



## 第 24 屆氣候變遷大會農業議題 之發展與重點觀察

周妙芳<sup>1</sup> 王怡穩<sup>2</sup> 王仁<sup>3</sup> 陳琦玲<sup>4</sup> 張純嫣<sup>1</sup>

### 一、前言

第 24 屆聯合國氣候變遷綱要公約組織（UNFCCC）於 2018 年 12 月 2～15 日在波蘭卡托維茲市舉行，本次大會旨在建立巴黎協定

規則書（rulebook）並確定實施準則與模式，由於巴黎協定係第 21 屆大會達成之重大成果，明訂全球氣溫升高控制在前工業化時代 2°C 以內，並追求限制在 1.5°C，經由國際氣

候行動策略，減少溫室氣體排放、訂定減緩氣候變遷策略，以增加碳匯、加強自然和人類針對氣候變遷之調適策略，避免並減少氣候變遷相關之損失。

大會另一個重

註 1：行政院農業委員會企劃處。

註 2：行政院農業委員會林務局。

註 3：中央研究院。

註 4：行政院農業委員會農業試驗所。



第 24 屆氣候變遷大會 (COP24) 之主會場。

點，係由政府間氣候變化專門委員會 (IPCC) 所提出全球暖化 $1.5^{\circ}\text{C}$ 特別報告亦受到全球關注。鑒於氣候變遷對全球糧食安全構成重大威脅，有越來越多國家及組織開始重視調適議題，強調如何強化面對極端天氣之韌性農業、推動氣候智慧農業 (CSA) 的重要性。由於我國位處於亞熱帶海洋氣候地區，在國際的氣候變遷研究中屬於高風險的邊緣區，近年來已呈現氣候暖化、極端氣候增加現象，故氣候變遷的挑戰已為當前重要課題，期盼政府與各界給予更多的關注，投入更多資源，加強合作與交流，並妥適因應。

## 二、氣候變遷大會農業相關議題及觀察重點

### (一) IPCC全球升溫 $1.5^{\circ}\text{C}$ 報告

依據COP21巴黎協定之決議，請IPCC在2018年提交一份

關於全球暖化對工業化前水準和相關全球溫室氣體排放途徑高出 $1.5^{\circ}\text{C}$ 之影響的特別報告。IPCC遂於本屆大會提出全球暖化 $1.5^{\circ}\text{C}$ 報告，除了呼應世界各國應遵循COP21達成的共識——巴黎氣候協定，並強調升溫 $1.5^{\circ}\text{C}$ 與 $2^{\circ}\text{C}$ 對全球造成的災害衝擊，也比較這2種升溫情境的差異，以科學基礎證據，呼籲全球應正視升溫的威脅並積極採取減碳與調適行動。本報告主要統計數據、來自40個國家91位作者的參與，超過6,000個參考文獻引用及共有42,001條專家和政府評論意見，足見此報告涉及之範疇及層面之廣與其重要性。依據其情境推估，若以目前暖化速度持續增加，可能在2030年到2052年間，地球暖化便會達到 $1.5^{\circ}\text{C}$ ，極端氣候與天氣的強



第 24 屆氣候變遷大會 (COP24) 之主視覺。

度、頻率將有增加的趨勢。由於氣候變遷已經影響全球人類、生態系統及牲畜活動，限制升溫在 1.5°C 以內並非不可能，只要全球社會各層面全力落實推動。

## (二) 馬拉喀什全球氣候行動夥伴關係 (GCA)

GCA 係於 COP22 大會發起之國際合作計畫，為建構並協調各氣候組織行動方案，促進並支持締約方與利害關係方在 2017~2020 年間的氣候策略，藉以推動減緩與調適行動，進而履行巴黎協定與永續發展目標 (SDGs)。為實現巴黎協定目標，該組織致力於加強跨組織合作，推行更進一步之氣候行動，以加速進程。在大會期間討論土地利用、海洋生態系等多項議題，號召政府與非政府參與者，共同採取聯合行動來降低排放、對抗氣候變化。在農業部分，推

行具有溫室氣體減量潛力之氣候智慧農業，加入氣候調適概念及提升農業系統韌性，以維護糧食安全。智慧農業亦可增加農業系統管理在氣候變遷影響下的效率，在管理技術的協助下，還可能增加農民收入的多樣性。

## (三) 各國因應氣候變遷農業減緩與調適策略

為期透過整合生態系統與糧食安全以達到巴黎協定控制全球升溫在 1.5°C 內的目標，各國加強推動因應氣候變遷農業減緩與調適策略，例如農業部門施行合理化施肥、提升肥料使用之生產效率，可以有效減少溫室氣體排放量；而提升單位面積固碳量的混農林業亦為改善氣候變遷的方式之一。在農業生產方面，減少糧食損失並使其供應系統在地化、減少食物里程，皆有助於減少碳排放量。為解決氣候變遷隨之而來的農業問題，國際上針對改良作物育種方式、病蟲害管理、提升糧食安全等進行多項創新技術研發，例如使用地理資訊系統 (GIS) 技術預測乾旱及病蟲害發生地點，並結合基因抗性分析，選拔適合當地環境之品種，執行智慧型農業作業，藉此改善開發中國家之農民生計問題。另外，提升水資源使用效率、建置精準

灌溉系統，皆可節省水資源，加強氣候變遷的韌性。

林業部門則著重避免森林退化，其中，執行減少毀林和森林退化（REDD+）為一項重要的氣候行動。林業重要策略包含避免碳排放之計畫（如無計畫的森林伐採、避免林地劣化）、回復森林生態系、維持天然林的自然擴張並增加森林覆蓋率，以及森林永續經營計畫等，皆有助於提升森林的減緩功能。

#### （四） 千分之四倡議聯盟會議

「千分之四倡議」由法國農糧部、法國國家農業學研究所（INRA）等於COP21提出並主導。該倡議係將農林牧業視為可減緩溫室效應之部門。全球土壤可儲存之碳蓄積量約為大氣之2~3倍，倘每年以有機方式增加土壤千分之四之碳蓄積量，不僅可平衡每年因人類活動增加至大氣中二氧化碳量，並可活化土壤提升農作產量，一舉推動減緩溫室效應及維護糧食安全兩大永續發展目標。

本次會議由科學委員會提出未來5年之規劃，期望結合各國政府、非政府組織、研究單位及農民團體共同為倡議的目標而努力。並嘗試結合國際合

作計畫，促進國際組織或研究計畫的交流與合作，以降低研究成本，並加速目標的達成。其設定之目標為繪出土壤有機碳分布圖及快速累積或消耗碳匯之熱點區域，以做為未來研究之重點。為加速達成千分之四倡議聯盟之目標，從2018年起秘書處推動區域合作計畫，並舉辦國際研討會，促進研究者、決策者、非政府組織與農民團體或個人之對話。

#### （五） 減少開發中國家毀林及森林退化和增加森林碳存量議題發展

國際氣候變遷行動計畫如減少毀林和森林退化（REDD+），皆須要求發展資訊透明化。衛星影像資訊為具有獨立運作、成本效益的工具，可運用於MRV（可監測性、可報告性及可查證性）作業及即時預警系統。全球森林觀測中心（GFOI）於REDD+計畫及相關論壇，整合全球資源，辦理森林監測及溫室氣體估算。在辦理REDD+等監測計畫下依照不同國家之需求提供持續性的協助，並建立專家學者互聯平台以解決各式問題。因應巴黎協定的目標以及IPCC近期提出有關升溫1.5°C之報告，2030年前須避免更多森林遭到伐除、破壞，並

對遭破壞森林及墾殖地進行復育造林，以達成減緩氣候變遷之目標，並應落實巴黎協定對人權、原住民及婦女的參與以及對當地原民保有土地權利的重視。

#### (六) 森林日

本次COP24主辦國波蘭於周邊會議舉辦森林日，探討森林碳儲存及其估算方法、森林經營及林產相關議題。波蘭林業部門相當重視森林之碳吸存功能，針對森林生物量估算，提供經費，建置基礎生物量及辦理相關推估係數之研究。目前已進行8種重要樹種之地上部的生物量評估，分別在不同地區、齡級取樣，並將成果運用於國家溫室氣體清冊的計算。波蘭為世界第4大家具出口國，木製產品對該國經濟有相當重要的地位，現今更進一步推廣運用木材於建築架構上。鑑於木材的可回收性、建築時間短、科技用材防火性、現代感設計、再生資源等特性，波蘭於公共建設上推行使用木構設計，其成果為降低營造部門的碳排放量。為推廣其木材，波蘭政府執行策略包含教育及宣導、建立法律規範及標準、鼓勵投資，並結合林業、環境、營建等部門共同協力發展。

### 三、結語與建議

#### (一) IPCC1.5°C報告呼籲全球應正視升溫威脅並積極採取氣候行動

根據IPCC全球暖化1.5°C特別報告指出，由於現實人類活動已造成地球升溫1°C，若無法阻止地球升溫在1.5°C以內，全球將會遭遇極端天氣，例如熱浪的襲擊，珊瑚將會消失，海平面上升，脊椎動物與植物將會數量大減，嚴重影響地球生態與人類生存空間。

在現今溫室氣體排放的趨勢下，2030~2052年間全球將升溫大於1.5°C，後果將是更劇烈的氣候異常現象及海平面持續上升，而為緩解該趨勢、將升溫控制於1.5°C以內，全球二氧化碳排放量須於2050年歸零。據此，全球應正視並積極採取減碳與調適策略的重要性，並落實巴黎協定，綜合調適與減緩措施之履行和整合，以及加強國際合作均為限制至1.5°C的關鍵措施。

#### (二) 滾動檢討農業調適對策，推動氣候智慧農業，建構韌性農業

由於農業生產是高度依賴水、土、生物多樣性物種等自然資源的生物性產業，直接受氣候的影響，溫度升高可能造成農作產量減少、品質下降，並危及糧

食安全。為因應氣候變遷，可參據IPCC全球暖化1.5°C報告，以及升溫對臺灣農業之影響，滾動檢討農業調適對策，以降低氣候變遷衝擊。

氣候智慧農業可增加農業系統管理在氣候變遷影響下的效率，具有溫室氣體減量的潛力，提升調適及農業系統的韌性，穩定農業生產，進而確保糧食安全。農業部門的減緩與調適也有互為影響的共伴效應，例如推廣氣候智慧農業使用物聯網（IoT）技術增加農業生產，也同時可達到減緩與調適的效果。未來經由農業科技研發與精進作為，持續發展氣候智慧農業，並強化調適能力，以期建構適應氣候風險的韌性農業。

（三）為確保糧食安全，首重氣候調適並輔以減緩措施

本屆COP24相較於過往減緩重於調適有更大的改觀，越來越多國家及組織開始關注調適議題，亦有專家學者強調建立早期預警系統的調適措施比減緩措施更重要，氣候變遷對全球糧食安全構成重大威脅，尤其是開發中或低度開發國家更嚴重。亦有專家學者提出減緩措施會對糧食安全造成更大衝擊，應該做的不是

減少糧食生產的減緩作為，而是減少糧損與食物浪費，或加強食農教育引導消費者朝低碳飲食邁進，藉此減少單位熱量攝取之溫室氣體排放量等綜合型措施，同時具有減緩與調適效果。

就我國而言，農業部門的溫室氣體排放量（含燃料燃燒及非燃料燃燒）占全國總排放量不及1.8%，且林業部門碳吸存貢獻達7.6%，農林部門總體有正貢獻效益，為顧及糧食安全，以技術面減少溫室氣體排放係數且不影響產量之減排措施著手（例如合理化施肥，減少糧損），而不以減少糧食生產方式進行減少溫室氣體排放，或推行促進土壤碳吸存之兼顧減緩與調適之相關措施，以維護我國糧食安全。

（四）加強氣候變遷之國際合作與交流

為降低氣候變遷之影響，提升農業氣候調適能力，我國可加強與國際間有關農業、林業之研究、合作與交流。另一方面，我國研究機關或非政府組織亦可協助友邦、開發中國家，引進我國現有農業及林業的減緩與調適技術，分享我國相關綠色能源或調適技術產業的發展與經驗，並可藉由全球研究聯盟活動拓展國際間友好關係。