

科學發展月刊STS專欄-2009

1. 郭文華，2009，*跨國跨科際交鋒下的標準論述與知識前鋒*，科學發展月刊，第433期（2009年1月號），第79-82頁，台北。
2. 李尚仁，2009，*人群分類的難題*，科學發展月刊，第434期（2009年2月號），第81-83頁，台北。
3. 郭文華，2009，*科技與社會的時空之旅*，科學發展月刊，第435期（2009年3月號），第83-86頁，台北。
4. 李尚仁，2009，*疫病、謠言與國家政治動員*，科學發展月刊，第436期（2009年4月號），第83-85頁，台北。
5. 林宜平，2009，*小蝦米對抗大鯨魚：流行病學研究的利益與衝突*，科學發展月刊，第437期（2009年5月號），第81-83頁，台北。
6. 李尚仁，2009，*疫病四部曲*，科學發展月刊，第438期（2009年6月號），第83-85頁，台北。
7. 陳恆安，2009，*沒有丹麥王子的《哈姆雷特》：技術物的歷史*，科學發展月刊，第439期（2009年7月號），第83-85頁，台北。
8. 郭文華，2009，*時空之旅的科技與社會*，科學發展月刊，第440期（2009年8月號），第85-89頁，台北。
9. 王秀雲、蔡郁俐，2009，*陽光其實不「陽光」*，科學發展月刊，第441期（2009年9月號），第77-79頁，台北。
10. 陳恆安，2009，*高中歷史課本中的達爾文與「進」化論*，科學發展月刊，第442期（2009年10月號），第83-85頁，台北。
11. 郭文華，2009，*與正子人共舞—科技與社會的科幻閱讀*，科學發展月刊，第443期（2009年11月號），第82-85頁，台北。
12. 林宜平，2009，*從模糊到奈米—媽媽不樂洗衣機*，科學發展月刊，第444期（2009年12月號），第84-85頁，台北。

檔案來源：行政院國家科學委員會《科學發展月刊》

http://ejournal.stpi.org.tw/NSC_INDEX/Journal/EJ0001/index.html

跨國跨科際交鋒下的標準論述與知識前鋒

圖片來源：李勇設計

■ 郭文華

在《射雕英雄傳》裡有個心思精純，武功絕頂的老頑童周伯通。相信讀過小說或玩線上遊戲的，都對他使的「雙手互搏」印象深刻。周伯通是在被黃藥師禁足於桃花島，沒事分心的狀況下，領會了「左手跟右手打架」的訣竅。當時他獨自練功已有數年，自知大有進境，卻苦於無人可以切磋。於是周伯通以左右手分扮不同角色，如金庸描述的，「右手一掌打過去，左手拆開之後還了一拳，就這樣打了起來。」

以上過程讀來有趣，但實際要練起來可不容易。不僅小說裡周伯通的忘年小友郭靖在練習雙手互搏時吃足苦頭，在線上遊戲中要獲得這種功夫，不但需具備「福緣」、「名聲」等歷練，優異的騰躍搏擊基礎，還得加上點運氣，得到老頑童的傳授，方能學到心法。

不過，科學知識的「雙手互搏」就不是那樣不可捉摸了。去年6月底在金山舉辦的第1屆台法前鋒科學論壇（France - Taiwan Frontiers of Science Symposium），便是為了知識的雙手互搏打造的，跨國跨領域的練功「桃花島」。

在4天會議中，台法雙方各推22位物理、生命科學、應用科學與人文社會領域的中堅學者，就光電（photonics）、人類疾病的新探索（novel approaches to study human diseases）、新興能源（new sources of energy）、科學與社會價值（sciences and social values）等課題，密集交換意見與分享心得。希望透過這樣的「閉關」逼出與會者的研究潛力，從而突破文化與學科的藩籬，開展新的知識天地。

為什麼會想到雙手互搏式的知識練功法？而為什麼會是台灣

與法國一起練功？這得從「科學前鋒」(frontiers of science)說起。科學前鋒的概念由美國國家科學院(United States National Academy of Sciences)所提出，旨在提供知識卓越所需的機構性機制。它主張中堅學者在各自鑽研後，應該用更大視野關照所屬領域的主要問題與研究方法，並與其他領域學者共同攻錯，才能超越學科限制，使知識前鋒往前推進。

從1989年開始，國家科學院年年參考各學科進展，規劃亟待努力的研究課題，以論壇方式邀請學者討論。用武功做比喻，這些學科就像擁有絕技的武當、少林、峨眉、崆峒等，只有在類似「華山論劍」的場合中，這些門派才有機會相互鑽研，創造新世紀的武學。

或許有人會說，上面講的可不就是「武林大會」嗎？如果只是切磋武學，為何要拐彎抹角，用「雙手互搏」這種彘語說法？事實上，科學前鋒論壇並非一般科學發表，也不是普通的動腦會議。熟悉科學發展，特別是主導美國科學的Vannevar Bush提出的「無止境前鋒」(endless frontier)概念的讀者，可以從論壇的名目中嗅出國家科學的特質。這是筆者以雙手互搏來描述這個論壇的原因。

現代科學需要國家的支持，沒有政府支持，科學家無法自由發

展，而沒有科學家耕耘，國家也絕無可能有所突破。因此，不管是那個領域的學者，多少都是國家的「左右手」。於是，從國家科學的觀點來說，這個跨領域的計畫是國家為追求卓越，加強競爭力，為所屬科學家建立的練功平台。

除了國家科學的特性外，在這裡也要注意練功平台的「互搏」本質。過去在兩種文化的架構下，三不五時就會有些類似「科技與人文」跨領域對話的活動，以高峰會形式請各界領袖表達意見。這種交流固然有它的影響力，不過往往流於鬆散的各自表述，美則美矣，成果不易累積。另外，高峰會的參加者雖然具有代表性，但他們的想法也最不容易改變。

正因如此，這個由國家主導的前鋒論壇非常強調功能性。以美國來說，它只挑45歲以下，有研究業績但還有可塑性的學者參與，討論的成果更出版公告，在經驗累積中修正主題與討論方式，使「互搏」精神可以傳承。換句話說，這是靠跨領域的衝擊來發展有計畫與組織的國家知識積累。

上述說法，不管是國家科學或是互搏練功，乍看之下都有點機械化，不太符合學術自由發展的常理。不過，如果用「標準論述」的概念切入，便比較容易理解這個框架的運作邏輯。讓我們先從單一學科的論述，也就是孔恩(Thomas S. Kuhn)提出的典範(paradigm)談起。

基本上，孔恩從學科發展的角度看，指出革命與革命之間是由一個個的「常態科學」(normal science)串起的。而所謂的常態科學，用典範概念來說，就是可以建構科學「標準論述」的機制，透過共同的形上學、方法論、儀器與術語來產出，透過教科書、論文、科普等讀物來表述。換句話說，典範概念下所描述的知識演化，是單一標準論述的發生與轉化。

當然，標準論述的轉變沒有這樣簡單。在本專欄中曾舉出一個以上論述的互動模式，可以參考。〈在反恐與神風之外—戰爭論述與科技社會〉一文(本刊第395期)以戰爭為例，指出在兩個標準論述存在的狀況下，論述者往往藉由對陣強化自己的論述架構，並把第三者貼上標籤，以「非友即敵」的判準劃歸為自己陣營或推向敵營。

另外，〈尋索躲在標準論述後的台灣防瘡奇蹟〉一文(本刊

第422期)以台灣特殊的國際地位為例,指出兩種標準論述雖然在理論上可以對話與交鋒,但實際上是否真有互動,還必須考慮兩者的權力關係。比方說,雖然台灣與世界衛生組織各有對撲瘡經驗的看法,但兩者沒有太多交集。因此,對於發聲上相對弱勢的台灣,如果要引起世界關注,就不能一味只指責對方瞧不見自己,而應該使用更多技巧說服對方並引起注意。

從這個脈絡來看,科學前鋒論壇呈現的是有別於以上兩種方式的互動,其中不但有更多標準論述參與,互動方式也不是像對戰或忽視這樣簡單。這樣說:因為各自擁有一片天,因此各學科無所謂被對方「摧毀」之虞。但在知識發展的最前鋒上,它們也擔心常態科學的模式無法看到論證盲點。這時,來自不同領域的意見便是最好的針砭。回到練功的比喻。雖然科學家是國家科學的貢獻者,但所學畢竟不同。因此這種論壇就是在不傷害國家,也就是練功者的利益下,標準論述的雙手(甚至可以說是多手)互搏。

《射雕英雄傳》這樣描述:「學武之人,雙手不論揮拳使掌、掄刀動槍,不是攻敵,就是防身,但周伯通雙手卻互相攻防拆解,每一招每一式都是攻擊自己要害,同時又解開自己另一手攻來的招數,因此左右雙手的招數截然分開,真是見所未見、聞所未聞的怪拳。」的確,在論壇的理想中各學科不是各說各話,也不是相互詆毀,而是透過相互交錯與開發來成就複雜的「知識地景」(intellectual landscape of sciences)。在互動中,每個參與者不是堅持己見,而是要時時反省自己的角色,隨時調整,以說服其他人。

至此,熟習《射雕英雄傳》的朋友或許已經開始看出這次跨國雙邊論壇的策略。是的,如果雙手互搏還不夠震撼,不夠刺激,那何不再加個對手,來個「四手合戰」?確實。除了領域有別外,國際競爭也在科學前鋒的推進上扮演重要角色。

事實上,在獨自修練雙手互搏,也就是所謂的「美國前鋒」(US frontiers)後,美國陸續跟德國、日本、中國、英國、印度等舉辦雙邊科學前鋒會議。當然,這些國家的科學水準與經濟潛力,是美國邀來一起「練功」的因素之一。不過,也不能忽略文化差異對於科學發展的意義。這裡並不是回到科學史家李約瑟

(Joseph Needham)的見解,認為文明有如海納百川,不同文化的成果在科學中可以得到消解與融通。相反的,從雙手互搏的方式出發,才能理解這個跨文化的交會是要複雜知識前鋒的地景。

做為論壇的參與者,筆者有幸在這次台法科學前鋒論壇中見識「四手合戰」的神妙。在台灣之前,法國在2007年首次與日本舉辦科學前鋒論壇,效果良好。因此由法方外交部與高教部和國科會提議,希望結合台法學者共同激發創新研究思維,並以年會方式由兩國輪流做東,建立跨國界與跨領域的知識交鋒管道。

在進行方式上,每個討論主題設有主席1人,由台法雙方各推主講人1人及與談人3人,針對主題或自己的研究發表看法。為求各領域參與者可以充分討論,論壇不鼓勵主講人丟出專業技術性的問題,而在摘要之外,他們也要附上專有名詞解說(glossary)以便溝通。

與過去兩種文化式的叫陣或對峙不同,論壇並不預設立場,與會學者根據各自所學,自由在知識前鋒上奔馳。就像周伯通對郭靖的說明:「我的左手是一個人,右手是一個人,你的雙手也是兩個人。四個人誰也不幫誰,分成四面混戰一場,那一定有趣得緊。」

到底這場「混戰」好不好玩?

以一個科技與社會的學者來說，筆者有以下收穫。首先，國內很少有機會讓不同領域的年輕學者做知識交流，反而是在「國民外交」的框架下，才有機會跟國內的優秀科學家進行討論。

其次，筆者的所學背景基本上來自美國，在思考路數上與歐陸並不相同。這次活動中雖然法方人文組的學者在課題上與筆者並不相同，甚至可說在研究進境上也互有先後與爭論，不過在深入討論共同關心的課題，比較與切磋不同研究取向後，筆者有機會體會不同學術傳統的思維方式。

最後，科技與社會研究原本就強調對科學前鋒的關心，然而因為相關環境的欠缺，在回國後筆者一直苦無機會在這方面有所突破。所幸在這次活動中，由於有各領域先端科學的呈現，讓筆者有機會就關心的課題，比方說生物時鐘调控、腦科學影像與語言認知、藥物運送系統等，實地與科學家交換意見，可說是大開眼界。

但是，這並不意味這個論壇的運作已臻圓熟。在筆者看來，這次會議的最大挑戰來自人文與科技這兩隻「左右手」的對話方式。雖然論壇旨在前鋒知識的探討，不過，人文科學有沒有「前鋒」本身就是問題。比方說，台法雙方的人文報告裡都觸及目前的重要話題，如生態、身體、全球化等。不過就內容

來看，這些發表比較像對目前「科學前鋒」的評論與看法，而不純粹是自己的研究。

此外，或許是因為討論時間不夠充分，或者是人文的取向差異，這次並沒有因為兩位報告人特意配合科學，而造成更多科學與人文的對話。

以筆者報告的主題「種族差異與製藥法規」(race at the frontier of pharmaceutical regulation)來說，在2006年的美國前鋒論壇與中美科學前鋒論壇中都有提及，但因為把焦點放在純科學探討，因此忽略種族的人文面向與社會影響。而這次的台法論壇，結果正好相反。由於雙方學者對種族的分殊取向，與對一些議題的差異認知，使得這次的討論傾向於人文學者之間的論辯，並未彰顯人文與科學跨領域對話的意義，這些都是論壇舉辦前始料未及的。

雖說這次論壇離《射雕英雄傳》裡「功力倍增」的願景還有段距離，不過至少已經踏出成功的第一步，可喜可賀。周伯通是這樣鼓勵郭靖：「這分身互擊功夫的精要，你已全然領會，現下只差火候而已。」所謂「火候」，不僅是行政流程的改進，而且牽涉到在標準論述的束縛下，如何引發參與者對於跨國跨科際的知識前鋒的好奇。這是在跨國跨科際的標準論述之外，比較看不見的個人面向。

如果把科學家的探索比喻成在知識的林間漫步，詩人 Robert Frost 的名作〈沒走過的路〉(The Road Not Taken) 的描述或許可以給我們一些啟發。在這首詩裡，詩人漫步，挑了條沒人走過但吸引他的路，就像這些走上研究之路的科學家與人文學者。而同時，詩人隱約看到這些小徑在樹林裡若有似無的連接，像知識在各學科極深處的融合與交錯。

對於個別參加者而言，前鋒論壇或許沒有太多國家色彩，反而比較像知識之林中的溫馨小棧。相逢自是有緣，在小棧裡知識旅人不期然的相遇與交談，不但在傾聽他人的辛酸苦辣裡溫暖自己學術之旅的孤獨，也在分享自己人生故事中回顧一路走來的風光。之後，他們整理行裝，親切道別，再出發。

讓我們為這些追求卓越的學者們祝福，請他們繼續勇敢向前行！

郭文華

陽明大學人文與社會教育中心／公共衛生研究所

人群分類的 難題

圖片來源：李尚仁設計

■ 李尚仁

近年來基因體研究被視為最前端、最具突破性與發展潛力的科學領域，除了企圖透過這方面的研究了解人類的生理功能與病理現象，進而研發各種診斷、預防與治療的方法之外，透過基因研究了解人類的演化、遷徙與族群的形成，也成為熱門的課題。然而，這類研究因為涉及族群分類、身分認同等敏感議題，也遭到許多批評與反對。科技與社會學者芮兒登（Jenny Reardon）對「人類基因體多樣性計畫」所引發爭議的研究，就深入說明了所涉及的許多複雜因素。

隨著人類基因體計畫的展開，1991年以著名人口遺傳學者卡瓦利－弗札（Luca Cavalli - Sforza）為首的一群科學家，開始倡議進行人類基因體多樣性計畫。他們主張有必要採集不同人群的組織與血液樣本，對人類基因體多樣性進行研究，以了解不同人群之間的差異，並進一步探討人類起源、遷徙與演化的歷史。這個計畫於1992年7月在史丹佛大學召開籌備工作坊，但與會科學家對取樣的方法發生了爭議。

卡瓦利－弗札主張以根據語言所劃分出來的「人群」（population）做為研究單位，研究對象則是偏遠地區孤立的人群。柏克萊大學的生化學家威爾遜（Allan C. Wilson）反對這種方法，他主張以「個體」（individual）做為研究單位，把全世界有人居住的區域畫出一個個格子（geographical grid），每個格子隨機抽出一定數量的個人來取樣。

威爾遜認為用語言文化來界定「人群」根本就不科學，只有透過隨機抽樣對個體進行研究，才能科學地界定何謂「人群」。反對威爾遜的科學家則批評，這種方法很可能會在非洲抽樣到美國觀光客，根本就行不通。

計畫最後達成的妥協辦法是選定 400 個「人群」，每個人群採取 25 人的樣本，此外也會以「個人」為對象，抽取「大量」的樣本。前者是卡瓦利－弗札主張的做法，後者則回應了威爾遜的主張。然而，實際上計畫的走向仍是偏向前者。

不過要怎麼界定「人群」，以及要怎麼挑選出合乎計畫要求的人群，仍舊是個難題。1992 年 10 月在賓州大學召開的第二次籌備工作坊，就邀請了最懂得這些遠離現代社會的「人群」的專家——人類學家——來幫忙解決這個問題。

問題是對於要怎麼界定與挑選這些孤立、純粹而即將消失的人群，人類學家的看法也莫衷一是。結果研究不同區域的人類學家提出不同的標準：研究北美洲的人類學家以原住民語言的稀有性做為標準，印度與太平洋地區的人類學家則根據人群表露的「表現型適應」(phenotypic adaptation) 來挑選，非洲則以孤立和具有代表性做為判準。

工作坊就根據這些並不一致的判準，列出計畫中打算研究的人群的名單，但也強調這名單是暫時的，未來還可以修訂。對於要研究的「人群」無法建立一套挑選標準，讓部分參與的科學家感到相當

不安。

另一方面，在社會與政治層面上，人類基因體多樣性計畫更是遭到重大困難。這個宣稱要打破「歐洲中心觀點」的研究計畫，卻意外地遭到他們的研究對象強烈的批判與反對，甚至被冠上「殖民主義」的惡名。原住民團體的反應想必讓這些科學家大感意外，因為他們其中幾位向來以政治立場開明進步著稱。例如，卡瓦利－弗札在他的著作與言論中就曾經多次抨擊種族主義。然而，原住民團體的反彈也有他們的理由。

首先發難的「國際農村促進基金會」(Rural Advancement Foundation International)，長期關注貧窮國家及原住民區域的生物多樣性與智慧財產權的問題，向來致力反對生物科技與國際食品公司把這些地區的動植物品種拿去申請專利，聲稱這會嚴重危害當地農民與原住民的生存。他們質疑人類基因體多樣性計畫蒐集基因資訊，集中在美國的基因資料庫。科學家再利用這些樣本研發藥物申請專利牟利，原住民卻得不到任何好處。這無異是剝削原住民的身體。

此外，由於中南美洲常有大農場、大牧場及採礦公司為了奪取土地，以暴力手段驅逐、殺害原住民，因此國際農村促進基金會擔心原住民的基因資料，會被有心人用來發展消滅原住民的生物武器。

由於原住民的身分和許多社會福利甚至特殊權益（在保留區開設賭場、稅捐減免等）有關，原住民團體也擔心人類基因體多樣性計畫的研究成果，可能損及原住民上述的權益。例如，若計畫的研究宣稱，A 族和 B 族原住民的基因沒有太大差別，那麼政府是否該取消承認 A 族，把他們劃入 B 族？假如研究發現某些原住民的基因和非原住民差別不大，政府是否可用這個理由取消他們的福利？

透過網路號召，原住民團體群起反對這項計畫。最後「美洲印地安人民族會議」(The National Congress of American Indians) 決定，拒絕讓這個計畫使用國家基因體研究所 (National Human Genome Research Institute) 所蒐集的原住民基因樣本。

不只原住民團體反對這個計畫，美國黑人團體對人類基因體多樣性計畫也提出強烈批評。他們表示這計畫要研究人類的多樣性，卻對非裔美國人這個美國境內最大的少數族裔視若無睹，不僅沒有把非裔美國人列入計畫研究對象，甚至被計畫視為「不是個生物學上有意義的團體」。對於多年努力建立族群認同與尊嚴的非裔美國人來說，這無異是再次遭到種族歧視與種族隔離。

非裔團體發表宣言表示：「如果這個計畫要用到美國納稅人的錢，那就得納入非裔美國人。」在非裔團體的抗議聲中，人類基因體多樣性計畫在1993年開始宣稱，計畫不會只對原住民團體進行採樣研究，也會包括具有代表性的主要族群。然而，這個做法和計畫原始的構想並不一致，有歐洲的科學家表示，把非裔美國人列為取樣對象，是爲了「政治正確」而用「政治多樣性」取代「生物多樣性」。

芮兒登認爲人類基因體多樣性計畫這樣一個雄心勃勃的科學研究，由於涉及到對人群的重新分類，無異是對自然秩序（natural order）與社會秩序（social order）的同時重構。

然而，就前者而言，人類基因體多樣性計畫的成員在研究的科學方法上持有不同觀點，對研究對象的界定也未能達到一致的見解與標準，雖然最後達成妥協，卻使得整個計畫在科學上有某種程度的不穩定性。就後者而言，族群身分的認同是現代世界最具衝突性的議題。「人類基因體多樣性計畫」涉及到族群身分的敏感議題和原住民的切身福祉，無怪乎會引起強烈的爭議和抵抗。這個研究計畫也因而陷入了難解的困局。

李尙仁

中央研究院歷史語言研究所

深度閱讀資料

Reardon J. (2005) *Race to the Finish: Identity and Governance in an Age of Genomics*, Princeton University Press.

聲明啓事

《科學發展》月刊第432期〈生命的誕生—從種蛋到雛鴨〉一文中，有關種蛋孵化過程之圖片共計19張(17頁至20頁)，其著作權應為國立宜蘭大學動物科技學系胡怡浩助理教授所有。

本人因作業疏忽而直接引用，未事先徵詢並標示出處，承蒙胡助理教授諒解，特致歉意。

蘇晉暉 謹啓

97年12月31日

科技與社會的 時空之旅

圖片來源：李勇設計

■ 郭文華

拾起行裝，我邁向安排妥當的時空之旅。在這趟旅程中，時間不僅是時鐘上的刻度或數字，在穿越空間的同時，它是追逐與被追逐的對象。空間在這裡也不再是地圖上的一個記號，在穿越經緯的當下，時光隨之流轉，轉折俱進。我繫上安全帶，調整手表，回首再熟悉不過的家鄉，腦中浮起即將到來的嶄新世界……

乍看這段描寫，讀者或許以為本專欄改變屬性，變成了「科幻與人生」，要不就是以為筆者失了心，做起科幻作家威爾斯（H. G. Wells）在《時間機器》裡描寫的「時空旅者」（time traveler）的白日夢。都不是。本專欄還是「科技與社會」，而我也不是說笑，或者想胡扯一段征服太空之類的冒險故事。上面這段話說得其實不怎麼了不得，是愈來愈普遍的現代體驗——跨時區的天空旅行。

原來如此。但是，坐飛機和「科技與社會」有何關係？誠然本文的題目是「時空之旅」，但我並不打算評估蟲洞或多重宇宙之類探討時空轉移可行性的學理。在這裡，我想從坐飛機這個看似平常，卻少有機會思考的情境出發，做一些科技與社會的反省。它的切入點，來自我先前在本專欄有關時間與社會的探討。

比方說，〈現代社會的韻律與時間〉（第378期）與〈時刻的文化感知〉（第381期）兩篇文章指出時間的兩種維度——代表時間長短的「時光」與刻劃出時間點的「時刻」——與社會的複雜交會。其中，值得注意的是，時間並非毫無特性的度量標準，它與文明相生相長，互為因果，並在某種程度上定義了現

代生活的基調。

另外，針對經濟活動的變化，〈賞味期限的標準學〉（第 405 期）由「時間就是金錢」的名言出發，分析時間流動對生活節奏的衝擊。雖然這 3 篇文章把時間對社會撲天蓋地的影響做了全面性的探討，卻還沒有討論社會在時間面向上的豐富呈現。

所謂「時間向度所呈現的社會」，指的是社會因科技所產生的時空分化。時間標準化固然讓生活變得同調而單一，但社會也根據「時間」這個框架深化或開發新的差異。

就拿看電視來說，八點檔固然讓不少人「鎖」在電視機前，但它也刺激研發錄影機定時錄影的功能，讓更多人可以自由選擇欣賞節目的時間，甚至還讓不耐冗長劇情的觀眾發展出「跳接」或「快轉」的收看節奏。另一方面，就算不更動收看時間，影像手機與數位視訊（如無線數位電視）的普及，也打破看節目非得待在家裡的迷思。車上、街頭或野外，幾乎任何地方都可以因為「看電視」而成為視聽空間。換句話說，標準化讓更多空間與行動同質化，也創造更多「多重」的異質空間讓現代人接觸。

在一段滑走後，飛機引擎聲隆隆響起，機身也在加速後騰空而起。雖然在座位上承受重力，我反

而心情寧定，想起威爾斯與那台「時光機器」。且不說他把時間定義為空間以外的第四軸的講法，「多重時空」並非新鮮事。早在有這些「乾坤挪移」的科技之前，人們就知道在地球的不同地方時間節奏也不同；他們的上午是我們的晚上一簡單說，就是時區（time zone）的概念。

當然，跟經緯度一樣，時區是標準化概念的人工產物。從前「日出而作，日落而息」，沒有標準的地區時。然而因為跨洲交通的需要，必須重新以全球觀點，用一天 24 小時與地球 360 度疊合的方法來定義，結果就是「1 小時 = 15 度經度」的時空架構。時區的制訂過程就像其他標準一樣，是政治與經濟的角力。在一番折衝後，在 1884 年「國際子午線會議」上通過以格林威治為計算時間的起點，各國再因治理需要各自調整時區，嶄新的時空地景由是而生。

雖然如此，一般人對此時空地景並無特別感覺。在生活步調緩慢，人們往來不密切的時代，所謂時區差異不過是地理課上的知識。在「世界一家」的想像與現實之間，社會性的「多重時空」開始滋生繁衍。這樣說：即便是討論其他時區的事務，當時大家也會把這幾個小時的差異自動「忽略不計」，認為其他人也用相同的時間節奏生活。於是，這些從有限的生活經驗推展出來的全球觀，加上地理空間的隔閡，造成許多似是而非，同時並存的世界想像。

在那個時候，要讓時區因素大到足以影響人生，恐怕只有科幻作家凡爾內（Jules Verne）的生花妙筆才做得到。在他的《環遊世界八十天》中，主人翁福格（Phileas Fogg）跟朋友打賭在限期內完成環遊世界，不過路途上因種種波折，比預定時間晚數小時才完成任務。原先他以為會因此輸去賭局，卻意外記起因為各地時差的關係，在環繞世界時他已不知不覺領先當地時間一天。於是他從容贏得賭局，也贏得陪他壯遊的美人的芳心。

當然，在《環遊世界八十天》裡時區差異不是主題，只不過是襯托這個不可能任務的花絮。但是它所點出「速度」，或是從速度所衍生出的想像，不可諱言地讓這個故事更加生動。

確實，如〈時刻的文化感知〉一文指出的，現代生活的建構是生活的精細化與加速化。且先不談旅行，光通訊科技的進展就

可以讓各時區相遇與搭配，跳接出繁複交錯的樂章。這其中的「亂中有序」，好比莫札特歌劇〈唐喬凡尼〉中那場混搭各種舞曲，讓情聖喬凡尼可以混水摸魚，結識新歡的鄉村聚會。而在全球村的狂歡節中，現代人也在各種時空差異中找尋合拍的步調。

舉例來說，要操作其他國家的股市，就要跟當地投資人一起競爭。而一些廠家為爭取時效，更活用在不同時區的實驗室，讓他們可以「接力」開發新產品。在說到這些現象時，一般論述往往強調科技的進步，指出它們讓「天涯若比鄰」不再是空談。但從科技與社會的角度來看，在縮短溝通距離時，科技也強迫我們面對各種時空差異，衝擊我們的生活感知。

比方說，參與全球交易的人必須強迫自己晝伏夜出，才能跟上當地脈動。而他們的「異時空」體會是在萬籟俱寂的深夜，卻要對著活蹦亂跳，生氣勃勃的交易動態。同樣的，在接力研發中，上一班的實驗室通常只是把成果傳送到世界另一端的實驗室，不需實際接觸。但遇到需要用視訊會議直接討論時，這樣的時空差異便凸顯出來：一群筋疲力竭的研究成員一邊跟地球的另一端準備咖啡，生龍活虎的同僚交接細節，一邊吃著因工作耽誤遲來的宵夜。

雖然以上的例子在全球化下愈來愈常見，但是它們畢竟是片面而非全面的異時空接觸。這樣說，時間的精細與同步化固然崩解過去的「多重時空」想像，讓大家認清時空差異的現實，也凸顯另一種時空體驗的新挑戰—如何從一個時空過渡到另一個時空。雖然環遊世界依舊是不尋常的壯舉，但畢竟不再是貴族專屬，超越常理的冒險。因此，現代生活中時區差異不只是生活節奏的撞擊與跳接，有時透過跨時區的移動，這些差異會產生全新的感官經驗。這是我們認真思索「時空之旅」的起點。

隨手翻閱機上的購物型錄，我回想讀過的類似旅行。在神話與科幻故事中，不乏這種「時空移動」的素材。以桃花源的故事來說，人們透過自我的放逐，覓得與現實脫離的空間。對他們來說，因為已遠離塵世，不再回來，所以過去的時間就只是個參考，所謂山中無甲子，寒盡不知年。相對來說，浦島太郎故事的主人公則是在回到現實世界後，才發現滄海桑田，人事已非。在這裡，時間不但是參考，更是重點—因為有去有回，因此才有衝

擊。

在幻想故事裡，這類故事就更多了。且不提威爾斯上下縱橫千萬年的時光之旅，科幻小說裡不乏超光速太空旅行的素材。說真的，常受塞車之苦的都市人，有誰沒想過若有個像哆啦A夢的「任意門」或星艦迷航記（Star trek）中的空間轉移光束，那該有多好？

雖然這些故事很吸引人，但它們沒有給我們太多有關「旅程」的經驗，特別是時空移動下對身體感的提示。比方說，用八十天來環遊世界固然在當時是難以想像的快速移動，但畢竟要到旅行結束，主人翁才恍然大悟他已經穿越整整 24 小時的時區差異，更別說在旅途中感受到任何時差的不適應。

另一方面，無論是征服宇宙或是回到過去，這些故事大多集中在時空之間的巨大差異，而非中途的轉折。確實，《時光機器》裡威爾斯提及因為移動過速，所以坐時光機器在感覺上並不愉快。但是，這種說法與其說是對時空轉換的體會，還不如說只是對快速飛行物浮光掠影式的想像。因此，當現代人不再對飛機的急升驟降感到驚奇後，留下的或許就是升空後到降落前這段蠻尷尬的「經驗空白」了。

老實說，在讀穿越時空的小說時，我們何曾想過這些時空旅客花多久時間穿梭時空，而在時光機器

中他們的心情如何？是忐忑，是好奇，還是有點對異時空的期望與不適應？

在機上大燈熄滅後，我不自覺地點起閱讀燈。沒有特別想讀什麼，只是讓奔馳的思緒不要停止。這樣說，當快速移動不再是「奇技淫巧」，但也還沒進展到「瞬間挪移」時，我們無法忽略移動的過程，並且更應該回歸到它的本質——旅行者而非機器，才是旅程的主體。

從這個觀點來看，張系國《傾城之戀》裡的時光列車，更貼切發揮我們在意的旅程問題。這個小說裡描寫呼回人的「時光甬道」，與其說是時光隧道，不如說是大格局的歷史長流。張系國把過去現在未來用通道的概念連接，建構出可以鑒往知來的「全史」。因此，在甬道裡旅行不只是時空的移動，它本身便是很特殊的體驗。在特別的「時車」上，乘客看盡歷史的過往興衰，而他們也從其中感受成王敗寇的興奮與感嘆。

而飛機是現代時空之旅中的「時車」。雖然我們去的只是跟出發點時差不到 24 小時的世界某個角落，不過我們並不是毫無目的，為坐飛機而坐飛機。在人生的某個時刻，為了不同的需要，大家帶著不同的心情坐上飛機，並在很特殊的狀況下思索「異時空」的意義。雖然在旅程的大多數時間裡我們留在位子上，偶爾伸展身體調整姿勢。

不過，正因為有這樣的環境，才有機會各自沉澱與反芻過往習以為常的生活經驗。在穿越不同時區時，從窗外的光影與地景變化中，讓不同世界的人與事與我們的思緒交會。

讀到這裡，熟悉《傾城之戀》的讀者或許已經想起那個不甘心做歷史的旁觀者，最後以身相許的研究生王辛。誠然，不見得每個人都有這樣極端的交會，不過，張系國豐沛的文學想像，確實啟發我們在科技與社會創造出來的情境中，萌發這種混雜文明、社會與個人感情的可能。

在小說中，王辛最初只是在旅行中體會時光是客觀「堅實的存在」，但到最後他決定投入索倫城一役，並在傾慕的人前透露他的人生理解：生存與否的關鍵並不在於時間，而在於「要選擇哪一刻而活」。隨著故事的推移，我們也見證到時空之旅的文化意義：它不只是從一個時空移到另一個時空，在旅程中旅行者也因為異時空的閱歷而成長。

或許有人會問：坐飛機就坐飛機，身為科技的現代人何需如此多愁善感？要回答這個問題，我要再強調文章前面談的「時間向度所呈現的社會」。科技的出現並不意味著我們必須放棄對生活感性的追求；相反的，它讓我們的社會在科技發展下更加豐富與多元。或許該這樣說：正是我們對於生活方式與生命價值的堅持，才可以讓科技持續「來自人性」。或許科學家還是認為時間是「人類最大的幻覺」，但從旅行者的觀點來看，如果這種「幻覺」是如此真實，何不從這出發，認真面對？

飛機大燈再度點起，空服員的親切問候提醒我們旅程即將抵達終點。不過，或許還沉陷在不斷的時空糾葛中，我眼前浮起《上帝在玩擲骰子》的序言中，作者李宇宙醫師對跨時區移動的總結。他說旅行者「總是在放逐與鄉愁間前進」。不知怎的，在恍惚間我似乎見到當年異地學習的李醫師的心靈風景，也預見這趟旅行對我的意義。

收起還沒來得及翻閱的《上帝在玩擲骰子》，我在有點不實在的著地感覺中，隨著各色各樣的旅客們魚貫走出空橋——可不是？在機上懸念著的「異時空」正在那迎接我們呢。

郭文華

陽明大學科技與社會研究所

疫病、謠言 與國家政治動員

圖片來源：李尚仁設計

■ 李尚仁

美國著名的醫學史學者羅森堡（Charles E. Rosenberg）在一篇討論疾病史的文章中指出，疫病往往提供我們深入了解一個社會的契機。當嚴重的傳染病發生時，尤其是醫學界對致病原因、傳染途徑和治療方法還不清楚的新疾病，危疑不安的氣氛和對防治政策的爭議，往往讓原本隱藏而不易觀察到的社會矛盾爆發，使得歷史學者得以深入分析該社會的構成，以及不同社會團體之間的利害關係。

疫病及其傳聞經常會引起社會的不安甚至衝突，而公共衛生、社會學或醫學史的研究都指出，面對疫病時，政府與醫界最好採取警覺但冷靜低調的處理方式，小心避免引起民眾過度的緊張與恐慌。然而，要是政府對於不確定的疫病不但不以審慎懷疑的態度來應對，反而大肆渲染疫情，鼓動人民情緒，那會發生怎樣的狀況？我們現在或許不易想像有政府會這樣做，不過韓戰期間中共對於美軍發動細菌戰的指控，以及所採取的因應措施，就是這樣一個值得深入檢視的難得例子。

中國介入韓戰之後，不久就傳出美軍在戰場使用生物武器的傳聞。這類報導通常宣稱看到美國軍機在空中盤旋，噴出黃色或其他顏色奇特的煙霧，近看才發現原來是大量蟲子在空中飛舞。也有人宣稱看到從飛機飄出大批落葉，隨即就有成千上萬附著在葉子上的昆蟲四下飛散。有的報導則說看到美機投下未爆彈，炸彈落地後就跑出大量的昆蟲。這種種不尋常的情況，在在顯示美軍在使用生物武器。

除了韓戰場之外，中國境內很快地也傳出美國軍機入侵並投下細菌彈的報導。據說美軍空飄下看似心戰文宣的紙盒，從裡面跑出跳蚤、蜘蛛、螞蟻、蒼蠅等，而中共官方的醫學研究單位從這些蟲身上



化驗出霍亂、鼠疫、傷寒等病菌。對於細菌戰的種種傳聞，中共官方立即做出正式回應，先是讓被俘的美軍軍官公開告白懺悔，以證明美軍對北韓與中國犯下慘無人道的戰爭罪行。周恩來並於 1952 年 3 月 8 日透過新華社發表正式聲明，向國際提出指控。

在中共官方指控美軍進行細菌戰之後，中國各地有越來越多的民眾看見美國軍機投下細菌彈。不只是東北，連河南、山東甚至山西與陝西都傳出遭到美軍生物武器的攻擊。除了遭到襲擊的地方愈來愈多外，民眾見到的「生物戰劑」也更加五花八門。蟲和老鼠已經不稀奇，甚至還有鳥類和魚類從炸彈中跑出！此外，民眾還經常看到當時季節不應出現的大批昆蟲。

對日益嚴重的細菌戰威脅，中共的因應方式是以「愛國衛生運動」為名，發動大規模的群眾運動，動員民眾進行撲殺害蟲與清潔環境的工作。前者是所謂的「五滅」：消滅蒼蠅、蚊子、老鼠、跳蚤及臭蟲 5 種害蟲；後者則是「大清掃」，動員家庭主婦疏通水溝、灑掃街道、清運垃圾。此外，還加強居家清潔，整理廢棄的建築物，以及填平積水的窪地。

當運動達到高峰時，除了清除掉數以噸計的汙泥與垃圾之外，每個村莊的居民還上繳上千條的老鼠尾巴做為成績。除了大批蚊子、蒼蠅被撲殺外，連黃蜂、蚜蟲、飛蛾和蝴蝶也都遭殃。而官方的實驗室在蒐集到的昆蟲樣本中，都成功檢驗出會導致嚴重疫病的細菌。

在需要鼓起民眾愛國情緒的戰爭時期，中共會大肆宣揚美國的細菌戰攻擊，並不令人意外。大陸歷史學者楊念群和美國醫學史學者羅藝（Ruth Rogaski）的研究都指出，中共官方的宣傳刻意把美軍的「細菌戰」，和二次大戰期間日本軍方對中國人民進行的細菌戰與生物戰劑人體實驗相提並論，訴諸慘痛的歷史經驗，以激起同仇敵愾的民族主義情緒。

然而，總體而言，衛生愛國運動所要達成的目標，並非戰時的特例，反而呈現出毛澤東掌權期間中共衛生政策的一貫特色。羅藝對天津的研究指出，國共內戰結束後，出身鄉村而缺乏城市治理經驗的中共幹部，把公共衛生的建立視為重要的任務，但也遭到不少挫折。愛國衛生運動的群眾動員，其實是他們要努力控制城市衛生狀況的延續。楊念群也指出，韓戰之後中共仍周期性

1954

1953



圖片來源：李尚仁設計

地推動愛國衛生運動，而毛澤東所使用的口號和韓戰時期大同小異，只不過省略掉提到細菌戰的部分。

美軍在韓戰中是否使用生物武器，歷史學者目前尚無定論。然而，中共在韓戰期間運用細菌戰傳聞的做法顯示，疫病及其傳聞雖然有可能引發社會動盪不安，卻也可以被執政者大肆利用來遂行政治目的或政策目標。然而，這樣的宣傳操作與運動策略不見得都能奏效。

羅藝的研究指出，在成千上萬被動員去捕殺昆蟲的民眾背後，還有為數更多的民眾抱持著冷漠、事不關己甚至懷疑的態度。此外，利用民眾對疫病的恐懼反感來進行政治動員，還有可能造成預料不到的副作用。楊念群的研究更指出，這類宣傳引起許多的恐慌、謠言，而民間也出現許多從官方眼光看來迷信、反動的因應方式。

例如，有些地方的民眾由於自認大難即將臨頭，乾脆殺掉家畜買來好酒大吃大喝享受一番。也有不少地方出現各種偏方傳說，其中無害的只是導致雄黃酒等藥材被買到缺貨，某些有害的偏方則為禍甚大。河南農村就有民眾因為喝「神水」而集體中毒，甚至導致數名兒童死亡。各種民間廟宇也因此香火鼎盛，甚至傳言毛澤東本人也虔信神明並四處修繕寺廟，因此美軍雖然一再對毛主席發動細菌攻擊，他都能安然無恙。林彪則因為不信神而感染美軍灑下的細菌，病情要直到他悔改並禮敬神明後才得以好轉。

此外，也有民眾質疑中共不是宣稱美帝是紙老虎，怎會任由美國軍機長驅直入到處施放細菌？這些林林總總的反應，都和中共設想的目標背道而馳。

中國在韓戰期間對細菌戰傳聞的因應方式，或許是醫學史上相當特殊的一個案例。從羅藝、楊念群等學者的分析，可以看到毛澤東領導下的中共政權以群眾運動推動國家政策的特性。此外，我們還看到農村基層人民在標榜唯物論的政權統治之下，他們的傳統信仰仍有堅強的韌性。羅森堡關於疫病提供歷史學家進行社會分析的絕佳契機的看法，在這裡依舊成立。 □

李尚仁

中央研究院歷史語言研究所

深度閱讀資料

Rogaski, R. (2004) *Hygienic Modernity: Meaning of Health and Disease in Treaty-Porty China*, University of California Press.

楊念群 (2006), 再造「病人」——中西醫衝突下的空間政治，中國人民大學出版社。

小蝦米對抗大鯨魚： 流行病學研究的利益與衝突

圖片來源：李勇設計

■ 林宜平

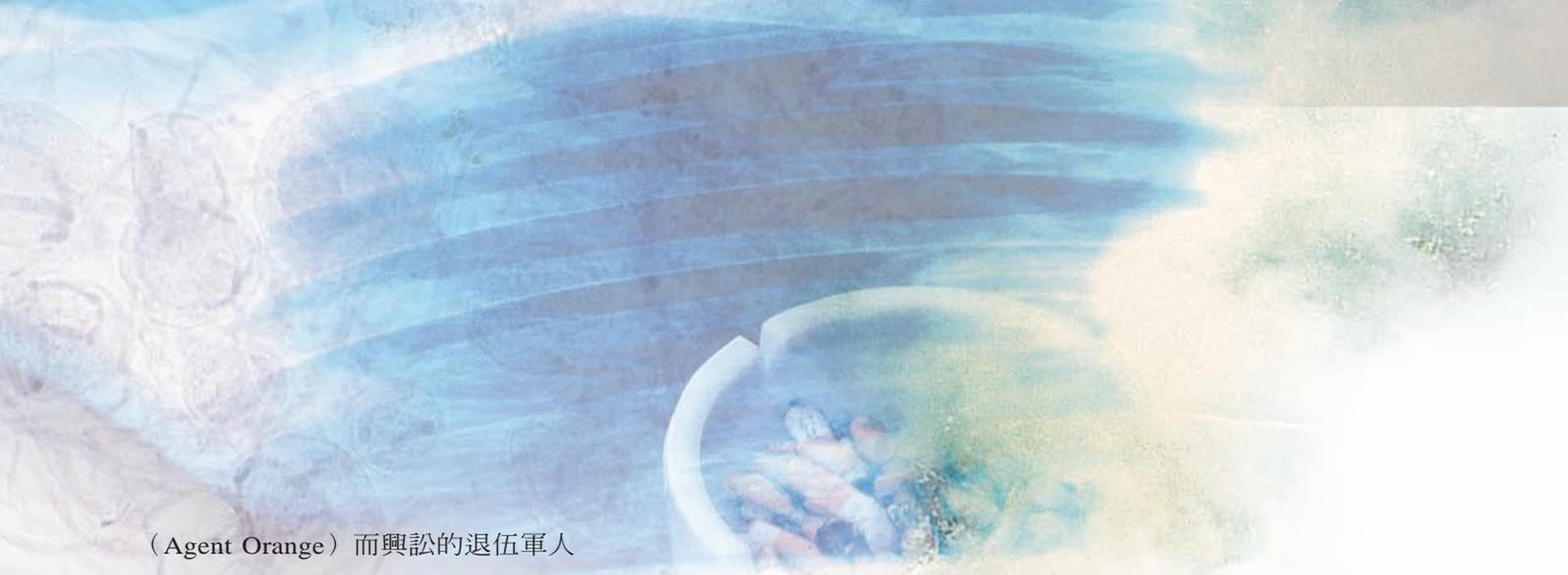
1954年，年輕的英國流行病學家多爾（Sir Richard Doll, 1912–2005）與他的老師希爾（Sir Austin Bradford Hill, 1897–1991），共同發表長期追蹤4萬名男醫師的流行病學研究報告，首度證實吸菸與肺癌相關。在這篇研究報告發表前，英國的肺癌發生率逐年升高，雖然從1920年代就有學者懷疑吸菸與肺癌相關，但是當時的病理學家因為以香菸焦油塗抹在小鼠身上並未誘發皮膚癌，而得到香菸無致癌性的結論，轉而尋找導致肺癌發生的其他可能原因。

多爾因為吸菸與肺癌相關的研究成名，並且建立世代研究（cohort study）的典範。這篇研究報告影響了世界各國的公共衛生政策，1954年英國成年人吸菸率超過80%，到2004年已降至26%。多爾一生著作等身，得獎無數，創立牛津大學格林學院（Green College），並且被冊封為爵士，是20世紀最重要的公共衛生學者之一。

多爾在1954年曾經公開表示，除了香菸之外，石棉、鎳、汽油與游離輻射都可能導致癌症，並且在1955年發表石棉工人癌症偏高的研究報告。多爾認為許多化學物都可能導致癌症發生，直到1960年代末期他都是最具批判性的流行病學家。

不過從1972年獨自創設格林學院起，多爾和產業界間的關係越來越密切，對癌症流行病學的看法也漸趨保守。多爾認為癌症的發生主要受抽菸、喝酒等生活形態與病毒的影響，根據他1981年的推估，英國民眾因為環境、職業與消費產品的化學暴露所導致的癌症，只占所有癌症的5~10%。

從1970年代開始，多爾對許多物理與化學致癌物提出異議：他拒絕為罹癌的石棉工人出庭作證；認為汽油中的鉛與兒童血中鉛濃度及智力發展無關；宣稱戴奧辛（TCDD）致癌性不高，導致因橙劑



(Agent Orange) 而興訟的退伍軍人敗訴；強調參與核彈試爆軍人的白血病與多發性骨髓瘤是「統計學的扭曲」(statistical quirk)；回顧相關文獻後，得到職業氯乙烯暴露與腦癌發生無關的結論；認為電磁場暴露與兒童白血病的發生無關；也否定了二手菸的致癌性。

多爾嚴格檢視環境與職業流行病學研究報告，多次擔任環境與職業病訴訟的專家證人，為產業與政府部門脫罪，省下許多賠償金。

2005年7月24日，93歲的多爾過世，所有文件捐贈給衛康基金會圖書館 (Wellcome Foundation Library)。2006年底，歷史學家與環保運動者從這些文件中，挖掘出許多令大家深感震撼的事實：多爾長期接受化學產業的資助，從1976年到2002年，接受孟山多 (Monsanto)「每天」1千美元 (後來增加為1千5百美元) 的顧問諮詢費，另外還有化學產業協會 (Chemical Manufacturers Association)、道氏化學公司 (Dow Chemicals)，以及皇家化學工業 (Imperial Chemical Industry, ICI) 的顧問諮詢費。

多爾與產業間的合作關係，從未公開過，幾篇由產業資助的研究，並未聲明有利益衝突之處。另外，多爾創立的牛津格林學院，也曾經公開接受石棉公司 (Turner and Newall) 的捐款。

多爾的言論舉足輕重，他對癌症流行病學的看法，影響許多公共衛生預防政策與研究經費分配。最令左派公衛學者感到難過的是，多爾在二次大戰前曾加入共產黨，並且是戰後英國社會醫學運動的健將，協助推動英國的全民健保 (National Health Services, NHS)。但多爾竟然從1970年代起接受產業界資助，並且成為打擊環境與職業流行病學的「槍手」(hired gun)。公衛學者只能感嘆，資本主義勢力強大，連著名學者都難以抵抗龐大利益的誘惑。

二次大戰後，公共衛生政策因為多爾吸菸致癌的研究報告，挽救了無數生命，卻又因為多爾輕忽環境與職業暴露的論點，延遲許多重要的預防措施，增添無數冤魂。產業的資助究竟如何影響多爾的論點，近年來已有不少文章與專書出版，而流行病學內部也開始認真討論，如何訴諸專業道德，規範流行病學家的利益衝突，並且在期刊中出版專輯，討論產業如何腐化科學。

其實除了德高望重的多爾外，產業界企圖影響流行病學研究，還有許多案例。例如在電影〈永不妥協〉(Erin Brockovich) 中，美國加州太平洋電力公司 (PE & G) 因為六價鉻污染地下水引起訴訟，就幹過委託顧問公司收買研究者以求脫罪的勾當，最後還是以高額和解。(按，中國醫師在遼寧進行流行病學研究的結果，原本以中文發表。他們接受了資助後，重新分析資料，斷言「飲水中的六價鉻與居民癌症發生率無關」，1997年在美國

《職業與環境醫學學報》(*Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 39 (4) :315-319) 發表。媒體與環保團體舉發後，2006年7月該學報以「未註明研究資助單位」為由，撤銷那篇論文(見J. Occup. Environ. Med., 48 (7) :749)。

近年來引發各國高度關切的行動電話健康效應研究，也有瑞士學者分析59篇流行病學研究報告的資助單位，結果發現有12篇接受電信工業資助，11篇由公家機關或慈善機構資助，14篇混合資助(包括工業界)，另外還有22篇未說明資助來源。

進一步分析這些研究報告發現，由工業界資助的研究，探討最多種健康效應，但是最不可能得到使用手機和健康相關的結論。相對於由公家單位資助的研究，工業界資助的研究發現顯著結果的勝算比是0.11(95%信賴區間0.02~0.78)。也就是說，由工業界資助的研究，發現手機影響健康的比率，只有公家單位資助研究的九分之一。

產業界影響環境與職業流行病學研究，除了「製造不確定」，資助研究發表不具相關的研究報告，或企圖「稀釋」物理或化學致癌物的重要研究報告外，也盡全力把影響產業利益的重要研究報告貶抑為「垃圾科學」(junk science)。由於商資助的「推動健全科學聯盟」(The Advancement of Sound Science Coalition)，建立「垃圾科學網站」(junk science.com)，對支持環境運動的研究發動攻擊，許多學者不堪其擾，又無足夠的時間與精力對戰，最後只好更換較無爭議的研究主題。

近年來，STS研究強調常民流行病學(popular epidemiology)在環境污染議題中的重要性。但是由許多案例看來，除了專家與常民的知識對抗外，另一個重要戰場是在流行病學的科學內部。產業以高額的研究經費或顧問諮詢費利誘學者，也可以對不利產業發展的研究報告發動攻擊。居民與勞工不但處於經濟弱勢，無法取得來自資方的完整暴露資料，連為環境與職業健康危害尋找科學證據的流行病學家也成了小蝦米，要有無比的勇氣才能對抗產業的大鯨魚啊！ □

林宜平

陽明大學科技與社會研究所

疫病 四部曲

圖片來源：李尚仁設計

■ 李尚仁

從墨西哥突如其來地傳出「H1N1 新型流感」流行的新聞，報導時該國已有一千多人罹病，近 68 人死亡，而且美國、加拿大、法國與英國都出現疑似病例。一時之間許多國際機場都開始架設量旅客體溫的儀器，墨西哥關閉圖書館、博物館、學校等公共場所，四處都可見到有人戴口罩，世界衛生組織（WHO）也啟動了應變機制。所有這些令人熟悉的場景，都讓人想起數年前震驚台灣社會的 SARS 大流行，甚至讓人懷疑歷史是否會重演。

嚴格說來，歷史是不會重演的，但類似的歷史事件卻常會出現某種模式。醫學史學者羅森堡（Charles E. Rosenberg）就認為疫病引發的社會反應，往往出現相似的模式，其場景可分為「逐漸揭露」、「處理不確定性」、「協調公眾反應」及「消退與回顧」四部曲。台灣 SARS 疫情的發展就相當吻合這四部曲的場景次序，而這波新流感的發展是否也會如此，更令人相當好奇。

逐漸揭露

羅森堡指出，疫病的開端通常是由不起眼的徵兆開始，人們往往不以為意，甚至不願面對。接著跡象越來越多，並開始出現嚴重疫情，迫使社會面對危機。羅森堡引用卡謬（Albert Camus）的小說《瘟疫》（The Plague）的開場描述：主角柏納·希爾（Bernard Rieux）醫師在離開診所時無意間踩到隻死老鼠，他不以為意地一腳把鼠屍踢開，渾然不覺這是瘟疫即將大流行的前兆。

2002 年底台灣也出現類似場景，當時報紙的「大陸新聞版」、「兩岸三地版」開始零星報導中國廣東地區出現致死率頗高的「神祕肺炎」，並且傳言喝白醋可以預防「神祕肺炎」，導致恐慌的民眾把白醋搶購一空。然而，由於當時媒體充滿了「大陸搜奇」之類的報導，因此除非有親友是在廣東居住的台商或學生，恐怕大多數台灣民眾對這消息並不太在意。



值得注意的是，羅森堡宣稱：歷史上「大多數社區都遲於承認疫病的存在」，這是因為疫病引發的社會反應及防疫的措施，大都會抑制商業及其他社會活動，而損害到許多既有的利益。「商人總是擔心疫病對生意的影響，政府當局憂心疫病對預算、公共秩序及行事慣例的衝擊。」因此各造的第一反應往往是否認或隱瞞疫病的出現，直到「屍體堆積、病人數增加以致官方再也無法忽視」。SARS 期間中國官方的隱瞞疫情，可說是這項歷史洞見最近的一個例證。

羅森堡認為：「這種模式在每個世紀不斷重複，不管是現代初期的義大利、17世紀的倫敦或是19世紀的美國，也不論那不受歡迎的訪客是鼠疫、黃熱病或霍亂，」社會對疫病的早期反應通常都是如此。同樣地，最近的追蹤報導指出，早在2月分墨國一個靠近大型養豬場的小鎮拉格羅莉亞（La Gloria），就已經出現疑似疫情，但墨國衛生單位卻沒做進一步的調查研究。

處理不確定性

疫病的發生帶來許多不確定的現象，新的疫病出現時尤其如此。在疫病發生時，人們常常問：為何會發生這樣的疫病？為何在此時此地發生？為何是這些人受害而不是那些人？新的疫病出現的種種相關現象，似乎是隨機任意而沒有合理的緣由。這種混亂與不確定的狀態，往往導致心理和社會秩序很大的不安。對疫病的發生與傳播提出一套解釋架構，賦與令人恐懼的不尋常現象某種合理化的意義，成為社會對疫病不可或缺的回應。

在西方直到19世紀中，這樣的意義架構主要是由宗教提供，疫病的發生往往歸咎於人們的道德疏失。到了19世紀霍亂流行時，雖然對疫病的宗教性理解仍然相當普遍，但已經和世俗的醫學研究有所區隔。神職人員也許仍認為霍亂是上帝的旨意，但這無妨醫師運用上帝賜與人類的智慧和俗世的方法來研究疾病與醫治病人。

但即使在21世紀，對疫病的宗教性反應也沒有消失。例如台灣在SARS疫情期間，佛教、道教、基督教等宗教團體都舉行祈禱會、法會等活動，而政府官員也不避諱參與。即使生物醫學提供了對SARS最主要的解釋架構，人們還是會對這場疫病提出某種道德解釋。例如「不該濫吃野生動物」、「尊重大自然才能避免病毒反撲」等說法，在生態學的語言中仍舊隱含了道德價值觀。

這波新型流感的流行，我們看到國家和國際防疫組織馬上根據現代醫學原則啟動相關機制，如案例通報與追蹤、機場篩檢來自疫區的旅客等。這些措施都企圖降低疫病的不確定性，但我們仍舊不確定它們是否會奏效。大概很少人希望這次流感會發展成重大的疫情，不過各國社會會以怎樣的意義架構來理解這波疫情？會責怪墨西哥落後與不衛生？反思全球化？還是尋求宗教慰藉？需要進一步觀察。

協調公眾反應

疫病的流行常導致社會的強烈反應，一旦社會與有關當局由否認的態度轉為承認，情勢往往也出現巨大的轉變，由忽視否認轉為過度反應。處理與協調民眾的反應，經常成為政府與衛生單位的一大難題，因為反應過猶不及都會影響到疫情的控制，甚至可能造成嚴重的社會不安、經濟損失及政治動盪。

SARS 疫情在台灣引發的驚懼讓人記憶猶新，當時捷運中人人戴著口罩、公共場所門口有專人量體溫。疫情恐慌的高點甚至出現防疫「寧可錯殺一百」的強制隔離呼聲，部分知識菁英和政治人物則提出「台北封城」、「全國淨空」的提議，這些建議如今看來都太過誇張了。

台灣在疫情期間，對於來自香港、新加坡、加拿大多倫多等其他疫區的旅客，一律採強制隔離 10 天的嚴格做法，對涉嫌違反規定的不只處以高額罰款，媒體還會群起圍剿。這些做法與現象後來被批評為「過度反應」、「毀謗名譽」、「尋找代罪羔羊」及「侵害人身自由」，相關爭端甚至引發訴訟。這些防疫做法是否全都恰當，還有待探討。

這次流感是否也會引發類似的恐慌與過度反應？現在已經有人擔心經濟衰退時發生的這波疫情，會對倚重觀光業與農產品出口美國的墨國經濟造成重創。更值得注意的是，原本已有部分民眾對墨西哥「非法」移民產生反彈的美國，是否會進一步排斥墨西哥裔？疫情出現後美國的豬肉消費已經開始下降。在經濟衰退的時代，各國是否會藉這事件進一步推動農產品的保護主義？

消退與回顧

疫病的消退往往不像它的爆發那麼具有戲劇性，但事後的紀念與檢討總是免不了的。更重要的問題是：社會記取教訓了嗎？或依然故我？從 2002 年底開始有中國南部出現「神祕肺炎」的傳言流出，到 2003 年 6 月 15 日最後一個病例在台北發病，SARS 來得快但去得也快。它所留下的教訓，如醫院感染管控的重要、疾病通報系統的通暢、公共衛生體系的強化等，都彌足珍貴而有長遠價值。新型流感的出現，或許將考驗我們在 SARS 離去後是否確有檢討改進，是否真能記取前車之鑑。 □

李尚仁

中央研究院歷史語言研究所

沒有丹麥王子的《哈姆雷特》： 技術物的歷史

圖片來源：李勇設計

■ 陳恒安

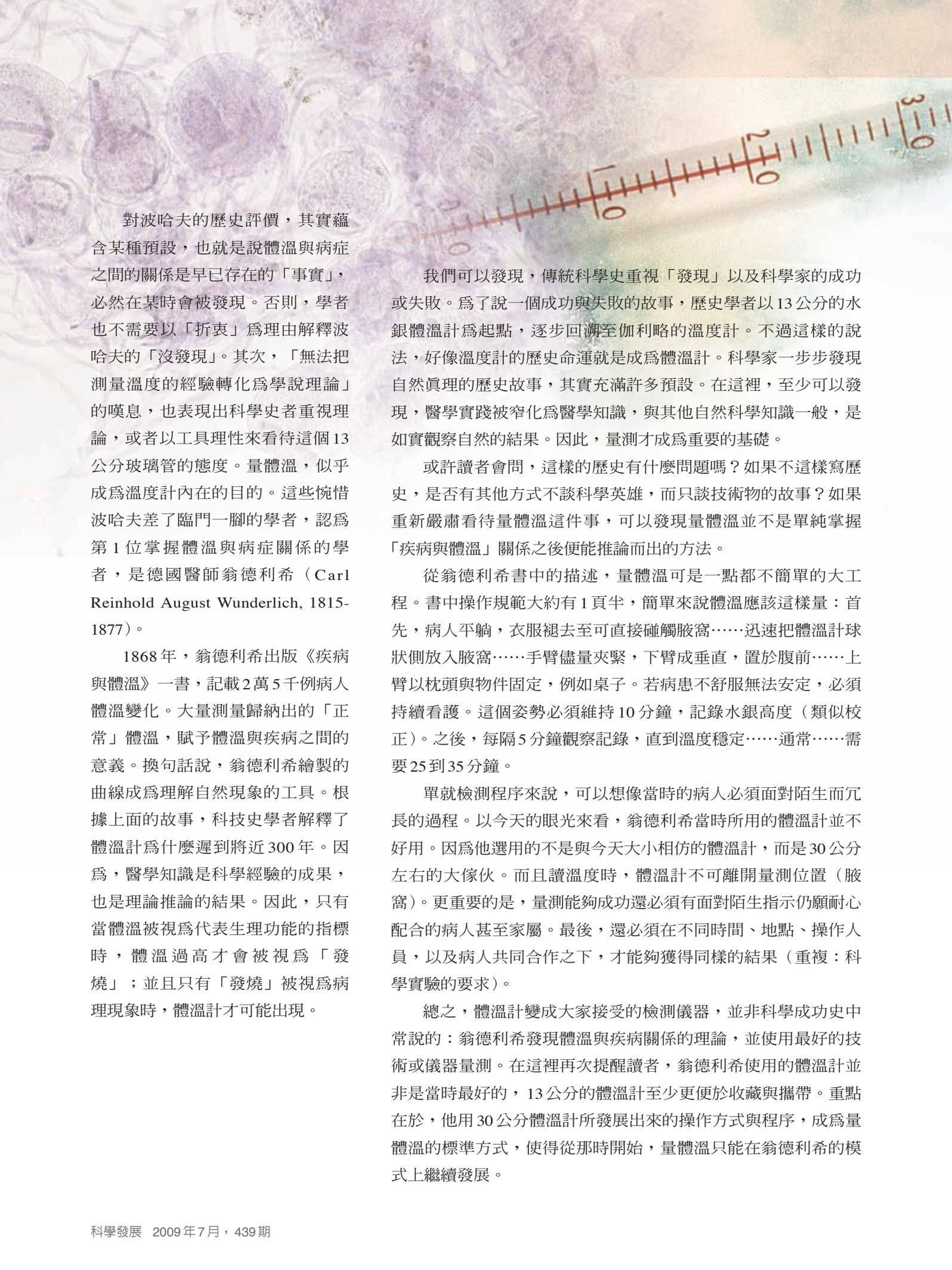


這是什麼？我想沒有人會說它是 13 公分左右的玻璃封閉細管，上有刻度，內含物似液體吧！讀者的答案應該相當一致。沒錯，它是水銀體溫計。體溫計顧名思義是用來測量身體溫度，從 19 世紀中期到今天，量體溫已成為醫學臨床最基礎的日常檢測項目之一。不過學者卻納悶，早在 16 世紀末伽利略（Galileo Galilei, 1564-1642）就發明了溫度計，為什麼體溫計直到 300 年之後才出現？

遲到 300 年是怎麼回事？過去學者習慣用偉大的人物來解釋革命性的發現與發明，因此認為是 17、18 世紀醫師固守傳統醫學理論，而無法「看到」體溫與疾病之間具有特殊關係。他們常以 17、18 世紀著名的荷蘭醫師與醫學教育者波哈夫（Herman Boerhaave, 1668-1738）的故事，述說不夠進步的改革者錯過偉大發明。

波哈夫是當時歐洲最優秀的醫師與教育者，各國醫師都以跟隨波哈夫學習為榮。不過，波哈夫雖然擁有許多治療體溫過熱病人的機會，卻沒把體溫變化與病症聯繫起來。科技史者認為原因在於波哈夫太像個折衷派，無意獨立研究自然現象，因此無法確認臨床溫度測量的意義，以至於錯過把測量溫度的經驗轉化為學說理論。

波哈夫醫學體系依循古代醫學，把人體區分為固體（solid）與液體（humor）。但是液體又不是蓋倫學說中的 4 種體液，波哈夫加入機械論哲學思想，認為人體纖維（固體）與體液（液體）都是由原子構成，健康就靠二者均衡。倘若生活不節制，導致體內失衡，纖維變得太鬆弛或太僵硬而失去彈性，或是體液變得太濃稠停滯而流動不暢，或是太過稀薄，都會引起疾病。醫生的任務就是要對症下藥，恢復病人體內平衡。波哈夫眼中的人體，就像一具複雜的水力機器。



對波哈夫的歷史評價，其實蘊含某種預設，也就是說體溫與病症之間的關係是早已存在的「事實」，必然在某時會被發現。否則，學者也不需要以「折衷」為理由解釋波哈夫的「沒發現」。其次，「無法把測量溫度的經驗轉化為學說理論」的嘆息，也表現出科學史者重視理論，或者以工具理性來看待這個13公分玻璃管的態度。量體溫，似乎成為溫度計內在的目的。這些惋惜波哈夫差了臨門一腳的學者，認為第1位掌握體溫與病症關係的學者，是德國醫師翁德利希（Carl Reinhold August Wunderlich, 1815-1877）。

1868年，翁德利希出版《疾病與體溫》一書，記載2萬5千例病人體溫變化。大量測量歸納出的「正常」體溫，賦予體溫與疾病之間的意義。換句話說，翁德利希繪製的曲線成為理解自然現象的工具。根據上面的故事，科技史學者解釋了體溫計為什麼遲到將近300年。因為，醫學知識是科學經驗的成果，也是理論推論的結果。因此，只有當體溫被視為代表生理功能的指標時，體溫過高才會被視為「發燒」；並且只有「發燒」被視為病理現象時，體溫計才可能出現。

我們可以發現，傳統科學史重視「發現」以及科學家的成功或失敗。為了說一個成功與失敗的故事，歷史學者以13公分的水銀體溫計為起點，逐步回溯至伽利略的溫度計。不過這樣的說法，好像溫度計的歷史命運就是成為體溫計。科學家一步步發現自然真理的歷史故事，其實充滿許多預設。在這裡，至少可以發現，醫學實踐被窄化為醫學知識，與其他自然科學知識一般，是如實觀察自然的結果。因此，量測才成為重要的基礎。

或許讀者會問，這樣的歷史有什麼問題嗎？如果不這樣寫歷史，是否有其他方式不談科學英雄，而只談技術物的故事？如果重新嚴肅看待量體溫這件事，可以發現量體溫並不是單純掌握「疾病與體溫」關係之後便能推論而出的方法。

從翁德利希書中的描述，量體溫可是一點都不簡單的大工程。書中操作規範大約有1頁半，簡單來說體溫應該這樣量：首先，病人平躺，衣服褪去至可直接碰觸腋窩……迅速把體溫計球狀側放入腋窩……手臂儘量夾緊，下臂成垂直，置於腹前……上臂以枕頭與物件固定，例如桌子。若病患不舒服無法安定，必須持續看護。這個姿勢必須維持10分鐘，記錄水銀高度（類似校正）。之後，每隔5分鐘觀察記錄，直到溫度穩定……通常……需要25到35分鐘。

單就檢測程序來說，可以想像當時的病人必須面對陌生而冗長的過程。以今天的眼光來看，翁德利希當時所用的體溫計並不好用。因為他選用的不是與今天大小相仿的體溫計，而是30公分左右的大傢伙。而且讀溫度時，體溫計不可離開量測位置（腋窩）。更重要的是，量測能夠成功還必須有面對陌生指示仍願耐心配合的病人甚至家屬。最後，還必須在不同時間、地點、操作人員，以及病人共同合作之下，才能夠獲得同樣的結果（重複：科學實驗的要求）。

總之，體溫計變成大家接受的檢測儀器，並非科學成功史中常說的：翁德利希發現體溫與疾病關係的理論，並使用最好的技術或儀器量測。在這裡再次提醒讀者，翁德利希使用的體溫計並非是當時最好的，13公分的體溫計至少更便於收藏與攜帶。重點在於，他用30公分體溫計所發展出來的操作方式與程序，成為量體溫的標準方式，使得從那時開始，量體溫只能在翁德利希的模式上繼續發展。



大眾逐漸接受量體溫做為診斷方式，但也逐漸因儀器操作程序而重新定義疾病。例如，過去的醫師對發燒的判斷是主觀的，但是在量體溫之後，客觀的讀數成為判準。簡單來說，今天熟悉的「量測、診斷、常模」的客觀性，是在歷史實踐中發展出來的，並非純科學理論與其必然結果。醫師、護理人員、有耐心的病人，以及因「精確測量及溫度變化表而心情較為穩定的」家屬互動之下，逐漸成為大家接受的常模。

翁德利希如此測量了2萬5千個病人，讓體溫與疾病的關係成為科學基礎信念。20年之內，一個基本上是實驗操作程序的量體溫，發展成診斷方式。量測方法改進之後，甚至進入家庭，使得體溫計對每個有小孩的家庭而言，成為不可或缺的小儀器。

另外，我們或許還可以從過去的醫病關係了解量體溫這件事。18世紀的醫病關係與今天大不相同，中上階層病患與醫師之間的關係有點像聘僱關係，而且可能得在公開場合與好幾個醫師共同競爭，因此溝通成為重要手段。或者說，中上階層病患在治療過程中，除了需要診斷之外，還包括心理上的照料。

不過中下階層病患因教育程度無法順利與醫師溝通，而且中下階層病患主要的需求其實並非「照料」，而是勞動力的恢復，加上「測量」的結果可做為給雇主的「證明」。因此，測量的客觀性的歷史形成，中下階層病患的要求或許也是因素之一。

不過，這個過程也造成診斷的去語言化。其實，量體溫不只對病人產生影響，對醫師也帶來不少衝擊。對熟悉以手的觸覺診斷病患體溫的醫師來說，用溫度計量體溫代表喪失部分自主性。有些經驗老道的醫生認為自己的手能感知1/10度的差異，這個差異甚至比當時儀器的誤差4/10度還小。也就是說，以當時的技術水準而言，手可能比溫度計精確。因此，醫師擔心工具測量取代醫師診斷會造成問題。

無論如何，測量體溫逐漸透過正規化（normalization）、標準化（standardization）與均一化（unification）的過程，成為大眾熟悉不過的文化實踐形式。首先，我們可以看到教科書中規範測量體溫的標準程序。其次，廣泛的體溫量測迫使度量衡必須標準化。德國雖然於19世紀末便已成立國家度量衡負責單位，但是1910年左右，各醫院大多自行校準溫度計，使得測量結果無法同步使用。以商業貿易觀點來看，沒有標準化的溫度計根本無法賣出。也就是說，標準與均一化不只與科學測量有關，也與國際貿易有關。

總之，量體溫成為臨床日常檢測並非只因為體溫計的發明。而體溫計的發明，也並不是掌握體溫與疾病關係之後必然的結果。波哈夫與翁德利希無疑都是傑出的醫師，在體溫計發明的歷史中，是否只能惋惜前者而讚揚後者？或者我們可以把體溫計這個技術物當成主角，說一段沒有丹麥王子的《哈姆雷特》。

□

陳恒安

成功大學歷史系

時空之旅的 科技與社會

圖片來源：李勇設計

■ 郭文華

拾起行裝，我邁向安排妥當的時空之旅。我繫上安全帶，調整手表，回首再熟悉不過的家鄉，腦中浮起即將到來的嶄新世界……

「等一下！」對這段文字似曾相識的讀者，或許會脫口而出：「這可不是先前才登過，叫〈科技與社會的時空之旅〉的文章的開頭嗎？」

沒錯，我又在飛機上了。做為現代人不能缺少的經驗，坐飛機除了目的地不同之外，它們的開頭其實差不多。就像進火車後得先找到自己的位置，上機後我也忙著把自己安頓好；拿份報刊，把大衣放入置物箱，把書本、電腦、MP3 播放器或遊戲機從行李拿出來。總之，就是做神遊物外，不起身的打算。

當大家終於各安其位，正襟危坐地看著飛安示範時，我卻順手抽出飛機座位配置與疏散路徑的說明，想像著這個「局」：如果飛機是「時光機器」，那它究竟是怎樣的空間？我想起威爾斯（G. H. Wells）在《時光機器》（Time Machine, 1905）裡的介紹。那是放在實驗室，有點笨拙的金屬架，裡面安裝著各種材質的機器設備。它有標示時間刻度的操作儀表，指示往未來還是往過去的操作桿，環繞旅行者的鞍座旁。

這麼說，時光機器可不是一般人所想，像一架太空梭或流線型子彈車。在威爾斯的「四度空間」（三度空間加上時間軸）概念裡，它就是類似駕駛座的座位。它沒有在空間中移動的必要，而僅在時光中遊走，上下數萬年。

如同《時光機器》的主人翁時光旅者（time traveler）所邀請的科學愛好者一般，我們好奇時光旅行的體驗到底有何神祕。在 20 世紀初，由於飛行氣球的實用化，空中飄浮已經不算太稀奇，而在新世界的一角，萊特兄弟的「飛行家一號」還未問世，更別說是無重力體驗。於是，與〈科技與社會的時空之旅〉所提到的時差調整不同，威爾斯把時空旅行最重要的身體經驗，放在時間移動的速度感上。

他用這個說法解釋為何時光機不會被過去或現在的人所見，也解釋時光旅行的可行性。試想，如果必須用與過現實生活相同的時間飛到另一個時空，時光旅行的意義可不就大大喪失了？

總之，威爾斯這樣描述時空旅者的體驗。他這樣回憶：「我拍拍機器，旋緊螺絲，往石英桿上了點油，然後坐上鞍座。我就像舉槍對著腦袋想自殺的人一樣，不知道接下去會是什麼。」他吸口氣，咬咬牙，雙手緊握啟動桿，機器「碰」的一聲開動了。

之後，時空旅者在移動中迷失了自己。他發現一旁管家的身影不斷加快，後來竟是一閃而過。實驗室霧氣騰騰，機器聲震耳欲聾，而外面卻是白天黑夜交互變換，快如翅膀的撲打。太陽如火球般跳躍，月亮是黯淡的飄帶，星星則不停地旋轉。「就像坐在雲霄飛車上，只能聽天由命，一直向前衝！」旅者回憶。

隨著時光機的速度加快，旅者的難受開始被好奇、興奮，與隨之而來的未知恐懼所取代。他昏昏沉沉地看季節溶化翻動，文明興起衰頹。

此外，因為沒改變他在空間中的位置，因此乘客的身體在快速移動中竟逐漸「稀薄」，與不同時間裡占據同一空間的物質錯身，在它們的空隙間穿梭。速度，竟是時光旅行中避免撞擊的理由：爲了要讓身體更加稀薄與自由，足以穿越各種物質障礙，因此不可減緩速度！在這個矛盾的感覺下，時光旅者終於不自覺拉下停止桿，機器打轉，人也摔出駕駛座，落入新時空，倉促結束了他的飛行。

抽離《時光機器》的片段回憶，我環顧四周。除機尾有群看來像畢業旅行的年輕人興奮交談，用相機互拍外，其他旅客顯然沒有坐上時光機的緊張感。雖然座位也有一堆儀器—閱讀燈、服務鈕、電話、視聽娛樂設備與個人螢幕—但它們似乎都只是要讓乘客忘記自身所在，在旅程中可以安分地坐在位子上。

當然，在四、五十年前坐飛機絕沒有今天舒適，那是恐懼與便捷的交戰。先不論20世紀前半不時發生的墜機事故，科幻科普大師艾西莫夫著作無數，但他本人卻因懼高症自1946年起就不再搭乘飛機，便是一例。

而近年來航空發展迅速，這種恐懼似乎成爲過去。不但機艙有靈敏的艙壓調控，飛行也多在平穩的平流層進行。這些改變都讓旅客非但不用管機外的天候變化，甚至不覺得身處數萬英尺高空，以接近音速移動。

這些先進設備也改變坐飛機的「速度」感受。這樣說，在密閉的飛機上，在短則二、三小時，長則十幾小時的跨時區旅程中，大多數旅客與其說是御風遨翔的「空中飛人」，還不如說是被安全帶排排「綁」在座位上，強迫休息，等候招呼的小學生。

〈科技與社會的時空之旅〉一文提到飛機是觸發時空想像的環境，不過就實際感受而言，它確實不算新奇刺激的體驗，反倒像安插在出發點與目的地之間，必要但有點無奈的肉體過渡。用古龍在《陸小鳳傳奇》裡的詭異結尾來比方，旅客們像心機重重的商人霍休，把自己放在層層保護的安全籠裡，想藉座位下的密道脫出困境，不料這個機關竟卡住不動。於是在這個尷尬狀況下，他只好繼續待在座位上，等著籠外人添衣送食，也等著扭轉局勢的契機。



我們自然不是霍休。大多數旅客沒有他的富有與謀略，但也無需忍受他在籠裡的孤獨，畢竟這個「時光機器」

裡不只有一個人。這種時空感的集合與差異，正是本文的重點。如果〈科技與社會的時空之旅〉談的是坐飛機時的個人反思，那這篇文章想談的是感官性，集體性的飛行體驗。固然「相逢自是有緣」，但到底在飛行這個時空的「局」中，會延伸出多少科技與社會的議題呢？

對著手表，出發地時間已接近午夜，機艙卻還沒有關燈的意思——原來還沒送餐。我試著從大螢幕上找出我們的位置，那是跟某品牌筆電桌面相像的世界地圖，上面顯示各地時區，還有條代表夜晚的「黑帶」，勒出她黑夜白晝的腰身。在地圖上，小小的飛機符號正與黑帶纏繞，斜斜鉤出指向曼谷，往黑夜深處飛去的黃色曲線。原來如此。這是〈科技與社會的時空之旅〉裡所描繪的時差世界，而我們就在裡面。

不過，或許是打發送餐前的無聊，或許是排解一整晚等機的疲憊，我不經意與旁邊乘客聊到出發時間這樣晚，飛機到曼谷都已經是凌晨時，竟引起周遭旅客的談興。一位也從台灣出發的乘客告訴我班機晚才好：「這樣才能在上午抵達歐洲，可以馬上工作。」但也有人不喜歡這樣的安排。

前排的自由行達人分享他的撇步：如果在台灣跟團去歐洲，坐的飛機不是一早到歐洲的晚班機，就是下午到，但一大早就出發的早班機。「在機上折騰一天，但一下機就要玩，太累了吧！還是自由行輕鬆，只要多轉機，時段選擇多很多。」

的確，更遠處似乎有早已不管送餐，更疲累的旅客們，在那呼呼大睡。在候機區見過他們的旅客說他們是從別的地方轉機來的：「或許是東京，或許是洛杉磯，誰知道？」

呵，這才是「時光機器」！坐飛機的趣味可不止於它可以帶領我們穿越時差，也是把背負不同時差，經歷長短飛行的身體，共冶於飛機這個無所屬，不斷飄移的「時光膠囊」中。

果不其然，當飛機停在曼谷，大家昏昏沉沉地晃下機時，我驚訝發現後三排的乘客原來是旅行團。他們有如大夢初醒，以異乎常人的精力抓下行李，熱烈交談，並在嚮導帶領下抖擻踏出轉機區。而飛機完成整補後旅客重新上機，這些人的位子上已換成一批金髮碧眼的旅客，歐洲應該是他們的目的地，我們則變成這些新加入者眼中「更疲累的旅客」。

重回有點擠的座位，我想起「經濟艙症候群」，或者說深層靜脈栓塞（deep vein thrombosis）。它源於大戰期間，許多士兵長期躲在戰壕或防空洞內，因無法自由行動又不喝水，因此身體容易產生血栓。隨著長途飛行的普及，它變成飛機乘客的疾病，指因長時間在小座位上所導致靜脈血流變差，形成血栓，進一步造成的各種問題，包括肺動脈栓塞引發的猝死。

不同以往把坐飛機視為「國民外交」，人人得西裝畢挺才不失禮，旅遊書早已告訴我們，運動服與輕便鞋才是長途飛行的王道裝束。自由行達人似乎更知道如何讓自己舒服，他望望機艙後段的相連空位，走過去，消失在黑暗中。

不過在空間掙扎外，在這個「時間膠囊」中，決定身體感的最重要活動是飲食與睡眠。雖然依舊昏昏沉沉，上機後不久我又進了一餐，飛機才把主燈熄滅，宣示這個空間的深夜到臨。顯然，在目的地與出發地的時差間，飛機藉由人為的進食與睡眠，調整旅客的生活節奏。而我們也像實驗室中的小鼠，在各種約制中重新定位自己的身體感覺。

而光線與飲食，可不就是「生物時鐘」的來源？我想起上回沒來得及翻閱的李宇宙醫師的《上帝在玩擲骰子》，就是用一群天天準時報到和瑞士醫師 August Forel 共享早餐的蜜蜂，以及法國科學家 Jean Jacques d'Ortous de Mairan 在 1729 年所發現，「守著陽光但也守著自己」的含羞草科植物，為讀者打開這個奇妙的生命現象。而生命的精巧也確實值得讚嘆。

生物時鐘的研究不只揭露更多長短不一的身體節奏，例如約日節律（circadian rhythm）、長日節律（infradian rhythm）、短日節律（ultradian rhythm）等，科學家也注意到啟動這些節奏的複雜因素。光雖然是終極「提時器」（time — giver），透過視差上核（suprachiasmatic nucleus）校準生命活動的進行，但溫度與磁場也扮演著重要角色。當然，分子生物學者已經指出部分生物時鐘的基因，但生物時鐘研究對我們更重要的啟示，是揭露生物「小宇宙」與外在大宇宙之間複雜的張力與協調；生命的意義捨此莫由。

飛機的特性在於它連接外界大宇宙與生體小宇宙，是標準化的時空中介。在跟一位資淺空服員要杯水時，我找機會想問出這些調控規則。只是，我似乎想太多了，她沒有預期，也沒想過這些。不過，她把問題轉給前輩，而她給我一個有趣的答案。

「事情沒那麼複雜！」資深的空服員這樣解釋。雖然在飛機上大原則是 4 小時供餐一次，但由於不到穩定氣流層不能送餐，加上每次送餐需要兩個半小時準備，而長程旅行要送出兩個主餐，因此她們沒考慮太多「節奏」，抓到時間就要送。我問：「那燈光呢？」她說原則上只有在有活動時，比方說供餐、起降或賣免稅品時機上才開主燈。「反正大家有閱讀燈嘛！況且這樣看電影也比較方便。」

的確如此。望著黑暗機艙中的點點昏黃，我似乎看到燈下各自沉思，或者在燈外進入夢鄉的時空旅者。他們有著自己的生活步調，也有不同的時差要克服。

科學研究告訴我們，如果生物與外界隔絕後，其內生性生物時鐘的一日周期會緩緩延長，超過 24 小時。不過，飛機顯然是用「壓縮」的方式訂出生活節奏。閱讀、打電動、看電影，這些日常生活的靜態動作，在空間的限制下成為保持清醒的主要活動。而與此相對的，則是什麼都不做的睡眠。李宇宙在他的書中談到睡眠的社會意義，並引用他的老師 Thomas Roth 的話，說睡眠是「預防沒有睡眠的後果」。不過，從科技與社會的角度看，睡眠在機上卻是在無事可做的狀況下，選擇不活動的結果。



對這有點人工，有點集體，但也有點生物基礎的時空約制，我與空服員聊起最近的一起職業賠償新聞：一位任職航空公司30年的空服員被診斷罹患乳癌，法庭認為這是因為她經年累月的不規律工作所導致的，判定國家必須賠償。比起先前對送餐時間與節奏的窮追猛打，這才是她們比較關心的議題。不過，在講完這則報導後，我卻像用盡電力的電腦一樣，以未預期的「待機」狀態陷進夢鄉，留下未熄的閱讀燈，曖昧地標示我的活動狀態。

不知睡了多久，當我醒來時主燈已經亮起，空服員開始送早餐，自由行達人不知何時也回到座位上了。一時之間，我竟不知是我的生物時鐘開始適應機上，還是食物香味或是燈光喚起我的身體記憶。

在半夢半醒間，李醫師的妙語浮上腦海：「我們的身體動態自生命形成開始，便被許許多多裡裡外外的節奏所構築，沒有人不希望自己所有的生理時鐘能準確如常，那是重要的安全保障。但我們居住的時區和社會生活也是另類的時間地圖，我們也會期待，偶爾可以脫離常軌，日子不要過的太過精確……這是身體的社會學和文化學的弔詭處：一方面需要緊緊跟隨既有的生物時間，同時又希望創造擁有自己的節奏。」

飛機顯然是這樣的「局」，它的感官架構是如此真實，也如此脆弱；在身體以為已經開始適應機上節奏的同時，飛機卻藉由降落，宣告這個「異空間」的崩解。

但身體畢竟是誠實的。在顛簸跨出空橋時，我意識自己的身體還在調整，自由行達人卻早已精神奕奕地超過我，他還要轉機到東歐。研究指出跨時區的調整有時需要好幾天，而不同器官也有不同的調整速率。不過，這些講法卻不如親身體驗實在。

時空旅者可不是這樣說：「我就這樣回來了。我肯定有很長一段時間坐在機器上失去了知覺……我搖搖晃晃跨出機器，坐到長凳上。有一陣子我抖得很厲害，之後漸漸平靜下來。周圍是原先的實驗室；它和以前一模一樣。我可能在那裡睡著了，整個事情簡直就是一場夢。」

但我們都知道，時空之旅確實發生了。於是，我們這些時空旅者下機、進城、入住、洗澡吃飯、聯絡事情，為歷經長途飛行的身體展開新時空下的生活。 □

郭文華

陽明大學科技與社會研究所

後記：這篇文章的主要靈感來自《上帝在玩擲骰子》(新新聞，1999)，談時間與生命經驗的各種遭遇。在我開始親近文史時，有幸跟作者李宇宙醫師認識，得到許多鼓勵與啓示。在讀這本書時，我不時憶起與李醫師短暫相處的點點滴滴，與他豁達爽朗的笑容。謹將這篇文章獻給英年早逝，遁入異時空的他。

陽光其實不「陽光」

圖片來源：李勇設計

■ 王秀雲
蔡郁俐

現代社會中充滿了各種生活上的科技資訊，其中可能潛藏了一些玄機，例如每天的氣象報告。過去，農業社會「看天吃飯」，天候如何的確很重要。但是只有現代人每天透過電視，關注晴時多雲偶陣雨的資訊。不只外出工作的人要思考出門前的準備，每到颱風季節，氣象資訊預告了葉菜類蔬菜的價格波動，在水庫蓄水量的民生意義上，卻是重大利多。

近幾年來，氣象報告的項目越來越多，例如空氣品質（如污染指數）與相對濕度，這些生活資訊與特定的身體處境，如疾病和體質過敏者，有密切關係。自1997年開始，中央氣象局每天更提供次日正午的紫外線（UVB）指數，提醒民眾做好防護措施，許多人以如臨大敵的態度來面對陽光。紫外線指數這種資訊的意義是什麼？

紫外線是一項擁有多重意義的氣象科技知識，自從紫外線與皮膚黑色素的關係確立之後，它成了與健康美麗皮膚有關的重要資訊，且在不同文化中有不同的意義。對於白人族群而言，它的重要性在於其與皮膚癌的關係。根據美國30年的長期統計，白人的皮膚癌罹患率遠高過亞裔、非裔及中南美裔。不過，仍有許多中產白人喜愛在夏日的海灘把自己曬成古銅色，一方面是顯示自己身體的健美，一方面也顯示自己有渡假的能力。

雖然亞洲人種的皮膚癌罹患率相對而言相當低，但是亞洲式追求白皮膚的文化，卻使得紫外線這項科技知識，有著相當不同於西方文化的意義。紫外線的知識為原本就怕曬黑的女性，帶來了一種理解日曬與皮膚的新關係，化妝品中的美白產品也搭上科技的便車，趁機製造了市場的新景象。

陽傘、帽子與長袖衣服，向來是許多女人最常用來對抗黑斑、維持白晰的工具，而紫外線知識與皮膚醫學的發展，連帶增加了許多抗黑的新工具。這些抗黑工具背後的知識基礎，不是太陽曬多了會變黑這種想當然的常識，而是不再局限於皮膚表層，也不是籠統地歸因於太陽，而是討論特定的皮膚組織與光線的關係，尤其是黑色素形成的機制。

造成這種轉變的關鍵，在於發現太陽光中的紫外線（ultra-violet rays，簡稱UV）對皮膚的影響，進而發展出不見得正確的所謂「防曬乃護膚之基」的概念。

皮膚科學知識告訴人們，「主宰黑色素生成的黑色素細胞，位於表皮的基底層，陽光中的紫外線穿透表皮層時，會令細胞中的酪氨酸酶活躍起來形成黑色素。」許多生化科技產品便宣稱能抑制酪氨酸酶（或稱黑色素前驅物）的酵素活力，使它沒有機會生成黑色素。根據這個知識，防曬產品的重要性隨之形成，無論是渡假用的防曬乳液或各種日常生活中的防曬美白產品，也更為重要。這些產品當然都以防止紫外線過分破壞表皮（出現水泡、發炎等狀況），甚至抑制表皮組織產生黑色素，為主要目的。

在防曬用品未出現之前，怕黑斑的女性多在日曬之後才使用漂白（美白）類化妝品，其發展也有一段歷程。在70年代，這類化妝品內含物通常是過氧化鋅等，藉氧化作用分解色素；或白降汞等，軟化、剝離表皮角質層，使色素逐漸上移至皮膚表面，藉洗臉便能洗去色素；或醌苯醚（一種汞化合物）等，抑制色素形成，但安全性堪慮。

90年代後，隨著生化科技的發展，許多能抑制黑色素形成的化合物陸續上市，如維生素C衍生物、麴酸、熊果素等。而主要用作治療青春痘的維他命A酸、果酸，因能加速去除青春痘所遺留的斑點，也在美白產品之列。

過去是待斑點生成後才使用化妝品來改善，而在紫外線與黑色素關係緊密的90年代，盛行的美白觀念強調的卻是預防（日曬前）與回復（日曬後），亦即防曬和美白一同進行的所謂的「全方位的美白」。有了紫外線的氣象知識之後，皮膚科醫師就可告訴人們，若在陽光下過度曝曬，紫外線會造成皮膚老化，甚至有罹患皮膚癌的可能，以疾病的風險之名來強化美白的行動準則。防曬儼然成為新興的全民運動。換言之，過去與現在不僅是用不同的方式減緩日曬後果，對身體也抱持著不同想像。

目前的防曬討論中，是以輻射波長更精密地控制日曬對皮膚的影響，且科學地把肉眼看不見的輻射波長，換算成抗曬能力的數字。各種防曬產品必須標示出防曬 SPF 係數，以供皮膚意識高者區辨與選擇。人們出門前，雖不必擔心見光死，卻也要評估皮膚受日曬的風險，而過去則全憑肉眼可見的皮膚變黑，來理解日曬與皮膚的關係。

此外，專家也告訴人們，陽光並不是唯一的紫外線來源，有些電燈也有紫外線。因此，即使足不出戶也會因燈照而變黑，使得連晚上也怕「曬」黑了。總之，紫外線這種科技知識，似乎對於亞洲美白文化形成特殊的意義。

怕曬黑的人處處提防紫外線，戒慎恐懼者大概與《倩女幽魂》中小倩怕光的心情不相上下。不過，陽光真的這麼不陽光嗎？其實，只有極少數的皮膚癌病例是過分曝曬導致的，適度曝曬陽光不會造成膚色增黑的後果，而所謂美白的化妝品，對大部分的人恐怕只有心理效果。

事實上，營養專家早已告訴我們，陽光曬得太少，反而會妨礙身體製造維生素 D 的機制，影響腸道吸收鈣的能力，結果可能是軟骨症與骨質疏鬆。何況自從台灣脫離農業社會之後，大家曬太陽的機會本來就不多了。同樣是科學，但是皮膚科醫學、營養學與骨科醫學所產生的知識，如果沒有仔細追究其中的問題，對

常民而言，就造成無所適從的矛盾與疑惑。令人汗流浹背的炎夏太陽或許不見得吸引人，冬日的暖陽可是人生一大享受，放棄可惜。 □

王秀雲

高雄醫學大學性別研究所

蔡郁俐

義守大學醫務管理系

圖片來源：李男設計

高中歷史課本中的 達爾文與「進」化論

圖片來源：李勇設計

■ 陳恒安

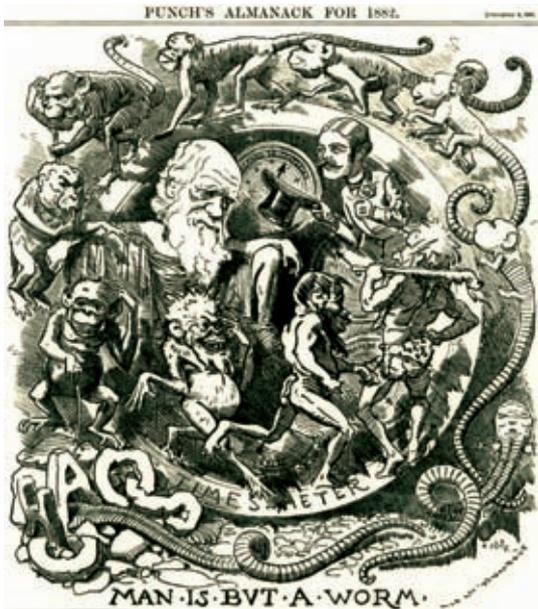
這兩年因緣際會接觸與高中歷史教科書編纂和教材研發相關的事務，瀏覽各版本發現，課本大多以「進」化論來詮釋達爾文理論及它的影響。加上之前研究高中生物學課本演化論相關議題的經驗，筆者認為生物課本傾向以「競爭」概念為基調闡述演化思想。因此，筆者懷疑台灣高中生對達爾文理論的僵化概念，與生物課本和歷史課本編譯有關。兩種權威合作，或許是促成「物競天擇、適者生存」口號知識的原因之一。

為了理解達爾文在高中歷史課本中的角色演變，本文以課綱為標準，先簡單描述過去談過什麼；其次整理目前各版本重點；最後應該就可以看出高中歷史課本中的達爾文與「進」化論具有何種形象。

民國41年，中學標準教科書歷史科編輯委員會出版《歷史》課本的第四冊第十五章〈近代歐美科學之發達〉的第四節「對生物學科的研究」，以23行介紹「進」化論。課文指出拉馬克首先用科學方法研討生命起源與演進，提倡「直接順應說」，是原始的進化論。之後介紹達爾文受萊伊爾（Charles Lyell, 1797—1875）與馬爾薩斯的影響，以及研究5年並遊歷蒐集材料，經十餘年發表「物種原始論」。後經萊伊爾的旁證（地球漸變事實）與華勒士（Alfred Russel Wallace, 1823—1913）闡明，而為學術界所公認。

課文中清楚說明「適者生存」（survival of the fittest）這個慣用語出自斯賓塞「綜合哲學」裡的引申。民國41年的歷史教科書是在生物學史的脈絡下簡介「進」化論的，並把「進」化論在生物學的地位看成天文學與物理學中的牛頓萬有引力定律。

民國51年的教科書，仍然是由歷史科編輯委員會編輯。相



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Man_Is_But_a_Worm.jpg
圖片來源：

在民國 72 年的教科書中，選用了這張漫畫，指達爾文進化論受到當時社會的攻擊與嘲弄。

關文字出現在《歷史》第四冊第十六章〈現代文明與歷史的前瞻〉第一節「科學的進步與現代文明」中。其中「當代科學的基礎」一段，僅以 3 行略述達爾文在生物學上的成就，提到他於 1859 年發表「物種原始論」，創「物競天擇、優勝劣敗」的生物進化之說。民國 51 年歷史課本中相關內容減少，不僅沒能點出生物學概念及其對哲學概念的影響，更在沒有脈絡參照下，直接以「物競天擇、優勝劣敗」8 字摘要達爾文學說。

民國 60 年國立編譯館編輯《西洋文化史》(全一冊)，與演化相關的內容僅有 6 行，出現在第八章〈近代後期的歐美文化〉中。文中提到達爾文經長期研究，建立「進化論 (theory of evolution)」。《物種原始論》「除了說明高級動物由低級動物演進而來以外，而且將生物長期演進過程中所發生的種種現象，歸納而為物競天擇、優勝劣敗、適者生存等幾個原則。」課文中也指出，這些原則被用來解釋人類社會現象，產生「社會達爾文主義」(social Darwinism)，成為野心家與帝國主義者行為的理論基礎。

這是高中歷史教科書首次出現 evolution 原文與社會達爾文主義一詞，而且達爾文演化學說多了 4 字，變成「物競天擇、優勝劣敗、適者生存」。

根據民國 72 年新課綱，在國立編譯館主編的《世界文化史》(下冊)第十三章〈科學的進步與哲學的反省〉的第一節「科學的發展與影響」中，大約有 11 行文字介紹達爾文。文中未提達爾文的著作，僅介紹達爾文主張生物由低等生物經過長時間逐漸「演化」而成，「演化」原則是自然選擇。並指出首創「進化論」的是希臘時期的人，但是達爾文因大規模蒐集資料、加以系統分類，並與自然選擇理論結合，「在當時已經是相當『科學』的研究方法」。

這段的重點其實並非生物學內容，只是強調「進化論」成為社會大眾心目中「已證明的科學定律，適者生存的理論被用來解釋所有的社會現象」。課文的下一節「自然科學對人文社會科學的影響」，便清楚呈現教科書如此鋪陳的用意。之前的介紹主要是為了點出，「社會達爾文主義」是十九世紀西方社會因工業與科學進步而產生普遍進步心態之下的產物。

在民國 72 年的教科書中，首次於行文中出現「演化」兩字，但仍稱達爾文理論為「進化論」。另外，課本選用了一張 man is but a worm 的漫畫，指達爾文進化論受到當時社會的攻擊與嘲弄。

民國 84 年教育部訂定新課綱，教科書進入一綱多本時期，主要包括所謂的三民版、正中版、南一版、康熙版及龍騰版，上述相關內容都出現在《世界文化歷史篇》(下冊)。我們可以看到各版本內容相近，都是在人文思想與文化價值部分的「進步史觀」架構下談。以下是各版本相關內容的整理：

版本	內容	頁碼	備註
三民	1859年達爾文……所提出的生物進化論，更讓一般人相信，個人與社會均將透過競爭與淘汰的機制而不斷進化。	55	進化論
	唯物論與演化論是形成現代世界觀的主要特質……十九世紀有達爾文的生物進化論……	56	演化論
	二十世紀以降，科學家更藉著演化的觀點解釋了人與宇宙的存在。現在的唯物論與演化論首先挑戰了基督教上帝創世與造人的思想。	56	
	在達爾文的生物進化論未發表之前，大多數西方的知識份子固然相信生命為上帝所創造，即使在進化論發表之後，許多學者也並未完全接受其說法。	57	
正中	現在基督教思想家駁斥演化論的作法，則是指出科學與理性所能認識的，終究限於人所能經驗與思維的世界，所以不能自認此種方式所能認識的，就代表了宇宙的全貌。		
	達爾文……所代表所提出的生物演化之說，不僅徹底革新了過去神學上對萬物起源的主張，而且帶來一連串近代生物學，乃至人為社會學科的連鎖反應。	69	演化
	1859年達爾文發表的「物種起源」，與大約同時的其他哲人，如斯賓塞……赫胥黎……的許多名著，各有偏重，但基本看法相當接近……最後都得到一個「物競天擇、適者生存」的原則。	69-70	過去一直譯為物種原始論。
	達爾文的進化論以及物競天擇說法的提出……「適者生存」之說，似乎為當時歐洲盛行的帝國主義侵略與種族歧視行為，找到似是而非的根據……達爾文本本人心中也不是完全沒有此類西方人種族優越感和文化歧見。他曾認為高加索白人擊敗土耳其人為「不久世界次等落後種族將為高等文化種族消滅」之先聲。	71	
南一	二十世紀以來，「進化論」在自然科學界大致已成定論，但其與宗教學界……的爭執仍然未休。至於引申進化論而產生的「社會達爾文主義」……更是問題重重。	72	使用與民國72年國立編譯館相同的漫畫。
	由於進化論的影響，人們有開始用「歷史是進步的」這種角度來解釋歷史發展。		
南一	達爾文的進化論在清朝末年傳進中國後，在「物競」與「天擇」的刺激下，「優勝劣敗」、「不進則退」已成為大多數知識份子的共同了解。歷史進步觀因而更加發達。清末知識份子便在歷史進步觀的激勵下，以更積極的行動，要求掙脫傳統的束縛，讓中國文化以新的面目聳立於世界之上。	89	進化論
康熙	十九世紀後，人們對人類在未來的進步充滿著樂觀，這主要受到達爾文……所提出進化論的激勵。達爾文的信徒將生物進化的原則——「生存競爭、適者生存」應用到社會生活上……這些思想家被稱為「社會達文主義者」。在社會達文主義者的鼓吹下，人類的社會就像生物的演化一樣，愈來愈進步。	74	
龍騰	達爾文的演化論更使人們相信「進步史觀」(idea of progress)。	87	

另外，根據84課綱編纂的《世界文化史全冊》(三年級下學期)，在「1880年到1930年代的思潮」下也有相關內容：

版本	內容	頁碼	備註
三民	達爾文於1859年發表物種起源論一書，使生物學成為十九世紀的主要科學……歸納成「物競天擇」、「優勝劣敗」和「適者生存」等原則，建立著名的「進化論」……使西方基督教世界長久以來所接受的「創造論」……遭到挑戰……曲解「適者生存」為「強者生存」，形成所謂的「社會達爾文主義」。	154-155	

歷史課本裡有關演化論或達爾文的內容並不多，到底包含什麼重點？歸納上述內容，筆者認為重點有四：一、達爾文在1859年提出生物「進化」理論；二、達爾文的理論核心是「物競天擇、優勝劣敗、適者生存」(這12字的翻譯來自 natural selection, and survival of the fittest。各版有不同組合)；三、社會達爾文主義是帝國主義的理論基礎，使人類相信進步的可能；四、達爾文的理論是「科學的」理論，挑戰基督教思想。

此外，筆者也發現，歷史課本大多稱達爾文的學說為「進化論」，而非生物學課本常用的「演化論」。進化或演化是個翻譯問題，在這無法詳談。不過如果大多數歷史課本都把達爾文理論翻譯成「進化論」，加上出現在介紹社會達爾文主義的脈絡，那麼以台灣慣常的分科教育習慣下，學生實在很難釐清生物學思想、社會學思想之間的複雜關係。畢竟，學生向來信任教科書與教師的權威。

如果無論在強調證據的科學生物學課程，或者重視史實的歷史課程，學生都在沒有提醒下讀到負載歷史文化意義的「競爭」與「進步」時，我們很難指責學生無法弄清楚這些概念。也難怪到了今天還常常有學生問：「老師，演化論與進化論到底是不是兩個理論？」 □

陳恒安

成功大學歷史系

與正子人共舞 科技與社會的科幻閱讀

圖片來源：李勇設計

■ 郭文華

不管在科學史、科普（popular science），或者在科技與社會，科幻小說似乎都是若即若離，並無所屬，類似「外星人」的存在。在形式上，科幻是通俗文類，卻可以有思想的高度；在內容上，它有幻想的成分，卻有科學敘述的邏輯與理性；在影響上，它鎖定特定讀者，但也與科技進展同步，指引社會的期望。跟「外星人」一樣，科幻善用它在閱讀市場的位置，在科技與社會之間，在幻想與寫實之間，在敘事與論證之間，找到它的定位。

確實，跟漫畫或羅曼史小說一樣，科幻不是許多人會光明正大地放在書房與客廳的「標準讀物」，它似乎跟誰都不搭。但在家中的某個角落，或許是儲藏室、廁所、臥室，或是不時光顧的租書店一隅，甚至是從網路蒐羅後，某個專屬的檔案夾內，科幻是人們保有對未來的好奇與想像的文字管道。

可不是？如果現代生活是由無數標準化常規化的動作所組成，那科幻不啻為現代人喘息與「放空」的人性空間。如同《納尼亞傳奇》（Chronicles of Narnia）裡的魔衣櫥，科幻是連接現實與想像，通往美好另類國度的入口或「結界」。它沒有科學的枯燥，卻有知性的趣味，引領有志者投身追尋；它迴避枯燥的技術細節，但不吝展示其結果的精妙，為大眾開展對科技的無限想像。說真的，在年少氣盛的歲月裡，誰不曾想過用科技超脫物外，拯救世界，捍衛宇宙和平呢？

不過對台灣來說，要如何自然地親近科幻是大問題，更不用說用科技與社會的角度來看科幻。如同科學一樣，科幻與科普是中文世界的「外來種」。不僅「科幻」的翻譯是否如實反映 science fiction 還有爭論，在西方喚起科技影響，由普羅大眾來決定暢銷與否的科幻，在台灣卻是水土不服，不得不仰賴有志之士苦心提

倡與政府鼓勵，這在在凸顯科技大國後，台灣貧弱的科技文化基礎。

科幻研究者鄭運鴻在〈科技大國 vs. 科幻大國〉中語重心長地指出，台灣不要以為靠「非原生科幻」就能脫胎換骨成為科幻大國。因為，「不經過本土文化的洗禮與脫胎，別人的創作所問的是別人的問題、給的是別人的答案、用的是聽不懂的語言——一種屬於另一個『科技大國』的外來語。」也因此，在課堂裡我雖不常談科幻，卻拿台灣的科幻當作課題，讓主修科技的學生思考其中科技與社會的意義。

也就是這個情境下，科幻與科普名家艾西莫夫（Isaac Asimov, 1920-1992）原著，後與席維伯格（Robert Silverberg, 1935-）合作改寫的《正子人》（Positronic Man, 以下使用葉李華教授的中譯本），成就了我與科幻的邂逅。或許是瞄到《科學發展》月刊中智慧機器人（intelligent robot）的研發報導（第428期〈聰明機器人貼心好幫手〉），某次課後同學問起這本小說，並引用網站推薦，問說它是否就是《木偶奇遇記》（Pinocchio）的現代科幻版。

這是個有趣的提問。科幻迷知道《正子人》並非艾西莫夫唯一的機器人故事，而是這位「現代機器人故事之父」約40部機器人科幻故事中的一篇而已。

它們並不是現代機器人學（robotics）所引申出來的狂想。事實上，這些故事大多出現在機器人學之前，甚至「robotics」這個字還是艾西莫夫創造的，更不用說廣為機器人研究者遵循，他提出的「機器人三大法則」：機器人不得傷害人類，或袖手旁觀坐視人類受到傷害；除非違反第一法則，機器人必須服從人類的命令；在不違反第一與第二法則的情況下，機器人必須保護自己。換句話說，如果說是艾西莫夫的科幻指導現代機器人學的發展方向也不過分。

不過，或許正因為艾西莫夫對機器人學發展的巨大影響，目前就我所知的科幻討論中，很少看到關於他的小說與之前「類人」（the humanoid）故事的關係。到底正子人是不是「鈦金身，電腦心」的小木偶皮諾丘呢？

雖然很多人對 Carlo Collodi 的故事都不陌生，但這裡讓我們回憶這個19世紀童話的開頭，想想皮諾丘是怎樣誕生的。話說托斯卡（Tuscan）地方有個木匠 Antonio 在找木頭來修他的桌子。不過，每當他一下刀，就聽到來自木頭「別砍我！」的呼喊，讓他下不了手。於是，當鄰居木偶戲師 Gepetto 來要雕戲偶的木頭時，Antonio 便把這塊「燙手山芋」交給他。似乎皮諾丘天生就頑皮，當 Gepetto 雕出小木偶的鼻子時，它竟然自動長成有點可笑的大小，而它也成為檢驗皮諾丘人格的最佳「測謊器」。

在此要注意的重點是，皮諾丘並未因是木頭身而沒有人性；相反的，它「人性」天成，欠缺的是與人性相稱的身體與心智。但對《正子人》的主人公，美國機械人公司出產的 NDR-113 型人形機器人安德魯馬丁（Andrew Martin）來說，它是機器人，不會有「人性」，而安德魯用兩百年（這也是《正子人》的原著「雙百人」（the bicentennial man）的由來）來追尋的人性與自我，才是故事的主軸。

於是，對於這個哲學問題，我請同學回家先看陳瑞麟教授的〈「正子人」的人性歷程〉（收於其《科幻世界的哲學凝視》中），看科學哲學家怎樣讀這本書。

在這篇文章裡，陳瑞麟用幾個哲學上與人性相關的概念，如意識、理性，與自由意志與權利等，檢視正子人安德魯用一生經歷的人性，並提出一些有趣的觀點。

他認為安德魯與皮諾丘相同，其「人性」的根苗無庸置疑。它有人類獨有的意識，可以深思內省，也可以發抒情感。另外，安德魯的行動雖然受到三大法則的規範，但不意味它沒有自由意志；相反的，正因為它有自由意志，因此接受這些法則對它的限制。於是，在得到自由權利的保障後，做為認知主體（cognitive subject）的安德魯還繼續透過改變自己來探索與挑戰「人」的定義，最後甚至用死亡來驗證那個似乎在自己身上，卻又無法得到認可的人性。

顯然，不是每個同學對純哲學探討有太多興趣。幾天後同學又來找我，不是談陳教授的文章，而是談從《正子人》所改編，由羅賓威廉斯（Robin Williams）擔綱飾演安德魯的電影〈變人〉（1994）。當然，對於很多人來說，電影是小說的誇張與延續；在聲光化電的襯托下，一些改編自小說的科幻電影比小說還具說服力，大學生的接受度也高。

不過，商業電影有其類型與敘事邏輯，不見得如實傳達文字的複雜內涵。比方說，在《木偶奇遇記》裡本來脾氣不頂好，被小孩謔稱為「老玉米糊」的 Geppeto，在迪士尼的電影裡化身成願意為皮諾丘無怨無悔付出，慈祥的老爺爺。

機器人也不例外。如葉李華指出的，機器人電影往往不脫「人機對立」的架構，以符合西方文化的衝突模式。可想而知，深思如艾西莫夫生前與好萊塢聯絡不多，而他死後才上演，改編自名著《我·機器人》（I, robot）的〈機械公敵〉（2004），也證明是除奇幻炫技的視覺效果外，與小說全無關係的平庸創作。

雖然相較於〈機械公敵〉，〈變人〉沒有直接套用人機對立的框架，算比較貼近原著。不過，想從電影中尋得陳瑞麟理出的人性線索，卻是難上加難。〈「正子人」的人性歷程〉指出安德魯取得「社會人格」；由這它連接到社會網路上，並從這些連接中建立出別人看它，或它為人所辨認的形象與性格。

不過電影〈變人〉中並沒有顯現這些細膩的人性轉折與衝突；它反而拉出在小說裡沒有被強調的，在安德魯與小小姐之間的微妙情愫，並把安德魯的人性關聯限縮成類似電影〈班傑明的奇幻旅程〉（Curious Case of Benjamin Button, 2008）中，因為成長過程的差異在人生道上數次錯身而過的愛情奇遇。這不意味電影沒有自己的賣點，但對於小說所牽涉更廣泛也更深沉的人性思考，通俗的影像版並沒有太多幫助。

但經過這番解釋後，同學對於機器人「社會人格」的說法還是感到迷惘。確實，人是社會的動物。對於生在社會，長於社會的我們，我們的人格本身便具有社會性，但我們渾然不覺。哲學家陳瑞麟把焦點集中在釐清「人性」的概念，可惜的是他在文章裡少交代安德魯追求人性的社會過程。

我遲疑半晌，問他們有沒有聽過「人機合體」，或者音譯成「賽博格」（cyborg）的說法。Cyborg 是 cybernetic organism 的縮寫，泛指混合有機體與無機體的物種。這個詞雖然看起來怪怪的，對常看科幻，平時上 BBS 聊天打屁的同學們來說卻也不陌生。而在科技與社會研究中，對熟悉 Donna Haraway 與她所提出的經典文章〈Cyborg 宣言〉的研究者來說，人機合體也是重要的概念工具。

於是，我試著這樣來打破僵局。人機合體固然可以是生物中裝有機械，但何嘗不能說是機械中安有生物體。我們閱讀《正子人》之所以會迷惘，是因為我們用人的概念來解讀安德魯，假設它的「非人」屬性，而它的一切作為都是朝向「人」來改變。如果我們先不要扣安德魯「非人」的帽子，而試著想它是個不安分的「賽博格」，一個在 cyborg 世界（成千上萬裝有機械的生物體）的少數，那它要怎樣去改變世界，改變自己？

在這個有點抽象，有點科幻，但好像可以溝通的「cyborg」說法上，我與同學重溫《正子人》所開展的人性空間。很有趣的，做為人機合體的安德魯，它的人格其實幾乎與它的社會關係同時被定義。

它「出娘胎」（出廠）後第一個認識自己的地方，便是由它擔任管家的馬丁家，更不用說一個有別於家電，有別於出廠序號的名字「安德魯」也是在那裡取的。而這個「傭人」的位子與勞務關係，也讓它在自立生產後得到一個銀行帳號，一個確定社會身分的表徵。安德魯固然有清楚的機器人自覺，但也從與他人互動中認識不安本分的自己。

當然，從主人那贖回自由是安德魯人生的一大突破，也是《正子人》的一大高潮。但是，這樣的突破與其說是安德魯朝人性更邁進一步，還不如說它在掙脫不自由的勞雇關係後，才能用自由人的新身分與主流社會產生更多聯繫，學習「羞恥心」（要穿適當的衣服）和與人相處的社會智慧。這樣說，從機器人的三大法則出發，cyborg 安德魯的社會反省有很深的階級意識，而感情的發展也多半是一般性的，很少觸及個人（例如在路上羞辱它的兩個小混混）。

而在利用操作社會運動，希望得到更多主流認同時，安德魯也無可避免地脫離它原先所屬的NDR-113型機器人系列。它知道它之所以可以得到原不屬於機器人的自由與社會資本，是因為它有同類機器人沒有的「正子腦」。因此，安德魯挑戰主流規則，用這個腦當作它的本體，讓它跳出原有「想變人」的機器人架構，而成為「想換身體的腦」。於是，在不斷地變換身體時，安德魯也不斷地成為不同的cyborg，產生不同的社會連接（比方說工程師伙伴保羅）。

跟脫離階級控制的少數cyborg個體一樣，安德魯雖然有自己的主流社交圈，但它還是選擇以「寫自己的歷史」的方式建構階段性的社會認同。而在取得更多社會資本後，安德魯拋出更遠大的社會理想；它想透過仿真的器官改進，為「全cyborg」界（各種各樣的人機合一體，包括它自己）開創出光明的未來。這時，它已經不是個單純的機器人，而是從機器人cyborg的少數族群中崛起的社會領袖。

確實，安德魯不想為所有機器人平反，只想在能力平等下的前提下，追求沒有差異的cyborg社會。為此，它遠走月球證明自己，甚至聰明到用「歸化」的概念，企圖打破在僵硬的三大法則外，人類社會無形的社會界線。但是，安德魯還是失敗了。即使它多麼傑出，在「人類cyborg」（人類）眼中機器人cyborg就是異

類，他們怕許多機器人會群起效尤。

於是，安德魯這個空前絕後的「自由機器人」，選擇用自殺的方式證成這個界線的跨越。它把屬於它的本體，正子腦，接上了可毀壞的有機體。事實上，在它做這個決定時，安德魯已是不折不扣的cyborg「人類」——它不但迷惑為它動手術的機器人醫師，更用人類的口吻命令醫師進行手術。正子腦是否還算機器，可不可以代表人性已經不重要；重要的是它自我成就的「尋死」動作卻引起社會關注，終究讓這個機器人cyborg少數中的少數，在走進人生終點前得到該有的身分，也為這場與《正子人》的閱讀共舞劃下句點。

把《正子人》看成是一般科幻是不公平的。如陳瑞麟指出的，它寓意深遠，含意豐富，可說是波瀾壯闊的人性歷史（human history）。而從科技與社會的角度看，我要說《正子人》是難得一見的好書。它藉一個介於「人」與「非人」之間的cyborg個體，顛覆我們對人性的想像，迫使我們重新思考人性的塑造與社會建構的方式。

而它給我們的省思哪又止於人性而已？在多數凌駕與污名化少數，並要把它「正常化」的社會裡，安德魯的委屈何嘗不是這些暴力的社會關係的投射，而它的反抗，又何嘗不能帶給少數者超越科技的光明與希望？ □

郭文華

陽明大學科技與社會研究所

從模糊到奈米 媽媽不樂洗衣機

圖片來源：李勇設計

■ 林宜平

今年婦女節，梵蒂岡的官方報紙在一篇評論中指出，洗衣機是比避孕藥更重要的「解放婦女」的發明。不錯，洗衣機剛問世的時候性能不可靠，不過拜科技進步之賜，終於創造了「超級婦女的形象；這個婦女露出微笑、化好妝，同時容光煥發地周旋在家裡的電氣用品之間。」

這則婦女節的應景評論，以中英對照的形式刊登在《自由時報》上。熟悉STS文獻的朋友讀到這則評論，可能會立刻想到美國女性主義社會學家柯望（Ruth Schwartz Cowan）的著名研究—「家庭中的工業革命」。柯望以許多資料與數據，論證洗衣機的發明雖然為家庭主婦節省不少力氣，但是大家因而更常換洗衣物，對衣物潔白的標準也越來越高，再加上脫水、烘乾或晾乾等程序，洗衣機並沒有節省家庭主婦太多時間。「放進洗衣粉，關上蓋子，然後放輕鬆」，只存在教廷與家電廣告描繪的烏托邦裡。

根據維基百科，最早以「洗衣機」為名的專利，在英國是1691年發出的，在美國則是1797年。至於「電動洗衣機」，是19世紀末一位福特汽車公司的工程師發明的。到20世紀初，電動洗衣機開始在報章雜誌上廣告與討論，並且正式進入美國的消費市場。有趣的是，「洗衣服」這件惱人的家務事，從三、四百年前就有工程師投入設計、協助解決，直到現在，「洗衣機的科技革命」仍持續著。

研究「模糊邏輯」（fuzzy logic）的英國愛丁堡大學科技與社會學博士林宗德，以淨水廠、仙台市地鐵的避震系統，以及國際牌洗衣機為例，探討日本模糊邏輯的技術應用。而真正讓「模糊」兩字打響名號的，是「模糊洗衣機」。雖然我怎麼樣都不明白，洗衣服是黑白分明，再清楚不過的事，千萬模糊不得，但是國際牌憑藉著一邊黑一邊白的廣告，訴諸日本人模稜兩可的文化特性，宣稱省水、省電，不但讓模糊洗衣機創下驚人的銷售業績，也讓模糊科技繼續往冷氣機、冰箱等家電用品延燒。

相對於日本家電品牌的模糊戰，韓國家電大廠三星則主打奈米科技。從2002年的夏天開始，服務於三星的研發工程師，開始嘗試把奈米銀的殺

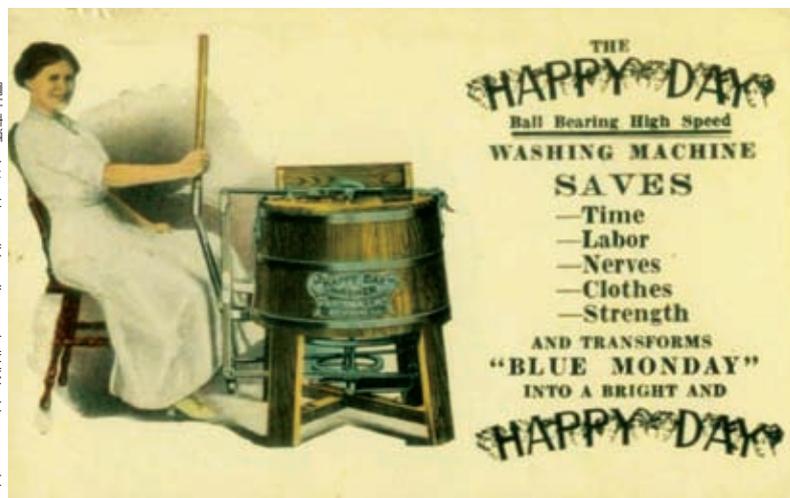
菌與除臭神效應用到洗衣機上。這種高科技洗衣機有一個離子產生器，宣稱可以一邊洗衣服，一邊釋放奈米銀到水中，不需要用熱水，就可以把衣服洗得潔白乾淨。更神奇的是，洗過的襪子穿上一個月也不臭。這項結合家電製造與奈米科技的新產品，不但經2004年8月的《時代》雜誌大幅報導，並且在很短的時間內，就為三星帶來驚人的營收。

韓國三星的奈米銀和日本國際牌的模糊科技一樣，繼洗衣機成功的模式之後，也開始應用在冷氣機、冰箱等其他家電用品上。

不過日本的模糊洗衣機，只是方便賢明的家庭主婦或主夫清洗衣物時按鈕選擇的「人工智慧」，韓國的奈米銀洗衣機，對生態與環境卻可能有更深遠的影響。從奈米銀洗衣機問世，就有環保團體開始關切，釋放有殺菌效果的奈米銀微粒到水中，可能會對生態造成難以預期的影響。從2005年起，包括瑞典等幾個歐盟國家的環保團體，開始阻礙奈米銀洗衣機的銷售，而美國環保署也為管制包括奈米銀洗衣機在內的許多消費產品，感到萬分頭大。

根據目前世界各國對化學物的管制條例，都是管化學成分，並沒有對粒徑做規範。但是奈米科技最重要的特性，就是隨著粒徑的改變，化學特性也跟著改變。銀雖然沒有毒，但是奈米銀微粒確有殺菌效果，並且也有健康效應，奈米銀微粒對哺乳類動物的腦細胞、幹細胞與肝細胞可能具有毒性。

2007年美國環保署正式宣布，以「殺蟲劑」(pesticide)列管奈米銀微粒，根據一條舊有的「聯邦殺蟲、防霉、滅鼠法案」(Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA)，要求廠商提供奈米銀微粒(「殺蟲劑」)的製造方法、使用方式，以及對人體健康與環境影響的訊息，並且須提出申請審核才能銷售販賣。雖然美國環保署祭出舊法試圖管制新興的奈米科技，但是真正要如何執行，卻還在與產業界協商，也還沒有產品提出申請。



圖片來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Washing_machine

1910年美國洗衣機的廣告

其實在目前的消費市場上，奈米銀不只韓國家電廠商應用到洗衣機上，還有更多的日常生活用品中添加了奈米銀，其中銷路最好的是穿了不會發臭的襪子與內褲。

除了奈米銀之外，還有各種奈米層級的釉料，塗抹在牆上與馬桶上，讓牆面與馬桶「有如蓮花般出淤泥而不染」。不過最讓環保團體關切的奈米消費產品，是塗抹在全球萬千女人與小孩皮膚上的奈米氧化鋅。氧化鋅是化妝品與防曬劑的重要成分，奈米級的氧化鋅粒子不但可以減少用量，也可以塗抹更均勻，讓人容光煥發。但是目前科學家對奈米氧化鋅的毒性，了解並不多。

早期美國洗衣機廣告以「快樂的一天」為訴求，台灣早期的洗衣機也曾以「媽媽樂」為名，但是可憐的媽媽，從模糊邏輯到奈米科技，洗衣機的廣告訴求從省時、省力，到省水、省電、潔白無菌，標準不斷地改變，幾個世紀以來，洗衣機的科技革命也從未停止。生活在充滿不確定的風險社會裡，教廷對現代社會「超級婦女」的想像，還要加上一個十分諷刺的註腳—因為科技發展迅速，「這個婦女露出『模糊』的微笑、化好妝，同時容光煥發地周旋在家裡的各種奈米產品之間。」 □

林宜平

陽明大學科技與社會所