

海王星と其の自轉

リク天文臺 モーア博士

第18世紀の終り迄は、土星の軌道が太陽の宇宙支配の最外部の境界線を示して居た。従つて、此の境界線外には尙ほ未知の遊星がある等とは、誰も想像して居らなかつた。實際、1781年にキリアム・ハーシェルが彼様な遠方の一天體の發見を公表した時にも、初めは、“ナニ其の珍客は彗星だよ”と片付けられた。而も此の星が、其後數週間經つてから、始めて、178000000哩といふ遠距離に、太陽を巡つて居る一つの新世界であることが譯つたのである。此の新發見の遊星には、“天王星”の名が付けられ、天體觀測上の一大偉業として確實な位置を占めて居る。其の後65ヶ年經つて、第2の大遊星である“海王星”が太陽系の既知のメンバーの表に加へられた。此の發見は數理天文學の最大勝利の一つと考へられ、又、此の發見が成功するまでの経路は魅惑的な物語となつて、ひろく知られてゐる。

しかし、此の物語の前半は海王星そのものと關係なく、其の最近星であり、ハーシェルが發見した天王星の特別な運動と關係がある。天王星の發見に續く數年間に行はれた數多の觀測に基づき、天王星の軌道が計算され、天空中の過去と未來の其の天王星の位置を星圖に現はすことが出來た。當時、此の天王星は、第18世紀の間、數回に亘つて、恒星として認められ、又、記録されて居たことが譯つた。少くとも4人の天文學者が此の大獲物を逃がして了つたことがある。然し、此所に豫期しない困難が起つて來た。即ち之らの昔しの位置を、かりに今間違ひ無いものとすれば、天王星は數理計算上の位置から可成り距つて居り、又舊いものと最近の觀測との兩者を満足させる程には経路が一定しては居なかつた。其の上、時日の経過と儼に、此の天王星は推定位置から一層脱線した運動を、し續けた。

天文學者にとつて有名な苦勞の種であるが、之らの偏倚を觀測の不正確さに基づくものとした學者がある一方、他の學者は此の天王星は、其の軌道の尙ほ外部にある未知の一遊星の引力に依つて、其の軌道を外れるものと暗示した。此の後者の中に、2人の立派な若い數學者があつた。兩者は全く獨立に、天王星の位置を擾亂する一遊星の位置を計算する問題に着手し始めたのであつた。此の問題は多くの困難に悩まされ、又、其の解決には最高級の數學的の熟練を必要とした。兩者共、此の假說的な一遊星の、確實と思はれる軌道を得る事に成功を見、それから、過去の年々に占めた宇宙空間の位置を算出する事にも成功した。此の結果を得た2人の研究者の一人は當時ケンブリヂ大學の若い英國人

アダムスであつた。アダムスは1845年九月に此の研究結果を英國の勅任天文官に報告した。ところが不幸にも天文官は之を信用せず、従つて此の遊星の捜査を實際に着手する骨折り仕事をやる氣がなかつた。

しかるに、翌年のこと第2の研究たる、フランスの若い天文數學者ルヴェリエはパリのアカデミ理學會に其の研究の結果を通知した。此の後者の研究が英國天文官の目にも留り、彼はルヴェリエとアダムスとの推定が極めて良く一致して居るのを知つて、直ちにケンブリヂ天文臺長カリスに此の未見の新遊星の探索を命じた。此所に於て、此の放浪する遊星を拿捕しようと、幾夜も、推定位置にある星の位置を全部測定するといふ、たどたどしい困難な仕事に着手した。

其うした間に、ルヴェリエは、當時ドイツのベルリン天文臺の助手であつたガレに手紙を次の如く送つた。『經度326度にある鷲星座の黃道上の一點に望遠鏡を向けて下さい。すると、約9等級の、圓盤狀の星といふよりも、むしろ一箇の恒星の様に見える新遊星が其の位置に見られるでせう』と。當時、幸ひにも、ベルリンの此の天文學者は此の區域の新しい星圖を手許に有つてゐたので、1845年九月23日の夜、觀測を始めてから半時間と経たない内に、新遊星がルヴェリエの指示した位置より角52''(即ち月の見掛け上の直徑の2倍以下)以内に發見されたのである。

此の發見の報が英國に届くや、ケンブリヂ大學のカリス教授は、直ちに今までの觀測を調べ、爰に、英國でも亦、此の新遊星を最近に2回も觀測した記録がある事が譯つた。彼が、其の頃、觀測をつづけて、毎夜其の記録を精密に研究したならば、ガレよりも數週間早く發見が成功した事であつたに違ひない。

海王星の軌道を始めて概算してから、此の新遊星は、かつて數人の天文學者の手によつて、前以て恒星として觀測されて居たことが譯つた。其の一つは、パリのラランドが、1795年五月8日と10日に、之を2回も觀測して、兩者の位置が一致しないのを認め、恐らく觀測の誤差に基づくものと考へて、其の一つを棄て去つて終つたことがある。此の疑問を清算する爲、彼が視野を尙ほ一度調査して居つたとすれば、之が確認された時よりも半世紀前に、此の新遊星の發見者となつた事であらう。

確かに海王星發見の物語は觀測上の如何なる誤差も、慎重に研究せずに乗て去ることを許さないものとして、世の觀測者達に戒告を與へるものである。

距離にして殆んど2793,000,000哩、即ち太陽と地球との約30倍の遠方に於て、海王星は大體に圓い軌道を畫いて、中心發光體(太陽)を巡り、公轉周期は殆んど165年である。即ち、此の海王星は、發見後、今までに經路を僅か半分巡つたに過ぎず、現在では、ガレが最初に觀測した時に見えて居た天空の、ほぼ反對の所に輝いてゐる。海王星は極めて遠隔にあるので、肉眼では見られな

い。小望遠鏡でさへも、約8等級の、普通の恒星の様に見える。ずつと大きい望遠鏡だと、見掛上の直徑は $2\frac{1}{3}$ の、小さい、縁がかつた圓盤状に見える。之は1.4哩(2250メートル)の距離から見た直徑1吋(25ミリ)の微光面に等しい譯である。海王星の本統の直徑は31000軒、即ち地球の3倍92である。體積は地球の様な小さい遊星を60箇寄せ集めたものに等しく、質量は地球の17倍に過ぎない。又、平均密度は地球の4分の1より少し小さく、太陽の密度よりも、極く僅か乍ら、大きい。

海王星は、發見されてから1ヶ月以内に、ラッセルが發見した1個の衛星を伴つて居る。此の衛星は、約6日の周期、即ち我が月の約5倍の速度で22000哩の距離に、主星のまはりを巡つて居る。此の衛星の特徴は、軌道上の運動が「逆行」で、凡ての遊星や、殆んど凡ての衛星が東から西へ巡つてゐる運動と、むしろ反對の方向である事である。

此の衛星の、更に一層特異とすべき點は、軌道面が著しく堅實に或る種の運動を示す事に於て、主星の自轉に關する或る知識を與へて呉れる便宜を與へた事である。1850年より1900年に至る期間に、此の衛星の軌道の傾斜面は 10° たつぷり移動した。之を説明する唯一つ方法としては、海王星が他の急速に自轉する遊星の様に圓球狀體(即ち赤道が膨脹して居る)であり、赤道面が衛星の軌道と一致してゐない所から起るものと考へるにある。衛星が主星の赤道部の擾亂に依つて軌道から外れると假定すると、この衛星の赤道面の位置を計算し、從つて、それから海王星の自轉軸を計算する事が可能である。其の上、海王星の内部構造に就いて附加的に、ある假定をして、自轉周期の値を算出する事も出来る。斯くして、海王星の構成は木星のものと同様であり、自轉時間は19.1時間であると知れた。然し乍ら、此の方法では海王星の自轉の方向を示して呉れない。之は天文學者に取つて、可成り興味深い疑問符である。

海王星の像は、最高級の望遠鏡でも、極めて小さい圓盤狀で、形は全く圓く、表面の模様は何も見當らないので、自轉に關する知識は海王星の表面を直接觀測しても少しも得られないのは明白である。しかし、幸ひにも、此の點について、分光器を用ふ事が出来る。之を使へば、光源が觀測に接近するか、或は後退するかが測定出来るし、視線線上、動いて居る物の秒速が何哩であるかも測定出来る。斯くして、海王星の赤道上の一點が自轉に依つて示される速度、及び其の點が動いて居る方向を直接に觀測する方法がある。實際に觀測するには、海王星の赤道に沿つて分光器のスリットを置か、或は之れに直角に置かして、スペクトルを撮るにある。此の寫眞の測定に據れば、赤道上の點が動いて居る方向並に速度が直ちに譯る。海王星の圓周が譯ると、一周轉するのに、測定速度で動く點でえた其の時間を計算丈をすればよい。斯様な性質を分光器的

に觀測する場合、像が極めて小さく微光なので、海王星の場合には極めて困難な事になる。然し、過去に於て分光器がリク天文臺で此の問題にうまく應用され、其の結果、海王星は16時間よりやゝ短時間の周期で正順に自轉して居ることが譯つた。尙ほ此の値は理論に依つて推定されたものと充分一致を見て居るのである。斯くて、海王星は(天王星を除けば)他の凡ての遊星と同様、同方向に自轉して居ると思はれ、唯一の衛星が既知の逆行回轉をして居るとの見解がある事實は、勿論太陽系の起原に關する如何なる理論にも、重大な役割を演ずるものである。(佐登兒譯)

日光利用法について

理學博士 平山清次氏曰く：

^{サンマ・タイム}日光利用法で、唯一つ都合の悪い點は、汽車の發着時刻との喰違ひである。國際列車が國內を縦横に貫く大陸諸國、又は米國の如く汽車の連絡が非常に複雑で、容易に發着時刻を變へられぬ所では、時計を一度に一時間進めるのは容易ではない。それを何とか出来ないかといふに、一度に一時間進める代りに、日に一分づゝ六十日間(例へば、三月1日から四月29日まで)時を進めることにすれば、少しも無理なことはなくなる。この方法は、未だどこ國にも實行されてゐないが、確かに良い方法であるから、日本が率先して、それを採用すべきである。更に、また、一時間の代りに一時間半、即ち、日に一分つつ、九十日間、時計を進めることにすれば、一層効果的である。秋になつて、時計を遅らす場合は、日に一分づつ六十日間、或は、九十日間、遅らせばよいので、少しも面倒なことはない。自然科學等の純學術的な方面に、日光利用法の如き人工的の時を用ひることは不適當である。然し、それには現に天文學に於て行はれてゐる世界時といふ標準時がある。純學術的なこと、及び國際通信などには、世界時を用ひるのがよい。(讀賣より)

山本一清博士曰く：

“日光利用法”は、サムマ・タイムばかりでない。尙ほ其のほか“標準時變更法”といふ新方法がある。平山博士たるもの、之れを知らぬことはあるまい。知つて居らるゝ以上、之れについての御意見が伺ひたいものである。——毎日一分づつ60日間(或は90日間)も時計の針をづらせる技術はむづかしく無いが、づらした結果の社會(天文家も、氣象學者も、統計學者も、交通や通信の關係者も、皆、社會の一部である)の混亂は堪つたものでない。標準時や世界時との間の換算が面倒で、一種の“換算曆”といふものを天文臺は作製しなければならぬ。平山博士のやうな計算術の専門家は、換算に面倒は感ぜられぬだらう。(現に同氏はメートル法に反對で、尺貫法の主張者なのだから。)しかし、社會の人は換算を最も嫌ふのだ。そのため、メートル法だつて未だに國內に徹底しないのだから……