

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

法拉第傳

克勞塞著

周昌壽譯

商務印書館發行



法 拉 第 傳

著 塞 勞 克

譯 壽 昌 周

書 叢 小 學 科 然 自

編主五雲王
庫文有萬
種百七集二第

傳第拉法

Life and Discoveries of Faraday

究必印翻有所權版

中華民國二十六年三月初版

• E 六六九

張

原 著 者

J. A. Crowther

譯 述 者

周 昌 壽

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

(本書校對者呂金錄)



邁克爾法拉第

萬有文庫

第二集七百種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

目次

第一章	幼年時代(一七九一——一八二三).....	一
第二章	科學訓練(一八一三——一八三一).....	一三
第三章	電學研究第一期(一八三一——一八四五).....	二九
第四章	電學研究第二期(一八四五——一八五五).....	五八
第五章	老年時代(一八五五——一八六七).....	七〇
參考書目		七九

法拉第傳

第一章 幼年時代（一七九一——一八一三）

十九世紀的第二個四分之一，要算是科學界呈空前盛況的時期。力學的基礎已由牛頓奠定，其結構的大部分，均已完成。幾何光學的殿堂，亦已建立，僅其同伴物理光學，尚未開始而已。言及電學的宮殿，在當時甚至連地面也還未曾加以測量，奠基更說不上。可是到了現在，其富麗堂皇達於極點，而經過的時間空間，卻又極其簡短，令人對於參加建設者，只有驚嘆其爲『鬼斧神工』而已。頗有不少的石塊，安置得恰當而又切實，在他們上面鐫着的名字，足以永垂不朽。其中有許多最大的石塊，都鐫着同一的人名，這個人名就是邁克爾法拉第（Michael Faraday）。

晚近有許多電學的應用，都是根據着他的發見，其來源要都出於他那豐富的腦力。現在使街

頭室內照耀得和白晝一樣，使電車在馬路上往來如織，使電動機運動不息的電流，就是經他的手，纔出現於世的。在醫學上應用的電流，也以法拉第電流爲其主要。還有那遠隔重洋傳遞消息的無線電，推原其始，雖非出自法拉第的實驗，也當歸之於其思想。就是那些在碗櫥內食桌上，面光耀奪目的鍍金器皿，也不免有一些地方和他有密切的關係。

再就理論方面而論，他的功績亦不遜色。可惜我們無法回到他的那些發明還未曾出現的時代去，所以要評論他的真價值，幾乎是絕對不可能。只有和他同時代的人，纔辦得到。不過至少也有一點，是比他那同時代的人略勝一籌，就是我們的見解，究竟要完全一些。假使我們對於法拉第所遭遇的黑暗和困難，以及他如何去打開，能夠得到較爲確切的評價，那麼我們對於在他腦筋中指導他的手，指導他的偉大思想，更要能夠認識其價值了。並且不僅對於他已經做成功的，就是對於他還在計劃中的，以及未能完成的（即是用他當時的手段而不能夠成功的），我們也可以看得出，究竟他那銳利的眼光，深入到怎樣的一種地步。像他這樣的人，簡直不是什麼演繹和歸納的問題，也不是按部就班兀兀窮年的問題，乃是一種實際的預言家。

凡是對於科學有所開拓的大思想家，大都是這個樣子，只不過程度上略有不同而已。就是這一點分別出他們和其餘的不同，其餘的只是追隨着他們的步驟，將他們的足跡逐漸加以推廣，使其成爲一條大道而已。其中尤以法拉第第一人爲最甚。和他同時代的人，認爲『他能將真理開得出來』。他的確要算得是科學界的一位先知先覺。他從像毗斯伽山（Pisgah）那樣的高處，下眺自然界中還沒有爲人征服的方面，拿出預言家的眼光，畫出應該遵循的途徑。他使後繼的人得到一種線索，可以領導他們在那荆棘叢生的智識道程中安全渡過，他那後起者之中，就是最優越的，也都以尊他爲師，用爲榮幸。

這些說完之後，我們就可以明瞭知道他愈深的人，崇拜他愈甚的理由。與其說是由於他的成就，毋寧是由於他的爲人。他的一個助手曾經批評他說：『他那偉大的地方，能夠編入他的科學中，還沒到一半。因爲科學還不能夠將他那心情之剛毅和精妙，表現出來呢。』有一冊專門記載法拉第的發見的書，有他的至友丁鐸爾（Tyndall）在書末追懷亡友，以爲除卻稱他爲『上帝最正直忠實的戰士』而外，別無更適當的墓誌銘了。

本書的目的，在用極其簡單明瞭的文字，將這位科學家，先覺者，大聖人法拉第的生平和事業的一部分，介紹與讀者。

邁克爾法拉第 (Michael Faraday) 誕生於一七九一年九月二十二日，地點在薩立 (Surrey) 的紐因敦 (Newington)。法拉第的家系，本出於北方民族。他的祖父母住在一間灰色石造的農家裏。這種房子，周圍有鐵樹護着，現在在盆嶺山地 (Pennine Peaks) 周圍的荒涼原野上，還有這種房子點綴着。他的父親是一個鐵匠，隨着同業到了南方，最初住在紐因敦，後來（當邁克爾五歲的時候，）移到倫敦，在雅谷院 (Jacob's Yard) 近旁的馬號地方，一家馬車行的樓上，租了幾間房間，就住了下來。

據保存下來的他的幾封信札推察上去，可以想見他的父親是一個很勤苦而又熱心宗教的人，屬於一個很小而又沒有勢力的教派，即是桑提曼派 (Sandemanian)。他的祖先就屬於這一派，後來邁克爾本身也成爲這一派中的活動份子。他的父親因爲身體不好，不能夠按日工作，弄得

來家庭生計極爲困窮。並且當時的勞工生活，本來也就萬分艱難的了。以拿破侖爲中心的戰爭，使歐洲人民的困窮，有增無已。食料缺乏而又奇昂，四個孩子正在成長，所以有時要使個個吃飽，實在不是容易的事。據邁克爾自己的記載，他的父母每星期僅給他一個麵包，要他省儉作一個星期的糧食。

關於他幼年的讀書生活，雖然應該知道一些，可是差不多無從查考。當一八〇四年即是當他十三歲的時候，他被在布蘭埠街（Blandford Street）的一個書店雇去作跑街。那個時代的報紙，要算是一種奢侈品，只有極富裕的人家，纔能購買，通常都是租來看的。法拉第的一部分職務，就是將這種報紙送到租看的人家去，到了租期完了的時候，又去收回來。他最初記載的實驗，就是在這個時期做的。當他將租戶的門敲了一下，靜候着開門的那一點短時間內，忽然發生一個疑問：『假使我的頭在欄杆的那一邊而我的身體卻在欄杆的這一邊，那麼，我應該說是在欄杆的那一邊纔對呢？』本着他所秉賦的特別能力，以及對於實驗的特別傾向，於是他就實行去試驗一下。不料這時門突然打開，這個青年哲學家，未曾注意到，急忙將頭縮回，已經來不及了，被門結實碰了一下。而

這個問題遂一直留到現在，依然沒有解決。

法拉第永遠沒有忘卻他的早年的經驗，每逢一想到他做送報人的事情，必定感到一種無上的快意。同樣，他幼年對於父親的鐵匠工作上所發生的興趣，也一直保存到他晚年。他在一八四一年的論文中，還這樣的說：『我很喜歡鐵匠鋪，以及關於鐵匠的一切事件。我的父親就是一個鐵匠。』他在商業階級最下層的時期，並不甚久。翌年（即一八〇五年），他的主人利保（Riebean）命他去學習裝釘書籍，同時還兼做賣書的職務。他那契約中有一句值得記住的，就是『因為他服務很忠實，所以免收學費。』

法拉第就在他裝釘的書中，得到了他對於科學原理的最初的認識，想不到後來科學的原理，卻由他發揚光大。他從許多冊數的大英百科全書中得到了關於電學的最初的觀念，他從一冊名叫 Conversation 的小書中，得到了關於化學的最初的知識。在當時這種小書還是高等文人的十分重要文獻。就在這個時代，處着這種惡劣的環境，他已經表現出對於事實的熱情，和對於任何有名的權威，不肯輕於置信的特性。他後來的科學研究，都具有這樣的特性。這些作者的結論，

只要是在他能夠實驗的範圍內，沒有一種，他不去親身研究。他的實驗方法並不多，但總是反覆不已的去做。在這個時候的零用錢，只要能夠節省下來，他都拿去購求他的科學研究所要的材料，常常還要將食品室內的東西拿來補充。每每要將白晝的工作做妥當了以後，到了深夜，方能夠開始他的實驗。因為管家的忘記了裝滿鹽碟，往往害得他的實驗不得不延期。

法拉第一面裝釘一面賣書的這個職業，不但使他容易接近當時絕無僅有的科學文獻，並且使他和教育界人士接近。他從其中的一位，得到一張聽講券，去聽一個化學講演。地點在皇家研究院（Royal Institute），講演的人是德斐（Sir Humphrey Davy）。這位熱誠的青年，居然能夠親眼看見當時最負盛名的化學大家，並且能夠親耳聽見他的談話，其喜悅的情形，不難想像而知。他將所聽得的講演筆記出來，完了之後再用一冊四開本的雜記簿，將他謄清。其中凡是可以推廣的部分，他都加以補充，又附加了許多插圖，表出講演時伴同做過的許多實驗。在辛苦了一天之後，還要做這個工作，這決不是不足道及的。

這個時候（一八一二），他的學徒的期限，業已滿期。在另外一個人名叫拉羅希（De la

(Roche) 開的書鋪裏面，去做正式的裝釘工人。這個新主人是一個喜怒無常的人，所以法拉第對於這個新位置，並不感覺快活。脾氣雖則奇怪，可是這位新主人，對於他的這位青年助手，卻有一種真摯的情感。至少對於他的能力和價值，認識得很清楚。所以約定只要法拉第繼續幫他下去，他就使法拉第將來承繼他的這個書鋪。

可是法拉第對於科學的熱情和對於職業的厭惡，愈來愈甚，所以決定下來，只要能夠辦得到，他一定放棄這個安定的商業，而去追求那既不可靠且又決不能生產的知識。雖然沒有私人的關係和勢力，可是他仍然決定向德斐進行。他和德斐雖然相隔甚遠，但卻對他心悅誠服。他費了許多心力，謄寫出來的那篇講演記錄，可以代替一封介紹信。他將講演記錄寄給德斐，並附一封信，希望得到一個有學術性質的位置。只要能夠使他從卑賤自私的職業，轉變到他喜歡的能夠使人成為和德斐優美而又智慧的科學的職業，不問待遇怎樣的卑賤，他都滿意。這位老前輩化學家，接到這種充滿熱情的幻想的當時，露出來的那種苦笑情況，不難想像得到。法拉第還不知道一個人成聖成賢，乃在於其內部的品質，並不在於他偶然從事的職業。科學的追求雖極神聖，但也不免有卑

鄙的目的，和用卑鄙手段去做的。

德斐對於這個異乎尋常的要求，好像很爲躊躇一下。據說他去和研究院的一個管理員商量如何作答，管理員說：『叫他來洗洗瓶子，假使他還有點用處，他一定做得不錯；要是他拒絕不來，那就是沒有用的廢物了。』假使果然照這樣辦，法拉第一定會接受的，並且瓶子也必定會洗得很乾淨，這是無可可疑的。可是他的那樣熱誠，卻不能受這樣殘酷的試驗。德斐的態度很誠懇，和法拉第面談一次，明白的對他說（就是現在對於熱心的青年，也還是這樣的對付），科學好比是一個性情古怪的女子，你儘管對她掏出滿腔的熱血，可是她對你的報酬，卻極其渺小。又對他說，他現在已經熟習了的職業，可以使他得到安全的舒適和成功，同時還許他包釘院中全部的書籍。

可是法拉第既不畏難，又不爲利所誘，要想他改變方針，卻辦不到。他對於科學的嗜好，是超乎一切世俗見解以上的熱情。幾個月後，碰巧研究院的實驗室，有缺空出，德斐就將他補上，他立刻就接受了這個位置。這一次決定委任法拉第的會議錄，是值得我們將牠抄出來的：

『德斐爵士知會管理員，已經覓到一個人希望填補威廉培恩 (William Payne) 所遺留

下來的缺。此人名叫邁克爾·法拉第，是一個二十二歲的青年。就德斐爵士的觀察所及，此人頗能勝任。他的習慣甚佳；性情富進取性，且甚和藹；舉動聰明。」（一八一三年三月。）

這位威廉·培恩要不是得到法拉第做他的後任，決不會為人知道的。法拉第補上了他的缺，每一星期的薪水是二十五先令。從此以後纔得投身入於科學界，後來竟成為科學界中最偉大最光耀的明星。

德斐說法拉第對於研究室助手的職務頗能勝任，我們雖然表示同意，可是這個職務對於法拉第是否也能相稱，卻不能無疑。他在這個時期中寫的信，還有一些保存下來，從他寫的信上，可以將他的為人反映出來。不僅天賦的生氣和智力，遠超出常人以上，就是通常認為是後天的特性，如嫺雅、修養、以及優美等類的品格，也都遠在一般人之上。不僅這些性格的生動和正確，與衆不同，還有他們所表現出來的思想，其磊落懇摯謙恭，更有甚焉。這個時期德斐正在研究氮的元素本性，引起了全科學界的深切注意。舊時認為氮是一種氧的化合物。贊成德斐的人，則堅持是一種元素。在此兩派之間，遂發生了異常激烈的爭論。法拉第的信札中，全都是寫的這件事。其中有一封信，是寄給

一個還在懷疑的友人，解釋德斐的見解。由他那種解釋的方式，可以表現出他對於本題的領會能力和說明的透澈，條理的整齊。因為有這些特性，所以使得法拉第後來不僅成爲一個異乎尋常的發見家，並且同時還是一位出類拔萃的講演家。

他那信中寫着：『我這樣熱心信奉這個新學說，毫不足怪。我親眼看見德斐本人擁護牠。我還見過他做出許多實驗來，確證和解釋，我聽見他應用這些實驗去說明這個理論，去助長這個理論。確信使我不得不服，由信服而欽佩。』

可是他的那位朋友，誤會了他的意思，將他所表示的見解，認爲是一種侮辱。（這種情感就在科學辯論中往往也會發生的，）所以他給法拉第的回信，極爲憤慨。在法拉第的答覆信中，可以看出得出這個人的性情。

『接讀本日來函，萬感交集，煩愁愧悔，尤爲不勝。我寫的信實在是受了他們的刺激，要想將當時我的情感披瀝給你。在我的信中前半段，你可以看得出我要我不說到氣的問題，我未能遵命，這確是十分抱歉的。只要有餘閑的時間，我常常的想起，並且拿出來一再的重讀，覺得很爲快活，可是