



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)