

後 SARS 時代科技的展望

陳維昭

全球化為二十一世紀學術及產業競爭的主軸，本土化與全球化交互產生之正面影響更是當前各國領導階層推動典範轉移之主要動力，在 SARS 風暴來襲後，病毒與人類社會文明之交互衝擊在交通迅捷之今日，也投下另一個不容忽視之變數。在此一高度不確定的時代，全球各國之學術與經濟成長動力均面臨典範轉移之壓力。

我國身處亞太經濟板塊之重要成員，加以我國產業正迅速由追隨者逐漸轉型為創新者，甚至是領導者之角色，從知識供應鏈之想法來分析，一旦身為知識供應鍊出口之產業典範變動，身為知識供應鍊源頭之高等教育學府自將立刻面臨典範轉移之壓力。目前台灣大學積極推動之“學系與學程並重”和“學程學位”兩個做法，實可視為終身學習教育理念中“從出生到往生 (From Cradle to Grave)”及“跨領域整合”兩個基本想法之落實。循此想法，教育實為科技與學術研究之根本，而科技與學術實為一國國力之具體表徵，因此在知識成為經濟成長原動力之今日，教育應視為一國之立國基礎。回顧 SARS 肆虐我國之際的各種狀況，以及之後政府與民間隨著人類對於此一病毒知識之增長而慢慢導入正軌之發展過程，此種“知識就是力量”的道理至為明顯。

以下將從學術研究面來看台灣科技發展現況，進而探討兩者如何接軌、在 SARS 事件之省思及改變，共同創造台灣明日產業之巔峰。

從學術研究面看台灣科技發展之現況

我國科技發展指標以「投入」與「產出」兩部分來分析，「投入」部分包括研究經費與人力，「產出」部分則為研究計畫之成果。

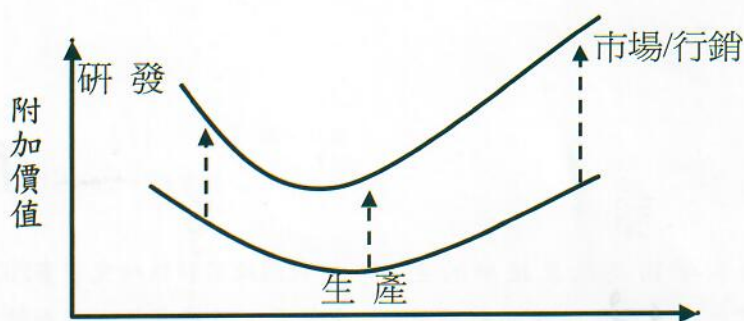
我國政府科技研究計畫 2001 年總經費為新台幣 583.1 億元，政府每投入新台幣 10 億元研究經費，可得 554.3 篇論文 (較上年度 1,010.1 篇，減少 45.1%)、17.3 項專利 (較上年度 55.6 項，減少 68.9%)、139.9 篇技術報告 (較上年度 90.8 篇，增加 54.1%)、5.4 件技術創新 (較上年度 5.3 件，增加 1.9%)、1.1 篇著作權、1.2 件技術引進、14.3 件技術移轉 (較上年度 24.9 件，減少 42.6%)、661.8 件技術服務 (較上年度 394.3 件，增加 67.8%)。我國學術論文在《科學引用文獻索引》(SCI) 排名為第十七名，較上年度進步二名；在美國獲得專利之世界排名為第四名，與上年度同名 (引用自 91 年中華民國科學技術年鑑)。從前述資料看來，我國論文產出量尚好，質則有待加強。

我國產業技術發展策略

學術研究、尤其基礎研究，是帶動科技產業發展的重要指標，而我國在基礎產業、優勢產業及明日工業三種產業之應用與互動也是未來研究發展之重要課題。從經濟部「我國科技發展計畫產業技術發展指標」來看，在研發經費部分，全國研發經費佔國內生產毛額之比率未來將從 2.3% 提昇至 3.0%，政府／民間所投注百分比各消或長 5% (從 35/65 至 30/70)，其中，基礎研究所佔比率由 12% 提高至 15%，而製造業研發經費則從營業額的 1.5% 增至 2.5%；在研究人力部分，大學以上研究人員數將自 8 萬人增加至 10 萬人，其中碩博士比例將增加 5 個百分點，即從 60% 提高至 65%，在企業界比率則從 50% 提高到 55%。期望到 2010 年，知識密集型產業產值可望佔國內生產毛額 60% 以上。(數據引用自《經濟部技術處產業技術白皮書》)



圖一 我國產業微笑曲線之變化



- ❖ 曲線的上移，代表產品從研發／製造／行銷整體附加價值的提昇。
- ❖ 台灣以科技化核心能力掌握兩端高附加價值部份，加強研發，創造品牌。
- ❖ 此一變遷應可讓產業未來若再度遭逢全球性重大變故時，其損失可降至最低。
- ❖ 曲線變化時，高等教育及尖端研究之因應之道。

關於如何增加研究人力，由於我國留學生人數減少，已不能期待藉由科技人才回流來推動將來產業之建立，須自行培養國際水準研究人才。務實的作法如修正公費留考制度、推動一流研究型大學之國際合作等。國際合作乃高等教育發展趨勢，透過國際認證與學術評鑑，可提高我國大學之國際聲望，目前醫學教育已完成國內評鑑，而教育部及台灣大學亦全力推動國際工程教育認證：ABET、Washington Accord等。

至於學術研究與產業發展如何接軌，個人以為首先「引導產業維持既有優勢」，作為金字塔底部，支持「知識密集之研發活動以創新技術」，最後「完成產業升級，掌握全球競爭力」。茲以微笑曲線（圖一）加以說明。曲線的上移，代表產品從研發／製造／行銷整體附加價值的提昇，台灣以科技化核心能力掌握兩端高附加價值部分，加強研發，創造品牌，此一變遷應可讓產業未來若再度遭逢全球性重大變故時，其損失可降至最低。綜言之，掌握研發與行銷兩個高附加價值部分才是我國產業技術發展策略；要能如此則有賴高等教育及尖端研究之支持。

高教及產業經營型態於 SARS 後之改變

在去年爆發SARS之前，我國高等教育因大學院校數目大幅增加，致大學資源大量稀釋，經多年來之爭取，研究型大學之整合計畫終於開始進行，亦有許多國際知名大學來台討論結盟及成立分校事宜。至於產業情勢，我國已成為WTO之一員，而對岸的中國大陸則被視為單一工廠，更是全球第一大市場，吸引台灣廠商大舉西進，投入鉅額資金。

在SARS最猖獗的3至5月間，我國醫院及公衛體系遭受前所未有之衝擊，產業界亦然。有美國911事件後成立國土安全部為借鏡，我國政府部門如經濟部技術處積極獎勵相關技術研發，而各研究單位、大學亦主動投入研究。以台大為例，台灣大學以極快速度成立跨領域研究團隊，集中全力於SARS防治之各種技術發明，而得以在短期間內研發出「台大抗熱一號」；台大跨領域整合團隊之速度與力量充份發揮了「養兵千日，用在一時」。

由於我國在SARS防疫過程之表現頗獲國際肯定，SARS後，我國積極推動成為WHO之一員，期能與國際接軌，而培育具國際觀之研究人員迫在眉睫，益發突顯一流研究型大學角色之重要性；在產業方面的轉變則是，大陸不再被視為單一工廠，風

險分攤觀念迅速成型。

一、產業經營型態之改變

SARS於大陸蔓延，致使諸多外資企業暫停營運，企業警覺傳染病對跨國企業的威脅，開始分散投資以降低風險，網際網路功能也因隔離措施的實行而更顯重要。再者，SARS來勢洶洶，速度與有效性成為致勝關鍵，產業與學界應有全面合作管道、各司其職，例如台灣大學以跨學院研究團隊於20日內研發出抗熱一號，即為最佳典範，而生物醫學及技術之重要性也因此浮上檯面，成為眾所矚目的未來明星產業。

二、學術與高等教育經營型態之改變

為落實「根留台灣」訴求，讓資金與科技人才回流，政府應塑造更好的研究與就業環境，吸引相關人士與產業在台灣發展，因此，負有人才培育之責的高等教育經營型態勢必有所改變以因應。具體的作法之一是效法其他國家(如博士班學生須出國一年求學)之研究生海外研習政策，使我國所訓練出來之研究生能同步吸收全球最新知識，具完整之國際觀。而台大與法國的大學合授雙博士學位亦是創新應變之道。

一流研究型大學於科技產業之角色

回顧我國產業之歷史發展，其所以能生生不息，主要原因在於學界所貢獻之優秀人才與研究成果。我國科技產業自晶圓代工的半導體產業開始奠定基礎，逐漸結合充滿生命力之基礎工業，乃能發展出熱門的IT及光電產業，現在更逐步往生物醫學及奈米科技領域邁進。在產業發展過程中需要不斷培育國家專業人才，增加台灣的科技競爭力。目前我國產業發展瓶頸為人才之不足與領域、經驗之快速變遷造成需求與供給不能配合；因此，當前人才培育最重要的課題在強調基礎教育，以及跨領域訓練之重要。

奈米、生醫領域已是公認的明日夢想之產業，誠如前述，欲創造明日之夢想工業，務須維持目前優勢產業之國際競爭力，並深耕傳統產業之深厚基礎與爆發

力。以我國目前規劃中之竹北生醫園區為例，此一園區之規劃橫跨生物醫學與基因體、奈米、光電等領域，將整合中央研究院、國家衛生院、工研院、動物研究所及各研究型大學之力量與國家和民間資源，進行專業人才培育與先進生醫研發。具體做法是以台大醫院為核心，吸引醫學背景之人才，將厚植的學術資源與業界加以整合，發揮磁吸效應，期能迅速將我國之醫療聲譽與實力提昇至國際地位。

結論

一、知識創造價值，研發實力為國家競爭力的基礎

一個有效的研發團隊可引進新資本，促進社會資源整合，知識的累積，進而降低生產成本。在不完全競爭的市場中，這將使得產出不會被分配殆盡，並有剩餘可以繼續投入循環，結合週邊產業，形成經濟成長的動力。

二、推動一流研究型大學，才深耕台灣科技基礎

由此次台大在SARS肆虐期間之抗疫經驗顯示，惟有積極推動一流研究型大學，具體落實教學與研究並重，才能深耕我國科技基礎。更重要的是，應破除齊頭式之發展模式，集中資源做重點式的投入，迅速累積研發的能量，以因應瞬息萬變的環境脈動，真正依雁行理論將我國高等教育學府提昇至國際水準。^[註](總統府科技諮詢委員會「後SARS時代的科技與產業發展研討會」演講摘要)