

科學發展月刊STS專欄-2002

1. 胡湘玲，2002，小孩子與小猴子—談動物實驗，科學發展月刊，第 349 期（2002 年 1 月號），第 80-82 頁，台北。
2. 王秀雲，2002，美麗新嬰兒，科學發展月刊，第350期（2002年2月號），第 78-80 頁，台北。
3. 陳恒安，2002，你才不正常！—正常與偏差的歷史與文化觀察，科學發展月刊，第351期（2002年3月號），第77-79頁，台北。
4. 羅志誠，2002，為什麼環保冰箱不容易走進家庭？，科學發展月刊，第352期（2002年4月號），第70-73頁，台北。
5. 李尚仁，2003，老大哥在看著你—監視攝影機的使用與濫用，科學發展月刊，第 353 期（2002 年 5 月號），第 75-78 頁，台北。
6. 郭文華，2002，科技與日常生活，科學發展月刊，第 354 期（2002 年 6 月號），第 76-78 頁，台北。
7. 胡湘玲，2002，恐怖分子就在你身邊？，科學發展月刊，第 355 期（2002 年 7 月號），第 75-77 頁，台北。
8. 王秀雲，2002，長頸鹿遠足到巴黎，科學發展月刊，第356期（2002年8月號），第70-71頁，台北。
9. 陳恒安，2002，以科學之名—塔斯克吉梅毒研究，科學發展月刊，第357期（2002年9月號），第69-71頁，台北。
10. 王秀雲，2002，心肝寶貝只送不賣？—器官「捐贈」的文化社會問題，科學發展月刊，第358期（2002年10月號），第75-77頁，台北。
11. 李尚仁，2002，數字不一定會說話—科技風險評估的盲點，科學發展月刊，第359期（2002年11月號），第78-81頁，台北。
12. 王秀雲，2002，及早發現，及早治療什麼？，科學發展月刊，第359期（2002年11月號），第82-84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



科學、技術與社會專欄開場白

「科學、技術、社會」的英文是 Science, Technology, and Society (STS)，為近年來在歐美大學中頗受重視的新興跨學科討論領域。科學、技術、醫學在現代史上勃興之

後，對各個人類社群所產生的衝擊、近代化、殖民、危害、不信任、妥協等結果與潮流，已經成為我們生活經驗的有機成份。STS 顧名思義，是在討論、研究這個過程的來龍去脈與各個層面相，從歷史、哲學、社會學、人類學、性別研究等觀點出發，對現代科技與醫療做批評的反省，並試圖建構與「科技人」對話的管道，甚至為新時代的「科技人」打造新的面目。這種機會是史無前例的，只有廿一世紀的社會公民、乃至中學生才享受得

到，值得珍惜。

不過 STS 的出發點極為平易近人，就是我們常在報章、雜誌與電視上看到的：現代科技與醫療引起的爭議。有人說過，「科技對今天的社會太重要了，不能放任科學家去處理。」我們希望透過這個專欄，鼓勵大家從一個社會公民的角度，關切科技、討論科技。事關我們的前途，得大家一起來。

傅大為

清華大學歷史研究所

小孩子與小猴子 - 談動物實驗

三歲的小路加不能出去玩。為什麼？不是感冒，沒有下雨。原因是：路加的爸爸是腦生理學家，用靈長類動物做實驗。

這不是腦筋急轉彎，只不過跟我們平常的想像有點出入。科學家 - 積極進取、不屈不撓、充滿鬥志、向宇宙大自然挑戰、在無邊無盡的知識海洋上航行。這個打從我們小時候就從勵志書籍中得到的印像，其實早已經深受質疑：追求知識的代價是什麼？科學家憑什麼敢向大自然挑戰？不明人士威脅：三歲小路加的小個子，剛好可以取代實驗猴，坐在爸爸實驗室的固定椅上，頭放進頭套裡，眼睛不能隨意眨動，為認知科學做出偉大貢獻！

1997年初，德國不來梅大學生物系任命路加的爸爸克萊特 (Anderas Kreiter) 為正教授。不來梅大學有「不進行貓狗動物實驗」的研究默契，一向引以為傲，可是克萊特教授卻獲准以獼猴進行活體實驗。在校園之外，這件事在不來梅市引起了軒然大波。保護動物與爭取動物權團體的抗議行動中出現了「野蠻」、「不人道」、「納粹行徑」之類的形容詞。同時，超過三萬名具投票權的不來梅市民向市政府施壓，要求駁回克萊特教授的動物實驗申請。在這波抗議行動中，不僅克萊特本人及家人成為不來梅最需要隨身保鏢的「重要人士」，他的實驗室也必須在警察的戒備下才能進

行研究。

暫時跳開不來梅市民抗議的場景。話說 1998 年 11 月 28 日，國際知名的腦生理學家辛格 (Wolf Singer) 獲頒黑森省 (Hessen) 文化獎章，他也是德國大腦研究重鎮馬克斯·普朗克研究所的負責人。他的獲獎引起動物保護界人士的抗議，因為他以靈長類動物進行實驗，「以野蠻手段殘害我們的同類近親」。針對保護動物人士的抗議，馬克斯·普朗克研究所的研究社群發表公開信支持辛格的研究，並譴責保護動物人士不僅妨礙學術自由，同時也阻撓醫學進步，枉顧醫療與救人的倫理。「這些針對科學家的誹謗行動，已經形成一股反

研究的氣氛。這不但不會減少供科學研究的實驗動物的數量，反而會逼得我們把研究移到國外進行。這樣一來，不僅我們會被迫將科學研究的成果拱手讓人，而且在國外那些地方動物福祉更不受注意。」

就像辛格教授強調的，「不同的文化、社會與宗教，對倫理各有不同的認知標準。因此，沒有人可以強迫他人接受自己的倫理判斷。」在動物實驗上，德國動物保護法的規範是全世界最嚴格的：每一項科學行動，只要以脊椎動物進行實驗，並可能使動物疼痛、驚嚇、受傷與致死，都必須經過大學（或醫院）的動物權利委託人及政府相關機構的核可。政府相關機構的倫理委員會（也有動物保護團體的代表），根據申請文件詳述的實驗計畫、目的與預期結果提出意見，省級的獸醫局會定期訪視實驗單位，以確保法定的動物飼養設施、管理以及與核可的實驗條件確實奉行了。

在這樣層層「監控」的系統中，每年所「使用」的實驗動物數量及物種都必須登記與向上呈報。以數字來說，「在每年將近一百六十四萬的實驗動物使用量中，只有不到1500個靈長類動物，還不到總數的千分之一。」（引用克萊特語）而且，「用在基礎研究上的實驗動物總數，僅僅占每年死於人類口腹之慾及所需材料的千分之一。」因此，為了更進一步了解我們地球上

的生物，及為了增加因為腦部受損所導致的接收、情緒、注意、記憶、行動及睡眠等疾病的治癒機會，我們需要知識。而知識的取得，生物基礎研究所使用的實驗動物是「最重要的千分之一」（引用辛格語）。不來梅大學動物權利委託者羅特（Gerhard Roth）教授的話，或許可以讓我們更明白一些，他說：「如果在生理學領域不使用靈長類動物做活體實驗，唯一的替代方案就是：全盤放棄這方面的基礎／醫學臨床研究。」

這難道又是一個「理性對抗不理性」，「科學對抗不科學」的戰役嗎？是那些被歸類為激進的保護動物人士，在缺乏「正確資訊」下，對科學又一次的冒進嗎？再回到不來梅市爭議的場景。

在保護動物人士與市民的抗議行動之外，一百多位不來梅大學的教授聯名發表備忘錄，反對進行靈長類動物實驗。備忘錄中「簽名者支持自然科學研究應遵照對自然的最小侵犯原則。人類身為大自然的一分子，不允許不計手段地追求知識。認知科學研究違反這個原則，因為他們拿靈長類動物來進行活體動物實驗。因此，我們以倫理的理由拒絕這項研究的合法性。」

「儘管以靈長類進行動物實驗不會導致自然的毀滅，然而，將其思考方式極端化之後所帶來的風險卻會導致自然的毀滅，到那時任何一種生命形式，包括人類，都可以

用來做為實驗用途。」

這個極端化的預言，已經驗證在使用人類胚胎來進行基因研究的爭議中！

如果因為倫理與風險因素而反對動物實驗，是不是醫學研究就得放棄進步？難道那些受困於阿滋海默、帕金森、憂鬱症與精神分裂的病患，就該繼續承擔病痛？這是每個反對動物實驗者都必須面對的問題。然而到目前為止，以靈長類動物進行實驗的大腦研究仍是基礎研究，只是試圖了解大腦的運作與功能。在科學社群內部，關於大腦研究與臨床應用之間的關係，到現在仍有相當爭議。在備忘錄上簽名的教授「並不想為這個爭議下結論。但確定的是，這項以靈長類做動物實驗的大腦研究，其計畫目的與促進臨床醫學應用毫不相關。僅為了知識的興趣而侵害其他物種的生命，是不負責任的行為。」如果沒有醫學與臨床的用途，為什麼要進行這種實驗？辛格認為：「朝向大腦的奧密我們會更前進一步。」「證明基礎研究的實驗沒有用，是一件很重要的事。因為這也是求知的行動！」克萊特說。

然而爭議的衝突點還是在於：追求知識的行為界限在那裡？可以為了追求知識而不擇手段地侵害其他物種的生命嗎？不能進行動物實驗就無法求知、醫學因此不能進步嗎？有沒有其他的辦法來替代動物實驗？

「見血會昏倒的不能當醫生，解剖青蛙會手軟的不能念生物。」這大概已經是在學科選擇上的既定成見。然而，科學印象與科學教育究竟是一種文化現象。德國賀德克 (Herdecke) 大學與荷蘭馬斯楚 (Maastrich) 大學的醫學院強調，「健康狀況受到侵擾的病人」才是醫療行為的重心，而不是「疾病本身」。在那裡，醫學理論不是學生學習的重點。從第一個學期開始，在有經驗的醫師陪同下，每個學生必須在醫院裡學習如何跟病人溝通、以塑膠人體模型為對象實習外科手術並接受哲學課程。在這兩個大學的醫師養成教育裡不包含動物實驗。因為，「如果這些未來的醫生觀察的是從動物身上取出還在跳動的心臟，腦袋裡想的是藥物劑量效果曲線圖，那麼他鐵定會忘記心臟、血液循環、新陳代謝、呼吸與心理之間的相互影響。在醫生執業許可的條件裡，可沒有動物實驗。」

1988年，「德國反對濫用實驗動物學生聯盟」(SATIS) 成立，目標在保障學生不參與動物實驗課程的選擇權。「人道教育國際網」(InterNICHE) 致力於推動大學教育裡動物實驗的替代方案，參與國超過二十個。愈來愈多醫生與科學家以醫學與倫理的訴求，要求立即停止實驗室裡濫用動物的行為。這個名為「醫生反對動物實驗」的團體已經遍佈德國、英國、瑞士、義大利、希臘、以色列及美國。在這些團體

的努力下，縱使大學的生物系、醫學系與獸醫系仍不能完全避免進行動物實驗，然而在德國已經有相當多的大學根據不同的學程，完全免除動物實驗的必修學分，或者對學生不參加動物實驗課程採取容忍態度，或者設計替代學分。

沒有動物實驗，或者說，不能從心所欲地進行動物實驗，科學研究的成果就會受到限制嗎？就像馬克斯·普朗克研究社群在公開信中說的，科學成果將會被迫拱手讓人嗎？

「替代、減少、細心」是1959年就提出的動物實驗三原則，已是國際共識。在許多國際組織，動物實驗的替代方案已經是常設研究項目。在德國，實驗動物的替代方案從1998年6月起更是特別獎勵的研究項目。從1980年到2000年，德國聯邦教育與科學部共挹注一億四千九百萬馬克，補助了237項動物實驗的替代計畫。預計以後每年至少投入八百萬馬克進行研究。德國還有專門機構，負責評估與控制替代研究法的研究成果與品質，以專門期刊發表研究成果；建立資料庫開放全世界進行相關研究之搜尋；並與各地動物實驗替代研究社群結盟，以擴大國際合作與發展。進行動物實驗替代研究的科學社群，制度化的程度一點也不遜於以動物實驗為研究門徑的「正統」科學社群。動物實驗的替代研究如果現在還不算顯學，至少已經是一項獲得承認

的科學研究項目，一個針對以動物實驗為典範的基礎生物學研究的另類思考。

現在兩種科學文化對峙的態勢似乎已經成形，「動物實驗是必要的」相對於「動物實驗是可以替代的」。在這個脈絡中，「什麼是正統科學」這樣的問題，或許答案不會在教科書中，也不會在實驗室裡，而在不能出去玩的小孩子及為人類求知慾而犧牲的小猴子身上。

胡湘玲

德國Bielefeld大學科學與技術研究中心研究員

乳癌的家族病史

由牛津大學的柏拉爾 (Valerie Beral) 教授所領導的研究發，如果婦女的母親或姊妹當中有人罹患乳癌，則她罹患乳癌的機率幾乎增加一倍；如果有兩個親屬罹患乳癌，則機率增加三倍；如果有三個一等親感染，則機率升為四倍。大多數有家族病史的婦女是在五十歲之後才被診斷出來患有乳癌。但研究結果也顯示，87%的乳癌患者並沒有家族病史。這項研究的相關結果發表在 *The Lancet* 期刊上。(Independent, 2001年10月26日；駐英台北代表處科技組提供)

美麗新嬰兒

王秀雲

二 一年十月間，美國公共電視播出了一個節目叫「製造嬰兒的十八種方法」。顧名思義，科學家號稱製造小孩的方法至少有十八種，包括自然性交、三種人工受精（自家父母的精子與卵子、自家母親的卵子與外來供應的精子、自家父親的精子與外來供應的卵子）、十二種體外授精法及所謂的「複製」等等。於是「爸爸媽媽技術合作」這種曾是天經地義的生小孩方式，只是眾多的可能性之一。

科學的進步也許是某些人的福音，但是也會帶來意想不到的狀況。「我從哪裡來？」自古以來所有的小孩都會問。要是你的好奇寶寶天真地問這個問題，你可千萬要注意，它可能再也不只是「兒童不宜」的性問題了，而是個複雜、多面相的問題，源自「科技改變人類社會」的歷史潮流。

在這個歷史潮流中，人類社會已經起了質變。首先，要回答「從哪裡來？」的問題，我們大概得放棄前人的慣用伎倆。像「傻孩子，你從石頭縫裡蹦出來的」這種半哄騙半神話的說法，有實驗精神的小孩可能馬上就識破了一只要多觀察周遭的石頭就可以了。筆者母親大人給的答案是：「八七水災時你乘木盆漂浮而來。」這種災難源頭

說，雖然浪漫，也因大水災不斷卻不見其他的小孩乘木盆漂浮而不攻自破。

一般常用的標準答案「從你媽媽的肚子裡跑出來」則會引出一連串更頭痛的問題。因為小孩媽媽的肚子不見得就是小孩出生前的居所。小孩的親生父母可能是「雙親」，也有可能是「三親」、「五親」。例如：大頭的父母利用試管嬰兒技術結合了王昭君的卵子與潘安的精子，然後借用大頭祖母的子宮孕。如果大頭周遭的大人都據實以告，詳述大頭的「身世」，大頭大概會變得很頭大。換句話說，要是一對長期愛人（不管是一男一女或是兩男或是兩女）由於種種因素，決定利用科學生殖技術來「生小孩子」，於是他們選擇了一個捐卵人、一個捐精人、一個實驗室及一個子宮的提供者，藉由體外授精的技術，就能抱個嬰兒回家。這首科技家庭狂想曲，是科技影響人類社會的最佳寫照。

製造嬰兒與製造羊不同，因為羊只要有人照顧就好了。一個嬰兒在呱呱墜地之前，早已是人類社會關係裡的一個角色。從前，孩子的身分與生物關係（父母／子女）互為因果（只有收養例外），但是現在建立這種關係的選項越來越多。

也就是說生殖科技還引出了更顛覆的問題：「『你』的小孩」、「父母親」等我們習以為常的「說法」與稱謂，都不再理所當然了。當你向朋友說這孩子是「你的」，究竟是什麼意思？你提供了精子？卵子？子宮？金錢與扶養？還是你的DNA？在古典美好的時代裡，「父母」頂多只有兩種：生者與養者。自從科學家說製造嬰兒的方式超過十八種之後，光是「新生父母」就可能有兩三種，端看他們提供的是精子、卵子、子宮、還是DNA。

而以細胞核DNA製造胚胎，根本就是自我複製，所以「父母與子女」大概也不適用，哪麼我們是不是可以用「正本」與「複本」來稱呼這種「骨肉」、「血緣」關係？說來好像很科幻，不過請想像一下這麼一封家書，開頭如下：「正本大人膝下：」至於要如何結尾，也是個想像力的考驗。

有志寫家譜的人們，可千萬要小心了。從前，一個人之上只有兩個小方格，一父一母，現在可能得有五格。研究親屬關係的人類學家大概也得重新思考，究竟親屬關係在二十一世紀的內涵是什麼。從前，「生小孩子」總是「王子與公主從此過著快樂的日子」的續篇，而且結婚與生子之間不容逗點或是長

期的生殖空白。現在婦女即使年過六十，子宮還是可能孕育小孩。從前習慣說的「上一代」，大概是比我們年長三十歲左右的父母輩，未來「上一代」的「說法」也許會問題重重，甚至完全無意義：你說上一代是指什麼？年長三十年者？四十年者？五十年者？

但是，在全球人口爆炸的今天，千方百計耗費巨資發展製造小孩的新科技，不是顯得多餘嗎？如果想養孩子自己卻不能生，收養個孤兒不就好了？難道是傳宗接代的思想作祟？也許是，也許不是。

十八種方法中，自然有些可以滿足想要傳宗

接代的人，像是用「自己的精子／卵子」，但是「借用」她人的子宮。使用科學生殖技術，人們有機會選擇下一代的生物特徵。許多人往往千方百計選購「理想的」精子與卵子，提供者最好有愛因斯坦的

腦袋、電影明星的美貌、運動健將的身體。前一陣子，高價收購名校白人學生精卵的消息，在美國時有所聞，圖的就是這些人不但是身強



體壯的俊男美女，而且智商還高於一般人。這種現象可以說是一種新的優生趨勢，一種製造「完美的人」的欲望，也是一種控制、駕馭自然的雄心壯志。

以後，「愛情結晶」這種浪漫

的嬰兒代名詞，可能會面臨淘汰的命運。還有，中文裡說的「配偶」是什麼意思，也得重新斟酌。在古典時代的生殖文化裡，人們選擇生

殖伴侶的重點，除了生理外表之外，社會背景也相當重要。而在二十世紀，愛情也往往與生殖難分難捨，選擇伴侶通常也就選擇了將來可能有的小孩。十八種方法出爐之後，科技競爭的結果，愛情婚姻在生殖舞台上，淪為配角而不是主角。選擇「靈魂的伴侶」與到實驗室選擇精子、卵子的來源，可以是完全不相干的兩

件事。不過，要是孩子是用陌生人的精子、卵子製造的，父母就不能在失望的時刻指責「愛人」了：「小寶很懶惰，就是因為遺傳到你的基因！」

新生殖技術的發展，表面上看

來是科技與人類追求完美的欲望的結合，但是另外一個層面的問題或許會使我們對於這種進步的意義重新考量。要製造優等人種還得付得起龐大的費用。而只要牽涉到費用，就涉及商業化的問題。有錢可使鬼推磨，大家都同意，但是有多少人能接受親情關係出自「選擇完美商品的心態」，還以金錢為基礎？天下不知道有多少一廂情願的父母，認為自己的孩子是世界上最聰明、最可愛、最特別的人類，「天下父母心」嘛！但是，請想像一下，如果自己的小孩是逛街在Sogo買來的，父母對子女的「親情」就變成了什麼？有瑕疵就退貨嗎？這個不好，下次買好一點、貴一點的嗎？

親情的意義大多建立在一些非常個人式的姻緣際會裡，像是浪漫愛情或是「天生注定」之類的經

驗，也就是說在「雙親」的哪一頭選擇，而不是完全沒有限制的自由消費市場。古典式的父母／子女，是一種期待多於挑選的過程，「孩子自己的好」出自生物自尊是很明顯的；希望小毛是個可愛聰明的孩子，但是無論歹竹出好筍或是好竹出歹筍的結果，都無法抹煞竹與筍的關係。相對之下，高價買來精子、卵子的行動，預設的起點就不同。雖然金錢消費文化在二十世紀已幾乎入侵到人類社會的每個面相，食、衣、住、行的層面不意外，愛情婚姻也不例外，而今「做人」也將入列。

自從胎兒的性別可以早期偵測之後，在亞洲不知有多少女胎在出生之前被悄悄地處理掉，這種性別偏好可以說是人類「選擇下一代」的開始。而十八種製造嬰兒的方法，則是將這種選擇推升到一個更

高的境界，只要有錢、只要喜歡就可以。雖然最後成果不見得會與原先的設定符合，即使「試管嬰兒」（體外受精技術）還免不了歹竹好筍的問題，但是也許有一天科學家能準確地設定你的寶寶的所有特徵。科學家預測，不管你要「你的」嬰兒有什麼膚色、眼睛大小、身材高矮、智商高低，實驗室都做得出來。也許到哪一天，你的孩子的「好壞優劣」，就像你開的車子一樣，只不過是你的經濟能力的表現，而「驚喜」與「意外」會逐漸淡出我們的生活。

或許，活在古典世界裡的人希望科學家的雄心壯志只在科幻世界裡實現？

王秀雲

美國威斯康辛大學

科學史博士候選人

國科會會務報導

九十一年度補助博士後研究人員赴國外或大陸地區研究開始申請

國科會為配合國內外之環境演變，激勵青年研究人才、提升學術研究水準，補助參與研究計畫之在職專任「博士後研究」人員赴國外或大陸地區研究。申請人必須是戶籍設於國內之中華民國公民，於國內獲博士學位且未超過五年，並符合所需之語言能力條件；男性申請人必須已完成兵役義務。

申請人請自行自國科會網站（<http://www.nsc.gov.tw>）查閱有關申請說明，並下載申請表格。備齊有關資料，經推薦機構初審、彙整送國科會辦理。個人申請或逾期申請者，均不受理。九十一年度申請截止日期為九十一年二月二十日，各項申請資格均以申請截止日期為採認之基準。

你才不正常！ ——正常與偏差的歷史與文化觀察

陳恆安

從清華大學校門口上新竹客運，往交流道方向駛去，短短數百公尺的光復路，路旁景致像極了一件大型的達達拼貼藝術。先是學術地位崇高的清華大學，接著是樸素的店家，販售新竹米粉貢丸；突然，交錯出現了幾家裝有玻璃彩窗的檳榔攤，由身著前衛服飾的辣妹守著，讓眾多男性駕駛乖乖遵守行車速限，然後就是中規中舉的招牌

「經濟部技術人員研究中心」；上交流道之前還會看見另外兩個路標，一個是交通大學（另一所知名學府），以及新竹科學園區（代表著高科技的成功故事），好像再一次提醒你，在離開新竹之後，別忘了此地的光環。

學術、鄉土名產、又酷又眩又辣的檳榔西施、國家單位、台灣經濟命脈，那麼不協調的拼貼，讓人不禁想問：是不是有什麼不對勁？

為什麼不對勁？有什麼特殊的現象讓人覺得不合「常」理、不「正常」？整條路上的人都勤奮地工作，不就是安居「樂業」嗎？何況大家都說工作無分貴賤。

透過初步的「理性」思考，這景象的確不構成問題，大家各盡其職嘛！果真如此，心中為什麼還是

有種「不正常」的感覺在隱隱作怪？這個無法理解的感覺，不禁讓人懷疑自己對「正常」的了解。「正常」與「不正常」的分野有絕對標準呢？還是隨歷史、社會與文化因素而定？

從周遭的例子想起吧！我們對於「習以為常」的事物不是都有先入為主的看法？大家都到醫院看過病吧。如果感到不舒服就到醫院看病是正常的，那去Spa接受精油療法、去腳底按摩是不是就不正常？什麼是正統醫學，什麼又是自然療法以及替代醫學？還有，幾乎成了全民運動的減肥瘦身，到底追求的是什麼？什麼是「完美標準」的身材？是否女性就得像芭比娃娃一樣玲瓏有致，男性就必須是她身旁那位高挑英挺的肯恩？如果身材窈窕，但是終日臥床，那曲線玲瓏又有什麼意義？

再想想對身體造成更大影響的美容手術和變性手術吧！特別是變性手術，究竟誰有權做決定，憑什麼「標準」決定一個人的性別？「醫學」、「法律」、「家庭」、「社會壓力」，還是其他因素？如果自願也就罷了，但如果是被強制「矯治」呢？（例如醫療對陰陽嬰兒的

處置，醫師實際決定的因素，不只是限於生理學上的性別判準，還包含社會文化對性別的看法。）其他與「性」相關的問題還有異性戀、同性戀、雙性戀、特殊性癖好等現象。為什麼除了「正常」的異性戀之外，其他的人都必須承受社會的壓力而過得非常辛苦？她 - 他們到底哪裡不正常？可是問題是，究竟到底誰才是「正常」？想想，是不是「正常」與「不正常」這種概念反而讓我們不能真正地去討論這些實際存在的現象？

再說「理性」吧。俗語說天才和瘋子只是一線之隔，這條線究竟在哪裡？什麼時候可以說一個人沒有理性？跟大家不同的人嗎？就因為「大多數」人表現出某種現象，就說處於統計劣勢的「少數人」是不正常的嗎？那比爾蓋茲鐵定是「不正常」了，他的財富儘管縮水也比一些窮國家全國的資產還多，全世界可以與他相比的一定沒幾個。可是，這種「不正常」大家卻還羨慕得很呢。另外，不合乎我們理性的行為在異文化裡卻可能是無所謂的動作：例如，歐美人士在公共場所打起噴嚏「震天價響」不足為奇，我們卻認為打個噴嚏這麼大

聲不禮貌。再來就是最近的不幸事件，也就是以美國「九一一事件」為中心的許多衝突。報章雜誌也紛紛拋出許多問題，例如，什麼是正義？什麼是邪惡？應該追求以西方為模範的全球化還是含有傳統特色的在地化？追求現代化、追求「發展」是否就是所謂的普世價值？

問了一大堆關於「標準」的問題之後，也許會有人想，科學可能是最標準的了，它既客觀又中立！以科學做為最後的評斷一定「最科學」。在這裡，我們不想談科學中立或客觀的問題；只是想回頭來看看「正常標準」的這個觀念，是否也讓自詡為最「科學」的科學、科技與醫學從業人員無法看到事物的

全貌？為了更清楚地認識「正常標準」與「主流思想」在科學中的角色與其帶來的影響，我們想比較仔細地來檢查一些例子。

就先來談談一個新誕生的研究領域吧！它就是所謂的「演化醫學」或稱「達爾文醫學」。它是嘗試賦予疾病演化意義的新學科。根據演化角度來看，許多過去認為是「不正常」的現象，可能都屬於「正常」的表現。如果不從新的角度切入，「偏差」永遠都是「偏差」了。而是否「不正常」的考量，往往能影響治療方式的選擇。先來看個現象，在台灣很多小孩一發燒，父母就要求醫生打退燒針吃退燒藥。當然，退燒對於減輕小孩的痛苦可能

十分有效。但是，如果發燒並不只是造成身體不舒服，而可能有其他的功能的話，那退燒的治療時機或方式可能就有完全不同的考量。從演化醫學的角度來看，發燒並非只是疾病造成的體溫失調，而很可能是宿主對抗感染的一種適應。華盛頓大學醫學教授史蒂文斯（Dennis Stevens）表示：「證據顯示，在某種情況對發燒的治療更可能使病人得到敗血症。」也就是說，抑制發燒的藥物可能會干擾身體正常的防衛機制，造成更嚴重的後果。果真如此，那我們習慣上的退燒治療不就反而弄巧成拙？所以，如果我們從演化的觀點來重新思考治療的目的，那紓解感染「症狀」就不應該是

治療的唯一考慮。或許研究感染症狀所代表的適應意義，才是找出真正病因的途徑。

再舉一個例子，焦慮。一般的人對焦慮不會有太好的觀感。演化醫學怎麼來解釋焦慮呢？研究者認為，之所以會有焦慮，正因為有它的用處，焦慮的產生使我們大難臨頭



之際能改變思考、行為與生理現象來面對難題。不過，焦慮因為會耗費大量的卡洛里，也會讓我們的組織受損。所以，如果代價那麼大，那身體為什麼不在真正性命交關時才使焦慮表現出來，而讓許多人處於頻繁的焦慮中？可能的答案是，身體演化出保護自己的機制，在意的是個體的適應，而不是個體的舒適。所以為了避免個體受到無可挽回的傷害，身體寧願多放警報，即使是造成不舒適或尚可承受的損傷；想想大樓裡的「煙霧偵測器」吧，每次偵測到煙就噴水所付出的代價，總比大樓一次徹底燒光來得低。

其實，科學中「主流」與「非主流」的思想往往基於各自的認知基礎（世界觀、文化背景、社會條件、哲學觀、專業領域等等）對相同現象提供不同解釋。在科學史上不乏根據不同認知產生截然不同科學實踐模式的例子，例如生物學中的分類學。現代的分類學從十七世紀開始發展。十七世紀的分類學有一個極大的爭議，即所謂的生物分類究竟只是人類的創造物還是真正地呈現了自然的現象。主張人為分類系統的代表人物之一，是義大利醫師塞扎爾比諾（Andrea Cesalpino, 1519 - 1603），他於1583年出版了《論植物》（*De plantis libri*）一書。塞扎爾比諾認為生殖靈魂是植物生命的本質，它的作用是機體

的營養與繁殖，並分別透過根（營養器官）與果實、種子（繁殖器官）來實現。因此根、果實與種子是植物分類的「基本」特徵。後來學者證實植物的雄蕊與雌蕊分別是雄性與雌性器官並據其性質與數目進行分類，塞扎爾比諾的人為分類法便更普遍地被採用。

然而，如果不同意「主流標準」的生殖靈魂理論，還能接受以此推導出來的「基本」特徵嗎？答案當然是不。自然分類法的代表人物，瑞士植物學家鮑興（Gaspard Bauhin, 1560 - 1624），不認同隨意選擇一種特徵來分類，而把注意力放在相似生物做為一個整體所形成的系列上，並進一步研究系列中各群類的「親源」關係。他的自然分類法影響了英國植物學家雷依（John Ray, 1628 - 1705），根據「親源」的想法，雷依認為「通過種子可以產生相同子代的植物」應定義為「物種」，而這才是可做為植物分類的「基本」特徵。在這裡，「主流」與「非主流」面對的都是分類問題，兩者也有交集的觀察對象，即種子。但是不同的認知角度，所影響的是完全不同的實踐內容。

讓我們再回到現代，看看「主流」思想是否讓我們看不到所面對的問題可能存在的其他觀點？我們想舉個「非主流」國家有關能源的策略來促進我們多元的思考。巴西這個足球與森巴舞王國，一個發展

中的國家。印象中它與「高科技」的關係遠遠比不上台灣。但是，巴西在思考能源的問題上卻能擺脫工業國家的思考模式走出自己的一條路。巴西的一位物理學家，在反省到科學在發展中國家的角色時提到，巴西利用由甘蔗提煉而來的酒精做為替代的汽車燃料，成功地減少了一半的汽油用量。不僅如此，因為不必仰賴「先進」國家，所以可以自主地發展自己的技術團隊並結合傳統農業與工業從事生產（*Jos Goldemberg, Science. 279 (5354), 1140; 1998*）。看看人家想想自己，已加入世界貿易組織的台灣，除了補貼農漁業之外，是否能動動類似的腦筋，有些另類的創新？

簡單的一些例子，清楚地告訴我們「常」識不見得就是「正常」的觀念；「正常」、「主流」、「標準」常常讓我們的思考僵化，即使是在自認最理性的科學領域。雖然，科學技術因其巨大的影響力而成為許多人類事物的判斷標準；但是，科學的嚴謹並不代表科學就是萬能的，更何況現在的科學事業與社會、經濟、政治、軍事已經緊密地連接在一起了。所以在台灣，一個學步的民主社會，認為不符合「科學」就是「偏差」的想法恐怕才是最「不正常」的了！

陳恆安
清華大學歷史研究所

為什麼環保冰箱不容易走進家庭？

羅志誠

「政府安全專家持續警告，消費者應停止使用色佛（Servel）公司在1933-1957年間生產的瓦斯冰箱。因為外洩的一氧化碳將有致命的危險。」—美國消費產品安全委員會（CPSC），1998年7月22日

現在一般家庭普遍使用的冰箱是「電動壓縮式冰箱」，電動壓縮機是冷媒汽化、冷凝循環的動力源，也是冰箱每隔一段時間就會嗡嗡作響的噪音源。現在如果有一種冰箱，沒有噪音，也不使用會破壞臭氧層的氟氯碳冷媒，結構簡單、容易維護，甚至不需要插電，請問您願不願意買一台在家裡用？

一般消費者在考慮的時候，大概會急著問：貴不貴？容不容易買得到？安不安全？換句話說，「一般消費者」想知道的是，這種冰箱是不是符合城市「一般家庭」的需要？這種無噪音又環保的冰箱，市場上的確有，叫做「瓦斯冰箱」或「吸收式冰箱」。它以氨做冷媒，比起一般冰箱使用的氟氯碳冷媒環保多了。而且它使用「氨水吸收式熱能冷卻系統」，以瓦斯提供熱能，不用電動壓縮機，所以沒有噪音、震動、磨損或是電磁波等問題。但

是它卻沒有進入城市裡的「一般家庭」，而是用做食品工廠的冷藏庫，以及遠離城市、缺乏電力供應的地方，例如漁船、城市人出遊的休旅車、長程巴士，或像美國艾米許（Amish）這樣一個不依賴電力的社區。

為什麼這種冰箱無法進入家庭？無噪音，不是相當符合一般中產階級的需求嗎？也許是恐懼氨氣外洩的致命危險？或是有其他技術上的缺陷，因而價格無法壓低？這些問題的答案，得從歷史來理解。

中產階級小家庭在19世紀興起，現代家庭中的男女角色和工作分配剛開始成形，那時冰箱還不是家庭用品，甚至不是工業用品。到了廿世紀初，對製冰及冷凍工廠的需求越來越大，此時電力供輸尚未普遍，因此冷凍循環的動力來源是巨大的蒸氣引擎，需要專人看管，叫做「冷藏工程師」。而在一次大戰後，隨著都市範圍的擴大，家用電力、瓦斯系統的鋪設，一般家庭用的冰箱，也就越來越有可開發的潛力。

設計一台冰箱，首先得找到合用的冷媒；它必須容易汽化，能以常溫的水或空氣冷卻而液化，而且

蒸發潛熱值要大，才能有效率地反覆吸熱汽化、放熱冷凝。1930年以前，冷媒大致都是當時已知的化合物，和冷凍工廠所用的相同。如1914年克耳文內特（Kelvinator）公司製造的冰箱，以二氧化硫做冷媒，也有使用氨、二氧化碳、乙醚、丙烷的。這些冷媒幾乎都可燃、反應劇烈，或是有毒。

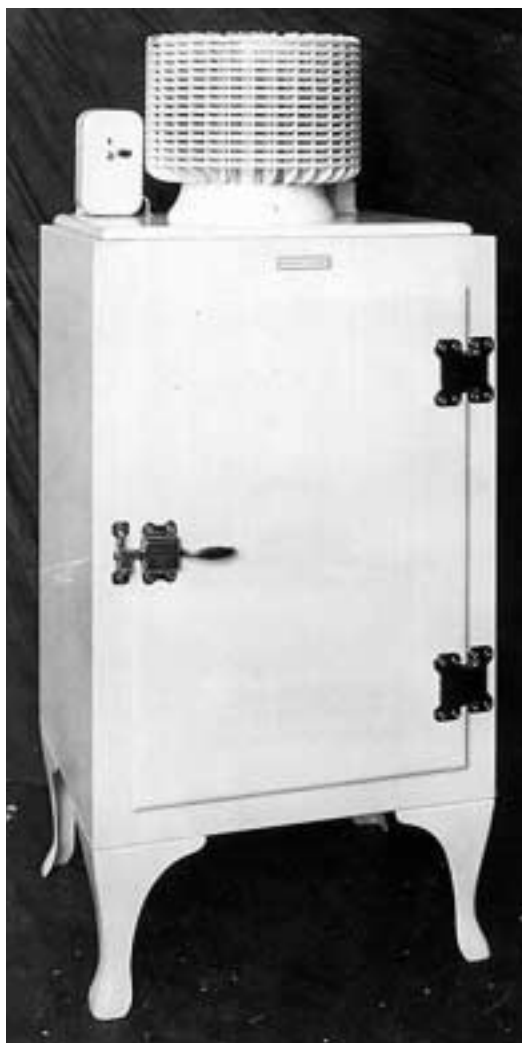
到了1923年，全美國已有56家公司投入家庭冰箱的市場，其中大約有8家資金和生產較為穩定。那時可說是家用冰箱的戰國時代，可是那些冰箱還無法真正進入城市一般家庭。首先是價格，1923年一台冰箱的價格是450美元，相當於中產階級家庭將近4-5個月的薪水。其次是冰箱本身的結構問題，由於擔心「有毒、易燃」的冷媒外洩對家庭的危害，以及壓縮機的吵雜聲、油味對家庭生活的干擾，所以只有箱型的「冰箱」進入廚房，壓縮機、冷媒等機械裝置則放在地下室。但是這種設計使得冷媒需要長距離壓縮循環，壓縮機的負擔大，平均每三個月就要請維修人員到府維修。而水冷系統也會經常碰到漏水、天冷結凍的問題。解決這些問題，讓冰箱順利的進入家庭，

是想要繼續開發這個市場的工程師、公司必須面對的挑戰，也是利基所在。

通用電器公司在這一年決定投入家用冰箱市場。資金龐大的公司投入這個市場後，會徹底改變家用冰箱的市場生態，自不待言。但我們不妨先看看這家公司的成本效益分析、決策過程。主事者邀請了史蒂文生（Stevenson）針對當時的家用冰箱市場做了一份鉅細靡遺的評估。史蒂文生親自對公司主管說明他的建議。值得投入家用冰箱市場嗎？當然值得！在公用設施公司的努力下，每個家戶都有使用電力或瓦斯產品的能力了，而且冰箱是二十四小時運轉的。要併購握有專利和生產的小公司嗎？不！要與有部分專利的大公司合作，搭配生產嗎？不！要繼續發展我們已購下專利，而且發展了六年的新型水冷式壓縮冰箱設計嗎？是的！需要再花大量時間和金錢，研究將水冷式改為氣冷式嗎？是的！因為漏水經常讓消費者抱怨，更重要的是，改用氣冷可讓我們公司的母體電力公司 每個月多賺用戶1.3美元的電費。

在大型電力企業的商業邏輯中，電力壓縮機、水冷

式的專利機型獲得大筆資金的挹注，兩年後就問世了。這是一種冰箱盒子與壓縮機合一的設計，為了減低噪音，壓縮機的馬達是密封的。由於壓縮機做成環形放在冰箱盒子上面，通用電器公司為它取了一個名字：「環頂」（Monitor Top；Monitor指的是南北戰爭時的圓形槍堡）。此外，冰箱盒子的材



環頂冰箱 通用電器公司在1929推出的電動壓縮式冰箱：『環頂』。在冰箱盒子上方，是環形的電動壓縮機。

質也由過去的木製改為鋼製。

通用電器公司並不是唯一投入改良家用冰箱的公司，也不是唯一的大公司。擁有一百萬美元資金的克耳文內特公司比通用電器公司還要早研發不以水做冷媒、壓縮機與冰箱盒子結合的新機型。另一方面，1920年代有兩位年輕的瑞典工程師，成功地為吸收式冰箱發展出氨水吸收系統，不需要昂貴的機械控制，就能自動完成連續冷卻循環。這項發明的美國專利在1925年由色佛公司購得。原先由電力公司資助的色佛公司在取得了這項的專利後重組，由紐約聯合瓦斯公司挹注了500萬美元的資金。由於無需進行大的改良，因此「連續吸收式冰箱」能在隔年很快的問世。

整體看來，到了1926年，大約有兩種系統的冰箱準備在市場上較勁。一種是壓縮式冰箱，一種是吸收式冰箱。前者是電力系統，後者是瓦斯系統。雙方的資金準備也有所不同。比如說，早在1923年，製造壓縮式冰箱的公司已具有100萬美元的資金實力時，製造吸收式冰箱的常識公司（Common Sense Company），資金只有三萬美元。最有實力與電力系統抗衡的色佛公司，在

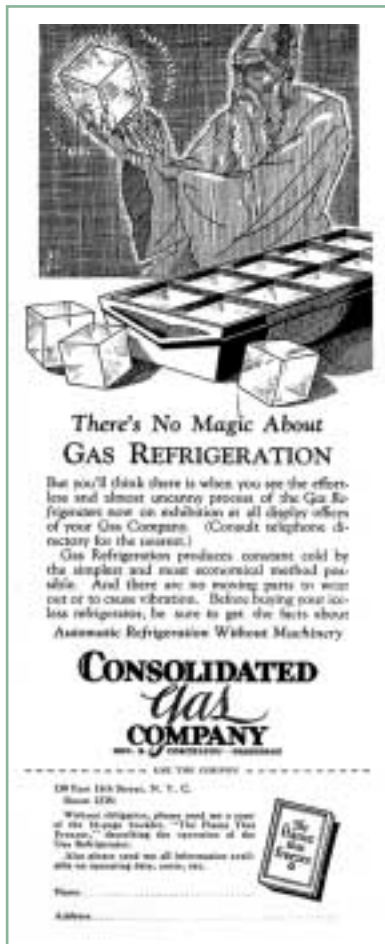
<http://www.idsa.org/whatis/100yr/gemontortop.htm>

1927年的資產不超過1,200萬美元，而當時的通用電器公司，則已在生產部門中投注了1,800萬美元。

再從市場的時效和宣傳來看，通用電器公司的「環頂」冰箱比色佛公司的「驚奇冰櫃」(Wonder bar)早一年問世，「環頂」的裝配線在1926年完成。1927年，通用電器公司還特別成立了一個部門負責推銷。這個部門為「環頂」的正式上市創造了許多當年的廣告奇觀。比如說三公里外就可以看見的霓虹燈，或是在產品公開前，將廣告信塞進每一個家庭的信箱，在媒體上製造一個「海盜藏寶箱」的故事。正式公開的那天，每個銷售站使出渾身解數，僱請樂隊、開派對，甚至請來市長打開這個藏寶箱。在這種大手筆宣傳下，「環頂」冰箱第一年(1929)的銷售成績就直逼五萬台(原先估計是七千到一萬台)。公司在1935年甚至請到好萊塢的明星拍一部電影，宣傳一個「完全電器化的廚房」。無怪乎1949年上演的《推銷員之死》當中有這麼一段台詞：「我告訴你，我們應該買一個大做廣告的有名冰箱。查禮買了一個通用電器公司出的，到現在20年了還是很好。」

然而過了幾十年真正還有人在使用的，恐怕是美國消費產品安全委員會(CPSC)在1998年呼籲停止使用的色佛吸收式冰箱吧。這種

冰箱在1957年停產，所以受警告需停用的冰箱，起碼也有41歲了。和通用電器公司相比，色佛公司顯然沒有那麼多的廣告花招。(在美國



瓦斯冰箱的廣告 聯合瓦斯公司在1928年為瓦斯冰箱做的廣告。

史博物館的網站上，可以找到一幅1928年由聯合瓦斯公司做的廣告，一個貌似中世紀魔術師的人從小型製冰盒中拿出冰塊說：「這是瓦斯冰箱，不是魔術。在您的瓦斯公司展售處，您可以看見瓦斯冰箱毋須動力、令人訝異的運轉過程。」

再回到壓縮式冰箱和吸收式冰箱的比較。前者的母體電力公司，不僅資金龐大，且策略靈活，而瓦斯公司則相對的封閉、保守。此外，生產壓縮式冰箱的廠商，除了通用電器公司外，還有三家規模同樣大的公司，因為他們必須競爭，所以產品的款式多，價格也比較低。而生產吸收式冰箱的公司，到了1927年，只剩下色佛公司一家，其他廠商都因為資本額過小，沒有大公司併購、也沒有資金挹注，逐漸退出市場。而色佛公司的冰箱在銷售成績最好的時候，市場占有率將近80%。一直到1957年停止生產前，色佛公司總共銷售了將近300萬台冰箱。

看起來吸收式冰箱似乎成了「失敗的科技」，壓縮冰箱主宰了家用冰箱的市場，也決定了我們現在所熟悉的冰箱的基本樣貌。特別是1928年發展出的氟氯碳冷媒，其「無毒、無臭、不可燃」的特性，立即成為壓縮冰箱另一個可以標榜的好處。相對地，吸收式冰箱所用的氨冷媒，因為在外洩時具有致命的毒性，就惡名昭彰了。但我們卻不能說「正因為壓縮式冰箱具有這種技術上的優勢，所以成了現在家用冰箱的主流」。事實上，就穩定性而言，吸收式冰箱的銷售員便曾說，他們為賣出的吸收式冰箱進行維修的機會，真是少

<http://americanhistory.si.edu/csr/powering/ads/oldad18.htm>

得可憐。

整體看來，消費者選擇買什麼冰箱，其實和製造商選擇發展製造哪一型冰箱的決策有關，也與消費者在接受訊息刺激時，受到勾動的是價值觀的哪一部分有關。擁有龐大資金的通用電器公司，選擇了氣冷式壓縮系統，發展出無毒、無臭的冷媒，在行銷上，成功地強調電器用品的現代化形象，勾動中產階級家庭的安全需求，而噪音的煩惱便是可以忍受的，或是可以期待改進的了。反之，我們是否可以想像，如果色佛公司擁有足以與通用電器公司匹敵的資金、廣告和天然氣系統的支援，那麼氨冷媒的毒性和危害是不是也可能成為中產階級家庭中可容忍的「必要之惡」？而沒有噪音就成為必要的要求？

這個有關技術與社會的議題清楚地告訴我們，技術是在其所處的企業利益與競爭、消費者的文化背景，以及技術本身所具有的條件中塑造出來的，其中多少有機遇的成分。但技術史的發展又不盡是如此偶然，因為被選擇的技術會繼續塑造、強化既有價值觀中的某一部分，比如說，原有家庭分工中的「家務」。學者科文(Ruth S. Cowan)在《母親的事更多》(*More Work For Mother*, 1983)這一系列對家庭技術的研究中很清楚地指出這點。

最後，在冰箱這個議題中，值得繼續注意的是，現在有一種新的價值觀出現，比如氟氯碳化合物危害臭氧層所引發的環保議題，是否有可能凌駕傳統家庭價值觀，扭轉技術發展的路徑？比如說讓氨水吸

收式冰箱有機會打著「環保冰箱」的旗號，而有起死回生的機會。或者是，環保冰箱會如同它的前輩一樣，成為失敗的產品，而氟氯碳化合物，或是改進過的危害較小的其他冷媒，繼續危害臭氧層，成為維繫中產階級家庭生活的「必要之惡」？如果有一位類似史帝文生的企業家/工程師，能周旋在技術發展、企業資金、媒體宣傳、傳統價值觀之間，從消費者利益、環保的利益考量，而不是電力公司的利益，推出環保產品的話，或許會是一件值得期待的事。

羅志誠

新竹高中歷史科教師

婦女罹患乳癌與生育之間的關聯性

刊登於《英國癌症期刊》(British Journal of Cancer)的一篇研究報告顯示，婦女愈晚生產，其罹患乳癌的機率愈大。這項研究是以十萬名法國婦女為調查對象，研究發現，30多歲才生育的婦女在更年期前罹患乳癌的機率，比22歲前生育的婦女高63%，而在更年期後罹患的機率則高出35%。該項研究亦發現，較晚來潮的女生，其罹患乳癌的機率亦較低。(BBC News, 2002. 2. 13; 駐英科技組提供)

魚肝油有助改善關節炎

卡爾地夫大學(Cardiff University)生物醫學院卡特森(Bruce Caterson)教授所從事的研究證實，魚肝油可以減緩甚至改變關節軟骨組織的破壞以及關節炎的疼痛。卡特森是以魚肝油當中的主要成分Omega-3脂肪酸為研究對象，將其放在病人切除的關節組織上，然後與未加上Omega-3脂肪酸的組織相比較。研究發現，未放置Omega-3脂肪酸的關節組織產生一種與關節炎患者關節組織內類似的化學物質。(BBC News, 2002. 2. 14; 駐英科技組提供)

老大哥在看著你 ——監視攝影機的使用與濫用

李尚仁

這半年多以來，監視科技成為熱門的國際新聞話題。在911恐怖攻擊事件之後，美國開始加強使用各種監視科技來預防恐怖分子再次攻擊，像是在機場加強安檢時大量使用X光儀器來檢查行李，賦予情治人員更大的權力來監聽電話、監看信件與電子郵件，以及在可疑分子出入處裝置監聽與監視器材，甚至還使用人造衛星等高科技監視設備從空中監看可疑地點。

另一方面，在台灣喧騰一時的璩美鳳光碟事件，使得針孔攝影成為人人聞之色變的監視科技，一時間從公廁、賓館到捷運車站到處杯弓蛇影，似乎

只要一個不小心，個人的身體與隱私就會成為他人窺伺的對象，甚至還可能遭人透過網路與光碟販賣流傳。

事實上早在這些轟動一時的新闻事件發生之前，監視科技就已經成為我們日常生活的一部分。這裡指的可不是什麼白色恐怖時代情治人員監聽電話或偷拆郵件，或是徵信社接受委託「抓猴」（外遇蒐

證），而是指監視攝影機這種隨處可見的保全器材。一般人只把公共場所到處可見的監視攝影機視為尋常的保全設施，有加強治安提高保障的正面功能。對不做虧心事的人而言，這些監視器的存在不會造成任何不便或不良影響。因而我們很少想到要去檢視這個尋常可見的科技產物對社會、文化的影響與副作用。在國外，尤其是大量



使用攝影監視設備的英國，這項「保全科技」引起了許多的討論，英國的第四頻電視台還播放了一系列的紀錄片來探討這個議題。

監視攝影原本是冷戰時期發展出來的軍事科技，用意除了對敵方進行偵測之外，還有防止己方軍事設施遭人滲透的防護功能。然而這套技術發展出來沒多久，英美等國

就把它運用在治安上面。

英國自從1958年首度測試應用監視攝影機以來，目前全國共有440個城鎮在市中心架設監視錄影設備。如果你住在英國的大都市，出門到市中心一趟，平均會被攝入鏡頭三百次以上。然而英國政府覺得這還不夠，去年又編列了七千九百萬英鎊（約40億新台幣）預算，來增設監視攝影機。英國政府到處

廣設監視攝影機，除了要

防止「愛爾蘭共和軍」這類恐怖分子組織發動攻擊之外，最主要還是因為他們相信使用這樣的科技，是改善治安最有效的辦法。

現在英國的公共場所可說幾乎已到了監視錄影機無處不在的地步，而且隱密性與監視功能越來越強。比如說，治安當局發現在舞廳、酒吧與俱樂部等娛樂社交場合，人們服用大麻與搖頭丸等休閒禁藥的情況很普遍，而藥物販子常在這些地方的廁所與買主進行交易。警方的防治辦法就是要求這些場所的業主在廁所的保險套自動販賣機內裝置針孔攝影機



現在英國的公共場所可說幾乎已到了監視錄影機無處不在的地步，而且隱密性與監視功能越來越強。

(英國公共休閒娛樂場所的廁所都有保險套販賣機)，以收監控、嚇阻與協助偵查之效。

英國對監視技術的信任與倚重有其歷史傳統，十九世紀英國功利主義哲學家邊沁 (Jeremy Bentham, 1748-1832) 是研發現代監視技術的重要先驅。我們今天通常只記得他「用最小痛苦換取最大幸福」的著名倫理原則，卻少有人知道他對改良獄政、解決犯罪問題也有很高的興致。

邊沁認為當時英國監獄管理不良，無法達成改造罪犯、矯正其不良行為的目標，因而下了一番心血

了一個小窗讓光線透入。由監視塔望去，各個牢房內部皆一覽無遺。如此空間設計不只便利監視犯人的一舉一動，更妙的是犯人無法看出監視塔內的人是不是在監看他們，甚至連塔內到底有沒有人都不得而知，只覺得一天二十四小時都不斷有人看著他們。邊沁認為此建築設計的監視效果不但能改造犯人心性，還可以節省監所人力，完全符合「以最少花費達成最大效果」的功利主義原則。

邊沁可以說是技術官僚的哲學祖師爺之一，他相信只要以理性而有效率的方式來運用科技，好好注

研究，並提出解決方案。有趣的是，他的改革方案新穎之處不在犯人管理教育的實質內容，而是監獄的建築設計。邊沁設計了一種圓形監獄，牢房設在四周，呈環繞狀，中間天庭的正中心建有監視塔一座。牢房正面寬闊的柵欄大門面向著監視塔，背面外牆則開

意成本效益的計算，任何嚴重複雜的社會問題都可迎刃而解。今天各國治安當局對監視攝影機的倚重，可說沿襲了邊沁這套泛視訊監視原則以及技術導向的社會工程方案。

英國政府對監視攝影的信心有時可說高到可笑的地步。例如倫敦泰晤士河南岸的藍伯斯 (Lambeth) 區是全市搶劫率最高的區域之一，於是該區警方決定加派員警在街頭巡邏。這些警察要抓搶犯嗎？不是的。這些員警的主要工作是手拿攝影機，看到任何可疑人物就對著他們猛拍，以便嚇阻嫌犯與加強蒐證。同樣地，倫敦中國城的雷斯特廣場 (Leicester Square) 是英國最熱鬧的娛樂區之一，舞廳、戲院與餐廳、酒吧林立，當然也吸引了一些心懷不軌的犯罪分子。這廣場常有小流氓兜售大麻與搖頭丸等違禁藥物，等買方一掏錢，這些混混不但沒交貨反而一把抓了錢就跑。這種詐騙搶劫案件常常引發騷亂不安，甚至不時演變成追逐鬥毆的暴力事件。針對此一問題，警方的反應是派出兩輛巡邏車在廣場上慢速兜圈子。準備抓犯人嗎？也不是。車上警察會探出頭來，拿個攝影機不斷拍攝廣場動態，以此防治上述犯罪問題。

如此廣泛使用監視攝影機難道不會有副作用嗎？就如同美國加強反恐措施，立即引發人權團體的疑慮與抗議一般。早在監視攝影機這

項技術被治安當局採用以來，關於它會侵犯隱私權與人權的爭議就未曾間斷過。尤其在冷戰時期，這項技術讓人馬上聯想到小說家喬治·歐威爾（George Orwell, 1903-1950）反烏托邦小說《1984》情節中，威權政府「老大哥」運用無所不在的監視技術控制人民一舉一動的可怖情境。

然而在民主國家，對犯罪的恐懼畢竟高於對隱私權被侵犯的疑慮，尤其監視攝影機還戲劇性地幫助英國警方偵破了幾個受人矚目的案子。像是1993年兩個十歲小孩在購物中心誘拐一名兩歲幼童再加以殺害的駭人案件，購物中心的監視攝影機拍下了幼童

被拐走的整個過程，案發後這段影片不斷在電視新聞中播放，使得英國民眾更加確信監視攝影機對治安的重要，也化解了對這套技術的疑慮與反對。

然而，監視攝影機侵犯隱私權的問題並沒有就此消失。英國常發生女性不小心暴露身體或是有人酒醉在街頭便溺，被監視攝影機拍

下，還渾然不覺。也發生過偷窺狂操作監視閉路電視，專門窺探隱私，甚至拷貝拍下的畫面賣到市面，連黛安娜王妃生前都曾受害於閉路電視操作員這樣的偷拍行徑。日前台灣交通警察單位在新聞節目中，公布了一些他們執勤時拍到情侶邊開車邊親熱的火辣鏡頭，用意



特加法爾加廣場 英國大量使用監視攝影機來解決犯罪問題的做法，恰恰暴露出一般技術解決方案常見的單面向思考方式的盲點。

固然在勸戒駕駛專心開車注意安全，但卻完全沒有注意到這種做法涉及了侵犯隱私權的問題。最重要的是：監視攝影機真能夠解決犯罪問題嗎？以英國為例，通常裝了攝影機的地方，犯罪率會有所降低，然而監視攝影機對全國犯罪率的降低並沒有明顯的效果。

換言之，監視攝影機的效果往

往只是促使罪犯改在其他地方犯案，或是用其他不會被拍攝到的方式犯罪。

犯罪問題牽涉到貧窮、教育以及社區功能等問題，如要根本改善必須從這些方面下手，但是往往曠日費時且費用龐大，不如架設監視攝影機那般省錢省事立竿見影，讓

民眾馬上覺得政府有在用心防治犯罪。然而這種治標的做法卻也常造成焦點轉移，乃至忽略了犯罪的根本因素，真正的問題反而被掩蓋，無法得到該有的重視與適當的回應。英國大量使用監視攝影機來解決犯罪問題的做法，恰恰暴露出一般技術解決方案常見的單面向思考方式的盲點。面對複雜的社會問題，

如果想單靠一種科技手段來解決，即使能大量運用該項科技且不斷改進其功能，也還是常會有意想不到的死角，甚至引發新問題與後遺症。依賴監視攝影機來防治犯罪，就是這樣的例子。

李尚仁

中央研究院歷史語言研究所

能拿溫度計來量山高嗎？

乍看這個題目好像有點開玩笑，怎麼會有人拿溫度計當成測量山高的工具呢？現在都是用「測高雷達」來測量山的高度，方便且精準。其實真要「硬掰」的話，這也並不是絕對不行。一般的水銀或酒精溫度計長度約為25公分，如果就以此為道具，想辦法量看要測量的山有幾個溫度計的高度，不是也可以量出山高了嗎？當然沒有這麼笨的人，即使真是一定要用實際去度量的方式，也該用木尺、捲尺等工具，不會用溫度計的。

先不談溫度計，另一個在物理實驗室也常用的工具 - 氣壓計能不能來量山高呢？可以的，因為空氣是瀰漫在整個大氣層裡的流體，離地面越近密度越大，壓力當然也較大，越高的地方空氣越稀薄，壓力比較小，所以氣壓跟高度是有關係的，我們就可以利用這個性質來估計山高。地平面的氣壓是760毫米汞柱（也稱為1大氣壓，1 atm），在常溫攝氏25度時，每升高大約11.6公尺，氣壓就降低1毫米汞柱。所以，如果某一個山頂上量出氣壓是710毫米汞柱的話，這座山大約是580公尺高。

用這樣的方法來估計山高準不準呢？嚴格說來會有一些誤差。原因是為了簡化計算過程，我們把空氣姑且當成計算公式最簡單的「理想氣體」來看待，另外也忽略山頂與山麓的溫度差，所以這種估計方法大約有百分之三到五的誤差。

要把長度至少一公尺而又裝有水銀的氣壓計搬到山頂上確是件費事又危險的事，雖然可以估計山高，但總是很麻煩。我們現在再回頭打溫度計的主意看看。一般的液體都會吸熱而蒸發為氣體，這種蒸氣所呈現的壓力叫「蒸氣壓」。以水為例，一杯水放置好幾天才會慢慢乾掉，但是如果加加熱就會乾得快多了。溫度越高，液體的蒸發就越快，蒸氣壓也就越大。所謂「沸點」，就是當液體的蒸氣壓已經大到與當時的大氣壓力相同時的溫度。比如說，在地平面上燒一壺水，當到達攝氏100度時，水蒸氣壓正好是760毫米汞柱，這壺水就開始沸騰了。

現在我們把這壺水移到山頂上去燒，山頂上的大氣壓力一定低於760毫米汞柱，所以水不到攝氏100度就會沸騰了，這也是在高山上煮食物不容易熟的原因。如果說在某一個山頂上燒一壺水，發覺水在攝氏90度就沸騰了，根據克勞西亞與克萊普隆（Clausius-Clapeyron）二人所導出的公式，可以算出這座山頂的大氣壓力約為530毫米汞柱，我們就很容易的估計出山高為：

$$(760 - 530) \text{ 毫米汞柱} \times 11.6 \text{ 公尺} / 1 \text{ 毫米汞柱} = 2,668 \text{ 公尺}$$

這樣的計算也有誤差，原因有二。首先是，我們為了簡化算式而假設水的蒸發熱是個固定值，其實它是溫度的變數。更重要的是，一般的水銀或酒精溫度計都不夠準確，小數點以下第一位的讀數都是靠目視觀測來判斷的，當然會有相當誤差的。如果觀察溫度計的讀數有攝氏0.1度誤差的話，在高度的估計上就差了大約25公尺呢！

$$\text{克勞西亞與克萊普隆公式為：} \ln(P_2/P_1) = H/R [(T_2 - T_1)/(T_2 \times T_1)]$$

式中ln是自然對數符號、R是常數（數值是1.987）、H是蒸發熱、 P_2 與 P_1 是蒸氣壓、 T_2 與 T_1 是溫度（單位為絕對溫度）。

郝俠遂

淡江大學化學系

科技與日常生活

郭文華

坐在電腦前，我一字一字敲著月底截稿的文章，卻心不在焉。說不上原因，總覺得被什麼東西牽絆著：三天前電腦中毒，無法再收發信件，與世界斷絕；兩天前才知手機已被停話，門號被取消，不但要重購預付卡，更新號碼，還要跟一堆朋友說對不起，請他們更正資料；網路瀏覽器故障，要下載檔案時總會拋給我一個無可奈何的警語：「找不到網站」；更要命的是，在「疑難排解」的迷宮中奮戰數小時終告放棄，準備重灌軟體時，操作系統竟拒絕我將它消除與更新。心情愈來愈焦躁，我不得不停下「筆」 噢，對不起，是敲打鍵盤的手指 開始思考科技對生活有什麼影響，說得出與說不出的。

首先出現在腦海中的是卓別林的老電影《摩登時代》。片中的工作場景是：在想像的巨型生產線上，工人無法依自己的步調工作，他們只能配合著生產機械，不停地重複簡單的裝配動作。讓我印象最深的是：主人公終於可以交班休息，可是離開生產線與機器時，卻無法停止裝配的

動作。在影片中他雖然極力壓抑，卻仍不時震顫著身體，手腳抖動，機械式地跳著、蹦著；工作的緊張與重複已經融為生活的一部分。這是卓別林對未來世界的人性警語：在《摩登時代》這部機械社會的啟示錄中，人受機器左右、控制。工作時如此，工作之外更是如此。

對此，當時我只覺得好笑，現在一想卻覺得毛骨悚然。才不久前的call機時代，只要公眾場合出現傳呼訊息，大家的手就不自覺地伸向腰間；現在

則是聽到類似手機的來電信號，人人便循聲辨位，或上衣、或腰包、或夾層口袋，神經質地摸索可能到來的

訊息。從前是在收到訊息後失魂落魄地在街頭搜尋可以回電的公共電話，現在則是在收訊不清時旁若無人地大聲呼喊，竭力渴求氣若遊絲的回答。廣告上往往強調手機可以「掌握時間，掌握商機」，但是傳統對工作與生活的空間區劃與時間區隔卻因而泯滅。

記得十九世紀初大量生產與嚴格規律開始引入美國新英格蘭地區時，一個因反對這些紀律而遭永久解雇的工人憤而殺死工廠的管理者，並得到當地工人的支持，因為他們反對大量生產的邏輯入侵他們的步調與生活。但是現代科技卻讓我們無所逃於天地。社會即職場，下班如上班。一個朋友到日本兩年，刻意不讓手機進入他的生活。但日前他終於辦了他的第一支機仔。問什麼理由，他只苦笑說：大家有，也一直要他有，他處處受抱怨，「再也找不出什麼理由不辦」。

我們的生活習慣也因為科技而改變。常聽朋友說他們講電話的聲音愈來愈大，因為網路通信的話質愈來愈差；會看字但愈來愈不會寫字，思考跳躍，因為電腦鍵盤逐漸代替了手與腦。有人開始不耐於電話的繁瑣禮貌，因為服務專線的語音自動服務慢條斯



理得讓他們抓狂。精打細算的人在計畫路程時會先坐捷運再坐公車，因為這樣可以省一張公車票的錢。以前有許多人不用call 機，說沒收到信號，而現在愈來愈多人不在家裡安裝電話而改用行動電話，以免行蹤受人掌握。吃到飽餐廳與減肥門診同步成長，行動電話與股市散戶的數目齊頭並進。在這個日新月異的資訊時代，新科技似乎給大家許多新的選擇，但它們同時也改變我們的日常生活。一位自詡e世代的朋友對個人數位助理（Personal Digital Assistant, PDA）有「人機一體」的評語：「古人說『劍在人在，劍亡人亡』，現在則是機在人在，機不在人也就不知所從囉！」

這讓我想起一個手機公司的有力廣告詞：「我們相信，科技始終來自於人性。」的確，這些公司都號稱要讓科技更接近社會，而透過媒體與科普讀物的大力宣傳，我們也彷彿很了解這些新科技是如何想「接近」社會。但是我們浸淫於科技之餘，卻很少回過頭來想想「人性」，想想科技是怎樣改變大家的生活與習慣。

對大多數人來說，「人」似乎是不言自明，無需研究的存在。但作為STS（Science, Technology

and Society）的研究者，我們更有興趣了解一般人在科技環境中是如何因應與互動，或者是說人是如何在這樣的互動中表現自我。正如在九一一事件後，美國一片聲討美國霸權或是賓拉登集團，探討文明衝突與調和或全球化之類的大格局輿論，但跟一位STS的教授聊天時，他



卻更關心事件後人們對飛航安全的信任感與乘機行為的改變。例如說，取消不必要的旅行，儘量少轉機，提前去機場，或是將利器或金屬器皿放在托運行李。此外是飛機公司的因應措施，如航班的改變，機場檢查的加強與票價的調整等。相對應的影響還有飛機公司的減薪與裁員，工人工作量的增加與安全責任的加重。對美國的科學家來說，則是安檢相關科研經費的增加與研究方向的改變。而對他來說，這些人與社會的變化才是STS的研究課題。當然，像九一一這樣的社會事

件台灣或許不多見（一個例子是九二一地震），我所想的是最近的一則新知報導：台灣一家生技公司發展出DNA序列的信用卡識別系統，因為近年來國內信用卡仿冒事件頻傳，顧客要求更嚴格、獨特的認證系統。

下面我用減重做例子，讓大家想像一下與科技互動的複雜狀況。在古早沒有減重藥，或是塑身手術不流行的時候，大家是靠運動、節食、或是用飲食習慣的改變來達成所謂「正常體重」的目標。能夠保持運動、飲食得宜者，也往往被認為是心智成熟，有控制能力，可信賴的人。而減肥藥、運動機出現之後，大家的生活習慣就好像可以不用改了。因為這些藥所宣稱的就是要幫助大家消耗不「需要」的脂肪與膽固醇，讓你大吃特吃，回歸「自然」；而運動機訴求的特色就是讓大家運動「該運動」的部分，而且「很省力」。

這些宣傳看起來似乎很吸引人，但是仔細一想，我們難道真的可以藉由科技回歸自然？拿減重藥來說，如果這種藥需要在進食前一小時服用，那你是不是要預先服藥，以便進食，或者是說，要預先算何時要進食，以便按時服藥？此

外，你可知道你所服的藥的正確劑量為何？為什麼體重不同的，甚至體質不同的人可以吃一樣的減重藥？「雞尾酒」療法是否是為每個人「量身定做」的？用什麼標準？還有，是誰決定我的「正常體重」的？如果我減重「過度」怎麼辦？減了「不該減」的要怎麼辦？在我們毫不在意地服藥，「自然」減重之餘，似乎很少人想過以上這些問題。

有人或許會說這些是專家的事，與我無關。但是，受過STS訓練的人會告訴你，正是因為大家認為這些是「技術問題」，認為專家會把社會因素考慮得很周全，又認為

技社會中要如何自處。網路上到處流傳著以某家操作系統公司為主題的笑話，在在顯示許多人對現況的不滿意。但是，光是自嘲是不夠的。迷走於科技世界的我們，像是離開大海在水族箱生活的魚，正逐漸失去對日常生活的感性與敏銳。有人或許懷念在媽媽時代親切敬業的助產士，但是現代醫學並沒有告訴你為什麼她們給「淘汰」了。有人或許還為以前從家鄉捎來的天然

蔬果與土產而感動，但是農藥公司與製造基改生物的公司並沒有告訴你現在為什麼不能有其他選擇。有人就是不喜歡住家附近傳統多樣的柑仔店一一消失；有人就是不能接受在住家旁邊，號稱無公害卻又臭氣沖天的焚化爐；有人就是用不慣處處設想周到的視窗軟體。

雖然如此，他們卻不知如何把這些意見更有力地表達出來。

不要說這些都與你無關！正如減重的例子，STS不是一小撮蛋頭的私人興趣，關心的不只是只有少數人才能參與、了解的尖端科技。是的，我們在說一般人以及他們的生活。我們既然無法自外於科技，就必須更了解它對自己的影響，進一步做出適當的回應。以往科技史刻畫偉大的科學家與科學發明，歌頌它們對人類的貢獻；科學哲學談的是科學思想與概念的成長形式；科學社會學描繪科學家的組織與科學知識的生產方式、政策的考慮與批判。而面對二十一世紀的科技社會，STS與大家分享的是

一個新觀念：去體會、去了解周遭的科技對生活的影響，並把這些心得大聲地講清楚、說明白，跟有志者一同分享。這是在現代社會的生存之道。這是一般人的STS，我們的STS。

就讓我們大聲說吧：我要我的STS！其餘免談。

郭文華

美國麻省理工學院STS（科學技術與社會）博士候選人



科技是專業問題而無從置喙，讓它變成了無人質疑的黑箱。其實，我們不是不了解科技的限制，也不是不知道在科

恐怖分子就在你身邊？ ——談生物檢測

胡湘玲

「遭受恐怖攻擊」-- 這個一向被保險業者評估為發生機率微乎其微的風險，在911之後已經成為「日常」的危險。每次發生飛機墜毀、火車相撞、高樓傾倒的意外，「是不是又一次的恐怖攻擊事件？」已成為例行的問題。當意外變成可能，高科技範疇中長久以來受到忽視的安全問題，瞬間被凸顯與認識。突然之間我們才發現，原來這個處處繁華的昇平景象這麼脆弱。

紐約世界貿易大樓倒塌是一個轉捩點。之前，風險評估大約可以憑經驗與專業判斷。例如，芝加哥發生大地震的機率小於洛杉磯，佛羅里達州遭颶風侵襲的機率大於美國內陸。之後，風險將以完全不同

的概念計算，也以脫離常軌的方式認知。什麼樣的經驗與專業可能評估：哪裡會是恐怖分子下一個攻擊目標？遭恐怖攻擊的風險有多大？可能造成多嚴重的損失？這是一個完全缺乏資訊的領域。

全世界與風險相關的研究團體目前正專注於一個問題：我們該如何保護自己？

航空公司加強安檢措施、機場增添更先進的掃描儀器、化學工廠把圍牆加高、核能電廠要求遠離飛航航道。不過，這些都不及德國內政部長席利（Otto Schily）的「好主意」-- 把恐怖分子揪出來。〔註〕

2001年11月7日，席利向聯邦內閣提出「反恐怖攻擊」的應對方

案。在這個備受爭議的安全措施中，計劃在未來所有的身分證件，不管是德國人或外來移民，都要植入電子晶片以儲存指紋、面容與手形掃描資料，也就是透過生物檢測來辨識與確定持件人身分。一旦確定持件人與恐怖組織的關連，外國人將被遣送出境，本國人將受法律審判。在這個方案中，人身安全被列為第一優先。

因為，沒有安全，自由也就不存在了

然而，一個自由民主的社會，究竟應該為免於恐怖攻擊的恐懼付出多大代價？這牽涉到風險的認知與評估，也就是在「恐怖攻擊」與

【註】在這裡稍做背景說明，以免讀者誤會這項安全方案意味著德國軍國主義、極右派國家監視系統的抬頭。德國聯邦內政部長席利在1980-1989年為綠黨成員，1989年退出綠黨加入社民黨，一向擁有另類政客及社會主義者的社會形象。他1971年曾擔任左派恐怖組織「紅軍陣線」（Rote-Armee-Fraktion, RAF）成員馬勒（Horst Mahler）的辯護律師。而現任德國總理施洛德也於1978年為這位「恐怖分子」辯護。因此，誰是「恐怖分子」，恐怕沒有確定的定義，而跟社會政治情境絕對相關。不過，德國知識界一向強調「寧願極左，也不要極右」。所以，席利這項違背憲法人權精神（個人資料不公開）的安全方案，不僅引起討論風暴，也為他這個公民權利維護者及個人資料隱私權保護者「贏得」2001年「超級老大哥」的難堪稱號。參見：德國明鏡周刊，Oct. 29, 2001及歐威爾的小說《1984》。

「老大哥」之間做個衡量。不過，在這個我們隨時可以聽聞「高科技保障安全」的論述中，技術發展的邏輯，往往未必保證民眾的接受（國內最典型與最熟悉的例子可能就是「以核能使用保障電力供給的安全」）。同時，今天保障安全的科技，明天可能就成為風險的來源。

讓我們先談談「生物檢測保障安全」的技術邏輯

許多身體特徵不具有重複性，也就是在兩個人身上不會發現完全相同的特徵。而且，終其一生，這些特徵也不會改變。這是自然本身就設定好的身分系統。身分證件可能被偽造，密碼可能遺失，可是自己的身體一直由自己帶著，我們不會搞丟，也不會把自己的身體交給其他人。所以，從技術的面向，生物檢測提供一個簡單與舒適的可能 -- 我們只需「出示」個人的身體特徵，就可以認證身分。

用一個掃描器，可能是攝影機或者是指紋影像掃描器，來判讀身體特徵，是所有生物檢測的基本概念。指紋經由掃描成為數據化的圖像，再透過電腦程式辨識特徵，最後

這個身體特徵將簡化為數值，即所謂的數值模組。也就是說，儲存在電腦或電子晶片裡用來確認身份的，不是指紋或者相片，而是這個簡化的最終數值。而且，這個數值模組，不可能倒轉還原為掃描前的圖像，這個特質提供原始資料不會被加工處理的安全保證。

加註生物資訊據稱可以提高人身的安全。因為，不但身分證件不容易被偽造，同時也使政府部門間可以進行快速的線上資料交換、確認與判斷，也就是透過電子化政府

來杜絕恐怖分子間的連結，進而迫使他們現身。這是在席利安全方案中，生物檢測技術承擔的重責大任。

也因為身分證件上的電子晶片儲存了個人的身體特徵，例如指紋與眼球虹膜的掃描數值結果。這些數值經由電腦的確認，等於確認使用者個人的身分。在電子化政府的連線中，持卡人也就可以經由生物檢測資訊的確認，獲得進入資料世界的通行證。如果這個方式可行，那麼就可以省掉拜訪公家機關所花費

的時間與精神，坐在家裡的電腦前就可以報稅、報戶口，還可以向監理所重登汽車資料。我們也可以想像，在自動提款機之前不必再苦思密碼，只要伸出指頭就可以領錢。公司的打卡鐘也不再吃卡片，反而定定地瞧著員工的眼睛，彷彿在說：「你可別想幫別人代打啊！」

然而，一項技術不能受到廣泛接受與落實，不僅僅決定於技術本身的發展。儘管眼球虹膜辨識技術的可靠性已經獲得相當高的評價，但並不代表一般民眾會願意把站在辨識器前，讓光線照入眼睛以



確認身分這件事情，變成日常生活的一部分。雖然在技術上可行，但要發展到讓自動提款機經由指紋辨識，或者看到美麗的眼睛就吐出錢來，還要看這項技術能不能日常生活化。同時，在安全性的考慮上，生物檢測在金融界的應用，也可能給消費者帶來全新的問題。例如，在提款卡遺失而被盜領的案例中，因為密碼可能一起被偷，是銀行承擔損失的原因。但是，一旦生物檢測引入，銀行可能在類似的案例中指責顧客「漫不經心地管理自己的指紋」。因為「被偷」的指紋，很可能是在某一家餐廳所用過的某一只杯子上，輕易取得的。那麼，其他的身體特徵，例如容貌與眼睛，應該不會被偷了吧？生物檢測的確因為個人生物資訊的特殊性，而提供不易偽造的安全保證。但是，「私有化的身體特徵」並不保證可免於電腦駭客的入侵。

可以想像有人想竊取你的容貌或者眼睛嗎？不必像 7 影片中，大張旗鼓血腥暴力地取人眼珠。只要接一條電線到容貌或者虹膜的生物檢測系統中，電腦駭客可以從電子化政府的設計，即席利在安全措施中強調的資訊連線傳遞過程中，直接攔截個人身體特徵資料。這聽起來或許還像是科幻小說的情節，不過這類駭客入侵生物檢測系統的情事已經有了專有名詞 -- 再現攻擊 (replay-attack)。

在一項由德國聯邦資訊科技安全處 (BSI) 主導的研究計劃下，弗勞恩霍夫圖像資訊處理研究所 (Fraunhofer-Institut, IGD) 的研究人員，可以毫無困難地破解一連串從網路攔截下來的商用生物檢測資料。在這個過程中，不只是「再現攻擊」可以攔截與盜用傳輸的資料。令人驚訝的是，研究人員發現，在這個過程中甚至可以重寫系統中比對資料的「界限值」。這個問題源自技術本身的邏輯。因為，就算是在同一個人身上進行固定特徵的重複掃描，也不會每一次都辨識出相同的數值模組。所以，在生物檢測的過程中，必須靠數學運算相當程度地決定，兩組數值模組的「相似性」是不是足夠大到被接受為「相同」。在這個點上，電腦駭客就可以試圖重寫這個讓整個系統容忍的「界限值」。因此，到目前為止，利用生物資訊進行身分辨認的技術，雖然在商業上號稱已經完成，但是在安全的控制上卻還停留在實驗室的階段。

同時，以偽造的方式來入侵生物檢測系統雖然的確有相當的困難，可是基本上仍是可以辦到的。不靠駭客，用矽膠製的指紋模型來欺騙辨識系統，早已經不是新聞。雖然，新一代的指紋檢測系統已經加裝了以紅外線測試組織反射程度的設計，用來分辨「死的手指」與「活的手指」。然而，如果整個生物

檢測的設計不能提供安全保證，這類加裝的設計其實只能治標，而無法提供治本方案。

從使用者的角度出發，今天如果有人忘記了密碼、遺失了卡片，只要再申請一個新的就好了。可是，如果有一天，右手拇指的生物資訊 (指紋) 被偷了呢？這個身體特徵從此以後就「沒有用」了。因為生物資訊給偷了，就是給偷了，什麼也要不回来了。

一個自由民主的社會，究竟應該為免於恐怖攻擊的恐懼付出多大的代價？這個代價也包含願意接受什麼樣的安全措施。德國聯邦議會在「恐怖分子就在你身邊」的風險認知下，於2001年12月20日通過席利「反恐怖攻擊」的安全方案。

然而，就如德國聯邦議會議長梯爾斯 (Wolfgang Thierse) 遺憾地強調：沒有百分之百的安全措施，除非我們拿自由當代價。

在生物檢測監視下的民主社會，民眾能享受到什麼樣的安全保障？問題的答案不僅存在於科技發展與民眾接受的機制裡，個人生物資訊被盜取與濫用的風險，同時成為安全措施下的另一個問題。畢竟，生物檢測系統辨認的是「身體」，而不是「個人」。

胡湘玲

德國Bielefeld大學「科學與技術研究中心」研究員

長頸鹿遠足到巴黎

王秀雲

十九世紀初，已經可以算是「很久很久以前」了吧，有一頭來自非洲的長頸鹿長途跋涉，不但坐船遠渡地中海，著陸之後坐駱駝車，最後還在法國境內從馬賽步行了八、九百公里到巴黎，沿途吸引了成千上萬好奇的法國人觀看。這是有史以來長頸鹿第一次出現在巴黎，風靡了整個巴黎。為什麼這頭長頸鹿要大老遠走到巴黎去？因為牠不會飛嗎？還是因為當時沒有大卡車？

也許這個「為什麼」的問題問得不對。那頭長頸鹿走了那麼遠雖可憐卻又非凡，但是從歷史的角度來看，長頸鹿遠足到巴黎似乎只是故事的趣味之一，我們應該要問的是：什麼樣的歷史文化條件促成這頭長頸鹿長途跋涉奔波勞累？為什麼？

上過高中生物課的人大概都讀過拉馬克（Lamarck, 1744-1829）的用進廢退說，也會記得生物課本裡那幾頭吃樹葉的長頸鹿。拉馬克是十九世紀重要的自然學者，他的演化論以長頸鹿為例，顯示法國自然學者對長頸鹿的好奇與興趣。

但是，光是對珍奇動物的好奇

與對自然知識的興趣是不夠的，時代的政治背景也是促成長頸鹿頭身流落異鄉的重要因素。也許在這裡不交代一下長頸鹿故事的始末，讀者無法想像，這頭又可愛又溫馴的長頸鹿，身世到底有什麼政治可言？另外，長頸鹿從非洲到法國的旅程必須克服的困難，也與此息息相關。

別忘了長頸鹿的體型龐大，高可達五、六公尺，體重達1.3公噸，運送這麼高大的動物，無疑是個頭痛的問題，即使是剛出生的小長頸鹿，也有一兩公尺之高。我們故事的主角，也就是第一頭訪問巴黎的長頸鹿，能成功抵達巴黎，重要因素之一是，牠踏上旅程時還是頭小鹿。在前後兩年的旅程中，雖然長大不少，但體型仍不太大。

故事要從1824年說起。當時這頭長頸鹿還是個無名小嬰兒鹿，就與長頸鹿媽媽及另一頭小鹿（姊姊或妹妹，後來送到英國去，最後客死倫敦），在非洲被一群阿拉伯獵人捕獲。獵人殺死了鹿媽媽，然後每天用52.45公升的駱駝奶及牛奶餵養這兩頭小鹿。據說長頸鹿雖然溫馴，但成鹿被人捕獲後，決不會乖乖地任人牽著脖子走，不是死命

逃跑，就是掙扎過度而造成肢體殘廢，有的甚至會絕食而死。所以獵鹿人往往殺盡所有的成年長頸鹿，只留下小鹿。因為想擁有健康的長頸鹿，唯一的方法就是獵取剛出生不久的小鹿，然後從小養起，養成牠們依賴人類的習性。由於無知加上依賴，小鹿不但不會逃脫，也可與殘殺牠父母的人類共存。很像是典型的認仇人當父母的故事吧？

說到這裡，讀者對動物的同情心大概會油然而生，但是別忘了，許多與長頸鹿有類似遭遇的人類也值得我們注意。當時的非洲不但有獵動物的人，也有四處獵「人」的人，許多人因而喪失自由、四處流離，許多部落往往最後只剩「無價值」的老人及幼兒。因此，在非洲大陸上，動物與人都捲入了同一個殘酷的歷史裡。不同的是，長頸鹿受追捕殘殺，最後「遊行」巴黎街頭，乃是起於歐洲白人對珍奇動物的好奇，而非洲人則被出賣當奴隸。

另外，在歐洲政治方面，當時法國的查理十世在復辟之後，下令各地法國領事蒐集各種珍禽異獸送往巴黎，以擴充皇家動物園的動物種類與數目。我們要知道，如果沒

有歐洲的帝國軍事力量在各處（尤其是非洲）侵略，打通帝國政經網絡，許多動物、植物，無論死活，就不會大量地輸入歐洲，自然學者也就無法生產科學知識，許多激發兒童想像力的動物故事也會缺乏第一手材料。自然史、甚至兒童文學，都會黯然失色。在非洲，埃及為了要討好當時的法國，千方百計利用各種寶物，包括木乃伊、動物植物標本，來改善外交關係（埃及此時在希臘的戰爭引起法國人的反感）。由於歐洲當時對於埃及的著迷，加上種種政治、文化因素，長頸鹿就成了重要的珍奇貢品。

因此，將長頸鹿安全護送到巴黎，可說鹿命關天，長頸鹿的看護人受命於埃及，不把這頭小鹿照顧好，就會人頭落地。在此之前，另一頭長頸鹿也給輸往歐洲其他地方去，但可能是水土不服，不幸死於半途。我們可以想像，從非洲到歐洲的旅程中，每個細節都需要小心謹慎。小鹿從出生地間關跋涉數千里之後，抵達埃及地中海的亞力山大港，再搭船前往法國馬賽。這裡有個細節問題——長頸鹿如何坐？

就這樣子，千辛萬苦，第一

頭活生生的長頸鹿終於登陸法國。馬賽當地的學者很快地展開對長頸鹿的研究觀察，達官貴人也不時受邀觀賞這頭奇特的動物。經過一番曲折的辯論之後，法國的自然史權威決定讓這頭超過3公尺高卻又優雅的龐然大物一路遠足到巴黎去（約884公里，從五月走到七月）。

有趣的是，為了這趟遠足，相關人士還特別為長頸鹿量身訂製了一件雨衣。長頸鹿的隊伍包括長頸鹿的

奶媽（乳牛），長頸鹿的照顧者、行李搬運工、及自然學者。大夥兒浩浩蕩蕩，不但沿途吸引

人們的注意，「穿雨衣的龐然大物」更引起人們的驚恐與好奇。

當牠最後終於到了巴黎後，對於從沒親眼

看過長頸鹿的法國人來說，牠的頭像駱駝，身體卻似豹，

脖子又特別地長，簡直像是神話中的怪獸，難怪風靡了整個

巴黎。不但文人雅士寫文章喜歡談長頸鹿，婦女們的流行服飾也有長頸鹿花紋，連領帶也有長頸鹿圖像。

故事說到這裡，筆者不禁回想起小

學母校的校園裡，也有許多來自非洲的動物，只是牠們都是用水泥做的，有長頸鹿、犀牛、斑馬、老虎、甚至還有一頭大象形狀的溜滑梯。回想當年我們常常喜歡騎斑馬、犀牛，至於長頸鹿，因為太高了，所以可望而不可及。

1970年代台灣中部鄉下的一所小學裡，水泥動物不但不會遠足，夏天坐上去還會有燙熟屁股的危險。與1820年代那頭遠足到巴黎去的長頸鹿及其他的非洲動物相比，那些水泥動物雖然過度平凡了些，又沒有血肉之軀，身價相當低廉，可是身家倒清白得很，沒有帝國主義與奴隸的陰影。

水泥動物理所當然地比較「長命」，但也免不了保存的問題。筆者上一次重返校園，發現這些動物不是斷了耳朵就是斷了尾巴。顯然，歷年的小朋友們，像另一個時空的巴黎人一樣，無法克服他們的好奇心而觸摸，甚至企圖拉扯這些不會動的動物。比較之下，我們也許可以想想：到底有血有肉的動物、無血無肉的動物標本、及無血無肉的水泥動物，引發的想像力與好奇心有什麼異同？但是，比起小學生遠足三公里，長頸鹿遠足八、九百公里的奇觀，確是千載難得一見。

王秀雲

美國威斯康辛大學科學史博士候選人



以科學之名——塔斯克吉梅毒研究

陳恒安

雖說覆水難收，但是我們已停止沉默，不再逃避。終於，我們能正視你們的眼睛，我代表美國人民對你們說，美國政府對你們的處置是可恥的，我感到抱歉。

美國總統柯林頓，1997年5月16日

美國總統柯林頓這段話的背後，是一段長達四十年的血淚史，那是國家醫療機構以科學之名進行的非人道醫學實驗。這個醫學實驗究竟在研究什麼？歷史背景為何？為什麼最後還需要總統出面道歉？它對美國現階段的疾病防治措施造成了什麼影響？又能提供我們什麼樣的反省機會呢？讓我們從「壞血」的故事談起。

「壞血」

一九三二年，美國政府承諾，免費為399名阿拉巴馬州梅肯郡的非裔裔男性佃農治療他們的「壞血」疾病。醫療單位告訴這些貧窮的非裔佃農，他們是因為得了「壞血」病而接受治療的。事實上，醫院並沒有提供什麼真正的治療，也沒有告訴他們病人應該注意的事項。

什麼是「壞血」呢？那是對梅毒比較委婉的說詞。當時梅毒是流行病，因此，這看起來像是美國衛

生部對貧窮弱勢族群提供長期醫護照顧的故事。為了吸引這群人參與實驗，政府打出了免費治療的口號，還提供免費食物以及喪葬保險。不過，沒有人告訴他們，他們不過是一個研究計畫中的「實驗組」。在他們的認知中，他們是在接受衛生部的治療。

那麼，這個「實驗組」在實驗什麼呢？其實，研究單位是希望了解梅毒的自然史，也就是梅毒在非裔男性體內的演化過程。這些貧窮的佃農在實驗期間「不能接受任何治療」，如此研究單位才能觀察梅毒在不受治療下的發展狀況。如同《紐約時報》一九七二年七月廿六日的報導所說，這個名為「塔斯克吉」(Tuskegee)的梅毒研究，是「醫療史上最長的一段沒有實際醫療行動的人體醫療實驗」。

這段歷經四十年的悲慘故事是怎麼揭露的呢？其中一個重要的事件即是一九九四年舉行的一個醫療研討會。出席者以歷史的角度檢視了塔斯克吉梅毒研究計畫與當代文化差異和醫療行為的關係，以及科學研究、倫理和人權等問題。例如，出席者關心的問題之一，是希望透過歷史事件了解非裔美國人為

何總是比較不信任醫療機構？特別是在愛滋病的議題上。

塔斯克吉梅毒研究計畫象徵以科學名義進行的誤用醫療以及蔑視人權的行動。當時參與梅毒「治療」計畫的醫師並不是電影裡的瘋狂科學家，而都是政府聘僱的專業醫師，在醫學界享有一定的名聲，許多人在著名的國際期刊上發表過論文。不過，這些醫師從一開始便沒有對參與實驗的病患說明不治療的可能後果。另一方面，他們更以利誘手段來招募窮苦佃農參與。他們許諾免費治療、免費接送，在接受診療日提供熱食以及大約美金五十元的喪葬補助。所以，整個計畫一開始便不是個公開且誠實的實驗。

從一九三二到一九七二年間，一共有399位罹患梅毒的貧窮黑人佃農接受「治療」。他們只知道他們有「壞血」病，醫師卻從來沒有對他們說明這個疾病的嚴重性。例如，梅毒會透過性交傳染給配偶，若女性罹患梅毒也可能透過胎盤傳染給胎兒，造成先天性梅毒。或者梅毒螺旋菌會引起心血管疾病、視覺障礙、眼盲、耳聾、腦神經麻痺等諸多症狀，更不用說嚴重的話會導致死亡。如同一位曾參與此計畫

的醫師的告白：「直到病人死亡，我們並沒有其他更多的關心」。

人類：另一種實驗室老鼠

接受治療的病人，實際上對實驗計畫的真正目的並不知情。這群貧窮單純的佃農在某個程度上的確很容易操控。大部分人可能從來沒有上醫院或者到診所「看醫生」的經驗，在這種情況下，政府提供的免費治療以及其他福利當然是極大的誘因。

先不論實驗是否合乎醫療倫理或人權，它畢竟是個科學研究計畫。所以，讓我們看看這個研究的「科學假設」究竟是什麼？原來整個計畫是設計來找出梅毒菌在白人族群與黑人族群造成不同影響的原因。因為那時的醫學界發現，白人罹患梅毒後比較會併發腦神經方面的病變，而黑人則心血管病變比較多。雖然衛生部認為這個計畫非常有科學價值，但是實際上它的科學

價值究竟在哪裡？對治療梅毒有多少幫助？沒有人說得出名堂。儘管如此，實驗還是懵懵懂懂地持續進行了四十年。直到有人誠實地檢視

整個實驗的結果，指出「我們並沒有學到任何事，可以用來預防、發現或治療任何梅毒病例，也沒能讓我們達到原來所設定控制美國心血管疾病的目的」。

以科學之名的代價

整個實驗期間，這399名梅毒病患者有28名直接因梅毒死亡，100位死於梅毒併發症，另外有40位患者的配偶在不知情的狀況下感染梅毒，其中又有19位新生兒因此感染先天性梅毒。這就是一個研究救人方法的「科學實驗」所造成的結果！更令人無法置信的，是一位參



與計畫的醫師所說的話。他承認，為了說服廣大社群支持研究計畫，他們必須在實驗初期對病患施以真正的治療，因為如果症狀顯出減輕

的趨勢，就是最有力的證據，證明實驗的必要性。不過這樣的投藥只是作秀，因為，醫師並不會讓病人痊癒。況且這些樣板效果，根據統計，大概也只占全部病例的百分之三而已。實驗的最終目的，是觀察梅毒的自發演化過程（對病患而言是死亡過程或疾病惡化過程）。

醫療人員還能信任嗎？

我們都聽說過美國社會中「種族歧視」的問題，或許幾年前也曾看過白人警察毆打黑人的電視新聞畫面。種族議題在美國社會是很敏感的。所以先前我們提到，這個梅

毒研究除了醫療倫理的議題之外，更扯上了黑白種族的問題。敏感的讀者也許已經想到，梅肯郡的梅毒研究怎麼能號召幾百位黑人共同參與，而且是參加一個由政府（大部分是白人）發起並資助的研究計畫？這的確令人感到好奇。這個計畫叫做「塔斯克吉梅毒研究」，是因

為它由塔斯克吉師範暨理工學院支援的。

這個學校位於梅肯郡，是根據一八八一年阿拉巴馬州州議會通過

的法律設立的。一開始，這個學校只是訓練有色人種的中小學師資，第一任校長是黑人領袖布克爾·華盛頓（Booker Taliaferro Washington, 1856-1915）。現在這所學校已改制為大學，有三千名註冊學生。所以執行計畫的醫師與護理人員也有非裔美國人，當然大部分是白人。一位醫師盛讚這個計畫，稱許這個計畫對實習醫師與護理人員的教育會有極大助益。不過，一位在計畫中工作很久的黑人護士認為，她們只是扮演消極的服從角色。「我們接到的指示是，不准下診斷、不准開處方、服從醫師的指示！」但是實際的情況是，病人（黑人）信任護士（黑人），護士雖然真心關懷病人的狀況，卻也毫不質疑地服從指示，模糊了她的道德判斷。這位護士甚至在事件暴露後，不覺得自己有任何道德瑕疵。

又是種族問題

有些人把這個塔斯克吉梅毒研究與納粹進行的活人實驗相提並論，畢竟兩件事發生的時間是重疊的。當然，也有人說種族不是個問題。但是，如果仔細看一看數據，就不得不讓人懷疑種族所扮演的角色。這整個計畫共有600位梅毒病患，其中399名是「實驗組」，即接受「不治療」，另外有201名患者為接受治療的「對照組」。這600位病患都是所謂的黑人，而醫療人員大

部分是白人。

這個事件在一九七二年曝光後，美國衛生部提不出完整的原始醫療紀錄。更令人無法理解的是，醜聞爆發後，已有超過一百人直接死於梅毒，另外有許多人因延遲治療而罹患嚴重的梅毒或梅毒併發症，然而衛生部仍然宣稱沒有做錯任何事。我們知道，在一九四六年年左右，醫界就已經普遍使用抗生素有效控制梅毒病情了。主管當局居然還能「宣稱」他們「為尋求治療方式而進行實驗計畫」，真不知他們是什麼居心。

種族間的不信任因為偏頗的政策而更加嚴重。有人因而認為，非裔美國人社群對防治愛滋病的措施一直抱持著懷疑的態度，這個歷史事件是原因之一。一九九一年的調查發現，百分之十的非裔美人相信美國政府利用愛滋議題來「檢查」黑人，另外有兩成覺得這並不是不可能的。雖然這樣的想法聽來有些荒謬，要不是這個事件曝光，誰會相信政府居然有計畫地讓自己的公民任憑可怕的疾病蹂躪？

道歉不是結束只是新的開始

美國衛生部在事件爆發之後一直不願承認錯誤，甚至批評政府高層沒有盡力為他們的科學研究辯護，更不用說公開的道歉了。但是，在許多人的奔走下，美國政府終於在一九九七年由總統柯林頓代

表，公開承認錯誤並表示道歉。

然而，如柯林頓總統所言，道歉只是新的開始。因為道歉只是消極地還給受害者一個遲來的公道。更重要的還是要設法減少這個研究造成的不良後果。因此，事件調查委員會建議應在塔斯克吉大學成立一個專職機構，負責教育當地民眾理解這個事件的來龍去脈，另外，也必須提供適當的醫療教育與公開的科學研究機會。

這整個事件說來十分簡單，但是背後的問題卻十分複雜，也令人心情十分沉重。除去倫理上的議題不談，最值得我們反省的便是各種大大小小「以科學之名」等光環裝飾的研究了。

除了不加思索的接受資訊外，我們是否該多花些精神了解甚至介入一些科學議題，至少合理的質疑與辯論，某些研究計畫是否真的都像公開的說詞一般，充滿令人期待的福利和科學願景？

深度閱讀資料

Jones, J.H.(1993)*Bad Blood : The Tuskegee Syphilis Experiment*. Free Press, New York, NY.

陳恒安

台北醫學大學醫學研究所人文組

心肝寶貝只送不賣？ — 器官「捐贈」的文化社會問題

王秀雲

由於器官移植技術的進步，現代人送禮不僅可以送百貨公司買得到的禮品，必要時也可以把自己的心肝掏出來「捐贈」給需要的人，可說比割股療親有過之而無不及。

我們直覺會以為贈送蛋捲跟捐贈器官是很不同的，起碼捐贈器官還用了「捐」字，好像暗示了捐者某種程度的犧牲，更何況蛋捲送了人再買還有，除非所有的蛋捲公司都倒店，器官捐了就捐了，除了肝臟之外，所有的器官都不會再生。而且，移植的器官不只是親人捐贈，事實上，也有許許多多來自陌生人，其中又有許多是來自第三世界國家的窮人。

因此，現代人也許要面對一個看似荒誕的現實 -- 由於器官移植市場的全球化，人體器官跟蛋捲及其他商品的差別，已經逐漸縮小。需要器官的人只要有錢就可以買到所需的器官，而沒錢的人為生活所逼，則可能被迫出賣自己的身體器官（也算是一種賣身）。諷刺的是，一般送禮多多少少反映了送禮者的經濟條件，是送得起的人才會送禮，器官移植的許多「捐贈」者

則剛好相反：因為處於經濟弱勢所以才出賣器官。

問題之一在於科學雖進步，卻還沒有進步到可以「種」人體器官像種稻子一樣，可以經常大量採收。在供需不平衡之下，人體器官也赫然躋身於黑市貨物的行列之中。甚至在中南美洲第三世界國家裡，許多誘拐小孩挖心肝及其他器官的謠言也滿天飛。現代醫療科技、黑市與謠言無疑是個令人無法置信的組合。但偏偏就是器官移植這個對二十世紀之前的人們來說是奇蹟的進步技術，凸顯了人類社會中許多不平等的黑暗面。

根據一般人的印象，移植的器官的來源端賴「捐贈」。捐贈者又可分為親人及陌生人兩種。根據捐贈者的生死狀態，又可分為生者捐贈與死者捐贈，前者當然包括親人及陌生人，後者通常是意外死亡者或是死刑犯。雖然需要器官移植的人的需要是相當清楚的，但問題是捐贈者的產生是基於什麼樣的社會條件？誰可以成為（或是淪為？）捐贈者？捐贈嘛，當然是自願行善，但是我們一般理解的捐贈物多

是不折不扣的身外之物，像是金錢、商品、財產等等。器官雖是物，卻不是身外之物，而且捐贈之後可能會有些不好的後果，自願的人為什麼會自願？

在親人捐贈的事例中，根據人類學者、社會學者在中南美國家的研究，許多女性往往「脫穎而出」。為什麼？因為女性有多餘的器官嗎？除非有江湖男女想要卵巢子宮。但是即使如此，卵巢子宮大概不能說是「多餘的」，況且需要器官移植的人，大概都是因為某一器官損壞，危及生命，所以需要移植的，以腎臟、肝臟、心臟等最常見。女性常常成為捐贈者，是因為一般人認為女性適合捐贈者的角色，好像是說既然女人可以生出小孩來，大概也可以「生出」器官來，或者是因為女性可以創造生命，所以也可以挽救生命？奇怪的是，人們卻不會想：既然女性已經擔負了生產的責任，應該可以免了挽救生命的責任。因此，雖然心甘情願者不乏，但是許多女性的「意願」往往是在家庭壓力之下產生的。

親人捐贈所涉及的或可說是社會性別意識形態的問題，範圍大多局限於親人之間，然而非親人的器官捐贈問題就複雜了。因為全球經濟的不平等，許多來自第一世界的病人及非第一世界的有錢人，往往到第三世界去「採購」器官。這個

器官市場的存在，也造就了許多靠販賣器官或「採收」器官而獲利的人，包括外科移植醫生、器官捐客、警察、停屍間管理員等等。以台灣為例，我就偶爾聽說某某人去大陸做器官移植手術，花了多少錢等。這並不表示中國大陸的醫學比較進步，而是因為那裡有器官可以供應。

有些國家雖然明文規定，器官只能捐贈不能買賣，但是道高一尺魔高一丈，有些有錢而需要器官的病人，會突然之間有個「自願捐贈」器官的窮親戚出面相認。也許有人會問，出賣自己的器官有什麼不好？身體是臭皮囊，到了「那一日」反正也帶不走，何不賣點錢用？有些主張自由主義經濟的人認為，既然人們可以出賣勞力，為什麼不可以出賣身體的器官？如果有個窮人需要錢，而唯一的路子就是出賣器官，有什麼不對？

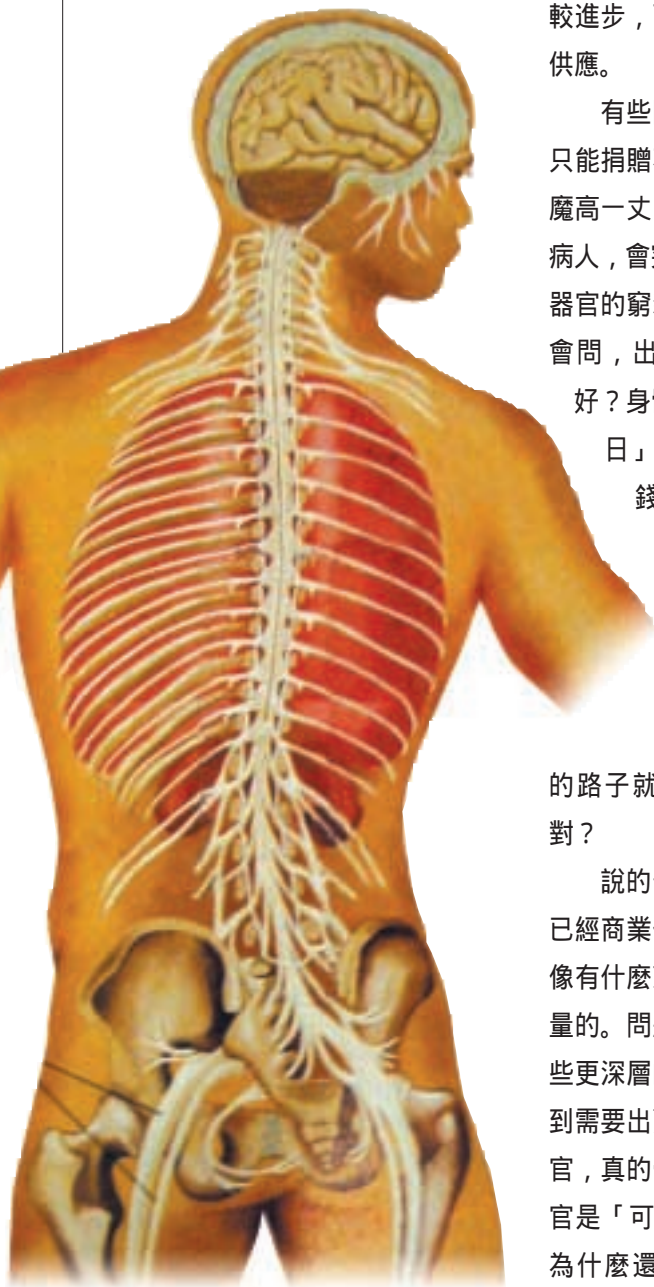
說的也是，我們人類社會如今已經商業化到這種地步了，很難想像有什麼東西不能用經濟利益來衡量的。問題是，這個主張忽略了一些更深層的問題：為什麼會有人窮到需要出賣自己的器官？他們賣器官，真的覺得心甘情願嗎？如果器官是「可捐的」，而且絕對安全，為什麼還要花大錢才找得到人捐

呢？（這是個笨問題嗎？）如果可以賣蛋捲的話，有誰會願意出賣一去不回的器官？甚至連賣血都比賣器官來得簡單一些，因為血可以再生。資本主義的榮華富貴果真是建立在見血不掉淚的邏輯上。

果真如此，那我們就只能祈禱，如果有來生，千萬不要投胎到窮人世界裡，以免五臟六腑都可能不保，天曉得那時還有什麼東西是可以移植的。有些人主張以「能否再生」決定組織器官是不是可以買賣。可再生的，像是血液、部分皮膚等，一般而言捐出後不會危及身體的完整性，而心臟、腎臟、眼角膜、乃至四肢，捐出後就是另一回事了。

說到身體的完整性，對於許多亞洲人，上路的時候保有全屍是非常重要的。其實，身體完不完整是很普遍的價值。根據報導，因為人體組織器官有黑市存在，有些中南美國家的警察局或停屍間，死者家屬不在現場時，有人會偷偷摸摸地採收眼角膜或是其他器官。對於家屬而言，這是對死者莫大的污辱。有些受害者甚至一針見血地說，窮人死後比活著還有「價值」。

事實上，有些人類學者指出，移植醫學所需要的器官，供給不足的結果是人為因素導致的。志願捐贈器官的人意外身亡後，往往沒有及時摘取器官，因為缺乏適當的人力及技術，有時甚至是因為沒有買



主。許多可用的器官因此浪費了。另一個結果是，有錢人必須向窮人買器官。換言之，如果有適當的條件配合，器官移植的商業化程度是可以降低的。

除了經濟地位不平等所造成的器官買賣問題，人權問題也值得注意。有些國家的死刑犯常常成為器官的「捐贈」者，這些犯人究竟是否「同意捐贈」，外界並不清楚。有人指出，犯人的意願往往是在半逼半勸的情況中形成的，所以他們的「同意」與自由人的「同意」恐怕意義不同。這個現象引起了一些人權組織的關心。目前最受注意的，莫過於中國大陸的狀況了。

這個現象顯示出器官移植的另一個問題：到底誰握有身體、器官的所有權？身體器官的所有權是不是人權的一部分？我們常說：我的心肝、我的肺、我的胃、我的腎，但是「我」真的擁有我的身體的每個部分嗎？答案要看「我」是誰，是生是死，在哪個國家。其實就連「生死」的界定也常常會有問題。

上面提到的某些國家死刑犯的例子，顯示出他們一旦變成死刑

犯，身體就成了國家的財產。不重視人權的國家會說，都已經是死刑犯了，還有什麼權利要自己的器官？也因此常常會傳出先採收死刑犯的器官再行刑的事例，完全無視他們的痛苦。也因此有些人權組織曾指出，要死刑犯同意捐贈器官的做法其實是沒有什麼意義的。



死刑犯沒有身體所有權也許不令人太意外，但是一般老百姓其實也不見得好到哪裡去，有些中南美國家甚至強制規定，凡是有器官可用的死者，無論願不願意，都必須捐出器官，這樣的強制性，也顯示了人民身體所有權的淪落。難怪中南美洲最近一直流傳一個謠言，說是有陌生人或白人（尤其是美國人）四處誘拐擄掠小孩、無辜者，採收器官、組織。這種謠言是可能引起地方暴動的。理性的人或許會認為這是無知的人的無稽之談。但是謠言象徵性地代表了下層民眾的反抗

與世界觀。

另外一個值得重視的問題是生死的界定問題。現代醫學有所謂的腦死，顧名思義，腦袋死了但是身體還暖暖的、心臟還撲撲跳。腦死而不是停止呼吸、停止心跳，往往是採收可用器官的條件。對很多人，尤其是宗教界的人而言，這是很不可思議的。其實，更深一層的危機或許在於，一個人一旦被宣告死亡，他就喪失了许多人世間的權利，包括身體所有權。

我們可以想見，如果有個人，醫生宣布腦死了，而家人認為他還活著，醫生與家屬之間必然會有一番爭執。問題是，家屬有多少可以與醫學權威抗衡的力量？有人建議，醫生應該老實地跟家屬說明情況，而不是直接宣布死亡。例如，醫生可以說，這位病人已經回天乏術了，他現在正介於生與死之間，我們可不可以讓他安息並採收他的器官來幫助其他需要的人？也許，這是個比較負責的做法。但是，生死問題，事關重大，對於醫生的權威我們還是得有所警戒才是。

王秀雲

美國威斯康辛大學科學史博士候選人

數字不一定會說話——科技風險評估的盲點

李尚仁

今年九月，日本最大的電力公司「東京電力」爆發了嚴重的核能安全事件，根據《中國時報》的報導，日本政府調查發現，前蘇聯的韋諾堡核電廠在一九八六年發生嚴重災變之後，該公司自一九八七到一九九五年間共偽造了29件核電廠的安全檢查紀錄，像是原子爐圍阻體表面龜裂、耗損，都沒有列入紀錄。事件揭露，立即導致該公司自董事長以降數名高級主管辭職，且有數座核電廠停機接受檢查。

這個事件發生後，也引起我們原能會的關注，因為台電核一、二廠所使用的機組與日本發生狀況的機組，同樣是由奇異公司設計製造與負責大修期間反應爐爐心側板的結構安全檢修。另一方面，爭議不斷的核四工程又有了新問題，繼今年四月發現反應爐基座銲接品質因包商偷工減料造成缺陷之後，最近又在基座的輔助鈹上發現細微裂痕，必須做進一步評估，因此，核四復工將大為延後。

在看到這幾則新聞時，我馬上就想到今年夏天接受教育部「台灣科技與社會網路」計畫以及清華大學「科技與社會中心」邀請來台的溫恩（Brian Wynne）教授的演講。溫恩專門研究科技與環保的關



係，以及新科技造成的社會爭議。他曾對英國核電廠與核燃料再處理廠所引發的環保爭議與民眾抗爭，做過深入研究，對核能議題有深刻的理解。他深入淺出的演講，對於

多年來身陷核能爭議的台灣可以有重要的啟發，值得在此引述介紹。

溫恩指出，當核電專家談到核能風險時，往往只考量單一核電廠發生意外的機率，卻忽略了支持核電廠運作的整個網絡所帶來的風險。例如，核燃料生產與運輸的風險、核廢料儲存與再處理的風險，甚至開採鈾礦時工人面臨的風險等等，都沒有列入計算。許多與社會文化相關的人為因素，也沒有包括在內。

九一一之後，大家都曉得，如果恐怖分子攻擊核電廠，或盜取核廢料來製造「骯髒炸彈」，會有何可怕後果，然而當初核電風險評估卻沒有考慮到這種可能。此外，核電廠營運必須要有高素質的人員以及高標準的管理文化。韋諾堡核災之所以發生，就和蘇聯沒落、核電廠人員待遇不佳、士氣低落有關。這次日本的核安弊案也和管理文化有關。這些社會因素，並不在核能專家風險評估的範圍之內。但誰能否定這樣

的「風險」和實際的核能安全無關呢？

溫恩認為，目前科技界這套化約式的風險評估有其歷史淵源，它起源於早期歐洲的航海貿易，由於海運有許多的風險，如暴風雨、海盜等等，一旦船貨出事就會造成商業損失。商人為了避免這類意外造成營運困難，就發明了一套計算風險的方式，以過去出事的機率來預估可能的損失，再透過保險制度，由各商家繳交的保費來共同分擔風險。這種風險評估完全在商言商，純粹就船貨金額與出事機率做數字計算，不涉及人命、倫理、風俗傳統等等的價值判斷。此一傳統的風險概念，再加上工程學上關於機件故障的機率計算（也是種純粹數字計算），就構成了常見於目前科技界的化約式、數字掛帥的「風險評估」。

數字化的風險評估並沒有把不同科技的風險在性質上的巨大差異

列入考量，因為一般統計式的風險評估都是「代價 × 發生機率 = 風險」，於是代價很低但機率很高的風險與代價很高但發生機率很低的風險，在這種計算方式下就毫無差別。因此，專家與科技官僚往往會講出「睡在核電廠旁邊所受的輻射劑量比睡在兩個女人中間還少」這類的說法，以為這種混為一談的說辭就可打消民眾合理的關切與不安。

然而，核能的風險和汽車發生機械故障或船貨發生沉船意外的風險，在「性質」上卻是大不相同。貨物丟了，保險理賠了事。核電廠災變的規模與嚴重性，卻往往是難以挽回、無法負擔的，沒有任何保險公司能承保理賠得起。一旦發生嚴重核災，從電力公司到政府，沒有人能真正負得起責任。這和工廠

失火時，保險公司理賠、主管下臺就算負責，是完全不同的狀況。

因此，核電專家把科技風險類比為日常生活常見風險的說法，不只難以說服民眾，反而更會讓民眾覺得這些專家與官僚的態度傲慢、言詞誇張而不可信任。民眾還會很合理地把主管單位這種行為態度列入風險考量，覺得以這種托大的態度來管理重大科技，會使得意外發生的可能性大為提高。

此外，大家都知道，當我們學會一種新技能或從事一個新工作時，剛開始通常都會謹慎戒懼，然而一旦日久熟練而成為例行公事之後，有時就會失去該有的謹慎小心，甚至會做出偷懶省力的取巧行為，結果反而容易造成危險。數年前，日本發生一場嚴重的輻射外洩事件，也是因為技術人員在核燃料棒再處理程序中，因為想早點下班，省略

正常程序的操作時間而導致意外。結果不只技術人員一死一重傷，附近居民也暴露在輻射污染下，必須疏散與接受醫療追蹤。因此，要維持一流的管理文化，需要有獨立的監督單位時時進行嚴格而密集的監督。

溫恩教授指出，當歐盟或是英



國政府面臨新科技引發的爭議事件而徵詢他的意見時，他都會強調一定要把評估、監督單位和執行單位徹底分離，前者一定要完全獨立自主。這一點其實是政治上或管理上的常識，我們都知道，公司的會計與執行部門要分離，政府必須立法、行政、司法三權分立，彼此監督制衡。因此，科技的評估與監督單位一定要獨立且具有公信力，不能和推動此一科技的產業或政府機關有任何利益瓜葛。

然而，在推動具有高度商業價值、牽涉龐大利益的科技時，往往該科技的專家乃至政府機關，就在扮演著推手的角色，而非獨立超然的評估與監督單位。因此，他們即使引用再多的數據與報告，信誓旦旦地保證，也難以取信於民眾。民眾不是盲目的傻瓜，他們會注意到那些拍胸脯保證安全無虞的單位，到底是獨立公正還是裁判兼推銷員。如果是後者，那麼民眾會很合理的懷疑這類保證與風險評估的可信程度。

有效的監督也不一定能做得

到。例如，這次日本發生核安弊端，我們原能會立刻要求檢驗台電核安的核研所調閱過去的安檢紀錄與監視錄影帶，卻發現多年累積下的錄影帶多達兩百餘捲，清查起來曠日費時。溫恩教授自己則舉了英國的狂牛病危機為例。

在狂牛病發生後，英國政府宣稱已採取有效的因應措施，英國牛肉安全無虞。然而，歐盟官員調查卻發現，英國不少屠宰場並沒有依照規定將屠體的脊髓等具有高感染力的神經組織清除乾淨，於是下令禁止進口英國牛肉。造成這問題的原因之一，是因為屠宰場的工作緊湊繁重講求快速，仔細清除這些神經組織卻相當耗時耗工，因此，工作人員常常馬虎帶過。這時，衛生單位的監督責任重大。可是，全英國的屠宰場為數眾多，真要有效監督可說困難重重。此外，英國農業部長為了替英國牛肉說話，對外宣稱狂牛病已受控制，這也使得屠宰場的管理者與工人產生懈怠，覺得「既然沒有問題了，幹嘛如此大費周章」。英國政府有些上級主管單

位甚至還刻意壓下地方衛生官員對於狂牛病威脅的警告，以免消息傳出，傷害英國農業經濟。結果就導致了對風險的錯估，並且造成更大的健康危害與經濟損失。

組織惰性、官僚作風與政經利益的涉入，都會導致對科技運作的監督失效，這也是科技所涉及的重要風險之一。然而，目前這種數字化約的科技風險評估常忽略它們，結果往往導致嚴重低估某些科技的風險與成本。

今天，科技創新走向商業化應用的速度日益加快，使我們面對許多新的科技以及它們所帶來的未知風險，像是近年生物科技所產生的社會、政治爭議就層出不窮。如何找到一個更完善、更符合民主原則的科技風險評估方式與科技決策制度，是我們面臨的重大挑戰。溫恩教授的研究告訴我們，「科技與社會研究」在這方面可以做出重大貢獻。

李尚仁

台大醫學院社會醫學科

瘧疾研究大躍進

一包括惠康基金會桑格中心、帝國學院、倫敦衛生與熱帶醫學研究院的國際研究團隊，已成功破解瘧疾寄生蟲及其寄主蚊子的基因碼，加上對人類基因的知識，將有助於開發新的瘧疾藥物或療法。每年全球約有二百七十萬人口死於瘧疾。有關的報導刊登於《自然》(Nature)雜誌上。【The Times, The Independent, 2002年10月3日】

及早發現，及早治療什麼？

王秀雲

預防醫學的概念，大概是十九世紀以來無數流行病經驗促成的重大公共衛生成就。所謂「及早發現及早治療」不但是現代人的生活常識，也反映了現代人的疾病觀。在流行病猖狂的時代裡，這的確是個有效的策略，許多疫情確實可以及早控制。直到今天，早發現早治療也是癌症防治的重要理念。在資訊爆發的現代，似乎任何資訊都是重要的，何況是有關自身健康的資訊。

但是，在醫療科技發達的今天，在一些極端的狀況下，「及早發現及早治療」會有許多意料不到的問題。為什麼？我們先解剖這個概念成立的必要條件。

首先，它預設了當事者或是病人本身具有相當程度的自我發現能力，也就是說，病人有相當的基本知識與警覺性，並且相信早發現的好處。病人的知識程度完全有賴於公共衛生、預防醫學的推廣程度，或是醫療體系將定期檢查或是醫生問診制度化。至於早發現是否有益，尤其是癌症，其實很多人相當懷疑。最常見的就是，不發現還好，一發現就通常已經太晚，而且因為發現這個事實，反而使身體健

康急速下滑，這一點常是很多人避免健康檢查的理由。

其次，到底多早算早，很難有定論。以癌症為例，通常我們會根據癌症分期來判斷到底在哪一期發現時算是早。如果某一種癌症有四期之分，那麼第一期就發現大概可以算是早，如果到了第三或第四期才發現，我們大概會說為時已晚，而我們會作此判斷多多少少是根據不同期癌症存活率的統計數字。但是大部分稍微有些反省能力的醫生都會告訴我們，對於個別的病人而言，統計數字並沒有太大意義，因為對於個別病人而言，不是成功就是失敗，絕不會有百分之三十七活著或是百分之六十三死亡的狀態。

「及早發現」同時也預設了發現的方法就在我們的手上，所以可隨時使用。但是，病人自己發現的例子大部分都只是症狀的層次，真正的診斷與確定都必須經過比較複雜的醫學檢驗才能成立。所以，及早發現並不是很單純的個人行為，它也牽涉了不同專科醫師對不同檢驗結果的解讀能力與警覺性，甚至整個醫療系統對於病人的處理流程。乳癌就是個很好的例子。雖然我們有許多醫療儀器可以偵測早期

腫瘤，但是到底是惡性腫瘤或只是正常的組織，不同的醫師常常會有不同的判讀。有時一個超音波專家可能會高估一個組織腫瘤的機率，但是另一個專家卻只消用針筒就可以決定該組織不過是乳汁堆積的結果。

至於「及早治療」，問題就更複雜了。早治療其實是建立在只要發現就可以治療的基礎上。但是，並不是所有現代醫學定義的「疾病」都是可以治療的，這又牽涉到一個因為現代醫學進步所帶來的矛盾現象。現代醫學有許多方法可以檢查出我們的身體甚至基因「不正常」的現象，但是，這些檢查的目的或意義是什麼，往往連醫生、科學家都不很清楚。不同的專科醫師無法判讀一些他們專業之外的檢驗結果並不罕見，這是現代醫學分科精細帶來的「進步」成果。有些「不正常」結果往往沒有太大的意義。「病人」本身並不感覺到生病，或是根本就沒病，有些例子則只不過是某個基因的結構序列被視為「不正常」，而且這個所謂的不正常基因並沒有製造出病徵。

談到這裡，讀者的反應也許會是，如果一個檢驗無法證實或是預

測一個人的健康狀況，那麼還可以算是檢驗嗎，檢驗的意義不是完全喪失了嗎？如果有一項這種檢驗，我們要不要，或是需不需要知道？也許我們會預期許多人應該會拒絕這種無意義的資訊，以免無謂的煩惱。但意外的是，以美國為例，很多具有相當醫學常識的人認為，如果有這種檢驗存在，無論如何，被知會是他們應有的權利。問題是，一個並不常見的檢驗，背後的複雜意義並不是每個具有醫學常識的人可以理解的，更何況醫生可能不清

楚或是不願意或是沒時間提供解釋給這些當事人。所以，知道自己有這種「不正常」的檢驗結果，往往不會導致「及早治療」，因為沒病可治，反而是帶來心理壓力。

所以，這種科學檢驗的得失很難評估。這種情形要是牽扯到醫療研究的倫理問題，那就更複雜了。最近，美國威斯康辛州的醫學科學家們，因為從事對囊腫性纖維病變（cystic fibrosis，簡稱CF）早檢驗早治療的研究，受到研究對象控告，引起了有關研究倫理的爭議。

CF是一種在亞洲人中鮮少發生的遺傳性疾病，全美國大約也僅有三萬個病患。這個疾病，必須父母雙方均帶有CF隱性基因，而且孩子正巧分別從父母得到兩個CF基因，難怪CF的例子並不多。CF患者一般在四歲之前會發現，症狀通常是分泌過多不正常且黏稠的黏液，因為無法排除，所以形成囊泡而最後囊泡纖維化。這些黏液往往阻礙胰臟酵素傳送到小腸，以致食物的消化產生問題，因此，營養不良是主要的問題。過去CF的致命率相當高，病人常常無法活過幼兒期，而目前因為醫學進步，大部分病人可以活到三十歲以上。

在CF研究初期，醫學研究者發現，及早發現的許多例子裡，有些因為及早治療，反而病情加重。例如，從前以為CF患者由於肺部有黏液，所以血液裡氧氣不足，治療方針之一就是供給高濃度的氧氣，哪裡知道氧氣濃度過高反而有毒性。因此，為了了解新生嬰兒的CF篩檢是不是有助於「及早治療」，一九八〇年代，一群威斯康辛州的醫學研究者及醫學倫理家合作進行了一項全州性的CF大型研究。

為什麼醫學倫理家會在研究群中？這就是這個研究對象及問題的複雜之處。因為每個實驗都需要有對照組，若要知道「及早發現」的新生嬰兒CF病例是否能享受「及



早治療」的好處，就意味著實驗對象中必然有一組「不早發現所以不早治療」的病例。問題是，誰要當「不早發現所以不早治療」的那一組？研究者不可能徵詢研究對象的父母：「為了研究的目的，我們雖然發現你們的寶寶有CF，但是我們決定不施予任何的治療，你同不同意？」不用說，答案當然是不同意。最後，這個研究群設計了一個可以避免這個難題的研究。首先，他們將幾年之內的所有新生兒任意地分成兩組，實驗組所有的新生兒均接受篩檢，篩檢結果如果是陽性，就通知父母，並徵求同意進行營養治療。不用說，百分之百的父母都同意。至於對照組，他們設計了一個流程，在這個流程中，雖然所有的新生兒也都接受篩檢，但是結果無人可以得知，直到四年之後，因為若有CF，四年之內也該發現了。

這個實驗的設計就是為了避免醫學法律糾紛及倫理問題，但是這群研究者還是難逃被告的命運。對照組中一個CF陽性嬰兒的父母，提出控訴的理由是，他們沒有及時被告知篩檢結果，使得他們在無知的情形之下生下第二胎。研究者的辯護是，CF的研究並沒有蓄意不讓原告得知篩檢的結果，因為結果在四年內並沒有被讀取，所以基本

上沒人知道篩檢結果。也就是說，如果沒有這個實驗研究，原告也同樣要透過自己發現才會知道他們的小孩有CF，所以研究者並沒有損害被告的權益。

我們也許可以體會醫學研究者是在從事這項研究所面臨的倫理難題，但是我們也不禁要問，在醫學



研究目的之外（以這個例子而言，及早治療的損益），醫學研究者及醫學倫理學者是不是也要考慮到一些相關的問題？例如，即使及早治療的好壞尚未有定論，但是可以想見，如果一對夫婦得知他們的第一胎是CF陽性，他們在作未來生育決定時勢必會受影響。況且，一旦被分到對照組之後，即使他們不知道篩檢結果，他們還是實驗對象，因此，研究者與實驗對象之間的倫理問題還是存在，所以，篩檢結果

的延後「得知」顯然還是有問題。

CF這個例子有意思的地方，在於實驗對象，包括潛在的CF陽性嬰兒的父母，並沒有主動要求篩檢，所以研究者可以辯說，他們雖然沒有告知原告篩檢結果，但是沒有損害原告的權益。原告是在一般求診過程中才發現嬰兒為CF陽性，然後才決定控告研究者。這或許可以說明，疾病或是任何的所謂不正常的「發現」，並不一定是單純的。CF研究中的對照組可以說是「有結果但是不知道」，因為研究者為了避免某種倫理問題，反而造成了另一種倫理問題。

總之，我們至少可以說，「及早發現」不見得是為了要「及早治療」。在分子生物學發達的今天，許多醫學檢驗似乎都是針對某些基因的行動，而這個行動往往轉化成某些人的生育方針。不談生育問題，許多的醫學檢驗就沒有什麼特別的作用。問題是，為什麼人們會因為一個不正常的基因而決定要不要下一代？因為人們要生的是將來可以貢獻社會家庭的小孩，而不是會成為負擔的小孩？因此可以說，遺傳科學強化且提早了人們生育投資成本的計算？

王秀雲

美國威斯康辛大學科學史博士候選人