

カ ス ト ア の 話

ロバート・G・エイトケン博士

1月の夕べ早く東天を仰ぐと二つの輝く星が、他の星より高く懸つて、約 $4\frac{1}{2}$ 離れ、其の一つの星はもう一つの星の殆んど真上にあり、3月の夕べには天頂に達するのが腫を捕へる。此の二星は冬空では最も光輝ある星ではない。それよりもシリウス、プロシオン、リゲル、ベテルギウス、アルデバラン及びカペラ等は凡て一層輝やかな存在であるが、此の内どの星にしても古代人の星物語には此の二星以上に光榮ある地位を勝ち得て居らない。此の二星は古代神話から、其の星座の名に由來した雙子の如く、カストアとポルックスと呼ばれて居る。其の記録された歴史は、レダの有名な雙子の古代神話よりも餘程以前のものである。然し此の二星が天上界の雙子であるといふ考は昔から普遍的で、例へば古代のアッシリヤ人、アングロ・サクソン人又はポリネシア島人等相互に掛け離れた人々からも「雙子」と見做されて居た事は珍らしい事實である。カストアやポルックスはギリシヤ人やローマ人の中にあつて、特に航海者達に親しみの目で崇敬され、屢々船首飾となつて居た。例へば聖パウロが難船の後「カストアとポルックスの號ある」船でマルタ島を出發した事が思ひ出される。

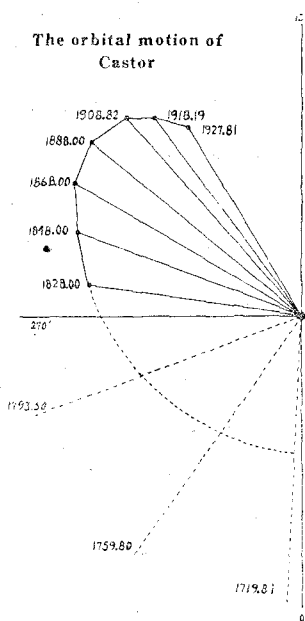
爰では雙子の星の一つカストアのみに就いて誌して見よう。カストアは雙子の星の中の α 星であるが、現在では少々光度が落ちて居る。然し昔しは明るい方の星であつたといふ證據も若干ある。カストアは白く、ポルックスは黄橙色である。尤も肉眼で見た相違は、此の二星の神話上の雙子を傷つける程著しくはない。然し神話を止むなく抛げうたねばならなくなつたのは、近代の望遠鏡觀測に基づくのである。此の二星が雙子である事とは全く相違した關係のないもので、又地球から全く違つた距離にある許りではなく、違つた方向に、違つた速度で空間を巡つて居るといふ事實は悲しい事である。

其の償ひの意味で、望遠鏡はカストア自體が只一個の星ではなくて、一つの星は他の星の明るさの約2倍に當る對の星である事實を證明した。之は1719年に Bradley と Pond が發見したもので、其の後40年經つて Bradley は又此の

二星を結ぶ線が其の方向を 30° 程變化した事に注目した。然し此の運動は二星の相互引力に基づくものだとはいふ氣附かなかつた。此の大発見をしたのは Sir William Herschel であつて、彼は規則正しく約 25 ヶ年もカストアや其他多くの明るい二重星を測定し、1803年に至つてカストアと其他 5 個の二重星が眞の連星即ち「引力の法則に依つて一つのシステムを作つて居る二個の星」であるといふ確定的な證明を發表する事が出来た。

勿論斯ういふシステムになつて居る二つの天體は一つの共通な重心を周轉して居る。然し只其の相互運動を觀測する事が出来るのみであるから、明るい方の星を不動星と認め、其れに就いて淡い方の星の位置を測定するのが普通である。時が來れば、斯くして得られたデータは相互の軌道が一層大きいのは例外として、二星が描いた實際の軌道と正確に等しい相互の軌道を計算する事が出来る。

Herschel の時代以後斯ういふ性質の測定がカストアに就いて何百回と行はれた。筆者は其等の凡ゆる測定を基にして、小さい方の星が1719年、1759年、



カストアの軌道運動

更に1793年に、明るい方の星に對し相互關係は現はす各點をつないだ方向を挿圖にした位置を描いて見た。斯くして其の発見から1927年までの 208 年間に伴星は一公轉 360° の中、 146° だけ周轉した事が注目される。若し地球上の厄介な大氣が

絶えず邪魔をせず、
機械が全く完全で、

其の上、眼や觀測者の技能が確實であるとすれば伴星の觀測した位置は凡て正確に楕圓の曲線上にあり、又 Kepler の面積法則に一致する筈である。即ち 1828.0 年から 1848.0 年の間に描かれた楕圓の弧は 1848.0 年から 1868.0 年或は 1868.0 年から 1888.0 年の間に描かれたものとピッタ

リー一致する筈である。斯ういふ状態であれば、之等3つの観測が如何様に行はれても、眞の軌道の計算には充分である。不幸にも観測した位置は凡て不可避の「観測上の誤差」の影響を受けるし、之等凡てが一緒になつて、其の軌道決定は未だ充分ではない。公轉の周期は長くて500年或は(其れ以上恐らく)短かくて300年である。併し乍ら伴星は今や見掛け上の楕圓の「端を廻つた」事が注目される。今後10年乃至12年間の運動は、多分信頼すべき軌道が計算される程、其の未來のコースを決定する事になる。

カストア迄の距離は其の視差に就いて近代に至つて幾つかの違つた方法で決定されて、極めて一致した結果を示して居るので、極めて正確に解つて居る。即ち其の値として0."08を採用すれば40.75光年の距離に等しい。現在此の二つの伴星は見掛け上4."5の距離だけ離れて居る。假りに其の軌道が照準線に垂直な平面にあるとすれば、之は其等の間の距離が56天文單位(地球から太陽までの距離の56倍)になる事を意味する。但し其の軌道の平面は天球面に可成りの角度だけ確かに傾いて居る。現在此の二星の間の眞の距離は殆んど120天文單位以上で、太陽から最も遠距離にある冥王星の距離の3倍であると確言出来る。

之で此の興味深いシステム全體に就いて決して言ひ盡して居らない。1896年に Pulkova 天文臺の Belopolsky は淡い方の星が分光連星である事を發見し、1904年には Lick 天文臺の Curtis は明るい方の星も同様に分光連星である事を發見した。其の當時 Curtis の研究は此の淡い方の星を含む二つの伴星は實際に2.93日の周期で圓軌道を巡つて居るのに、此の眼視連星の明るい方を形づくつて居る二星は9.22日の周期で極めて特異な軌道(離心率は0.50に等しい)を廻つて居ると立證した。何れの場合にしても、小さい方の伴星は極めて淡くて、寫眞乾板に其のスペクトル線を記録することは出来ない。其の上周期2.93日の對の星は他のものゝ約6倍の質量があるものと思はれる。有効なデイトを凡て解剖して、Russell は數年後、其の全體のシステムの質量は太陽の約6.5倍である事を立證した。

現在でも此の話は不完全である。明るい對の星から73"離れた所には9等星の淡い赤味がかつた星がある。之は明るい對の星と同距離にあつて、同じ割合で同じ方向に空間を周轉して居る事を示して居る。換言すれば之は物理學的に明

るい方の星と関係がある。其の上又分光連星でもある。其の二つの伴星は殆んど同じ光度と質量のものであり兩者の線はスペクトル寫眞に記録されて居る。又 Joy と Sanford 兩氏に據れば、之は 0.81 日の周期で圓軌道を巡つて居る。之等の結合された質量の最小値は太陽の 1.2 倍で、其の眞の質量は可成り大きいらしい。

次にカストアは顯著な重星システムである。此の二つの明るい伴星は一周轉 350 年乃至其れ以上を要する冥王星の軌道より一層大きな軌道を共通な中心を周つて居る。同時に此の伴星の明るい方は小さい楕圓を畫いて、目に見えない伴星と共に 9 日毎に一周轉する。又淡い方であるが、質量の大きな方の星は其の目に見えぬ伴星と共に一層小さく、殆んど圓軌道を 3 日毎に周轉して居る。一方明るい星の間の距離の 16 倍以上掛け離れた所に、周期 1 日の 10 分の 8 の淡い連星の伴星がある。

望遠鏡で見える 3 個の星は何十億年前に共通な起原を有つて居た事を推測すれば星の公轉に關する一般的な考と一致する。即ち後日何かの理由で明るい對の星の淡い方であるが、質量の大きい方の伴星が二つに分離されて、最初は表面に接觸して廻轉し、漸次押し離されて一層楕圓軌道を廻るやうになつた。近代に至つて、明るい方の星は分離し、尙又後に遠方の伴星も分離した。併し之とても尙一層熟慮を要する問題ではある。實際之等の過程乃至結果に就いては殘念乍ら今尙正解な智識を有ち合さないのである。(中村覺譯)

地 殻 下 層 の 粘 性

緯度の變動の一部には、所謂“14ヶ月週期”なるものがある。之れが何故に幾十年間にもわたつて存續するかは、天文學的にも、地球學的にも不思議であるが、米國の Norman A. Gaskell 氏は地質學的研究から、地殻下層 (Asthenosphere) 即ちイソスタシ 1 の成立してゐる地下に於いて、粘性を約 3×10^{21} [c. g. s. 單位] と算出し、其の弛緩年數を 260 年とした。之れによると、2000 年の廣さにわたつて平衡状態となるには 18000 年かゝる勘定となる。因みに H. Jeffreys 博士が著書 “The Earth” 中に書いた所によると緯度變化が 30 年間も持續するためには岩層の粘性は 5×10^{20} [c. g. s. 單位] 以上となる。(Obs. 763)