



邁向淨零的農產品低碳產業鏈管理

陳琦玲

農業部農業試驗所

摘 要

在全球邁向淨零排放的趨勢下，農業部門不僅是溫室氣體的主要排放來源之一，同時也是潛在的碳匯系統與氣候解方。在「邁向淨零的農產品低碳產業鏈管理」策略，旨在建立兼顧環境永續與產業發展的低碳農業管理模式。涵蓋三大面向：(1)農業碳管理體系與碳權市場的建立：透過農場層級的碳盤查與碳足跡評估，發展符合在地條件的碳權認證機制，促進農民與企業參與碳交易市場；(2)稻作與主要糧作系統的低排放技術與生命週期評估(LCA)最佳化：以間歇灌溉、稻稈還田、有機肥利用與節能機具等技術組合，進行LCA分析，以辨識碳排熱點，並提出減排最佳化方案；(3)農業副產物再資源化與碳移除策略：針對畜禽糞肥、稻稈與農業廢棄物進行再利用途徑評估，探討生物炭、堆肥及再生能源等技術對土壤碳儲存與碳匯增強的潛在效益。整合碳管理、低排放技術與副產物再資源化的農業產業鏈，預期能有效降低淨排放量，亦有助於提升農業系統的碳循環效率與氣候韌性。

關鍵字：淨零排放、碳管理、低碳農業、生命週期評估(LCA)、碳權市場、農業副產物再利用、碳移除



Taiwan Agricultural Research Institute

「邁向淨零的農產品低碳產業鏈管理」(與談)

陳琦玲

農業部農業試驗所

20250423 農業試驗所

<http://www.tari.gov.tw/>



Taiwan Agricultural Research Institute

邁向淨零的農產品低碳產業鏈管理

- 1. 農業碳管理體系與碳權市場的建立
- 2. 稻作與主要糧作系統的低排放技術與LCA最佳化
- 3. 農業副產物再資源化與碳移除策略

2

<http://www.tari.gov.tw/>



淨零與永續發展趨勢：國家與企業總動員

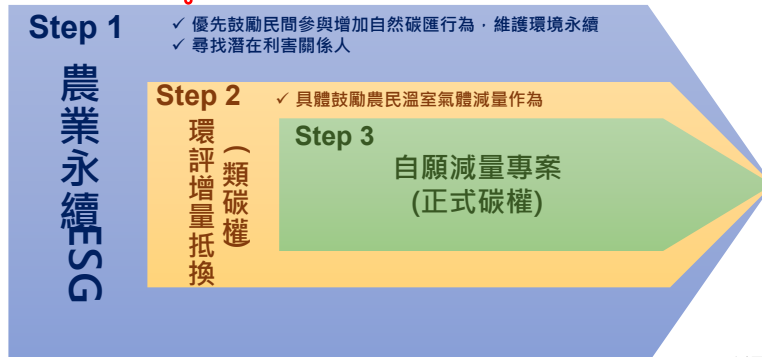
氣候公約/巴黎協定 永續發展目標	<ul style="list-style-type: none"> 溫升控制在攝氏1.5/2度；追求淨零 兼顧2030年 UN SDGs 17項永續發展目標
國家淨零排碳企圖心 內國法化/碳定價	<ul style="list-style-type: none"> 全球逾160國宣示淨零排放(立法或政策文件) 碳定價時代來臨(排放交易/碳稅費)
國際淨零供應鏈 倡議/標準/法規化	
碳邊境調整(碳關稅) 貿易規則/永續策略	<ul style="list-style-type: none"> 歐盟2023啓動EU CBAM 歐美推動範疇三(原料)碳排申報 歐盟推動產品數位護照 英國2027啓動UK CBAM

(iPAS低碳化精修班公版教材·2025)
<http://www.tari.gov.tw/>



農業部門碳權推動策略

結合綠色金融觀念及我國碳權相關機制階段性策略推動



(淨零辦·2023)



Taiwan Agricultural Research Institute

我國氣候變遷因應法下多元減量工具



(IPAS低碳化精修班公版教材·2025)

<http://www.tari.gov.tw/>

Taiwan Agricultural Research Institute



溫室氣體自願減量專案-自然碳匯方法學



土壤碳匯



森林碳匯



海洋碳匯

「改進農業土地管理方法學」
(114/3/20 通過)

「造林與植林碳匯專案活動」
(既有)

「海草復育」(113/7/24通過)

「森林經營」(113/10/28通過)

「紅樹林植林」(113/7/24通過)

「竹林經營」(113/10/28通過)

- ✓ 方法學不是越多越好，邏輯一致即應整併
- ✓ 應從使用者角度考量，避免想參與專案的單位因過多方法學而不知採用何者
- ✓ 專案採用之方法學越多，相關報告、查驗證等成本可能增加

<http://www.tari.gov.tw/>



114年「農業場域溫室氣體自願減量業界參與計畫」(核定)

	計畫名稱	申請面積(ha)	申請單位
1	胡麻與硬質玉米輪作透過化肥減量、耕犁次數減少、休耕期轉種綠肥以及增加玉米殘體回田量增進土壤碳匯	9.4	糧豐國際有限公司
2	以有機質肥料施用增加土壤有機碳應用減量方法學申請溫室氣體自願減量專案	10	地天泰農業生技股份有限公司
3	胜肽製劑促進稻田土壤碳匯增量計畫	35	正瀚生技股份有限公司

7

<http://www.tari.gov.tw/>

VM0042專案

專案名稱	國家	申請面積	計入期	預估每年可獲碳匯 (t CO ₂ e)	所用措施	專案狀態
CNG AgriCarbon 獎勵計畫	南非	約20,000公頃	50年 2018.07.04 - 2068.07.03	94,375	減少肥料(有機或無機)的施用;改善水管理/灌溉;減少耕犁/改善殘體管理;改善作物種植和收穫(例如:改善農林業、輪作、覆蓋作物);改良放牧方式。	已註冊
NaturAll 破計畫 – 巴西的保護性農業與土地管理	巴西	約414,794,817公頃	20年 2019.11.1- 2039.10.31	1,562,585	等高耕犁;輪作;休耕;斜坡的保護和/或養護;河岸植被恢復;溝壑穩定;最低種植面積;水稻田免耕;農牧林一體化	已註冊
Boomitra 透過增加土壤肥沃發展東非碳農業	肯尼亞	約10,000公頃	20年 2019.10.01 - 2039.09.30	1,249,417	減少耕犁/改善殘體管理;減少化肥施用量;採用土壤益生菌或其他改良劑;綜合蟲害管理;改善水管理/灌溉;改善農作物種植和收穫;農林業活動	已註冊

(資料更新至2025/9/5)

<http://www.tari.gov.tw/>



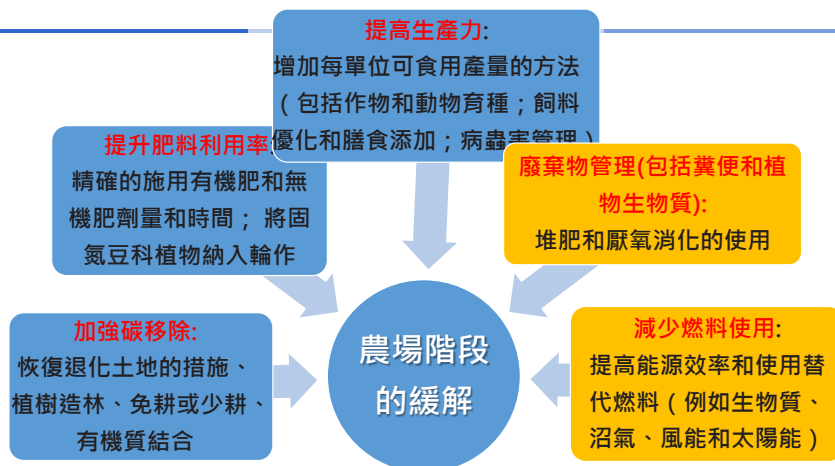
VM0042專案

專案名稱	國家	申請面積	計入期	預估每年可獲碳匯 (t CO ₂ e)	所用措施	專案狀態
澳洲果園實例	澳洲	約17,000公頃	20年 2020.2.1- 2040.1.31	850,073	生物產品和有機改良劑納入標準肥料計劃；建立多種覆蓋作物；綜合害蟲管理策略；改善灌溉方法和用水監測；增加地上生物量的碳固存；將有機作物廢棄物送回果園等	已註冊
Boomitra透過增加土壤肥沃恢復東非草原	肯尼亞	約20,000公頃	20年 2019.01.04 - 2039.01.03	707,193	輪牧；牲畜管理；水管理；牧民能力訓練；草原生物多樣性保護	已註冊
Boomitra透過增加土壤肥沃恢復南美洲溫帶草原	阿根廷	約1200·000英畝	20年 2019.09.02 - 2039.09.01	2,418,650	輪牧；牲畜管理；水管理；飼草管理；肥料管理；牧場的控管燒除；牧民能力訓練	已註冊

(資料更新至2025/9/5)

<http://www.tari.gov.tw/>

IPCC 在農場階段減碳技術和管理方法



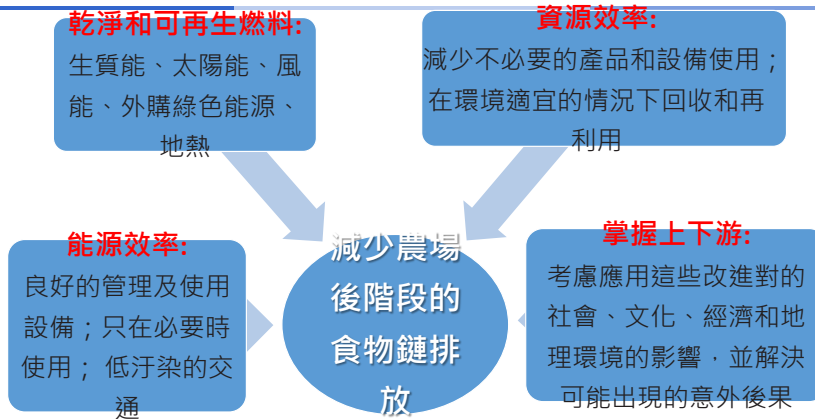
(Smith et al., 2007)

10

<http://www.tari.gov.tw/>



減少農場後階段食物鏈排放的主要選擇



(Garnett, 2011) ¹¹

<http://www.tari.gov.tw/>



Research on Low Carbon Farming

- Optimizing water management in paddy fields
- Proper handling of rice straw

Reduce CH₄ emission from paddy field



- Precision fertilization
- Slow/controlled-release fertilizers
- Improve fertilization techniques

Improve nitrogen use efficiency



- Low/no-tillage
- Cover crop
- Crop rotation
- Bio-char/manure application

Enhance carbon sequestration in farmland soils



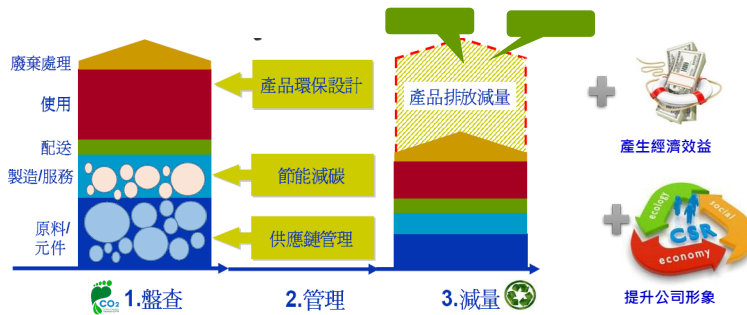
12

<http://www.tari.gov.tw/>

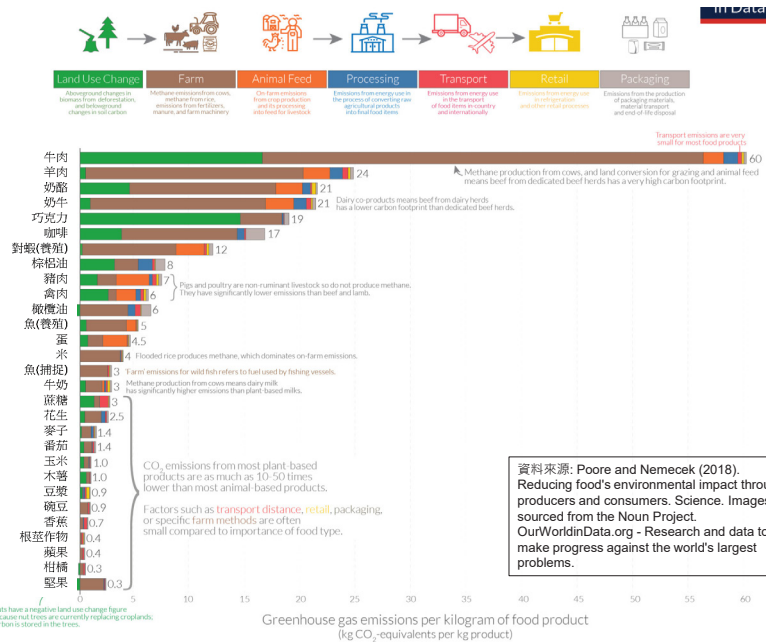


碳足跡功能

熱點分析→低碳設計/研發



(資料來源：黃文輝·2021)





依商品的排碳量標價全球第一家氣候超市在瑞典

! klimat butiken 超市做法

1 產品價格包含排碳價格：排碳幣值(CO₂e)

價格能向消費者透露食物品質的好、壞，但它的生產、運銷過程對地球是好、是壞，似乎無人說得清。

計算方式：產品成本 + 預期利潤 + (碳排放量 * 單位碳定價)

標價作用：讓民眾從購物過程，藉由溫室氣體與金錢的運動關係，體認產品對地球的好壞。

2 排碳高低識別標示

以顏色來區隔產品排碳量的高低，便利消費者識別，以鼓勵其消費低碳產品。

資料來源：<https://www.seinsights.asia/article/3289/3269/7511> · <https://www.thedrum.com/news/2021/12/07/felix-climate-pop-up-showed-swedish-shoppers-the-true-cost-their-groceries> · <https://inf.news/zh-tw/world/5a471a756cdd12f3f8ee80888406302a.html>

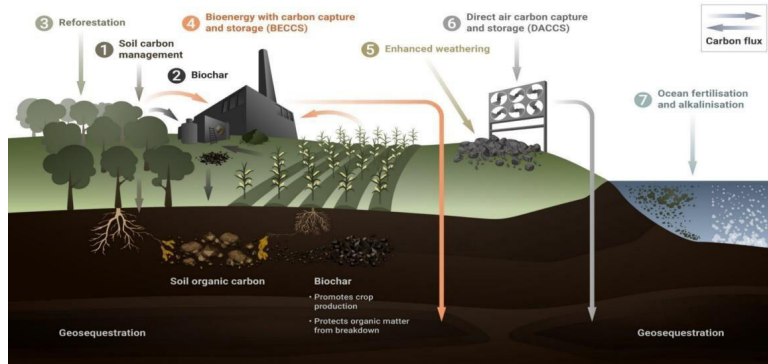
15

<http://www.tari.gov.tw/>



七種負排放技術(Claassens, 2020)

1. 管理土壤碳
2. 生物炭
3. 重新造林
4. 具有碳捕獲和儲存之生物能源
5. 強化岩石風化
6. 直接空氣碳捕獲和儲存
7. 海洋肥化和鹼化



(<https://theconversation.com/the-morrison-government-wants-to-suck-co-out-of-the-atmosphere-here-are-7-ways-to-do-it-144941>)

16

<http://www.tari.gov.tw/>



臺灣在農田中的潛在 SOC 封存

農業操作	25年達平衡之SOC 增量(%)	可推廣面積 (10 ³ ha)	SOC碳匯 潛量(10 ³ Mg)
糞肥農地再 利用	豬	0.2	120
	禽	0.4	100
	牛	0.2	15
綠肥施用	0.1	400	800
有機農業	0.4	40	320
生物炭施用	0.7	300	4200
果園草生栽培	0.3	150	900
平地造林	0.4	18	144

Total = 308 x 10³Mg/yr

4% of 耕地-SOC
1.3 % of (耕地+林地)-SOC

17

<http://www.tari.gov.tw/>



案例說明-柑桔枝條炭碳足跡



18

<http://www.tari.gov.tw/>



農畜廢棄物種類與年產量

廢棄物種類	^a 總量 (Mg)
廢棄菇包	140,437
稻蒿	1,460,374
牡蠣殼	100,152
禽畜糞	2,293,184
.....	
合計	> 5,000,000

^a112年綠色國民所得帳



111-113年度協助執行碳足跡/場域碳盤查成果

年度	計畫名稱	執行單位	主持人	碳盤查 (碳足跡/場域)	類別 (農場/牧場/產品)	農場/牧場/產品名稱	是否減碳
110	沼液農地再利用模式與效益評估	農業試驗所	陳琦玲	場域	牧場	模擬資料	√
111	菇類剩餘資材再生材料應用	農業試驗所	余祥萱	碳足跡	產品	再生材料 (取代塑膠)	
111	農業剩餘資材開發均質化物料與土壤改良劑技術研發	臺中改良場	陳俊位	碳足跡	產品	土壤改良劑(25kg/袋)	
111	雞糞加工品製程研發及推廣	畜產試驗所	蘇天明	碳足跡	產品	雞糞加工產品(30kg/袋)	
111	農林循環經濟示範場域建置	屏東科技大學	龍暉	碳足跡	產品	木顆粒產品	√
111	宜花地區循環農業示範場域	花蓮改良場	倪禮豐	場域	農場	東豐拾穗農場	√
112	廢竹製板及廢棄水苔造粒技術開發	桃園改良場	吳有恒	碳足跡	產品	廢竹板材(600g/片)	√
112	澎湖白沙村牡蠣殼資源材料化利用示範場域	水產試驗所	謝恆毅	場域	產品	牡蠣殼粉	
112	新竹縣無負擔社區循環農業示範場域建置與推動	桃園改良場	葉永銘	場域	產品	生物炭(142.8kg/年)	√
112	東石合作農場農業副產物循環示範場域之研究	臺南改良場	江汶錦	場域	產品	有機肥料	
112	嘉義區自產自銷肉牛場循環模式建立與示範	畜產試驗所	許佳憲	場域	牧場	楊錄輝畜牧場	
113	區域型場域示範應用於香菇培植廢包介質之蔬果作物栽培	農業試驗所	李裕娟	碳足跡	產品	栽培介質	√
113	利用檸檬皮渣開發白羅曼鵝替代性飼料原料之可行性評估	農科院	許宗賢	碳足跡	產品	黃水木畜牧場	
113	菇輩介質多元循環利用之產業示範推動	種苗場	陳哲仁	場域	產品	有機肥料、生質顆粒	
113	乳牛場農業剩餘資源全循環利用示範區建置	畜產試驗所	李國華	場域	牧場	吉蒸牧場	√
113	嘉義區自產自銷肉牛場循環模式建立與示範	畜產試驗所	許佳憲	場域	牧場	楊錄輝畜牧場	√



概估循環農業計畫減碳效益

廢棄物種類	循環利用技術	^a 減排效益 (kg CO ₂ e/ t)	活動潛量 (t)	^c 總減碳/增匯量 (tCO ₂ e)	REF
廢菇包	土壤改良劑	5			社頭養菇場
廢菇包(稻殼比例低)	栽培介質	2			國姓香菇場
畜廢:農廢=2:1	堆肥	70?			東豐拾穗農場
畜廢:廢菇包:農廢=2:1:0.2	堆肥				東石農場
畜牧廢水	田間施灌	3-4			農地再利用案
牡蠣殼					
合計					

^a減排效益可能誤差：

1. 實驗室試驗與產業排放差異
2. 各農場與畜牧場管理差異
3. 特定廢棄物不同再利用方式與處理量比例
4. 部分計畫尚未完成所有再利用流程，需再精算
5. 排放係數或暖化潛勢更新

21

<http://www.tari.gov.tw/>


THERE IS A LONG WAY TO GO !

THANK YOU FOR YOUR ATTENTIONS



<https://www.youtube.com/watch?v=AY9YVwJZDw>

22

<http://www.tari.gov.tw/>