

日本氣候變遷調適計畫

一、前言

日本於 2018 年 6 月頒布「氣候變遷調適法」，該法案於同年 12 月 1 日生效實施；日本政府根據該法第 7 條第 1 款制定「氣候變遷調適計畫」（以下簡稱日本調適計畫），並於同年 11 月 27 日經日本內閣決議通過。日本將於 2020 年提出氣候變遷影響評估，並於 2021 年進行檢視。

日本調適計畫內容分成三大部份，分別是氣候變遷調適政策的基本方向、氣候變遷調適相關領域別政策及氣候變遷調適基本政策等。

本文針對日本調適計畫之主要架構進行說明；其次，簡述日本調適計畫根據氣候變遷影響的當前狀態和未來預測，對以重大性、緊急性及確定性三項指標評估七項領域之評估方法；最後自該計畫中，挑選整理出日本能源部門調適策略的規劃，藉以瞭解日本能源調適的因應方向。

二、調適計畫架構概述

在氣候變遷調適政策的基本方向部分，日本調適計畫主要陳述調適的使命目標及調適計畫期間（如前言中所述 5 年）、利益相關者基本角色、基本策略、進度管理及調適領域；分別如下說明：

（一）利益相關者的基本角色

根據氣候變遷調適法，日本調適計畫將利益相關者的基本角色具體化，利益相關者包括：政府、國立環境研究所、地方政府、事業、國民等，其基本角色如表 1 所示。

表 1. 日本調適計畫利益相關者的基本角色

利益相關者	基本角色
政府	· 綜合性推動氣候變遷調適 · 率先施行氣候變遷調適相關措施 · 確保各類利害相關者氣候變遷調適的促進與合作關係 · 推動國際合作 · 充實與利用科學知識及氣候變遷影響評價
國立環境研究所	· 維護氣候變遷影響及氣候變遷調適相關資訊 · 技術支援地方政府 · 技術支援地區氣候變遷調適中心
地方政府	· 根據當地自然經濟與社會情況推動氣候變遷調適 · 促進當地相關利害相關者氣候變遷調適 · 充實與利用當地相關科學知識
事業	· 根據事業業務促進氣候變遷調適 · 展開調適業務
國民	· 實施調適行動 · 合作採行調適相關措施

資料來源：日本氣候變遷調適計畫，2018

（二）基本策略

日本調適計畫提出七項基本策略，根據這些策略，相關部會和機構密切合作，促進氣候變遷調適，策略如下：

1. 將氣候變遷調適納入所有相關措施：如透過將調適納入農業、防災等各項措施，以便有效促進這些措施的推動；

2. 促進基於科學知識的氣候變遷調適：促進觀察、監測、預測、評估、調查研究及技術開發；
3. 彙整研究機構的智慧並發展資訊基礎設施：國立環境研究所、國家研究機構和區域調適中心的合作；
4. 根據當地情況促進氣候變遷調適：支持制定區域計畫，及充分利用廣域(跨越都道府縣層級)理事會；
5. 根據事業活動，深化對人民的了解，促進氣候變遷調適：公民參與監督的影響，發展國際調適事業；
6. 有助於提高發展中國家的調適能力：透過亞太地區的資訊基礎設施發展，向發展中國家提供援助；
7. 確保相關行政機構密切合作之合作制度：氣候變遷調適促進委員會(議長為環境部長)下的部會和機構之合作。

(三) 進度管理

日本調適計畫按照 PDCA (Plan, Do, Check, and Act) 的進度管理程序，以定期和持續評估氣候變遷影響和氣候變遷調適計畫。在評估氣候變遷影響方面，將諮詢中央環境審議委員會，並在 2020 年前對其進行評估，以便對調適計畫做檢討，而調適計畫進度管理則為每年一次評估狀況；另外，日本調適計畫將開發調適計畫進度的評估方法，以評估調適效果。

(四) 調適領域的劃分

日本調適計畫將調適劃分成七個領域，分別是：「農業、林業、漁業」、「水環境、水資源」、「自然生態系」、「自然災

害、沿海地區」、「健康」、「產業、經濟活動」、「國民生活、都市生活」等，其中有關能源的調適主要是在「產業、經濟活動」領域，領域及項目的分類體系如表 2 所示。

表 2 日本調適計畫領域及項目的分類體系

領域	主要項目	子項目
農業、林業和漁業	農業	水稻
		蔬菜
		果樹
		麥、大豆、飼料作物等
		畜產
		病害蟲/雜草
		農業生產基地
	林業	木材生產（人工林等）
		特殊林產品（如蘑菇等）
	漁業	洄游魚類和貝類（魚類生態等）
		水產養殖
水環境、水資源	水環境	湖/壩
		河川
		沿海和封閉水域
	水資源	水供給（地表水）
		水供給（地下水）
		水需求
自然生態系	陸域生態系	高山帶・亞高山帶
		天然林和次生林
		里地/里山生態系
		人工林
		野生鳥類和野獸的影響
		物質平衡
	淡水生態系	湖沼
		河川
		溼地
	沿岸生態系	亞熱帶
		溫帶・亞寒帶
	海洋生態系	
	生物季節	
	分佈/族群變化	
自然災害、沿海地區	河川	洪水
		內水
		海面上昇

領域	主要項目	子項目
	沿岸	風暴潮/高浪
		海岸侵蝕
	山地	土石流，山體滑坡等
	其他	強風等
健康	冬季暖化	冬季死亡率
	暑熱	死亡風險
		中暑
	傳染病	經由水及食物媒介的傳染病
		節肢動物傳播的傳染病
		其他傳染病
	其他	
產業、經濟活動	製造業	
	能源	能源供需
	商業	
	金融/保險	
	觀光業	休閒
	建築業	
	醫療	
	其他	其他（海外影響等）
國民生活、都市生活	都市基礎設施及維生管線	供水、運輸等
	文化、歷史和生活的感覺	生物季節，傳統活動/當地產業等
	其他	酷暑對生活的影響

資料來源：日本氣候變遷調適計畫，2018

三、評估方法

日本調適計畫針對表 2 中的子項目的每個單元評估「重大性」、「緊急性」及「確定性」等三項指標，由於每個領域都有特點，很難統一設定機械式和量化的評估標準，因此在進行「重大性」、「緊急性」及「確定性」的判斷時，會同時陳述該領域的共同標準，這是由根據每個工作組（WG）的科學知識，經由專家判斷所完成的。

中央環境審議會全球環境小組委員會「氣候變遷影響領

域特定工作組」由環境省設立，以便在氣候變遷影響評估小組委員會中進行討論，這些小組包括：「農業、林業、漁業工作組」、「水環境/水資源、自然災害/沿海地區工作組」、「自然生態系統工作組」、「健康工作組」、「產業、經濟活動、國民生活、都市生活工作組」等五個工作組，並在同一委員會的委員會成員中增加了審查委員參與，並就氣候變遷影響評估報告進行了審議，總計有 57 位委員參加。

三、評估方法

以下按評估每項單元的「重大性」、「緊急性」及「確定性」等三項指標，分別說明指標的評估方法。

（一）重大性

重大性主要是以社會、經濟和環境三個角度進行評估，在評估重大性程度時，參考「IPCC 第五次評估報告中主要風險的具體標準」中列出的以下項目作為確定重大性的標準，包括：

- 影響的程度 (magnitude)
- 可能性 (probability)
- 不可逆轉 (irreversibility)
- 影響時間
- 持續的脆弱度或暴露度
- 通過調適或減緩來降低風險的可能性

除了作為評估緊急性的「影響時間」及考量減緩的「通

過調適或減緩降低風險的可能性」之外的四個風險標準因素，用以衡量重大性。日本調適計畫重大性評估的概念及量表，如表 3 所示。

表 3 重大性評估的概念

評估的觀點	評估量表（思維方式）		最終評估說明
	特別大	非「特別大」	
	基於以下幾點，從社會、經濟的角度判斷重要性的影響程度（區域和時間）：影響的可能性；不可逆轉的影響（恢復到原始狀態的難度）；影響對持續的脆弱性及暴露程度的效果		當重大性為「特別大」時，需要說明觀點。
1.社會	適用以下一項或多項： • 人的生命損失、健康負擔程度、發生可能性等（以下稱為“程度等級”）特別大，例如：發生導致人命損失的危險（災難） • 會影響許多人的健康方面 • 對地區和社區等的影響程度特別大，例如：對國家的影響，影響不會到達全國範圍，但會對該地區產生嚴重影響 • 對文化資產和社區服務等的影響程度特別大，例如：對文化資產的不可逆轉的影響 • 對人民的生活產生嚴重的影響	不適用於“特別大”的判斷時	
2.經濟	適用於以下項目： • 特別是經濟損失程度等，例如：發生大規模資產/基礎設施的損失，許多公民失去就業機會； • 發生大規模、廣泛的交通網絡中斷。	不適用於“特別大”的判斷時	
3.環境	適用於以下項目： • 環境損失程度·生態系統功能等特別大，例如：大規模發生重要物種、棲息地、景觀的喪失 • 對國際和國內生態系統重要的地方的質量顯著下降 • 廣域土地、水、空氣、生態系統功能大幅下降	不適用於“特別大”的判斷時	

資料來源：日本氣候變遷調適計畫，2018。

（二）緊急性

在 IPCC 第五次評估報告中，以「影響的時間」作為相當緊急的因素，英國氣候變遷風險評估則關注「調適開始和需要重大決策的時間」，而這兩者是不同的概念，在這種情況下，日本決定採用一個更緊迫的概念，同時考慮兩個觀點。由於某些措施應該在長期和持續的基礎上實施，因此有必要從「調適開始時間和必要的重要決策」的角度，考慮措施所需的時間。日本調適計畫緊急性評估的概念及量表，如表 4 所示。

表 4 緊急性評估的概念

評估的觀點	評估量表			最終評估說明
	緊急性程度高	緊急性程度中	緊急性程度低	
1. 影響的發生時間	已經受到影響	2030年前很可能會受到影響	影響很可能早於2030年左右發生或者不確定性非常大。	考慮到觀點1和2，對於每個小項目，緊急程度以3個級別表示。
2. 調適的開始、當需要做出重要的決策時	儘快做出決策是必要的	在2030年左右之前，必須做出重大決策。	在2030年之前做出重大決定的必要性很低。	

資料來源：日本氣候變遷調適計畫，2018。

（三）確定性

IPCC 第五次評估報告的確定性，基於模型計算的定量預測/溫度升高程度等的預測/定性分析作為指標估計，在一定程度上適用於研究/報告的類型，日本調適計畫將其與專家意見看法的一致性，作為確定性評估的基礎。當研究和報告本

身的數量相當有限（僅 1 或 2 個案例）時，則會根據其內容是否合理，再做出判斷。

在 IPCC 第五次評估報告中，基於「種類、數量、質量、證據完整性」和「意見一致程度」的確定性評估基本如下：非常高、高、中等、低和非常低；由於作為評估階段，有可能無法確保足夠的文獻數量，因此，日本調適計畫將確定性分成高、中和低三個級別。日本調適計畫確定性評估的概念及量表，如表 5 所示。

表 5 確定性評估的概念

評估的觀點	評估量表			最終評估說明
	確定性高	確定性中等	確定性低	
評估IPCC確定性的評估 • 研究/報告的類型、數量、質量、完整性 • 對研究/報告的意見之一致性	對應於IPCC確定性的“高”或更高等	對應於IPCC確定性的中等程度	對應於IPCC確定性的低等程度以下	使用IPCC的確定性因子的評估，對於每個小項目，確定性因子以3個級別顯示。

資料來源：日本氣候變遷調適計畫，2018。

四、能源部門的調適策略

日本氣候變遷調適計畫中有關能源部門的調適僅列在「產業、經濟活動」領域中的一個主要項目，其子項目更僅能源供給一項；日本氣候變遷調適計畫第一項基本策略為將氣候變遷調適納入所有相關措施，主要方向是將調適議題引入並於各領域的政策中主流化；例如，在能源領域，引入包括再生能源在內的獨立分散式能源是一種緩解措施，它還可

以促進區域經濟的復興，同時在災害發生時也有助於確保能源的自主調適性。

在能源供需方面的評估，由於氣候極端現象的頻率和強度增加，海平面長期上升以及對這些影響尚無共識，很少有關於能源基礎設施受損的研究；經評估，能源供需之重大性為非「特別大」，緊急性為中等程度，而確定性則為低度。

在製造業、能源供需、商業、建築和醫療領域的基本政策上，由經濟產業省與環境省負責，日本調適計畫指出，日本正計畫積累科學知識，因為目前氣候變遷影響的案例很少；此外，日本將透過確認經營者發布的環境報告內容和與經營者的訪談，收集和組織經營者認可的氣候變遷影響資訊。根據所獲得的調查結果，日本政府還將提供有關氣候變遷等影響的資訊，並促進經營者的調適和通過公私伙伴關係發展調適技術。至於，其他影響能源供需調適的國際因素，則包括進口能源價格的變化。

在其他領域與能源相關的政策，如「國民生活、都市生活」領域「其他」項目下之子項目「酷暑對生活的影響」，以減少人類活動產生的人為廢熱為方向，由國土交通省負責，相關措施包括：除了根據「提高建築物能耗性能法」(1999年第53號法)(建築節能法)等促進房屋和建築物的節能外，擴大普及具有優異環境性能的汽車，有助於減少汽車的廢熱；通過發展城市鐵路/城市單軌、新的交通系統、軌道電車等，擴大優質汽車的推廣，促進公共交通；通過擴大自行車運輸

的作用，能源消耗設備的效率等形成良好的城市環境。

另外，在「農業、林業和漁業」領域「農業」主項目下之子項目「蔬菜」方面，採取適當遮光、通風換氣、土壤溫度控制、細霧空調、溫室之側墊等高溫調適措施和風扇、循環風扇、熱泵等較節省電力及熱能之技術，以促進蔬菜種植設施採取。

五、結論與建議

日本調適計畫的法源為「氣候變遷調適法」，其內容除了對於利益相關者角色的定位、計畫進度的管理外，還有七大項基本策略方向、七大領域的推動政策及調適評估方法，這套評估方法將各調適領域、主項目及子項目的調適狀況，評估各項目的重大性、緊急性及確定性，作為各子項目所需採取的因應作法之輕重緩急、甚至是優先順序的參考，在經費及人力物資有限的情況下，不失為是極具效率的推動方式。

參考文獻：

日本 (2018), 氣候變遷調適計畫, 日本環境省, 東京.
(Retrieved from:
<http://www.env.go.jp/earth/tekiou/tekioukeikaku.pdf>)