

自然科學小叢書

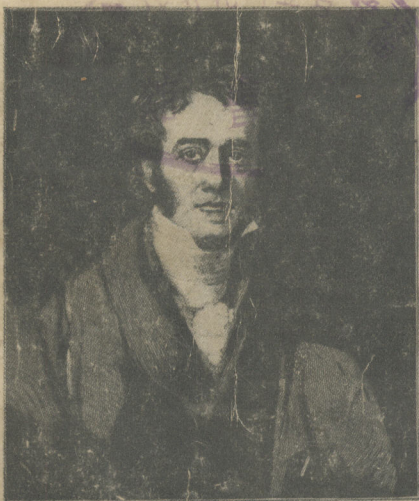
天文家名人傳

下冊

R. BALL 著

陳遵媯譯

王雲五周昌壽主編



商務印書館發行

自然科學小叢書

天文家名人傳

下 冊

R. Ball 著
陳遵媯 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

中華民國二十五年二月初版

(91034)

自然科學
小叢書
天文家名人傳二冊

Great Astronomers

每部定價國幣捌角

外埠酌加運費匯費

R. Ball

原著者 陳遵

主編者 周王 昌雲

壽五嬌

發行人 王 上海 雲 河南路

五

印刷所 商務印書館 上海河南路

館

發行所 商務印書館 上海及各埠

館

版 翻
權 印
所 必
有 究

嚴

布拉得列 (Bradley, 1692—1762)

詹姆斯布拉得列 (James Bradley) 出自德板 (Durban) (一) 古代望族之後裔。公元一六九二年 (二) 或一六九三年生於格洛斯脫 (Gloucestershire) (三) 之薛泊英 (Sherbourne) 村，而受教育於洛里士 (Northleach) 之初等學校。由此校而入牛津，於公元一七一一年三月十五日，遂爲波里奧學院 (Balliol College) 之學員。布氏有一母舅曰波恩德 (Rev. James Pound)，乃一著名科學家，且努力於天體之觀測，當布氏肄業於牛津時，常居埃塞克斯 (Essex) (四) 隨侍波氏之左右。少年布拉得列因與母舅同處之故，對於天文儀器之使用，遂具特殊之技巧，但氏後來所作之不朽發明，乃示其爲天生之天文家。

布拉得列於公元一七一七年及一七一八年之觀測，可謂係其技能表現之發軔。此兩次觀測之結果，由哈雷公布之，蓋以哈氏之聰敏得知此少年天文家具有科學上之特別才能也。當布氏開

始其天文學之工作時，卽已呈現其特殊之智慧，吾人可由哈雷之評語知之。哈氏云：『波恩德博士及其外甥布拉得列先生，對於前次太陽與火星衝（Opposition）時，曾在余自己發表之前，詳示太陽之視差，謂其值不大於十二秒，亦不小於九秒云。』更明顯言之，決定太陽之視差者，卽決定地球與太陽間之距離。是時太陽與地球之距離，尙無確定之數值，若據波氏與布氏之觀測結果，則二者之距離必大於九十四兆哩，而小於一百二十五兆哩。現今吾人自然已知此非精確無誤者，蓋太陽與地球之正真距離約爲九十三兆哩。但吾人對此老練天文家及其著名外甥所決定之數值，能與五十年後始得確定之值極相近似者，不能不欽佩之也。

布拉得列所注意之天文學工作中，以關於木星各衛星之交食爲最早。如斯現象，極易觀測，故特別惹人注意。布拉得列對於預算衛食發生之時期，甚覺興趣，且常以其觀測之結果與預算之時間相比較而對照之。因此工作之成功及其他之研究，布氏被視如天文家之盛名，大爲增加，遂於公元一七一八年（五）十一月六日選爲皇家學會會員。

是時止，布拉得列之天文學研究，如一業餘天文家而非以天文家爲其職業者，初始科學工作

似乎不能得穩固之生活費，故此青年天文家不能不擇一職業焉。布氏素抱任職於教會之望，久未實現。公元一七一九年希爾佛得 (Hereford) (*) 主教任布氏爲羅斯 (Ross) (七) 附近孟馬士 (Monmouthshire) (八) 之布立斯士 (Bridstow) 教士，而於公元一九二〇年七月二十五日遂授牧師聖職。翌年初，布拉得列兼充吳埃爾斯 (Welsh) 牧師之職，收入遂大增加，此係虛職，故仍得受布立斯士之委任。氏之牧師職業，所費之時間似不甚多，蓋氏尙能長久繼續造訪其舅父於萬斯渦士 (Wandsworth) (九) 是時其舅父係一牧師，關於宗教事務，似乎常受其外甥之助。

未幾，布拉得列已屆決定其繼續牧師職業乎，抑從事於科學事業乎之時期。牛津大學沙威利 (Savilian) 之天文學教授因奇爾博士 (Dr. John Keill) 逝世而職空。法律規定沙威利教授必曾任牧師者，波恩德若允放棄其教會之職務，則此教授之職，必將由其繼任之。而波氏不欲犧牲其牧師之位置，雖尙有其他二三候補者，但因布拉得列名望之大，最宜於斯職，氏遂決定辭卻其牧師之位置。

布拉得列既有有權威之朋友，則若繼續其牧師之職業，必將有甚大之進步無疑。主教何德列

(Hoadly) 業已明示使布氏爲其私邸牧師。但布氏對於天文學極饒興趣，故決定放棄其他願望而就沙威利教授之職。布氏不獨自覺對於牧師事務無何興趣，並感以其能力努力於牛津教職之科學事業，必更優於牧師管轄之心靈職務。公元一七二二年四月二十六日布氏遂正式就其新職。吾人須知當時對於遠鏡製造之技能尙未充分明瞭。使遠鏡極度伸長其管，乃解決折光鏡困難之唯一方法。實際布拉得列已用焦點二百十二呎之儀器從事觀測數次。於此情形，無長管足供使用，僅高懸物鏡於樹枝或屋頂之上端。如斯儀器雖不便利與拙笨，而布氏曾用之而爲審慎之觀測。例如公元一七二三年十月九日氏曾觀測水星凌日；氏又觀測金星之容量。公元一七二三年十月九日哈雷所發見之彗星，布氏於其次月中旬曾在萬斯替德 (Wanstead) 努力觀測之。布氏在哲學報告書中第一次惹人注意之論文即關於此彗星之研究。至於布氏之其他重要工作，可審查其著書計算 (Calculations) 而知之，是書現今尙有存本。

布拉得列之大發見有二，茲就其第一大發見述之，氏之盛名因此發見而更光耀一時，名居天文發見家之列。氏之發見，乃由研究其他全不相同之問題而得此第一大成功，恰如科學史上所常

見者。地球每年環行太陽一周，其軌道直徑約爲二百兆哩，星體之視位置隨地球在其軌道上之位置而變動，此乃早已認知之者。星體愈近，其在空中視位置之變動愈大，此必因吾人乃由地球軌道上不同位置視察之故。吾人已知星體視位置之變動，乃因地球之運行，且能由此測量星體之距離。但其距離若與地球環行太陽之軌道相比較，相差甚大，欲由星體視位置之變動以決定其距離者現今已證其無效。布氏決定再研究之；氏思用大機械力之儀器及更精確之測量或能得知及測定其變動，而此變動即以前各天文家因其過於微小而不能測之者。布氏爲使其研究簡單起見，專心注意於某一定星體；氏取適位天頂附近之天培三（*β Draconis*），蓋在此位置之星體，可免蒙氣差之影響。

吾人尙能考知布氏爲此驚人研究時，裝置遠鏡之地點。地在邱格林（*Kew Green*）西端莫利留克斯（*Molyneux*）屋內。焦點距離二十四吋三吋，而目鏡高出地面三呎半。儀器第一次裝置於公元一七二五年（*1725*）十一月二十六日。設天培三之位置因地球環繞太陽運行之結果而發生可以感覺之變動，則當其與太陽合時必有最小之緯度，衝時必爲最大。該星於十二日中午通

過子午線，是月三日莫氏特別注意其位置。因視差——因地球運行所生視位置之變動——所發生可以感覺之變動，將使星體向北方移動。但當十七日布拉得列觀測之時，驚悉該星之視位置，非如其所假想之向北變動，而反在前次觀測之南方。氏經極審慎之考究，確定其觀測無誤，氏更精密考查儀器各部之裝置，恰如一真正天文家所爲者。該星仍向南方移動，繼續向同方向前進，直至翌年三月，其位置已在第一次所觀測之南方二十秒以上。短時間之後，不覺有何視運動，而於四月中旬，此星顯又向北移動。六月初旬，其距天頂之距離又與十二月之時同。九月星之位置在三月時之北方三十九秒以上，其後星體回向北方，至十二月時復歸十二個月以前之位置。

如斯變動與因地球運行所生之變動，恰正相反；似乎星體雖受地球運行而變動其視位置，但尙有其他較大之變動，以致前者不見有何效果發生。曾經種種之試驗，欲以說明此現象，但均未成功。布拉得列遂決定以更徹底之方法研究此論題。其目的乃考驗同一變動及於其所觀測之星與他星所受者是否相同。氏爲此目的設立新儀器於萬斯替德，努力詳細研究若干星體之視位置，如斯星體與天頂之距離咸不相等。於此研究之中，氏覺其他星體亦有同樣可疑之變動，而與天培

三星所發生者相似。如斯視動之原因似甚神祕者頗久。但布氏最後終得說明此現象而其大發見遂得成功。

某日布拉得列於其航行中，發覺每當定船之下隅索時，船桅上端之風標必稍有變動，恰似風向之有微動者。氏注意如斯變動三四次之後，遂與船員提及，對於每逢船正開行時，風向常生變化之事，甚爲奇異。船員則謂風向未改，而風標之改變，則因船之航程變更之故。實際，風標之位置乃由船之航程與風之方向而決定之，若二者中有一改變，則風標之方向，卽生相當之變動。換言之，觀測者於正在航行之船中所見之風向，與當船停航或航行於不同方向時所見者自不相同。布氏之天才，由此觀察，遂得解決如斯難題之線索。

布拉得列時代以前，業已發見光之通過空間，非一瞬息之現象。光之經過路程，需有相當之時間。加里尼揣度太陽於吾人見其在地平之前，業已到達該處，又如光之傳播若不經過相當之時間，必難發生，此乃顯然之事。但光之傳播之速，決非當日實驗方法所能決定。羅米爾 (Roemer) 前已洞悉觀測木星衛食時間之不規則，乃因光之通過各星間空隙須有相當時間之故。布氏曾謂光若

僅以某速度而傳播，則可以其在船中所注意之風向之理說明之。設觀測者靜止不動，即設地球爲靜止之物，則其實際所見光之方向與地球運行時所見之方向必不相同。實際地球每秒僅行十八哩，而光之速度則達每秒十八萬哩。如斯光之速度萬倍於地球。但風速雖萬倍於船行之速度，當船正在航行時風標之位置，比船靜止時必仍有若干之變動，不過其變動甚爲微小而已。故天文家用遠鏡指一星體時，雖見星體確在視野之中心，但普通非其真正之位置。實際地球若靜止不動，則所見星之位置若非如此。爲解決此問題起見，布氏用其所謂『光行差(Aberration of light)』之學理，說明星體之視動。各種情形，均可由地球與星光之相對變動說明之。如斯完善之發見，不獨以最有力方法創定光行之性質，亦不獨可以證明哥白尼之地動學說之大真理，實爲改良實用天文學之最要者。普通言之，現今觀測者咸知吾人所見之星體位置非其實在之位置。但觀測者可應用布拉得列所明示之原理，施以相當之修正，能得星體之真正位置。如斯足堪紀念之成功，立使布氏在天文學界之名望，增達極峯。氏用種種方法試驗其發見，均能確定其學理乃最完善者。

公元一七四二年一月十四日皇家天文家哈雷卒，而布拉得列繼其後；是年二月布氏遂被任

爲皇家天文家。當其初居格林維基之時，因儀器之損壞，不能行其觀測。但經其努力修理之後，遂於是年七月二十五日開始其中星儀之觀測。氏努力工作，似曾於某日中作二百五十五次之中星儀觀測，逮公元一七四七年九月完成其觀測計劃，其關於地軸章動 (Nutation of the earth's axis) 之第二大發見，遂得告成。布氏之能發見章動，足以證明其觀測之精密審慎。氏於十二個月之觀測中，覺知星體因光行差所生之變動，不正確回返其原有之位置。氏初以爲必係儀器之誤差，但經精密考察及研究其他若干星體之結果以後，遂得一結論，謂其原因必由其他完全不同方面求之。卽星體視位置之變動，必非因星體自身之運行，或可歸諸測量星體位置之點之變化。

吾人可由此方法說明之。地球既非球形，而赤道部分膨脹，太陰對此膨脹部分之吸力作用結果，使地軸方向變化不絕，而地極遂必不斷變動。地軸指天之極，必亦徐徐變動。現今其點近於極星 (Pole Star)，但非常必指於是點。該點繞黃極周圍而爲圓形移動，約二萬五千年而一周。於其進程中，時近某星而時近他星，故經相當之時間，必有多星被指爲極星者。例如約一萬二千年之後，極點將在織女星 (Vega) 附近。極點之如斯變動，知之頗久。但布拉得列所發見，非如從前所想像之

均勻變動，乃係一波狀，時在其平均位置之一側，時又在其他側。氏乃追跡太陰軌道十九年周期之波動。如斯太陰對於地球赤道膨脹部分之吸力，時有變化，而極亦因之而屢變。

此巧妙之發見，或謂不如昔年發見光行差驚人之甚，但其觀測之精密審慎與其使用儀器技能之精巧，在古昔天文家中，誠不多見焉。

關於布拉得利私人或家庭之事蹟，知者甚鮮。公元一七四四年，其任皇家天文家不久之後，與格羅斯脫縣加爾佛德（Chalford）村皮士（Samuel Peach）之女結婚。氏僅有一女，嫁於表兄皮士，乃柏克夏（Berkshire）（11）縣泊廠（Beauchamp）村堪布頓（Compton）之牧師。

布氏最後二年，精神甚為抑鬱不樂，蓋恐失其天賦之理智故也。但氏之所慮，似係幻想，終其生未見其有心力不及之處。氏卒於公元一七六二年（12）七月十三日，葬於敏辛漢頓（Minchin-hampton）。

（1）或作 D'Urban，乃南非洲英領殖民地 Natal 之都邑。

（2）清聖祖康熙三十一年。

- (三) 意大利西部之一縣。
- (四) 意大利東部之一縣。
- (五) 清聖祖康熙五十七年。
- (六) 意大利西部之一縣。
- (七) 意大利 Herefordshire 之都。
- (八) 意大利西部之一縣。
- (九) St. Paul's 西南五哩半，
Thames 河畔之倫敦選舉區。
- (一〇) 清世宗雍正三年。
- (一一) 英國 Hampshire 北之一縣。
- (一二) 清高宗乾隆二十七年。

威廉候失勒 (William Herschel, 1738—1822)

威廉候失勒乃古來大天文家之一，公元一七三八年（一）十一月十五日生於漢努佛（Hannover）。（11）父愛塞候失勒（Isaac Herschel）具有足堪驚人注目之天才，一生努力於音樂之研究與實習，藉此稍得若干不安定之生活費。故其遺留於子女之財產甚爲微薄，但其遺傳於子女之豐足天才，實比普通遺留財產之價值猶大。愛塞候失勒大家庭中，實均富有天才之特技，尤以其第四子威廉與較幼之女葛羅林（Caroline）能以堅決之毅力互助之精神，使其天才得以表現焉。

關於愛塞家庭融融洩洩之生活，於葛羅林之著述中，頗可窺見一斑。葛羅林書云：

『吾父常令吾之兄弟加入宮中樂隊獨奏獻技，返寓則合家聚談音樂，品題優劣。彼等評談之樂，使吾聞之竟以忘睡。惟吾兄威廉談鋒所縱，每論及玄哲數理諸問題。逮夜漏轉深，豪談未已，屢經吾母之規勸，始各暫斂詞鋒，熄燈就寢。』

公元一七五六年，七年之戰（Seven Years' War），於焉肇始，此融樂之家庭，因之而離散。是時漢努佛雖屬於英國而法國侵入之。威廉時方十八歲，適在漢努佛衛隊中充樂隊隊員，經哈斯天別（Hastenbeck）之苦戰，備嘗戰役之苦。氏雖未受傷，但戰後曾露宿溝渠一夜。氏之體質，初非頑健，行伍生活，雅非所好，經茲遭遇，遂覺從軍毫無興趣。乃以簡單而危險之方法，矯裝逃軍，避赴英格蘭（England）。世人或有以此事爲威廉終身之玷。逮乎致身青雲，聲名顯赫，造謁英皇喬治於威因塞（Windsor）（III）。英皇親自特加恩赦，始獲滌滌。須知職司音樂者，業殊屠伯，強驅之使殺人，不戛戛乎其難哉。威廉之行逕，遠符墨翟非攻之言，近合廢戰同盟之言，又何足爲天文家病。

威廉候失勒之逃軍也，背離鄉井，子身赴英。以國法追緝之逋囚，履人地生疏之異域，處境之艱窘，可想見矣。逮年二十二，始得正式委任爲德漢姆（IV）民軍（Durham Militia）之音樂教師。不久之後，其才能大爲時人所稱道，遂在哈里費克斯（Halifax）（V）教會中司奏樂，收入頗豐，堪足自娛。職業稍定，七年戰爭已畢，氏曾一度私返漢努佛省視其久別之家庭。氏之父母兄弟特開音樂會彈奏威廉所作之曲以歡迎之，其父母欣喜之心誠不能形諸紙上。愛塞候失勒如能再見其子將

來事業之成功，則其喜悅之狀更難言喻。惜乎威廉成爲天文家之前數年而其老父業已仙逝。

公元一七六六年，約在候失勒訪其故鄉復返英格蘭後二年，因其技術之精，超遷爲拜絲（Ba）（六）禮拜寺之風琴師。當時之拜絲地方，與現今相同，以溫泉而有名，乃一最流行之隱居場所，候氏之才技頗爲權貴所垂青。候失勒除其職業上之技能足以動人外，更有其他令人愛悅之處；品行端正，談論風生，而其故鄉漢努佛係英皇喬治第三統轄之區，亦爲人所樂道。星期日氏奏風琴以娛會衆，餘日則以藝授徒，登門執弟子禮者踵相接。光陰荏苒，威廉離鄉以來，至是已十閱寒暑，才名漸著，生涯鼎盛，非復逃軍之窮困逋客矣。

氏精力過人，於十餘小時工作之後，不感茶疲，恆以餘暇致力於自修。其幼年時代已賦具熱心好學之特性。初則研究音樂之理論，得一窺數學之門。繼則考求數理之應用而涉及天文之域。凡茲羣書，無不徧誦。愈加研究，愈引其注意，終竟耽好天文學。但因生活費之關係，候失勒仍不得不操音樂之業，每逢餘暇必從事於天文學之研究。待中年而後，名震寰宇，始獲聚全力於天文之研究，無復賴獻技以謀生。