

# 農業碳權合作新時代： 國際發展趨勢與臺灣展望

撰文 | 財團法人農業科技研究院 陳怡潔、陳枳吟、梁詠涵、賴威延

## 前言

根據世界經濟論壇（World Economic Forum）發布之《2026年全球風險報告》，全球正進入一個高度碎片化的「競逐時代（Age of Competition）」，地緣經濟對抗與長期氣候威脅的雙重壓力，正以前所未有的力道重塑國際秩序。這種短期利益對抗與長期生存威脅的拉鋸，迫使各國重新思考韌性（Resilience）的定義，氣候風險不再只是環境議題，而是影響全球主權信用評等與產業競爭力的核心經濟變量。面對這場碎片化的全球危機，國際碳權合作機制提供了一條獨特的縫合路徑，將競逐中的國家透過氣候價值重新串接。對臺灣而言，傳統多邊外交管道長期受到限制，碳市場網絡恰好提供了突破空間，農業部門更得以自然解方（Nature-based Solutions, NbS）為切入點，透過技術輸出、碳權開發與氣候外交的創新模式，推動臺灣從氣候風險的承受者，轉型為解方的提供者，在破碎

的國際秩序中，以農業之名編織一張嶄新的合作網絡。

## 碳權國際合作： 縫合撕裂世界的關鍵針線

根據美國太空總署哥達德太空研究所（NASA's GISS）對於全球溫度的調查，顯示2024年為有史以來最熱的一年，然而環境風險在2025及2026年的短期全球風險排名並非第一，這不表示環境改善，而是地緣政治與經濟壓力排擠了氣候行動的政策空間。隨著多極化加劇且多邊主義衰退，易使主要國家優先國家利益，全球氣候合作潛力因而弱化，若氣候調適行動停滯，預估2050年升溫2.0 - 2.6°C，將致全球GDP減損11 - 14%，若升溫3.2°C損失恐達18%，反之，若達成《巴黎協定》升溫低於2°C的目標，損失可降至4.2%。

面對碎片化的國際局勢，《巴黎協定》第6條（Article 6）允許各國透過「雙邊協議」自願開展合作，包含政



日本的積極布局：JCM  
作為 ITMOs 實踐先驅。

府與企業共同參與，將減量成果轉化為「國際轉讓緩解成果」（ITMOs），歷經COP26確立防止重複計算規則、COP29啟動全球統一監管標準，至COP30強化與2035年NDC目標掛鉤，已從法律框架演變為具備高誠信度、數位化追蹤且由國家主權背書的全球合規碳資產，其成為了2026年各國氣候外交的核心，這不僅是為了達成國家自定貢獻（NDC）目標，更是建立氣候共同體的關鍵工具。根據經濟模型顯示，《巴黎協定》第6條下的碳市場機制，若在所有締約方合作執行其國家自主貢獻（NDCs）的情況下，到2030年每年可降低超過2,500億美元的執行成本，若透過第6條合作所節省下來的成本重新投資於額外的減排活動，如利用技術與市場的雙贏策略，由高碳效能國家輸出AI節能、數位監測（Dmrv）、自然碳匯技術等，使得投入相同資金的情況下，全球的NDC雄心（減排量）可以翻倍，具體來說，到2030年每年約增加約50億噸二氧化碳當量的減排量，這種模式能將地

緣政治的競爭轉化為淨零轉型的競合，在不穩定的全球局勢中，建立起一套基於碳資產流動的國際穩定機制，此外，新加坡、日本、瑞士等國家更是落實ITMOs的先驅，其中，日本提出的聯合抵換額度機制（JCM），不僅是一項環境政策，更是一場涉及超過30億美元投資，旨在去風險化（De-risking）並加速全球脫碳管線建設的戰略行動。

在上述先驅國家中，日本的實踐路徑尤為系統性且具規模，早在《巴黎協定》第6條正式確立ITMOs框架之前，日本已於2013年起推動JCM，透過日本企業與政府共同投資促進領先的減碳技術、基礎設施等並提供給合作國家應用，從而達成溫室氣體減排 / 移除及永續發展，並促進日本低碳產業的海外市場拓展，再透過量化評估日本的貢獻並取得部分信用，促進兩國的NDCs成就，因此，JCM在ITMOs尚未全面落地的過渡期間，為國際社會提供了可資參照的實踐樣本。

目前已與31個國家建立了合作關係，跨越東南亞、中亞、非洲及拉丁美洲等國家，此外，該機制對於參與企業而言，可作為提升專案「內部報酬率（IRR）」的經濟激勵體系，透過資金補貼與信用額度回饋，它有效降低了夥伴國家採用昂貴綠色能源或材料的成本，且JCM信用額度具備雙重價值，其既可計入日本國家自主貢獻（NDC）目標，亦可用於抵銷GX-ETS（日本綠色轉型排放交易體系）中企業的合規責任，實現了跨國資本流動與國內合規需求的完美閉環。

JCM累計超過250項技術導入案例，涵蓋了從傳統減排到前瞻移除技術的範疇，如下：

- **再生能源生產**：包含越南的稻穀生質能發電、泰國的漂浮太陽能、印尼的水力發電、菲律賓的地熱發電項目等。
- **能源效率優化**：印尼建置的行動通訊基站節能系統、石油煉廠的製程優化等。
- **廢棄物轉能源**：菲律賓發展沼氣發電與甲烷回收系統、越南廢棄物發電等。
- **森林與土地利用**：菲律賓應用交替乾濕（AWD）節水技術、柬埔寨減少毀林與森林退化造成的排放、印尼泥炭地永續管理等。
- **前瞻技術**：與印尼於2024年的聯合委員會正式通過碳捕捉與封存（CCS/CCUS）的減排量計算與監測指引，為專案的實施建立了規則基礎。

目前JCM體系以能源與工業技術為核心動能，相關專案佔比高達93%，且在百

餘項已核准的方法學中，能源效率與再生能源仍為主流，然而，為達成2030年度累計約1億噸的減量目標，JCM正加速從傳統節能轉向具備巨大開發潛力的自然解方，重點擴展農業與林業減排範疇，同時，策略性佈局CCS/CCUS等新興負碳技術，構築全方位的淨零技術矩陣。

## 臺灣外交新機遇： 農業躍升為價值新星

鑒於國際秩序的轉型推動，加上全球超過50%的GDP（約44兆美元）中度或高度依賴自然資源，隨著歐盟歐洲永續發展報告標準（ESRS）規範，「生物多樣性與生態系（E4）」已成為企業核心揭露指標，企業必須說明其對自然環境的影響。在此背景下，農業領域透過低碳技術及自然解方達成減量與增匯，不僅能促成環境復育、生態多樣性提升、氣候調適及社區價值創造等強大的環境共伴效益，更具備協助企業符合國際法規要求的巨大潛力，使農業成為價值新星。就臺灣而言，我國雖非聯合國氣候變化框架公約（UNFCCC）的締約方，但作為世界第21大經濟體，擁有重要的製造業及先進的高科技產業，在全球供應鏈中扮演關鍵角色，既有減碳的責任，亦有參與國際碳權合作的實際需求。若我國政府與企業共同合作，提供具備可驗證生物多樣性增益的農業技術或自然解方，不

僅能協助本國企業，更可協助跨國企業符合歐盟的規範要求，充分彰顯農業的跨國價值。

有鑑於此，賴總統於2026年揭示「減碳顧企業」及「淨零救地球」兩大施政主軸，確立我國淨零轉型的最高政策方向，驅動政府從階段性達成邁向系統性翻轉，並據此展開對外合作與對內推動的雙軌行動。在對外合作上，我國首度基於《巴黎協定》第6條框架，於2025年與巴拉圭簽署碳權合作備忘錄，示範計畫含蓋植林與再造林主軸，此外，農業為巴拉圭經濟核心，我國可提供農業碳權專案所需相關技術輔導，期透過公私協力取得碳權，開創雙邊合作的具體典範。在對內政策推動上，農業部門主責「低碳永續農業」與「農業生態韌性及自然碳匯」兩大旗艦計畫，且與自主減碳措施並行，以科技研發與產業落實為雙核心，低碳永續農業含蓋作物減量（水稻乾濕交替、稻稈移除、精準施肥）、低碳養殖與能源管理（低蛋白精準飼餵、養殖場節能設施、遠洋漁船收購、農業剩餘資源燃料）、能源取代（農機電動化）等推動重點，農業生態韌性及自然碳匯則涵蓋增進生態系統因應氣候變遷量能（耐逆境品種選育、適栽區轉移、基礎建設完善）、降低生產管理風險（棲地保育、災後快速恢復生產）、強化多元農業樣態（升級韌性農業經營模式、貿易風險評估）等，再進一步結合政策工具與誘因機制，如：

溫室氣體自願減量專案、堆疊式給付政策、農業永續ESG等多種公私協力方式共同驅動農業部門的淨零轉型，預估2030年較2005年共計減量282.4公噸二氧化碳當量，增匯136.9公噸二氧化碳當量。

上述對內政策的推動，並非僅以達成國內減量增匯目標為終點，而是系統性地積累臺灣農業淨零轉型的技術實績、方法學基礎與可驗證的科學數據，這些對內深耕所形成的能量，將成為我國農業技術國際輸出的核心競爭力，也是日後推動對外農業碳權合作的重要後盾，例如：

## 一、氣候韌性農業的技術輸出

臺灣農業長期因應颱風、高溫、乾旱、鹽化等極端條件，發展出精準灌溉系統、耐候作物育種、設施農業等韌性技術，未來可與面臨類似挑戰的區域合作拓展農業新外交，如澳洲季節性乾旱、埃及尼羅河三角洲土壤鹽化、南亞長期高溫地區等。

## 二、自然碳匯與低碳農業的技術推動

我國除開發農業增匯與低碳技術外，進一步發展適地適用標準作業流程，結合歐盟ESRS對生物多樣性的揭露要求，提供具國際競爭力的可驗證自然解方，協助國內企業符合國際永續報告標準，並能將這些經過科學量化與監測的技術模組，輸出至有相似需求的國家。



### 三、農業減量與增匯之科技驗證技術應用

結合我國ICT優勢，整合物聯網感測器、衛星遙測、AI數據分析等技術，強化碳排放與碳吸存之科學量測與長期追蹤能力，降低不確定性與MRV成本，提升資料透明度，並與Verra、Gold Standard等國際標準體系接軌，作為我國參與碳權開發及與他國合作之技術後盾，使臺灣農業技術輸出時具備MRV（可量測、可報告與可查證）之科學證明，強化國際競爭力。

綜觀2026年的風險藍圖，國際合作

已非選項，而是避險的必然，巴黎協定第6條機制提供了一個靈活的框架，能將破碎的全球經濟重新透過氣候價值進行串接，國際上自然解方已是重要的推動方向，更是將農業從管理氣候風險轉型為創造氣候解方。對於企業與政府而言，積極參與國際碳權協作不僅是履行社會責任，更是參與新一代全球綠色金融賽局，以期短中長期分別達成建立信任基礎、擴大合作網絡、及重塑國際地位，助力我國實現氣候、經濟、社會與環境的多重效益。🌱

#### 參考文獻

1. World Economic Forum. (2026). *Global Risks Report 2026*.
2. NASA. Global temperature. [https://science.nasa.gov/earth/measuring\\_global\\_temperature/](https://science.nasa.gov/earth/measuring_global_temperature/)
3. Swiss Re Institute. (2021). *The economics of climate change: no action not an option*.
4. UNFCCC. (2021). *Guidance on cooperative approaches referred to in Article 6, paragraph 2, of the Paris Agreement (Decision 2/CMA.3)*.
5. IETA. (2025). *IETA Submission on "Baku to Belém Roadmap to 1.3T"*.
6. Ministry of Foreign Affairs of Japan. Joint Crediting Mechanism (JCM) [https://www.mofa.go.jp/ic/ch/page1we\\_000105.html](https://www.mofa.go.jp/ic/ch/page1we_000105.html)
7. Ministry of the Environment of Japan. (2025). *Recent Developments of the Joint Crediting Mechanism*.
8. GOV.UK. (2025). *Overseas business risk: Taiwan*. <https://www.gov.uk/government/publications/overseas-business-risk-taiwan/overseas-business-risk-taiwan>
9. 環境部 (2025)。環境部彭啓明部長赴巴拉圭推動「臺北環境治理行動方案」共推氣候治理、循環經濟及環境治理三大雙邊合作。 <https://enews.moe.gov.tw/Page/3b3c62c78849f32f/4daaef9-e1a5-4d3e-9eba-ed2ba91516e0>
10. World Economic Forum. (2020). *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*.
11. European Commission. (2023). *Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2772 supplementing Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council as regards sustainability reporting standards*.