

楊光磊：台半導體產業應培育跨領域人才、與國際緊密合作

時間：113年6月25日(二)09:10-09:50

地點：政大公企中心10樓A1034教室

開幕演講：楊光磊(國立臺灣大學領導學程兼任教授、前TSMC研發處長)

記錄：科技、民主與社會研究中心(DSET)

國科會科技、民主與社會研究中心(下稱科民社中心)日前主辦「科技地緣政治下的台灣」年度論壇，由現任科民社中心資深顧問，也是前台積電研發處長、現任國立臺灣大學領導學程及國立政治大學創新國際學院兼任教授楊光磊博士進行開幕演講。楊教授深入探討了全球半導體產業的歷史背景，以及台灣在全球半導體產業中的角色，並提出了如何在當前國際地緣政治環境中維持台灣的領先地位的策略。



圖一：前 TSMC 研發處長楊光磊進行「科技地緣政治下的台灣」年度論壇開幕演講
(照片來源：DSET)

一、半導體產業的起源與美國的主導

楊教授首先指出，半導體產業是現代科技的基石，廣泛應用於電子產品、通信、計算和消費電子等領域。半導體技術的歷史可以追溯到二十世紀中期。美國在這一領域起到了開創性的作用。1950 年代，威廉·夏克利和約瑟夫·佩爾的發明使得半導體晶體管技術迅速發展，這也為隨後的半導體工業奠定了基礎。摩爾定律由英特爾創始人戈登·摩爾提出，預測集成電路上晶體管數量每兩年將增加一倍，這一理論推動了半導體技術的飛速進步，並使得美國半導體企業，特別是英特爾，成為全球市場的領導者。

摩爾定律的影響深遠，它不僅促進了半導體技術的快速發展，也促使了產業的全球化。美國半導體企業在二十世紀七〇年代和八〇年代經歷了高速成長。然而，隨著摩爾定律的進一步發展，全球半導體產業的格局也開始發生變化。這一時期，半導體產業的精細分工逐漸出現，產業鏈的各個環節被專業化，這使得集成元件製造（IDM）模式的優勢減少，製造業務逐漸向亞洲轉移。

二、地緣政治對半導體產業的影響

在楊光磊教授的演講中，他強調了地緣政治對半導體產業的深遠影響。他指出，八〇年代日本興起，尤其是在記憶體領域，對美國形成了強大的挑戰。日本的半導體技術迅速超越美國，甚至一度占據全球市場的半數以上。美國遂通過一系列政策打擊日本的半導體產業，使得日本半導體產業陷入了長達三十年的低迷期，被稱為「失落的三十年」。這一過程不僅令日本的半導體市場份額大幅縮減，也造成了整體人才、技術斷層。

與此相比，台灣在過去的五十年裡，通過穩定的人才培養和政策支持，逐步建立了自己的半導體產業。楊光磊教授指出，台灣的半導體產業在國際地緣政治的風險中，需要採取互補式的合作策略，以避免與美國發生直接衝突。他提到，美國目前正在積極尋求降低亞洲製造風險的策略，這可能要求台積電將部分製造和研發業務轉移到美國。儘管如此，由於美國的製造成本較高，這對台積電來說是一個不小的挑戰，需要尋求解決成本問題的辦法。

此外，雖然中國在政治上與台灣的關係日益疏遠，但中國龐大的市場仍然對台灣具有重要意義。在這種背景下，楊教授建議台灣應該積極尋求與世界各國，尤其是半導體領域的合作機會，以保持自身的競爭力。

三、台灣的半導體產業崛起

與日本的衰退相對照，台灣的半導體產業在全球化的背景下迅速崛起。1990年代的全球化浪潮促使台灣成為半導體產業的重要基地，台灣的半導體產業迎來了發展的黃金時期。楊光磊教授指出，台積電在當時選擇了晶圓代工這一不被看好的領域，這一選擇使台積電在缺乏競爭的環境中脫穎而出。台積電從一間小公司逐步成長，最終成為全球領先的半導體代工廠。這一過程的成功，不僅依賴於台積電的技術創新，也得益於當時台灣的政策支持和市場環境。

楊教授提到，1990年代台灣的股票分紅制度吸引了大量在美國從事半導體業的專業人才回流。這些人才的回歸，結合工研院等機構的本地人才培育，為台灣半導體產業的快速成長奠定了基礎。台灣的半導體產業在短時間內實現了飛速發展，這一成就使台灣成為全球半導體市場的重要角色。

台灣的半導體成長與全球化的影響密不可分。當時，美國和其他國家的製造業成本高昂，全球化使得半導體生產逐漸向成本更低的地區轉移。因此，台灣的成功不僅僅是運氣使然，摩爾定律的推動和台灣獨特的產業發展模式是關鍵因素之一。台灣半導體產業的迅速崛起，很大程度上得益於台積電（TSMC）的代工模式。1987年，台積電選擇專注於晶圓代工，成功地抓住了這一市場機會。

四、台灣內部的挑戰與機遇

楊光磊教授指出，台灣在半導體領域的成功有其獨特的優勢。首先，台灣擁有大量的理工科人才。七〇年代起，台灣的自然科學教育比重高，這使得台灣在半導體領域擁有豐富的人才資源。特別是1990年代，隨著台積電等企業的崛起，許多留學歸國的台灣人才回到本土，為台灣半導體產業的蓬勃發展做出了巨大貢獻。

此外，台灣的半導體產業還受惠於政府的政策支持。1994年，台積電上市，這一舉措不僅為台積電提供了充足的資金，也為整個半導體產業的發展奠定了基礎。

然而，台灣在內部面臨著少子化和能源問題等挑戰。少子化問題對台灣的勞動力市場構成了嚴重威脅，未來需要加強生產力和人才培養，以應對這一問題。台灣的少子化現象意味著未來的人力資源將變得更加緊張，這對半導體產業的持續發展將會造成一定的衝擊。

此外，能源問題也是台灣發展的重要障礙。台灣需要在發展經濟的同時，找到與環境保護之間的平衡點，以確保可持續發展。楊教授認為，台灣應該投資於前瞻性的研究，而不是僅僅依賴一次性的補貼，以實現長期的可持續發展。這樣的策略不僅能促進半導體產業的成長，也能為台灣的整體經濟發展提供支持。

五、台灣半導體產業的未來發展方向

楊光磊教授在演講中對台灣半導體產業的未來發展方向提出了建議。他認為，台灣半導體產業應該繼續保持與國際社會的緊密合作，特別是在研發和創新方面投入更多的資源。台灣在基礎數理教育方面的優勢，使得台灣在理工人才的培養上具有強大的競爭力。這些理工人才的持續湧現對台灣半導體產業的長期發展起到了關鍵作用。

楊教授建議，台灣應該在全球供應鏈中尋找新的發展機遇，並加強自身在關鍵技術領域的競爭力。他強調，台灣需要多元化發展產業，不能過度依賴半導體單一領域。政府和企業應該共同努力，除了在資本主義與社會主義之間取得平衡，更要培養更多「跨領域、跨國際、跨世代」的「三跨」人才，以應對未來的挑戰和機遇。這樣可以確保台灣在全球市場中的競爭力和影響力，並為全球科技和經濟發展做出更大的貢獻。

六、結語

楊光磊教授的演講為台灣半導體產業的未來發展指出了可行的方向。他強調，台灣必須積極應對國際地緣政治挑戰，並通過創新與合作，保持在全球半導體產業中的領先地位。同時，台灣也需要多元化發展產業，培養「跨領域、跨國際、跨世代」的人才，以應對未來的各種挑戰和機遇。只有這樣，台灣才能在全球市場中保持競爭力，並為全球科技和經濟發展做出更大的貢獻。