

討論案議題壹：產業科技化之發展策略

主題一、學術與企業間資訊流通與知識之產業化

子題4. 台灣產業科技競爭力之國際評比與分析

報告人：龔明鑫 台灣經濟研究院第三所 所長

從1960年代後，台灣近四十年來的經濟奇蹟，有許多的學者及專家將其大部份的原因解釋為，台灣均能在國際經濟情勢或比較利益發生改變後，適時地調整產業發展方向。1980年代中期，我國由於二十幾年快速出口成長因而累積了鉅額貿易順差，鉅額貿易順差除了顯示我國投資之不足外，亦代表長期以來台幣幣值的低估，於是乎，在主要貿易夥伴的壓力下，新台幣開始快速升值。在這段期間，國內投資不足，主要的原因乃在於投資管道稀少，管制過多，因此在往後的四五年間，大部分的游資均流至股市及房地產業，國內泡沫經濟因而形成，財富所得之投機報酬遠高於薪資所得，勞動投入意願的降低造成國內工資快速提高，同時其他開發中國家也恰好因為學習我國等亞洲四小龍的成功經驗，而紛紛改採出口擴張的政策以加入勞力密集產品的國際競爭。這些改變似乎預告著我國傳統勞力密集產品已失去比較利益的優勢。

在傳統勞力密集產業紛紛出走之際，台灣科技產業開始萌芽，並逐漸取代傳統產業成為台灣產業成長之主力，而產業科技的進步與累積亦成為台灣產業進一步發展不可或缺的原動力。本文的主要目的便在於，了解台灣產業科技競爭力之國際相對地位及分析其所顯示的經濟含意。本文共分為五章，除了第一章前言外，第二章是科技與創新指標之衡量，旨在說明科技與創新衡量指標的發展沿革與趨勢；及台灣科技指標發展之現況。第三章是IMD及WEF全球競爭力之解讀，以了解國際競爭力評比機構如何看待台灣整體競爭力。第四章是台灣產業科技競爭力之國際評比，本章將科技之投入與產出評比台灣產業科技競爭力。第五章是學術、科技與產業發展之分析，旨在了解此三者之密切程度。第六章則是本文結論。

文章分析結果如下，在台灣科技指標發展部份，我們認為(1)主要的S&T指標(Science & Technology Indicators)仍以科技動態調查統計的資料為主，著重R&D投入面的統計數據，產出面資料較缺乏。(2)產出面指標中的技術貿易統計資料不夠詳盡，且數字不甚確實。(3)產出面指標中的專利指標，政府單位缺乏對台灣在全球專利市場的「質」與「量」資料的收集與深入分析。(4)台灣行業分類缺乏與國際標準行業分類碼接軌與對照。(5)國內重要產業資料僅提供通用的行業分類資料，缺乏一些重要的新興產業的統計數據，以致於不易掌

握新興產業的競爭動態。(6)在新 S&T 指標系統的發展，台灣發展步伐顯然落後。

在 IMD 及 WEF2001 國際的競爭力評比方面，基本上台灣之研發或科技指標的表現，均使台灣之國際競爭力提高了不少分數，但在行政效率及施政透明度則仍有待努力。

1. IMD 2001 全球競爭力評比

- (一)台灣在 IMD2001 年全球競爭力評比位居 18 名，名次上升二名，其中與科技指標相關的基礎建設大分項之排名為 16 名，上升 5 名，另外，在科學基礎建設排名第 14 名、技術基礎建設第 16 名，在亞洲僅次於日本、新加坡，領先其他國家。
- (二)台灣在 IMD 三大投資吸引力指標的排名，在製造中心吸引力排名第 20 名，上升 3 名；在研發中心排名第 18 名，進步一名；在服務與管理中心排名第 22 名，退步 3 名。若與競爭對香港與新加坡比較，香港與新加坡在三項吸引力指標排名均勝過台灣，其中在「製造中心」評比方面，台灣在國際化程度、政府效率評價較低，人民素質則較優；在「研發中心」評比方面，台灣雖在所有的「科技」分項表現不差，但因在國際化（尤其在吸引投資項目的表現）、商業與健康醫療基礎設施的評價較差，因而影響排名。在「服務與管理中心」評比，台灣服務業較香港與新加坡起步較晚，幾乎在國際化、政府效率、服務金融、商業基礎設施等評價項目排名遠遠落後新加坡與香港。

2. WEF 2001 年全球競爭力評比

- (一)台灣在 WEF2001 年國家競爭力評比表現中，在代表未來五年發展潛力的成長競爭力指數 (GCI) 的排名為第七名，較去年上升三名。在代表個體經濟環境的現行競爭力的指標排名第 21 名，與去年相同。
- (二)台灣成長競爭力指標排名上升的原因，主要與 WEF 成長競爭力指數的計算方式變更有關，因 WEF 在 2001 年加重了「科技」指標的權數，亦即「科技」權數佔二分之一，其餘二項指標則分別為四分之一，與過去各三分之一的權數計算方法不同。台灣在科技分項表現較佳，在加重計分的情形下，成長競爭力指標排名上升。
- (三)WEF 科技指標共分為創新與 ICT 二中項指標，台灣在科技競爭力排名為全球第四名，在亞洲國家中卻是第一名。在「創

新指標」，台灣更是位居全球第三名，僅次於美國與日本表現相當不錯，並與新加坡、香港同被列入 24 個以「科技創新核心」經濟體，顯見科技是台灣經濟發展和提升競爭力支撐基礎。但台灣在 ICT 排名則為第 16 名，表現較創新分項差。最不具有競爭力的指標為「網際網路服務提供者的服務品質」、「使用 ICT 的法律規範」、「促進 ICT 的發展環境」等項目，則分別名列 32 名、32 名與 35 名，這三個項目不僅遠遜工業先進國家，也不及香港、韓國及新加坡等亞洲各國。未來台灣在提升國家科技競爭力，除繼續提高資訊電信設備普及率及服務品質外，也應強化發展知識經濟所需的法規與制度，加速制訂保障網路使用安全及公平競爭環境的法規、開放電信市場，並強化電子化政府功能，以提升民眾對 ICT 應用的信賴。

在台灣研發與科技之投入及產出面指標方面，台灣研發投入與其他國家相較，稍嫌不足，但在研發產出之專利表現上，則是可圈可點。

- (一) 台灣在 1999 年之 R&D 支出佔 GDP 比重為 2.05%，有明顯上升趨勢，已接近先進國家的研發密集度。但在製造業或個別製造業的研發密集度方面，與 OECD 主要國家比較，台灣有明顯偏低的現象。
- (二) 在研發人員（以 FTE 為基礎）方面，台灣 1999 年為 72,644 人年，位居全球第二領先群。但在以每萬勞動人口中研究人年數（FTE），台灣在 1998 年為 75 人年，僅次日本 96 人年、芬蘭 94 人年、瑞典 84 人年、挪威 76 人。
- (三) 在專利績效方面，台灣近十年表現極為亮麗，1991-2000 年間在美國所有產業與高科技產業專利件數分別名列全球第七名，與南韓同為全球成長速度最快的國家。至於在專利被引用的情況，以整體產業專利之衝擊指數來觀察，台灣由 1991 年的 0.81 一路上升到 1999 年 1.38，在高科技產業的專利衝擊指數也同樣由 0.83 升到 1.46，顯示台灣專利技術在「質」的提升。另外，在專利強度方面，台灣因被引用比率較高，因此，1991-2000 年間整體產業與高科技產業之專利強度分居全球第四、五名。以每萬人口來平減專利強度之專利密集度方面，台灣 1991-2000 年間整體產業與高科技產業之平均密度均位居全球第二名。

在學術、科技與產業發展分析上，台灣在出口指標表現較佳，特別是高科技出口比重相當高，且持續上升之中。但相對在附加價值方面表現較差，因台灣產業以代工製造為主，也使得以每位從業人員之製造業附加價值生產力相對主要先進國低。另外，相對於其他國家而

言，台灣的專利與科學的關係最為薄弱，這與台灣之各大學應用於科技之研發能量未能發揮，應有相當大的關係。

綜合前文，雖然台灣近年來在科技產業或研發能量的發展，或是科技指標的衡量上，均有明顯的進步，但仍有些現象及潛在問題值得我們持續追蹤及注意。

- (一) 台灣科技指標的發展，相對於 OECD 等國家的發展，無論是指標的架構、或資料的調查、蒐集與整合，均顯得不夠完備，所幸無論是政府單位或民間研究機構均已瞭解台灣科技指標發展的重要性。
- (二) 台灣優異的產業競爭力及產業科技競爭力大都集中在少數領域，就以表現最好的專利為例，台灣在美核准的專利，無論是在「量」或「質」上的表現，均可列名全球之前四位，但若我們仔細分析，便可發現大部分的專利均集中在半導體類別。在 IT 之消費性電子及通訊類別，在亞洲國家中，不僅與日本有相當大的差距，甚至明顯落後韓國。
- (三) 以目前台灣之研發能量，在遠遠落後日本，亦未能領先韓國的情形下，台灣似乎還不能夠降低製造能力，單純地發展沒有製造的研發中心。
- (四) 台灣產業科技與科學之關連，相對於其他國家而言，最為薄弱。未來如何將大學之科學知識更密切地與產業科技相結合，已成為最重要的議題。尤其是生物技術已列為台灣之重要新興產業之一，但我們由本文資料顯示，生物科技的專利與科學的關連程度較其他類別高出 20 倍左右，倘若未來台灣各大學之科學能量仍無法更充分地應用於產業界，那麼未來生物科技之發展必當遭受阻礙。
- (五) 在研發的投入方面，雖然近年來台灣已有明顯增加，但與其他競爭國家相比，仍屬偏低，在「挑戰 2008，國家發展重點計畫」中，已將 R&D 支出占 GDP 比例提升至 3.0%，列為重要目標，而政府亦設定 GDP 成長率目標為 5.0%，那麼，意思是說，每年之 R&D 支出需成長 12% 左右，此實需有賴於政府與民間共同努力才能達成。