

行政院及所屬機關出國報告
(出國類別：考察)

赴澳洲考察「科技與社會」研究領域相關研究機構報告

出國人：

服務機關：行政院國科會人文處
職稱：研究員
姓名：楊瑞珠

服務機關：中央研究院社會所
職稱：研究員
姓名：張苙雲

服務機關：東海大學社會系
職稱：教授
姓名：王振寰

服務機關：清華大學科技與社會研究中心
職稱：副教授
姓名：吳泉源

服務機關：台灣大學國家發展所
職稱：助理教授
姓名：周桂田

服務機關：元智大學企管系
職稱：助理教授
姓名：張元杰

出國地區：澳洲
出國期間：92.11.30-92.12.7
報告日期：93.3.19

I0/
C09205074

系統識別號:C09205074

公務出國報告提要

頁數: 27 含附件: 否

報告名稱:

赴澳洲考察科技與社會研究議題相關研究機構

主辦機關:

行政院國家科學委員會

聯絡人/電話:

/

出國人員:

楊瑞珠 行政院國家科學委員會 人文處 研究員

出國類別: 考察

出國地區: 澳大利亞

出國期間: 民國 92 年 11 月 30 日 -民國 92 年 12 月 07 日

報告日期: 民國 93 年 03 月 19 日

分類號/目: I0/綜合(科學類) /

關鍵詞: 科技與社會

內容摘要:

第六次全國科技會議結論建議本處推動「科學、技術與社會」的研究，在推動過程中深覺有必要考察國外相關研究機構有關科技政策、科技評鑑、與其他「科技與社會」相關議題的研究和做法、對重大科技公共政策爭議的解決方案及其背後的理論思考等項目，作為本處推動「科技與社會」研究之參考。同時與相關研究學者專家交換研究心得，尋求國際合作研究的管道。澳洲在這方面的有相當經驗可資借鏡，故規劃赴澳洲考察訪問。考察訪問的行程有一天在新南威爾斯大學中澳學者就「科技與社會研究及科技政策」議題舉行研討會，交換研究心得。另外訪問墨爾本大學、雪梨大學、臥龍崗大學等大學。研討會中請到澳洲主要負責科技與工業發展的研發機構CSIRO之執行長Dr.Barber演講，對澳洲科技發展政策的現況作概括性的介紹。他指出未來CSIRO將投入大量經費在為未來所規劃的六項旗艦計畫上，並與澳洲國內大學和產業合作，提升澳洲的產業競爭能力。這是針對其特殊的地理環境和在世界產業的位置來訂定的計畫，與其社會的需求較有關聯。台灣所規劃的國家型計畫基本上跟隨美國的科技發展，與本土產業環境有些落差。澳洲與台灣同樣是較小的經濟體，資源和R&D的研究經費有限，也一樣缺乏大的工業實驗室，在這些狀況下澳洲必須找出自己的科技發展之道，這是值得我們參考借鏡之處。澳洲的「科技與社會」研究，歷史相當長，各式各樣的研究都有，也有一定的地位。台灣在相關的研究已經有些成果，只是過去這些研究散落各個學門，未來推動「科技與社會」研究，可以將這些研究整合，以加強國內相關學者的內部交流，甚至與國際的學術交流。澳洲的HPS學者大多有科學背景。我們的「科技與社會」研究，很少有科技專長的人參與，而變成了人文社會科學學者對科技界的呼籲。澳洲在科學家的養成過程就注意到科技與人文社會之間的關係，他們的科技研究，就至少會注意到社會和人文面向。公共參

與對科技發展的風險的認識及在科技政策的制訂上所扮演的角色，澳洲學者將其研究溶入大學課程設計的做法，也提供了相當好的參考標竿。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目次

| | |
|----------------------------|----|
| 摘要 | 2 |
| 緣起 | 3 |
| 參訪的研究機構 | 3 |
| 訪澳成員 | 4 |
| 訪問行程及內容 | 4 |
| 考察心得..... | 17 |
| 台灣發展「科技與社會」研究策略建議..... | 20 |
| 誌謝..... | 22 |
| 附件一:台澳「科技與社會」雙邊研討會議程 | 23 |
| 附件二:我方學者報告之投影片資料 | 28 |

摘要

第六次全國科技會議結論中，建議本處推動「科學、技術與社會」的研究，在推動過程中深覺有必要考察國外相關研究機構有關科技政策、科技評鑑、與其他「科技與社會」相關議題的研究和做法、對重大科技公共政策爭議的解決方案及其背後的理論思考等項目，作為本處推動「科技與社會」研究之參考。同時與相關研究學者專家交換研究心得，尋求國際合作研究的管道。澳洲在這方面的有相當經驗可資借鏡，故規劃赴澳洲考察訪問。

考察訪問的行程有一天在新南威爾斯大學中澳學者就「科技與社會研究及科技政策」議題舉行研討會，交換研究心得。另外訪問墨爾本大學、雪梨大學、臥龍崗大學等大學。研討會中請到澳洲主要負責科技與工業發展的研發機構CSIRO之執行長Dr. Barber演講，對澳洲科技發展政策的現況作概括性的介紹。他指出未來CSIRO將投入大量經費在為未來所規劃的六項旗艦計畫上，並與澳洲國內大學和產業合作，提升澳洲的產業競爭能力。是針對其特殊的地理環境和在世界產業的位置來訂定，與其社會的需求較有關聯。台灣所規劃的國家型計畫(例如矽導計畫、基因計畫)基本上都跟隨著美國的科技發展，與本土產業環境有些落差。澳洲與台灣同樣是相對而言較小的經濟體，資源和R&D的研究經費有限，也一樣缺乏大的工業實驗室，在這些狀況下澳洲必須找出自己的科技發展之道，這是值得我們參考借鏡之處。

澳洲的「科技與社會」研究，歷史相當長，各式各樣的研究都有，也有一定的地位。台灣在相關的研究已經有些成果，只是過去這些研究散落各個學門，未來推動的「科技與社會」研究，可以將這些研究整合，以加強國內相關學者的內部交流，甚至與國際的學術交流。澳洲的HPS學者大多有科學背景。我們的「科技與社會」研究，很少有科技專長的人參與，而變成了社會科學或人文學者對科技界的呼籲。澳洲的幾所大學在養成科學家的過程就注意到科技與人文社會之間的關係，他們的科技研究，就至少會注意到社會和人文面向。公共參與對科技發展的風險的認識及在科技政策的制訂上所扮演的角色，澳洲學者將其研究溶入大學課程設計的做法，對台灣未來要在大學部及研究所導入「科技與社會」領域的課程設計，提供了相當好的參考標竿。

壹、緣起

科技的快速發展為社會文化、個人生命及環境生態帶來無數的挑戰。由科技所引發之社會、文化變遷已成為現代社會的核心公共議題，科技發展因而需要多元的思考和討論，以催生具人文和社會價值的科技知識。我國在追趕歐美先進科技以促進經濟發展之際，如何吸取國外經驗，以使科技與人文結合，創新與風險評估並重，知識發展與民主兼顧，將是一項重大的挑戰。有鑑於此，第六次全國科學技術會議結論中，建議「推動科技化社會有關風險意識，以及跨學科之科學、技術與社會之研究」。基於以上之建議和挑戰，國科會人文處因而規畫「科技與社會」研究，希望促成學者致力從事以科技與人文社會真正發生交融與互動為議題的研究，深入了解臺灣社會的科技發展途徑，以及所面對的重要科技爭議。

在推動「科技與社會」研究的過程中，人文處深覺有必要考察國外相關研究機構推動有關科技政策、科技評鑑、與其他「科技與社會」相關議題的研究、重大科技公共政策爭議的解決方案及其背後的理論思考等項目之做法，作為本處推動「科技與社會」研究之參考。同時與相關研究學者專家交換研究心得，尋求國際合作研究的管道。澳洲在這方面的有相當經驗可資借鏡，故規劃赴澳洲考察訪問。

貳、參訪的研究機構：

- (1) University of New South Wales(NSW)，這所學校的「科技史與科學哲學學院」(School of History and Philosophy of Science)是澳洲重要的「科技與社會」領域的研究與教學機構。這個學院內的教授人才輩出，學院的規模(教授、學生數目與課程等)在世界上同類型的機構中數一數二，提供科學、技術、醫療、環境、認知等領域的深入研究與教學環境。
- (2) University of Sydney，此校的科學史與科學哲學系是後起之秀，除了在「科技與社會」的研究領域急起直追外，該系的一個重要特色是在科技教育上提供有關科技與社會領域的完整課程，與科學家及工程領域的教授充分合作，深入專業領域中做紮根的「科技與社會」的研究與教學。
- (3) University of Wollongong，此校有一個科學、技術與社會的學程，向以結合公共政策的研究與參與著稱。對於科技的民主參與、科技與公民權、永續發展等與公共政策相接合的介面上，進行相當活躍的研究與實踐。

- (4) University of Melbourne，是澳洲最大的兩個「科技與社會」的研究與教學機構之一，在全世界的大學中也是此方面研究起步最早的學術機構之一。該校在澳洲科技發展的資料庫文獻檔案的建置上獨樹一格，為研究者、社會大眾、以及科技政策的制訂者提供非常有價值的參考資料。

參、訪澳成員

- (1)張苙雲，中央研究院社會所研究員，推動「科技與社會」研究的召集人
- (2)王振寰，東海大學社會系教授
- (3)吳泉源，清華大學科技與社會研究中心副教授
- (4)周桂田，台灣大學國家發展所助理教授
- (5)張元杰，元智大學企管系助理教授
- (6)楊瑞珠，人文處研究員，推動「科技與社會」研究的承辦人。

肆、訪問行程及內容:

一、雙邊研討會

十二月二日經由 University of New South Wales(NSW)之 Henry Chen 教授之居中連繫，由澳洲科學院 (Australian Academy of Science)、國家科學史和科學哲學委員會 (National Committee for History and Philosophy of Science) 和 NSW 共同邀約澳方各校之學者與台灣代表團成員就「科技與社會研究及科技政策」議題舉行一天之研討會，交換研究心得，首先由我方代表團成員報告台灣方面相關議題的研究進展，再由澳方學者報告。下午由澳方國家科學院負責科學政策之主委進行主題演講。最後就未來如何推動學術交流進行報告和討論。參與人員及其報告之題目如附件一。我方學者報告的投影片資料內容如附件二。

(一) 主題演講之內容大要

演講者：Dr. Michael Barber

題目：Australian Science Policy—Trends and Challenges

Dr.Barber 是澳洲主要負責科技與工業發展國家級的研發機構 Commonwealth of Science and Industrial Research Organization (簡稱 CSIRO) 之執行長，對澳洲科技發展政策的現況作一個概括性的介紹。該機構前身是第一次世界大戰之後 1916 年設立的科學與工業顧問委員會，主要是為當時任總理的 Hugh 擔任科學與工業發展的諮詢工作。1920 年正式成立了 CSIRO。而後經過數次改組，在 1949

年正式立法成立該機構，而在 1971 年之後，總部搬至坎培拉，成為政府諮詢和研究的機構。現今該機構有 6300 位研究人員，幾乎跨所有科學領域，是澳洲最主要的研究和技術研發單位。有些類似我們的工業技術研究院。Dr. Barber 同時亦是澳洲科學院(Australian Academy of Science)院士，以及科學院在科技政策的負責人，地位崇高，也主導澳洲科技政策的規劃工作，對於澳洲科技政策和科技發展的貢獻極大。

Dr. Barber 演講中提到 CSIRO 的主要任務是：

1. 為澳洲發展策略性的研究計畫；
2. 促進創新活動和產學合作；
3. 開發相關的創新能力和技術；
4. 與國際間從事科學和技術合作等。

現今澳洲為未來規劃的旗艦計畫有 6 項：

1. 預防性醫療，主要針對愈來愈老化的人口；
2. 前沿性的礦業材料工程，主要與澳洲是礦產出口國有關；
3. 水資源研究，澳洲有嚴重的缺水問題；
4. 農產食品研究，澳洲也是主要的農業國家；
5. 海洋資源研究，以利用海洋資源創造經濟財富；
6. 能源開發等。

未來 CSIRO 將投入大量經費在這些計畫上，並與澳洲國內大學和產業合作，提升澳洲的產業競爭能力。這樣的國家型優先計畫，與台灣所規劃的國家型計畫類似，只是台灣的計畫（例如矽導計畫、基因計畫）基本上都跟隨著美國的科技發展，與本土產業環境似乎有些落差。但澳洲的國家型計畫則是針對其特殊的地理環境和在世界產業的位置來訂定，與其社會的需求較有關聯。澳洲與台灣同樣是相對而言較小的經濟體，資源和 R&D 的研究經費有限，也一樣缺乏大的工業實驗室，在這些狀況下澳洲必須找出自己的科技發展之道，這是值得我們參考借鏡之處。

（二）我方學者 STS 主題報告的內容摘要：

1、吳泉源教授

題目：STS and Public Policy in Taiwan

(1)背景

近年來，隨著科技的發展與社會的快速變遷，使得「科技與社會的關係」日益成為國家科學技術發展必須面對的重大挑戰。面對全球經濟競爭的加劇、國際間對於生態與環境保護日益嚴格的要求、以及資訊科技與生物技術的發展，科技

發展對於社會、文化及環境的衝擊，不但成為國家科技發展所必須嚴肅面對的新課題，更是政府在推動重大公共政策時的成敗關鍵。

隨著國際間經濟競爭的加劇與各國財政資源的緊縮，國家的科技發展的方向與目標、以及科技社群的運作（包括研究、教育、與應用）和表現（performance），都無法再自外於來自科學社群內、外的各種反省與挑戰，也更加受到各種政治、社會與經濟力量的影響與型塑，因此更需要紮實的研究來引導科技發展的內容與方向。

(2)從科技政策的角度，台灣在「科技與社會」的議題上要面對幾個具體的挑戰：

(a)科技評鑑

對科技政策與科技社群的表現進行評量，牽涉到系統性大量資料的收集與分析，以及評量所依據的學理基礎。台灣現有科技行政體系往往缺乏足夠的研究人力進行此種系統性的資料收集與分析工作，大多只能仰賴少數企劃研究人員，透過現成的統計軟體，進行局部的描述統計以提供政府部門評量與政策規劃之參考。相對地，一般的學術研究單位則是缺乏人力資源與資料，無法針對科技政策與表現進行深入的探討。因此亟需致力於推動科技政策與科技評鑑之相關研究，建立科技評鑑資料庫，逐步發展成為具有學理基礎與公信力的專業評鑑機構與科技政策。

(b)科技爭議

科技發展所產生的各種爭議已經成為台灣社會核心的公共議題(從核電廠存廢、水庫興建、焚化爐興建、輸配電線路、永續發展、生物科技之倫理、法律、與社會問題等)，也是科技、乃至政治、經濟、與社會發展最大的障礙。如何在追求科技發展的同時，兼顧永續發展與社會公義，促進科技溝通，提供風險評估，以及針對重大公共政策進行早期預警研究等，更是政府在推動公共建設與社會發展時所面臨的重大挑戰。

(3)台灣的努力

近年來，台灣的政府部門與學術界不斷有意見領袖提倡「科技與人文」的對話與平衡發展，從第五次科技會議以來，不論是政府的「科技化國家推動方案」、民間的學術文化機構、或是大眾媒體，作了相當多的努力，推動一系列促進科技與人文社會互動之相關研究與對話機制。這些努力在當時的時空環境下，都饒具意義，而且對於人文社會科學的發展都產生實質的助益。

隨著現階段台灣社會與國際環境面臨的科技與政治、經濟、和社會力之間複雜的互動關係之挑戰，我們有必要在過去的基礎上，進一步超越傳統學科的界限，結合人文、社會、自然科學與工程領域的研究者，從跨學科的(interdisciplinary)取向，共同掌握科技與社會的互動。

過去提倡「人文與科技的調和」立意良善，而且有其時空脈絡的意義。不過，隨著學術研究的深化與新問題的出現，「調和人文與科技」的說法，已經逐漸無法因應科技發展所面對的新挑戰與課題。簡言之，這樣的想法，預設了(a)科技與社會人文為截然不同的兩面，因而必須努力進行「人文與科技的調和」；(b)預設了科技發展有「獨立自足」的邏輯，但會「對社會人文造成衝擊」。然而，歷史事件以及知識經濟的發展，使得這兩個預設皆面臨挑戰，而且削弱了我們對於現實重大問題的因應能力。

近年來，政府部門以及學術單位日益發現，對於「鄰避」(NIMBY)的現象、成因、與影響相當缺乏早期預警系統的研究與深入的剖析，因而造成重大科技公共政策在推動上的困難。另外，不管在經濟、環保、或科技政策上，對於引進國外制度到台灣這片土地時，所涉及的特殊脈絡(context-specific)的問題，也缺乏深入的研究與掌握。最後，因應知識經濟發展所需的制度性安排(institutional arrangement)的重組，都迫切需要新的科技評鑑(science and technology assessment)的指標、判準(criteria)與作法。

從第六次全國科技會議的籌備開始，國科會即希望能夠以更寬廣的「科技與社會」的理念與架構，進一步超越「科技與人文的調和」的提法，積極地掌握科技發展與社會之間雙向的互動關係。

2000年第六次全國科技會議之議程規劃中，即邀請台灣這方面的學者擔任「科技與社會」議題引言起草。經過大會之研議後，「科技與社會」研究不但獲得與會專家學者之熱烈迴響，並且列入國家科技發展重點工作項目之一。國科會也開始規劃「科技與社會」重點領域，公開徵求研究計畫，推動此一領域之發展。

教育部方面，也支持「台灣科技與社會研究大型整合計畫」，將科技與社會列為新興領域，執行內容包括「台灣科技與社會網路的建立」、「科技與社會與工程教育」、「醫學與社會」、「科技與社會與博物館展示」、「科技與社會夏令營課程與國際學者邀訪」等項目，順利推展後，將會建立台灣科技與社會的研究社群與能量。

(4)未來展望

科技與社會的關係：

- (a)掌握對科技的理解(perceptions of science and technology)：具體掌握社會大眾對於科技的理解與判斷的來源，並增進國民對有關科學技術的瞭解(科技溝通)。尤其是，科技資訊的公開與透明化。
- (b)傾聽公眾的聲音(public consultation)：理想的科技與社會的關係是科技政策應該傾聽公眾的聲音與瞭解其關懷，並且將其回饋到科技政策的制訂。
- (c)風險評估(the assessment of Risk)：當代社會每一項科技的發展，都會牽

涉到不同程度與不同形式的風險。風險評估可以幫助我們駕馭不同理念、價值觀、與期望 (aspiration) 所引發的互動。

科技評鑑方面：

- (a)改進既有評量指標：透過與國際評鑑機構的合作，將我們對於台灣科技及醫療社群生態的了解納入資料庫的設計，以建立較詳實的評鑑硬軟體系統。
- (b)建立台灣的科技表現資料系統：除了遵循國際上科學計量學 (scientometrics)的慣例之外，還必須考量在台灣特殊的科技發展生態下所進行的各種科技研發活動的內容，針對這些特定的內容進行資料收集與分析，才能完整地掌握國內科技及醫療社群的表現。
- (c)建立另類指標：建構國內科技社群（包括醫學院及醫療機構）表現的各種有意義的指標。
- (d)科技政策的跨國比較：建立台灣戰後科技發展的資料檔案，以作為對國內科技與醫療發展的評估與對國際科技發展動態瞭解的基礎工作。
- (e)科技產學的健康管理指標：建立科技人才身心健康管理資料檔案，督促產學落實積極健康管理，預防過勞死等社會身心症的發生。
- (f)在科技評鑑資料庫的基礎上，推動以下幾項實質的研究：高科技產業國際競爭力分析、智慧財產權與產業發展、科技智財權保護與公眾利益的平衡、比較科學計量學、台灣戰後科技政策發展、高科技醫療評比、醫療品質監控等。

2、王振寰教授

題目: Science/Technology Policy and Industrial Development in Taiwan

王教授的報告是有關台灣創新學習體系的沿革和轉變（參見 power point 資料），他指出台灣的科技政策在 1978 年之後有極大轉變，在這之前，產業技術的學習基本上是自發的，透過反向學習方式來移轉知識；而 1978 年之後，政府才比較積極介入，並且透過工研院、海外學人、以及與外國公司的合作，開發和學習技術，才讓知識和技術學習進入比較不同的作法，而新竹科學園區的設立，更產生了群聚效應。而在這階段中，大學的功能主要是提供人力，對新技術的開發並未發揮積極角色。而 1990 年之後，台灣開始比較積極的要邁向創新系統，因此對於大學、產學合作、和技術創新上有新的作法和政策。在報告最後，提到台灣從學習邁向創新，將面臨一些需要克服的困境，包括現今大學很會生產論文而產業很會申請專利，但二者之間的連結並不夠；因此未來需要以(1)改進大學的研發，促進與產業結合、(2)移民法立法以利吸引國際人力、(3)將產學合作制度化等方式來克服邁向創新所遇到的困境。

3、張元杰教授

題目: University-Industry Linkage in Taiwan

報告主題為—「台灣的產學合作：現況與挑戰」，內容主要摘自 APEC STPRC 科技政策研究中心委託張教授的研究計畫成果，透過問卷調查台灣全部 122 所大專院校，自 1997~2001 年間產學合作的發展情況，主要說明台灣的產學合作，從以往“科學象牙塔主義”(ivory towerism)慢慢地轉移至“科學即經濟”(scientific-economic)的新典範，報告的內容主題包括：

- (1)台灣促進產學合作的體制改革
- (2)大學研究經費的來源變化
- (3)智慧財產權、技術轉移與新創事業育成的基礎建設之建立
- (4)大學專利、授權與衍生公司的實施成果
- (5)產學合作與研究成果商品化的障礙(barriers)
- (6)授權類型的轉變
- (7)產學合作的未來挑戰

4、周桂田教授

題目:Science, Technology, and Democracy in Taiwan: The Case of GMOs

周教授的報告包含下列主題(參見 power point 資料):

- (1)從幾方面分析生物科技與知識經濟之間的關聯
 - 1· 生物科技與知識經濟全球競爭產值
 - 2· 生物科技與知識經濟，台灣生技政策沿革
 - 3· 台灣生物科技園區之規劃設立
 - 4· 國家型研究計畫作為研發/技術移轉基礎，包括：
 - 基因醫藥國家型研究計畫
 - 農業生物技術國家型計畫
 - 製藥與生物技術國家型科技計畫
 - 5· 上中下游發展策略
 - 上游（研發）：中研院/各大學相關科系/各大醫學中心
 - 中游（應用研發/技術移轉）：生物技術開發中心/工研院化工所/食品所
 - 下游（產品開發）：創投公司/各大公民營企業（至 2001 年已有 130 家投入生技工業）
- (2)國際生物經濟風險評估：
 - 2001/06:Bangkok 和 2001/11:Raleigh-Durham(USA)的會議結論認為：
 - 1.LMO/GMO 涉及 risk
 - 2.各國應進行標示/證明
 - 3.GMO 輸出國應取得證明

■生物經濟風險與社會:台灣衛生署基因改造產品風險管理,其強制標示義務時程落後先進國家2~5年,不利於消費者「知」與選擇的權利。

(3)GMO 台灣消費者電話訪談部分:

就新標示制度的進程與實踐發展,初步分析民眾在這段時期所產生的風險知覺問題。電話訪問的時間為2003年4月21日至25日,成功訪問案例為1702人,區間誤差為3.5%,問卷內容根據風險知覺理論架構(risk perception),區分為風險認知、風險資訊透明度、風險溝通制度、風險評估認知、風險政策參與及風險管理與信任等變項。研究結果分三項討論:

A、遲滯、隱匿的風險認知

民眾對基因改造產品相關資訊仍然相當不清楚。成功訪問例中共836人(49.1%),而不成功的訪問例(指從未聽過基因改造食品,不包括拒訪或中斷訪問等失敗案例)為866人(50.9%),超過半數的受訪民眾未聽過或不知道此項其爭議的問題。

B、模糊的風險覺醒

從有聽過、知道基因改造食品的成功訪問例中,初步的探討風險認知的態度與知識背景。高達82.8%的民眾對基因食品的生產原理或程序不瞭解,表示公民對比較複雜的高科技產品內涵較難於掌握。整體社會的風險資訊和風險溝通不足,又缺乏學習、認知的途徑。大部分聽過或知道基因食品的民眾,對其生產、進口種類、地區並不清楚;然而卻有三分之二的民眾意識到基因食品的安全爭議。這表示曾涉及此議題的台灣公民,已初步的發展風險意識,但對其基本細部的問題仍然模糊。

C、主觀建構的風險認知意象

在民眾有限的資訊和模糊的風險意識中,已主觀的建構出其風險認知,並對基因食品採取拒絕的態度,亦即,在一個資訊隱閉、缺乏溝通的社會,人們通常會單向接受並確信其掌握有唯一的資訊內容。因此,GMO對健康、生態或倫理的衝擊危機訊息,成為人們假設性的確信認知,主觀性的進行自我風險認知的建構,並成為其判斷與對整體社會就GMO爭議、管理不信任的根源。

(4)結論:

生物科技之全球競爭,關鍵在於在地社會整體高科技/風險溝通與評估之提昇,建立完整科技制度,迎向全球化競爭挑戰。

(三) 澳方學者之演講或報告內容摘要

1、Ron Johnston 教授

題目 :S&T Policy Challenges for Australia in the Next Five Years

Ron Johnston 教授現任澳洲創新與國際競爭力中心(Australian Centre for innovation and international competitiveness)主任，也是澳洲國家科技工程院(Australian Academy of Technological Science and Engineering)院士，澳洲未來委員會(Australian Commission for the Future)主任委員，同時還有許多重要頭銜，在澳洲科技發展中應是扮演重要角色。在會議中，Johnston 教授報告澳洲未來五年所面臨的科技政策的挑戰。其所服務的中心最近執行了“構建澳洲科學與創新”的報告，指出澳洲國家創新系統的優缺點。

優點方面包括：

- (1)在生物醫療、健康與生物科學領域有堅強的科學基礎；
- (2)工商業採用新技術的速度快；
- (3)大企業從事相當多的組織創新與企業重整；
- (4)技術商品化能力的持續改善；
- (5)支持科學與創新的技術能力基礎雄厚；
- (6)公部門研究與產業的連結強。

缺點方面包括：

- (1)論文引證的影響力減少，意味論文發表的品質降低；
- (2)高科技產品的貿易逆差，產業未能積極發展高科技產品，智慧財產權的貿易逆差；
- (3)商品化的障礙高；
- (4)對從事研究的基礎建設之投資遞減；
- (5)對科學與工程的人力資本不足，
- (6)國家研發經費低於 OECD 會員國的平均值。

Johnston 教授提出了未來五年澳洲科技政策的五大挑戰：

- (1)提高全國(特別是)工商業在研究發展的投資水準
- (2)產業結構與出口產品的轉型
- (3)從 grant-based 法到投資法的科學與研究政策
- (4)將社會科學與自然科學有效連結
- (5)使用科技去處理國家的挑戰，如氣候變遷、水資源管理與土質鹽化(salinity)

Johnston 教授在其報告中強調澳洲主要的出口產品，以原料處理(material-processing)輕工業為主，大約占 50%。對於台灣如此小的國家，為何能於短短的 30~40 年內，發展成國際高科技的強國感到興趣，更強調台灣如何持續這樣的競爭優勢，是很重要的問題。他認為台灣良好的科技與創新政策與工具，有澳洲可借鏡之處，而澳洲以科技政策發展經濟之際，同時能考慮生態、環境與

社會融合，也有台灣可以學習的地方。

Johnston 教授將在 2004 年初於泰國 APEC 技術前瞻中心，舉辦約一週的短期訓練，這是針對政府官員、政策研究者與產業界的技術策略與政策，教導如何運用技術前瞻(technology foresight)來整合科技政策的規劃、共識形成、執行與政策效果評估。這使社會學家有一個機會以公共參與，社會責任的角度，來參與政策的規劃、優先性的選擇；使得運用科技政策以發展經濟與產業創新之同時，也考慮科技對社會、法律、環境、生態面的影響。

2、David Mercer 教授

題目：Seen but not heard: STS 'advice' and the Australian 'committee' on Electromagnetic Energy Public Health Issues

Mercer 教授以他過去幾年來，以 STS 學術工作者的身份，參與到一個叫做電磁波能源參考團體 (Electromagnetic Energy Reference Group, EMERG) 的經驗，深刻地反省 STS 學者介入公共政策，將聲音傳達出去的過程中所可能遭遇的困難與限制。這個參考團體的緣起是，1996 年澳洲政府因為察覺到手機的大量使用所可能引起的電磁輻射對大眾健康影響的疑慮，由澳洲電磁能源與公共衛生議題委員會 (Australian Committee on Electromagnetic Energy Public Health Issues, CEMEPHI) --政府的諮詢委員會，召集包括澳洲交通部 (Department of Communications)、國家衛生醫療委員會 (The Australian National Health and Medical Research Council)、澳洲通訊組織 (Australian Communications Authority)、澳洲輻射保護與核能安全委員會 (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency) 等單位所組成一個大型計畫，進行相關的科學研究、資訊收集和公布、標準規範研議等工作，並且成立了 EMERG 這個參考團體提供意見給社區居民，並讓公眾有參與的機會。

EMERG 中有消費者組織、通訊業、醫療部門、學術組織、地方政府、與社區居民的代表。每三到四個月會開會，平常則是透過成員間的電子郵件溝通。Mercer 教授簡要地討論了他在參考團體中所做的一些努力，包括從 STS 研究的角度，挑戰官方科學報告 (Fact Sheets) 的公布方式 (例如，數據的時效)、實驗數據取得方法、以及對風險過於武斷的判定與呈現方式。透過一些電磁波輻射風險實際案例之討論，他進一步反省 STS 研究的關懷和實際官方政策的執行間可能產生的衝突。過去的這些經驗，相當程度反映在國際 STS 學術界 (包括台灣的成員)。嘗試將科技與社會研究的思考方式、觀點、與關懷介入公共政策時會遇到的困難包括：質疑官方科學家的特定角度、有問題的預設、權威性、科技界對不確定性的態度、風險觀、以及跟社會運動團體的關係等。

Mercer 教授的報告呈現了他所服務的 Wollongong 大學的 STS 研究特色與關懷：透過當代重大科技爭議(如臭氧層、核能電廠、焚化爐、電磁波輻射等)的個

案研究與民主參與，一方面可以揭露科技作為一個文化（science as a culture）背後所涉及的前提預設與價值判斷（pre-commitments and prescriptions beneath specific claims and facts）；同時也有助於解答，在層出不窮的科技爭議中，科學社群為何不能建立起公信力與贏得公眾的信任（public credibility and trust），是哪些社會因素在發揮作用。這對台灣社會現階段（以及往後）官方以及民間團體在處理類似的公共政策的爭議時，具有寶貴的參考價值。

3、Rosemary Robins 教授

題目：STS and Australian Biotechnology Policy

Robins 教授認為「科技與社會」(STS)領域的研究應包括大眾對科學的認識和風險社會學等方面，具 STS 訓練的研究者應能對科技發展政策及使社區有效參與政策制定及其結果作出貢獻。她致力於「大眾對科學與風險社會學的研究」，此項研究有下列特色：

1. 符合社區在決策上扮演更積極的諮詢與參與角色的現代潮流
2. 使大眾認識到過時的由上而下的管理方式有其不足之處
3. 對科學、社會與經濟的影響面加以分析
4. 使大眾對科學家、政策制定者以及管理者有更高的責任要求

Robins 教授也提到澳洲之生物科技政策，為因應生物科技的發展及其對社會的影響而創設全國統一的立法機構以回應聯邦與州政府法令，這些部門包括：

1. 基因科技管理部門
2. 基因科技技術諮詢委員會
3. 基因科技倫理委員會
4. 基因科技社區諮詢委員會

她在「科技與社會」領域的研究經驗使她能夠做出與其同僚不同卻又互補的貢獻，例如：消除大眾對基因改造體反對的迷思。這些迷思包括：

1. 大眾無知是反對的主因
2. 大眾要求零風險
3. 大眾的反對是源自分歧的社會、經濟、政治、倫理因素
4. 大眾在基因改造議題上被譁眾取寵的媒體誤導

她基於自己的研究經驗知道參與政策建議與管理的「科技與社會」領域的研究人員越來越能夠確認並且回應大眾對科技產生的複雜而多元的反應。她認為此一領域的研究人員有能力將科學與人文及社會間的分歧連結起來，讓政策的制定有合理的大眾參與，並能取得大眾的信任。

4、Ian Lowe 教授

題目：Science Policy for a Sustainable Future

Lowe 教授在其報告中談到大家都認同我們需活在一個可永續發展的社會。然而從聯合國環境研究的報告可知要達到在活在可見的未來的永續發展的社會的目標，以目前世界各地使用能源及各種自資源的情況，其可能性是微乎其微的。他提到所謂的永續發展的意義至少包含資源、環境、及社會的三方面的穩定。我們不應濫用基礎資源，不應破壞自然環境以免減少後代可用的資源，影響後代滿足其生活所需的食物、飲用永及空氣。除此之外，我們還需要文化及精神食糧才能有永續發展的社會。要達到永續發展須將生態學的思考 and 社會及經濟面的考量加以整合。目前世界環境惡化兩個最嚴重的原因是許多發展中國家的極度貧窮和許多 OECD 國家的過度消費。最基本的問題在於因為動植物的棲息地的破壞而導致的生物多樣性的喪失。當然還有許多的嚴重的問題。造成這些嚴重的環境問題的原因複雜，是由人口成長及分佈、生活方式的選擇及利用自然資源發展及使用科技等複雜因素合併造成的後果。我們和地球上的自然資源系統的互動是不符合永續發展的目標的。

為了要改變目前不符合永續發展目標的各種不好的運用自然資源的習慣，在科學政策上必須優先考量下列的事項：1.增進對極為複雜的地球自然生態系統的瞭解，2.為滿足目前及未來人類的需求而對這些自然生態系統有何影響應多加以瞭解，3.應研究發展能滿足人類的需求又可減少對自然生態系統的影響的辦法，4.需瞭解如何和社會科學合作，利用社會的力量來改變人類的習慣。

Lowe 教授認為世界各地永續發展的策略應放在全球的框架中考量，並呼籲各國社會從以前的科技-經濟掛帥(大頭)、忽略社會與環境生態(兩片小耳朵)的豬頭形狀的發展模型(pig-head model)，轉向以經濟為核心並考慮其對社會與環境影響的同心圓的整體環境模型(view-from-space model)。為達到社會永續發展的目的，透過社區參與的歷程，發展出我們所想要的未來社會的願景，找出朝此方向前進的可行途徑，同時尋求整個國家社會的支持，這些步驟是要一直進行的旅程，也是科技政策制訂機構的挑戰。

(四) 政府對「科技與社會」研究的支持及未來學術交流的管道

1、張苙雲教授

題目：Science, Technology, and Society Research in Taiwan

張教授向與會澳方學者首先簡單介紹我國三個與「科技與社會」研究

有關的計畫，一為國科會人文處的「科技與社會」以及「基因研究之倫理、法律及社會衝擊議題」等兩個計畫的內涵、經費、研究主題；其二為教育部顧問室所推動的相關教學發展方案；其三為國科會永續會之研究方案。其次將重點放在人文處所推動之「科技與社會」計畫。張教授指出如何透過對科技內部知識的瞭解，釐清科技的性質和內容，進而據此評估其風險和後果，應是「科技與社會」研究的關鍵問題之一。此外，當科技發展的方向和程度牽涉到風險和價值判斷的問題時，如何形成公共討論讓社會大眾在一個比較堅實的知識基礎上，做出比較合理的價值判斷，是二十一世紀公民社會必需嚴肅面對的課題。在前述基礎上，討論如何發展科技，包括創新與學習的可能性，始有意義。

在這個基礎上，台灣的國科會推動的「科技與社會」研究有三個優先考量的研究方向：（一）科技發展的風險與評估，優先考量的研究主題是科技知識之建構、風險的社會建構、科技與風險溝通、環境倫理與教育和科技評鑑；（二）科技與民主，優先考量的研究主題是重大科技爭議的分析，科技與公民參與、適當科技（appropriate technology）；（三）台灣科技發展的路徑與學習、創新的能力，優先考量的研究主題是台灣高等教育的困境與挑戰，台灣戰後的科技政策，以及台灣產業發展的社會文化分析。

她指出此次之所以沒有選擇參訪歐美國家，有兩個原因，一來注意到澳洲在相關主題上的研究有相當的歷史，實地訪問可以深入瞭解澳洲在這個領域之發展現況；其二，也是更重要的，藉由面對面的對談，希望能促成以亞太地區國家為重心，區域性的學術網絡。台灣和澳洲應可連絡日本和韓國，形成學術交流的平台，深化本土性和區域性議題的發展。就此目的而言，沒有理由捨近求遠。她亦說明了國科會現有國際合作之資源，提供在座學者參考。澳方學者對區域性科技與社會研究之學術網極有興趣，提出具體方法，以促成更多亞太地區學者之交流。

2、Dr. Ditta Bartels

題目: Opportunities for Australian-Taiwan collaboration in STS and science policy

Dr. Bartels 說明了澳方推動國際學者和研究生交換之相關辦法，鼓勵澳方學者，及我方研究生申請。

二、十二月三日至六日 University of Sydney、University of Wollongong 和 University of Melbourne 的參訪報告與心得

(一) Unit for History and Philosophy of Science, Faculty of Science, University of Sydney

雪梨大學的訪問是由 Dr. Rachel Ankeny 主持，她是理學院科學哲學史組的主任，由理學院代理院長 Dr. Don Taylor 做結語。Dr. Ankeny 在介紹該組時，提及目前有五位全職、一位兼職研究人員，大部份都有科學醫學以及科技史與科學哲學(HPS)的訓練，分別隸屬於醫學、公共衛生、歷史、哲學、性別研究以及 Macleay Museum 等系所單位。因此，課程設計具多元特色。

整個訪問由 Professor Roy MacLeod、Dr. Hans Pols、Dr. Claire Hooker、以及 Dr. Ian Kerridge 分別簡報他們的研究興趣以及目前進行之研究計畫，議題涵蓋 social and political process of STS, concept of academy, nuclear policy, new production of knowledge, history of medicine and psychiatry (Indonesia case), bioethics, science and policy (tobacco control as a case), and genetic identity 等。當場與我方代表團成員有精采之對話，以至有些欲罷不能。

(二) University of Wollongong

分為兩個部份，一為由 Science, Technology & Society Program 的主任 Dr. David Mercer 安排與該系同仁見面。該系是很有特色的單位，主要的研究是有關環境、科技與社會的關係，而與雪梨大學同樣，他們的老師也大多有科學背景，其 Science, Technology & Society Program 的課程與工學院發展出跨領域的課程，總共四個課程，若修完此課程，既可拿到 minor，其他工學院則要求必選四個課程中之一，換句話說，Science, Technology & Society 是工學院學生必修的課程。在短暫的兩個小時就研究方向和議題交換意見之後，在非正式的午餐中有比較多的討論。例如與 Dr. Steward Russell 討論到比較多有關國家創新體系的研究。他現今也在從事相關的研究，探討澳洲在科技發展/政策上，如何決策以及與產學之間的關係。與 Dr. Susan Dodds 則多在倫理議題的討論，尤其她是學校 University Ethics Committee 的召集人，對於澳洲和台灣醫療系統以及基因研究衍生之倫理和社會法律議題，多有討論，並進而邀請成員參與 2004 年 11 月在澳洲舉辦的國際醫療倫理研討論。

該系的教授，如 David Mercer、Brian Martin 等人，曾針對科技與公共參與 (technology and public participation) 的相關議題與個案，進行一系列深入研究並有成果出版。台灣社會近來所關注的為預防犯罪而裝設的閉路攝影機引發的監控 (surveillance) 與個人隱私與人權的問題等爭議，科技爭議的訴訟中有關陪審

團的勝任問題等，在該系出版的研究成果中可看出很具有創意的討論與分析。

緊接著 Dr. Mercer 安排代表團與 Centre for Asia Pacific Social Transformation Studies (簡稱 CASTRANS) 見六位研究人員見面，目前主要研究方向包括勞工、移民、知識的生產與擴散以及公共參與等四個方向，性別議題特別被提出來討論。其中一位是管理學院的教授 Professor Ron Johnson 在世銀參與 Center for Policy and Innovation Studies 甚深。CASTRANS 的主任具法律學背景，研究重點在智慧財產權。我方亦提供台灣有關太平洋區域研究的資料，希望能促成這些研究中心的合作交流。

(三) Department of History and Philosophy of Science, University of Melbourne

與 Department of History and Philosophy of Science (HPS) 的見面是以非正式的會談進行，由澳洲科學院院士 Professor Home 和科技史與科學哲學系的系主任 Dr. Janet McCalman 負責安排。參與人員不僅包括該校「科技與社會」研究之教授們，且包括附近之 University of Deakin、University of Victoria、和紐西蘭的 University of Oakland 的教授。由於是採非正式的方式進行，個別成員們也表現了相當的誠意來討論與台灣研究者做進一步的研究合作的可能性，特別是有關醫療與科技研究部分。Dr. McCalman 還特別指出，因為我們的來訪，讓澳洲「科技與社會」的研究學者有機會共聚一堂，討論這個主題的發展方向以及和國際合作的具體辦法，而在澳洲，相關學者已經很久不曾出現這樣的這樣聚會了，這樣的聚會，讓當地學者再次感覺這個領域研究的潛力以及國際合作的可能性。

伍、考察心得

澳洲雖地處南半球，但因為英語系國家以及歷史的淵源，與英國、美國、乃至歐陸學界的互動相當緊密。也因為屬於 APEC 國家，對於亞洲社會面臨的問題也相當感同身受。該國的「科技與社會」領域的研究相當蓬勃發展，也已有相當長的歷史，這與他們是英語系國家以及深受英國大學科系系統發展的影響有關。在考察的各大學中，來自英國的學者頗多，也有相當數量的教授是由美國退休之後赴澳的，因此其學術傳統也都能與世界主流結合。其「科技與社會」議題的研究，現今在幾個大學中，已經與歷史和哲學結合，成為 Department or Program of History and Philosophy of Science 簡稱為 HPS。他們也曾經稱這些單位為「Science and Technology Studies」，不過近年來紛紛改為 HPS。其原因與澳洲大學近年來的改革，將系所合併有關。

本次參訪四所大學在 STS(Science, Technology and Society)或 HPS(History,

Philosophy of Science)領域各有所長。綜合在澳洲六天的參訪，有幾個議題是推動台灣相關研究，可以思考的議題：

第一，在澳洲的 HPS 的研究中，各式各樣的研究都有¹，從哲學思考、環境議題、公民參與、核能、水庫、基因工程、醫療、到創新系統皆包括在內，在現今的「科技與社會」研究領域有一定的地位。而透過本次的參訪，發現其實台灣在相關的研究已經有些成果，只是過去我們這些研究散落各個學門，也沒有以「科技與社會」或 HPS 來稱呼。例如我們在醫療與社會、環境與社會的研究已經相當多，而有關科技學習和創新部分，甚至優於澳洲。醫療品質與正義、科技與公民參與、生物科技與基因工程對當代社會的衝擊的研究等議題，與澳洲可能是不相上下。我們比較弱的部分，大概是在科技史以及科學哲學方面。未來國科會推動的「科技與社會」研究，其實可以將這些研究整合，以加強國內相關學者的內部交流，甚至與國際的學術交流。另外，教育部顧問室也對「科技與社會」研究的發展作了相當程度的推動，也整合了各校的資源。在未來的發展上，似乎也需要將國科會的部分與教育部推動的部分做更多的互動，成為具有整合性和結合人力發展的整體計畫。

第二，承繼歐美傳統所成立的科學史與科學哲學研究所(單位)，這四所澳洲主要的研究 STS 的大學，其研究與教學陣容相當整齊。值得注意的現象是，澳洲的 HPS 學者大多有科學背景，原因為何還不清楚。研究人員有相當大的成分是來自自然科學領域，跨領域的進行 HPS 研究，包括物理學家、化學家、生物學家、電磁學家等。因此，這部分研究者(research agents)的研究能力(research capacities)高，具跨領域分析的能力，對科學不確定性所造成的爭議與科技政策

¹綜合所參訪的四所大學，其學者研究與教學領域相當值得借鏡，大約可分為 14 項範疇：

- (1)科學史：幾乎四個大學都有此項研究教學傳統。
- (2)科學哲學：UNSW 及 Melbourne 大學在這方面有堅強陣容。
- (3)科技與日常生活：UNSW 的 David Miller 為品牌教授。
- (4)科技風險與不確定性：每個大學都有此項重點的研究人員，如 Sydney 大學的 Rachel 與 Kerridge，UNSW 的 Healy，Wollongong 大學的 Mercer 及 Melbourne 的 Robins。
- (5)環境、永續發展與能源問題：各大學分別有研究永續發展、能源問題之學者，如 UNSW 的 Merson 與 Brown，Wollongong 的 Sharon 與 Russell。澳洲傳統之一為研究電磁波對人體的影響與公眾接受度。
- (6)科技政治與決策：各大學重要的新興研究領域
- (7)科技與公民理解(Public understanding of technology)及公民參與：各大學的重點，Wollongong 的 Martin 為重要代表性學者，Melbourne 大學的 Verran 也有相關研究。

的決策(technological policy-making)，有其一定的影響力。最大的優點應該是能迅速的介入、研究，提出傳統科學理性下科技政策、科技與社會研究的諸多盲點，而以歷史學與社會學、哲學實踐的宏觀，發展其在地社會與全球科技問題的解決典範。

然而，這種結構亦有其弱點，例如仍停留於本位科學理性思維傳統。此一弱點將可能由各大學中相對少數的社會學者之典範競爭所補足。由於在參訪過程中並未接觸各大學的社會學相關科系，不知道有多少社會學者投入此領域，但觀察這四所大學的研究人員陣容可以看到各種跨自然科學與社會科學領域的研究或教學課程相當整齊。除了傳統的科學哲學與科學史領域外，也相當程度的加入了當代高科技之風險與科技決策、公民理解與參與等研究與教學領域。

台灣現今的「科技與社會」研究，很少有科技專長的人參與，而變成了社會科學或人文學者對科技界的呼籲。雪梨大學將 HPS 設於理學院的作法是很值得效法的，因為這樣將使得科學家在養成的過程中，就會注意到科技與人文社會之間的關係，而未來他們的研究，就至少會注意到社會和人文面向。這也是我們未來可以改進參考之處。

第三，澳洲的 HPS 人員在一些科技決策上，已經開始擔任一些諮詢的角色。當然這也與他們在「科技與社會」研究領域長期耕耘有關。而在台灣這個現象似乎並不多見。雖然澳洲學者也稱這些諮詢角色經常在決策體系中被忽略，但至少有了不同的聲音與意見，對科技決策者兼顧社會和人文面向總有助益。

第四，在台澳學者研討會中，有澳洲學者提問台灣的創新學習系統的狀況，其實比澳洲的創新體系有較大的成效。原因在於我國政府從很早就開始介入，努力提昇產業升級和發展，例如工研院的角色。而澳洲政府則比較少參與產業發展，而是讓產業自行發展。現今澳洲想學習的反而是台灣的模式。因此當我們提到台灣的政府角色正在改變為鼓勵而非介入時，他們反而覺得應該維持過去成功的作法。這是有趣的論點，也值得我們思考到底政府角色在產業發展上，是否太過於學習當今的新自由主義而將已經成功的模式放棄。

第五，要讓公共參與增進對科技發展的風險的認識，並在科技政策的制訂上扮演相當的角色。澳洲將學者的研究溶入其大學課程設計的做法，對台灣未來要在大學部及研究所導入「科技與社會」領域的課程設計，提供了相當好的參考標竿。例如，New South Wales 大學的課程設計，有大學部的通識課程，跨領域的學分班與碩士班課程，更是國內相關課程的模範。Wollongong 大學更將其「科技與社會」領域的課程與工學院合作發展出跨領域的課程，是工學院學生必修的課程。

第六，「科學與社會的關係」這個議題，就是在處理公眾對於科技的理解與科技社群的權威之間的關係，以及因而衍生的種種複雜的政治與社會問題。未來

社會發展，最重要、最具爆炸性的公共政策爭議，將會是「科技爭議」，這是個方興未艾的重要趨勢。從核能發電、工業污染、基因科技、另類醫療（alternative medicine）等科技發展與社會之間的互動所產生的種種衝擊等問題都是。如何深入理解這些爭議的性質、內容、與關懷，以及建立適當的機制與規範，讓公眾與科技社群可以有合理的對話機制，將會是學術研究以及公共政策制訂上重大而有意義的挑戰。過去習以為常地認為，社會大眾對於科技的質疑與排斥，是因為對於科技的認識不足、甚至是無知所造成的。當代國際上的學術研究卻顯示，這個講法是不正確的。從跨國比較的資料顯示，對於科技的瞭解與知識愈深入，往往伴隨的是對於科技發展採取更為小心與懷疑的態度。我們需要有更為細緻的有關公眾理解（public understanding）的研究，才能有效地處理與化解科技與社會之間的種種衝突與爭議。澳洲學者討論科技與民主參與經驗之限制與挑戰，及參與其政府醫療倫理相關委員會的經驗都有值得借鏡之處。

第七，這四所大學的研究環境與網絡，無論個人或機構都有相當程度的連結或外聘英、美、加、德國學術網絡，使其能列入國際主流的學術核心國家，儘量將歷史和地理的邊陲地位的影響降至最低。事實上，澳洲這幾所大學經常有來自於各國近 4~5 名的訪問學者加入其教學與研究，可以形成教學研究的 critical mass。這樣的學術策略發展出相當的競爭能力。關鍵在於這些學者能發展出其所熟悉的研究利基，甚至在某些領域上成為先驅者。除了在地和外聘學者的國際網絡外，也經常邀約國際相關領域知名學者，舉辦國際重要會議。對澳洲在建立其完整的國際網絡、研究族群與進入核心位置，皆有實質的加乘作用。

陸、台灣發展「科技與社會」研究策略建議

台灣發展「科技與社會」研究，目前在跨領域研究資源、研究社群、研究議題、國際網絡和區域網絡等方面，皆是值得努力的方向。

一、促成研究資源的加乘效果

如前所指，台灣並不是沒有“科技與社會”相關的研究，而是分散在不同領域，沒有冠上“科技與社會”這個名稱而已。而支持相關研究的單位也散在國科會人文處、科教處、永續會、教育部、農委會、衛生署和經建會等，而以永續發展、ELSI、「科技與社會」、國家創新系統等不同計畫進行著。這樣的發展有其多元發展的優點，當然也有互不往來的缺點。考量人力的不足的條件下，如何整體呈現出我國對科技與經濟發展之社會及人文面向的關注，以至激發深沈的理論思考，或許國科會可以扮演一些角色，以促成目前不同的計畫研究資源的加乘效果。

二、經營與開拓研究社群

相對於澳洲，台灣跨自然科學領域的社會學者、歷史學者、哲學學者、法律學者仍屈指可數，而理工及生物醫學領域之學者少有關注社會人文議題，而投入研究者。研究社群的開拓除要靠長期培養外，鼓勵學校在教學和研究方向上發展其特色，如清大歷史所在科技史上的努力、台大社會系在科技與民主、以及台大國發所在科技與風險研究的投入，配合政策性的鼓勵，方能稍補足結構上的不足。

三、策略選擇研究議題

就研究方面，國科會推動的「科技與社會」研究，目前有三項優先考量的議題，包括科技的風險與風險評估、科技與民主、科技創新與國家競爭力等是相當好的方向，應可以從其繼續深入各項子議題。這三部分的議題若能更分散為各型態的研究，將相當有助於國內研究與教學的開展。例如鼓勵邀約個別型或整合研究計畫、成立某項領域研究 workshop、籌備 workshop，並整合出版 STS 書籍以為國科會發展 STS 的基礎與基準線。

特別要建議的是「科技創新與國家競爭力」議題的研究，應再區隔為經濟社會研究與科技社會風險研究。前者可從經濟、組織、制度社會學，或從科技管理的角度，來分析研究國家創新、研究單位產出能力、後進國家的創新制度條件、社會競爭制度、社會鑲嵌條件等全球化競爭之理論與實質問題，目前這些是相當重要的議題。值得注意的是，社會學的本身也應注意到全球競爭、創新的制度制訂或經濟實踐，將如何的對全球或在地社會產生高度不確定性的衝擊，包括社會不平等、文化認同、倫理宰制、新經濟階級、生態衝擊等。發展一個批判性的、銜接科技與社會鴻溝的科技創新與國家競爭力思維，是國科會推動「科技與社會」研究應具有的宏觀思維與策略。而這部分不宜被簡化為既有的科技風險與評估領域，而應是新的延伸，或可以發展為跨領域對話的場域。

四、建立國際學術網絡

澳洲和台灣，均屬研究人力資源有限的後進國家，相關領域的研究群有限，國際學術位置仍屬邊陲，台灣且有語文的限制。建議除繼續進行國際學術網絡交流，在策略上台灣應積極發展連結亞太網絡，聯結包含澳洲為主體的亞太學術網絡（台、日、韓、中、星、澳等）。台灣與前四者（日、韓、中、星）是屬於競爭和合作的亞太主體伙伴關係，與澳洲是打開另一個國際學術網絡的窗口，同時又能發展出亞太地緣的學術政治和學術能力（包括研究議題、研究關連性等）。以亞太為主體的學術平台不是新的構想，但在目前全球化與在地化的社會變遷與競爭趨勢上，這種結構與發展的延續性能相當程度的醞釀出全球重視的發展現象，對台灣而言將有相當助益。這次參訪中，觀察到各大學皆注重以亞太研究做為澳洲的新平台，也觀察到他們有高度興趣進行區域交流，我們應把握此發展機會，鼓勵雙邊學者、博士生交流，或進行區域學術活動。可發展「台灣與亞太地區 STS 研究中心」，建構亞太 STS 學術網絡。由於台灣的「科技與社會」研究正

處於推動發展的時期，應鼓勵國內學者邀請澳洲知名學者到台灣來研究訪問，加強研究學者與博士班學生的交換，以此促進台澳雙方實質學術交流的發展。

柒、誌謝

本次訪問得以成行並獲益良多，首先得感謝團長張苙雲研究員及團員吳泉源教授和澳方 Henry Chan 教授長時間的聯繫。Henry Chan 教授為安排台澳學者的研討會奔波忙碌，全体我方團員備感敬佩。國科會國合處王偉中處長會同駐澳科學組李冠卿組長和邵驥副組長協助我方代表團安排接待台澳雙方學者，亦是功不可沒，在此一併致十二萬分的謝意。

附件一：

Australian Academy of Science
National Committee for History and Philosophy of Science
and
School of History and Philosophy of Science
University of NSW

A One-day Symposium

Science Studies and Public Policy: A Sino-Australian Conversation

At the University of NSW
Room 212
Morven Brown Building
Tuesday, 2 December 2003

PROGRAMME

| TIME | SESSION |
|--|--|
| 10.00 am -10.30am | Morning Tea |
| 10.30 – 11.00 | OPENING |
| 11.00 to 12.30 pm 45 minutes presentations 45 minutes discussion | <p style="text-align: center;">Session 1: STS and Science Policy in Taiwan</p> <p>Professor Chyuan-Yuan Wu: “STS and Public Policy in Taiwan” Professor Jenn-hwan Wang: “Science/Technology Policy and Industrial Development in Taiwan” Professor Yuan-Chieh Chang: “University-Industry Linkage in Taiwan” Professor Kuei-Tien Chou: “Science, Technology, and Democracy in Taiwan: The Case of GMOs” Australian commentator: Dr John Merson</p> |
| 12.30 to 1.30 | Lunch |
| 1.30 to 3.00 45 minutes presentations 45 minutes discussion | <p style="text-align: center;">Session 2: STS and Science Policy in Australia</p> <p>Dr David Mercer: “Seen but not heard: STS ‘advice’ and the Australian ‘committee’ on Electromagnetic Energy Public Health Issues” Dr Rosemary Robins: “STS and Australian Biotechnology Policy” Professor Ron Johnston: “S&T Policy Challenges for Australia in the Next Five Years” Professor Ian Lowe: “Science Policy for a Sustainable Future” Taiwan commentator: Professor Ly-yun Chang</p> |
| 3.00-3.30 | Afternoon Tea |
| 3.30 to 4.00 pm | <p>Keynote Presentation</p> <p style="text-align: center;">Professor Michael Barber, FAAS “Australian science policy –trends and challenges”</p> |
| 4.00 to 5.30 pm | <p style="text-align: center;">Session 3: Roundtable on future academic exchanges between Australia and Taiwan on STS and Science Policy</p> <p>Professor Ly-yun Chang: “STS in Taiwan” Dr Ditta Bartels: “Opportunities for Australian-Taiwan collaboration in STS and Science Policy”</p> |

The Speakers

Delegation from Taiwan:

Professor Ly-Yun Chang: Leader of the delegation. Research Fellow, Institute of Sociology, Academia Sinica. Research interests: complex organization, interorganizational behavior, medical sociology, sociology of mental illness, and methodology and statistics.

Professor Yuan-Chieh Chang: Assistant Professor, Graduate Institute of Business Administration, School of Management, Yuan-Ze University. Research interests: university-industry Links, science, technology, and innovation policy, reform of public sector research, evaluation of science and technology, service innovation studies, science entrepreneurship.

Professor Kuei-Tien Chou: Assistant Professor, Institute of National Development, National Taiwan University. Research Interests: Risk society, genetic engineering and social risk, globalization risk, technology and democracy, sustainable development, information society, knowledge economic society.

Professor Jenn-Hwan Wang: Professor of Sociology, Dean of the School of Social Sciences, Tunghai University. Research Interests: political economy, economic development of East Asia, technology and knowledge learning in East Asian societies.

Professor Chyuan-Yuan Wu: Associate Professor & Executive Secretary, Centre for Science, Technology & Society, National Tsinghua University, Research Interests: history of technology, sociology of science, science policy, economic sociology.

Ms Shui-Ju Yang: Program Manager in the area "Science, Technology and Society" and Psychology, Department of Humanities and Social Sciences, National Science Council.

Australian Speakers:

Professor Michael Barber: Executive Director, Science Planning, CSIRO, a member of the Council of the Australian Academy of Science, and the Academy's Secretary, Science Policy. He has previously been Professor of Mathematics and Dean of the Faculty of Science, Australian National University, and the Pro Vice-Chancellor (Research and Innovation) at the University of Western Australia. As its Executive Director, Science Planning, Dr Barber oversees the assessment, development and promotion of CSIRO's scientific excellence and talent to ensure CSIRO's sustained leadership in scientific and technological excellence and thus the organisation's impact and relevance to the nation.

Dr Ditta Bartels: Director, International Research Programs, University of NSW, and Managing Director, Australia Centre Berlin Limited. In these roles Dr Bartels shapes and promotes international research collaborations. Her work involves mainly Germany and Europe, but it applies equally to collaborations between Australian researchers and their colleagues in Asia and America.

Professor Ron Johnston: Executive Director of the Australian Centre for Innovation (ACIIC), at the University of Sydney, has worked for more than twenty five years in pioneering better understanding and application of the ways that science and technology contribute to economic and social development, of the possibilities for managing research and technology more effectively, and of insights into the processes and culture of innovation.


Professor Ian Lowe: Emeritus Professor of Science, Technology and Society at Griffith University in Brisbane, President of the Queensland Academy of Arts and Sciences, also holds adjunct appointments at QUT, Sunshine Coast University and University of Adelaide. Research interests: the effect of policy on science and technology, especially in the areas of energy technology and large-scale environmental problems.

Dr David Mercer: Senior Lecturer, STS Convenor, Postgraduate Coordinator, School of Social Science Media and Communication, University of Wollongong, National Committee for HPS Australian Academy of Science; Editorial Board 'Metascience'; Executive AAHPSSS. Research interests: Law and science, risk and public understanding of science; social history of communication and information

technology; Regulation and standard setting for non-ionising radiation; public participation in public inquiries and legal proceedings eg: role of juries and experts; science expert evidence and legal procedures.


Dr John Merson: Senior Lecturer, School of History & Philosophy of Science, UNSW. Research interests: History of Technology and Innovation, Sustainable Development, and Environmental Policy.

Dr Rosemary Robins: Lecturer, Department of History and Philosophy of Science, at the University of Melbourne. Research interests: the areas of the sociology of risk and the public understanding of science, particularly as it relates to gene technology and its regulation.




STS Research in Taiwan

Ly-Yun Chang
 Coordinator, STS Program
 National Science Council
 Taiwan
 2003/12/2



Major STS Research Initiatives

1. STS Initiatives, National Science Council
2. Ethics, Legal, and Social Impact Initiative, National Research Program for Genomic Medicine




Other Government Funding Sources

1. Department of Scientific Education, National Science Council
2. Ministry of Education
3. Commission on Environmental Protection




Research Teams in Universities

1. National Tsing-Hua University: History of Science and Technology
2. National Taiwan University: Public Participation in Science




Missions of STS Initiative, National Science Council

1. To promote research on the interaction between science/technology and society
2. To develop criteria and methods for risk assessment of science/technology projects
3. To develop methods for better communication between science/technology and the public



STS Initiative, NSC

| Year | No. of Projects | Budget(in NT\$) | Budget(in AUD) |
|-------|-----------------|-----------------|----------------|
| 2002 | 25 | 12,984,300 | 519,372 |
| 2003 | 26 | 8,591,600 | 343,664 |
| Total | 41 | 21,575,900 | 863,036 |



Priority Topics, 2004

1. Risk and Assessment of Science and Technology Projects
2. Science, Technology, and Democracy
3. Technological Innovation and National Competitiveness

7

Thank you and please comment!

8



STS and Science Policy in Taiwan: Challenges Ahead

Chyuan-Yuan Wu
Associate Professor/Executive Secretary
Center for Science Technology and Society
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan

1

STS & Public Policy

- Facing the fierce international competition and financial constraints, the development of science and technology in increasingly has to be not only responding and accountable to the public concerns, but also relying upon truly solid policy study to shed light on its strengths and weaknesses and competitive edge as well.

2

Latest Debate

- Policy fiasco as the government adopts Western techniques of research assessment to evaluate university's performance and to boost Taiwan's scientific output
- Relying on mechanistic approaches
- Ill-prepared for the issues of scientometrics
- Hot situations where there is insufficient cosmopolitan interaction to build up a shared evaluative repertoire.

3

Central Problems of Delegation in Science

- Information asymmetry
- Privileged position of science in society
- Taiwan's particular historical situations further reinforce this asymmetry

4

Perennial Tensions

- Assure the *quality* of the performance of publicly funded research
- Assure its *productivity*
- How the relationship between government and science is structured to solve these problems is the most important way to measure change in science policy
- boundary organization: science & politics

5

Dominant Linear Model

- The scientists make *discoveries*
- Industrial scientists and engineers apply
- Industrial engineers and entrepreneurs develop and bring to the market
- Linear = university research fueled by the reward system internal to the science
- Spinoff = mission agency = surrogate for industry policy = serves the interests of scientists and politicians

6

Beyond the Linear Model

- Fail to describe accurately the process of innovation and to incorporate a great deal of information that is process-oriented
- Legitimate privileged isolation of research in the process of innovation
- Fail to specify the tasks assumed by the participants
- Paid little attention to the social context
- Both integrity and productivity in doubt

7

STS and Public Controversy

- The controversies over science and technology have become the most explosive focus of contemporary public policy debate.
- How to resolve these controversies in such newly democratizing country as Taiwan has been and will be a formidable challenge to both the government and the general public.

8

Controversies

- Nuclear Power Plant
- Incinerator
- Waster Dam
- GMO
- Surrogate Motherhood
- Reproductive Technology

9

Beyond Deficit Model

- Scientific community does not automatically command public trust.
- Urgent need to investigate the complex factors affecting the public credibility and uptake of scientific knowledge.
- The Myth of Authoritativeness
- In search of forms of public participation in S & T.

10


Science policy as local knowledge

- Development of methods and techniques for the design and construction of quantitative & qualitative indicators on important aspects of science and technology
- Development of information systems on science and technology
- Study of the interaction between science and technology
- local data and global picture

11

Thank you and please comment!


12



One-dimensional GM Risk Management or Risk Assessment in Taiwan: A Critical View

Taiwan 019


Chou, Kuei-Tien
Graduate Institute of National Development
National Taiwan University
Development Programs



Biotechnology and Knowledge Economy The History of Taiwan Biotechnology Policy

Taiwan 018

- 1982: being listed biotechnology as one of eight key technologies.
- 1984: The Development Center for Biotechnology was established.
- 1994: Science and Technology Advisory Group set up a biotechnology planning squad.
- 1995: The project of enhancing the promotion of biotechnology program was passed in the 243th meeting of the Executive Yuan.
- 1996: The National Development Bureau established biotechnology and pharmacy group.
- 1997: Promote technology project and national genomic program. (20 billion NTD was invested from 1998 to 2002)



Biotechnology and Knowledge Economy The Establishment of Science Park

Taiwan 017

- 1995: National Science Council established Taiwan Science Park Agricultural Biotechnology Area.
- 1999: National Science Council planned Luchu Science Park Biotechnology Area.
- 2000: National Science Council planned Northern Coastal Science Park Biotechnology Corridor.
- 2001: The government declared that 20 billion NTD will be invested to develop biotechnology every year.




Biotechnology and Knowledge Economy National Research Program

Taiwan 016

National Science Council Department of Health Council of Agriculture began to proceed three national integration programs since 1997:

- National Research Program for Genomic Medicine
- National Science and Technology Program for Agricultural Biotechnology
- National Science and Technology Program in Pharmaceuticals and Biotechnology


As a basis for research and development technology transfer



Biotechnology and Knowledge Economy Strategic Division on Developing Bio-industry

Taiwan 015

- Upstream (Research and Development): Academia Sinica related disciplines in all universities/all medical centers
- Midsream (Research and Development Applying Technology Transfer): Biotechnology Development Center/Union Chemical Laboratories of the Industrial Technology Research Institute/Institute of Applied Science and Technology
- Downstream (Market Development): Venture capital groups the major public and private enterprises (130 companies invest in biotechnology till 2001)



International Biotechnology Policy Regulation

Taiwan 014

The Conclusion (Biodiversity Protocol):

- LMO/GMO involve risk.
- Each country should proceed labeling and verifying
- LMO exporting country should acquire the certification.

Bio-economy, Risk and Society

Slide 576

GMO products imported to Taiwan each year:

- Soybean: 2 million tons including 50% GMO
- Corn: 6 million tons including 30% GMO

7

Scientific Risk Assessment in Taiwan

Slide 577

| Department | Model of Strategy and Responsibility | Legal Regulation |
|--|---|---|
| National Science Council (Department of Life Sciences) | Focus on the risk of transgenic DNA and control the safety of exchange | • No. 10 (Public Health) of the Executive Yuan (1997) |
| Department of Health (Administration of Importation of Commodities, Licensing) | | • Food Safety and Inspection Act (1998) |
| Ministry of Agriculture (Department of Plant Quarantine) | • Regulation of field experiment to avoid cross-contamination to local plants | • Ordinance of Field Experimentation (1998) |
| Department of Health (Bureau of Food Sanitation) | • Substantiation of safety of food safety, particularly on transgenic materials in food | • Regulation of Food Sanitation Act (1998), Ordinance of Food Sanitation (1998) |

Taiwan has been the first to develop countries which has a higher permitted rate of transgenic food

Slide 578

| Region | Year | Permitted Rate of Containing GMO |
|----------------|--------|----------------------------------|
| European Union | 1997 | 0% |
| New Zealand | 2000 | 1% |
| Australia | 2000 | 1% |
| Japan | 2001 | 5% |
| Korea | 2001 | 3% |
| Taiwan | 2004?? | 5%?? |

9

The delayed Schedule of Compulsory Labeling

Slide 579

- Jan 1, 2003: Soybean and corn (primary products) including soybean, soybean powder, corn, and shatterd (powder) corn
- Jan 1, 2004: Primary processed food such as bean curd, soybean milk, frozen corn, and canned corn whose raw materials are soybean and corn
- Jan 1, 2005: Higher level processed food containing soybean and corn including soy sauce, soy bean oil, corn oil, and corn syrup, and the final processed food without containing transplanted gene fragments or protein.

10

Nationwide Telephone Survey

Public Health Survey on Genetically Modified Organisms (GMO)

Duration: 18 April to 20 September 2004

Sampling Area: Taiwan

Sampling Size: 900

M1: Have you ever heard about GMO?

11

Nationwide Telephone Survey

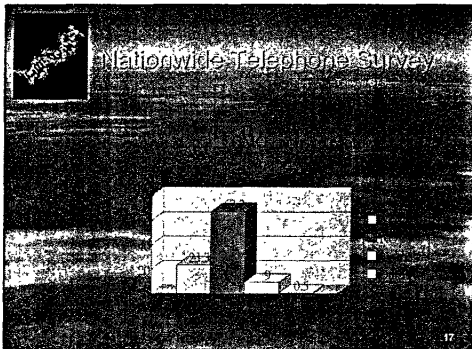
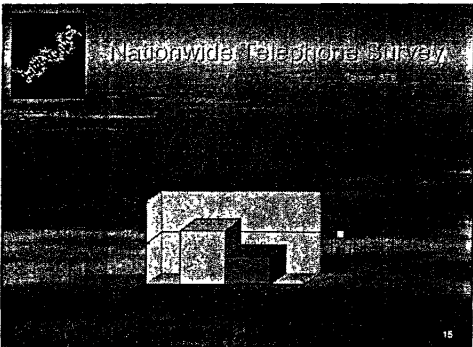
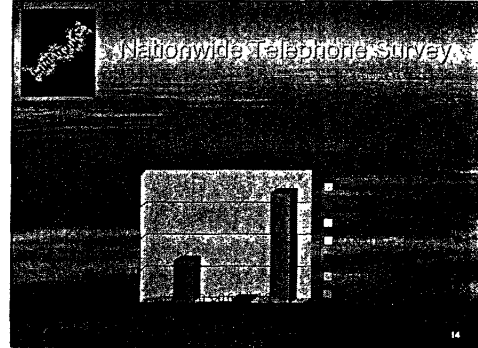
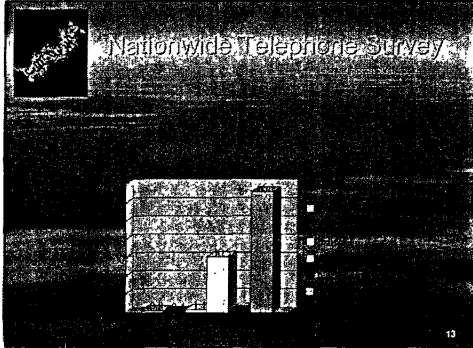
Public Health Survey on Genetically Modified Organisms (GMO)

Duration: 18 April to 20 September 2004

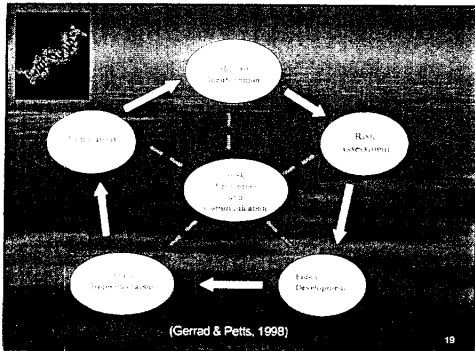
Sampling Area: Taiwan

Sampling Size: 900

12



- Nationwide Telephone Survey
- Citizen perceive Risks:
- Highly perceived GMO risk
 - Being highly discontent about risk management and communication with government
 - But being unknown about GMOTisks
 - Structural risk hidden Culture and Politics
- 18



Conclusion

Role of State and Risk Politics

- State indulge ignorant risk politics due to driving economically high-tech industry
- Lack of democratic risk communication
- Lack of risk political pressure
- Risk assessment only by scientific technician, excluding social, ethical and ecological risk assessments.

Thank you for patience!

20

University-Industry Links in Taiwan: Current Status and Prospect

Dr. Yuan-Chieh Jack Chang
Assistant professor
Graduate Institute of Business Administration
Yuan-Ze University
Taiwan
Email: y.c_chang@saturn.yzu.edu.tw

University-Industry Links in Taiwan

Institutional reforms

| Policy reforms | Year | Primary contents |
|--|------|--|
| Science and Technology Basic Law (STBL) | 1998 | Article 6. Allow research institute and industry to jointly own or partially own and control exclusive rights of IP derived from government-funded research Article 13. The government income from the share of technology transfer and commercialization of PSR is pooled to National S&T Development Fund. |
| Guidelines for the ownership and utilization of S&T Research and Development Results | 2000 | * Universities and Academia Sinica have to payback 20% of income derived from technology transfer and commercialization. Other research institutes and industry have to payback 50% to National S&T Development Fund. * The share of technology transfer income implementing institute: 40%, inventor: 40% and NSC: 20% |

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University

University-Industry Links in Taiwan

| Policy reforms | Year | Primary contents |
|---|------|--|
| University-Industry Collaborative Research Plan | 1993 | Government of Taiwan's technology management agency funding industrial technology, stress on proactive research techniques and human resource education scheme. |
| Academic Technology Development Project | 1995 | Generally called as "Academic-Industry cooperation" * Accelerate academic research towards forecasting and practical technical research * The funding proportion of collaborative firm need to cover over 25% of total research expenses |
| Program to Upgrade Industrial Technology and Enhance Human Resources | 2002 | Generally called as "Academic-Industry cooperation" * Subsidizing researchers (including undergraduate and graduate students) for specific collaborative research plan with industry |
| Subsidy Principle of Management and Promotion of Academic R&D Results | 2002 | * Assisting research institute to establish technology transfer operation offices * Subsidizing patent applying and maintenance fees * Holding IP management and technology transfer and training programs |

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University

University-Industry Links in Taiwan

Sources of the university's research funds

| Year | Industry (Million NTS\$)(A) | % (A/D) | Government (Million NTS\$)(B) | % (B/D) | Others* (C) | % (C/D) | Total (Million NTS\$)(D) |
|------|-----------------------------|---------|-------------------------------|---------|-------------|---------|--------------------------|
| 1997 | 448 | 2.4 | 17,351 | 94.7 | 529 | 2.9 | 18,328 |
| 1998 | 596 | 2.8 | 20,244 | 95.1 | 451 | 2.1 | 21,291 |
| 1999 | 1,048 | 4.7 | 19,075 | 85.9 | 2,081 | 9.4 | 22,204 |
| 2000 | 916 | 3.9 | 20,483 | 86.3 | 2,340 | 9.9 | 23,740 |
| 2001 | 744 | 2.9 | 21,705 | 85.8 | 2,843 | 11.3 | 25,292 |

Source: The series of Indicators of Science and Technology (1998-2002)
Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University

University-Industry Links in Taiwan

3. Infrastructure build-ups

- 135 Higher Education Institutes including 54 general universities, 15 polytechnic universities, and 66 colleges
- 10 technology transferring/licensing centers were established by universities
- 58 incubator centers were set up in universities

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University

University-Industry Links in Taiwan

4. Patenting and Licensing

Universities

| Year | Patent applied | Patent issued | Licensing |
|-------|----------------|---------------|-----------|
| 1997 | 223 | n/a | 16 |
| 1998 | 215 | 178 | 10 |
| 1999 | 199 | 213 | 14 |
| 2000* | 283 | 193 | 28 |
| 2001† | 69 | 267 | 32 |
| Total | 1,009 | 851 | 100 |

Notes:
* The calendar was adjusted in year 2000. The numbers of year 2000 include the 2nd half of year 1999, while the numbers of year 2001 presented are full half of year 2001.
† The data is collected from the series of Annual Science Council Annual Review from 1998 to 2002.

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University

Number of technology transfer (year 2002)

University-Industry Links in Taiwan

| Rank | University name | Number |
|------|--|--------|
| 1 | National Taiwan University | 90 |
| 2 | National Taiwan University of Science & Technology | 56 |
| 3 | National Cheng Kung University | 34 |
| 4 | National Chiao Tung University | 26 |
| 5 | National Tsing Hua University | 26 |
| 6 | Academia Sinica | 14 |
| 7 | Feng Chia University | 11 |
| 8 | National Defense Medical Center | 9 |
| 9 | National Chung Cheng University | 9 |
| 10 | Chung Yuan Christian University | 9 |

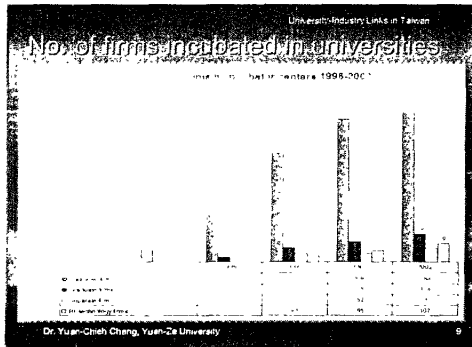
Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University 7

Licensing and Loyalty Income (2002)

University-Industry Links in Taiwan

| Rank | University |
|------|--|
| 1 | National Taiwan University |
| 2 | National Taiwan University of Science & Technology |
| 3 | National Cheng Kung University |
| 4 | National Defense Medical Center |
| 5 | National Chiao Tung University |
| 6 | Academia Sinica |
| 7 | Feng Chia University |
| 8 | National Tsing Hua University |
| 9 | National Chung Cheng University |
| 10 | Kaohsiung Medical University |

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University 8



Barriers of cooperation with Industry

University-Industry Links in Taiwan

| Barriers | Universities | |
|--|--------------|------|
| | Mean | Rank |
| Conflicting objectives | 3.67 | 1 |
| Researcher's attitude on technology transfer | 3.60 | 2 |
| Insufficient understanding of industrial needs | 3.52 | 3 |
| Conflicting research priority | 3.22 | 4 |
| Neglect from industrial partners | 3.09 | 5 |
| Keeping confidential of research outcome | 2.72 | 6 |

*very important =5, important =4, no comment =3, less important =2, not important =1

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University 10

Barriers of technology commercialization

University-Industry Links in Taiwan

| Barriers | Universities | |
|---|--------------|------|
| | Mean | Rank |
| Incapable Marketing Capability | 3.88 | 1 |
| No Economy of Scale/Scope on Research Outputs | 3.71 | 2 |
| Research Outputs Not Key Technologies | 3.48 | 3 |
| Incapable Managerial Capability | 3.43 | 4 |
| Incompetent IPR Infrastructure | 3.33 | 5 |
| Not a Real Market Demand | 3.31 | 6 |
| The Requirement of Information Disclosure | 3.27 | 7 |

*very important =5, important =4, no comment =3, less important =2, not important =1

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University 11

The changing pattern of licensing

University-Industry Links in Taiwan


| Type of licensing | Pre-STBL | | Post-STBL | |
|--------------------------------------|----------|-----|-----------|-----|
| | Number | % | Number | % |
| Non-exclusively licensed patents | 89 | 32 | 184 | 23 |
| Domestic licensed patents | 100 | 36 | 173 | 21 |
| Sponsor/co-operator licensed patents | 52 | 19 | 128 | 16 |
| Total licensed patents | 278 | 100 | 607 | 100 |

Source: APEC-STPRC PSR Survey

Dr. Yuan-Chieh Chang, Yuan-Ze University 12



The challenges in university- industry links

- Academia is unaware of the importance of collaborations
- Intellectual property protecting program
- A need of industrial sector's participation
- Academic entrepreneurship scheme





From National System of Learning to National System of Innovation

Jenn-Iwan Wang
Professor, Sociology
Tungshai University


Technology Learning in A Catching-up Economy

1. Latecomer's technology learning – learning rather than innovation
2. Reversed engineering and imitation
3. From simple to complex learning
4. From imitation to innovation
5. From catching-up to frontier competition


Paths of Technology Learning, 1950s-70s

1. FDI, imitation, reversed engineering, imported production goods, bought technologies from abroad
2. Efforts mainly by the private sectors
3. The state's role was mainly providing incentives
4. Building up learning capability by simple learning
5. Based upon cost competition





The Building of the National System of Learning – From Late 1970s

1. Established a public research institute- the Industry and Technology Research Institute (ITRI) in 1974
2. Setting up the goals of national priorities in the National Science and Technology Conference (1978)
3. Build up a science-based industrial park in Hsin-chu in 1980
4. Recruited talented scientists from abroad (the US)

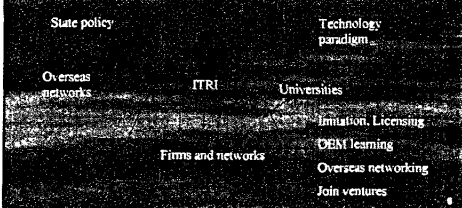


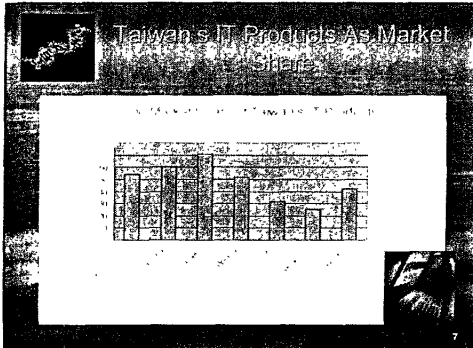
The Role of ITRI in the Development of IT Industries

1. Learning from world leading firms and transferred technologies to local firms
2. Building various types of consortiums
3. Building experimental laboratories and later transferred to private-owned firms (UMC, TSMC)
4. Function as the R&D center in compensation for the technology weakness of local firms

The National System of Learning of Taiwan's IT Industry





The Ratio of OEM/ODM in Taiwanese PC Manufacturing, %

| | | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001(a) |
|-------------|---------|------|------|------|------|------|---------|
| Desktop PC | OEM | 47.0 | 35.0 | 33.0 | 24.0 | 18.0 | 17.0 |
| | OEM/ODM | 53.0 | 65.0 | 67.0 | 76.0 | 82.0 | 83.0 |
| Notebook PC | OEM | | 14 | 11 | 10 | 7 | |
| | OEM/ODM | | 86 | 89 | 90 | 93 | |

- ### Why the OEM Route?
- Firms depend on the state's research institutes in R&D
 - Firms depend too much on OEM/ODM therefore profits are squeezed
 - Firms focus on cost down approach
 - Firms rarely work with universities for products innovation
 - Universities supply mainly trained workforce

- ### Towards A National System of Innovation - the current stage
- Universities as incubators
 - More universities are created
 - Firms are encouraged to build R&D centers
 - ITRI is transformed to work with firms for developing new products
 - Increase of R&D expenditure in GNP (2.05% in 2000)

- ### Challenges Ahead I
- Universities have to be transformed to work with local firms
 - Now, they tend to produce academic papers with little relations with local needs (a phenomenon of the third world universities - duplicate theories from advanced countries)
 - Taiwanese universities produce large amounts of papers (40th of the world) and SCI (17th of the world) papers with little citation impact

- ### Challenges Ahead II
- Taiwanese firms need to work with local universities to step ahead to innovation
 - Taiwan gained 6,545 patents in the U.S. (4th of the world) in 2001, most of them however were produced by firms rather than by research institutes or universities.
 - Most of the patents are in the category of process innovation than that of product innovation



Challenges Ahead!!!

- Other institutional factors:
 - Provide incentives for firms to invest into R&D activities
 - Relaxation of immigration laws to attract foreign knowledge workers
 - The necessity of university reform to become more flexible to respond to local needs
 - The enhancement of institutional connections between firms and universities as well as research institutes

13



Conclusion

- Taiwan still has characteristics of the catching-up economy
- The former success of the path of technology learning may not be the guarantee for the next stage which will be based on innovation
- More institutional reforms will be needed
- End

14