

科學發展月刊STS專欄-2008

1. 林宜平，2008，阿拉伯的勞倫斯與機車安全帽，科學發展月刊，第 421 期（2008 年 1 月號），第 86-88 頁，台北。
2. 郭文華，2008，尋索躲在標準論述後的台灣防瘧奇蹟，科學發展月刊，第 422 期（2008 年 2 月號），第 82-84 頁，台北。
3. 李尚仁，2008，助手隱身、現象現形，科學發展月刊，第 423 期（2008 年 3 月號），第 83-84 頁，台北。
4. 張淑卿，2008，傳染病、產褥熱與洗手，科學發展月刊，第 424 期（2008 年 4 月號），第 84-85 頁，台北。
5. 王秀雲，2008，神奇美麗與庸俗醜陋之隔：也談幹細胞研究的相關問題，科學發展月刊，第 425 期（2008 年 5 月號），第 85-86 頁，台北。
6. 陳恒安，2008，疫苗接種或人體實驗？1930 年代德國呂貝克卡介苗事件，科學發展月刊，第 426 期（2008 年 6 月號），第 80-82 頁，台北。
7. 林宜平，2008，生死輪迴：從庫魯到狂牛——談現代食物鏈，科學發展月刊，第 427 期（2008 年 7 月號），第 84-85 頁，台北。
8. 郭文華，2008，「闢蹊」：網路與知識生產的標準化革命，科學發展月刊，第 428 期（2008 年 8 月號）第 82-84 頁，台北。
9. 李尚仁，2008，辨識技術的演變史，科學發展月刊，第 429 期（2008 年 9 月號），第 82-83 頁，台北。
10. 張淑卿，2008，逐漸被遺忘的悲劇——氯聯苯中毒事件，科學發展月刊，第 430 期（2008 年 10 月號），第 82-84 頁，台北。
11. 王秀雲，2008，從死亡證明書到實驗室：子宮頸癌致病機制的科學爭議，科學發展月刊，第 431 期（2008 年 11 月號），第 82-83 頁，台北。
12. 方俊育，2008，從科學到產業：台灣鹽業的真實面貌，科學發展月刊，第 432 期（2008 年 12 月號），第 83-85 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

阿拉伯的勞倫斯 與機車安全帽

圖文來源：李國設計

■ 林宜平

阿拉伯的勞倫斯（T.E. Lawrence, 1888–1935）和機車安全帽有什麼關係？我還記得那部 1962 年年底出品的電影，飾演勞倫斯的彼得奧圖（Peter Ootole, 1932–），白色頭巾下一雙蔚藍色的眼睛，以及在漫漫黃沙裡騎著駱駝、旗幟飛揚的英姿。我完全不知道，原來真實的勞倫斯因為機車意外事故造成的頭部外傷而英年早逝！

機車意外事故與頭部外傷

最近讀到公衛史學者瓊斯（Marian Jones）與拜耳（Ronald Bayer）討論機車安全帽立法的研究報告〈父權與其不滿〉（*Paternalism & Its Discontents*），我才知道，當年替勞倫斯動腦部手術的英國神經外科醫師凱恩斯（Hugh Cairns, 1896–1952），在勞倫斯死後，有感於機車意外事故與頭部外傷之間的明確相關，不但發表了好幾篇案例報告，並在二次大戰期間擔任英國陸軍軍醫團的顧問，強力主張英軍機車通訊員（dispatch riders）騎機車一定要配戴鋼盔。

二次世界大戰之後，英國交通部成為第一個「以證據為基礎」，立法規定騎機車配戴安全帽的單位。從 1950 年代初期起，英國國家標準局也開始為機車安全帽訂定標準。

在台灣，全力推動機車安全帽立法的也是神經外科醫生，關鍵人物是擔任過衛生署長的施純仁，及目前台北醫學大學副校長與萬芳醫院院長的邱文達，兩人都是神經外科醫師。經過好幾年「流汗總比流血好」的宣導之後，台灣的安全帽法規於 1997 年 1 月 1 日通過，6 月 1 日起正式執行。我永遠忘不了，1997 年 6 月 1 日早上，開車經過台北街頭，每個路口都站著警察，而機車騎士們在一夕之間全都戴上安全帽，那種無比強烈的視覺震撼！

機車安全帽法規實施之後，台灣的頭部外傷死亡人數急遽下降，邱文達醫師也榮獲第 17 屆（2007 年）醫療奉獻獎。在報導他得獎的新聞稿中，記者提醒我們：「1997 年以前，國人因機動車事故一年死亡 7,500 人，到 2002 年以後降到 4,600 人，減少了近 3,000 人。」比一位神經外科醫師畢生所能挽救的生命還多。

世界衛生組織與聯合國的道路安全委員會，從1991年起就開始推動及宣導騎機車配戴安全帽的重要性，來自各國的資料都顯示，騎機車配戴安全帽能有效降低交通意外事故的死亡人數。有越來越多的國家立法規定，騎機車一定要配戴安全帽。至2003年止，包括歐盟國家、俄羅斯、冰島、以色列、泰國、尼泊爾等，全球已有29個國家通過安全帽立法。

開倒車的美國

安全帽立法雖然是近年來的世界趨勢，美國卻大開倒車。出現在二次戰後的美國機車俱樂部，是帶有濃厚反社會色彩的陽剛文化，騎重型機車是許多美國年輕男性反抗郊區文化的週末休閒活動。1966年的「國家高速道路安全法」，聯邦政府以凍結高速道路安全補助金為手段，要求各州在限期內推動機車安全帽立法。在1966年原本只有紐約州、麻州及密西根州立有機車安全帽法，但是從1967年到1975年，除了加州之外，每一州都已通過機車安全帽法。

加州一直未能通過機車安全帽立法，問題特別嚴重，因為加州登記有案的機車騎士最多，機車意外事故死亡的人數也最多。但是加州州議會從1968年到1975年，曾經8次提案機車安全帽立法，8次都遭到機車騎士遊說團體的強力阻撓而無法通過。

美國機車騎士為什麼反對安全帽立法？機車騎士認為安全帽立法不但歧視機車騎士、妨害個人自由，並且不當運用警力。除了加州機車騎士杯葛立法之外，已經立法強制配戴安全帽的各州，也開始遭受來自機車騎士控告州政府違憲的各項挑戰。美國各州的機車騎士集結串連，並且捐款成立遊說團體，除了在各州出擊之外，也企圖挑戰聯邦政府的高速道路安全法。他們最重要的訴求是，憲法應保障個人自由，機車騎士戴不戴安全帽，並未妨礙他人安危，各州政府應尊重機車騎士對服裝自由的「選擇」。

是的，從1975年起，團結並且善戰的機車騎士，成功連結女性主義爭取墮胎自由的社會運動，以「選擇」為名，反抗機車安全帽立法。在其後的4年間，美國有28州撤銷機車安全帽立法。

於是就像自然實驗般，在美國的50州裡，撤銷機車安全帽法的州，機車意外事故的死亡率立刻上升。1980年約翰霍普金斯大學事故傷害預防中心的流行病學家貝克（Susan Baker），在美國公共衛生期刊為文寫道，機車安全帽立法的挫敗，好似科學家發現治療疾病的方法，也經試驗成功，卻坐視疾病繼續發生。她建議美國最高法院，引用1905年強制接種疫苗的法案，強制各州訂定機車安全帽法。

貝克的說詞，引來另一位公衛專家巴金斯（Richard Perkins）完全不同的見解。任職於新墨西哥州健康與環境部的巴金斯認為，騎機車不戴安全帽，並未影響他人的安危，既然參加牛仔競技賽與攀岩不用立法強

制配戴安全帽，公共衛生也應尊重機車騎士配戴安全帽的個人自由。

公共衛生立法與個人自由

有關公共衛生立法與個人自由的爭議，當然不止機車安全帽法，禁菸與開車繫戴安全帶也有類似的爭議。瓊斯與拜耳指出，公共衛生開始涉及個人行為與生活型態，和1970年代加拿大衛生部倡議「健康促進」，以及美國「健康人民2000」強調健康的個人責任，息息相關。公共衛生開始把風險治理的目標從傳染病轉移至慢性病，使得飲食、吸菸、運動與行車安全都成了公共衛生治理的重要項目。

到底公共衛生立法有沒有無限上綱？飲食與心血管疾病的相關，流行病學研究證據也十分豐富，我們是不是可以立法管制人民飲食，進入家戶廚房與餐桌，保障公共衛生？機車騎士們寧可流血犧牲，團結對抗的正是公共衛生的父權專制。

在長達30年的美國機車安全帽攻防戰中，強制立法也曾經獲得短暫的勝利，屢戰屢敗的加州州議會，在1991年終於通過機車安全帽法，從1992年1月開始執行。加州州政府的重要訴求，除了減少機車騎士的傷亡之外，也強調降低醫療費用，減少殘障失能給付等，機車意外事故不只是個人的生命損失，也是社會國家的重大財務負擔。

不過強制立法的短暫勝利，在1995年共和黨取得國會優勢之後又敗退了。聯邦政府取消高速道路安全基金對各州政府撤銷機車安全帽立法的罰則，接下來阿肯色州與德州撤銷機車騎士全面配戴安全帽的法令，只管制21歲以下的機車騎士，隨後幾年，又有許多州跟進。不過為免機車意外事故加重納稅人的負

擔，有許多州進一步規範機車騎士，必須有超過1萬美金的醫療保險，才能選擇是否配戴安全帽。

根據2006年的資料，美國有3州沒有機車安全帽法（科羅拉多、伊利諾及愛荷華），27州有機車安全帽法，另外的20州只管18歲或21歲以下的「未成年」機車騎士。非常諷刺的是，只管未成年人，不管成年人，可不是更明確的公共衛生父權治理？成年機車騎士爭取到選擇配戴安全帽的自由，倒忘了未成年人對父權的抗拒。

從異國的想像到河內的無限商機

閱讀美國的安全帽立法爭議，讓我回想到幾天前辦公室走廊上的一陣騷動。週五的傍晚，年輕的研究生與助理們忙著尋找安全帽，原來他們相約吃麻辣火鍋，有足夠的機車，卻沒有足夠的安全帽。在一陣嘻笑與歡呼之後，我送走一批快樂的男男女女，除了祝他們吃得開心之外，忍不住又加了一句：「騎車要小心哪！」

在我腦中浮現的，是男研究生手臂上尚未痊癒的傷口，經年穿著長褲的女研究生腿上的長疤，以及每逢下雨天，樓梯間裡萬國旗般的雨衣。安全帽立法或許保住他們年輕寶貴的生命，卻無法保護他們不受傷害。如果公共衛生立法是父權政治的體現，那麼言者諄諄的衛生教育，大概就是公共衛生的婆婆媽媽了！

除了透過警察認真執法，在每一位機車騎士頭上都加一頂安全帽之外，公共衛生也可以想想如何減少機車騎士吧！在台灣的城市與鄉村，充滿活力的男女機車騎士每每讓來訪的外國觀光客稱奇。機車在台灣可不是週末休閒活動的男性文化，而是小市民日常代步及討

生活的交通工具。在經濟快速發展的過程中，缺乏便利的大眾交通工具，以及四季如春的氣候，或許都是機車在台灣盛行的主要原因。近年來台灣機車意外事故的死亡人數減少，除了安全帽立法之外，應該也和大台北都會裡捷運系統的建立有關吧？

號稱機車王國的日本，其實是製造機車的王國，而不是使用機車的王國。從我的日本旅遊經驗，以及日劇裡的刻板印象，日本男女，無論上下學、上下班，或是在應酬、聯誼之後帶著微醺的深夜，大都搭乘電車或火車。在繁忙的東京街頭，既看不到騎機車的男人，也看不到騎機車的女人。

鄰近的韓國，印象中街頭好像也沒有太多機車。我搜尋網路，讀到網友的旅遊部落格提到，韓國導遊跟遊客打賭，如果路上找得到一名女性機車騎士，就奉送泡麵一箱。網友指出，韓國街頭機車不多，和政府認為機車妨礙交通、妨礙市容，以及天氣寒冷，都有關。

是啊，在冰天雪地裡，要如何騎機車？天寒地凍的俄羅斯，騎機車的應該是很少數人吧？在我漫無邊際的異國想像中，齊瓦哥醫師當然是乘坐火車的；〈羅馬假期〉裡騎偉士牌載著公主四處遊蕩的帥哥不見了；1951年，患有氣喘的23歲醫學院學生格瓦拉（Che Guevara, 1928-1967）與死黨，從家鄉布宜諾艾利斯出發，寫下跨越南美大陸的「摩托車日記」，也開啓了他的革命事業……。

我的網路搜尋發現，在當今機車市場上，蘊含無限商機的，不是遙遠的異國，而是離台灣並不很遠的越南河內。廣告裡戴著斗笠、肩上挑著重擔的農民，豔羨地望著一排閃閃發亮的機車。不只中國的機車製造商相中經濟起飛的河內，連安全帽製造商都看中河內街頭穿梭往來的機車騎士沒戴安全帽的頭。

機車安全帽與交通意外事故，父權與其不滿，唉，好複雜的公共衛生議題！秋高氣爽的午後，從來沒有騎過機車，也不會騎機車的我，端坐在電腦前，從科技、社會與法律的觀點，重新思考公共衛生立法。 □

林宜平

台灣大學公衛學院職業醫學與工業衛生研究所

聲明啓事

《科學發展》月刊第420期〈海蜇皮與水母刺毒〉一文中，僧帽水母、髮水母（第24頁）、箱形水母（第26頁）及遠洋水母（第27頁）等5張圖片，係本文第二作者與邵廣昭教授於1996年編撰《臺灣地區有毒魚貝介類圖鑑》（行政院衛生署編，正中書局出版，1998年）時，由邵教授同意提供所留，此次因一時疏忽而直接引用，未事先徵詢並標示出處，承蒙邵廣昭與林幸助2位教授諒解，特致歉意。

張鈴纓 黃登福 謹啓

96年12月19日

尋索躲在標準論述後的台灣防瘡奇蹟

圖文來源：李國設計

■ 郭文華

大家都知道，看事情有不同角度，「橫看成嶺側成峰」。不過現實中，大多數敘述並沒有給讀者太多驚喜。且不提抄襲與轉載，重述故事的人往往不更動老的架構，最多補充了瑣碎的細節而已。例如某一場瘟疫有多少人感染，第1位登月太空人是先踏出左腳還是右腳。這種狀況在網路流行後更加明顯；數位資料的傳布與取得變得容易，並不意味它們呈現了更豐富的內容與觀點。有時用搜尋引擎找件事，雖然洋洋灑灑列出了成千上萬的連結，但點進去千文一面，不痛不癢，好像作者先商量好似的。

當然，這種「標準論述」的產生有很多原因，最明顯的就是技術上「引用」他人文獻的門檻降低，讓大家只要挪來移去就可湊出一篇新文章。但歸根結底地說，標準的另一面是集體的安全感。沒有必要時，大家其實不太願意發驚人之語。於是，雖然躲在這些論述裡的作者不用擔心「出槌」，但讀者讀起來就可有點無趣了。

我也有類似經驗。爲了讓同學了解科技如何在台灣推廣普及，我指定參觀最近的「科技台灣驚嘆號」與「台灣百年衛生關鍵檔案」展覽。原本以爲這兩個展覽中，以聲光互動做號召的「驚嘆號」會比靜態的「關鍵檔案」更吸引參觀者，但七年級生的同學的回饋卻令我驚訝：他們認爲兩個都不夠精彩。原因很簡單：「台灣第一」的論述已經聽膩了，他們要新故事與新說法。

對此，我課後再三反省，發現這些展覽或許已落入「標準論述」的窠臼裡。雖然台灣第一的講法沒什麼不對，外交環境的艱難也讓台灣需要樂觀地激勵自己，但這類論述如果沒有再加以深化，就難免變成老套，不再讓人感動。

這也讓我想起過去處理過的美援醫療。研究者常說這是台灣衛生最艱苦但也最國際化的時代，做出不少成果，如瘧疾的根絕等，但它們卻在台灣淡出國際衛生舞台後，被刻意遺忘。當然，我可以理解被忽略的心情。但是回到原點，如果希望世界把台灣當成「不可或缺的一塊」，我們是不是該思考故事要怎樣說，才會抓住別人的注意？

讓我用瘧疾根除為例說明。在目前世界撲瘧文獻中確實很少提到台灣，而

我們這裡的文獻，如《台灣撲瘧紀實》，便不斷強調其進步性，有些甚至還把它加碼為「奇蹟」，認為世界不該忽略它。的確，當時台灣率先根除瘧疾，給予其他國家不少經驗（比方說證明瘧疾防制合乎經濟效益）。不過事過境遷，以上故事再怎麼精彩也與其他國家大同小異，成為標準論述中可有可無的瑣碎細節，這是我們該注意的。

我認為，台灣並不是沒有值得提供給世界的教訓。但是得先弄清楚世界談些什麼，缺少什麼，才能凸顯台灣經驗對這個論述的「翻案」力道。事實上，台灣防瘧的可貴不在於其成果，而在於其過程中顯示的政策意義。最近的研究，包括多位當年防瘧專家的現身說法，點出台灣撲瘧計畫外的社會與歷史因素，頗值得玩味。

從執行面來說，台灣在1910年便開始有穩定的防瘧計畫，也培養了一批熟諳瘧疾的工作人員。這些人不見得是專家，但他們知道瘧疾的傳染方式與控制方法，在戰後成為執行計畫的骨幹。又計畫推動時需要與在地醫療人員協調，俾使控制模式可以因地制宜。在台灣這個工作是由一批有理想的醫師擔任，他們的經驗不但造就台灣的成功，也是日後受邀協助其他國家的原因。另外，從接受面來說，從大掃除到清潔日，民眾早已習慣大型的公衛演習。而原先就建置完成的公共建設與嚴謹的戶口制度，地理的隔絕與人口的穩定，都為以家戶噴灑為主的撲瘧計畫打下堅實基礎。從這個觀點看，台灣的經驗都足以讓把「衛生」與「社會」強分為二，只想用科學模式撲瘧但卻沒有奏功的國家，深思公共衛生體系與社會的關係。

在釐清台灣經驗的可貴處後，我們還要了解要怎樣把它放回醫療史，特別是國際衛生與公共衛生政策的對話。事實上，瘧疾防制從一開始便牽扯進疾病控制與社經環境改善孰先孰後的路線之爭。因此，台灣的成功如果真有「奇蹟」，也要從這個爭論中去釐清。以下提出兩個與瘧疾防制相關的論爭來說明。

首先是公衛政策的原則之爭：對於開發中國家而言，到底單一疾病防制與社會環境改造孰先孰後？雖然這個問題在戰前便時有論辯，但由於洛氏基金會（Rockefeller Foundation）旗下國際衛生組的影響，在實行上大致以疾病的控制為中心。

從第1任主任 Wickliffe Rose 開始，國際衛生組便從鉤蟲防制出發，定下以掃蕩關鍵疾病來帶動當地公共衛生的方針。而在正式跨足國際後，基金會在遠東、東南亞、澳洲與巴西都設有辦事處，並建立一套結合實驗室研究、田野試驗與大規模推動，以疾病防制為中心的工作模式。

洛氏基金會在1951年解散國際衛生組，其工作轉移到世界衛生組織，而這個理念爭論也進入新階段。簡單說，在「衛生」與「社會」的優先次序外，這個論爭又添上成本效益的面向；公共衛生必須以有效方式，促進受援國的經濟發展。

因此，對公衛專家來說，疾病防制不再只是十字軍般地掃蕩群妖。跟現代戰爭一樣，這些任務必須審慎評估其可行性與效果。不是每個病都夠資格列為肅清對象，也不是每個工作模式都可以奏效。另一方面，部分學者質疑這種只打疾病，不問政經的公衛方針。他們悲觀地指出如果這些疾病背後的社經狀況不改善，疾病永無根除之日。

這也轉進到瘧疾防制的操作爭論：瘧疾要如何有效撲滅？瘧疾的病源是瘧原蟲，其生活史不但包括人與動物，其生命周期也必須通過這兩者的互動來完成。因此，從戰前到戰後，瘧疾防制有兩條路線。一條從治療出發，把先前奎寧的單次治療擴大成定期掃蕩，企圖在人體內就地消滅瘧原蟲，這是大家知道的科霍法。另一條路線從過去的登革熱與黃熱病的防制經驗出發，在瘧蚊上下手，用各種方式在各個階段，從幼蟲到成蟲，消滅瘧原蟲的中間宿主。

不過，寄生蟲畢竟比細菌複雜。這些方式雖然都有些效果，但總無法像一般傳染病控制一樣順利。在第1條路線方面，撇開藥物穩定性不談，20世紀前半在非洲與巴拿馬的經驗，都說明定期吃藥固然對個人防瘧有幫助，但都是治標而非治本，無法根絕疾病。而第2條

路線也有不少問題，因為在大自然中精準地消滅一種生物並非易事。一些粗暴的殺蟲劑固然有效，但不持久。而全面性的環境改善，如積水清除、居家掃除等可以釜底抽薪，但緩不濟急。

這些爭議並未因 DDT 出現而消失。雖然洛氏基金會執行了不少研究，證實它比先前任何一種除蚊劑長效，品質也穩定，但瘧蚊種類繁多，生長習性又各不相同，它不是對每種瘧蚊都有效。加上抗藥性瘧蚊的發現，大多數專家，包括大力推動 DDT 防瘧的泛美衛生組織主任 Fred Soper，都不看好撲殺中間宿主的防瘧模式。

以上複雜爭論一一在瘧疾根除推動中引爆。雖然世界衛生組織宣稱 DDT 像疫苗一樣可以有效打擊瘧疾，不過歸根結底，如果全面噴灑仍然無法澈底根除，一切勢必前功盡棄，不合乎成本效益。因此，當時爭議的焦點不是到底瘧疾要不要防制，也不是瘧疾該不該用噴灑 DDT 來防制，而是瘧疾「值不值得」用這個方式防制。於是，1950 年代的防制工作便是在這樣不確定的態勢下進行。用技術語言來說，即使最樂觀的防瘧專家，都無法確定他們該說瘧疾可以被「控制」(controlled)還是被「根除」(eradicated)。

當然，在試誤中專家摸索出根除與控制的差異，並且在 1960 年代形成主流解釋。按照 Bruce-Chwatt 的比較，根除比較符合經濟效益。不過他也指出這個推論的前提是政府的配合、流行狀況、人員素質、先導試驗的效果，因此需要評估，不是任何國家都有能力做。

這個解釋似乎又把問題丟回最初的「雞生蛋」問題：到底疾病根除與社經環境的改善誰該優先？顯然，這問題到 1960 年代末都沒有定論。當時世界衛生組織防瘧主任 Pampana 認為疾病根除必須與基礎設施同步進行，但支持 DDT 最力的 Soper 不同意。在卸除泛美衛生局的職務後，Soper 拒絕世界衛生組織的邀請，並說：「它在處理瘧疾上走了條錯路。」

從以上分析看，我們才知道在自身努力外，台灣「奇蹟」對國際防瘧的意義。台灣成功的要訣無他，專注而已。即使爭議正熾，各國還在觀望 DDT 的效果，不敢貿然投入時，台灣依舊深信不疑，並把它列為重要計畫，貫徹執行。

做為根除模式的試驗對象，從接受各種模擬到協調基層人員，台灣不可能沒有困難。如當時參與的黃揚銘回憶道：「嚴格來說，來自世界衛生組織等的各國顧問，與其說他們提供了實際的撲瘧方法與步驟，倒不如說是尚待實驗與標準化的理論與觀念來的貼切。」雖然如此，他們從未質疑計畫。因此，如果台灣撲瘧有「奇蹟」，或許是來自於封閉。在堅定信念下，這些人員硬是在空洞原則與在地實踐間找出解決的辦法。

回到先前對標準論述的疑惑。以防瘧政策為例，我認為透過論述的相互穿透，尋索躲在後面的人或事，才是超越各自「標準論述」之道。在本專欄〈在反恐與神風之外——戰爭論述與科技社會〉(395 期)中，我指出戰爭的參與者被強劃到各自陣營，論述也以摧毀對方為目的。但就衛生來說，台灣與世界並非你死我活的敵手，而是各走各路，互不來往。在招式用老，指責對方無視自己之餘，或許「引起注意」與「說服」是更好的起點。

更何況，台灣與世界在衛生的交會還不少。1971 年世界衛生組織訂出瘧疾防制與社經改革同步方針，並宣布開發新滅蚊技術，但這時台灣早就不忙瘧疾了。接在疾病防制之後，戰後洛氏基金會轉移興趣，認為改善死亡率下降後該是出生率控制，而台灣正符合這個假設。於是在完成撲瘧任務後，1960 年代台灣正在家庭計畫的熱頭上。到底家庭計畫與洛氏基金會的關係為何，可又是樁可以「翻案」的課題。與其讓世界為其衛生體系沒有納入台灣而羞愧（或許它的確該羞愧），為何不能讓它或關心的讀者先覺得「眼睛一亮」，覺得我們的提法有點意思呢？醫療史與公共衛生的學者們，一同努力吧！

郭文華

陽明大學通識教育中心

助手隱身、現象現形

圖片來源：李勇設計

■李尚仁

去年我在牛津大學聽一位熱帶醫學專家演講，回顧他在非洲從事昏睡病（sleeping sickness）研究的經驗。有位聽眾問他：「你們還僱用當地人擔任「蠅童」（fly boys）嗎？」講者回答：「我想他們現在的職稱是田野研究助理（field research assistants）。」

昏睡病是錐形蟲感染引起的，病媒是采采蠅（Tsetse fly）。要防治這一疾病，必須認識采采蠅的生態。這種研究相當耗費人力，通常需要僱用當地非洲人協助進行。「蠅童」是殖民時代的用語，帶有輕蔑的態度，改稱田野研究助理不只較為尊重，也有承認他們是研究團隊成員的意味。其實從熱帶醫學這門學科肇始以來，由當地人擔任助手一直是個重要的做法。

人稱「熱帶醫學之父」的英國醫師萬巴德（Patrick Manson, 1844 – 1922），在1876年到1882年間在中國廈門從事絲蟲病（filariasis）研究，證明了蚊子是人類絲蟲（human filaria）的中間宿主。之前已有一些醫師發現罹患象皮病（elephantiasis）的病人，其淋巴遭到堵塞而導致患部腫大，且有絲蟲幼蟲出現在尿液與血液中。有些醫師就推斷絲蟲成蟲寄生在患者淋巴中，幼蟲則會跑到尿液或血液中。

當時學界已經知道寄生蟲的生命史中通常會有兩個宿主，卻還不知絲蟲另一宿主是什麼動物。萬巴德懷疑是蚊子，於是他找來絲蟲病患者睡在房裡，門窗大開吸引蚊子進來叮咬。隔了一段時間後再把門窗關起來，然後活捉房中蚊子關在藥瓶裡。接下來他每天在顯微鏡下解剖蚊子，發現絲蟲幼蟲在蚊子胃中並沒有被消化，反而日漸發育成長，顯示蚊子確實是絲蟲的宿主。這一研究顯示不少人類傳染病其實可能是由昆蟲媒介傳染的，開啓了寄生蟲學與熱帶醫學重要的新研究方向。

醫學史對上述實驗廣為記載，但是萬巴德的中國助手在研究中扮演的角色就罕為人知了。萬巴德曾調查絲蟲病在廈門一帶流行的狀況，由於遭到絲蟲感染初期並不會出現乳糜尿或陰囊、下肢腫大等典型症狀，光從外表很難看出一個人是否受到感染。因此萬巴德決定全面篩檢來到醫院的中國病人，不管求診的原因為何，只要對方同意他就抽血檢查。

這是個龐大的工作，為了減輕負擔，萬巴德訓練了兩名年輕的中國助手從事採

血、製作玻片與顯微鏡檢查的工作。這兩人除了工作能力不錯外，也都罹患了絲蟲病。萬巴德僱用他們的用意之一，就是要求他們對彼此進行規律的檢查與紀錄。這是因為一般病人常不願意為了配合研究而定期回診，較難進行長期的觀察。助手同時充任研究對象，就能確保研究不致中斷。

萬巴德很早就注意到，即使從已知的絲蟲病患者身上採血，也不是每次都能在顯微鏡下觀察到絲蟲。有時他和助手各自檢查同一個病人，也會出現觀察結果不一致的狀況。例如助手宣稱在血液玻片中看到絲蟲，萬巴德對同一個人重新抽血檢查卻觀察不到。

萬巴德原本認為只是偶發的意外，但是他後來注意到兩位助手當中，一位經常觀察到絲蟲，另一位恰好相反。前者是在傍晚6點之後才進行檢查工作，後者則是在白天進行。此外，如果那天醫院很忙，抽血工作拖到傍晚才進行，就能在玻片中看到很多絲蟲。相反地，若白天抽血，就常觀察不到絲蟲。萬巴德親自對同一個病人在不同時段進行多次抽血檢查，也出現同樣的結果。他因而斷定，這是因為絲蟲過了下午之後才會進入周邊血液循環，白天則停留在人體某處（多年後他才發現人類絲蟲白天會停留在肺部血管中）。

萬巴德稱這個現象是「絲蟲周期性」（*filarial periodicity*），並以適應的概念加以解釋。萬巴德宣稱：「人類血絲蟲的夜行習慣，是對其中間宿主蚊子的夜行習慣的適應，這是自然界中經常可見的奇妙適應的又一例。」他認為絲蟲之所以傍晚之後才會出現在人體周邊血液循環，是為了便於進入吸血的蚊子體內以完成其生命循環。由於當時歐美醫學界還有不少人對蚊子是否是絲蟲中間宿主存疑，萬巴德就舉絲蟲周期性為例做為

支持其學說的證據。

值得注意的是，當萬巴德察覺兩位助手的觀察結果不一致時，他並沒有懷疑其中有人技術不佳或偷懶造假。然而，信任助手並不是一件理所當然的事情。19世紀是種族主義高漲的時代，西方人大多認為殖民地人民的文明程度、道德情操乃至天生智能都較為低下，還盛傳許多當地僕人、雇員與助手如何欺騙西方主人的報導。在這種情況下，歐洲研究者對當地助手的信任，往往是建立在嚴格規訓與密切監督的基礎之上。萬巴德也不例外。

為了防止助手發生錯誤或是欺騙，萬巴德經常督導檢查他們的工作，有時還會親自重做檢查。他還要求助手在顯微鏡下看到絲蟲之後，必須讓被抽血的患者觀看顯微鏡下的發現。除了有助說服病人接受診斷結果之外，這樣做的另一個好處是，連這些患者也加入監督助手。

有時萬巴德會透過詢問病人查證助手的報告，他認為患者不會對攸關自己身體健康狀況的事情說謊，因此其說詞應該相當可靠。此外，挑選僱用兩名感染絲蟲的年輕中國人擔任助手，也是認定他們出於對自身健康的關心，會更努力從事精確的觀察。

中國助手不只減輕了萬巴德的工作負擔，也使得他能夠在有限的時間內檢查更多的病人，而擴大其研究的規模。科學史學者科勒（Robert Kholer）曾探討20世紀上半美國遺傳學使用果蠅做為研究材料的歷史，指出擴大研究規模常是科學發現的關鍵。

舉例來說，當摩根（Thomas H. Morgan）的實驗室繁殖的果蠅數量超過一定規模之後，原本不引人注意的果蠅遺傳突變，如眼睛顏色的改變、翅膀的形狀不同等形態變化，隨著出現數量和頻率的大增而成為顯著的現象，並引起研究人員的注意而成為遺傳學研究的課題。摩根及其團隊對這些突變現象的探討，帶來遺傳學重要的發展。

萬巴德發現「絲蟲周期性」的過程也頗為類似。他對助手的扎實訓練與有效運用，以更有系統的方式採集與觀察大量的血液樣本，甚至讓助手成為研究材料的穩定來源，成功地擴大了研究的規模。從病患身上抽取的血液樣本，在顯微鏡下有的可以觀察到絲蟲幼蟲，有的卻不能。這原本看似偶發的不規則亂象，在大量且有系統的觀察之下，轉而呈現出絲蟲適應其宿主習性的規律現象。

對17世紀在英國實驗室中參與研究的技工，科學史學者謝平（Steve Shapin）形容這些人是「隱形的」。之所以如此，一是因為歷史學家很少分析他們扮演的角色，其次是因為科學家發表的研究報告也很少提到這些技工。然而，絕大多數的實驗研究都需要技工精純的手藝才能進行。近年來科學史日益重視技工、助手等默默為科學研究付出心力的底層人物，不再對他們視而不見。畢竟，少了他們的貢獻，許多自然現象是會現形的。□

李尚仁

中央研究院歷史語言研究所

傳染病、 產褥熱與洗手

圖片來源：李國設計

■張淑卿

日前與一位醫學中心資深感染科醫師，談到該院在 SARS 流行期間控制院內感染的問題。我問起醫院內 SARS 防治成敗的關鍵，或防止 SARS 疫情擴散的要項，他的答案並非口罩、防護裝備，或院內動線的規劃，而是「洗手」。

的確，要求所有醫護人員都要正確地「洗手」，是這家醫學中心院內 SARS 疫情得以控制的最重要因素。國內某家財團法人在 10 月初進行「探病與洗手認知的調查」，結果顯示近 8 成的民眾知道探病前後要洗手，但仍有 33.7% 的民眾做不到。而醫院內的醫護人員，「正確洗手」的比率不到 5 成，與世界衛生組織提出的目標—9 成，相差甚遠。

SARS 期間，台大醫院的急診室失守，當時檢討，與該院醫護人員正確洗手的比率過低有極密切的關係。第二年（2004 年），台大醫院推動正確洗手的「守護神」運動，目前正確洗手率已達 81%，院內感染率也從 5.3% 降至 4.3%，對於併發症、死亡率與抗生素的使用都有正面的意義。

在 19 世紀中葉，維也納全科醫院就有一位醫師史模懷斯（Semmelweis）觀察到，醫護人員未正確洗手而導致院內感染。史模懷斯於 1818 年出生在布達佩斯的一個中產家庭，1844 年自維也納大學醫科畢業，進入當時盛名的維也納全科醫院。史模懷斯醫師選擇了產科，當時大部分的分娩工作由接生婆完成，產科部門並非熱門選擇。

維也納全科醫院於 1784 年成立，一開始就決定讓產科部成為當時歐洲最佳的部門。因此第一任主任要求員工減少對產婦內診的次數，非必要時避免使用產鉗等生產器械。另外，為對產婦表示尊重，他規定不可用死亡產婦的屍體做為教學之用，因此產褥熱的死亡率維持在百分之一左右。

1823 年，該部門由新的主任接掌，由於這位新官是靠著政治人脈上任，不願意進行課程改革，同時開放分娩時禁用產鉗與內診的限制，又鼓勵屍體解剖的學習方式，最後導致產科病房的死亡率提升六、七倍，其中絕大部分是因產褥熱而死亡。

「產褥熱」是產婦在生產過程中或產後發生感染，導致發炎、發燒或敗血

症，甚至死亡的疾病。關於這種病的原因，眾說紛紜。當時最主流的說法是，正常子宮在產後未能及時排出惡露，導致惡露在子宮內化膿。由於產褥熱患者子宮內常有化膿現象，醫師們多深信膿液來自於惡露。不過，也有醫師認為這些膿液是偏離正常路徑的乳汁，這是「乳汁轉移論」的解釋。

17、18世紀，歐陸盛行的產褥熱與當時醫學的發展有密切關係。當時新醫院如雨後春筍般成立，擔負照顧窮人健康、訓練年輕醫師、研究疾病的責任。除此之外，17世紀產鉗的出現，讓使用產鉗變成一項外科技術，產科醫師逐漸取代傳統的接生婆，產科部成為醫院的主要部門之一，而產科病房也成為產褥熱的溫床。

當時仍未有細菌的概念，只是有些觀察敏銳的醫師發覺，這些病例多來自同一人接生，於是人們懷疑產褥熱的原因可能與外在環境有關，如傳染源是產科醫師。當時「瘴氣論」(miasms)仍是重要的解釋，於是煙燻病房、燒毀床單、衣物等被認為是杜絕疫情的手段。

其實產褥熱的直接原因是由產科醫師的雙手所造成的。當18世紀下半葉，致力於探究生病的器官與組織的「病理解剖學」誕生後，改變了醫學界推論的方向。該領域的主要論點是，若要了解疾病，必須先找出病灶，也就是疾病的起源地—器官。換言之，疾病由被認為是起於病人的整體變化、體液失衡的說法，被「局限化」、「器官化」的病理解剖取代。解剖屍體已成為找出與疾病相關的證據，印證知識的正確與否的重要手段。只是醫師們一再解剖產褥熱屍體，仍找不到致病原因。

19世紀中葉，維也納全科醫院是德語系國家中最先進的醫學科學機構。剛進入產科工作的史模懷斯醫師，善於觀察和嫺熟解剖。他重視對病症的整體了解，認為應該觀察各病症在各器官與組織之間癥狀的異同，找出其相關之處，如果只重視症狀與個別器官的連結是不足的。病理解剖除了找出生病的器官外，還要找出病癥的「模式」。

史模懷斯醫師深信產褥熱的病因並非沼氣，也不是時疫，應該是直接接觸傳播。他觀察到由醫師與醫學生及助產士與助產學生這兩組分布在不同病房所接生的產褥熱病例，前者明顯高於後者甚多。

史模懷斯醫師從解剖報告直接指出，造成產婦死亡的物質來自醫生與醫學生的手，他們在解剖室檢視剛死亡的產褥熱婦女的屍體之後，直接至病房照料病人。他們幾乎隨便洗手，甚至未洗手、未更換衣物，又再內診或接觸產婦。因此，他深信產褥熱的原因是屍體的物質污染了病人的血液，而傳播的管道竟是醫學生與醫師的手，要根本杜絕此疫之道在於「洗手」。

當年輕的史模懷斯醫師提出這項說法時，必須面臨維也納醫院長久以來主事的守舊派壓力。當時該院正出現新的醫學科學與老派醫學思想

的抗爭，他的學說無疑是新研究法、新思想的代表。他努力以清楚明白、條理分明的方式，歸納、推論出產褥熱的本質，找出預防之道。但是他並未提出論文做詳細的醫學文獻紀錄，也未進行對照實驗，以實驗室的結果驗證自己的臨床心得。顯微鏡在當時是重要的研究工具，他也從不使用顯微鏡，只相信親眼所見。

史模懷斯醫師的另幾項缺失，也是造成該學說未能受到矚目的原因。首先是他文筆不佳，未積極地把觀察結果發表於醫學期刊；其次，他面臨醫界與政治圈新舊勢力的交鋒，醫學發展無法獨立於政治之外。換言之，無論是人員派任或個人的政治立場，都影響他在醫界的發言與地位。再者，他是一位不善言詞、不喜與人交際的人，甚至連母語都說的不流利，他後期由維也納全科醫院轉至布達佩斯醫院任職時，他拗口的匈牙利語讓他的國人懷疑他到底是奧地利人還是匈牙利人？

由史模懷斯醫師的故事，我們看到一個新學說的成立與主流社群接受與否，除了嚴謹的實驗過程、在學會或學術期刊發表外，不可忽視的因素還包括個人特質、政治與學術勢力、社會氛圍等。因此，現今看來簡單易懂，醫護人員甚至是每個人都應該做到的「洗手」，是經過多少的生命代價才換來的結果啊！

張淑卿

長庚大學醫學系

深度閱讀資料

努蘭 (Sherwin B. Nuland) (2005), 洗手戰役 (莊安祺譯), 時報文化出版公司, 台北。

神奇美麗與庸俗醜陋之隔： 也談幹細胞研究的相關問題

圖片來源：李鴻設計

■王秀雲

幹細胞研究（stem cell research）可以說是新興科技中最令人矚目的題目之一，它似乎充滿了希望，人們一提起幹細胞，用的是「曙光」、「光芒四射」、「點石成金術」、「神奇寶貝」，甚至「嫦娥的仙丹」等充滿興奮的字眼來稱呼它。它的應用在白血病治療上有一些成績，也承諾了一些重大疾病的治療，如受損組織器官的修復甚至再生。而由於臍帶血也是幹細胞的來源之一，眾多的相關中心及臍帶血公司也紛紛成立，他們的廣告單張積極地進駐到各醫療院所，並開始向許多懷孕的婦女推銷臍帶血保存的服務。

臍帶血公司甚至請來了藝人為保存臍帶血代言。但是，細看廣告詞的內容，除了強調「對生命的尊重，以及親切誠懇的態度、專業的車隊和最專業的服務」，及嬰兒「一生只有一次儲存臍帶血的機會」之外，我們很難了解保存臍帶血具體的用處在哪裡。但是，因為「一生只有一次」這樣的嚇人的字眼具有相當的威力，所以許多人似乎也抱著「寧可信其有，不可信其無」的態度，而接受這個新科技產品。

這個現象反映了幹細胞研究目前的狀況。簡單地來講，除了少數如白血病已經確定是受惠於幹細胞研究之外，其他大部分是未知數。換句話說，目前臍帶血保存的廣告，事實上是開出了許多令人寄予無限希望但是兌現期未定的支票。

而這些廣告有不少是透過許多藝人公開表示自己為自己的小孩儲存了臍帶血，彷彿這是一種最新流行的健康保險，而且是一種很昂貴的保險。筆者最近聽到一個令人詫異的例子：據說有些大學年輕人表示已經決定不要生小孩，原因是怕負擔不起臍帶血保存的費用。這個現象一方面說明了臍帶血保存的昂貴，卻也透露出一些警訊：即使臍帶血中的幹細胞在治療疾病上的應用仍然相當有限，有些人已視保存臍帶血和奶粉尿布一樣是必需品了。

這種情形當然是反應了人們追求健康的欲望。戰勝所有的疾病，甚

至可以長生不老，一直是人類的夢想。但是臍帶血是不是只是一個昂貴的希望？在不確定性高過確定性的情形下，這個產品就已經進入市場，並且儼然以一種必備品的姿態出現，人們也已經開始付費。問題是，這些宣稱的神效能否在已經儲存的臍帶血失效之前成為事實？今日所儲存的臍帶血在10年或者20年之後，真的可以派上用場嗎？

雖然臍帶血的承諾（而非事實）有如此大的市場價值，但採收臍帶血所需要的技術的相關問題卻鮮少有人注意。例如採臍帶血對於嬰兒健康的影響是什麼？似乎沒有聽到幹細胞研究者及推廣者有什麼討論。這個只見不可知的未來而忽略現在的狀況，顯然是市場商機所形成的；寧可推銷這個高價的美夢商品，也不要告訴人們可能的問題。或許目前已經加入儲存臍帶血的父母也應該買另一個保險：如果所存的臍帶血將來無法在嬰兒的有生之年派上用場，應當有所理賠。

這一波新興科技興起的熱潮，有別於歷史上的許多科學研究，不是因為它已經戰勝了大多數的疾病，而是市場價值推波助瀾的結果。歷史上，科技成果多次引起人們的驚嘆與挑起無限的希望，阿姆斯壯登陸月球時引起的震撼，

盤尼西林的發現與應用對於疾病歷史的改變，桃莉羊出現的驚奇，都是基於具體可見的成果，但是幹細胞呢？仍與科幻非常相似。加入這個龐大經濟活動的人們，包括幹細胞研究科學家、生技公司經營者及他們的股票投資者，還有當紅藝人，如果稱這是淘金夢的科技大概也不為過。

關於幹細胞的研究，有許多的爭議與討論，尤其是倫理問題。來自宗教界（特別是基本教義派）的主要反對原因是，在幹細胞獲取的過程中，會牽涉到胚胎（視為生命的形式）的死亡。這也是為什麼美國總統布希日前所發表對幹細胞研究的演說中，對於這項研究有條件限制的背景。不幸的是，這個聲音似乎是少數能與這一股幹細胞研究熱潮勉強相抗衡的。也就是說，宗教力量是少數勉強能夠對市場利益產生一點制衡效果的，其他的聲音大多淪為狗吠火車的命運。

因為環繞著幹細胞及其他類似研究的，是一種無法抵擋的氛圍；它們都被賦予一種神奇的光環——人類的許多問題，包括酗酒、貧窮、學習障礙、憂鬱、疾病等都將迎刃而解。這些承諾與夢想，或許可以稱為製造更美好的人類的企圖。這當然是個不錯的想法，但是，在什麼意義之下更美好？即使人類變得更聰明、更美麗、更強壯、百病不侵，我們的社會真的會更美好嗎？

以臍帶血服務目前的記錄看來，只有在社會上具有相當經濟能力的人才可以負擔得起這種神奇寶貝。也就是說，新興生物科技即使沒有加深社會既有的不平等，至少也是利用這些不平等來發跡的。在這個特性上，它似乎一點都不神奇，而和代理孕母、器官移植等技術一般，與因為社會不平等（經濟、性別、族群等）所造成的健康不平等形成共謀。而我們是不是應該認真地思考，這些神奇的技術要放在什麼樣子的社會中，才不至於失去它的神奇魅力，而變得庸俗不堪或甚至醜陋呢？ □

王秀雲

高雄醫學大學性別研究所

疫苗接種或人體實驗？ 1930年代德國呂貝克卡介苗事件

圖片來源：李國設計

■ 陳恒安

卡介苗（BCG）是預防結核病的疫苗，新生兒就可以接種，是由法國的醫師卡密特（Albert Calmette, 1863～1933）和獸醫、細菌學與免疫學者介侖（Jean-Marie Camille Guérin, 1872～1961）合作研發的。我們從他們姓氏的中文譯音各取首字（卡、介）為疫苗命名，以表彰他們的貢獻。

卡密特團隊於1921年開始進行人體實驗，經累積案例與統計，接受疫苗的肺結核病患死亡率約為2%，這一系列實驗被視為卡介苗有效的有力證據。1924年卡密特團隊免費供應法國各地醫院進行實驗。雖然法國學界對卡介苗效果迭有爭議，但是1928年國際聯盟（聯合國的前身）公衛委員會（相當於後來的WHO）支持卡介苗，並認可普遍施用於新生兒。

德國呂貝克（Lübeck）衛生單位因歐洲已有十幾萬接種成功的案例，決定引進疫苗。1929年，他們從巴斯德研究院引進菌種，自己生產疫苗，次年2月24日開始實施嬰兒接種。衛生官員對疫苗充滿信心，因此並沒有再次對德產疫苗進行動物實驗，便直接把卡介苗施用於新生兒。大多數父母簽下同意書接受免費接種，兩個月內共有256名新生兒，大約占呂貝克新生兒人數84%，接受口服卡介苗。

悲劇於1930年4月17日爆發，首位嬰兒因肺結核死亡，接連又有3名過世，4月26日官方宣布停止接種計畫。兩個月內總計76名嬰兒死亡，131名發病。由於這次意外，德國遲至二次世界大戰後的1947年才再次引進卡介苗。呂貝克事件引起眾人對卡介苗安全性的疑慮，後來經過詳細調查發現，原來是一位工作人員污染了原先的菌種，並非卡介苗本身有問題。從此，規範結核菌素與卡介苗不可在同一實驗室生產。

20世紀初期，自然療法、反疫苗以及反人體實驗運動盛行。原本打算預防疾病的疫苗導致數十人犧牲，震驚社會。反對人士逮到機會認定

這便是鐵證，疫苗不可靠！摩西斯（Julius Moses, 1868～1942）是社會醫學學者，也是國會議員，指控「呂貝克卡介苗事件」是一起大規模人體醫學實驗。1920年代末，他便大力反對進行人體醫學實驗，特別是在孩童身上。

摩西斯曾撰文批判兒童軟骨病用藥（vigantol）的實驗，以尖銳口吻稱「工人階級的小孩如天竺鼠：20位貧童等於100隻實驗室老鼠」。他指出當時人體醫學實驗都沒有徵詢父母的意願，更沒有諮詢孩童。加上他是一位具有社會主義思想的社會醫學學者，認為肺結核是與貧窮緊密相關的「社會疾病」，不該指望效果不確定的疫苗，主張應把資源用於改善生活與工作環境。

摩西斯寫信給卡密特，解釋為什麼呂貝克事件應視為人體醫學實驗。他主張這個事件不應只從科學與技術的統計結果來看，更應考量法律、倫理與道德等觀點。對摩西斯而言，重要的是：處於實驗階段的方法是否該普遍應用？他認為，只要在科學上還存有疑義，技術便還處於研發過程中，任何應用都應視為實驗。這個模糊的定義後來在呂貝克審判中被否決，因為反對者對區分實驗中與實驗已完成的標準並無共識。

呂貝克事件爆發後，反疫苗運動者認定嬰兒是死於疫苗，而非受污染的疫苗。他們結合反對勢力在自然療法刊物及報紙上大肆宣傳，甚至舉行超過1,500人的抗議遊行。透過媒體渲染後，整起事件不僅喚起居民對中世紀黑死病的恐怖歷史記憶，也幾乎被塑造成德法間的國家仇恨。

其實對卡介苗的接受有地理差異。法國、蘇聯、南美、法國屬地與比利時，因為負責人大多曾在法國巴斯德研究院接受過訓練，因此接受度較高。德語區國家及美國較為保守，一直有要求繼續實驗的聲音。當然也有少部分地區拒絕引進。這些非科學技術因素形塑著各國民眾判斷這個事件的氛圍。

法院在沸騰的社會壓力下於1931年10月12日開庭，反對者譏為對惡人審判（monster trial）。法院對事件發生原因提出3種假設。首先，它的確是一場大規模人體醫學實驗。呂貝克衛生官員沒有事先為製造疫苗的程序與疫苗的安全性建立標準，便大規模實施接種。其次是實驗室控

管的失誤，疫苗遭受污染。最後，菌株發生變異，是大自然不可測的意外。法院最後支持第2項假設，也就是經典版中的歷史敘述：疫苗本身沒問題，只因工作者疏忽而遭到污染。

民意雖然傾向認定這一事件涉及人體醫學實驗，但是卻無法證明呂貝克官員「意圖」引進疫苗進行實驗。雖然衛生官員在說服地方衛生單位與群眾時，故意忽略警告疫苗不安全與要求繼續實驗的科學報告，並避免直接提到爭議的縮寫BCG，而改用中性的「新的配製品」、「卡密特方法」或乾脆「接種疫苗」。不過，法院認為衛生官員的動機並無惡意，因為當時有許多學者支持卡介苗。

此外，他們為了大眾健康，加上堅信細菌學中「固定毒」（virus fixe）概念，不認為滅毒菌株還能恢復原有的致病能力。因此，這些條件讓衛生官員足以下「專業」判斷，雖然最後事與願違。至於細菌變異的論點並沒有被接受，因為抵觸細菌學主流的「固定毒」概念。

經過76天，1932年2月6日，呂貝克衛生官員以職業過失導致病患身體傷害與過失致死，分別被判處15個月與兩年徒刑。法院認定因為疏失，疫苗才在控制不佳的環境下生產而受污染。此

外，負責單位也沒有對這批自產疫苗進行動物試驗。總之，法院不認為這是大規模人體醫學實驗，而是業務過失致死與傷害事件。

反人體實驗的摩西斯雖然不同意引進卡介苗，但是他並沒有污名化呂貝克醫療官員，而是把矛頭指向1930年代的德國科學醫學，指責漠視倫理議題。的確，這次事件引發德國討論人體實驗規範。呂貝克卡介苗事件牽涉了幾個醫學倫理議題，分別是：人體實驗、科技效益與風險評估，以及當今所稱的病患「知情同意」（informed consent）的權利。

雖然1896年以來，貝林研究所已有製造抗白喉血清的經驗，但是直到1930年代疫苗品質仍無法控制穩定。如果如此，呂貝克醫療官員對「實驗」是否完成的判斷，證據是否不足，或已充分？結論是什麼或許不重要，重要的或許正是這個「不確定」。

從風險評估來看，可以發現，卡介苗是在某種程度的不確定性中進行推廣。既然「不確定」，因此推廣是否成功便不只是疫苗「好壞」的問題而已。卡介苗本身特性當然是主要因素；但是，疫苗生產標準化、安全性測試，以及如何與其他傳統與替代療法競爭，並與國

家衛生政策結合，才是疫苗普遍施用的助力。這許多環節都不能僅靠細菌學與免疫學的理論。

至於告知家屬或知情同意，我們可以從支持疫苗團隊的宣傳中，發現團隊並非平衡報導。例如，在呂貝克官方宣傳海報中，便不用Impfung這個表示種痘又會聯想到細菌學中細菌移植培養的字眼；而改用中性的Schutzmittel，即預防方法。海報中說：「這種預防方法完全無害，不會產生任何危害健康的後果。」另外，海報也強調免費實施，並訴諸父母對子女的愛，「為您子女健康與生活盡最大力量，使用卡密特方法，無論您的子女是否在肺結核發生區成長」。

對呂貝克的父母來說，他們雖然簽下同意書，但並不認為自己被清楚告知疫苗的效益與風險，從一則訃聞中可以發現父母對疫苗風險並不知情。這對父母哀傷寫道：「……歷經8周嚴重疾病，以18周大的年紀因卡密特疫苗可怕的後果死亡。以最沉痛的心情控訴，醫師在我們不知情之下，在我們未來充滿希望的孩子身上進行具有危險性的實驗……」

醫界清楚醫學知識在理論與實務辯證中成長，但是一般人對科學醫學的信任，仍在於以物理學為典範的精確性、客觀性及價值中立性。不過，醫學微妙之處也在於，即使是「科學」醫學或「實證」醫學，它的實踐與落實根本無法與倫理議題切割。把呂貝克卡介苗事件簡化為實驗室污染，淪為疫苗發明成功故事中的小插曲，反而有強化「科技或實驗只要管控良好就不會產生問題」這個預設的嫌疑。

本文倒也不是為歷史翻案，只是認為呂貝克事件能提供我們歷史素材，幫助反省與思索人體實驗的定義與界線、科技風險，以及民眾知的權利等醫學倫理議題。如果僅記得讚嘆成功，呂貝克「死者之舞」或許還會再次上演。 □

陳恒安

成功大學歷史系

生死輪迴： 從庫魯到狂牛——談現代食物鏈

圖片來源：李國設計

■林宜平

近年來從美國狂牛肉、戴奧辛毒鴨蛋、中國大閘蟹、孔雀石綠斑魚，到豬肉瘦肉精，食品安全議題屢屢登上報紙頭條，讓消費者人人自危，唯恐「禍從口入」。

在英語世界裡，「吃什麼長什麼」（You are what you eat）是一句常用的俗語。我們或許知道在便當盒裡與餐桌上，自己吃的是否是包含「五大類食物」的均衡飲食，但是如果不是吃素，我們每天吃進口中的雞鴨豬羊牛，大家搞得清楚在食物鏈裡，這些「食用動物」（food animal）都吃什麼嗎？

牛吃草、雞吃飼料、豬吃廚餘？好像只對了一半！最近一篇美國的研究報告指出，過去一世紀人類餵食食用動物的飼料有驚人的改變，「放牛吃草」的時代早已遠去，現代牧業仰賴來自世界各地的各種配方飼料，而飼料的原料又複雜地超乎想像。在美國可以合法使用的動物飼料原料，包括廚餘裡回收的油脂，食品加工產生的纖維殘渣（如柳橙渣、花生殼與啤酒渣），屠宰動物的內臟，死亡動物的屍體，以及各種藥物和抗生素等。最近幾年爆發的食品安全爭議，其實都和現代養殖科技息息相關。

1996年在英國爆發的狂牛症，是筆者在「新興科技健康風險」的課堂裡，最喜歡和學生討論的案例。狂牛症的正式名稱是「牛海綿樣腦病」（bovine spongiform encephalopathy, BSE），是一種由普利昂（prion）的蛋白質導致的動物疾病。生物醫學對人類腦部退化疾病的研究，是從1950年代在新幾內亞福爾（Fore）部落裡蔓延的怪病「庫魯症」（Kuru）開始的。

美國醫生嘉傑西克（Carleton Gajdusek）在福爾的田野研究發現，庫魯症的發生和該部落紀念亡者的奇特習俗有關。在福爾部落裡，為紀念死去的親人，要一起吃掉遺體，但是男人只吃肉，只有女人和小

孩才吃腦部等特殊部位。嘉傑西克觀察發現，罹患庫魯症的多半是女人與小孩，病理解剖雖然未能找到病原體，但是在福爾族人廢除吃死人的習俗之後，潛伏期漫長的庫魯症終於逐漸消失，而嘉傑西克也在1976年獲頒諾貝爾生醫獎。

庫魯症是人吃死人的習俗，造成普利昂感染而蔓延的，而狂牛症也是因為牛吃死羊或死牛，才開始蔓延的。

在現代牧場裡，無論肉牛或乳牛，都是吃其他動物殘骸製造的肉骨粉長大的。肉骨粉既營養又便宜，是動物飼料裡最好的蛋白質補充劑，不但牛吃、羊吃、豬吃，雞也吃。狂牛症從1986年起在英國開始蔓延，至少造成超過16萬頭牛隻死亡。經過多年的研究發現，牛隻可能是先吃感染羊搔癢症（也是一種傳染性海綿樣腦病變）的羊隻所做成的肉骨粉，造成跨物種的感染，而死牛又製成肉骨粉，再度進入食物鏈，造成牛隻集體感染狂牛症。

狂牛症是牛的疾病，然而1996年開始在英國引發爭論，並且造成民眾恐慌，主要是1993年起英國開始出現人類新型庫賈氏症（Variant Creutzfeldt-Jakob disease, vCJD）。庫賈氏症90%以上發生於中老年人，但是新型庫賈氏症則發生於年輕人。

根據世界衛生組織的資料，從1996年到2002年，一共出現139名新型庫賈氏症病例，其中129例發生在英國，法國有6例，愛爾蘭、義大利、加拿大與美國各1例。英國是狂牛症盛行的國家，法國進口許多英國牛產品，而愛爾蘭、加拿大與美國的案例，都曾經在英國住過。後來的動物試驗與流行病學的研究證據顯示，人類新型庫賈氏症的發生很可能與狂牛症有關。

為防止狂牛症蔓延，也預防人類新型庫賈氏症的發生，從1997年起，各國政府都禁止以牛、羊或鹿的肉骨粉餵養牛隻。但是禁不住畜牧業者飼料需求的強大壓力，歐盟已於最近宣布，考慮在今年年底再度開放肉骨粉的使用，不過限制業者只能使用「跨物種」的肉骨粉，也就是使用雞肉骨粉餵豬，或是使用豬肉骨粉餵雞。目前美國的飼料規範也是牛隻殘骸製作的肉骨粉可以餵豬，豬隻殘骸製作的肉骨粉可以餵雞，最後雞屎經過處理，還可以拿來餵牛。雞屎營養豐富，一千隻雞的排泄物足夠一頭牛吃一整年。

為了預防狂牛症，牧場裡的牛不吃死牛、死羊或死鹿了，但是牛繼續吃柳橙（渣）、吃花生（殼）、吃豬（骨）、吃雞（屎）。如此複雜的生死輪迴，我們咬一口鮮嫩肥美的牛肉，同時也吃進來自世界各地，各種

動植物的殘渣。

筆者初識現代畜牧業的養殖細節，源自幾年前在牧場裡舉辦的科技與社會研討會。參觀牧場的「課外活動」，讓筆者和同行的朋友大開眼界：母牛要持續懷孕生產才能持續泌乳；母牛採用進口精液進行人工受精；牧場裡嚴格性別篩選，小公牛全都消失了；小母牛不吸母奶，用奶瓶餵食「小牛快速成長代奶粉」……從室內的研討會走到戶外的牧場，原本是要親近大自然，結果發現風吹草動的牧場一點都不自然！

近年來筆者從事公共衛生實務工作，協助狂牛症、戴奧辛鴨蛋、戴奧辛羊肉等事件的風險管理與溝通，深刻體會要探討現代社會的食品健康風險，需要效法嘉傑西克進入田野，從了解動物吃什麼開始。複雜的人類食物鏈帶來各種新興疾病與污染，吃超市裡買來的進口牛肉或在地羊肉，也有億萬分之一的風險吃進高溫無法滅除的普利昂，或是身體難以代謝的戴奧辛。

弱肉強食本身就是自然界的常態，但是在科技社會裡，養殖業的物盡其用，造成我們原本意想不到的生死輪迴。人與動物，動物與動物，物種的邊界越來越模糊，現代公衛學者探討食品安全，保障大眾健康，需要先破解物種間相互吞噬的新網絡！ □

林宜平

台灣大學職業醫學與工業衛生研究所

「關蹊」： 網路與知識生產的標準化革命

圖片來源：李國設計

■ 郭文華

今年初某暢銷作家在其新書中引用某部落格談賓士計程車經營的文字，在未註明出處下當成親身經驗，引發社會議論。最初該作家聲稱這類經驗人人都有，「英雄所見略同」，敘述自然沒有差異。但隨著兩造的文字在網路上流傳比對，作家最後終於承認是在不知情的狀況下輾轉引用這些文字，並允諾在再版時註明出處。

在這場爭論中，大家的討論多半集中在該作家的多角經營，質疑其作品裡有多少來自親身體驗，或出於其手。不過，做為人文知識的生產者，我注意的倒是她在自白中所呈現的知識生產方式：到底，她是在什麼狀態下「不知情」地與那段部落格的文字相遇，而它們又是怎樣被「輾轉引用」的呢？

這讓我想起近年的 Google 風。不管是讀書看電視，更別說是掛網路跟人 msn 時，遇到不清楚的說法，沒聽過的大小事，愈來愈多人的直覺反應是「快，上網 Goo 一下！」小至探天氣找新聞，同步股市行情或確認外匯匯率，偏到搜出希波克拉底作品的希臘文版本，了解冥王星為何被請出九大行星，Google 都是第一選擇。這還沒提它不斷增加的新功能，如搜索學術論文的 Google Scholar、找尋地理位置的 Google Earth，甚至是全文數位化，詳載美國各種專利的 Google Patent 等。

事實上，許多網路使用者早已經把 Google 設為首頁。拿我參與的科技與社會討論群組來說，當丟出新話題時，發言者往往這樣開頭：「最近遇到一個怪說法，就上 Google 搜尋一下……」云云。雖然應用至今不過 15 年，網際網路（internet）似乎成了知識的「無盡藏」，而 Google 則是打開她的金鑰。

這股風潮也吹進校園，反映在學生的各種報告上。先不說這些報告打印精美，封面華麗；它們圖文並茂，動輒數十頁，遠超過我讀書的時代。不用說，網路幫了不少忙。但另一方面，我發覺這些報告愈來愈沒創意。它們不是讀起來文氣不通，就是左閃右躲答非所問。最可怪的是它們讀起來彘肘得相似一倒不是字句分毫不差，但硬是似曾相識。而循線上溯，會發現這些報告雖然包裝千奇百怪，根骨則不脫網路的訊息。

的確，在「網路高速公路」（information highway）變成資訊現代化的指標建設後，網路成為大家最就手的資訊源。以報告來說，學生只要藉文字的「乾坤挪移」擴充篇幅，把精力集中在裝幀與文字補綴上，就可在短時間內弄出一本華而不實的報告。也難怪在學生

眼中，報告做得認不認真無法用篇幅或論點評估，而是用查閱 Google 資料的相關性衡量。有次討論報告時，一位同學還這樣理直氣壯地嗆我：「我都查到 Google 的第 10 頁後了，你說我認不認真？」

就法論法，這些行為無疑已經觸犯學則。在美國，許多學校早已把引用網路資料但不註明出處的行為視為抄襲（plagiarism），更別說是毫不在乎地把整段話剪來貼去。不過，這不是本文重點（關於這方面的討論，請參考本專欄 362 期〈資訊的經濟觀察〉）。在不很尊重著作權的華文世界，抄東西並不特別稀奇，稀奇的是我要這些學生回想從何處得到這些資訊，他們也說不上來，只停留在「網路」這個有點模糊的概念上，彷彿它是「究極」的知識體。

就這點來看，Google 搜出的網頁確實有不少雷同。不只學生有志一同彙整網路資料，以致「英雄所見略同」；網路上的所謂「原始」資料，事實上也轉來引去，生生不息，分不出哪個是元祖，哪個是「複本」，哪個是「變異」，似乎有種不言自明，不約而同的標準。難怪，那位作家對不當引用那段話的過程語焉不詳。說真的，如果原作者沒跳出來指控，而且其身分的真實性無人質疑的話，作家可能還不清楚她抄的那段話，究竟是哪次網路漫遊所逛得的資訊呢。

從專業作家的「誤引」到大學生的「挪移」，我們該如何理解網路所帶來的知識生產模式的變化呢？對此，麻省理工學院 Michael Fischer 的意見值得參考。他在 2006 年訪問陽明大學時，指出近 20 年來科技與社會的最大變化之一並不是特定科技的進步，而是網際網路的應用。Fischer 進一步用空間的比喻，把網路定義為有文化社會意義的論述空間；它對社會的影響並不限於資訊科技，而在於人類溝通，創造新資訊的方式與想像上。而這些社會想像，也回饋到相關科技的發展，開出新的空間。Google 就是最好的例子。

這也是我觀察上述現象的切入點。呼應 Fischer 的空間比喻，我借用歷史學家古德溫在 1990 年所提出，個人電腦（personal computer）的音譯「關蹊」（PC），來點出電腦或網路為文史研究所帶來的影響。它不僅提供文史工作者更方便的資料整理工具；事實上，藉由資訊管道的開拓、擴充、連接與調整，網路在概念上重新塑造知識生產的現況與前景。這是深層的，知識生產的工業革命。下面我試著從研究者與資料的關係，簡單勾勒這個革命的種種風貌。

簡單說，在過去知識探究是皓首窮經的墾荒工作。學者不但「上窮碧落下黃泉，動手動腳找東西」，大部分時間都在圖書館或檔案室，在故紙中逐字逐行閱讀與檢索。這是學者與史料間的對話，也是個人性的「手工」知識生產。為了掌握這些實體資料，讓生產更有效率，收集者發展各種檢索與尋找系統。這些系統小至相互檢索的串珠聖經（cross-referenced Bible），大至國會圖書館分類法與編目規則（Library of Congress Classification Schedules and Rule Interpretations），其功用都是做為研究者與資料間的媒介。

從這個角度看，網路在知識生產的最大意義，是這個「媒介」的擴大與複雜化。讓我們用國科會的「數位典藏（digital archives）國家型科技計畫」為例，說明這個過程的兩個面向。首先是實體資料的數位化。數位典藏計畫的主要工作，是在現有網路架構的基礎上把原住民、史料、動植礦物、金石拓片、銅玉陶瓷等器物珍藏，以及照片、書法、繪畫、古籍、檔案、期刊等實體文獻，依其所屬收藏機構，如故宮博物院、國家圖書館、國史館、台灣大學、中央研究院等，建立可用網路瀏覽的數位資訊。

其次，為因應資料的數位化，資料的分類與檢索系統也要更新。這些系統不僅要涵蓋綜合性的檢索架構，如歷史地圖、文物目錄與年表等，以方便歸檔外，它們也帶出一連串的技术課題，像資料庫、語言平台、多媒體與版權等。此外，更重要的是這些系統的基底，也就是「後設資料」（metadata architecture）的架設。

用都市計畫的概念來說，後設資料是為資料的永續經營所建立的「戶籍管理系統」。藉由描述資料的內涵與特徵，使數位資料可以更有效與精確地呈現與管控，並使該組資料可以與其他不同層次的資料社群互通有無，達成與其他數位產出相互參照及資訊融合的目的。

關於數位典藏的優勢，曾志朗教授曾有動動手指就能穿梭歷史時空的描述，似乎很神奇（請參閱本刊 418 期〈時空行者，我來也！〉一文）。但乍看之下，以上計畫也不過就是把文件掃描，並建立檢索而已。事實上，不論就資料的量與質上，這個計畫都已經改變研究者與資料的關係。

比方說，從管理學的角度，許明德

教授在〈知識管理〉一文（本刊419期）中指出，知識管理不止是知識的收集與整理，還包括散布、應用、更新與創造。這是流動的系統；在收集與整理資訊後，還要「主動把它散布給使用者去應用，同時不斷地更新知識庫的內容。」換句話說，只有資料而沒有使用者的資料庫，是沒有意義的。

而資訊科技（information technology, IT）是活絡這個複雜化與龐大化系統的重要工具。如許明德指出的，「知識管理的運作是人與IT交互為用」。如果以前求知識是「入寶山」，強調的是資料的寶貴與路程的艱辛，現在這個過程已經開始轉移到資料與讀者間的「流動」；資料庫如果沒有加強可近性（accessibility），把「寶山」拉到使用者前面，它會在資訊地景上失去蹤影。這也是數位典藏計畫反覆強調的重點：該計畫不只是被動的「保存資料」，而是積極「加速文化資訊產業升級，確保學術發展優勢」。

進一步說，如果網路的知識取得是資料與使用者的相互追尋，在使用者那端也不能毫無動作。邏輯很簡單：資料的便利取得並不意味「秀才不出門，能知天下事」的理想已然達成。如果使用者只仰賴唾手可得，由Google挑選送上螢幕的資訊，其結果就是產量迅速，但毫無個性，沒有論點的研究。要在一群網路「文抄公」中脫穎而出，不只需要對大量湧入的資訊有更強的篩選、分析與研判能力，最重要的還是要拿出不好尋找的資料。

這時，轉型後的圖書館是為研究者開出「入寶山」蹊徑的導遊。單一資料庫搜尋已經不稀奇，圖書館還需要讓它們相互參照，效率才會提升。又檢索資料時，只查出文獻來源還不夠，要能一步到位，連上數位館藏才方便。這樣說，汗牛充棟的收藏不再是好圖書館的

必要條件，「消息靈通」才是幫助研究者勝出的關鍵。

以哈佛大學圖書館（Harvard College Library）來說，它的實體收藏固然高達1,500萬件，傲視全球，但電子資源也十分可觀。這些資源不但有從實體收藏中數位化的成果，也涵蓋各種來源與語文的數位資料。雖然，這些資料並不見得個個罕見出奇，比方說《台灣時報》、《日日新報》與《台灣文獻叢刊》等資料在台灣也找得到。不過，想想這些資料庫不僅只是擱在那裡，而是與其他國家與語文的資料庫並列、交流，相互檢索與參照，就讓人有縱橫無盡的感嘆。這是知識的威力。

回到文章最前面的場景，到底鬻文維生，對資訊最敏銳的知識工作者，在這場革命下如何自處？以歷史學來說，當古偉瀛很有遠見地提出「關蹊」概念時，他肯定科技，希望文史學者不要馬上排斥電腦，讓它為他們的研究「另闢蹊徑」。18年過去了，從後見之明看，古教授的顧慮並未發生；在數位化潮流下，資料檢索已成部分歷史研究者（或這些人的助理們）的正規操作。以往需要博聞強記，熟讀經典方能自史料中理出的頭緒，如今只消幾個關鍵字，不消數秒便得出答案。

不過，這不意味他們已經心平氣和地接受這個革命。且不論專業教育中從未把資料庫建構與檢索當作主要課題，多數文史研究者言談裡依舊隱隱然鄙視這類「非自身力」所出的技術。對他們來說，電腦甚至網路只算「奇技淫巧」，不是新取徑。雖然網路並非邪魔歪道，但公允地說，它目前確實也算不上知識的終極源。相較只會在網路上抄抄寫寫，言談千篇一律的新世代，這些堅持手工，在故紙堆裡埋頭苦幹的「LKK」，凸顯了資訊朝數位化與網路化過渡時，虛擬資訊與實體資料的微妙斷層。他們的工作，讓日益趨同的論述，保留了無窮變化的生機。

或許，知識生產的關鍵既不在於資料的形式，也不在於其取得方式，而是在新舊生產模式交接之際，「智慧資本」（intellectual capital）要如何積累。這個積累小到個人的見識成長，大到文明的發展演化，但本源都是思想的創新與活力。對此，網路帶動的知識「標準化」趨勢值得關注，因為它會促成未來智慧資本的積累。

對長久以來只爛熟皓首窮經式的文史研究的朋友，固然該對網路嚴肅對待，不要成為反革命的「盧德份子」（Luddites）。但更重要的是，對這一代的文史工作者，在求學階段便沉浸於Google的搜尋模式，以為網路就是知識全貌的一批人，我們要做的或許是顛倒過來，告訴他們在成為騰雲駕霧的「知識孫行者」前，可別讓網路變成框住知識視野的如來佛手掌心！ □

郭文華

陽明大學通識教育中心

更正啓事

本刊第427期〈2007年諾貝爾生理醫學獎〉一文中，2007年諾貝爾生理學或醫學獎得獎人部分圖片有誤（第38頁左下角），本刊業已修改電子版，讀者可上網查看正確內容（網址：<http://web1.nsc.gov.tw/public/data/8799522329.pdf>）。謹此更正。

辨識技術的演變史

圖片來源：李尚仁設計

■ 李尚仁

在倫敦大學從事科技與法律研究的報導作家馬可斯（Amber Marks）最近指出，西方國家治安當局目前進行著不少透過氣味來偵測犯罪的研究。英國警方就正在研究藥物成癮者的身體是否會發出和一般人不同的味道，而警犬是否能辨認出這樣的味道。之前，英國內政部也曾贊助過訓練蜜蜂來追蹤某些特定氣味的研究計畫，但似乎沒有得到具體的成果。

英國不是唯一支持這類氣味研究的國家，美國也同樣研究過利用蛾、黃蜂甚至蟑螂來進行偵測工作。俄國則試圖透過把狼和狗混種來培育出具有更高氣味辨識能力的動物。在當今大多數監視技術都是以視覺為主的情況下，已有越來越多的保全公司投入氣味偵查技術的研究。嗅覺這個所謂「被忽略的感官」會日益受到重視，反映現代國家與社會正在尋求更密切地監控其成員。

以身體特徵來辨識「壞份子」的做法普遍見諸古今中外，例如不同時代的許多社會都會把罪犯刺青以利辨認。然而，透過科學方法研究人體特徵來辨識個人和偵測犯罪，卻是歐洲社會的工業化和都市化之後才出現的現象。

歷史學家金士柏格（Carlo Ginzburg）指出，歐洲工業革命後出現大批貧窮無產的勞動階級，另一方面，拿破崙法典對私有財產的重視也傳播到歐洲各國。窮人侵犯富人財產成為刑事犯罪，階級鬥爭被犯罪化、刑責化，勞動階級變成了危險階級。監獄無法解決犯罪問題，反而製造了許多再犯、累犯。都市化使得許多人擔心罪犯就隱身在周遭的陌生人群中。

在君主專制時代，罪犯烙印刺青已被視為野蠻的做法（法國 1832 年就已廢除），如何辨認那些坐過牢或逃獄的人，是資產階級很關心的問題。《基督山恩仇記》（1844）的主角是個被陷害入獄又逃獄成功的復仇天使，雨果的《悲慘世界》（1869）中的市長詹萬強也是個逃犯。史蒂文生的《化身博士》（1886），主角白天是個家境富裕彬彬有禮的醫生紳士，晚上卻變形為病態罪犯。這些小說都凸顯出當時社會對慣犯的焦慮。

治安當局擔心慣犯被當成初犯從輕發落，沒得到應得的懲罰。法國警方的做法是令刑警喬裝犯人與嫌犯寒暄一番，若對方露出坐過牢的馬腳，就以慣犯罪名起訴。英國則是讓附近各警局派刑警辨識嫌犯是否是慣犯。雖然 19 世紀照相術已經發明，但缺乏一套有效分類建檔的方式，成百上千的照片從何比對是一大操作難題。

1879 年法國犯罪學家貝提永（Alphonse Bertillon）提出一套身體特徵的測量辨識系統，

測量記錄犯人的身高、坐正的高度、顱長與顱圍、臂圍、臉寬、左手中指和小指的長度、腳的大小、小臂和右耳。貝提永還發展出一套術語來描述分類眼睛和頭髮的顏色、耳朵、鼻子、皺紋的形狀甚至講話的聲音。更重要的是他發展出一套卡片分類建檔系統，使得這些資料的調閱比對非常容易。

這套系統成為法國警方辨識嫌犯的根據。然而這套辨識方法要能有效，前提是測量需要非常精確。因此需要精密的度量儀器及訓練有素的人員，否則就會出差錯。蓋指紋的設備和操作技術就簡單多了。

把指紋和身分連結在一起的歷史可說相當悠久。中國人和印度人在古代都有按手印劃押的做法，雖然這種做法可能儀式意味居多，而非真的要透過辨識指紋來當作證據。雖然在1823年偉大的捷克生理學家普基內（J. E. Pukynè）已辨識出9種指紋紋路模式，甚至認為每個人的指紋可能都不相同，但他這篇拉丁文論文塵埋50年未受重視。

歷史學者申古達（Chandak Sengoopta）指出，用指紋來辨識個人源起於英國殖民下的印度。英國殖民官員認為印度人性好說謊，沒有歐洲人的誠實觀念，偏偏在歐洲人眼中印度人的長相實在很難辨認，而造成行政管理和司法上的困擾。英國官員懷疑有不少印度人詐領退休金，本人早已死亡卻有他人冒名續領退休俸。也有被判刑的人找人頂替入獄。

年輕且到任不久的英國殖民官員赫歇爾（William Herschel），在1858年與一名印度商人簽訂採購修路材料的合約時，突然靈機一動要求對方用印泥在契約上蓋手印，心想這樣也許可以嚇阻對方耍詐。之後赫歇爾對蒐集與研究指紋產生興趣，他發現每人的指紋都有獨特紋路，而且不會隨時間改變，也難以偽造。赫歇爾在印度擔任司法行政官時，各種司法與行政程序都要求轄區的印度人按指紋，做為辨識、簽名與防止詐騙和濫訟的手段。但他這套創舉並沒有受到長官的重視，赫歇爾的繼任者也沒延續這個做法。

隨著赫歇爾返英退休，他的創舉原本就要人息政亡，但1880年英國科學期刊《自然》上面的一篇投書，使赫歇爾重新投入指紋辨識的推廣。投書作者福德斯（Henry Faulds）是個在日本傳教的醫師，偶然在古老的陶器上發現清晰的手印，由於他向來對觸覺生理學研究深感興趣，於是開始投入指紋的研究。福德斯發現人人指紋不同，但他的科學野心更大，他認為指紋和遺傳有關，在繼承權爭議時可以透過指紋斷定血緣關係的有無，也可以用指紋來分類種族、研究演化關係。最重要的是他認為指紋可應用在犯罪偵查上。

福德斯除了遊說蘇格蘭警場之外，還寫信告訴達爾文這些想法。年邁病弱的達爾文回信說他已無力研究這項課題，把信轉給專研體質人類學、遺傳現象以及倡議優生學的嘉爾頓（Francis Galton, 1822–1911）。嘉爾頓原本不以為意，但隨著赫歇爾也公布他的發現後，嘉爾頓的興趣來了。他向赫歇爾調集所蒐集的資料，在深入研究之後，寫出關於指紋的重要著作，並透過他的學術地位和廣大人脈鼓吹指紋的應用。

另一方面，英國警方對指紋的應用也產生興趣。警方的人體測量專家愛德華·亨利（Edward R. Henry）發展出一套指紋分類建檔的方法，使得指紋能夠有效運用於刑事鑑定上。

這些辨識技術的研發與應用雖然帶來偵測犯罪的便利，但也引發有關人權保障的法律難題。指紋在英國向來只用於刑事偵查，嘉爾頓鼓吹把指紋應用在存款開戶、土地權狀、契約等民事用途的主張都不被政府採納。20世紀初英國對移民最為排斥的時期，有國會議員建議要求申請歸化的外國人按指紋，也不被政府採納，因為這違反英國的自由傳統。只有在殖民地印度才會要求無罪的人按指紋。

今天，隨著所謂反恐戰爭的展開，這類科技也更廣泛地進入各個領域。別說移民，入境英國的遊客在申請簽證時都得按指紋了。然而，正如馬可斯所指出，英國警方訓練警犬偵測藥癮者的氣味，是希望日後能廣泛應用，只要警犬一有反應，不需要有搜索票就可以把對方攔下搜身。但是在沒有得到法院授權的情況下，這樣的做法在法律上似有侵犯人身自由的嫌疑，甚至用警犬去嗅一個人是不是已經構成了「搜身」都還可以爭論。氣味偵測的監視技術是否會如同按指紋或監視錄影機一般被廣泛應用，頗值得進一步觀察和研究。 □

李尚仁

中央研究院歷史語言研究所

深度閱讀資料

1. Marks, A. (2008), *HeadSpace: On the Trail of Sniffer Dogs, Wasp Wardens and other Dumb Friends in the Surveillance Industry*, Virgin Books.
2. Sengoopta, C. (2004), *Imprint of the Raj: The Colonial Origin of Fingerprinting and Its Voyage to Britain*, Pan Books.

逐漸被遺忘的悲劇—— 多氯聯苯中毒事件

圖文提供：李國良

■張淑卿

翻開台灣公共衛生發展史，公害事件如RCA工廠污染，鎘米污染事件，多氯聯苯（polychlorinated biphenyls, PCB）中毒事件等，都和台灣經濟發展的進程密不可分。

悲劇的開端

多氯聯苯（PCB）中毒事件又稱為米糠油事件。PCB於1881年由德國科學家成功合成，到了1930代美國孟山都（Monsanto）化學公司開始大量生產並廣泛應用於工業上，如用於電氣設備絕緣、熱交換器、水利系統，以及其他特殊應用中。日本則到1954年才開始生產，但用量卻一直維持快速的增加，日本在1954年用量僅200噸，但到1971年用量高達5萬餘噸，17年間用量增加了250倍。

由於PCB在自然環境中不容易分解，在生產加工、使用、運輸和廢物處理過程中容易進入空氣、土壤、河流及海洋，造成嚴重污染。1968年，日本北九州市小倉區的一家油庫，在製造米糠油的脫臭過程中使用PCB做為熱媒，但因熱媒管腐蝕而滲入米糠油中，民眾在長期食用這種米糠油後導致中毒，因此這次中毒事件又稱為「油症」。截至1978年止，日本的PCB中毒患者共1,684人。日本當時成立「油症研究班」，以抽血方式分析病患血液內的PCB含量，同時建議服用液體石蠟、活性碳等治療方式，但效果不彰。

台灣的PCB中毒案發生在1979年。那年4月初，台中縣大雅鄉惠明盲校有多名師生出現皮膚變黑，長出像癩蛤蟆般的疙瘩，看起來像是長滿了青春痘的症狀。這些冒出的痘痘排出惡臭的油性分泌物，且又痛又癢。起初醫師認為師生的病症應該只是一般的皮膚病，後來該校的師長們認為可能是食用油所引起的食物中毒。

惠明盲校的前身可追溯至1956年，當時有一位美國基督徒在遺囑中捐出一筆款項而創設於台北，原名「盲童之家」，後更名為「盲童育幼院」。1961年遷至台中縣大雅鄉現址。1968年，西德基督教惠明盲人福利會接辦該校，再更名為「惠明盲校」。該校免費收容視覺障礙的學童，給予完整的國民教育、生活訓練，進而培養視覺障礙生獨立的生活能力。

雖然有來自國外的資助，以及極為有限的官方補助，校方仍需四處募款，才能落實盲生學費、住宿費全免的政策。1979年初，商人主動至該校推銷價廉的米糠油，在經濟考量下，校方決定採購。

剛開始食用時，師生們並未察覺任何異樣，甚至覺得用新食用油烹調頗為美味。直到當年4月，許多盲童的皮膚開始變黑長痘痘，起先以為是青春痘或皮膚病，後來才知道這些叫「氯痤瘡」的痘子，也長在頸部、腋下，甚至私處，又痛又癢，擠破還有惡臭的油味。等到師生連指甲、眼眶也變黑，而且人數從10人迅速上升到100人時，皮膚科醫師與校方才驚覺到可能是食物中毒。校長陳淑靜當機立斷，封存所有食材及油品，一方面向政府機關請求查明原因，一方面透過擔任醫師的丈夫友人多方探詢可能病因。

自力救濟 參與調查

1970年代台灣的公衛、環保資訊及技術都嚴重不足，並無相關的儀器可以檢測食材及油品中含有哪些毒素，因此衛生機關無法查得原因。幾個月後，附近工廠員工也出現類似病徵，學校總務主任核對食材訂購清單，才發現他們都向同一家食品行購買油品，它的上游來源是彰化油脂公司的米糠油。

校長陳淑靜丈夫的張姓醫師友人，在這時想起十餘年前他在日本九州行醫時，曾經看過極為類似的中毒症狀。衛生局官員翻閱文獻，才發現1968年日本就發生過PCB污染食油的大型公害事件。然而，政府仍然不敢發布米糠油可能遭受污染的訊息，一直到那年10月，日本九州大學檢驗惠明盲校所使用的油品及師生們的血液樣本，證實米糠油內的PCB確實是造成中毒的主因，政府才正式查封彰化油脂公司及它的經銷商。

那時，因食用彰化油脂公司的油品而受害的人數早已多達2,025人，團體受害者除了惠明學校的師生與附近工廠的工人外，還有苗栗縣南庄

鄉獅頭山勸化堂的師父。家戶或個人受害者主要集中在彰化、台中、苗栗縣市等中部地區。值得注意的是，由於米糠油較為便宜，食用者多屬社會經濟地位較低的民眾。

事發後由於原因不明，惠明師生曾到處求醫。台大醫院的醫療研究團隊認為可能是食物引起的中毒，並懷疑是汞或鉛等重金屬中毒，但檢查結果並無法證實。等到附近工廠發現類似案例，追查使用同一家公司的油品時，也只是增加對食用油的懷疑，無法確定中毒的原因。

學術研究團隊的加入

根據台大公共衛生團隊的調查研究顯示，PCB中毒者多集中在台中縣神岡鄉、大雅鄉，彰化縣的鹿港鎮、福興鄉，以及苗栗新竹的一些寺廟。台中縣、苗栗縣與新竹縣患者使用的食用油是來自神岡豐香油行，彰化縣的部分則大多數向福興與鹿港兩家油行購買，食用油來源確實有集中的現象。經檢驗當時豐香油行封存與用戶退回的食用油共39件，都是散裝且含PCB的米糠油。而彰化縣油行的食用油，僅有1件檢驗出PCB，它的來源與豐香油行相同，是彰化油脂公司。

至此，似乎證實豐香油行的油品有問題，且可溯及彰化的公司。在臨床上，豐香油行的全家人都有中毒症狀，彰化油脂公司負責人全家卻都平安無

事，弔詭的是，彰化油脂公司的各種食用油未含 PCB，而該公司員工體內的 PCB 濃度卻高於平均值。後來在調查團隊的採樣檢體中，發現在該工廠的脫臭氣排氣口及下方的土壤，PCB 濃度特別高，顯示該工廠確實曾使用 PCB 做為熱媒。因此推論，在米糠油的製程中因使用 PCB 做為熱媒，而在脫臭過程中遭受污染。

台大醫學院與附設醫院以生化學科董大成教授為首，組成研究團隊，針對流行病學、中毒病患的皮膚症狀，以及對眼睛、神經、免疫系統、腎臟系統、血液等的影響提出研究，同時建議患者食用高蛋白、低脂肪、高纖維與多種維生素飲食，試圖加速排出 PCB，但效果不彰。

對下一代的傷害

當米糠油事件的調查告一段落後，台灣省衛生處立即特別編列 500 萬元經費，安排中毒者至中國醫藥學院接受中西合併式的治療。遺憾的是，在省政府用盡這項特別經費後，中國醫藥學院的油症患者醫療計畫也跟著中斷。由於米糠油事件中的部分受害者屬於勞工階層，因此在 1981 年把凡是因執行職務，由雇主提供飲食，導致 PCB 中毒的勞工，都歸屬職業傷害的患者；雇主除應負賠償責任外，該病也列為「職業病」。

由於中毒者也有非勞工身分的，因

此自 1992 年起，指定台中縣神岡鄉衛生所為油症患者的巡迴醫療站，衛生局必須把油症就診手冊發給列管的患者，並給予個案登記的追蹤卡。患者除憑就診手冊就醫外，衛生人員須定期辦理追蹤訪視，並把他們的動態及病況變化填入追蹤卡內。為顧及台灣民間的多重醫療習慣，政府單位也聘請資深中醫師至神岡鄉衛生所的油症患者巡迴醫療站為患者提供服務。

對 PCB 中毒者而言，受到的傷害終身難以抹滅。由於 PCB 性質安定，無法自體內排出，患者被要求定期接受抽血檢驗。它除了造成身體器官病變外，更可怕的是會垂直傳染給胎兒，尤其當時中毒者不乏工廠內的年輕女工，她們結婚生子後產下所謂的「黑寶寶」。患者的皮膚變黑，臉部、背部等身體外露的地方會出現含有惡臭又類似青春痘的病變，造成患者身心受創，這些都是無法用任何措施來補救的。

翻開台灣的多氯聯苯（PCB）中毒事件史，雖然惠明師生及民眾食用的是私人公司生產的油品，事發時多氯聯苯的毒性資訊也有限，但事發之初，惠明校方主動積極提供重要的訊息，是整起事件能有突破性發展的重要關鍵，只是官方認為必須有科學性的證據才能公布真相。事發後醫療學術團隊雖加入研究，政府也制定相關醫療政策，但是對於病患及他們的下一代的傷害，永遠無法彌補。台灣社會是否在這次事件中學到教訓呢？值得大家深思。 □

張淑卿

長庚大學醫學系

更正啟事

本刊上期〈辨識技術的演變史〉一文，作者的任職機關誤植為陽明大學通識教育中心，應更正為中央研究院歷史語言研究所。

從死亡證明書到實驗室： 子宮頸癌致病機制的科學爭議

圖片來源：李國設計

■王秀雲

根 據衛生署 2007 年的統計，子宮頸癌名列 10 大主要癌症死因的第 8 名，地位相當重要。今日如果在網路上以「子宮頸癌」為關鍵字搜尋相關資訊，或閱讀相關單位提供的衛教單張，我們很快會得知 HPV（人類乳突病毒）與子宮頸癌的關聯性，以及各種可能致病的危險因子，如過早發生性行為、多重性伴侶等，以及最近在立法院及輿論引起相當多討論的 HPV 疫苗（並被錯誤地稱呼為子宮頸癌疫苗），上述這些都告訴人們，子宮頸癌是一種病毒引起的疾病。

在發現 HPV 之前，科學界早在 19 世紀就對子宮頸癌的病因有許多推測，最有名也引起最多爭議的是關於修女與妓女罹患子宮頸癌比率的「傳說」：「修女鮮少得到子宮頸癌，而妓女則相當普遍」的說法；這個傳說在科學社群中不斷地流傳複製，甚至寫入了子宮頸癌致病機轉發現的歷史中，使得性工作者、修女、小老婆與研究者並列為其中的重要人物。

無獨有偶地，台灣婦產科的一位名醫也曾在 1979 年宣稱「一萬個極度禁欲的修女死後解剖，沒有一個是有子宮頸癌的」，且認為「應召女郎有極高的子宮頸癌發生率」。或許是因為這位醫師也閱讀了西方這些製造傳說的文章，姑且不論「修女妓女說」的正確性，就解剖一萬個極度禁欲修女的驚人之舉而言，在歷史上根本查無此事。

事實上，1988 年，一位愛爾蘭科學家 Petr Skrabanek 曾於 *Journal of Clinical Epidemiology* 上發表了一篇文章，指責「修女與妓女」的傳說並沒有直接證據，只是科學社群內毫無節制且草率地複製一些偏見。把上述的兩個事實並列對照，我們也可以察覺，HPV 做為子宮頸癌必要因子的證明與人們性行為的樣態（包括開始的年齡、頻率及性伴侶的數目），和子宮頸癌的發生之間並不能直接劃上等號，也就是說兩者之間存有許多的可能性。

Skrabanek 追追蹤所有關於子宮頸癌研究的文章，發現修女很少得子宮頸癌的說法，可以追溯到 1842 年義大利 Domenico Rigoni-Stern 的研究，以及他人二手引用 Rigoni-Stern 的研究，但他發現許多人根本沒有真正閱讀過 Rigoni-Stern 的研究內容。Rigoni-Stern 是一個外科醫師，他主張使用統計學來了解並建立疾病的各種知識，尤其是長時間的觀察最為重要。

他在 1842 年所做的研究，主要是根據 1760～1839 年間 150,000 份死亡證明書，其中 74,184 位女性中有 1,288 人是修女。Rigoni-Stern 發現修女罹患癌症是一般女性的 5 倍，主要是因為高比率的乳癌，但是他並沒有提到修女是否較少得到子宮頸癌。Rigoni-Stern 的研究反而

支持子宮頸癌的發生率並沒有因為女性性生活較為活躍而增加，而這一點早在1969年發表在醫學史期刊（*Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*）上的一篇文章中就已經清楚地指出來了。

其他的醫學或科學家似乎也對於修女有濃厚的興趣，F. Gagnon於1950年發表了一份研究，收集了長達25年，平均每年13,000份來自各地修道院修女的醫病例檔案（medical files），結果沒有發現任何子宮頸癌的病例。但是Gagnon對於這樣的結果不但不滿意且很困惑，因此他轉而利用病理實驗室的資料，這才發現了3個案例。Gagnon的結論因此是：即使是處女也有可能例外地得到子宮頸癌。

另有一個1931～1935年之間的荷蘭研究，發現修女子宮頸癌率是2.5%（5 / 197），與大學教師的太太們（2 / 70）幾乎相同，甚至比農夫的太太還高（20/1183）。還有德國修女的研究顯示，修女得到子宮頸癌的機率與一般女性幾乎相同。

總之，「一萬個極度禁欲的修女死後解剖，沒有一個是有子宮頸癌的」的宣稱，純屬虛構一解剖並沒有真正發生，更沒有任何研究支持這樣的論點。因為專家企圖建立這個觀點的科學性與可信度，才會出現解剖的說法，而1,288個修女的死亡證明書與一萬個修女的病理解剖相較之下，真可說是相差了十萬八千里。

謠言與傳說對於處在資訊豐沛年代裡的人們而言，似乎是大眾媒體的專屬罪行。的確，儘管大眾媒體中不乏錯誤或扭曲的資訊，但是回顧子宮頸癌的相關研究及專家的發言，不也充滿了謠言傳說與誇大之詞嗎？我們也不禁要問，台灣的醫界如何加入了這個科學傳說的行列？

那麼性工作者的部分又如何呢？可靠的研究恐怕更少了。19世紀的醫師們通常認為性工作者鮮少罹患子宮癌，而梅毒與疥瘡才是她們會得的主要疾病。1953年一份哥本哈根的研究，1,262位接受放射治療的子宮頸癌病人中有40個性工作者，研究者因此認為性工作者是一般人得這疾病的4倍。但是這些性工作者都是來自社會經濟的底層（是目前已知罹病的「風險」因子之一），而這個研究並沒有考量這項因素。

有趣的是，Skrabanek指出，一份1978年在台灣進行的性工作者研究，正與想像中「妓女容易得子宮頸癌」的傳說結果矛盾。Skrabanek也指出，許多研究所使用的名詞不是定義不明，就是幾近濫用，例如「carcinoma in situ」的定義不清，也沒有生理學上的根據，有時甚至只是指抹片結果是陽性者，而這些研究論文卻都使用「cancer」做為標題，顯示這些研究在概念及方法上的草率。

總之，即使是盛行在科學社群中的傳說，也不表示這些傳說有研究結果的根據。而這個例子顯示的是，許多人根本沒有仔細閱讀最常被引用的文獻，只是人云亦云，依樣畫葫蘆，最終導致的結果是從一根鵝毛累積成一隻鵝，使得科學的謠言取得了知識的身分。

Skrabanek認為，這些研究中所使用的語言不但不嚴謹，甚至反應了研究者的偏見與歧視。例如，許多研究者使用「promiscuity」（性雜交）這個字時，往往是指性伴侶數大於一。Skrabanek譏諷地說，似乎只要被研究者的性活動比研究者活躍就會被定義為雜交。

或許最值得我們注意的是，嚴格來說，流行病學的研究不能當作疾病病因的證明。而且，我們應當要小心不要任意地把這些研究結果用來建議一些侵入性的公衛措施。例如，1960年當科學界認為子宮頸癌是包皮垢（smegma）所引起時（做為證據的實驗是把馬的包皮垢注射到鼠類的陰道中），JAMA的編輯因而建議所有窮人所生的男嬰都應該割包皮，理由是這個措施比「教導普羅大眾良好的陰莖衛生習慣」還實際，明顯地表露出階級歧視。

人們理解的「誰是子宮頸癌的受害者」，無論是西方或台灣，都有歷史性的轉變。在台灣戰後初期，引起子宮頸癌的原因並不明確，因此解釋的因素也是多重的，從環境衛生到經濟弱勢，甚至到辛苦的人生都是。我們時常看到許多患者是窮苦而多產的中年媽媽，關於她們的報導也充滿了同情與悲憫。

但是自從科學證實了子宮頸癌與病毒的關聯之後，這疾病幾乎就成為了一種性病，連帶地，子宮頸癌的病人逐漸需要背負性的污名，即使科學根本還沒有直接證明性活動與這疾病的關聯。結果，許多女人認為接受子宮頸抹片檢查等於是對於自己性生活的一種評價。而關於高危險群的知識，也無意中鞏固了某種性道德並扮演了性管理者的角色。□

王秀雲

高雄醫學大學性別研究所

從科學到產業： 台灣鹽業的真實面貌

圖片來源：李男設計

■方俊育

鹽的定義與檢測

我們現在知道食鹽的成分是氯化鈉，化學式寫作 NaCl ，而氯化鈉的含量也正是製鹽業進步的重要指標。不過從鹽業的發展史來看，以氯化鈉成分做為鹽品質良莠的標準，在台灣還是近代的事。

清朝的時期，還是用外觀或目測來判斷鹽的品質，有一份史料可以參考。乾隆年間（1738年）刊行的《台灣志略》上卷〈收銷鹽課〉記載：「洲南、洲北、瀨北三場，每交鹽一石，給定價番廣銀一錢二分；瀨南一場所出之鹽粒碎色黑，遜於他場，每交鹽一石，給定價番廣銀一錢。」文中似可據以推斷當時僅以質地（粒碎）或外觀（色黑）做為鹽質好壞的評斷，而「粒碎色黑」的收購價格較低。

到了日治時期，鹽與氯化鈉才有了正式的關係。大正15年（1926年）台灣總督府頒布修正〈台灣食鹽專賣規則〉，第1條就指出「本令所謂食鹽，指含有百分之四十以上鹽化曹達（即氯化鈉 NaCl ）礦物，可供食用者。」因為鹽被列為專賣物資，關係國家稅收，所以總督府必須界定出一套鹽的定義、成分及範圍。這是第1次政府以氯化鈉成分來認定鹽。

一直到民國36年，國民政府為延續日治時代對於鹽物資的管制，所頒布的《鹽政條例》第2條也明列：「本條例所稱之鹽為：鹽滷、鹽礦、及其他含有氯化鈉百分之二十五以上之混合物。」

由於近代化學工業的發展，鹽變成化學工業的基礎，成為製鹼業不可或缺的原料，工業界也要求鹽的生產應該符合化學製程上的需求，特別是提高氯化鈉百分比、減少雜質等，以符合化學工廠電解槽使用標準。因此，日治時代開始以氯化鈉的成分要求曬鹽品質，並依據一等鹽、二等鹽等標準訂定每噸收購價格。

當時規定一等鹽氯化鈉含量至少為86%，二等鹽門檻是78%。到了戰後，鹽質標準又超越日治時期水準，一等鹽甚至提高至90%以上，

二等鹽則不得低於 87%，如不在二等鹽標準以上，則被退回。從氯化鈉的成分提升，也表現出台鹽業的技術進展。

檢測氯化鈉非常簡單，在台鹽各大鹽場裡都設有化驗室檢測鹽的成分與品質。弔詭的是，雖然鹽業如此進步，但是一直到民國 90 年人工曬鹽結束前，鹽場的曬鹽品質仍以目測或外觀為判斷依據，似乎與前述乾隆年間的情況無異？這究竟是怎麼一回事？

鹽田工作流程

我們以承曬鹽工為例，來看台灣曬鹽工作的情況，並討論這個問題。鹽田以「副」為工作單位，一副鹽田就可自成一整套完整的曬鹽流程，通常由特定承曬鹽工負責管理、生產，薪資計算則採以量與質計價的方式。而隸屬台鹽公司負責督導鹽工生產的場務員，會經常到

現場察看，進行品質管控與計量、計價等工作。

再從整個鹽田結構來看曬鹽的科學知識與工作流程。鹽田分為大蒸發池、小蒸發池及結晶池 3 個部分，它的曬鹽流程，簡單來說，首先引海水入儲水池，再送進給水路，然後沿著設計好的高低落差放入不同階段的格子，海水會隨著每日的曝曬逐漸濃縮，最後濃度達到飽和後結晶析出。整個曬鹽流程可以透過科學研究加以分析，鹽田每一個階段的滷水濃度及產生的相關化合物，會在不同階段的鹽田格子裡頭沉澱或分解出來，最後到結晶池就可以得到氯化鈉純度很高的鹽。

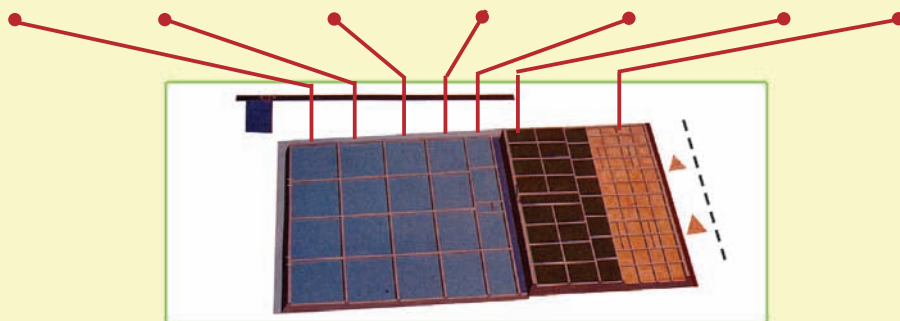
這種曬鹽流程已經非常科學，不過即使有一套曬鹽的流程指導，個別鹽工總是有他獨特的曬鹽模式。因此相同條件的鹽田，也會有產量與品質互異的情況，有些鹽工的產量多，有些產量少，當然也會出現一等鹽或二等鹽甚至被台鹽退貨的各種品質。

鹽的量與質

要測得曬鹽的量與質，當然是用磅秤称重並取樣至化驗室檢驗，但實際的狀況並沒有那麼簡單，這與曬鹽的傳統及鹽工的管理有關。通常鹽工每天會把所產的鹽堆積在結晶池前，並自行保管，累積一至數月，等到鹽場要出貨時才派車來清堆運出，並在出場時依實際鹽堆磅重，同時取樣至化驗室檢驗鹽質。但是總不能等到清堆後，才依運出的鹽堆紀

台灣鹽博物館展場製作的曬鹽流程分析表

	大蒸發池第一坵	大蒸發池第二坵	大蒸發池第三坵	大蒸發池第四坵	大蒸發池第五坵	小蒸發池共三段	結晶池	門前溝
天數	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六~八天	第九天	
波美度	3.5 度	4.5 度	6.5 度	8.5 度	11 度	14-25 度	25-29 度	30 度
沉澱物	泥土及雜質	氧化鐵	氧化鐵及碳酸鈣	碳酸鈣	碳酸鈣	硫酸鈣(粗石膏)	氯化鈉	內含氯化鎂，稱苦滷，需排出



錄發給鹽工薪水。

早期的傳統，鹽場每 10 日（旬）發放一次工資，也就是在交貨前就預先以這 10 日來的生產紀錄發給薪資，稱為預報制度。為了配合預報制度，鹽場發展出一套目測方法，並交由場務員執行，讓鹽堆運出前就能夠依場務員的每日目測做成紀錄。

我們先看鹽堆產量的目測。因為鹽堆通常會堆成大略的圓錐形，所以場務員只要善用公式，以步測的方式測量鹽堆周圍，概估鹽堆高度，再參考自己的經驗加以修正，就可以概略計算出鹽堆的體積與重量。

但是鹽質為何也要目測？一般要得到準確的鹽質，了解鹽的成分，必須把取樣帶進化驗室。即使只做鹽質的簡易分析，測量氯化鈉、水分與雜質 3 項，也要歷時 5 個小時以上。而且鹽田廣闊，很難一一取樣化驗。因此，台鹽公司也發展出一套鹽質的目測法，讓場務員可以在現場立即研判。依據《督產須知》所載，鹽質目測的重點大約是形狀、透明度、硬度、乾濕度、鹹度等幾個方面。為求目測準確，鹽場還會定期舉行測驗，督促場務員加強目測能力。

當然目測的結果與實際情況一定會有差異，如產量多寡或鹽質不符，這時只要多退（錢）少補（鹽）即可。因此鹽堆運出後，不管是鹽工或場務員都可以得到「平反」。但是當下的紀錄不僅關係到這 10 天來的薪水，也是鹽工與場務員對於各自工作上的認知，因此目測還是很可能觸動彼此的敏感神經。

目測的落差

台鹽公司認為老經驗場務員的目測準確度可以達到 90 % 以上，但是反過來說，仍然有 10 % 可能發生錯誤的機率。其實目測發生爭端的時候，還是可以由化驗室檢驗定奪。不過，根據許多田調訪談資料顯示，實際上鹽場的爭議大多不是真的在爭執產量是否短少虛報或鹽質好壞，既不是重量也不是氯化鈉百分比的問題！鹽工直言，產量與鹽質經常是看交情來決定的。

甚至鹽工也可能以各種策略妨礙取樣，例如設計場務員取得較佳的鹽樣，漏掉較差的部分。或者，鹽工與場務員早有默契，取樣變成表面功夫。預報制度也常受到部分場務員操弄，例如有些鹽工因家裡遭逢變故，或喜慶婚喪急需用錢，要求場務員先報多，事後補回，這種情形通常都不是問題。

對許多鹽工來說，所謂一等鹽與二等鹽的差別，與氯化鈉的百分比

關係不大，反而是「關係」比較重要。因此逢年過節的送禮不可少，甚至私底下包紅包或被索紅包的情形也多有所聞。這時所謂一等鹽含氯化鈉 90 % 的標準，就會出現問號。

從科學到產業

因為化學工業的進展，使得曬鹽品質的氯化鈉標準提升。但落在實際的鹽田工作上面，卻因為現實條件的限制，必須便宜行事，靠著預報制度與場務員的經驗實施目測，才能使生產、管理到運輸、銷售各個層面可以順利推展。

嚴格來講，這套目測方法與前述所謂乾隆年間的「目測」意義上不太一樣，這是以科學知識為背景發展出來的。但是鹽工與場務員之間的種種人情與相互謀算，使得目測在中途發生落差。這一個過程對於消費者或廠商而言，或許沒有太大意義，但是卻體現了科學從實驗室到產業勞動過程中的曲折與真實面貌。



方俊育

交通大學電機與控制工程學系
「STS 跨領域教學計畫」