

長期科學知識累積
 是生物科技
 發展的基礎，
 但短期內
 我國若只靠
 基因、遺傳等
 基礎研究，
 是無法使生技醫藥
 成為下一波
 產業的主流。
 我國生技產業除
 致力於高附加價值
 產品之開發外，
 應繼續著重
 量產製造的優勢。
 期許「雙軌並重」
 之產業發展策略，
 使台灣成為
 「國際生物技術
 社群研發與商業化
 之重要環節」！

扶植下一波主流產業

台灣生技廠商之 創新型態與成效

孫智麗

重要環節與營運中心

生物科技的發展，近年來備受各界重視。政府多次強調生物科技是國家未來政策發展的重點，準備投入更多的科技研發經費，使台灣成為科技的「綠色矽島」。行政院所公佈的六年國發計畫，規劃新台灣產業藍圖，宣示以「兩兆雙星產業」為發展主軸，透過建立研發體系、改善產業發展環境及促進國際投資與合作等發展策略，積極扶植生物技術產業，希望藉由政府政策上的引導，使台灣的生技產業成為「國際生物技術社群研發與商業化之重要環節」，及「亞太地區生物技術產業研發、製造與營運中心」！

台灣生技廠商之創新型態、策略與成效

關於台灣生技產業發展現況與創新策略，台灣經濟研究院於2003年5至7月間針對生技醫藥農業進行大規模的問卷調查，共有258家生技醫藥農業相關廠商接受調查（註1）。關於本文所調查的生物科技產業範疇說明如表1所示。為掌握我國生技產業創新策略之現況，本文在此認定所謂的研發型生技公司為「公司有正從事生物科技相關產品或技術研發人員人數佔總員工數10%以上者」，因此共有165家符合此標準（註2），據此推估2002年生技產業之總營業額為250億元，總員工人數為6,609人，其中1,842人從事生物科技相關產品或技術研發（註3）。以下以表格化方式呈現這次調查之成果（表2~4）。

處於萌芽期的生技產業為典型的中小企業，自1996年起在台灣開始蓬勃發展，其平均每家雇員工人數約40名，資本額為1.69億元，營業額為1.52億元，研發經費平均為1,671萬元。由於生技為典型的知識密集產業，故其研發經費占營業額比例平均高達11%。

台灣的生技產業可說是自1996年起開始蓬勃發展，超過半數的公司成立於這五年中。公司當初設立時，主要的資金來源是「本國個人股東」及「本國企業」。儘管我國創投資表現高居全球第三名，但目前「創投資金」在國內生技產業的發展上還不算是主要角色，這與國外的發展模式有所不同。反而是國內傳統部門或其他產業的公司或個人，表達相當強烈的興趣在

生技產業的經營或投資。公司的創始人背景主要是「國內企業人士」，其中值得注意的是有27家公司之創始人為「海外歸國人士」，尤其是一些在美國的跨國性大藥廠或生技公司擔任研發部門的主管或科學家，在公司募集資金的過程中具有相當之號召力。與美國典型的生技公司衍生自大學或研究機構有所不同，目前國內大學在我國生技產業的發展上尚未成為孕育生技公司之主要源頭（表5~7）。

就公司的平均規模而言，平均每家資本額為1.69億元，營業額為1.52億元，雇用40名員工，這是典型的中小企業。而產業正處於萌芽期，不論公司家數或公司規模，都呈現快速成長的現象。不同於其他產業，這165家生技公司的研發人員佔員工人數的比例平均超過四分之一，而每家公司投入研發經費平均為1,671萬元，研發經費占營業額比例平均高達11%。由於生技產業是典型的知識密集產業，以研發為導向，所以生技公司呈現資金相對密集的中小企業特色（表3、表4）。

與國外生技公司以研發為主要營運活動不同，目前國內生技公司營運收入主要來源仍是「產品生產與銷售」，「研發委託服務」與「專利或技術授權收入」比重不高。由於受到電子相關產業投資報酬模式之影響，國內投資者普遍無法接受生技產業研究開發時程長、投資風險高之特性。因此國內新興生技公司往往採行所謂的「雙軌策略」，一方面先大量生產技術層次較低的產品以產生營收，另一方面再專注在新興技術平台或產品的開發。而又大多數公司才成立兩三年，專利的申請尚未有結果，或者就直接逕行使用他人專利。因此「專利授權」

表1 生物科技產業範疇說明

| 醫藥品 | 醫療器材 | 特用化學品與食品 | 農業生物技術 | 環保生物技術 | 生技服務業 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|-----------|
| 新藥開發 | 生物晶片 | 保健機能性食品 | 基因轉殖動物 | 環保生物製劑 | 臨床試驗 |
| 藥物傳輸 | 核酸探針 | 食品添加物 | 動物用營養添加物 | 生物復育技術 | 委託研發(CRO) |
| 生物合成之原料藥 | 生物感測器 | 食品調味料 | 動物用藥及疫苗 | 可分解材料 | 生產代工(CMO) |
| 生技(蛋白質)藥品 | 生醫材料 | 發酵食品 | 動物(禽畜)養殖 | 廢棄物資源化 | 實驗室動物 |
| 中草藥 | 人造器官 | 食品用酵素 | 基因轉殖植物 | 有毒廢棄物處理 | 實驗室儀器耗材 |
| 人用疫苗 | 檢驗儀器 | 工業用酵素 | 植物組織培養 | 廢水處理 | 實驗室技術服務 |
| 基因療法 | 診斷儀器 | 色素及香料 | 生物性肥料 | 檢測分析 | 臍帶血儲存 |
| 細胞與組織工程 | 治療儀器 | 生技化妝品 | 生物性農藥 | 生物指標技術 | 鑑定服務 |
| 血液製劑 | 護理保健器材 | 生物性界面活性劑 | 植物種苗 | 奈米生技產品 | 合成服務 |
| 檢驗試劑 | 復健器具 | 生體高分子 | 水產種苗與養殖 | 其他微生物製劑 | 定序服務 |
| 學名藥 | 其他醫療器材 | 農業用酵素 | 海洋生物科技 | 其他環保生物科技 | 生物資訊服務 |
| 其他醫藥品 | | 其他特用化學品 | 其他農業生物科技 | | 其他支援性服務 |

資料來源：根據台灣經濟研究院，生技醫藥產業研究中心之生技相關產業資料庫分類。

表2 全部接受調查廠商(258家)之研發經費占營業額比例(註4)

| 研發經費占營業額比例 | 填答家數 | 累計家數 |
|------------|------|------|
| 0% ~5% | 73 | 73 |
| 5%+ ~10% | 37 | 110 |
| 10%+ ~15% | 9 | 119 |
| 15% +~20% | 14 | 133 |
| 20% +~25% | 2 | 135 |
| 25%+ ~50% | 15 | 150 |
| 50%+ ~75% | 6 | 156 |
| 75%+ ~100% | 4 | 160 |
| 100%+ | 27 | 187 |
| 總計 | 187 | |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

還不是國內新興生技公司的主要營運活動之一。此外，目前不論是以研發為導向或是以產品生產活動為主的生技公司，「勞動成本(包括研發人力成本)」都是營運成本結構中的主要支出項目，其次為「實驗室儀器或研發設備」的支出(表8~10)。

公司的研發人員主要來源還是「在國內公開

招募新人」，但也有高達71家表示「從國內學術研究機構邀聘專家」。研發人員的培訓方式也是以「公司內部自行培訓」為主，但也有80家表示是運用「補助參加政府相關培訓課程」(表11、12)。

儘管我國生物科技水準與先進國家有一些落差，但是公司獲得專利授權或技術引進的主要來源還是以「國內」為主，顯示我國生技產業發展仍侷限於國內市場與技術現況(封閉性)。公司研發創新活動之主要進行形式，與傳統部門一樣，是以「在公司內部自行研發」為主，但也有高達92家表示「與其他公司或研究機構共同開發」。關鍵性技術的主要來源為「企業自行開發之非專利技術」，但「企業自有專利」及「與國內合作研發共同使用成果」也是相當重要的技術來源。目前國內生技公司所付專利授權金之費用佔銷售額之比例還不算高，大部份甚至沒有。但這並不表示國內的技術層次已達世界水準而能完全自主。根據本文

表3 2003年台灣經濟研究院生技相關產業調查統計執行摘要

| | 資本額 | 營業額 | 研發經費 | 平均研發經費 佔營業額比例 | 利潤率 |
|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------|--------------|
| 單位：新台幣萬元 | | | | | |
| 全部接受調查廠商 (258家) | | | | | |
| 有填答者總計 | 10,951,894 | 14,333,619 | 407,977 | | |
| 平均值 | 44,161 | 66,054 | 1,971 | 3.0% | 23.5% |
| 全體推估值 | 11,393,502 | 17,041,814 | 508,493 | | |
| 符合本文所認定的生技公司 (165家) | | | | | |
| 有填答者總計 | 2,681,799 | 2,063,801 | 227,316 | | |
| 平均值 | 16,867 | 15,175 | 1,671 | 11.0% | 24.5% |
| 全體推估值 | 2,782,998 | 2,503,876 | 275,787 | | |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表4 2003年台灣經濟研究院調查生技相關產業人力統計

| | 員工人數 | 博士人數 | 碩士人數 | 生技研發人數 |
|-----------------------|---------------|------------|--------------|--------------|
| 全部接受調查廠商 (258家) | | | | |
| 有填答者總計 | 27,166 | 355 | 1,773 | 2,283 |
| 平均值 | 110 | 2 | 8 | 9 |
| 全體推估值 | 28,491 | 467 | 2,051 | 2,444 |
| 符合本文所認定的生技公司 (165家) | | | | |
| 有填答者總計 | 6,609 | 273 | 946 | 1,842 |
| 平均值 | 40 | 2 | 7 | 11 |
| 全體推估值 | 6,609 | 349 | 1,076 | 1,842 |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

實地訪查，有廠商表示目前尚未重視專利授權而逕行使用，或者現階段公司可能尚未形成氣候構成威脅，國外專利擁有者也不願追究（表13~15）。

與其他公司或機構進行共同合作研發的主要動機則是「為縮短開發時程所以必須與其他公司或機構共同合作」，其次為「其他公司或機構擁有該公司研發過程中所欠缺之技術」、

「藉由研發合作以使用其他學術、研究機構之設備」。與其他公司或機構進行共同合作研發的主要方式為：「與國內研究機構或大學進行研發合作」，其次是「參與政府補助的研發計畫」（如經濟部「業界科專」與「主導性新產品開發計畫」），也有30家公司表示「與上游供應商、下游客戶進行垂直關係的研發合作」；而由本文個案的資料也顯示，我國生技公司與

學術、研究機構的關係相當密切，可以觀察到很多產學研合作的案例。這次調查也發現，「在智慧財產權歸屬或研發成果移轉方面的看法不同」，以及「產學研合作研發計畫申請補助不易」為廠商在進行合作研發所面臨的主要困難（表16~18）。

至於研發創新活動的成效，主要表現在「新應用技術的產生」與「產品品質的提升」。至於國內外專利申請的狀況，過半數公司表示「尚未獲得任何國內外專利核准」，甚至「沒有申請國內外專利的打算」；而即使公司「已有專利獲准，也不是每年均能獲得專利」。其中這些專利大都「只應用於廠內生產或研發活動，但並未對外授權使用」。這也呼應說明前面我國專利表現落後先進國家的現象。又根據實地訪查，有不少生技公司表示要考慮以「營業秘密」的方式來保障其研發成果，顯示我國生技產業研發創新活動的成效無法完全以「專利」形式來衡量。目前我國生技產業的技術發展模式與先進國家有所不同（表19~22）！

以下根據符合前述生技公司認定標準，將這165家回卷資料進行次數分配統計與分析，以表格化方式呈現台灣生技產業廠商之創新型態與成效。

台灣生技醫藥產業缺乏大型藥廠帶動，起步晚且無重大創新技術，目前國內大部份的公司，普遍無法體認大幅投資長期研究計畫之重要性，通常僅專注於利潤較高的銷售或擅長的製造，然因國內產業多屬中小企業，雖然生物科技上游研發已初具規模，但其技術移轉之工作，仍甚為緩慢。

表5 公司成立時間

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|----------|------|--------|
| 民國69年以前 | 14 | 8.5% |
| 民國70~74年 | 6 | 3.6% |
| 民國75~79年 | 5 | 3.0% |
| 民國80~84年 | 18 | 10.9% |
| 民國85~89年 | 79 | 47.9% |
| 民國90年以後 | 36 | 21.8% |
| 無填答 | 7 | 4.2% |
| 總計 | 165 | 100.0% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表6 公司當初設立之主要資金來源（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------|------|-------|
| 國內企業 | 54 | 24.3% |
| 國外企業 | 4 | 1.8% |
| 國內創投 | 14 | 6.3% |
| 國外創投 | 1 | 0.5% |
| 國內個人股東 | 137 | 61.7% |
| 國外個人股東 | 3 | 1.4% |
| 我國政府資金 | 7 | 3.2% |
| 其他 | 2 | 0.9% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表7 公司成立之主要創始人（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|------------|------|-------|
| 國內企業人士 | 116 | 49.4% |
| 國內大專院校教授 | 20 | 8.5% |
| 國內研究機構科技人員 | 29 | 12.3% |
| 國內畢（修）業學生 | 31 | 13.2% |
| 海外歸國人士 | 27 | 11.5% |
| 外國人士 | 9 | 3.8% |
| 其他 | 3 | 1.3% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表8 公司目前的營運收入主要來源(複選題)

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|-----------|------|-------|
| 技術(或專利)授權 | 26 | 8.4% |
| 研發委託服務 | 32 | 10.3% |
| 技術仲介或支援服務 | 17 | 5.5% |
| 產品生產 | 97 | 31.3% |
| 產品銷售 | 123 | 39.7% |
| 轉投資利得 | 2 | 0.6% |
| 其他 | 13 | 4.2% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表9 公司目前的研發支出之主要項目(複選題)

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------------|------|-------|
| 技術(或專利)授權 | 43 | 10.3% |
| 勞動成本(包括研發人力) | 121 | 29.1% |
| 原物料或實驗室耗材 | 96 | 23.1% |
| 實驗室儀器或研發設備 | 102 | 24.5% |
| 其他研發活動支出 | 37 | 8.9% |
| 場地租金 | 14 | 3.4% |
| 其他 | 3 | 0.7% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表10 公司每年所付技術(或專利)授權金之費用佔銷售額之比例

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|----------|------|-------|
| 30%以上 | 11 | 6.9% |
| 20%+~30% | 7 | 4.4% |
| 10%+~20% | 17 | 10.6% |
| 0%+~10% | 59 | 36.9% |
| 無 | 66 | 41.3% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

台灣生技產業創新系統所面臨的問題

(一) 生技聚落尚未成形

根據其他先進國家發展生技聚落的模式可以發現，結合周邊的產業、研究、醫學相關資源的生技聚落，有助於協助產業、進駐的廠商發

表11 公司研發人員主要來源(複選題)

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|---------------|------|-------|
| 在國內公開招募新人 | 129 | 44.6% |
| 從國內其他公司邀請專家 | 34 | 11.8% |
| 從國內學術研究機構邀請專家 | 71 | 24.6% |
| 從國外延攬本國專家回國 | 27 | 9.3% |
| 在海外招募外國人才 | 10 | 3.5% |
| 其他 | 18 | 6.2% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表12 公司研發人員的培訓方式(複選題)

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------------|------|-------|
| 公司內部自行培訓 | 136 | 38.3% |
| 公司邀請專家培訓 | 47 | 13.2% |
| 補助參加政府相關培訓課程 | 80 | 22.5% |
| 實質鼓勵繼續進修深造 | 37 | 10.4% |
| 外派參與研發合作計畫 | 50 | 14.1% |
| 其他 | 5 | 1.4% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表13 公司獲得專利授權或技術引進的主要來源國

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|------|------|-------|
| 美國 | 29 | 19.3% |
| 歐洲國家 | 9 | 6.0% |
| 日本 | 12 | 8.0% |
| 國內 | 68 | 45.3% |
| 其他 | 32 | 21.3% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

展不同的特色，同時也將發揮加乘的效果。因此，以大學、研究機構、醫院為核心所形成的生技聚落，是目前台灣發展生物科技的重要里程碑，也是發展生技長遠的計畫。但是，生技聚落最大的挑戰和瓶頸，就是如何招攬專業人

表14 公司研發創新活動之主要進行形式（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|----------------|------|-------|
| 在公司內部自行研發 | 146 | 44.4% |
| 設立子公司進行 | 13 | 4.0% |
| 與其他公司或研究機構共同開發 | 92 | 28.0% |
| 委託其他公司或研究機構開發 | 47 | 14.3% |
| 技術授權交易 | 31 | 9.4% |
| 其他 | 0 | 0.0% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表15 公司的生產活動所使用之關鍵性技術主要來源（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|---------------|------|-------|
| 免費之過期專利 | 15 | 4.3% |
| 企業自行開發之非專利技術 | 96 | 27.6% |
| 企業自有專利 | 75 | 21.6% |
| 取得國內其他公司授權 | 8 | 2.3% |
| 取得國內學術研究機構授權 | 36 | 10.3% |
| 與國內合作研發共同使用成果 | 60 | 17.2% |
| 與國外交叉授權 | 6 | 1.7% |
| 與國外合作研發共同使用成果 | 21 | 6.0% |
| 取得國外專利授權 | 26 | 7.5% |
| 其他 | 5 | 1.4% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

才加入。以研發為主的生技產業，最需要的就是專業人才。所以在探討台灣要如何發展生技產業聚落之前，必須先檢討台灣現有的周邊環境，是否已足以吸引海內、外的生技專家，到台灣來發展生物科技。因為生技產業聚落的形成，除了硬體的園區規畫外，小到海外專家的居住環境、或其家人的就學與就業問題、或例如生技公司建築的要求等，都需要政府提供完整的規畫與解決的方案。

(二) 人才不足

2002年我國生物科技發展相關的人數為6,061

人，若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有3,682人，共計9,743人（註5）。人數嚴重落後於先進國家，或充其量跟一家研究型大學差不多（註6），而人才不足可能成為我國發展生物技術的最大隱憂。目前，國際重要研究單位的華人生物科技專家或科學家，台灣幾乎已被中國取代。就現階段而言，如何在短期內吸引海外人才回國服務，並整合台灣有限的生技人才，促進各研究單位的合作，實為創造我國生技競爭力的當務之急。長期而言，必須將學術研究機構之研發

表16 公司進行合作研發的主要動機（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|-----------------------------|------|-------|
| 產品或技術開發風險高，必須與其他公司（或機構）共同承擔 | 20 | 6.4% |
| 產品或技術開發經費大，必須與其他公司（或機構）共同分攤 | 30 | 9.6% |
| 為縮短開發時程，必須與其他公司（或機構）共同合作 | 72 | 23.2% |
| 其他公司(或機構)擁有貴公司研發過程所欠缺之技術 | 54 | 17.4% |
| 藉由研發合作以使用其他學術、研究機構之設備 | 54 | 17.4% |
| 藉由研發合作以取得相關市場或技術的資訊 | 38 | 12.2% |
| 藉由研發合作以促進經驗交流建立關係 | 41 | 13.2% |
| 其他 | 2 | 0.6% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表17 公司目前進行合作研發的主要方式（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------------------------|------|-------|
| 與國內同業間進行平行關係的研發合作 | 19 | 6.6% |
| 與國內上游供應商或下游客戶進行垂直關係的研發合作 | 30 | 10.4% |
| 與國內研究機構或大學進行研發合作 | 104 | 36.1% |
| 與國外同業間進行平行關係的研發合作 | 16 | 5.6% |
| 與國外上游供應商或下游客戶進行垂直關係的研發合作 | 14 | 4.9% |
| 與國外研究機構或大學進行研發合作 | 18 | 6.3% |
| 參與政府主導之研究計畫（衍生成果）技術移轉活動 | 24 | 8.3% |
| 參與政府補助之研發計畫（例如科專…等） | 62 | 21.5% |
| 其他 | 1 | 0.3% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表18 合作研發所面臨之困難（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|---------------------------|------|-------|
| 在智慧財產權歸屬或研發成果移轉方面的看法不同 | 35 | 13.9% |
| 在專利授權金方面的收入或回饋比例的認知（看法）不同 | 19 | 7.5% |
| 在投入經費或出資比例方面的認知（看法）不同 | 27 | 10.7% |
| 在人力資源或人才投入方面的認知（看法）不同 | 10 | 4.0% |
| 在研發重點或主題上的認知（看法）不同 | 16 | 6.3% |
| 在研究時程或發展順序上的認知（看法）不同 | 18 | 7.1% |
| 實際參與人員溝通困難或訊息傳遞不良 | 9 | 3.6% |
| 實際參與人員動機不強或誘因不足 | 13 | 5.2% |
| 實際參與人員異動頻繁、流動性高 | 26 | 10.3% |
| 合作契約的訂定難以周延 | 18 | 7.1% |
| 相關政策優惠不足 | 15 | 6.0% |
| 相關法令限制 | 12 | 4.8% |
| 產學研合作研發計畫申請補助不易 | 34 | 13.5% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表19 公司於過去三年以來所進行研發創新活動的主要成效（複選題）

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|----------|------|-------|
| 勞動成本的降低 | 11 | 3.0% |
| 總產能的增加 | 18 | 4.9% |
| 產品線的擴大 | 49 | 13.4% |
| 產品品質的提升 | 80 | 21.8% |
| 新應用技術的產生 | 83 | 22.6% |
| 專利數目的增加 | 53 | 14.4% |
| 營收或利潤的增加 | 59 | 16.1% |
| 成果不明確 | 14 | 3.8% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表20 過去三年以來公司申請國內專利之狀況

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------------------|------|-------|
| 每年均有三件（或以上）專利獲准 | 4 | 2.5% |
| 每年均有一至二件專利獲准 | 24 | 14.7% |
| 已有專利獲准，但並非每年均有獲得專利 | 38 | 23.3% |
| 已申請國內專利，但尚未核准 | 30 | 18.4% |
| 到目前為止，沒有申請國內專利的打算 | 67 | 41.1% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

能量釋放至產業界，鼓勵大學教授或研究人員從事產業活動，以培養具實務經驗之研發人才。

（三）研發資源少且沒有整合

和其他國家相比，台灣在生技發展的資源的確相當有限。2001年全國有關生命科學研究經費為新台幣106.9億元，這筆經費還遠比不上前20大任何一家跨國製藥公司的研發費用（註7）。因此，台灣要發展生物科技，必須進行資源整合，將有限的資源，全力投入到台灣「利基」項目上，台灣的生技產業才有希望。

（四）技術獨特性與承接能力不足

台灣生技醫藥產業缺乏大型藥廠帶動，起步晚且無重大創新技術，目前國內大部份的公司，普遍無法體認大幅投資長期研究計畫之重要性，通常僅專注於利潤較高的銷售或所擅長的製造上。且我國產業界多屬中小企業，雖然生物科技之上游研發工作已初具規模，但由於產業接受力薄弱，企業本身多不具研發能力，使技術移轉之工作甚為緩慢。因此，台灣發展「生技醫藥產業」，應從既有的精密製造優勢切入，發揮整合應用及工程能力，並逐步與基礎研究相互拉抬。

（五）資金募集困難

表21 過去三年以來公司申請國外專利之狀況

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|--------------------|------|-------|
| 每年均有三件（或以上）專利獲准 | 6 | 3.7% |
| 每年均有一至二件專利獲准 | 14 | 8.7% |
| 已有專利獲准，但並非每年均有獲得專利 | 38 | 23.6% |
| 已申請國外專利，但尚未核准 | 33 | 20.5% |
| 到目前為止，沒有申請國外專利的打算 | 70 | 43.5% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

表22 公司自行開發之專利其應用情形

| 選項 | 選填家數 | 比例 |
|---------------------------|------|-------|
| 已應用於廠內生產或研發活動，並且已對外授權使用 | 25 | 16.7% |
| 已對外授權獲取權利金，但並未應用於生產或研發活動 | 3 | 2.0% |
| 已應用於廠內生產或研發活動，但並未對外授權使用 | 83 | 55.3% |
| 尚未利用於廠內生產製造或研發活動，亦未授權他人使用 | 39 | 26.0% |

資料來源：生技相關產業問卷調查，台灣經濟研究院，2003年5~7月。

由於生技產業屬高風險、高技術密集、投入研發金額大及研發時間長之產業，且國內生技專業知識尚不夠普及，市場亦未臻成熟，民間一般對生技產業之投資意願趨於保守，行政院開發基金作為政府基金，負有率先帶頭投資之使命外，應成為類似先進國家種籽基金（註8）之角色，加碼投資國內產品技術具潛力的初創（早期階段）公司，以協助我國新興生技產業之發展。

（六）經濟規模不足

國內市場規模小，國外市場開拓不易。我國廠商多屬中小型企業，對市場反應迅速、經營彈性大、適應性強，但對整體國際市場之動態與發展趨勢，基於人力與物力有限經常無法掌握。而生物技術是全球性的產業，台灣若想發展生技產業，必須放眼國際，在技術或市場上

採取策略聯盟，與國外公司建立良好的合作關係，以掌握市場、技術、法規方面的國際趨勢。

（七）智慧財產權資訊不足

目前在國內，無論政府或企業界，熟悉智慧財產權及專利制度的專家相當缺乏，使生技產業之專利與智慧財產權相關資訊極為不足，導致先進國家之技術不易引進，企業界之研發意願不高，實為我國生物科技發展必須突破的難關。因此，政府應繼續運用培訓計畫使技術背景人員瞭解智慧財產權、專利策略與技術鑑價，並且調整高等教育課程內容，以培養兼具科技與法律之人才。

（八）相關法規無法配合

臨床試驗是新藥開發不可缺少的一環，而整體產業環境的健全度、醫院及醫師的配合度、

保險制度及民衆的接受度都是新藥開發可能遭受的瓶頸。尤其在中草藥臨床試驗方面，不論是政府或是民間業者都正在摸索學習當中，但若無法解決專利、品質保證、確效及產地來源的先期問題，根本無法進入後面的臨床試驗。此外，國內相關法規的制訂必須儘量符合大多數先進國家潮流，產品技術才有可能為國外認可。

雙軌並重活絡創新

生物科技的發展是長期科學知識累積的結果，而短期內只靠從事基因、遺傳等基礎研究的發展，使生技產業成為台灣下一波主流產業幾乎不太可能。但是考慮我國生技產業之現況以及多年來其他產業發展之經驗，台灣發展生技醫藥產業的利基與未來趨勢為：一個主軸將是著力於以創新為基礎、附加價值較高的產品，如生技藥品、疫苗、生物晶片、生物資訊與新藥開發之技術平台等；另一個主軸則是偏重既有製造能力為基礎，但附加價值不高的產品，如原料藥、檢驗試劑、醫療儀器與器材、保健食品、花卉、種苗等。因此，2001年行政院科技顧問會議所提出我國發展生技產業的策略規劃藍圖，將透過朝「創新研發導向之生技產業」以及「利基導向之精密製造生技產業」，雙軌並進的策略，要讓我國成為「全球生技醫藥產業研發及商業化不可或缺之重要環節」，與「具特色之亞太生技醫藥產業發展樞紐」的兩大願景規劃，讓台灣成為「亞洲多發性疾病研發及臨床中心」、「生技及藥物重要量產基地」、「醫療工程應用及產製中心」、「亞洲蔬果花卉水產科技中心」，以及「亞洲生

技醫藥創業投資重鎮」等五大中心。藉此期許能達成我國未來五年生物技術產業的營業額每年成長25%，至少帶動1,500億元投資，十年內成立500家以上的生物科技公司之目標。又2002年行政院科技顧問組訂出「生技產業示範性成功投資案例推動策略」，由相關部會認養，目標為成功輔導18家資本額達5億元（農業生技為2億元）、2010年市值達資本額五倍以上的公司。

本文基於前面我國產業發展之現況分析，以及種種數據指標資料顯示，認為在利基方向基本上是符合我國產業發展之優勢，唯這些願景與目標若要達成，則必須再具體加強「大學」在國家創新系統所扮演的角色，也就是釋放大學的研發能量（創意）於產業界，以建構一活絡的創新環境（創新），這才有可能成為孕育成功案例（創業）的源頭。■

（作者為台灣經濟研究院副研究員兼生技醫藥產業研究中心主任）

■註釋

1. 有關調查母體與回卷廠商名單，請詳台灣經濟研究院(2003)，生技產業技術移轉與產品商業化之策略與推動措施規劃報告，經濟部生物技術與醫藥工業發展推動小組委託計畫，民國92年11月。
2. 表示該公司從事生技研發活動在一定水準以上，此標準可視不同定義再加以調整。
3. 本文若認定所謂的生技公司為「公司投入研發經費佔營業額5%以上者」，則共有121家符合此標準，據此推估生技產業之總營業額為117億元（平均每家9,642萬元），總員工人數為5,841人（平均每家48名員工），其中1,214

人從事生物科技相關產品或技術研發，民國91年每家公司投入研發經費平均為1,774萬元。

4. 由於很多回卷廠商沒有填答營業額與研發經費，若選擇「研發經費佔營業額比例在5%以上者」作為認定標準，將喪失許多可用來推估之樣本（即使包括營業額為零的公司也只有121家樣本可用）。因此若採本文原先定義與上述新定義的「交集」（比較嚴格的標準），只有116家樣本符合交集定義，產業營業額會大幅縮減為99億元；若採本文原先定義與上述新定義的「聯集」（比較寬鬆的標準），將有179家樣本符合聯集定義，產業營業額增加為278億元。
5. 有關台灣生技人力現況分析與供給推估，請詳台灣經濟研究院(2002)，生物科技人力供需問題研究，經建會人力規劃處委託研究，民國91年12月。
6. 例如2000年Merck製藥公司研發人員為5,000人，而2001年Harvard University醫學院（含牙醫系）及其附屬教學醫院的全職助理教授、副教授、教授即2,529人，整個大學助理教授級以上人數為3,715人。
7. 2000年Merck製藥公司研發支出約新台幣703億元。
8. 綜觀生技產業領先國家，政府都在資金面上主動提供協助，不僅只是各種稅務、研發、人培費用的補助，更以種籽資金的股權直接投資方式，主動催生培育生技新創公司，例如美國自1958年起即以SBIC(Small Business Investment Company)計畫，由政府配合種籽基金的66%資金，康乃狄克州的Connecticut

Innovations 是由州政府100% 提供的種籽基金；以色列亦與其他歐洲國家一樣，有各式各樣的種籽基金，例如RDC(Rafael Development Corporation)，BIRD(The Israel US Binational Industrial R&D Foundation)等等，都是政府出資50% 以上孕育之種籽基金，以主動協助催生高科技產業。而當產業受政府主動扶植而蓬勃發展時，自然就產生了完全由民間主導的種籽基金，較著名者如MIT的AGTC Fund，Caltech的Ideal Lab. 等等。台灣現無類似之政府或民間種籽基金。尤其由於台灣生技產業屬萌芽期，又與國外生技產業領先國家落後甚多，產業本身與國際競爭者及國際資本市場尚有一段距離，故最好的解決構想應是成立政府與民間之種籽基金，以股權投資方式，主動催生並培育具備國際競爭力之生技新創公司，並協助培植其成長、茁壯至上市／櫃（資料來源：中華開發工業銀行李世仁經理）。

■ 參考文獻

1. 台灣經濟研究院(2003)，生技產業技術移轉與產品商業化之策略與推動措施規劃報告，經濟部生物技術與醫藥工業發展推動小組委託計畫，民國92年11月。
2. 台灣經濟研究院(2002)，生物科技人力供需問題研究，經建會人力規劃處委託研究，民國91年12月。