

因應2050淨零排放碳農糧部門碳匯策略初擬

施雅惠¹、林旻頡¹、陳琦玲^{2*}
 行政院農業委員會農業試驗所
 農業化學組

擬解決問題

法國在第21屆氣候高峰會 (COP21) 中提出千分之四倡議 (4 per 1000 initiative: soils for food security and climate)，係依據估算，只要每年提高土壤有機碳(soil organic carbon, SOC)4‰，不僅可抵消每年因人類活動增加的空氣中二氧化碳量，還能增加土壤有機質，促進土壤健康，進而提升農作產量，達到減緩溫室效應及維護糧食安全等兩大永續發展目標。臺灣已於2016年簽署加入該倡議聯盟，以響應這一行動，進而概估五種農業操作對增加土壤有機碳潛量，探討臺灣實現“4‰”目標以及2050年達到農業淨零排放的可能策略。

成果說明

- 全臺SOC含量約237百萬噸(土壤深度0-100cm)，如要達成千分之四目標，則每年要增加約95萬噸SOC含量。
- 本研究依據長期試驗結果及可能的推廣面積，並以25年SOC達平衡概估，五種農業操作約可增加773萬噸SOC，則每年僅增加1.3‰SOC(表一)。
- 依預期推動量能，初擬農業土壤碳匯路徑圖如圖二，預期至2050年，約可封存103萬Mg CO₂ eq於土壤中。

表一、不同農業操作增加土壤有機碳量

農業操作	達平衡之SOC 增加量(%)	推廣面積 (10 ³ ha)	SOC碳匯 潛量(10 ³ Mg)	年SOC增加 量(10 ³ Mg)
糞肥農地 再利用	豬	120	480	19.2
	禽	100	800	32
	牛	15	160	6.4
綠肥施用	0.1	300	600	24
有機農業	0.4	60	480	19.2
生物炭施用	0.7	300	4200	168
果園草生栽培	0.3	150	900	36
合計			7620	305



圖一、農業部門增加土壤有機碳的可能策略

圖示：開發階段 → 示範階段 → 產品量產階段 → 獨立商業階段/推廣

策略	年度	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2040	2050	
推廣面積(公頃)與碳匯量(二氧化碳當量)										
糞肥農地再利用		推廣至6萬面積，碳匯量18萬噸				推廣至8萬面積，碳匯量24萬噸		推廣至10萬面積，碳匯量30萬噸		推廣至12萬面積，碳匯量36萬噸
綠肥施用		推廣至5萬面積，碳匯量7萬噸				推廣至10萬面積，碳匯量10萬噸		推廣至15萬面積，碳匯量14萬噸		推廣至20萬面積，碳匯量20萬噸
有機農業		推廣1萬面積，碳匯量6萬噸				推廣至2萬面積，碳匯量12萬噸		推廣至3萬面積，碳匯量18萬噸		推廣至4萬面積，碳匯量24萬噸
生物炭施用		生產、環境、經濟評估				供應鏈建構 炭品規範		產品量產		推廣至0.5萬面積，碳匯量25萬噸
果園草生栽培		推廣至2.5萬面積，碳匯量10萬噸				推廣至5萬面積，碳匯量20萬噸		推廣至7.5萬面積，碳匯量30萬噸		推廣至10萬面積，碳匯量40萬噸
合計						碳匯66萬噸		碳匯92萬噸		碳匯145萬噸

圖二、農業土壤碳匯路徑圖

技術應用範圍

以2018年農業碳排放量(128萬Mg CO₂ eq)計算，若能依初擬之農業土壤碳匯路徑圖持續推廣，則至2050年即可達農糧部門淨零排放目標，但需先建立可量測、可報告與可驗證(MRV)機制，以驗證廣大農地的碳匯變化。本研究可提供農友增加土壤有機碳的方式及相關研究人員參考。