



劉廣定著《中國科學史論集》引介

中央研究院數學研究所研究員
李國偉



中國科學史論集
劉廣定著 / 臺大出版中心
9103/450 元
ISBN 9570104996 / 平裝

這一個多世紀以來，科學的發展實在炫人耳目。種種的新理論、新發明，以及它們所衍生出的技術、醫藥、農漁等方面的成果，如果以古人的眼光來看，簡直是處處「奇蹟」。因此我們很容易傾向從當下的時間橫斷面上鑑賞科學的實況，不自覺地疏忽了科學的歷史性。又因為科學知識有累積進步的效果，更讓人感覺好像老的科學就是過時的科學，就是應該遺忘的「錯誤」。在我們成長學習的過程裡，即使觸及到一些科學的歷史向面，似乎也只描述了天才人物的嘉年華。

其實科學帶給人類的不只是器物文明的進步，更可貴的是因為科學的成果，讓人類能夠更清楚自己在宇宙裡的地位，更珍惜生命的價值。因此正確地理解科學發展的軌跡，對於加深認識科學的特質是具有重大的意義。不過因為科學知識的專技性，使得以往歷史學家難以深入探討科學史。甚至有些人文學者還刻意貶低科學只座落於器物文明的層次，不如精神文明的成就更值得深究。

科學史做為一個獨立的學門來發展，似乎也只起始於 20 世紀初的薩頓（George Sarton,

1884-1956）。至於中國的科學歷史要不是因為李約瑟（Joseph Needham, 1900-1995）的《中國之科學與文明》的影響，不僅對西方人是一片空白，即使中國人也多茫然。在臺灣的中國科學史研究，早期基本上還是在一般歷史學的脈絡裡進行，可說是器物文明或物質生活史的研究。科學史家的團體也要到 1981 年在中央研究院才成立「科學史委員會」。

國際上有一個「國際科學史與科學哲學聯合會」，其實是把科學史與科學哲學的兩個國際學會放在一個帽子下的學術組織。中央研究院的「邏輯、方法論與科學哲學組中華民國委員會」早在 1960 年代由趙元任先生的引導加入了國際組織，所以中央研究院後續成立「科學史委員會」，為加入科學史的國際組織而努力。但是這個委員會早期的委員裡，很難說有多少是真正專研科學史的學者。

臺灣大學化學系劉廣定教授曾經較長時間領導過這個「科學史委員會」，發生了很深遠的影響。劉教授主導的這段時期，是臺灣科學史界發展歷程中非常關鍵的過渡期。這段時期具有相當科學背景的業餘科學史家人數較多，可是也有人逐漸從科學家轉型到純粹的科學史家。後來在清華大學歷史研究所還成立了科學史組，慢慢訓練出新一代專業的科學史專家。近年來國際上科學史的研究，從所謂「內史」方面日漸向「外史」方面傾斜，愈來愈增強與社會科學的交流與溝通。臺灣新生代科學史家迎應這種潮流，探討的題材環繞著科學、工藝、醫藥、社會，也日漸擴大範圍。而走進科學史學門的學



生，又再次擴展超越了有科學背景的人。

劉教授在化學本行上於 1988 年獲教育部理科學術獎，達到很值得人肯定的水平。他在文史方面家學淵源功力深厚，除了科學史之外，在《紅樓夢》的研究方面，也有不少見解獨到的創作。劉教授在臺灣科學史界承先啓後的關鍵角色已經非常突出，他這種科學、人文雙棲的淵博學養與耀眼成就，更是幾乎無人得以企及。

劉教授從 1978 年底，因為遵臺大理學院羅銅壁院長之囑，補譯李約瑟《中國之科學與文明》第二卷，而開始與中國科學史結緣。尤其劉教授未曾懼於李約瑟的權威，凡有疑處就深入探究，不但逐漸能提出新說，也在 20 年間自成科學史名家，累積發表著作超過百件。這次由「國立臺灣大學出版中心」發行的《中國科學史論集》，收錄劉教授自選 34 篇精華，相當程度代表了劉教授在中國科學史上的成果風貌。

全書各篇分列七類：綜論、史料與文獻、〈考工記〉、中國古代化學工藝、〈蒸餾酒〉、〈火藥與火器〉、近代中國之化學研究與教育。除自序一篇外，還有英國劍橋李約瑟研究所所長何炳郁院士，以及中國科學技術史學會理事長席澤宗院士的兩篇序言。這兩位國際科學史界的重量級先進，都一致推許劉教授不盲從權威的精神，席院士還明確地指出劉教授有六項重要的獨到見解。

一、1963 年魯桂珍與李約瑟在英國權威學報《自然》發表論文，認為宋朝以皂莢汁沈澱人尿所獲秋石，就是提取到了性激素。這項判斷獲得相當廣泛的認同，特別是大陸更推崇為宋代的輝煌科學成就。但是劉教授以化學家的眼光，懷疑這種結論的正確性，從而作了他科學史研究的第一篇正式論文〈從北宋人提煉性激素說談科學對科技史研究的重要性〉，以相當充分的理由推翻了魯、李二氏的論斷，嗣後並經大陸學者以實驗證實了劉教授的觀點。劉教授在本文後

附的短文中特別強調：「若不真正了解科學的原理，就不能對於某項科學史上的事件給予正確的判斷；若不懂得科學上正確的方法，無論是推理或從事實驗，都恐得不到有意義的結論。」但是劉教授也指出李約瑟直到 1983 年出版《中國之科學與文明》第五卷第五分冊，仍持舊說並未更改。可見一般人常囿於自己鍾愛的理論，使得「有一分證據說一分話」的理想很難完全達到。

二、科技史界一向對《周禮》末二卷〈考工記〉評價很高，有推崇為「堪稱為我國古代一部技術科學和藝術的百科辭典。」但劉教授在自序中說：「以〈考工記〉為例，筆者原擬從各類出土青銅器物證明〈考工記〉為可信，惜事與願違，只得予以否定。」在〈從鐘鼎到鑿燧—六齊與〈考工記〉有關問題試探〉、〈從車輪看〈考工記〉的成書時代〉兩篇論文中，劉教授把殷商至戰國時期青銅器的化學成分，以及出土車輪的尺寸，拿來與〈考工記〉的記載詳細比較，推斷此書為秦漢所編，並且缺乏實用價值。這項研究更加讓人警覺到，不應該總在文字材料上面打轉，實物的分析度量是更為重要的檢驗。

三、在〈中國古代煉製金丹器具的一些問題〉一章，劉教授質疑李約瑟將漢代長信宮燈當作升華器，也不同意李約瑟把道藏裡的加熱器具「修正」為蒸餾器。

四、其實蒸餾器在中國古代並不發達，金丹術中只用到簡單的蒸餾水銀的器具。因為水銀以空氣冷卻即可凝結，所以不需要效果強的冷凝器，從而推論蒸餾酒不太可能很早產生。在〈元代以前中國蒸餾酒的問題〉與〈中國始有蒸餾酒的年代問題〉兩篇論文中，劉教授從蒸餾器的精密程度，推斷中國蒸餾酒的產生不會早過元代。這類年代研判如果缺乏對化學儀器實際操作的經驗，就很容易說



過了頭。

五、在〈火藥源起時期的問題〉一章，劉教授檢討中國人明確認識硝石的時代，得出與許多人大相逕庭的結論，認為中國火藥起源並不可能太早，大致在公元九世紀初。這項研究特別示範了使用文獻時，資料的可信度與合理性應先仔細考察。

六、發現「化學」一詞並非自日本或韓國傳入，在清咸豐五年以前上海墨海書館人士的作品裡已經使用。這項見解收於〈中文「化學」源起再考〉一章。

其實除了上述這些獨到見解外，在「綜論」與「近代中國之化學研究與教育」兩類中所列九篇論文，也有極重要的參考價值。中國自明末雖有傳教士引入西方科學，但是由哥白尼、伽利略、牛頓以下的近代西方科學傳統，一直要到民國之後，中國科學家才算真正地得以接軌。這是文明交流與衝擊裡非常突出的實例，更是科學史外史研究不可多得的好素材。劉教授發揮了徹底精細的文獻爬梳功夫，譬如在〈民國以來的中國化學史研究〉文獻註解即達 280 條。而〈六十年前中國的化學研究〉、〈中國戰時（1937-1949）的化學研究〉、〈中華民國史學術志（第十一章）—化學〉等篇必將成為研究民國化學史非參考不可的資料。劉教授所下的苦工，真正為來日學者造了大福。另外，劉教授一向對臺灣的科學教育十分關心，也積極參與教科書審定及其他科教活動。本書中幾篇討論科學史與科學教育，或者化學教育的文章，也大大增進了一般人對這些方面的認識。真希望在其他科學部門，也有人能做出類似劉教授的貢獻，使我們得以看清中國迎應與融入西方近代科學的歷程。

雖然劉教授在自序中謙稱未受「史學」、「文獻學」訓練，缺乏「考古學」、「文字學」認識，但是劉教授的科學史研究，在文獻器物等考證方面，實在絲毫不亞於專業歷史學家。然而也許是因為化學家習慣貼近實際事

物的變化，在選題上比較不會強調思維概念層次的問題。第三章〈近代化學何以未在中國發生〉裡，劉教授作了一些觀念上的議論。他認為近代化學或科學並非不可能在中國產生，而是時間上已不允許。他援引胡適、梁啟超指清代漢學家治學方法已經有科學精神，假以時日隨乾嘉學派的發揚光大，也有可能突破研究古書的自我侷限而步向「科學」。其實從故紙堆裡的研究悟出科學方法這件事，似乎更加強化近人不認為科學有獨特「方法」的觀點。一般所謂「科學方法」其實任何合理性的研究均不出其左右，原非科學所能壟斷，因此也很難從「方法」中自然開展出「科學」。近代科學在西方能發揚開來，可說是一個特例。它有非常複雜的文化、價值、思想，甚至宗教上的背景條件。

劉教授這本文集裡的篇章多數與他的科學專業—化學有關，但是在〈《河殤》中史實錯誤學隅—幾何原本的問題〉這一篇裡，劉教授談到中譯數學名著的問題，令學習數學的我特別好奇。劉教授這篇研究是對轟動一時的大陸電視影集「河殤」的一種回應。「河殤」裡有關《幾何原本》短短 104 字議論，近乎完全錯誤。劉教授推斷《幾何原本》雖曾在中國流傳，但是無論對於中國的數學發展，或對中國知識份子的科學觀念，並沒有產生顯著的正面影響。」這是不算偏離史實的看法，我這裡可以給一點小補充。

中國古算涉及圖形、面積等對象，原無「幾何」說法，基本上都是由「勾股」出發。歐幾里得巨著所以譯為《幾何原本》，是因為討論的主題屬於亞里斯多德所謂「數量」（即有多少，有幾何）的範疇。因此自利瑪竇、徐光啓之後，數學著作名目中有「幾何」字眼出現者，所論可能偏於西法，或至少較受西法影響。如果仍然以「勾股」命題，可能就還在中算傳統中打轉。以中國數學史大家李儼先生所著〈近代中算著述記〉中收錄清代著作目錄大略統計，書名出現



「勾股」字眼者約 109 種，出現「幾何」字眼者 32 種。另有 10 種出現「形學」字眼者，姑且算入受西學影響一類。這些書籍還包括若干翻譯著作在內。雖然在沒有一一詳閱各書內容前，難作精準論斷，但由相對數量比例上看來，大致西算「幾何」體系對在中國傳統體系下工作的數學家影響有限。

歐幾里得體系最重大的影響，並不在於它所蒐羅的具體幾何知識，而在於它以公理法有系統、合邏輯地組織知識的方法。在西方不僅影響日後牛頓表達他的力學系統，甚至斯賓諾薩用公理法呈現倫理學。到近代更由公理系統的討論，衍生出形式系統、可計算性理論等等，而為電腦時代的降臨奠定好理論基礎。中國傳統數學體系下的學者，對公理法到底有多少認識，頗令人存疑。徐光啓參與翻譯《幾何原本》，可說是中算家中最能掌握西算者之一。徐光啓所寫〈幾何原本雜譯〉確實是一篇精彩的議論，他認為《幾何原本》「有四不必：不必疑，不必揣，不必試，不必改。有四不可得：欲脫之不可得，欲駁之不可得，欲減之不可得，欲前後更置之不可得。有三至、三能：似至晦實至明，故能以其明明他物之至晦；似至繁實至簡，故能以其簡簡他物之至繁；似至難實至易，故能以其易易他物之至難。易生於簡，簡生於明，綜其妙在明而已。」對公理法的精神已經算是有超過時人的理解，但是徐光啓或者後來極富科學精神的乾嘉學者，恐怕都未曾想過把公理法運用到其他知識體系之上。

除了以上談到的篇章之外，我在閱讀其他各章中也獲得很大的樂趣，以及學習到以前

不曾聽說的新知。譬如：第二十三章〈魯迷初考〉考證出，明朝時居然從現在阿拉伯半島的阿曼之地進貢獅子、犀牛。讀第二十四章〈中國用硫史研究：古代純化硫磺法初探〉才知，16 世紀以後中國人開始以麻油、牛油煮磺粉，濾去浮起的雜質而於底部取純度高的硫磺。

從全書綜觀而言，劉教授充分表現了科學家的風範來治科學史，不僅從文獻器物中力求仔細而完整地尋求證據，又無時不忘科學知識本身所提供的啓示與界限。尤其劉教授雖然熱愛中國文化，又希望從歷史中吸取教訓，以有益於當今臺灣一地的科學與科學教育發展，但絕不盲從民族情緒或本土意識，仍然抱持理性存疑的冷靜態度，追求從科學方法協助下所能獲得的真理。這是我最佩服劉教授以及常思效法的地方。

在附錄〈談中國科技史的研究方向〉短文中，劉教授再次強調世界各地民族的智慧才能相差無多，不宜因有西人一再指陳中國古代科學成就早於及優於西方，而東施效顰甚至到故意抹殺外人對中國的影響與貢獻。劉教授主張：「不要隨意附和他人，也不要顛倒黑白，甚或無中生有；陳說過去的成就固然重要，但找出近代衰落的根本原因，能做為當前發展科技工作改進的借鑑，則似更為重要。」他也冀望想研究科學史的人士「能夠多方收集資料，經過縝密的思考，不受任何教條的束縛，而加以公正客觀的探討，寫出合乎科學，比緬懷祖先光輝更有意義的中國科技史來。」讓我們拭目以待此項希望的實現。

