



FFTC智慧淨零 農糧體系電子報

2024年6月15日 (第15-1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](#))。

農業土壤碳匯管理涉及地表植被或生產類型、耕作方式、土壤生態學和生物化學、植物根系結構等多重因素。本期重點介紹以有關**農地土壤生態、健康與碳匯分析模擬**之近期研究、政策、新聞以及數據，包括影響土壤有機碳穩定性以及溫室氣體排放之諸多人為管理與環境因素的分析、**Verra** 的農地土壤碳匯量測與驗證方法學修訂、環境保護基金會針對土壤碳和溫室氣體排放模型之建置與應用所發表的報告書、東南亞地區之農場土壤有機碳資料集等。

[訂閱電子報](#) | [取消訂閱](#) | [英文電子報](#)

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 and Forestry
Smart and Net-Zero project funded by Ministry of Agriculture (MOA & O.C. Taiwan)

ORGANIZERS
Netherlands
Office for Sustainable Agriculture

「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](#))。

科技研究

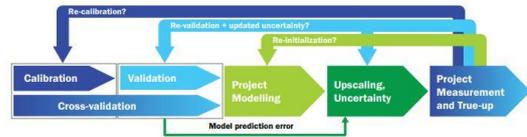
本期焦點 土壤碳和溫室氣體排放模型

2024 年 | 環境保護基金會 | [英文摘要](#)

要 | 此報告中指出，農業土壤溫室氣體排放和碳匯的實測成本高昂，故需建立模型進行排放和碳匯量估算，但模型的建置和應用仍需確保方法的一致性、優化驗證資料品質，並處理時間、測量、系統性誤差等 ([原文](#))。

Overview of the main project steps in which process-based modeling is used

At any project step where the model is used, the modeling workflow (including initialization, data inputs, pre- and post processing) will be invoked and should be kept consistent throughout the steps. Further detail on each step is provided in the main text, including some of the current guidance and ideas for the true-up procedure.



Model parameters are adjusted to minimize prediction error against a calibration dataset. Not typically required; an "off-the-shelf" model may be used without a new calibration if desired.

Calibrated model is used to simulate independent validation dataset. Model prediction error is estimated based on model fit to validation dataset. Model validation report is generated and submitted to a standard body and reviewed by an independent expert.

Using validated model, project and baseline* simulations are initialized. Model is used to estimate GHG emissions or SOC stocks in project and baseline* scenarios. GHG emission reductions or removals are based on the difference. *Not all projects use dynamic modeled baselines; static (not recommended) or measured dynamic baselines are options.

Model predictions are scaled to the project level. Uncertainty of GHG emission or SOC stock changes for the project is calculated based on measurement, modeling, and scaling errors. Model prediction error is calculated during the previous validation process.

Direct measurements of project GHG emissions or SOC stocks are conducted and may be used for different purposes, e.g., to ground-truth project level predictions, update the model, and/or obtain a new uncertainty estimate for the project. Current guidance on the "true-up" is inconsistent.

Cross-validation combines these steps, using data resampling to simultaneously calibrate and validate in an iterative process. Eventually, a single parameter set may be generated, e.g., the means across folds.

本期焦點 全球土壤無機碳的規模、分佈與脆弱性

2024 年 4 月 11 日 | Science | [英文摘要](#) | 最近研究發現土壤無機碳並不穩定，其動態變化顯著影響土壤健康和碳循環。中國科學院召集全球研究團隊評估全球土壤的無機碳含量與穩定性，估算出全球土壤無機碳存量超過 2,300 億噸，但易受酸化影響，需更深入理解動態機制以制定有效的碳管理策略 ([原文](#))。

本期焦點 深入根、碳和底土碳動態分析

2024 年 1 月 1 日 | Molecular Plant | [英文摘要](#) | 耕犁的擾動有可能加速土壤碳的釋放。來自國際組織以及美國和日本的科學家表示，利用遺傳資源選育深根性的作物品種，並採用保育農業，可促進土壤有機碳的累積並提高產量，但深入了解根系和生物物理特徵是關鍵 ([原文](#))。

本期焦點 中度土壤酸化所導致氧化亞氮排放量最高

2024 年 3 月 27 日 | Nature Communications | [英文摘要](#) | 中國科學研究院召集國際研究團隊，彙整分析全球土壤酸度對於氧化亞氮 (N₂O) 排放的影響，而不同於預期的是，中度酸性土壤的 N₂O 排放最高，因為在此 pH 條件下，產生 N₂O 的微生物群落活性高於消耗 N₂O 者，故 N₂O 排放減量策略需要考量土壤生態系統的複雜動態 ([原文](#))。

本期焦點 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 | [英文摘要](#) | 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，發現相較於有機農業的有限影響，透過限制施肥等生態方案和收穫類型能夠提供更為廣泛的生態系統服務，但對產量有負面的影響 ([原文](#))。

1960 年至 2022 年的農業環境政策

2024 年 4 月 1 日 | Nature Food | [英文摘要](#) | 瑞士研究團隊建立了農業環境政策資料庫，涵蓋 1960 年至 2022 年的全球 6,000 多項政策，以及其水土保持等方面的成效，並指出經濟發展與環境保育政策實施之間的正向關聯 ([原文](#))。

前期土壤健康相關研究回顧

第 3 期 土壤特性、降雨和海拔對耕地碳儲量的影響

2023 年 3 月 1 日 | Science of The Total Environment | 中國農業大學和澳洲塔斯馬尼亞大學組成研究團隊，透過機器學習，對於湖南農田土壤有機碳的影響因素進行分析，發現低海拔、水源充足地區的土壤有機碳含量較高，降雨對於土壤有機碳含量有正向影響 ([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 | 微生物在土壤健康和碳、營養循環中至關重要，其殘體累積對土壤有機物有重要的貢獻。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 3 期 管理促使之中國耕地土壤有機碳變化及相關作物產量動態變化

2023 年 4 月 6 日 | Global Change Biology | 中國農業大學的研究發現，混合施用化肥和有機肥可以提高土壤有機碳量 (30.6%) 和作物產量 (79.8%)，效果在乾旱地區、鹼性、低有機質土壤、施用時間較長、合理氮施用之條件下最為顯著 ([英文摘要](#))。

第 3 期 深耕提高了中國土壤有機碳匯：統合分析

2023 年 5 月 1 日 | Journal of Cleaner Production | 中國農業科學院研究顯示，深耕比慣行耕作更能增加土壤有機碳儲量，其中心土耕效果最佳。高降雨、細質地土壤、作物殘株保留、雙季作物和增加氮肥施用均有助於促進碳儲量 ([英文摘要](#))。

第 3 期 人類活動對於全球土壤有機碳之影響

2023 年 6 月 22 日 | Nature Communications | 法國農業研究促進發展國際合作中心指出土壤有機碳含量隨農地開墾而有大幅的減少，但透過混農林管理和生物炭的應用可挽回部分的損失 ([英文摘要](#))。

第 7 期 監測作物殘株覆蓋對農業生產力以及土壤化學和物理特性的影響

2023 年 9 月 12 日 | Scientific Reports | 歐美研究團隊結合遙測和地理空間分析，探討了作物殘株覆蓋對於農業生產力和土壤品質的影響，發現殘株覆蓋有助於提升植被密度，並改善土壤化學和物理特性，如提高電導率、調節 pH 值、增加關鍵營養元素 ([英文摘要](#))。

第 9 期 農業管理對土壤有機碳累積的交互影響：德國長期田間試驗綜述

2023 年 10 月 1 日 | Geoderma | 德國波昂大學帶領的研究發現，施用化肥和有機改良劑（如作物殘株）可顯著提高土壤有機碳儲量，灌溉和前期作物種類影響較小，施用石灰和減少耕犁的效果則有限或負面，因肥料型態而異 ([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，歐洲土壤多功能性因氣溫上升和乾旱而下降，且草原變更為農地被認為是土壤系統完整性的威脅 ([英文摘要](#))。

第 10 期 透過經驗取樣量化農業土壤碳儲量變化的可行性測試

2023 年 12 月 1 日 | Geoderma | 耶魯大學研究團隊與私人企業合作，重新評估 45 個田區的土壤有機碳變化及測量方法，指出高密度採樣能夠提高估算的準確性，建議採用不同領域的最佳經驗取樣方法來建置土壤增匯數據集 ([英文摘要](#))。

新聞時事

本期焦點 Verra 啟動農地管理方法的修訂

2024 年 5 月 17 日 | Verra | [英文摘要](#) | Verra 將對改善農地管理方法學 VM0042 進行重大修訂，包括加強土壤有機碳量測、報告和驗證標準，引入彈性的「混合基線」方法，並對木質生物量的量化方法進行調整。Verra 計畫在 2024 年第四季開始正式公眾諮詢，預計最終版本將在 2025 年上半年發布 ([原文](#))。

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 | [英文摘要](#) | 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 ([原文](#))。

印尼撤銷世界最大森林碳抵換計畫的許可證

2024 年 4 月 30 日 | The Straits Time | [英文摘要](#) | 印尼政府宣稱加里曼丹省 36,000 公頃大型碳抵換計畫違反了當地法規，撤銷了該計畫的許可證，突顯了仍不斷修訂之法規環境對於複雜碳抵換計畫所造成的風險 ([原文](#))。

全球碳定價收入達到創紀錄的 1,000 億美元

2024 年 5 月 21 日 | The World Bank | [英文摘要](#) | 世界銀行發布的《2024 年碳定價態勢與趨勢》報告顯示，全球 75 個碳定價制度的實施創下 1,040 億美元的碳稅收入，過半用於資助氣候和自然相關項目。碳稅和排放交易系統雖已涵蓋 24% 的全球溫室氣體排放量，但仍不足以達到《巴黎協定》的目標，仍需增加列管的排放類別並加強定價標準 ([原文](#))。

農糧政策

農地保護：因應氣候變遷的重要工具

美國農地信託基金會 | [英文摘要](#) | 此報告指出，擴大範圍推動農業保育役權以保護農地免受開發的威脅，可減少溫室氣體排放和促進農業土壤碳匯，並建議增加資金的注入和改進評估方法 ([原文](#))。

英國第三期國家適應計畫

英國環境、糧食與農村事務部 | [英文摘要](#) | 英國每 5 年更新因應氣候變遷之國家適應計畫，2023 至 2028 年的重點項目包括水質和供水建設投資、自然環境的保育、與企業合作提升供應鏈的氣候韌性、保障社區安全與健康的設施與措施、減少糧食進口等國際貿易的影響 ([原文](#))。

採取行動在氣候變遷下落實農糧體系的變革

國際農業研究諮詢組織 | [英文摘要](#) | 全球糧食系統面臨生產、營養、公平和環境永續性的重大挑戰。為幫助全球糧食系統的轉型，報告中提出四大領域的行動計畫，包括：1) 改革農業生產模式；2) 保障農業生計；3) 減少糧食供應鏈的碳排；4) 調整政策與補助 ([原文](#))。

開放資料

本期焦點 東南亞地區農業系統土壤有機碳資料集

Scientific Data | [網站](#) | [數據](#) | 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。

近期活動

第十屆國際農業與生物科學大會（ABS 2024）

2024 年 7 月 29 日-8 月 1 日 | 匈牙利居爾 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

中北部農業與氣候會議：連結研究、技術輔導與推廣

2024 年 7 月 31 日-8 月 1 日 | 美國伊利諾州 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

第九屆國際農業大會（9th IAC2024）

2024 年 9 月 3-5 日 | 馬來西亞普特拉賈亞 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |

第 11 屆歐洲精準畜牧業會議

2024 年 9 月 9-12 日 | 義大利博洛尼亞 | [活動連結](#) | [更多活動](#) |