

ガリレオ 傳 (3)

Galileo.

山本 一 清 *Issei Yamamoto*

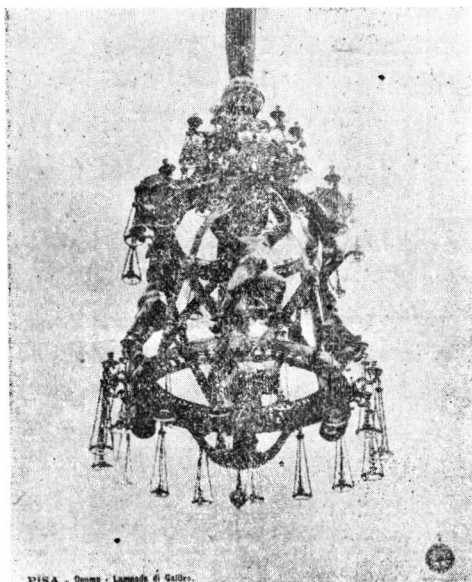
ガリレオが天文學に直接貢獻したことは、要するに、其の望遠鏡による諸發見に歸するわけで、理學の理論の完成のために貢獻したことは少い。かつて、コペルニクは、地球の自轉軸が永久に一定の方向を指してゐる事實を説明するために、所謂“第3運動”といふものを考へたが、ガリレオに據れば、之れは徒らに解説を複雑にするものだとて、其の代りに、彼は磁氣の引力が其の原因だと説いた。しかし、之れも亦、やはり今日から見ると、言はゞ unnecessary の概念であつて、要するに、この現象は、絶對空間の見地から言へば、運動ではなくて、むしろ“不動”といふ理によつて説明すべきものであることが、ガリレオには、氣が付かなかつたのである。ガリレオが、最も ひどく 其の學術的信用を墜したのは、つまり、同時代の大學者によつて行はれた大發見のことを知らなかつたのに因ると言ふべきであらう。ケブラの第一第二の兩法則は1609年に公表され、又、第三法則は其の10年後に公表された。此うした有力な推論によつて、太陽系の空間構造論は完成され、各遊星の相互關係を支配する、前古未踏の均齊的な論理が發見されたのであつた。しかし、ガリレオは此等の大發見を默殺した。彼の“大宇宙系に關する問答”(Dialogo dei massimi sistemi)といふ書物は、ケブラの第三法則が世界に公表されてから、少なくとも13年後に版行されたものである。しかるに、コペルニクが、尙、古來の均齊圓形運動の理論を墨守して、遊星運行の不規則性を論理化するために努力したかの回轉圓(epicycle)について、ガリレオは此の書中に、之れを認めてゐるとも、認めてゐないとも、何れとも、ハッキリ述べてゐない。此等の事情を綜合して見ると、ガリレオが學界の進展に無頓着に構へた態度は、要するに、彼以外の、他人の發見に對しては、無意識にも、極めて不注意であつたと言はれても、仕方が無いことになる。しかしながら、何と言つても、ガリレオの名は、可視宇宙の限界を非常に擴張し、現代の天文學を、眞に、諸理學の中の、最も嚴肅偉大なるものたらしめた功績と、聯想せしめなければならなく、尙、彼れの望遠鏡觀測そのものは、彼の慧智と聰明とを象徴する永久の紀念となすべきものである。

彼は、天才の本能的な確實さを以つて、其の注視した天然現象の要點を巧みに把え、又、彼の推理は、(緊迫した爭論によつて歪められた場合のほかは)近代の諸學者の研究によつて、何れも、適確に立證された。彼の二大錯誤と目さ

れるかの潮汐論と彗星觀とについて言へば、潮汐論の方は、地球の“二重運動”の物理的確證を獲ようとした熱意のために、圖らずも、誤られたのであるし、又、彗星の方は、太陽をめぐる此の脱線的な天體を、遊星と同一の筆法で解かうとした當時の反コペルニク派の説を反駁する目的で主張されたものである。

木星の衛星を發見して、2ヶ年経たないうちに、ガリレオは、この衛星公轉の殆んど正確な推算表を作り上げ、尙、此等の衛星が起す度々の蝕の觀測によつて、陸上のみならず、海上に於いても、經度を決定する可能性を提言した。この經度決定法を、彼は熱心に主張し、其のために適當な双眼望遠鏡や、又、巧妙な器械仕かけ等を考察して、1616年には自らスペイン國の政府に、又、後にはトスカニ國の政府にも、採用方を具申したのであつたが、しかし、何れも採用されなかつた。尙、其の晩年には、同じ提案について、オランダの總督府と永い間交渉を重ねてゐた。この創意は、立派なものなのだけれど、今まで、海上では實用的に餘り用ゐられなかつた。

ガリレオは、太陽の黒點を、永い間、連續的に觀測して、望遠鏡觀測によつて示される主な要領を熟知してゐた。例へば、黒點が常に太陽の表面上に於いて、或る特別な範圍にのみに現はれることを知つてゐた。又、彼は黒點と連續する白紋を認め、尙、黒點の周圍に見えるベナンプラのこと、それから、黒點の微細な固有運動や、急激な形の變動等をも知つてゐた。此等の黒點の一般的な規則的運動から推理して、ガリレオは、太陽が一ヶ月以内の週期で自轉することを知つた。又、彼は、太陽黒點が、一年中に太陽面上のいろいろな經路を通過することから考へて、此の方面からも、地球が太陽のまはりを公轉してゐる證據とした。(尤も、この推論は少々食い足りない所があるけれど。)彼れの觀測によれば、黒點は、毎年2回、太陽面上を直線的に通過するが、他の場合には曲線の經路を通る。之を見て、ガリレオは、太陽の自轉軸が、黄道面にして、少しく傾斜してゐることを精密に



PISA - Duomo - Lampade di Galileo.

測定した。例へば、地球が太陽の赤道面上へやつて来るのは毎年2回起ることだが、其の時には、この赤道と並行に運動する黒點が、地球からは、太陽面上を一直線に運動するやうに見える筈である。しかるに、若し、地球が太陽の赤道面の北側か、南側かにある時には、黒點の経路は、其の地球から見る位置によつて、上向きか、又は、下向きかの曲線を書いて、太陽面を通過する。しかしながら、現象のこうした説明は、太陽系の中心が太陽にあつても、地球にあつても、何れの場合でも成り立つのである。

當時、萬有引力の創意が、此の偉人の頭腦の周邊を彷徨してゐたらしいのであるが、遂に其れは、腦裏にシッカリ入ることは出来なかつたと見える。ガリレオは、地球が其の周圍に月を保持する力と、木星の衛星をして其の主星のまはりを週轉せしめる力と、更に、地球が其の表面に萬物を引きつけてゐる力とが、皆同様なものであることを覺つたのであつたけれど、惜しいことにも、中心力 (central force) と切線速度 (tangential velocity) との組み合はせを理解することが出来ず、只、諸遊星の公轉運動と太陽の自轉とが關係してゐる如く考へて了つたのであつたが、この考へは、明らかに、ニウトンの引力論よりも、デカルトの渦動論に近いものであつた。

近年の諸發見を豫想するやうな事例は、ガリレオが、恒星の微細な年週視差が遂には發見されるだらうといふことを考へ、又、土星よりも遠方の遊星が將來には見つかるだらうと考へたこと、それから、光線の傳はる速度が、(無論、地球上に、全く例は無いけれど) 非常に大きいものであるけれど、何時かは測定し得るだらうといふこと等であつた。

顯微鏡の發明も、ガリレオがしたものであると、最初のガリレオ傳を書いたギンチェンツィオ・ヴィヴィアーニ (= Vincenzo Viviani) 氏が述べてゐるけれど、之れは誤りである。此の器械は、1590年頃に、ミドルブルグ (Middleburg) 市のヤンセン (Zacharias Jansen) が作つた。ガリレオは、1610年に、望遠鏡を應用して、微細な物體を検査しやうと試みたことがあるけれど、彼が合成顯微鏡 (compound microscope) を知つたのは、1624年に、ローマで、トレベル (Drebbel) の器械を見たのが最初である。しかし、彼は、直ぐ之れに改良を加へて、更に有効なものにしたのは、流石に天才であつた。(つゞく)