

萬有文庫

第二集七種

王雲五主編

伽利略傳

布賴安特著
蔡賓牟譯

商務印書館發行



伽利略傳

布賴安特著
蔡賓譯

自然科學小學叢書

萬有文庫

第二集七種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

03484

王雲五主編
萬有文庫
第二集七百種

伽利略傳

Galileo

版權有所歸
必印必究

中華民國二十四年九月初版

原著者

W. W. Bryant

譯述者

蔡賓牟

發行人

王雲五
上海河南路

印刷所

商務印書館
上海河南路

發行所

商務印書館
上海及各埠

●C五一九

藏

+



伽 利 略

目錄

第一章	幼年與教育	一
第二章	大學教席	六
第三章	伽利略之望遠鏡	一一
第四章	太陽斑點之發明	一六
第五章	反抗之開始	二一
第六章	反抗之原因	二六
第七章	「分析」之出版	二九
第八章	世界二系統之對話集	三四
第九章	對話集出版後之糾紛	三八

第十章	伽利略之被審·····	四三
第十一章	伽利略之死·····	四八
第十二章	結論·····	五三

伽利略傳

第一章 幼年與教育

一三四三年，湯麥沙·波乃修諦（Tommaso Bonajuti）當選爲佛老倫斯（Florence）議會十二委員之一，易其姓爲伽利雷伊（Galilei）一世，其孫伽利略·伽利雷伊（Galileo Galilei）乃一著名醫生，任佛老倫斯大學醫學教授，後爲共和國之主判官。此伽利略之曾姪孫芬遣齊（Vincenzo）乃本書所述伽利略之父。本書後當略去其姓，因意大利習俗常呼偉人以名，如但丁（Dante）、勒弗耳（Raphael）、米希萊格羅（Michelangelo）皆其例也。

芬遣齊倭伽利雷伊爲一成名之音樂家，且精通古文學與數學，但以家用浩大，迫之入商業生活，並令其長子（即伽利略）業布商，因其地位佳而多利也。

此子伽利略於一五六四年二月十五日生於批薩 (Pisa) 城，與莎士比亞 (Shakespeare) 之生同年，其教育始於日校，當商業未使其父離批薩時，彼常得其父之助。芬遣齊倭所教者爲希臘文與拉丁文，未涉數學也。此或現代讀者引爲奇突，惟當時反對學數學，實以其無補於收入此屑將在後述之。

伽利略十三歲入伏龍白羅薩 (Vallombrosa) 道院，學習俗之古典教育，在此僅二年，其父卽招之歸，因恐其爲僧侶生活所惑而誤前程也。此孩不甚喜商業，但其天資近於力學，早能自製機械玩具，頗類後之牛頓。(Newton) 彼有其父所遺傳之音樂天才，除理論之外，並習各種樂器之應用，且勝於其父所擅長之琵琶。此外彼復易通藝術，詩歌，而於作圖繪畫尤長，雖因其無力決定其藝術前程遂告終止，顧其發揮之意見，已爲有名畫家所重視。芬遣齊倭不能盲視商業職業之不適合如此可造之青年，並以其自不能教子爲憾。彼遂棄其布業之願，而僅願收入足以圖存而已。以彼之經驗，彼以爲無論數學與音樂皆不能在此慾望上滿足，況伽利略此時並未學數學。其選擇或因此孩沿用先人尊名之故遂令學醫。伽利略十八歲入批薩大學從名醫安特利·西山本泥 (Andrea

Cesalpini) 學，旁涉哲學之普通科目。

芬遣齊倭在其所著之樂理中，反對確信各事，故伽利略常與其哲學教員作孜孜不休之討論，此爲彼之波瀾生活之始。彼時哲學完全盲從先哲之道，而於亞里士多德(Aristotle)尤甚。但亞里士多德及其他希臘哲學家皆不慣將其高尚理論用實驗證明，無論其實驗如何容易與通俗。彼等依照彼等偏見以論列物理定律，而引爲自足，鮮能觀察真實事實。伽利略思想頗入殊途，反對此等約束與盲目，故彼有疑，倘彼有清晰事實可據，彼即對他人發生矛盾。彼此後以背道故，同學名之爲「爭吵者」，教授等亦深爲不滿，蓋彼等非但墨守成法，抑且以爲記憶較知識爲省事也。

在大學一年級，伽利略已有初次可驚之發現。在批薩教堂中，彼注意於屋頂所懸之燈擺動，而知擺動消失時不慢亦不快。彼用脈膊之跳作計算，因當時彼手中無他物可以計時，遂發見擺動之時間實在不變。彼即發覺此法則可作二用，物之擺動可試驗脈膊跳動之均衡，此在醫學職業上有同樣之重要性。彼爲此用途而造各類模型，頗爲名醫所歡迎，名其名曰脈膊計。(Pulsilogia) 各種模型皆根據擺子之原意，擺動速則繩短，如是糾正繩之長短，或經一洞，或繞於一輪，當轉動與一跳

或數跳相等，以繩之長量脈膊之速度。用擺製鐘則尚未發明，伽利略曾否應用尚不可知，但在彼死前實作此想也。

彼已十九歲，但仍未涉數學。在其進大學前數月，其家自批薩遷回佛老倫斯，在此城之友朋中有一數學家里西（Ricci）者，任達司根（Tuscan）庭公爵侍者之塾師。當伽利略大學二年時，仍在批薩，伽利略仍與里西爲伍。某日，伽利略往訪，適里西講授歐基里德幾何，伽利略在戶外聽之，未告其在也。彼甚奇此新思想，因此其腦受驚奇所刺激，彼乃常往竊聽，以至敢向里西談此課目。未幾彼皆明瞭，蓋里西出全力以助之也。然彼爲一醫學生，不可避免之忽略，致申請各種獎學金時全遭失敗，伽利略之父不能得入款以助其子大學之前程，彼即裁減此費，故伽利略棄其學醫，學未成而離批薩。

伽利略回佛老倫斯時年二十一，決致身於數學與物理，當庭在佛老倫斯時，得里西之助。讀亞基米達（Archimedes）書甚慕此先哲，不喜時人之解一難題，即曰：「我得之矣。」此關於研究希羅王之冠內部金質之探究，以爲如冠無傷處，則冠之重等於金之重。亞基米達發現冠排水比其同

量之純金所排爲多，並算出金匠之舞弊。伽利略細想此計算之來源，並造靜水力秤，此曰「平秤」，頗似提秤。伽利略並致力於求各種不同形狀固體之重心，且用脈膊計與天秤，頗引起蒙脫（Marquis del Monte）侯爵之注意。侯爵亦一飽學之數學家，能賞識此青年之才力，並力薦於達司根大公爵，但一時未得成功。

因醫費之短缺而需要進款，迫伽利略教學生數學與力學，並申請數學教席之缺額。當失敗於波羅格納（Bologna）（一五八七年），巴達（Padua）（一五八八年）批薩與佛老倫斯——雖批薩之約係大公爵所贈——彼乃於一五八九年與其友東去以期幸運，當批薩教席再有缺額時，彼遂得一五先令一週之職位。數學之充當生活，手段如此其低微，無怪乎芬遣齊倭之輕視數學，而醫學教授之收入可加三十餘倍。雖然，此位殊比低等職員薪水稍高，伽利略必使增加學生，或稍能增加入款。

第二章 大學教席

伽利略已稍有經濟能力，更使彼熱心於彼所欲之研究，對亞里士多德力學作有系統之實驗。人類思潮之騷動既產生宗教改革運動，遂亦造成以證據代迷信之趨勢，但以前無人首創此堅決攻打「逍遙學派」城堡之壯舉。不久伽利略發幾件反駁之實驗，彼即批評迷信之無價值，並在其講學時述之。彼因此又成衆教授衆矢之的，盡反對其懷疑態度如學生者也。彼之爭鬭中最著名成工事，即在著名批薩斜塔所行之事。亞里士多德學說，落體之速度與其重成正比；故百磅重之物降落較一磅重者快百倍。伽利略決定此說，只因空氣之阻力，隨物體之大小與形狀而改變，其實二物之降落率相等。斜塔之欄杆爲試驗此說極便利之機會。伽利略作此實驗，其結果重者比輕者約快二吋。奇哉！許多反對彼者仍以亞里士多德爲勝，以重者降落較快於輕者，伽利略諷刺彼等以二吋掩飾亞里士多德之九十九碼，蓋此數即照亞里士多德假設重者至地應快之數。

此時伽利略用諷刺式出一書曰「學袍之妄用」，譏笑大學聽衆迫教授在戶外與講授同樣穿學袍。短詩多首及其他隨感錄亦在初作教授時寫成。

各方環境之集合使伽利略已受之三年聘約減短。其同事大多數皆反對之，彼偶因講授時有過失，即將其菲薄之薪金中扣去其一部分；更有甚者彼並接濟其弟妹。長妹佛及尼亞（Virginia）於一五九一年結婚，伽利略摒擋一切以作妝奩。事之最大者，或爲大公爵之私生子米迪先（Giovanni de' Medici）之懷恨，米迪先者一工程師兼建築師也，正設計一大挖泥機以濬萊格（Leghorn）港。伽利略應大公爵之請，審查模型，其報告謂此係無用，並加證明。此等原因足使伽利略去職而回佛老倫斯，乃知其父於佛及尼亞嫁後卽死，彼不得不對其母及二妹負全責；其弟米契蘭格羅（Michelangelo）尙不能濟家以財。不得不覓一較優裕之地位，巴達（Padua）大學之教席仍有缺額，伽利略早於一五八八年申請，已四年於茲，彼得其友蒙脫（Marquis del Monte）侯爵之助，因此之助，彼得勝其同時競爭地者，此人者卽昔奪伽利略波羅格納教席之位者也。彼四年之約，其入款較批薩多三倍，年約有四十鎊；除此進款之外，巴達之學生甚多，卽薪金較多也。彼爲生徒便

利起見，寫論文多種（經長期未付印，數種已遺失），所論之科目之存者如礮壘、球體幾何、與力學、述及槓杆、滑車、螺旋及亞基米達之升水說。此爲工率增加速率減定律之第一次發展，即平衡條件之基礎也。在巴達之第一夏，伽利略及二友睡一涼處，大約中洞中之毒，即暈去。伽利略雖體素健，但仍感慢性之疾病。

三年後，彼發明幾何及軍用之指南鍼，即今所謂扇形，在機械上解決許多問題，以此及其他之發明，遂成一工作室於其家。在彼指導下產生多種機械。有數種設計爲西門·梅約（Simon Mayer 或稱 Marius）所剽竊用他人名，但伽利略已不難佔先。

聘約由四年延長至六年，爲環境計，伽利略繼續其第七年。其衆友爲之向總督請加薪，指明其婆羅格納之對手入款較伽利略爲豐，遂成功其六年續約薪金約七十鎊。彼此時成衆望所歸之教師，至巴達來學者有費迪南皇子（Archduke Ferdinand 後爲德皇帝）及其他皇子等。血液循環發明家哈威（Harvey）或亦曾聽伽利略之講授。第一步即遷入一屋爲寄宿生接近故也。伽利略辦理食物，但無所獲利。彼將大花園闢一空地，植以葡萄藤，栽培時彼得一部分之錢。

大約伽利略以其加薪故，乃與一威尼斯女子接合，數年後有子女三人，但同時彼爲家人之生活而增加負擔，因彼數年來已爲家長。其弟仍需其助，雖伽利略爲之覓一庭中樂師之美位，初在波蘭（Poland）後在巴伐利亞（Bavaria），伽利略增錢以應付浩大之用途，其弟從未償還也。佛及尼亞之夫反對伽利略不付其妻之妝奩，幼妹立維亞（Livia）於一六〇一年出嫁，兄弟擔保其妝奩，此又伽利略全部負擔之也。此或嘗更改，因伽利略對家之特性，爲妻者終不喜其如此豪爽用途；但彼必欲代其父之地位，不論其所費若何。自一六〇一年起，彼於假期時收學生以增進款，蓋彼時在佛老倫斯休息也。生徒中有大公爵之子哥斯摩（Cosmo）其父母對伽利略頗推重，大公爵以彼爲基督教國中最大數學家，大公爵夫人克立斯的娜（Cristina）信彼爲最大占星術家。占星術雖風行，但伽利略毫不置信於此種僞科學，第彼不拒絕算八字，正似彼既爲哥白尼信徒之後猶作帕多蘭美（Ptolomy）系統之講演。

一六〇二年伽利略發明空氣溫度計，但至其死後數年始完成。二年後阿斐周斯（Ophichus）突有一明亮之新星出現，使彼開一新趣味。彼在大學大堂中講演之。普通教室不能容，此聽伽利略

新學說之衆多爲學生，有時大堂尙不能容，乃在戶外講之。伽利略對此新星之結論，雖不爲現代所接受。無論如何彼謂此星與他星一樣遠離，而非一大氣現象。亞里士多德學說之完全不可變之說有直接之矛盾。伽利略公開辯論贊成哥白尼反對帕多蘭美，因其從亞里士多德也。其第三期之六年聘約始於一六〇四年，但與舊時同樣因威尼斯市府而遲延。又一次彼催，仍不忘其不整齊之家庭，新進款增加，因其家庭擴大也。終久彼甚爲共和國所優待，此時之薪金近一百十五鎊，較以前任何數學教授爲高，特許其新學說不爲市府所禁。

次後所研究之新問題爲磁，伽利略企慕克羅斯脫 (Colchester) 之吉爾勃 (Gilbert) 著名之磁學 (De Magnete) 作者，其脾氣與思想頗似伽利略，因其喜實驗而好探究也。伽利略發明磁橋，增加磁石之力，發現小磁石較大者爲有效，在特形式可支持原物四十倍重之鐵。