時は肉眼や又は双眼鏡で観測して見ると面白いであらふ。

β星から餘り遠くない所にSU星がある。是れは双眼鏡で観測することの出来るもので、且つ短週期のものであるから、是非試みるが宜しい。X星は十字架の横木の少し上方にあるが、是れは随分見悪くいのである、餘程強い双眼鏡を有する方は試にやつて見るが宜しい、矢張り短週期のものである。W星は十字架の上方、餘程離れた所にある。此星の週期は百三十二日程と云はれて居るが、其變光の状態に就いては充分知れて居らない。今是等四星の要素を示せば、次ぎの通である。

星	赤緯	等級	週期	種類	発見者
SU星	十九時四十分	二十九度一分	六二七〇	三期	メトリラー、ケンプ
X	十九時四十七分	三十二度四分	四五二五	二期	キルヒ
W星	二十時四十分	三十五度四分	六〇七〇	二期	チャンドラー

W星 二十一時三分 四十四度五十六分 五〇六七 三期 未確定 ゴーア

白鳥座新星第一  
ジャンソン星

白鳥座最近の第  
二新星

北アメリカ星雲

新星の出現は前にも述べた通り前後二回で、第一のは、千六百年に発見されたジャンソン星である。併し此星に關する記録は、充分に残つて居らない。今日白鳥座P星と稱せらるゝものは、夫れであらうと云ふが、能く分らない。第二のは、千八百七十六年十二月二十四日に現はれたもので、其等級は三、五であつた。フォーゲル其他の天文学者は、其スペクトルを精細に研究し、其星が變化して行く有様を認め得たのである。出現後一ケ年経過すると、第十等級以下の弱き光になり、其スペクトルが殆ど惑星状星雲のと相類するものとなつた。

星雲には種々のものがある。此處に挿入したのは、その一つで、俗に北アメリカ星雲と呼ぶるものである。其有様が如何にも能く北米大陸の形に似て居るではないか。又第十二圖及び第十三圖は、河の流の様であ

ると形容し様か、又は何と云ふか。分らないが、突然始つて、變にうねつた

一帯の星雲である。是等の外、尙澤山あるが、茲には一々述べない。星の數も随分夥しいが、星などは最も美しきものゝ一と考へられて居る。餘り長

第二十圖



白鳥座北アメリカ星雲  
(撮影教授ドーナツ)

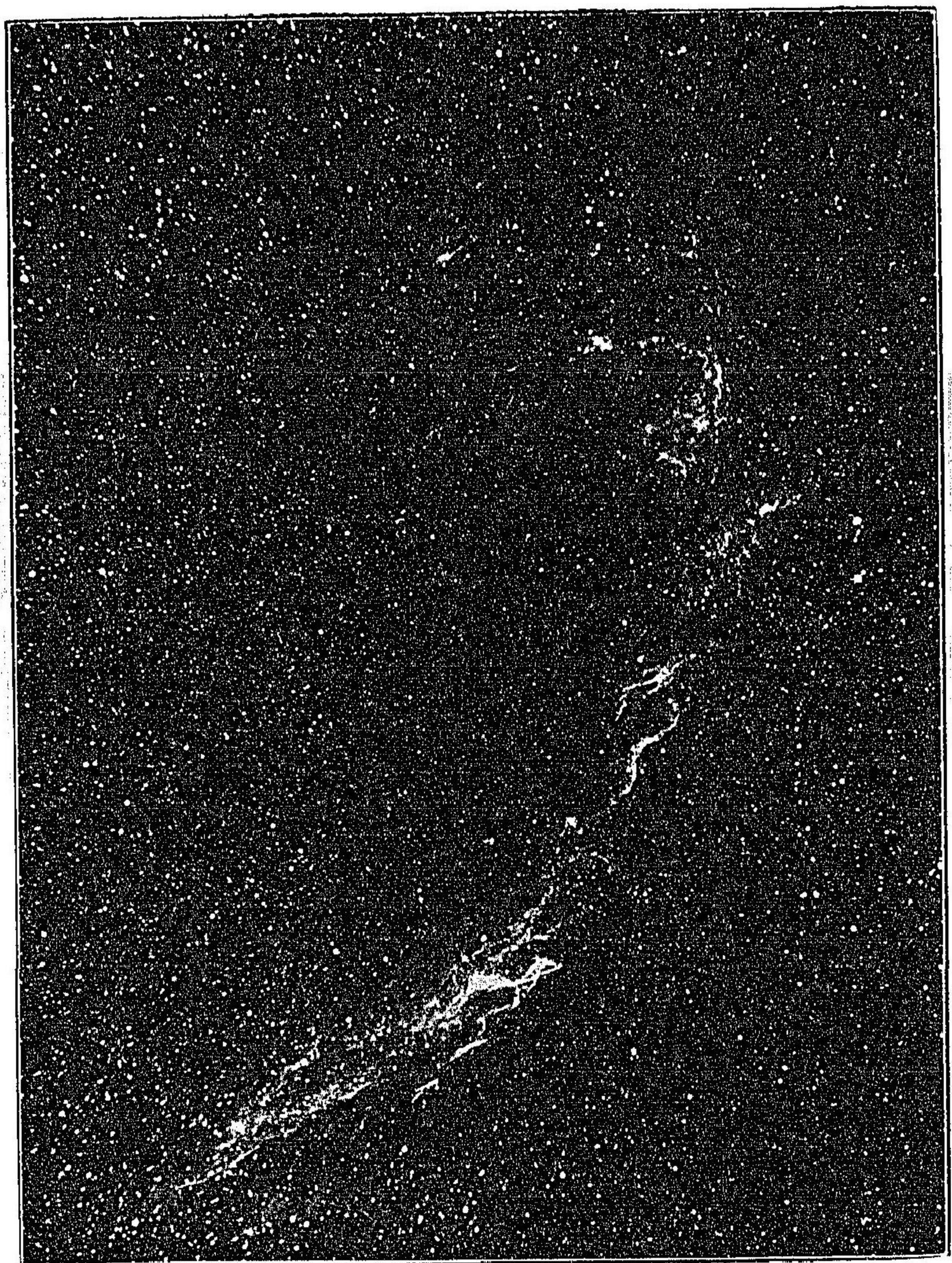
くなるから、是より其隣の琴座に移ることとする。

第二十圖



(N.G.C. 6960) 白鳥座星雲

圖 三 十 第



(N.G.C. 6992) 雲, 星, 座, 鳥, 白

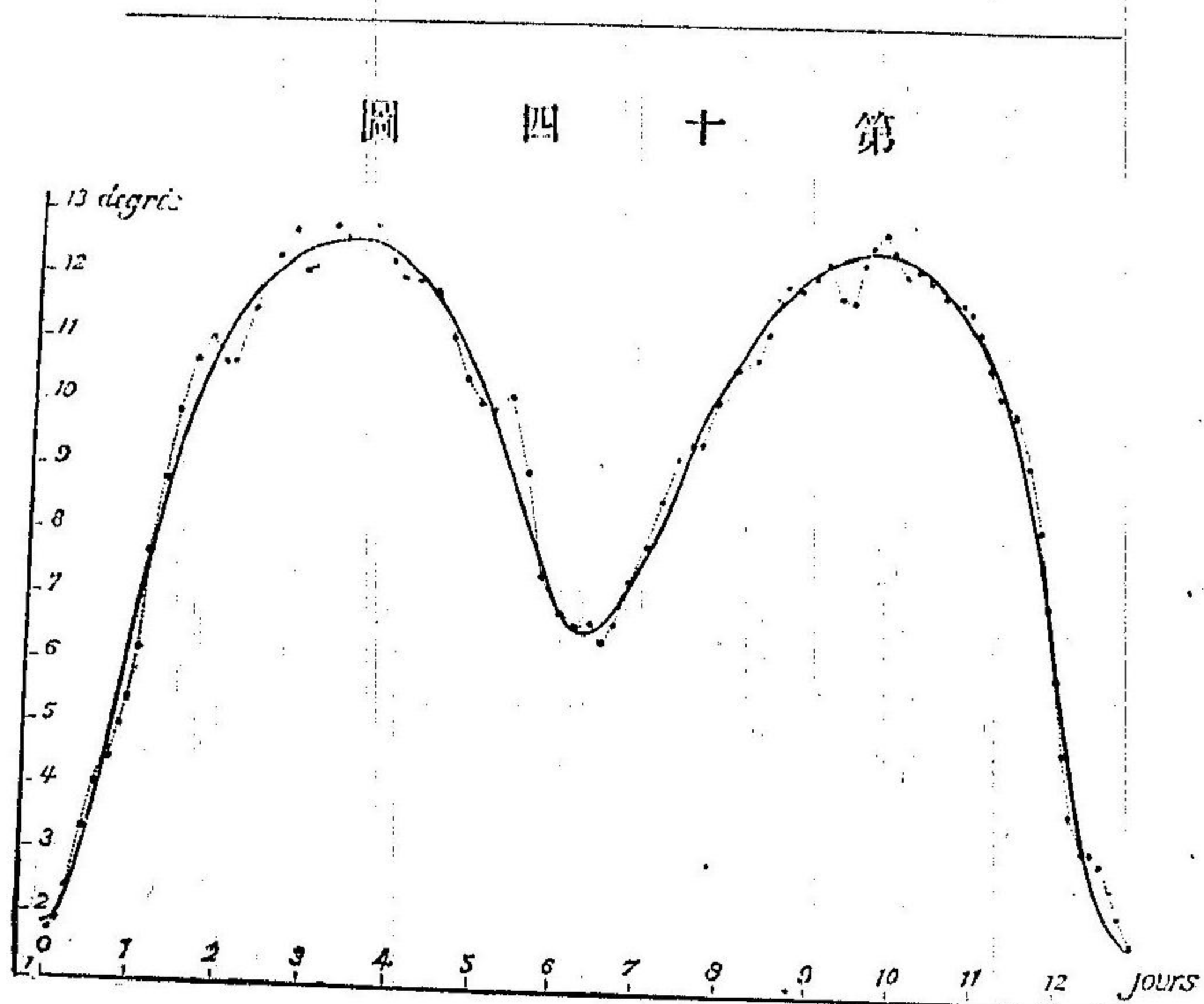
琴座  
ウエガ

琴座  
ε星

變光星  
琴座β星

此星座には大なる星ウエガがあるので直ちに分る。既に幾回も説いたと思ふが、比較的吾等に近い星で、其色は青色を帯びて居る。現今吾等の智識では其大さを知る道がないけれど、勿論我太陽に比して甚だ大なるものであらふと思ふ。のみならず、スペクトルの示す所に依れば、太陽とウエガとは其物理的状態に於て大に異なる所がある。ウエガに近く、εと云はるゝ星があり、肉眼で能く認め得るものであるが、是れは双眼鏡で見ると、立派な重星に見える。視力の強い方なら、肉眼でも重星なることを認めると云ふことである。所が重星を形成する各々を多少強い望遠鏡で見ると、何れも見事な重星である。次ぎに目を同星座のβ星に向けると、今度は有名な變光星を捕へた譯である。此星に就いては、餘り説明しなかつたから、茲に詳しく述べる積りである。β星の變光の特色とも云ふ可きは、光度が變化して一週期を経過する間に、二度極大があり、又二度極小の存することである。所で、極大は兩方殆ど同じであるが、極小の方





線 曲 光 變 の 星  $\beta$  座 琴  
(る 據 に 究 研 の 氏 セ イ ル)

は同じでない。其一は四等半であるが、今一個のは四等位である。週期が殆ど十三日であるが、變光曲線を示すと第十四圖の様である。是れが所謂琴座 $\beta$ 星種變光の好標本であるから、記憶を要するものである。變光の原因は、彼アルゴール種と同じ様に、相週轉する二星の食現象であるらしい。只異なる點は、此種類では兩者の光度が著しく違はぬが、アルゴ

R星

琴座環狀星雲

ル種では其差が激しい丈である。併し是等兩種の間に、中間的狀態を示す變光星が、益々發見せらるゝ様になるのは事實である。此外R星も變光星と考へられて居るが、其變化が餘り著しくなく、併し充分觀測をする價値がある。

次に此星座に於て著しきものを求めると、 $\beta$ 星から $\gamma$ 星に至る直線上、 $\beta$ から $\gamma$ 間の距離の三分一程の所にある環狀星雲である。是れは大きな望遠鏡で見ると、其形は奇麗な環をなして居る。環の内部には稀薄な星雲狀物質が存在して居るのみならず、其中央部には一個の甚だ小さな星がある。是れは四十吋の望遠鏡では見られるが、兎に角非常に小さな星である。所が寫眞を撮ると、此小さな星が割合に大きくなり、其周圍に星雲狀のものが擴つて居る。して見ると、此星が環狀星雲中にあるものであらふと思はれる。吾等は其距離を知らない。環の大きさを計算し得ないが、肉眼に映じた所では全體が橢圓狀をなして、其長軸が七十

琴と神話

八秒、短軸は六十秒である。六吋位の望遠鏡でも美しく見えるから、機会があつたなら、是非一度は観測なさい。此琴と云ふのは、矢張り神話から出たもので、是れが詩神アポロがオルフェウスに贈つた金の琴である相で、之を奏すると其妙音獨り禽獸を動かし得るのみでなく、草木岩石さへ琴の動くにつれて後を追ふたと云はれて居る。オルフェウスは之を受けると、冥府へ旅立ち、其美音で地獄に居る人々の苦悶の聲を静めたのみならず、冥府の王プルトの心をも鎔かし、己が死せる妻を再び現世へ携へ歸ることを許された。但しプルトが、其時彼れに現世へ到着するまで後を振り向いてはならぬと、云ふのに、オルフェウスが妻が後を附いて来たかどうか、氣になつて後を見た。そうすると、妻は消えてしまつた相である。

Orpheus' lute was strung with poets' sinews

Shakespeare.

支那では此星座を織女と云ふて居り、七夕に關係するのは能く知られた話である。

ヘルクレス座  
α星β星  
γ星  
δ星

連星

三重星  
μ

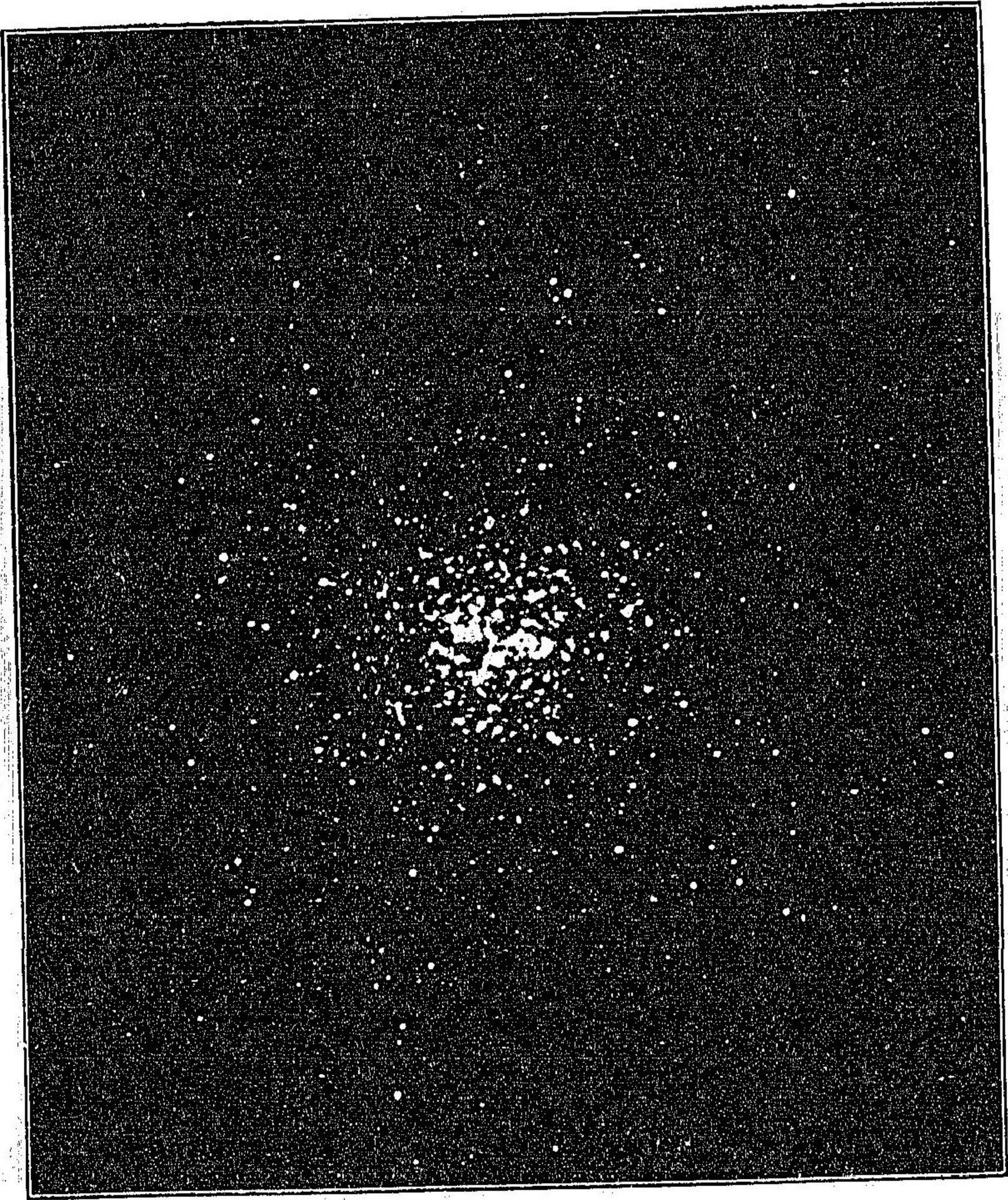
次の星座はヘルクレス座である。此星座で、一番目にα星の變光星であることを云ふて置く所が之が長期で且つ不規則な變光をするものらしい。此外此星座中、變光星で而かも双眼鏡で仕事の出来るものが尙數個ある。即ちβ星、γ星、δ星である。或人はβ星も變光すると云ふたが、甚だ怪しい。何れの星も皆不規則變光星であると云はれて居た。所が、昨年β星は琴座β星種のものであることが分つて来た。他の星の變化が至つて不明瞭であるから、観測する際趣味を感じないけれど、充分観測するのは必要なことである。重星中有名なもの、δ星である。之を組織して居る兩星は第三等級のと第六、五等のと、二個で、其週期は三十五年である。是れが発見されて以後二週期間も観測されたから、其軌道も餘程精密に知られて居る。此外μ星は三重星であるが、夫等三星中、小さい

方の二個が、短期の連星である。是も發見以後一週期以上観測されたけれど、週期に就いては五十年以下であることが云へるが、正確なることは云へない。

何は偕置き、ヘルクレス座中一番著名なものは、 $\eta$ 星と $\zeta$ 星との間に存在する大星團である。是れが最も一般にメシエ第十三號と稱せらるゝもので、之を大なる望遠鏡で見ると、實に美しい。其美觀を充分に樂まんと思ふなら、夏の静かな夜、可なり大なる望遠鏡で見なければならぬ。予は四十吋でも、又十二吋でも見たことがあるが、四十吋で見ると、數千の星が密集して、中心から段々と密度を減ずる有様が、非常に麗はしく見える。而かも寫眞で見ると異り、各々の星が輝いて見ゆるのであるから、其美觀が著しい。若し吾等が此星團を見るに當り、單に外觀を樂しむのみでなく、此星團を組織して居る個々の星が、何れも我太陽に相當する程大なるものであり、且つ相互の距離も至つて大なるものであるが、非常に遠い爲

大星團メシエ第十三號

第五十圖



ハルクレス座大星團

太陽星團

神話の勇士ヘル  
クレス

め吾等の眼には密集して見えて居るのかも知れぬ。而かも天空至る所何處にも此様に密集して居ないのを見ると、宇宙の其處此處に、星の集團があり集團と集團との間には大なる空間が存在して居るであらふ。我太陽の近邊にある星辰界は、其中に居る吾等には天空に普ねく散じて見ゆるが、其實或天文學者の云ふた様に、太陽星團なるもので一個の集團であるのかも知れぬ。従つて彼ヘルクレス座の大星團に行つて見れば、反對に太陽系の近邊に小なる星團を見るであらふなど、想像を回らせば、實に宇宙の廣大無邊なるに驚くの外はないのである。

ヘルクレスは希臘神話で、力の甚だ強い勇士である。彼は其幼時、徳と樂との二女に懸想され、樂の方が有ゆる身體に關係せる快樂を與ふることを云ひ出て、徳の方が不死を與ふることを誓ふた。而かも勇士が後者と手を握り、種々の困難と戦ふて、遂に不死の神となつたと云ふことである。彼れのなせるもの、中、最も有名なるは彼がイウリスセウスに仕へ、彼の

命令に従つて十二の難事を成し遂げたことである。

The Nemean lion first he killed, then Lerne's *lydva* slew;

Th' Arcadian stag and monster boar before Eurystheus drew;

Cleansed Augeas' stalls, and made the birds, from Lake Stymphalis flee;

The Cretan bull, and Thracian mares, first seized and then set free;

Took prize the Amazonian belt, brought Geryon's line from Gades;

Wreathed apples from the Hesperides and Cerberos from Hades

E. O. B.

## 北冠座

吾等は次ぎに此星座に接して居る北冠座の事に就いて述べやうと思ふ。是れは其範圍の至つて小さな所であるが、數個の星が不思議にも一個の冠を形成して居るので、能く人々に知られて居る。此星座にも曾て新星の現はれたことがあり、北冠座 T 星と呼ばれて居る。発見されたのは千八百六十六年五月十二日で、丁度 α 星程大きかつた。即ち第二等であつ

## 新星 || 北冠座 T 星

## 變光星北冠座 R 星

## 神話と北冠

たが、殆ど二週間の内に、第九等になつたのである。此新星の特に有名なのは、之に始めて分光器を應用したことである。茲にも一つ注意す可き變光星がある、即ち北冠座 R 星である。是れは不規則變光星であるらしいが、長期のアルゴール種であると云ふ説もある。是れも絶へず注意する價值がある。北冠は酒の神バッカスが、其妻アリアドネに結婚の贈物として與へた七星の冠であるが、夫れが天に移されたものだと云はれて居る。

Still her sign is seen in heaven,

And midst the glittering symbols of the sky

The starry crowns of Ariadne glides.

Apollonius Rhodius.

## 牧夫座

北冠座の南方に蛇座と云ふのがある。併し是れは蛇遣座と同じ座の様なもの故、蛇遣座の所に譲り、直ちに牧夫座に移ることゝしやう。此星座

アルクテュラス

一五

には大なる星アルクテュラスがあるから、直に之を認め得るであらふ。  
 α星さへ分れば、其他は星圖と空とを合せて學べば宜しい。αを見出すには、大熊座β星からγへ引いた直線を延長し、其線に沿ふて目を向けると、其線の近くに之を見出すことが出来る。之れは光輝赫々たる星であるから、甚だ容易に區別することが出来る。所で、第一に述べたいのは、此星がヴェガに次いで、北半球の星中其光の最大なることである。併し又琴座α星や取者座α星も甚だ輝く星であるが、アルクテュラスが其最ものものであると云ふ人もある。然るに驚く可きは此星の距離で、此星から光線が吾等に達するのに、六十五年程の年月を要する次第である。若し人生が五十年であるとすれば、丁度今ある人が生れる時刻に其星を發し、我太陽系の方向へ向ふて來た光線が、毎秒殆ど地球の周圍を八回旅行し得る速度で旅行するにも係らず、愈々太陽系に到着すると云ふ時には、前きに生れた赤兒は最早黄泉の客となつて居るか、さもなければ六十五歳

の老翁となつて居る譯である。又反對に、アルクテュラスの上に或種の生物があり、地球の現象を殘らず見得る器械を有して居ると想像すれば、今云つた赤兒の生れたのを見撃した時は、其實地球上では六十五歳の老翁となつた時である。之を考へると、何となく馬鹿馬鹿しい氣がするが、是れは争ふ可からざる眞理である。丁度遠方で花火をあげたのを見て居ると、花火が高くあがつて見え、段々と消えて見えなくなつた頃、ドーンと花火をあげた音が聞えるのと同じ理方である。幸に光の現象では餘り阿房らしく感ぜられないのは、光の進み方が非常な速さであるが、地上の距離は至つて小なるが爲めである。然るに一旦地上の事物を離れ、天界の事となると、アルクテュラス位の距離は決して大なりとすることが出来ない。實に光線の速さで、數千年の遠方も考への中に入れておかならない次第である。餘り餘談に流れたが、再びアルクテュラスに歸へり、其様に遠方にあつて、而かもあの様に輝いて居るとすると、若し太陽と

一五

等しい距離に持ち來したなら、太陽の幾倍程強き光を與へるだらうか。既に諸君の知らるゝ通り、光の強さが距離の自乗に反比例するのであるから、色々計算して見ると、一萬四千五百倍程となる。夫れで反對に太陽を此星の所へ移すと、其光度が十二、九等となり、十二インチの望遠鏡で見えるか見えない位のものとなつてしまふのである。して見ると、太陽は吾等を取つてこそ大なるものであれ、宇宙てふ眼光からは至つて小さいものと云はねばならない。牧夫座には其外、是れぞと云ふ著しいものがない。唯、星丈は重星中美しいもの、一として算へられて居るが、とても双眼鏡で別々に見ることが出來ない、五吋か六吋か、又はより大なる望遠鏡で見ると、第三等と第六等との兩星が近い重星になつて見え、其色が夫れ夫れに黄色と綠色とを呈して居る。

神話

牧夫座に關して、神話との關係は矢張り存在すると云はれてある。既に述べた如く、ヂュペターが女神等の嫉をさける爲め、カリストを熊に變化

獵犬座

したが、其子にアルカスと云ふのがあつた。然るに、己が母が熊になつて居るとは知らずに、此熊を斬り殺さんとした。ヂュペターが之を見ると、之をさけしめやうとして直ちに母子兩方とも天空に引き上げたのとてである。即ちアルカスは此牧夫であると云ふ。

次に獵犬座及び髮座に就きて述べる順序となつたが、茲には肉眼や双眼鏡に著しく見えるものはないのである。又次いで小獅子座に入るも、矢張同様である。

髮座

髮座には、矢張話がある。是れは神話ではないが、此髮の主はトレミー第三世の皇后ベレニスである。此女は己が夫がシリア征服の爲め、戰爭に臨んだ際、神に願をかけ、夫が無事凱旋すると、其美しき髮を献納すると云ふたが、果して勝利を得て歸へつたので、之を献納した。時の天文學者コノンが之を記念する爲めに、此星座を置いたのであると云ふ。

最後に山猫座に入ることゝなるが、此處も前と同様に注目するものは皆

山猫座

無と云ふて差支がない。夫れて吾等は再びベルシウス座へ歸つて來たのである。依て章を更へて黄道帶其他の説明をすることゝしよう。

第十章 黄道帶及其近傍の星座



a broad belt of gold of wide extent,  
 wherein twelve starry animals are shown,  
 Marking the boundaries of Phoebus' zone.  
 Luniz delanoes

## 黄道帯

是から吾等の説明し様とするのは、太陽、月又は太陽系に属する他の天體の運動する、地球上の一部分である。此れは天球の赤道と、二十三度二十七分の角をなし、赤經零時と十二時の所で之と切合ふ大圓から、其南北へ大凡十五度に亘る一帯である、之を黄道帯又は十二獸帯と稱する。月が之を運動するには大凡二十七日三分一であるが、太陽は三百六十五日四分一で一周すると云ふ次第である。所が、月が太陽に照らして、一年中に殆ど十二回同じ様に盈虚を示しながら運動して居る。従つて三十と云ふ數と、十二と云ふ數字が、自然天文學に導かれた次第である。一ヶ年が十二月に區分せられると、自ら太陽が宿つて居る天球の部分を夫れ夫れ各月に配し、十二に分けるのも有勝ちのことであらうと思ふ。黄道を十二に區分するまでに、六に區分したこと又は十一に分けたことがあつた相であるが、兎に角此の様に、天球の一部分が十二獸帯となつたのである。此部分を、支那では二十八に分つて居ることは、既に述べた通

りであるが、二十八に分けたのは、勿論の恒星月二十七日三分ノ一を基としたものに相違ない併し支那では二十八宿の外に、十二支をも此部分に採用して居るから、西洋の獸帯に一致するものも存在して居るのは勿論である。倍是れから、順次牡羊からして各星座を研究することゝしよう。

The twelve-spoked wheel revolves around the heavens;

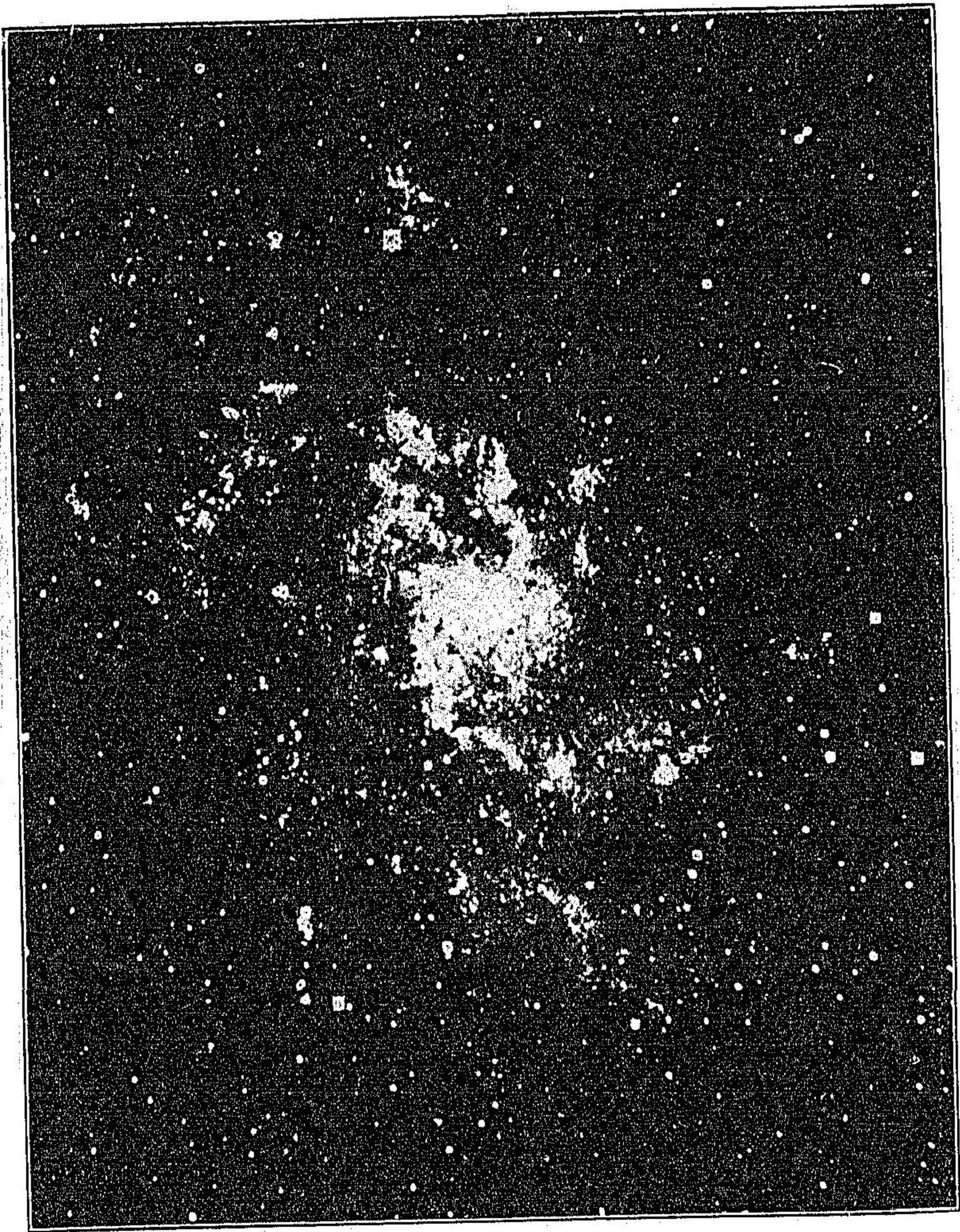
Rig Veda

牡羊座  
三角座

神話

此星座は、小さな三角座を隔て、アンドロメダ座に接し、其外ペルセウス座とも隣つて居る。三角座は $\alpha$ 、 $\beta$ 及び $\gamma$ の三星で成立する、細長い三角形を含んで居るから、至つて認め易い。其内の $\alpha$ 星はアンドロメダ座 $\alpha$ 星との星を連ねた線上にあるから、直ちに認めることが出来る。此星座は小さいのみならず、著しい天體をも含んで居らない。牡羊座も同様で、至つて寂寞である。只第二等級の $\alpha$ 星や、第三等級の $\beta$ 星と第四等級の $\gamma$ 星丈が稍々明瞭なのみである。希臘神話に従へば、アサマスの子フリ

第 十 六 圖



(M. 33) 三角座星雲

## 重星牡羊座γ星

クスが其繼母イノの烈しき取扱をさげ様とし、其妹ヘルレと共に、黄金色の髪を持った牡羊に乗り海を越えて逃げた。所がヘルレが途中眩暈して不幸にも海に落ちて溺死した、それで其海はヘレスポンドと呼べる、様になつた。併しフリクス丈は牡羊に乗つて無難に海を渡り、コルキスに着いた。すると、エータ王は彼を饗應し、マールスの森の中に牡羊を留めて置いた。然るにヤソンの命令の中に、五十名の勇者がアルゴ船に乗り、コルキスに進行し其牡羊を取返へしたと云はれて居る。

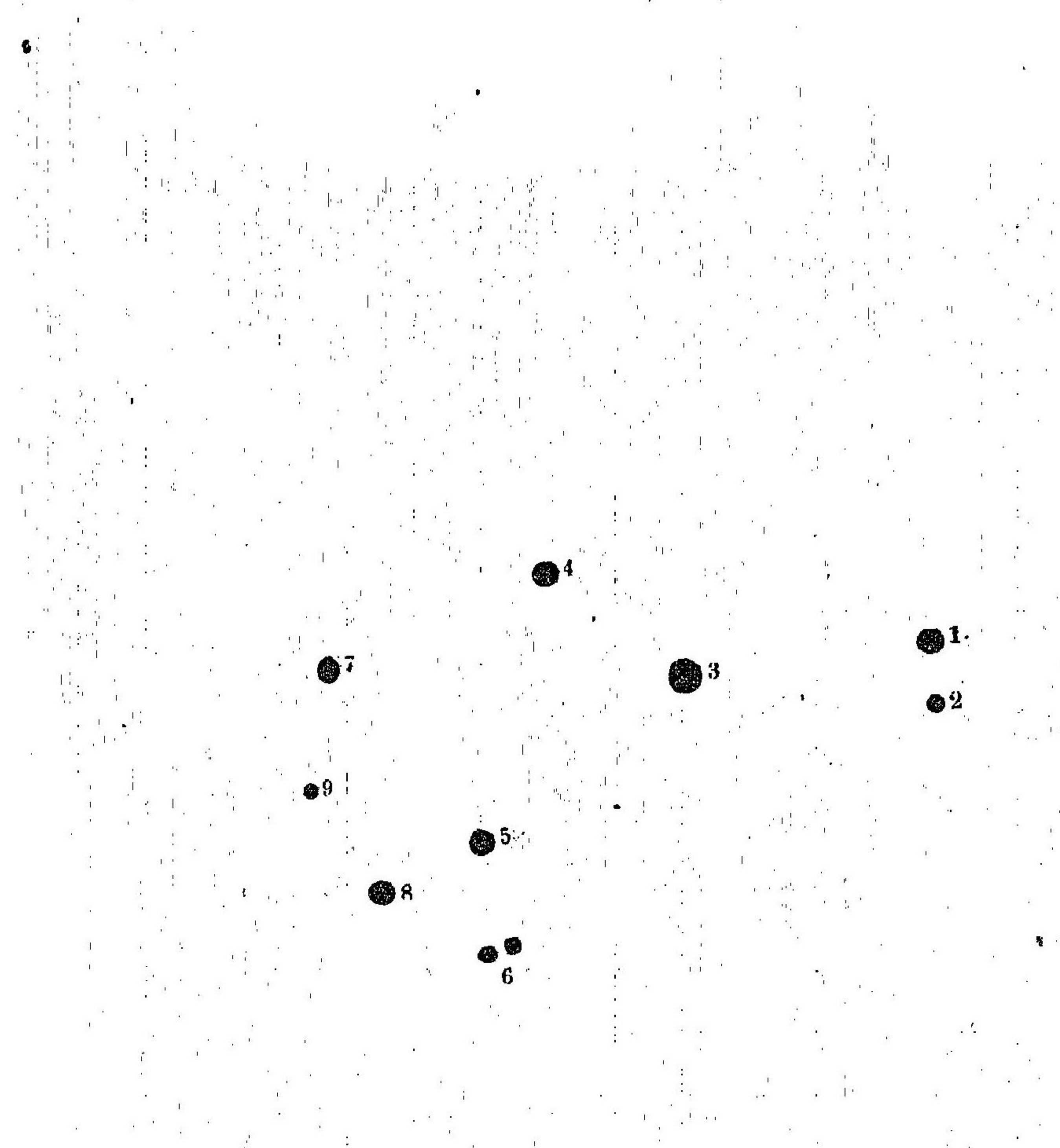
一言茲に述べて置きたいのは、此星座に大熊座γ星に次いで早く発見された重量の存することである。ロバルト、フリク氏は、千六百六十四年に出現した彗星を追ふて、此星座のγ邊に、望遠鏡を向けた所が、偶然此星が四等と四、五等との二星になつて居るので、大に驚いた相である。此等最初の発見から今日に至る二百五十年間に、発見された重星の数は既に一萬數千に達して居る。

## 牡牛座

黄道帯中、次に來るものは牡牛座である。此星座は前のものとは反對で、肉眼にさへ著しいものが澤山存在して居る。諸君は既に知らるゝであらう、プレアデス群の美しい有様を、又ハイアデス群のV字形をなして見ゆることなどを。従つて、此星座を如何にして見出す可きかなど、く

## プレアデス

所で、先づ第一にプレアデス群に注意を向け、双眼鏡で之を見ると、澤山の星が見ゆるが、其中取り別けて大きく見ゆるのが六個乃至七個ある。此が該群の七星と稱せられて居る理由であらふ。是等の七個は肉眼でも見える、但し其内二個が近いので、一個に見えるが、明瞭に七個を認める人が澤山ある。圖には以上七個の外、若干の星をも示して居るが、是等の内二個を加へ九個の星に、各々固有名稱が與へられて居る。夫れは圖の中に記した番號と索引とで分る通りである。若し大なる望遠鏡で見ると、此星群の星は甚だ増加する、寫眞では二千以上見られる。

- 
- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 Atlas   | 6 Asterope |
| 2 Pleione | 7 Electra  |
| 3 Alcyone | 8 Taygeta  |
| 4 Merope  | 9 Celaeno  |
| 5 Maia    |            |