

科技文明的反省

林俊義博士 著



帕米爾
文叢

04

郭楓
尉天驄 主編

科技文明的反省 目次

自序	1
----	---

第一卷 科技中立的神話

打破科技中立的神話	5
再換個角度看文明	19
——與漢寶德先生論科學和《文明的躍昇》	
科技的陷阱	23
再談科技的陷阱	30
漫談以色列科技政策	33
誰來建立我們的科技文化	42
發展科技——要多少錢？要怎麼用？	45
漫談臺灣科技政策	51
S型人口成長曲線的啓示	
——人類的未來與價值觀的改變	56
擁有技術的野蠻人——工程之外	65
科技人才難求？	72
從“蒙古癡呆症”說起	74

第二卷 農業的隱憂

綠色革命：科技、環境與社會	77
美國農業的危機	92
農業商業化的危機	102
從生態觀看臺灣的農業（專訪）	105
臺灣農業的再思考	118
農業無用論？	125

第三卷 環境公害的危機

生態學與環境危機·····	129
科技、環境與發展·····	137
第三世界——跨國公司輸出公害的樂園·····	140
生態學的探究·····	150
臺灣公害問題·····	163
環境公害何時了·····	184
公害永無解決的一日？·····	192
沒有品質的環境，那來生活的素質·····	194
多少禁藥！·····	200
不再跳躍的綠野·····	209

第四卷 核能發電的管見

核能發電的再思考·····	215
答呂應鐘先生《“何能”何能談核能》·····	226
訪林俊義教授談臺灣核能發電的發展·····	233
核能發電萬無一失嗎？·····	249
核能發電與“全球共有區”的安危·····	258
敬覆臺電《核能發電與海飄垃圾》·····	266
臺灣發展核能要謹慎·····	283
羔羊與狼·····	292

第五卷 科技的恐怖

——迎接《一九八四》的來臨·····	295
--------------------	-----

附 錄

“何能”何能談核能·····	呂 應 鐘·····	301
核能發電與海飄垃圾·····	臺電公司·····	307

自序

出版一本與我專業無關的書籍簡直是一件無法想像的事。七年來，自己也不知道寫了多少文章。原先寫文章的目的只是為練習說出自己的看法，毫無出書的念頭。幾年前，幾位朋友希望我能整理一部分的文章出來出版，我總笑一笑謝了。這次出書完全得力於福蜀濤先生的“逼迫”與耐心，親自來到臺中逼着我把東西拿出來。

我是一個不信科學中立的科學工作人員。我一直鼓勵臺灣的科學家們在現階段的臺灣社會，與其孜孜不倦的呆在實驗室裏作一些鑽牛角尖的研究工作，還不如站出來以自己的專業知識對現時科技的方向與政策，或對社會、政治、經濟和文化的現象作一客觀的評估與監督。後者的工作對臺灣的貢獻可能要比前者來得大。我並不認為科學家站出來表達自己的社會責任，他們就會荒廢了他們的專業的研究與教學或貶低了他們的本份。相反的，反而會增強他們研究教學的意義。每一個社會階層的人們，在不同社會的情況下，在不同的時空，應當有不同的反應。我相信在另一個不同社會環境下，我會不聞不問社會、政治或文化的問題，而孜孜不倦的作自己專業的工作。但現時的臺灣，我却沒有這樣的感覺。我感覺我必須說一些話。

民初，我們就知道“賽先生”是挽救中國的工具之一。但這麼多年來，“賽先生”一直未紮根在中國的泥土中。臺灣的科技表面看來

似乎蓬勃，但也一直未能紮根，使科學在臺灣發芽開花。究其原因，整個僵化的教育制度是最大的罪人；它使我們訓練出來的都變成“技術員”而非科學家。現執教於加州大學戴維斯分校的著名演化遺傳學家 Francis Ayala 爲了使學生不致成爲“技術員”，特別開了一門“生物科學的哲學”，使大家對生物學或科學有一廣闊的視野，也了解自己狹窄的研究範圍與整個生物科學之間的關係；同時強調整體主義（holism）和分化主義（reductionism）間的辯論，使學生了解方法論在科學研究的重要性。唯有不墜入“技術員”（如孫觀漢說“只會作動作的人”）的科學，科學才會生根、發芽。臺灣科學界裏無人提及科學哲學、科學歷史，無人關心科學的社會學或科學的科學。在這樣把科學視爲脫離文化的獨立物品下，我們的科學永遠是依賴的。科學哲學、科學歷史及科學社會學的了解才能制定適合自己社會的科技政策與方針。西方先進國家在每所大學幾乎都設有科學哲學系、科學歷史系和科學的社會學研究中心等。臺灣急待設立類似系所，以真正來了解科技的內涵與動向，使臺灣的科學家更能發揮潛能，對社會作出更大的貢獻。

我寫的一部分有關科技的文章，就是針對這方面的問題提出一些零碎的看法。我相信很多可能不大成熟的觀點急待各方加以更正。我寫出來的目的只是拋磚引玉，讓我們大家一起來思考而已。

科技對社會的衝擊是十分強烈的。它可以把一個社會的文化連根拔掉，也可以改變整個社會的物質條件與外型，甚至生活形態。更有甚者，科技可以被用來做爲國與國之間的剝削或控制的工具，如同石油一般。在這種雙重的威脅下，一個社會對科技的引進與應用必須十分謹慎。美國國會還特別設立“科技評估機構”，但第三世界的國家裏，大家仍以所有科技都是好的觀念，恨不得引

進所有的科技。等到科技變成“吃人”的工具，或墜入“科技陷阱”時，爲時晚矣！農業的科技（綠色革命）、核能電廠、微電子工業、嬰兒奶粉、食品工業等都在第三世界的社會引起或將引起負面的後果。臺灣大規模的發展核電廠，容或有其必要的因素，但對其各方面的後遺症的討論也是有其必要的。

挽救臺灣的農業與環境似乎是一個完全無成功希望的運動。農業的式微與環境的破壞是分不開的同一問題。做爲一個生態學的研究工作人員，我對臺灣農業的逐漸式微感到不安，對臺灣自然環境的破壞與公害的猖獗更感憂心；因此寫些文章以安自己的良心，等待着一日大家能一起來關心。

在我忙碌的專業研究、教學與行政工作之餘，還能提筆寫些“不務正業”的文章，首先要感謝唐文標教授的鼓勵與慫恿。福蜀濤先生不厭其煩的催促我，並負責編排，這本書能夠出版全要感謝他。最後我要感謝無數與我的看法相同的朋友，由於他們的鼓勵，我才有勇氣繼續寫下去。

林 俊 義

於東海大學生物系

一九八三・十・十一



打破科技中立的神話

科學是什麼？您一定哈哈大笑認為這是不屑一問的問題。在廿世紀末期的今天，科學已和人生、社會、國家、人類和生界牢牢結合在一起。什麼是科學，科學就是一切。尤其在科學尚未生根、科技尚未發芽，一切仰賴科技引進的開發中國家，科學常被奉若神明；盼望從科學中出現奇蹟，解決經濟、政治和社會的問題。在這種迷信科學的環境中，絕大多數的人却對科學的本質漠然無知，只會背誦字典和教科書的定義：

- 科學是從系統的觀察、收集、假設和實驗過程中所得出的一般真理或法則。
- 科學是純粹的智力活動。
- 科學是全部由觀察所得的智識。
- 科學是有秩序的自然現象的知識，以理性的態度把各種表現自然現象的概念聯繫起來。
- 科學就是實驗室中穿着白色外衣的工作人員，或是發明現代工業產品及醫藥的科學家。

不錯，這些定義或看法都有某種程度的正確性。要追求“真理”、法則和知識，就必須有個方法——科學的方法，從觀察、假設、實驗、再觀察、再假設和再實驗的過程中，使“真理”一步一步的展露出來。科學的歷史告訴我們，現代的高度文明就是這樣一步一步地建立起來的。科學的方法只認事而不認人，只有客觀性而無

主觀性的存在。因此，科學的方法是追求“真理”的工具，它所導致的“真理”一定是不偏不倚。顯然的，科學是中立的、客觀的、公開的、求真的、崇高的、造福的、無私的、無道德觀的，當然也是無國界的。

這樣崇高的科學理想，當然基於人類知識為善的本質與要求。不幸，近五十年來的歷史把科學中立的理想變成了神話，當然也把知識為善的本質與要求變了形。

科學中立的神話雖經無數的衝擊與否定，可是人們却始終無法擺脫它。長崎、廣島的轟炸和紐倫堡的審判雖喚醒了不少的科學家，但通達明理的“原子彈之父”歐本海默還說：“我們的工作改變了人類生活的條件，但如何利用此種改變是政府的問題，不是科學家的問題。”諾貝爾得獎人恩斯特·錢恩(Ernst Chain)分析科學家的社會責任時竟說：“科學如能限制在研究、形容及分析自然的法則，它絕不會牽涉到道德和倫理的問題，物理和生物科學都是如此。”知名的科學家中竟仍有人堅持這類過時的傳統科學觀念，無視科學的變質，難怪芸芸衆生的我們還是一直相信科學是中立的、客觀的、公開的、造福的、無私的、無道德觀的和無國界的了。

我想大膽地提出，今天科學所遭遇到的道德危機以及逐步推向反人性的現象，大多應由科學中立的神話來負責。

科學的危機

工業革命以後，人類對科技寄以無限的期望，充滿了培根式的“人定勝天”的樂觀態度。大家相信只要發展科學，我們就能“左右自然”，世界就“沒有什麼不可能的事”。人類再也不會遭受疾病的苦楚，人人豐衣足食；唯一的問題是如何排遣悠閒的無聊。兩次世

界大戰及夾在中間的一九三〇年的經濟蕭條雖然削減了百多年來
的樂觀態度，但至一九四四年，美國羅斯福總統再度把培根式的樂
觀態度帶進了另一個新境界。一九五五年美國《幸福》雜誌出版
了一期專集“無法相信的將來”，邀請各界名流專家發表對世界未
來的展望。亨利·魯斯預言人類社會無窮盡的繁榮：“今天我們所
看到的貧窮將無地容身，全球每一個人將享受到經濟的繁榮。”

一九六〇年代，美國的經濟繁榮達到高峯。征服太空的成功，
麻痺症疫苗的發明，DNA的發現，綠色革命的宣揚，頓使人心雀
躍，紛作移民月球之想。人人對疾病有恃無恐，以為生命的奧秘業
已揭開。糧食的生產過剩，將無地屯積，外銷無門。看樣子，亨利·
魯斯的預言就要實現。但是進入一九七〇年代時，越戰一再的擴
大，中東紛爭不斷的發生，規模、暗殺及游擊活動層出不窮，都市腐
朽罪惡，詹森的“向貧窮挑戰”竟成了空言。全世界普遍的饑荒，各
國政治的混亂，頓時又把人類拖入悲觀絕望的境地。

（一九七〇年代，美國登陸月球，海盜一號登陸火星，遺傳基因
的控制和合成，人腦的控制，電腦的一再更新，微粒物理的一再深
入等，科學已達登峯造極的程度。雖然科學的進步增加了物質的
產量，改變了人類物質的生活，增加了人類選擇的機會，但是人類
生活的品質、條件與環境竟隨着科學的日新月異而趨惡化。人類
賴以生存的人與人之間的和諧關係却每況愈下；仇恨、猜忌和咒罵
充斥人間。全人類及生界的生存也由核子武器科技的進步，隨時
籠罩在悉數毀滅的威脅下。全世界饑荒貧窮不但沒有減除，反而
越來越發嚴重。社會人心的不安越發走入虛無的境況。顯然的，
科技的發達却没有自動的增進人類的幸福，建立起較好的世界；
反而，科技似乎躲在人類的背後，一步一步地把我們推向荒地的邊
緣。）

一九七〇年代中期，人們突地驚醒，仔細的批判科學。科學再也不是一隻聖牛了。新一代，舊的一代都發出了懷疑科學的問號。希爾都·羅塞克 (Theodore Roszak) 在他兩本暢銷書《反文化的誕生》(*The Making of a Counter Culture*) 和《荒地的邊緣》(*Where the Wasteland Ends*) 指控科學的危機與科學的無能。(多少科學家公然地抨擊科學的誤用與誤導，並轉移他們的才能從事對社會有益的服務。不只科學家本身對科學本質的變化感到震驚，宗教家、社會家、心理學家，甚至有遠見的政治家們都提出了警告，除非科學及科學家本身再度對科學本質及科學家的道德責任重新分析評估，尋出科學與政治、經濟和社會的一個新關係，否則科學將給人類帶來黑暗。)

(一九七九年七月十二日至廿四日在美國波士頓舉行的“信仰、科學及人類未來”大會中，主席菲力浦·派德的開場白說：“科學與技術已不再是中立或無價值觀了，而是可用來作為政治權力的工具。在這種情形下，科學與技術如何能用來增進全民社會的參與，建立公平正義的社會，而不是被用作鞏固和繼續維護不義的政治社會結構，是每一個關心人類前途的人所應研究的。”這幾句話道出了今天科技的變質與隱憂。)

(事實上，從科學萌芽開始至今，科學及科學從來就沒有中立過。一個時代的社會思潮、經濟體制和政治潮流決定着科學及科學家的產品與意識，同時決定了發明的物事是如何地運用。)

一 國家主義的科學

廿世紀所發生的許多事情把歷來認為中立的、客觀的、無國界的科學的幻覺打破了。尤其在國與國之間發生軍事衝突的時候，唯有國家主義的科學存在。

第一次大戰爆發後，德法兩國就動員科學家互相詆毀，推崇自己國家的偉大，為本國作戰而辯解。一九一四年十月四日德國大學的教授及科學家發表了一篇《給文明的世界：德國大學教授、科學家的宣言》，一共九十三位知名學者包括哈伯（Haber）、赫克爾（Haeckel）、奈恩斯特（Nernst）、奧特物華（Ostwald）、普朗克（Planck）、羅恩特琴（Roentgen）、和魏恩（Wein）（均為諾貝爾得獎人）都簽了名。部份內容如下：

我們代表德國的科學界及文藝界向文明的世界提出抗議。在我們生存的掙扎中，我們要拆穿我們敵人為了詆毀德國的光榮而散佈的謠言。我們的掙扎是萬不得已的，因為是別人強制在我們的身上……

德國不是首先發動這場戰爭。

德國沒有侵略中立的比利時。

德國已儘最大的能力保護比利時人民的性命與財產。任何破壞與槍殺都是在自衛下發生的。

德國完全遵照國際戰爭法，絕無殘酷的行爲。但在東方，被蘇聯軍隊屠殺的男女老幼的血灑滿大地；在西方，平頭的子彈撕傷我們戰士的胸腔。那些與蘇聯和塞爾維亞為伍的人竟也煽動蒙古人及黑人反對白人，實在不配做為文明的擁護者。

德國的軍國主義就是德國的文明。設若沒有德國的軍國主義，德國的文明早就滅絕。為了保護幾世紀來被無數強盜羣的欺凌，德國的軍國主義站起來了。德國軍隊和德國人民都團結在一起……

總之，德國是正義、光榮的參戰國，是真正文化的保護者。這

些學者和科學家竟也無恥地在滿紙主觀的《宣言》上簽下大名，實使人驚愕。

法國、英國的科學家也與德國的科學家不相上下。法國著名的數學家杜漢(Duhem)歡迎一次大戰的來臨，認為是團結法國上下的一個好機會，以報復一八七〇年戰敗的恥辱。在一本二十七位法國著名科學家合著的《德國與科學》一書，大肆詆毀德國的科學，稱德國的科學只是法國科學的附屬品，貶得一文不值。一九一四年十一月三日法國國家科學院正式地宣佈：“拉丁及盎格魯撒克遜的文明在過去三百年內產生大部份數學、物理及自然科學的重大發明。”

英國的科學家在看到德國的《宣言》後，立刻寫了一封信至《倫敦時報》。簽名的總共一百五十位包括加文第許(Cavendish)、赫丹奈(Haldane)、蘭賽(Ramsay)等，信上說：

“德國的教授如果認為在英國的大學中有人相信他們的話，他們就犯了極大的錯誤。我們的國家沒有如此團結過……我們一定要作戰到底。為我們，為比利時，為和平自由而戰！這是一場防衛的戰爭。”

結果，各國的科學家組織起來，為戰爭，為勝利努力地從事軍事科學的研究，一味的把科學作為擁護既存政治社會文化結構的工具，毫不把科學當作求真無私造福的方法。

二 美國優生學的運動

一九六九年史坦佛大學教授堅遜(Jensen)在《哈佛教育評論》上出版一篇關於白人與黑人的智商問題，建議種族智商的差別有其遺傳的可能性之後，引起科學家、教育家及社會學家的紛爭與辯論。贊同者(智商乃大部為遺傳性)理直氣壯地說他們是科學

家，只是根據研究實驗的結果提出結論，主張決不要因為會引起社會的影響而停止科學的活動，因為科學是中立，科學只知事實。反對者指控贊同者為種族歧視者，其研究的動機及對於資料的解釋乃受到美國今天經濟、社會和政治環境的影響，實無足夠的事實來支持遺傳的論調。此類紛爭至今未已，且演變到不同的形式；社會生物學（Sociobiology）之爭即為一例。科學研究的動機與資料的解釋是否受到一個時代的經濟、社會和政治環境的影響呢？我們可以從美國優生學的歷史看出一點端倪。

早期優生學的研究始於一九〇〇年代。英國著名的科學家加爾頓（Francis Galton）（為達爾文之堂弟）及美遺傳家戴文波（Charles Davenport）提倡最力。兩人均深信盎格魯撒克遜民族的優越性，同時亦為公開之種族歧視者（優越感及歧視實為一個銅板的兩個面）。加爾頓曾說：“我實在無法了解有人竟反對讓一劣等民族逐漸滅種的建議。”戴文波亦曾說：“白人與黑人結婚，後代的體型決不會和諧，手脚均會過短，撿東西時還得彎腰呢！”我們不要忘掉，廿世紀初至今天，白人盎格魯撒克遜民族的優越感和歧視外人乃西方中產階級的主要社會思潮。加爾頓及戴文波只是反應當時社會的實況而已。

戴文波商得卡耐基基金會及商業巨子 E. H. Harriman 之妻捐助巨款蓋了一幢“人類優生學研究中心”的大樓，招募當時有名的遺傳學家如孔克林（E. G. Conklin）、摩根（T. H. Morgan）、詹寧斯（H. S. Jennings）及喀斯索（W. E. Castle）來支持他的計劃。到了一九二〇年左右，盎格魯撒克遜民族優越性都套上一件“學術”與“科學”的外衣。當時最暢銷的一本書《偉大種族的衰亡》，作者葛郎特（Madison Grant）說：“不管我們承不承認，兩個不同種族的通婚在長久以後將產生像過去原始種族的劣

等性。白人與黑人的雜種還是黑人。一個猶太人，不管如何，總還是猶太人。”

一九二一年一次世界大戰後，由於經濟不振以及勞工剩餘的關係，美國國會在受了社會、經濟團體和遺傳學家的壓力下即刻制定《一九二一年緊急法案》，禁止歐洲部份移民（對東方人的移民限制法案早在一八八〇年代時已有）。一九二四年國會制定了永久的移民限制法案。一九二一年至一九二四年間，遺傳學家大力以遺傳（基因）的理由反對任何非北歐人的移民，他們的證詞對國會通過一九二四年之移民限制法案影響最大。

當時提出的“科學的證據”，以當時或今天的情況來說，都是相當不完全的、淺薄的，而且解釋偏頗，說法牽強，實不足以構成可接受的科學證據。何以當時遺傳學家及無數的科學家竟默默的看着“科學”的偏見變成不公的種族歧視政策，而無絲毫的意見呢？一個原因可由有名的摩根（諾貝爾獎得主，以研究果蠅遺傳著名）的話最能說明：“假如你能好好的呆在實驗室做遺傳的研究工作的話，你對社會的貢獻就最大了。”

在這樣的心態下，科學家把自己從社會隔離起來，不聞不問自己研究的結果會有何種社會後果，而自以為是；另外一個原因可能是為私利或經濟和研究經費的壓力使得大部份的科學家成為“明哲”的默從人。一九二〇年至一九二五年間美國優生學研究的興起，顯然的與當時經濟、社會和政治的環境有極密切的關係，加上科學家缺乏對科學影響力的認識，無法產生對社會的責任感，使得優生學的運動埋下不幸的後果。

三 不中立的基本科學

基本科學又名“純”科學，意思是研究的目的只是收集知識而

無特定的用途；換言之，是為知識而知識。今天，“純”科學與應用科學的分野已很模糊。由於政府及商業公司在背後注視任何科學研究的資料以便加以應用，因此從“純”知識至被實用的時間就慢慢的縮短。法拉第證明用磁鐵在鐵絲附近移動時會產生電流，至愛迪生建造第一座中央發電系統為時五十年。原子彈理論的建立至投下長崎廣島時只不過七年而已。電晶體的發明至銷售於市場僅僅三年而已。雷射研究尚未完成以前，就有人用來設計武器及長途通信的傳遞系統。基本與應用科學實無法分開；科技的進步已把它們溶為一爐。因此愛因斯坦的理論可以用來製造原子彈；分子生物家、生化家、細胞生理科學家、神經生理學家的“純”發現都是製造神經毒氣、殺草劑、催淚彈等化學戰爭武器的必要資料；人類學家研究東南亞山地族的社會體系的資料，竟成了CIA用來壓制叛亂的手段，教會用來宣教的依據；心理學家設計的智商測驗也被軍事學校用作人力分配及種族區分的理論；藥物的實驗也被用做控制行為的工具；研究海豚的語言能力及行為也被訓練來攜帶魚雷；塑膠合成的研究被應用製造塑膠子彈，代替傳統的金屬碎片彈，使受傷的部份無法以X光查出。

我想舉一個“純”科學研究的例子，對其牽涉的有關機構及後果作一系統的說明。史密松尼安研究機構(The Smithsonian Institution, 又名美國國立博物館)為美國最受欽服的博物館及研究機關，可謂美國之一寶。一九六三年從某機關得款二百八十萬美元，簽訂一研究計劃名為“太平洋地區生物調查”。調查的地區超過四百萬平方英里的海洋、海島(包括臺灣)及環礁。根據發表的研究目的為：(一)調查該地區動植物的種類；(二)調查該地區動植物之分佈及密度；(三)調查何種因素決定該地區動植物的分佈與數量以及鳥類的遷徙。六年研究結果一共套上二百萬隻鳥

的脚環。根據該研究機構的主任秘書雷普萊(S. Dillon Ripley)說：“此次的調查發現很多令人興奮的科學資料。很多過去不知的一些鳥類的分佈、生殖和遷徙習性等都知道了。從科學家的觀點，此次的調查可以說是夢想的實現。”

事實呢？整個計劃是由美國陸軍位於馬利蘭州的“生物戰爭中心”所資助的一個研究計劃，以史密松尼安研究機構為掩護來做生物戰略之研究。美國陸軍為了尋找一個實驗生物戰略的試驗場地，恐怕所用的細菌被遷徙的鳥類或其他動物傳遞至美國領土，引起可怕的後果，遂要求史密松尼安研究機構(或任何大學研究所)，從事上述之“純”科學研究。一九六五年春天，美國陸軍生物戰爭中心的確在一平方公里的貝克島上（距夏威夷之西南約一千七百哩處）舉行一次“動物傳遞的生物戰術演習”。主持人知道了他們研究的“純”科學資料被用來作為戰爭的工具時，毫無後悔的說：“除了我們可以獲得二百八十萬美元的研究經費外，我們只認為我們所作的是基本科學研究，誰曉得軍方却用來作為軍事的用途。”

今天，如此的例子不勝枚舉。科學家研究的項目和結果再也無法中立了；他們與社會、政治和軍事等牢牢地聯在一起。科學家的一舉一動均會對社會產生深遠的影響，再也無法堅持科學中立的神話。科學家“只管研究，不管應用”的推詞再也無法成立了。堅持人類知識為善的目的和道德的責任感也是每一個科學家必備的條件。

現代科學的特性

科學不中立雖由來已久，但在近三十年顯得更激烈明朗，因為現代的科學已起了很多重大的變化。科學中立的神話更加明顯。