國立政治大學國家發展研究所

碩士學位論文

日本能源治理之研究：以311東日本震災前後之能源政策比較

A Study on Japan's Energy Governance: A Comparison of Japan's Energy Policies before and after the March 11 East Japan Earthquake

國立政治大學 National Chengchi University

指導教授：林義鈞博士

研究生：胡佳宜 撰

中華民國一○六年三月

謝辭

第二個碩士，唸得很崎嶇。在政大將近六年的光陰中，我似乎又重新認識了自己，原來自己可以這麼懶散，原來自己這麼不適合做研究，原來死要面子可以變成一種毅力，原來自己真的可以實現從政大畢業的夢想，原來自己具有多種可能。

首先，要感謝的是我的指導老師，林義鈞博士的循循善誘與不離不棄，在無涯的學海中耐心領著對社會科學一竅不通的我，一揭理論的神祕面紗，一探學術的浩瀚無垠，最終抵達完成的彼岸。再者，要感激口試委員魏玫娟博士、邵軒磊博士的手下留情，一手拿著論文照妖鏡，一手簽名准予放行。接著，要謝謝來自國發所辦裡佩琦學姐與馬姐的各種行政上的協助與包容，俾使我能順利取得畢業資格。最後，要感謝一路走來始終給予精神與經濟上支持的家人與朋友們，在好幾次想要退出喊卡之際，家人給予我不間斷的溫暖、朋友給予我無止盡的鼓勵（輔以自己給予自己持續性的催眠），才能穩定自己的腳步走到最後。行文至此，內心的感激與感動已溢於言表！

大家都說，成功的果實是甜美的，我想這絕對是因為在過程中所有的苦澀辛酸都嚐遍了，最後才會覺得結果是甜的。而用了人生中最黃金的時期拿了第二個碩士學位後，我除了覺得甜甜的之外，更是一種五味雜陳的甜、帶了點滄桑的甜。而今而後，期許自己將這份感覺銘記於心、時刻警惕，戒慎恐懼般踏上往後的求知旅程。

謹將本論文獻給摯愛的父母親，胡名揚先生、已故的沈秀宿女士。

胡佳宜　綜圖一樓檢索室

２０１６／３／２２

國立政治大學 National Chengchi University

摘要

全球能源消費大國之中，日本的低能源蘊藏量以及高能源利用率常引起多方研究。本文從蒐集並整理日本戰後至 2011 年間的能源政策、比較 311 前後兩個執政黨（民主黨、自民黨）的能源政策立場，到探究日本於 311 後能源政策轉折的方向及原因、並且進一步推敲出日本的能源治理模式。因此發現，日本在二戰之後就開始運用一系列的政策手段與能源市場干預途徑，突破低能源蘊藏量之先天不利條件，達到高能源利用率之後天技術優勢所創造的經濟成長。而當日本經歷 2011 年 3 月 11 日東日本大震災後，政府更強烈介入能源市場，希望進行能源結構的轉型，使得日本得以維持能源高自主率與溫室氣體低排放率的目標。本文因此結論，日本雖然身為能源匱乏國，但是它的能源政策充分體現出了國家介入能源市場由上而下治理模式的特性，使得日本得以突破能源約束，在諸多能源不利之條件下開創了近半世紀的經濟高度發展期。此外，本文亦結論日本於全球能源治理的角色可以歸納為三：（1）全球溫室氣體減量暨全球能源安全提升的追隨者；（2）區域性能源合作的示範者；（3）全球核能安全建立的示範者等三種角色。

關鍵詞：311 東日本大震災、日本能源治理、日本能源政策，全球能源治理

國立政治大學
National Chengchi University

Abstract

Japan is noted for its low energy endowment but high energy efficiency among the global top energy consuming nations. In this study, collection of the past Japanese energy policies from 1945 to 2011, comparison of the political stances on the energy strategies between the two Japanese ruling parties, Liberal Democratic Party and The Democratic Party, and investigation on factors causing a change of Japan's energy policy post Fukushima contributed to outlining the pattern of Japan's energy governance. This study found that Japan's intervening in its the post-war domestic energy market by means of a string of policy instruments has successfully made Japan overcome the predicament of high energy demands out of low energy reserves, further achieve the edge of high energy efficiency, and therefore create its outstanding economic growth. Nevertheless, after experiencing another energy predicament post Fukushima, Japan made more effort on the intervention into its energy market to transform its domestic energy consumption structure with a view to maintaining high energy self-sufficient rates and low GHGs emissions. To conclude, although Japan is a nation of insufficient energy resources, its energy policies reveal the trait that the state intervenes in the energy market by the top-down governance approach to make its way to break through the energy constraints, creating a nearly half-century's economic prosperity. Besides, we also conclude that Japan plays three major roles in the domain of global energy governance: 1. a follower of global GHGs emission abatement and global energy security enhancement, 2. a demonstrator on regional energy cooperation and, 3. a model of building global nuclear power safety.

Key words: Fukushima, Japan's energy governance, Japan's energy policy, global energy governance

國立政治大學 National Chengchi University

目次

壹、緒論……1
一、研究動機與問題意識 ……1
二、本文架構與章節安排 ……7
（一）研究架構……7
（二）章節安排……8
三、研究範圍與限制 ……10
四、研究貢獻……10
貳、文獻回顧、研究方法與理論架構 ……11
一、文獻回顧……11
（一）治理理論……11
1. 全球治理……11
2. 國際能源治理……15
（二）能源安全……17
二、研究途徑與研究方法 ……19
（一）研究途徑……19
（二）研究方法……20
三、日本能源政策之回顧（1945~2015）……20
（一）第二次世界大戰後至兩次石油危機 (1945~1978)……20
（二）兩次石油危機後到京都議定書 (1978~1997)……23
（三）從京都議定書到 311 東日本大地震（1997~2011） ……25
（四）311 東日本大地震到巴黎會議（2011~2015）……33
參、日本能源政策之形成與民主黨（2008~2012）與自民黨（2012~2015）
之能源政策比較 ……39
一、日本能源政策之形成 ……39

國立政治大學 National Chengchi University

二、民主黨之能源政策方針（2009~2012）……44
三、自民黨之能源政策方針（2012~ ）……47
肆、討論：日本之國內能源治理與全球治理……52
一、日本國內能源治理……52
（一）日本能源結構與產業能源消費概況……52
（二）日本的能源安全……59
（三）日本 311 後相關法令的變更……66
（四）日本能源系統的轉換與 311 後再生能源的契機……70
（五）日本民意與核能……73
二、日本與全球能源治理……76
（一）日本與聯合國氣候變化框架公約（UNFCCC）……77
（二）日本與 G7/8 高峰會……82
（三）日本與全球能源供應版圖之位移……85
（四）311 福島核災對全球能源治理的影響……88
三、日本的能源治理……89
（一）日本的能源政策演進……89
（二）日本能源治理模式……91
（三）日本的全球能源治理之角色……93
伍、結論……94
參考文獻……98

國立政治大學 National Chengchi University

表次

表 2-1 六種全球治理 ……12

表 3-1 2030 年日本能源的三個情境 （エネルギー・環境の選択肢）…46

表 4-1 日本能源安全的演進 ……60

表 4-2 日本能源安全評價指標 ……62

表 4-3 日本 2010、2013 年能源安全點數表 ……63

表 4-4 2000 年代與近年主要能源消費國之能源安全點數表……65

表 4-5 聯合國氣候變遷框架公約之歷年重要締約國會議……78

國立政治大學
National Chengchi University

圖次

圖 1-1 研究架構圖 ……7

圖 1-2 日本能源政策之變數 ……8

圖 1-3 章節安排圖 ……9

圖 2-1 能源安全光譜之 4A's ……19

圖 2-2 S+3E 之概念 ……34

圖 3-1 日本的能源政策制定之主要行為者關係圖 ……41

圖 4-1 日本 2007 年能源供需結構圖……54

圖 4-2 日本 2010 到 2015 年發電供給能源之變動 ……55

圖 4-3 日本 2013 年初級能源消費比例圖 ……56

圖 4-4 日本 1990~2014 年石油消費與進口量曲線圖……56

圖 4-5 日本 1973~2011 年部門別能源消費與實質 GDP 之推移……58

圖 4-6 日本能源政策之演進 ……90

圖 4-7 日本由上而下之能源治理模式 ……92

國立政治大學 National Chengchi University

壹、緒論

一、　研究動機與問題意識

能源是人類社會賴以為生、追求經濟發展以及科技進步不可或缺的重要資源；能源因其具有不可取代的特性而直接或間接地影響了工業發展、經濟發展、科技發展等文明發展。能源之於工業文明如同藝文之於文藝復興，然而能源因其分配不均、蘊藏量有限等天然條件在世界各國之間形成了程度不一的問題。當世界進入廿一世紀之後，全球化的時代加速來臨，除了傳統經濟列強（美國、歐盟、日本）地位起了微妙轉變之外，過往全球能源供需的版圖亦產生了位移，更加增添了全球能源環境的不確定性以及不穩定性。已開發國家為掌握能源以增強能源安全、開發中國家為取得能源以發展經濟成長，雙雙皆對能源有著迫切的需求，進而加速了能源的耗竭，並且加劇了能源的爭奪。全球能源環境現下正面臨著若干挑戰；不斷攀升的油價、全球資源的競爭、溫室氣體的排放、能源蘊藏之耗竭等問題所造成的衝擊遍及全球，阻礙全球能源體系的正常發展。對此，各國對能源的管理乃至國際間對能源問題的合作等議題在現下顯得格外重要。對一個國家而言，能源議題關乎一國的國家安全、經濟成長、社會發展等、甚至是政局穩定等，對全世界而言，能源議題影響著各國外交政策、跨國環境議題、國際政經情勢穩定等，此意味著能源不單單只是一種國際貿易的商品，因此有些政治學家將非可再生能源與核能稱作是一種「戰略性物資（strategic goods）」（Thijs Van de Graaf, 2013, p. 3)。對於一個國家而言，儘管能源部門能夠市場化，卻無法放任其完全自由化，因此政府總是扮演著能源市場的主要的行為者；對於全球市場而言，因為能源市場本身跨疆界的特性，能源市場的管理必須打破國界的藩籬，各國政府必須合作來面對能源相關的議題，聯合國甚至將能源視為全球治理議程上最重要的部分（UN-Energy 2006, p.1）。綜上所述，在全球性能源約束的現下，能源是否能夠透過具合理性的分配與系統性的治理來緩解當前全球能源環境緊

張局勢，降低因能源所導致的風險，甚至減少能源消費對全球環境造成的影響，成為當前全世界共同關注的重大議題。

在全球能源議題討論進入白熱化時代之際，能源治理（energy governance）在國際制度上除能源取得本身的討論以外，尚且牽涉到如氣候變遷、永續發展、區域和平等跨領域與跨疆界議題因而備受重視。然而在國際建制（international regimes）（Kranser, 1983; Young, 1989; Rittberger & Mayer, 1993）中，迫在眉睫的能源問題卻缺乏具有全球制度性之建制機制。相較於特定領域的國際組織，如世界貿易組織（WTO）之於國際貿易、世界衛生組織（WHO）之於國際衛生、世界銀行（WB）之於國際融資與脫貧政策、國際貨幣基金（IMF）之於國際匯率、聯合國糧農組織(FAO)之於全球糧食安全、聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)之於全球暖化議題等，能源領域在當前的國際建制上是缺乏一個具統籌性的機制來管理當前國際上數個相互重疊卻又彼此分隔的能源組織[1]。在現行的國際能源系統之下，大國與大國之間、已開發國家與開發中國家之間、能源出口國與進口國之間等平和的合作、多邊乃至全面性的對話、並且維持在一個良好的競爭環境中，必須透過全球治理與合作，方能在上述理想目標間取得平衡。此外，在國際政治角力的舞臺上，大國常常是具有影響力的角色；在國際能源進口的市場上，大國之間往往是相互競爭的對手，國際能源治理議題需要大國摒除本國功利主義，透過其全球政治的領導力，以國際間利益協調的立場來擔綱治理之責，並藉此維持全球總體經濟的穩定性。在 2005 年假英國蘇格蘭葛倫伊格（Gleneagles）召開之 G7/8[2]高峰會之中始見與全球能源治理相關的議題，八大工業國之間對於共同處理國際間能源問題開始有了初步的討論（Lesage et al, 2009, p. 259）。該會議中除了全球能源治理議題外，全球暖化的減緩亦為主要討論議題，其中以提高

[1] 雖然國際間存在有國際能源署 IEA，但其層級卻不如前述之國際組織般具統籌性（Thijs Van de Graaf, 2013, p. 5; Lesage et al, 2009, p. 1; Leal-Arcas & Gosh, 2014, p. 15）。

[2] G7 的創始會員國有美國、加拿大、英國、法國、德國、義大利、日本，而 G8 則是前述會員國加上俄羅斯，而俄羅斯的會籍於 2014 年遭到凍結。https://zh.wikipedia.org/wiki/八大工業國組織

能源使用效率及投資再生能源來減少對傳統石化能源的依賴則為主要手段，希望藉此來處理抑制全球溫化以及提升國際間能源安全兩項目標（Lesage et al, 2009, p. 267），其中我們不難發現大國對於全球能源治理之重視日甚，並且具有全球能源治理必須透過其本身改變能源消費習慣來引導之自覺。更重要的是，相較於如聯合國、國際能源署這等龐大的國際組織在回應全球能源議題上的效率及權威不高的情況下，G7/8 這種集結了世界上少數但強勢國家之非正式的治理組織則能在處理能源相關議題時顯得較具迫力且即時，倘若這些關鍵國家對於能源治理議題缺乏興緻，則遑論全球各國共同協力合作了。鑑此，大國的以身作則對於國際能源合作議題的可行與否佔有舉足輕重的地位，而 G7/8 在全球能源治理建制中的重要地位也就不言而喻了。

全球能源消費大國之中，日本的低能源蘊藏量以及高能源利用率常引起多方研究。事實上，日本為能源匱乏國，自二戰後經濟開始復甦後即開始對進口石化能源（石油、天然氣等）有著與日俱增的需求，經由政府透過國家機制與調整型市場機制並行之能源政策的帶領下，日本突破了能源約束，在諸多能源不利之條件下開創了 20 年的經濟高度發展期，躋身成為世界第二大經濟體。在 20 年的經濟高速發展榮景之後，日本 1991 年的經濟泡沫化造成日本經濟陷入 20 年成長停滯期，日本除了要面對國際情勢的轉變以及全球能源環境的變動下所遇到的如何提升能源安全、能源自主率、調整能源結構與消費習慣等問題外，仍需更進一步構思如何以當前的能源局勢維持其國內經濟穩定等問題。1997 年召開的京都會議中，日本為求提高能源自主以及達成對於《京都議定書》中的減排目標，日本甚至立下了核電立國的 50 年計劃，此舉在 1986 年車諾比（Chernobyl）核災後全球普遍對於新建核電計劃之躊躇氛圍下顯得野心勃勃，在全球大吹再生能源風的能源趨勢下也頗具爭議，又與日本自詡為節能科技大國及太陽能先驅的國際形象大相逕庭。

二次世界大戰後因為國際石油價格低廉，日本戰後的經濟發展得以以此作為

後盾，並且訂定以石油為主的能源發展策略，逐漸淘汰其國內原本的龐大煤礦工業與市場，未料在 1970 年代爆發的兩次石油危機重挫了日本原以石油為主的能源政策。石油危機的爆發除了迫使日本體會到過度依賴進口石油的危機意識，也間接開啟了日本研發替代能源之路。因此在 1970 年代中期，日本政府頒布「陽光計劃」開始發展替代石油之能源政策，其中以太陽能發電為主、地熱、氫能、海洋潮汐、海洋風能等為輔的再生能源發展政策。然而早在 1950 年代即發展的核電產業之技術較太陽能技術為成熟，在一方面核能產業掌握在既得利益團體手中、另一方面政府出面主導扶植核電產業的情況下，電力事業的發展出現了倚重發展核電的情況，（尹曉亮，2011，頁 97-100；Vivoda, 2012, p. 137）。而自 1980 年代起，日本國內工業急速成長對能源之需求與日俱增，因此在考量到國內石化能源蘊藏匱乏加諸國際石油供給不穩定之雙重不利條件下，日本遂開始提倡節能政策，並且鼓勵企業發展各式各樣的節能科技。1997 年 12 月假日本京都召開之聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）締約國會議（COP3）中，《京都議定書》以其具有法定約束力之姿，明訂附件一國家（OECD 中除墨西哥外的所有 24 個成員、歐盟、前蘇聯各共和國及前東歐共產國家，合計 37 個成員）及摩洛哥與列支敦斯登共 39 個國家，將在未來 20 年間降低溫室氣體之排放。隔年，日本政府提出「地球溫暖化對策推進法」，明訂日本政府須制定「京都議定書目標達成計畫」，規定各類溫室氣體之排放減量目標、應實施之各項措施、國內各機關團體應採取之對策等具體化項目並且修訂「節能減碳法」，將耗能產品的能源效率標準納入法律條文之中，自此日本開始步上發展成為核電大國之路、奠定了往後以擴張核電發展為主之能源策略基礎。站在國家利益的考量之下，日本參與《京都議定書》與其本身的能源治理方向並不相悖。換句話說，節能減碳乃日本自石油危機後一直致力之事，能源約束在制度與政策的巧妙安排下並未成為長期經濟發展的瓶頸，反而能促進能源安全之維持。《京都議定書》的簽署對內只是進一步強化了日本原有的節能減碳政策，對外卻能夠向國際展示其先進節能科技之國力（尹曉亮，2011，頁 274-275）。1997 年往後近十五年的時間，日本一步步地

強化並鞏固核能發電在國內不可動搖的地位，在 2006 年頒布的《新國家能源戰略》中更確立了核電立國計劃（尹曉亮，2011，頁 277）。2011 年 3 月 11 日發生東日本大地震，所引起的海嘯襲擊了位於福島縣的第一及第二核電廠而引起核災，儘管其他地區的核電廠並未傳出重大災情，日本政府在面對輿論的壓力下仍關閉國內其他的核電廠，不得不以增加進口石化能源用以火力發電的方式來替代原有的核能發電占總發電量近三成的缺口，此舉不僅使得日本石化能源進口增加比例達 25.2%[3](約為 4.3 兆日元，占日本 2011 年總進口金額的三分之一)、造成的貿易赤字對已經疲軟的日本經濟更是雪上加霜外，改以火力發電方式亦增加各電力公司的發電成本、造成日本總體碳排放量增加比例達 2.1%（Vivoda, 2012, p. 135-137）。311 之前，核能發電每年為日本減少 14%的碳排放量（Nakano, 2011; Vivoda, 2012, p. 137），若核電未能投入服役的情況持續下去，日本將難以達成《京都議定書》[4]中 2020 年的減碳目標（減少 1990 年水準的 25%）。然而在面臨核災所造成的種種負面影響與社會大眾普遍反核的氛圍之際，再加上《京都議定書》的壓力，日本政府遂宣布提高再生能源研發的層級以提升能源安全，重新訂定以發展太陽能與其它替代能源為主的未來能源發展策略，並且說明將提升再生能源的發電比例，將於 2020 年代初期達到增加比例達 20%的目標（Vivoda, 2012, p. 135-136）。綜觀日本 1945 年至 2011 年的能源政策概述，發現每隔二十年左右會有一次重大的能源政策更迭，但是大抵上都是以提升能源安全為主軸。

當 311 東日本大地震所引發的核災重挫日本的國內能源市場之際，全球進入廿一世紀後，原有的石化能源的消費與產出國家的版圖亦有所變更。新興國家如中國與印度等的興起對石化能源的需求與日俱增，其能源之爭排擠到日本既有的能源進口供應鏈；石油產出國除了俄羅斯的加入外，美國頁岩油的成功開採亦讓

[3] 為了補足原有占總發電量近三成的核能發電量，日本進口液化天然氣、原油與石油產品的增量比率分別為 37.5%、21.3%、39.5%，

[4] 2015 年簽署的《巴黎協定》被視為是《京都議定書》的延續，並加入（1）把全球平均氣溫升幅控制在工業革命前水平以上低於 2℃之內，（2）提高適應氣候變化不利影響的能力並以不威脅糧食生產的方式增強氣候抗禦力和溫室氣體低排放發展，（3）使資金流動符合溫室氣體低排放和氣候適應型發展的路徑等之目標。

世界原油供應鏈產生變化，形成另一個原油供給鏈變動的不確定性。在先天能源蘊藏量不足的條件下，日本處理能源使用的分配、能源消費的控管、能源組合的多樣化等內部議題，以及在面對國際上能源進口國的競爭、能源價格的波動、能源供給國政治情勢的不穩定、世界能源供應版圖的改變等外部壓力，在在考驗著日本在國際能源市場上運籌帷幄及其在能源治理上的能力。

在 311 東日本震災屆滿三周年後日本重啟其國內部份核電廠之際，本研究欲透過觀察並分析日本國內外能源政策的變動來瞭解日本能源治理之脈絡，提出下列研究問題：

1. 日本在能源治理議題上所面臨的挑戰如何體現於其能源政策？
2. 日本的能源治理將如何面對全球能源供應版圖之位移？
3. 日本 311 大地震後發展核電之能源政策之改變為何？

因此，本研究之研究目的如下：分析當前日本能源安全與能源政策之現況與能源治理之模式，瞭解日本在全球能源治理中的角色定位並探討其參與之誘因並且檢視 311 東日本大地震前後日本能源政策並且探討政策變動之因素。

國立政治大學 National Chengchi University

二、本文架構與章節安排

（一）研究架構

依據全球能源治理的理論，本研究擬定的研究架構如下：

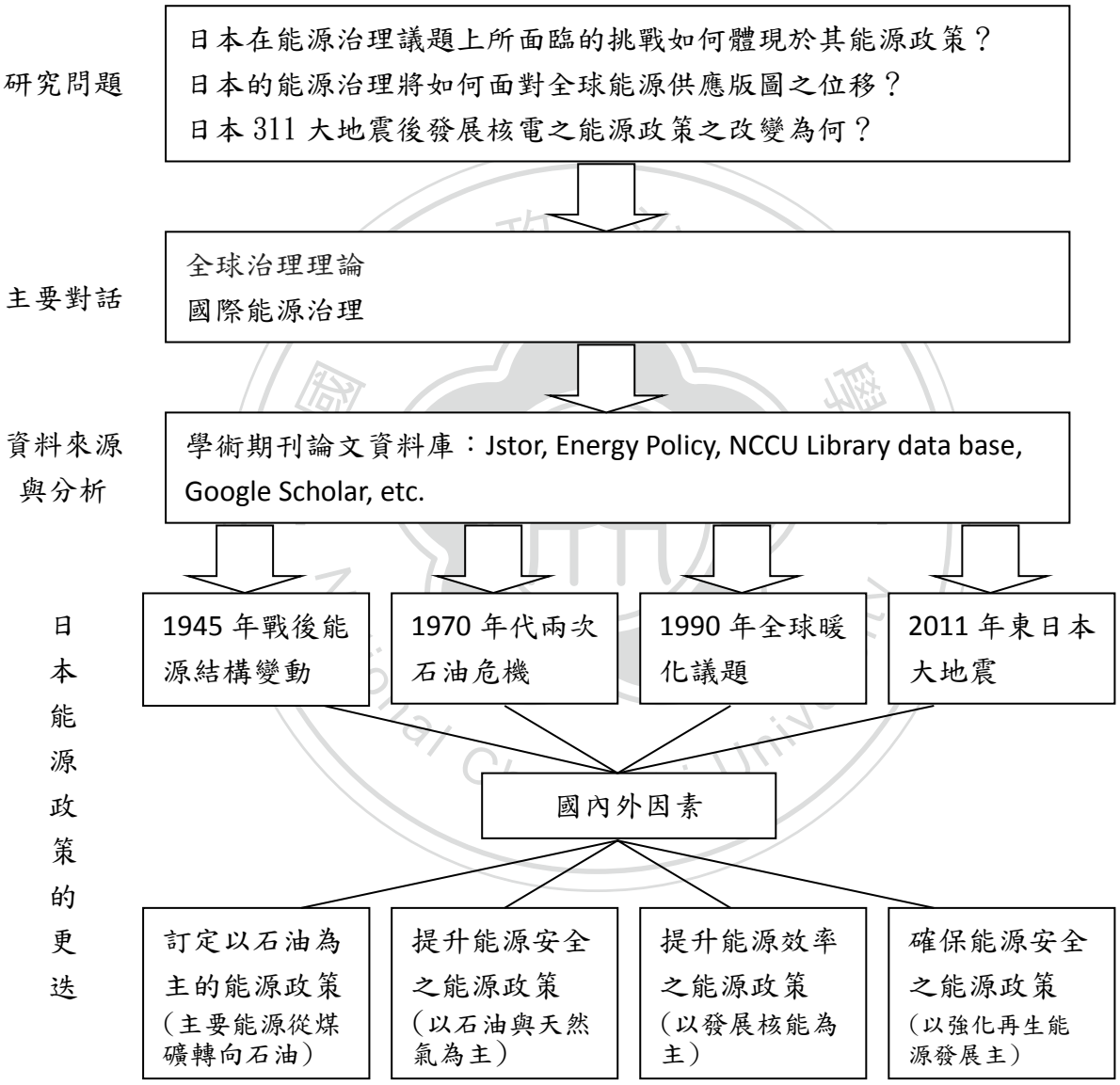

圖 1-1 研究架構圖

關於日本能源治理的獨立變項為內外在因素，例如能源缺乏、石油危機、氣候變遷締約國會議、國際石油供需版圖的變動、311 東日本大地震等，而應變項則為日本能源政策下推動何種能源為主軸的變動。如圖 1-2 所示：

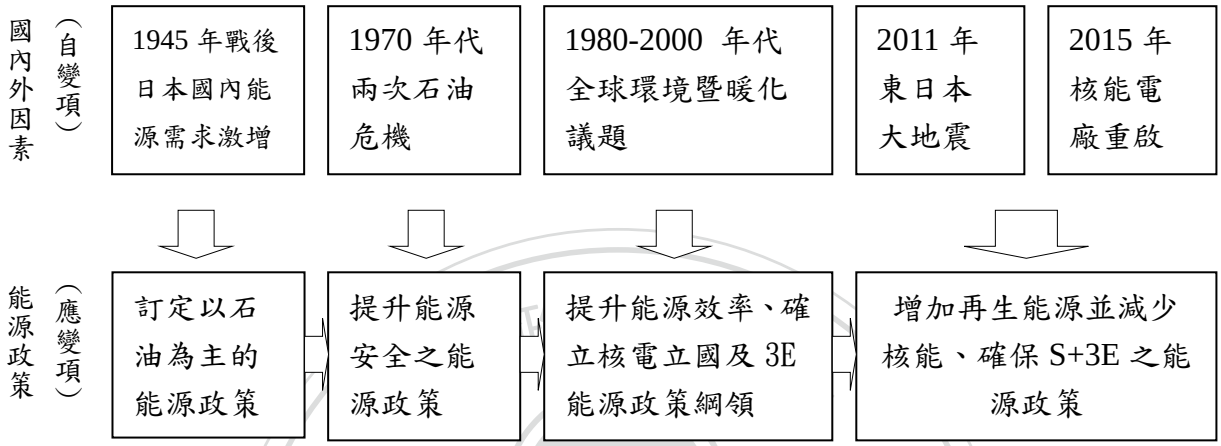

圖 1-2 日本能源政策之變數

資料來源：筆者整理自製

國立政治大學 National Chengchi University

（二）章節安排

根據上述的研究架構，筆者進一步勾勒出本研究之預計章節安排：

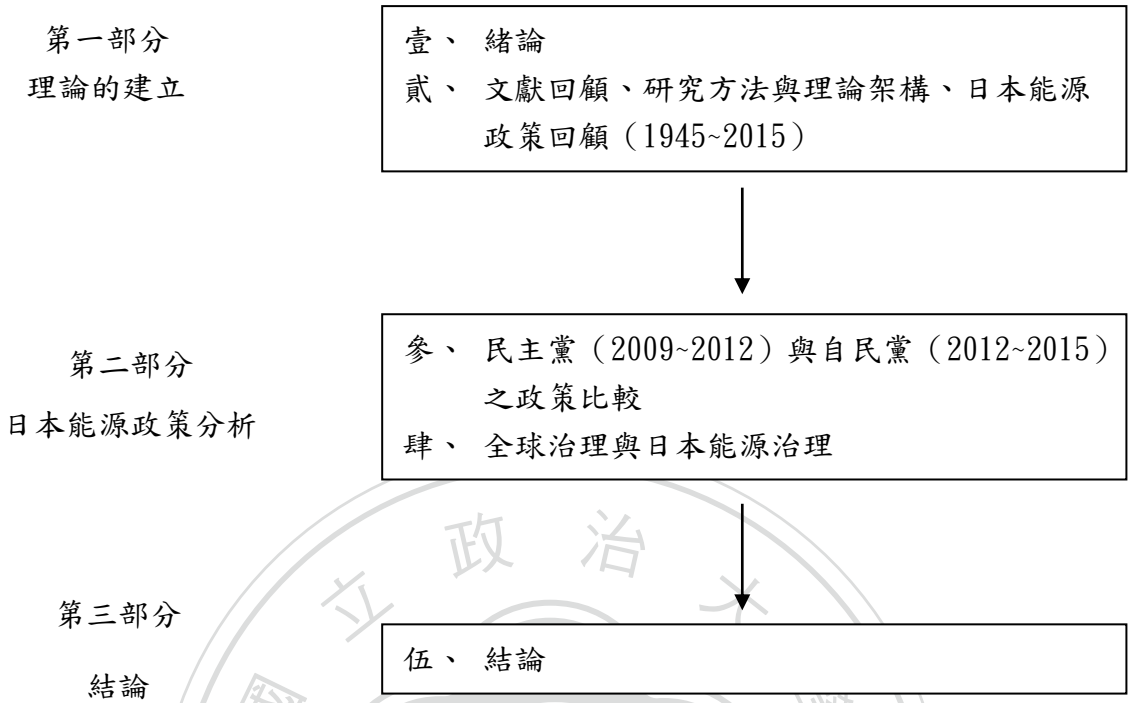

圖 1-3 章節安排圖

本研究預計將分為六個章節：第一章為緒論，闡述本文之研究背景、研究動機與目的、研究範圍與限制、預期研究成果等內容；第二章為文獻回顧，回顧有關能源治理相關之文獻以及日本能源政策沿革，以及研究方法與理論架構之闡述；第三章為彙整 1945 年到 2015 日本能源治理與政策變遷之沿革；第四章首先探討日本能源政策的形成過程，並且以此做為分析 2009 至 2015 年之間不同的執政黨之能源政策的基礎；第五章針對全球治理與日本能源治理做進一步討論，將分成國內與國外進行討論；第六章為結論。在第三章中，本研究將日本能源政策沿革進一步細分為四個時期：1. 從第二次世界大戰到兩次石油危機；2. 從石油危機到京都議定書；3. 從京都議定書到 311 東日本大地震；4. 2011 年 311 東日本大地震之後到 2015 年。此四個時期的能源政策有著較為鮮明的區別，分別依照不同的國內外因素來探討影響政策形成的問題為何，並且藉由統計數據及相關文獻的整理來評析其能源政策推動之成效，進一步推敲其未來發展之動向及可能

面臨的挑戰，並且勾勒出日本能源治理的脈絡。

三、研究範圍與限制

本研究探討日本的能源治理，研究範圍從日本自第二次世界大戰後開始，至 2015 年 8 月日本政府決議重啟其國內核能電廠後為時間範圍，探討日本能源政策之沿革，並從中拮取能源政策的動向並討論其變動因素。研究限制的部分則為空間上的限制，由於筆者並不身處日本，因此初級資料的取得不便於日本當地取得，多數文獻與參考資料因此將藉由學術期刊與論文之搜尋來克服。本研究所取得之文獻參考資料的涵蓋時間為 1945 年至 2016 年，資料來源包含書籍、期刊論文、新聞暨評論網站、民調資料等。

四、研究貢獻

當全球能源市場競爭愈烈、世界各國都在想方設法提升其國家的能源安全之際，單一國家甚至是各國之間皆需正視世界能源議題必須透過制度與規範等手段來共同治理。當前日本除了必須處理其國內 311 震災後衍生出的一連串能源運籌上的問題外，也要面對來自國際能源市場的競爭壓力，能源治理議題上著實面臨著重重考驗。本研究希望透過分析日本國內外的能源政策以及變動走向來研究日本能源治理，冀望能夠由此提出較具建設性的研究建議。本文的研究貢獻如下：

1. 理論使用上：關於 Rosenau 所提出的全球治理分類太理想性，缺乏佐證的案例能夠強化；尹曉亮的日本能源政策雖然詳盡，但卻缺乏理論背景。本研究將針對上述兩點不足之處加以互補，期望對於理論能夠做出延續。

2. 政策分析上：分析日本面對震災時的危機處理能力、能源政策的應變能力，以及能源治理上的程序與方法，對日本的能源治理之議題提出政策上的建議。

貳、文獻回顧、研究方法與理論架構

一、文獻回顧

（一） 治理理論

本節的文獻回顧將分類說明關於治理的理論，以及治理與能源政策、能源安全有關的討論。全球治理中包含多個議題，舉凡發展、全球經濟、人類安全、環境、氣候、能源等，而氣候變遷對進入廿一世紀的全世界而言已形成全面性且多層次的影響，形成氣候變遷最主要的因素之一即為石化能源的使用所造成，因此當前世界各大國認為能源治理為全球氣候變遷議題中亟需處理的課題。因此本文將引用全球治理的理論，並且切入至能源治理，希望從能源治理的角度進一步探索日本能源治理與能源安全的經緯。

1. 全球治理：

治理（governance）一詞雖然具有管理（government）之意涵，但是管理僅是達成治理的手段之一（Florini & Sovacool, 2009, p. 5240）。以往，能源管理的研究大多聚焦於政府的作為，而能源治理則是注重發生在正式的政府體制之外的治理。研究國際關係的學者對於非正式政府體制的治理頗感興趣，由於全世界並無單一一個具有權威性的主體能夠治理全球，為了不讓各自為政的世界各國之個別行為破壞世界整體性的和諧，議定一套制度規範國際成員、俾使國際系統能夠正常運作即為全球治理的概念，就如同一國政府在其國內所做的事一樣（Finkelstein, 1995, pp. 367-372）。全球治理為由「國家治理」或「政府治理」引申而來的概念，基本假設為「透過全球化的過程，全世界形成 一種管理全球公共事務的需要與機制（鍾京佑，2006，頁 114）」。在國際關係領域裡，新現實主義與新自由主義對於國際體系的看法有下列共同基本假設：（1）國際體系之結構，決定一個國家之前途；（2）國際社會是一個無政府狀態（anarchic）的社會，認為世界缺

乏權威力量，始終激發著各國競逐權力，以避免自身遭受其他國家的威脅；(3)國家是國際社會的主要成員（鍾京佑，2006，頁 115)。新自由主義進一步認為因為國際社會處於一個無政府的狀態，國際社會間的和諧不是依靠強制法律來維持，而是需仰賴制度規範來達成。全球化導致了無法僅憑單一經濟體或各別國際組織之力而能解決的國際問題與事務，因此全球治理必須匯集多元的行動者與各國政府共同努力。在國際建制（international regimes）理論裡， 根據 Krasner 所詮釋的國際建制是指「在國際關係的特定領域，行為者所共同期望的一組隱性或顯性的原則、規範、規則及決策程序」(Krasner, 1983, p. 2)。根據國際建制理論，全球治理指的是沒有政府的治理，「國際合作的形成與國際組織的存在， 是建立在一套『原則、準則、規範、及決策程序』所構成的建制上」(鍾京佑，2006，頁 123)。Rosenau 對於治理，在其著作 *Distant Proximities: Dynamics beyond globalization* 中歸納出六種擴及分合共存（fragmegration）的六個面向之治理系統，如表 2-1 所示：

表 2-1: 六種全球治理

結構	*程序* *(每種治理型式中集體的種類)* 單向 (垂直或水平)	多向 (垂直和水平)
正式	由上而下治理型 (Top-Down Governance) 例:政府,跨國企業	網絡治理型 (Network Governance) 例:政府,跨政府組織,非政府組織,國際非政府組織
非正式	由下而上治理型 (Bottom-Up Governance) 例:大眾,非政府組織,國際非政府組織	並行型 (Side-by-Side Governance) 例:非政府組織與國際非政府組織,政府

國立政治大學 National Chengchi University

正式與非正式混合	市場治理型 (Market Governance) 例:政府,跨政府組織,菁英團體,市場,大眾,跨國企業	莫比烏斯網型 (Mobius-Web Governance) 例: 政府,跨政府組織,菁英團體,市場,大眾,跨國企業, 非政府組織,國際非政府組織

資料來源：Rosenau, J. N. (2003). *Distant proximities: Dynamics beyond globalization*. Princeton University Press, p. 397

從結構方面來看，治理可分為六種模式，正式的結構有由上而下治理與網絡治理型；非正式的結構有由下而上治理與並行型；混合式的有市場治理型與莫比烏斯網型。單向的治理結構為線性的治理程序：由上而下治理型常見於正式之有政府的治理（governance with government）;由下而上治理型則為非正式無政府的治理（governance without government）;市場治理型則是混合了正式與非正式之市場機制的治理（governance by market model）。多向的治理結構則為非線性治理程序的複合與延伸且伴隨著分合共存（fragmegration）的出現。

從議題方面來看，最近幾十年來許多學者們開始提出發生在正式國家體制外的治理，其規模層級小至社區團體，大至整個世界，國際關係學者們也對國際組織的治理行為感到興趣，假定在正式的世界政府缺席時，國際組織如何來治理全球層級的議題，因此強化全球治理的討論（Florini & Sovacool, 2009, p. 5240）。全球治理可以涉及若干個議題，包括人權、環境與生態、能源、貧窮等全球性的問題；在能源的議題方面，因為能源供需在世界舞台上將國與國之間的利益緊緊結合在一起，能源治理因此遷涉到全球公共利益（global public goods），需要全球性的多邊參與，而非一國單邊或者單憑市場機制就能達成治理之目的，而且一旦全球公共利益被提供，則世界各國皆會受惠（non-excludable）且互不衝突（non-rival），因此，治理如此利益重大的全球議題將需要透過國際政府組織之體制，諸如國際能源署（IEA）、G7/8 高峰會等方能進行（Florini & Sovacool, 2009, p. 5240）。然而，在處理關於全球共同利益的治理議題時仍有需要解決的問題，因為世界普遍存在著搭順風車（free rider）的事實（Florini & Sovacool, 2009, p.

5240; Sandler, 1992, p. 17），要克服此一現象需要幾個步驟來達成：（1）將構成集體行為者定為一群體，（2）以若干個系統來決定何種貨物（或服務）無法完全供應給該群體，（3）產生共識來釐清以何種規則來獲得這些貨物（或服務）以及誰將支付生產這些貨品（或服務）所必要的成本，（4）監督誰真的有付錢且讓賒帳的人付錢（Florini & Sovacool, 2009, p. 5240）。另外一個治理上的問題則為外部性（externalities），係指一個行為者之行為直接影響其它行為者的福祉，卻沒有承擔相應的義務或獲得回報。在國際間，某一國家因某一項活動而生的外部性會對其它國家造成影響，必須受到重視與處理，因此處理好外部性問題亦為全球治理的一環。從國際社會（International Society）的角度來看，外部性需透過國與國之間共同的制度來規範[5]。綜上所述，全球公共利益的提供需要依靠國際間的合作方能達成（Thijs Van de Graaf., 2013, p. 35)。在國際舞台上，能源議題比起其他國際議題更具相互依賴性（interdependence）與相互脆弱性（intervulnerability）；一國的能源政策會影響全球能源系統中的社會經濟、生態與政治動向，因此全球能源治理是建立在一個「宇宙船地球號（Spaceship Earth）」的規範前提下提供框架以便協調各國能源政策，確保一國會將另一國的利益列入考量（Lesage & Westphal, 2010, p. 4）。因此必須透過建立正式的政府間制度（formal intergovernmental institutions），經過協商、明確的安排（explicit arrangement）來「限制、排除、授權國際能源治理參與者的行為（Thijs Van de Graaf, 2013, p. 16)」。鑑此，在 Rosenau 的全球治理分類中，全球能源治理的範疇屬由上而下治理型。

從能源的形態來看，主宰著全球能源供應的主要能源是以石油於天然氣為首，也是政治色彩濃厚的商品（politically charged commodities）。石油是目前世

[5] 根據國際關係理論中對於國際社會概念的發展，國際社會的標準為（1）國家之間有共享的通則與制度（institutions）；（2）國家之間有共同的利益（interests），因此彼此之間互相牽制；（3）國家之間有共同的認同（identity）與文化；（4）國家之間有共同的準則（norms）（Hook, 2010, p. 60）。國際社會中主要的制度為外交、戰爭、權力的平衡、強權的管理與國際法。因為這些因子的存在，國際社會中的成員們享有某種程度的自治與穩定，而戰爭則是維持國際社會完整的手段（Bull, 2012, p. xix, 4th ed.）。

界上初級能源中最大的單一品項，並且估計至少在 2030 年前能維持在 30%的供應比例。天然氣則是第二大初級能源，約佔整體的 20%，並且估計在 2030 年前會增加到 22%（Goldthau & Witte, 2009, p. 373）。因此對進口國而言，以穩定的量與價格取得石油與天然氣是政策的主要考量而多受到政府的介入，而對生產國而言，石油與天然氣常是該國的重要收益來源，也是經濟成長最重要的動力。然而這樣的能源安全之地緣政治卻被錯認為是建立在零合賽局（zero-sum game）的前提上，亦即若有一國為能源安全國，則會有另一國是能源不安全國。傳統上，國際能源政治是由一群為能源競爭的國家所形塑著，因而形成了零合的結果。以國家為中心的觀點忽視了市場力量之於石油與天然氣的重要性，以及過去 30 年來市場力量是決定石油與天然氣之出路的重要地位之假設。以國家為中心的觀點會試圖以干預的力量來決定價格，但最後證明干預市場是徒勞無功的（Goldthau & Witte, 2009, p. 376-377）。若決策者欲建立一個有效率的全球能源治理，則需考量下列事項：（1）由愈來愈多的國際能源市場來扮演維護供需平衡的中心角色；（2）打造這些市場之規則的重要性，也就是制度結構（Goldthau & Witte, 2009, p. 374）。制度對一個有效率的市場運作來說是不可或缺的遊戲規則，而國際合作則是打破零合僵局的解套方式，因此制度化的國際合作勢必為全球能源治理得以順利運行的途徑。

2. 國際能源治理：

從 Rosenau 的分類中，Florini & Sovacool（2009）進一步說明了在國際能源治理中有四種國際制度：（1）國際政府組織（如國際能源組織 IEA），（2）高峰會（如 G7/8），（3）多邊發展銀行（如亞洲開發銀行 ADB），以及（4）公私部門之間的合作關係（如再生能源及能源效率夥伴 REEEP）。Goldthau & Witte（2009）則認為全球能源市場中的制度功能可以分為下列三種：（1）用來修正市場失靈的制度，例如國際能源署（IEA），（2）用以降低交易成本的制度，例如國際能源論壇（IEF），（3）用來設定市場交換之規則與標準的制度，例如

世界貿易組織（WTO）（Goldthau & Witte, 2009, p. 374）。然而，在全球能源治理中，大國是參與全球能源治理的成員中最主要的角色；大國不管是在經濟或是外交上具有某種程度之上的領導能力，也在全球能源消費系統中占有舉足輕重的地位。然而大國之間卻也因為彼此間的利益拉扯以及國力較勁而使全球能源治理議題顯得裹足不前。Florini & Sovacool（2009）的說明也因此強化全球能源治理屬於由上而下治理型。

除了大國之間的權力消長之外，還因為世界當前的能源系統並不永續，如同前國際能源總署署長田中伸男所言之「目前能源供給與消費的現況無疑是不永續的（unsustainable）」[6]，若要將能源系統轉變成永續性的，則不僅需要技術來解決，還需要社會習慣、規定、結構的革新方能執行。當前以石化能源為主的能源建制具有一些無法單就個體力量能夠改變的主流特質，諸如使用者習慣、市場結構、管理架構、科學知識與文化意義等，肇因於此能源系統在世界各大工業國之間早已行之有年且根深蒂固，而此積習需要全球性的多方協調與合作方能改變個別工業國家，將現行之非永續的能源系統導向全球永續能源之路。Thijs Van de Graaf（2013）亦聲明國際政府制度的在全球能源治理中雖不完整但極其重要的性質，並且提出全球治理機制（global governance mechanisms）為實現全球永續能源建制之必要條件。全球治理之機制必須追求下列目標：(1）確保能源安全；（2）對抗能源貧乏；(3）重視環境外部性；(4）做好國內良好的能源管理（Dubash & Florini, 2011, p. 7-10; Thijs Van de Graaf., 2013, p. 37），其中確保能源安全對能源禀賦匱乏的國家而言更是首要之務。

在認同全球能源治理向由上而下的治理形態上，Thijs Van de Graaf（2013）肯定了 G7/8 之於全球能源治理的重要性，認為相較於規範性質較強的國際能源治理組織如國際能源署，或者是偏向區域性的能源治理組織如 OPEC，G7/8 在全球能源治理議題的處理較具針對性，且高峰會的召開與議程的制訂會比正式的國

[6] 出處: http://blog.goo.ne.jp/kitaryunosuke/e/872f8ee48750dca833d22ba37ce305ac

際組織更具機動性。像是能源這種牽涉範圍較廣、較為迫切及複雜的議題就適合透過 G7/8 來討論，其優勢在於 G7/8 集結了世界上關鍵性的少數具領導地位的國家，站在外交力上相互抗衡、經濟力上相互牽制的對等（equal footing）國際關係上，對於能源議題能夠透過權衡（trade- off）來討論，達成一個不止是 G7/8 成員受惠、更利於整個國際社會之能源永續的協議。並且，以 G7/8 本身做為一個能源領航委員會（energy steering committee）的角色，在國際社會中為大家謀福利，致力於全球能源乃至全球經濟發展之上，補足現存國際制度裡的不足之處，也正因其本身即受能源議題所困，諸如國際油價高漲與國際經濟動蕩，因而共商一個利人利己的全球能源治理對策即成了 G7/8 首要之務。做為一個領航委員會，G7/8 在國際上重要的功能在於（1）審議的角色（deliberative role），建立一個透明、信任、具有共識的國際論壇;（2）協調其國家政策，使其國內政策得以同步施行;（3）議程的設定者（agenda setter），將重要的議題設定為全球議題，提升該議題的國際意識；（4）鼓勵多邊合作，將能源鑲嵌進總體經濟表現、環境保護等議題中，引起其它國際組織或非政府組織的關心並共商對策（Thijs Van de Graaf, 2013, p. 127）。然而，鑑於 G7/8 高峰會本質上並不具正式約束力，能源議題之於經濟發展又是如此關鍵，雖然 G7/8 具有上述優點與功能，但若要真正達到「治理」全球能源的目標，則 G7/8 內部成員間存有之許多意見分歧與衝突尚需透過長期的協商來消弭與磨合。儘管如此，G7/8 仍被期盼能以其強大的能力，能夠一方面顧及發展中國家的權益，另一方面對改善全球能源現況做出頗具規模的貢獻。

（二）能源安全

一般而言，能源安全是指能源供應上的安全（security of supply, SOS），原本係指單就能源政策的決策上能夠安全及穩定地取得石油及其它石化燃料而言。近代關於能源安全之政策論述多聚焦於取得（access）該項資源的能力，以及相關之地緣政治（geopolitical）與地緣經濟（geo-economic）的挑戰（Goldthau, A., &

Witte, J., 2009, p. 373）。能源不中斷的供應是為了讓經濟能持續運作（Kruyt et al., 2009, p. 2166），而今，在全球能源市場趨於多樣化、傳統能源的轉型等，加諸如氣候變遷、全球環境與經濟問題等跨國界議題，能源安全有了更深一層的意涵，有關能源安全界定的討論也不少。首先，Von Hippel et al. (2011) 引述 Samuels（1997）認為能源安全之達成應具備下列目標：(1)）減少受到來自國外威脅與壓力的脆弱性；(2） 避免供應危機的產生；(3） 萬一發生供應危機，經濟與軍事上的衝擊必須降到最小（Von Hippel et al., 2011, p. 6720)。Von Hippel et al. (2011) 則歸納出不同國家對於能源安全定義的不同歸因於下列三點：(1） 一國的能源禀賦（能源蘊藏量的多寡)。能源蘊藏量低的國家如日本會強調國家能源安全，反之如美國等則會強調全球能源佈局；(2）與政府介入干涉能源價格相比，市場力量能夠決定價格的程度，亦即在能源交易上是由政府或是市場決定其價格。若是將能源視為一種商品，市場機制則是最好的；若將能源當作一種策略性物質，政府則必然會干涉能源政策；(3） 長期或短期計劃運用的程度。以時間觀點來考量，能源政策會有所不同。例如日本的能源政策強調穩定性多於成本效率之長期計劃，相對的美國則以市場機制來決定能源政策（Von Hippel et al., 2011, p. 6721-6722)。另外，亞太能源研究中心（Asia Pacific Energy Research Center, APERC）定義能源安全為「一個經濟體能夠確保在一段可持續的時間內能源提供可獲得性的能力，並且能源的價格能維持在一個不會影響該經濟體在經濟上表現的水準」。會影響上述能源安全的因子有：(1） 來自國內外能源儲藏量的可獲得性；(2） 一個經濟體能夠取得能源供給符合能源計劃需求的能力；(3） 一個經濟體能源多樣性以及能源供給多樣性的水準；(4)）依據相關的能源基礎設施與能源運輸基礎設施等來看燃料資源的可接近性；(5）能源獲得之地緣政治的考量（APERC, 2007, p.5-6）。根據上述的因素可以進一步歸納出關於衡量能源安全的 4A’s：(1） Availability：能源的豐富性，例如石油的開採估計將在 40 年內耗竭；(2）Accessibility：因能源從生產到消費之間的空間不一致之能源的可獲得性，例如地理所形成的天然屏障；(3） Affordability：一個經濟體取得能源的成

本之可負擔性，包括油田的探勘與投資費用等；(4) Acceptability：社會與環境對於能源影響的可接受性，例如相較於火力發電，水力發電對環境與社會的影響具有較高的可接受性（Kruyt et al., 2009, p. 2167; Intharak et al., 2007, p.7-35）。此 4A's 能夠繪製成如圖 2-1 所示之象限圖：

圖 2-1 中，橫軸為能源取得成本與環境考量兩者間的關係，取得能源的成本高或低與對環境的影響呈現負相關性；縱軸為能源蘊藏與區域政治兩者間的關係，能源的可獲得性的高低常包含了地緣政治因素。

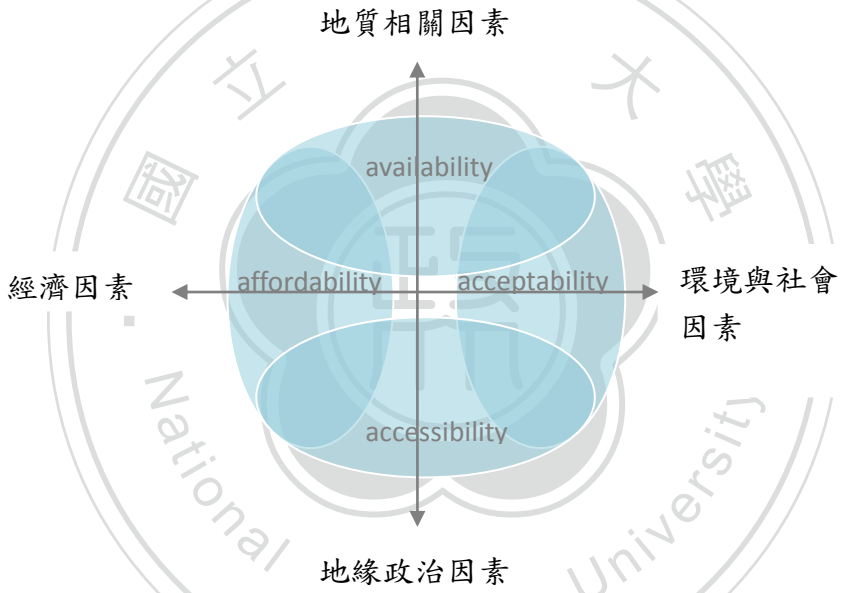

圖 2-1 能源安全光譜之 4A's

資料來源：改編自 Indicators for energy security. (Kruyt et al., 2009, p. 2168)

二、研究途徑與研究方法

（一） 研究途徑：全球能源治理理論下之日本能源治理

在 Rosenau（2003）的分類與 Florini & Sovacool（2009）的討論中，全球能源治理偏向屬由上而下治理型，並且 Florini & Sovacool（2009）進一步歸納出全球能源治理的四種制度，分析每一種制度所展現的優劣，補足了 Rosenau（2003）

關於能源議題描述不足的缺失。本研究結合 Rosenau（2003）與 Florini & Sovacool（2009）二者，將之套用為日本能源治理之理論。日本能源治理在全球能源治理中，日本不僅僅是國際政府制度（如 IEA）中能源消費大國，更是 G7/8 成員國之中在《京都議定書》提出減碳承諾之大國，如此重要的雙重角色勾勒出日本在全球能源治理中舉足輕重的地位，並且引發研究日本能源治理沿革之重要性。

（二）研究方法：文獻檢閱法

本文採文獻檢閱法將自日本戰後至 311 震災後日本政府重啟國內核能電廠（1945 - 2015）之能源政策予以蒐集、分類，將之做個簡短的介紹。根據所分析的文獻資料，本研究以「全球治理理論」做為理論架構，檢視日本不同的能源政策是為解決何種問題而生，接著評析該政策的施行結果是否達到預期成效，並且進一步歸納出日本能源治理的經緯加以分析其能源政策受到的何種因素所影響。

三、日本能源政策之回顧（1945~2015）

本小章節中，筆者將日本能源政策沿革分成四個時期簡要概述，旨在整理與分析日本戰後至 2011 年東日本大地震後及其後續至巴黎會議（COP21）所面臨之主要能源問題及其對應之政策。

（一）第二次世界大戰後至兩次石油危機 (1945~1978)

在第二次世界大戰前，日本原以國內自產之煤炭做為主要能源消費。戰後因日本國內銳減的勞動力[7]加諸逐漸攀升的勞動成本致使國內煤礦業產量銳減，石油則因其國內蘊藏量原本就稀少，而原以燃煤發電的各大發電站也因為戰後煤炭供應的短缺而造成電力供應吃緊，呈現了煤炭、石油、電力三不足的困境。鑑於穩定的能源供應為戰後經濟復興之必要條件，因此調整日本國內能源結構即為日

[7] 二戰期間日本約有 13.4 萬煤礦勞動人口是由朝鮮、中國綁架去的，隨著戰爭結束，這些礦工也相繼離開礦山（尹曉亮，2011，頁 30）。

本政府當時之首要項目。除了進行一系列煤炭增產的計劃外，日本政府向 GHQ（聯合國最高司令官總司令部）申請進口石油與引進石油冶煉技術來提升石油庫藏量，並將電力公司民營化[8]來提升營運效率，至 1952 年左右，日本經濟大抵恢復到二戰前水準。自 1955 年起日本開始進入了經濟高速成長的 20 年，而面臨電力供應日漸吃緊的情況，以當時國際廉價且豐富的石油能源來補足國內煤炭發電的缺成為日本政府必須正視的議題。隨著國內煤炭在能源市場競爭力日漸低落，能源需求者紛紛轉向成本相對較低的石油，原本的煤主油從的能源結構已不敷日本高速經濟成長之用。經過一連串改革計劃，如 1960 年的「國民收入倍增計劃」、實施貿易外匯自由化、成立能源部會等，並且面對國內日益蕭條的煤礦產業、石油進口自由化的局勢，日本政府遂於 1963 制定以石油為中心的「綜合能源政策」（尹曉亮，2011，頁 86）。該政策的三大原則為：為加強日本產業的國際競爭力，（1）在取得低廉的國際石油能源的同時（低廉），（2）必須確保穩定的能源供應（穩定），並且（3）增加石油進口供應地與海外原油自主開發率（自主），自此形成了日本以石油為主的能源消費結構，也形成了以低廉、穩定與自主為中心的日本的能源政策綱領。1965 年綜合能源調查會[9]成立，是日本當時最重要的綜合能源審議機構，並根據其所制定的「長期能源供需預測」來推進能源政策。1970 年代的兩次石油危機衝擊了日本持續成長的經濟榮景，讓日本意識到了能源並非取之不絕、用之不盡的現勢，穩定的能源提供往往只是一時的光景，惟有透過制度的安排來加強對能源危機管理，並且透過政策的設計來預防能源危機，才能在可預知的範圍內將損失降到最低。1973 年第一次石油危機爆發後，日本政府首先建立應急性之專職管理機構為基礎，協調不同政府部門與相關機構，盡快確定在處理石油危機時的權限與職責，並且從以行政命令、政府指導、法律管制等層面之諸多措施來面對此一危機。爾後於 1979 年第二次石油危機爆發後，日本政

[8] 一共分為北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、關西電力、中國電力、四國電力、九州電力等九家民營電力公司。

[9] 綜合能源調查會原隸屬於通商產業省，1973 年資源能源廳作為通產省的外設直屬局成立後，轉歸該廳管轄。2000 年實施省廳整編改革後（通產省整編為經產省），綜合能源調查會被改組為綜合資源能源調查會。

府更將能源管理提升至更高層級，彰顯其對能源管理的高度重視。尹曉亮（2011）指出，日本戰後的能源政策體現出了國家權力強力介入經濟領域的特點，在國家統制與行政計劃的制度框架下追求能源產量的增加，而非著重於能源產業的經濟效益。另外，戰後日本經濟體制由統制封閉型轉向相對自由開放型，在 1956 年到 1970 年間達到了 GDP 年增率接近 10%的榮景，其中一個不可或缺的因素即為世界石油的出產滿足了日本經濟高速發展所需的低廉能源，生產成本極高的煤礦產業則因不具競爭力而最終邁向蕭條之途。因此能源政策影響日本產業生產成本盛鉅，並且進而成為影響日本製品國際競爭力的關鍵因素。

為確保穩定的石油供應來源，日本在國際上參與國際能源合作，強化了與產油國的合作，提供經濟與技術上的援助；國內則推廣節能政策以及促進非石油能源的利用。1947 年，日本通產省工業技術院提出了以可再生能源技術為核心之國家級研發項目－「陽光計劃（サンシャイン計画）[10]」：為日本第一個具長期性且綜合性的技術開發計劃，目標為在 2000 年開發出能夠提供新的清潔能源的技術，其中包括太陽能、地熱、煤炭、氫能、海洋潮汐、海洋風能等，以滿足幾十年後日本能源的需求（尹曉亮，2011），此即為日本再生能源發展的開端。為了更有效的使用能源，日本政府著手改變能源供應和能源消費兩個基本面來進行能源結構之轉型：進行高耗能傳統產業結構的調整，大幅減輕對石化能源的過度依賴，增加能源使用的多樣性，並且改善石油與煤炭等能源處理技術來達到石化能源清潔化的目標，另一方面限制高耗能、高排放的產業（如鋼鐵、紡織等），扶植低耗能的新興產業（如 IC 產業、高附加價值之服務業等），減少因消費石化能源所造成的環境污染。藉由兩次石油危機，日本政府被迫調整其能源結構，重新討論設法修正其過度依賴石油的經濟發展政策，體現出日本政府在能源危機處理上及時性的與制度設立上的機動性，並且將危機管理常態化，為日後建構能源

[10] 蔵並真一. (1986). サンシャイン計画における利用技術の開発. *風力エネルギー利用シンポジウム*, *8*, 23-38. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jweasympo1979/8/0/8_0_23/_pdf

安全之政策目標奠定基礎。

（二） 兩次石油危機後到京都議定書 (1978~1997)

1980 年代，日本的能源政策大抵上延續了穩定和自主兩大主軸，其中為提升能源自主率，能源多樣性成為了日本政府於能源議題上所面臨的新課題（Eguchi, 1980, p. 263）。能源多樣性分為兩大主軸，其一是石油進口供應來源多樣性，減少來自中東的石油進口而增加來自亞太地區的石油供應。其二則是能源種類多樣性，減低石油的使用而增加煤[11]、核能與天然氣的利用[12]（Eguchi, 1980, p. 263）。另外，為了達到 5.7%的經濟成長目標，能源政策除了上述之能源樣性之外，還有節約能源之提倡，在 1985 年達到節省 12.1%能源消費的目標。以兩次石油危機為契機，日本政府將能源安全議題提升至國家安全級別，設立制度和政策以減輕能源危機對經濟所造成的危害，並且將國內產業結構調整至對能源節約有利的狀態，這些都對日本的戰後經濟復甦起了綜效，石油危機後的日本以能源穩定局勢做後盾，在東亞寫下經濟奇蹟的一頁。然而日本於戰後經濟起飛期為發展經濟卻忽視了環境，不僅造成對生態環境的傷害，更對日本國民的健康形成危害，其中最具代表性的有痛痛病、四日市哮喘事件、水俣病等[13]。經過在地居民的抗爭，日本政府對於環境汙染的管制由原本的消極被動轉向成積極防治，經歷了 50 年代的汙染限制、60 年代的三廢治理、70 年代初的綜合防治、80 年代的規劃管理等四個階段，為環境汙染防治與管理建立基礎。80 年代後期，永續發展的概念導入日本，日本產業結構審議會、綜合能源調查會、產業技術審議會及各能源環境特別部會共同商討，確定了以經濟效率（Economy Efficiency）、能源安全（Energy Security）、環境保護（Environmental Protection）之 3E 整合能

[11] 雖然日本的煤礦產業蕭條，但日本政府打算從中國、澳洲、加拿大等煤蘊藏量豐富國進口。
[12] 1980 年代之再生能源仍處於萌芽階段，因此能源多樣性是以當時能夠穩定利用的能源為主。
[13] 痛痛病，又稱疼痛病、骨痛病，是 1950 年發生在日本富山縣的世界最早的鎘中毒事件。鎘中毒導致骨骼軟化（骨質疏鬆症）及腎功能衰竭；四日市哮喘是 1960 年代發生在日本三重縣四日市市，化學工廠所排放出的 SO2 氣體與粉塵造成當地空氣汙濁使得居民紛紛患有呼吸系統疾病;水俣病為 1956 年發生在熊本縣水俣市與新潟縣的汞中毒事件。痛痛病、四日市哮喘、熊本水俣病、新潟水俣病並列為日本四大公害病。

源政策，三方面相互協調的長期性政策目標（尹曉亮，2011，頁 194）。自此，日本的能源政策不僅要有利於經濟發展，更要謹慎地與環境保護做配合。

石油危機之後，為了開發能夠替代石油之新能源技術，日本政府於 1980 年成立新能源產業技術綜合開發機構（New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO），隸屬於通商產業省（2013 年 10 月後為獨立行政法人化）。該組織現今的兩大主要任務是（1）負責解決能源和環境問題，並且（2）強化產業技術力[14]。值得一提的是，日本在國際能源議題上的外交角色處於兩難之境；美國與中東地區的緊張關係突顯出日本卡在其親美外交政策及其對中東產油國家友好金援政策之間的尷尬地位，而無獨有偶的是，日本對美國而言在遠東地區所扮演的權力平衡（Balance of power）的角色又會影響到其對於中國與前蘇聯的能源投資之外交政策，因此國際能源治理議題上的處理對於日本而言很是棘手（Eguchi, 1980, pp. 276-277）。

1990 年十月，為了對抗全球暖化，日本政府計劃了「行動計畫（Action Plan）」，目標在於將日本 2000 年的碳排放維持於 1990 年的水平（Sugiyama, N., & Takeuchi, T., 2008）。由政府主導減碳政策，透過改變城市結構、交通系統、能源供應系統、居民生活形態、生產製造過程等來達成減少碳排放之目標。1993 年環境署(現為環境部)策劃了「國家方針 93（National Guideline 93）」來指引區域及地方政府達到國家級目標，提供補助來協助地方政府策劃在地行動計畫（local action plan）。因此自 1990 年代中期，對抗全球暖化成為日本一些較為積極的政客或市長們的首要政治優先政策（Sugiyama, N., & Takeuchi, T., 2008）。另一方面，聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）於 1997 年 12 月的日本京都召開第三次會議，是為進一步將減緩全球暖化所需之減碳動作制定為具法律效力的議定書。此次會議通過「京都議定書」，規範 38 個國家及歐盟以個別或共同的方式控制人為排放之溫室氣體數

[14] NEDO, http://www.nedo.go.jp/introducing/index.html

量，以期減少溫室效應對全球環境所造成的影響。議定書中所規定之國家必須在2008-2012 年間將該國溫室氣體排放量降至 1990 年水準平均再減 5.2%。根據京都議定書第 25 條規定，議定書必須獲 55 個以上國家批准和其合計二氧化碳排放量至少占規範國家 1990 年二氧化碳排放總量的 55%，議定書才能正式生效[15]。

（三） 從京都議定書到 311 東日本大地震（1997~2011）

1997 年簽訂了京都議定書後，日本成立了「地球溫暖化對策推進本部」，並根據「京都議定書」於 1998 年公佈「地球溫暖化對策推進大綱」，做為推展相關政策之指導原則與方向，同年，日本國會通過「關於地球溫暖化對策推進法」，至此日本地球溫暖化對策的政策架構已大致形成。2002 年，地球溫暖化對策推進本部再公佈「地球溫暖化對策推進（新）大綱」。2002 年 5 月 21 日本眾議院批准了該議定書，在 5 月 31 日送交參議院，並經全體參議員同意批准；6 月 4 日由內閣會議通過後，將其批准文件送聯合國秘書處。「地球溫暖化對策推進大綱」與國會通過的「地球溫暖化對策推進法」，在日本的京都議定書生效後，將兩者合併被稱為「京都議定書目標達成計畫」。依據此項程序，日本在該項國際條約生效下，自 2008 年至 2012 年間，必須負責將其溫室氣體排放量依 1990 年基準降低 6%，亦即由 1990 年之 11.223 億公噸降至 10.55 億公噸（UNFCCC；財團法人國家政策研究基金會，2002）。政策目標羅列如下：

1. 使用能源新產生之 CO_2 排放量保持 1990 年水平。
2. 非能源用途之 CO_2、甲烷、一氧化氮等排放量削減 0.5%。
3. 依技術革新與防止溫暖化活動，削減溫室氣體之排放 2.0%。
4. 替代氟氯化物等三種氣體之排放增加率控制在 2%以內。
5. 繁殖養護森林以吸收 3.9%之溫室氣體。

[15] 京都議定書。台灣綜合研究院。http://www.tri.org.tw/unfccc/Unfccc/UNFCCC02.htm

2002 年 6 月 14 日，日本國會通過並頒布「能源政策基本法（エネルギー政策基本法、Basic Act on Energy Policy）」，該法之主要目標為維護環境永續性以及確保能源之穩定供應、並推行能源市場自由化來提高能源使用之效率。透過該法的實施，日本將發展「能源安全、經濟發展和環境保護」之 3E 整合目標從原本的行政指導轉變成具法律約束力的實際推動力，從宏觀的角度來規範能源，（Duffield & Woodall, 2011, p. 3742）。 隔年（2003 年）頒布之「能源基本計畫（エネルギー基本計画）」以「能源政策基本法」為依據，聲明以擴張核能發電、強化能源穩定供應、建立國際框架來保存能源及對抗氣候變遷（Duffield & Woodall, 2011, p. 3742）。2006 年，經濟產業省推出「新國家能源戰略（新・国家エネルギー戦略）」，是為因應當時世界能源形勢變動的新局面，如油價攀升、能源供應國之資源國家主義[16]（resource nationalism）的復甦、區域性的能源競爭與衝突等國際上的變動因素，其主要目標為「實現日本國民可信賴的能源安全保障」、「通過解決能源環境問題，構築可持續發展的基礎」、「為解決亞洲和世界的能源問題作貢獻」(尹晓亮，2011，頁 43)。由經濟產業省發佈之「新國家能源戰略」效力不及日本國會通過的「能源政策基本法」；前者是在能源政策上對於日本能源將來的實際行動有著較為具體化的敘述，而後者是在法規上將 3E 的能源安全目標立法保護並施行之。鑑於「新國家能源戰略」之於近代日本能源政策有著較為顯著的重要性，因此筆者將「新國家能源戰略」之重要內容摘錄如下（經濟產業省，2006）：

1. 世界先進之能源供需構造的確立：

(1) 節能領先計劃：日本大力推動不同部門別之節能標準，計劃於 2030 年單位 GDP 最終能源消耗指數[17]至少能夠減少達 2003 年之 30%水準。

(2) 未來運輸能源計劃：將客車燃料消耗效率制定新標準、改建生質燃料供

[16] 資源國對其本國的資源主張權力，亦試圖以本國資源對外交政治及全球經濟產生影響力，以達其政治上的目的。

[17] 單位 GDP 最終能源消耗指數是指一定期間內，一個國家（或地區）每生產一個單位的 GDP 所消耗的能源，其計算公式為：能源消耗總量（噸）／國內生產毛額（萬元）。

應的基礎設施、加大對其國內生質酒精生產方面的支持、推廣電動汽車或油電混合車、大規模開發新一代電池和燃料電池車（Fuel Cell Vehicle, FCV）等，將運輸部門對石油的依賴度到 2030 年時降低到 80%（2000 年時為 98%）

(3) 新能源創新計劃：計劃到 2030 年，降低太陽能發電成本與火力發電相當，以生質能源與風力發電做為區域能源自產自銷的主力能源，提高地區的能源自給率，並且將市場上銷售的卡車轉為油電混合卡車，促進電動卡車與燃料電池卡車的使用，規定到 2030 年石油占初級能源總供給率降至 40%（2003 年為 47%）。

(4) 核電立國大綱：計劃到 2030 年後日本的核能發電量須達總體供電量之 30%至 40%。

2. 資源外交、能源環境協力之總合強化：

(1) 總合資源確保戰略：活用政府開發援助（Official Development Assistance, ODA）來促進投資交流，強化與資源國的整體關係。

(2) 亞洲能源與環境協力戰略：日本認為，中國與印度對能源需求迅速的成長是世界能源供應吃緊的主因，也是亞洲地區環境持續惡化加劇的首要來源。因此新戰略要積極利用並開發亞洲地區的東協＋3 多邊框架[18]，推動亞洲能源與環保的合作。

3. 強化對緊急情況的應對機制：

舉凡風災、水災、地震、戰爭、恐怖恐擊等天災人禍之緊急情況乃招致能源市場混亂的誘因；近年來大批湧入能源市場之熱錢亦影響了能源市場的穩定。為對應上述之緊急情況，首先必須強化以石油製品為中心的石油儲備，根據目前的能源態勢重定打造符合現況的應對機制。其次，加強天然氣的緊急應對體制，商討天然氣供應中斷的應對措施。最後，加強危機應對管理，協調在緊急情況下各能源產品應對方案的橫向協調與合作。

4. 其它：

日本認為安全與環境問題必須透過科技的創新方能解決，而創新科技則必須仰賴官民合作來達成。因此，新戰略提出以政府與企業的共同努力為基礎，將日本的節能科技及與其相關之能源技術推向世界之領導地位。

[18] 東協十國加上中國、日本、韓國等三國。

由上述內容可以總結出三項重點：1. 實現世上最優能源供需結構；2. 綜合強化能源外交和能源環境合作；3. 完善能源危機管理。身為世界能源消費大國中能源安全條件最為嚴苛的國家之一，站在以核電做為提供充足電力的基石上，延續發展新能源之能源計劃，俾以提升本國整體的能源自主率；對於進口能源的需求除了必須分散來源國之外，仍需積極拓展海外能源開發合作，並且推動以節能科技為核心的國際能源合作；除了強化以石油製品為中心的能源儲備外，仍需加強其他能源在緊急時期的應對，強化日本對於能源危機的管理機制。

自第二次世界大戰以降，日本制定能源政策的最大考量一直是以提升能源安全為中心，而在 1990 年之後受到全球性氣候變遷的影響後，則將重點轉向對抗全球暖化及減少二氧化碳的排放等為主要宗旨，日本整體對於環境永續性與氣候變遷等議題之意識亦日漸提升。雖然京都議定書中所訂定的減碳目標為在 2008 年到 2012 年間達成減少 1990 年碳排放量之 6%，但是實際上 2006 年日本的碳排放量仍高於 1990 年水準的 6.3%（Sugiyama et al., 2008），意味著此排放量並不符合為達京都議定書目標的減碳水準。然而在京都議定書之前，日本全國早已從第一次石油危機後即開始進行自主性的能源節約。1990 年全球主要碳排放國之中，美國之碳排放量占 23.2%、歐盟 15.5%、俄羅斯 11.2%、中國 11.1%、日本 5.5%，但日本人均碳排放量卻不及美國的二分之一（美國為 19.8t/capita，日本為 9.4t/capita）（Oberthür et al., 1999），相較於其他已開發國家，日本人民普遍對於能源節約與環境保護有著較高意識，因此有學者認為若在此基礎下進行更近一步的節約，所將付出的成本勢必會高於其它已開發國，執行也更具挑戰性（Oberthür et al., 1999; Nippon Keidanren, 2007）。如何在既有的節能基礎上達成減碳的目標即成為了一道難題。Sugiyama et al. (2008）指出日本於 1990 年制定之行動計畫（Action Plan）中，減碳的目的主要是藉由節能來達成，而為了達成京都協議中的減碳承諾，當時（1998 年）計畫將於 2010 年之前興建 21 座新核能電廠，即以新建核電廠做為減碳的主要手段，日後日本的能源政策即以節能減碳與核能擴

張為兩大主軸。在面對京都議定書的減碳挑戰，日本政府進一步增修法令條文，例如能源節約法和地球溫化法等，來提升能源節約率與能源使用效率，各政黨之間也興起了一鼓減碳政策的熱潮，諸如 2007 年，前任日本首相安倍晉三（自民黨，2006/9~2007/9）提出「美麗的地球 50（ACE 50）」計劃，2008 年日本內閣（自民黨）採用「新行動計劃」提出，達成零碳社會的願景，2009 年由民主黨（已於 2016 年改名為民進黨）所領導的新政府提出「地球暖化對策（地球温暖化対策）」草案、2010 年的「新基本能源計劃（新たなエネルギー基本計画）」等。由此可知，節能減碳不但成為日本能源治理的新議題，也成為了各執政黨爭相提出的政績。

在日本，與氣候變遷相關的政策由國家擬定並且制定法條，地方政府依照法令做出因應動作，而當日本政府並未制定實際的執行機制時，全國各行政區之地方政府則有自行訂定具法律效力行動的自治權（Sugiyama et al.2008），因此有些縣市長得以制定地區性的法條來規定廠商和企業進行減碳計畫，或者積極與民間團體合作共商對策。日本經濟團體聯合會（以下簡稱經團聯）是一個居於政府與私部門之間的機構，與政府部門經濟產業省互動良好，在協助推動節能減碳政策上扮演著頗為重要的角色。經團聯發起了幾個成功減碳的策略，其中具有顯著成效的有自主行動計畫、最高效能方式、可再生能源使用基準，以下將進行各別說明。

1. 自主行動計畫（自主行動計画，Voluntary Action Plan）：

對每個產業進行碳排放限量與碳排放密度之檢測，是為減少能源消費和碳排密度，達到 2010 年碳排放量少於 1990 年之目標。自主行動計畫是透過實施 P -D-C-A (Plan-Do-Check-Action)之循環來執行。首先針對各個產業建立自主行動計畫，擬定為達成減緩氣候變遷最終目的之多個目標與特定措施，自主行動計畫經由經團連核可後方開始付諸實行。在施行階段時，各別產業與國家政策以及國際合作體制（如京都議定書中所列出之清潔發

展機制[19]、共同屢行公約[20]等）之間相互協調，計畫施行後的碳排與節能成效會受到檢測，最後增補有利未來計劃施行的措施。Lau（2009）認為日本工業部門能夠成功達成節能減碳目標的須歸功於自主行動計畫。根據日本2005 年碳排放數據圖，2005 年日本工業部門之碳排放約為 4.66 億噸，較1990 年之 4.82 億噸減少了 3.2%（Minamikawa, H，2007）。除了自主行動計畫，日本環境省祭出「自願性碳排交易制度（自主参加型国内排出量取引制度，Voluntary Emission Trade Scheme）」對自願性進行減碳行為的私人企業進行補貼，該補貼成為企業進行減碳專案的基金。另外，2006 年執行之「溫室氣體計算與報告系統（温室効果ガス算定、報告制度，Mandatory Greenhouse Gases accounting and reporting system）」，藉由讓企業意識到碳排放量來間接鼓勵自願性的減碳等。

2. 領跑者方法（トップランナー方式，Top Runner Approach）：

於 1998 年導入的「領跑者方法」亦為日本推行節能減碳的一大功臣，其目的在於為家電／辦公設備與汽車等高耗能項目促進能源使用之效率。該計畫公布 21 個項目的能源效率標準，諸如機械設備、車輛、冷暖器機、冰箱、微波爐、電腦等傳統高耗能項目，根據該計畫，這 21 個項目的製造商必須改善或研發新技術來提高它們的能源使用效率。該計畫實施幾年下來，大多數的項目皆符合提高能源效率標準，並且成效超出原先預期。

除了提高既有產品的能源效率外，日本廠商亦致力於新節能產品的開發，例如油電混合車、LED 燈等。此外，日本政府持續增進其大眾運輸之建設，鼓勵大眾減少使用自小客車，以減少汽車消耗與降低空氣污染。其

[19] CDM, Clean Development Mechanism. 是指已開發國家透過提供資金和技術方式，與發展中國家展開項目級的合作，以實現「經核准的減排量」。簡而言之，就是發展中國家的企業透過這種合作可以獲得更好的技術、資金、投資；而已開發國家則透過發展中國家的企業實現的「經核准的減排量」，實現自己國家在議定書中做的承諾。CDM 項目是針對那些沒有在「京都議定書」上納入具體減排目標的國家的，指的是發展中國家。

[20] JI, Joint Implementation. 為已開發國家間的合作機制。已開發國家之間透過項目級的合作，其所實現的減排單位，可以轉讓給另一已開發國家締約方，同時扣減轉讓方「分配數量」配額的相應額度。JI 項目針對那些需要按照「京都議定書」規定減排並執行具體減排項目的國家，主要指東歐和俄羅斯。

它如車輛怠速熄火、清涼商務（クール·ビズ）與保暖商務（ウォーム·ビズ）[21]等政策，對節能減碳有顯著成效（Minamikawa, H，2007）。

3. 可再生能源使用基準（再生可能エネルギー利用割合基準，Renewables Portfolio Standard，RPS ）：

日本於 2002 年實施可再生能源使用基準，2003 年通過可再生能源配額標準法，規定電力零售業者使用一定比例的再生能源來生產電力，因此再生能源的發展得以確保，並且藉此減少發電時所排放的溫室氣體。該法認定之再生能源來源有六：太陽能、風力、地熱、水力、生質能、廢棄物等，其目標為在 2010 年前達到再生能源發電 12.2TWh（一萬億瓦特時）。電力零售業者可選擇下列三種方式來屢行其義務：(1) 自行發電、(2) 向其它電供應者購買、(3) 向其它電供應者購買「再生能源證書（再生可能エネルギー証書）」。每當發電業者利用再生能源發電，則可獲得此一證書，並且可以用來與他方進行交易（Lau et al., 2009）。除了供電業者外，日本政府亦補助家庭用戶使用再生能源產品，例如家用太陽能發電機等，降低消費者購買相關產品的價格障礙，並且進一步協助太陽能產業的發展。

在國際上，自廿一世紀開始的中國崛起，日本在東亞獨大的經濟地位開始受到挑戰。長久以來仰賴能源輸入的日本此時意識到了中國與印度等亞洲新興經濟體的崛起對世界能源消費恐起排擠日本之效，因此日本除了繼續強化其本國能源戰略安全之外，尚且必須與亞洲其它主要能源消費國進行節能合作。2003 年，中國的石油消費首度超越日本，成為亞太地區第一大石油消費國（尹曉亮，2011），對石油輸出國而言，日本國內市場開始變得不那麼有吸引力，間接降低了日本的能源購買力。另一方面，俄羅斯從 2003 年起成為全球第二大原油生產國[22]（2013 年起遭美國超越成為全球第三大），自此日本的石油進口來源則不僅

[21] クール·ビズ(Cool Biz) 係指夏季室內冷氣不低於攝氏 24 度，並且鼓勵穿著輕便服裝；ウォーム·ビズ(Warm Biz) 則相反，冬季室內暖氣不高於 20 度，並且鼓勵穿著保暖衣物。

[22] Petroleum industry in Russiahttp://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum_industry_in_Russia

侷限於中東，除了可省下長途運輸之運費外，亦可避免途經麻六甲海峽時可能遭遇之風險（如海盜）。然而，俄羅斯在東北亞的石油輸出對象除了日本，仍有中國這頭號強勁對手，因此中日二國在能源外交上即免不了一番競爭（尹曉亮，2011）。

2011 年 3 月 11 日，日本東北地區宮城縣外海約 100 公里處發生芮氏規模 9.0 大地震，所引發的巨大海嘯在東北地區帶來嚴重災情，沿海地區遭到破壞，並且造成重大傷亡。其中最為引起國際緊張的災情之一為東京電力公司（Tokyo Electric Power Company, TEPCO）設置於福島縣之第一核能電廠受到大海嘯侵襲，海水淹沒並損壞用以提供緊急發電用之柴油備用發電機，致使無法供電予負責冷卻反應爐的冷卻系統。雖然地震發生時即已關閉所有反應爐，但在冷卻系統失靈下，反應爐仍因過熱而造成爐心熔毀。持續的高溫在海嘯過後五個小時引發爆炸，先後炸毀一、三號反應爐，並且噴發出放射性物質。此次重大核災除了緊急撤離方圓 30 公里內的居民外，日本政府亦下令擴大疏散範圍至 250 公里，並且關閉全國其它核電廠進行檢修。根據國際核能事件分級表（International Nuclear Event Scale, INES）,此次核災之規模與 1986 年車諾比核災同列第七級之特大事故。與之臨近的南韓、中國、俄羅斯甚至台灣等國無不進入高度警戒，擔心遭受隨著大氣與洋流飄散外漏的放射性物質所波及。鑑於幅射物質會對大自然與人體的造成長久性傷害，以及核能的使用與核廢料的後續儲存與處理會為未來世代造成無可預測的負影響，福島核災在日本媒體反覆放送的推波助瀾下，普遍存在於日本國民心中的核過敏（核アレルギー；Nuclear Allergy）[23]再度受到觸發，並在各地掀起一波波的反核聲浪（Elliott，2012）。

此次福島核災引起國際密切關注的不僅僅是其災害本身，更多是對於核能發電安全性的再度質疑。此外，福島核災已經不單單是日本國內的議題，更是全球

[23] 日本人以核アレルギー(核過敏)一詞來形容當時美軍於二戰時投下的兩顆原子彈所遺留下之對於核武的恐懼，現今衍生為對於核能發電的恐懼與不信賴感。

應該共同研商的議題。福島核災中所使用之由奇異、日立、東芝等公司所生產製造的沸水式反應爐（Boiling Water Reactors, BWRs）除了在日本國內投入商轉外，尚在美國、西班牙、台灣等國家服役中[24]。依照東日本電力公司（TEPCO）的說辭，這次災害所發生的狀況已遠超過所能估計的災害管理狀況範圍，就目前現有的安全措施架構下也無法避免災情的擴散（TEPCO, 2012）；*Nature* 亦報導福島第一核電廠之現址為當初評估受到地震與海嘯威脅較低的地方，然而此次海嘯卻遠超過當初興建時工程師們所計畫的最大承受範圍[25];有些評論家則指出此次事故屬於日本式的問題，因為在亞洲以外，幾乎很少國家會受到大海嘯侵襲（Elliott,2012）。然而核電廠的安全問題其實不需要等到海嘯來造成威脅，綠色和平組織指出此次福島核電廠的災難並不能歸咎於天災，更多是由於日本政府與核能廠員等人為疏失所造成，並且認定如此人為的核災不會僅止於福島，類似的災難在全世界的核電廠都有可能再次上演（Greenpeace, 2012）。此次福島核災再次點燃全球性的核電緊張，直接影響世界各國對於目前與未來的能源政策上的動向。儘管日本政府宣稱地震並未對核電廠造成直接損害，然而因海嘯而起的事故卻使得當局束手無策。在日本媒體的推波助瀾下，日本全國很快地燃起一股反核情緒，因而在事故發生不久後，日本政府以必須進行安檢為由下令關閉境內所有核能電廠，一方面安撫全國民眾的恐慌，另一方面檢視其核電立國計劃是否需要繼續執行。在反核情緒高漲的聲浪下，日本截至 2014 年底皆未重新啟動國內任何一座核能電廠（NRA，2014）。

（四）311 東日本大地震到巴黎會議（2011~2015）

在 311 東日本大地震重創日本之後，前首相菅直人（民主黨，2010/6~2011/9）隨即於災後宣布日本政府將重新研擬能源政策，日後將把發展重心放在太陽能與

[24] 台灣目前三座服役中的核電廠中，第一、二電廠所採用的為西屋公司所生產之沸水式反應爐，第三電廠為壓水式。另興建中的第四廠採用奇異與日立合作設計的進步式沸水反應爐。

[25] Declan Butler (2011). Reactors, residents, and Risk. Published online 21 April 2011 | Nature | doi:10.1038/472400a http://www.nature.com/news/2011/110421/full/472400a.html

其它替代能源，並且在 2020 年代提高再生能源所占之發電比例至 20%。隨後繼任的首相野田佳彥（民主黨，2011/9~2012/12）亦確認前任首相的決定，並將在未來可行的限度下減少對核能發電的依賴。而在歷經 311 東日本大地震後，以 3E 做為最高指導原則的能源方針更加入了確保安全（Safety），成為了以確保安全為前提之 3E（S+3E）的概念，並將原本的 3E 中之環境保護（Environmental Protection）修改為地球暖化問題之對應（Environmental Conservation）（參見圖 2-2）。在確保安全的前提下讓電力供應充足並且讓電價能為大眾所接受，並且以對抗全球暖化之減少二氧化碳排成來構成日本能源政策的基本原則。(日本關西電力公司，2014)

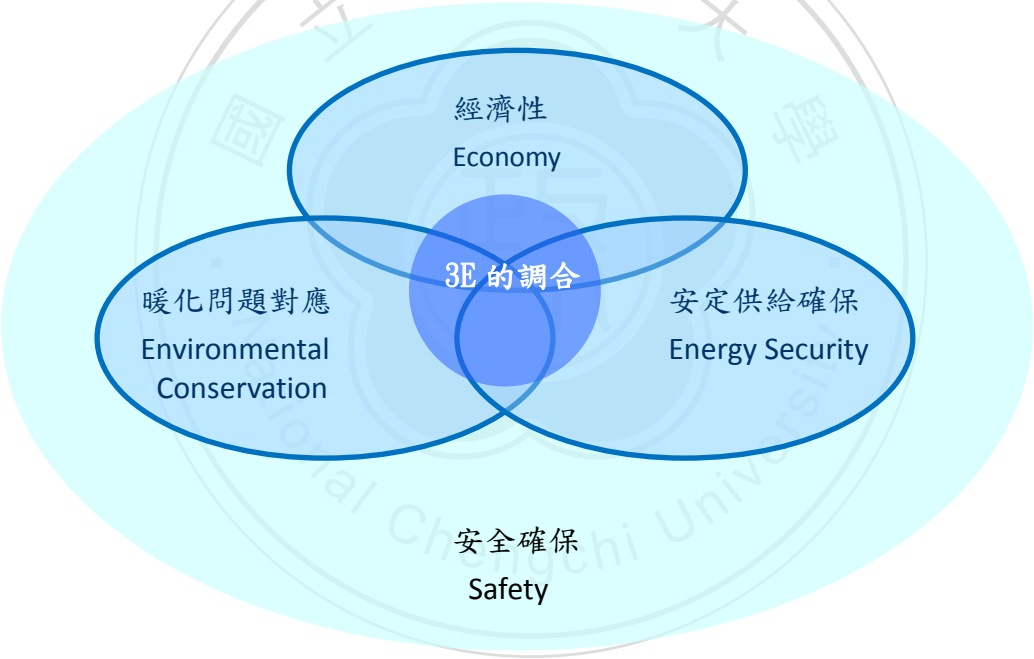

圖 2-2　S+3E 之概念

資料來源：日本關西電力公司
http://www.kepco.co.jp/corporate/energy/nowenergy/future_energy.html

2012 年 7 月，民主黨政府之環境省提出了「能源、環境的選擇（エネルギー・環境の選択肢）」，規劃出 2030 年的三個情境（環境省，2012；Ida & Sato, 2015, p. 61）：

1. 核能發電比率為 0%；再生能源以現今（2012 年）的發電規模擴大至 10%~30%的程度，對石化能源的依賴度為以現今 65%的水準達到 70%的程度；石化燃料的進口額為與現今之 17 兆日元相當，溫室氣體的排放量約為 1990 年水準的 84%（減少 16%），家戶每月電費支出增加 4,000~11,000 日元（約為 1,200~3,000 台幣）。

2. 核能發電比率為 15%；再生能源以現今（2012 年）的發電規模擴大至 30%的程度，對石化能源的依賴度為以現今 65%的水準減少達到 55%的程度；石化燃料的進口額為較現今之 17 兆日元減少至 16 兆日元，溫室氣體的排放量約為 1990 年水準的 77%（減少 23%），家戶每月電費支出增加 4,000~8,000 日元（約為 1,200~2,400 台幣）。

3. 核能發電比率為 20%~25%；需新設及更新核能發電設備，再生能源以現今（2012 年）的發電規模擴大至 30%的程度，對石化能源的依賴度為以現今 65%的水準減少達到 50%的程度；石化燃料的進口額為現今之 17 兆日元減少至 15 兆日元，溫室氣體的排放量約為 1990 年水準的 75%（減少 25%），家戶每月電費支出增加 2,000~8,000 日元（約為 600~2,400 台幣）。

上述的三項選擇中，核能的理想存在比例之 15%與 20%-25%二項都遭民眾否決，獲得民眾支持的唯有全面廢核（0%）的選擇[26]。因此，根據上述之「能源、環境的選擇」與民眾的意願，民主黨政府於 2012 年 9 月 14 日另公布了「革新的能源環境戰略（革新的エネルギー・環境戦略）」，提出了非核社會之實現計劃，亦即恪守核電廠 40 年運轉年限之規定，現役之核能電廠將逐步於 2030 年代除役，並不再新建核電廠，而再生能源的發電比例需達整體發電的 30%，亦即原由核電供應的電量由再生能源全數取代之。另外，原定於 2030 年達到之哥本哈根承諾（較 1990 年之碳排水準減少 25%）也因民主黨政府對於核電規模的重新定義而下修至 20%（環境省，2012; Kuramochi, 2015, p. 1321）。

[26] Declan Butler (2011), ibid.

2012 年 12 月，前首相安倍晉三（自民黨，2012~）再次獲選為日本首相。相對於民主黨較為鴿派的形象，安倍首相以其鷹派的政治形象祭出振興日本經濟策略而勝出，而由其安倍政權推出之「安倍經濟學」在繼任一年多來仍能獲得左右輿論六成的支持度[27]。2014 年修訂之「第四次能源基本計畫」以 2002 年頒布之「能源政策基本法」為基礎，將做為「安倍經濟學」中三支箭中的其中一支，安倍首相發表與「活絡民間投資引領日本經濟再生」相繫之「成長戰略」，並以能源結構的改革做為振興經濟的段之一（柏木孝夫，2015, 頁 94）。根據 2002 年之「能源政策基本法」加入三項重點：

1. 在原先的 3E+S 的原則上加入國際觀與經濟成長的觀點並加以強調，做為具體政策的考量。對能源產業灌輸國際的觀點，超越擴大內需的目標，將能源產業做為出口產業，以海外市場為目標，並以能源產業的發展帶動日本經濟成長。
2. 關於風力、太陽能、水力、地熱等的再生能源，賦予其初級能源的政策上地位。首先從核能運作的議題開始，將核能塑造為次於再生能源的能源，重新定位再生能源為重要之初級能源，並於今後積極發展之。從推進再生能源一事開始，以純國產的能源來提升能源自主率的同時並減少運送之目標，將來的電價將除了能變得便宜，若與蓄電池並用的技術開發能夠使電力穩定供應的話，則將會有以此做為基本電力來取代核能發電的可能性。再生能源之後，將核電定為第二位的能源，延續其做為基本電力之來源，於日後也將活用之的計畫同時，日本也將負起做為嚴重核災事故當事國的職責，肩負起世界第一安全之核能運作的使命。
3. 與經濟成長關聯至深的能源制度改革。透過訂定綜合能源產業化的目標，改革現行之能源供應系統，使天然氣公司也販賣電力、電力公司也銷售天然氣、石油公司也兼售天然氣與電力，並且開放市場競爭，為日本國內能

[27] 蘇顯揚等，(2013).「日本安倍經濟學的內涵與影響」財團法人台北外匯市場發展基金會，民 103 年 7 月。http://www.tpefx.com.tw/uploads/download/tw/jpap.pdf

源市場注入新血，創造出「綜合能源企業」為最終目的。國內如此的產業育成也可能等同於日本能源產業國際化的展開，成為日本成長戰略中最重要的政策之一。此第三個重點為依照能源規制改革來培育能源的生活支援產業，藉此引以為實現第一個國際性與第二個經濟成長之解決之道。能源規制改革可說是等於經濟成長，並且與農業與醫療等產業對於經濟成長同樣冀予厚望。電力市場的自由化除了能活化市場，也能讓能源與其他的事業組成連鎖企業（chain business）來擴展新市場。電力自由化的法案於 2014 年 6 月成立，並以於 2016 年實施後全面自由化為目標。

安倍首相就任後，除了推動大膽的金融政策（第一支箭）與機動的財政政策（第二支箭）外，做為第三支箭的成長戰略中所提及的核能計劃亦試圖推翻了先前民主黨之廢核政策，將核電做為基本電力供應來源的一環來提升國產能源自主率，爾後並於 2015 年 8 月 11 日重啟了九州電力公司川內核電廠 1 號機，終止了自 2011 年 3 月 11 日福島核災後四年多來的零核電廠運轉記錄。除了重啟核電做為減少進口能源所造成的貿易赤字之手段外，第三支箭也包括了開放電力產業全面自由化後，以能源產業的活絡及民間活動的活化來帶動整體經濟發展的策略。簡言之，安倍政權的主要訴求是以振興經濟發展為優先目標，而第三支箭的成長戰略主要是以結構性改革方案為主體，包括了能源結構的改革。雖然能源政策僅占一部分，且對於刺激經濟成長並無立竿見影之效，但若僅就能源政策方面來看，安倍政權雖強調了再生能源的重要地位，然核電做為一個日本本土的自主性能源於當前確實有其不可或缺的地位。日本政府對其核電所抱持的並非因噎廢食的心態，而是以做為一個科技大國視提升全球核能安全為己任之姿來重拾使用核能的信心。

2015 年於法國巴黎召開之氣候變遷會議（COP21）中，日本訂出將在 2030 年前達到較 2013 年減少 26%碳排放量的目標。對日本而言，此次會議的最大的特色，亦是日本提出新減碳目標的誘因之處在於無論是已開發國或是開發中締約

國皆對全球暖化之對抗具有共識，並願意克盡己職、各司其職，各自提供國家決策貢獻（nationally determined contribution）之碳排承諾（pledge）與回顧（review）[28]。鑑此，日本政府在 2015 年 12 月實施「美麗地球行動 2.0（ACE2.0）」計劃[29]，並在 2016 年春天召集了「地球暖化對策計劃」，提出「能源與環境創新戰略」、「能源革新戰略」等較為積極的減碳政策。

國立政治大學
National Chengchi University

[28] 資料來源：長期戦略イコール長期削減目標ではない（その 1）. 国際環境経済研究所. http://ieei.or.jp/2016/02/special201511014/

[29] ACE 2.0 為 2013 年公布之 ACE 的強化版，為日本針對氣候變遷所做出的貢獻。資料來源：http://www.mofa.go.jp/ic/ch/page24e_000119.html

參、日本能源政策之形成與民主黨（2008~2012）與自民黨（2012~2015）之能源政策比較

一、日本能源政策之形成

在研究日本能源政策形成過程之前，我們應當先對日本的經濟體制背景有個初步的認識。日本的經濟體制是特殊的「多面向的資本主義（variety of capitalism），並以調整型市場經濟（coordinated market economies）」的方式運作（和田洋典，2007，頁 994-995）。與「自由市場經濟（liberal market economies）」不同的是，在調整型市場經濟制度下，企業的核心競爭能力的建構是依存市場以外的制度與其它行為者（例如其他廠商、銀行、政府部會、地方政府等）之間的合作與協調來達成。這些市場外的合作模式將會使廠商與其它行為者必須更廣泛地進行非正式契約合作，並且藉由這些關係來建立企業能力，市場均衡不是單憑供需法則來達成，而常常是企業與其他行為者之間的策略性互動所致使的結果（Lin, 2017; Vivoda, V, 2014, p. 14）。日本式的調整型市場經濟有著較強的制度框架，並且培養出企業與勞工、銀行間，以及企業間的長期競爭關係，並且產生相對穩定的商業關係之網路。在此系統之下，官僚的角色在治理模式上占了極其重要的位置；整個產業在處於國際競爭下受到官僚的保護，並且透過積極的產業政策而受到推廣。此外，官僚還針對不同部門（如工業與商業部門）的市場競爭進行管理，以及私部門協調框架之建立與維持，因此日本的政府與產業之間藉著官僚體制而有著緊密的協調，政府對產業的管理也不單只是從產業推廣為出發點，而且產業聯合（例如經團連）亦能以其本身與官方的裙帶關係來反向影響產業政策的制定與執行（Vivoda, V, 2014, p. 14）。

日本的政界與商界除了靠上述非市場經濟制度建立關係外，還存在著獨特的「天下り（*amakudari*）」與「天上がり（*amaagari*）」之政府部會與企業之間

的旋轉門[30]慣例。「天下り」允許政府官員退休後到營利事業去任職，而「天上がり」則是允許政府機構自由雇用民間企業人員，因此政商之間龐大的利益輸送可以想見。在此制度之下，日本的能源產業即是一個政商關係密切良好的產業實例，有著龐大的利益牽扯，而利益愈是龐大，產業改革就愈難進行（Vivoda, V, 2014, p. 15）。因這些利益結構所集結而成之利益團體的影響力鑲嵌進了政府部會中的決策中心以及產業中的領導階層，構成官商相互影響的情況，而長期下來成為一種制度。自石油危機後，日本的能源政策基本上是遵循著一致的路徑，也就是所謂的路徑依賴，在這個制度下，日本政府在形塑日本能源產業中的能源種類扮演了主要的角色，定期公布的能源政策計劃中除了可以看到國家未來目標外，還可以從中推敲出利益結構。日本能源政策的形成是經由全面性與策略性的計劃、根據中階層官僚團體緩慢地達成共識，強調日本經濟利益優先的持續性與最大化。

政府部門中，隸屬於經濟產業省（等同於經濟部）的「資源能源廳」為日本政府制定與能源安定相關之政策的主要機構。在資源能源廳以外，經濟產業省下亦設立「綜合資源能源調查會」，由大學教授、公司顧問、會長、銀行家等學界、產業界、消費者三方代表構成之專業人士組成，負責對日本長期能源需求進行預測，並向經濟產業省大臣提供能源政策諮詢和預測報告。另外，設置於內閣府下之「綜合能源對策推進閣僚會議」，由內閣總理大臣為首，加上各省（部）之首長組成，針對當前能源形勢、長期能源供需展望等議題做出決策（尹曉亮，2011，頁 146-159）。關於日本能源政策之計劃，「資源能源廳」負責能源行政管理、「綜合資源能源調查會」負責日本長期能源預測、「綜合能源對策推進閣僚會議」負責綜合能源政策協調，上述三者構成日本能源行政之「三駕馬車」（尹曉亮，2011，頁 159）。

[30] 我國的旋轉門條款規定公務員於離職三年內，不得擔任與其離職前五年內職務直接相關之營利事業董事、監察人、經理、執行業務之股東及顧問。

我們因此可以得知，經濟產業省為政府部會中最上游的能源政策決策者，而其它政府部會如文科省（教育部）、環境省（環保署）、財務省（財政部）、外務省（外交部）則做為決策過程中的重要的諮商對象，另國會中的參、眾議院亦有能源政策的特別委員會（Vivoda, V, 2014, p. 17）。能源計劃的諮詢過程除了政府部門為主要參與者外，民間產業聯盟如電氣事業聯合會（電力公司）、經濟團體聯合會（工業部門）等做為提供政府建議的遊說團體也因其挾著其自身的利益考量而能程度不一地左右能源政策。另外，與大企業站在不同立場的日本環保NGO 團體，藉由參與國際組織並與之合作，提供日本的減碳數據資料，並藉國際組織之力向日本政府施壓來影響能源政策的制定。日本的能源政策雖然是由政府制定之，然政策的成形卻是在各種利益團體的角力競爭下而逐漸生成的。

由於電力事業的主管單位為經濟產業省，其於各大電力公司的密切關係致使在電力事業的管理上是以商業導向為主的。近年來，環境省在電氣事業的管理上亦有不遑多讓之趨勢，以其環境導向為主的訴求而與經濟產業省形成相互牽制的局勢。然而在充足的電力供應為維持經濟效率的大前提下，環境省在某些環境相關的規定上只好政策性的放寬（Vivoda, V, 2014, p. 17）。值得一提、也頗令人垢病的是，電力事業長期以來一直是日本最會賺錢的營利事業，也是與政界關係密切的民間企業，而因上述「天下り（*amakudari*）」與「天上がり（*amaagari*）」之制度，經產省與電力公司之間的人事流通為受允許的的一種默契，所形成的緊密且強而有力的產業官僚體制一方面強化了核電系統，卻另一方面弱化了其他再生能源的發展，龐大利益結構之牽扯亦不利於整個能源產業的改革與創新。各地的電力公司於二戰後雖經政府主導而紛紛走向民營化，然而因為沒有其它規模足以匹敵的競爭對手而以近乎獨占之姿控制著日本電力市場（山口聡，2007，頁3）。綜上所述，經濟產業省是日本能源政策的決策中心，核能產業與各地方具獨占性質的電力公司則環繞著此決策中心，兩者之間緊密結合且共生共存，且此能源政策的決策結構已在日本穩定的運作四十餘年的時間（Moe, 2012, p. 4;

Vivoda, 2012, p. 139）。

根據上述內容，我們可以繪製如下圖所示之日本的能源政策制定之主要行為者關係圖：

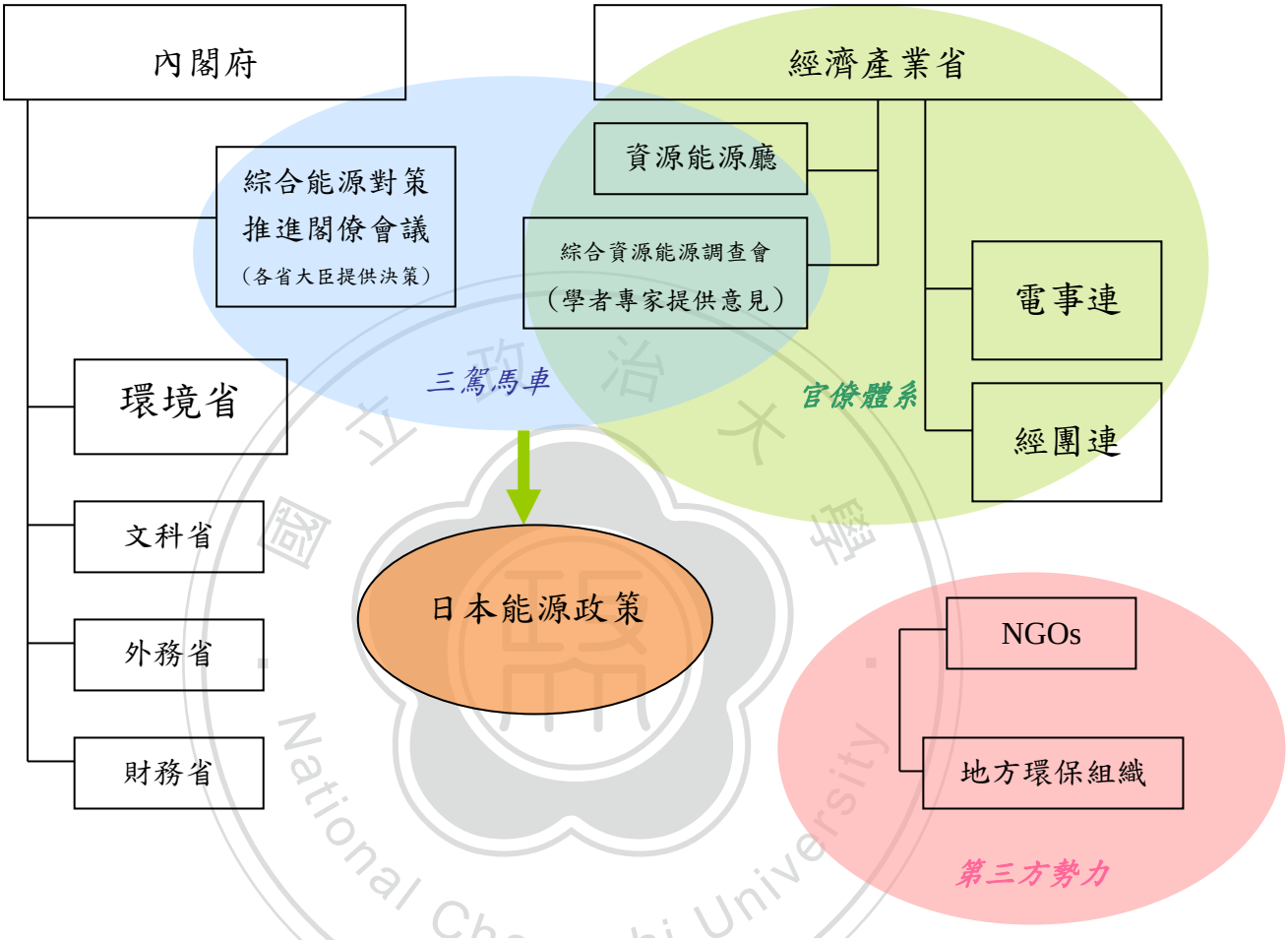

圖 3-1 日本的能源政策制定之主要行為者關係圖

資料來源：筆者整理自製

目前為止我們了解到日本的調整型市場經濟制度以及能源政策形成的主要決策者，以及日本特殊的官僚體制。接下來要了解的是日本能源政策形成的途徑－路徑依賴（path dependency）。日本對於未來能源的計劃是依循著制度而行、鑲嵌在特殊的政經社背景中，一方面受到即有能源政策的侷限，另一方面也需順應國際能源局勢的變動（Vivoda, V, 2014, p. 13）。日本的能源決策掌握在少數利益團體的手上－亦即經產省、經團連、電事連、自民黨，而這些利益團體之間

的人事流動所形成的一種結界至今已行之有年，除了難以受到外界撼動外，其內部的決策也是受到各自利益的牽制，並且難以跳脫制度的框限。與其說日本的能源政策是由少數利益團體所決定，倒不如說是各個利益團體承襲了即有的利益分配模式，位居決策中央的任何一方都沒有扭轉既有能源政策所依循之脈絡的能力，也不願為了承擔冒然改變政策後可能發生的風險。

鑑於日本既有之能源匱乏的先天劣勢，日本在全球能源市場上面臨到的是艱難的競爭條件，對於進口石化能源的高度依賴而衍生的能源脆弱性形成了日本能源政策的最根本的難題、考驗著能源決策者的權衡與謀略能力。也由於能源政策牽扯的不止是各利害關係人的利益，決策者本身也對自己能否藉由政策來維持能源市場的供需平衡缺乏自信。能源政策的決策者尋求透過政府的干預來來形塑日本的能源供需模式以維持穩定，雖然干預會擾亂市場機制並且限制了自由競爭，但是決策者對於市場機制是否能夠做到有效率地分配資源是存疑的。他們認為，由於對各種傳統能源所投入的資金與時間成本太大，但自由市場機制的景氣循環可能會造成供給與需求之間的不當配置而使投資產生損失，又日本的先天的能源脆弱性不能僅靠自由市場機制來克服，因此日本能源市場的穩定主要是以市場干預來維持的。1970 年代的兩次石油危機開啟了日本政府介入日本能源市場的契機，當時為了降低對進口能源的依賴，日本政府針對能源的供給與需求進行配置管理。而在中國崛起、日本免不了要與中國進行全球石油需求之競爭的國際能源局勢下，日本政府介入其能源市場，將能源的概念轉化成一項維持國家安全的策略性貨品，在面對 311 的挑戰之際，政府的介入更被視為維持能源供給穩定的必要手段。根據 Vivoda（2014）所述，日本的能源政策即是由經產省、電事連、經團連、自民黨等利益團體所驅動；他們透過政府對能源市場的高度管制來維持對現況有利的穩定，並且由半自治的電力公司與石油貿易公司來支配整個能源市場（Vivoda, V, 2014, p. 20）。綜上所述，日本的能源政策受到路徑依賴、利益、制度三者之形塑而成，而能源政策的決策過程則是由黨、官、商所形成的鐵三角

來主導。由於種種能源問題交織而成的複雜情勢，日本政府必須透過干預能源市場的供需來維持穩定，因此形成了特殊的日本干預型能源市場經濟。

截至 2009 年的政黨輪替前，日本的能源政策長期以來是由自民黨所主導。自民黨的能源政策是簡單直接且可預測的－1950 年代後以發展石化能源為主以及 1970 年代後以發展核能發電為主的能源政策（Valentine et al., 2011, 1865）之由利益團體所主導的能源政策，亦即遭利益綑綁的能源政策。而在 2009 年民主黨接任後，舊有的能源政策決策路徑受到了挑戰，與自民黨有著不同政治態度的民主黨期望能在能源政策上形成新的氣象。以下將分別就 2009 年後的民主黨與自民黨的能源政策進行討論。

二、民主黨之能源政策方針（2009~2012）

對民主黨而言，其政黨理念為「反應多數利益，制定符合多數民意的政綱政見」的「掮客型政黨（broker party）」（李世暉 & 郭國興，2011，頁 25），雖然傳統上自民黨是核電與火力發電的支持者，亦為少數利益團體之一，但民主黨相對而言並沒有真正所謂支持哪一種能源。直到 2009 年民主黨為順應主流民意，宣稱將打破長久以來主宰日本能源產業的鐵三角，而在民主黨的一項選舉運動中承諾全面性的固定價格收購制度（以下簡稱 FIT）來支持所有再生能源。儘管民主黨表態支持 FIT，但經產省為了不失其決策控制權而亦提出經產省版的 FIT，而相較於民主黨的 FIT 較為全面性，由經產省版的 FIT 則幾近偏重太陽能，最後結果則是由經產省的版本獲得執行（Vivoda, V, 2014, pp. 148-149）。儘管如此，民主黨並非再生能源產業的主要利益團體，FIT 與再生能源的發展在經產省能源政策中扮演的也仍只是邊緣的角色。

2008 年 G7/8 高峰會召開之前，前首相福田康夫（自民黨）（2007/9~2008/9）延續了前首相安倍晉三的「美麗星球 50」計劃，公佈了「福田版」的「美麗星球推進構想（**クールアース推進構想**）」，提案內容建議日本將於 2020 年前達到

2005 年之 86%（亦即減少 14%）的溫室氣體排放量、2050 年達到 2005 年之 20%-40%（亦即減少 60%-80%）。爾後，前首相麻生太郎（2008/9~2009/9，自民黨）提出了後京都議定制度（post- Kyoto regime）、內容提及將於 2020 年降低國內溫室氣體排放量至 2005 年排放量的 85%之減排計劃。2009 年政黨輪替後，繼任的民主黨首相鳩山由紀夫（2009/9~2010/6，）在 COP15（哥本哈根會議）召開前重申倘若全球同意《京都議定書》中的第一承諾期間的減碳協議，則日本願意更進一步於 2020 年將國內溫室氣體減量計劃定為 1990 年的 75%。後於 2010 年的《能源基本計劃》中提出了再生能源的擴張政策，計劃將於 2030 年提升再生能源發電比例達 13%，將 FIT 擴大適用範圍從原本小規模的太陽能發電到風力、地熱、生質能、中小型的水力發電等再生能源。首相們相繼提出更加積極的減碳政策儼然已形成一股不同執政黨間共同的減碳計劃競賽風氣，希望藉此一方面重聲京都協定中的減碳承諾、提升能源效率、進一步提升能源安全、另一方面企圖以全球減碳領頭羊與核能發電大國之姿在全球能源治理舞台上占有一席之地。然而自民黨與民主黨的減排計劃不同點在於，自民黨的計劃是建立在核能擴張的立足點之上，而民主黨的則是以擴大再生能源發展為基礎，儘管兩黨相繼提出如此積極的減碳目標無不受到來自國際抑或產業界的批評（Valentine et al., 2011, 1866-1867）。

嶋山首相下台後，繼任的菅直人首相（2010/6~2011/9，民主黨）於國會發表接續前任首相的減碳目標，並將之與更廣泛的「綠色革新（Green Innovation）」連結，做為經濟成長的手段之一。此項能源政策支持在安全的程度內使用核能，並將之做為發展新能源科技的支柱。儘管日本人民普遍對於全球暖化議題具有高度感知力，然而在面臨經濟停滯的壓力下，多數日本人仍希望能源消費成本最小化來維持產業競爭力與降低家庭開支（Valentine et al., 2011, 1867），因此民主黨選擇適度運用核電來維持整體的能源成本。然而 2011 年福島核災爆發後，當時的菅內閣宣布將重新研擬能源政策，日後將把發展重心放在太陽能與其它替代能

源，並且在 2020 年代提高再生能源所占之發電比例至 20%。隨後繼任的首相野田佳彥（2011/9~2012/12，民主黨）亦確認前任首相的決定，重申將在未來可行的限度下減少對核能發電的依賴，提出在 2040 年之前實現徹底棄核的目標。對野田首相及其民主黨執政團隊來說，若欲在競選策略上的能源政策能與自民黨對峙並能與之匹敵，則民主黨團必須取得與親核勢力相抗衡的反核勢力與綠色發展的支持，然而反核並非民主黨一直以來的政治形象。為求競選連任，野田首相及民主黨團隊無法忽視 311 後來自日本公眾及其民主黨內日漸高漲的廢核聲浪，然而野田的本意原為於 2030 年之前逐漸縮減核電的比例，而非全然廢除之。根據報導[31]，2012 年 7 月由民主黨政府之環境省提出了「能源、環境的選擇（エネルギー・環境の選択肢）」，規劃出 2030 年的三個情境（請參照第參章第四節及下表 3-1）供民眾參考，形同將一般日本國民置放在核電與電價的天秤兩端之間，然而這樣的做法實際上並非是把選擇權交給日本國民，而是誘導其做出妥協的決定。對一般日本人而言，雖然於核災後對於廢核的全體意識高漲，但若全面廢核後需要面臨更多的電費支出時，一般人則較為傾向採用包括核電在內的混合能源來源（Ida & Sato, 2015, p. 61）。

表 3-1　2030 年日本能源的三個情境 （エネルギー・環境の選択肢）

選項	再生能源發電比例	對石化能源的依賴	家戶每月電費支出增加
核電比率為 0%	規模擴大至 10%~30%的程度	以 2012 年 65%的水準增加到 70%	4,000~11,000 日元（約為 1,200~3,000 台幣）。
核電比率為 15%	規模擴大至 30%的程度	以 2012 年 65%的水準減少到 55%	4,000~8,000 日元（約為 1,200~2,400 台幣）。
核電比率為 20%~25%	需新設及更新核能發電設備，再生能源的發電規模擴大至 30%的程度	以 2012 年 65%的水準減少到 50%	2,000~8,000 日元（約為 600~2,400 台幣）。

資料來源：環境省（2012）“エネルギー・環境に関する選択肢”

由於上述之三個情境選項中只有核電比率為 0%是受到日本大眾的接受，因

[31] 德維特 安德魯(2012)。日本無核能源政策 恐成一紙空文.2012/9/27。《中外對話》

而民主黨政府隨後於 9 月提出的「革新的能源環境戰略（革新的エネルギー・環境戦略）」，指出了非核社會之實現計劃，亦即恪守核電廠 40 年運轉年限之規定，現役之核能電廠將逐步於 2030 年代除役，並不再新建核電廠，而再生能源的發電比例需達整體發電的 30%。此一戰略計劃推翻了先前由自民黨所訂定之核電立國的計劃，另一方面也將長久以來位處能源政策邊陲的再生能源置放到能源政策的中心。值得一提的是，日本能源政策在福島核災之前一直是掌握在經產省等少數利益團體的手中而幾乎難以受外界影響，尤其是核電產業的政策地位更是難以動搖，而在福島核災後，以打破主宰能源產業鐵三角為執政目標之一的民主黨得以運用地方政府與反核團體、社會媒體、環保團體、投資再生能源的私人企業，乃至一般民眾等所集結而成的民間力量來扭轉長久以來能源政策的走勢，將日本從發展核電轉向於發展再生能源，訂出了非核社會的實現計劃。然而這樣的作為卻受到了來自自民黨的抨擊、稱之為不切實際的能源計劃[32]。隨後 2012 年的政黨輪替、安倍晉三的上任，搭著綠色勢力順風車的民主黨未能在 2030 達到完全廢核的目標前就下了車，而傾向恢復核電廠運作的自民黨政策也讓極有可能全力發展再生能源的能源政策蒙上不確定性；重啟核電廠或將削減利用再生能源的動力、妨阻日本轉向分散式能源經濟的進程[33]。

三、自民黨之能源政策方針（2012~ ）

日本自民黨傳統上與官僚有著密切關係，且「幾乎每個可以想得到的利益團體都與自民黨的利益相通（Vivoda, V, 2014, p. 18）」。自民黨傳統上強力支持著日本的核電發展，並且也從主要的核電廠建商收到大量的政治獻金。由此可以推敲出自民黨與核電產業之間擁有良好的利益往來之關係，並且自民黨於能源政策上的立場也散發出親核電的氣息，因此當談及日本的能源政策時，除了產業與官僚為主要的決策者外，自民黨與其下之政治人物的影響力亦不容小覷（Vivoda,

[32]羅偉華. (2013). 日本安倍政府之復核政策. 行政院原子能委員會. http://www.aec.gov.tw/webpage/info/files/index_04_3-17.pdf

[33] 德維特 安德魯(2012), ibid.

V, 2014, p. 18）。以下將介紹自民黨政府近 10 年來在能源政策上所提出的議題與計劃。

2007 年，前首相安倍晉三（2006/9~2007/9）提出之「美麗星球 50（美しい星５０）」計劃中指出日本將以先進的減碳技術為基礎，達成「全球溫室氣體排放總量在 2050 年減半」的長期目標（Van et al. 2009, p. 323）。該計劃包含三項基本原則：(1) 全球主要碳排放國都應加入；(2) 行動架構必須是靈活的，應按照各國的實際情況提出不同要求；(3) 環境保護和經濟發展不相衝突[34]。2008 年 G7/8 高峰會召開之前，前首相福田康夫（2007/9~2008/9）延續「美麗星球 50」計劃，」公佈了「福田版」的「美麗星球推進構想（**クールアース推進構想**）」，提案內容建議 2050 年達到全球溫室氣體減半，各國需根據各自能力揭露減排量目標，而日本也將盡其先端科技之力提供革新技術的國際合作[35]。

311 東日本大地震後，民主黨之繼任首相（菅直人、野田佳彥）皆擬定以發展再生能源為今後日本能源政策之優先計劃，並且將逐步淘汰已屆運轉年限之核能電廠。然而在歷經政黨輪替、自民黨首相安倍晉三（2012/12~）再次繼任後、安倍政府面臨到了許多來自國內外能源供需之壓力下，其內閣於 2014 年通過之「能源基本計畫」中指出，為補足關閉核電廠之能源缺口而進口石化能源進行火力發電不僅造成的貿易赤字、降低了能源自主率，還增加了日本整體溫室氣體排放量。因此沒有核電不僅直接影響了日本在國際上減碳模範國的形象，更間接形成了龐大的經濟負擔，因此對於缺乏天然能源與經濟成長遲緩的日本而言，核電除作為自主穩定能源供應及對抗全球溫化之重要途徑，更是提升能源效率、維持經濟成長所不可或缺的手段（經濟產業省，2014）。2015 年 6 月召開的綜合資源能源調查會，會中對於 2030 年日本理想的電力結構的問題確定了 20% -22%的核

[34] 吳福成. (2008). Cool Earth 推進構想—日本積極主導氣候變遷議題. 能源報導. http://energymonthly.tier.org.tw/outdatecontent.asp?ReportIssue=200803&Page=27

[35] クールアース推進構想. https://ja.wikipedia.org/wiki/クールアース推進構想

能發電比例[36]，而在經過日本原子力規制委員會的審查與重重會勘、確認核電廠的安全無虞後，安倍政府遂於 2015 年 8 月 11 日重啟了九州電力公司川內核電廠 1 號機，終止了自 2011 年 3 月 11 日福島核災後四年的零核電商轉紀錄。安倍政府認為，日本身為核災的當事國，理當負起必要的責任。對於世界第一安全核能的建構，日本有其責無旁貸的使命，儘管已將核電的政策地位降至再生能源之下的次重要地位，但是對於核電的安全建立仍要以最高規格來要求（柏木孝夫，2015，頁 95）。

2015 年 12 月 30 假法國巴黎召開之巴黎會議（COP21）被寄予厚望，希望是繼《京都議定書》之後另一個足以改變世界經濟體系運作、且具備法律效力的「新氣候協議」[37]。針對此次會議，安倍首相公佈「美麗地球行動 2.0（美しい星への行動、Actions for Cool Earth 2.0, ACE 2.0）」[38]，對於氣候變遷問題提出了（1)支援開發中國家之發展、(2)低碳科技上的創新等兩點，並且重申了日本對於全球溫室氣體減排具卓越貢獻的國際地位[39]。對日本而言，此次會議的最大的特色，亦是日本提出新減碳目標的誘因之處在於無論是已開發國或是開發中締約國皆對全球暖化之對抗具有共識，並願意克盡己職、各司其職，各自提供國家決策貢獻（nationally determined contribution）之碳排承諾（pledge）與回顧（review）[40]。鑑此，日本政府在 2015 年 12 月實施「美麗地球行動 2.0（ACE2.0）」計劃[41]，並在 2016 年春天召集了「地球暖化對策計劃」，提出「能源與環境創新戰略」、「能源革新戰略」等較為積極的減碳政策，向世界重申日本對於全球暖化與全球能源

---

[36] 日本的電力結構：2030 年的核電比例控制在 20%~22%. 日本資訊庫. http://www.nippon.com/hk/features/h00114/

[37] 巴黎氣候會議：《後京都議定書的時代轉捩點》。資料來源：http://global.udn.com/global_vision/story/8663/1332141-巴黎氣候會議:後《京都議定書》的時代轉捩點。

[38] ACE 2.0 為 2013 年公布之 ACE 的強化版，為日本針對氣候變遷所做出的貢獻。資料來源：http://www.mofa.go.jp/ic/ch/page24e_000119.html

[39] 日本外務省，ACE 2.0 資料來源：http://www.mofa.go.jp/files/000115309.pdf

[40] 資料來源：長期戦略イコール長期削減目標ではない（その１）. 国際環境経済研究所. http://ieei.or.jp/2016/02/special201511014/

[41] ACE 2.0 為 2013 年公布之 ACE 的強化版，為日本針對氣候變遷所做出的貢獻。資料來源：http://www.mofa.go.jp/ic/ch/page24e_000119.html

治理奉獻一己之力的信念。

鑑於日本的能源政策一直強調能源安全，並且致力於提升能源自主率，因此整體而言，日本的能源政策在根本上圍繞著三個基本概念：1.減少對石油的依賴，2.促進能源使用效率，3.增加非石化燃料的使用（Sugawara, 1994; Vivoda, 2012, p. 135）。而在《京都議定書》之後，減碳節能成為了新的能源政策綱領，自民黨想借核能擴張政策之力，一方面於能源安全上提升能源自主率，另一方面於氣候協議上達到減排目標，更重要的是鞏固並壯大鐵三角的利益與勢力。儘管 2009 年日本戰後首次實質的政黨輪替後（李世暉 & 郭國興 2011，頁 2），民主黨仍承襲著前朝之核電力立國的能源政策，然而相較於自民黨的親核能源政策，民主黨確實提出了較多的再生能源發展計劃。在 311 之後，日本的能源政策方針不僅要提升能源效率、降低能源成本，更要確保（核）能源安全。事實上，日本並非無法達成零核電的目標；在 311 核災之後近四年無核電廠運轉的時間內，日本增加煤與天然氣的進口、用傳統的火力發電來補足了核電缺席的供電缺口，然而代價卻是龐大的經濟壓力與更多的溫室氣體排放。下野三年多的自民黨於 2012 年重新奪回執政權，其背後隱藏的民意儘管是對於民主黨執政能力的質疑而非對於自民黨的信任[42]，但相較於民主黨，自民黨之振興日本經濟的競選政見以及長久以來的執政經驗似乎還是較為受到選民的青睞，並且其中也多少夾帶著經濟發展為優先的民心思維[43]。重掌執政權的自民黨並未打算中止日本對於全球減碳的貢獻，與民主黨順應反核民意的政治態度相比，自民黨對於能夠兼顧經濟的重啟核能源計劃態度堅決，雖然此與主流民意相左，但卻是日本當前對抗暖化與減緩經濟壓力較為實際的作法。重啟核電雖不是安倍首相上任後的主要政策之一，卻是達成維持經濟穩定目標的必要之惡。然而儘管重啟一部份的核電廠，安倍政府也

[42] 林賢參（2013） 日本政府再度政黨輪替. *清流月刊*. 2013 *(2)* https://www.mjib.gov.tw/FileUploads/eBooks/bb6139b7860448528c25c6810597d0bb/Book_file/a2080d920f66422e867ba1bfdd84f8a6.pdf

[43] 黃偉修. (2013) 2012 年眾院大選後日本政治的可能發展與對我影響. *台北論壇*. http://140.119.184.164/view_pdf/29.pdf

一再強調發展再生能源的決心，相較於民主黨完全摒棄核電的政策，自民黨宣稱僅將核電當做再生能源後備電源，將之視為在節能科技更加進步與再生能源發電更加穩定的目標達成之前的一個輔助工具。然而在重啟核電後之，日本再生能源的發展是否會回到福島事故前發展受限的狀況，則仍有待日後的觀察與討論方能定奪。

國立政治大學
National Chengchi University

肆、討論：日本之國內能源治理與全球治理

一、日本國內能源治理

根據尹曉亮（2011）的觀察，日本自 1945 年至 2010 年間日本能源政策的變動是為因應外在因素的改變而進行：二戰後國內對充足能源的迫切需求而以當時價廉的石油取代成本較高的煤炭、訂定以石油為中心的綜合能源政策；因應 1970 年代的兩次石油危機而提升能源安全層級、提高能源多樣化的陽光計劃、為降低對進口石油的依存度而發展出節能科技以及啟動全國性減碳政策的行動計劃；1990 年代為因應國際社會對全球暖化議題之討論並配合 UNFCCC 之溫室氣體減量協定—《京都議定書》而做出的減排承諾等。因此，日本能源政策之變動歷經了二次世界大戰後世界能源趨勢變動的能源結構調整期，以及 1990 年之後受到全球性氣候變遷議題催化的能源消耗節約期。然而在既有的節能基礎上，日本為達成 1997 年於《京都議定書》中所承諾的積極減碳目標，除了更進一步鼓勵國內企業創新節能科技之外，亦計劃大舉擴建其核能發電規模取代一部分的火力發電系統，一方面減少因火力發電而生的碳排放量，另一方面也減少供火力發電所需之進口能源，達到提高能源自主率[44]、減少對進口能源之依賴、進而達成能源安全之提升與減碳承諾之實現等目標。2011 年發生的 311 東日本大震災讓日本的核電立國大綱受到挑戰，亦看到日本政府為振興經濟、減少貿易赤字而在廢核的能源政策上做的讓步。綜上所述，日本的能源政策除了具有依外在因素變動而變動的特質之外，還背負著左右經濟發展的影響力。為了更進一步探討日本能源治理，以下將針對日本能源結構與產業概況進行討論。

（一）日本能源結構與產業能源消費概況

日本身為天然資源不足的島國，長期面臨著能源短缺的問題，國內除了煤礦

[44] 核能發電將可減少能源進口量，提高能源自主率。

以外，幾乎不蘊藏其他石化能源，甚至是用以核能發電的鈾等能源皆必須藉由進口來滿足內需，整體的能源自主率不及 20%。在所有初級能源之中，石油仍然是日本最重要的能源，約占了 45%，而這 45%之中有 99.6%是必須仰賴進口（2010 年統計，IEA, 2014），其中來自中東產油國的進口比例約為 83%[45]。在自產能源的部份，日本國內有幾個運作的石油與天然氣井，但僅能供應其國內需求不到 2%的比例。整體而言，日本能源供給的脆弱性除了能源自主率低、對石油能源的依存度仍高之外，還有日本的石油進口來源多集中在政局不穩的中東，此亦是日本能源外交上的一大難題。

在日本國內的部分，能源供給結構以石油為首，煤炭與天然氣分居第二、三位，核能第四，水力與再生能源等僅占不到整體的一成。能源需求方面，從能源種類來看，能源需求的組成以石油為首，電力居次，煤碳與天然氣為後，再生能源則為最小部份。從消費面來看，部門別能源消費量以其國內的工業部門為首，約占國內總消耗量的 46%，交通運輸部門居次，約四分之一，加上家戶與商業部門的消費量形成其國內整體能源消費量。（2007 年統計資料），參見圖 4-1。(電氣 23%是指所有發電系統加統之數據,包括水力核能及再生能源等)

雖然日本是能源消費大國，碳排放量也是世界第五大，但日本的能源使用效率卻較前四大排放國高。換句話說，日本能夠用較少的能源來換取同一單位的 GDP 成長。這個結果反映出日本在 1970 年代石油危機之後於提升能源效率上所做的努力與調整國內產業結構[46]的結果所生的成效（Takase & Suzuki, 2011, p. 6731）。而在《京都議定書》之後，日本進一步強化了其對於全球溫室氣體減排的策略，國內能源政策是以自願性的減碳措施，例如「自主行動計劃」、「部門別方法」等來鼓勵企業自主性地節能減碳，進而達成日本整體之減碳目標。另外，主張能提升能源自主率之核能發電擴張計劃也能取代舊有的火力發電系統，進而

[45] IEA. 2013. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/oil-and-gas-emergency-policy---japan-2013-update.html

[46] 將能源密集的重工業移至海外，高附加價值的服務業與電子業則成為了維持日本經濟的命脈。

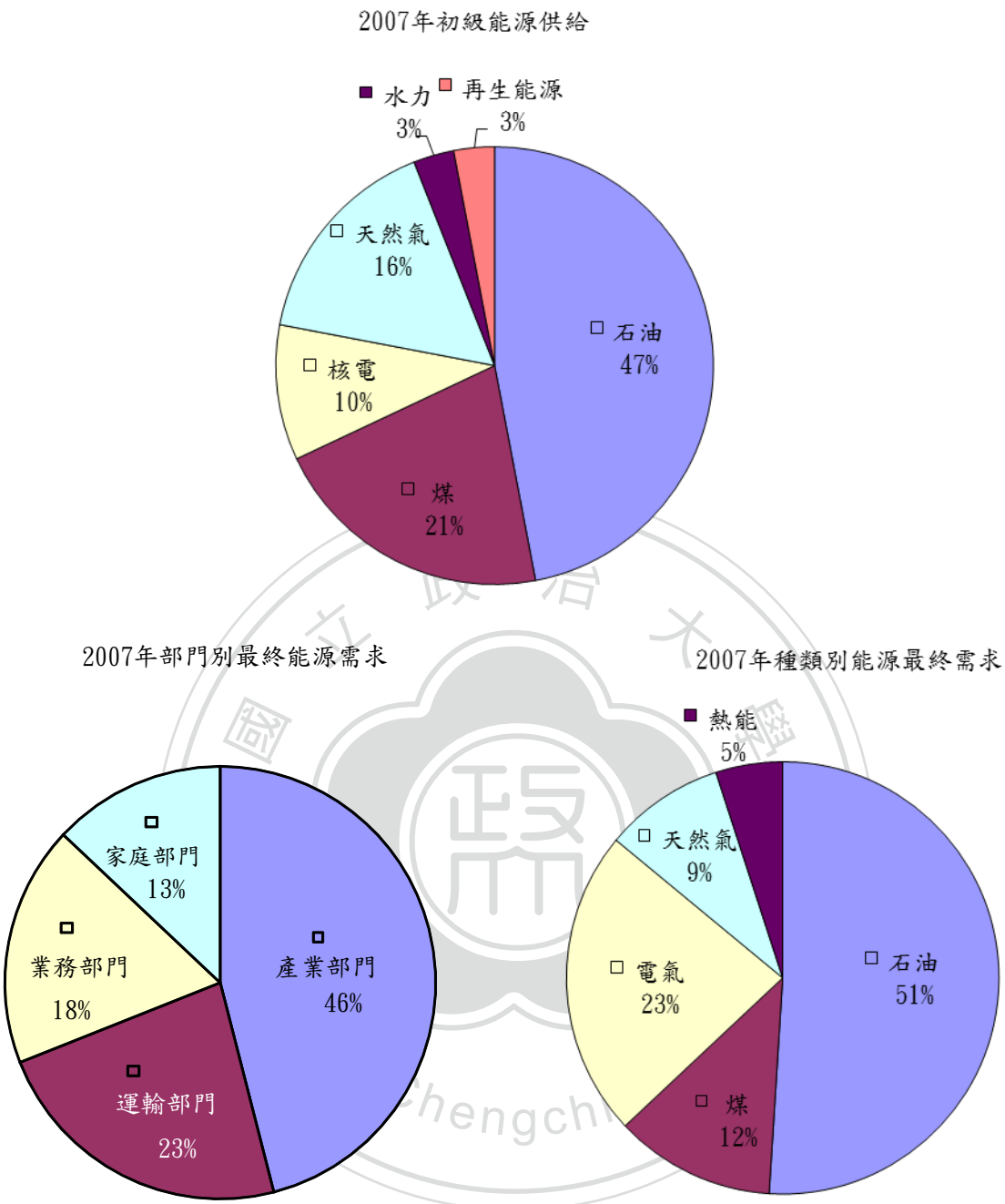

圖 4-1　日本 2007 年能源供需結構圖

資料來源：Takase & Suzuki (2011). The Japanese Energy Sector, p. 6732

減少因發電而生的碳排放量。雖然日本國內的產業部門對於節能減碳的成效有所顯著、運輸部門因為近年來電動車及油電混合技術的開發而在能源消費上有逐年減少的現象，但其它部門如業務、家庭等部門對於能源節約的努力則仍需改善（Van et al. 2009, p. 322 ; Takase & Suzuki, 2011, p. 6735）。

311 發生後，日本的能源供應結構受到了國內核能電廠停機的影響而有所變動。日本失去了核電的供應意味著原有的能源供應出現缺口，而為了補足核電原先占總發電量近 30%的缺口，日本必須增加天然氣與石油的進口量來做為發電之用，不僅造成原本不到 20%的能源自主率驟降至 6%，還增加了 2.1%的碳排放量（Vivoda, 2012, p. 137）。311 之後的兩年（2012、2013 年）日本於發電上的需求雖增加了一部分石油的需求，然從 2014 年開始日本對石油的需求回到 311 前的水準甚至更低，一部分的電力除了是由重啟核電廠而來，但其餘的發電缺口則仍是以煤與天然氣來維持。儘管是以核電與天然氣來取代石油，但仍形成整體能源需求下降而經濟規模上升的走勢（資源能源廳，2013）。即便是歷經了 311 震災後中止核電廠運作近兩年的時間裡，日本整體對於石油的需求也未出現大幅度的增加，而是以供給彈性大的天然氣與煤等石化能源填補能源缺口，供給彈性小的再生能源與水力發電等能源則對於災後的能源缺口遞補幫助不大，顯示出了日本再生能源之發展至今仍處於捉襟見肘的局勢。

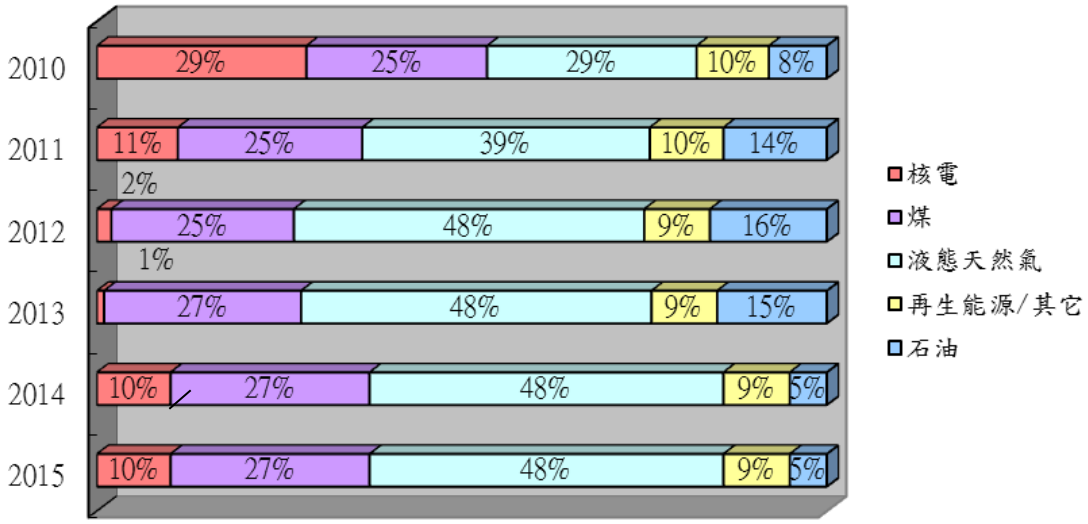

圖 4-2　日本 2010 到 2015 年發電供給能源之變動

資料來源：EIA

http://clipperdata.com/what-a-nuclear-restart-means-for-japanese-oil-demand

從圖 4-2 中可以看出，2011 年核電占的比例較 2010 年的減少 18%，該缺口是利用液態天然氣與石油的進口來補足，2012 年與 2013 年液態天然氣的使用量更逼近 50%，煤與石油的比例亦有所增加。2014 年 石油的使用減少至 5%，是因為對於天然氣與煤的依賴加上 2014 年 4 月消費稅增加的政策所導致，儘管日本對於進口石油的依存度高，但用在發電用途的石油並不多。311 之後主要是以天然氣來替代核電之發電缺口，再生能源與水力發電所占的比例仍不高，而煤至今仍占整體能源消費中極大的部分（如圖 4-3 所示）。另外，因為日本長期致力於提升能源使用效率與增加使用替代石油之能源，所以整體來說日本每年的石油消費量占整體能源消費之比例都在下降，從 1970 年代占 80% 降至 2013 年的 44%[47]，進口量也在近二十年來呈現下降的走勢（如圖 4-4 所示）。而自 2009 年起俄羅斯所建造之「東西伯利亞－太平洋」石油管線竣工並開始供應日本石油、美國於 2014 年取消原油出口禁令以及對日禁運令後，日本得以向美俄進口一部分的石油來取代

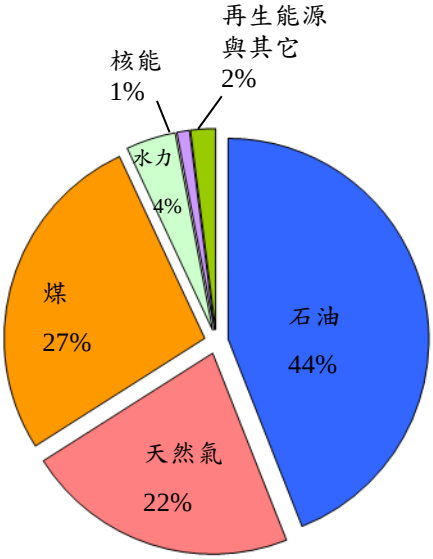

圖 4-3　日本 2013 年初級能源消費比例圖
資料來源：EIA
https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=JPN

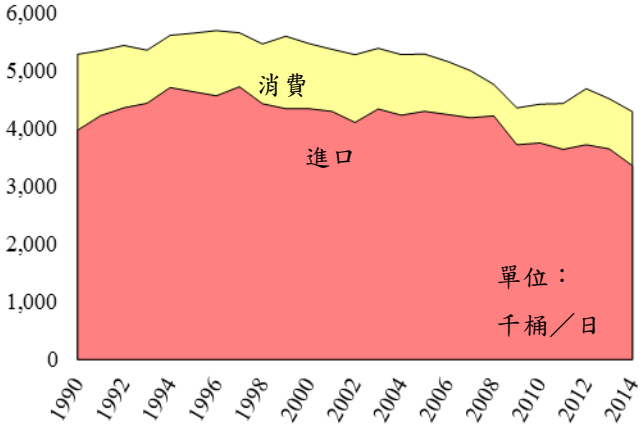

圖 4-4 日本 1990~2014 年石油消費與進口量曲線圖
資料來源：indexmundi
http://www.indexmundi.com/energy/?country=jp&product=oil&graph=imports,
http://www.indexmundi.com/energy/?country=jp&product=oil&graph=consumption

[47] EIA. https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=JPN

中東石油，降低來源過度集中於中東國家的風險性。

分析日本能源消費之結構可以從部門別來看。日本國內最終能源消費部門主要可分為四個：產業、運輸、業務、家庭。

1. 產業部門：

由於 1970 年代之兩次石油危機，日本致力於產業結構的調整，進行了能源系統的轉換（transition），將高耗能的產業如製造業、重工業之一部分移至海外生產，留在日本國內的工業多是一些高附加價值與較低耗能的電子業，以及較為重要的製造業、鋼鐵、化學等產業。另外，由於日本經團聯發起的自主性計劃，大部分的產業部門因加入經團聯而自主性地減少能源使用與減少碳排放量，再加上政府鼓勵創新節能科技，因此日本產業部門 2007 年之能源消耗較 1990 年僅上升約 3% （Takase & Suzuki, 2011, p. 6734）。2011 年產業部門占整體部門能源消耗比例約為 43%、碳排放量約為 33%（國土交通省，2013）。

2. 運輸部門：

運輸部門以種類分則可分為公路（自用車、公車、貨車）、鐵路、海運、航運等，其中以公路運輸部門為能源消耗之首，以自用小客車之消耗為主，約占整體運輸部門的 88%，鐵道、海運、航空等總合則僅占約 12%。運輸部門若以用途區分可分為客運部門及貨運部門，各占整體運輸部門能源消費量的 62%與 38%。（資源能源廳，2013）。根據歷年統計資料，客運部門的能源消費量隨著自用車數量的大幅增加而顯著上升，貨運部門則是呈現較為緩和的上升。2007 年貨運部門之能源消耗較 1990 年減少約 8%，而客運部門則增加了約 10%，整體呈現上升走勢。2011 年整體運輸部門占整體部門能源消耗比例約為 23%，碳排量約為 18%（國土交通省，2013）。

3. 業務（商業）與家庭部門：

業務與家庭部門屬於民生部門，而民生部門的活動會隨著經濟發展而愈發蓬勃，因而能源消費也呈現成長的走勢。2007 年業務與家庭部門的能源消費較 1990 年各成長了約 1%。2011 年業務與家庭部門占日本整體能源消耗比例各約為 20%與 14%，碳排量各約為 20%與 15%（國土交通省，2013）。

根據圖 4-5 可以看到日本部門別的能源消費走勢。隨著日本經濟自 1970 年代起大幅的進步，民生部門與運輸部門的能源消費隨著 GDP 的提升而呈同向增加、產業部門的能源消費卻呈逆向減少的情況。

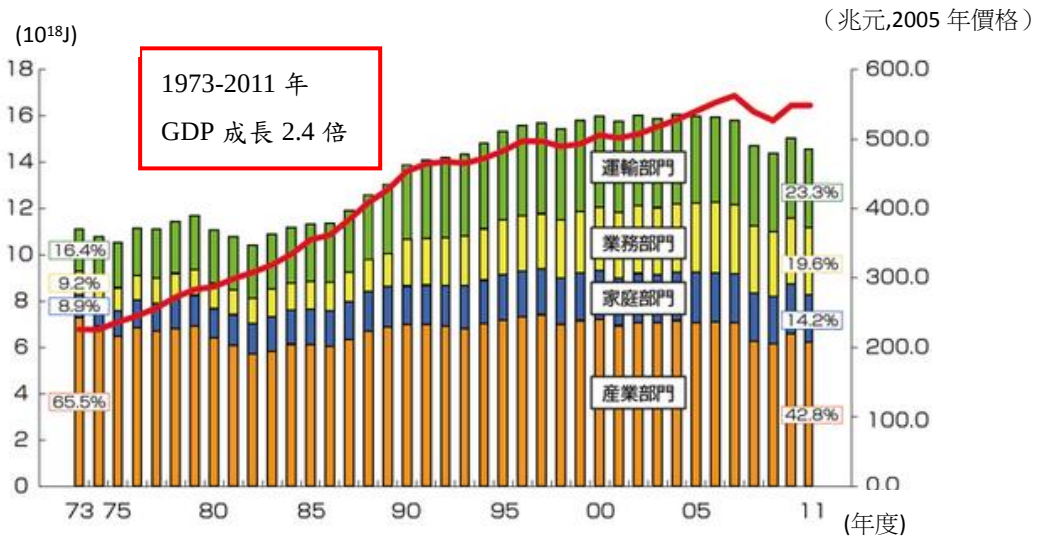

圖 4-5 日本 1973~2011 年部門別能源消費與實質 GDP 之推移
資料來源：エネルギー白書 2013
http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2013html/2-1-1.html

長期來看，業務、家庭、運輸等三個部門的能源消費呈現增加的趨勢，而產業之部門能源消費則隨著時間增加而下降，此由現象可推論隨著經濟的發展，民生部門能源消費增加是因受到家戶的增加、更高生活品質的追求、生活形態的改變等社會構變之影響而形成；運輸部門據觀察則是因為自用車數量的增加而直接增加了其中客運部門的能源消費；產業部門能源消費的下降則是因為產業結構的調整與自主性抑制能源消費、省能源技術暨產品創新的帶動、生產成本極小化的

追求、甚至是受到全球經濟不景氣所連帶影響製造業的產出而造成（資源能源廳，2013）。因此，商業與家庭部門呈現增加的能源消費走勢則具有較大的進步空間，專家指出節能應該要強調節能設備的選用、住宅本身的節能性、大眾的行動等三者間的配合來運作[48]。311 東日本大震災過後，日本面臨到了空前的缺電壓力，在核電暫時退出主力發電戰場之際，日本政府若要在即有的節能基礎上有所突破，則勢必要祭出更加慎密的節能政策來因應。除了商業與家庭部門之能源消費習慣的改善外，原先就已節能有功的工業與運輸部門是否還能再進一步地節能將是一大挑戰。

（二）日本的能源安全

1970 年代的兩次石油危機帶給了日本對於能源安全的危機感，而當時的日本對於提升能源安全的主要目標僅僅是以合理的價格取得充足的石油為概念而已。311 大震災讓日本面臨到空前未有的核災危機，而對於能源安全的提升除了以能夠用合理的價格取得各種形態的能源為目標之外，亦將環境永續性及經濟發展性列為準則。以當前的能源情勢而言，日本正面臨著的挑戰為未來取得各種能源的能力、取得能源的高成本，以及對能源的需求路徑對環境與經濟所會造成的衝擊（Vivoda, 2012, p. 136）。根據 Vivoda（2014），日本能源安全受到了下列因素的威脅：（1）政治因素－中東產油國家動盪的政局會直接影響到對日本原油供應的穩定，以及對於俄羅斯原油供應之中日之爭；（2）經濟因素－不穩定的能源價格對只能依賴進口的日本而言是一大威脅，且穩定的經濟發展需要有穩定的能源供應做為後盾；（3）科技因素－與能源有關的一切活動都需要以科技來維持安全，特別是核能電廠；（4）心理因素－石油危機造成日本人民對於能源供應不足的恐慌，及以社會普遍存在之對核能電廠安全與否的不安與焦慮；（5）環境因素－能源安全必須考量到環境永續性，如核廢料問題以及使用傳統石化能源的

[48] 許雅音(2012).日本將於 2013 年通過節能法修正案.工業技術研究院 綠能與環境研究所 http://km.twenergy.org.tw/ReadFile/?p=Reference&n=2013114102027.docx

碳排及空污等問題（Vivoda, 2014, pp. 25-26）。而日本能源供給穩定的策略需要將下列因素列入考量：1.能源為永續經濟成長不可或缺的因素，2.大量依賴進口能源，尤其是石油，依存度高達 50%，3.對於能源安全，發展能源多樣性和創造能源自主性是密不可分的，4.全球環境問題必須列入優先考量（Sugawara, 1994）。在面對全球能源系統的轉變之際，日本能源的未來仍受制於其既有的能源系統；此路徑依賴的過程造成能源政策多半是承襲先前的政策而生，並非能直接對社會與經濟現況做出回應。因此當 311 發生後，國際社會都對於日本能源系統結構是否會因此轉變而抱持高度關注時，無論是民主黨政府繼續執政或是換成自民黨接棒，核電都不可能完全受排除於問題重重的日本能源政策綱領之外，因而重啟核電廠的能源政策執行與否即為可以預測的事。

對於能源問題錯綜複雜的日本來說，日本對於能源安全從日本戰後至 311 震災所引起的核災後已有更加廣泛的認知。在第參章之中所言及的日本能源政策沿革，根據不同時期的能源政策可以整理出日本能源安全的演進，如表 4-1 所示。

表 4-1 日本能源安全的演進

年代	日本能源安全所面臨的問題	主要事件	解決之道	能源政策之重點
1940~1970	能源需求激增	1945 年開始的戰後經濟起飛導致能源需求由煤轉向石油	以進口大量的石油來取代國內產量不足且價格相對高昂的煤	以合理的價格取得能源
1970	能源之供應不穩定	1970 年代兩次石油危機	能源危機管理的重視，能源供應結構的轉型，節約能源消費的實施，增加供油國家之來源，加強與產油國之合作	能源量與價格的穩定，並且穩定民心
1980~2000	能源自主率低、能源消耗對環境的衝擊	全球暖化與全球性環境問題 永續發展之興起	發展新能源與再生能源 發展節能科技	提升能源自主率 3E 的調合 對抗全球暖化
2000~2010	能源供給的不確定性、能源購	全球能源供需版圖的位移	強化核子能的發展 強化節能與提升能效	核電立國大綱

	買力下降	國際油價走高	拓展能源外交 推動能源產業改革	
2010	核能安全	2011 年 311 東日本大震災引起的核災，並且引起後續能源問題	提升再生能源政策地位 提升核電之安全標準	S+3E 的能源政策，加入國際觀與經濟成長的視野

資料來源：筆者整理自製

從 1945 年戰後到 1973 年石油危機的這段期間內，能源安全的觀念僅在於以充足的能源來滿足經濟急速成長的需求，因此日本逐漸將能源的重心從本土的高成本煤礦轉移到國際的廉價石油。1973 年的第一次石油危機爆發給日本政府上了一堂所費不貲的能源課，能源安全必須建立在穩定供應的基礎之上，不僅僅是供應量的穩定，價格的穩定更為重要。一直到 1979 年第二次石油危機的這段期間內，日本政府意識到了能源安全不應過度依賴單一進口能源，應該要增加石油供應國的來源、增加能源多樣性，並且有節制地使用能源，因此日本得以以較少的傷害渡過第二次石油危機，成功達成能源安全的目標。1980 年後，日本持續強化為因應石油危機而生的能源政策、致力於提升能源使用效率，然而卻面臨到了因能源而生的環境問題。1980 年到 2011 年 311 震災發生前，日本一方面要應對因國際政情不穩定而造成的國際油價波動、新興工業國家加入全球石油之爭等石油供應問題，另一方面還得將能源影響環境的問題納入能源安全的範疇之中，並在國際能源治理的領域中起模範生之效。60 多年來，日本對於能源安全之追求是層層堆疊的，而最核心的仍是降低對能源進口的依賴，然而 2011 年的福島核災所引發的能源安全問題則是對另一種能源－核能的依賴；儘管一部份拜核能的發展所賜，日本做到了降低了對進口石油依賴，以及提升能源自主率等兩大能源安全問題的目標，但是經過此次核災，使用核能的安全性，傾核的正當性，以及全面廢核的可行性成了令當前的日本焦頭爛額的能源安全問題。雖然在政策面上，日本處理所面臨之能源安全問題的能力倍受肯定，然而縱觀日本能源安全的演進，卻凸顯出了日本能源政策一直以來都是頭痛醫頭、腳痛醫腳之反動主義

（reactionary）的根本問題（Vivoda, 2014, p. 40）。311 之後的日本仍正面臨著能源安全的諸多挑戰，除了得要繼續強化日本有史以來的能源安全目標、處理因 311 而曝露出的能源使用安全的問題外，311 核災以及伴隨而至的能源問題無疑是給日本已經遲緩的經濟雪上加霜。相較於其它先進國家，日本取得能源之成本較高，而中止核電使得日本原本就比較貴的電價再往上漲，除了使消費者電費負擔加重外，長久下來將會直接衝擊日本產業的國際競爭力，而為替補核電缺口所增加之能源進口也讓日本產生貿易赤字。種種的經濟壓力迫使安倍政府不得不重新評估核電政策的未來走向，而且最後仍舊回到了需以核電來解決諸多燃眉之急之問題的舊路上。日本並非不看重再生能源的發展，然而再生能源的發展卻會受到核電的影響而受到限制。

進一步根據日本 2010 年「能源白皮書」，日本的能源安全評價指標共有七項：

表 4-2 日本能源安全評價指標

（1）國產、準國產能源資源的開發、利用
　　－初級能源的自給率。
（2）能源輸入來源多樣化
　　－各種能源之輸入國的分散度。
（3）資源運送的風險管理
　　－咽喉點（choke point）風險的降低。
（4）能源多樣化
　　－初級能源供應來源的分散度
　　－發電量構成的分散度。
（5）國內風險管理
　　－電力供給信賴度（停電時間）
（6）需要抑制
　　－能源消費 GDP 的基本單位
（7）供應中斷之對應
　　－石油儲備天數。

資料來源：日本 2015 年能源白皮書（資源能源廳，2015）

上表中的各項內容，經由資源能源廳從 IEA 取得 2000 年到 2013 年之各項

能源相關統計資料並經分析比較後，可以點數化的方式來呈現，如下表所示。

表 4-3 日本 2010、2013 年能源安全點數表

年度	能源自主率	能源輸入來源多樣化	能源運送的風險管理	能源多樣化	國內風險管理	需要抑制	供應中斷之對應
2010*	1.8	2.7	0.2	8.6	7.2	8.7	3.7
2013	0.7	4.5	0.2	7.3	3.0	8.2	3.1
增減	減	增	無	減	減	減	減

資料來源：日本 2015 年能源白皮書（資源能源廳，2015）

*2010 年的能源白皮書資料為 2000 年代之平均數值。

上表中各項目的指標點數 10 為最高、0 為最低，另點數的定奪是根據 IEA 所公佈之各國資料比較之下的相對概念。由上表可以看出日本的能源自主率與能源運送的風險管理之點數皆低，而最高的一項為需要抑制，也是日本最引人注目之節能的成效。以下將針對各個項目進行說明。

（1）國產、準國產能源資源的開發、利用（能源自主率）

IEA 將核能列入初級能源（即自主性能源）。能源自主率點數愈高代表愈能確保能源安全。2000 年代日本的平均能源自主率為 1.8，2013 年因受到 311 之影響，核電暫時退出初級能源供應列而使得能源自主率降至 0.7。

（2）能源輸入來源多樣化

此項目之能源輸入來源為原油、天然氣、煤碳等三項能源的輸入多樣化之平均值。2000 年代與 2013 年日本原油的輸入多樣化分別為 3.5、2.9，天然氣分別為 1.9、7.6，煤碳分別為 2.5、3.2。原油的輸入多化點數受到了日本對伊朗進口量下降以及轉向由俄羅斯進口而降低，而天然氣則是因為減少從印尼的進口而提升了整體多樣化比例，煤碳則因對火力發電的需求增加而增加了來自澳洲的進口。與 2000 年代相比，2013 年之整體平均點數由 2.7 提升到 4.5。

（3）資源運送的風險管理

能源從輸出國經由各種海運路線運送至輸入國時，為確保運送之安全，不依賴海峽與運河之運輸路線為確保能源安全的重要因素。本項目為針對途經荷姆茲海峽、麻六甲海峽、曼德海峽與蘇伊士運河之際的風險進行評價。日本的原油進口依存度由原本對中東而有略轉向對俄羅斯依之姿，因而能源運送風險略為降低，唯降低幅度仍不高，2000 年代至 2013 年仍維持在 0.2。

（4）能源多樣化

以初級能源來看，日本在 2000 年代的前三依序為石油、煤碳、核能，共占整體之 81.6%，而 2013 年因受福島核災之影響而由天然氣取代核能，三者加總之比例為 94.6%，由於少了核電支持能源多樣化，因而點數由 2000 年代的 8.6 降至 2013 年的 7.3。

（5）國內風險管理

日本國內風險管理為對停電時間的計算，以一戶的年停電時間來評價。日本 2000 年代一戶的平均停電時間為 26.50 分鐘，點數為 7.2；2013 年為 44.00 分鐘，點數為 3.0，點數的降低為受到東日本大震災後的停電時間增加所致。

（6）需要抑制

能源消費之抑制亦為構升能源安全的重要一環，降低能源供應量是為強化能源安全之必要政策。衡量能源消費抑制是以一單位 GDP 之能源消費來量化，亦稱為能源密集度[49]。日本 2000 年代的能源密集度為 0.115、8.7，2013 年為 0.095、8.2，雖然能源密集度降低，但由於以美元為計價單位的計算方式有所變更，因此點數由 8.7 降至 8.2。

[49] 能源密集度：能源消費量／GDP，數值愈低代表能源使用效率愈高。

（7）供應中斷之對應

本項目為當能源供應中斷時的預測石油儲備天數。日本於 2000 年代對中東石油依存度為 87%，石油儲備天數為 175 天；2013 年對中東石油依存度降至 82%，石油儲備天數則增為 204，2000 年代的點數為 3.7，2012 年為 3.1。

（8）綜合評比

由上述各項資料的平均點數來看，日本 2000 年代的能源安全為 4.8，2013 年為 4.0，減少 0.8 點。茲列出主要能源消費國的綜合評比結果與日本相比來看出日本能源安全的國際情勢，如下表所示。

表 4-4　2000 年代與近年主要能源消費國之能源安全點數表

	2000 年代	**近年**	**增減**
日本	4.8	4.0	-0.8
英國	6.5	6.2	-0.3
德國	6.4	6.2	-0.2
美國	5.2	5.6	+0.4
法國	5.1	4.9	-0.2
中國	4.4	4.2	-0.2
韓國	3.9	4.1	+0.2

資料來源：日本 2015 年能源白皮書（資源能源廳，2015）

表 4-4 中，日本是能源安全點數增減幅度最高之國家，減少 0.8 點，而美國增加 0.4 點，為增加最多之國家。根據分析，由於 311 大震災直接衝擊到核能電廠的運作，因而影響能源自主率以及能源多樣性，而除了能源輸入多樣化這項是增加之外，其餘各項皆有程度不一的減少，可以看出日本能源安全有弱化的現象。而當美國因成功發展頁岩油開採技術而提升其能源安全之同時，日本也能因

此而受惠。根據日本 2015 年能源白皮書，日本已與美國簽署頁岩油瓦斯、液態天然氣 20%輸入量之契約，預定於 2016 年之後開始向日本供應，屆時能對提升日本能源輸入多樣化之提升有所助益。2014 年的第四次「能源基本計劃」中確定了日本今後能源安全的目標：以 3E（Energy Security 能源安定供應、Economic Efficiency 經濟效率、Environment Conservation 環境保存）＋S（Safety:安全性）的基本觀點，且加上國際性與經濟成長的重要性的視野，沿著此方向繼續朝著強化並改善能源安全保障的方向前進。

（三）日本 311 後相關法令的變更

1. 省能源法修正案之概述

日本最早的節能法可追溯到 1951 年的熱管理法（熱管理法），係針對於工廠及作業地所使用之燃料與熱源的有效利用為目的。省能源法案於 1973 年爆發第一次石油危機後提出，於 1979 年通過並施行，到 2013 年已通過若干次的修正，其中除了擴大納入節能範疇的能源來源與能源消費部門，尚且還為了因應 311 東日本大震災而做的進一步修正案。2013 年經修正後的省能源法係針對產業、運輸、業務、家庭四大部門之能源效率提升，分別針對 1. 工場、事業場， 2. 運輸，3. 住宅、建築物， 4. 能源消費機器，5. 對一般消費者的情報提供等五個部分規範之。基於缺乏自主性能源之原由，日本施行節能政策早於世界其他先進國，其成效亦是全球有目共睹的，原先對於節能的重點著重於減少石化能源用「量」與提升能源使用「效率」等兩方面，而在 311 東日本大地震之後，日本體驗到電力供需的緊迫，因而將「時間」的觀念加入，在用電尖峰時段的節能對策納入整體節能政策之中，其中一個重要的觀念為「電力需求平準化（電気の需要の平準化）」，亦即減少冬夏兩季日間時間帶（用電量大的時段）的用電量，並且擬將尖峰時段的用電需求挪用至非尖峰時段來紓緩尖峰時段的供電吃緊。關於省能源法之修正的重點為：

（1） 電力需求平準化的時段

設定用電尖峰時段：夏季 7~9 月、冬季 12~3 月的 8~22 時（包含假日），期望將此一期間時段的用電量降低。

（2） 針對用電事業者應有的處理措施：

a. 將電的使用改變成燃料與熱能的使用（change）

導入都市天然氣等燃料設備，以自備的發電設備或熱電共用（cogeneration）的設備來發電。

b. 轉變用電器具的使用時間，調整至非尖峰時間帶時使用（shift）

工廠使用之用電力加熱設備等的機具的運轉時間挪至平準化時間帶以外的時間，以自動化的設備來操作。此外，可蓄電之設備在時間帶以外的時間充電，儘可能地降低用電尖峰時段的用電量。

c. 徹底執行與電力需求平準化時間帶相關之省電（cut）

導入 BEMS[50]與 ESCO[51]、其它於電力需求平準化相關之服務提供者等。

（3） 電力需求平準化的衡量基本單位

「節能法」規定企業節能以每年減少 1%以上之能耗為目標（努力義務），為了讓在電力需求平準化時段所採用之節能對策較在其他時段有較好的待遇，政府將「電力需求平準化的衡量基本單位」導入用以計算用電量。在以往的節能法下，用電事業者之能源消費單位的計算方式為「能源消費基本單位」，而在修正法下，用電事業者可以選擇以舊制或新制評價方式來計算能源消費單位，並取高於 1%的一方上報節能成效。

從日本的節能源與省能源法可以看出，日本對於節能的觀念起步很早，並且隨著時代的進步，同步地將國內的節能政策與國際的能源－氣候議題做接軌。日本政府為了達到追求能源安全目標所做的節能，以及為了配合抑制暖化所做的減

[50] Building Energy Management System: 連鎖企業的建物能源共同管理系統。

[51] Energy Service Company: 能源服務公司，用戶的能源使用狀況之分析、改善、設備的導入等服務，協助用戶削減能源使用之費用支出。

碳，能源政策需要有更明確、更完整、有效之制度架構作為基礎，並且賦予各項政策工具法源依據[52]，因而有了節能法以及演化成後來的省能源法。311 核災後，在電力不足的壓力下，日本政府遂提交了省能源法修正案，進一步地將「時間」的觀點植入節能的觀念中並法源化之，將日本的節能政策推向更加全面性的境域。

2. 電力產業之電力自由化與電力零售

基於穩定的能源供應為戰後經濟復興之必要條件，日本政府於二戰後開始著手進行電力產業的改革，將原有由國家管理之「日本發送電氣株式會社（股份有限公司）」與 9 間配電公司改為民營，以活化日本電力生產體制，惟電力價格仍由政府來主導。民營化之後的電力事業成立了北海道電力、東北電力、東京電力（以下簡稱東電）、中部電力、北陸電力、關西電力、中國電力、四國電力、九州電力，以及後來才成立的沖繩電力等 10 間電力公司[53]，稱之為一般電氣事業者。雖說是電力事業民營化，但是每間電力公司分別負責各地域之供電，例如東京地區的電力供應由東電負責，跨區供電的情況則因為東日本與西日本的供電頻率各有不同（東日本為 50Hz，西日本為 60Hz）而無法大量互通，因此形成了各地域供電獨占的局面。而在日本經濟泡沫化後，政府為整頓高發電成本結構與內外價格差等問題，開啟了將競爭原理應用在電力產業中的討論，期望能提高電力產業的經營效率。日本政府為進行電氣事業制度之改革，1995 年導入電力價格競價制度（**競爭入札**）；2000 年實施零售自由化（**小売自由化**），以用電大戶者（原則上為 50 瓩）為對象，例如大型工廠、百貨公司等用電量極高的業者，特許其以特殊身分加入發電市場，稱之為特定規模電氣事業者或新規參入者，並能自由選擇供電企業向其購電（而用電量較小的用戶如小型工廠、一般家庭等仍受到管制，電力仍由十大一般電力事業者獨占供應）。特定規模電氣事業者因其業

[52] 許雅音(2012).日本將於 2013 年通過節能法修正案.工業技術研究院 綠能與環境研究所 http://km.twenergy.org.tw/ReadFile/?p=Reference&n=2013114102027.docx

[53] 目前日本共有 10 間電力公司，最後成立之沖繩電力係於 1972 年成立。

務而生的電力（例如燃燒垃圾或設置太陽能板而生的再生能源）可以利用一般電力公司既有的配電系統來販售電力。此外，各地區電力公司將不再獨占各地區的供電業務，也將能夠進行跨區販售電力[54]。2004 年將各電力公司的送電與配電部門之會計作業系統分離，並根據電力產業中有經驗的人士的意見創立電力系統利用協議會來進行監督、制定規則等；2007 年開始討論將一般家庭之微型發電納入發電零售自由化範疇中之議題；2011 年因 311 大震災所引起的大規模停電事故，日本政府決議將再生能源導入電力自由化之規制改革之中；2014 年成立電力自由化法案，並於 2016 年實施全面電力自由化（山口聡，2007，頁 3; 柏木孝夫，2015, 頁 96 ）。

2016 年 4 月以降，日本電力市場全面自由化，既有的電力供應與需求模式將有所改變。除了特定規模電氣事業者之外，用電量較小的用戶如小型工廠、一般家庭等亦能自由選擇供電業者，購電對象不再僅限於十大電力公司，電價也從固定電價改為動態電價（dynamic pricing）。更重要的是，擁有發電系統的家庭用戶亦能參與電力販售，亦即需求轉向供給，包含一般家庭在內之電力買賣的新的現金流系統將成型。為實驗動態電價，北九州市被選定為第一個實驗實施的城市，藉由在一般家庭裡安裝智能電表，用戶得以確認即時電價與用電量，並在用電尖峰時刻來控制用電，達到省電的效果，此稱為「需求面的回應（demand response）」。除了即時調整用電量，自家發電系統所產生的電也能夠回到零售市場上進行販售，改變舊有的單向模式，建構起「智能網絡（smart network）」並且促成「智能社區（smart community）」的形成。

安倍首相所提出的第三支箭即是以民間活化來帶動日本經濟再生的成長戰略，而民間活化的催化劑一部分是以電力產業的全面自由化與民間化來促成。能源產業的活絡除了由民間開啟之擴大內需創造需求外，並將電力與天然氣的產業導入國際性觀點，轉變其結構而將之轉型成輸出產業，以海外市場為目標。另外，

[54] 以往各電力公司之間的電網大多並無相連，即便有相連但能夠跨區傳送的電量也有限。

將再生能源導入經濟成長的觀點，把再生能源的政策地位提升到初級能源等級，積極地拓展再生能源的發展前景。再者，將國內的能源企業綜合化，創造出天然氣公司兼售電力、電力公司兼售熱能等之「綜合能源企業」的新企業形態並育成之，並最終以行銷國際市場為目標，作為日本成長戰略中最重要的政策之一。

（四）日本能源系統的轉換與 311 後再生能源的契機

根據 Smil（2010）所提出的能源轉換（energy transition），係指初級能源供應結構組合的改變，從某個特定的能源形態逐漸轉變成一個新的能源系統，此轉變可以是從煤轉換成石油、從石油轉換成天然氣等能源種類的轉變，抑或從能源的直接燃燒轉換成間接發電等使用型態的轉變（Smil, 2010, p. vii）。當前的世界正在進入從排碳密集之石化能源時代轉換成各式各樣替代能源的時代，而能源的轉換是一個拉長的過程，並非一蹴可幾的；某個能源的使用規模愈廣泛，替代該能源的時間就愈長（Smil, 2008, p. 141-142）。有鑑於日本為能源進口大國，為了提升能源安全與能源自主率，日本政府一直推廣替代石油的使用來多樣化其能源種類，而這個過程則形成了日本的能源系統轉換。根據筆者整理與歸納，近代日本歷經了三次能源系統轉換。第一次即為 1945 年第二次世界大戰結束後從煤礦到石油的轉換，第二次是 1970 年代兩次石油危機之後的從石化能源到替代能源（天然氣、核能、水力等）的轉換，第三次則是 2011 年 311 震災後從核能再回到石化能源的轉換。

日本第一次的能源轉換是由於國際能源逐漸以廉價的石油為首所帶動，第二次的能源轉換是為因應石油危機、降低對進口石油依存度而開啟，兩者皆由國外因素而起，且都花了一、二十年以上的時間進行轉換；第三次能源轉換則是因大地震所引發的海嘯襲擊了福島核電廠所引起的核能系統的災變，屬於天災並加諸人禍而所致使之由核電系統回到石化能源系統的轉換，而且幾乎是在一夜之間的轉換。福島核災後，日本咸信應該要追隨德國成功推動再生能源的腳步，並且藉

此來擺脫對進口能源的依賴以及避免日後再次因核能而起的危險（Huenteler et al., 2012, p. 6），然而也有人指出日本所面臨到的許多議題未必能夠讓日本成功複製德國的經驗[55]。2011 年，災後的執政黨（民主黨）宣佈中止全國核能電廠之運作，在對核電的未來走向尚無法確認的情況下，政府僅能以進口石化能源來應急，填補核電缺席及再生能源緩不濟急的能源缺口。儘管另一方面政府於災後提出計劃將提升再生能源的地位、擴大再生能源的發展規模，然再生能源於實際情況下，仍然無法取代核電成為日本提升能源安全的主力，也無法幫助日本擺脫對石化能源的依賴（Vivoda, 2012, p. 138）。2015 年 8 月自民黨政府重啟川內核電廠後，可以預見日本將逐漸回到以核電為主的能源系統之中，儘管可以確認的是日本未來的核電政策將不再以擴張為目標，但是日本發展再生能源之途卻會因走回核電之路而受到限制，因此 2015 年日本政府重啟核電廠或可視為日本第四次的能源系統轉換，為從石化能源再次回到核能的轉換。

關於加速再生能源產業的發展，由於現今的技術面尚且無法預期能夠達到大程度的突破，於是政策面能夠做的就是透過法令來保障整個再生能源產業的發展。新的能源基本計劃（經濟產業省，2014）中提出，在既有的再生能源規模下，新政策計劃欲將再生能源（包含水力發電）的發電量從現今（2012 年）的約 10% 在 2020 年提升至 20%。搭配零售電業自由化的推行，能源基本計劃下通過的「固定價格收購制度（Feed in Tariff）」法案即是為了再生能源的普及與減價而實施之。具有電網設備的電力公司以固定的價格購買由再生能源系統而產生的電力，而電力公司也有義務增加再生能源發電的比例。除了法令的制訂外，日本政府亦推動智能社區（smart community）、環境共生模範都市（eco-model city）、未來城市（future city）等計劃，以「市（city）」為單位，透過政府以及大企業的贊助來進行節能減碳科技的入植，一方面推廣再生能源的使用，另一方面促進民間減碳的落實，以期達成 2050 年的日本減碳目標。

[55] Scalise, P. J. (2012). Japanese energy policy after Fukushima. *Policy Innovations*. http://www.policyinnovations.org/ideas/commentary/data/000228

在推動再生能源發展時，地方政府常是一個有力的角色。當日本政府並未制定實際的執行機制時，全國各行政區之地方政府則有自行訂定具法律效力行動的自治權（Sugiyama & Takeuchi, 2008），因此有些縣市長得以制定地區性的法條來規定廠商和企業進行減碳計畫，或者積極與民間團體合作共商對策。由於日本能源政策與核能政策綁在一起，是由勢力龐大的能源制定鐵三角來主導並且難以撼動，因而擁護再生能源的勢力則將觸角伸向地方政府，協同並集結地方政府的力量來協助再生能源產業的發展，例如日本 Softbank（電信公司）在 311 事故之後集結了 35 個縣參於了其再生能源地方議會（Renewable Energy Council），鼓勵地方政府轉向利用再生能源發電。地方政府參與的意願一方面是受到了利益誘因；左手能從中央獲得相關補助，右手能從贊助企業獲得投資，而另一方面則因 311 災後中央政府危機處理的失職與能源政策的失靈而促成了地方政府之間的串聯（Vivoda, 2014, p. 161），因此形成了地方政府支持再生能源，而中央政府支持核能的一種分庭抗禮的局面。

儘管如此，日本再生能源發展仍受到許多限制，除了在政策上遭邊緣化之外，地理環境因素與科技－系統間的整合限制也讓再生能源的發展腳步緩慢。在政策上，日本的再生能源政策受到了來自既得利益者的杯葛而遭到漠視，而政府當局追求能源自主安全與經濟穩定成長的目標也同時弱化了再生能源的能見度。

儘管日本政府下令於 2014 年重啟國內一部份核能電廠之運作以解決進口能源所造成的貿易入超，再生能源的發展緩不濟急、核電成為挽救日本萎靡經濟的一劑速效藥，但可以樂見的是日本已經深刻體悟到依賴核電並非長久安全之計。311 後的日本已然進入再生能源系統發展的時代，以再生能源做為電力市場自由化的前驅車，日後也將繼續以太陽能發展做為再生能源政策的核心，期許將能朝向再生能源大國的方向邁進。

（五）日本民意與核能

在 311 所引發的核災之前，日本國民雖然普遍對於核電存有不信任感，但因日本核電利益團體長久以來的遊說、並與經濟產業省維持良好的政商關係，使得日本政府長期以來向其國民鼓吹核電的優點與宣導核電的安全性。然而事實上，日本的核電自其發展初期開始即備受爭議，除了潛藏於日本人民心中之核過敏（核アレルギー；Nuclear Allergy，即二戰時受到核彈攻擊後對核武及後續核電發展的恐懼與不信）的集體不安外，時有所聞的核電廠意外、核廢料的污染問題以及相關單位的刻意粉飾太平等的醜聞更逐漸釀成日本民心動盪的社會氛圍。儘管在 1960 年代末到整個 1970 年代日本社會對於核電的批評輿論不斷，但在諸多國內外複雜的因素交織下，日本人對核能的態度也逐漸從恐懼轉變成半推半就的心情。在經濟上，日本歷經 1973 年第一次石油危機、經濟與民生受到了石油供應不穩定的衝擊，核電在以維持經濟發展為考量下被形塑成為提升日本能源自主率的靈藥，並且逐漸成為能源產業中極為重要的一部分。在外交與國防上，日本做為一個唯一沒有核武之聯合國安理會的永久會員國，發展核電隱喻日本具有發展核武但備而不用的能力，另一方面也隱喻核武能力等於外交談判能力（Krooth et. al., 2015, p. 3）。在政治上，日本的核電發展是一個衝突、協商與妥協不斷進行的過程，國家（經業產業省）雖有其司法管轄權，而產業本身卻有其廣泛的控制能力，另自由民主黨與核能產業有其密不可分的利益關係，如此交織而成的黨政商鐵三角關係形成了現今核電產業在日本難以撼動的地位，並且幾乎主宰著日本能源市場的脈動（Vivoda, 2014, p. 24）。有了這層認知即能理解日本核能產業之於日本與其能源市場的重要性，而核電立國計劃在廿一世紀初的日本得以成形的原因也就不難理解了。

2009 年日本政黨輪替，競選的民主黨團隊因得到了來自非核聯盟的支持而勝出，然而執政之後的民主黨卻未能夠撼動鐵三角長久以來所累積而成的強大政治勢力。相反的，因為民主黨內部對於核電政策的意見分歧，再加上菅直人首相

因 311 核災後續問題處理不當而下台，使得民主黨的執政能力受到日本民眾們的質疑。2012 年 9 月 14 日，野田內閣公布的「革新的能源及環境戰略」中提出的 2030 年代零核電的主張中高標準的節能省電目標遭到日本電力公司與產業界的反彈，並且認為零核電會對美日跨國合作的核能工業造成衝擊，進而影響日本產業的國際競爭力。另一方面，日本原先於《京都議定書》中所訂下的減碳目標也將會因廢核而變得遙不可及，並且日本將會在未來碳交易稅實施之後成為高生產成本的工業國。種種的政策矛盾面讓民主黨的零核政策失去其選民的信任，並且也屢次受到來自自民黨首相候選人安倍晉三所指的「不切實際、不負責任」之抨擊[56]。2012 年 12 月眾議院選舉，自民黨大獲全勝，以反核為唯一訴求的未來黨卻失掉大半預選席次，而民主黨對於核能的政策也由廢核轉向重啟核電。此次大選顯示出的結果為即便多數人民表示要全面廢核，打著反核旗幟的各黨也未必能夠獲得席次，形成了選擇政黨與反核立場兩者脫勾的政治局面。

2012 年底安倍首相上任後旋即召開民主黨 2030 年代全面廢核主張的檢討會，經濟產業大臣茂木敏充認為「只要確認安全無虞」，他將同意重啟核電廠。安倍首相於 12 月 29 日視察福島第一核電廠時表示將不會延續前朝之 2030 年代零核電的能源政策，並表示若獲民眾支持，他將新建與老舊之福島第一核電廠不同的新型核電廠，也計劃將在三年內完成日本國內所有核電廠的安全審查[57]。隔年 2 月安倍首相在國會發表施政演說時，宣示「減核不廢核」政策，強調以節能與再生能源為主、核能為輔，並盡可能減低對核能的依賴，並在確認安全無虞後重啟核電廠。根據 2013 年 1 月 6 日日本的《讀賣新聞》，調查核電廠附近 135 個市、町、村的行政主管，其中 54%同意重啓反應爐，18%反對，28%沒有表示。雖然一般日本民眾的反核聲勢浩大，許多民眾走上街頭呼籲關閉或減少核電廠數量，但是根據《讀賣》的民調反映出了經濟較為落後地區的殘酷現實，設有核設

[56] 羅偉華. (2013). 日本安倍政府之復核政策. 行政院原子能委員會. http://www.aec.gov.tw/webpage/info/files/index_04_3-17.pdf

[57] *Ibid*.

施的偏鄉社區通常除了核能產業以外並無其他產業在此設置，因此核設施是提供當地民眾工作機會的主要來源，然而反核運動卻是將多數人所支持的廢核訴求建立在少數人賴核電為生的生計問題之上[58]。

2014 年 2 月 9 日東京都知事（相當於縣市長）補選，這場選舉中 16 位候選人中最受矚目的三位無黨籍候選人－舛添要一（前厚生勞動省大臣，即內閣部會首長）、細川護熙（前首相，1993-1994 年期間在任）、宇都宮健兒（律師）－分別受到三大政黨勢力的支持：舛添要一受到來自執政黨的支持，主張漸進式的停用核電，與當時安倍首相的「現況下應當重啟核電」主張相同；另外兩位則是主張立即廢核，細川護熙傾向於民主黨為首的第二大在野政黨勢力，宇都宮健兒則是受以日本共產黨為首的的左派政黨勢力支持。核電政策做為這場補選中最具差異的點，再加上東京作為全日本電力消費最大的城市、以及日本東京電力公司的最大股東等兩大特點，因此這場選舉被視為是針對核電政策的公投，亦意味著東京都的地方首長對於核電的傾向將會影響安倍首相重啟核電的政策。這場補選的結果是由主張逐步廢核，亦即非全面廢核的舛添要一勝出，獲得兩百餘萬票，而另外兩位受矚目的候選人票數總合卻仍不及舛添。由於此次選舉的投票率只有 46.14%，與上次的 62.60%相差近 20%，除了被認為是受到東京近年來少見的大雪所影響、以及受到親執政黨之主流媒體的操弄外，亦被視為是因在野勢力的分裂、民眾對其核電政策失去信心所致[59]。另外，根據 2014 年的民調指出，儘管有約八成的日本民眾普遍支持全面廢核，但仍有五成左右是支持安倍內閣[60]，由此可以推論日本民眾支持政黨的傾向與反對核電的傾向並非全然一致，支持拼經濟與支持反核也不一定是對立的立場。換句話說，與其說支持安倍內閣即是支持

[58] 日本沉默大眾以選票終止「零核」／安倍晉三新內閣的核能政策.財團法人核能資訊中心. http://www.nicenter.org.tw/modules/tadbook2/view.php?book_sn=&bdsn=1019

[59] 林彥瑜.(2014). 虛幻的聖堂－日本「公投」重啟核電背後的真相. 想想. http://www.thinkingtaiwan.com/content/1744

[60] 宋竑廣. (2014). 日本廢核民意持續上升.低碳生活部落格. http://lowestc.blogspot.tw/2014/06/blog-post.html

重啟核電，倒說不說是支持其重振日本的偉大理想[61]。因此，此次 2014 年東京都知事的補選結果顯示出的也許只是東京都選民們的政黨傾向，而非等同於支持其重啟核政策，但卻無法掩蓋將重啟核電做為安倍經濟學之耀眼光環下隱藏性政策的事實[62]。隨著距離 311 核災爆發的時間愈久，日本人民對於核災的恐懼卻也逐漸受到了對經濟發展、確保就業、穩定電力的冀望而悄然生變了[63]。

二、日本與全球能源治理

能源做為當代最重要的資源之一，握有能源之政治上的意涵為其策略上的價值大於其經濟上的價值。傳統能源做為一種策略性商品、主宰著當代全球能源市場超過半個世紀，所掀起的全球能源爭奪戰不單只因能源本身的價值與功能，更重要的是因能源之地緣政治的特性。在全球能源市場中，做為全球第三大石油進口國、第三大核能發電國（311 核災前）的日本是一個有力的市場推動者（market mover），因此日本能源政策的動向會影響全球能源市場的脈動（Valentine et al., 2011, 1865）。而從全球能源治理的觀點來看，日本做為 UNFCCC 中《京都議定書》的推動者，以及在 G7/8 中能源效率合作國際夥伴（International Partnership for Energy Efficiency Cooperation）的促成者，除了本身對於減碳行動的以身作則外，尚且藉由國際制度來影響世界各大工業國的減碳意願，因而對全球氣候變遷協議握有倡導權的日本也是全球能源治理的強而有力的影響者（Valentine et al., 2011, 1865）。本小節將進一步探討日本於 UNFCCC 及 G7/8 高峰會中的行動及表態、日本在面對全球能源版圖位移之際的應對，以及日本 311 福島核災對全球能源治理之影響等日本之國際事務來分析日本在全球能源治理中的角色及定位。

[61] 林彥瑜. Op. cit.
[62] *Ibid*.
[63] 冉泽.(2016). 日本民众对核电的态度正悄然生变. https://read01.com/MJGn27.html

（一）日本與聯合國氣候變化框架公約（UNFCCC）

與能源議題息息相關的世界氣候會議最早是由 1979 年世界氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）所召開[64]。之後，第二次氣候會議於 1990 年召開，並隨後發展成 1992 年巴西里約召開之聯合國環境與發展會議，會中通過《氣候變化框架公約》，為世界上第一個應對全球氣候暖化的國際公約，也是國際社會在應對全球氣候變化問題上進行國際合作的一個基本框架。該公約於 1994 年正式生效，爾後 1997 年的《京都協議書》為針對全球氣候最重要的規範具代表性的典範文件。鑑於日本國內針對氣候變遷乃至能源情勢變動所訂定的政策是根據國際政策的發展而有所回應（Van et al. 2009, p. 321），因此若欲探討日本國內的氣候與能源政策，從國際氣候政策的變動來看是途徑之一。下表中羅列出歷年來幾個主要的聯合國氣候變遷框架公約締約國會議（COP），並且試著將日本與之連結，進一步探討關於日本參與全球氣候會議所持的政策外交態度乃至於其全球能源治理之角色定位。

表 4-5 聯合國氣候變遷框架公約之歷年重要締約國會議

會議名稱	舉行年份	地點	會議之主要訴求
COP1	1995	德國 柏林	成立「柏林授權特設小組」起草一項議定書或另一種法律文書，以便在第三屆締約國會議通過。另外通過工業化國家和發展中國家《共同履行公約的決定》。
COP2	1996	瑞士 日內瓦	《日內瓦宣言》呼籲各締約國爭取在 1997 年 12 月前締結一項“有約束力”的法律文件，減少 2000 年以後工業化國家溫室氣體的排放量。
COP3	1997	日本 京都	通過《京都議定書》，協議從 2008 到 2012 年期間，主要工業發達國家的溫室氣體排放量要在 1990 年的基礎上平均減少 5.2%。是第一份具有約束效力的氣候變遷會議公約。 1. 清潔發展機制（Clean Development Mechanism,

[64] Wikipedia. http://en.m.wikipedia.org/wiki/World_Climate_Conference

			CDM） 2. 碳排放交易（Emission Trading, ET） 3. 共同履行（Joint Implementation, JI）
COP13	2007	印尼 峇里島	通過《峇里島路線圖》，確認了《氣候變化框架公約》和《京都議定書》下的「雙軌」[65]談判進程。
COP15	2009	丹麥 哥本哈根	發表《哥本哈根協議》以取代將於 2012 年到期的《京都議定書》，但前者並不如後者具有約束效力。
COP16	2010	墨西哥 坎昆	討論《京都議定書》的第一約束期間（2008~2012）結束後兩年內完成新的協議。另《坎昆協議》的簽署被視為《京都議定書》的接替方案。
COP19	2013	波蘭 華沙	希望於 2015 年達成全球通用之氣候協議。
COP21	2015	法國 巴黎	通過《巴黎協議》，成為繼《京都議定書》之後，具有法律約束力的全球溫室氣體減量新協議。

資料來源：筆者整理自製

1. COP1：1992 年里約高峰會議後，根據《氣候變化框架公約》，第一次締約國會議（COP）於 1995 年德國柏林召開。

2. COP2：在 1996 年的日內瓦會議時，通過《日內瓦宣言》支持 IPCC 的研究發現與結論和要求訂定具法律限制的目標與明顯的減量，以管制溫室氣體。一群日本環境倡議人士在德國環保團體的啟發下，開始積極追蹤國際氣候變遷討論和協商過程[66]，並且開啟了日後日本民間參與氣候行動網絡的大門。

3. COP3：1997 年於日本京都召開之京都會議中，《京都議定書》的簽署成為了 UNFCCCC 第一份針對溫室氣體排放減量的協定，協議中進一步提出三個彈性基礎的「京都機制」:（1）清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM），（2）碳排放交易（Emission Trading, ET），（3）共同履行（Joint Implementation, JI）。《京都議定書》為第一份全球達成協議的減碳條約，但僅要求附件一之 38 個已開發國家進行以身作則的減碳行

[65] 按照「雙軌制」要求，一方面，簽署《京都議定書》的發達國家要執行其規定，承諾 2012 年以後的大幅度量化減排指標．另一方面，發展中國家和未簽署《京都議定書》的發達國家則要在《聯合國氣候變化框架公約》下採取進一步應對氣候變化的措施。

[66] 資料來源：低碳生活部落格. http://lowestc.blogspot.tw/2015/12/ngo.html

動，其象徵性意義遠大於實質性意義，因而在《京都議定書》於 2012 年失效之際，UNFCCC 會立協議來要求世界各國一起參與、共同承擔減碳之責任，進入全球減碳行動的第二階段。根據外務省（2010），身為地主國的日本，在此次京都會議中所扮演的角色為建立國際減碳框架的推手，並且期許再推動另一個納入全球主要經濟體之公平有效率的國際框架。

4. COP13：2007 年的印尼峇里島會議中通過「峇里島路線圖」，各國確立了 2008 – 2009 年的國際協商架構，預定於 2009 年底的哥本哈根會議達成協議，制定「後京都」氣候變化新對策與更徹底的減量目標。另外，「峇里島路線圖」確立了「減量（mitigation）」與「調適（adaptation）」並重的氣候變遷因應策略[67]，然而日本在此次會議中對於再次制定類似《京都議定書》之強制性的減碳協議卻抱持著游移的態度。

5. COP15：2009 年哥本哈根會議召開的主因是為延續效期將屆的《京都議定書》、期能達成一個要求全球減碳的後京都議定書。日本政府（民主黨）在此次會議中許諾將於 2020 年減少其溫室氣體之排放量達 1990 年之 75%的水準（即減少 25%），並建立在「在一個公平且具效率的國際框架之下、所有主要的經濟體皆參於之」、「主要的經濟體皆同意之具野心（ambitious）的減碳目標」的前提之上（Valentine et al., 2011, 1866）。日本所提出的承諾為該會議中所有已開發國家中最具野心的企圖，而此企圖乃是建立在其國內核電擴張計劃之上（Kuramochi, 2015, p. 1321）。儘管 COP15 並未達成《京都議定書》到期後的第二階段減碳協議，所促成的《哥本哈根協議》也不具法律約束力，但是日本表示仍願意恪守上述之減碳承諾（Valentine et al., 2011, 1867）。

6. COP16：日本在 2010 年的坎昆會議中提出了在《京都議定書》到期（2012）

[67] 資料來源：後京都氣候談判的五大難題. 能源報導. 經濟部能源局。2009 年 10 月。http://energymonthly.tier.org.tw/outdatecontent.asp?ReportIssue=200910&Page=9

之後其不再有意承擔減碳的義務，指出了美國與中國若不願簽署，只會使後 2012 的新協議更加強化了框架的無效率與不公平，亦是日本不願積極參與的主因。該決定可以解讀成日本居於美國與其他國家之間對於全球氣候議題的斡旋角色（Kuramochi, 2015, p. 1323; Van et al., 2009, p. 331）。另外，該項決定雖然收到了開發中國家與環保團體的指摘，但卻獲得其國內輿論的支持，尤以商業部門的支持為最(Kuramochi, 2015, p. 1323; Lord et al., (Eds.). 2011, p. 210)。

7. COP19：2011 年之 311 大震災使得日本的哥本哈根承諾變得無法達成，因而於 2012 年向 UNFCCC 報告了其將修改對於 2020 年之減碳目標計劃，並將重新訂定新的能源於環境策略。2011 年，日本政府推動「共同減量額度機制（二国間クレジット制度、JCM）[68]」，利用 JCM 取得的減碳額度，抵減 2030 年減量承諾，即成為日本的重要氣候政策[69]。2012 年 9 月新頒布的「革新能源與環境戰略（革新的エネルギー・環境戦略）」計劃書，第一條即詳述了非核社會之實現（亦即恪守核電廠 40 年運轉年限之規定，現役之核能電廠將逐步於 2030 年代末除役，並不再新建核電廠），且將原定於 2030 年達到之哥本哈根承諾（較 1990 年之碳排水準減少 25%）下修至 20%（環境省，2012; Kuramochi, 2015, p. 1321）。同年，自民黨新政府上任，於 2013 年華沙會議中（COP 19）提出的新減碳目標，訂定於 2020 年達到較 2005 年水準減少 3.8%，經換算後較《京都協議書》中 1990 年減碳承諾增加 3.1%的排放量，是不減反增的碳排放目標[70]。

8. COP21：日本在 2015 年的巴黎會議中訂出將在 2030 年前達到較 2013 年減少 26%碳排放量的目標。對日本而言，此次會議的最大的特色，亦是日本提

[68] JCM 是指日本與另一國家簽定雙邊減碳協議，日本將節能減碳的科技移轉到對方國家，來換取該國的減碳總額度的一半作為日本本身的減碳額度，為一種碳權取得機制。

[69] 資料來源：”COP21《巴黎協定》之觀察與啟示”. 能源報導. 經濟部能源局. 2016 年 1 月. http://energymonthly.tier.org.tw/Report/201601/23.pdf

[70] WWF. [COP19/CMP9] “日本の新たな削減目標に対し高まる批判”. http://www.wwf.or.jp/activities/2013/11/1170117.html

出新減碳目標的誘因之處在於無論是已開發國或是開發中締約國皆對全球暖化之對抗具有共識，並願意克盡己職、各司其職，各自提供國家決策貢獻（nationally determined contribution）之碳排承諾（pledge）與回顧（review）[71]。鑑此，日本政府在 2015 年 12 月實施「美麗地球行動 2.0（ACE2.0）」計劃[72]，並在 2016 年春天召集了「地球暖化對策計劃」，提出「能源與環境創新戰略」、「能源革新戰略」等較為積極的減碳政策。

在全球氣候治理的框架下，日本所扮演的角色是頗具特別且耐人尋味的。首先，身為一個全球主要碳排放國，日本所提出的減碳計劃與其它碳排大國的相比顯得特別積極。先不論中國與印度等開發中國家之減碳責任應與已開發國家的有所區別，相較於美國對於減碳協議抱持著躊躇不前的態度，日本積極促成《京都議定書》以及推動後京都協議之協商等行為除了在氣候變遷的框架下對於抑制溫室氣體排放有著制度上的貢獻外，亦在國際能源治理的建制中起了能源治理的領頭羊之效。再者，日本除了較為積極地在國際制度架構下扮演模範生的角色外，還仍呼籲各大碳排放國「有意義的參與」，企圖以其自身的貢獻與成效來影響其他碳排大國的跟進意願。有鑑於日本前兩大貿易夥伴－美國與中國－分別為已開發與開發中國家之中最大碳排放國，二者的減碳目標也應該因其發展程度之不同而異，而日本採取的「部門別方法（sectoral approach）[73]」即能各別應用在已開發及開發中國家之某一個部門技術的提升，或者是兩國之間相同部門的技術移轉與資訊交流等。第三，日本於國際合作框架下強調並致力於協助發展中國家建設其節能減碳之技術而藉此換取碳權，如「共同減量額度機制（JCM）」，擔負起已開發國家對於對抗暖化之共同而有區別的責任（Van et al. 2009, p.

[71] 資料來源：長期戦略イコール長期削減目標ではない（その１）. 国際環境経済研究所. http://ieei.or.jp/2016/02/special201511014/

[72] ACE 2.0 為 2013 年公布之 ACE 的強化版，為日本針對氣候變遷所做出的貢獻。資料來源：http://www.mofa.go.jp/ic/ch/page24e_000119.html

[73] 一國依照部門別定訂量化的中期減碳目標，也可依照不同部門之屬性運用不同的減碳技術，計算出預期的排放量與減碳目標。各部門的數據經加總後可供一國做為協商數值上限的參考值。

324-326）。綜上所述，日本在氣候與能源治理的機制中所負起的責任除了本身是個積極追隨者外，同時也是個感染者；在國際層級之中，日本的氣候與能源政策的動向主要受到來自 UNFCCC 的影響，而日本對於減碳目標的堅決態度也因此影響締約國會議的氛圍與成效，如日本在 1997 年京都會議、2007 年峇里會議、2010 年坎昆會議，乃至 2015 年的巴黎協議，曾經影響其他締約國對於表達減碳意願的態度。

（二）日本與 G7/8 高峰會

有鑑於當前的國際能源治理是片斷的，並且分散成區域性或主題性的、重疊的建制或組織，G7/8 的存在似乎可以是放在全球政治領導者的位置，也可以是能源治理與氣候前景的中樞（Lesage, et al, 2009, 262）。G7/8 會員國占有全球 46%的能源消費量、42%的碳排放量，以及 36%的初級能源生產量，因此如果 G7/8 會員國們願意修改他們的國內政策，則全球能源暨氣候的現況將能有所改變。另外，G7/8 的典型工作方法具有高層級、非正式、具有彈性、小規模的特性，因此特別適合在如能源之具高度策略性、多面向性、迫切性的議題上做決策，並且運作起來也有沒有官僚體制的包袱（Lesage, et al, 2009, p. 262; Florini & Sovacool, 2009, p. 5247）。儘管 G7/8 的創始目的在於因應 1970 年代的全球經濟動蕩，但是此經濟動蕩其實是兩次的石油危機所致，因此全球經濟穩定和全球能源治理實為密不可分的。再者，在全球暖化開始受到各國關注之後，世界各國對於能源之於氣候乃至全球環境之影響甚鉅已有共識，因此全球能源治理不僅關乎全球經濟，更和全球氣候與環境變遷緊密地連動著，進而凸顯出全球能源治理的重要性。在國際上，有關於全球參與能源治理之議題始見於 2005 年假英國蘇格蘭葛倫伊格（Gleneagles）召開之 G7/8 高峰會（Lesage et al, 2009, p. 259）。與 UNFCCC 之締約國會議的排放協議有別，G7/8 的召開將焦點放在能源效率、清潔石化能源、再生能源等標的上，也對全球的永續發展做出聲明。G7/8 的會員國認清了氣候變遷的事實，以及氣候變遷是由人類活動所導致的事實，因此 G7/8 於全球能源

治理的首要之務即為增加再生能源與清潔能源的投資來減少對石化能源的依賴，此共識因而被理解為葛倫伊格策略。該會議的成功被視為全球能源治理的一個里程碑，也形塑了 G7/8 在全球能源治理上為有效機制的形象（Florini & Sovacool, 2009, p. 5244）。2006 年的聖彼得堡（St. Petersburg）高峰會中，葛倫伊格策略被進一步整合更廣泛的框架，所形成之聖彼得堡行動計劃之全球能源安全（St. Petersburg Plan of Action on Global Energy Security）提出了一套全球能源安全原則，做為國家能源政策的指引。2007 年的德國海利根達姆（Heiligendamm）高峰會中，進一步將葛倫伊格策略更加具體化，將氣候與能源之間做出更強的連結。Florini & Sovacool（2009）分析，G7/8 的能源論述是以科技為優先，以科技創新驅策能源效率與潔淨能源等做為能源治理的途徑，並且以此做為氣候治理的手段之一，正如日本在 2008 年日本洞爺湖高峰會中對於透過國際合作來發展科技創新，進而對抗全球問題之治理方式表示理解，並且同意在國際框架下透過國際合作來分享其科技與資訊（Lugg & Hong, 2010, p. 261）。

在 G7/8 的會員國中，日本的參與除了身為世界前三大經濟體之於世界經濟發展有其經濟地位上的絕對必要性外，也因為其身為世界石油第三大進口國、經濟發展受到進口能源的高度制約而在參與全球能源治理上有其迫切性之緣故。此外，身為二戰戰敗國之一，日本亟需藉由 G7/8 的參與來重返世界舞台、進一步成為亞太地區的中心，並透過此一框架做為外交政策工具來推廣其國家利益（Hook & Dobson, (Eds., 2007, p. 53)。另外相較於日本在聯合國中較多貢獻但較少控制權的現象，日本在 G7/8 中顯然擁有較大的能力，並且也得到較多會員國的順從（Kirton, 2009, p. 3）。身為《京都議定書》的推動者，日本除了展現其積極減碳計劃的國際貢獻外，更希望在 2008 年 G7/8 高峰會在日本北海道召開之際，能以其主辦國的身份來勸導世界各大能源消費國與碳排放國的對於氣候議題的投入意願（Kirton, 2009, p. 1）。雖然此次 2008 年的 G7/8 的聚集並未將能源治理之議題列為主要議程，僅將前兩屆中對於能源的討論做個跟進，並未有新的倡

議提出，但卻促成了 G7/8 會員國與新興工業國家間的能源效率合作國際夥伴（International Partnership for Energy Efficiency Cooperation）(Lesage et al, 2009, p. 264)，並且採用 UNFCCC 協商中於 2050 年達到全球減碳至少 50%的目標(Florini & Sovacool, 2009, p. 5244)，以此來回應前日本首相安倍晉三的「美麗星球 50」計劃及福田康夫的「美麗星球推進構想」(Lesage et al., 2009, p. 265)。考量到《京都議定書》本身存在的侷限性－美國為其經濟發展考量而拒絕簽署；中國、印度因其開發中國家的身份而不必承擔減碳責任，日本希望在《京都議定書》的框架之外，以「以身作則」的方式希望讓世界各國共同負起全球溫室氣體減量的責任。

另外，2016 年 5 月 2 日於日本北九州召開的 G7 能源首長會議中，日本促成「全球成長能源安全共同聲明（Energy Security for Global Growth Joint Statement）」之北九州行動（Kitakyushu Initiative），說明了支持全球成長的能源投資將以促進能源效率與部署清潔能源科技為兩大主軸，同時達到全球減碳及培養經濟成長的目的[74]。日本在能源議題中提出了在全球能源供需結構變化下的全球能源安全維持及強化對策－「全球能源結構（Global Energy Architecture）」，在此結構下協助新興國家於全球能源強化能源安全，並且加速全球能源系統轉換、朝向全球性的低碳能源系統[75]。G7/8 高峰會的召開乃至後來的 G20 的集結，日本的角色定位一直是希望用以身作則的方式來勸誘，輔以技術與資金協助的利誘來左右世界主要經濟強權暨能源消費大國的能源政策、引導其他國家共同協力合作，並且也藉此促進其它國際組織於能源議題上的多邊合作，將全球導向一個具有永續能源前景的大道上。

[74] G7 Kitakyushu Energy Ministerial Meeting. 2016/5/2 http://www.g8.utoronto.ca/energy/160502-statement.html

[75] G7 Ise-Shima Leader's Declaration. http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000160266.pdf 2016/5/26-27; The 15th International Energy Forum Ministerial, *Minister for Foreign Affair of Japan*. https://www.ief.org/_resources/files/events/ief15-ministerial/session-4---japan.pdf

（三）日本與全球能源供應版圖之位移

日本位於整個亞洲的區域性政經情勢之中除了以其半個世紀多以來的經濟龍頭地位著稱之外，還有其對於能源的大量需求、對進口能源依賴度極高的顯著特點。隨著中國、印度、韓國等新興工業國家的崛起，昔日日本於亞洲近乎獨享的能源消費大餅因而受到分食、進而影響著亞洲的能源戰略情勢與權力平衡。相較於來自中國、印度、印尼、馬來西亞等國之享有政府強力支持的石油公司，日本的私有制石油公司並沒有日本政府為後盾，無法做到如中國的國企石油公司（如中國石油天然氣（股）公司、中國海洋石油總公司等）能夠直接進行海外操作，而且相較之下日本石油公司的規模較小，也因此整個日本石油產業並無法享有規模經濟（Vivoda, 2014, p. 60）。然而做為世界第三大經濟體與能源進口國，在當前的日本仍需要持續進口大量的能源來維持其經濟發展之際，尚且必須與中國日漸擴大的能源需求相抗衡，因而日本未來的能源路徑選擇對於整個世界的能源安全系統將會有重大影響，尤其是在東北亞區域（Takase & Suzuki, 2011, p. 6731）。

對於能源需求必需仰賴進口的日本而言，首先要能夠確保能源供應來源之穩定。目前世界上的主要產油國之中，日本主來要的石油供應國家集中在中東地區（阿拉伯聯合大公國、沙烏地阿拉伯、科威特、伊朗、卡達為前五大國、其總供應量占日本整體進口石油的 80%以上[76]）。日本藉著以能源合作外交的方式、透過技術合作與資金提供，一方面深化與中東產油國的能源合作以取得能源供應穩定的同時，另一方面在中東產油國家面臨石油供應量減少及來自俄羅斯與美國之分食石油供應市場利益等國際能源情勢變動之際，協助中東產油國家改變以石油為中心的產業結構[77]。此外，積極地於波斯灣合作會議（Gulf Cooperation Council,

[76] IEA. 2013. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/oil-and-gas-emergency-policy---japan-2013-update.html

[77] 日本政府大力開展能源外交，新浪財經. http://finance.sina.com.cn/j/20070502/18353563538.shtml

GCC）推動自由貿易協定來建立更加深厚的貿易合作夥伴關係、進一步確保來自這些國家的穩定石油供應亦為日本石油外交政策的一環[78]。然而，日本在中東地區進行進一步的石油開發卻因美日雙方的安全聯盟而受限。日本處在美伊關係日漸惡化的國際局勢之中，受到來自華府的壓力，日本迫於無奈地與美國和歐盟聯手對伊朗進行經濟制裁、減少從伊朗進口石油。由於日本的外交政策上與美國聯盟，因此日本無法與和美國在政治上對立的國家進行太過密切的能源外交，日本也知曉不能依賴美國來維護自己在中東地區的石油利益。因此日本除了積極與一些政治立場較為中立的中東國家（沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國、科威特、卡達及埃及等）建立雙邊合作案[79]外，同時也不斷調整本國的能源政策來一方面降低石油消費量、另一方面朝降低對中東地區石油依存度的方向邁進。簡言之，日本希望走在支持美日安全聯盟關係與說服阿拉伯世界與日本維持友好關係的細線上來提升日本在該區域的政治能見度，並維持日本在國際場域中獨立與誠信的掮客形象[80]，特別是對中東地區的產油國家而言。

全球石油供應市場中除了中東產油國為大宗外，俄羅斯從 2003 年起也加入戰局，成為全球第二大原油生產國（僅次於沙烏地阿拉伯）。對日本而言，俄羅斯遠東石油管線的建設除了能使日本增加石油進口國多樣性之外，亦可節省自中東國家運送石油之長途運費、避免途經麻六甲海峽時可能遭遇之風險（如海盜等）。因此，日本積極介入俄羅斯遠東輸油管線的計劃，於 2002 年向俄方遊說日本方案「安納線（安加拉斯克-納霍特卡）」，並希望透過資金援助的方式協助俄國建造俄日輸油管線，以爭取有利日本的國家利益（吳子維，2005，頁 26）。對日本而言，爭取安那線除了能源戰略的考量外，亦希望在美國與俄羅斯加強能源合作的同時不要缺席、遭到邊緣化的對待，並欲透過與俄方能源關係的合作來奠

[78] Masaki. (2007) New Energy Fuels Japan's Diplomacy: From the Middle East to Central Asia. *The Asia-Pacific Journal. Japan Focus.* http://apjjf.org/-Hisane-MASAKI/2416/article.html
[79] *Ibid.*
[80] Johnston. (2015) Abe forced to walk a fine line in oil-rich Middle East. *The Japan Times*. http://www.japantimes.co.jp/news/2015/01/22/national/politics-diplomacy/abe-forced-to-walk-a-fine-line-in-oil-rich-middle-east/#.WB8pQeV950s

定日本的國際能源合作地位，同時希望藉由與中國的輸油管線之爭來防止中國獨吞遠東石油管線開發案的利益，並且削弱中俄戰略伙伴關係（吳子維，2005，頁26）。無獨有偶的是，美國於 2010 年後因其頁岩油開採技術的突破，使美國加入了全球石油生產大國之列。美國於 2015 年取消了原油出口禁令後，除了改變現有的國際能源市場之供應結構外，亦重塑了全球能源的供需版圖，同時也削弱了中東地區產油國長久以來的國際話語權。日本於 2016 年開始向美國進口原油，因而解除了 1940 年代美國為制裁日本所下的禁運令，此舉或將有助於日本減低對中東進口石油的依賴，惟日本仍需確認美國不會以其對日頁岩油的出口為藉口來反向要求日本減少中東地區的石油進口[81]。

有鑑於日本於全球能源市場中的角色被視為是市場推動者，因此日本能源政策的動向會影響全球能源市場的脈動。在面對全球能源供應鏈版圖的變動之際，日本積極推動雙邊石油合作案，或為了提升能源來源多樣化來強化能源安全，或為了鞏固自己的國際能源市場的地位以免遭邊緣化，都是認為亞洲石油進口是一個零合賽局的競爭環境，而日本必須與他人競爭方能獲得能源來強化其國家安全，因而石油被日本視為一個策略性貨品而長期以來被置於能源政策的中心，並且某種程度上地阻礙了其它能源的發展進程，例如再生能源。所以僅管日本對於提升能源安全的首要之務為降低對石化能源的依賴以及提高其能源自主率，但在其能源政策的演進上卻未見創新的作為與思維。311 核災之後所突顯出的日本能源之挑戰為日本擺脫不了依賴進口石化能源的宿命，也證實了日本國際石油政策之弱點在於依然過度依賴中東地區之石油。身為全球能源市場的主要行為者，日本應有能力及責任去協調整個亞洲地區的能源消費者們，去建立一個能夠回應集體利益的正式的體制、形成一個以達成共同能源安全為目標的區域合作，進一步達成區域性之政經的穩定。

[81] Johnston. (2015). *Ibid.*

（四）311 福島核災對全球能源治理的影響

日本 311 福島核災所造成的衝擊絕對不僅止於日本國內，對於全世界也有程度不一的影響；311 核災震驚世界的原因除了因為災情重大外，更因為身為科技大國的日本處理核能安全的能力遭到質疑（Schneider et al., 2011. p. 9）之安全問題，以及核能在日本並未受到嚴格監督等醜聞遭到揭露（Elliott. 2012, pp. 24-25）之管理問題，因而左右了全世界對於發展核電的態度。日本 311 對於全球能源治理的影響可以分成三個部分來看。首先，311 影響了全球各國能源政策中核能發展的動向；根據國際核事件分級表（International Nuclear and Radiological Event Scale, INES），此次 311 福島核災為等級 7 之最嚴重意外事故，相當於 1986 年發生於俄國車諾比核災的規模；國際原子能機構（IAEA）首長天野之弥稱日本此次核災「造成全世界的深層焦慮並且損害對核能的信心」；*經濟學人*（*The Economist*）報導了國際能源署（IEA）將原先估計之 2035 年全球核電新建量折半[82]。因為核災所帶來的恐懼也使得許多國家開始也重新檢視他們的能源政策。在 311 之前，30 個國家的 442 個核子反應爐的整體發電量約佔全世界電力的 14%；2012 年的數據掉到 12%，主因為日本與德國關閉了共 15 座核子反應爐[83]。除了日本進一步關閉全國 48 座核反應爐外，德國也在 311 後旋即將國內 8 座老舊的核反應爐除役，並將於 2022 前退出核電市場，另外瑞士也採取類似的方法，將不再新建核反應爐，也將於 2034 年前逐步停用核電。然而並非全世界都對核電產生恐懼，法國與美國仍堅守各自的核電政策，並稱將加化增進核電安全的投資，而金磚四國（巴西、俄羅斯、印度、中國，BRICs）也將繼續他們的核電興建計劃[84]。第二，311 影響了全球能源安全；311 核災衝擊了日本的經濟與能源安全，造成日本對進口能源（特別是液態天然氣）的超額需求而使得全球液態天

[82] Areva. (2011). Gauging the pressure: France's nuclear-power champion hopes to benefit from a flight to safty. *The Economist*. 2011/4/28. http://www.economist.com/node/18621367?story_id=18621367

[83] Kottasova. (2014). Interactive: How Fukushima changed world's attitude to nuclear power. *CNN*. http://edition.cnn.com/2014/03/12/business/nuclear-power-after-fukushima/

[84] *Ibid.*

然氣的價格飆升，進而排擠中國、韓國、印度等能源消耗大國之能源需求。此外，311 核災使得鈾的價格暴跌且同時衝擊了全球核能產業（Hayashi & Hughes, 2013, p. 109）。然而橫亙在美日安全聯盟之間的伊朗問題卻又使得日本無法增加來自伊朗的石油進口，形成了全球能源市場的供需緊張（Vivoda, 2012, p. 136）。第三，311 影響了全球氣候協議中的減碳承諾；311 後日本以火力發電來補足核電的缺口，造成了 2011 年日本碳排放增加 2.1%。而持續的核電缺口將再增加 5.5% 的碳排放量、阻礙日本達到 2020 年的減排目標，進而影響日本在全球能源治理建制中倡導低碳燃料的形象（Vivoda, 2012, p. 137）。

311 核災之後，世界已開發／開發中國家都在密切關注著日本能否策劃出能夠平衡經濟發展與環境永續的能源政策，但卻在日本於 2015 年重啟核能系統的政策中看見日本在核能與再生能源之間的讓步。有鑑於今日核能對於全球能源治理的重要性除了對於減少石化能源的消耗外，更重要的是對於減少溫室氣體排放的潛力（Hayashi & Hughes, 2013, p. 109）。對此，安倍政府認為，日本身為核災的當事國，理當負起建構世界第一安全核能的必要責任，並且將核能做為低碳發電的重要手段之一來對抗全球暖化。對於 311 福島核災造成全球能源治理的衝擊，日本願意向世界各國分享此次核災的經驗，並將致力於提升日本及其他國家對於核能安全的意識、強化全世界對於核能安全的相關法令及規定[85]，而能進一步促進全球能源安全。

三、日本的能源治理

（一）日本的能源政策演進

日本的能源政策隨著時代變遷中不斷改變的能源情勢而與時俱進；從二戰後的經濟急速起飛一直到 311 東日本大震災後的核電廠事故，日本的能源政策的更

[85] Suzuki. (2012). Fukushima Nuclear Accident and Global Energy Governance. *Hokkaido University*. http://www.kdi.re.kr/data/download/attach/9653_2-4.pdf

迭是為了解決不同時期所出現的能源問題以及克服不同局勢所衍生的能源挑戰。根據筆者的分析與歸納，日本戰後到 311 大震災一共歷經了四次能源政策轉變與能源系統轉換，並且形成四個時期的能源政策，茲整理成圖 4-6。

圖 4-6 描繪出的日本能源政策演進中，戰後的日本面臨到的是經濟復興並急速成長之際對於能源的需求激增而形成之能源供應不足的問題，因而制定了以石油為主的綜合能源政策而開啟了日本石油進口自由化的大門。1970 年代的兩次

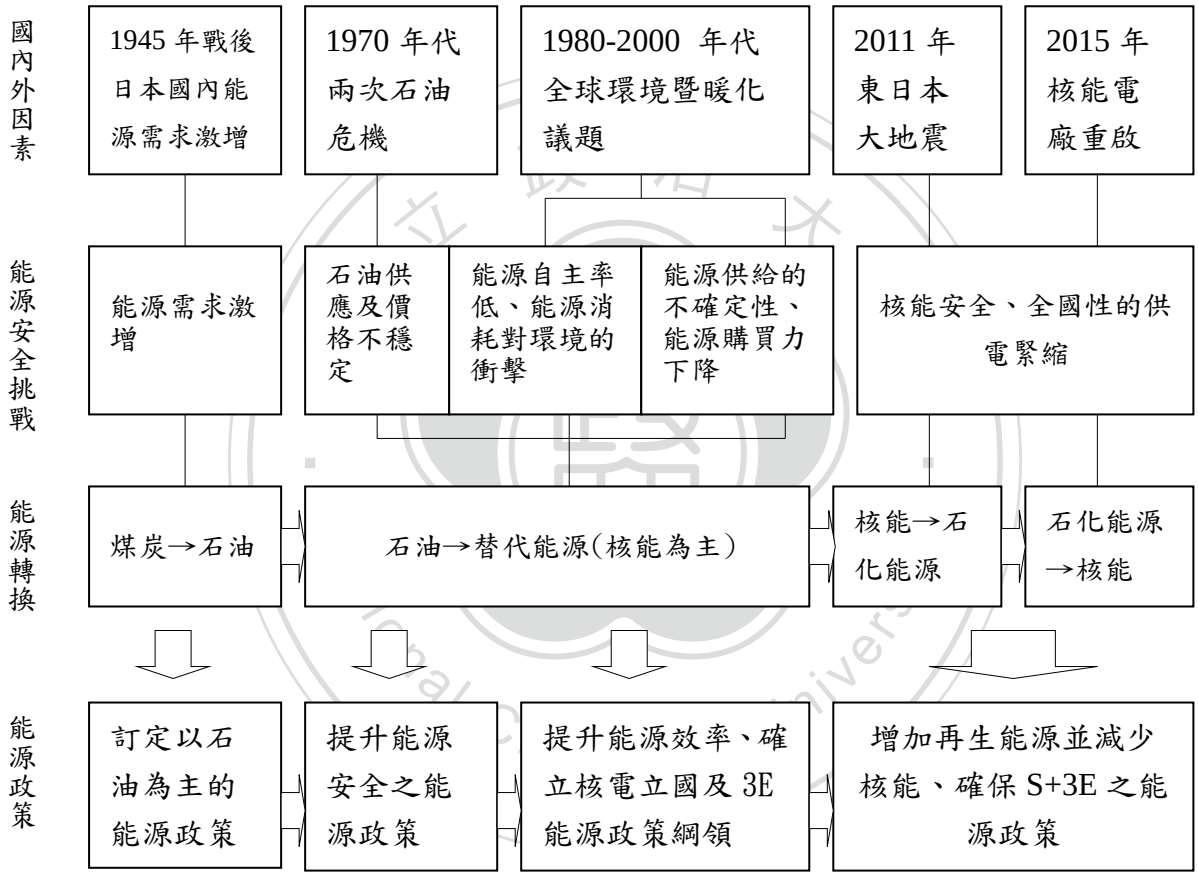

圖 4-6 日本能源政策之演進

資料來源：筆者整理自製

石油危機之際，由政府主導的一系列緊急應變措施降低了石油危機所造成的衝擊，透過制度與政策的設計與安排，日本運用國家力量介入能源市場而起的維穩之力、在提升能源安全的面向上成功示範了能源治理之成效。1980 年代起，日本的經濟發展逐漸趨緩，而隨著世界進入全球化時代，日製產品的國際競爭力必

須藉由降低生產成本中的能源消耗成本來提升，因此日本政府採取一系列的改革來提高能源效率、建立低成本高效率的能源結構系統。另一方面，全球暖化的議題在世界上開始廣受討論，考量到傳統石化能源的使用對於環境影響甚鉅，日本政府提出了以核能為首的新能源政策來因應，並且逐漸形成了「能源安全、經濟發展和環境保護」之 3E 整合目標的能源政策綱領。從 2000 年開始，日本縱身投入全球能源治理議題之中，在 UNFCCC 之氣候框架下對於減碳計劃的承諾是以核電立國大綱為基礎，在 G7/8 之全球能源治理框架下以科技合作與循循善誘的方式分別鼓勵發展中國家及已開發國家共同協力於全球能源治理。2011 年的 311 東日本大震災動搖了日本以核電立國的根基，核電在日本的發展因而受到影響。對此，原本的 3E 能源政策綱領加入了 S（Safety）的論點而形成 S+3E 的能源政策綱領，並將原本的 3E 中之環境保護（Environmental Protection）修改為地球暖化問題之對應（Environmental Conservation），能源政策亦受到重新審視，以減少核電與增加再生能源為新的政策方向。2015 年，考量到能源穩定的供應是維持國家經濟穩定的絕對必要手段，以及將可能無法達成 2030 年的減碳目標的壓力，日本政府因此在 311 後歷經四年多的停核歲月後重啓核電，以發展再生能源為首要之務的前提下有限度地使用核能，並且加上能源市場的自由化來提升能源產業的國際競爭力，形成以再生能源發展為主軸、核電與石化能源為輔的科技能源政策方向。

（二）日本的能源治理模式

從上述之日本能源政策的演進過程中可以推敲出由國家主導的日本能源治理模式，並且進一步繪製出日本能源治理模式圖，如圖 4-7 所示。

由圖 4-7 可以看出，日本的能源治理模式可劃分為三個層級：第一為國際層級，日本在國際社會中參與全球氣候變遷框架、全球能源治理機制等治理之國際建制，從中獲得全球能源治理的風向，並初步擬定國內能源政策之方向；第二為

國家層級，由日本國內做為能源政策統籌機關之經濟產業省及其麾下之綜合資源能源調查會、資源能源廳為首，與內閣府下設之綜合能源對策推進閣僚會議進行商議，並由環境省提出與環境相關之對策建議等後，制定相關的能源政策並公布之；第三為地方層級，由各地方政府、各地電力公司、各地環保團體、企業團體代表等協助家戶、商業、運輸與產業等四大部門執行之。綜上所述，日本的能源治理模式較偏向為由政府治理之由上而下治理型。

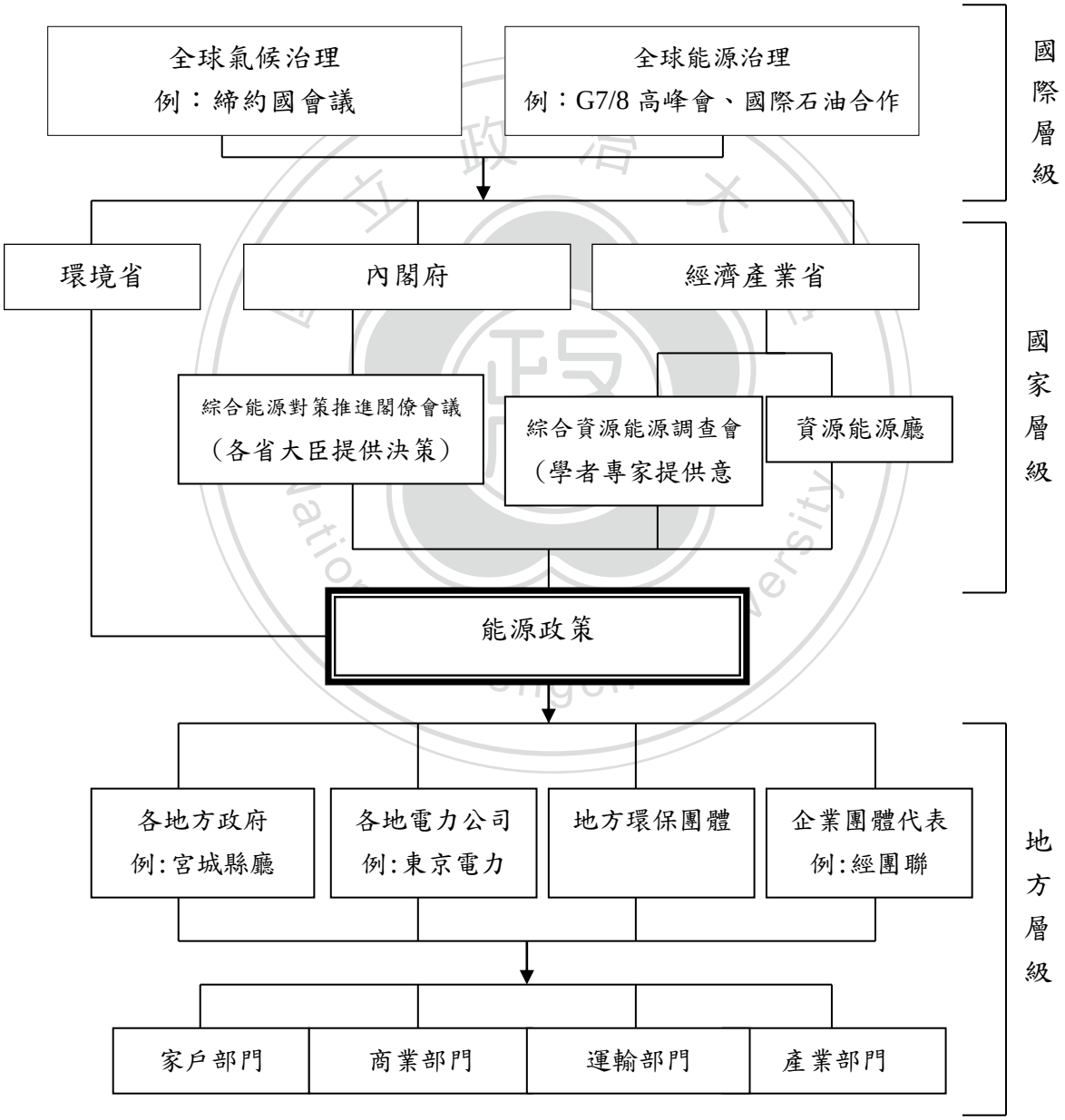

圖 4-7 日本由上而下之能源治理模式

資料來源：筆者整理自製

（三）日本的全球能源治理之角色

由前述之日本於 UNFCCC 及 G7/8 高峰會的參與中可以發現，日本在 UNFCCC 中是個積極追隨者外，同時也是個感染者，以自身恪守節能減碳的經驗來帶動全球節能減碳的氛圍，而在 G7/8 中，日本則是推動全球能源治理對話與促進全球能源安全的推手，以自身克服能源約束之能源治理的經驗分享作示範，並且承諾增加投資來促進能源科技的創新、清潔能源與能源效率，進一步去形塑全球的低碳能源結構。另一方面，當日本面臨廿一世紀全球能源供應版圖位移之際，日本應以全球能源市場的主要行為者之姿，摒除能源安全需靠競爭來取得的思維，推動區域性的能源合作來建立互利互惠的區域性能源安全。而在 311 福島核災的經驗中，日本也希望能藉由自身之經歷來提升全球核能安全之意識，在將核能視為全球減碳之必要手段的前提下將核能危機降到最低，帶動全球能源安全之強化。由於現今的能源議題與全球氣候及全球經濟已然密不可分，因此日本希望在協助全球達到能源安全的共同目標之際，能夠一併減緩全球暖化及促進全球經濟成長，達成全球能源治理之綜效。綜上所述，日本在全球能源治理的領域中所扮演的角色可歸納為三：（1）全球減碳協議暨全球能源安全的追隨者；（2）區域性能源合作的示範者；（3）全球核能安全的示範者等三種角色。

國立政治大學 National Chengchi University

伍、結論

誠如 Goldthau & Witte（2009）所言：「未來的能源世界不可能是生產者對抗消費者，或者是舊的消費者對抗新的消費者。」（Goldthau & Witte, 2009, p. 383）與能源相關的利益在各個行為者之間交相重疊，能源進口國對於能源供給安全的渴求對應著能源生產國對於需求安全的渴求。因此在討論全球能源治理之際並不需要去計較誰輸誰贏，而是在不停改變的能源市場中思考該如何平衡競爭與協同合作、用最有效率的方式來協調生產者與消費者之間的利益。有鑑於日本於全球能源市場中的角色被視為是市場推動者，日本能源政策的動向會影響全球能源市場的脈動，因此日本被視為全球能源治理之必要成員。然而在面臨廿一世全球能源供需版圖位移之際，日本仍需避免於全球石油市場上因中國的競爭及美俄能源的合作而逐漸勢微的風險，因此除了繼續鞏固日本在中東地區的石油雙邊合作案外，日本採用以合作代替競爭，在東北亞地區爭取區域性能源合作，達成以共同能源安全為目標的區域合作，進一步促進區域性之政經的穩定。

而當全球進入氣候變遷的時代，溫室效應的議題更加強調了全球能源治理的根本重要性。全球能源治理之於氣候變遷不僅是為減少溫室氣體的排放，更是為了避免氣候變遷加遽到了足以危害經濟、環境與社會的程度。在全球能源－氣候的議題中，日本是一個追隨者，但同時也是一個示範者。自 1970 年代起，日本為規避石油危機而投入節能科技的發展，同時也積極發展替代能源來一方面降低對進口能源的依賴，一方面提升本國的能源自主率，成為全球的能源規制示範者，以一個能源匱乏的戰敗國之姿，透過以政府干預能源市場、制定功能型的能源政策而成功克服種種能源困境,，躋身成為世界經濟強國與節能科技大國，因此無論是在經濟發展上、能源政策上、或是節能科技上皆足以成為國際間的楷模。1980 年代開始，溫室效應及全球暖化開始成為全球關注的議題，世界各國開始認清氣候與能源二者密不可分的事實。在全球能源治理的框架下，日本，做

為一個其國內能源政策足以左右全球能源市場的影響者，意識到自己因能源匱乏而建構之節能系統的經驗對於應用在氣候－能源議題方面有所助益，因而在全球能源治理的建制中積極推動技術合作與資金援助來協助其他新興工業國家建立良善的能源系統。在全球氣候協定的框架下，日本，做為全球第一份具法定約束力之減碳協議《京都議定書》的促成者，自許為氣候變遷協商的追隨者以及政策的示範者，以自身恪守減碳協議之承諾，積極地向世界各國展示日本對於全球減碳的貢獻，並且在全球氣候協定的建制中推動協商機制來勸進其他碳排大國的減碳意願。而在歷經 2011 年 311 東日本大震災、所引發的福島核災對全球能源治理造成衝擊之後，日本認為身為重大核災的當事國，理當肩負建構世界第一安全核能之責，並將致力於提升日本及其他國家對於核能安全的意識、強化全世界對於核能安全的相關法令及規定，而能進一步促進全球能源安全。因此，據筆者的歸納，日本於全球能源治理的角色可以歸納為三：（1）全球溫室氣體減量協議暨全球能源安全的追隨者；（2）區域性能源合作的示範者；（3）全球核能安全的示範者等三種角色。

縱觀日本戰後的能源政策之演進，主要的能源挑戰根於日本因能源蘊藏匱乏而生的能源安全問題，而日本能源政策的演進即體現出了自戰後開始由國家介入能源市場由上而下治理模式的特性，從中可以理出國家所制定的能源政策是為解決能源匱乏的問題、且仍需因應時代變遷下不斷衍生出新的能源問題之脈絡。儘管這樣的能源政策被認為是頭痛醫頭、腳痛醫腳，但仍不可否認其政策的效用卻足以讓能源禀賦相對匱乏的日本能夠突破種種能源約束及瓶頸，並在 20 世紀末一躍成為世界第二大經濟體。對此，本文的說明也在理論上證明日本的能源治理模式屬於上行下效之由上而下治理型的結果，並且呼應 Rosenau（2003）與尹曉亮（2011）所強調的由上而下的日本能源治理模式。其優勢為以國家做為能源治理的主宰者能針對日本所面臨到的國內外能源問題及時做出統一的回應，然而缺點則為以國家發展為主軸的能源治理常因利益牽扯問題而忽略能源發展的平衡

性。

而從日本能源政策的演進可以推敲出，日本對於能源安全的意識自戰後起至 311 核災後有了更加廣泛的認知。身為能源匱乏國的日本，提升能源安全的目標受到了政治、經濟、科技、心理等因素的挑戰，從一開始僅以合理的價格取得充足的石油為概念，逐漸演化成 3E（Energy Security 能源安定供應、Economic Efficiency 經濟效率、Environment Protection 環境保護）之協調型能源政策綱領。而在歷經了 311 福島核災後，甫將能源使用之安全（Safety）列入能源政策的考量之中，形成現今 S+3E 的能源政策綱領。因此研究發現 311 福島核災除了嚴重損及日本的能源安全外，更加凸顯出日本能源安全的問題仍在於過度依賴某一項能源所可能形成的風險、仍是以解決問題為導向，而非全面性的提升能源多樣性來鞏固日本的能源安全。

311 大地震所引發的福島核災，迫使日本不得不去面對的能源治理之挑戰為核能安全的問題，以及重新檢視能源政策的發展是否能夠建立在核能的基礎之上。當時的執政黨－民主黨－雖然於災後順應民意而初步宣布全面廢核的計劃，但由於民主黨後續的治災能力不足，對於能源政策的後續走向游移不定也遭到在野黨團的批評，因而受到日本民眾對其執政能力的質疑，雖然民主黨最後仍決策將全力發展再生能源並且執行全面廢核的計劃，但終究無法挽回執政頹勢而步上下野一途。接任後的自民黨打著振興日本經濟的旗幟而決議重啟核能系統，並宣示「減核不廢核」的政策。儘管該項決議並不受到普遍日本大眾的接受，但在觀察後卻發現即便多數人民表示要全面廢核，打著反核旗幟的各黨也未必能夠勝選，而形成了選擇政黨與反核立場脫勾的政治局面，以及支持拼經濟與支持反核也不一定是對立之立場的現象。此外，本文的說明也在政策上發現，由日本 311 福島核事故前後的能源政策變動中可以看出，雖然日本有能力做到全面廢核並全力發展再生能源，但礙於核電缺口造成的貿易逆差對日本經濟所形成的危害，以及日本視核電為達成減碳承諾的必要手段等現實面，核電政策因而死灰復燃。另

外，本文也發現儘管民意能夠短暫左右日本能源政策的風向，但政府仍是決定能源政策走向的最終決定者。而安倍政府上任後，能源政策由原定「零核電」轉向「降低核電占比」，政策方向有了根本性的改變，儘管在新的能源政策中提及將提升再生能源的政策地位，但在核電恢復運轉後，則難保核能不會再次橫亙在能源政策與再生能源之間，影響日本在未來全力發展再生能源的進程，同時值得學術界的繼續觀察。

國立政治大學
National Chengchi University

參考文獻

中文

專書

尹曉亮，2011，《戰後日本能源政策》。中國：社會科學文獻出版社。

期刊

尹曉亮，2011，〈日本規避能源約束的政策策略 [J]〉。《南開學報》 6: 37-46。

李世暉 & 郭國興 (2011)。〈日本政黨輪替思維之探析-兼論民主黨的角色與定位. 問題與研究〉，50 卷 1 期，頁 1-33。

何佩芬（2013）。〈後福島時代 日本能源政策轉了右轉〉，《能源報導》，2013 年 9 月。

林賢參 (2012)。〈日本政府再度政黨輪替〉，《清流月刊》，2 期，2012 年。

鍾京佑. (2006)。〈全球治理與國際建制：行為主體與行為模式〉，《國際關係學報卷》，21 卷，頁 113-139，2006 年。

博、碩士論文

大澤順子 (2003)。〈日本能源政策之研究〉。台北：國立台灣大學政治學研究所 碩士論文。

吳子維 (2005)。〈俄羅斯遠東石油管線爭議案之研究—國內、決策層次分析〉。台北：國立政治大學俄羅斯研究所 碩士論文。

網站資料

冉澤 (2016)。日本民眾對核電的態度正悄然生變，《中國能源網》，2016 年 3 月 17 日，https://read01.com/MJGn27.html

宋竑廣 (2014)。日本廢核民意持續上升。《低碳生活部落格》，http://lowestc.blogspot.tw/2014/06/blog-post.html

林彥瑜 (2014)。虛幻的聖堂－日本「公投」重啟核電背後的真相。《想想》，http://www.thinkingtaiwan.com/content/1744

許雅音 (2012)。日本將於 2013 年通過節能法修正案。工業技術研究院 綠能與環境研究所，http://km.twenergy.org.tw/ReadFile/?p=Reference&n=2013114102027.docx

張家澤。2002 年。評析日本京都議定書執行對策。
http://www.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/091/SD-R-091-018.htm

黃偉修 (2013)。2012 年眾院大選後日本政治的可能發展與對我影響。《台北論壇》，http://140.119.184.164/view_pdf/29.pdf

德維特 安德魯(2012)。日本無核能源政策 恐成一紙空文.2012/9/27。《中外對話》，
https://www.chinadialogue.net/article/show/single/ch/5172-Japan-s-no-nuclear-policy-could-prove-hollow-promise-

蘇顯揚等（2014）。日本安倍經濟學的內涵與影響。《財團法人台北外匯市場發展基金會》，2014 年 7 月，http://www.tpefx.com.tw/uploads/download/tw/jpap.pdf

羅偉華 (2013). 日本安倍政府之復核政策。《行政院原子能委員會》。

日文

小野隆. (1976). 昭和 50 年代におけるエネルギー安定化政策. *燃料協会誌*, *55*(8), 648-655. 2016 年 4 月 11 日、
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jie1922/55/8/55_8_648/_article/-char/ja/

山口聡. (2007). 電力自由化の成果と課題--欧米と日本の比較. *調査と情報*, (595), 1-11.

外務省. (2010). “京都議定書に関する日本の立場” . 外務省. 2010 年 12 月、
http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/kiko/kp_pos_1012.html

国土交通省. (2013). “運輸部門における地球温暖化対策”. 国土交通省. 2013 年 9 月 27 日、
http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004000/pdf/038_01_00.pdf

和田洋典. (2007). “日本型資本主義論の新たな視座 (1)― 資本主義の多様性とグローバリゼーションの観点から―”. *一橋法学*, *6*(2), 981-1012.

柏木孝夫. (2015). 1. “電力自由化とスマートコミュニティの行方 (< 小特集> 最新の情報通信技術から見たインフラ統合社会と今後の展開-スマートコミュニティ実現のためのインフラはどうあるべきか-)”. *電子情報通信学会誌*, *98*(2), 94-98.

経済産業省. (2002). “エネルギー政策基本法”. 経済産業省 2002. 2016 年 4 月 11 日、 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H14/H14HO071.html

経済産業省. (2006). “新・国家エネルギー戦略”. 経済産業省 2006. 2016 年 4 月 11 日、
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/next_generation/pdf/senryaku-youyaku.pdf (要約版)

経済産業省. (2010). “エネルギー基本計画”. 経済産業省 2010. 2010 年 6 月、
http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004657/energy.pdf

経済産業省. (2014). “エネルギー基本計画”. 経済産業省 2014. 2014 年 4 月、
http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001-1.pdf

資源エネルギー庁. (2013). “エネルギー白書’. 資源エネルギー庁 2013.
http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2013html/

資源エネルギー庁. (2014). “エネルギー白書’. 資源エネルギー庁 2014.
http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014html/

資源エネルギー庁. (2015). “エネルギー白書’. 資源エネルギー庁 2015.
http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2015html/

環境省. (2012). “エネルギー・環境に関する選択肢”. 環境省 2012. 2016 年 7 月 11 日、http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-110/mat01_2.pdf

環境省. (2012). “革新的エネルギー・環境戦略”. 環境省 2012. 2016 年 7 月 11 日、
https://www.env.go.jp/council/06earth/y060-111/mat01_1.pdf

英文

APERC. (2007). A Quest for Energy Security in the 21st Century. *Asia Pacific Energy Research Centre Report* (2007). Retrieved April 11, 2016, from
http://aperc.ieej.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf

Areva. (2011). Gauging the pressure: France’s nuclear-power champion hopes to benefit from a flight to safty. *The Economist*.
http://www.economist.com/node/18621367?story_id=18621367

Declan Butler (2011). Reactors, residents, and Risk. Published online 21 April 2011 | Nature | doi: 10.1038/472400a
http://www.nature.com/news/2011/110421/full/472400a.html

Dubash, N. K., & Florini, A. (2011). Mapping global energy governance. *Global Policy*, *2*(s1), 6-18.

Duffield, J. S., & Woodall, B. (2011). Japan's new basic energy plan. *Energy Policy*, *39*(6), 3741-3749.

Eguchi, Y. (1980). Japanese energy policy. *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944-)*, *56*(2), 263-279.

Elliott, D. (2012). *Fukushima: impacts and implications*. Palgrave Macmillan. Retrieved April 11, 2016, from http://www.palgraveconnect.com/pc/polintstud2013/browse/inside/9781137274335.html#page=0

EIA (Energy Information Administration), US Department of Energy. (2011). Japan Energy Data, Statistics and Analysis. March.

Energy, U. N. (2006). Energy in the United Nations: An Overview of UN-Energy Activities. *United Nations*, *49*.

Finkelstein, L. S. (1995). What is global governance?. *Global governance*, 367-372.

Florini, A., & Sovacool, B. K. (2009). Who governs energy? The challenges facing global energy governance. *Energy Policy*, *37*(12), 5239-5248.

Florini, A., & Sovacool, B. K. (2011). Bridging the gaps in global energy governance. *Global governance: a review of multilateralism and international organizations*, *17*(1), 57-74.

Goldthau, A., & Witte, J. (2009). Back to the future or forward to the past? Strengthening markets and rules for effective global energy governance. *International Affairs*, *85*(2), 373-390.

Goldthau, A., & Witte, J. M. (Eds.). (2010). *Global energy governance: The new rules of the game*. Brookings Institution Press.

Greenpeace (2012). *Lessons from Fukushima.* Greenpeace report and press release, February. Retrieved April 11, 2016, from http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/nuclear/2012/Fukushima/Lessons-from-Fukushima.pdf

Hayashi, M., & Hughes, L. (2013). The Fukushima nuclear accident and its effect on global energy security. *Energy Policy*, *59*, 102-111.

Hook, G. D., & Dobson, H. (Eds.). (2007). *Global governance and Japan: the institutional architecture* (Vol. 7). Routledge.

Hook, G. D. (Ed.). (2010). *Decoding boundaries in contemporary Japan: the Koizumi*

administration and beyond. Routledge.

Huenteler, J., Schmidt, T. S., & Kanie, N. (2012). Japan's post-Fukushima challenge–implications from the German experience on renewable energy policy. *Energy Policy*, *45*, 6-11.

Ida, T., Takemura, K., & Sato, M. (2015). Inner conflict between nuclear power generation and electricity rates: A Japanese case study. *Energy Economics*, *48*, 61-69.

IEA. (2013). World Energy Outlook. Retrieved April 11, 2016, from http://www.worldenergyoutlook.org/pressmedia/recentpresentations/londonnovember12.pdf

Intharak, N., Julay, J. H., Nakanishi, S., Matsumoto, T., Sahid, E. J. M., Aquino, A. G. O., & Aponte, A. A. (2007). A quest for energy security in the 21st century. *Asia Pacific Energy Research Centre Report*.

Johnston. (2015) Abe forced to walk a fine line in oil-rich Middle East. *The Japan Times*. http://www.japantimes.co.jp/news/2015/01/22/national/politics-diplomacy/abe-forced-to-walk-a-fine-line-in-oil-rich-middle-east/#.WB8pQeV950s

Keohane, R. O. (2012). Twenty years of institutional liberalism. *International Relations*, *26*(2), 125-138.

Kirton, J. (2009). A Committed Contributor: Japan in G8 and G20 governance.*Japan (Still) Matters: What Role in the World*.

Kottasova. (2014). Interactive: How Fukushima changed world's attitude to nuclear power. *CNN*. http://edition.cnn.com/2014/03/12/business/nuclear-power-after-fukushima/

Krasner, S. D. (1983). *International regimes*. Cornell University Press.

Krooth, R., Edelson, M., & Fukurai, H. (2015). *Nuclear Tsunami: The Japanese Government and America's Role in the Fukushima Disaster*. Lexington Books.

Kruyt, B., van Vuuren, D. P., De Vries, H. J. M., & Groenenberg, H. (2009). Indicators for energy security. *Energy Policy*, *37*(6), 2166-2181.

Kuramochi, T. (2015). Review of energy and climate policy developments in Japan before and after Fukushima. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *43*, 1320-1332.

Lau, L. C., Tan, K. T., Lee, K. T., & Mohamed, A. R. (2009). A comparative study on the energy policies in Japan and Malaysia in fulfilling their nations' obligations towards the Kyoto Protocol. *Energy Policy*, *37*(11), 4771-4778.

Lesage, D., Van de Graaf, T., & Westphal, K. (2009). The G8's role in global energy governance since the 2005 Gleneagles summit. *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, *15*(2), 259-277.

Lesage, D., Van de Graaf, T., & Westphal, K. (Eds.). (2010). *Global energy governance in a multipolar world*. Ashgate Publishing, Ltd.

LIN, S. Y. (2017). State Capitalism and Chinese Food Security Governance. *Japanese Journal of Political Science*, *18*(1), 106-138.

Lord, R., Goldberg, S., & Rajamani, L. (Eds.). (2011). *Climate change liability: transnational law and practice*. Cambridge University Press.

Löschel, A., Moslener, U., & Rübbelke, D. T. (2010). Indicators of energy security in industrialised countries. *Energy Policy*, *38*(4), 1665-1671.

Lugg, A., & Hong, M. (Eds.). (2010). *Energy Issues in the Asia-Pacific Region* (Vol. 2). Institute of Southeast Asian Studies.

March, J. G., & Olsen, J. P. (1989). *Rediscovering institutions*. The Free Press. New York

Masaki. (2007) New Energy Fuels Japan's Diplomacy: From the Middle East to Central Asia. *The Asia-Pacific Journal. Japan Focus.* http://apjjf.org/-Hisane-MASAKI/2416/article.html

METI, J. (2010). The strategic energy plan of Japan: Meeting global challenges and securing energy futures.

METI, J. (2010). The Strategic Energy Plan of Japan. (2010) Retrieved April 11, 2016, from http://www.meti.go.jp/english/press/data/pdf/20100618_08a.pdf

Minamikawa, H. (2007). Japan's Environmental Policies. Retrieved April 11, 2016, from http://www.arb.ca.gov/research/seminars/japan/japan1.pdf

Moe, Espen, (2012). Vested interests, energy efficiency and renewable in Japan. Energy Policy. 40 (1), 260-273. Retrieved April 11, 2016, from http://www.researchgate.net/profile/Espen_Moe/publication/251560845_Vested_interests_energy_efficiency_and_renewables_in_Japan/links/5543694c0cf234bdb21a6cd9.pdf

National Chengchi University

Nakano, J. (2011). Japan's energy supply and security since the March 11 earthquake. *Center for Strategic & International Studies, Commentary, 23*. Retrieved April 11, 2016, from http://csis.org/publication/japans-energy-supply-and-security-march-11-earthquake

Nippon Keidanren. (2007). Toward the Post 2012 International Framework on Climate Change (Tentative Translation). Retrieved April 11, 2016, from http://www.keidanren. or.jp/english/policy/2007/033.pdf.

Oberthür, S., & Ott, H. E. (1999). *The Kyoto Protocol: international climate policy for the 21st century*. Springer.

Ralph Hambrick, Jr., (1998). Review: Building the Policy Studies Enterprise: A Work in Progress. *Public Administration Review*. Vol. 58, No. 6 (Nov. - Dec., 1998), 533-539 Retrieved April 11, 2016, from http://www.jstor.org/stable/977580?seq=1#page_scan_tab_contents

Reed, M. G., & Bruyneel, S. (2010). Rescaling environmental governance, rethinking the state: A three-dimensional review. *Progress in Human Geography*.

Rosenau, J. N., & Czempiel, E. O. (Eds.). (1992). *Governance without government: order and change in world politics* (Vol. 4). Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenau, J. N. (2003). *Distant proximities: Dynamics beyond globalization*. Princeton University Press,

Samuels, R. J. (2013). *3.11: Disaster and change in Japan*. Cornell University Press.

Sandler, T. (1992). Collective Action: Theory and Application. The University of Michigan Press, Ann Arbor, MI.

Scalise, P. J. (2012). Japanese energy policy after Fukushima. *Policy Innovations*.

Schneider, M., Froggatt, A., & Thomas, S. (2011). Nuclear Power in a Post-Fukushima World. *Worldwatch Institute*.

Smil, V. (2008). *Energy in nature and society: general energetics of complex systems*. MIT press.

Smil, V. (2010). *Energy transitions: history, requirements, prospects*. ABC-CLIO.

Sugawara, A. (1994). Nuclear power development in Japan.

National Chengchi University

Sugiyama, N., & Takeuchi, T. (2008). Local policies for climate change in Japan. *The Journal of Environment & Development*, *17*(4), 424-441.

Suzuki. (2012). Fukushima Nuclear Accident and Global Energy Governance. *Hokkaido University*. http://www.kdi.re.kr/data/download/attach/9653_2-4.pdf

Takase, K., & Suzuki, T. (2011). The Japanese energy sector: current situation, and future paths. *Energy Policy*, *39*(11), 6731-6744.

Thijs Van de Graaf. (2013). *The Politics and Institutions of Global Energy Governance.* Retrieved April 11, 2016, from http://www.palgraveconnect.com/pc/doifinder/10.1057/9781137320735.0003

UNFCCC. (2014). National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2012. Note by the secretariat. Retrieved April 11, 2016, from http://unfccc.int/resource/docs/2014/sbi/eng/20.pdf

UNFCCC. (2016). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved April 11, 2016, from http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php

Valentine, S., Sovacool, B. K., & Matsuura, M. (2011). Empowered? Evaluating Japan's national energy strategy under the DPJ administration. *Energy Policy*, *39*(3), 1865-1876.

Van Asselt, H., Kanie, N., & Iguchi, M. (2009). Japan’s position in international climate policy: navigating between Kyoto and the APP. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, *9*(3), 319-336.

Vivoda, V. (2012). Japan’s energy security predicament post-Fukushima. *Energy Policy*, *46*, 135-143.

Vivoda, V. (2014). *Energy security in Japan: challenges after Fukushima*. Ashgate Publishing, Ltd.

Von Hippel, D., Suzuki, T., Williams, J. H., Savage, T., & Hayes, P. (2011). Energy security and sustainability in Northeast Asia. *Energy Policy*, *39*(11), 6719-6730.

WNA. (2014). Nuclear Power in Japan. Retrieved April 11, 2016, from http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Japan/