



FFTC智慧淨零農糧體系電子報

2024年8月30日 (第17期)



亞太糧肥中心（FFTC）智慧淨零（SNZ）計畫團隊定期蒐集全球永續農糧系統與氣候智慧型農業下有關淨零技術之研究發表、新聞、政策、科學數據、研討會訊息，編寫摘要發布至計畫網站，並將標題的中文翻譯和精簡介紹彙整為電子報，讀者可至計畫網頁瀏覽完整的英文摘要 ([SNZ 計畫網站](#))。

過去推廣仰賴化學肥料和農藥的單一作物種植造成全球大面積地表生態的改變，除了土地開發和生產過程所致的溫室氣體排放，土壤中碳含量也嚴重減少。為了重新穩定全球碳、氮、水資源的循環並減緩氣候變遷，農業生產區生態系統功能的恢復受到了愈多的重視，尤其是再生、樸門(Permaculture)或自然農法的土壤碳匯效果在氣候行動計畫和農業淨零的推動中也有愈多的探討。本期焦點在於農業碳耕政策、農業土壤碳匯技術與管理、土壤碳信用認證相關之 MRV 方法學的發展，以及農場碳耕作計畫的設計、推動與評估。

[訂閱電子報](#) | [取消訂閱](#) | [英文電子報](#)

Control of Greenhouse Gases Emissions and Rice Heavy Metals Absorption through **Paddy Field Water Management**

2024 NARO-JIRCAS-FFTC Symposium

Symposium October 1-2

NARO JIRCAS FFTC

WORKSHOP: WFFTC1 AND TIME ONLINE REGISTRATION

Fsukuba International Congress Center Tsukuba, Japan

10月1-2日於日本舉辦的「透過稻田水分管理控制溫室氣體排放和水稻重金屬吸收」國際研討會現已開放報名 ([活動網站](#))。

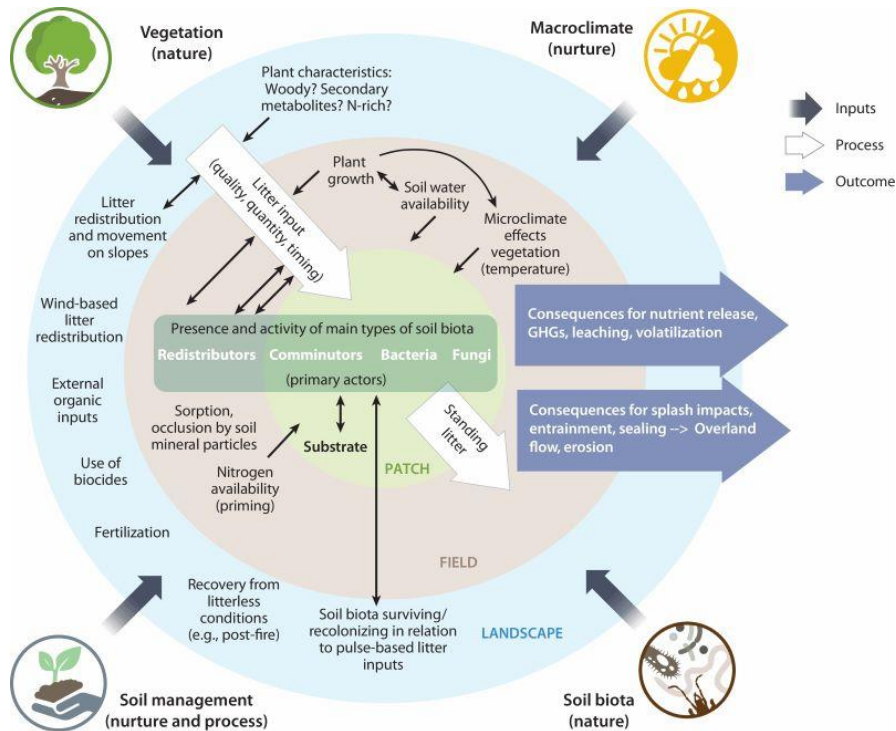
科技研究

本期焦點 農業如何成為氣候變遷的終極工具

2024 年 6 月 19 日 | Nature | [英文摘要](#) | 一位澳洲自由科學記者檢視農業在減緩氣候變遷中的角色，指出全球碳平衡的兩大問題：大氣碳含量過高、土壤碳含量嚴重減少。農業雖是碳排放的來源，卻也可能透過免耕農法、覆蓋作物和增強風化（土壤添加磨碎的矽酸岩礦）等技術增加土壤碳匯。然而，礙於土壤有機碳量測困難，土壤碳匯需要長年監測才能看出效果等挑戰，澳洲目前參與碳耕和實施再生農法的農場較多是為了改善土壤健康（[原文](#)）。

本期焦點 土壤碳儲存和碳匯：轉型的展望、模式、過程與前景

2023 年 9 月 5 日 | Annual Review of Environment and Resources | [英文摘要](#) | 荷蘭瓦赫寧恩大學於土壤碳匯的研究回顧中指出，各地土壤 SOC 儲量會隨氣候條件、土壤類型和土地利用而異，調整樹木覆蓋或多年生草相管理等措施對於 SOC 儲量有顯著影響，但根系等因素的影響機制複雜，仍待進一步研究釐清，且準確監測土壤有機碳（SOC）變化（尤其在深層土壤）仍存在許多挑戰。此外，SOC 管理也需考慮沖蝕、沉積以及地面和地下碳輸入和輸出之間的平衡，且土壤碳匯管理也必需與現況和國家碳核算制度接軌，並加強土地使用者、政策制定者和私人企業的合作（[原文](#)）。



本期焦點 農業土壤碳信用制度

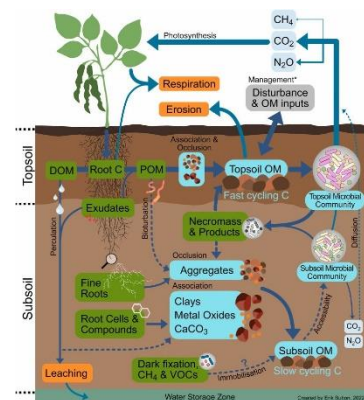
2022 年 3 月 17 日 | Science | [英文摘要](#) | 環境保護基金會針對不同機構所推出的 12 種農業土壤碳信用認證方法進行評估與比較，指出了測量和估算碳匯和溫室氣體減量方法上的差異，以及對於計畫可信度的影響。為確保碳信用的品質，建議分區建置統一之認證標準和架構 ([原文](#))。

本期焦點 植物根圈滲出液減少氮損失和碳足跡

2023 年 10 月 4 日 | Trends in plant science | [英文摘要](#) | 中國與澳洲的研究團隊進行有關植物根圈分泌物在土壤和水體氮循環中的作用以及於低碳農業之應用的文獻回顧。由植物根系和微生物所釋放的小分子化學訊號，有助於減少氮流失和污染，而投入遺傳工程和育種優化方面研究，可望研發出有助於提升土壤碳匯的綠色肥料和水質淨化生物製劑，但此類技術在不同條件下的效果和成本效益仍待進一步研究 ([原文](#))。

本期焦點 深層碳儲存：提高農業底土碳儲存的生物、化學和物理策略

2022 年 7 月 1 日 | Soil Biology and Biochemistry | [英文摘要](#) | 英國本戈爾大學研究團隊指出，現今的土壤碳匯策略主要強調表土有機碳的管理，但底土環境比表土更適合碳的長期儲存，應納入碳模型與政策中，並加強土壤剖面碳含量的測繪，分析影響底土碳循環的關鍵因素，以進一步評估種植深根性植物、生物炭埋藏及深耕等底土碳匯策略的效果 ([原文](#))。



本期焦點 減少農藥施用量時，地景生態特徵可支援自然害蟲控制和農場收入

2024 年 6 月 25 日 | Nature Communications | [更多研究](#) | 昆明-蒙特婁全球生物多樣性架構和歐洲綠色協議訂下了在 2030 年減少 50% 農藥使用的目標。歐洲研究團隊針對利用地景生態特徵促進自然蟲害防治進行經濟效益評估，發現各地可達到的經濟效益會隨作物類型和成本而異。例如，飼料作物產區的收入損失較少，穀物作物產區損失較大。報告中強調了需進一步研究整合更廣泛的生態因素來完善效益的估算 ([原文](#))。

本期焦點 農民如何進行土壤碳匯？從 105 個碳耕作(carbon-farming)計畫中汲取經驗

2022 年 1 月 1 日 | Soil and Tillage Research | [英文摘要](#) | 芬蘭環境研究所與當地非營利組織合作推出培訓課程，幫助 105 個農場制定碳耕作計畫，其中涵蓋了增加覆蓋作物的種植、施用富含養分的肥料、改善土壤結構與管理等農法。碳耕作在推廣上面臨了土壤養分不足，以及對於土壤碳平衡的機制缺乏了解等挑戰。有些農法雖改善了土壤健康和生產力，碳匯效果卻是有限。報告中另強調碳匯量的估算需要整合土壤採樣與模擬，並結合實務訓練和科學知識 ([原文](#))。

本期焦點 穩定底土碳匯以緩解氣候變遷所需的時間

2024 年 1 月 21 日 | [Global Change Biology](#) | [英文摘要](#) | 依據瑞典農業科學大學針對土壤碳儲存和運輸的生物物理模擬所完成的相關研究回顧，根圈內的碳輸入與生物化學分解比物理運輸更能影響土壤碳匯的剖面分布。新添入表土中的碳通常因微生物活動而快速代謝循環，50 年期間內經由物理運輸抵達深層土壤（20 公分以下）而新累積的碳幾乎非常少量。由於深層土壤的現有碳儲量是數百至數千年的累積，避免深層土壤的擾動，保護現有土壤碳儲存甚為重要。從土壤碳存量的模擬，理論上是有可能透過加速碳往更深層土壤的運輸而增加碳匯量，但實際可行性仍待研究（[原文](#)）。

本期焦點 樸門農業（Permaculture）提升中歐土壤品質、碳存量和生物多樣性

2024 年 7 月 4 日 | [Communications Earth & Environment](#) | [英文摘要](#) | 德國環境科學研究所針對中歐九個採用樸門農法的農田與附近的慣行田進行土壤碳儲量的分析與比較，發現施行樸門農法的農田土壤碳儲量高 27%，土壤密度低 20%，蚯蚓數量多 201%。同時，樸門農法的施行也顯著提高了土壤養分和生物多樣性，植物種類多 457%，蚯蚓種類多 77%，鳥類種類多 197%（[原文](#)）。

全球糧食系統因土地使用和氣候變遷對陸地生物多樣性的影響

2024 年 7 月 9 日 | [Nature Communications](#) | [英文摘要](#) | 英國倫敦大學學院的研究對於 2011 年糧食生產的生物多樣性影響進行模擬，發現生物多樣性損失不僅來自於土地開發利用所致的棲地破壞，也來自於溫室氣體排放的氣候變遷效果，而甲烷排放所致效果占其中 70%（[原文](#)）。

延伸閱讀：[農糧系統的氣候影響](#)

前期農業碳匯與生態農法相關研究回顧

第 1 期 生物炭在氣候智慧型農業中的永續性全球綜述：田間與實驗室的證據

2023 年 2 月 1 日 | [Renewable and Sustainable Energy Reviews](#) | 美國研究顯示，生物炭能顯著提高土壤有機碳儲量及作物產量，並減少甲烷、氮氧化物排放。然而，實驗室與田間實驗結果有顯著的差距，生物炭施用的效益有高估的可能（[英文摘要](#)）。

第 3 期 全球變遷下的微生物殘體及其對土壤有機質的影響

2023 年 3 月 19 日 | [Global Change Biology](#) | 微生物對於土壤健康和碳、營養循環至關重要，尤其是殘體累積對土壤有機物累積有重要的貢獻。中國四川農業大學和阿姆斯特丹自由大學的研究發現，添加氮、磷和鉀可增加真菌和細菌的殘體累積，從而增加土壤有機物含量（[英文摘要](#)）。

第 4 期 利用 LPJ-GUESS 模型估算覆蓋作物對耕地生態系統服務指標的全球影響

2023 年 5 月 11 日 | Earth's Future | 德國、瑞典研究團隊進行全球植被的動態模擬，發現採用固氮的覆蓋作物和免耕技術，全球土壤碳儲量可能增加 7%（約 0.32 Pg C 每年），氮淋失減少 41%（約 7.3 Tg N 每年），作物總產量增加 2%（每年 3,700 萬噸），但各地的效果會隨作物種類和氮肥使用而異（[英文摘要](#)）。

第 5 期 土壤有機碳儲量有可能隨著有機耕作的擴展而下降

2023 年 6 月 29 日 | Nature Climate Change | 有機農業常被視為有助於增加土壤碳匯和減緩氣候變遷。然而，法國 INRAE 的研究顯示，在未種植覆蓋作物或回收植物殘留物的假設情境下，全球所有耕地轉作有機種植可能會減少 40% 土壤碳輸入和儲量，而土壤有機碳儲量在 20 年內可能下降 9%。為確保減緩氣候變遷的效果，轉作有機農業耕種需搭配有助於增加土壤碳匯的農法（[英文摘要](#)）。

第 8 期 美國東北部地區促進覆蓋作物種植的獎勵計畫

2023 年 8 月 11 日 | Agricultural & Environmental Letters | 美國康乃爾大學的研究調查了 328 個參與獎勵覆蓋作物種植計畫的農場，發現計畫推行後覆蓋作物的種植面積從 50.7 公頃增加至 101.0 公頃。由於覆蓋作物有助於改善土壤健康，即使獎勵計畫結束後，覆蓋作物種植面積仍較計畫推行前高出 37.2%（[英文摘要](#)）。

第 8 期 農民對碳市場激勵農業土壤固碳的看法

2023 年 9 月 25 日 | npj Climate Action | 美國研究團隊訪談採用慣行和有機農法的農民，探討自 2017 年以來實施土壤碳抵換計畫的成效。許多受訪者指出碳抵換的計算複雜、繁鎖且無法準確預期效果，他們參與碳抵換計畫的主要動機並非經濟收益並，而是對於永續農業理念的支持（[英文摘要](#)）。

第 9 期 氣候變遷和耕地管理損害了土壤的完整性和多功能性

2023 年 10 月 26 日 | Communications Earth & Environment | 德國綜合生物多樣性研究中心調查顯示，氣溫上升和乾旱減損了歐洲土壤的多功能性，且作物種植和農地耕作亦被認為是土壤系統健全性的威脅（[英文摘要](#)）。

第 10 期 土壤碳匯：不僅僅是氣候解決方案

2023 年 11 月 20 日 | Environmental Science & Technology | 澳洲雪梨大學招集國際研究團隊重新評估「千分之四」計畫的有效性，指出提高土壤有機碳不僅可減緩氣候變化，且可提高農業生產的抗旱性、土壤肥力和產量。政策架構需要整合土壤健康和減緩氣候變化，利用新技術促進土壤有機碳管理（[英文摘要](#)）。

第 13-2 期 碳農業、高估負排放以及土地利用管理的排放交易限制：歐盟碳移除認證提案

2024 年 4 月 10 日 | Environmental Science Europe | 德國學者檢視歐盟碳移除認證架構的提案，對於新體制可否有效減少溫室氣體排放和實現碳中和目標進行評估與討論 ([英文摘要](#))。

第 15-1 期 管理方法對溫帶草原生態系服務多功能性的影響

2024 年 5 月 7 日 | Nature Communications | 瑞士研究團隊評估不同草原管理方式，包括有機生產、生態方案和收穫類型（牧場或草原）對於生態系統服務的影響，發現相較於有機農法，限制施肥等地生態方案和調整收穫類型可達到的生態系統服務效果更為廣泛，但對產量有負面的影響 ([英文摘要](#))。

新聞時事

本期焦點 歐盟是否需要農業排放交易系統？

2024 年 7 月 4 日 | Carbon Market Watch | [英文摘要](#) | 歐盟考慮設立農業排放交易系統，以改善農業持續高碳排放問題。丹麥已通過在 2030 年開徵農業碳稅的法案，預計可減少 70% 的排放。建置公平且有效之農業碳排放系統將需要搭配《共同農業政策》的改革，排除不良的碳抵換方案，而小農轉型永續農業在過渡期間亦需要支持 ([原文](#))。

本期焦點 英國威爾斯內閣大臣確認 2025 年替農民提供的支援

2024 年 7 月 17 日 | Welsh Government | [英文摘要](#) | 威爾斯政府永續農業計畫將延遲至 2026 年實施，現階段將持續加強與農民的溝通，並持續透過威爾斯棲息地計畫、有機農業補助、綜合自然資源管理計畫等的推動，幫助農民轉型永續農業 ([原文](#))。

本期焦點 碳耕作對印度農業意味著什麼？

2024 年 7 月 2 日 | The Wire | [英文摘要](#) | 印度集約農業的發展導致土壤退化、碳損失和化學污染，其中稻米種植的溫室氣體排放量占總農業溫室氣體排放的 17.4%。碳農業或再生農業透過減少耕作、輪作、混農林生產等方法，幫助固定碳並改善土壤健康，而碳信用交易可提供農民投入碳耕作的經濟誘因。至 2023 年 12 月，印度已付諸施行總共 78 個農業自願碳交易專案，涵蓋了灌溉管理改善、糞便沼氣發酵、稻米碳排放減量和永續農法等碳耕作項目。印度農業部則於 2024 年 1 月推出新政策架構，進一步鼓勵再生農業和綠色信用計畫 ([原文](#))。

本期焦點 為什麼碳評級只是再生農業故事的一部分？

2024 年 6 月 25 日 | SustainableViews | [更多新聞](#) | 碳信用評級公司 BeZero Carbon 最近完成了一個北美洲再生農業專案的碳信用評比，等級落入同個登錄平台 400 多個碳信用專案的前 18%。一個再生農業資產管理業代表指出，這類投資專案的風險篩選、採用原則、監測和進展的評估需要全面性的評估架構，其中應納入土壤健康、水資源保育、生物多樣性等多方面的效益，而歐盟也正考慮將環境績效當作補助再生農場的基準。許多簽署了 COP28 行動綱領下再生農業合作協議的組織亦開始採取行動替再生農業吸引更多的投資，如荷蘭合作銀行即推出了再生農業專案，與食品公司 McCain 和土壤測繪科技公司 EarthOptics 合作發展機器學習技術，以幫助農民及其他價值鏈合作夥伴進行土壤測試 ([原文](#))。

本期焦點 向澳洲以自然為基礎的碳市場學習

2024 年 7 月 12 日 | SustainableViews | [英文摘要](#) | 澳洲政府於 2011 年開始推動自願性碳市場的發展，除了明訂市場交易規則與技術規範和建立監管機制之外，並為了於市場發展前期穩定碳市場需求和價格，由相關政府單位出資購買碳信用單位，使農民和土地所有者能有足夠的經濟誘因投入於植樹或轉型再生農業 ([原文](#))。

本期焦點 揭露生物炭除碳的全面指南

2024 年 7 月 9 日 | Carbon credits | [英文摘要](#) | 國際生物炭倡議組織與一家氣候融資、碳抵換的顧問公司合作推出《生物炭碳移除手冊》，為生物炭生產者、投資者和利害關係人提供指南，其中的內容包括認證標準的比較，專案設計的建議，生物炭的碳移除過程及相關成本的詳細說明 ([原文](#))。

丹麥推出全球首項農業碳稅

2024 年 6 月 26 日 | FeedNavigator | [英文摘要](#) | 丹麥是全球首個通過農業碳稅的國家，預計於 2030 年開始徵收，初期每噸 CO₂ 當量將收取 120 丹麥克朗 (16 歐元)，2035 年升至 300 丹麥克朗 (40 歐元)，估計可減少 180 萬噸 CO₂ 排放。稅收將用於綠色過渡基金、植樹造林和生物炭補貼等保育措施 ([原文](#))。

沖泡綠色咖啡產品：雀巢提升阿拉比卡豆供應鏈以降低碳足跡

2024 年 7 月 22 日 | Carbon credits | [英文摘要](#) | 雀巢推出了阿拉比卡咖啡豆的新品種 Star 4，旨在減少咖啡生產的碳足跡並因應氣候變遷帶來的挑戰。該品種於巴西研發，具有較高的抗性和獨特的風味。此外，雀巢也透過種植遮蔭樹、改善土壤健康和實施混農林業等永續發展措施，預計到 2030 年可減少 1,300 萬噸 CO₂ 當量的溫室氣體排放 ([原文](#))。

魚菜共生被證明比循環水產養殖系統更有利可圖

2024 年 6 月 14 日 | The fish site | [英文摘要](#) | 美國研究分析指出，美國水產養殖產業的擴展受限於融資困難和有限的市場需求。然而，成功的魚菜共生案例則是透過蔬菜種植的獲利來支持魚蝦的養殖，而養殖魚蝦則主要為了提供蔬菜生產的養分。研究強調商業經營的重要性，指出養殖羅非魚或蝦類較具技術和經濟可行性 ([原文](#))。

國際稻米研究所和臺灣國際發展合作基金會推廣東南亞稻草循環經濟以應對氣候和糧食危機

2024 年 4 月 12 日 | IRRI | [英文摘要](#) | 國際稻米研究所與臺灣國際合作和發展基金會簽署合作協議，實施《東南亞永續低碳稻米創新》計畫，旨在促進永續稻草管理，提升農業生產力和收入，並減少環境影響，人力培訓將涵蓋越南、菲律賓、印尼、柬埔寨、寮國等國家 ([原文](#))。

前期農業碳匯與生態農法相關新聞回顧

第 1 期 新興農業作法為氣候智慧型未來帶來新希望

2023 年 2 月 20 日 | UConn Today | 美國康乃爾大學的研究團隊在康乃狄克州推動氣候智慧農業，利用生物炭改善土壤健康、保水性和固碳，而透過利用本地樹木廢料生產生物炭，並可推動循環經濟 ([英文摘要](#))。

第 10 期 12 月 5 日世界土壤日

2023 年 12 月 5 日 | FAO | 聯合國於 2014 年起每年 12 月 5 日慶祝世界土壤日，旨在促進永續土壤管理。2023 年活動的重點在於土壤與水資源的關聯性，提倡透過減少耕作和增加有機物質等永續農法應對氣候變遷，並保護土壤和水資源 ([英文摘要](#))。

第 11 期 臺糖蔗園參與小農種碳專案 評估土壤碳匯潛力助淨零

2024 年 1 月 9 日 | CNA, Taiwan | 臺糖宣布加入「小農種碳」專案計畫，評估蔗園「種碳」潛力，並建立土壤碳匯基礎數據，以應對氣候變遷挑戰。該專案已通過黃金標準的立案審查，未來若通過認證，所產生的碳權將能國際自願性碳市場上通行 ([英文摘要](#))。

第 13-2 期 農業碳匯優質在多重效益 碳權只是功能之一

2024 年 4 月 26 日 | Agri-Harvest, Taiwan | 臺灣宣示於 2050 年達淨零排放，並已開始實施碳權交易制度。農民期待未來可透過經營自然碳匯獲得碳權收益，但目前農業碳匯成本高、時間長、效益有限，仍需探索新技術。農業部表示將藉滿足企業之碳權需求，與企業合作推動自願減量專案 ([英文摘要](#))。

第 15-1 期 美國農業部透過計畫和夥伴關係協助生產者渡過有機轉型期，並宣布創建和擴大有機市場的投資

2024 年 5 月 15 日 | USDA | 美國農業部宣布新計畫和合作夥伴關係，將注入 1,000 萬美元的資金於擴大有機產品的市場並幫助農民轉向有機生產 ([英文摘要](#))。

第 16-1 期 再生農法的財務與氣候影響

2024 年 5 月 2 日 | Farm Carbon Toolkit | Farm Carbon Toolkit 的最近研究指出，英國農民改採用再生農法可申請永續農業補助，且化肥的支出和相關財務風險也會減少。但是，土壤健康的回復需大約 5 年的過渡期，這期間的收益也可能因減產而減少。政府推廣再生農業亦需要提供相關技術培訓以及制定農機共享計畫 ([英文摘要](#))。

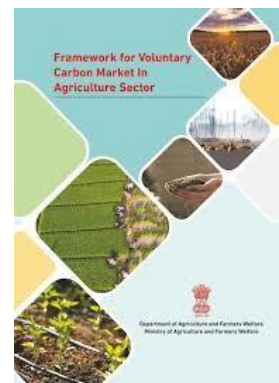
第 16-1 期 Callirius 和 Cula 為生物碳項目資金和監測建立聯盟

2024 年 5 月 8 日 | Carbon credits | 德國氣候解決方案巨頭 Callirius AG 與 Cula Technologies 合作，為擴大推出高效生物炭投資項目，由 Cula Technologies 加強數位測量、報告和驗證 (dMRV)，確保投資資金流向有實際氣候影響的項目。雙方在石勒蘇益格-荷爾斯泰因州的 BLOCK Biochar 合作項目採用先進的 Carbo-FORCE 熱解技術，將源自附近的生物質加工成生物炭，最後再撒在周圍的農田上 ([英文摘要](#))。

農糧政策

本期焦點 加強碳耕作，實現氣候中和農業

印度農業與農民福利部 | [英文摘要](#) | 印度拓展農業自願性碳市場 (Voluntary carbon market) 的政策措施包括：1) 建置碳信用認證之標準方法；2) 鼓勵農民參與自願性碳市場，如綠色信用計畫的推動；3) 發展永續農業：推廣混農林業、有機農業、提升灌溉用水效率等 ([原文](#))。



本期焦點 永續農業計畫：公眾諮詢結果與回應

英國威爾斯政府 | [英文摘要](#) | 英國於 2020 年脫歐後結束歐盟共同農業政策 (Common Agricultural Policy) 的實施，威爾斯政府隨即開始擬定全面的永續農業計畫，旨在提升農場韌性、資源效率和生態保護。此計畫的提案於 2024 年 7 月結束第二階段的公眾諮詢，回饋意見包括方案過於複雜且過度重視環境。威爾斯政府決定將計畫的實施延遲至 2026 年，而過渡期間將繼續支援農場進行永續的轉型 ([原文](#))。



本期焦點 在歐盟建立和實施基於結果的碳耕作機制：技術指導手冊

歐盟委員會 | [英文摘要](#) | 歐盟委員會為了協助公部門、非政府組織、私人機構及專家進行碳耕作專案的設計、實施、評估，並依照碳匯的審計結果進行專案款項的申請與支付而發布的技術指導手冊，內容包括現行碳耕作專案的分析和 5 個案例研究，以及利害關係人參與方面的詳細指導 ([原文](#))。

農地管理改善的碳抵換認證與量測方法

VERRA | [英文摘要](#) | Verra 是推廣自願碳市場的非營利組織，為了確保自願性碳信用計算的公信力而進行碳專案認證標準 (Verified carbon standards) 的研提。驗證和測量方法 VM0042 旨在估算和驗證農地管理改善措施的溫室氣體減量和清除量。認證範圍包含但不限下列管理改進措施：減少耕犁、改善肥料施用、生物質殘留、農業水資源管理、經濟作物和覆蓋作物的種植、收成方式、放牧方式等 ([原文](#))。

延伸閱讀： [農業土壤生態、健康與碳匯分析模擬](#)

農業土壤碳信用：理解碳匯和溫室氣體淨清除標準的意義

環境保護基金會 | [英文摘要](#) | 環境保護基金會和伍德維爾氣候研究中心對於美國、澳洲、加拿大以及聯合國農糧組織所制定和發布的 12 個土壤有機碳匯量測、報告與認證 (MRV) 標準方法進行評估與比較，其中多數涉及覆蓋作物種植和減少土壤耕犁。報告中指出，以土壤模擬和遙測數據所估算出的碳匯量需要有足夠田區實採土壤檢測結果的支持，才能確立基線並提升碳匯估算的準確度，故後續仍需持續投入於公開土壤資料集的建置，並持續進行土壤有機碳模型的校正 ([原文](#))。

延伸閱讀： [農業土壤生態、健康與碳匯分析模擬](#)

前期農業碳匯與生態農法相關政策回顧

第 5 期 印度國家自然農耕推廣

印度農業與農民福利部 | 印度推廣不使用化肥與農藥的傳統農法，如施用動物糞肥和植物萃取液，減少外部資材的投入。與有機農業不同，印度傳統農法完全依賴農場資源。自然農耕推廣計畫的子項目包括綜合農業管理的推廣、自然農法的研究與記錄，自然農法生產之標準化流程和認證系統的建置 ([英文摘要](#))。

第 6 期 泰國有機農業行動計畫 (2023-2027 年)

泰國農業經濟局 | 泰國為確保城市的糧食安全而積極推動城市農業和有機農業，2017 至 2021 年間執行的有機農業項目總共 342 項，目標是將有機種植面積擴大到約 20.8 萬公頃，並吸引至少 8 萬名農民。2023 至 2027 年的新策略計畫和目標則是將有機種植面積增加到 32 萬公頃，並將 GAP 認證農業面積擴展到 40 萬公頃，同時推動研究、技術創新和有機農業資料庫建設 ([英文摘要](#))。

開放資料

本期焦點 全球土壤有機碳匯潛力地圖

聯合國糧食及農業組織 | [網站](#) | [數據](#) | [指南](#) | 聯合國糧農組織多年來召集各國土壤專家參與土壤有機碳匯潛力模型以及製圖標準的建置，並依照上述標準方法產出了慣行農法與三種永續土壤管理情境之下 0-30 公分農地土層的全球碳匯存潛力地圖。

本期焦點 中歐 9 塊樸門農場和控制組的土壤碳儲存、土壤品質和生物多樣性資料 (2019-2021)

生物複雜性知識網 | [網站](#) | [數據](#) | 生物複雜性知識網絡是 1998 年啟動的國際資料儲存庫，旨在支援生態與環境研究。中歐的土壤數據集來自德國的研究團隊對於德國、盧森堡地區 9 個樸門農場的土壤健康和生物多樣性進行評估。農場的設計著重經濟自給，包含放牧和果樹等多元土地利用類型。土壤樣本分析了碳含量、養分、微生物群落、蚯蚓數量、土壤密度及表土深度。此外，研究中也評估了植物、蚯蚓和鳥類的物種豐富度及樹木覆蓋率。

本期焦點 土壤碳匯的視覺化呈現工具

日本國家農業與糧食研究機構 | [網站](#) | 日本農研機構提供土壤 CO₂ 吸收量計算工具，只需輸入農場位置和農法資訊，即可估算農場土壤吸收的 CO₂ 量，幫助農場職人改善農場管理。此外，該網站亦提供土壤氮視覺化工具，讓農場職人在輸入化學肥料和堆肥的使用量後，獲得土壤氮含量變化及氮流失的簡單估算，用於優化施肥和輪作系統。

澳洲第一級產業的溫室核算架構 (GAF)

澳洲零淨排放農業合作研究中心 | [網站](#) | 澳洲第一級產業的溫室氣體核算架構 (GAF) 採用澳洲國家溫室氣體清冊所使用的估算法，所提供的簡易工具則可可用於農場直接排放 (範圍 1)、電力使用 (範圍 2) 及上游輸入 (範圍 3) 之溫室氣體排放的估算、管理和追蹤。

前期農業碳匯與生態農法相關數據回顧

第 8 期 碳行動計畫的農業土壤碳匯平台

芬蘭碳行動計畫 | 自然資源研究所、赫爾辛基大學等多所機構共同推動芬蘭碳行動計畫，於 2019 年開始蒐集 20 個試驗點的土壤濕度和溫度監測數據，以及 105 個農場的碳耕作計畫與碳平衡估算數據並上傳至土壤碳匯的公開數據平台 ([英文摘要](#))。

第 15-1 期 東南亞地區農業系統土壤有機碳資料集

Scientific Data | 美國堪薩斯州大學召集國際研究團隊進行系統性文獻回顧，建構了一個涵蓋 1987 至 2023 年間東南亞農業系統的土壤有機碳資料集，分析不同土地利用和管理方式對土壤有機碳含量的影響，作為永續農業和土壤碳匯政策制定上的參考（[英文摘要](#)）。

近期活動



The poster for the 2024 FFTC-SNZ International Conference features a green background with white text and icons. The main title is "Strategies and Actions to Incentivize GHG Emission Reductions and Carbon Offset within Sustainable Agrifood Systems". The dates are "SEP. 10-12" and the location is "Socrates Room, GIS NTU Convention Center, Taipei, Taiwan". The central graphic shows a circular arrangement of icons representing various agricultural and food systems, with a central cloud containing "CO₂", "N₂O", and "CH₄". Logos for the Ministry of Agriculture and Forestry of Taiwan and the Netherlands are visible at the bottom.

2024
FFTC-SNZ International Conference

Strategies and Actions to Incentivize
GHG Emission Reductions and
Carbon Offset within Sustainable
Agrifood Systems

SEP. 10-12
Socrates Room, GIS NTU Convention Center
Taipei, Taiwan

Registration Workshop Website

農委會
MINISTRY OF AGRICULTURE
Smart and High-Zero project funded by Ministry of
Agriculture in SOU R.O.C. (Taiwan)

ORGANIZERS
Netherlands
荷蘭政府

「鼓勵永續農糧系統內減排和碳抵換的策略和行動方案國際研討會」將於 2024 年 9 月 10-12 日在臺灣以現場和線上方式舉行，現已開放報名（[活動網站](#)）。

第 1 屆農業、食品、林業和農企業國際會議 2024

2024 年 9 月 5 日 | 印尼弗洛里斯島 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

土壤改良劑對陸域農業生態系統的影響國際會議

2024 年 10 月 28-30 日 | 法國蘭斯 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

2024 年全國農場管理會議

2024 年 11 月 7 日 | 英國倫敦 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

農業與食品安全高峰會 (EUROAGRI2024)

2024 年 12 月 2 日 | 義大利羅馬 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

第八屆亞太不飽和土壤會議

2024 年 12 月 4-6 日 | 澳洲墨爾本 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

英國土壤科學學會 2024 年年會

2024 年 12 月 4 日 | 英國加的夫 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

第八屆國際種子大會

2024 年 12 月 9-12 日 | 土耳其安塔利亞 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

2025 第 11 屆環境研究進展國際會議 (ICAER 2025)

2025 年 1 月 17-19 日 | 日本大阪 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

肯塔基州有機協會第 14 屆有機耕作年會

2025 年 1 月 23 日 | 美國法蘭克福市 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

第 15 屆歐洲精準農業會議 (ECPA 2025)

2025 年 6 月 29 日 - 7 月 3 日 | 西班牙巴塞隆納 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |