

講話

地球の生れるまで (三)

理學博士 松山基範

茲に私は再び始めにかへつて、數に於て遙に今迄述べた數種の天體を凌駕する所の恒星のことに移る。恒星の特色は前にも述べたやうに相互の位置をかへないのを一つの特色とする。天空に於て之等の星の散在する有様を眺めて居ると、其著しい星の配列の有様が我々種々の想像をそゝる。例へば此頃の夕方南の空に見える星は恰も蝸が其缺をかざし尾を卷き上げて居る如き形をなして居る。往昔尙精密なる推論に於て考を勞しなかつた時代には斯の如き想像が直ちに實際の意味を有するものと思つたのであらう、星の配置を種々に結びつけてそれぞれの星座を作つた。之に伴ふ種々の神話や傳説を生じた。上に述べた蝸の如き配置の部分のものは蝎座といふ。其他牽牛星は鷲座にあり、織女星は琴座にある。北極星は小熊星の第一星であり、之に對して所謂北斗七星は大熊座の

第六圖



オ リ オ ン 座 星 雲

一部分である。さうして一々の星の名前を附ける爲めに各星座の最光りの強い星を初めとし順々に α β γ 等と希臘のアルファベットの順につけ、或は羅馬字又は數字等を用ひる。勿論之等の恒星の相互の位置のかわらぬことは屢々繰り返す通りであるが、昔は想像に従つて詩趣を撰んだやうな例

もあつて、東洋人たる我々に著しい傳説は鷲座 α 星なる牽牛星を琴座 α 星なる織女星とが一年に一度の逢瀬を樂むために七月七日の夜に天の河を渡つて相會するといひ傳へられて居る。

恒星の相互の位置は斯の如く殆んど不變であるが、さて其の一つ一つの星を望遠鏡で精しく調べると此の中にいろ／＼の種類がある、先づ望遠鏡を天の河に向けると彼の雲の如く白く光つた部分は實は小さい星が非常に澤山に集まつてあのやうに見えるのである事がわかる。南

の方蝎座の蝎の尾に當る邊には此天の河の小さい切れが飛んで居る如く見える部分があるが之も星の集まりである。ペルセウス座や蟹座の中には肉眼では殆んど普通の星のやうに見えて望遠鏡で見るとそれが無数の星の美しい集まりであるものがある。之等の星の集まつて一團をなすものを星團

と呼ぶ。

それからアンドロメダ座 β 星の北とオリオン座の劍の邊とは肉眼には今述べた星團と同じやうに見えるものがあるが、之を望遠鏡で見ると只白く光つた雲の如く見えて、星の集團ではない。之を

第七圖



アンドンロメダ星雲

星雲と呼ぶ。此の二つは星雲の内でも最も著しいものであつてオリオン座のは蓑の如き形をして居る。アンドロメダのは楕圓形をした渦卷状のものである。大きい望遠鏡を用ひると星雲は殆んど無數にあるといつてもよいのであるが其多くは渦卷状をなして居る。

又肉眼には同じく一つの星と見えて居て望遠鏡を用ひると二つに見える星がある。大熊

座の ϵ 星の如きは餘り大きくない望遠鏡でも二つに別れて見える。此のやうに二つの星が接近して見えるのは偶然に同じ方向に重なつて見えるので實際の距離は非常に遠く離れて居てお互に何等の關係を持たぬのかも知れない。併しながら斯かる偶然の現象は餘り多くはない事と考ふべきで、殊に二つの星の間の距離が一秒よりも尙近い様な場合には之は相互に關係を有するものと考へる方が

正しい場合が多い。此のやうに二つが互に關係を持つて居るのを連星と呼ぶ。實際に於て斯の如き二つの星が相互に引力の作用を受けて回轉して居るのが觀測された場合もある、我々からは見えな
いが南の方に著しいケンタウルス座 α 星は其一例であつて其相互回轉の週期は八十一年で此間に伴
星が主星の周圍をまわる軌道は楕圓形であつて長軸は三十二秒、短軸は六秒に過ぎない。我々から
非常に遠い所にある爲めに實際の軸の長さはわからないが我々から見て方角の變化がこれだけにな
るのである。此の連星は二つに限る理由はないのであつて、三つ或は四つが接近して存在し互に引
力の作用を受けて居る例もある。

さて連星のお互の距離が非常になると倍率の大きい望遠鏡で見ても尙之を二つの星として
認むる事は困難になる。實際に於て相互の距離が一秒の二十分の一位にもなると現今の望遠鏡の力
では之を明確に別々の星を測定する事は殆んど出来ない。然るに光の本質が充分に研究されて、星
から来る光りを望遠鏡で集め之を分光器で分析して研究する様になつてから、普通望遠鏡で倍率を
如何に大きくしても尙一つの星としか見えないものゝ内にも其性質が連星であるものゝあることが
わかる様になつた。斯の如きを分光器的連星といふ。

光りは波動の性質を以て空間を傳はつて來るのであつて、色の違ひは即ち其光が我々に達する時
の波長の長短によつて起るのである。然るに誰でも知つて居る様に太陽光線を細隙を通して後三稜

鏡で分析すると赤色から始まつて紫色に終る所の色帯を得る。さうして細隙を充分に狭くすると此色帯の中に無数の暗線があらはれる。太陽の光線を分析した場合には斯く暗線をあらはすが、若し

稀薄な瓦斯管の中に放電を行はしむるとか金屬を兩極として火花をとばすとかして其光を三稜鏡で分析すると其等の物質に特有の輝いた線が見えるのであるが、此の輝いた線は大抵太陽の光の色帯の中にある暗線のどれかに相當するものである。其等の線はそれ／＼特有な波長を有するのである。例へば

暗線の名	波長	色
A	七五〇四	靑
B	六八七四	
C	六五六二	
D	五八九七	
E	五二七一	
F	四八六二	

第八圖



暗線分佈の圖

(上部は高温の時に、下部は乾燥の時に)

G

四三一一

H

三九六九

波長は此の様に短いものであるから耗を單位に用ひる代りに其一千萬分の一を單位として用ひることが普通である。之をオングストロームと呼んで通常Aといふ符號であらはず。例へばD₂なる暗線の波長は五二七一。Aである。

光は眞空中に於ては何れの波長なるを問はず皆一秒時間に 3×10^{10} センチメートル即ち三十萬キロメートルを進む。従つて例へばナトリウムの出すD₂といふ線は波長が五八九七。Aであつて一秒に五萬五百回の波が其觀測者を通過する筈である。之は光を出すものは動かないとしてあるが、今、其發光體が動いて居る場合を考へる。例へば一秒時間に百キロメートルの速さで我々に近づくとする。此五萬五百個の波は本來三十萬キロメートルの長さの間に含まれたるに今や三十萬キロメートルと百キロメートルとの差である所の二十九萬九千九百キロメートルの間に食まるゝ事となる。此の爲めに波長が二。Aだけ短くなつた形となる。逆に若し發光體が觀測者から遠かる場合には殆んど同一の長さだけ波長が延びたる如くなつて見える。

斯の如く分光器を用ひて星の光を分析して見ると其中の特種の輝線が幾分か週期的に或時は波長の長い方に、又他の時には其短い方にずれて見える場合があつて、之れは其星の週期的運動をして

居ることを證據だてるものである。此頃の夕方に西の空にかゝやく處女座 α 星は斯の如き方法によつて週期的に動いて居る事が明らかにされた星の一つである。其週期は四日と十九分で速度は一秒に九十籽に及び軌道の半徑は五百籽位になる。斯の如く星が單獨に週期的運動をする事は力學上許されない事であつて之は必ず他にも伴星があつて相互引力の結果斯く週期的運動を行つて居るのである。

さて我々から見る星は大變大きいのと小さいの、もつと正確に云へば光りの非常に強いのと極めて微かなのと種々である。此の光りの強弱をいひあらはす爲めに古來天空に輝く星の内でも最も光りの強く見ゆるもの十四個を取つて一等星とした。此の頃の夕の空では天頂に近く牽牛星、織女星及白鳥座 α 星、西の空に處女座 α 星、其上に牧夫座 α 星、南に蝎座 α 星等は何れも一等星である。又月のないよく晴れた晩に空を眺めて肉眼で漸く見える星を六等星とした。其數は二千餘個である。此中間の強さの光りの星は夫れく二等星、三等星等となる。北極星、北斗七星の大部分、カシオピヤ、アンドロメダ等の著しい星は二等星の例である。

さて昔の人が肉眼觀測を以て斯の如く星の明るさの等級を定めたのであるが、實際に於ては一等星といふ内にも總ての星の内でも最明るいシリウス星(大犬座 α 星)の如きもあり、又殆んど二等星といつてもよい獅子座 α 星のやうなものもある。其他各等級とも其中の星が同一の光りを持つ譯でもない。

く、又其次の等級との間に劃然たる境がある譯でもない。

近來心理學の教へる所によると一般に人間の感覺が同じ差だけづゝ次第に増して行く爲めには即ち等差級數に従つて感覺が強くなるには此感覺を起す刺激の方は同じ比を以て次第に増して行かねばならぬ、即ち等比級數ですゝまなければならぬ。星の光度の場合に於ては此の關係がどうなつて居るか。近來は物理實驗法が進歩して種々の方法によつて光りの強さを比較する事が出来るやうになつた。星の場合には一般に光りが極めて弱いのであつて直接に星を見て其の光の強さを定める事は困難でもあり不便でもある。現今では多く望遠鏡によつて多くの星の寫眞を取つて其の光の強さを比較して見る。斯様にして多數の星の光の強さを測定して見るに一等星とせられた星の光りの強さの平均は六等星とせられた星の光の強さの平均に比して丁度百倍だけ強い光りである。それで今星の等級が一等級だけさがれば光の強さは $\frac{1}{6}$ 分の一に減ずるとすれば、六等星の光の強さは一等星の光の強さにくらべて $\frac{1}{6}$ 分の五乗分の一に相當する筈である。

即ち一等星と六等星との差の五等級だけの差は光の強さでは百倍であつたが、之が一等級の差に相當する光りの強さの割合の五乗に相當するから百と云ふ數の五乗根が即ち等級一等だけ違ふ爲めの光りの強さの比になる。

$$x = \sqrt[5]{100} = 2.52$$

地球の生れるまで

斯く光りの強さの割合から等級を定めると丁度光りの強さの違ひが二・五倍だけなら一等だけ等級が違ふが、其端數だけの強さの違ひならば等級も亦端數だけ違ふ。此のやうにして星の等級をこまかにきめる事が出来る。

星名	星座名	光度
シリウス	大犬座 α 星	負一・四
織女星	琴座 α 星	正〇・一
アークチュルス	牧夫座 α 星	〇・三
牽牛	鷲座 α 星	〇・九
デネボラ	白鳥座 α 星	一・三

然らば一等星に比し更に光りが二・五倍だけ強い星があることを何とするか。一等星よりも更に一等級だけ大きい星であるから之は零等星とする。それよりも光が強くば何とするか。之をば負とするのである。シリウスの如き其例である。太陽は此光度法によると等級負二・六・四となる。星の等級は正確には寫眞に取つて其の像の濃さを測つてきめるのであるが、肉眼でも少し練習すると相當に正確にきまる。測らんとする星よりも少し大きいのと小さいのとの二つの標準になる星を撰んで之に對し何程違ふかと云ふ事を肉眼で見るのである。