



# 氣候變遷下臺灣農業淨零的實踐與挑戰

王怡絜

農業部資源永續利用司

## 摘要

我國農業部門排放量占全國排放量僅約2%，惟農業部門本於六大部門責任，積極推動產業淨零轉型，除配合國發會總體減碳工作推動外，更即早於2022年2月9日辦理「邁向農業淨零排放策略大會」，提出以減量、增匯、循環、綠趨勢四大主軸做為農業部門淨零排放策略。農業部近年積極對接國內各項碳管理機制，在自願減量專案的碳權機制部分，除新增5項、修訂1項自然碳匯方法學，並推動業界參與建立農業碳權落地示範專案；對接溫室氣體增量抵換機制，納入4項農業可操作項目(電動農機、節能水車、LED集魚燈、生質燃料)，並制定減碳獎勵辦法，將減碳效益轉換成農民有感的具體收入；為落實產品碳足跡，積極完善農產品碳足跡類別規則(PCR)，至今已完成15項農產品PCR，完整涵蓋主要農產品，並建立數位盤查工具，結合通路端規模化農產品碳足跡資訊揭露，推動綠色消費。農業屬於生物型產業，易受環境因子影響，加以我國地形、氣候與土壤皆高度複雜，致物種與個體歧異度高，難以像工業製程般標準化與規格化。目前國內各項碳機制均聚焦於準確性、保守性、單位成本與效益，然而，生物性的碳移除與減量，在兼顧糧食安全與生態系功能的前提下，是量體小速度慢的過程，導致農業參與這類機制之成本較其他產業更為高昂。在各項產業甚至全民皆要朝向淨零轉型的國家目標之下，應進一步思考各項碳機制是否已充分考量不同產業的特性，以確保不遺落任何人的公正轉型，支持在轉型過程中遭受負面影響的對象，避免相對剝奪感受而導致積極或消極阻礙轉型推動。「永續」需要可行的經濟模式，農業生產圍繞著農民、糧食、自然環境與碳，農民的收入直接來自於農產品。氣候變遷導致的自然失衡影響各行各業，自然正成長的重要性不言可喻，因此農業部投入多項資源鼓勵農民進行環境友善的生產，包含政策制定與獎補助資源投入。當今「碳」是重要的議題，如何將碳與農民收入進行連結，找到可行的經濟模式，將會是未來推動農業淨零轉型的關鍵重點。

關鍵字：淨零轉型、公正轉型、成本、碳機制、永續、經濟模式

# 氣候變遷下臺灣農業淨零的實踐與挑戰

資源永續利用司 王怡絜

114.11.26  
農業部臺中區農業改良場



## 2050淨零路徑推動歷程

為落實賴總統「國家希望工程」揭示「綠色成長與2050淨零轉型」五大策略，接軌國際訂定國家自定貢獻(NDC)目標，行政團隊擬訂總體減碳行動計畫，穩步務實達成2050淨零目標





## 臺灣總體減碳行動計畫



## 農業部門淨零排放策略



# 農業減碳科研重點成果



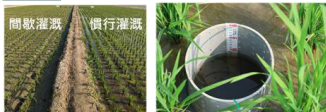
## 水稻低碳栽培技術

\*田間管理操作因地制宜，使各區的碳排放量有所差異

### ■ 間歇灌溉

達節水、減排及強化根系目標

**減碳成效** 0.097~0.5795  
(公噸CO<sub>2</sub>e/頃/期)



### ■ 稻草移除

將收穫機切碎之稻草移除

**減碳成效** 11.7  
(公噸CO<sub>2</sub>e/頃/期)

### ■ 滿江紅

二期作休耕綠肥以滿江紅取代田菁

**減碳成效** 8.5  
(公噸CO<sub>2</sub>e/頃/期)

## 畜禽低碳養殖管理

### ■ 飼料配方

低蛋白配方、低纖維配方、高芻料配方

**減碳成效** 0.3 (公斤CO<sub>2</sub>e/隻/年)  
1~7.2 (公斤CO<sub>2</sub>e/頭/年)  
11.8 (公斤CO<sub>2</sub>e/頭/年)

### ■ 飼料添加物

微生物發酵佐海門冬



### ■ 廢棄物管理

雞糞堆肥處理、豬場沼氣利用



## 低汙染電動農機

### ■ 油電混合動力漁船

於一支釣作業期以電動馬達取代燃油引擎

**減碳成效** 21.2  
(公噸CO<sub>2</sub>e/年)



### ■ 電動菜苗移植機



### ■ 果園電動噴霧機



### ■ 農用電動馬達

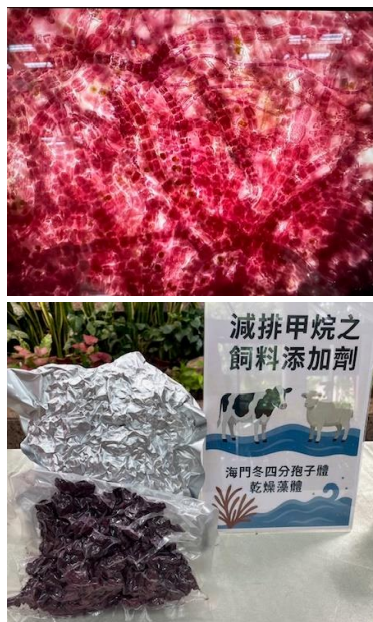
完成中小型農機通用高轉速低扭力馬達



5



海門冬 *Asparagus cochinchinensis*



6



## 電動農機科技發展



### 農機動力改裝研製

#### 專利取得累計7式

##### 112年

- ✓ 菜苗移植機(專利字號 M648532)
- ✓ 切根型電動式蔬菜收穫機(新型)(專利字號M649624)

##### 113年

- ✓ 農機動力改裝系統(專利字號 M654053)
- ✓ 馬達之轉子(專利字號I857892)
- ✓ 採收裝置(專利字號I857874)
- ✓ 切根型電動式蔬菜收穫機(發明)(專利字號I832786)

##### 114年

- ✓ 牽引式電動農膜回收機(專利字號M666044)
- ✓ ...持續申請中...預計取得22式

### 油電混合漁船動力

#### 2024台灣創新技術博覽會金牌獎



電動青梗白菜收穫機  
資料來源：桃園改良場

### 電動馬達技術創新

#### 3艘油電混合動力漁船

(棒受網、延繩釣、拖網)



112年 號



113年 號

### 電池快充管理優化



114年 號



資料來源：成功大學·沈聖哲(2025)

### 低轉速高扭力 農用電動馬達

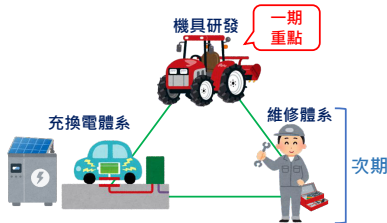


應用於中耕機之  
電動中耕示範機。

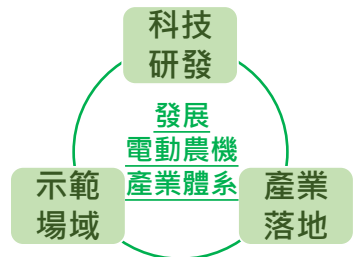
## 電動農機科技發展與落地擴散



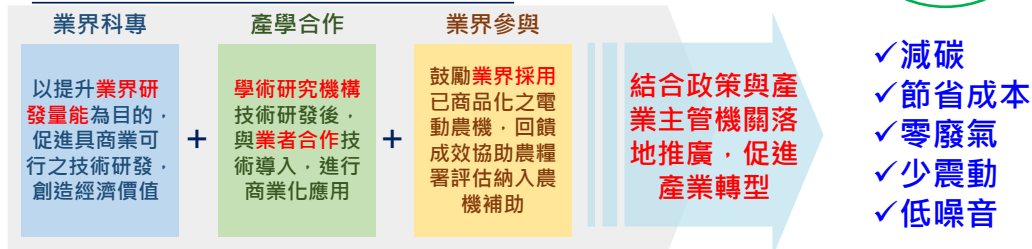
### 建構結合綠能之電動農機產業體系



- 規劃建置田間作業機械綠能充電示範站



### 公私協力，建立示範點，推動落地擴散





## 自然碳匯科研重點成果

### 土壤碳匯

- 完成全臺土壤表層碳儲量及碳儲潛力圖，掌握碳儲熱點
- 建立快速及低成本土壤碳匯量測方法-光譜傳感技術，後續開發為可攜式專案量測裝置



436 百萬公噸 CO<sub>2</sub>eq



改善傳統量測缺點，提升效率、降低成本及毒害



全臺表層土壤碳儲潛力

### 森林碳匯

- 篩選台灣杉(望鄉no. 42)等8項高碳匯造林品系；林投、馬鞍藤等30種劣化地適種物種，並開發開溝築堤、群狀密植等4項劣化地復育造林技術，有效提升森林碳匯能力
- 以無人機及地載光達開發森林碳匯監測及計量技術，可作為推動專案尺度應用

香杉	24.3	2.1-3倍
台灣杉	24.6	
台灣栂木	23.0	1.4-2.7倍
樟木	25.5	
相思樹	27	
椴木	20	

碳匯能力為常用樹種之1.4-3倍



更機動、解析度高、成本可控

### 海洋碳匯

- 建立藍碳棲地本土量監測技術，完成全臺海洋碳匯潛力分布圖
- 提升澎湖海草復蓋率，拓展臺灣本島適作海草區域及物種
- 開發以牡蠣殼粉製作之高穩定復育結構體，建置海草復育示範場域






9

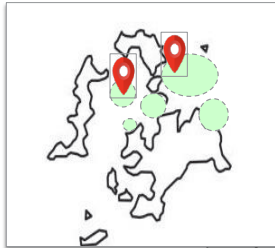
## 研發海草復育技術



10



## 全臺海草復育策略地圖



全臺海草潛在復育面積約300公頃



示範場域

潛在推動面積

### 澎湖

卵葉鹽草、  
單脈二藥草、  
甘草

- 牡蠣殼錐形植草穩定復育結構體
- 建立種原庫：無性生殖(根狀莖法)、有性生殖技術

快速、大面積、高效種植

擴大苗圃量能

### 嘉南地區

貝克氏鹽草、  
單脈二藥草、  
甘草

- 發展組織培養技術
- 省工機械搭配棋盤式移植，提高復育效率
- 調節鹽田逆境

穩定種苗來源

高效種植

智慧調節

- 發展組織培養，輔以有性生殖技術

穩定種苗來源

提升活存率

### 屏東

泰來草

11 11

## 農業部門碳盤查推動成果-組織型



### 推動農業部暨所屬機關碳盤查，強化機關內部減碳作為

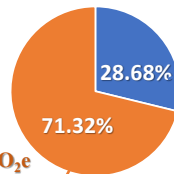
- 113年11月23日行政院卓院長主持「政府永續長聯盟共識營」，指示政府除加強推動部門別減碳作為外，亦應強化機關內部減碳力道。

農業部	
1.組織邊界	本部辦公大樓 本部職員宿舍 本部教保中心
2.盤查期間	113.1.1-113.12.31
3.盤查範疇	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 範疇一：直接排放               <ul style="list-style-type: none"> <li>固定燃料燃燒源</li> <li>移動源</li> <li>逸散源</li> <li>製程排放源</li> </ul> </li> <li>◆ 範疇二：間接排放               <ul style="list-style-type: none"> <li>外購電力</li> </ul> </li> </ul>



範疇二

810.635 tCO<sub>2</sub>e



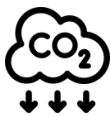
範疇一

325.970 tCO<sub>2</sub>e

1136.605 tCO<sub>2</sub>e



PV on the office rooftop generated 44,280 kWh in 2024, reducing grid electricity consumption by approximately 2.6%.



總量

分布

熱點



- ✓ 針對高碳排之熱點及分布，推動節能減碳措施。
- ✓ 以身作則樹立典範，節省機關水電費等相關支出。

12

## 農業部門碳盤查推動成果-產品型



### 完善農產品碳足跡所需工具，落地推動綠色消費

- ✓ 完成15項農產品碳足跡類別規則PCR
- ✓ 輔導農科院於113年7月成為產品碳足跡第三方查驗機構
- ✓ 應用「農務e把抓」建置產銷履歷、碳足跡盤查同步數位工具

農務e把抓  
最完善的田間作業紀錄~

#### 查證服務相關資訊

1. 產品碳足跡查驗申請書
2. 產品碳足跡委託服務契約
3. 產品碳足跡查驗作業流程圖
4. 查驗意見書及標品使用說明
5. 查驗處理程序書
6. 查驗訊息紀錄表
7. 產品碳足跡資訊網

#### 15項農產品PCR

米	畜禽及水產動物萃取液
鮮蛋	水產動物食品
家畜禽肉及食用雜碎	咖啡豆與茶葉
禽畜肉加工食品	蜂產品
植物性生物質炭化產品	鮮乳
生鮮水果	調理蛋品與醃製蛋品
觀賞植物	竹製品
雜糧及蔬菜	



#### 推動方向

- 114年結合**主要連鎖通路**及其供應商，規模化揭露架上產品碳足跡資訊給消費者，推動綠色消費。
- 與環境部合作修訂**簡化「雜糧及蔬菜」PCR**：**正面表列盤查項目**，依製作農戶數建立盤查**級距分級**
- 115年規劃提供**補助經費**，鼓勵業者申請碳足跡標籤，推動綠色消費。

翻轉過往單點輔導模式，與主要連鎖通路合作，揭露架上農產品碳排資訊予消費者，具體推動綠色消費



13

## 農業部門碳盤查推動成果-專案型(碳權)



### 完善農業碳權所需工具，落地應用建立示範專案

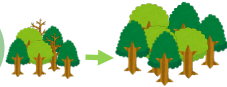


#### 森林碳匯

造林碳匯專案  
AR-TMS0001



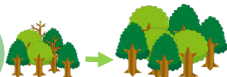
加強森林經營碳匯專案  
AR-TMS0002



竹林經營碳匯專案  
AR-TMS0003

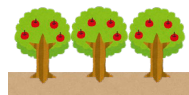


低蓄積林增匯專案  
AR-TMS0004



#### 土壤碳匯

改進農業土壤管理  
AL-TMS0001



以草生栽培法提升有機友善茶園土壤碳匯



#### 海洋碳匯

海草復育  
AL-TMS0002



紅樹林植林  
AL-TMS0003



14



## 農業場域溫室氣體自願減量業參計畫-示範案例

類別	B-11林業		B-12農業及土地利用		
方法學	竹林經營碳匯專案	造林與植林碳匯專案活動	改進農業土壤管理方法學		
業者名稱	龍崎區農會	信義房屋 SINYI REALTY	糧豐國際	地天泰 Tetanti AgriBiotech Inc.	正瀚生技
專案名稱	竹林經營	新植造林	雜糧輪作減耕減肥	有機質肥料快速處理應用	胜肽製劑提升稻田碳匯
專案實施前	高雄田寮 竹林整理(全伐、移除雜草灌木)、輪伐和採收加工	台東金峰 整地、新(補)植、修枝、刈草和疏伐	台南安定 化肥減量、降低耕犁次數、休耕轉作綠肥和殘體增量回田	桃園觀音 施有機質肥料減施化學氮肥作物殘體回田	南投草屯雲林斗南 施用有機肥-胜肽製劑，提升土壤有機碳累積
專案實施後	竹炭等竹產品固定碳	生長期樹木儲存碳	儲存有機碳	SOC ↑ N <sub>2</sub> O ↓	減少化肥5至10%的使用量

## 農業減碳增匯專案推動特殊性



- ✓ 透過創造多元誘因，鼓勵各方資源挹注國內自然碳匯發展
- ✓ 最大化自然碳匯效益，包含溫室氣體、生物多樣性、景觀、國土保安等多元效益

## 農業部門淨零轉型推動模式



淨零轉型要對農業經營有正面效益或至少無負面影響之前提下進行  
農業減碳、增匯成本高但效益多元，不應以取得碳權為唯一目的



以**碳權**為初始動能，配合與栽培管理結合之**政策給付**、**企業ESG**專案  
三支箭共創讓**農民獲益**之淨零轉型模式

- 完善方法學
- 第三方查驗機構
- 農業碳權示範案

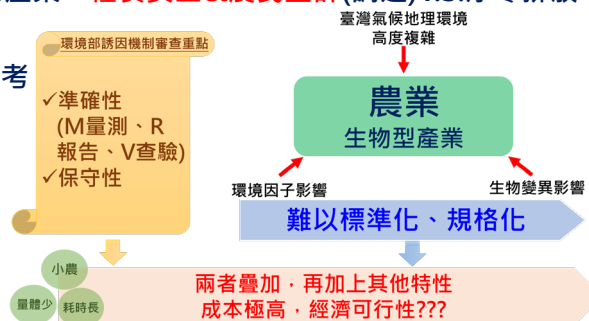


17

## 問題與挑戰



- 巴西貝倫COP30-承認**1.5°C**目標失守→氣候變遷加劇
- 氣候變遷已經在衝擊農業，農業部門不能將**淨零與調適**分開討論
- 調適V.S.淨零：
  - 理想：調適與淨零併進
  - 現實：①自然碳匯→**淨零利器?** Or **調適保護對象?**
  - ②農業是供應全人類糧食的產業→**糧食安全&農民生計(調適)V.S.淨零排放**
- 國家目標：
  - 全產業&全民淨零→相關機制是否考量**不同產業特性?**
  - 農業成本特別高，但量體少



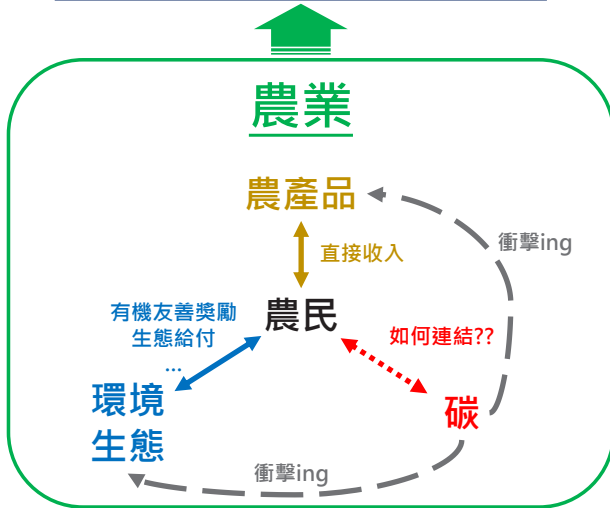
18



## 問題與挑戰



### 農業是供應全人類糧食的產業



- 氣候智慧型農業：在氣候變遷下，兼顧糧食供給、農民生計，並以負責任的態度進行低碳生產。

「永續」需要可行的經濟模式!!

如何將碳與農民收入進行連結，找到可行的經濟模式，將會是未來推動農業淨零轉型的關鍵重點

19

分享結束 敬請指教



20