

從黑手變頭家到隱形冠軍：臺灣中小企業的產業升級與技術創新，1996-2011

謝斐宇副研究員（社會學研究所）

近來，媒體頻頻報導中國「紅色供應鏈」的崛起，將造成臺灣IT產業的沒落，臺灣產業轉型前景堪憂；但於此同時，也有越來越多研究和新聞報導指出，臺灣機械產業中的許多中小企業，產品附加價值節節高升，並且擔任全球產業中上游不可或缺的供應商角色。特別是身為零件製造商的中小企業，在當前追求高科技轉型的過程中仍然活躍。頓時，臺灣產業所謂的「隱形冠軍」，再度成為討論焦點。

在這篇短文中，我將從中小企業部門創新與學習來源的角度，講述較少受到關注的「隱形冠軍」故事。我將強調「零件製造廠」這個在解釋臺灣中小企業的技术能力與創新時，常被忽略的面向，透過比較臺灣與其他先進國家，試圖描繪「臺灣經驗」中常被忽略的某些特徵。

一、為什麼中小企業和製造業仍然值得關注

在進入討論之前，我想先說明兩個問題：(1)為什麼我們必須關注中小企業？以及，(2)為什麼在談論知識密集經濟的產業轉型時，依然不可忽略製造業？

中小企業之所以重要，是因為中小企業提供大量就業機會，是整體經濟的骨幹。許多研究顯示，中小企業能帶動更均等的經濟成長，也是學習與創新的來源。已有不少研究指出，美國過去三十年來的貧富差距惡化，與「去工業化」、「經濟金融化」(financialization)有關 (Lin and Tomaskovic-Devey 2013)。「經濟金融化」指的是公司不再投資資本財，反倒縮減規模、專注於最大化短期收益與股東利潤的現象 (Lazonick 2009)。從這裡，可以引申出我第二個觀點——製造業依然重要。考察某些西歐國家(如德國)與小型國家(如丹麥)的產業轉型過程，將會發現中小企業一直都是這些經濟體中的重要驅動者。在產業轉型或所謂的「往知識經濟轉型」的過程中，面對亞洲的競爭，他們的中小企業不僅沒有從製造活動中撤退，相對的，反而持續活躍於高品質與高附加價值的產品製造領域 (Herrigel 2010)。另外，美國歐巴馬政府為了將製造業帶回美國，下了許多工夫，例如，建立各種中小企業創新及創業平臺，或是提供各種誘因與有利政策 (Block and Keller 2011)。

二、臺灣戰後工業化發展的特徵：分散式工業化及與出口導向的零件部門

「分散式工業化」(decentralized industrialization)是臺灣戰後經濟發展的獨特特徵，具體表現是中小企業製造商群聚於特定地理區域。許多中小企業專精於生產流程的特定階段，並與其他生產階段的中小企業構成互補關係。這些中小企業協力網絡，構成了所謂臺灣奇蹟的基礎。在許多產業中，從1970年代的製鞋、成衣、腳踏車，1980年代的工具機，到1990年代的資訊電子工業，臺灣中小企業成功進入了全球生產鏈，臺灣的中小企業與其他國家，如日本、韓國的中小企業最大的不同是，有能力直接從事出口活動，國際化程度很高。

在臺灣的分散式產業體系中，許多產業普遍具有下列特徵：

(1) 以中小企業為基礎的生產體系中，存在廣泛的分工，生產流程彼此互補。這些廠商群聚在特定地理區，或者稱為「產業聚落」(industrial district, Piore and Sabel 1984)，彼此競爭與合作。臺灣的製造業大部分由兩個部門所構成：裝配部門、零件部門(協力廠商)。裝配部門涉及廣泛的零件外包體系與高度專業化，轉包活動則在零件部門中運作——組件中的許多零件被轉包給專精於製造這些零件或加工程序的小工廠，形成一個綿密的分工體系。

(2) 中小企業生產網絡由眾多的獨立零件製造廠與專業加工廠組成，這些廠商專精於生產中間商品，並不製造最終產品。

(3) 生產網絡具開放性，並且沒有依賴性(有別於中心衛星工廠體系)。供應商與專業廠商通常不局限於和特定的裝配商或供應商合作，他們能同時供應給產業內的許多廠商，也能將產品賣給其他產業。

(4) 零件製造廠與專業加工廠直接進入全球生產鏈，直接面對國外客戶、自行接單出口、高度國際化。它們有能力在世界市場中競爭，而非完全依賴國內的裝配廠或中心廠。

分散式工業化所帶來的直接結果是跨產業間的高度連結(inter-industry linkages)。開放且不依賴的網絡，意味著資訊不只散布在產業內，還會在產業間傳遞。例如，為機械裝配廠與零件製造商進行鑽、車床、銑、鍛造、金屬表面處理、陽極氧化等加工的專業加工廠，並不閉鎖在單個產業或供應商中，他們也替許多產業進行加工。跨產業的經驗，常常替他們的客戶帶來新的突破。同時，零件製造商直接出口的能力，意味著他們有多

重接觸資訊的管道，因此有多重學習的資訊來源。因此，技術知識與想法沒有被限制在單一廠內，而是能跨越各種產業邊界，進行重新組合，產生新的突破。

三、機械業中小企業的角色與貢獻

以下，我使用1996到2001年的工商與服務業普查資料，以機械業為例，來說明中小企業在過去20年來臺灣經濟發展中的角色與貢獻¹。

一般認為，過去20年在IT產業的帶領之下，是臺灣邁向高科技工業化的重要轉型期。資訊科技產業的總營收占製造業總營收的比例，從1996年的21.7%，增加到2011年的49.7%；同時，資訊科技產業的附加價值占製造業總附加價值的比例，從1996年的17.8%，上升到2011年的40%。但是，如果我們透過三碼分類檢視產業的組成，進一步分析部門中的次級產業表現，整個故事看起來就會有點不同。儘管金屬機械產業較少受到關注，往往被視為傳統產業、欠缺發展性，但其對製造業整體附加價值的貢獻，其實與資訊科技部門（扣除半導體產業）的整體表現不相上下。

舉例來說，2011年半導體產業只占製造業總營收的6.2%，卻創造了製造業總附加價值的17%，而電腦和電腦周邊設備業占製造業總營收的26.5%，卻僅創造製造業總附加價值的5.6%。如果扣除半導體產業，那麼，2011年資訊科技產業的營收占製造業總營收的43.5%，卻只創造製造業附加價值的23%。相較之下，同一年金屬機械業占製造業總營收的22.1%，卻創造製造業26.9%的附加價值。也就是說，受到許多關注的成功樣板產業——資訊科技產業——可能扭曲了我們對臺灣製造業整體表現的理解。在當前臺灣經濟轉型的過程中，機械部門的表現與資訊科技產業的表現相當。

資訊科技產業部門的營收成長，多來自生產國際化、三角貿易（即所謂的臺灣接單、海外生產出口），其中又以電腦和電腦周邊設備業最為明顯。由於大量營收都用於購買中間投入品（intermediate inputs）和最終產品，故與其他部門相比，在臺灣的生產活動並不多，創造的生產總值和附加價值也因而大大減少。

以下數據亦指出機械部門的中小企業，持續對臺灣製造業、就業與創業活動具有重要貢獻。舉例來說，從1996年到2011年，金屬機械業超過半數以上的營收和附加價值，是由中小企業（員工人數少於200人）所創造。從1996年到2011年，金屬機械部門中企業的平均員工數為12人，只有製造業部門的企業平均員工數（17至18人）的70%左右。同時，金屬機械部門一直提供最多的就業機會，自1996年起，雇用人數占製造業員工總數的36%以上；相較之下資訊科技產業雇用人數1996年只占16.3%，2011年則有28.3%。另外，從過去15年來所有登記有案的製造業企業數量來看，金屬機械業數量超過50%，且持續增加，而資訊科技業大約只占6%。也就是說創業家精神（entrepreneurship）持續活躍於機械產業之中。

再者，既有衡量創新或技術能力的指標，像是專利分析，也肯定了機械部門過去數十年來對於臺灣產業轉型的重要性。機械部門中有三種次級產業（工具機、運輸設備和運動設備）進入臺灣專利排名的前十大。另外，臺灣機械部門的專利有一半以上是登記在個人而非組織，代表中小企業一直都是臺灣產業創新的來源。

總的來說，上述數據指出，創造臺灣經濟奇蹟的最大特色——分散化生產的中小企業體系，儘管對臺灣經濟活動的貢獻向來不受關注，在過去二十年間持續帶動臺灣的產業升級。

四、中小企業的全球競爭力——創新與學習

討論至此，讀者可能會疑惑，臺灣中小企業的全球競爭力從何而來？如何依靠小規模的研發躋身全球生產網絡，並在全球市場中競爭？坊間輿論不是都認為中小企業研發投資少，只從事代工，沒有任何技術可言嗎？

根據我長期對臺灣中小型機械部門零件廠商的研究，我認為他們的全球競爭力來自學習與創新，以及學習與創新不只發生在廠商內部，也由廠商間的互動所產生，而零件製造廠是主要的驅動者。

（一）零件製造廠與專業加工廠的技術能力：技術相互依賴的特性

技術趨同（technical convergence）指的是在機械與金屬應用部門中，許多最終產品／產業在中間投入的層次，在製程、技能、技術與設備上具有相似性（Rosenberg 1963）。舉例來說，所有進行鑽孔、研磨、銑磨、鑿孔等類似操作的機器，所遭遇的技術問題往往都與金屬的性質有關。因此，這些發生在生產過程中的問題，是許多產業與產品所共有的，這些問題與最終產品的使用無關，卻與技術基礎息息相關。進一步，技術趨同會

¹ 對此資料詳細討論，請參考Hsieh (2014)。

對新技術的發展與擴散產生數種影響：創新與突破通常是在解決中間生產流程的特定問題時產生，但接著這些突破會對其他金屬應用產業提供有益的影響（以技能或技術的形式）、促成技術傳播與新技術的使用。

技術趨同的本質特性意味著中間投入層次的創新很容易被忽略，這是因為許多專業加工廠在製造過程中的創新，儘管提升了自己或其他產業的績效，甚至是對整個社會與經濟產生了廣泛的影響，卻難以在最終產品的層次上被辨識出來。這是因為這些技術變遷大多發生在零件廠商、加工過程、在資本財產業中，而非最終產品上。舉例來說，對輕量與節能材料的需求促成了許多上游及精密加工產業的進步。事實上，我們一般所預期那種一鳴驚人的創新，其實不常出現，技術的變遷往往是透過在中間投入部分的持續性小突破累積而成。

依循此種邏輯，像是研發支出、專利、資本投資等指標，其實都難以捕捉這類中小企業創新及開發能力。這些創新通常與製程的精進有關，但卻常被忽略。我認為，在我們試圖理解中小企業的創新時，把握到這點是相當重要的。儘管製程創新的能見度較低，但事實上，與重大或根本性的創新相比之下，漸進的製程創新對整體經濟來說相當重要。這是許多臺灣中小企業的貢獻，也解釋了為何他們可以持續在國際市場占有一席之地。

（二）跨產業的學習：多重連結與多重學習來源

在臺灣的開放網絡生產體系下，技術趨同的特質有助於跨產業的學習。跨產業的學習時常促成新材料與新製造技術的使用。另外，臺灣零件廠商直接出口的能力，正說明了透過聯結不同生產網絡以接觸新資訊的重要性。這種產業特色所促成的直接影響，是產業間資訊的自由流動。這進一步讓零件部門能追求中間投入層次上的進步與創新，其能應用於許多狀況，而非僅用於最終產品階段。這個論點也指出，企業決定外包的主因，並不僅是尋求廉價勞力，而是想要利用跨產業獨立零件製造商的創意與核心能力（Helper et al. 2000）。強調品質和技術，使得零件製造商和專門製造商在生產過程中變得更為重要，而不只是大型領導企業扶持下沒有力量的外包商。

五、結論

如果讀者接受我對臺灣中小企業技術創新經驗的看法，則對產業如何運作發展，例如廠商間關係、創新與學習的來源，附加價值創造的主要角色等問題，應該會得到一個與傳統觀點相當不同的圖像。研發與創新／學習不只來自於實驗室，不只來自於資本設備投資，也來自於生產現場（shop floor）中長期的技術經驗累積，以及跨產業的合作。這種品質導向／高附加價值的製造業，強調現場技術工（skilled labor）的技能養成，以及以工藝為基礎的技能。這些需求顯示了現今臺灣在技術人才訓練與技職教育深化方面的急迫性。

如果我們同意零件廠商及專業製造廠商是臺灣中小企業技術創新的支柱，我們應該提問與關注的議題，將不再是如何提升規模或建立自有品牌，甚至是放棄製造，而是如何才能建構出人性化／高品質的生產體制（quality regime）。我們所關心的問題，將不再是如何培育個別廠商，而是如何在現今中小企業的協力網絡及聚落的結構下，孕育出一個互相支援的技術創新、發展性的外部經濟（external economies），以在全球市場上競爭。

參考文獻

- Block, Fred L., and Matthew R. Keller, eds. 2011. *State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development*. Boulder: Paradigm.
- Herrigel, G. (2010). *Manufacturing possibilities : creative action and industrial recomposition in the United States, Germany, and Japan*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- Helper, Susan, John Pual Macduffie, and Charles Sabel. (2000) , Pragmatic Collaborations: Advancing Knowledge While Controlling Opportunism. *Industrial and Corporate Change* 9 (3):443-88.
- Hsieh, Michelle F. 2014. "Hollowing Out or Sustaining? Taiwan's SME Network-based Production System Reconsidered, 1996-2011." *Taiwanese Sociology* 28:149-91.
- Lazonick, William. 2009. *Sustainable Prosperity in the New Economy? Business Organization and High-Tech Employment in the United States*. Kalamazoo, Mich.: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- Lin, Ken-Hou and Don Tomaskovic-Devey.(2013), "Financialization and US Income Inequality, 1970-2008" ,*American Journal of Sociology* 118(5):1284-1329
- Rosenberg, Nathan. 1963. "Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840-1910." *The Journal of Economic History* 23(04):414-43.
- Piore, M. J. and Sabel, C. F. (1984) *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, New York, Basic Books.