

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 生物科技產業與社會風險—遲滯型高科技風險社會

Bio-industry and Social Risk-Delayed High-tech Risk Society

doi:10.29816/TARQSS.200009.0006

台灣社會研究季刊, (39), 2000

Taiwan: A Radical Quarterly in Social Studies, (39), 2000

作者/Author : 周桂田(Kuei-Tien Chou)

頁數/Page : 239-283

出版日期/Publication Date : 2000/09

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.29816/TARQSS.200009.0006>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，
是這篇文章在網路上的唯一識別碼，
用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

台灣社會研究季刊

第三十九期 2000年9月

Taiwan: A Radical Quarterly in Social Studies

No. 39, September 2000.

生物科技產業與社會風險 ——遲滯型高科技風險社會*

周桂田

Bio-industry and Social Risk
— Delayed High-tech Risk Society

by
Kuei-tien Chou

關鍵詞：風險社會、全球化風險、全球在地化風險、遲滯型高科技社會、科技官僚、風險政治

Keywords: risk society, globalization risk, glocalization risk, delayed high-tech society, technocracy, risk politics

* 本文曾發表於台大法律系主辦之「基因科技之法律管制體系與社會衝擊研究學術討論會」，2000年3月12日。感謝兩位匿名評審委員之鼓勵與指正，在文脈澄清和啓發上受益良多。

收稿日期：2000年5月5日；通過日期：2000年7月26日

Received : May 5, 2000 ; in revised form : July 26, 2000

通訊地址：台北縣淡水鎮 251 淡江大學未來研究組

摘要

本論文從全球化與全球在地化的角度，討論以基因工程為主體之生物科技產業所帶來的高科技風險衝擊。經驗上，以基因轉殖作物之全球商業化趨勢，指出生物科技之全球化風險時代的來臨，並以德國在地化的「反基因食品」風險運動擴散至歐體、世界各國之效應為例，對照性的分析台灣遲滯性的風險政治危機。台灣一向由科技官僚主導式之生物科技產業政策，近年來在全球競爭下依循產業經濟邏輯加速進行，以致形成缺乏社會基礎之後進學習的「遲滯型高科技社會」。而此種科技社會遲滯結構，不僅反映在科技水準，更缺乏有效的風險（管理）政治，進一步的導致社會沒有對風險溝通、審議與應變的能力，而形成更大的風險。

Abstract

From the perspective of globalization and glocalization, this paper discusses the high-tech risk impact brought about by genetic-engineering-based biotechnology. It takes a close look at the incoming era of global biotechnological risk by examining world tendencies towards commercialization of transgene plants. The local movements against "gen-food" in Germany as well as in EU will be analyzed, especially in comparison with the relative absence of risk consciousness in Taiwan.

Taiwan's bio-industrial politics has long been dominated by a technocracy who follows the economic logic of global competition. This technocratic tendency has been accelerating in recent years, resulting in the formation of a "delayed high-tech society." The latter may reflect the technological level currently obtaining, but exposes seriously the lack of capacity for risk management. The resulting society is not yet capable of deliberation and reflexivity on the high-tech risk, and is running the risk of manufacturing more risks by itself.

1. 問題

繼電子產業之後，生物科技成為全球以知識經濟競爭之另一重要新興產業，自一九八〇年以來，世界各國莫不競相投入生技產品的研發，其廣泛的運用於醫學、製藥、農業、能源、環保、化工、礦治等領域（郭南宏 1991；李國貞 1998a）。一九九三年起，生技產業邁入了快速商業化的過程，其中，以醫藥方面有卓越的表現（周湘映 1993），一九九五年起，生技農業逐漸市場化，而至一九九八年，根據 I M S International C&EN 的統計，生物科技全球的營業額為兩千九百七十億美元，為同期台灣一千大製造業總營業額的兩倍之多，每年更以六%的速度成長，預估到二〇〇一年時，將高達三千七百八十億美元（藍麗娟 1999a）。亦即，生技產業經濟亦進入全球化競爭的範疇。

作為後進國學習型的台灣（王振寰 2000），自然企圖搭上這一列明星產業列車，發展具有本土特色的生物高科技產業（台糖專論 1999；吳文成 2000）。事實上，自一九八二年，行政院已將生物科技列為八大重點科技之一，一九八五年並成立財團法人生物技術開發中心，但生技產業並未如 IC 及資訊產業般，成功的成為我國新興高科技產業，一方面為其研發成本與市場風險極高，另一方面為我國中小企業結構侷限了研發與國際競爭的可能（古德業 1997；胡均力/許美玉 1997）。直至一九九〇年代中期，如前所述，生技產業成為大國主導下全球經濟競爭的重要大餅，政府才決心加強生技產業統合性的（產、官、學、研）規劃與投資。可以看到的是，充分由技術官僚主導式的台灣生技產業，自一九九五年邁開了步伐，而自一九九七年起飛（楊世緘 1997；劉兆玄 1997）。

然而，生物技術產業乃源於一九七〇年代後重組 DNA、細胞融合與組織培養等技術的確立（郭南宏 1991），其根本涉及了對基因剪接、培育與改造的基因工程技術，因此，也造成了對原始自然生態改變的可能，尤其，基因改造的生物體（「改性活性生物」（Living Modified

Organism, LMO))，一旦在未嚴格管制下經由商業化釋放到自然界中，將可能對當地物種造成嚴重的衝擊（周昌弘 2000）。同時，基因轉殖作物是否可作為食品加工原料的安全性問題，至今仍爭議不休。這些由基因工程造成對生態、健康的影響，被視為是除了由工業、化學物質、放射能之外所產生的「第三種環境污染源」，也就是 DNA 污染（洪佳麗 1999a,b；江晃榮 1998a；陳秀蘭 1999c）。針對這由生物高科技所引發的生態與健康風險，激起了全世界各國環境團體與消費者代表的串連抗議運動，以歐體為例，在社會運動團體的壓力之下，「基因食品法」採取了對基因工程食品嚴格標示的義務（Chou 1999）與進口的管制，這樣的效應同時擴散到各國。在各國風險運動的背景下，聯合國針對 DNA 所可能造成的全球性生態破壞風險，在本年初於蒙特婁簽定了「生物安全議定書」，規定了基因食品強制標示義務與 LMO 微生物體移轉、買賣的安全規範¹（林如森 2000a）。

聯合國簽定生物安全議定書的意義，在於對全球首度由高科技引發而未發生的生態風險進行規範。我國雖策略性的選擇原料藥、製藥、畜用疫苗、花卉與生物性農業等五項生技產業為重點工業（行政院 1995；行政院科技顧問組 1997a），較不涉及重大的生技食品風險，但從經貿的面向來看，經由 WTO 與各國的談判過程中，LMO 的買賣轉移與基因轉殖作物（GMO）的輸入（例如由美國大宗進口的大豆、玉米），皆有重大的影響。

更重要的是，正值各國風湧雲起的風險運動之際，後進學習型的

1. 經過五年的努力，於加拿大蒙特婁聯合國各國代表就規範生物工程產品貿易的「生物安全議定書」達成協議，生物安全議定書生效後，將規範基因改造的動植物乃至微生物之貿易，而利用基因改造動植物或微生物製造的產品也在規範之列，此乃根據一九九二於里約簽訂的生物多樣性公約架構通過的第一項協定，不同於其他解決環保問題與貿易利益衝突的國際協定，這是第一項處理尚未發生問題的協定。生物安全議定書規定，進行基因改造產品貿易，買賣雙方事先必須達成明確協議；基因改造產品必須標明產品「可能含有」基因改造的有機物，亦即，基因改造產品，各國可限制進口，此項國際協定對我國經貿衝擊亦大。

我國並無相對應的社會消費者或生態運動，也因此點出了本研究的重點。

首先，本論文將討論高科技發展所導致的社會風險意義，在技術官僚以產業邏輯為導向之科技政策發展下，社會與科技缺乏民主對話，致使科技之「全球化風險」轉為更嚴重、遲滯的「全球在地化風險」。經驗上，以基因轉殖作物之全球商業化為例，探討生技產業的全球化風險意義，並且，以德國反基因食品之地化運動的發展為對照。最後，探討後進國台灣的科技政策決策機制與科技產業結構，呈現出遲滯型的「風險政治」(risk politics)，相當不利於我國均衡科技與社會、生態的發展。

2. 研究架構

近來研究生物技術產業的文獻趨多，充分反映了我國生技工業正值起飛的階段，不過，研究大都取向於產業分析（陳來明 1996；胡均立／許美玉 1997；葉佳慧 1996；黃正凱 1999）、市場規模（李展謀 1994）、經營管理（楊惠吉 1999；林盈慧 1998；陳昶安 1999）等經濟面向，唯有一篇關於基因科技新聞分析（鄭宇君 1999）；對科技政策的探討則較少直接針對生技產業發展，僅從一般的角度切入，其分散於科技行政（郭建中 1990；劉富源 1994；王立達 1994）、技術引進（江炯聰 1990；施振榮 1990；蔡正揚 1990）、科普社會歷史研究（林崇熙 1989；李國偉 1990；傅大為 1990；江珍賢 1990），或唯一從實證角度討論科技專家與社會溝通的問題（胡湘玲 1994）。就分析我國技術官僚與科技政策形成的問題則相當缺乏，更鮮少從風險的角度討論高科技發展對社會造成宰制與生態危機的經驗研究。事實上，科技發展與社會互動的關係基本上是建立於總體現代化與其意識形態路線之爭，單一邏輯式的、僅以追求經濟成長為目的而工具化科技與生態資源，當造致不可逆向的風險或災難（Bechmann 1993）。而其根本的牽涉到技術官僚統治或科技專業的暴力形式壟斷科技決策的程度，使得其無法

在正常民主機制下與社會進行互動，因而衍生不少風險。這樣的情況不僅在世界各國皆然，而程度的輕重則視當地特殊的發展邏輯而定，因此，在文獻上我們將從全球化與全球在地化的角度進行對風險的探討。

2.1 高科技與風險社會

科技系統本身並非如其他社會系統，為一獨立自主運作生產的體系；相反的，科技系統在當代社會中密切的和社會系統關連互動（Rammert 1982；1993），並且，以政治、經濟系統為主導的現代化過程中，遵奉單線進步理性（linieare Rationalität）的發展邏輯，經常驅使了科技的工具化，亦即科技乃淪為生產、發動以資本主義為基礎的政治經濟系統結合體之角色（Beck 1986；1993）。在這過程中，缺乏社會（理性）系統的監督與控制，科技不但淪陷其自主性，同時製造出巨大的生態災難反噬著人類，形成高度的風險（周桂田 1998b）。以基因科技為例，DNA 汚染所潛藏對環境巨大的風險，至今尚未獲得任何專家的保證與評估，反而在全世界政經邏輯的運作下，基因轉殖作物隨美國的帝國主義策略，正迅速的擴散到全球各地（Dolata 1996）。

高科技風險事實上挑動著人類認知與行動極限，從歷次核能災難到基因風險的發展，點出了人類舊有認知典範的失效：高科技不再僅如傳統科技般，可能性的預測、控制與衡估其損害或災難的範圍，而是人們被迫揚棄人定勝天的看法，承認其風險的不可預測性、不可完全控制性與生態災難的無法補償復原性（Beck 1993；Bonß 1991）。

此種認知典範的遞移，並非自然是社會系統對政治、經濟或科技系統的征服，而是問題（風險）的極限擴張迫使系統「理性」與「界限」（尤其是政治、經濟系統）失效，災難的風險、程度與責任直接逼迫每個社會行動者（「風險個人化」（risk individualization）），使人無所遁逃，因此產生了自我直接對峙（self-confrontation）、反身的

(reflexive) 風險認知，甚至風險行動 (Beck 1993)²。

應用在基因科技對社會衝擊研究上，Daele (1992)、Ravetz (1993) 及 Beck-Gesheim (1994) 指出，DNA 操作雖逐漸的運用於基因治療、製藥和農業或食品添加物上，但消費者對其引發健康的疑慮仍然不小，而在科學的爭議中一般人又缺乏判斷的能力，因此對基因科技的信任並不高。而這些動機，皆是促成風險政治行動的因素³。

2.2 技術官僚統治暴力 V.S. 科技民主

Gill 等人根據風險政治理念，指出基因工程由於高度涉及生態鏈、人類健康、社會倫理與秩序（包括基因資訊、生殖、人種改善），同時可能性的引發經濟、醫療資源和文化歧視等新社會不平等之風險，因此，無論在研究審核、追蹤監督和應用發展上，應有嚴格管制的措施，同時，為避免科技複雜性的疑慮，並平衡科技與社會的關係，科技的決策應衡量社會的基礎，以社會理性與接受的程度為最後依據。也就是說，要揚棄技術官僚與科技專家統治暴力，在決策與審核程序上公開化、透明化，並加入社會團體代表的溝通與對話機制，尊重社會批判理性的意見與多元的立場，實踐科技確切用於改善人類社會的總體目的，而非宰制人類的工具 (Gill/Bizer/Roller 1998)。強調的說，社會理性應優於專家理性，做為最終決策判斷的基礎。

一個國家科技政策的決定，若往往交付予少數技術官僚或專家的手中，是違背民主體制，而有權力壟斷之嫌。一般對於技術官僚與科

2. 在這個意義下，一個以解決問題為導向，而具行動意義的風險系統則因應而生。風險系統是以風險個人化為基礎，其行動的內涵即是 Beck 一向所主張「由下而上」(subpolitisch) 之「風險政治」(risk politics)，特別是其從全球化觀點所提出社會公眾對抗高科技風險之行動策略，如以一九九五年歐洲消費者串連抵制 Schell 石油的風險運動為例 (Beck 1996)。

3. Gill/Bizer/Roller (1998) 在最近的研究中指出，基因工程作為高科技風險的範疇，不能再簡易的化約為科學界或專家政治的問題，而更根本的是屬於當代社會行動理論的核心。

技專家統治的研究，皆指出前者經常以政治權力來排除他人異議的進入，形式上造成科技決策威權政治；而後者則假科技專業的知識權力，排除其他非相同領域的「門外漢」，而形成知識暴力團體。並且，這二者經常結合在一起，以「產、官、學聯盟」組成一定統治勢力，這種「知識代議就是權力」的專業蠻橫態度、或「權力就是知識」的看法，經常造成了狹隘的專家理性或威權的技術官僚統治社會的現象（Latour 1995; Hitlzer 1998），並且往往在經濟利益驅力下，奉產業發展邏輯為先。

同時，在高科技發展的時代，由於科技本身的複雜性與其所造致的風險，隨不同領域有極大的差異性，所謂「隔行如隔山」，某個領域的頂尖專家，在其他領域可能是個門外漢，因此，專家之間多元尊重的態度相當的重要。棘手的是，在某些安全爭議性極高的科技決策上、相同領域專家卻往往有不同的看法（Schultz 1998），以基因工程來說，當蘇格蘭 Rowett 研究所科學家 Arpad Puztai 公佈基因轉殖作物（馬鈴薯）弱化老鼠免疫能力的結果，立即遭到其他科學單位的圍剿，這個例子顯示出，高科技的風險由於其不可計算與無法完全衡估的特性，因此無法單純以專業理性或狹隘的科學理性來取得問題的解決，獲取解決風險的共識則在於科技民主的溝通程序上（Mumford 1986）。

另一方面，科技民主決策同時也是整體科技文化、科技與社會理性水準動態的提昇、互動過程，唯有當社會具有批判科技的溝通理性能力，方顯示科技與社會有解決共同問題的能量，以免造成科技系統宰制社會的正當性危機（Habermas 1992）⁴，而此就必須實際審視特定社會脈絡下對科技溝通、批判的背景與傳統。

4. 在這個面向下 Habermas 所提出的審議政治（deliberative Demokratie）亦具科技與社會溝通程序的意涵，以避免科技受到政治、金錢的支配而反過頭來宰制社會。

2.3 全球化風險與全球在地化風險

「全球化」在理論的意義上是指向一個動態的過程，指由政治、經濟和跨國行動者所運作，形成跨越、穿透民族國家主權與管制能力的行為 (Beck 1996; 1999)，最明顯的例子莫如全球性的環境災難或全球性的環境團體運動。而全球化的概念中，隱含著不同地區環保、文化、經濟、政治、公民社會，在全球普遍性與同質化過程中，依其各自不同的邏輯生存，無法彼此化約或模仿，必須各自在其關係脈絡中被解碼和理解 (Daele 1992; Beck 1997, 1999)。這樣的現象，以 Robertson (1998) 的觀點就是「全球在地化」(Glocalization) 的意義，對 Appadurai (1998) 而言，全球在地化乃相對稱於全球化過程，具有文化——經濟相對自治、自主性和自我邏輯，其包括了科技全球化在不同地區所形成的風貌。

因此，全球化過程伴隨著全球在地化的辯證運動，依不同國家的特性和邏輯結構而相互影響和發展著，而這也適用於「全球化風險」(globalizational risk)⁵⁰。以一九九二年聯合國於里約 (Rio) 決議之「永續發展」宣言為例，即代表全球性生態災難的全球化行動過程 (Vogler 1998)，而成為全球化風險的課題，隨後生物多樣性公約也是在這個範疇下進行；相對應的，各國依其特性實踐永續發展的精神或生物公約，即確認全球性的生態災難（臭氧層、DNA 污染）同時也

5. 依此推論，筆者提出較具有動態意義之「全球化風險」概念，意指人類對生態災難在全球散播、發展與行動的過程中，演繹為全球性的風險問題，其跨越地區、民族國家藩籬的過程，以有別於 Giddens (1990: 124) 討論之「風險全球化」(globalization of risk)；同樣的，其動態的辯證過程也衍生出在地的風險傳播、發展和行動，依循在地社會邏輯與脈絡特性而變異，稱之「全球在地化風險」過程。而全球化風險與全球在地化風險也具有相互影響和發展的關係，前者可視為橫向普遍化 (Generalisierung) 的動態連線，而後者則是扣緊在地特色動態縱深之特殊化 (Spezialisierung)，二者共生對立而存，並激發出新的發展。尤其端視事件、組織、行動者 (agency) 在不同層級與脈絡（全球或在地）下的行動演繹，來決定風險產生與回應之「如何可能」的趨向。

是「在地的」環境問題，並尋求協調解決全球與在地的問題差異，而形成了「全球在地化風險」(glocalizational risk) 的行動。

而 Beck 的「世界風險社會」(world risk society) 概念，事實上指涉了全球化風險與全球在地化風險二者之間的辯證關係，從這樣的關係中，我們看到其互為整體的發展。貝克指出三種全球性的危險，為：「由富裕所引起的生態破壞，以及科技——工業危險（例如臭氧層的破洞、溫室效應、基因科技和生殖醫學無法預見且無法衡量的後果）。第二是貧窮所引起的生態破壞和科技——工業危險。…Michael Zürn 寫道：「要強調一個根本的區別：富裕所引起的生態危害是產生於生產成本的外部化，貧窮所引起的生態破壞卻關係到窮人的自我毀滅，這種窮人的自我毀滅對富人亦有副作用。換言之：富裕所引起的生態破壞平均分配在地球上，貧窮所引起的生態破壞卻先發生在地方上甚或某一個場所，要到中期所產生的副作用才會使其國際化」。…第三種全球危險——大量毀滅性武器（即核生化（ABC）武器）…經由核、生、化武器引起的區域或全球性自我毀滅的危險卻絕未解除…」

(Beck 1996; 1999)。這三種危險，同時是全球的也是在地的、區域的，而其造致的風險不但涵蓋全球化政治、經濟與社會的動態邏輯，並且也和區域的、在地的發展邏輯相互拉扯和影響。也就是說，全球化風險與全球在地化風險二者環環相扣，互生互長，這也是當代環境問題的本質。

Jänicke (1998) 更從環境風險運動的角度，指出在全球性的生態災難中，某些先驅國家的生態運動經常成為國際環保的準則，帶動了其他國家的後進跟隨，甚至生態風險運動也逐漸擴散出去，形成國際性的運動團體網絡。此種由全球在地化風險運動擴散為全球化風險運動，並造成國際壓力或因而簽定國際準則，以歐體內的反基因食品運動為再好不過的例子，其風險運動不但擴散至全世界各國，同時也造就了相關的國際協定。

2.4 小結

以上的分析，指出了高科技風險認知典範的轉變，科技風險解決之道在於動態的平衡、進行科技與社會的理性溝通，而技術官僚或科技專家式的統治，無法因應當代新興科技所造致的社會問題。

同時，新興高科技衍生的生態問題具有全球化和全球在地化風險兩個互為辯證、影響的面向。尤其，地區性的、在地的風險運動也在這個邏輯下，影響發展為全球化的、世界性的風險運動。

問題是，這些在先進國家所發展出的實踐理論是否會同樣發生在其他技術落後、後進學習型的國家中？不無存疑的是，在技術超前的國家中，無論是否接受爭議性較高的科學技術（如基因科技），其國家、科學社群、媒體與公民社會就對科技批判與反省的傳統與溝通已有相當的背景，換句話說，其整體所「鑲緞」出的科技社會與生活關係的思考也毫不匱乏。然而，對一個後進學習、急速發展科技的社會，可能就會面對許多挑戰。

以上述的角度來分析台灣，分別可以從國家（科技官僚典型、科技政策）、公民社會（知識份子、公民團體）、科學社群（科學政策掌權者、科學研究人員）與媒體等面向來探討全球在地化風險的意涵。但由於研究的限制，後三者不成為本文的主題，但在現象的探索上，本土社會事實上在 90 年代後期之全球性反基因科技運動中缺席，這其中隱含了社會缺乏對科技理性溝通、批判的機制與傳統，進一步的說，社會整體缺乏建構風險理念的機制（Douglas & Wildavsky 1982）。因此，就研究第一步上，本文鎖定對台灣相當重要的國家角色，進行對科技官僚模式與科技政策發展導向的初步探討：我國高科技產業政策一向由技術官僚主導，同時在全球化競爭下依循產業經濟邏輯進行，因而形成後進學習的「遲滯型科技社會」；而此種技術官僚主導式的遲滯科技社會結構，又缺乏有效的風險政治和社會民主的溝通機制，在這個面向下，相當暴露出在地化風險社會的更嚴重危機。

3. 生技產業與全球化風險

3.1 生技產業以基因轉殖植物之商業化發展

利用 DNA 重組技術之基因轉殖植物，在一九九〇年代初期發展規模日趨成熟，而在九〇年代中期逐步商業化，並以極快的速度進入全球市場，無論在研發、種植規模、數量、種類與市場銷售額各方面，皆為生技產業公司帶來極大的前景。光以廣義的生物技術改良之全球十大農化公司作物保護性產品銷售額，在一九九四年即高達兩百二十億美元，相當鼓勵轉殖作物的發展（王文山 1993a, 1993b；朱兆文 1996）。

以重組 DNA 生物申請田間試驗的全球統計資料顯示，由於作物與農業種苗的取代性容易與市場規模穩定，故直至一九九八年，植物方面的申請件數一直位居第一，佔全部申請件數的 98.30%⁶。

自一九九〇年開始，以美國為首投入大規模的田間試驗，帶動了許多國家跟進，全球所有轉殖作物的面積在一九九六年為 290 萬公頃，到了一九九八年止增加了 15 倍之多，約為 2,780 萬公頃，擴散速度相當驚人⁷（OECD 1998；陳怡臻 1999）。

而轉殖作物商業化方面，最早是中國大陸核准具抗病毒性狀的煙草和蕃茄上市銷售，美國則是在一九九四年核准可延遲老化的蕃茄上

-
- 6. 其次為細菌類 1.04%，動物 0.15%，申請件數最多約前五名作物為玉米 38%、籽用油菜 13%、馬鈴薯 12%、蕃茄 10%、大豆 9% 和棉花 7%。請參考 DECD 1999；陳怡臻 1999。基因轉殖作物之所以大受歡迎，在於其利用基因剪接與重組的技術，可以改善作物的性狀，增加作物抗蟲、風味與營養等功能，目前有具植物保護性狀、具特殊功能、作用或風味性狀，和具營業改良性狀等三大類型。以植物保護性狀抗蟲害的蘇利菌（BT）轉殖作物而言，一旦成功運用於各類產品，將大大取代農作物殺蟲劑市場，利潤相當驚人，（全球殺蟲劑的花費，每年約為 81.1 億美元）（陳怡臻 1999），因此，全球各國及各大農化生技公司莫不全力的投入研發，企圖搶食這塊大餅。
 - 7. 在轉殖作物種類方面，田間試驗種植的面積每年皆有更動，到一九九八年最主要作物為大豆、菸草、棉花、玉米等，並且分別在作用的改良性狀如抗病毒性狀、抗蟲性狀、耐除草劑性狀等 BT 轉殖功能上加強。

市。到了一九九六年世界各國先後核准不同性狀、功能的轉殖作物進口⁸，以基因轉殖作物種苗的銷售額為例，一九九七年達 39.206 億美元，預估公元二〇〇二年約獲 83.956 億美元（OECD 1998；陳怡臻 1999）。

基因轉殖作物自一九九〇年代中期，隨著研發國家、種植面積、種類的增加與輸出比率的提高，逐漸擴散到全球各地，並成為全球新一波競爭的產業，而其作物的安全性也因此逐受討論，也引起各國政府不同的反應，在世界各地民間環境或消費者團體的反應則趨於強烈，特別爭議的是標示義務的要求。

3.2 DNA 污染風險——生物安全議定書、基因科技帝國、專家鬥爭

基因轉殖作物的安全性最大的仍是科技本身的問題，但由於科技風險的不確定性，致使問題凌駕了科學界本身處理的範圍與能力，而轉移到社會的介面，導致須由社會決定生態和人類的生存。就技術層面來說，傳統與基因科技重組 DNA 方法並沒有差異，不同的是傳統技術育種對象只限於針對同一生物種特定近親種間來進行，而新的重組 DNA 技術則與生物種沒有多大關係，無論細菌、黴菌、植物或動物，凡是具有生命共通物質之 DNA 者，均可以任意剪接（陳怡臻 1999；中國時報 2000b）。事實上，此種由人類介入物種、破壞物種界限、甚至改變物種的內涵，一向有極大的爭議，其涉及物種的維持與生態鏈的運作。

舉例而言，一個由基因工程改造的微生物體若任意釋放入自然界，則其有侵犯原先生態、甚至生產出更厲害的敵種，是人類在短期內無法發覺、控制的。在這個面向下，DNA 污染的爭議和案例不斷（周鎮 1999；江晃榮 1999a, d；楊維敏 1999），科學專家們並無法獲取共

8. 最重要的產品分別為大豆、玉米、油菜、棉花、蕃茄與種苗，市場佔有率逐增。

識，因此，經常的可能看到不同立場的專業人士進行科學上的辯論 (Gill/Bizer/Roller 1998)。直至目前，基因工程負面風險的案例雖然不多，但點狀的事件卻足以點出科學界主流觀點的盲點，甚至許多科學的異例一開始並無法獲取人們的認同，而在一定累積的過程中自然的改變原先的典範看法 (孔恩)。一九九八年傳出的普茲泰事件 (SZ 1998.09.24)、一九九九年帝王蝶幼蟲食用基因轉殖 BT 玉米而致死亡 (聯合報 1999b)、美國賓大人體基因治療致死事件 (中國時報 1999)，皆屬於目前科學上的異例。

然而，這些異例正是科技風險所在，隨著基因作物的自由流通與全球化商業競爭，科技風險演變為全球生態、社會風險，以歐盟為主許多先進國家的公民自一九九六年來被迫覺醒發動一連串的抗議運動，並在法制上施壓，以致成功的促使聯合國今年一月於加拿大蒙特婁簽定「生物安全議定書」(聯合報 2000；中國時報 2000c)。就社會學的意義而言，此為全球化與在地化風險運動串連的結果。

3.3 反基因食品運動

在地化的反基因食品風險運動最早源於歐體內各國，而以德國內部的環境運動與消費者團體最為積極，甚至整合國家之間不同立場的團體，運用歐洲議會政黨（綠黨彩虹聯盟與社會民主聯盟）的力量，於一九九七年成功的推動制定基因食品法，而各國也以歐體的規範為標準，要求對基因轉殖作物採取嚴格的管制與標示措施。我們以三個階段的發展來觀察：

3.3.1 基因科技風險之起始階段（1987-1990）

一九八七年 Monsanto 公司首度取得美國環境保護署批准的基因轉殖番茄研究案，即揭開基因科技研發應用的競賽，由於工業強國紛紛將基因科技運用到經濟的領域上，致全球展開新一波的生物科技工業熱潮，在這個背景下迫使歐洲共同體及其各成員國的重視，重新

檢討在法令上基因科技研究與應用領域管制放寬的可能性 (Behrens 1997)。另一方面，在美國政經霸權的壓力下，歐體也在八〇年代末面對輸入基因科技食品之核准與管制的問題，早在一九八九年五月歐洲執委會 (EU-Kommission) 內部即草擬一部基因食品法，但由於爭議性過高，並無法獲得歐州議會的認同⁹。

基因科技的研發在這個階段逐一引發疑慮，尤其以生化公司為主的研發設廠計畫經常受到當地居民的抗議反對，其情況在一九八〇年末有愈演愈烈的趨勢，比較著名的為在一九八九年一月德國萊茵河中部 Ludwigshafen 居民聚眾反對世界級的生化公司 BASF 新設廠的計畫¹⁰。

3.3.2 在地風險運動之發展與穩固階段（1991-1995）

從一九九一年開始，基因科技的研發與爭議進入新的階段。在研發方面，一九九二年六月，美國 Monsanto 公司首次成功的研發出基因科技改良的小麥，於同一個月，根據美國最新的法令規定基因工程食品不用負標示的義務，引起世界各國的議論¹¹。

在法制方面，於歐體內部德國首在一九九二年十月決議申請要求歐體基因食品法應明示標示義務；一九九三年九月基因食品法草案第一次在歐洲議會提出討論，並於十月通過一讀。由於德國本身對基因

9. 基因食品法中，特別是規定由基因科技所改變的日常食品必須標示的義務是整個爭議的重點。爭議的背後分屬不同的立場，其為代表經濟利益的生產製造公司、代表政治利益的歐洲執委會等主張無庸標示義務，認為應將基因食品視為一般日常食品來管制；相反的，主張採嚴格標示義務的歐洲議會、歐體部份成員國及主張禁止基因食品進口的環境運動組織，串連出一個反對的機制，並形成一股強大的政治壓力 (Behrens 1997)。

10. 同年三月更約有三千名關心環境生態人士集合於 Köln，抗議拒絕 Grünenthal 生化公司的設立 (Dreyer 1997)，而這些事件代表八〇年代生態運動在本地方興未艾，從反核能環境運動的基礎演變到反基因工程的發展。

11. 同年年底，美國農業部放鬆對基因改良植物移植研究的管制，各國紛紛跟進，德國聯邦健康局也首次批准基因轉殖植物的研究案 (Behrens 1997)。

食品的標示義務持堅決態度，策略性的於九五年三月率先通過其內國的日常食品法，以對歐體構成壓力。一九九五年十月，代表執政利益的歐洲部長會議（EU-Ministerrat）做出決議，認為基因食品只有在例外情況下才須負標示義務，此舉受到德國方面的強烈批評（Katzek 1996）。

在地的風險運動方面，早於一九九一年德國內的環境及消費運動團體即串連第一次的反基因食品運動「拒絕來自實驗室的食物」，受到相當大的迴響，其中，以綠色和平組織最為積極。一九九三年歐洲最大之一的「環境聯盟地球之友」（CEAT）和「歐洲環境工作室」（EEB）結盟並通過共同聲明，要求歐體負起監督基因轉殖食品強制標示義務的責任（Katzek 1996）。一九九三年，德國境內最著名的自然食品公司聯盟「改革之屋」（Reformhaus）遞交五十萬份的消費者簽名書予德國經濟部，要求政治上承諾對基因食品標示義務的嚴格規範。一九九四年十月，正當美國的超級市場開始供貨基因番茄，歐洲各國環境及消費者保護團體聯合組成一個行動聯盟，共同施壓歐體行使進口禁令，或嚴格管制標示，在這個此階段在地風險運動逐由德國擴散到歐體各國（Chou 1999）。

3.3.3 西歐區域內風險運動之強化與轉化階段（1996-1997）

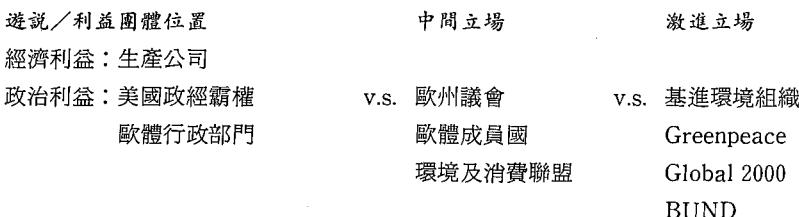
一九九六年四月歐體第一次批准基因食品進口案，引起西歐反基因食品團體的積極串連及行動，同年七月，環境團體再度透過歐洲議會施壓歐體執委會，成功的阻攔基因轉殖玉米登陸（Greenpeace on-line news 1996）。一九九六年十一月五日，在四百萬噸原料中夾帶2%成份的基因大豆首度成功的在漢堡港口登陸，環境團體於一旁強烈抗議無效，同時期達到區域性風險運動的最高潮。一九九六年十二月，經長達四年爭議之久的基因食品法終於在歐體內部取得協議：基因科技食品必須負標示義務，並於一九九七年一月中於歐洲議會三讀通過，自同年五月十五日起生效，然而，這部充滿妥協的法案仍有其相

當爭議的法律漏洞之處（Global 2000 online news 1997）。

區域性的生態運動團體為「擴大」其爭議的正當性和獲取更大的認同，破壞、佔領或抗議田間試驗場也是抗議的手段之一¹²。另一個關鍵策略為動員消費者，並與消費者團體結盟：於一九九七年二月初，綠色和平組織透過配合其持續的反基因食品活動，進行全西歐的電話抽樣訪問，並取得了有利的解釋成果¹³。

奧地利最大環境組織 Global 2000 則於一九九七年四月十日推動全國性的公民投票，高達 80% 的奧國消費者拒斥基因食品，這個投票結果造成一連串的政治連鎖反應，歐洲議會立即提案要求重新檢討於本年度即將放鬆管制進口的基因食品政策（Global 2000 online news 1997）。同時期，奧地利、盧森堡及義大利等各國政府也迫於國內政治壓力，一致聲明即使歐體批准進口基因轉殖作物與加工食品，在其內國市場上也將繼續禁止管制（10.11.April 1997 SZ）。

從這些事件可以看到西歐區域風險運動的擴散與成形，事實上在不同國家、組織與團體間進行著立場與利益相異的角力，我們可以以下簡單的分類圖來理解：



12.一九九六年於德國境內三十三件因案核准的基因植物試驗場，有十三個地點遭到偷襲和破壞。

13.約 2% 的西歐消費者反對基因食品的繼續研發，持贊成態度者只佔 22% 強，在這個基礎下，綠色和平組織展開以消費者為主體的「購買網」（Einkaufsnetz）運動，參與的人數達二十三萬人（Greenpeace online news 1997）。

論述：1. 基因食品無危害健康之虞	v.s. 對健康影響堪慮；	v.s. 非自然食品；
	有潛在過敏問題	非生物科技
2. 應不負標示義務	v.s. 應負嚴格標示義務	v.s. 應禁止研發與進口，避免破壞全球市場
3. 解除進口管制	v.s. 進口管制政策	v.s. 若進口，應採嚴格標示義務

德國在地化的風險運動，正如 Jänicke (1998) 所指出的，成為先驅抗議基因轉殖作物國家，其效應並由於歐洲共有的跨國政治體制而達成對抗美國基因帝國主義的結果，也由於區域性國家生態運動的團結並達成區域環境準則，促使各國紛紛跟進，而形成國際環境協議的基礎。更重要的，自一九九七年後，歐洲區域性的風險運動擴散自全球各地，並透過網路的聯繫，形成世界性的反基因食品運動的串連 (Chou 1999)，在亞洲日本、新加坡、馬來西亞、澳洲、紐西蘭等國消費者團體紛紛要求嚴格管制標示基因工程作物，在這個全球化的風險運動背景下，生物安全議定書的簽訂也代表各國環境團體的勝利(中國時報 30.01.2000)。

4. 全球在地化風險、台灣生技產業政策與社會風險

後進學習型的我國雖然自一九八二年來將新生物技術明列為八大重點科技之一，並於一九八四年成立財團法人生物技術開發中心，國科會同時推動生物技術大型計劃擬定上游、中游、下游的產官學研發展策略 (蘇遠志 1993, 1997)，但一直未能成功的如 IC 產業建立我國具規模的生物科技產業。其中的因素與困難當然很多，如涉及產業政策 (如保生公司失敗例子 (江晃榮 1999b))、技術研發、市場投資、市場規模，尤其以不利於研發的我國中小企業結構，對於生技產業特性是否能以 OEM 的方式發展，在產業界就存有爭議 (鄭居元 1997；江晃榮 1999a)。

表一：德國反基因食品風險運動史

1989.1	反對德國生化工廠 BASF 在 Ludwigshafen 設廠。
1989.3	三千居民集結於 Köln 抗議 Grünenthal 生化工廠設廠。
1989.5	第一份歐體執委會（EU-Kommission）基因食品法草案出爐。
1990.7	德國通過基因科技法。
1991.10.14	反基因食品運動「拒絕來自實驗室的食物」在德國展開。
1992.6	Monsanto 公司第一次成功研發出由基因科技改變的玉米。
1992.6	根據美國最新法令，基因科技改變的食品不須負標示義務。
1992.10.16	德國上議院（Bundesrat）通過向歐體申請基因食品法的決議案。
1993.1	歐洲兩大環境組織 CEAZ 及 EEB 聯合聲明要求基因食品法中具標示義務。
1993.6.15	德國聯邦改革者之屋生產公司遞交經濟部一份五十萬人簽名書，要求清楚標示義務。
1993.9.13	第一次於歐洲議會辯論基因食品法。
1993.10.27	基因食品法於歐洲議會通過一讀。
1994	美國聯邦健康管理局批准基因番茄上市。
1994.10.18	歐洲各環境組織及消費者保護團體組成聯盟，要求具體清楚的標示義務規定。
1995.3.10	德國上議院通過其內國的基因食品法，具體規定標示義務。
1995.10.25	歐體部長會議決議：僅有在例外情形下基因食品才須負標示義務。
1995.10.27	德國政府批評歐體決議為對消費者保障的倒退措施。
1996.2.8	基因番茄於英國上市。
1996.4.6	歐體首次批准基因食品輸入歐體境內。
1996.7.30	抗議反對歐體即將決議 Ciba Geigy 公司申請的基因番茄進口。
1996.9.4	環保團體佔據基因作物實驗田。
1996.10.28	Greenpeace 及家庭主婦聯盟展開簽名抗議基因大豆即將進口。
1996.11.5	第一艘承載基因大豆貨船於漢堡港口卸貨，環保團體強烈抗議。
1996.11.6	南德早報報導：1996 年內全德 23 處基因試驗田有 14 處遭破壞。
1996.11.13	巴伐利亞邦要求雀巢公司負基因食品標示義務責任。
1996.11.18	德國著名嬰兒食品公司 Hipp 宣佈拒絕基因作物為其食品加工原料。
1996.11.24	德國健康部要求歐體通過基因標示義務規定。
1996.12.3	經過歐體執委會內部激烈爭執，妥協決議基因食品標示義務。

1997.1.15	基因食品法於歐洲議會決議通過。
1997.1.20	南德早報調查：大部分消費者反對基因食品。
1997.2.27	無性生殖技術宣佈成功，引起全世界的爭議與討論。
1997.3.17	Greenpeace 展開全國性消費者聯盟之「購買網活動」，引發公眾焦點。
1997.4.10	奧地利舉行公民投票：80% 公民反對購買基因食品。
1997.4.11	歐洲議會要求停止進口基因玉米。
1997.4.18	歐體執委會決議反對詳細的標示義務規定。
1997.4.25	綠黨結盟消費者團體展開反基因食品簽名運動，並遞交抗議簽名予德國健康部長。
1997.5.15	基因食品法生效。 Greenpeace 全西歐電話抽樣調查：60% 人口反對基因食品。
1997.5.16	德國醫生通訊：基因食品法標示義務規定存有法律漏洞。
1997.7.11	綠黨與網際網路上展開首次的「反基因食品運動 online」。
1997.8.2	歐體食品委員會：已在歐體上市之基因食品自十一月一日同樣必須負標示義務。
1997.10.8	德國巴伐利亞邦 (Bayern) 公民團體提出公民投票第一階段連署名單，要求進入第二階段「自 Bayern 免除基因科技」之公民投票，此項投票於一九九八年宣告失敗。
1998.6.7	瑞士就基因科技研究與產業進行公民投票，65% 的公民否決了由反對基因科技團體提出的禁制基因轉殖動植物的開發研究案。起初，反對基因工程聲浪受到較多人的支持，但由於牽涉瑞士醫藥的世界研發生產優勢，在部份專家的連署呼籲下，改變了投票結果。
1998.8.12	蘇格蘭 Rowett 研究所科學家 Arpad Puztai 研究發現，基因轉殖的馬鈴薯弱化了食用之白老鼠的免疫系統，此一結果引起世界上的關注與科學的爭議。
1998.9.1	在歐體內的基因轉殖玉米及大豆，依基因食品法，須自今天負標示義務。

資料來源：南德日報 (Stiddeutsche Zeitung)、法蘭克福匯報 (Frankfurt Allgemeine)、Greenpeace on-line news、柏林日報 (Tageszeitung)

相對於前述基因轉殖作物於一九九〇年代中期趨向商業化而進入全球經濟競爭，以重組 DNA 等技術的基因醫藥製藥工業早於八〇年代中充斥於市場，而以美、日、歐洲國家為生物技術製藥的先驅。就日本而言，其於一九八一年推出「次世代產業技術」計劃，明白的指出生物技術為將來發之三大領域之一，並選定基因重組、細胞大量培養及生物反應器為重點開發領域（蘇遠志 1993）。也就是說，生物技術的研究與開發於八〇年代在先進國家之間競爭相當激烈，而在九〇年代日趨成熟，由於其為繼航太、資訊、半導體工業之後二十一世紀的明星產業，各國莫不戮力以赴（郭南宏 1991）。

基於上述國際競爭與產業升級的因素，我國政府於一九九四年開始積極著手規劃，並於一九九五年明顯的投入發展（行政院 1995；行政院科技顧問組 1998）。然而，根據蘇遠志教授（1993,1997）的評估，我國生技產業技術水準以一九九〇年中期為基準，大約落後先進國家（美、日）五至十年，若干學門如遺傳工程技術則約二至五年。在這個基礎下，若我國要迎頭趕上生技產業的國際競爭利基，則國家的介入是不可避免，而國家機器（State）扮演催生我國高科技產業的角色向來不餘於力（張家銘／徐偉傑 2000；王振寰 2000）。

換個角度觀察，台灣生技產業雖然相當具有發展的前景，但一方面科技水平與先進國家有一段差距，另一方面為填補這些差距與我國企業研發能力的不足，以技術官僚菁英為主體的國家有相當大的操作空間。也就是說，我國乃以技術官僚主導生技產業的發展模式，而在現實的情境中，由於後進學習的體質與決策投入時間的判斷，使我國成為「遲滯型的科技社會」，更精準的說，是技術官僚主導式之遲滯型科技社會。

在這個遲滯結構中，通常又可以看到科技發展的決策是以國際競爭和產業經濟的邏輯為主要的考量，如同其他先進國家一般。然而，與先進國最大的差異在於，先進國於發展生物科技過程中，其社會已蘊生出承受或解決高科技風險的民主制度或系統，而我國在遲滯的型

態下，往往由技術官僚為提昇生物產業發展而加速策略性的研發或生產進程，一方面令產品快速市場化，另一方面（被迫）進入國際經濟競爭環節，而缺乏完整的風險管理制度與系統，尤其在社會系統上造成對風險準備的遲滯落差，導致更嚴重的地化風險。對於這項問題的探討可分別從國家、科學社群與公民社會三方面著手，由於研究的限制，本文將從政策制定的過程討論國家與技術官僚在此的角色與責任。

4.1 技術官僚主導式遲滯型科技社會

A 產業邏輯驅力

依國際生技產業產值比較，美國生技產值於一九九三年達 70 億美元，一九九四年增加至 77 億美元，其中 R & D 支出為 70 億美元，醫藥品佔生技產總產出之 93% 以上；日本方面，一九九三年生技產值達 57.1 億美元，年成長率相當快速，其中政府研發經費在一九八七年後平均每年成長約 20%，民營企業研發比率在一九九三年也增加 10%，而醫藥品也佔生技產總產出 69% 強（朱兆文 1996）。而台灣在一九九二年生技產值達 128 億新台幣，至一九九五年成長至 153 億新台幣（胡均立/許美玉 1997）。根據全球積極發展生技產業的趨勢，並衡量本土的環境，行政院長連戰於一九九五年八月十日第 2443 次院會對「加強生物技術產業推動方案」進行裁示：

「生物技術產業已為廿一世紀最具發展潛力之新興產業，美、日等先進國家，每年均有鉅額投資，我國由於主客觀條件成熟，又有充沛的高級人力，產業界又有強烈的參與意願，亦應把握時機，積極予以推動」（行政院 1995）。

事實上，產業競爭的驅力令我國技術官僚無法作視，一九九四年起台灣生技產業邁入方向規劃期，國科會開始進行「生物技術學門的規劃」（蘇遠志／蔡英傑 1995），行政院科技顧問組則組成生技產業規

劃小組，選定原料藥、製藥、畜用疫苗、花卉及生物性農業為發展項目，並受到連戰的大力背書（行政院 1995）。因此，一九九五年為政策執行積極起步的一年，為整合產官學研並移植 IC 產業模式，行政院成立財團法人國家衛生研究院，並在國科會主導下，設立臺南科學園區農業生物技術專業區，在基因醫藥方面，行政院核定亞太生物技術及製藥製造中心（行政院科技顧問組 1998）。

整體的規劃與執行並不單由科學技術官僚掌控，在以產業經濟邏輯的國家發展前提下，決策者除行政院科技顧問組及國科會等科學技術官僚外，擴及經濟、工業、農業、教育等技術官僚，根據一九九五「加強生技產業推動方案」的決議，由經濟部、工業局、農委會、教育部、國科會共同組成「生物技術產業執行小組」工業局並於一九九六年二月成立「生物技術與製藥工業發展小組」（李國貞 1997；牟敦剛 1996；技術尖兵 1999e），開始全力展開國家機器介入發展的步驟。

B 半導體 IC 產業模式

在上述規劃的條件，台灣的生技產業發展逐以國家機器介入輔導、催生（助產者角色）（張家銘／徐偉傑 2000），於一九九七年邁向起飛的時期（劉兆玄 1997；楊世緘 1997）。以技術官僚為主體策發我國重要產業早有前例，尤其考慮中小企業結構對高科技產業研發能力與發展體質，由國家在技術官僚主導意向上之 IC 產業模式就被提出。

一九九七年四月，由行政院科技顧問組主導下召開第一次「生物技術產業策略」（SRB）會議（鄭居元 1997；行政院科技顧問組 1997a, b），會中確立國家研發、投資、整合等方向體系，並配合檢討其他部會的規劃執行，譬如衛生署和國科會分別於一月及三月提出有關推動國家型基因醫藥衛生科技計劃構想¹⁴；而整個進一步的發展與體系性

14.「基因醫藥衛生尖端研究」於 1998 年 2 月通過 48 件申請案，其代表技術官僚當初規劃的發展生物技術與醫藥衛生的企圖。

的設計則在這一年度分別進行，而於一九九八年召開第二次的 SRB 會議中已有較完備的發展。在這次的會議中以修正「加強生物技術產業推動方案」為主軸，確立了移植半導體產業輔導之成功經驗於生技產業，並設定主要方向（李國貞 1998a, 1998b）。

對比 IC 產業模式，國家的介入在法制上主要是依據經濟部科技專案進行研發包括技術引進、策略聯盟、產學合作，並設立衍生公司扶植企業生根（陳昭義 1997）。一九七九年，工研院電子所成所，並透過科技專案向美國 RCA 公司引進積體電路技術，同時設立衍生公司（spin-off company），成子「聯華電子公司」；同一策略，一九八七年超大積體電路（VLSI）計劃衍生出「台灣積體電路公司」；一九九四年次微米計劃衍生出「世界先進公司」（王立達 1994；王振寰 2000）。另一策略是規劃新竹科學園區，藉由園區內電子與半導體廠的地理親近性，形成有利的學習型區域發展，上下游公司相互支援（王振寰 2000），同時，海外人才回國後於園區內形成綿密的國內外網絡式組織，也提供了經濟交流、觀摩刺激的效益（王振寰 2000）。

對於此，根據科技專案行政院統計民國八十二年至八十六年平均每年政府投資於生物技術研發經費為 12.5 億，八十六年度為 14 億，八十七年度為 29 億，預算隨年遞增（蘇遠志 1997；程沛文 1997）。並且，由於生物技術的專門性與複雜性，在研發方面相當多元，不單只依據任何的研發單位，其規劃為上游（基礎研究），包括中央院¹⁵、國科會、各大學相關系所及於一九九五年根據科技專案成立之財團法人國家衛生研究院，中游（應用研究與技術開發），包括省農試所、林試所、水產試所、畜產所、家畜衛生試驗所、預防醫學研究所、財團法人民生物技術開發中心、工研院化學研究所、食品工業研究所、養豬科學研究所、台糖糖業研究所、畜產試驗所、中油嘉義煉製所、台肥研

15. 根據一九九四中研院院士會議，決議組成生物技術推動委員會，成立生物技術醫學、農業委員會，規劃農業生物技術研發中心、技術轉移室。

究中心、公賣局酒類試驗所，下游（商品化及應用），（包括民營企業及國營企業）（請參見表二），可見生物技術研發體系的龐雜。目前較重要的為由國科會於一九九八年核定之「農業生物技術」及「生物技術與製藥」等兩項國家型計劃，前者為基礎研究，後者則定位為應用與技術開發研究。

在對應於衍生公司之創投企業方面，根據第二次 SRB 決議，行政院開發基金依「投資生物技術產業五年計劃」（八十七年至九十一年）將投入新台幣 200 億協助國內生物產業發展（李國貞 1998d）。至一九九九年已投資建亞生物技術 2.2 億、普生生技 840 萬、祐益生技 2.5 億、台灣花卉生技公司 1 億、台灣神隆公司 1.687 億、聯亞生技（MBI-ASIA）公司 7 億、第一生物創投 1 億（李國貞 1999）。

其中，屬於技術策略聯盟（引進外資及技術）者，台灣神隆公司於一九九七年以資本額 27 億新台幣成立，美國神隆公司技術股佔 15%，主要技術來源目標為生產原料藥¹⁶，美國聯亞公司於一九九八年於台灣成立聯亞生技公司，資本額 35 億，其技術股佔 60%¹⁷（江晃榮 1999b）。

在設立科學園區方面，由國科會於一九九五設立臺南科學園區農業生物技術專業區，一九九七年中，經濟部工業局規劃竹南、臺南科學園區生技產業專業區，並於一九九九年十一月十一日首座原料華廠神隆公司宣佈進駐生產，該年十一月二十九日福爾摩沙生技製藥公司也立即跟進，以生產原料藥策略為主（江晃榮 1999b）¹⁸。

在企業投入方面，目前民營企業投入生技產業在政府帶動下已成熱潮，國內前一千大企業皆直接、間接投入，包括統一、東帝士、永

16. 其國內股東統一公司佔股 10%、太子建設、統一超商、台南紡織共佔 22.5%、行政院開發基金 25%、台糖公司及交通銀行 12.5%、華生公司 15%。

17. 其餘 40% 行政院開發基金 7 億、耀華玻璃 3.5 億、台糖公司 3.5 億。

18. 成立資金共 38 億，主要為行政院開發基金、中華開發銀行、台糖、交通銀行、台灣工業銀行、台鹽、中油、中鋼、公賣局等。

豐餘、台塑等（李國貞 1999）。而在公營企業方面，一九九八年三月由經濟部推動國營事業投資生技產業之決策，包括中油、台糖、台鹽、台肥、菸酒公賣局等公營單位皆投入實際的應用研究及商品化開發¹⁹，顯示國家積極介入推動生技產業的第一階段已有初步的成果（請見表二：我國政府推動 IC 產為與生技產業的比較。）

表二：我國政府推動 IC 產業與生技工業的比較

	研發單位	衍生公司 育成中心	鼓勵公營企 業投入	海外 人才 聯盟	外資策略	科學園區	科技專案
I C 產業	工研院	資策會 聯華電子 台積電 台灣光罩 世界先進		招募	向美國 RCA 公司引進積體電路技術	新竹科學園區	科技專案預算
基因 醫藥	國家衛生研究院、生物技術開發中心、國科會「基因醫藥衛生尖端研究」			招募			
生物 科技 與製 藥	國家衛生研究院、生物技術開發中心、國科會「製藥與生物技術國家型科技計畫」（各研究單位申請）	神隆公司、聯亞生 技公司、福爾摩沙 生技製藥公司、建 亞生物科技、普生 生技、祐益生技公 司、第一生技創投	台糖、台 鹽、台肥、 中油、中 鋼、公賣局	招募	外資加拿大 MDS 公司	竹南科學園區、台 南科學園區	行政院開 發基金
農業 生物 科技	生物技術開發中心、國科會「農業生物技術國家型計畫」（各研究單位申請）	台灣花卉生技公司	台糖、台 鹽、台肥、 中油、中 鋼、公賣局	招募		竹南科學園區、台 南科學園區	行政院開 發基金

19. 經濟部於 1998.3.27 日，召開「推動公營事業單位投入生物技術產業投資及研發計劃」評估會議。

4.2 以產業邏輯為主之遲滯型「風險政治」

可以看到，以產業邏輯為主的技術官僚無論是在科學、經濟、工業、農業、教育、衛生等領域形成穩固的結合體，運用各種國家資源與手段，企圖支配並帶領台灣迅速進入另一波高科技產業國家。以 IC 產業成功的經驗複製在生技產業發展中，無論是在研發體系、科學園區、開發基金、鼓勵海外投資或透過策略聯盟引進技術、鼓勵創投、設置技術移轉育成中心、推動公營企業投入發展等，皆可以見到國家的影子側身其中。在這個脈絡下，一個清晰的、以工業現代化發展為優先導向的科技國家與科技政策顯然在目（Beck 1986），其同時緊密追隨著全球生技產業競爭的發展。

問題是，生物科技產業在全球化競爭的同時也日益帶來衝擊生態物種、人類健康的全球化風險效應，而以工業發展導向的國家往往並不刻意注重風險的潛在效應，例如以美國為首的邁阿密集團，在生物安全議定書的談判上經常以貿易自由利益為名，拒絕其他國家對生物風險的國際規範要求（中國時報 2000c）²⁰。在這個情境下台灣的科技政策顯得相當曖昧：一方面就國家（決定）介入生技產業的過程與時機呈現遲滯於先進國的型態，另一方面因內國遲滯科技政策情境，以致在生物風險上的管理也就延遲許多，然而在面對現實上波濤而來的全球化風險（如 DNA 污染、基因轉殖作物及基因食品（GMO）風險（李佳政 1999；林益仁 1999）卻留下安全真空的漏洞，甚至形成放任式的風險政治。

自一九九六年中期，衛生署即已注意到基因工程風險的國際發展趨勢，建議成立「生物技術安全委員會」以因應基因療法對社會、倫理的衝擊。九七年六月為推動規劃中的「基因醫藥衛生尖端研究」，

20.此種態度僅是將風險當為可控制的、可計算的、並且只是工業發展隨之而來的「剩餘風險」（rest Risiko），可以事後補償、復原。請參照 Beck 1986。

由國科會向衛生署提出「基因科技倫理、法律、社會意涵」(ELSI) 研究計劃，其中涉及生命倫理、相關法制及社會公平的研究構想，公開由學界參與申請 (伍焜玉 1997；顏厥安 1999)。而針對國際日益爭議之無性生殖問題，衛生署則表示我國於九四年通過之「人工生殖技術管理辦法」第七條明文禁止無性生殖，因此毋需另立他法 (何建志 1999a)。而在教育行政方面，一九九七年七月教育部提出「生物技術科技教育改進計劃」，選定台大為執行行政院「加強生物技術產業推動方案」教學示範中心，一九九八年三月台大通過設立「生物技術研究中心籌備處」，並於秋天開設「生物技術學程」(李佳政 1999)。

但直至九八年中，我國各相關部門技術官僚並無提出有關生物技術基因工程研發或應用上之安全規範討論或建議，在行政院第一次及第二次「生物技術產業策略」(SRB) 會議上也未見文獻上記載討論，其反而大部分集中於生技產業規劃前景與突破之政策性考慮 (行政院科技顧問組 1997；1998)。唯一注意到研發風險的，是為因應 1998 年 3 月開始執行之「農業生物技術國家型計劃」(楊祥發 1998)，農委會於 98 年 6 月制定「基因轉殖植物田間試驗管理規範」及「基因轉殖動物田間試驗管理規範」，為管理中游生產基礎，並補充國科會管制上游研發之「基因重組實驗守則」，唯該規範僅是一指導原則，規範中亦無罰則，因此對於未遵守該規範之非法行為並無當然的法律效果處置之 (陳怡臻 1999)，此為我國首次對基因轉殖動植物研發安全之規定。

然而，對於國際上有關 DNA 污染之疑慮及各國日益爭議之基因工程改造食品之安全議題，同於歐、日自美國進口大宗穀物的我國農業、衛生技術官僚竟毫無回應。

如前述歐洲在地化的反基因食品風險運動在一九九六年初即由體制外抗爭，逐漸擴大至體制內歐洲共同體法案的抗爭，而在一九九七年初達到高潮 (Chou 1999)；而在日本方面，日本厚生省食品衛生調查委員會於 1996 年 4 月即注意到基因改造食品的進口安全性問題，雖然其裁定不對二十餘項進口作物要求標示；然而，1997 年 5 月日本農

林水產省設立了新的委員會研究基因改造食品標示的可行性，該委員會由科學家、消費者團體與食品工業代表組成²¹ (Saegusa 1999)。

這個階段顯示我國技術官僚僅重視生技產業目前於國內研發與應用的發展，而相當程度的忽略了國外進口穀物對我國消費者健康及安全的損害保護，此種國內與國外明顯的高科技發展遲滯與落差，也提供了如 Beck (1988) 所批判技術官僚「組織不負責任性」(Die organisierte Unverantwortlichkeit) 的印證。

1998 年 9 月，蘇格蘭 Rowett 研究所 Arpad Puztai 發表基因轉殖植物弱化免疫系統一說，引起國際間相當大的注目²²。1999 年 2 月，於哥倫比亞舉行之聯合國生物安全議定書談判，因「改性活生物體」

(LMO) 涉及 DNA 輸出及生態安全的爭議，宣告延後，其中也關於了基因食品標示的對立立場²³ (中國時報 2000c；李彥甫/郭姿均 1999)，同年 4 月，日本政府研擬 GMO 產品標示管理辦法，要求 GMO 產品必須標示，自 2000 年四月起選定利用大豆等作物之加工食品為首波管理對象。或許是受到鄰近國家的影響，我國相關單位也開始延遲已久的風險政策，1999 年 4 月 14 日，衛生署首度召開「基因工程食品管理分工協調會」，與會者為衛生署食品管理處、藥物食品檢驗局、國科會、農委會、環保署、中研院、食品工業發展所、生物技術開發中

-
21. 根據中國時報報導，日本官方研擬 GMO 產品標示管理辦法，要求 GMO 產品必須標示，自 2000 年四月起選定大豆、玉米、油菜籽、馬鈴薯、包括豆腐、味噌、醬油等黃豆製品三十項產品，自 2000 年起，禁用基因轉殖黃豆製造速食麵。同時，日本麒麟啤酒、日清公司宣佈拒用基因轉殖產品為加工原料 (中國時報 1999.04.26)。
 22. 蘇格蘭 Rowett 研究所科學家普茲泰 (Arpad Puztai) 實驗發現，經由基因轉殖的馬鈴薯將弱化老鼠的免疫力，此項發現引起各國科學界相當大的爭議，也受到反基因食品運動者的關注 (Süddeutsche Zeitung 1998.09.01)。
 23. 於哥倫比亞舉行之聯合國生物安全議定書談判，因「改性活生物體」(LMO) 的範圍及輸出爭議，宣告延後，出席這次會議的開發中國家，所謂的「七十七集團」，與以美國為首的「邁阿密集團」(美國、加拿大、澳洲、阿根廷、智利、烏拉圭) 立場對立，他們要求對基因修改活體做嚴格的規範，並包括實驗室中的動植物和各種藥物，避免「基因帝國主義」，而歐洲國家也對 GMO 產品保持嚴格標示立場。

心等科技決策主管單位（陳怡臻 1999），衛生署並在五月初擬「重組 DNA 技術衛生食品管理辦法」、「重組 DNA 技術衛生食品安全性評估準則」草案，負責未來基因工程食品申請、審驗、安全性評估、上市及標示等管理。而在這個階段，我國農政單位也「不落人後」，第一次的提供媒體訊息，表示根據農委會非正式的推估統計，國內進口自美國的小麥、玉米、黃豆等大宗穀物，初估 GMO 佔五成左右（中國時報 1999a；陶允芳 1999；藍麗娟 1999b；吳家恆 1999）。

事實上，整個遲滯化科技政策所帶來的地化風險呈現著自由放任的管制，技術官僚所關心的為生技產業的發展，對國際間因生技產業所帶來的健康安全議題反應相當的慢。從上述相關政策與管理辦法可以看到，直到一九九九年五月第三次 SRB 會議前後，基因作物安全性問題才首度被重視到，在這次的會議中並特別安排「基因轉殖動植物技術及產品」的生物安全性管理議題，對我國即將上市與已進口的 GMO 加以討論（行政院科技顧問組 1999）；而直至目前為止，我國對基因食品管理之規範與辦法也未正式開始施行（表三）。換句話說，整個安全與風險政策足足落後先進國家 2 至 3 年（表四）。

表三：我國基因工程食品管理的分工現況

主管部會	權責劃分	相關管理法規
國科會（生物處）	推動 DNA 重組研究及確保其實驗安全	「基因重組實驗守則」
環保署（綜合企劃處）		「環境影響評估」
農委會	基因工程動、植物之田間試驗規範、生物安全性評估等的管理	「基因轉移植物田間試驗管理規範」「基因轉移動物田間試驗管理規範」
衛生署（食品衛生處）	基因工程食品之申請、審查、安全性評估、上市、標示等管理	「重組 DNA 技術衍生食品管理辦法」（草案）「重組 DNA 技術衍生食品之安全性評估準則」（草案）

資料來源：陳怡臻 1999

表四：台灣與德國／歐體、日本有關基因食品風險政治之比較²⁴

國家	國家角色	公民社會	遲滯落後
德國／歐體	自 1995 年即著手立法，並於 1997 年初通過立法管制。	自 1995 年消費者、環境團體即串聯抗議基因食品風險，並成功對若干食品公司施壓，要求宣佈放棄以基因轉殖作物為加工原料。	先進
日本	厚生省於 1996 年即對基因食品進口之安全性進行裁示，1997 年農林廳設立委員會研究基因食品標示問題，1999 年中確立標示管制立場。	日本消費者團體自 1998 年即進行要求對基因食品標示的抗議、施壓活動，並成功對若干食品公司施壓，要求宣佈放棄以基因轉殖作物為加工原料。	官方最初採取管制鬆弛的立場，而後跟進歐體的標準；公民社會的異議及抗議活動約晚歐洲一至二年。
台灣	衛生署自 1999 年中開始著手研究對基因食品申請、審驗、安全性評估、上市及標示等管理，但此項行政命令至 2000 年 8 月仍未通過實施。	消費者團體、環境生態團體至 2000 年中仍未有相關風險行動。	官方風險政治迄今落後約 3 年；公民社會風險行動迄今落後約 3 至 4 年以上。

24. 本項對比德國／歐體、日本與台灣之風險政治，乃由於對前二者之社會與法制運動脈絡、資料較為熟悉，藉以凸顯我國遲滯性高科技風險社會型態，基本上為研究分析策略問題，特別是歐體作為全球化超國家政體組織（歐體 15 國），其對立於以美國為首的邁阿密集團（見註 23）；日本為亞洲國家代表，其進口相當大量基因作物。事實上，除了上述地區外，基因轉殖產品在全球各國如澳洲、紐西蘭、馬來西亞、加拿大、新加坡、美國等皆引發相當大的公共討論、爭議與立法行動（基本上 G8 國家之範疇內），而各國政府或民間部門無論傾向接受或反對基因產品，基本上在其社會內部早已有相當廣泛討論的過程，並且，相當值得我們根據其特定社會意識型態、脈絡與利益關係進行進一步的研究。以美國為例，其作為基因作物出口的主要支配國，根據複雜的利益關係、跨國公司對基因種苗之壟斷與遊說為基礎的市場自由主義政策，經常扮演與歐體、七七集團對抗談判的對手，雖然整體似乎傾向接受 GMO，但其民間不乏相當長期以來的消費、生態反對運動之串連（全球），並且，在一定因素下，柯林頓政府也提出了禁止基因遺傳工程運用在標為「有機」食物之相關法案（中國時報 2000.04.03），其複雜的社會關係亦值得探討。

另一方面，造成我國技術官僚組織不負責任性的理由應是在於我國特殊之政經情勢，鑑於我國迫於加入 WTO 的美國壓力之下，經濟部於一九九九年十一月宣佈傾向對 GMO 產品採取由業者自願性標示方式，不跟進日本、新加坡與歐盟的強制標示國際潮流（陳秀蘭 1999d）。事實上，遲滯型的科技政策與風險政策也帶來了遲滯型的科技社會，由於高科技產業發展的遲滯在科技政策迅速推動的過程中，我國社會尚無法建立充分反應科技風險的能力，此種遲滯結構，造成科技風險的自由放任化，而迥異於各國，我國公民社會闕如之風險運動，無法壓迫政府的風險管理政治，也無法凝聚社會力做為政府談判的後盾。

5. 結論

後進國家所形成的學習機制是一個學習和演化的過程（王振寰 2000c），而後進國家並不代表永遠的落後，相反的，後進國特殊的發展使得在某些領域會超前其他先進國家，我國的 IC 與資訊硬體業就是最好的例子。然而，要創造特殊的學習機制，必須衡量該國的社會、生產及國家的具體脈絡條件。從本研究中發現，以產業邏輯為發展主軸並由技術官僚主導的我國生技產業表現著遲滯型結構，無論在產業競爭上或技術層面上晚於先進國家，或在政策與法制上也正在加緊直追，更重要的是遲滯型科技政策面對高科技特殊的風險凸顯了高科技發展和社會的落差，其中扮演國家力量角色的不啻是相關的技術官僚。

這裡遇到一個問題，到底我們是否能對遲滯型科技政治和社會之技術官僚加以批判？自然的，由於本國企業及研發能力結構的限制，使得國家介入高科技領域往往必須衡諸現實的條件，諸如全球競爭、市場趨勢、技術引進及合作可能、資本投資效益等。換句話說，我國目前雖以邁向高科技島為國家發展前程，但在大部份投入的高科技領域上必然是遲滯先進國的情形，航太、生技或光纖產業皆是，因此，

經常需要國家的輔助、介入，以科技專案輔導產業成功的例子不勝枚舉（陳昭義 1990）。

也由於確立我國為高科技產業遲滯發展型國家，主導的技術官僚事實上會具備有兩種經驗參考：一為先進國家技術研發、成本投資之風險；二為現代高科技社會所觸及的生態、健康、人文的風險，而根據這兩種經驗，又考量我國特殊的遲滯情境（如公民社會較為脆弱（顧忠華 1998）），應反而有更完整的規劃。一旦國家技術官僚僅偏重考慮產業發展的要素或研發的風險，而無視或擱置高科技產業的生態健康風險，則在加速引入產業時，將造成更大科技與社會的不平衡狀態，其造致的問題則更為棘手。

科技需以社會理性與發展為基礎，而其須配置相當多的機制與條件（Latour 1992; Beck 1993），缺乏呼應生技產業全球化風險運動的我國社會，卻衍生出更大的地化風險，當相對貧弱的公民社會無能迅速繼受並轉化全球對生物科技基因工程快速侵入的批判反省，其僅能無條件的接受科技暴力的宰制，而遲滯型態的科技風險社會回饋高科技的發展的能力，則因體質脆弱則愈顯不利，長遠來說，相當影響我國發展高科技國家的進程²⁵。可見我國社會因應新科技趨勢仍有一段相當大的距離，這也是風險社會理論需修正其面對遲滯型科技社會的地方。

根據風險社會的觀點，科技社會的行動邏輯與動能乃衍生於高科技導致災難之風險，更徹底的說，高科技風險直接挑起了每位公民的不安與恐懼，當基因改造食品進入每個人日常生活的消費領域（如超市、貨物架），風險個人化於焉形成；弔詭的是，其也正是風險行動邏輯與動能的基礎和來源。但是，此種行動理論假設卻似乎僅適用於社會民主體制完備的國家（如於第三節所分析德國及歐體內之反基因食

25. 以於今年 1 月底聯合國通過之「生物安全議定書」為比較，針對生物 DNA 的輸出、買賣及基因工程食品的標示警告等國際規範，我國至今仍無相應法令可循；而直至 2 月 15 日我國「生物多樣性報告」草案才新出爐。請參考 林如森 2000b。

品運動），而無法完整解釋類如台灣之遲滯型科技社會。

本研究所揭露的重點之一，乃指出台灣科技社會之遲滯結構的內在邏輯，在於其先天技術落後、後進學習的位置，於全球化產業競爭壓力下，國家技術官僚積極的介入並加速科技產業的發展，一方面其重產業、輕風險的政策仍未能脫離傳統工業——技術進步、發展的態度，未能正視基因工程潛藏的高度生態災難風險；另一方面，國家加速高科技產業的發展，卻擴深了科技與社會之間的遲滯鴻溝，台灣因此被迫進入了生物（基因）科技全球化的風險，雖在風險個人化層次上也顯現大眾的不安和疑慮，但對應上，卻激盪不出在地化的風險運動。換句話說，遲滯型的高科技社會系統，尤其是社會行動系統，無法在短期內蘊生出對高科技風險審視與溝通的機制與能力，也似乎注定遲滯型科技社會會付出高於他國數倍的風險成本。

參考文獻

中文部分：

- 王文山，1993a，〈農業生物技術產業的現在與未來〉，《生物技術醫藥產業透析》，第一卷第六期。
- ，1993b，〈歐洲共同體成立後的生物技術法令〉，《物技術醫藥產業透析》，第二卷第二期。
- 王立達，1994，《產業研發行政之法政策研究：論經濟部資訊硬體業科技專案》，台大法研所碩士論文。
- 王振寰，2000，〈全球化，在地化與學習型區域：理論反省與重建〉，《台灣社會研究季刊》，34：69-112
- 王振寰／高士欽，2000，〈全球化與在地化：新竹與台中的學習型區域比較〉，「全球化下的社會學想像：國家、經濟與社會」研討會，台灣社會學社。
- 中國時報，1999a，〈對 GM 爭端未解，美、歐貿易戰爭一觸即發〉，中國時報 1999.07.19。

——，1999b，〈飢餓救星還是科學怪物？〉中國時報 1999.07.19。

——，2000a，〈基因改良食品貼標籤，歐、美民眾意見兩極〉，中國時報 2000.01.15。

——，2000b，〈全球首批合成 DNA 問世〉，中國時報 2000.01.24。

——，2000c，〈生物安全議定書恢復談判，歧見仍深〉，中國時報 2000.01.24。

台糖專論，1999，〈突破困境，開創新局〉，《台糖通訊》，第 105 卷 7 期。

田蔚城，1996，〈亞太地區生物產業現況簡介〉，《生物產業》，Vol. 7 No.4 (1996)。

田蔚城、徐源泰、蘇遠志，1995，〈國外成功的生物技術產業園區之分析〉，《生物產業》，Vol. 6 No.3 (1995)。

古德業，1991，〈台灣農業生物技術研究發展概況〉，《生物產業》，Vol. 2 No.1 (1991)。

——，1995，〈當前政府推動農業生物技術之策略與範例〉，《生物產業》，Vol. 6 No.1 (1995)。

——，1997，〈台灣農業生物技術之現況與產業發展〉，《生物產業》，Vol. 8 No.1 (1997)。

生物產業產業發展動態，1997，〈生達化學製藥股份有限公司介紹〉，《生物產業》，Vol. 8 No.3 (1997)。

伍焜玉，1997，〈基因醫藥衛生國家型科技計畫規劃報告〉，行政院國科會。

行政院，1995，〈加強生物技術產業推動方案〉，《生物產業》，Vol. 6 No.3 (1995)。

行政院科技顧問組，1997，〈行政院第一次生物技術產業策略 (SRB) 會議議題結論報告〉，《生物產業》，Vol. 8 No. 2 (1997)。

——，1997，〈行政院第一次生物技術產業策略 (SRB) 會議海外專家結論與建議報告〉，《生物產業》，Vol. 8 No.3 (1997)。

- ，1998，〈行政院第二次生物技術策略會議〉，《生物產業》，Vol. 9 No. 2 (1998)。
- ，1999，〈行政院第三次生物技術策略會議〉，《生物產業》，Vol. 10 No. 2 (1999)。
- 牟敦剛，1996，〈推動我國生物技術及相關產業升級之課題探討〉，《生物產業》，Vol. 7 No. 3 (1997)。
- 江珍賢，1990，《台灣七〇年代科學普及與科學權威之意識形態——以「科學月刊」為分析個案》，清大歷史研究所科學史組碩士論文。
- 江晃榮，1998a，〈被誇大、扭曲、誤導的生物技術——從 Viagra 說起〉，《科技報導》，第 198 期。
- ，1998b，〈生物技術帶來新污染，人類禍福未知〉，《科技報導》，第 200 期。
- ，1999a，〈1998 年生物技術產業發展動向與研發趨勢(一)、(二)、(三)〉，《科技報導》，第 206, 207, 208 期。
- ，1999b，〈為台灣生技產業把脈——政策的檢討與未來生路(一)、(二)、(三)〉，《科技報導》，第 214, 215, 216 期。
- ，1999c，《生物技術輕鬆談》，經濟部技術處。
- ，1999d，〈複製羊桃莉的震撼〉，《科學月刊》，第 360 期，1999 年 12 月。
- 朱兆文，1996，〈歐盟農業生物技術概況〉，《生技醫藥產業透析》，1996 年 10 月。
- 何建志，1999，〈法務部「複製人相關問題之研討」會議評論〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第一期。
- 李國貞，1998a，〈生物技術工業現況與展望〉，《工業簡訊》，第 28 卷第 2 期。
- ，1998b，〈行政院第二次生物技術產業策略 (SRB) 會議討論議題結論與處理情形〉，《工業簡訊》，第 28 卷第 9 期。

- ，1998c，〈政府積極推動生技工業發展〉，《工業簡訊》，第28卷第10期。
- ，1998d，〈行政院「加強生物技術產業推動方案」執行現況〉，《工業簡訊》，第28卷第11期。
- ，1999e，〈發展生技工業正是時候〉，《工業簡訊》，第29卷第6期。
- 李展謀，1994，《當前我國生物技術產業以市場導向引進創新技術之決策流程模式》，交通大學管理科學研究所碩士論文。
- 李彥甫／郭姿均，1999.05.24 基因改良食品大勢所趨，聯合報。
- 李雅萍，1999a，〈科學技術基本法簡介〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年一月號。
- ，1999b，〈科學技術基本法對於財團法人之影響〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年二月號。
- ，1999c，〈經濟部科技計畫研發成果歸屬及運用辦法草案簡介〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年八月號。
- 李佳玟，1999，〈國內相關法令政策報導〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第一期。
- 技術尖兵，1999a，〈科技專案提升產業技術，為人民健康加分〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年十月號。
- ，1999b，〈食品所願為健康食品盡心〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年十月號。
- ，1999c，〈養豬研究所為人類心血管疾病貢獻心力〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年十月號。
- ，1999d，〈藥劑中心為藥品有效、安全性持續把關〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年十月號。
- ，1999e，〈生醫中心跨領域強化生物科技期為全民健康開闢新途〉，《技術尖兵》，中華民國八十八年十月號。
- ，1999f，〈生計中心檢驗試劑有助對症下藥〉，《技術尖兵》，中

- 華民國八十八年十月號。
- 洪佳麗，1999a，〈基因食品端上桌愛懼交織〉，《中國時報》1999.05.20。
- ，1999b，〈基因改造新物種，充滿神奇〉，《中國時報》1999.05.20。
- 林崇熙，1989，《台灣科技政策的歷史研究（1949～1983年）》，清大歷史研究所科學史組碩士論文。
- 林益仁，1999，〈眾聲喧譁的GM科學論戰〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第三期。
- 林子儀／顏厥安（編），1999a，〈各國基因改造有機體（GMOs）管制動態〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第三期。
- ，1999b，〈基因改造種子引起國際爭論〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第三期。
- 林基興，1998，〈科學與人文之調和〉，《生物產業》，Vol. 9 No.1 (1998)。
- 林盈慧，1999，《台灣地區生物技術廠商的資源基礎與策略聯盟型態相關性之研究》，交大管理科學研究所碩士論文。
- 卓亞雄／李彥甫，1999.03.01，〈生物多樣性公約規範生物安全，挽救物種危機——基因、種源爭奪戰上演〉，聯合報。
- 林如森，2000a，〈生物安全議定書衝擊台灣經貿〉，聯合報2000.10.30。
- ，2000b，〈我「生物多樣性國家報告」草案完成〉，聯合報2000.02.16。
- 周成功，1999，〈科技政策也要說清楚講明白〉，《新新聞週報》，665期。
- 周昌弘，1999a，〈生物多樣性與永續發展〉，《科技報導》，第210期。
- ，1999b，〈經營永續台灣——建立生物多樣性目標〉，聯合報2000.01.04。
- 周桂田，1998a，〈「風險社會」中結構與行動的轉轍〉，《台大社會學刊》，第二十六期。

——，1998b，〈現代性與風險社會〉，《台灣社會學刊》，第二十一期。

周映湘，1993，〈一九九三生技產業在美國——加速商業化的年代(一)、(二)〉，《生物技術醫藥產業透析》，Vol.2 No.3, 4。

周鎮，1999，〈改良的玉米有害帝王蝶，別等基因轉殖破壞生態體系〉，聯合報 1999.05.25。

吳文成，2000，〈建立有台灣特色的基因生物科技產業〉，聯合報 2000.01.03。

洪文敦，1998，〈認識生技產業的特性〉，《科技報導》，第 204 期。

胡湘玲，1994，《科技專家與社會溝通——台灣核四爭議 13 年的科學文化簡史》，清大歷史研究所科學史組碩士論文。

胡均立、許美玉，1997，〈台灣生物科技產業發展之研究〉，《台灣經濟》，第 248 期。

施顏祥，1991，〈經濟部推動生物產業科技發展之策略與重點〉，《生物產業》，Vol. 2 No.1 (1991)。

科學發展月刊，1999，〈會通過「製藥與生物技術國家型計畫」整體規劃報告〉，《科學發展月刊第二十七卷》，第十期。

紀凱峰，1999，〈日本基因科技法令政策發展現況〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第二期。

徐木蘭，1991，〈財團法人民生物技術開發中心管理個案介紹〉，《生物產業》，Vol. 2 No.2,3 (1991)。

郭建中，1990，〈探討台灣科技政策的形成制定與執行等相關問題〉，科技與本土——第一屆民間科技會議，國家政策研究中心。

郭南宏，1991，〈我國生物產業的未來發展策略〉，《生物產業》，Vol. 2 No.1 (1991)。

陸之琳，1997，〈生物科技和農業發展的未來〉，《生物產業》，Vol. 8 No.1 (1997)。

陳來明，1996，《我國生物技術產業分析——資源基礎觀點》，政大科

- 技管理研究所碩士論文。
- 陳昭義，1997，〈科技專案的理念與運作〉，《技術尖兵》，中華民國八十六年五月號。
- 陳秀蘭，1999a，〈基因改造食品 WTO 談判新焦點〉，中國時報 1999.05.20。
- ，1999b，〈進口大宗物資 GMO 佔五成〉，中國時報 1999.05.20。
- ，1999c，〈基因改造食品（GMO）〉，中國時報 1999.05.20。
- ，1999d，〈入會我同意全面開放〉，中國時報 1999.05.20。
- 陳昶安，1999，《我國製藥業採用生物技術之影響因素探討》，交大經營管理研究所碩士論文。
- 陳怡臻，1999，《主要國家生技產業——基因轉殖動植物之現況與展望（下）》，經濟部技術處。
- 葉佳慧，1996，《發展我國生物技術產業提升國家競爭力之分析》，交通大學管理科學研究所碩士論文。
- 黃正凱，1999，《台灣發展生技產業的前景》，台大新聞所碩士論文。
- 程沛文，1997，〈我國生物技術研究現況——行政院生物技術產業策略會議〉，《生物產業》，Vol. 8 No.4 (1997)。
- 張素璇，1999a，〈她們主導生物科技〉，《天下雜誌》，1999 年 9 月號。
- ，1999b，〈為生技製藥定方位〉，《天下雜誌》，1999 年 9 月號。
- ，1999c 〈研發快打新藥市場〉，《天下雜誌》，1999 年 9 月號。
- 張家銘／徐偉傑，2000，〈台灣產業發展與全球化省思〉，「全球化下的社會學想像：國家、經濟與社會」研討會，台灣社會學社。
- 蔣彥士，〈1989 發刊詞〉，《生物技術簡訊》，第一卷第一期。
- 楊世穢，1997，〈現在是起而行的時刻〉，《技術尖兵》，中華民國八十六年五月號。
- 楊祥發，1998，〈農業生物技術國家型科技計畫介紹〉，《生物產業》，Vol. 9 No.4 (1998)。

- 楊惠吉，1999，《我國生物技術在食品工業應用之探討》，中興大學企管研究所碩士論文。
- 楊維敏，〈1999 GM 作物等待驗明正身〉，中國時報 1999.07.19。
- 農業生物技術國家型計畫辦公室，1998，〈農業生物技術國家型科技計畫的幾點說明〉，《科技報導》，第 200 期。
- 劉富源，1994，《以重點科技的觀點看我國科技資源分配》，東吳大學管理學研究所碩士論文。
- 劉兆玄，1997，〈1997 起將是我國生物科技的轉機〉，《技術尖兵》，中華民國八十六年五月號。
- 鄭居元，1997，〈翹首渴盼圓夢人——行政原生術技術產業策略會議紀要與感言〉，《生物產業》，Vol. 8 No.2 (1998)。
- ，1998，〈催生台灣生物技術產業〉，《生物產業》，Vol. 9 No. 2 (1998)。
- 鄭宇君，1999，《從科學到新聞——由基因新聞看科學與新聞的差距》，政大新聞所碩士論文。
- 藍麗娟，1999a，〈希望產業：生物科技〉，《天下雜誌》，1999 年 10 月號。
- ，1999b，〈基因科技大國，台灣有機會〉，《天下雜誌》，1999 年 11 月號。
- ，1999c，〈生技製藥緊抓全球商機〉，《天下雜誌》，1999 年 12 月號。
- 聯合報，1999a，〈人類胚胎研究建議解禁〉，聯合報 1999.05.24。
- ，1999b，〈改良的玉米有害帝王蝶〉，聯合報 1999.05.24。
- ，1999c，〈基因改造食品英稱安全——政府背書引起環保團體批評〉，聯合報 1999.05.24。
- ，1999d，〈生物安全議定書，國際獲協議〉，聯合報 1999.03.30。
- 顏文俊，1991，〈邁向 21 世紀的食品工業及生物科技之課題〉，《生物產業》，Vol. 2 No.2,3 (1991)。

- 顏厥安，1999，〈生物科技之倫理、法律與社會意涵問題簡介〉，《台大法律系：生物科技與法律研究通訊》，第二期。
- 羅麗珠，1998，〈生技產值——歷史到未來〉，《工業簡訊》，第 28 卷第 10 期。
- 蘇遠志，1990 發刊詞，《生物產業》Vol. 1 No.1 (1990)。
- ，1993，〈我國生物技術產業之發展策略(上)、(下)〉，《生物產業》Vol. 4 No.1,2,3,4 (1993)。
- ，1995a，〈我國農業生物技術之發展與展望〉，《生物產業》Vol. 6 No.1 (1995)。
- ，1995b，〈國科會「生物技術學門規劃」之規劃始末〉，《生物產業》Vol. 6 No.2 (1995)。
- ，1995c，〈八十四年度生物技術領域重要計畫成效研討會評述〉，《生物產業》Vol. 6 No.3 (1997)。
- ，1997，〈台灣生物技術之現況與展望〉，發表於「台灣科技政策研討會」，台教會主辦。
- 顧忠華，1998，〈民主社會中的個人與社群〉，收錄於殷海光基金會主編《市民社會與民主的反思》，台北：桂冠。
- 外文部份：
- Appadurai, Arjun 1998, Globale ethnische Raume, in Beck (Hg.), Perspektiven der Weltgesellschaft, Suhrkamp.
- Beck, Ulrich 1986, Risikogesellschaft. Auf dem Weg in einen andere Moderne, Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Beck, Ulrich 1988, Gegengifte — Die Organisierte Unverantwortlichkeit, Suhrkamp.
- Beck, Ulrich 1993, Die Erfindung des Politischen. Zu einer Theorie reflexiver Modernisierung. Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Beck, Ulrich 1996, Weltsrisikogesellschaft und Weltbürgergesell-

- lschaft, Manuskript erscheint im Sonderheft der KZfSS "Umweltsoziologie".
- Beck, Ulrich 1997, Was ist Globalisierung? Edition Zweite Moderne, Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Beck, Ulrich 1999, World Risk Society, Polity.
- Behrens, Maria 1997 Genfood, Edition sigma, Berlin.
- Bonß, Wolfgang 1991, Unsicherheit und Gesellschaft — Argumente für eine soziologische Risikoforschung, Soziale Welt, Jrg. 42, S. 258-77.
- Chou, Kuei-Tien 1999 Risikodiskurse im Internet — An einer Fallstudie zu GeGenfood, arsuna, Munchen.
- Dolata, Ulrich 1996 Politische Ökonomie der Gentechnik, Edition sigma, Berlin.
- Douglas, Mary & Wildavsky, Aaron 1982, Risk and Culture, an essay on the selection of technological and environmental dangers, University of California Press.
- Gill/Bizer/Roller 1998 Riskante Forschung — Zum Umgang mit Ungewißheit am Beispiel der Genforschung in Deutschland. Eine sozial- und rechtswissenschaftliche Untersuchung, Edition sigma, Berlin.
- Global 2000 online news 1997.
- Greenpeace online news 1997.
- Habermas, Jürgen 1992, Drei normative Modelle der Demokratie: Zum Begriff deliberativer Politik, in: Münker, H. (Hg), Die Chancen der Freiheit. Grundprobleme der Demokratie, München: Piper Verlag, S.11-24.
- Hitzler, Ronald 1998, Reflexive Kompetenz — Zur Genese und Bedeutung von Expertenwissen jenseits des Profes-

- sionalismus, in: Schutz (Hrsg.), Expertenwissen – Soziologische, psychologische und pädagogische Perspektiven, Leske + Budrich, Opladen.
- Janicke, Martin 1998, Umweltpolitik: Global am Ende oder am Ende global?, in Beck (Hg.), Perspektiven der Weltgesellschaft, Suhrkamp.
- Katzek, Jens 1996, Umwelt- und Verbraucherposition in bezug auf die Einsatz der Gentechnik im Lebensmittelbereich, in: Behren, M. (Hg.), Gentechnik und die Nahrungsmittelindustrie, Westdt.
- Latour, Bruno 1992, Where are the Missing Masses? The Sociology of a few mundane Artifacts, in: W. Bijker & T. Pinch (Hg.) , 1992, Shaping Technology / Building Society, Cambridge (Mass.) S. 255–258.
- Latour, Bruno 1995, Wir sind nie modern gewesen — Versuch einer symmetrischen Anthropologie, Akademie Verlag, Berlin.
- Mumford, L 1986, Technology and Culture, in: Donald L. Miller (Hg.), 1986, The Lewis Mumford Reader, New York: Pantheon, S. 299–347.
- Rammert, Werner 1982, Technik und Gesellschaft — Ein Überblick über die öffentliche und sozialwissenschaftliche Technikdiskussion, in: Technik und Gesellschaft Jahrbuch 1, Campus, 13–47
- Rammert, Werner 1993, Technik aus soziologischer Perspektive, Westdeutscher Verlag.
- Ravetz, Jerome R 1993, Recombinant DNA Research: Whose Risks? In: Ravetz, J. 1993, The Merger of Knowledge with

Power. London, p. 63-81.

Robertson, Roland 1998, Globalisierung: Homogenität und Heterogenität in Raum, in Beck (Hg.), Perspektiven der Weltgesellschaft, Suhrkamp.

Schultz, Wolfgang K 1998, Expertenwissen — soziologische, psychologische und pädagogische Perspektiven, Leske + Budrich.

Schwarz, Michiel & Thompson, Michael 1990, Dissolving Risk into Technologies and Technologies into Ways of Life, in: Divided We Stand — Redefining Politics, Technology and Social Choice, London: Harvester Wheatsheaf, p. 103-122.

Suddeutsche Zeitung (SZ) 1998. 09.24, "Gen-Kartoffeln für Ratten ein gefährlicher Schmaus — Experiment zeigt: Genmanipulierte Kartoffeln können immunsystem schädigen. Mehr Langzeitversuche gefordert".

Van den Daele, Wolfgang Genmanipulation — Wissenschaftlicher Fortschritt, private Verwertung und öffentliche Kontrolle in der Molekularbiologie, in: Technik und Gesellschaft Jahrbuch 1, Campus, S. 133-164.

Volger, John 1998, Globale Umweltpolitik, in Beck (Hg.), Perspektiven der Weltgesellschaft, Suhrkamp.