



2023作物永續栽培體系國際研討會總結

氣候變遷對農業的衝擊非常顯著，包括氣溫與水資源的變化，提高農業生產的風險，然而，**京都大學繩田栄治教授**指出近30年來，全球三大穀物(玉米、稻米、小麥)的產量都呈現成長趨勢，且在熱帶地區(尤其是東南亞地區)的增產幅度最為明顯，原因在於栽培技術(品種、施肥、機械等)的明顯進步，然而，若氣候變遷的趨勢持續下去，依然將對農業生產造成明顯的負面影響，需要持續的新技術導入，因此，熱帶地區的農業研發(包括臺灣)，對未來全球糧食供應占有極重要的地位。

在氣候變遷下的永續農業策略，FAO的氣候智慧型農業提出「調適(Adaptation)」與「減輕(Mitigation)」，前者是增強作物在氣候變遷下的韌性，維持正常生長，包括面對缺水、缺肥等逆境下，提升作物生長活性，促進水分利用效率與氮素利用效率。**臺大農藝系劉力瑜教授**指出，可利用作物模式，評估水稻不同生長發育階段受缺水的衝擊，並可結合品種、土質、降雨時機、植株需水關鍵期來綜合擬定灌溉策略。而設施栽培方面，**臺中場陳葦玲博士**提出可應用水養液的循環系統，達到零滲漏的目標，以降低水資源的耗用與精準栽培生產。**興大植病系黃姿碧教授**提出微生物，例如芽孢桿菌(Bacillus)，在促進作物生長及漁業畜產應用之潛力，**臺大園藝系盧炯敏助理教授**則提出一些共生微生物的導入，可以藉由刺激作物ABA的調控，在水分與氮素受限的狀況下，維持光合作用與最終產量。此外，輪作制度的應用也是非常重要的策略，**加拿大農部馬保羅博士**提到，將玉米或油菜與豆科作物輪作，有助作物在低氮肥投入下，進一步提升產量，可以節約肥料的施用，間接降低肥料的碳排，且產量不減反增之下，更有利於單位產量的碳足跡。**農試所江志峯助理研究員**也提到，臺灣西南沿海的水旱輪作(玉米-水稻-大豆)制度，應用不整地栽培與水稻直播技術，並配合季節降雨，可達到最佳水分利用與氮素營養管理，在環境親和的前提下增加農田生產力與經濟收益。至於水旱輪作過去可能遭遇的雜糧作物種植問題，**花蓮場陳緯宸助理研究員**則說明近年臺灣雜糧機械化與智慧化技術的研發，提升有機大豆、蕎麥、樹豆的栽培，並強化生產穩定度。



除了調適策略之外，「減輕」更是作物永續的最重要策略，也就是全球目前最熱議的淨零碳排議題，需要完整且精準的系統來量化、監測、驗證與模擬預測農業生產過程中溫室氣體排放，**臺大生農學院林裕彬院長**指出，結合區塊鏈技術，以水稻為例，可將水稻在生產過程中的碳排進行精準、詳細、連續性的監測，並可作為未來碳排認證的重要工具，是日後碳權、碳交易、碳抵換之類的主要依據；而作物生產過程中，田間階段是碳排的最重要熱點，**農試所陳柱中副研究員**團隊，則正在進行DNDC模式的田間碳排驗證與評估，作為未來田間碳排的快速且準確估算的重要工具，提供田間減碳的策略擬定依據。而要達到農作物淨零生產包含許多策略，例如**臺中場吳以健博士**以稻米生產為例，說明間歇灌溉、合理化施肥、稻殼烘乾機、在地生產等方式，多管齊下的減碳效益。而**興大土環系高培慈助理教授**提到，將農業副產物再利用，包括以燃料、肥料或生物炭等方式，營造循環農業體系，能提升作物的生產力，也降低資材投入，達到低碳的功效。

本研討會從氣候變遷對於作物生產的影響切入，再以臺灣農作物生產過程中溫室氣體排放量最高的水稻產業為例，分享碳監測與追蹤技術，擴展到作物模式與水稻灌溉及減碳生產技術，進一步延伸到作物輪作體系及土壤、微生物與水資源等農業生產重要支柱，提出諸多提升作物韌性層面，以及減碳循環層面的作物永續策略，以提供農產業更多的技術支援。