

日本節能減碳政策措施與對我國啟示

壹、前言

一向是亞洲模範的日本，為降低能源的高度依賴進口與提高能源安全，尤其在經歷福島核災之後，為脫離對核能的依賴，大力朝向再生能源方面發展。同時在福島核災之後，由於大部分核電機組停運，大幅增加火力發電而致日本的碳排放增加，使日本已無法實現於2020年比1990年減量25%的中期目標，因此安倍政府將重新修訂此目標與對策。安倍政府為振興經濟，並將朝向重啟核能，因此其能否順利重啟核能，亦關係到中期減量目標的訂定及其對策。而我國同樣面臨能源安全、環保、經濟與核安問題的平衡問題，或許可從日本的經驗與做法獲得一些啟示。

日本與我國同屬海島型國家，其國土面積為我國的10.5倍，約377,915平方公里，其中67%為山地與森林，14%為農地，4%為住宅及工業用地。人口則為我國的5倍多，有1億2,725萬人；估計2012年GDP約為我國的5倍，為4兆5,250億美元，人均GDP則比我國略低，為36,200美元。

表 1 日本與我國主要社會經濟指標

社會經濟指標		日本	台灣
國土面積 (平方公里)		377,915 (62)	35,980 (139)
人口 (百萬)		127.25 (10)	23.30 (51)
國民經濟 (PPP)	GDP (10 億美元)	4,525 (5)	901.9 (20)

	人均 GDP (美元)	36,200 (38)	38,500 (30)
--	----------------	----------------	----------------

資料來源：Central Intelligence Agency-The World Factbook

註：1.括符內為世界排名。

2.人口數為 2013 年估計值。

3.GDP 為 2012 年估計值。

貳、能源供需與溫室氣體排放概況

一、能源供給現況

根據國際能源署(IEA)統計，2010 年日本的能源供給總量為 524.1 Mt eq.，其中自產能源約占 18.5%，進口能源占 81.5%，能源供給大部份依賴進口，我國則九成需依賴進口。

日本自產能源結構與我國類似，主要是核能，2010 年共生產 75.1 Mt eq.，佔能源總供給的 14.3%，而再生能源則約 17.8 Mt eq.，佔能源總供給的 3.4%。日本依賴進口能源結構亦與我國相似，以原油與煤炭為最大宗，各占總能源供給的 35.2%與 22.0%；天然氣與石油產品次之，則各占 15.8%與 8.5%。

表 2 日本與我國的能源供給結構(2010) 單位：Mt eq, %

	日本		台灣	
	數量	%	數量	%
能源總供給	524.1	100	129.3	100.0
自產能源	96.8	18.5	13.0	9.9
煤炭	-	-	-	-
原油	0.7	0.1	0.0	-
天然氣	3.2	0.6	0.2	0.2
核能	75.1	14.3	10.8	8.2
再生能源	17.8	3.4	1.9	1.4
熱氣	-	-	-	-

進口能源	427.3	81.5	116.6	90.1
煤炭	115.3	22.0	41.4	32.0
原油	184.6	35.2	44.8	34.6
石油產品	44.5	8.5	17.4	13.5
天然氣	82.8	15.8	12.9	10.0
再生能源	-	-	-	-

資料來源：IEA(2012), Energy Balance of OECD Countries;
IEA(2012), Energy Balance of Non-OECD Countries.

二、能源消費現況

日本國內能源消費 2010 年共計 344.5 Mt eq.，其中依次以工業、運輸、服務業與住宅四部門的能源消費最多，能源消費最高的工業部門，為 90.0 Mt eq.，占國內能源總消費的 26.1%；其次為運輸部門，共消耗 77.0Mt eq.，占 22.3%；而服務業與住宅二部門之能源消費量差不多各約 64.5 Mt eq.與 49.7 Mt eq.，各占約 18.7%與 14.4%。而我國能源消費則亦多集中於工業與運輸部門，各占約 30.8%與 16.8%；服務業與住宅二部門之能源消費則相對較少，各占約 7.6%與 7.8%。

表 3 日本與我國的能源消費結構(2010) 單位：Mt eq, %

	日本		台灣	
	數量	%	數量	%
國內能源消費	344.5	100	72.3	100
能源部門自用	19.9	5.8	4.6	6.4
工業部門	90.0	26.1	22.3	30.8
運輸部門	77.0	22.3	12.2	16.8
住宅部門	49.7	14.4	5.6	7.8
服務業部門	64.5	18.7	5.5	7.6
農業部門	3.5	1.0	0.5	0.7
非能源消費	39.9	11.6	21.6	29.8

資料來源：IEA(2012), Energy Balance of OECD Countries;
IEA(2012), Energy Balance of Non-OECD Countries.

三、二氧化碳排放現況

根據 IEA 資料顯示，2010 年日本 CO₂ 排放量為 11.43 億噸，約為我國排放量的 4.2 倍，占全球比重約 3.7%，位居全球第 5 位。其人均排放量則為 8.97 噸，約為全球平均水準(4.40 噸)的 2 倍，居全球第 28 位，但低於我國(我國世界排名為第 19 名)；如果按碳密集度指標計算，日本單位 GDP CO₂ 排放量為 0.29 公斤，居世界第 72 位；其每噸能源則排放 2.3 噸的 CO₂，居世界第 59 位。我國 2010 年之人均排放量(11.66 噸)、排放密集度(0.36 公斤)及單位能源排放量(2.47 噸)，皆高於日本。

表 4 日本與我國 CO₂ 排放現況(2010)

	日本	台灣	全球	OECD
排放總量 (Mt of CO ₂)	1,143.07 (5)	270.22 (20)	30,326	12,440
人均排放 (t CO ₂ / capita)	8.97 (28)	11.66 (19)	4.40	10.10
排放密集度 (kg CO ₂ / GDP)	0.29 (72)	0.36 (53)	0.44	0.34
每單位能源排放 (t CO ₂ / toe)	2.30 (59)	2.47 (41)	2.38	2.30

資料來源：IEA(2012), Key World Energy Statistics.

參、節能減碳目標

一、京都議定書承諾目標

日本於京都議定書中的承諾減量目標，為其溫室氣體排放量較 1990 年減少 6%，即至 2012 年應減少排放至 1,186 Mt，共需減量 75 Mt。

依據日本環境省公佈的統計報告顯示，2011 年日本溫室氣體排放量為 1,308 Mt，比 1990 年增加 3.7%，比前一年則是增加 4.0%，為自 2008 年之來的最高排放值，主因受福島核災事故影響，在多數核電站停止運轉下，大幅增加火力發電所致。日本預計透過以下方式如期達成京都目標：

- (1)透過森林碳匯減 3.8%；
- (2)透過京都機制減 1.6%；
- (3)國內減量 0.6%。

透過森林碳匯與京都機制，日本至 2012 年溫室氣體排放實際只需比 1990 年減少約 7 Mt，意即至 2012 年其排放量需達到 1,254 Mt 以下。

二、中期與長期減量目標

(一)福島核災之前，訂定具雄心的中長期目標

於福島核災之前，日本積極朝向綠色發展並以實現低碳社會為長期行動目標，並曾向全球提出，「從目前的排放水準到 2050 年，全球溫室氣體排放量減少一半」的長期目標。於福田康夫任首相期間，日本針對其於 2008 年 6 月 9 日的演說及在 2008 年 6 月 16 日全球氣候會議上的提議，而提出實現低碳社會的基本政策，並於 2008 年 7 月制定「實現低碳社會行動計畫(Action Plan for Achieving a Low-Carbon Society)」，以明訂首相演講和氣候會議提議的各項政策，並確立日本的長期減量目標為「以現狀為基準，排放量削減 60%~80%」。

另於 2009 年當時首相鳩山由紀夫於哥本哈根 COP15 中發布日本「較 1990 年基準減少 25%%」的中期目標，並以所有主要國家於共同建構公平、具實效性的國際架構下，都有積極的減量承諾為前提條件；日本並於 2010 年 1 月向 UNFCCC 秘書處提交此目標，顯見其溫室氣體減量的雄心壯志。

因此為結合及積極實現上述之中長期目標，而於 2010 年 3 月完成制定「氣候暖化對策基本法」草案，並將中長期減量目標納入基本法中，確立其中長期減量目標為：

- 中期目標：至 2020 年，較 1990 年基準減少 25% 之有前提條件目標。
- 長期目標：至 2050 年，較 1990 年基準減少 80%。

表 5 日本福島核災前的節能減碳目標與對策

期程	短期 (京都議定書)	長期	中期	中、長期目標納入基本法草案
減量目標	2008~2012 年 溫室氣體排放量 較 1990 年基準 減少 6% (即至 2012 年排 放量應減至 1,186 Mt)	至 2050 年 以現狀為基準，排 放量削減 60%~80%。	至 2020 年 • 較 1990 年基 準減少 25% • 前提條件：以 所有主要國家 於共同建構公 平、具實效性 的國際框架 下，都有積極 的減量承諾為 前提。	• 至 2020 年較 1990 年基準減 少 25% 之有前 提條件的中期目 標。 • 至 2050 年減 量 80% 之長期目 標。
主要對策	<ul style="list-style-type: none"> • 2005 年制訂「京都議定書目標達成計畫」，以達到 6% 的減量承諾，並於 2008 年 3 月修訂，作為日本對抗全球暖化之主要行動對策。 • 預計透過以下方式如期達成目標： (1) 透過森林碳匯減 3.8% 	<ul style="list-style-type: none"> • 2008 年針對福田康夫首相的演說及在全球氣候暖化會議上的提議，而制定「實現低碳社會行動計畫」，以明訂各項政策，並確立長期減量目標。 • 計畫提出將大力發展太陽能(目標是太陽能發電量 2010 年是 2008 年的 10 倍，2030 年是 2008 年的 40 倍)、推進碳捕捉及封存技術 (CCS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2009 年於哥本哈根 COP15 發布此中期目標。 • 2010 年 1 月向 UNFCCC 秘書處提交此目標。 	<ul style="list-style-type: none"> • 於 2010 年 3 月完成制定「氣候變暖對策基本法」草案 • 具體措施：包括排放交易機制、碳排放稅及促進再生能源發展等。其中計畫到 2030 年，火力發電占日本發電總量比重將從 2007 年的 66%

期程	短期 (京都議定書)	長期	中期	中、長期目標納入基本法草案
	(2)透過京都機制減 1.6% (3)國內減量 0.6% (即至 2012 年實際減量至 1,254 Mt)	的開發(目標是2020年前投入實用)、減少汽車排放(目標是2020年前大幅提高新一代節能環保汽車的普及)、在3~5年內將家用太陽能發電系統的成本減少一半，及10月起試行企業溫室氣體排放權交易制度等。		降至 25%，核能發電從 26% 增至 53%，太陽能、風力、水電等其他清潔能源的發電比重從 8% 增至 21%。

資料來源：本研究整理。

(二) 福島核災之後，預期將大幅修改中期減量目標

日本由於 311 地震及福島核災事故之後，在大多數核電廠停止運轉，而大幅增加化石燃料發電比重之下，使日本難以達成其於 2020 年比 1990 年基準減量 25% 的中期目標，因此現任的安倍晉三首相上台後，即打算大幅修改此中期目標，並且在日本未參加京都議定書第二承諾期之下，日本將檢視並擬定 2013 年之後的減量目標與對策。近來日本政府表示，打算暫時撤回向聯合國申報的中期目標，並於今年 11 月召開 COP19 之前申報新的減量目標。

肆、主要節能減碳政策與措施

一、京都議定書目標達成計畫

為達成 6% 的京都議定書減量承諾，2005 年 4 月依據「全球暖化對策推進法」，制定「京都議定書目標達成計畫 (Kyoto Protocol Target Achievement Plan)」，並於 2008 年 3 月完成整個修訂，以作為日本對

抗全球暖化的主要行動對策。依據日本第五次國家通訊報告，該計畫主要政策與措施，如表5所列。日本預計透過森林碳匯(-3.8%)、京都機制(-1.6%)及國內實際減量行動(-0.6%)，能如期達成京都減量目標。

表 6 「京都議定書目標達成計畫」之全球暖化政策與措施

類別		說明
溫室氣體減量政策 措施	來自能源排放的二氧化碳	1.其溫室氣體排放占總量的90%。 2.針對個別的能源相關設備或營業地點方面，將續推動常規措施，同時重新思考日本能源供需結構，改變為節碳結構，並於改革日本的社會經濟結構時，透過這些措施極盡提高節碳效果，包括城市/區域結構和公共交通基礎設施，及低碳城市和交通系統設計等措施。
	非來自能源排放的二氧化碳	政府將幫助擴大水泥的混合使用，促進減少垃圾焚燒排放二氧化碳之措施，並制定全國性的活動。
	甲烷和一氧化二氮	1.關於甲烷(CH ₄)，政府將進行最終廢棄物總量的減少及檢討稻田的有機物和水管理。 2.關於一氧化二氮(N ₂ O)，政府將促進污水污泥焚燒設施的燃燒複雜性，城市垃圾焚燒設施的燃燒複雜性，及施肥的優化和減少。
	三種氟化氣體(HFCs, PFCs和SF ₆)	政府將依產業促進所規劃的行動，提升替代材料的發展與替代產品的使用，並促進恢復設備以氫氟碳化合物為製冷劑。
溫室氣體匯的政策與措施		在森林碳匯措施上，政府將促進健全森林的發展，實施適當的管理和森林的保護，公民參與森林培育，及木材和生質木材的使用。政府也將促進城市綠化。
跨部門的政策		1.利用政策組合方式，充分調動所有政策工具，包括自願、監管、經濟和資訊工具，利用其各自的特點和優勢結合起來，以提升減少溫室氣體排放的效率和效能，盡可能地在公平考量之下降低整個國家負擔的成本，並同時實現環境保護和經濟發展的政策目標。 2.努力推動建立一自願性的基礎讓全民加入全球暖化對策，讓各階層公民擁有溫室氣體排放計算器以計算自己的排放量。在透過排放資訊的出版品與影像宣傳，提高激勵全民和企業經營者自願減量，政府也將推出一個制度，在此制度下，其溫室氣體的排放在一定量以上者，須每年將

類別	說明
	<p>其溫室氣體排放量報告中央政府，再由中央政府負責整理和發布報告的信息。</p> <p>3.通過修訂「全球暖化對策推進法」和制定「控制溫室氣體排放準則」，將採取措施鼓勵商業活動的環保意識，如呼籲經營者自願並主動從事環保意識的商業活動。</p> <p>4.政府將釐清中央和地方政府、公民和企業經營者在各項活動中的角色，包括提供資訊，使其能適當評估及判斷，並推動減量。</p>
基本政策	<p>1.政府將制定一個全國性的系統，在「聯合國氣候變化綱要公約」和「京都議定書」的基礎上，計算溫室氣體排放和清除，並促進發展全球暖化對策技術。</p> <p>2.將推動氣候變遷的研究，並加強觀測和監視系統。</p> <p>3.在對抗全球氣候暖化措施及促進國際合作上，努力確保國際的合作夥伴關係。</p>

資料來源：彙整自 Japan's Fifth National Communication under UNFCCC, 2010 年 1 月

二、實現低碳社會行動計畫

依據日本第五次國家通訊報告，「實現低碳社會行動計畫」提出 2012 年以後日本的走向，鼓勵創新技術和現有先進技術的推廣，推動整個國家走向減碳的架構，支持倡導區域和公民的參與，並建立低碳城市/區域的結構，和社會經濟系統與各部門的減碳對策，以走向低碳社會，實現長期的目標。該計畫主要政策與措施，如表 7 所示。

表 7 日本能源排放 CO₂ 的對策

政策	類別
低碳城市/區域結構的形成和社會經濟系統	低碳城市/區域的設計 <ol style="list-style-type: none"> 1.簡潔、低碳城市結構的實現。 2.區與塊兩級的措施。 3.地區能源使用的提升。 4.致力於超越個體間的界限。 5.透過改善熱環境、城市綠化等熱島對策，達到城市地區的脫碳。 6.延長住房使用壽命的措施。
	低碳運輸和物流系統設計 <ol style="list-style-type: none"> 1.低碳交通系統的建設。

政策	類別
	2. 低碳物流系統的形成。
部門別 措施和 政策	<p>工業部門（製造業等）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 產業自願行動計畫的促進和加強。 2. 引進高效節能設備和裝置的推廣 <ol style="list-style-type: none"> (1) 製造業節能設備的推廣。 (2) 建築業省油工程機械的推廣。 3. 貫徹能源管理 <ol style="list-style-type: none"> (1) 貫徹工廠和工作場所的能源管理。 (2) 中小企業減量措施的實施。 (3) 農業、林業和漁業方面。 (4) 工業界於消費者和運輸部門的努力方面。
	<p>商業及其他部門</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 促進和加強產業的自願行動計畫。 2. 公共機構的倡導 <ol style="list-style-type: none"> (1) 地方政府的倡導。 (2) 由國家政府的倡導。 (3) 促進其他公共機構的倡導。 3. 建築物、設備和裝置的節碳 <ol style="list-style-type: none"> (1) 改善建築物的能源效益表現。 (2) 通過城市綠化與其他熱島對策改善熱環境，達到城市區域的脫碳。 (3) 能源管理系統的推廣。 (4) 基於領先者的標準，提高設備的效率。 (5) 支援高效節能設備的開發和推廣。 4. 貫徹能源管理 <ol style="list-style-type: none"> (1) 貫徹工廠和工作場所的能源管理。 (2) 中小企業減量措施的實施。 (3) 水與污水處理系統及廢棄物管理的倡導。 5. 全國性行動的發展。
	<p>住宅部門</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 全國性行動的開展。 (2) 房屋，設備和裝置的節碳 <ol style="list-style-type: none"> A. 房屋能源效益表現的改善。 B. 能源管理系統的推廣。 C. 基於領先者的標準，提高設備的效率。 D. 支援高效節能設備的開發和推廣。
	<p>交通部門</p>

政策	類別
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汽車/道路交通管理措施 <ol style="list-style-type: none"> (1) 汽車燃料效率的改進。 (2) 提升交通流量管理。 (3) 提升環保型車輛的使用。 (4) 全國性行動的開展。 2. 提升公共交通的利用率 <ol style="list-style-type: none"> (1) 提升公共交通的利用率。 (2) 提升鐵路、輪船與飛機能源效率的發展和引進。 3. 促進遠程辦公和以資通訊技術替代其他運輸。 4. 促進和加強產業的自願行動計劃。 5. 提高物流系統的效率 <ol style="list-style-type: none"> (1) 促進貨主和物流服務商之間的合作，施行節碳。 (2) 模式轉變的推廣，卡車運輸效率的提高等。 <hr/> <p>能源轉換部門</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 促進和加強產業的自願行動計畫 <ol style="list-style-type: none"> (1) 減少電力部門二氧化碳排放強度。 2. 能源類型方面 <ol style="list-style-type: none"> (1) 穩步實施核能發電。 (2) 擴大天然氣的引進和使用。 (3) 促進石油的使用效率。 (4) 提升液化石油氣的使用效率。 (5) 氫社會的實現。 3. 再生能源措施 <ol style="list-style-type: none"> (1) 促進再生能源的引進。 (2) 促進生質能的利用。 (3) 供水與污水處理系統和廢棄物管理的倡導。

資料來源：Japan's Fifth National Communication Under UNFCCC, 2010 年 1 月

三、其他重要政策與措施

311 地震與福島核災之前，日本能源政策設定的 2030 年目標為能源自主率由 2010 年的 18% 提升到 40%，能源 CO₂ 的減量目標為 30%，再生能源發電占比由目前的 10% 增加到 20%，核電則由 30% 提高到 50%。311 地震與福島核災後，日本 50 個反應爐中僅 2 個反應爐機組在運轉，並重新審視核電與能源政策，為脫離對核電的依賴，大力發展再生能源，尤其是太陽能光電，規劃將 2030 年再生能源發電占比

目標提高到 30%。安倍晉三上台後，以振興經濟為首務，為能實現其新的經濟成長策略，打算重啟核電，以確保經濟的和穩定的能源，促進產業競爭力，刺激經濟復甦。

於福島核災後，日本加速再生能源的發展，實施再生能源饋電價格制度，發佈再生能源發展新策略，並實施碳稅方案等重要政策與措施。

(一)再生能源饋電價格(FIT)制度的實施

2011 年 8 月 26 日通過「再生能源特別措施法案」，規定新的再生能源饋電價格(Feed-in Tariff for Renewable Energy)制度，並於 2012 年 7 月 1 日開始實施，以固定價格收購五種再生能源的電力，包括太陽能、風力、地熱、水力及生質能電力，收購年限 10~20 年，以透過保證收購價格，鼓勵再生能源的投資與發展，加速提高再生能源發電的比重，脫離對核電的依賴。

1. 再生能源饋電價格費率與年限

包括太陽能 PV、風力、地熱、水力及生質能五種再生能源的電力收購費率如下表，收購年限 10 到 20 年不等。其中太陽能電力的收購費率最高，但於 2013 年 4 月開始，已由原來的 42.00 日圓調降為 37.80~38.00 日圓。據日本經濟產業省統計，2013 年 10 月份日本太陽能平均發電成本已下降 14%(即每盪 28 萬日圓)。雖然日本調降太陽能發電收購價格，但相較於德國及中國兩大太陽能銷售市場，其收購價格還是比德國與中國大陸高，預計日本有可能成為全球前 3 大市場。

表 8 日本再生能源饋電價格制度之收購費率與年限

再生能源 電力來源	裝置容量或種類	含稅之收購價格(日 圓/kWh)	收購年限
太陽能(PV)	≥ 10 kW	37.80(註)	20
	< 10 kW	38.00(註)	10
風力	≥ 20 kW	23.10	20

	< 20 kW	57.75	
地熱	≥ 15,000 kW	27.30	15
	< 15,000 kW	42.00	
水力	1,000 – 30,000 kW	25.20	20
	200 – 1,000 kW	30.45	
	< 200 kW	35.70	
生質能	沼氣	40.95	20
	未使用之木材	33.60	
	一般木材	25.20	
	廢棄物生質能	17.85	
	回收木材	13.6	

資料來源：日本環境省。

註：為 2013 年 4 月調降後之費率，原來為 42.00 日圓。

2.收購價格與期間的決定

日本政府每年將針對再生能源發電的類型、裝置形式及規模決定 FIT 的收購價格與期間。並且收購價格與期間的決定將基於第三方的獨立委員會(其委員須經參議院的同意而任命)的公開審查，並與農林水產大臣、國土交通大臣、環境大臣等協商。其考量因素包括發電成本、裝置再生能源發電設施者的利潤、提供電力服務年限及 FIT 制度推出三年的溢價等。

3.FIT 制度推出後，再生能源發電累計裝置容量快速增加

依據日本環境省的資料顯示，於 FIT 制度實施之前，至 2011 年太陽能與風力發電累計裝置容量分別為 4.91 GW(1GW=10 億瓦)與 2.56 GW，共計 7.47 GW；在 FIT 制度實施下，至 2012 年底通過批准的各種再生能源發電累計裝置容量共計 5.23 GW，實際累計裝置容量則為 1.18 GW，主要都是太陽能裝置。顯見在 FIT 制度的鼓勵下，太陽能光電快速發展。而依據 IHS 公司的報告指出，2012-2017 年日本累計 PV 安裝容量預計將增長五倍。

4.FIT 附加費用依規定可轉嫁給電力用戶

根據 FIT 政策，公用事業公司將購買太陽能、生物質能、風能、地熱能和水電，所有的成本將透過附加費轉嫁給消費者。日本政府表示，每戶家庭每月增加的費用平均為 87 日元。

從正面影響來看，FIT 制度在優厚的購電價格下，快速激發並提升日本太陽光電的發展；然從負面影響來看，對再生能源電價的高額補貼，提高電價，可能影響日本經濟的復甦速度，另在持續的歐債危機與技術成本的不斷下跌下，各國開始削減對再生能源的補貼，而使電力補貼政策具有不確定性的影響。

(二)公佈再生能源發展新策略

2012 年 8 月 31 日公佈「再生能源發展新策略」，目標是至 2030 年海上風力、地熱、生物質、海洋（波浪、潮汐）四個領域的發電容量擴大到 2010 年的 6 倍以上。其規劃目標如下表，顯見日本除 FIT 制度之外，對此四種再生能源電力的擴大發展決心。

類別	2010 年 發電容量(萬瓩)	2030 年目標 發電容量(萬瓩)	註
海上風力發電	3	803	至 2020 年，使浮體式風力發電技術實用化
地熱發電	53	388	採用發電效率更高的新技術
生質能發電	240	600	
海洋能源發電	(研究階段)	150	至 2020 年，波浪能和潮汐能發展達成較成熟的技術

(三)新碳稅方案

2012 年 10 月 1 日起，開始對石油、天然氣等化石燃料所排放 CO₂ 每噸徵收 289 日圓的「地球暖化對策碳稅(Carbon Tax as Global Warming Measures)」(即環境稅)，並於 3 年半內逐漸提高碳稅率。課徵之碳稅主要將用於抑制來自能源的 CO₂ 排放，如用於節能環保產品的補助及再生能源的普及等。

1.分階段提高碳稅率：於3年半內分3階段提高碳稅率如下：

表9 日本地球暖化對策碳稅課徵費率

課徵標的	自2012年 10月1日起	自2014年 4月1日起	自2016年 4月1日起
原油/石油產品(每千公升)	+250日	+250日	+260日
氣態煙(每噸)	+260日	+260日	+260日
煤炭(每噸)	+220日	+220日	+230日

依據日本環境省估計，到2016年每個家庭每年的能源支出，將因此增加1,200日圓。

2.碳稅收入：估計除第一年為391億日圓外，每年約有2,623億日圓(約33.1億美元)的碳稅收入，將用於再生能源的導入與節能措施的強化等方面。

3.碳稅對CO₂的減量效果：依據日本瑞穗資訊研究院(Mizuho Information & Research Institute)的估算，與1990年基準相比，於2020年來自能源CO₂排放的碳稅減量效果(包括價格效果與收益效果)約-0.5%~-2.2%，即共約可減少6~24 Mt的CO₂。

四、即將重新訂定中期減量目標與對策

日本由於311地震及福島核災事故之後，在大多數核電廠停止運轉，而大幅增加化石燃料發電比重之下，使日本無法達成其於2020年比1990年基準減量25%的中期目標，因此現任的安倍晉三首相上台後，即打算大幅修改此中期目標，並且在日本未參加京都議定書第二承諾期之下，日本重新檢視原來訂定至2020年減量25%的中期目標，並將重新擬定2013年之後的減量目標與對策，然而2013年3月日本政府提出的「全球暖化對策促進法(Act on Promotion of Global Warming Countermeasures)」修正案中，未列入減量目標。近來日本政府表示，打算暫時撤回向聯合國申報的中期目標，並於今年11月召開COP19之前申報新的減量目標。因此在安倍確定重啟核能與核

能政策之後，將於今年 COP19 召開之前，重新訂定日本的中期減量目標並據以擬訂新的減緩政策與措施。若日本想維持其在國際氣候談判上的發聲份量，應該提出積極的減量目標與政策措施。

伍、對我國啟示

一、日本 311 地震與福島核災之後，所面臨的能源安全、環保、經濟三方面(3E)難以平衡的問題更為突顯與嚴重。核電的停擺，加重對進口能源的依賴，能源成本提高，碳排放量增加，使 3E 嚴重失衡。而我國目前正面對廢核爭議問題，若廢除核能，恐將面臨類似的問題與影響，應慎重思考與抉擇。

二、安倍就任後，日本以振興經濟為首務，因此選擇放棄零核電，提出重啟核電，可於日圓大幅貶值之時，減少進口能源，降低電力成本，提升產業競爭力，亦即日本為顧及經濟選擇恢復核電。而我國同樣為依賴能源進口的島國，核能問題的抉擇亦將影響我國經濟的提振。

三、日本於福島核災後，其能源政策除了考量 3E 問題之外，亦增加核能安全的考量，因此在其重啟核能之前，重新修訂新核能安全標準規定，在確認符合新安全標準之後才重新啟動核能機組的運作。因此，在爭取時間發展以其他低碳能源替代核能的轉移過程中，若我國能在確保核能運作安全之下啟動核四，可緩解對經濟的衝擊、對進口能源的依賴，並減緩 CO₂ 的排放，減少對國人生活品質的衝擊。

四、我國可借鏡日本的 FIT 制度，發展再生能源，即在優厚的有期限保證購電價格制度之下，鼓勵再生能源相關的投資與發展，但同時也要考量其對電價提高的影響。

五、為減少化石燃料的使用，可參考日本的碳稅制度，分階段逐步提

高碳稅率，以減少碳稅的衝擊，同時碳稅收入可用於其他節能減碳相關措施中，如對節能環保產品的補助及再生能源的普及等。

參考資料：

1. Central Intelligence Agency, The World Factbook :
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
2. International Energy Agency, Energy Balance of OECD Countries, 2012
3. International Energy Agency , Energy Balance of Non-OECD Countries , 2012
4. International Energy Agency, Key World Energy Statistics, 2012
5. Japan's Fifth National Communication under UNFCCC, 2010 年 1 月
6. Ministry of the Environment, Japan, Japan's Climate Change Policies, April 12, 2013
7. Mainichi Japan, Japan must show commitment to global warming countermeasures, March 19, 2013
8. Bloomberg, Japan to Compile Climate Change Action Plan With Emission Target, March 15, 2013
9. 中國氣候變化信息網，國際動態：
<http://www.ccchina.gov.cn/list.aspx?clmId=58>
10. 經濟部溫室氣體減量資訊網，國際簡訊：
<http://www.go-moea.tw/e-01.asp>