

牛頓文庫

美日科技爭霸戰

美日科技爭霸戰

發行人 / 高源清

日文編輯 / 陳秀蓮・劉滌昭

科學編輯 / 黃經良

執行編輯 / 方紫雲

封面圖片 / 李鴻儒

企劃製作 / 牛頓雜誌社

原作者 / 牧野昇・志村幸雄

譯者 / 李榮台・許騰猷・陳秀蓮・陳明台・鄭正輝

出版 / 牛頓出版社

地址 / 臺北市和平東路二段107巷20號1樓

電話 / 7059942・7061976・7061977・7062470

郵撥 / 0731188-1牛頓出版社

印刷 / 江淮彩色印刷股份有限公司

定價 / 160元

初版 / 1985年11月1日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

• 版權所有，翻印必究 •

牛頓文庫

美日科技爭霸戰

牛頓出版社

前言

近年，日本的產業界對技術革新抱著很大的期望，國際間對此問題也極為關切。

特別是在世界性經濟不景氣中，要求彈性的呼聲更為強烈。一九八二年六月在凡爾賽召開的先進國家首腦會議中，主辦國法國所提出的「尖端科技國際共同研究」議案，能獲得與會國家贊同，也是因為各國一致體認技術開發在促進世界經濟彈性化上具有相當功效所致。不但先進國家，最近開發中國家對各種技術開發也顯示了強烈的意願。

隨著國際上對尖端科技興趣的提高，在強調技術的國際合作必要性之餘，另一方面，技術摩擦也逐漸出現。尤其是美日間有關技術的傾軋不斷升高，如IBM產業間諜事件就是一例。這件甚至動員國家警力的事件，其演變過程在日本產業界造成極具衝擊性的話題。

日本對美國的貿易收支黑字連年擴大，成為雙方貿易摩擦趨向激烈化的主要原因。此摩擦的背後，除日本對美國出超的增加外，日本在交易商品品質上優勢的提高也是重要因素之一。也就是說，根據最近美國商務部的報告，在高度技術產業部門中，由出口額對進口額之比率的年度別演進狀況來看，日本產業對海外高度技術製品的依賴度較美國為低。

在這種情勢的背景之下，美國對日本的技術水準開始抱著警戒心，使得美日間的摩擦逐漸轉變成技術摩擦，其中又以最近五、六年為最。日本由美國獲得科技情報日益困難，同時，美國也開始管制最新型機械銷往日本。

由於經濟社會方面的相互依賴性不斷升高，美國與日本在許多領域方面的接觸也隨之增加，所以摩擦的擴大乃是必然現象，預測這種趨勢今後仍不會改變。

本書即針對美日間管理貿易的對象——汽車、工廠自動化、在最近技術摩擦上成為特別尖銳問題的半導體、電腦、軍事技術等，分析其技術摩擦的背景，同時探討其因應措施。並以對照的方式比較雙方技術水準、研究開發體制、企業特性、產業政策等，以討論橫互於美日兩國間的基本問題。

本書以技術戰爭為主題，所以必須先對技術下一定義。所謂技術，就是以成品的優劣來判定者，因為如以研究室中科學成果來判定，則想法會有一些差異。本書即根據這種見解來探討美日的技術戰爭。

今後日本的產業，對具有成長性的市場，抱著最大期望的就是「輸出市場」，企圖由日本國內的一億人市場擴展至海外的四十億人市場。日本的輸出在國民總生產毛額（GNP）中所占的比率約為百分之十三，而歐美先進國家却不及其半。今後，日本最重視的企業戰略將是海外市場的開拓及調和與外國之間的摩擦。

本書分為序章、第一篇、第二篇等三部分。第一篇包括：第一章（半導體）、第二章（工廠自動化）、第三章（電腦）、第四章（汽車）、第五章（通訊）、第六章（軍事技術）；第二篇包括：第七章（技術水準）、第八章（技術開發體制）、第九章（企業特性）、第十章（產業政策）、第十一章（結論）。

目 錄

前言

序章 美日科技戰爭的架構

7

第一篇 戰火燎原的美日科技戰爭

第一章 半導體——決戰之秋迫近

- 1-1 記憶體王國 日本的實力 23
- 1-2 日益擴大貿易摩擦 32
- 1-3 以大量生產及注重品質取勝的日本與注重獨創性的美國 42

第二章 工廠自動化的摩擦

- 2-1 工廠自動化強國 日本 49
- 2-2 美國對日攻勢增強 57
- 2-3 日本從技術的落後邁向對等競爭 66

第三章 電腦——巨人對英雄

- 3-1 為何發生「IBM產業間諜事件」 75
- 3-2 IBM對日本電腦 81
- 3-3 美日實力的比較 90

第四章 曲折離奇的汽車業摩擦

- 4-1 日本汽車的攻勢與美國業者的撤退 96
- 4-2 美日間汽車製造技術之比較 105
- 4-3 美日二國對日益嚴重的危機所做的因應對策 116

第五章 美日新媒體前哨戰

- 5-1 美國電話暨電報公司與IBM公司帶來的威脅 123
- 5-2 美日衛星通訊技術的比較 132
- 5-3 美日新媒體的比較 142

第六章 軍事技術的合作與警戒

- 6-1 軍事技術提供問題的背景
- 6-2 日本對美國武器技術提供的內容
- 6-3 軍事技術流出的問題

第二篇 美日技術戰爭的底流

第七章 美日技術水準的比較

- 7-1 美日雙方在貿易上所見的技術競爭能力 173
- 7-2 美日技術水準的定量比較 178
- 7-3 美國的優勢技術及其背景 187

第八章 美日技術開發體制的比較

- 8-1 各階段的潛能比較 193
- 8-2 研究方面資源分配的不同 206

第九章 美日企業特性的比較

- 9-1 日本式經營的得與失 217
- 9-2 企業行動與經營環境的差異 224
- 9-3 勞動生產力的差異 232

第十章 美日產業政策的對立

- 10-1 對日本產業政策的批評暗流 240
- 10-2 日本產業政策的一般性與特殊性 247
- 10-3 美國的產業政策 260
- 10-4 開放市場的努力 267

第十一章 美日技術摩擦何去何從

- 11-1 從貿易摩擦到技術摩擦 271
- 11-2 克服技術摩擦之道 275
- 11-3 國際技術合作的探討 281
- 11-4 技術摩擦的未來 289

序章

美日科技戰爭的架構

● 日本大國論的背景

綜觀最近世界性的評論，日本被冠上經濟大國、貿易大國、工業大國、科技大國等「形容詞」的例子實在不少。

甚至美國「時代週刊」一九八三年八月一日號的日本特輯中，也有「大國」的稱呼。這種情形，正如其標題「摸索中的大國——日本」所暗示，日本的成功多少有些似是而非的嘲諷意味。即使如此，在導言中也引用了中曾根首相所說的「必須建立史無前例的富強社會」，來揭開所謂日本大國論的序幕。

「對於日本來說，其新的國際性困擾，無疑因日本經濟過度順利發展而造成。第二次世界大戰結束後，日本的工業設施曾陷入毀滅的狀態，當時麥帥表示要以『亞洲的瑞士』為目標來重建日本。如今，日本已成為高居自由世界第二位的經濟大國，工礦業生產年達一兆美元，占世界總生產的百分之十。甚至在一九九〇年以前，日本每人的國民總生產毛額（GNP）或許將超越美國。十九世紀時，某法國人曾讚嘆英國人工作勤奮，這句話如今亦可適用於同為島國之民的日本人。」

據說以美國為首的世界一百九十多國，共三千萬讀者曾閱

讀這本特輯。相信即使大多數讀者原本對日本抱持「充滿心理上、語言上神秘色彩之國家」的印象，也會對「充滿活力與魅力的現代日本」有所感動。

然則，日本真如許多論者所言，是一個具備世界大國條件的國家嗎？

回顧過去，日本的現代化是以明治維新爲出發點。揭開現代化序幕遠較歐美遲緩的日本，爲早日迎頭趕上歐美社會，乃不得不以現代化、歐美化、工業化做爲國家建設的首要課題，而且貪婪地吸取近代歐美工業社會所完成的體制、思想、學術及科技，迅速而大膽地推動所有的社會改革。結果，日本在短期間內完成現代化，繼而躋入與歐美先進國家並駕齊驅的高度工業化社會之林。

的確，日本在經濟、貿易、工業、科技等任何領域，如今都已名列世界先進國家之前茅，在國際上占有舉足輕重的地位。日本這種優越的成就和地位，當然是靠戰後四十年不斷的努力，以及全民的智慧所贏得；尤其邁入七〇年代以後，日本的突出表現更令人刮目相看，其中亦不乏超越歐美，奪得世界頂尖寶座的領域。那麼，日本是否已標下「追趕時代」的休止符，正在另譜「超越時代」的新樂章了呢？

附表乃就幾項指標來比較美日的實力。

其中的國民總生產毛額一項，正如上述「時代週刊」所指出，日本僅次於美國成爲自由世界的第二位，第一位的美國雖仍維持日本實績兩倍以上的水準，不過，由過去二十五年來的

附表 美日經濟力比較

項 目	年 份	美 國	美國以外 最大的國家	日 本
G N P (對世界比例, %)	1955年	36%	英國 5%	2.1%
	1970年	31%	日本 6.2%	(同左)
	1980年	22%	日本 9.0%	(同左)
出 口 額 (億美元)	1950年	101	美國 63	8
	1970年	426	西德 342	193
	1979年	1,786	西德 1,715	1,030
粗 鋼 (百萬噸)	1950年	88	英國 17	5
	1970年	119	日本 93	(同左)
	1980年	102	日本 111	(同左)
汽 車 (客 車) (十萬輛)	1950年	67	英國 5	0.02
	1970年	66	西德 35	32
	1980年	64	日本 70	(同左)

資料來源：日本經濟企劃廳「1981年度版經濟白皮書」

發展來看，美國在全世界所占的比例已從百分之三十六急降至百分之二十二，相反地，日本則從千分之二十一遽升至百分之九。

在出口額方面，美國仍遙遙領先西歐各國及日本，一直維持着頂尖的地位。因與歐美各國發生貿易摩擦而煩惱的日本，以出口總額來說，仍落在西德之後。但如僅以美日兩國間的貿易來說，過去數年來美國却始終維持入超，一九八三年其入超突破二百億美元大關，一九八四年達三百三十一億美元。根據美國商務部的統計，一九八五年一至七月已高達二百七十九億美元，因此，美國方面耽心如果維持這種趨勢，一九八五年的入超將突破五百億美元。

在粗鋼、汽車（轎車）二種工業產品的生產方面，美國領先的時代已經過去，日本取而代之贏得了世界第一的實力與聲

譽。

日本在這二種工業上凌駕歐美，固然可說是因為這些工業正屬於成熟期的顛峯，但也具有特殊的意義。鋼鐵業正如「鋼鐵即國家」的口號所倡言，是材料工業的核心，扮演著國家棟樑的重要角色。至於汽車工業，不但推進了繼鐵路之後的第二次運輸革命，同時其獨特的發展亦使汽車工業成為近代機械工業，尤其是裝配加工型工業的泰斗。

日本雖然在有如近代工業範本的這二大領域趕上並超越美國，但也因此而捲入貿易摩擦的漩渦之中。

回顧摩擦的發生經過，隱約可看出某種規律性。首先在六〇年代，鋼鐵的輸出增加與纖維品同時造成問題。換句話說，六〇年代是材料工業的摩擦季節。接着，七〇年代中汽車繼彩色電視機等家電製品之後，成為被攻擊的對象，這個時期可說是裝配加工型工業的摩擦季節。

至於八〇年代，摩擦的舞臺逐漸轉移至尖端科技工業上。

◆ 尖端科技崛起

八〇年代的代表性用語，顯然是以技術的高度化、複合化等為基礎的「尖端科技」，以及將其工業化的「尖端科技工業」。在我們的周圍，經常有冠以各種尖端科技之名的「〇〇革命」等用語，將這些用語統稱為「新工業革命」，似乎也並不為過。

尖端科技工業這個名詞，使用的歷史尚淺，仍無明確的定義。大體上說來，是指技術集約度較高，富於技術革新性，而且成長性較高的新型工業。與這種用語相類似，而且使用頻率較高的雖還有「高度技術工業」等，但一般大多將其當做尖端科技工業的同義詞來使用。

具體而言，尖端科技工業究竟指何種工業呢？其一是系統層面的工業，例如電腦、資訊、太空、航空、海洋開發、核能，以及目前終於邁入開花時期的生物技術（biotechnology）等。最近，構成工廠自動化（FA, factory automation）核心的工業用機器人（industrial robot）、數值控制（NC, numerical control）、工具機（machine tool）、電腦輔助設計製造（CAD/CAM, computer-aided design/manufacturing）等生產系統，亦多包括其內。

另外一種是有關這些系統基礎技術方面的工業，在材料方面有精密陶瓷（fine ceramics）、機能性高聚合體（functionality high polymer）、特殊金屬材料、複合材料等；在零組件方面則有半導體元件、積體電路（IC, integrated circuit）、約瑟夫遜元件（Josephson element）、雷射（laser）、光纖（optical fiber）等；此外也可加上軟體技術（software technology）等等。

由此可知，所謂尖端科技工業或高度技術工業乃指生物技術或軟體工業之類從傳統工業範圍脫穎而出的新型工業。不過，若傳統型如材料工業或裝配加工業為縱向發展的工業，則除

此以外許多工業就屬於連貫前者的橫式導向工業結構。新型工業與傳統型工業雖同為裝配加工型工業，但其不同之處乃在於新型工業的技術集約度、技術革新性及成長性較為突出。

現以被稱為新工業革命推動者的積體電路工業為例來加以說明。

測定技術集約度的指標之一，可由研究開發經費對銷售額的比例求得。全日本製造業的平均比例不過百分之二弱，但積體電路工業的比例却高達百分之十五。

技術革新步調的快速，可以用指尖大小的矽晶方（silicon chip）上所載元件數，即集積度（integration level）來表示。但以目前市場成長相當大的動態隨機存取記憶體（DRAM，dynamic random access memory）為例來說明，在過去十數年間，曾有過每二年間以四倍速率成長的紀錄，目前也已達到一片矽晶方可載二百數十萬個元件的程度。

至於成長性方面，日本的積體電路工業在七〇年代中急速成長，以金額來說，約成長十一倍，以數量來說則成長達二十一倍。相對地同期中鋼鐵工業的成長，金額為 2.7 倍，數量（粗鋼）僅 1.2 倍；汽車工業金額成長 3.9 倍，數量僅 2.1 倍而已。

由此可知，鋼鐵、汽車工業的成長，主要是依賴價格的上升而非數量的擴大；但因積體電路工業的生產量成長率遠超過生產額成長率，所以不難看出平均價格的降低（七〇年代降低約二分之一）及生產量的增高就是此工業急速成長的推動力。

● 美日情勢逆轉的開端

若按時間來追蹤日本經濟成長的因素，在昭和三十年代（西元一九五五至一九六五年）主要依賴勞動因素，四十年代（一九六五至一九七五年）與五十年代（一九七五至一九八五年）則分別是資本因素和技術因素。今後，日本經濟成長的主要因素仍將是技術，但尖端科技所占的比重必將逐漸增高。

這種情形在美國亦同。美國商務部於一九八三年二月提出以「美國在高度技術工業上的競爭力評估」為題的報告，對按一定基準選出的美國高度技術工業加以分析，並將其所扮演的角色評估如下。

(1) 高度技術工業的實質生產成長率，在一九七〇年代為百分之七，較全工業的百分之三高二倍以上。近年來，美國成長率最高的十種工業中，亦有九種屬於高度技術工業。

(2) 高度技術工業的產品價格上升率，在一九七〇年代年率僅 2.5 %，為全產業百分之七的三分之一。

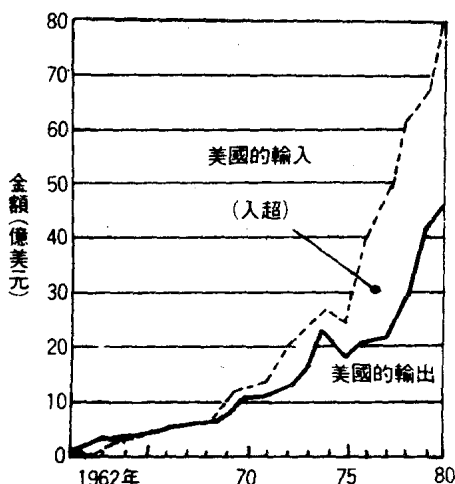
(3) 一九八〇年高度技術工業的貿易收支出現大幅黑字，金額高達三百零五億美元。相反地，高度技術以外的產品則創下了超過前項數字的五百四十七億美元赤字紀錄。

(4) 高度技術工業的勞動生產率，在一九七〇年代中年平均上升率達 5.6 %，其上升的速率超過全美工業上升率 0.9 % 的六倍之多。

另外，該報告還指出「美國的高度技術工業雖僅占工業產品出貨金額的百分之十三，但却占民間企業研究開發經費的百分之六十以上」；更進而指出「其衍生的產品或技術將推展至其他工業，對提高品質、降低成本、提升生產力等均有所貢獻」，對其效用給予極高的評價。

誠如這些具體事實所顯示，美國的尖端科技工業已構成美國經濟及工業中最值得驕傲的部分，在許多領域也維持超過絕大多數國家的比較優越地位。例如太空、航空、電腦等工業，與其說比較優越，還不如說已接近絕對優勢來得恰當。不過也有一些領域，像積體電路、醫藥品工業等，過去曾有絕對優勢，最近却轉為比較優勢的地位。數值控制工具機、工業用機器人等領域若僅限於生產規模，則日本已完全領先美國。

附圖 美國對日本高度技術貿易之發展



資料來源：美國商務部「美國高度技術工業競爭力評估」

對美國來說，頭痛的根源乃是日本在尖端科技工業領域的競爭力提升已為美日兩國間的貿易收支帶來改變。根據前述美國商務部的報告，日本對美國的高度技術貿易如附圖所示，一九六九年以後日本出超幅度逐漸擴大，終於在一九八〇年出現了三十億美元的出超紀錄。此

項出超幅度相當於日本高度技術產品貿易總額的七分之一，也大約等於美國對西德、法國兩國的高度技術產品貿易出超額。

高度技術產品上所獲得的貿易出超，大部分依賴特定的工業，這一點頗令美國朝野不安。實際上，飛機與電腦的相關工業占了美國一九八〇年高度技術產品貿易的百分之五十以上。而其他高度技術工業的比重，自一九六五年以來不斷降低，在國內外市場上均逐漸失去其競爭力。一九八〇年時，十項工業中有二項陷入了貿易入超的困境之中。

在這種背景下，美日間尖端科技工業發生貿易摩擦乃必然之事。如積體電路、數值控制工具機方面的摩擦就是典型的例子，二者均屬於日本較美國優越的項目。在積體電路方面，生產規模、技術開發能力等的綜合實力，美國仍然領先，但目前在高度成長中的動態隨機存取記憶體市場，因日本已獲得絕對優勢而使摩擦頓時趨於白熱化。預測在九〇年代以前，這種摩擦更有向其他尖端科技工業蔓延的可能。

上述美國商務部有關高度技術工業的報告，亦曾在摘要部分警告說：「美國在高度技術領域的優勢已逐漸崩潰。」並下如此的結論：「對美國科技的挑戰，主要來自日本。目前雖僅限定於少數的高度技術領域，但預測將來此項挑戰將擴大至更多的領域。」美國顯然將其當做繼汽車之後所爆發的新問題來處理了。

另外，與貿易摩擦並行的所謂「技術摩擦」也已發生。技術摩擦是有關技術轉移上的紛爭而非產品的衝突，所以它的發