



木星の四大衛星の話

山本 一 清

(一)

今年も早や秋に近づいて、天には木星のよく見える時機が迫つて来た。木星は此の頃ひつじ星座にあつて、九月初には毎夜十時頃に東の地平から上つて来るが、其の後、月日の経つと共に毎夜の出現時刻は漸々早くなつて見易い位置に来る。赤緯が高いため、いろいろの觀望に都合がよい。

今年度の木星は

八月30日 ひつじ座29番星と38番星との中間あたりで「停留」になり、其の後は順行運動をやめて、逆行運動に移る。光輝は「-2」等級で全天第一である。(未だ金星の觀望時機でないから)。望遠鏡で見た時の視直徑は41秒半(南北に)であるが、此の日頃は毎日205萬キロメートル(52萬里)づゝの割合で地球に近づきつゝあるから、視直徑も九月中旬には43秒を越え月末には45秒になる。

十月29日 此の日、木星は太陽に對して正反對、即ち「對衝」の位置に来る。地球からの距離は其の2日前の27日夜が今年中の最近距離で、彼我僅かに5億9500萬キロ(1億5000萬里強)。天空上の位置はひつじ座19番星と星との間の淋しい天を我が物がほに西行してゐる。光輝は「-2.4」等級で、ぎつしりと、いかにも落ち付いた光りである。視直徑は46秒強。

十二月26日 今年度第二回の「停留」になり、ひつじ座とくじら座とを座とに勝る境界點上にある。之れからは運動が順行に移るこ

共に、地球からの距離も急に遠ざかり、光りも幾らか淡らいで行くしかし、年を越えて、翌年度になつても、尙ほよく見えてゐて、折りから近づいて来る火星や金星と共に、冬の西の空は時ならぬ花が咲き揃つたやうに賑はう筈である。

(二)

望遠鏡を持つてゐる人は誰でも必らず先づ木星を眺めて見て、其の雄姿に感じ入るものであるが、中にも、日夜交代する四大衛星の變化多き景色は幾度見ても人を飽かせないものである。木星の此の四つの衛星は、肉眼では殆んど全く見えないものであるから、昔しの人々は之れを知らなかつたわけであるが、望遠鏡の發明によつてガリレオが今から三百年前に始めて之れを知つたものである。當時、西洋諸國で第十七世紀の初めは、(我が國の徳川初代に相當し)、トレミーの舊學説(天動説)と、コペルニクの新學説(地動説)とが互ひに相争ひ、實に、今日以上の思想混亂に陥つた時であつた。コペルニクの新「地動説」なるものは、實は西歴紀元前のギリシヤの天文家アリストアルコスによつて最初に唱へられたものであるが、其の頃はプラトーン、アリストテレス等の哲學と共にピタゴラスの地球中心説が一般に正しい宇宙學説と認められ、降つて、紀元第二世紀にトレミーの「アルマゲスト」といふ大著述が發表されてからは、キリスト教の教理にも符合するといふ信念から、世には「天動説」の信用が益々厚くなつた。中世の暗黒時代に、カペラやブルーノ等の反對者が若干あつたけれど、之れ等は殆んど物の數ではなかつた。しかるに第十六世紀に至つてコペルニクが現はれて、太陽中心の新説を稱ふるやうになり、テイヒヨ、ケプラー等の人々は皆此の新舊學説の争鬭の渦中に巻き込まれ、遂に理學界のみならず、哲學界も宗教界も舉げて甲論乙駁の姦しい時代を現出した。しかし此の争論も、人々が肉眼で見える天體現象を唯一の論據としてゐる間は、要するに相互に「水かけ論」であつて、甲乙何れにも多少の理を持ち合はせてゐる以上、争ひは何時果てることも分らなかつた。

此の時、突如として人の耳を打つたニウスは、イタリヤのガリレオが木星の周圍をめぐる新しい天體を幾つか發見したといふことであつた。ガリ

レオは當時自ら誇りこする「望遠鏡」といふ新機械で、1610年一月7日の夜に木星を見たところが、圓く大きい木星の東隣に二つ、西隣に一つの星を見つけた。初めガリレオは之れ等を普通の恒星だと思つて餘り氣にも留めなかつたが、次ぎの日、又其の次ぎの日、此等の相互位置が變化するのを見て、不思議に思ひ始めたのである。當時のガリレオの觀測日誌に據つて、彼れが木星を見たまゝの圖をこゝに寫して見るこ下の如くである。

1610年一月7日	• • ○ •
同 8日	○ •••
同 9日	(曇り)
同 10日	• • ○
同 11日	• • ○
同 12日	• • ○ •
同 13日	• ○ •••

即ち初めは二つ乃至三つの衛星が見えたに過ぎなかつたが、一月13日に至つて、遂に四つの衛星を悉く見届けたのであつて、之れによりガリレオは水星と金星とが太陽の周圍をまわつてゐるこや、月が地球のまはりを巡るこ主張してゐるコペルニク派の人々のために頗る有利な實例を發見したこになつたのである。之れ以來、木星の衛星は天文家の非常に注意するものとなり、同時に、一般のアマチュア天文家は喜んで此の木星の珍景を楽しむこゝなつた。

本會發行の「天文年鑑」には第76頁から第96頁までにわたつて、毎夜の木星衛星の位置が圖に現はしてあるし、又、第76頁の下半から第97頁までの中には、此等の衛星が現はす諸種の現象、殊に

- (1) 木星による各衛星の蝕の時刻、
- (2) 木星による各衛星の掩蔽現象、
- (3) 木星面を各衛星が通過する時刻、
- (4) 木星面を各衛星の影が通過する時刻

が豫報してある。此等の種々の現象は、單に見るだけでも愉快なものであるが、今一步進んで之れを觀測して其の時刻を測れば、一種の時計のやう

に見て、此等の観測から正しい時刻を知るこゝが出来た。(「天界」第54號第239頁参照) 實際、第十八、九世紀の遠洋航海者たちは、船の中で小さな望遠鏡により此の木星衛星の出入を観測して、グリニチ時刻を知つたものである。此の航海術上の應用については、早くもガリレオが思ひついたものであつたが、其の後各衛星の軌道の研究が進歩するにつれ、之れは益々實用上大切な問題になつて來た。

之れに關聯して、第十八世紀の頃に井リアム・ホイストン William Whiston の「七重望遠鏡」の發明といふ面白い譚もある。當時の遠洋航海船といへば今日のやうな幾萬トンの巨大な船とは違つて、誠にあはれな小型の帆船に過ぎなかつた。此の小さい船に乗つたまゝで木星の衛星なきを正確に観測するこゝは非常な熟練を要するこゝであつたので、英國ケンブリチ大學の數學教授ホイストンは七個の望遠鏡を一束に束ねたやうな形の機械を考察し、接眼鏡だけは共通のものを一つ用ふるこゝにした。此の構造によるこゝ、船の上の如く動搖の激しい所で之れをほゞ木星に向けて観測してゐれば、こゝにかく、七つの對物レンズの何れかの一つから光線が接眼部に入つて來て、結局的(まご)を外すこゝなく観測を遂行するこゝが出来るといふのである。

(三)

木星の衛星にちなんで、過去 300 年間にいろいろの面白い発見が行はれた。先づ其の最初はバリの天文學者オラウス・レーメルが木星衛星の蝕の観測から、光線の傳達する速度を発見した。之れは1675年のこゝである。當時の學者は皆光りが有限の速度で傳はつて行くものであるこゝを知らず、多くは只一瞬時に甲から乙へ傳はるものだらうと思つてゐたのであるからレーメルの此の発見を其の學説を、聞いても初めは眞こゝは思はなかつたものである。殊にバリ天文臺長カシニや、其の甥マラルデ等は、「木星の第一衛星の運動は光の傳達によつて解説が出来なければ、其の他の衛星には之れが當てはまらないのは何うしたものか？」なきゝ反問して、容易にレーメルの説を受け入れなかつた。そして五十年以上も此の発見は學界に認められなかつた。こゝろが第十八世紀に入つて、英國の天文學者ブラドレ

イが恒星の観測から光りのアベラシオンといふ現象を発見した。これは總ての星の位置が一年を週期として移動する現象なのであるが、此の理由については、ブラドレイがテーマス河を渡つてゐる舟の帆の角度から思ひついて、「アベラシオンは光線が有限の速さで傳はるために起る現象である」ことを知つた。そして此の事が確かめられると共に、こゝに始めてさきのレーメルの発見した意味が明瞭に知られるに至つた。

(四)

木星の衛星が発見された最初から、多くの學者は此等の衛星の軌道を決定するために、観測と數理研究を勵んだ。其の最初の時代には

シモンマリウス Simon Marius (此の人はガリレオよりも早く、1609年十一月に木星の衛星を発見したと傳へられてゐる人で、ドイツ人である。1570—1624)。

ホヂエルナ G. B. Hodierna (イタリア國シチリアの天文家、1597—1660)
ボレリ G. A. Borelli (イタリア人、1608—1679)

カッシニ G. D. Cassini (イタリア人、後に佛國に招かれてパリ天文臺長となつた人、1625—1712)

マラルヂ G. F. Maraldi (カッシニの甥、パリ天文家、1665—1729)

ブラッドレイ J. Bradley (英國天文家、後にグリニチ天文臺長、1692—1762)

マラルヂ G. D. Maraldi (G. F. マラルヂの甥、1709—1788)

ワーゲンチン P. W. Wargentin (スエーデンの天文家、1717—1783)

等の人々が、それ々の立場から木星衛星の位置豫報を發表した。又、一方に於いて

ニュートン I. Newton (引力論の發明者、1642—1727)

オイラー L. Euler (ドイツの數理學者、1707—1783)

ワルムスレイ C. Walmsley (英國の僧侶、1721?—1797)

ベイリ J. S. Bailly (フランスの天文家、1736—1793)

ラグランジ J. L. Lagrange (フランスの數理學者、1736—1813)

ラプラス P. S. Laplace (フランスの天文家、1749—1827)

トランブル J. B. J. Delambre (フランスの数理天文家, 1749—1822)
 ダモアソー M. C. T. Domoiseau (フランスの数学家, 1768—1846)
 スイヤール Souillart (フランスの数学家)

等が衛星軌道の理論を研究した。中にもラプラスの研究は最も有名なものであつて、殊に第一第二第三の三衛星相互間に下の如き運動法則があることを発見したこゝなは最も著しい、即ち

$$(L' - L'') = 2(L'' - L''') + 180^\circ$$

但し、こゝで L' , L'' , L''' はそれぞれ第一衛星第二衛星第三衛星の経度である。此の関係があるため、此の三つの衛星が同時に合や衝になることは決してない。

(五)

今1928年、英國ローヤル天文學會總會に於いて、エデンバラ天文臺長サムソン R. A. Sampson 博士は名譽の金牌を贈られた。之れは同博士の「木星の四大衛星の研究」さいふ有名な論文に對する表賞である。サムソン氏は現代に於ける木星衛星學の權威者であるが、木星衛星の研究を始めたのは可なり以前であつて、氏がダーラム Durham 大學天文臺長の時代であるとして1910年の頃、既に此の研究の産物である衛星位置豫報が發表され、まもなく之れは各國の天體曆表にも載せられるこゝなつたが、此の研究が完全な形を備へて世に公けにされたのは1920年一月である。

(六)

木星の衛星は、前にも記した通り、非常に見易いもので、20倍ぐらゐの小さい望遠鏡でも其の位置だけは認められる。又、100倍以上の望遠鏡では四つの衛星と木星とが同時に視野の中に見へかねるほゞ大きく廣がるものである。尤も、衛星の蝕や掩蔽なごの正密な觀測をするためには、倍率が大きいほゞ好い。

木星は、ガリレオが発見した四つの衛星のほか、尚ほ五つの衛星を持つてゐる。但し、ガリレオのものは皆我が月ほゞの大きさであるけれど、他は悉く小さくて、光りも淡いから、此等は世界的の大望遠鏡でないで見えない。(終)