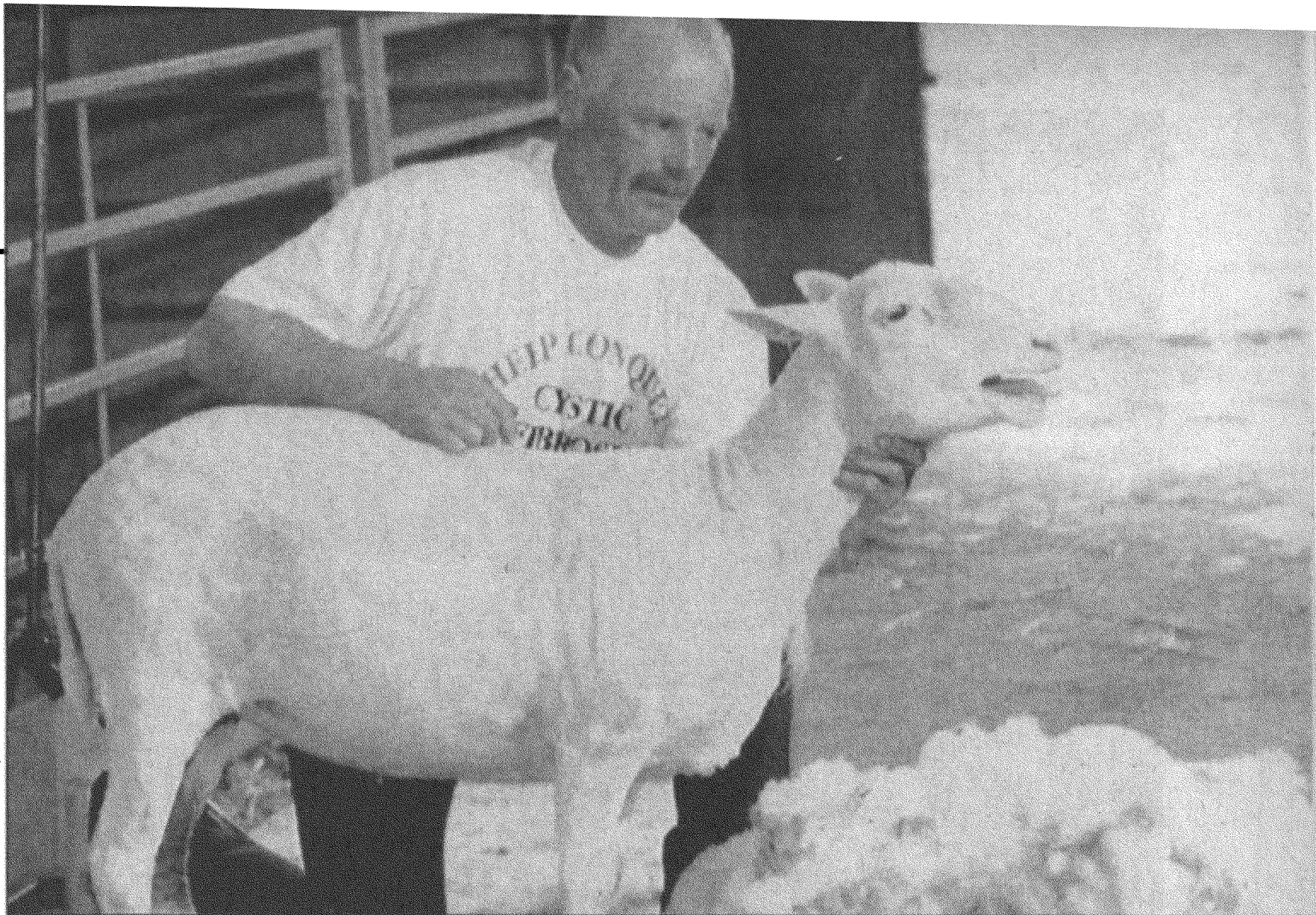


## 戴森眼中科學的

## 「善」與「惡」

文◎林孝信



複製羊出現後，可能會引發另一波倫理論戰。

攝影／美聯社

「我們勞工要的是什麼？  
我們要蓋校舍、少蓋監獄；

多出書、少造槍；  
多學習、少遊蕩；

多休息、少貪婪；  
多一些正義，少一些報復；  
我們要較多機會去成長我們善良的本性。」

一篇文章，開頭引用了美國勞動聯盟(American Federation of Labor)創盟主席鞏柏(Samuel Gompers)的演講名句，是工運分子在討論勞工問題嗎？錯了，這是科學家在討論科學倫理。作者是有名的理論物理學家弗利曼·戴森(Freeman Dyson)，在四〇年代曾與費曼(R. Feynman)等人共同奠定量子電動力學的基礎，也是科普書的作者，國內讀者應不陌生。這樣一個彷彿屬於象牙塔的蛋頭學者，居然文章一劈頭就引述「社會流氓」的講話，到底他要表達什麼？

## 科學影響社會各層面

自從英國科學家從成熟細胞中複製高等動物成功後，科學的倫理問題再次成了全世界輿論注

意的焦點。科學求真、倫理求善，真和善是否可以得兼？這一直是人們爭論不休的大問題。從追求真理的角度來看，倫理教條往往阻礙科學家的研究。哥白尼的科學革命引起以強調揚善抑惡的宗教人士的壓抑，是為明證。十九世紀德國學術的蓬勃發展，得力於學術自由與獨立的確立。外力如果干預科學家的研究，規範學者那些題目不可以研究，那樣的方法不可以使用；其情形就如政府立法規範新聞記者那些題材不准採訪一樣，必然妨害新聞自由，造成愚民的社會。因此，任何外在力量，不論是政府機構、宗教團體或其他力量，如果強行規範學者的研究，必然造成學術的萎縮，一樣會導致愚民的社會。

戴森認為，自由市場主導下的科技是不可  
能有利於窮人。科技必須由倫理來導向，  
才可能為善。為此目的，必須發動各種倫  
理力量，包括宗教。

動物複製如果成功而且普遍化，將會出現什麼局面更是令人擔心。由於科學成果所可能產生的影響力實在太大了，其程度要比新聞記者濫用新聞自由嚴重得多。我們無法忽視。

戴森在紐約書評(The New York Review of Books)四月八日的長文：「科學可以是倫理的嗎？」中，

對科學的倫理問題進行深一步的考察。他的著眼點不僅在鉅大的傷害，如原子



反核運動的成功，印證了倫理的力量。

攝影／美聯社

武器的倫理問題，而在科學對社會一般的影響上。因為科學對社會的影響深入社會的各個層面，探討其倫理自然不能祇局限在一些鉅大的事件上。戴森認為，整個十九世紀，科學都是在造福人類，是善的；祇有到了本世紀，特別是近半世紀以下，科學才為「惡」。

什麼是「善」與「惡」的標準呢？戴森認為，當科學的成果能改善窮人生活，則為「善」；如果祇提供富人或富國的「玩具」，而對多數窮人無助，那便是「惡」。如何改善窮人生活，包括蓋更多的學校、印更多的書，容許工人有更多休閒等等，是戴森對科學倫

理的中心思想，這正是戴森引述勞工領袖演講詞的原因。

### 科學對社會要負責任

不幸地，現存社會卻相反：槍枝氾濫、監牢不斷增蓋、人心貪婪，對於這些現象，戴森認為主因在於社會缺乏正義以及自由市場意識形

態。但是，科學有沒有責任？

答案是肯定的。因為近半世紀以來，科學研究的方向，愈來愈偏向有利可圖的地方。目前，科技的產品，往往是少數有錢人，或富有的政府才「玩」得起。窮人與科技產品愈來愈疏遠，從前科技產品，例如電燈、電話、摩托車、抗生素等等，窮人多半負擔得起，貧富均霑科技成果，減少了社會不義的程度。科學因而具有「平等化」的功能。而今，科技產品愈來愈昂貴，貧富差距拉大，社會也就日益不義，對今日社會問題，科學是有責任的。

如何改進這現象？在這裡，戴森並不把責任放在科學家身上，並不要求科學家「心靈改革」。戴森是從社會學的角度來探討這個問題。他指出，科學研究的取向，主要由經費支助者來決定的。在美國，研究撥款委員會成員，對純科學而言是同行科學家，對應用科學而言是企業界的經理人員。前者受限於同僚評論及其他派閥影響，多半撥給熱門的項目；後者則著眼於產品開發後的獲利性。兩者都忽略多數窮人所需要的科技。因此，歸根就底，這是既有體制下保留現有關係的自我再生產。戴

森走筆至此，似乎覺得這個惡性循環難以解套，祇能期待未來倫理的進步來治療這個病態。

### 倫理進步是唯一途徑

既然倫理的進步是解決的唯一途徑，戴森充滿期待的呼籲人們重視倫理的功能。他舉環保運動為例，認為環保運動成功地禁止美國核能電廠的興建，甚至核子武器的生產。戴森因而認為，倫理可以比政治或經濟更有力量。但是，戴森遺憾地提出，目前環保運動太重視對科技弊病的批評，而較少正面地提出科技可以如何為善的方向。要之，戴森認為，自由市場主導下的科技是不可能有其於窮人。科技必須由倫理來導向，才可能為善。為此目的，必須發動各種倫理力量，包括宗教。

戴森對科學倫理的討論，讓我們看到歐美科學家，兼具深厚人文素養及社會關懷的一面。這也許是西方通識教育成功的一個表徵。相比之下，台灣的學者在面對成羊複製成功的重大新聞時，表明「這種複製技術我已有之」比探討這個科學進展的社會倫理意涵來得更急切。配合他的社會關懷，戴森還具備了社會分析能

力。他敏銳地看到，科學倫理如果為惡，也透過自由市場的機制以及社會的不正義而發生作用的。但他並未推到另一個極端，認為科學家都沒有責任，但這個責任又是透過另一個社會機制而出現的。凡此種種，都可看出一個自然科學家對社會洞察力之深刻。

### 遺傳基因工程影響

#### 尚待討論

然而，科學的社會倫理，不祇限於對善惡形成的社會分析。倫理必然涉及規範個人行為的部分。面對科學之可能為惡，科學家應當如何因應？科學家不能把所有的罪過都諉諸於體制與政客的操縱，若然，則當年納粹德國科學家的助紂為虐也都可以原諒了。這裡甚至涉及科學家的養成教育中，應當包括那些社會關懷的部分。此外，雖然戴森文中也提及遺傳基因工程所可能引發的倫理問題，但卻一筆帶過，祇強調類如複製高等動物，是無可避免的未來事實；但對其複雜的社會影響則未著力分析。

也許，在一篇文章中，戴森無法遍論各個領域，但這些都是重要問題，期待台灣的科學家們也一同來討論。

# 火星上如有生命

## 跟地球有相同祖宗？

文◎林孝信

如果火星的確有過生命體；而且火星上的岩石能夠因為與星際岩石碰撞彈跳，而最終落到地球上，那麼，有沒有可能火星的生命種子殖民到地球？札爾教授說：「說不定我們都是火星。」

書名：《The Planet Mars: A History of Observation & Discovery》

作者：Sheehan, William

出版：The Univ. of Arizona Press

年代：1996

書名：《The Hunt for Life on Mars》

作者：Goldsmith, Donald

出版：Penguin

年代：1997

書名：《Water on Mars》

作者：Carr, Michael H.

出版：Oxford Univ. Press

年代：1996

一 十一年前「海盜號」太空船從火星地面上拍攝的照片，已證實火星上根本沒有水，更沒有灌溉溝渠及具有高等文化的生物存在。根據地球生物的化學反應要素，沒有水就不可能有生命存在。因此，百多年前關於「火星」的猜測，二十年前就已在科學界中熄火了。

### 隕石中找到生命遺跡

但是，這幾年科學的新發現，又使這個似乎已釘上棺材釘的「火星生物論」重新復活了。

這涉及幾個大發現，其中最關鍵的是去年七、八月間從幾塊隕石中測出含有生物的遺跡，而這幾塊從南極洲找到的隕石，經過仔細的科學測驗，證實它們是形成於火星上，然後經過火星與星際岩塊碰撞而被敲離火星，孤獨地繞太陽運轉。最後與地球相吻，成了燃燒未完的流星隕石，而掉落在地球上。

科學家從過去水手號與海盜號太空船進入火星太空所獲得的大氣與土壤化學數據，確定這些隕石來自火星。並用同位素測年法，定出隕石形成時間，離開火星時間，以及墜入地球大氣時間。其中

一塊形成於四十五億年前，比地球任何最古老的岩石還早，地球上所發現最古老的岩石為三十八億年。

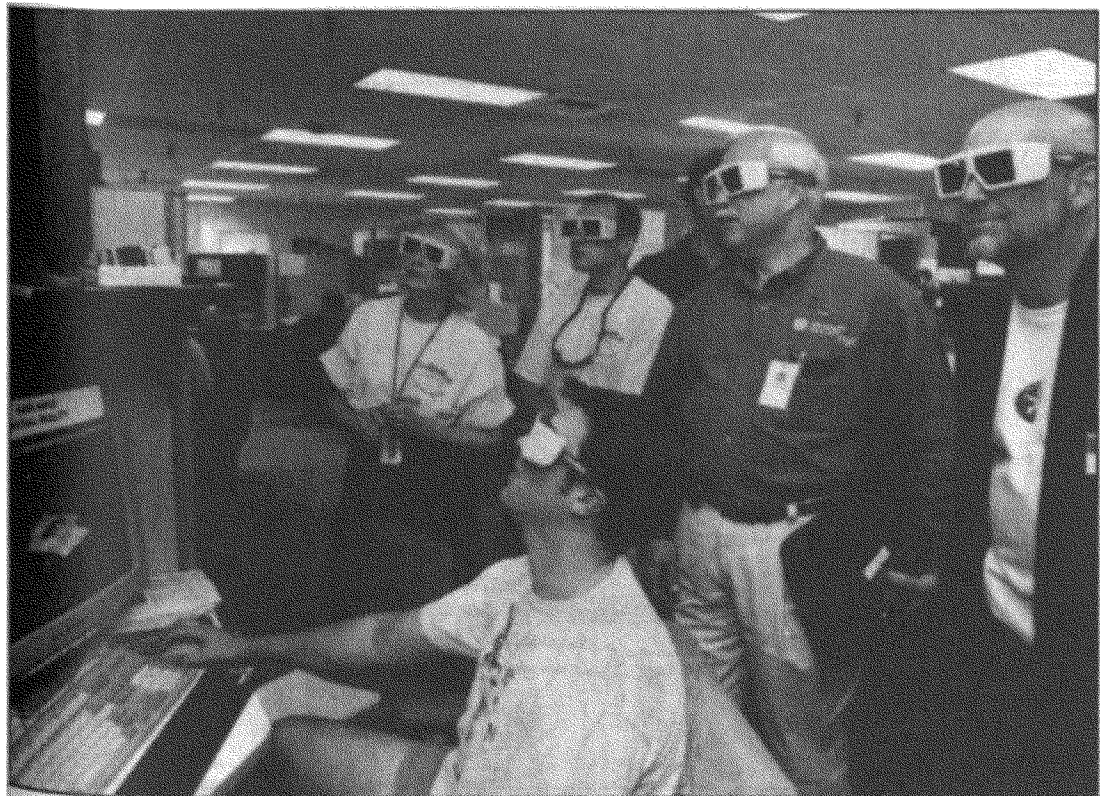
這些隕石中含有碳酸鹽的小顆粒，用精巧的雷射探測儀器，發現其中含有一種 P A H s 化合物，並且由這種化合物分布不均，確定他們是某些生命物質在

衰亡時產生的。

這個發現肯定在幾十億年前，火星上已經有生命物質存在。作出這個檢測的美國史丹佛大學化學家札爾 (Zare, Richard, 1939-) 為此興奮得——但也略帶恐懼——徹夜難眠。當他的成果通過了同行學術檢驗，而在 Science 學報出刊之前，美國總統為他舉行了記者招待會，正式宣布「火星上曾有生命物質」這個劃時代的發現。可惜拓荒者太空船的計劃已經完成，來不及加入進一步蒐集有關生物存在資料的儀器。

### 生命同源？

如果火星的確有過生命體；而且火星上的岩石能夠因為與星際岩石碰撞彈跳，而最終落到地球上，那麼，有沒有可能火星的生命種子殖民到地球？札爾教授說：「說不定我們都是火星。」



攝影 / 法新社  
火星探路任務控制中心的科學家及技師們，戴著三度空間眼鏡觀看「探路者」七月四日傳回的火星畫面。

【文接88頁】

要接受這個結論，要先解決一個難題：「一個生命體有沒有可能『冬眠』幾百萬年——或幾千萬年、幾億年，並在極度不良的環境——例如說，零下一兩百度的氣溫條件下存活，待到春暖花開的有利環境，重新復活？」生物學家發現，有些細菌的確有此能耐。祇要他們窩藏在岩石內，不受太陽紫外線、宇宙射線等之侵擾，的確有可能從火星搭隕石之便車到地球落地生根，繁衍子孫的。

當然，也有可能反其道而行，火星的生物原是從地球移殖過去的。天文學家發現，太陽系初形成的前十億年內，星際之間大石頭很多，各行星經常受到這些鉅大岩石的撞擊；星球內物質被彈撞出去而流落他星的機會要比今日大得多。地球與火星之間這種「交通車」還滿方便的。火星如有生物，很可能與地球是同一個祖宗。

生物遺傳的發現也可以側面支持這個論點。地球的物種多得數不清，可是其最關鍵的遺傳物質——DNA，不論高等生物或原始單細胞生物，都是由相同的化學分子所組成；都是雙螺旋；遺傳信息都是由相同的四個鹼基構成；都祇能製造

放大鏡

## 近兩年探索火星的三本書

**顏**色與行徑怪異的火星，吸引了從古到今天人們的注意。它的怪異行徑曾協助刻卜勒發現行星運動三之大規律。這個發現不僅肯定了哥白尼的日心說，且誘導牛頓進一步發現萬有引力、運動定律及微積分，對近代科學的興起影響至遠。到了百多年前，火星上是否有生物已成了科學家關心的焦點，時至今日，「拓荒者」的火星之旅，仍然帶有火星上是否有生命跡象的使命。

可以不誇張地說，對火星的好奇、想像、觀察、研究，伴隨著人類歷史發展的長河。這裏有史詩的浪漫，想像的瑰奇，哲理思索的雄辯，數理推算的繁雜細密，以及組織研究的氣魄與浩費。從窺探天體結構之理，到追究生命起源之秘，火星都提供人類最好的靈感與訊息。

這段貫穿人類文明歷史的探索大史譜，經由業餘天文學家Sheehan, W.的妙筆，呈現在一般讀者的面前，年代從古老文明到火星拓荒者啟程之前，都有引人入勝的介紹。

而如果你對「火星是否有生命」這一問題深感興趣，那麼Goldsmith的 *The Hunt for Life on Mars* 便不可錯過。這也是一本科普

書，不預設讀者是科學家。但對於相關的科學問題，例如測判定南極發現似隕石確實來自火星，如何檢驗隕石中的確含有生命物質的遺蹟跡等等，都有深入淺出的交代。

生命是需要水的。或許亙古之時，火星曾有充沛的液態水。那麼，那時火星有沒有可能有生命物？如果是，那麼這些生物今天是否還殘餘樓留下？也許在火星極地的冰帽裡？也許在火星深層岩石拘留的水中？不論如何，對火星上水的狀況的了解，是一個重要問題。Gold的近代，是這方面的學術著作，有描述到一九九四年人們對這方面的知識。這雖是學術作品，但多數地方所需預備知識並不多，具一般大學程度應可看懂大部分。

科學的研究早已進入專精化的時代。外行人常眩於科學理論的深奧而排斥她。在科學高度發展的時代，往往也是科學文盲最嚴重的時代。或許有鑑於此，近一、二十年來科普書日益蓬勃，以解決現代人科盲的問題。在火星熱的時候，筆者希望大家來讀本火星的科普書籍，從而增加對科學的了解，興趣與好奇心；而不祇是看熱鬧，或盲目崇拜科技萬能。 □

出二十個胺基酸。這些出奇的共通性，強烈地暗示地球的生命出自同源。

火星如有生命，它的遺傳物質會是什麼？這是探測火星

生命存在與否中，最有趣的一個問題。能不能容許有DNA之

外的遺傳物質？這樣的生物如

過存在，會是怎麼樣？這樣的

相作用，會有什麼後果？

這是許多有關生命起源的問題之一。在二十世紀即將結束

之前，我們發現對生命的瞭解還是這麼少。 □

# 探險尋找火星 人時 是否忘了地球上的 貧窮人？

文◎林孝信

**美**國太空總署在去年十二月四日發射的火星拓荒者 (Mars Pathfinder) 太空

船，經過七個月的飛航，終於在今年美國國慶日（七月四日）下午時刻按預訂計劃降落在火星地面上。太空船停定後四個小時，它所攜帶的探測車逗留者號開始透過太空船向地球傳訊號。主持這項研究的太空總署噴氣推進實驗室科學家們，便透過通訊指揮這個小狗般大小探測車收集火星地表岩石的有關資料。

## 花費重資研究

這個所費不少的太空計劃，是繼承一九五〇年代水手號 (Mariner) 系列探險及一九六〇年代海盜號 (Vikings) 系列探險。在中間停擺二十一年後，將有一系列太空船發射，大約每兩年一次，到二〇〇五年為止。之所以兩年一次，因為火星與地球轉速並不同步，大約每兩年有一次最接近點。

除了火星計劃之外，美國政

科學研究的成果與方向貴族化，科學研究不復具有往日「社會平等化」的功能。相反地，科學進展往往造成社會更加不平等。根據聯合國統計，地球的貧富兩極化日益擴大，營養不足乃至餓死人的情況日益嚴重之時，看到這些耗費不貲的太空探險不斷升空，似乎不是一個很協調的畫面。



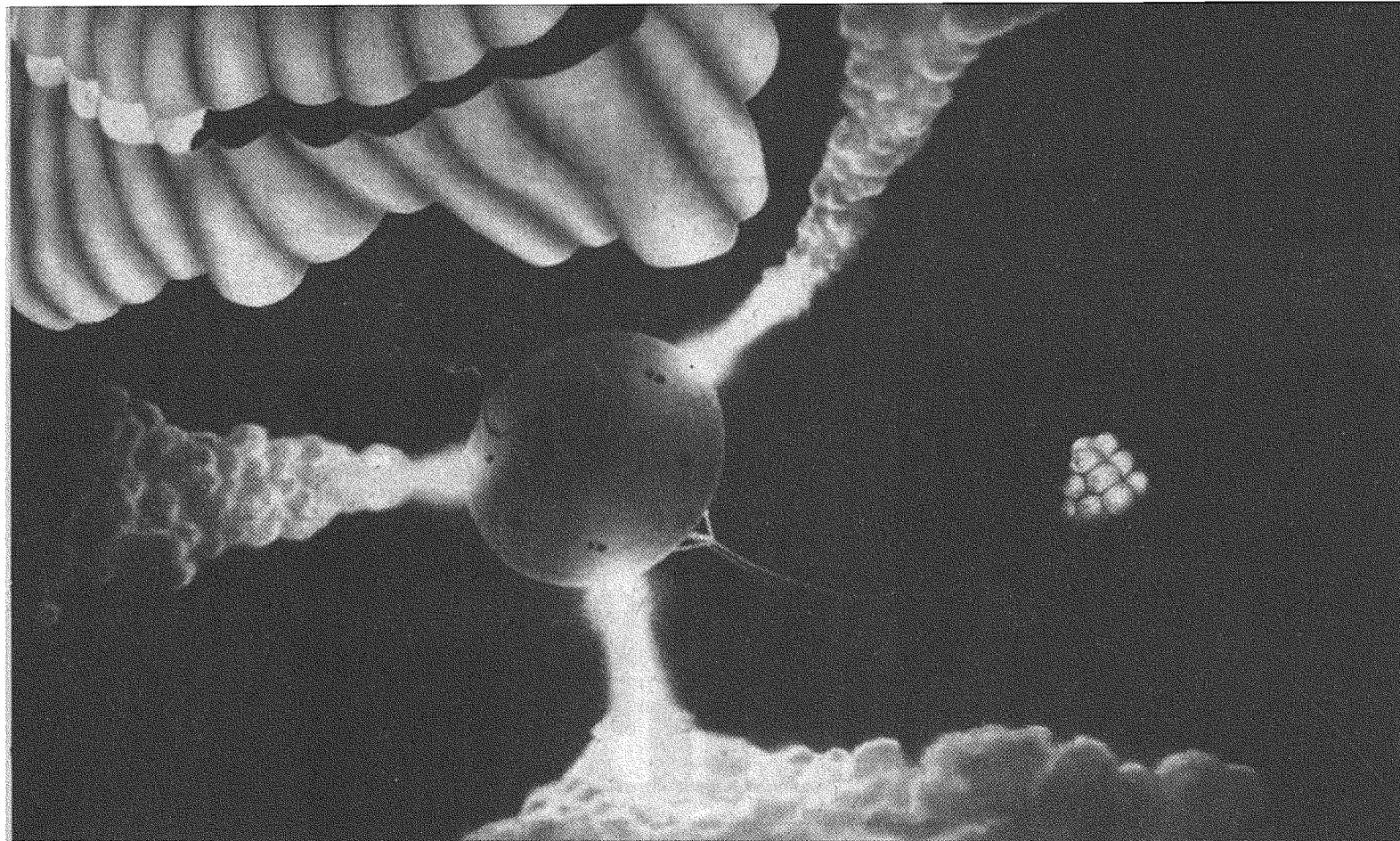
攝影／法新社  
探路者號降落時一個緩衝氣囊沒有適當收回，絆住了一個輪子，耽誤了探測車展開任務。

府在未來十年還有許多項太陽系研究計劃，主要都要發射太空船，分別研究小行星（已進行中）、三顆彗星、太陽風、水星表面，以及金星環境人造衛星等等。每項研究，都在美金兩億元左右。

花費這麼多錢的目的，主要在瞭解太陽系。以火星探險為例，收集火星上的地質與氣候資料，是拓荒者號的主要目的。從這些資料中，科學家可以進一步瞭解太陽系形成及演化的歷史，這對於我們瞭解地球自身的歷史，將有助益。

人類對火星從古以來就有許多觀察與想像。火星明顯的不規則行動與火紅的顏色，使中國及古希臘、羅馬都將它當作凶殺之星或神。它不規則行動使托勒密 (Ptolemy·Claudius) 的地心說得煞費苦心地為它增加周轉圓 (Epicycle)，才能解釋與觀測數據的差距。當然，這種太人為的修補最終還得讓位於哥白尼的日心說，促成日後的科學革命。

由於火星距地球很近，天文



探路者號在降落傘減速後進入火星的大氣層，由氣囊包裹彈跳降落，過程四分半鐘，一覽火星的地平線。

攝影／法新社

學家與業餘天文者都對它特別感興趣。在一百多年前他們用分辨率不高的望遠鏡觀測火星，「看到」火星表面上有許多線條，便誤以為那是一些人工灌溉渠道，從火星極地上的冰帽引水，而引發出火星人在此的種種猜想，日後成了無數科幻小說或電影的樣本。

### 昂貴的科學

此外，火星上兩極冰帽（其實主要是乾冰——二氧化碳的固態，但亦含有少量水分）亦支持了火星上有生物的可能性。這聯繫到科學上的一個長期問題：生命是怎麼來的？五〇

年代，芝加哥大學的米勒（Miller, Stanley）及尤雷（Urey, Harold）曾模仿他們認為地球早期的大氣組成與氣候條件做實驗，而成功地產生



了胺基酸分子。當時他們興奮地認為，這些自然形成的分子，有可能就是創造生命物質的序曲，從這裡科學家第一次提出一個非神學或臆測的生命起源說。但後來天文學研究結果，認為早期生命形成之初地球的大氣中並無氧氣，此與米勒——尤雷的假定不同。不少人便轉而尋求外來說，其中來自火星最常被提及。這個爭論過程曲折，迄無定論。然而，這也是研究火星的科學課題之一。

火星的研究固然有其科學上的意義，但拓荒者事件，還呈現科學之外的社會意義。

首先是它昂貴的費用。每項太空計劃動輒數億美金，這項昂貴的研究，全世界大約祇有美、俄等少數國家才玩得起。其他國家最多祇能透過參與其中一兩項子計劃而分沾一點研究樂趣。長此以往，科學將愈來愈朝少數國家及少數權威專家集中，與一般民眾日益

遙遠。從而，這樣的研究成果，要如何使用也日益與平民脫節。科學研究的昂貴化，造成一般人對科學的疏離感，這是至今科學文盲日益嚴重的基本因素之一。

再者，由於科學研究的成果與方向貴族化，科學研究不復具有往日「社會平等化」的功能。相反地，科學進展往往造成社會更加不平等。根據聯合國統計，地球的貧富兩極化日益擴大，營養不足乃至餓死人的情況日益嚴重之時，看到這些耗費不貲的太空探險不斷升空，似乎不是一個很協調的畫面。總感到人類的知識在累積，但人類的智慧則在退步。

### 宣揚國威的手法

再次，拓荒者在國際媒體上占盡了鋒頭，而且選擇在美國國慶日正式登陸火星，這本身便具有高度的政治意涵。顯而易見，這是美國宣揚國威，宣揚美國科學研究成就，甚至

無形中宣揚美國制度優越的一個大製作。

這並不是說參與拓荒者研究的科學家們帶有政治目的在從事科學研究，而是這樣的「大科學」（Big Science）研究，本身必然被賦予一定的社會或政治意義。當然，美國政府官員會順勢利導地把它朝向有助於國家機器的鞏固與國際政治稱霸這一方向。這不僅是拓荒者號有此作用，許多其他「大科學」的研究成果，如氫彈、人造衛星、大型加速器、人體基因組計劃（Genome Project）等等，都自然地被賦予這層政治意義。事實上，冷戰時期的「大科學」計劃，都與美蘇爭霸分不開關係的。如今，雖然蘇聯已垮台，但美國依然獨霸世界。「大科學」這種政治作用並未消失。

科學家是无辜的。但就純粹時期德國科學家助紂為虐的極端例子，科學家要有社會責任感。這當然是一個不易把握分寸的問題。科學家也許認為他們祇是從事純粹的學術研究，成果的誤用不是他們的用意，更非他們所能干預；但科學成果作為政治工具是不爭的事實。這中間科學家難道毫無責任？這也許是科學倫理中最棘手問題之一。

# 物

理學家作實驗並不限於在傳統充滿了各種精密儀器的實驗室，至少紐約大學物理教授索卡 (Alan D. Sokal) 去年作

究」(Science Studies, 以「科學」本身為研究對象的學術分支)、「文化研究」(Culture Studies, 以「文化」為研

三個星期後，索卡把這件事的原委，以「一個物理學者的文化研究實驗」為文投於另一分期刊Lingua Franca一九九六年五

媒體也都提供篇幅供各方爭論。戰火也不限於美國及英國，法國的名社會學者拉圖 (Bruno Latour)，印度的女社會運動者

## 「科學與人文的另種對話」系列一

# 索卡事件點燃

文◎林孝信

# 罕見的科學戰爭

這場「科學戰爭」所代表的「科學與人文的另種對話」是在一個更大的歷史背景下發生的。這個歷史背景可以追溯到六〇年代科學被作為美國打越戰的幫凶所引起對科學價值的反省，而動搖了科學在兩百年來尊崇的地位。這個反應，也觸動了十八世紀以宣揚科學、理性與進步為主要內容的啟蒙運動；而啟蒙運動又被認為是西方現代主義思潮的基石。從這裡「科學研究」就以顛覆現代主義為主旨的後現代主義接了軌。



索卡的贗品論文形同對後現代論述的挑釁。

攝影 / 林瑞慶

了一個關於「文化研究」的實驗。結果引來一場科學大論戰，戰火已延續一年多，尚未塵埃落定。而這場科學戰爭涉及面廣泛，觸動問題深刻，其影響恐怕要好幾年才能評估出來。

### 贗品論文引發論戰

索卡長年懷疑美國一部分人文學界——主要是從事「科學研

究對象的學問)，或是一般後現代主義——的學術嚴謹度滑落。這滑落不完全是能力不足，而是意識形態掛帥。因此，他作了一個實驗，投了一篇「贗品論文」給美國「文化研究」的一個重要期刊——《社會文本》(Social Text)，文章看來中規中矩，但內容上有很多胡說八道之處。結果竟然被刊登出來了！

／六月號。立刻引起學界極大的震撼與熱烈的論戰。一個網路站「Tason Walsh」從去年六月四日設「Sokal and Social Text」這一子站，在半年左右便有近萬名訪客進站閱讀。紐約時報、英國倫敦時報文學版、洛杉磯時報、美國「國家」(Nation)周刊、「異議分子」(Dissent)季刊，等等各種大眾

蘭達 (Meera Nanda) 都加入論戰之列。一個物理學家的文字實驗，為什麼會引起這麼熱烈的反應？首先，當然是這篇文章有些胡說八道之處實在是荒謬得離譜。例如，文中說，圓周率 $\pi$ 以及牛頓萬有引力常數G都具有歷史性，因此，不再是常數；又如，量子場論（一個關於原子核

及基本粒子——都是比原子還要小——的理論)居然可以用來證實拉克康(Lacan, Jacques)心理分析中的一些猜測。這一堆荒謬的夾棍能夠被編者所接受而刊登出來，正印證了作者事先的猜疑：某些人文學界的學術嚴謹度是下滑了。

### 量子論肯定後現代？

被刊登在Social Text上的論文：「逾越界線、邁向量子重力的變革詮釋學」，它的主旨在於用量子動力論來肯定後現代主義的一些主張，特別關於真理的社會建構性及相對性(也就是說，真理不再是絕對的、客觀的)。文中摻入錯誤的物理及數學知識。Social Text的編者不是科學家，當然看不懂；但糟糕是編者並未找一個物理學家來審稿。

然而，更嚴重是論文的推論方式。索卡故意將論文寫得前後不連貫，許多論斷都缺乏嚴謹的論述，「祇見權威的引句，文字遊戲，不當的類比及大膽的論斷」(索卡語)。這已不是編者缺乏科學知識所可解釋。這一點也正是索卡及其他一些自然科學家們對後現代主義者批評的焦點之一。他們認為，許多後現代主義的文章常寫得佶屈聱牙、深奧難懂，

用來掩飾思想的鬆弛。索卡仿照後現代主義者的文風而故意將該文寫得高深莫測，果然就被錄用了。

這樣一個從內容到推論都有問題的文章，編者為什麼要登它？索卡認為，這主要是它投合了編者的意識形態。索卡在文中大量引用了社會建構論者的著作，並在行文中極力誇讚之。

其實，就意識形態來說，索卡和這些後現代主義者是頗為接近的，他們都自許為左派。索卡也公開承認，幾乎所有的實際政治議題，包括涉及科學與技術的問題，他都站在Social Text的編者這一邊。但他不能苟同他們對待學術的態度——僅僅因為立場相同，就可以不在乎推論的嚴謹。索卡認為，這是不利於左派的發展。這是索卡在「贗品論文」背後動機之一。

政治之外，索卡也有意以「贗品論文」的反諷手法，來凸顯一個他和社會建構論者對真理觀的重大差異。從十八世紀歐洲啟蒙運動以來，科學總被認為是追求真理，幾乎所有的科學家都自認為在追求客觀的真理。但這種真理觀在近二、三十年來受到深究與挑戰，許多新起的「科學研究」

者質疑科學理論的絕對性與客觀性。還有人質疑物理世界「存在」本身的絕對性與客觀性。換言之，對這些較極端的人而言，物理世界是否客觀地存在實屬未知；所有企圖去認識物理世界事物的舉動，都必然涉及人的主觀以及社會上的利益與權力結構，因而不可能有真正客觀性存在。對物理世界實存的根本懷疑，是索卡及許多自然科學家們難以接受的論斷。這是索卡在事發後多次論戰中，一再強調的關切焦點。

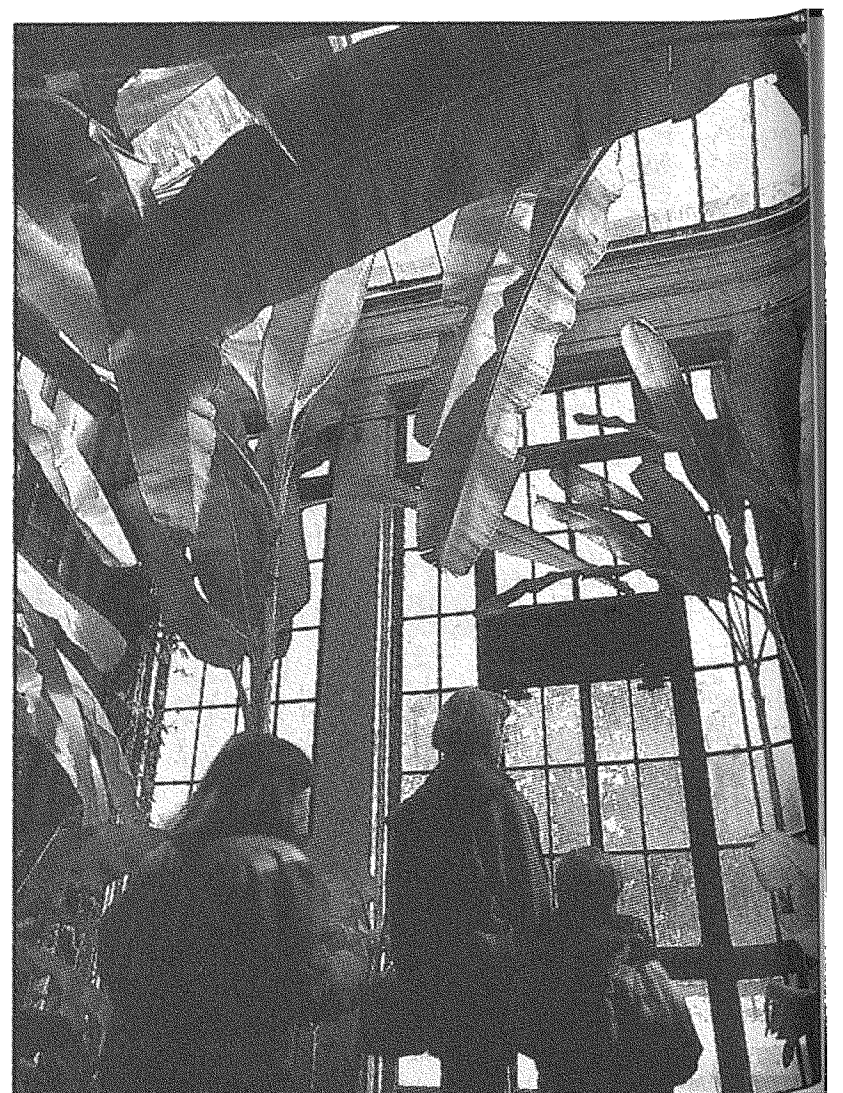
### 真理是否客觀存在？

不管是審稿嚴謹問題、真理的客觀性問題、或是學術與意識形態關係的問題，都是學術界關心已久的重大問題，而這一切，在索卡的一個巧妙的「實驗」中，全部都給挑起來了。論戰的熱烈，就不難想像了。

論戰在聲勢上當然索卡這一邊佔了上風。這是不難理解的。事件是由索卡主動設計的，Social Text這一邊祇能被动地應戰，特別是Social Text編者Andrew Ross與Bruce Robbins的答覆就顯得軟弱無力。在審稿問題上，他們祇能說明處理的經過——猜測這位

從不相識作者自動投稿的原因，信賴科學家專業上的能力等——，並且說明Social Text本來祇是一分同仁雜誌，直到四年前才開始接受外稿，而且性質是半學術半政治性的，因此並未建立嚴格審稿制度云云。

在真理客觀性問題上，這是論戰雙方最難有交集的地方，比較站在社會建構論方面的反應，一再強調真理的客觀性是個十分複雜的問題，不宜用是非題規範之。但這是索卡緊咬不放的重點。因此，有些回應，例如Stanley Aronowitz(他是Social Text的三位原始發起人之一)就公開聲明他並不懷疑物理世界的客觀存在。但是，Aronowitz緊接著又說，人們對於物理世界的知識不可能擺脫社會與文化的影響。因此，問題不在於物理世界是否存在，而在於知識



美國在越戰後開始有科學與理性的反動。  
攝影 / 林瑞慶



的「透明性」，亦即：關於物理世界客觀事實的知識是透過社會與文化這些介質傳達過來的，已非原來面貌。另有些回應則批判科學家的科學理性是實證主義式的、以及價值中立的科學觀。

論戰無可避免地常會引發一些情緒反應，或關於對方動機的猜測。據傳，哈佛

大學名社會生物學

家 E.O. Wilson 曾

說：「多元文化主

義等於真理相對主

義等於反對興建超

導超級對撞機等於

「科學研究」者或

「文化研究」者戴

上一頂紅帽子。另

方面，許多「科學

研究」者（例如

Andrew Ross、

Bruno Latour 等）

則指出，科學家之

所以挑起這場論

### 自然與人文界的對立

論戰雙方可大別為科學家與人文／社會科學家。有評論指出這是兩種文化對立的又一次表



攝影／莊子豪

是否存在著客觀的真理呢？

現。五〇年代 C.P. Snow 討論兩種文化對立時，將原因主要歸諸於知識爆炸，一個人難以兼通兩種不同領域的知識。但如果從「兩種文化」角度來考察索卡事件所引發的論戰，則兩者的對立有更本質的原因：雙方對科學真理與物理世界實際是否存在等等根本

問題上是有相當的歧義的。

索卡事件祇是這種「新兩種文化對立」的一個較戲劇性的高

潮。近一、二十年來，「科學研

究」的一些成果，逐漸改變了科

學史、科學哲學以及科學社會學對「科學」本身的看法，這些改

研究的科學家們所忽略的。然而，影響是逐漸滲透過來。科學家們忽然發現一股反理性、反科學的潮流迎面撲來。早在索卡事件的兩年前，兩位科學家已合寫了一本《高級迷信：學界左派及其對科學的爭議》(Gross, P. & Levitt, N., Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science, Baltimore: John Hopkins, 1994) 公開地回擊這股潮流。

為此，Social Text 組織了一個「科學戰爭」專號來反駁「高級迷信」。(索卡的這篇「贗品論文」便被排入這個專號發表。) 另外，紐約科學協會 (New York Academy of Science) 也在一九九五年舉行一個研討會：「逃離科學與理性」(The Flight from Science and Reason)，匯集諸多科學家來批判這一股他們認為的「反科學」潮流。可見，在索卡事件之前，「科學」與「人文」之間的「科學戰爭」已是炮火隆隆了。

索卡事件絕不祇是一個突發事件。

要之，這場「科學戰爭」所代表的「科學與人文的另種對話」是在一個更大的歷史背景下發生的。這個歷史背景可以追溯到六〇年代科學被作為美國打越

戰的幫凶所引起對科學價值的反省，而動搖了科學在兩百年來尊崇的地位。這個反應，也觸動了十八世紀以宣揚科學、理性與進步為主要內容的啟蒙運動；而啟蒙運動又被認為是西方現代主義思潮的基石。從這裡「科學研究」就與以顛覆現代主義為主旨的後現代主義接了軌。而後現代主義在文學評論、女性主義、文化研究、以及許多傳統社會科學領域都有密切的關係。因此，「科學戰爭」所觸動的對象不祇限於少數從事「科學研究」的學者，它是透過這樣的脈絡而涉及人文與社會科學的多數領域，科學家在「科學戰爭」中對抗的對象，是不折不扣多數人文與社會科學學者們。這是一場貨真價實的「兩種文化」的另種對話。

### 後現代與現代的糾葛

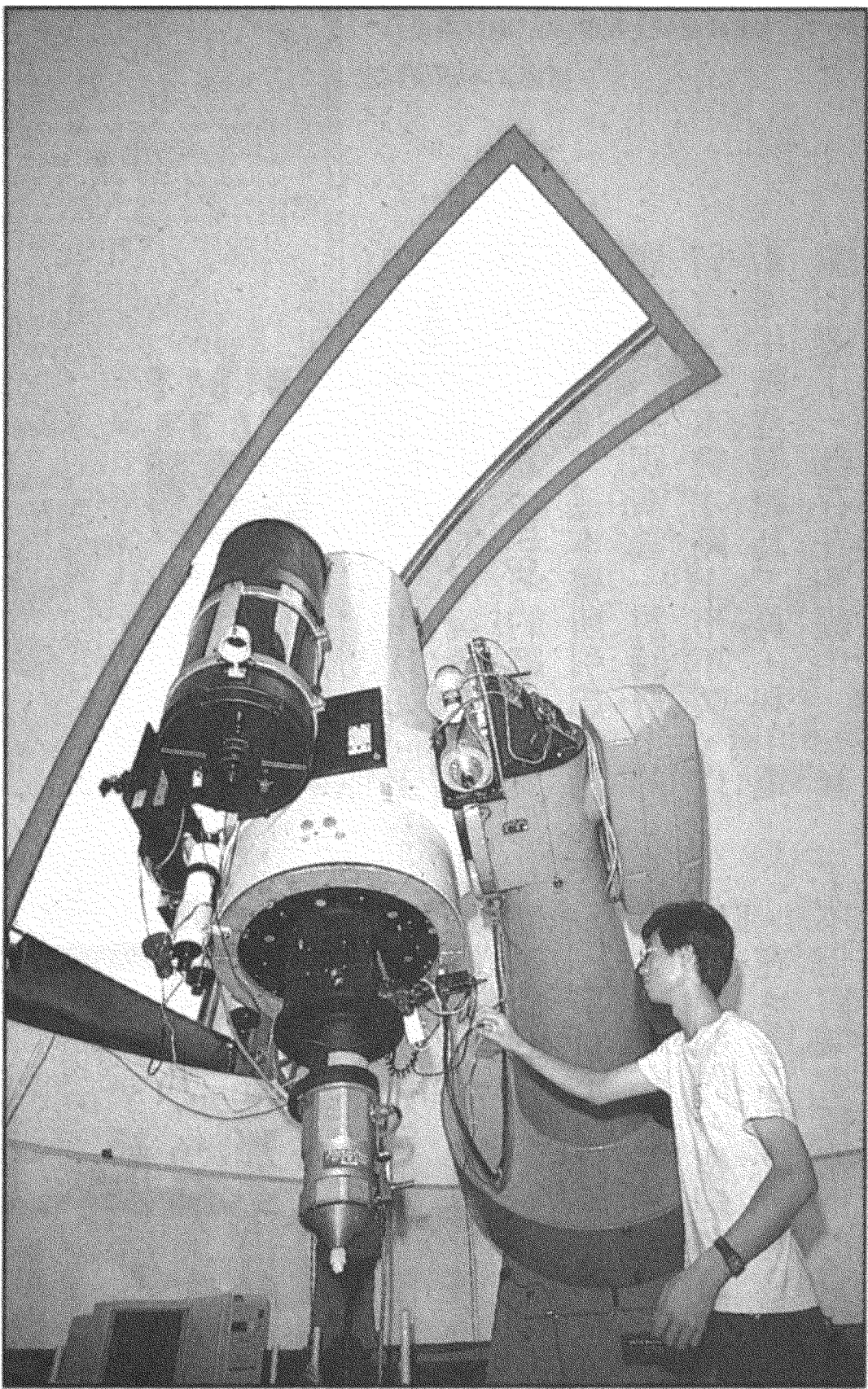
這個對話會有什麼結果，現在還言之過早，但至少把問題提出來，把兩者間的差異呈現出來，人類的知識是否經由這場論戰而重新整合起來，抑或造成更大的分歧，更多的敵對，則是尚難預料之事。另一方面，對科學發展會產生什麼影響，一般估計不大，但也不能等閒視之。最後，對於處在非西方傳統但又深受其影響的台灣學術，會有什麼啟發或影響，則更值得我們關切。☐

「科學與人文的另種對話」系列之二

# 偽科學、似科學、反科學

文◎林孝信

# 人文與學者百展開大轟轟炸



攝影／莊子豪  
反科學者認為科學理性讓人成了機械世界的一顆螺絲釘。

「科學戰爭」的主要論題並不是人文學者在「索卡事件」中暴露的瑕疵，而是關於「科學」的真理觀；科學研究與權力關係；科學與非科學界線，科學研究為誰而做、嘉惠了誰；為何女性科學家特別少等等有關科學的各種問題。

## 科學空前的勝利

因此，要真正瞭解這場「人文與科學的另種對話」，需要對「科學」本身來一個通盤的考察。

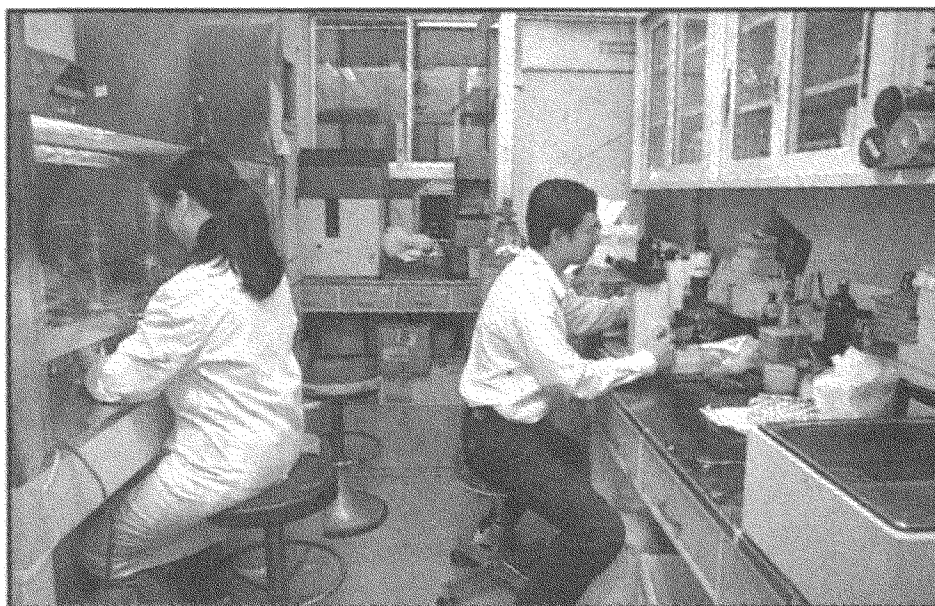
近代西方科學的崛起，透過哥白尼、伽利略、克卜勒、牛頓等人的科學革命，逐漸在人類文化中，取得了一個高度權威的地位。自然科學的這些輝煌成就，引起思想家的注意。有些人認為，科學的威力主要來自它的天性。他們把這套源自物理科學的

## 紐

約大學物理教授索卡的一篇「膺品論文」，引起軒然大波，把剛開戰不久的「科學戰爭」推動一個高潮。雖然索卡「膺品論文」的戲劇效果，引起了廣泛的注目；「科學戰爭」的主要論題並不是人文學者在「索卡事件」中暴露的瑕疵，而是關

於「科學」的真理觀；科學研究與權力關係；科學與非科學界線，科學研究為誰而做、嘉惠了誰；為何女性科學家特別少等等有關科學的各種問題。換言之，它不是一場「人文戰爭」，而是一場「科學戰爭」，是一場重要在討論「科學」的論戰。

方法應用到研究社會現象，而在十九世紀初發展了社會學及其他社會科學。由於牛頓力學耀眼的成功，人們不僅借用它的方法，甚至用詞上，也都借用自牛頓力學，而達到了習焉不察的地步。例如，國際關係上的「衛星國家」，正借用天體運動上，衛星圍繞行星運行；革命（Revolution）一詞，原本意指行星圍繞太陽公轉，由於哥白尼提出這個理論太「革命」性了，因此被借用作「革命」；又如馬克斯致力於追求「資本主義的運動規



實證主義強調數據與邏輯推論。

攝影／林瑞慶

【本報記者王淑芬】

「律」，反映了十九世紀牛頓力學「運動規律」觀念的普及等等，不一而足。甚至哲學思想上，牛頓力學影響深遠，也難以估計。康德一生哲學探索的動力之一，就是研究牛頓力學的哲學意涵。

科學空前的勝利也為它帶來各種意料不到的反應。一方面是各種「似科學」、「偽科學」等等理論大量出現，使得人們開始

界定「科學」與「非科學」之間的差別。最有名的理論，首先是流行於三〇至五〇年代的邏輯實證主義。他們主張，科學理論祇能是觀察數據的綜合，再加以數理邏輯的嚴格推論的產物。科學家也可以提出

假設，但必需要能得到實驗的證實。除此以外，都屬於「非科學」。其後，波普的「證偽」主張取而代之。波普考察不可一世的牛頓力學到了二十世紀卻被量子力學與相對論所修正，因而主張，凡是科學理論都有可能被驗證為錯誤的，是為「證偽主義」。

不論「證實主義」或「證偽主義」，均嚴格區分「科學」與

「非科學」。但到了六〇年代以降，新興的「科學研究」開始質疑「科學」與「非科學」的區分是否那麼絕對。他們與「多元文化主義」結合起來，批評現代科學的定義，認為那完全是西歐中心主義思想下的產物，抹殺其他國家文化的特性。

### 多元文化與反科學

另一方面的反應，乃是各種「反科學」主張的出現。「似科學」、「偽科學」基本上肯定科學的權威，「反科學」則挑戰科學的權威，「反科學」不一定反對科學。它祇是反對或挑戰現代科學的一些基本主張。這個「反對」或「挑戰」，有各種不同的層次或面向。有的反對科學獨特尊崇的地位，認為科學和其他人類文化的活動，例如風俗、信仰等等一樣的地位；從而，科學知識也未必比其他知識更崇高。

有的挑戰科學理性，認為源自笛卡爾的科學理性，是基於主觀與客觀的對立，「科學」乃成為主觀的人對客觀世界的認知，侵犯與征服。人對外在世界的征服欲，不僅會破壞地球環境生態，而且也是資本主義國家對弱小國家侵略、控制的基本動力。另外，理論將剝奪人的主觀創造力。如果客觀世界完全由理性統治，任何事件都有其發生的原

因；那麼在這個被因果規律所完全掌控的世界，人們將毫無自由創造的可能。

有的挑戰科學的真理觀。這有兩個主要源頭，其一是受一九六二年科學史家孔恩名著《科學革命的結構》一書的影響。在書中，孔恩認為，科學理論不是點滴累積式的，不同理論之間完全是革命的跳躍，兩套理論之間往往不能相容或相比較，因而也談不上誰比較接近真理。這就敞開了真理相對主義的大門，雖然孔恩本人對真理的相對主義一直保持距離。

### 科學家沉不住氣了

另一個源頭來自科學社會學家，以英國愛丁堡大學的 D. Barthes 及 D. Bloor 為主鼓吹者。他們認為科學理論乃至人類一切知識，都無可避免地受社會及文化的影響；科學家的社會地位、文化背景、科學研究的利益所在等等。因此，科學理論不可能逃避社會的影響，而達到絕對客觀公正的程度。這就是科學社會建構論的由來。真理相對主義以及社會建構論都否定真理的絕對客觀性以及可逼近瞭解性。較極端的，甚至否定真理的存在，以及否定外在世界的客觀存在。

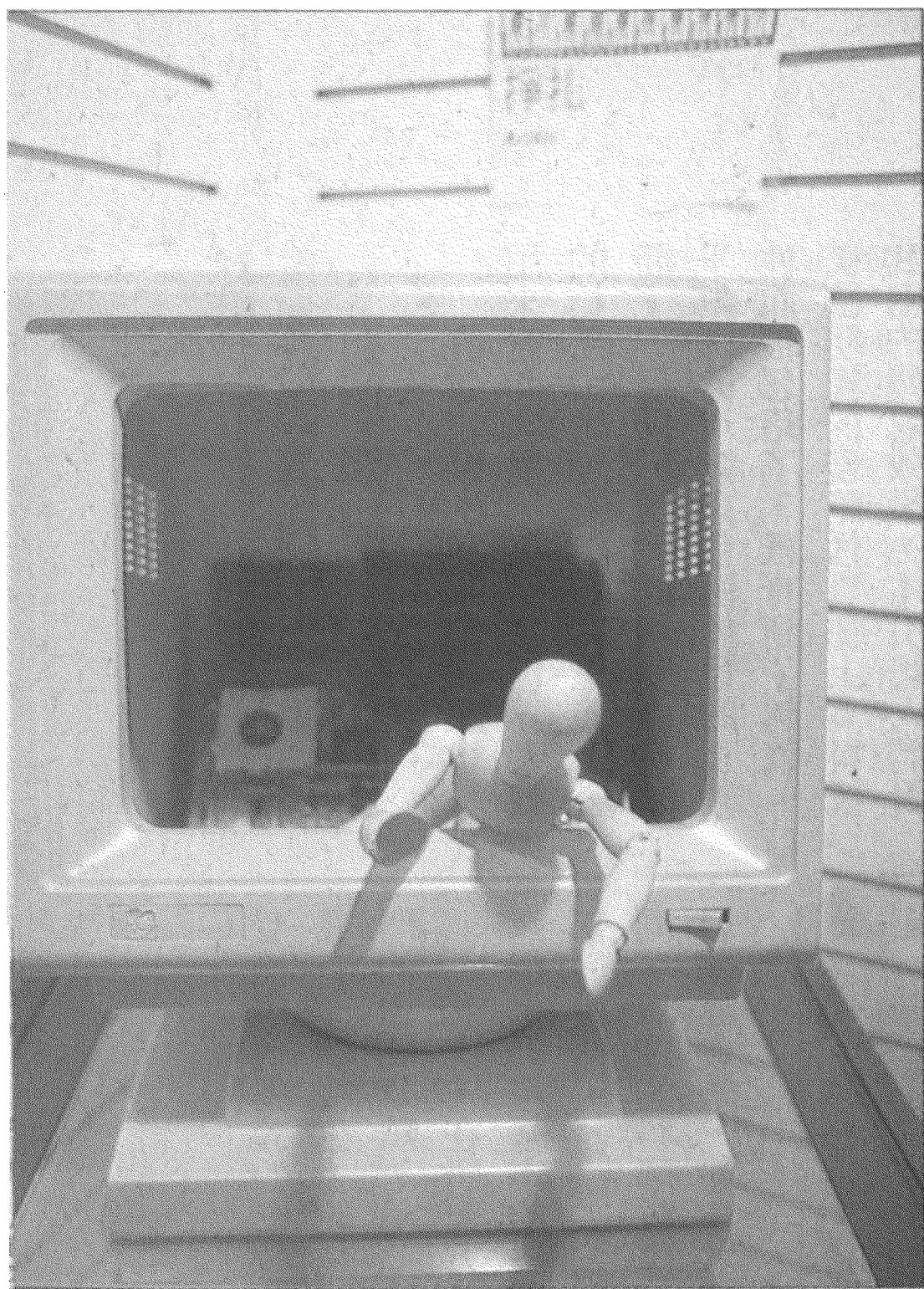
還有些挑戰根本否認科學的價值，甚至認為科技並未造福人

類，反而是為害人類。這方面的挑戰，至少包括兩類。一類可以以十九世紀末存在主義哲學家尼采及海德格為代表。尼采認為，科學理性將一切人類活動驅往中性、冷酷、無感情的理性世界。人的自由意志不見了，人失去了自我，而成了機械世界的一顆螺絲釘。另一類反對科技，反對科學的應用。他們認為，所謂技術文明，將破壞自然生態，鼓勵人的貪婪，疏離人際的關係與人的情感。

所有這些「似科學」、「偽科學」及「反科學」都不是近二、三十年才發生的。「似科學」及「偽科學」對於科學家們從來不曾造成任何挑戰。即使「反科學」活動，重要如哲學家尼采以及海德格、史賓格勒的《西方文明的沒落》等等批評，都不曾引起科學家嚴重的關切，也因此未引起「人文」與「科學」的對話。然而，近年來，科學家卻沈不住氣了，他們開始反擊「人文」學者對「科學」的挑戰，而爆炸發了這場「科學戰爭」。

為什麼科學家這次會受不了人文學者的挑戰？這需要從「科學研究」及「後現代主義」在這方面探討的成果，以及科學在後冷戰時代處境的瞭解，才能回答，這些將於下期討論。





現代的研究科學已被當成一般文化研究。  
攝影／李東陽

科學被當作一般文化現象來考察，乃是一種文化產品，而且在資本主義社會下，是一種文化商品，科學家也不甘成為文化商品的生產者，成為文化工業上的一個勞工。科學家從飽受尊重的社會寵兒降位到勞工階級。

# 科學研究祇是國王的新衣？

文◎林孝信

業。

## 科學研究是國王新衣？

**索** 卡在公布他投給〈Social Text〉那篇「贗品論文」真相的文中，指出那些「後現代主義」或「科學研究」就如童話「國王的新衣」中的主角，是沒穿衣服的。他們對「科學」比手劃腳地施展各種花拳繡腿，根本就是虛幻的。然而，穿了這樣新衣服的國王確會使國家丟臉。在索卡看來，這些自稱左派的人文學者，其實是敗壞了左派的事

業。「科學研究」真如索卡所說，是空無內容的國王新衣嗎？答案是不盡然的。果真「科學研究」虛幻不實，大概也不會勞動索卡費心血去炮製那篇「贗品論文」。索卡的那篇「贗品論文」共引用了大約二五〇個文獻，社會建構主義或「科學研究」的

重要文獻都羅列進去。要閱讀這麼多文獻，並塑造出一篇在後現代

主義上（不是物理學）可以騙過〈Social Text〉論者的文章，絕對需要花相當一番心血與時間的。

事實上，索卡本人也未全然否定「科學研究」的貢獻。在今年四月八日索卡為一本新書：《建立在沙灘上的房屋：揭露後現代主義關於科學的迷思》（A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths about Science, ed by N. Koertge, Oxford Univ. Pr., 1997），寫了一篇：「Social Text 事件證明了什麼？沒有證明了什麼？」，其中，索卡先澄清了他絕不反對社會學家入侵「科學研究」的版圖。

他肯定對「科學」做社會分析的價值與必要，他承認科學理論的選擇也會受外部社會因素的影響，他甚至認為，出於政治考慮而去從事某些科學研究也沒有什麼不對，祇要他不把政治信念

與實際研究工作混在一起。

那麼，什麼地方是索卡所指的國王新衣？或者說，「科學研究」的那些「成果」，是被索卡認為是「國王的新衣」？「科學戰爭」的直接攻擊者固然是科學家，但導至科學家們發起這場戰爭的原因，乃是「科學研究」的一些「成果」。要瞭解這場戰爭，要瞭解「人文」與「科學」這個新對話，有必要先瞭解「科學研究」的重要內容。

「科學研究」乃是一九六〇、七〇年代興起的一門新學術。當時主要在討論科學價值能否中立的問題。這直接受美國打越戰的影響，越戰中，美軍使用了各式各樣殘忍的武器，被新聞媒體報導出來以後，受到世界有良心、有正義人士的同聲譴責，這連帶促使人們思考科技的角色。因為正是現代高科技才能發展出這些慘絕人寰的屠殺武器。

## 大異其趣的 科學演變

在這之前，科學的成果也被用來幫助戰爭，但兩次世界大戰的結果，總是被認為「正義」戰勝了「邪惡」，因此科學作為戰爭幫凶的可疑角色由於目的正義性而被忽略了。祇有到了越戰，美國明顯的侵略性質加上高科技武器的殘忍效果，才引起人們對「科學」本身的反省，而促成了「科學研究」的興起。

其實，以「科學」為研究對象的學術分支，並不始自六、七〇年代。十九世紀，當科學的成就已奠定了她在西方文化的特別地位時，科學哲學的研究已經產生。另外，以宣揚科學發現的故事以及歌頌科學家生平事蹟為主的科學史也自然地登場。到了本世紀三十年代，社會學家也開始把「科學」當作一個社會機構而進行社會學的研究，科學社會學於焉誕生。今天的「科學研究」，其主要的內容依然是科學哲學、科學史以及科學社會學，這些在十九世紀及二十世紀前半葉都已分別出現了。

當然，今日的「科學研究」與以前的大有不同。首先，她強調科際整合，打破學門界線，許多研究往往共冶科學哲學、科學史與科學社會學於一爐。這多少

受後現代主義的影響。後現代主義有一個特色，便是反對學術部門的僵硬分類。

其次，在研究方法上，問題選擇上乃至基本的研究目的上，都與以前對科學的研究大不相同。以往的科學哲學、科學史及科學社會學，都在承認科學的非

凡成就，肯定其正面意義的前提下進行的。因此，在方法上都在闡述科學成就的理由，歸結出科學方法的特點及優越性；題材的選擇多歌頌成功的理論、事件與人物，並且認為科學家在從事科學研究，乃是絕對理性地從事追求真理的事業，未曾夾雜個人的

欲望，統治者的要求，社會與時代的氣氛，等等因素。

今天，「科學研究」在方法上揚棄歌頌頌德，一味祇肯定科學的成就的舊時態度。他們以批判的態度來對待所謂科學的成就與方法，重視科學發現的時代背景來分析，而反對用今日的角度

### 放大鏡

## 量子重力論的延伸討論

文◎林孝信

「科學與人文的另種對話」系列一，「索卡事件點燃罕見的科學戰爭」（新聞五四七期）一文，有兩處小筆誤。這些筆誤與文章主旨無關。但其中涉及後現代主義者常援用例證，借更正機會將這個問題補充說明。

兩處筆誤如下：

一、第二個子標題：「量子論肯定後現代？」應改為「量子重力論肯定後現代？」

二、該子標題之下，第二句：「它的主旨在於用量子動力論來……」應改為「……量子重力論……」。

索卡的「贗品論文」主要用量子重力論來肯定後現代主義的一些主張。然而，量子重力論（Quantum Gravity）根本尚未成形，雖然有許多物理學家作了許多嘗試；但這個問題在理論上太困難，在實驗上太難驗證。因此，一個可被接受的量子重力論尚未誕生，而且威認遙遙無期。索卡故意用一個尚未存在的理論，正是為了凸顯反諷的強度。

另一方面，量子論或量子力學則是一個十分成熟定形的理論。量子力學描述微觀世界（分

子、原子以及比原子更小的原子核、基本粒子等）的一套物理理論。在微觀世界裡，重力比起電磁力、弱作用力及強作用力都要微弱得多，因此一般量子力學並不考慮重力的效應。

量子力學背後的哲學，則常常被用來肯定後現代主義中的真理相對主義，特別是海森堡的不確定原理（Uncertainty Principle）及波爾的互補原理（Complementarity Principle）常被用來論證說，人們無法完全認知客觀世界，而且，所有的觀測都會受觀測儀器的干擾，因而一個不受主觀影響的絕對客觀事物是不存在的。這樣的論述常被用來支持他們否定真理客觀地存在的實存論的論斷，從而導至真理的相對主義及建構主義。

然而，上述的推論是有爭議的。量子力學是否必然導至實存論的破產，尚無定論。

索卡在他那篇「贗品論文」的第一節中，便是故意引用海森堡及波爾哲學著作，這些著作在對於實存論的立場上是充滿爭議的。然而，索卡在文中則直接跳到結論，認為這些物理理論，已肯定了後現代主義的知識論了。

來解釋歷史上的發現，也就是所謂「輝格式的歷史解釋」(Whig's Interpretation of History)，在題材選擇上也不祇是成王敗寇地祇注意今日認為成果的範例。他們以許多個案研究否定了科學研究的絕對理性與中立。他們甚至不認為，科學方法有何特別高人一等之處，科學知識有何特別可靠，乃至科學未必是追求真理，真理未必是唯一、絕對的，外在世界未必客觀地存在，等等。

### 科學社會學的轉型

具體地說，新興的「科學研究」在六〇年代時主要在分析科技政策的形成，研究科學文盲與科學普及的問題，批判科技對社會及環境的影響。從這裡談到科學倫理的問題，爭論科學中立及技術決定論等問題。

在這裡，我們看到科學社會學的轉型。早期的科學社會學，以派松思(Talcott Parsons 1902-1979)的學生默頓(Robert Merton 1910-)為代表，主要研究科學社群的組織，探討它們的行為準則、獎勵體系、研究的溝通模式，等等結構功能學派(Structural Functionism)的研究方法。其背後的哲學思想乃是實證主義式的，基本上對研究對象找出其橫切面的邏輯關連。而不

注意其縱切面的歷史演變，更忽略它和社會、文化等外部社會因素的關係。

新型的科學社會學則重視科學與外在社會、文化背景的互動關係。先是考察科技對社會的影響，包括科技政策、科學對生態環境的破壞，科學是否中立等等。接著發展到科學知識的形成受到社會、文化等外部因素影響的考察，從這裡便產生了知識的社會建構論，以後社會建構論又進一步從知識延伸到真理觀，最後外推到外在世界的實存問題。

在知識(包括科學知識)的形成中作社會學的考察，亦即適度的知識的社會建構論，到這個層次或許科學家們還可以接受。但當社會建構論跨到真理觀，乃至外在世界實存問題時，就是科學家與人文學者分歧的臨界線。對「科學研究」者而言，從知識形成的建構論到知識的社會建構論再到真理的社會建構論，最後到實存的社會建構論乃是一脈相承，自然而然；但對科學家而言，這是不嚴謹的跳躍，是邏輯思維欠嚴密的人文學者幹的好事。

如果說，科學的知識是社會建構出來的，那麼，科學也就與任何次文化沒什麼差別，科學尊崇地位的動搖就從「科學研究」的考察中，得到進一步的確定。

從此，科學被當作一般文化現象來考察，科學乃是一種文化產品，而且，在資本主義社會下，是一種文化商品，科學家也不甘成為文化商品的生產者，成為文化工業上的一個勞工。科學家從飽受尊重的社會寵兒降位到勞工階級。科學社會學的這個分析，正好遇上七〇年代以來，美國因為物理學家訓練過剩而造成求職困難的窘境，而變得貼切合時了，這也使得新科學社會學顯得有說明力。

### 多元化的科學研究

一旦科學被當作一般的文化之後，「科學研究」也就可以視為「文化研究」的一支。許多「文化研究」的成果也就被應用到「科學研究」上。例如，近年來「文化研究」的一個重要成果，在於去除「精緻文化」或「高等文化」的迷思。應用到「科學研究」上，傳統的西方現代科學被比擬為「精緻文化」，那麼相當於「庸俗文化」便被比擬為「準科學」(Para Science)或「似科學」(Pseudo Science)。既然文化的高低雅俗之分是人為的，則「準科學」與「似科學」與西方現代科學也就分不出高下真假。

科學是多元的，就如文化是多元一樣。從這裡很快可以得出

真理是多元的結論。於是真理不僅是相對的，而且是多元的。在多元的真理觀下，一件事可以有各種相互矛盾的解釋。在去年初，人類學家與考古學家關於美洲印第安人來源的一個爭論很可以表示真理多元主義的影響與涵意。考古學家認為，印第安人係一、兩萬年前黃種人經白令海峽移民到美洲；而某一印第安族的祖先傳說印第安人自古就在美洲大陸。受真理多元主義影響的某一人類學家則堅持此一印第安族的說法與考古學家的理論同樣地「真實」。這正是科學家們一般很難接受的主張，也是「科學」與「人文」爭論的焦點之一。

從以上簡述，我們看到「科學研究」近二十多年來是如何走出來的。她確有其貢獻，也有其獨特見地及其影響力。但她的許多革命性的看法，是一般科學家們難以接受的。由於她的深刻分析力，使得科學家們逐漸感受其壓力而無法忽視。這是科學家們終於反擊的原因之一。

六〇年代以來的時代背景以及「科學研究」的獨特分析，促成了「科學戰爭」。但要全面瞭解這場戰爭，我們還得深究這場戰爭主要爭論的焦點，這就是圍繞在科學理性與真理觀的種種問題，將於下期介紹。

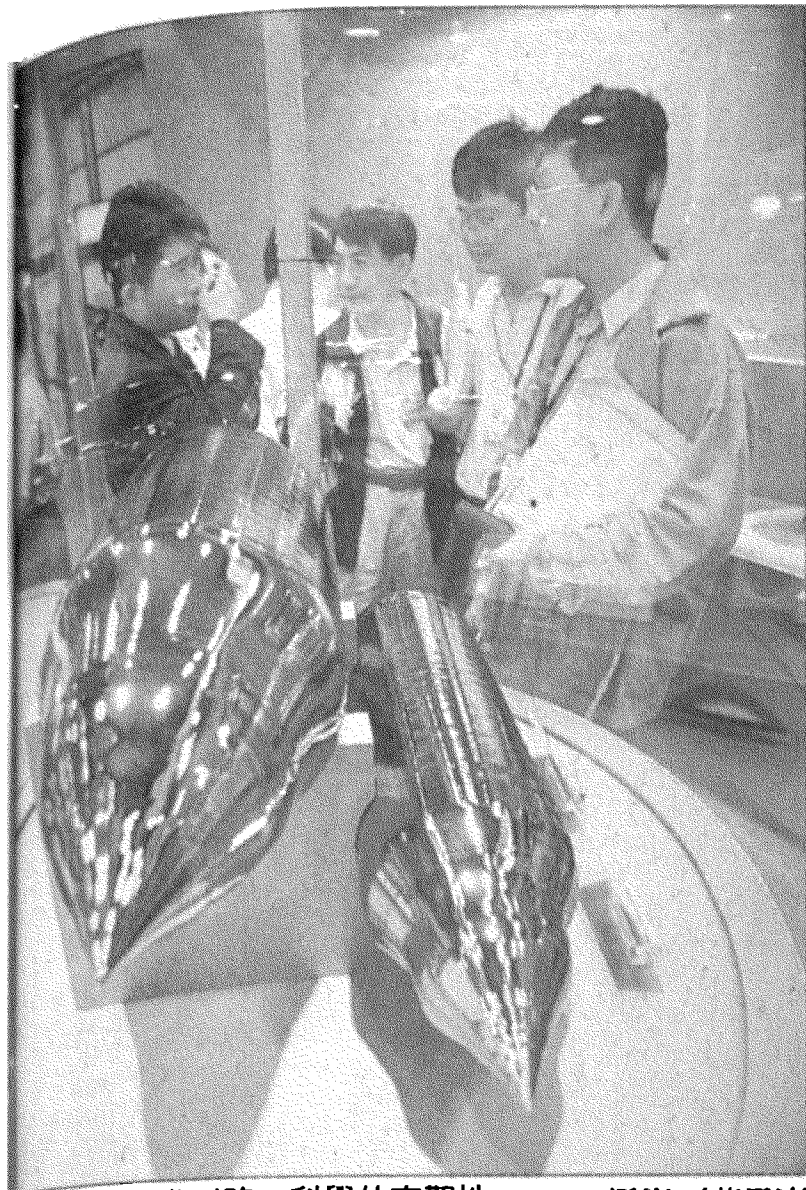


# 科學，真能「求真」嗎？

文◎林孝信

「科學研究」與後現代主義對於「觀察數據」作出分析說，「觀察」無法擺脫觀察者的主觀以及外在社會、文化背景的干擾；因此不可能有徹底的客觀性。實證論的科學方法，以「觀察數據」作為科學知識的最後憑據；一旦「觀察數據」本身失去了它絕對可靠性，科學也就失去了它尊崇的神聖光環，而降格為諸多世俗文化的一分子了。

## 新新聞周報



六〇年代以降，科學的客觀性和普遍性受到質疑。

攝影／莊子豪

### 「真」

「真、善、美」是西方文明中，人類追求的最高精神境界。科學求真、道德求美、藝術求美，是達到這個境界的法門。自從近代科學成形之後，「科學求真」便伴隨著科學的發展而成為人們深信不疑的信條。這個信條卻在近二、三十年「科學研究」以及後現代主義的探索下，受到空前的質疑。這是科學家們最憂心忡忡的顧慮，也是兩種文化新對話的關鍵內容。

### 對科學方法的信賴

索卡在「贗品論文」事件之後的一次座談會（一九九六年十月三十日在紐約大學舉行）中指出，這個事件暴露了學界的許多問題，至少包括：學術嚴謹；「贗品論文」本身是否合乎倫理；「似科學」在學界某些角落大行其道；科學哲學；科學與社會的關係；科學與人文的對立等等問題。這些都是學界的重要問題。但是索卡認為，最核心的還是關於真理、理性以及客觀性的問題。畢竟，「科學求真」是長久以來科學家最重要的信念，對索卡及一些科學家來說，其嚴重性遠比科學研究經費緊縮來得重大。

傳統上，科學之所以被認為是可靠的知識，乃基於它的客觀性及普遍性；而這個所謂「客

觀」與「普遍」，乃建築於一套可靠的「科學方法」的基礎之上。而這個所謂的「科學方法」，雖然有各種不同派別的說法，但不外包括兩大主要成分：實驗（或觀察），以及嚴謹的推論。所有科學知識或理論，雖然有科學家發明創造的成分，但最終都來自實驗或觀察到的數據，或是要能和實驗數據相吻合。而從數據歸納出理論，或是從理論預測出可能的結論，都必須採用嚴謹的數學或邏輯方法。「讓事實（數據）說話！」，這是我們常聽到深具說服力的辯詞，這裡隱含著對這種樸素的「科學方法」的信賴。

### 重實證不重理論

可是，任何的實驗或觀察數據都是絕對可靠的嗎？我們都知道，同一個事件、不同的觀測者

可能得到不同的報導或數據。「羅生門」雖然是一個社會事件，但也有可能發生在科學研究上。另外，怎麼樣的推論才算嚴謹？在推論過程或理論建立過程中，科學家常常會創造一些概念。這些概念是正確的吗？恰當的吗？必要的吗？十九世紀末，有兩個物理概念引起了較具哲學思維的科學家的爭論。其一為「以太(ether)」，作為波動的光想像中應有的介質而引介進來；另一個是「原子」(或相關的「分子」)，當作物質最小的單位而提出。這兩個概念在引介入科學中時，人們並不知道它們是否真的存在。之所以被引介進來，係基於理論建立的需要，以及並不嚴謹的類比思考。因此，這兩個概念的客觀性以及適當性一直是爭論的話題。一直到二十世紀，科學家們才能確定它們的



「羅生門」也可能發生在科學研究上。

攝影／莊子豪

存在問題。結果一者是虛構的(以太)，一者是實存的(原子或分子)。在這之前，這兩個概念進入科學家的詞彙已有兩世紀之久。可見推論的嚴謹與否，並不是一件輕鬆自明之事。

相對於依據成見、教條、臆測、神靈啟示或心電感應等等原始資料，觀察的數據自然遠為客觀可靠。順著這個思路發展出「實證論」或「邏輯實證論」的「科學方法」論。這一派學者強調經驗數據的重要性，其極端者甚至認為，所謂科學理論，不過是各種經驗數據之間關係最經濟的描述，因而否定了理論或推理工作的意義。實證論雖然對科學理論及科學概念邏輯結構作了嚴謹的分析，對科學的發展也產生了促進的貢獻(例如，愛因斯坦的相對論，便受了實證論者馬赫(Mach 1838-1916)的影響；但是，

他們對理論建設的輕視妨礙了科學研究的發展。例如，十九世紀法國理論物理的成就遠遜於德國與英國，與前一世紀法國在理論力學上獨領歐洲風騷的情況不可同日而語。在各種可能的因素中，十九世紀初法國哲學家孔德(A. Comte 1798-1857)首倡實證主義所帶給法國學界至鉅影響實有重大關係。

### 忽略社會文化考察

實證論另一個問題在於它忽略了事件發生的歷史考察。這對於自然科學的研究影響還不嚴重(但也有些不利的作用)；對於社會科學與人文學的研究就造成嚴重的偏差。實證論者通常祇重事件的各個觀察數據的邏輯關係，而不過問這樣的事件是如何發生的；他們甚至不探討各數據(或各變數)之間的因果關係，而祇研究不同變數之間的相關性(通常用統計上回歸分析的方法為之)。對於科學家來說，他們不僅要知道事件橫切面的相互關係，也需要知道事件演變的歷史縱切面。如果研究的對象是社會事件，人們還需要知道，這個現狀是否合理，有沒有壓迫的因素等等。然而，這些在邏輯實證論裡，都沒有任何地位。因而，邏輯實證論在六〇年代以降，被批評為祇求維持現狀，為現存不合理社會制度辯護的保守主義科學方法。事實也確是如此。邏輯實證論大盛於五〇年代，正是美國冷戰發生，經濟學上羅斯托(W. Rostow)的「起飛論」，發展社會學上「現代化理論」盛行的年代。

而對實證論最深刻的批判，則是對其「數據(或事實)」的客觀性與絕對性的否定。作為一種

經驗主義，實證論獨尊「事實」或「感覺數據(Sense Data)」的地位。然而，「實證論」者對所謂的「事實」或「數據」的分析卻是十分草率的。「科學研究」與後現代主義對於「觀察數據」作出深入的分析。他們得出結論說，「觀察」無法擺脫觀察者的主觀以及外在社會、文化背景干擾；因此，不可能有徹底的客觀性。實證論的科學方法，以「觀察數據」作為科學知識的最後憑據；一旦「觀察數據」本身失去了它絕對可靠性，科學也就失去了它尊崇的神聖光環，而降格為諸多世俗文化的一分子了。「科學研究」及後現代主義者對「觀察數據」的分析，不僅給邏輯實證論者致命一擊，也動搖了數百年來科學尊崇的地位。

### 真理相對主義

在進一步分析「科學研究」或後現代主義的批判之前，需要補充簡述另外三個因素，幫助「科學研究」達到上述結論。其一是迪昂·蒯因(Duhem-Quine)命題。這個命題大意說，對於同一組「觀察數據」，一定可以找出一個以上的科學理論來解釋之。這就有如在初等代數解方程式中，未知數的數目多於方程式的數目，其方程式的解不會是唯一的。這個命題直接把實證論

中，理論與實驗數據的一、一對應關係打掉，但間接地，否定了真理的客觀性；因為客觀性必然是唯一的，不容有不同理論並存。

其二是一九六二年庫恩對科學革命的新學說，已如前文所述。經由科學理論之間的不可共量性，真理也就失去了判斷的準則。庫恩名著的影響不僅在科學哲學上，它主要的貢獻還在科學史上。由於庫恩的貢獻，科學史的重心由研究各種科學發現、概念及理論之演變轉化成科學與外在社會、科學社區的權力關係，等等方面，亦即由內史轉化為外史。這不僅改變了「科學研究」中，科學史的研究方向，也為科學社會學的新發展提供了條件。

其三是量子力學所引起認識論上的爭議。一九二〇年代發展出來的量子力學理論體系，雖然在其數字運算及物理應用上得到空前的成功，但在其背後的哲學解釋上，則眾說紛紛，迄無定論。其主流詮釋「哥本哈根的詮釋(Copenhagen Interpretation)」常被後現代主義者用來支持其「真理相對主義」的論點。索卡的「贗品論文」一開始便引用「哥本哈根詮釋」的主要論點，而作有利於「真理相對主義」的論述。這部分的介紹討論需要更多篇幅，留待下期再談。





「科學與人文的另種對話」系列五（完結篇）

# 新舊左派

# 吹起鬥爭號角

台灣的讀者或許有些人對於學者居然有左、右政治立場之分而感到怪異。從小，我們總是被教育說，科學是中立的，學術是清高而不應被政治污染的。科學是否能絕對價值中立？這正是八〇年代一個大論戰的主要內容。

文◎林孝信

**科**學與人文在近一、二十年來發展出來的新對立，其爭議的焦點在於真理觀，外在世界是實際存在或是人們主觀或是社會建構出來，以及科學理性等問題。這幾個問題都屬於科學知識的核心。幾百年來無數科學家所建築起來的知識殿堂，在近一、二十年內卻發現根基有些不牢。

## 人文學者 無中生有？

科學家們抱怨人文學者這種批評是非理性的，是反智的，是戴奧尼索士（古希臘諸神之一）的激情壓制了阿波羅的理智與智慧。他們責怪人文學者用不可共量的科學革命史觀代替了「站在巨人肩膀上」累積式的傳統科學史觀，用科學與權力關係，企業追求利潤與帝國主義對外擴充的



日本高科技第三類接觸？

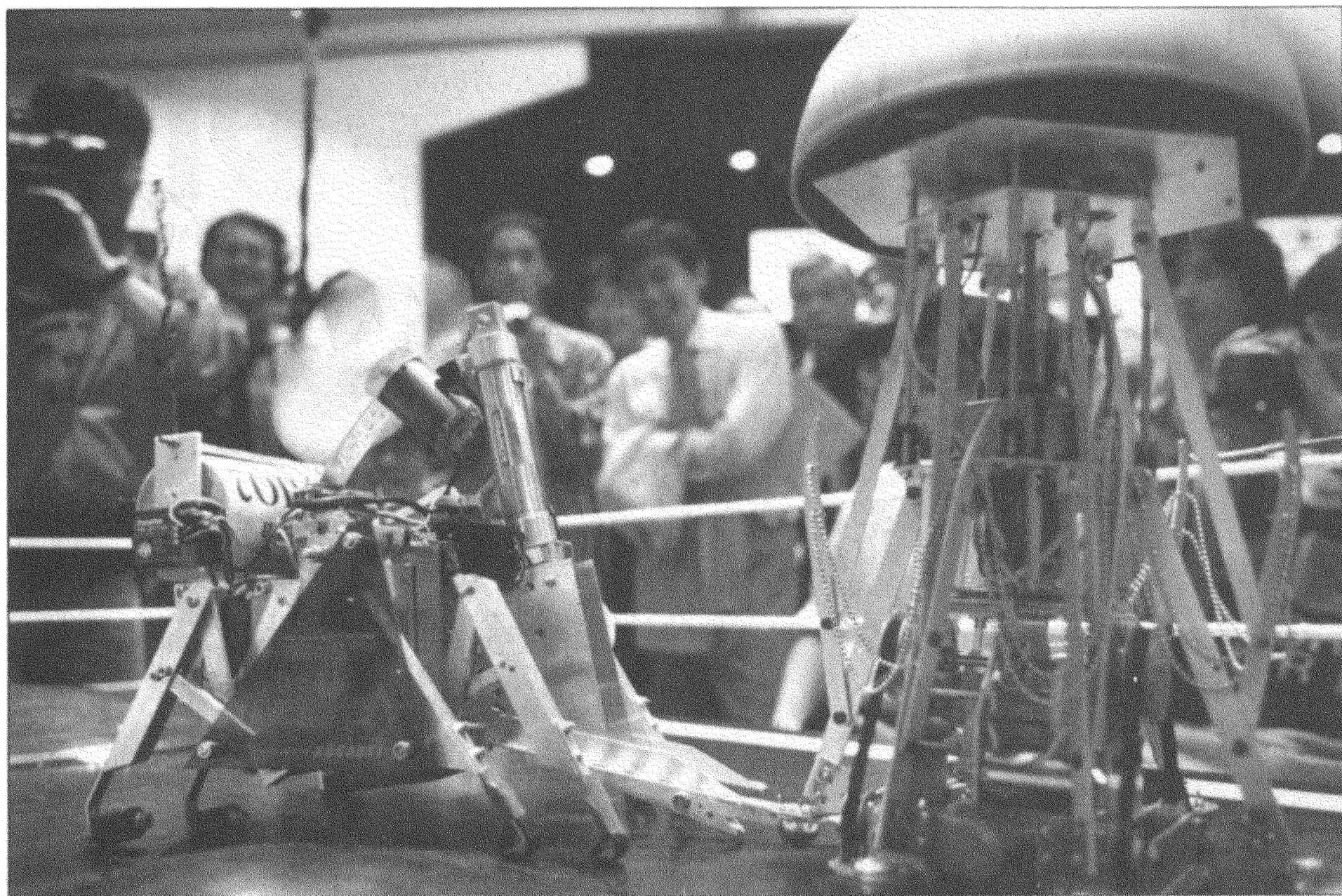
攝影／法新社

動機來取代往日那種認為科學是中性而造福人類社會的科學社會觀；用批判科學理性、絕對真理，客觀實在存在改造從前協助科學家澄清概念、方法、理清後設基礎的科學哲學研究重點。然而，科學還是不斷地在發展、不斷地在造福人群或影響世

界。似乎，這些人文學者的所謂「科學研究」祇是無事自擾，吃飽飯沒事幹，專事搗蛋。

科學與人文的新對立完全是人文學者無中生有？

不然，早在人文學者批判科學實存之前半個世紀，科學家內部已自己展開一場規模宏大的實存論之戰。這便是量子力學成形之後所爆發的一場世紀科學大論戰。論戰雙方的主帥，是二十世紀最負盛名的物理學家，愛因斯坦及波爾：論戰從一九二七年第四屆索爾未(Solvay)物理會議起，一直到一九五五年愛因斯坦去世，再繼續延伸到今天，尚未塵埃落定，二〇年代量子力學草創時湧現的一大批非常具有創造力的物理學家幾乎全投入這場大論戰。在科學史上，爭論之廣、之久、之深，參與人數之多，這場論戰無疑是首屈一指。



不斷研發是進步的原動力。

攝影／法新社

論戰主要在探討量子力學背後的哲學詮釋問題。量子力學的主要理論指出，一個物理系統的主要物理量不能同時測量得絕對準確，總會有些誤差；而這些誤差是無法避免、無法控制的。這就是有名的海森堡測不準原理。量子力學的主流詮釋哥本哈根學派

便認為，人們對於客觀世界無法全面掌握其真相。人對客觀世界的認識是有極限的。

但愛因斯坦是反主流派。他認為，如果測量的誤差無法消除，完全是隨機、碰運氣的，那就表示微觀世界欠缺應有的規律性。這等於根本否定了客觀世界的

的可預測性，甚至可完全認識性。康德哲學中所謂「認識彼岸」的不可知論，竟然在科學高度發達之後又幽靈重現了。不！愛因斯坦深信客觀物理世界是有規律、可認識的。「我不相信上帝跟我們擲骰子遊戲。」他認為，誤差這種統計現象，表示還有更深的理論尚未被發現，目前的

量子力學尚未完備。

波爾則認為，量子世界所呈現的一些難以理解的現象，是源自我們習慣於用宏觀世界的語言來描繪它。但微觀量子世界自有它獨特的行為，難以用日常語言來了解它。他不同意量子力學不完備的說法。

### 成功的辯論策略

從這些極度簡化的片斷，我們看到量子力量不祇是一個物理理論，而且是一種認識論竹方主張，一種哲學觀點。主流的哥本哈根詮釋認為認識有極限，量子世界並沒有最精確的規律性，其中充滿了不可預測的機率。這些都和後現代主義的真理觀相類似。這是後現代主義者及「科學研究」者常用來支持其批評傳統科學真理觀的緣由。

當然，索卡及其他科學家們對後現代主義者或「科學研究」者如此借用量子理論的認識論於一般真理觀是頗有意見的。他們認為愛因斯坦——波爾的論戰尚未定案，哥本哈根詮釋也未必能作為支持真理相對主義的論據。因為量子系統即使有機率性，但這個機率函數卻明確地受動力方程式的規範，絕非毫無章法，或祇依據理論所依附社區成員的認可而決定其真偽。

因此，論戰的雙方對於這個

核心的真理觀問題，還在各說各話的階段。

最後，我們必須介紹這個「科學戰爭」的另外一個重要剖面，那就是「新舊左派鬥爭」的問題。

索卡在揭露「贗品論文」的文章；「一個物理學家實驗『文化研究』」中，交代他寫這篇反諷文章的主要理由之一，便是對「新左派」的不滿。除了這些「人文學者新左派」對學術態度不夠嚴謹之外，還在於他們的真理觀。索卡說，「過去兩世紀以來，左派總是認同科學，反對愚昧。左派相信，理性思考與無畏地分析客觀事實是對統治階級最犀利的武器，因為統治者總是渲染一些神話，但現在卻發生歷史的大逆流，許多自稱『進步分子』或『左派』的人文學者或社會科學家們改宗相對主義，背叛了左派可貴的傳統，從而削弱了左派原已十分脆嫩的進步性社會批判。」在另處，他更直截了當地批評：「為什麼那些自稱左派的人要把『科學』、『真理』、『理性』這些有力的武器拱手讓給那些保守人士呢？」顯然，索卡引爆這場論戰的目的，絕不祇限於象牙塔內的茶杯風波。

起初，後現代主義者對於索卡或「高級迷信」作者們都先冠以「保守派」「右派」的帽子，

一致認定這些科學家們因為研究經費被刪減，才出來攻擊後現代主義或「科學研究」。索卡似乎預見這種可能的誤會與「稻草人」戰術，因而一開始他便大分貝地強調他的左派立場，把戰線拉到「新、舊左派」真理觀這一

主戰場。索卡這一戰略是成功而富有戰果的。倘若戰線被誤導成「左、右」之爭，那必然淪為立場表述及相互政治動機的攻訐而不可能有深度可言。況且，左右派的真理觀之爭早已開戰過；遠的不說，六〇年代關於「科學價值中立」論戰正是左、右之戰。祇有新、舊左派之戰，才有精彩內容可期。當然，這並非表示所有加入論戰的人全是左派，右派人士在旁冷嘲熱諷，甚至進來插花，都是可以想像，也的確發生的事。但這些都是不重要的插曲。

### 非中立性的爭論

台灣的讀者或許有些人對於學者居然有左、右政治立場之分而感到怪異。從小，我們總是被教育說，科學是中立的，學術是清高而不應被政治污染的。科學是否能絕對價值中立？這正是六〇年代一個大論戰的主要內容。結果是十分清楚的：科學不可能真正中立。事實上，這個結論也影響了今日「科學研究」者

的真理觀。科學既非中立，科學研究的結果自然會受研究者個人的成見、社會因素、文化背景等等的影響，從而真理不可能是客觀、絕對的，而成了社會或文化的建構產品。

但「科學非中立論」並不是後現代主義等「新左派」的專利品。「舊左派」一樣反對「科學中立」論。事實上，馬克斯早在十九世紀中葉便闡明，所有的思想或意識形態，包括科學理論及真理觀，都是上層建築的一部分，都會受到社會生產力與生產結構的影響。一個超越社會價值的「純粹」科學在馬克斯理論的辭典中是沒有地位的。

因此，索卡及一些科學家一直強調，科學的研究必然會受社會的制約，科學的理論常會帶有科學家文化背景的色彩，科學家的行為未必中規中矩，科學的成果未必祇是造福人類等等。但是，他們認為科學理論除了受社會、文化的影響之外，更會受研究對象物理世界本身的性質與規律所決定；而這個因素要比社會、文化等因素重要得多。因此，科學的非中立性，並不會導致真理相對主義的結論。因為還有一個不受人主觀或社會、文化影響的客觀事件的存在，可以作為真理客觀地存在的憑藉。從這裡，也可以看出，極端的真理相

對主義最後必然會走到否認客觀世界實存的唯心論斷。

如果我們研究的對象不是物理世界或生命世界，而是人類社會，那麼上面的分析還多了一層複雜性。社會現象與自然現象最大的不同，在於從事社會現象的研究時，研究者（或觀測者）一定會影響被研究的人群或機構，這個觀測者——被觀測者之間的互動，將會改變了被研究的對象因而無法得出「純粹」不受干擾的原始狀態，而且這種互動往往難以控制其影響。從而，在社會科學的真理觀，更多了一個不確定、不客觀的因素。

### 對話的真正本質

事實上，這種觀測者——被觀測者之間無可避免的相互作用也發生在自然現象，那就是微觀量子現象的特徵之一。例如，我們要觀測一個電子的位置，就得放射光線以便「看」它。對於宏觀的物體，例如一個球、一本書等之光線照射時不會推動它而影響觀測的準確性。但對於微觀量子世界的東西，例如一個電子，情形便完全不同了。因為電子太輕，當光線「看」到它時，就同時將它敲離開原有的位置，因此，你沒有辦法觀測到它原來的位置！微觀世界中這種觀測者——被觀測者的相互作用與社會現

象有些相似，這也是後現代主義者借用它來論證真理相對主義的緣由。但同樣地，物理學家們認為兩者還是有基本的差別，不能任意外插沿用之。

主、客體相互作用對於左派有特殊重要性。前面曾提過，在絕對的理性世界，絕對的規律化的世界，世間萬物將存在於環環相扣的因果關係網絡中，動彈不得。世間一切事件的發生都早已註定，一切努力都不會有結果。這樣一種理性世界、事實上是機械化的世界，人沒有自由、沒有主體性。當然，世界不是這樣可怕的，人還有自由，還可以創造，有主觀能动性，這是因為人參與社會實踐，將會產生主、客體的互動，而能達到改造世界的目的。

但是，如果過分強調主觀能动性，忽略了客觀的規律性，將造成盲動、唯意志論等唯心的結果。兼顧主、客體互動及客觀規律性，這一直是一百多年來馬克斯主義哲學問題的核心。從這裡，我們看到「新、舊左派」鬥爭的深一層意義。新左派強調社會實踐，主、客互動的一面；而舊左派則更重視客觀規律的發現。

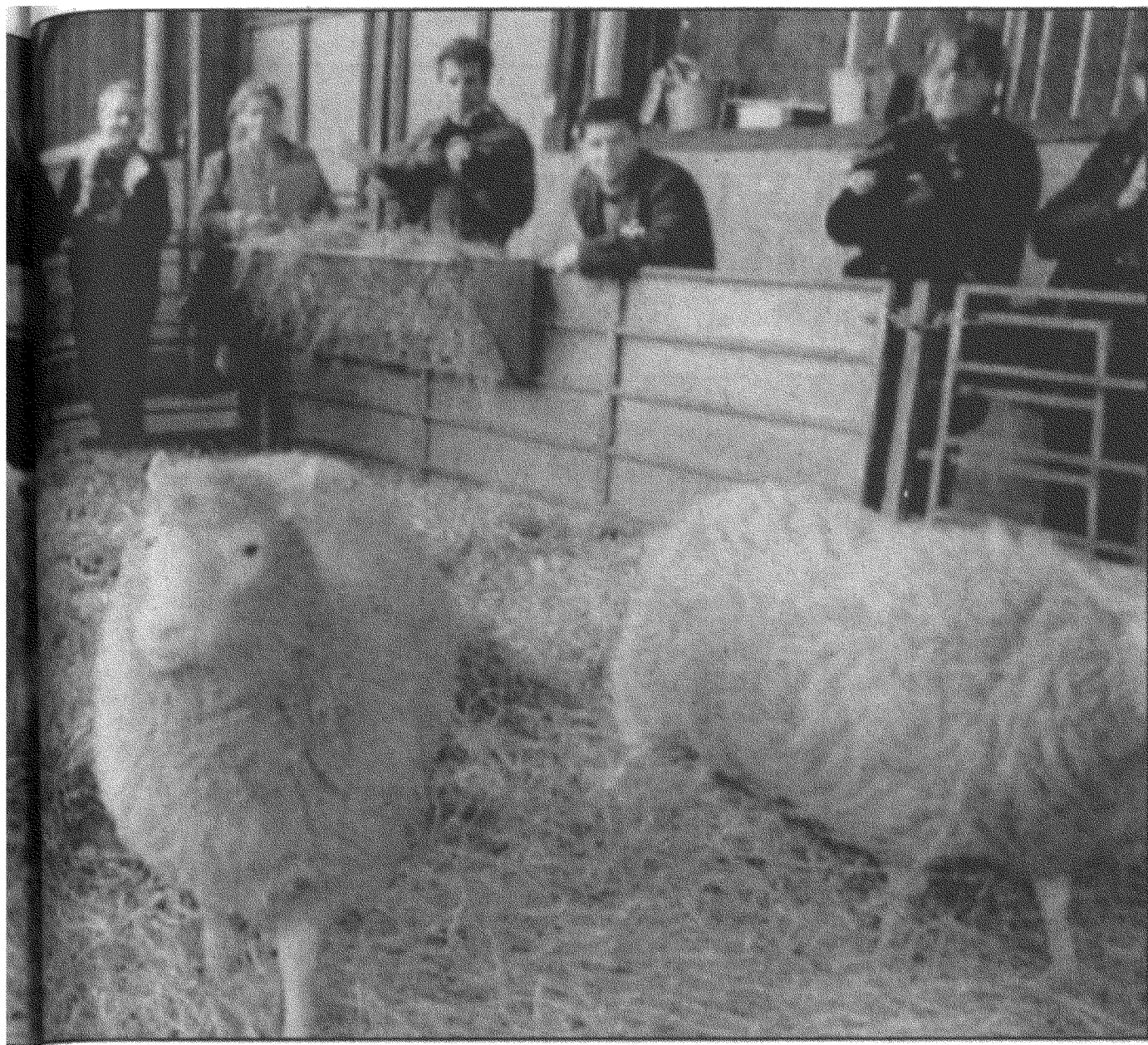
人文與科學的另種對話，正體現了新、舊左派的鬥爭。（全系列完）

複製羊一周年系列探討之一

# 本尊恐懼分身 桃莉震撼演化歷史

文◎林孝信

複製羊桃莉的誕生代表著人類用科技的力量，改造了大自然已經實行了幾十億年的演化法則的第一步，引發了全球科學界及輿論對倫理概念的廣泛討論……



小小桃莉的誕生被喻為是本世紀改變歷史的重大事件之一。

攝影／美聯社

## 去

年二月，英國科學家魏爾穆（Wilmut）宣布，從六歲大的成年綿羊身上細胞，成功地孕育出一隻小羊，並取名桃莉。這個消息立刻轟動世界，各種媒體都以極顯著的篇幅來報導。在台灣也引起一段熱潮。

桃莉誕生所以會引起這麼大的轟動，主要是它是一種複製（Clone），而不是普通的生殖。普通的生殖，都有父母雙親，嬰兒的遺傳基因，一半來自父親，一半來自母親。可是桃

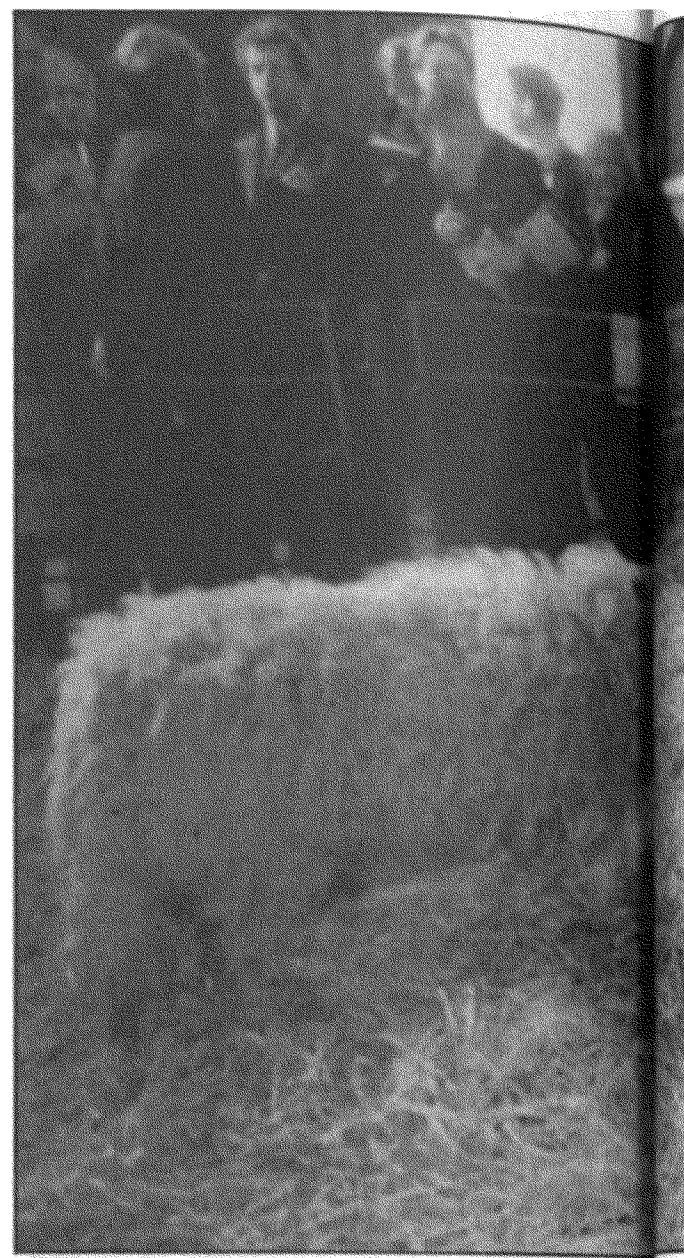
莉沒有雙親，祇有一個不知該叫父親或叫母親的「單」親，兩代的遺傳基因完全相同。通常生物由於有了雙親，方有變異，品種演化也才有可能。如果生物產生後代，都是經由這種拷貝式的複製，則達爾文的演化論將不可能出現，地球上也不可能有那麼多複雜多樣的動植物滋生不息。桃莉的誕生，或許是人類用科技的力量，改造了大自然已經實行了幾十億年的演化法則的第一步，其後果會是如何？

### 歷史變革的轉捩點

更重要的影響，已不在科學上，而是倫理上。綿羊如能複製，那麼人類能不能也複製？答

案是可以的。如果人可以複製，那將造成怎樣的衝擊？七〇年代，當時為了新發展出來的「體外受精法」（In Vitro Fertilization）（即所謂「試管嬰兒」），曾在科技先進國家的媒體界吵翻了天，現在碰到比「體外受精」激進千萬倍的人類基因複製，那會是一個怎樣的局面？

總之不論是從科學上、或從倫理上，綿羊的複製都有難以估量的影響。紐約時報科學與醫療版資深記者科拉塔（Gina Kolata）在其年初新書《Clone: The Road to Dolly and the Path Ahead》（中文譯版由遠流同步出版，取名《基因複製，從複製羊桃莉看人類的未來》，陽明大



學洪蘭教授譯)中認為，桃莉的誕生，是本世紀改變歷史少數重大事件之一，與量子力學、相對論、電腦發明及一九三〇年哥德爾在數理邏輯上的發現等量齊觀。有人甚至認為，這事與哥白尼、達爾文、佛洛伊德等人的創見屬於同一等級。

然而，如果省視當初反應的內容，不難發現有許多反應並不是那麼理性的。有些反對的人，連什麼是複製都沒搞清楚。他們擔心複製會造出許多希特勒式的混世魔王出來，完全無視於後天環境與教育對一個人的個性、思想與行為的影響，祇有人擔心複製會造出與你同年齡、同性情、同舉止的「分身」出來，讓人分不清是誰是本尊，誰是分身，這顯然把基因複製聯想到複製機拷貝圖片或文件了。又有人或許受「侏羅紀公園」電影的影響，以為複製可以把古老可怕的動物復活過來。這些基於對於科學新知的誤解或無知，帶給人們無謂的恐懼，干擾了應有的嚴肅而複雜

的討論。這令人不由得想起當年哥白尼提出地動說，或達爾文公布演化論時，人們基於無知與成見所表現歇斯底里式的反應。

因此，在這劃時代科學發展宣布的周年，再來回顧整個事件在科學上與倫理上的意義，以及這一年來的一些後續發展，該是必要而有意義的事。

### 無知恐懼 反映科普及常識不足

首先，是媒體的威力。嚴格說來，複製桃莉在科學上的主要突破，均已在一年前完成。魏爾穆小組在複製事件上，對生物科學的主要貢獻，已發表在一九九六年三月的一篇論文中。在那篇大約一年前發表的論文，魏爾穆小組已從分化了的胚胎細胞成功地複製兩頭綿羊。從科學上看，分化後的胚胎細胞與成年個體的細胞，在複製上所能面臨的問題都一樣。一旦那兩頭羊孕育出來，桃莉的誕生祇是時間的問題。因此，這個劃時代的突破日期應當提早一年。可是，這個真正突破的時刻，幾乎未引起人們的注意，主要就在於媒體未曾適當地報導。事實上，連紐約時報這種設有科學與醫療版的大報，

對這個科學里程碑的實驗成功，連一個字都沒報導！相比之下，桃莉誕生的命運便有天壤之別。

這主要的差別，在於桃莉是從一隻六歲大的成年羊複製出來，而那兩頭羊卻祇從尚未誕生、但已分化的胚胎細胞複製的。從成年的生物個體複製當然的。從成年人的大消息；從未誕生是扣人心弦的大消息；從未誕生專門的科學家的版圖，與我無關。完全沒注意到，能複製分化了的綿羊胚胎細胞，就能夠複製人。

媒體的忽視，反映了科普的重要性。科學的進展一日千里，一般人的科學知識愈來愈落伍，變成科學文盲。這一方面使科學知識為少數專家所專有，乃至壟斷，而逐漸為大財閥所用，形成「金錢政治」之外的「金錢科技」這種二十世紀末文明的怪胎；另一方面也因社會大眾對科學形成了疏離感，甚至因無知而產生的恐懼，降低了對科學研究的支持。近一、二十年來，各科學先進國家發生科研經費緊縮的問題。科普的不足，也是造成上述人們對桃莉誕生所出現一些不理性反應的基本原因。

### 廣泛出版 科普書籍趨勢

人們顯然注意到科普的重要

性，因此近十年來，西方出現了大量優秀的科普書籍。前面提到的《基因複製》正是這樣一個例子。本書把複製桃莉的過程、社會的反應、國家政策的因應、倫理學方面的辯論，以及相關的科學知識，都有十分詳細的描述。作者本人雖是位科技記者，但顯然在寫作過程中下了極大功夫，包括向許多科學家請教，因此對生物複製的歷史，相關的遺傳學及胚胎發生學的知識都作了豐富而深入淺出的介紹。是一本及時而良好的科普書，同時也是探討科學對社會影響，生物倫理等方面有價值的參考書。

值得一提的是，本書的中譯本由遠流出版公司與英文原著同步出版。遠流的眼光，決心與努力令人佩服。這功勞當然還應當包括洪蘭教授的翻譯。在極短時間內，譯者以優美的文筆，幾近無誤的科學知識，展現了她翻譯的才華。她甚至還提供了一篇十分發人深省的序言：「科學研究的人文省思」。筆者看到唯一的誤譯是在第一五六頁第二段末：「這就好像天體運行說 (celestial sphere) 裡六行星下的小行星 (epicycle)。」在這裡將 celestial sphere 譯作天體運行說，將 epicycle 譯作小行星均是錯誤的，但這與本文無關，不會影響對全書的瞭解。(下期待續)

複製羊一周年系列探討之二

# 通往桃莉之路 魏爾穆祇加了一塊磚

文◎林孝信

有些劃時代發現本身深奧難懂，其鉅大意義要數十年之後方漸為人所知；有些劃時代發現則本身卑之無甚高論，頗讓同行競爭者噁心怨嘆。複製桃莉事件，比較屬於最後一種類型。

世紀末德國大數學家克萊恩 (F. Klein) 的 Erlanger Program，他把從前的非歐幾里德幾何與歐幾里德幾何，甚至射影幾何等等都統一起來；有些則開拓一片新原野，供無數者新研究馳騁獵狩，如克里克與華特生五〇年代發現遺傳物質的分子結構，開啟了分子生物學的廣大領域。

## 細胞周期成年 複製關鍵

有些劃時代發現本身深奧難懂，其鉅大意義要數十年之後方漸為人所知，如一九三〇年歌德爾在數理邏輯上的一個定理，其深奧程度連數理邏輯大師羅素都看不懂，但這個定理卻把一八七九年以來，從 Frege、Russell、Hilbert 等許多絕頂聰明的大數學家、大哲學家為數學建立一個牢固基礎所花的無數心血劃下一個

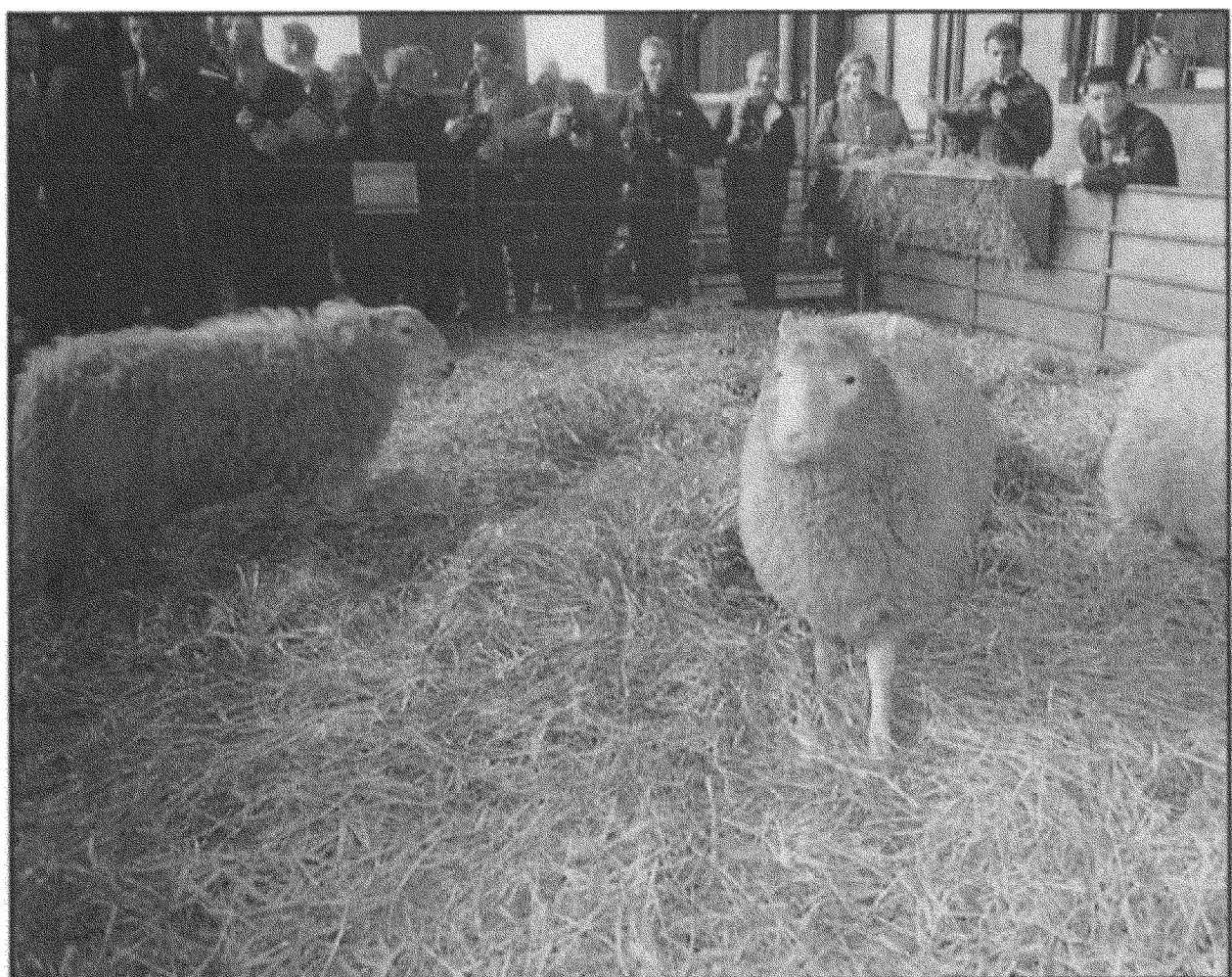
休止符；有些劃時代發現則本身卑之無甚高論，頗讓同行競爭者噁心怨嘆為何自己沒想到那一點點導致發現的關鍵，如二〇年代末狄拉克 (P. Dirac) 以預測正電子的存在來解釋符合狹義相對論量子力學波動方程式，而使薛丁格 (E. Schrodinger) 為之扼腕不已。(薛丁格祇發展了非相對論波動方程式，即有名的薛丁格方程式)。

複製桃莉事件，比較屬於最後一種類型。複製哺乳動物所須的遺傳學或生物科學的知識，在魏爾穆等人的實驗之前，均已發展出來；魏爾穆的實驗成功，對遺傳學或生物學的基本學理，貢獻也不大，談不上是里程碑式的。魏爾穆的主要貢獻，就學理上而言，在於他發現成年的細胞，也可以複製，祇要將那些細胞分裂的生理時鐘——細胞周期

(Cell Cycle) 設法調整到休眠狀態 (即 G<sub>0</sub> 階段) 即可。一般成年的細胞都不在這個階段，祇有早期胚胎細胞 (尚未發展到細胞功能特殊化的程度之前) 方在這個 G<sub>0</sub> 階段。這正是過去科學家祇能從早期胚胎細胞複製出一個新動物個體，而不能從成年個體的細胞複製出來的原因。

## 魏爾穆 「知難行易」

過去科學家沒法做到這點。他們推測胚胎一旦發展到特殊化的程度，該細胞內的遺傳物質便會發生了一種人們不清楚的不可逆變化，亦即 DNA (細胞內的遺傳物質) 「老化」了，因此不能用來複製。魏爾穆研究小組的主要貢獻，便是發現成年細胞不能被複製的原因，在於細胞周期的階段不同，而不是 DNA 「老



複製羊是站在巨人肩膀上的科學勝利。

攝影/美聯社

桃莉羊複製成功無疑是科學史上的一大里程碑，但是，偉大的科學里程碑，並不全都同一類型。有些是總結前人不同的研究片段而治於一爐，如十九

化」。

魏爾穆小組的另一個貢獻，在於他們發明一個巧妙的方法，可以讓成年細胞的周期回到G0的休眠狀態。一旦轉成G0階段，就與未分化前的胚胎細胞一樣，可以進行複製，孕育出新生命個體出來。但這個貢獻，比較是技術性的。當然，這個技術的背後，應當有些學理來說明其成功的理由，可是魏爾穆並不知道，他祇是應用它而已。這是一種「知難行易」的範例。在科學史上，常有一些知其然而不知其所以然的例子，並不意外。

除了這兩點以外，複製基因所需要的知識，在桃莉實驗之前，都已具備。人們知道，複製生物的關鍵在於遺傳物質，即DNA，而細胞核內染色體上的DNA的發現與結構的確定，是五〇年代的事。從尚未分化的胚胎細胞分離其中一個細胞來孕育

出一個生命個體也早已做成功。剩下祇是分化後的胚胎細胞以及成熟個體的細胞核複製問題。複製的具體步驟——成年細胞的細胞核取出，同時把一個卵細胞的細胞核先拿掉，再把這個成年細胞的細胞核放進那個無核的卵細胞——所有這些工作的技術都已成功地發展出來。最後祇剩要先把成年細胞的細胞周期調到G0階段，過去的科學家未做到這點，否則桃莉的誕生也許要提早幾年。

從以上的說明，我們看到，在通往複製桃莉之路的許多關卡，均已克服。魏爾穆祇不過站在發現的巨人肩膀上而已。再者，從前的學者忽略了細胞循環的問題。他們把成年細胞不能複製的原因，主要歸之於DNA會老化這個方向。這種輕率的成見，常常是阻礙科學順利發展的絆腳石；而錯得愈深的科學家，

一旦掉入成見的陷阱，就愈不容易逃離出來。魏爾穆不是主流的遺傳學者，他比較傾向農業與醫療應用的研發科學家。或許是如此，他不受主流學者成見的影響，反而有所突破。

### 生命體老化原因何在

雖然，在通往桃莉之路，魏爾穆祇加了一塊磚；但是，一旦複製成年細胞成為可能，它將開啟了進一步研究的新方向。例如，生物老化的問題。生命體老化的原因何在？DNA是否控制了生命體老化的機制？或是，生命體的老化會不會改變DNA的基因組（Genome）？這是生物科學一直未解決的大問題之一。桃莉是由六歲大綿羊身上的細胞複製孕育的，牠壽命會不會比正常綿羊少六歲？顯然，複製基因，將對生物老化的研究帶來新

的方向。再如，生物體有些細胞，例如腦細胞，是不進入分裂循環的。從這種細胞來複製，不論能否成功，都可能揭露有關生命現象的一些新秘密。此外，把這套複製技術應用到其他哺乳類動物，甚至其他非哺乳動物，都可能是非常有趣、可能會披露許多生物的奧秘。

在應用方面，複製的成功，在畜牧、製藥、醫療方面都有許多可能的應用。有些應用，對生物科學本身的研究也將有促進作用。特別是，把複製結合基因改變的技術，不僅可以有巨大的經濟價值（例如，在複製前先放入某特別基因，從複製出來的動物可以提煉大量特別的藥品），也有助於基因移植等問題的研究。

基因複製的成功由於它可以應用到人的複製而引起舉世的重視，但在科學上，它也是一個劃時代的成就。【下期待續】

# 爲什麼風起雲湧？

一個性醜聞不斷、官司纏身的總統候選人，如何掌握群眾、過關斬將獲得勝選？

一個美麗強悍、聰明幹練的準第一夫人，如何左右大局？  
美國資深專欄作家，以三十年的新聞採訪經驗，以白宮第一家庭為主角藍本的暢銷政治小說

## Primary Colors

## 複製羊一周年系列探討完結篇

## 桃莉快要變成一匹脫韁野馬

科學進展的腳步已經遠遠超過人類社會認知、理解與對待的能力。桃莉事件不僅令人擔心其本身的社會影響，更重要的是讓人看到人類的無奈，科學的發展已如脫韁的野馬，顯已喪失了對科學知識的駕馭能力。

文◎林孝信

**就** 科學成就來說，複製桃莉

雖然開啟了下一步研究的廣闊新原野，但它本身的學術成就並非特別傑出。它之所以引起舉世的注目，主要在於它對社會倫理的衝擊。

## 喪失駕馭能力

簡言之，如果從一個成年綿羊身上的細胞可以複製出一隻小羊，那麼，從一個成年人身上的一個細胞，同樣可以複製出一個具有相同遺傳特徵的嬰兒出來。因為人體上任何一個細胞，都具有相同的遺傳基因。如果這一天來臨，那麼許多在人類社會行之有年的倫理關係，例如親子關係、夫妻關係、感情、戀愛等等，都會受到嚴重的影響。甚至「生」、「死」、「個人尊嚴」等等更抽象的層次，也都會衍生出新的看法。

人類顯然尚未準備好如何去

面對這個曠古未曾有的大變局。科學進展的腳步已經遠遠超過人類社會認知、理解與對待的能力。桃莉事件不僅令人擔心事件本身到社會的影響，更重要的是讓人看到人類的無奈，科學的發展已如脫韁的野馬，人類已喪失了對科學知識的駕馭能力。

六〇年代，在冷戰時代科學瘋狂競賽所產生的「知識大爆炸」的背景中，已經使一些深思的學者，例如雷蒙阿宏擔心可能發生的嚴重後果。然而，當時所憂慮的，主要著眼於民主的問題。他們擔心知識的專精與爆炸，將使社會大眾及政府決策人員無法瞭解新知與新趨勢，許多公共事務將祇能由少數學者專家去判斷，「民」主成了「專家」主，中國五四運動所追求的「德先生」與「賽先生」在這裡產生

互斥的情況。

但是複製事件卻引發了更嚴重的另一層問題：社會倫理。科學進展所引發的問題已不是外行人無法掌握科學新知，「民主」無法管理「科學」的問題；而是科學的進展將可能從根本上變人際關係，社會的基本觀念，乃至於自然演化的規律。換言之，這已不是人類有無能力去學習無數新知識的問題，而是這些新知將顛覆既存的人類秩序與自然規律。前者不過是人類將被知識的大海所淹沒，後者卻是要無知而又貪婪的人類去扮演上帝的角色！

## 科學本身未必邪惡

有鑑於此，許多科學先進國家的主政者面臨社會輿論的不安情緒，莫不企圖從立法及執法角度來預防這個難以預料後果的來

臨。例如美國總統柯林頓便要求

他的顧問團體，也就是國家生物倫理顧問委員會(National Bioethics Advisory Commission)於九十天內提出建議報告，他同時命令受美國聯邦經費補助的科學家不得從事人體複製的研究，由於茲事體大，這個顧問委員會以官僚體系中罕見的「快速」與「激進」(借 A. Capron 言，見《Kennedy Inst. of Ethics J. 7-2》)，完成了這個複雜問題的建言。

既然問題這麼嚴重，何不逕自禁止基因複製的研究？

這種簡單的處方是行不通的。首先，這是禁止不了的。官方的禁止，反而會促進民間地下研究的興起，正如用行政命令來禁娼、禁賭、禁毒，往往會產生許多地下營業出來一般。事實上，不久前有位芝加哥的醫生便



公開宣稱他願意在未接受美國聯邦政府任何經費補助的條件下，為人複製。消息傳出，求複製的「患者」大量湧至。

其次，雖然我們今天看到複製人可能帶來諸多倫理問題，但這祇能說是人類社會尚未做好準備，而未必是科學知識本身的邪惡。歷史上，許多科學的重大革命，例如哥白尼的日心說，達爾文的演化論等等，在提出理論之際，都與既有的觀念格格不入，甚至被認為是大災難來臨、魔鬼附了身。可是事後看來，這些科學的劇烈改變，並未造成人類社會的災難，反而是解放了人類思想，造福了人群。可見一時的驚恐，未必經得起歷史的考驗。

再次，學術的發展，貴在研究的自由。這是十九世紀初，Von Humboldt 創辦德國柏林大學時所訂下的原則。學術自由與教、研結合，造就了十九世紀德國學術迅速發展及二十世紀歐美科學研究繁榮的根本原因。而在學術任何領域上進行任何政治干預，都有可能影響其他領域，終而導至學術生機枯萎。一九三〇年代希特勒對德國學術的干預，使百多年來燦爛的德國學術花朵凋謝，可為明鑑。除非人類全盤否認科學研究的價值，否則對任何科學領域的研究，都不宜妄用政治干預。

### 科學倫理造成兩難

最後，基因複製的研究，也有許多有利民生的應用。複製技術用於動物（人類之外）及植物體，都有許多農業、醫藥、生物工程等方面的應用，可以造福人類。其實，魏爾穆的研究目的，主要正著眼於畜牧業上的應用，初與人類複製無關。此外，所謂基因複製（Gene Cloning）在生命科學上的研究早已行之有年。它已成了遺傳學、細胞學、胚胎發生學等等領域不可或缺的工具。成年動物體的複製，不過是這個工具的特殊應用而已。

以上的分析，讓我們看到了兩難的局面。一方面是科學研究不宜妄加限制，甚至還應加以鼓勵；另一方面則是科學成果的社會影響與知識爆炸的民主問題。這兩個兩難迄今尚無妥善而面面俱到的結論。在下個世紀來臨之前正考驗著人類的智慧。

生物倫理是近三十年才興起的一門新知識。這主要是因應近半世紀以來生物科學突飛猛進而產生的。但倫理的問題在醫學上則早已存在。中國古代的醫生，總是把「醫德」與「醫術」並列。西方醫學之父，Hippocrates（約西元前四〇〇年），在其有名的醫生誓言（Hippocratic Oath），便也提出了醫學倫理的

觀點。一九四五年盟軍在審判納粹戰犯時，注意到戰爭期間納粹集團為發展生化武器而從事一些人體為對象的實驗，導致許多被當成天竺鼠的納粹人犯受到極不人道的活刑，從而制定出近代生物倫理上的第一份文件——紐倫堡準則（Nuremberg Code）。

但美國在對日本戰犯並未依此控訴起罪。如眾周知，日本在戰爭期間也大量用中國人當天竺鼠來從事細菌戰等生化武器的研究。美國為接受這些生化武器研究成果，掩飾了這些事實，使那些日本戰犯逍遙法外。這個準則強調科學研究人員應獨立自主地從事研究，不應受政治的干預。

### 人類成為被探究者

然而，自從DNA被發現以後，生物遺傳等各方面的研究蓬勃成長，相應的倫理問題也就逐一凸現。相對於紐倫堡準則，科學家的社會責任逐漸被強調，科學研究的自主性與自由度也就受到一定的限制。人們逐漸發現，

生物科學的研究結果對於人類的關係太直接而影響深遠。科學家已不能隨興之所至，不管社會後果而任意研究。

相對說來，物理科學，（可包括物理、化學、地球科學、天文學、以及數學），對於人類的影響便略為間接一些。雖然由於物理學的進展而導致原子武器的誕生，使人們生活在核子浩劫的陰影之下，但它終究並未產生像物理倫理學這樣一門活躍的學術領域。人們對這方面的切入，主要著眼於反核、裁軍、國際和平等大範圍的面向：不似生物科學引發的問題可及於日常人際的關係。

從笛卡爾開始，科學被詮釋為對外在世界真相的探究。這裡，探究者與被探究者是分屬兩個不同的世界。這在物理科學是言之成理的，但在生物科學中，被探究者可能就是人類自我。這或許是生物科學之有別於物理科學，以及生物科學會出現倫理問題上兩難困境的緣由吧！

## 相關書刊不斷複製當中

桃 莉事件激起人們對基因複製及生物倫理的興趣與關心。不難想像，有關的書籍，在

未來幾年內，必將大量湧現。科拉塔的《基因複製》祇是這一波即將發生的新出版熱的第一砲。

但是，有關生物倫理及基因複製的書籍，在桃莉事件之前已出現不少；這當然是因應近年來生物科學及醫學突飛猛進的結果。這裡簡介幾本是最近出的書。

### 動物權的討論

《The Ethical Dimensions of the Biological Sciences》是一本文選，依生物倫理的問題類別分成十章，共三十五篇文章，涵蓋面很廣。這裡既有討論以人體為實驗對象的道德問題，有關生物研究使用動物的倫理，也有探討生物研究與工業應用可能引起的倫理衝突問題，更有討論科學研究的社會影響，以及實驗室的工倫理等等。值得一提的是，本書還收錄幾個重要歷史文獻，如一九四五年審判納粹亂用人類做生化武器實驗的紐倫堡準則、一九六四年赫爾新基宣言、世界醫學學會對生物醫學涉及以人體為對象的建議書。書前有一綜論，介紹生物倫理運動的發展史。

隨著生物研究與遺傳工程的蓬勃發展，動物體挨刀供人類實驗的數目也急速增加。科學的研究早已發現，動物也會溝通，也有感情，「禽獸之異於人也幾希」。在我們極力地反對隨意以人類為做實驗對象之際，對於動物的感情與生存權力是否應有適

當的考慮？兼具生物物理學家及哲學家身分的 B. Rollin 這本近著：《科學怪人症候群》（The Frankenstein Syndrome）以具有當代哲學深度卻又不失可讀性的方式討論了「動物權」的倫理與社會問題。

複製基因是一種無性生殖。如果地球的生物都是無性生殖、演化現象將不可能出現，生物的品種也將不可能如此豐富多樣。設想一個沒有生物演化的世界，地球將是何等單調呆板！哲學家 M. Bradie 的新著《The Secret Chain》，討論演化與倫理之間的關係，他從演化的進路探索哲學上知識論的問題，並進而分析生命體的自私、利他、人性本善本惡等等各種問題。在科學家即將掌握改變生物演化路徑之際，這本敘論生物演化的秘密鏈條也許可以給人類一些額外的警惕。

### 一窺生命科學

一九九六年剛出版的《從出生到死亡》（Birth to Death）這本選集的特色，便是科學介紹與倫理剖析並列。每一章都先有文章介紹有關的科學知識，再出現相關的倫理學文章。這使外行的讀者在一究倫理問題時，不至於因惘於科學知識而把握不到問題核心。讀了本書，你不僅了解生物倫理的重大問題，也一窺生命

科學的各種問題與近況。本書以一個人從出生到死亡所涉及各種科學問題與倫理分析為軸線來編排：從遺傳基因、生殖科技、產婦保健、器官移植、老年化、延壽、死亡照顧到安樂死等等，最後還加上人體實驗、動物實驗及環境倫理等文章。

桃莉事件刺激了人們對基因複製這門知識的好奇心。如果想超越一般科普書的程度而不陷於象牙塔的晦澀，那麼《Gene Cloning and Manipulation》是一本相當合適的入門書。雖然這是一本技術性的書，但作者還是強調背後的概念與原理。

除了書以外，有幾份期刊也都有文章專門討論生物倫理的

問題。英國的《Nature》及美國的《Science》都是綜合性的科學刊物，但也有文章討論科學倫理。專門的生物科學倫理刊物主要有二：《Hastings Center Report》及《Kennedy Institute of Ethics Journal》，兩者在桃莉事件之後，均有多篇文章討論複製人所可能引發的倫理問題。另外，一些討論科學與社會關係的期刊如《Social Studies of Science》，及科學史的學報如《Historical Studies of Physical and Biological Sciences》、《British Studies of History of Science》等也都有科學倫理的論文。

### 關於基因複製的書刊

- 一、Ruth E. Bulger, Elizabeth Heitman & Stanley J. Reiser, 《The Ethical Dimensions of the Biological Sciences》, NY : Cambridge Univ. Press, 1993。
- 二、Bernard E. Rollin, 《The Frankenstein Syndrome : Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals》, NY : Cambridge Univ. Press, 1995。
- 三、Michael Bradie, 《The Secret Evolution Chain and Ethics》, Albany, NY: SUNY Press, 1994。
- 四、David Thomas & Thomasine Kushner (eds), 《Birth to Death : Science and Bioethics》, NY : Cambridge Univ. Press, 1996。
- 五、Christopher Howe, 《Gene Cloning and Manipulation》, NY: Cambridge Univ. Press, 1995。