

ガリレオ 傳 (1)

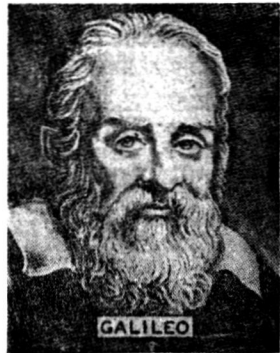
Galileo,

山 本 一 清

Issei Yamamoto

さきに、ニュートンの死後200年の記念として、1927年に本誌へ（第72号から第77号までに）ニュートン傳を書いた如く、今1942年、ガリレオの死後300年の記念として、こゝにガリレオの傳を書く。

歐洲の天地に、ルネッサンスの文運に刺戟されて興つた新學は、先づイタリアに始まつた。ガリレオ・ガリレイは此の國が産出した空前の大天文学者及び實驗理學者として、學曆1564年二月15日、ピザの町に生れた。其の父はギンチュンツィオ Vincenzo と言ひ、元は、“花の都”フィレンツェ市の古い貴族で、ボナユイティ Bonajuti といふ家名を代々有つてゐたのだが、ずつと以前、1343年、其の一族中のトマソ・ガリレイなるものが選舉に打つて出る際、ボナユイティ家の當主が有つてゐた被選舉權を譲つて、若干の金に代へ、以後、ガリレイといふ新しい家名となつたのであつた。このガリレイ家は、市の長老院の議員に前後19回も選出され、又、1445年にはフィレンツェ市の主長となつたこともあり、其の共和國と共に隆盛な家であつたが、其の後、國の衰へると共に、家も衰へた。ギンチュンツィオは、家産は富んでゐなかつたけれど、教養があり、數學の才に長じ、又、音樂の理論と技能とに秀で、特にリュートを奏して、社會に知られてゐたといふ。其の妻には、プレスキヤ市のジュリヤ・アマンナティ Giulia Ammannati を迎へ、三男四女を擧げた。



ガリレオ (1564—1642)

ガリレオは長子として此のガリレイ家に生れたが、年の若い頃から、智慧に優れ、又、諸々の器械類の發明や新工夫の才能を見せ、閑暇さへあれば清新にして、巧みな玩具を自作して、自ら楽しんだ。しかし、又、文學の方面にも同様に優れてゐた。教育は、主として、フィレンツェに近いヴロンプローザの修道院で受けたのだつたが、彼は、其所でラテン文學に親しんだばかりでなく、又、ギリシヤ語にも堪能で、後日、學界に飛躍する準備は充分に養はれてゐた。尙、彼は、或る僧から論理學を教はつたこともあるが、しかし、彼の性格から言へば、此うした煩瑣學派の教化は餘り興味を惹かなかつた。1864年にセルミ

F. Selmi 氏が発見した古い記録によれば、修道院時代のガリレオは宗教生活への精進に非常に熱心であつたらしい。しかし、彼れの父は、此の傾向を好まず、むしろ他へ轉向することを望んでゐたので、偶々眼疾にかゝつたのを機會に、修道院より彼を退出せしめ、其の後、僧たちの手から全く縁を切ることとなつた。父は金にもならない音楽と數學とに凝り過ぎた自身の經驗から其の兒には醫學を修めさせようとして、體質が多少弱かつたのを押し切つて、満18歳に成り切らない前に、ピザの大學へ入れることとなり、1581年十一月5日に入學の手續きをなし、直ちに、アンドレヤ・チェサルピーノ Andrea Cesalpino といふ有名な醫學者であり、植物學者である碩學の講義を聴かした。

この年若いガリレオの天稟は、當時、機會の導きさへあれば、如何なる方向へも延びる可能性があつた。音楽の才能と技巧とに於いて、彼は既に當時のイタリアに於ける最高級の教師に匹敵する腕前であつたし、又、趣味から言へば、繪を畫くことを職業としても良かつた。現に、當時第一流の畫家であつたチゴリ Lodovico Cigoli が名作を世に贈つた裏には、ガリレオの意見や忠言が大きい力となつてゐたのだと言はれてゐた。1581年に、(彼れの17歳の時)ピザのカテドラル(大寺院)の中で、ガリレオは天井から吊り下げられてゐたランプの揺れるのを觀察して、其の揺れの振幅の大小に拘らず、一定時間の振動数は少しも變らないといふことを認めた。此の事實の確認から、彼は遂に時計振子の等時性を発見するに至つた。彼は、初め此の新原理を、脈搏を數へて研究したのだつたが、50ケ年も経つてから、彼れは之れを精密な天文時計の考案にまで發展させた。

此の頃まで、彼は全く數學を知らなかつた。其れは、父がガリレオをして醫學に熱中せしめるため、數學のやうなものに注意を向けないやうにしてゐたのである。ところが、偶然の事が起つて、此の計畫を破つて了つた。言ひ傳へに據れば、或る日、數學者リッチ Ostilio Ricci が大侯の近侍たちに課題として出した幾何學の一問題を、ガリレオが立ち聞きして、注意を集中した結果、忽然として其の有つて生れた天才が閃めき、之れより以後、圖らずも、繰り擴げられた此の新分野に全力が擧げられることになつた。其れから、リッチの指導援助により、ガリレオは數學の初歩を我がものにしてしひ、遂に、父もいやいやながら、ヒポクラテスやガリレンの學問の代りに、ユークリッドやアルキメデースの學問を勵む許しを與へることとなつた。

1585年に、彼は學資が無くなつたため、學位も獲ないで、大學を退き、家族の住んでゐるフィレンツェに歸つて來た。其の後、言ひ傳へに據れば、彼はフィレンツェのアカデミ(學士院)で、ダンテの神曲中の“地獄”の位置や大きさに對して講演をしたとも言はれるし、又、次ぎに、彼れは水壓器を發明

して、其の原理を書いた一論文を發表し、其れによつて、彼の名は急に全イタリアに知れ渡つた。ガリレオを援護した最初の人にはペザロ Pesaro 市のギドゥバルド伯爵 Marchese Guidubaldo del Monte と言ひ、ガリレオの血縁續きで、やはり理學に堪能な人であつた。伯爵の求めによつて、彼は、1588年に、固體の重心に關する一論文を書いたが、之れによつて、“現代のアルキメデイス”といふ聲名を世間から與へられると共に、ピザ大學の數學講師といふ（大した實入りも無かつたけれど）地位に任命された。其の後、二ケ年間（1589年～1591年）、續けさまに種々の實驗研究をやつて、かの有名な力學原理を確立し、其の結果、頑迷なアリストテレス學派の人々の反抗を受けるに至つた。ピザの有名な斜塔の上から、彼れは大學の教授たちや學生たちの面前で落體の實驗を公開し、“物體は其の重さに比例する速度で落ちる”といふ逍遙學派の公理が誤つてゐることを證明し、尙、一般の落體の運動や、重さの原則について、古來不動の原理と思はれてゐた公理を、すべて、論理上、反對し得ない確實さを以つて、立證した。

かうして、彼れは論敵を論破したけれど、彼等と和解することをしなかつた。研ぎすましたやうな鋭い雄辯を以つて、ガリレオは彼等が最も大切に考へてゐた原則の不合理なことを、コッピドクやつつけて、遠慮會釋もなく其の急所を突いた。之れと同時に、又、たまたまレグホーン港の改修のために大侯コズモ第一世殿下の庶子ジョヴン = Giovanni de' Medici が發明したと稱する或る器械の缺點を、何の遠慮もなく、眞正直に攻撃したことがあつたものだから、王侯の寵愛は急に失はれ、個人的な怨恨が明らかに現はれることになり、講義は妨害され、遂に1591年、彼は大學の教壇を辭して、フィレンツェに身を引くに至つた。しかるに、此の年七月に父ギンチェンツィオが死して、全家族を扶養する責務が彼に負はされ、大に困却した。そこで、ギドゥバルド伯の斡旋により、パドヴァ大學の數學教授に招聘されたので、漸く茲に苦境を脱し、學術研究を續けることが出来るやうになつた。

ガリレオが、1592年から1610年まで、パドヴァにゐた前後18ケ年は、幸福な學究生活の連続であつた。此の期間、彼の任命は三度改められ、其の度毎に、彼の研究生活に對するゴニススの政府からの推賞の辭は愈々厚く、俸給は年180フロリンから漸次1000フロリンまで増された。又、彼の講義には、全歐洲の各地から高貴の人々が聽講に來るといふ盛況で、殊に其の實驗術は夥しい來聽者を集め、遂には、この溢るゝばかりの聽講者を入れるため、2000人を收容し得る大講堂を作るに至つた。彼れの發明した比例分割器は1597年に始めて作られたものであるが、今尙之れは製圖に用ゐられてゐる。尙、同じ頃、彼は最初の寒暖計を製作した。之れは球と筒とから出來、中に水と空氣とがあり、一端は水器

に連なつてゐた。尤も、之れは、氣壓の變動の影響で、寒さ暑さのための膨脹や收縮と區別することが出来ないものであつたので、1646年になつて、リニエリ Rinieri は水をガラス管の中に密閉して、此の缺點を除去した。1670年に、寒暖計には、水の代りに、水銀が入れられることになつて、すっかり現代の型になつて了つた。

ガリレオは、若い頃、既にコペルニクス流の太陽系説を信じてゐたらしいけれど、官權の迫害よりも、むしろ世人の嘲笑を恐れて、其の確信する所を公表しなかつたのだといふことが、1597年八月4日附けで、彼れからケブラに送つた手紙によつて證明される。ところが、1604年九月に蛇遣ひ星座の中に現はれた新星を、彼は熱心に觀測したことにより、アリストテレス流の“天體は永久に破壊されない”といふ公理を攻撃する機會を興へられるに至つた。それでも、尙、彼は、やはり公開の席上ではトレミ式の學説を説いてゐた。しかしながら、望遠鏡といふ新しい有力な器械を用ひて、天體の構造や相互關係を研究するやうになつて、始めてトレミ説を棄てるに至つた。

ガリレオは、實は望遠鏡の發明者ではない。望遠鏡、即ち Telescope といふ語は、ギリシヤ語の *τηλε* (遠) と *σκοπεῖν* (見る) とから來た言葉で、著名なギリシヤ學者デミスキヤヌス Demiscianus が、リンセイ學士院長チェン Cesi 公の求めによつて作つたものである。ガリレオは之れを1612年頃から使つたが、英國あたりでは、始め“trunk”とか“cylinder”とか呼んでゐて、1655年にバグウェル Bagwell が著した *Mysteries of Astronomy* に始めて Telescope といふ語が説明入りで用ひられた。

望遠鏡の發明者は、オランダ國のミドルブルグ町のヨハネス・リベルスハイ Johannes Lippershey といふ無名の眼鏡師である。彼は1608年十月2日附けで、オランダの總督へ請願書を提出し、“遠距離の物體を大きく擴大して見える器械”の製作特許を要求したのであつた。この新發明の評判がイタリアのヴェニスに達したのは1609年六月であつたが、ガリレオは此の評判を聞いただけで、光源の屈折理論を一夜中熟考した後、遂に倍率3倍の望遠鏡の製作に成功した。其の後、益々此の器械に改良を加へて、遂に32倍のものを作り上げ、更に、同様なものを何百ヶといふほど自作したが、忽ちこれは全歐洲で要求されるに至つた。其の構造は、平凸レンズと平凹レンズと、各一個づゝが必要なだけの簡單なものであるが、之れは、今日も尙オペラ・グラスとして廣く用ひられてゐる。

ガリレオが此の新器械を天空に向けたことによつて、天文學の歴史に一新時期を劃することとなつた。矢つぎ早やに、夥しい新發見が行はれた。1610年に、彼は *Sidereus Nuncius* といふ著書をヴェニスから出版したが、此の中には、

此うした新発見の最初の收穫が記載されており、之れによつて、アルプスのこちら側でも、あちら側でも、學界を刺激することが多かつた。月世界に多くの山岳が見えることが始めて公けにせられ、又、この月の“夜の部分”の光、即ち地球の光によつて照らされてゐる部分の明るみは、“あれは磷光 (phosphorescence) によるものだ”といふ意見が述べられてある。尤も、此の考は、ガリレオより百年以上に遡つて、レオナルド・ダ・キンチ Leonardo da Vinci も抱いてゐた。

昔から種々の傳説や憶説で想像されてゐた天の河の構造は、ガリレオの望遠鏡によつて其の神祕が曝かれ、之れは單に微星たちの集合體であることが明らかとなつた。尙、大星霧も亦、同様に微星の集まりに分解され得るものだといふ意見も述べられた。

中にも、此等の種々の発見中、當時、既に最も重要な大発見と認められ、又、結果に於いても、最も偉大な革新を齎したものは、木星の衛星の発見であつた。この衛星は、1610年一月7日にガリレオが発見したのが最初で、彼は之れをメディチヤ星 Sidera Medicea と呼んだが、之れは、彼の弟子であり、又、彼の援護者であるトスカニ大侯コスモ二世殿下の名に因んだ名であつた。當時、コペルニクスの宇宙説については、世間に多くの議論が横行してゐたのだが、百の議論より、一の實例が勝つ習ひで、この木星の衛星系の発見は、全く之れが太陽系のミニヤチュア・モデルであることを示す點に於いて、多くの反對者を説服する力があつた。

1610年九月、ガリレオはパドヴを去つて、フィレンツェに歸つた。彼の望遠鏡による諸研究に對して、メニスの元老院は、彼を終身教授に任命し、未曾有の高俸を給することとなつた。又、かの“メディチヤ星”の発見と其の命名(1610年七月12日に命名された)により、トスカニ大侯は彼を理學博士及び員外數學博士に任命した。此の地位は、只その理學研究を繼續する以外に、何の義務も負はせることなく、しかも俸給は1000スクーディと定められた。かうして、彼は、何の苦痛もなく、研究を續ける境涯にあつた。さて、1610年の暮れに近く、最初の大発見から一年目に、土星の論(ガリレオは、最初、之れを、土星が三重になつてゐると見た。之れを眞の輪と見たのは1655年のクリスチャン・ハイゲンズであつた)と、金星の盈虚と、太陽面上の黒點とが発見された。尤も、しかし、太陽の黒點については、フリスランドのオステール町のファブリシウス Johann Fabricius の發表の方が早かつた。(實際の発見が、ガリレオよりも早かつたとは言へないが) 1611年の春、ガリレオはローマを訪れ、キリナル宮の前庭に於いて、高貴の人々に、望遠鏡による天體の驚異を觀覽せしめた。そこで世人が大に歡迎したことに刺激されて、彼は1613年にローマで出版した

“太陽黒點に關する通信”の中に、彼は大胆にも、宇宙原理に關する卒直な意見を表明する態度を採つたが、之れこそは、彼が大侯の秘書ギンダ Belisario Vinta へ書き送つた手紙にも述べた如く、彼の一生涯の運命を賭けたものであつた。

かのコペルニクの時代でさへ、其の新宇宙論と聖書の記事との間に或る矛盾があると疑はれ、殊に此の疑ひは、ブルーノ Giordano Bruno の反キリスト教的な推論によつて益々濃厚になつた。しかしながら、此の問題は、ガリレオが勇敢に世間へ發表し、權威者たちに挑戦するまでは、公けには議論されなかつたものであつた。尤も、ガリレオとても、決して始めから神學問題を引き起す意志は無かつたのであるけれど、一旦、議論が始まつて見ると、ガリレオは彼獨特の猛烈な論法を以つて戦つたがために、遂には其の身邊に危険を來すまでに至つたのであつた。

1613年十二月、カステリ Benedetto Castelli と呼ぶペネディクト派の僧で、當時、ピザ大學の數學の教授であつた人が、ガリレオに一書を送つて、大侯の朝廷で、かつてガリレオ自身が招かれてコペルニク論を辯護したことのある論議の近況について書いた。元々カステリはガリレオの親友であり、又、弟子でもあるので、此の手紙は極めて禮儀正しく、又、立派なものであつたと思はれた。ガリレオは、之れに對して、返書を認め、天然理學と聖書との關係についての理論を述べ、更に其の翌1614年、トスカ=大侯后クリスチナ (Christina) 殿下への書信にも此の論議を説いた。ガリレオは此等の書信中に於いて、單に聖書の言葉を説明するのみに満足せず、進んで大胆にも聖書の中にコペルニク説の肯定論があることを示さうと努めたが、之れは、少數の學者たちには新論と思はれたけれど、多くの愚者にはむしろ詭辯と思はれた。かうして論争が漸次やかましくなると共に、アリストテレス派の人々を益々刺激興奮せしめ、遂に、アドヴェント祭後の第4日曜には新サンタマリヤ寺の講壇上からの問題となつた。カッチ=教父 (Padre Caccini) が新天文學説を批難したことは、其の先輩たちによつて強く叱責されたけれど、ロリーニ (Lorini) と呼ぶトミ=カン派の僧は、1615年二月5日、遂にガリレオからカステリへ送つた手紙を以つて宗教裁判所に訴へるに至つた。(つづく)

天 界 正 誤 表

第249號 昭和17年第3號)

誤

正

第86頁 1行目

ボククス星

ボルクス星

第97頁 下ヨリ9行目

試験のしやう

試験をしよう