

2009年度 財団法人交流協会フェローシップ事業成果報告書

日本能源政策：比較石油産業與太陽能産業

林文斌

嘉南藥理科技大学

招聘期間（2010年1月12日～2月25日）

2010年

財団法人 交流協会

日本能源政策：比較石油產業與太陽能產業

林文斌*

摘要

日本在 1990 年代初陷入經濟低度成長，使其以往廣受重視的政經濟體制受到嚴重挑戰。在政客和部分官僚的推動下，日本政府採取了新自由主義的結構改革。其中最耐人尋味的是，以往著重市場保護和避免過度競爭，被視為日本經濟奇蹟重要幕後推手的通商產業省，其政策傾向卻早在 1970 年代便逐漸轉向重視市場機制，減少政府干預。然而近年來由於全球能源短缺，煤碳、原油價格變動劇烈，致使日本企業，尤其是以製造業見長的日本企業成本管控上的困擾和不安。負責日本經濟發展領航的經濟產業省，面對此種環境，在尊重市場機制運作之餘，也必須推動其能源產業政策。本文由政治經濟學中關於國家與市場各種理論視角，分析日本的能源政策中，當企業力量和科技能力已經足以自立時，政府如何引導企業發展政府所訂的國家政策目標？引導的政策工具為何？而在此過程中，又顯示日本國家和市場關係發生怎樣的轉變。

* 嘉南藥理科技大學文化系助理教授、wenpin@mail.chna.edu.tw。

壹、前言

日本在二次世界大戰後，奇蹟式地快速經濟發展，不僅引起西方國家政學界高度注意，日本人自己也甚為自豪。在這段快速經濟發展過程中，日本是在 1950 年代，日本採取所謂的「傾斜式生產」，傾全國資源重建重工業和化學工業，建立了穩固的上游原物料產業，使中下游的加工製造業，等以在出國導向的外貿政策中，賺取大量的外匯。不僅外銷市場得益於此，日本國內的內需市場也同樣受惠。然而，無論是重工業、化工業，製造業，以及之後的電子產業，任何產業和國民生活，都必定消耗大量能源，對缺乏天然資源的日本而言，能源來源的確保是經濟和社會發展的首要目標。對世界各國而言，能源的無以為繼，更是不利經濟成長的隱憂。

1970 年代的兩次石油危機，造成各國在二次大戰復興期持續經濟成長的中綴，對缺乏油田、極度仰賴石油進口的日本來說，更是重大打擊，終結了快速經濟成長速度。石油危機讓日本深切體會到確保能源來源無虞的重要性，被譽為推動日本經濟奇蹟之手的日本通商產業省(2001 年更名為經濟產業省)在 1980 年設立資源能源廳，總管能源相關議題和能源政策及制度的設計與執行。在通產省眼中，確保能源不僅是一件消極的保障日本經濟發展未來可以免於國際石油價格因產量減少或石油輸出國家組織人為減產所造成能源價格波動，造成消耗能源產業如製造業的蕭條危機，同時也具有極積極性的產業推動目標，即發展節省能源和開發新能源的創新產業，成為促進日本經濟發展的機會。

在經濟發展的政治經濟學研究中，國家與市場是兩個最常被觀照的部門。兩者的代表詞即是政府與市場。在日本能源產業中，日本並無類似台灣的台灣中油公司及台灣電力公司的國營公司，而係由民營公司經營，是政府推動相關能源政策時，必須加以應對的行為者。而在能源新產業中，一項產業從無到有，除了新產業經營者的起業家(企業家)外，政府的政策態度也無法否定，有時甚至具有舉足輕重的決定性作用。本文第壹節首先由日本政治經濟研究中的中國家與市場關

係討論，日本能源產業中政府的產業政策方向與政策工具，以及企業的回應與行為。第貳節則簡述 1970 年代的能源危機及 1990 年後的環保潮流和國際環保公約對日本能源政策的影響。第參節則以日本石油產業為例，分析能源來源產業；第肆節則以太陽能光電產業為例，分析新興能源產業中的國家與市場關係。第伍節則為結論，本文認為由日本能源產業的分析，可見單獨依賴國家之力或任由企業在市場中的自由運作，都無法保證達成國家或企業可欲的目標；國家論或自由市場論都過於忽略或強調國家力量和市場結構的重要性。

貳、日本政治經濟中的國家與市場

二次大戰後日本經濟成長引起歐美國家注意，最早與日本出口導向政策發生貿易摩擦的美國，在 1972 年由商務部出版由該部國際商業局遠東部長的 Eugene J. Kaplan 主筆的「日本：政府-企業關係」報告中提出「日本公司」論(Japan, Inc.)認為，日本經濟結構有如一個公司，其中通產省有如公司的董事長，各民間企業則是公司中的各個事業部和以下分課或是外部分公司(Kaplan, 1972: 63)。雖然日本人認為這有個過分誇大日本經濟結構中各相關部門的緊密連結程度，但也顯示，對美國人而言，日本的經濟運作與英美強調市場相有所差異。10 年之後，美國史丹福大學著名日本研究專家 Chalmers Johnson 提出資本主義發展型國家(capitalist developmental state)一詞，描述通產省強調計畫合理性和有效性，通過順應市場(market conforming methods)的產業政策促成經濟發展：藉產業構造政策(industrial structure policy)選出要發展的產業；之後藉產業合理化政策(industrial rationalization policy)找出並利用最佳的方法快速促進該被選中產業的發展。最後則對被選中的策略性產業加以監督其間企業的相互競爭(supervise competition)，以保持經濟的健康和有效性(Johnson, 1982: 315)。

不過，Johnson 對通產省的高度評價後來被同校的日裔美籍學者 Daniel I. Okimoto 批評說，日本的產業政策其實並不那麼具有一貫性，政府在不同產業有不同的作法，而對同一產業其產業政策的有效性也所差別。Okimoto 的理由是，

由於產業的發展週期(life cycle)不同而有所差異：發展之初需要政府的支持性干預(即產業政策)，發展成熟時則依市場需求，發展衰退期則會有政府的補救式干預(Okimoto, 1989: 51)。日本學者橘川武郎雖然認為 Okimoto 並未認知到即使在相同的發展週期，通產省對不同的產業仍有不同的政策方向，並指出適產業發展週期論僅只是造成產業政策有所差異的一種變數而已(橘川武郎, 1996)。此後學者對通產省產業政策有效性的研究則多所爭論，主張通產省的產業政策根本無效一派者如三輪芳朗舉出通產省產業政策指導力有未逮的案例甚多，如 1960 年代此公認是通產省權力甚大時期，石油業的出光興產、鋼鐵業的住友金屬、紡織業的日清紡織都曾成功反抗通產省的要求。而通產省為鞏固其權力而大力推動的「特定產業振興臨時措置法案」也因來自產業界的反對，而在國會中遭到擱置而廢案(三輪芳朗 and ラムザイヤー, 2002: 27)。其他如研究日本電腦和電子等高科技產業的學者，也都指出通產省的產業政策或因來自其他省廳如文部省、郵政省的反對而未達目的(Callon, 1995)。

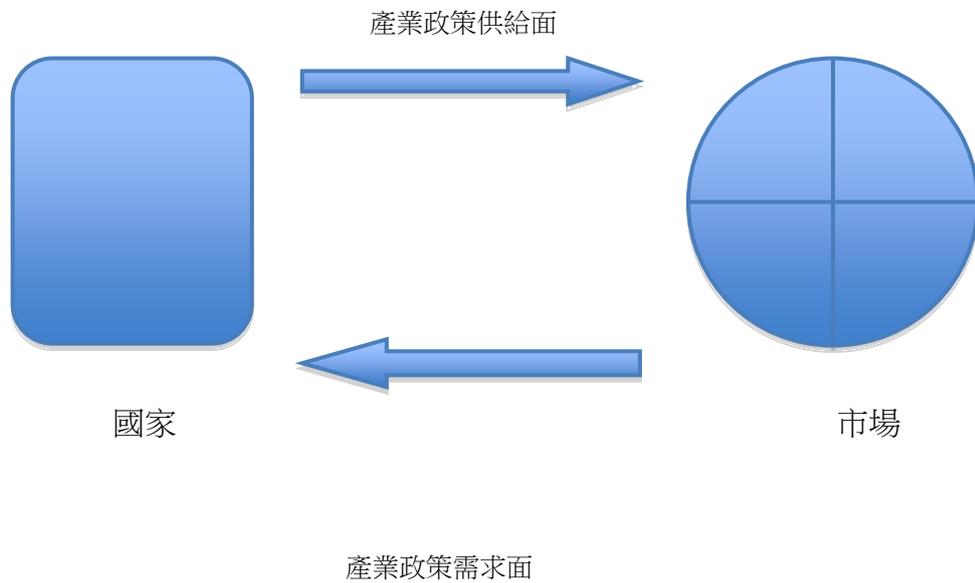
對產業政策有效性與否的爭論，贊成和反對兩派各執一詞，也都提出相對案例，不過，比較政治經濟的研究則進一步關心何以產業政策有時有效，有時沒有有效？是什麼原因導致這個結果。竹內弘高比較日本的成功產業和失敗產業中，產業政策是否有所差異後發現，日本政府對兩者所採取的產業政策及工具並無太大差別，如扶植之初都有市場保護、限制業者過度競爭、也有低利融資和賦稅優惠，和補助研發等(竹內弘高, 2002)。顯然的，產業政策有效與否不僅是政府單方面的實施而已，也要依賴其他變數。政治經濟學者於是從強調國家力量的國家論，被治理市場論(Wade, 1990)，轉而關注市場。如 Peter Evans 提出國家會受市場影響，但又不能完全失去自主性的「鑲嵌自主性」(embedded autonomy)(Evans, 1995)。Linda Weiss 更進一步強調政府和企業間的合作，亦即國家和市場的相互依賴是被治理的(governed interdependence)(Weiss, 1998, 2003)。然而，國家論的立場仍然強調國家在治理市場上的主導性，但隨著經濟發展後企業力量的茁壯，以及 2000 年後的因通訊技術發展而使市場快速的全球化，政府產業政策的有效

性，或說是否能達成政策目標，顯然愈來愈受制於市場狀況和企業的配合度。

Richard J. Samuels 研究日本能源產業時，提出「互惠式合意」(reciprocal consent)一詞，概念化日本政府和企業間在能源範疇間的相互關係，且更進一步強調市場結構在產業政策執行上的重要影響。Samuels 認為市場結構由資源和利益的集中程度所界定，具體來說就是在特定產業部門中有幾家企業，以及這些企業及企業組成之協會的利益傾向是一致或分歧(Samuels, 1987: 14)。本文進一步運作法這個分析工具，在資源的集中性方面，區分產業部門為只有少數公司的寡獨佔市場，及相對公司數較多的自由市場；在利益集中性方面，區分產業部門中的公司之間，利益是一致或不一致。

國家和市場的關係是互動的，政府的產業政策依政治系統論(Political System)的觀點來說，是市場對國家有所要求而產生產業政策(Easton, 1965)。但國家論則認為國家有其自主性，並不是隨市場要求而產出符合市場所要求者，有時也會有自已的要求。本文調合兩種觀點，認為產業政策有供給面和需求面。產業政策的供給面即一般所認為之政府提出的產業政策，其來源並不僅僅源起市場的需求。需求面則為市場對政府所提出的要求，然而此要求是否有一致性和有效性，則須視市場結構而定。此分析架構如圖一所示，本文用以分析日本能源政策中的國家和市場關係。在此之前，必須先瞭解日本政府對日本能源安全的認知與政策作法。此處的日本政府主要係指負責能源政策的通商(經濟)產業省。

圖一 分析架構



參、能源危機與日本能源政策

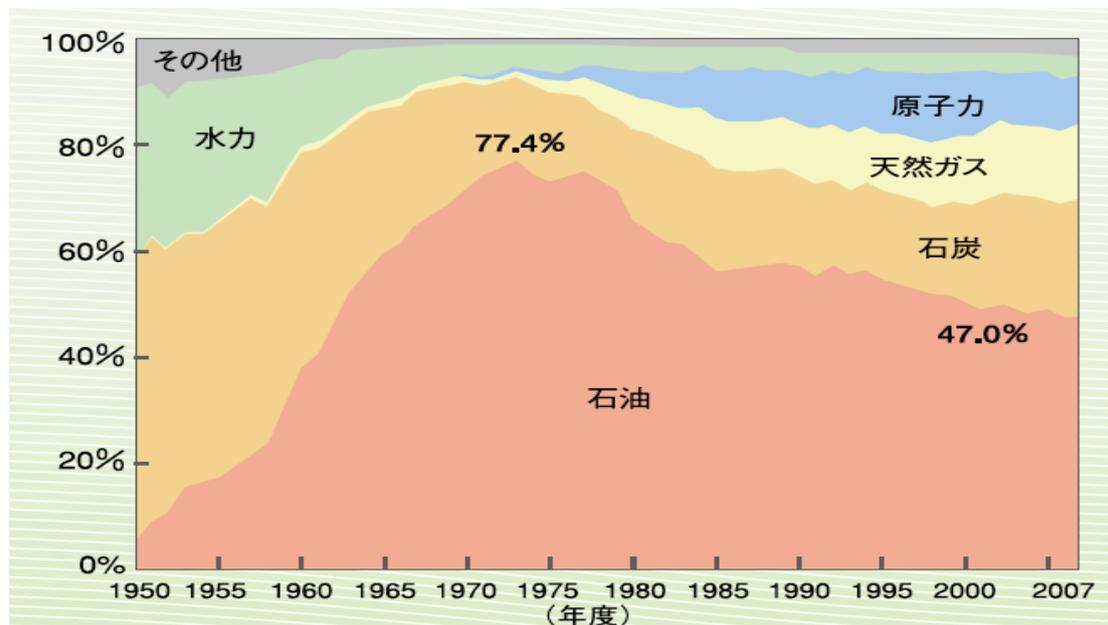
日本是個缺乏天然資源的島國，尤其缺乏持續經濟成長所需的能源資源，如石油、煤碳，必須大量引賴進口。二次大戰後日本快速的經濟成長可說得益於價格低廉的石油和煤碳價格。不過，日本自有的煤碳，在 1960 年代中後期產量開始減少，煤碳進口價格已比國產煤碳價格低，1961 年開始引進的石油進口適時補充此時缺乏的能源，加以化工業的發展，石油多種用途的化工運用，使日本石油進口大量增加。但 1970 年代接連發生兩次石油危機，則讓原已對能源議題十分敏感的日本，更加思考如何對應未來由於能源價格波動引起的經濟不安情況。

1973 年通商產業省下設資源能源廳(Agency for Natural Resources and Energy)，負責制定及執行能源政策。確保石油能源安定供應、石油替代能源的開發及節能技術推動，是資源能源廳成立之時提出之能源政策的三大支柱，主要

目標在降低對石油進口的依賴。具體的作法主要有五項：一、促進海外石油採探及進一步利用國內現有的能源資源；二、增進其他非石油能源如煤炭、核能、液態天然氣(LNG)的運用；三、石油供應來源多元化及強化與產油國家直接對話；四、促進節約能源及新能源科技的商業化；五、整備能源緊急管理機制及戰備用油因應石油波動危機(Matsumura, 2003: 180-181)。

在這五項作法基本上持續迄今。在開發石油以外能源的努力上，由圖一可見，隨著經濟和社會發展，在 1973- 2007 年期間日本國內的各類能源消費比例，石油已由 1973 年最高峰的 77.4% 下降到 2007 年的 47.0%，除顯示日本對石油的依賴已經逐年下降，也指出日本多元化能源來源的措施已經收效，核能、天然氣、煤炭的使用日益增多。其次，經濟發展和能源消耗一般而言具有正向關係，即經濟愈發展，能源消耗愈多。

圖二 日本各類能源使用

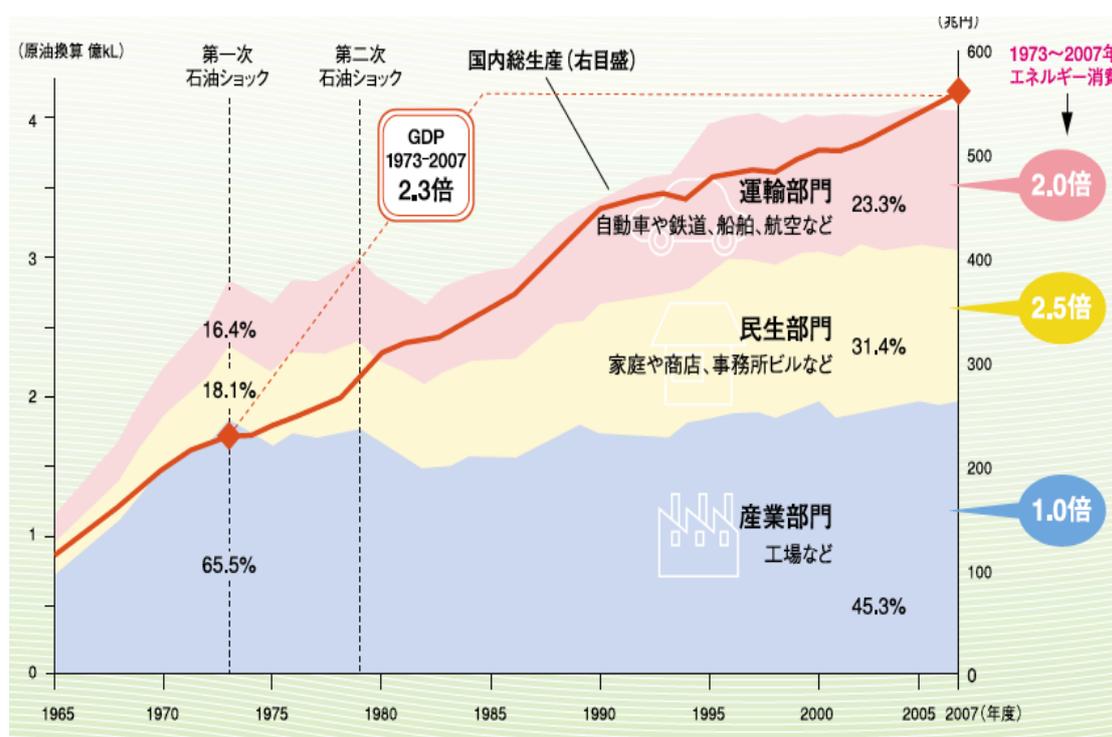


資料來源：資源エネルギー庁(2010： 5)

日本在 1970 年代能源危機後，致力於能源使用的效率化，圖二可見，在 1973 年時產業部門消耗最多的能源，約佔 65.5%，民主部門如家庭、商業和辦公大樓

等約佔 18.1%，運輸部門則為 16.4%。但在 2007 年時，產業部門消耗比例已降到 45.3%，消耗量則為 1973 年的 1 倍，若再參照 1973- 2007 年間日本 GDP 增加 2.3 倍來看，日本的能源利用效率提升甚有成效。再以能源使用量除以使用能源所之生產量的比值，以 1973 年為 100 核算，在 1980 年代後，這個比值多在 80 以下，化學產業部門甚至降到 60 以下，同樣也顯示著日本能源利用效率的提升。然而，民生部門和運輸部門的消費量，則分別增加 2 倍和 2.3 倍，民生部門比例也也由 18.1% 增為 31.4%，運輸部門則由 18.4% 增加到 23.3%。這顯著民生部門之能源消耗已出現非效率化。

圖三 日本 GDP 成長與能源消費量

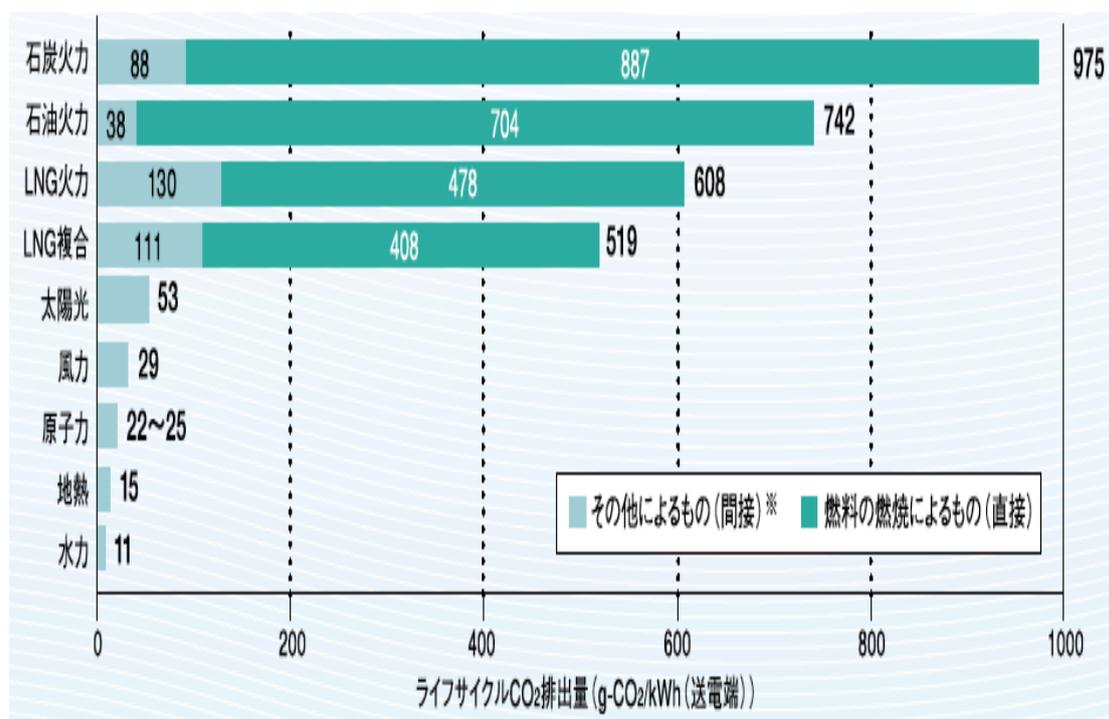


資料來源：資源エネルギー庁 (2010：5)。

不過，對日本來說，這些能源都屬於一次性能源，即只能使用一次的能源。更重要的是，石油、煤炭、天然氣及核能發電所需的鈾都須進口。日本能源政策中最終極的經濟安全目標，實在難達成，發展新能源無疑是日本唯一的選擇。然

而，發展新能源必須投入大量的人力和物力，在新能源未能發現或使用成本仍高時，多元化非石油能源來源、增進各類現有能源使用效率，仍然是日本能源政策不可缺少的一環。而在 1990 年代國際環保意識高漲，各國於日本京都開會達成全球溫室效應氣體逐年減少的京都議定書共識，更強化日本在能源政策上的各種努力。減少溫室氣體排放量(換算成二氧化碳)具體的作法就是節流和開源，亦即的減少大量排放二氧化碳之現有能源的利用，以及增加少排放或不排放二氧化碳之非石化能新和新能源的利用。

圖四 各類電源發電過程中二氧化碳排放量



資料來源：資源エネルギー庁 (2010：19)。

一、節流

各種能源在現代社會中多轉化為電源以方便輸送和運用。在發電過程中，現有用以發電的能源中，火力發電所需的石化能源必定排放二氧化碳，其中尤以燃燒煤碳最高，圖 3 可見，平均每發電千瓦，燃煤會產生 975 公克二氧化碳，其中 887 公克是燃燒後直接排放，88 公克是發電設施建設、採礦等過程中產生的間接

排放。只要是石化原料(且多為一次性利用)，必定直接排放二氧化碳，而且有資源枯竭之日。但相對的，其他如太陽能、風力、核能、地熱和水力等發電，則只有間接性的排放，且較無枯竭之虞，太陽能、風力、地熱和水力，甚至是可以再生利用、永不枯竭的能源。然而，依日本野村綜合證券對發電成本的估計，目前每千瓦的發電成本，液態天然氣只有 7 日圓，核能為 6 日圓，煤碳 7 日圓，石油 12 日圓，水力 14 日圓，風力 14 日圓，太陽能則高達 40-50 日圓(和田木哲哉, 2009: 17)。

二、開源

在發電成本和環境保護之間，日本採取多樣的措施，減少一次性能源使用，特別是在減少石油使用、鼓勵其他能源使用。在再生能源發電成本仍然居高不下情況下，核能發電是日本各電力公司和經濟產業省在替代石油發電的重要考量。然而由於日本在二次大戰歷經原子彈爆炸之痛，加上 1979 年和 1986 年代美國和蘇聯接連發生核能電廠事故，日本社會對核能電廠新設有所疑慮，再加上核廢料處等議題，在 1990 年代，新建核電廠數目由 11 廠下降至 2 座。迄 2006 年年，日本運轉中的核電廠共有 55 座，發電量約佔 2.6 成左右(資源エネルギー庁, 2006: 146)。雖然，日本國內對核能廠設置有所爭議，但因減少二氧化碳排放量，勢在必行，日本發展核能發電廠及周邊相關技術已累積具有約 40 年的基礎，日立、三菱和東芝東有出輸出核能電廠的經驗和能力，在其他國家開始因應京都議定書執行和 2009 年哥本哈根全球氣候變遷會議，2020 年之前全球排碳總量要減少到 1990 年排放量的 25- 40%，核能發電成為現有兼具低成本和低排碳量的發電來源，在 2007 年起計劃新建 13 座新核能廠，2017 年建妥其中 9 座(資源エネルギー庁, 2009: 171)。此外，日本三大廠於 2007 年開始積極國際推銷，獲得不少標案，例如東芝已取得美國和中國大陸共 12 座核電廠訂單，預估在 2015 年可以累計取得 39 座標案。經濟產業省 2010 年也首次擴大金援至生產核反應器零件企業，提供研發反應器安全閥、爐心冷卻系統幫浦等技術補助金，並與核能相關業界團體組成「國際核能協議會」，官民合作進軍全球核能市場(李柏, 2009: 10)。

158)。核能發電廠成為日本能源產業輸出的案例，為日本其他能源開發產業帶來希望，也鼓勵其他創新能源產業。

在減少石油依賴和開發新能源的趨勢下，日本石油產業面臨益尷尬的處境：在需求面上有前有減少石油相關燃料用油的要求，在供給上則有有新興能源和再生能源如水力、風力、地熱的壓力。石油產業可以說是一個長期而言註定會蕭條的產業。其中的國家和市場關係，顯然具有多種層面的衝突。相對的，在新興能源方面，由於市場和技術的問題，目前成本仍然居高不下，和傳統的石化能源相比，在建制成本和使用成本上，仍然不具備競爭力。然而，若能有效降低相關成本，未來的市場價值則可說是無可限量地鉅大。政府和新興能源企業間的關係，顯然和石油產業有不相同。以下兩節即分別以石油產業和新興能源產業中的太陽能產業中的國家和市場關係，各別加以分析和比較。

肆、石油業中的國家與市場

石油業可區分為上游的生產和下游的販售兩部分。生產可用燃油的游事業至少必須經過：一、事業階段：包括對象地域的事業調查、採油權取得的協調和競爭、取得油權；二、採礦階段：包括地質調查、試掘油井；三、開採階段：包括建立生產井、建立生產設備；四、生產階段：運輸和提煉(資源エネルギー庁, 2009: 51)。這個過程，一般少說也要花上 10 年以上的時間，成本十分鉅大。而下游的販售行業，進入門檻雖不若上游事業高昂，但因有安全、管路和運輸問題，建制費用亦屬不菲。石油業的研發、設施建制和販售都需要鉅額資本，尤其又涉及國家國防安全和經濟安全，1980 年代之前，在日本是受到高度管制的產業。

在二次大戰之前，日本即有民營石油公司設立，政府並未設立國營石油企業。民營石油公司雖然在二次大戰期間深受政府所控制，但在二次大戰後仍然因外匯不足所生的外匯分配制度所影響，通產省採取「消費地精製主義」，將外匯優先分配給進口原油，於日本本地煉油廠精製成品後再加以販售的政策。不過，隨著日本經濟成長，外匯存底增多，也被美國要求貿易自由化。在強大的壓力下，

1962 年開始原油自由輸入，至 1964 年止，汽油、各類輕油都必須輸入自由化。為了避免國際石油大廠支配日本市場及防止過度競爭導致的市場混亂，且因石油涉及國家安全，達成石油安全供給的國家政策，主管的通產省於 1961 年起草石油業法，1962 年國會通過石油業法，對石油產業加以嚴格管制：一、由通產大臣訂定石油供給計畫(第 3 條)；二、石油精煉業設廠採取許可製(第 4-6 條)；三、對特定煉油設備的新、增設也採取許可製(第 7 條)；四、業者必須提出石油製品生產計畫和石油輸入計畫(第 10 與 12 條)；五、通產大臣於必要時公佈石油製品販賣價格的標準(桶川武郎, 2000：169)。透過許可制和供給、生產、輸入計畫的行政指導，通產省高度管制石油業。而在石油產業上下游重點的選擇上，通產省選擇以下游的煉油和販售為主，導致日本石油產業上下游之間的分離，上下游公司各自為政。上游的石油開發和生產者在 1985 年年前即有 15 家，下游的油品販售公司則多達 20 餘家，競爭十分激烈。但 1995 年之前，上游業者並不經營下游零售事業，導致日本石油業的上下游並未整合。相對的，國際上主要 7 家石油跨國公司，如英國石油(BP)、埃克森(EXXON)等，都上下游緊密整合。而日本上游開發公司全體的原油產量，甚至連世界第一位的 BP 都比不上。日本石油業可說是規模不大，上下游又未整合的產業。

1970 年代石油危機之前，由於經濟發展能源所需，日本石油業大舉擴張石油裂解煉廠，但石油危機後，由於減少石油依賴的國家政策，使得輕油裂解廠長期處於經常運轉不足、未達生產效率的生產設備過剩狀況。依日本石油連盟統計，平均來說，全日本石油處理設備能力自 1973 年的 85.2% 高峰後，即一路走低至 2008 年僅有 79%(日本石油連盟, 2010：10)。也就是說約 2 成左右的設備處於閒置狀態，對石油公司來說是沈重的成本負擔。情況之下更使原本便已過度競爭的市場，更加雪上加霜，導致各公司獲利能力低落。

通產省對此，一方面推動降低石油依賴，對陷入蕭條的石油則採取支援，製定石油業相關法律，允許石油業者組成卡特爾，並透過行政指導發布限制原油輸入和生產產量等限制業者產量的措施，以維護石油價格不因業者相互競爭，而

導致業者無利可圖。通產省的第二個措施是，透過由其所控制的國營銀行—日本開發銀行對石油業者提供低利貸款，催促業者強化提煉原油效率及發展無鉛汽油等。不過，通產省對石油業者的管制，不僅有意圖增產的出光興產提出反對，兩度脫離卡特爾，指通產省干涉民間業者的經營，也引起國民大眾對油價居高不下的不滿，認為通產省維護石油業者的不當利益。1980 年代全球興起自由化風潮，日本也在中曾根政府主導下，進行各種自由化。石油產業也在這一波中開始解除管制。

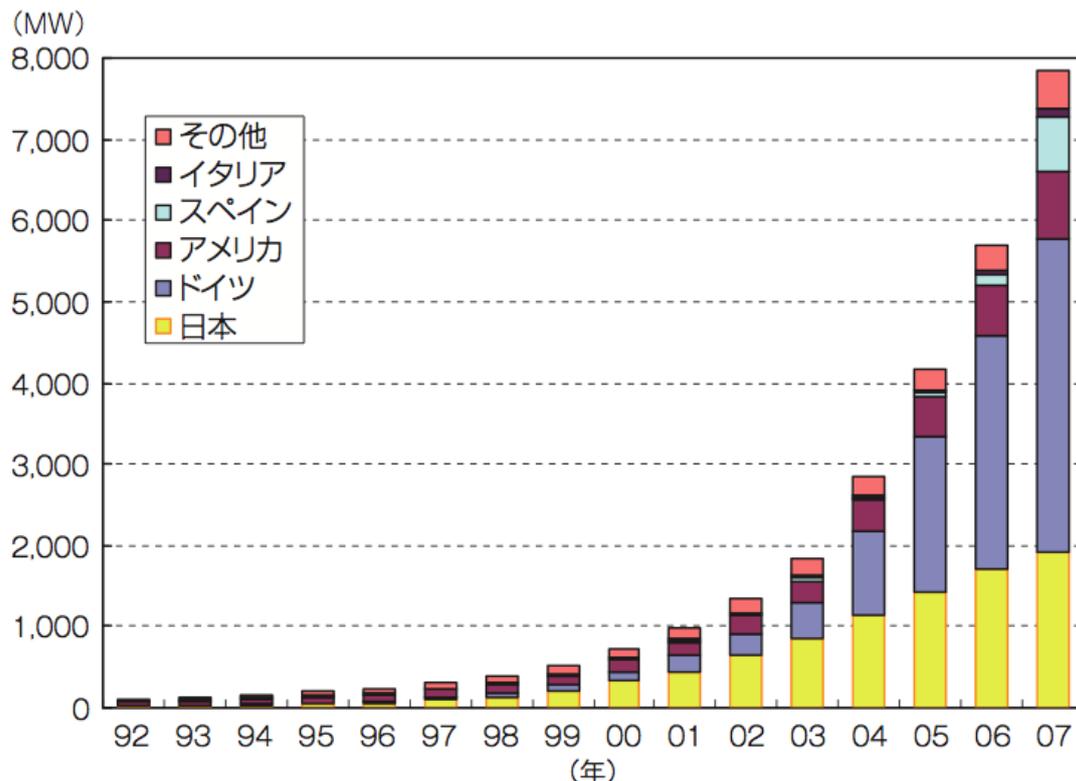
1987 年起通產省陸續廢止相關法規，解除原油輸入關稅配額和汽油產量限制，以及石油卡特爾，重建油品市場在生產面的自由競爭。1996 年起廢除特定石油業法，完全自由原油輸入，並廢除加油站區域限制等，也開放外資自由進入，在 2000 年達成石油業的完全自由化，石油業法也在 2001 年底廢止(南正明, 2009)。此除促成上游石油業者向下整合，紛紛設立零售油品據點，例如農協和超級市場也因其通路優勢，設置加油站，油品市場也進入自由競爭，價格也開始下降。面對因自由化而生的市場壓力，日本石油業者間也開始合併，原本 15 家業者在 2008 年後僅剩 6 家。

伍、節能產業中的國家與市場

太陽能發電發展由來已久，但一直都局限於耗電不高的小產品如桌上型計算機，或是毫無替代來源，只好使用太陽能的鉅型設備，如太空站或人造衛星等。然而對於太陽能幾乎取之不竭，加以發電過程中不會直接排出二氧化碳等溫室效應氣體(當然製造太陽能發電板和電力儲存電池的過程仍然會產生)，近年來成為倍受矚目的新興能源。依學者和業者估計，若以現有的太陽能發電技術，只要在佔地表面積不到 1%的戈壁沙漠，架設佔戈壁面積一半的太陽能板，假設光電轉換比率為 15%，所產生的電力即足夠供應 2002 年全球所需電力(一木修, 2010：5)。有鑑於此，美國總統歐巴瑪上任後即提出「太陽能美國」計畫(Solar America)，宣布全力發展太陽能產業。而德國更早在 2004 年大力推動，太陽能發電量急起

直追。圖五顯示，1992 年以來世界太陽能發電引進的數額，可見在 2000 年之前，全球太陽能發電量不到 10 億瓦，之後則快速向上攀升，不到 7 年便已倍增至接近 80 億瓦，增幅十分驚人，太陽能產業也成為一個新興源能產業。

圖五 世界太陽能發電引進量



資料來源：資源エネルギー庁 (2009：63)。

太陽能產業的重點在於轉換太陽光為電能的太陽能板。以往受限於技術，太陽板的轉換率多在 1% 以下，十分不經濟，近年來則拜材料和技術突破，發展出矽結晶法生產太陽能板，2002 起的 6 年之間光電轉換率逐漸提高至 12.5-33% 不等，已有很大進步。但是有機化學科學家仍然持續開發新技術，期望提高光轉換率。如日本即在經產省支持下的獨立行政法人產業技術總合研究所下設置太陽光發電研究中心(經濟産業ジャーナル，2008：31)。經產省雖然認為太陽發電未來產值可期，在 2001 年推出民用補助金方案，補助民宅購買家用太陽能發電設備，但因回收期長達 20 年，並未引起太多需求。直到 2004 年，德國修改資源能源法，

引入太陽能發電固定價格收購制度(Feed In Tariff, FIT)，以政府財政支援補貼電力公司以五倍一般電力價格，收購民宅太陽能發電設備全數發電量，期間長達 20 年。德國太陽能發電產業經此政府協助創造市場的政策，產能大增，2006 年的產量已佔全球產量 51%，2007 年全德國的太能發電量比 2005 年增加兩倍到接近 40 億瓦(和田木哲哉, 2009：50)。在德國政府市場創造政策中，受惠最多的應是 1999 年才創立德國 Q-CELL 公司，其產量在 2007 年已超越蟬連 4 年首位的日本 Sharp 公司。

在環保意識高漲和長期發展的太陽能產業被後起之秀超越的情況下，日本開始檢討日本如何急起直追。通產省／經產省認為，雖然政府大力支持民間業者對太陽能板的研發，但在日本國內，市場的接受度並不高。其中最重要的原因是，太陽能發電設施的成本目前依然居高不下，據經產省整合日本國內九大電力公司的資料顯示，每千瓦的成本是 48-49 日圓，幾乎是現有電費的 2 倍，加上設備費用約 100 萬日圓。因此，民眾裝設的意願並不高。通產省便在 1995 年提出電費補助方案，若民眾居家太陽能發電超過所用者，由政府補貼電力公司依一般電費費率買回，並補貼設置費用一半金額，也鼓勵並補助各級公共團體或機構增設太陽能裝買。不過，收效並不大，最重要原因是成本回數時間可能長達 20 年。而在電費補助方案於 2005 年屆期後，日本國內太陽能設備市場需求度更是暴跌。原本佔世界太陽能生產量前 4 名的 Sharp、京瓷、三洋電機和三菱電機，在 2006 年後紛紛被超越(山家公雄, 2009：59)。

日本政府發現後來居上的德國居然因為採取居家太陽能發電買收制度，而促成太陽能產業的快速進展，其主要原因是政府補貼電力公司以五倍電價買回民眾居家太陽能發電，大幅減輕成本及減少設備費用回收時間。通產省於是在 2009 年宣佈 11 月 1 日起，也補貼電力公司以兩倍電價買入民宅太陽發電。但日本制度和德國制度差異處除電價補貼金額有別外，且在於僅買取民眾家中自用後有餘的太陽能發電，屬餘裕電子收購制度(net metering)，德國則是全部買收。而日

本野村證券公司高級分析則和田木哲哉則估計，全球太陽能產業在 2030 年的市場規模能高達 25 兆日圓，日本政府和業界必須加緊創造國內市場。他並認為日本國內電力公司對太陽能發現成本過於高估，依野村證券估計應與現行電價每度 23-24 日圓相差無幾。如此，電力公司所提供的太陽能設備有高估之嫌(和田木哲哉, 2009 : 22)。

雖然日本的誘因不若德國，但日本政府期待，日本的太陽光產業能因此而創造出市場，反過來有利於日本對國際太陽能產業的競爭。

陸、結論

本文簡單分析比較日本近年來因應石油危機造成的能源短缺，及京都議定書和國際氣候變遷會議的減少溫室氣體排放，在能源政策上所做調整。由本文對石油產業和太陽能產業的分析可以發現，兩者在市場本質上有所差異：石油產業是蕭條產業，生產設備過剩，且長期以來受到政府的管制；相對的，太陽能產業，政府一開始並未投入太多資源，且大多是透過研發的補助，在生產方面則由民間業者自負擔，然而卻是一個具有未來可能性的鉅大市場。經產省對太陽能產業的政策，便因兩種市場本質上的不同而有所差異：對蕭條石油業在保護之餘，以補貼和促進競爭引導其走向有效率的轉型；對新興的太陽能光電市場則先任由民間企業發展，最以臨門一腳的市場促進政策，協助產業的再次發展。這個兩例子顯示日本產業政策的兩面性格。

参考文献

中文

李柏，2009，〈日大廠仰賴政府撐腰搶進海外核能新戰場〉，《商業週刊》，第 1149 期，11 月 30 日，頁 158。

日文

一木修，2010，《太陽光発電ビジネス》，東京：日刊工業新聞社。

三輪芳朗 J，マーク ラムザイヤー，2002，《産業政策論の誤解—高度成長の真実》，東京：東洋経済新報社。

山家公雄，2009，《ソーラー・ウオーズ：激動する太陽電池ビジネスの全貌》，東京：エネルギーフォーラム。

日本石油連盟，2010，《今の石油産業：2010》，東京：日本石油連盟。

竹内弘高，2002，〈日本型政府モデルの有効性〉，收於《再訪 日本型経済システム》，貝塚啟明和財務省財務総合政策研究所編，東京：有斐閣，頁：183-224。

和田木哲哉，2009，《爆発する太陽電池産業：25 兆円市場の現状と未来》，東京：東洋経済新報社。

南正明，2009，《石油業界大研究》，東京：産学社。

資源エネルギー庁，2009，《エネルギー白書》，東京：資源エネルギー庁。

資源エネルギー庁，2010，《日本のエネルギー》，東京：資源エネルギー庁。

資源エネルギー庁編，2006，《原子力立国計画：日本の選択》，東京：日本電気協会新聞部。

橘川武郎，1996，〈日本の政治経済システムと政府・企業関係〉，《社会科学研究》(東京大學) 47 (2)：2-14。

橘川武郎，2000，〈規制緩和と日本産業—石油産業の事例〉，收於《規制緩和の

政治経済学》, 橋本寿朗和中川淳司編, 東京: 有斐閣: 頁 167-190。
経済産業ジャーナル, 2008, 〈次世代の太陽電池を目指して〉, 11・12 月, 頁
30-31。

英文

- Callon, Scott. 1995. *Divided Sun: MITI and the Breakdown of Japanese High-Tech Industrial Policy, 1975-1993*. Stanford: Stanford University Press.
- Easton, David. 1965. *A Systems Analysis of Political Life*. New York: Wiley.
- Evans, Peter B. 1995. *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press.
- Johnson, Chalmers. 1982. *MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford: Stanford University Press.
- Kaplan, Eugene. 1972. *The Government-Business Relationship*. Washington, D.C.: U.S. Bureau of International Commerce.
- Matsumura, Masahiro. 2003. "Inside Japan's Energy Development Politics: What Outsiders Do Not Know." *桃山學院大學総合研究所紀要* 28 (3): 179-203.
- Okimoto, Daniel I. 1989. *Between the MITI and Market: Japanese Industrial Policy for High Technology*. Stanford: Stanford University Press.
- Samuels, Richard. 1987. *The Business of the Japanese State: Energy Markets in Comparative and Historical Perspective*. Ithaca: Cornell University Press.
- Wade, Robert. 1990. *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- Weiss, Linda. 1998. *The Myth of the Powerless State*. Ithaca: Cornell University Press.
- Weiss, Linda. 2003. "Guiding Globalisation in East Asia: New Roles for Old Developmental States." In *States in the Global Economy: Bringing Domestic*

Institutions Back in, ed. L. Weiss. Cambridge: Cambridge University Press:
245-70.