

通俗天文講話（第四講）

天空の逍遙遊者（三）

助教授理學士 荒 木 俊 馬

五

遊星の運動 前號に於て、遊星の運動の有様を物語つたが、今總括して言ふならば、すべて遊星の恒星に對する運動は、大局から見ても、黃道の極く近くを（或る場合は黃道の北側を通る事もあり、又或る場合には黃道の南側を通る事もあるが）太陽や月と同様に、西から東へ運行する。然し太陽や月の場合の様に簡單ではなくて、時に、一點に立留る事があり、又東から西に後戻りする事、即ち逆行する事もある。かく、行きつ戻りつしつゝも、結局は恒星の間を縫ふて、地球上の大圓に沿ふて、西から東へ一巡するので、其の一巡りの時間は、木星の場合は約十二年、土星の場合には約三十年近くである事が判つて來たのである。

五つの遊星のうち、水星と金星の場合は、火星、木星、土星の場合と稍や趣を異にする。この二つの遊星は、常に太陽の近所を徘徊し、最も太陽から離れる時でも、水星に就いて言へば、約二十五度、金星に就て言へば、約四十二度位にしか達せぬのである。そして、太陽を中心として、丁度、時

計の振子の様な運動を東西の方向になすのである。勿論、太陽自身が西から東へ地球上を一巡する爲めに、太陽につられて、水星金星も又一巡するのであるが、その運行はつまり太陽のお供をする様なもので、火星、木星、土星の様に太陽と獨立して、地球上を逍遙するのは趣を異にする。金星が太陽の西側に來た時にはそれは、曉の東天に見えるわけで、『曉の明星』となり、太陽の東側に來た時には夕べの西空に見える理屈で即ち『宵の明星』となる。

六

すべて、自然科学は、二通りの部門から成立するを考へて差支へなからうと思ふ。即ち、一つは『如何やうに』と言ふ質問に答へる所のものである。自然界の現象は、實際、如何様に起るか、又其れ等現象間の關係は如何になつて居るか。これ先づ、人々が知りたがる問題で自然科学が、成立する爲めの第一の部門なのである。然しながら人間は單にそれだけに解決を與へられただけでは、到底満足の出來るものではない。

第一の問題の解決が得らるれば、直ちに第二の質問を發したがる。即ち『然らば何故に然るか』云。そうして、この疑問に對する解答は實に自然科學の第二の部門が目的とするものものである。

天空の逍遙遊者——遊星が、實際、星々の間を如何様に動いて行くか。それは先づ、多くの星好きの人をして、異常な好奇な眼を、みはつて、天空をにらましめる欲求であつたが長い間の觀測の結果、その真相は、見たまゝに、如何なる性質のものであるか、ほとつて來るにつれて、更に進んで然らば何に故に、かゝる運行をするかを確めずには置かなかつたのである。

勿論、この『何故』と言ふ欲求は、次から次に、止む所を知らず發展して行くものである。或る原理によつて、或る現象が説明せられたにしても、更にその原理の原理を求める心があるのである。けれども、そこで満足するかは、其の時代時代の人々の知識の程度や、其他色々な條件に基くものであらう。

七

トレミー系統

紀元後二世紀、埃及アレキサンドリヤのトレミー (Ptolemy) は、日月五遊星の運行を説明する爲めに、一つの系統を案出した。今日トレミー系統と呼ばれるもので、この仕組によれば、我が地球が、世界の中心であつて、其のまわりに一番近く月が、地球を中心とする圓周上を

二二

運行し、更に其の外側を、太陽が同じく圓周運動をなす、そして水星、金星は、常に太陽と地球とを結びつける直線上に中心を有する、そして月と太陽の間にある小圓の上に圓運動をなしながら太陽の運行につれて地球を中心としてまわるのである。こうして、水星、金星が、前に述べた様な太陽から遠く離れ去る事が出來ず常に太陽を中心として、その近所を徘徊する事實を説明した。

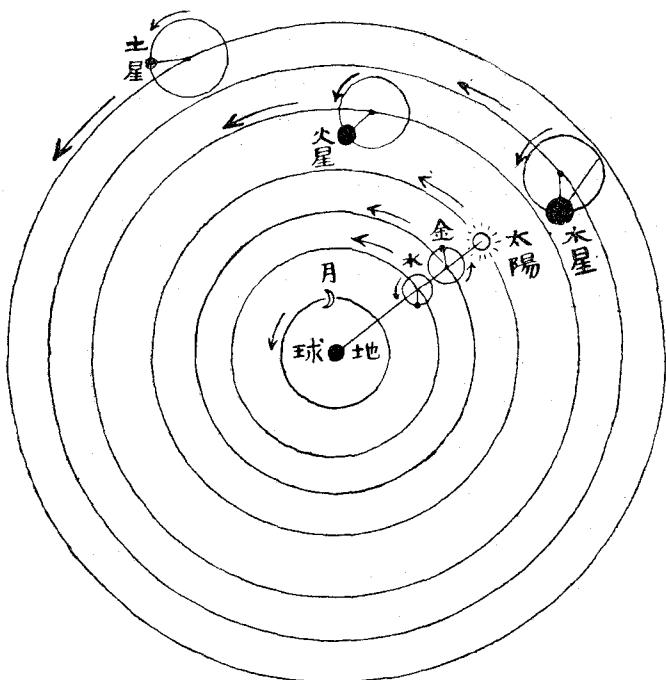
次に、火星、木星、土星は太陽の外側にある地球を中心とする、それぞれの圓周上を運行する一點を中心とする小圓上を運行する云々考へたのである。水星や、金星はその運行が複圓運動をする云々言ふ點は同じであるが、然し各小圓の中心が勝手に各々自分特有の速さで動く云々言ふ點が異なる。

トレミー系に於ける遊星及日月の運動は第十八圖に於て示す通りである。

トレミーの考へは、其の時代の要求に、立派に答へる事の出来るものであつた。今日から見れば、非常に奇怪な、事實に合はぬ説明である事は言ふまでもないが、其の當時では人々に立派な満足を与えたのである。

其後、三世紀、四世紀以後は次第に確立せられた羅馬法王廳の獨裁政治が、歐羅巴全土を風靡し、所謂中世の暗黒時代となり、科學の發展は全く中絶したのである。或は却つて退歩したと言ふ方が適切である。約一千年の長い間、トレミー

の宇宙構造論は絶対に信仰すべきドグマとして動かす可からざる公理のやうなものであつたが、眞理を求めてやまぬ心は、



人類に恵まれた最も大きな又強いもの、一つであつた。永い間、それが壓せられて居れば居る程、愈々強くはねかえるも

第 十 八 圖

のである。全身火に焼けてその灰の中から、更に強く新らしく甦えつて来る言ふ、フエーニックスと言ふ魔鳥の様に、

學藝復興 (Renaissance) の火の手が、南歐、ヴェスビオ火山の炎焔と共に、ダンテ、アルギエリ一派によつて揚げられて以來、天文學界に於ても、新しい自由探究が、熱烈に甦かえつたのであつた。

八

地動説 千五百三十年、波蘭土の僧侶天文學者コペルニクス (Copernicus) は *De Revolutionibus Orbium Coelestium* と言ふ論文を草して、近世天文學の一新紀元を劃した。即ち地動説である。コペルニクスの地動説は、讀者諸君の御存知の通り、約千四百年の久しき、間確固動かすべからざる信條となつて居た地球 (宇宙の中心) を太陽の周圍を巡る一遊星に左遷して仕舞つたのである。

このコペルニクスの劃世的な大発見は、實際歐羅巴の天文學界に一大革新を齎した。近世物理の鼻祖ミ仰がれ近世天體物理學の開祖ミ唱へられる伊太利亞の碩學ガリレオ、ガリライ (Galileo Galilei) はコペルニクスの地動説を發展せしめ、當時、彼のピサ大學に於ける宇宙論の講義は、實に、歐羅の各地方の青年天文學者を惹きつけたのである。其の名聲赫々として歐洲全土

を風靡するや、地球中心主義、人間本位主義の羅馬加特力の教義の礎をゆるがし、爲めに羅馬法王の忌畏に觸れ、遂に宗教裁判に引き出され、彼の説の取消を宣告された。説を取り消さざれば、彼は火をもつて焚き殺されねばならなかつたのである。ガリレオが法王の前に於てなせる、取消の文句は今日最も有名な皮肉ミされて居る。曰く。

"That the sun should be at the centre of the world and relatively immovable is an absurd and false Proposition in philosophy and actually heretical because it is expressly contrary to the Holy Scripture."

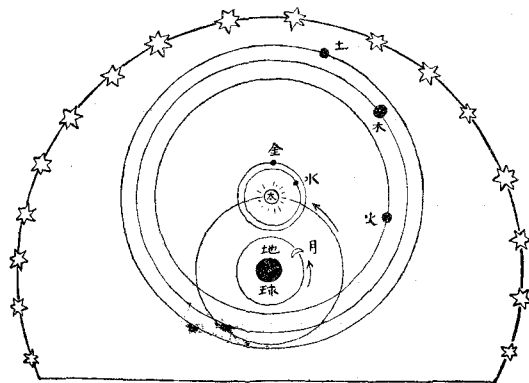
九

チヒヨとケブレル 地動説に對する羅馬法王の反對

は、今日全く意味をなさないが、然し、立派な觀測的な立場から、コペルニクスの地動説を信じ兼ねた。天文學者もあつた。デンマークの貴族チヒヨウ、ブラーヘ (Tycho Brahe 1546-1601) はコペンハーゲンを去る海上數里、ヴェン島に國王の補助を得て、私立天文臺を建設した。有名なウラニボルグ (Uraniborg) 天文臺である。千五百七十六年以後、彼は、この浮世離れた孤島の天文臺で熱心な觀測三昧に耽つて居たが彼はコペルニクスに對する有力な反對者であつた。彼は主

一四

して正確な星の位置を測定して居たのであるが、『若し地球が、太陽の周圍を公轉するものならば、星の位置は、一年を周期として、著るしく變化せねばならぬ』然るに彼の觀測か



第十圖

らは、何等かくの如き變化は出て來なかつたのである。これが彼が地動説に對する反對の理由であつた。そして、この反對の理由は、實際當時の星辰の知識から言へば尤も至極なものであつたのである。唯不幸にして、チヒヨの時代には恒星

の位置が、吾々遊星系の距離に比して、程んど無限に等しい位遠いと言ふ事が知られて居なかつたからである。チヒヨは第十九圖に示す様な遊星系を考へてトレミー系を修正した。

然し眞理は發見せられずに埋もれるものではない。コペルニクスの地動説を完成し、更に萬有引力の發見によつて、遊星の運動の理論の大成に導いた所のものは、實に、地動説の有力な反對者チヒヨの一生涯の貴重な觀測材料であつたのである、事實、チヒヨは地動説に反對しながら地動説を完成したのである。

チヒヨの忠實な助手ヨハン、ケプレル (Johann Kepler 1571-1631) はチヒヨの死後、其の觀測材料を整理し、遊星の運動に關する觀測を比較計算した結果、遂に有名なケプレルの三法則を發見したのである。

(私はケプレルの三法則を述べる前に、順序として、是非とも、天體、特に、遊星の距離の測定に就て述べねばならないのであるが、この事に關しては嘗て、山崎正光氏が書かれた事もあり(天界第三卷九月號)又、天體の距離を如何にして測るかは、それだけでも面白い問題であつて、他日まこめて紹介する機會もあらうと思ふから今茲には略する事にする)

(第四講終)

遊 星 軌 道 表

	長 半 徑	週 期	傾 斜	離 心 率
水 星	0.387	88日	7° 0'	0.206
金 星	0.723	225日	3 24	0.007
地 球	1.000	1年 0	0 0	0.0168
火 星	1.524	1年 322日	1 51	0.093
木 星	5.203	11 315	1 19	0.048
土 星	9.555	29 167	2 30	0.056
天王星	19.218	84 7	0 46	0.046
海王星	30.110	164 280	1 47	0.009
小遊星				
(1) Ceres	2.767	1681日	10 37	0.077
(2) Pallas	2.770	1684日	34 43	0.239
(433) Eros	1.458	643	10 50	0.223
(588) Achilles	5.244	4398	10 18	0.152

附
錄