

顧問及海外專家觀感與建議

報告案壹：生物技術產業策略之回顧與前瞻

一、總論

觀察

- 在行政院科技顧問組蔡政委的督導下，政府部門與國內生技社群大多已執行去年 SRB 會議結論。
- 台灣生技產業的發展，在蔬果改良，水產養殖，B 型肝炎的研究方面，已贏取國際的認同。
- 藥政法規單位(衛生署)已完成臨床試驗所需的規範制定，且充分配合支持生技公司將其產品推向臨床試驗。希望此項進展能持續。
- 生技產業的四項重點領域已明確界定：醫療保健，農業生技，環境及特用化學品的生產。
- 相當積極的企圖心，包括大手筆的生技產業投資，預計在十年內有 500 家生技公司的成立，並造就 2,400 億元新台幣的產值。
- 生技社群尚未發展出一項具有國際競爭力的技術或產品。

建議

- 生技產業推動方案內容過於廣泛而難以造就國際競爭優勢。在有限的資源之下，選定可成功發展的重點方向與優先次序是必要的。
- 發展台灣自有的策略是極為重要的一許多已發展中的模式，似乎是巧合形成並非是策略形成的。
- 設定完成單一項目可預期的里程碑是值得努力的方向。或者是系列的加成里程碑也可使目標更容易達成。

- 台灣生技產業發展的成功與否，最重要的量測指標是在公元 2010 年時，台灣能否產出 10~15 家傑出且成功的生技公司；為達成此項目標必須訂定發展過程中各階段的里程碑。

二、商業發展模式

觀察

- 目前在台灣的生技公司大約有 150 家，這些公司所涵蓋的技術範圍頗廣，有些是來自大學的衍生技術或新進的技術引進合資公司，多數的生技公司資金與資源仍相當不足。
- 雖然在生技產業的發展價值鏈上，台灣發展生技產業的優勢尚未明確定位，台灣的發展利基亦尚未突顯，但企業界與投資界卻已明確了解到這個產業的發展趨勢與價值。
- 某些生技產業商業發展模式必要的條件，例如產業形成所需的臨界量，反應市場變化的財務預測與價值市場，產品上市所需時間，可合理達成的利潤成長等因素，尚未被國內一般民眾所認同。
- 推動生技產業的發展策略已明顯成型，而且這些策略看起來似乎合理可行。
- 生技中心透過技術引進與國際聯盟，取得生技產品與重要關鍵技術在亞太市場開發權，此策略方式充分獲得此次海外顧問專家的一致認同。此種執行策略將可使台灣成功扮演歐美生技先進國家進入亞洲市場的主要門戶。

建議

- 生技產業快速地發展中。台灣應該更加重思考生技產業的發展方向、可扮演或應扮演的角色，以及未來的潛力臆測。亦即應確認需求、方向與策略。

- 今天有許多生技公司擁有上市或即將上市的生技產品，藉著國際策略聯盟，台灣將可朝更「成熟」的技術／產品發展，無須拘泥於產品的研發階段。
- 在現今資本市場不景氣的狀況，美國或歐盟地區有許多已獲准上市或具相當吸引力的新生技產品與技術，台灣可運用資金進行併購或取得授權。這正是透過上述所提國際聯盟方式，造就台灣成為各國生技大廠進入亞太市場門戶的極佳機會。

三、市場

觀察

- 此次會議的報告資料中極少見到市場資料，競爭分析與定位分析。
- 許多「突破性」的生技產品可因有其特有的附加價值而獲有很高的售價。不幸的是，許多如此昂貴的生技產品卻無法由國家的健康醫療保險所給付。許多病人也將因此被剝奪給予新治療方式的機會。

建議

- 市場資訊是資源分配與優先次序排列的必要條件。我們鼓勵取得有品質的市場資訊做為政府決策時的依據及私人企業在優先序與投資回收分析的參考。
- 我們鼓勵由相關的政府單位，針對高價值的生技產品發展一套綜合性的鑑價政策，如此將鼓勵生技公司發展創新性的生技產品。

四、管理

觀察

- 經由具有強科技背景及生技產業發展經驗的領導人，導引台灣具創業精

神人士的投入將可加速生技產業的發展。

- 如同其他許多國家一般，台灣生技產業需要更多具有生物科技商業化與企業化經驗的專家領導人。

建議

- 私人企業與政府皆需努力思考，如何使台灣成為一個可吸引高科技人才的環境。
- 繼續努力以培訓及聘僱方式增加具豐富經驗及能力的科學家，包括加強學校科學學門及努力提昇學生對於從事科學研究的興趣。

五、技術開發

觀察

- 政府研發經費在過去幾年已持續增加。在各大學、研究機構的一流的研究發展已有明顯的進展。

建議

- 基礎科學的教育與研究必須與利用基礎科學解決國家與國際特殊問題的應用科學加以區隔。研發經費亦應適當的分配於兩者之間。
- 重點項目與優先次序應集中於少數幾項對台灣現有優勢與機會有利的技術產品領域。
- 增加個別研究計畫的經費規模，即使在有限的資源下需減少總資助計畫的數量。計畫先期審查的機制亦應加強。
- 台灣在肝炎研究方面頗有成果，將肝臟代謝的研究應用於檢驗，治療與新藥開發的研究宜加以重視。優先給予充足的研究人力，以多途徑方式研究解決相同或類似的關鍵問題。應多加鼓勵領域間與跨領域的研究計畫，使生物科技與電子、資訊與化學技術相互衝擊，並產生創意。

- 建立臨床研究能力—在執行臨床試驗方面的進展，令人印象深刻，應在此方面繼續努力，尤其是有關涉及亞洲特有的醫療試驗，這將使台灣有機會參與國際性的臨床試驗。

六、資金

觀察

- 政府已經採用新的鼓勵方法，放寬生技公司上市上櫃條件。該方法是去年 SRB 的建議，有助於建立投資生技產業的有利環境。
- 即使不是那麼經驗老到，目前國內投資生技產業相當熱絡。但是由於生技產業屬於研發密集法規嚴格的產業；回收期較長，即使研發後期失敗率仍高；從智慧財產權、法規面到民眾接受度之間所充滿的障礙，投資者皆必須透過不同的方式，學習有關生物技術產業的種種資訊。
- 仍有許多法規障礙，是美國生技產業投資基金，如銀行、保險和退休金等難以投資台灣生技產業。
- 由於最近全球股市下挫，使得許多創投公司難以完成新基金的募集，行政院開發基金已適時承諾提供資金給有能力自行集資 70% 資金的創投公司，現階段對生技產業是十分重要的。

建議

- 完全贊同支持生技創投基金與各種優惠措施的設立，以期加速推動生技產業。
- 由於瞭解創投資金對於生技產業成長的重要性，並為確保生技投資活動中市場有效運作機制，建議政府在支持創投資金的形成上，應採取更有魄力的支持與彈性的措施。由於生技公司在全球股市下挫的經濟狀況下，集資相當困難，建議政府在現階段放鬆 70% 的資金限制門檻，使

得生技公司可以籌措足夠的資金來源。

報告案貳：電子、資訊與電信產業策略之回顧與前瞻

- 台灣的 IT 產業發展成為全球 PC 零組件的 OEM 供應商十分成功，我們可以看到台灣在全球關鍵次系統產品市場中享有極高的市場佔有率。政府所採取的「促進產業技術升級」的高科技發展策略持續扮演重要角色。然而台灣在筆記型電腦、平面顯示器、記憶晶片及主機版的優勢，將因全球個人電腦市場成長趨緩與 OEM 利潤下滑而受到侵蝕。因此，我們對「行政院 2002 年產業科技策略會議」所研提有關 IT 產業發展策略與揭櫫的目標深表讚許，也建議應確實採行：
- 大幅提升新產品創新比例，擴展 IT 產品的獨特性及範圍。
- 促使研發型創新工作多元化，並拓展到成長機會較大的領域，如：新電腦架構、軟體、寬頻及無線系統，嵌入式及格列(grid)計算等領域。
- 持續強化策略技術領域，如：晶片系統的技術能力。
- 促進軟體、以知識為基礎的產品與服務的發展，如：數位內容、網路服務、開放軟體。
- 提供消費者結合軟、硬體與服務的完整解決方案，以掌握更大附加價值的市場商機。

以上這些產業目標極具挑戰性，且主要仰賴企業社群發揮豐富想像力(創意)與投入資源。政府對促進此等產業成長與轉型扮演的角色有限，但仍十分重要，如透過在某些領域的政策推動或改革，可具體降低產業成功的障礙。因此，必須更新現有政策以滿足創新 IT 產業的需求。

促進創新的政策應對民間的計畫發展表現出更大的彈性、連慣性、透明性及支援性，包括：對早期創業風險資金提供更廣泛的來源，對研發型大學的創新貢獻提供更有效的獎勵，以及建構更緊密的產、學、研合作關係。

為達這些目的，政府應採取結構性及實務性雙管齊下的行動。下列建議不僅能大幅增強台灣廠商在 IT 領域的實力，亦可用於其他有商業價值的各種科技，在往後的執行中應注意到這些提議所提供的廣大機會。發展 IT 不應只包括軟體也應包括服務及專業應用，如：醫療、教育、農業等等。所以，未來侷限於單一領域(sector)的政策及評量將喪失其效用。

我們的主要建議是針對政府計畫及方案作全面性的檢討和簡化以確使高科技創新能更簡易並更成功：

- 為強化產學界合作和培育知識服務業的創新成長，我們需要建立一機制來檢討評審政府各部會(及單位)正在推動的各種計畫和方案。評估的內容應包括目標的明確性、可用資源的適宜性、合作對象的投入性以及整體的成果。此評審應持續進行並由一個有技術能力(在科學、工程及個體經濟方面)且獨立於計畫之外的單位來執行。此單位不應與受評計畫處於競爭的地位。

其他可以讓計畫更加完善的步驟包括：

- 檢討管理高風險及早期投資報酬之政策與法律，尤其是指由大學研究機構或合作研究中轉移出來的新創投者。所謂早期是指在技術還未成熟到足以創立公司以吸引創投資金的時期。
- 檢修政府採購法以確使在應用於研發與智慧財產權的採購時能提供明確而適當的規範。
- 在科技基本法中，檢視並架構智財權政策以加強在高科技創新發展中，專利和版權的有效利用。
- 鼓勵工研院目前與選定大學院校共同發展特別的技術研究單位的計畫，以提昇大學在高科技的創新方面能力。其他接受政府資助的研究機構亦應擁有與工研院相同之權力。
- 檢修公司法以確使跨部門合作的妨礙減低至最小，例如在大學中設立

的研發中心內，各個來自產業與研究單位和學校的研究員能並肩工作。且能減少在進行商業競爭活動前的研發工作時與產業工會共同合作的障礙，例如在研究型大學中設立的研究中心進行培育更快速的創新能力時的障礙。

最後，在「討論案壹：產業科技化之發展策略」中，針對如何提升台灣各大學院校能在創新研發方面作出更大貢獻的提案，也是我們在這裡所指出的發展策略中所必需的重要工作。

討論案壹：產業科技化之發展策略

產業策略

台灣產業要轉型成以知識為基礎的競爭模式，需要政府在影響產學合作與科技移轉的政策上做出重大的改變。為了達到這種轉變，需發展一套架構來監控與評估資源的分配，以及評估政府試圖提升的產業界科技能力之政策是否有成效。

產學合作與科技移轉

美國研究型的大學和業界進行合作研發已有悠久的歷史與卓越的成效，這種合作不僅包括從學校到業界的知識與科技移轉，也有來自於業界的反向移轉。其合作的歷史已橫跨本世紀大半期間，開始合作的時間比八〇年所通過的拜杜法案要早。美國的大學能夠有效地支持產業創新是得利於美國高等教育的獨特結構。每一所大學在校務政策上都有極大的彈性與自主性，而且彼此之間也在師資、財源與聲望上進行激烈的競爭。教師們也可選擇成為顧問或是科學小組之一員來與個別公司合作的學術生涯，更有許多教師在就業期間，由學術界轉換跑道到產業界，或是又從產業界回到學術界。

相形之下，台灣的大學受制於中央管理的人事政策與行政程序，對於個別的校務政策與發展策略採取中央集權式，及缺乏彈性的管制，因此，限制了大學試行各種新方法與產業界進行研究合作。同時，大學教師亦不能自由地和業界進行對學術研究或產業創新皆有益處的研究合作。另外，台灣的大學研究缺乏業界的支持，也使得產學間的合作關係很弱。

根據以上的觀察，我們有如下的四點建議：

建議一：目前規範大學教師的政策缺乏彈性，應予檢討並加以修正。檢討的方向是移除人事政策中對於教師的管制，賦予教師在行事與發展個人生涯上有更多的彈性，包括了在更廣闊的範圍內和業界進行合作與有更大的自由在產學間互換跑道。

但是，人事政策只是整個國家高等教育體系中需要大規模檢討的環節之一，另外，應該增加各校彈性以及提昇各校發展、試驗新方法與業界合作的能力作為進行廣泛檢討的方向。

建議二：我們建議成立一個包括產、官（包含勞委會與經濟部代表）、學與社會代表的特別委員會，來檢討在邁向一個知識型社會的過程中，台灣公私立大學的結構與角色。這個委員會應該要思考如何在現有的大學體系中，提昇大學在組織上的自主性、不受集權控制的獨立性（在某些大原則的規範下）與校務政策上的彈性。

目前台灣的產業界對大學研究的財務援助很少。若增加產業界的支持，則可提供更有效的管道，讓大學中的研究者了解產業界所面臨的研發與技術的挑戰，另一方面，也可使產業界更了解學界研究能力的現況。另外，應鼓勵多家企業結成聯盟，聯合在大學成立研究中心進行整個產業共同面臨問題的研究。不過因為這類型的聯盟會把產業內的競爭對手都納入，所以研究的內容不應牽涉到該產業的高度私密性之問題。同時若要對這種聯盟提供政府的財務支持，亦需符合世界貿易組織的規範。

建議三：建議創造財務誘因，例如賦稅減免（tax credit）或是金額相若的補助金予大學或業界，以在學校建立多家企業之聯合研究中心，來研究企業成員皆有興趣的問題。

政策協調

台灣政府正在執行一連串廣泛、多方面的政策，協助產業界往高科技、提昇競爭力轉型，而對於中小企業與傳統產業也不例外。但是，這些政策應當成是屬於一個有整體性目標的方案群中之一部份來加以評估。特別是承諾要以公共資源投注在某個產業部門或是計劃時，關於這項投入的重要性究竟如何，需要提供更良好的資訊。這樣的資訊會是評估方案成效如何的基礎，以及評估政府的計劃、投資在擁有不同特性的部門與企業間比例是否平衡的基礎。取得此類資訊與進行評估的工作，應該交給一個不需要為任何研發計劃、方案負責的機構，其任務僅僅限於資料蒐集、監督與評估。像這樣的監督應該能使不同的政策方案獲得較佳的協調與更好的計劃成果。

建議四：建議成立一個中央機構來監督資源的分配，以及推動台灣產業科技轉型的方案是否有成效。需要一種類似審視投資組合的方法來進行對公共計劃、投資之成效與重要性的評估。要達到這個目標需要集中式的資料蒐集，以及由一個僅從事蒐集、評估活動的機構來評量計劃的表現。

討論案貳：台灣農業生技產業競爭力與發展策略

觀察

一、台灣發展農業包含三個重要的領域：水產、畜禽及作物

- (一) 水產方面，以暖水性魚種為主，重視的問題包括營養、疾病及環境衛生管理。
- (二) 畜禽方面，主要目標以提高畜禽生殖力、健康、複製動物、生產醫藥用蛋白質，取代人類器官及畜產高附加價值產品等。
- (三) 作物方面，主要以水稻、蘭花、園藝作物及茄科、瓜類之蔬菜作物。

二、背景分析 (SWOT)：

- (一) 全世界人口快速增加，尤其是亞洲地區。
- (二) 預估人類未來在蛋白質糧食方面的需求大增。
- (三) 增加蛋白質及糧食的生產力需兼顧環境生態的維持與平衡。
- (四) 農業的發展以高技術及高經濟價值為目標。
- (五) 台灣在生命科學各領域有許多專家。
- (六) 亞洲市場對台灣極為重要，優越的地理環境及其他科技先進國家對此對地農業並不重視，使台灣在開創亞洲市場上處於極有利條件。
- (七) 台灣有足夠經濟能力發展成為亞洲地區農業生技研發及高價值農產品之龍頭。

三、台灣農業所面臨的問題：

- (一) 進入 WTO 後國際間之競爭壓力增加。
- (二) 土地及勞力成本增加。
- (三) 政府在政策上支持不足。
- (四) 官僚體系對於研究人員聘用及獎勵缺乏彈性制度。

- (五) 缺乏工商業界對農業生技之投資。
- (六) 政府之政策阻礙國外業者之投資。
- (七) 政府管制產業而非照顧產業。
- (八) 政府預算在產業界之研發方面不足。
- (九) 對於田間試驗管理，農產品國際認證及法規制定上缺乏協調。

四、政府、學界及產業界之間存在之問題：

- (一) 學者未能充分發揮科技研發之能量。
- (二) 政府未能建構適於投資之環境，制定保護投資者權益之政策，及協助推動產品之商業化。
- (三) 產業界未能積極參與研發，將科技轉化為產品。

五、成立國家農業研究院之訴求

整合各部會之資源，協調不同之管理機構，組成足夠數目，專家之研究團隊，成立技術移轉部門，以便建立自主具彈性，且有效率之研發體系。

建議

- 一、全球之農業正面臨積極轉型，以進入科技化之時期，對於動植物基因組成及功能的瞭解將加速育種及生技之發展。國際間農業生技產業已創造出甚大之產值。農業生技產業之經營模式已逐漸建立，而且將持續改進。因此掌握重要具功能之基因及種源，將能加速農業生技之發展及產品之推出，依循生醫製藥產業之模式發展農業生技產業。
- 二、目前台灣應將農業以企業方式來經營。
- 三、大家皆有共識應成立國家農業研究院，法人型式。但是此機構成立後，必需確定能負責整合各部會之資源，及廢除官僚僵硬體系。此機構經

費之來源有一部份可由現有資源提供。此機構應該在下列建議中扮演重要角色。

- (一) 決定台灣農業生技研發之目標之優先次序。在水產、畜禽及農作物各領域，應選目前已有良好基礎，有足夠專業人才及具有競爭力之產業全力發展市場。研發目標優先次序之決定應由政府、學界及業界共組一個產業推動小組來共同進行。
- (二) 如果選定研發目標，即應提供足夠經費加以研發，應該應用不同策略以加速同一目標之達成。產業之研發一定要達到目標之決心。
- (三) 政府制定周延之制度及政策以保護智慧財產權。
- (四) 政府對田間試驗及產品認證應完全由專業角度考量，過程透明化，並減行政干預，以減少產品商業化之各種不必要增加成本之風險。
- (五) 政府應尊重專家，並引進企業經營精神，來推動農業生技之發展。
- (六) 積極尋求國外合作，以縮短研發過程，並加速產品之國際商業化。