

112年

臺灣健康城市暨高齡友善城市獎

氣候變遷下的韌性新農業 打造ESG智慧農業示範場域



報名單位：雲林縣政府
報名類別：B 健康城市獎 - 2. 韌性與創新獎

三、摘要

(一)計畫背景

雲林 2021 年農業產值 854 億全國第 1，近 1/3 人口為一級產業工作者，相關產業鏈超過 6 成人口從事與農業相關事業。

然因偏鄉青年人口外流、超高齡化社會到來、產業結構老化等等偏鄉問題。同時在極端氣候與極端天氣事件頻繁發生現今，農業是首當其衝面臨挑戰和受威脅的產業，全球氣候異常往往導致農業難以維持穩定產量與品質。並且國際社會紛紛響應減碳議題，如何兼顧糧食安全以及環境永續，已成當前農業面臨的重大議題。



圖 1 文蛤劇烈溫差全軍覆沒、秧苗風寒嚴重枯黃、青年外流產業結構老化、咖啡乾旱胎死腹中

(二)推動策略

自 2019 年行政院推動「地方創生元年」，雲林縣政府推動「農業創生服務輔導團隊」辦理超過 400 場的共識會議，公部門與民間合力創生新雲林，結合產官學研資源，發掘地方 DNA 結合傳統農業進行農業數位化轉型。



圖 2 雲林縣政府農業創生服務輔導團隊

同時在 2021 年成立「因應氣候變遷專案辦公室」，積極推動各項施政作為以因應氣候變遷，推動低碳、負碳農業，除了結合永續綠能，在生產同時能夠產生潔淨能源，協助企業達成碳中和願景。

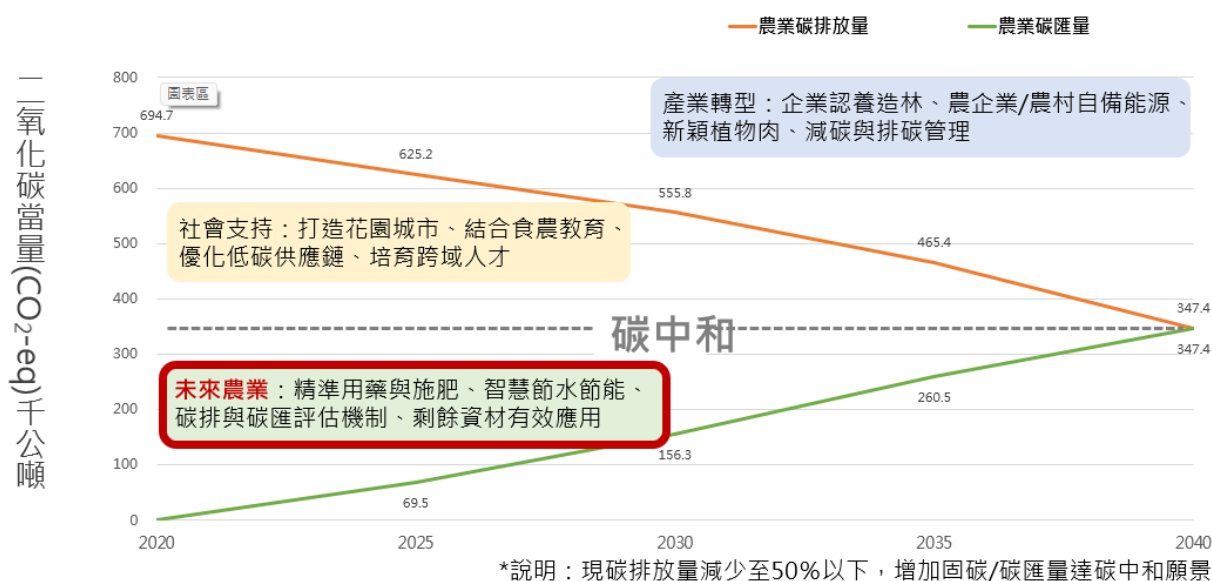


圖 3 2040 雲林農業淨零路徑

(三)推動成果

雲林縣政府成功發展農業在產業困境和氣候變遷雙重挑戰下，藉由「數位轉型」與「綠色轉型」雙重轉型帶動農業升級，運用「智慧科技」技術與「淨零排放」概念建構包容、安全、韌性並具地方特色的智慧農業，除有效提升農業生產力並彌平勞動力缺乏、產量不穩缺口，以及進行作物種植的碳匯量化科學方法，協助農產業能順利接軌國際的減碳趨勢，打造友善從農環境吸引青年返鄉，讓各界看見雲林農業發展的活力與多樣性。

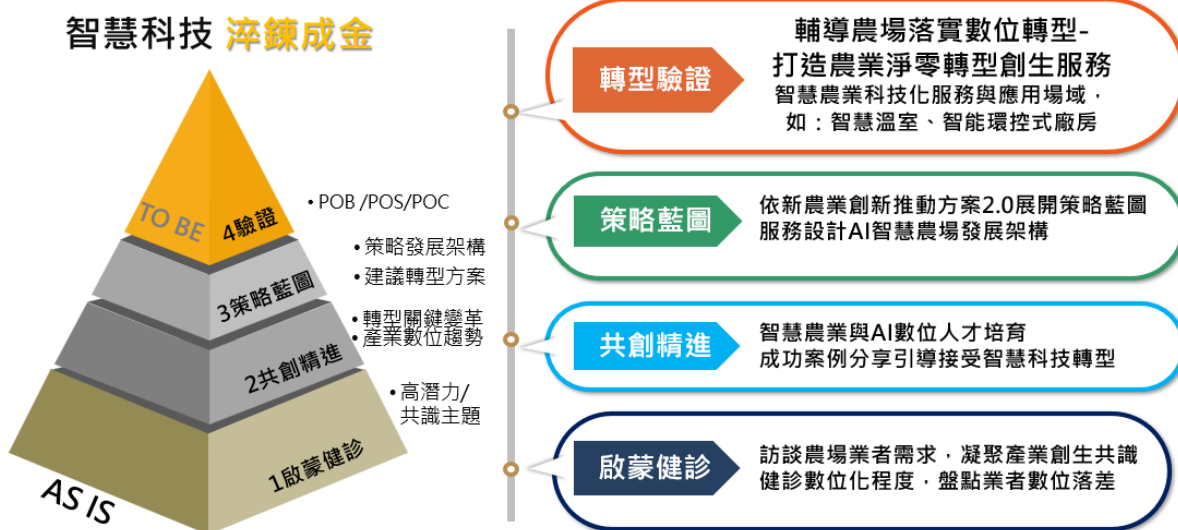


圖 4 雲林農業數位、淨零雙重轉型 創生服務成功方法論

(四)符合 SDGs 指標內容

7 可負擔的 潔淨能源 	農業為本、綠能加值的農電共生及漁電共生。
8 合適的工作 及經濟成長 	傳統農業為勞動密集型產業，導入 IoT 感測器監控並收集生長數據及導入自動化設備，有效運用智慧科技減輕務農負擔，除舒緩勞動力缺乏問題，也提升農業生產力。
9 工業化、創新 及基礎建設 	不穩定產量導致不穩定的就業機會，並衍生季節性缺工的產業結構問題持續性產生，以創新思維、創新科技克服偏鄉困境，並透過典範成功案例，展現數位科技對農業所帶來不同的改變。
11 永續城鄉 	在社會人口老化、勞動力減少大環境下，衍生在地問題如：農業勞動人口高齡化、缺工情形及產業結構困境問題。急需推動農村產業再造與活化，以地方創生帶動地方產業發展與投資，促進農村再生，帶動經濟活力，打造永續發展鄉村。
12 責任消費 及生產 	發展綠能、循環用水、低汙染、精準用水、精準施肥栽種等永續生產模式，促進綠色經濟、綠色轉型實現，確保永續消費及生產模式。
13 氣候行動 	從農業需求盤整到建立農業減排、固碳增匯，發展作物種植碳匯量化方法；並且溫室種植、廠房種植、高遮蔽率養殖均有助於完備減緩調適以因應氣候變遷及其影響。

(五)創新及亮點(3 項)

1. 科技創新與科技模組具可複製性與可擴散性：

盤點「科技農業各項重點方案模組」，透過服務與產品設計，運用六級產業化所需的數位化系統，打造 ESG 智慧農業，有效提升一級產業生產力、以科學方法彌平產量不穩缺口、提出勞動力缺乏解決方法，這樣的科技應用和管理模式，可以將成功經驗複製至其他場域與農企業，透過推動智慧科技協助農企業數位轉型，複製此需求模組模式擴散到更多具有相同需求的地方。



圖 5 科技農業解決方案模組可擴散、可複製

2. 永續目標實現：

過去追求經濟發展而忽略環境、社會福祉、人民健康安全問題已是過去式，以農業為本、綠能加值，並導入自動化、智慧化系統，發展智慧與淨零農業將是未來趨勢，推動產業加值、循環農業等等永續發展行動方案，從農業需求盤整到建立農業減排、固碳增匯、發展農業綠能，落實省力與規模生產，安全又便利的農業環境將會吸引更多年輕人返鄉投入，「在滿足我們現代發展需要的同時，不損及後代子孫發展的權利」，這樣的永續理念支持相同理念的返鄉青年加入。



圖 6 六大核心價值促進城市發展、提升環境品質、加速實現 SDGs

韌性與創新獎 成果報告書

題目：氣候變遷下的韌性新農業，
打造 ESG 智慧農業示範場域



單位：雲林縣政府

目錄

壹、摘要.....	1
一、計畫背景.....	1
二、推動策略及成果.....	1
三、符合 SDGs 指標之內容.....	4
四、創新或亮點特色.....	4
貳、正文.....	5
一、背景說明.....	5
二、領導力與團隊組織及運作情形.....	8
三、實施策略及方法.....	10
四、社區參與機制與參與度.....	18
五、推動成效.....	19
六、擴散性及永續性.....	28
七、結論.....	29
參、附件目錄.....	30
附件一、112 年臺灣健康城市暨高齡友善城市獎項評選稿件授權書 ...	30

圖目錄

圖 1 文蛤劇烈溫差全軍覆沒、秧苗風寒嚴重枯黃、青年外流產業結構老化、咖啡乾旱胎死腹中.....	1
圖 2 農業創生服務輔導團隊推動架構與成果績效.....	2
圖 3 成立因應氣候變遷專案辦公室朝向永續農業邁進.....	2
圖 4 2040 雲林農業淨零路徑.....	3
圖 5 科技農業解決方案模組可擴散、可複製.....	3
圖 6 提前進入超高齡社會.....	5
圖 7 農業就業人口圓餅圖與長條圖.....	6
圖 8 氣候異常導致農業難以維持穩定產量與品質及國際減碳議題.....	6
圖 9 民國 111 年全國各縣市農業產值.....	7
圖 10 雲林 2030-5A++新農業.....	7
圖 11 雲林縣政府農業創生服務輔導團隊.....	8
圖 12 雲林農業數位、淨零雙重轉型 創生服務成功方法論.....	8
圖 13 「雲林縣政府因應氣候變遷專案辦公室」正式揭牌.....	9
圖 14 六大核心價值促進城市發展、提升環境品質、加速實現 SDGs.....	9
圖 15 智能魚池試煉場域.....	10
圖 16 智慧溫室試煉場域.....	11
圖 17 智慧廠房試煉場域.....	12
圖 18 智能產銷平台試煉場域.....	13
圖 19 雲林數位農業行動平台重點面向.....	14
圖 20 產銷資訊息表板.....	15
圖 21 GIS 圖台.....	16
圖 22 系統管理.....	17
圖 23 社區參與相關照片.....	18
圖 24 智慧城市創新應用獎(2022、2023).....	19
圖 25 德國梅佛邦巴歆縣前來觀摩學習.....	19
圖 26 雲林雙重轉型帶動農業升級，樹淨零典範.....	20
圖 27 種綠電養台灣鯛，水溫冬暖夏涼收成增 22 倍.....	20
圖 28 古坑咖啡復活了！用 AI 管理老闆娘的筆記本.....	21
圖 29 如何以地方創生建構智慧新雲林.....	21
圖 30 產品碳足跡調查方式.....	22
圖 31 碳匯量轉換公式.....	23
圖 32 農業碳盤查結果.....	24
圖 33 口湖鄉台灣鯛生態創意園區.....	25
圖 34 大埤鄉新陽富禮農場.....	25

圖 35	微醺農場自動配比養液系統.....	26
圖 36	台灣鯛再生循環水.....	26
圖 37	咖啡田間履歷管理-小農種植全掌握.....	27
圖 38	生產數據檢測與預認證.....	27
圖 39	雲林可擴散及可複製的科技農業應用模式.....	28
圖 40	雲林永續農業朝向低碳、負碳邁進.....	29

壹、摘要

一、計畫背景

雲林 2021 年**農業產值 854 億全國第 1**，近 1/3 人口為一級產業工作者，相關產業鏈**超過 6 成人口從事與農業相關事業**。

然因**偏鄉青年人口外流、超高齡化社會到來、產業結構老化**等等偏鄉問題。同時在**極端氣候與極端天氣事件頻繁發生**現今，**農業是首當其衝面臨挑戰和受威脅的產業**，**全球氣候異常往往導致農業難以維持穩定產量與品質**。並且國際社會紛紛響應**減碳議題**，如何兼顧**糧食安全**以及**環境永續**，已成當前農業面臨的重大議題。



圖 1 文蛤劇烈溫差全軍覆沒、秧苗風寒嚴重枯黃、青年外流產業結構老化、咖啡乾旱胎死腹中

二、推動策略及成果

自 2019 年行政院推動「地方創生元年」，雲林縣政府推動「**農業創生服務輔導團隊**」，辦理**超過 400 場的共識會議**，公部門與民間合力創生的新雲林，有效結合產官學研資源，**發掘地方 DNA 結合傳統農業進行農業數位化轉型**，提高農業生產效率和品質，減少農業生產成本。

創生案例遍地開花領頭羊、全國績效第一名縣市



圖 2 農業創生服務輔導團隊推動架構與成果績效

同時在 2021 年 11 月 16 日成立「因應氣候變遷專案辦公室」，積極推動各項施政作為以**因應氣候變遷**，**優先推動「低碳、負碳農業」**及「落實淨零綠生活」兩大減碳主軸。除了在發展未來農業還要結合永續綠能，在生產同時能夠產生潔淨能源，達成企業碳中和願景。



圖 3 成立因應氣候變遷專案辦公室朝向永續農業邁進

以及完成栽培作物的碳匯量化科學方法，相信**在農業提供適當經濟誘因**，**實施農業減排、固碳增匯、發展農業綠能**，**「農業 2040 淨零排放」**的實現將有助於臺灣「2050 淨零排放」目標。

二氧化碳當量(CO₂-eq)千公噸

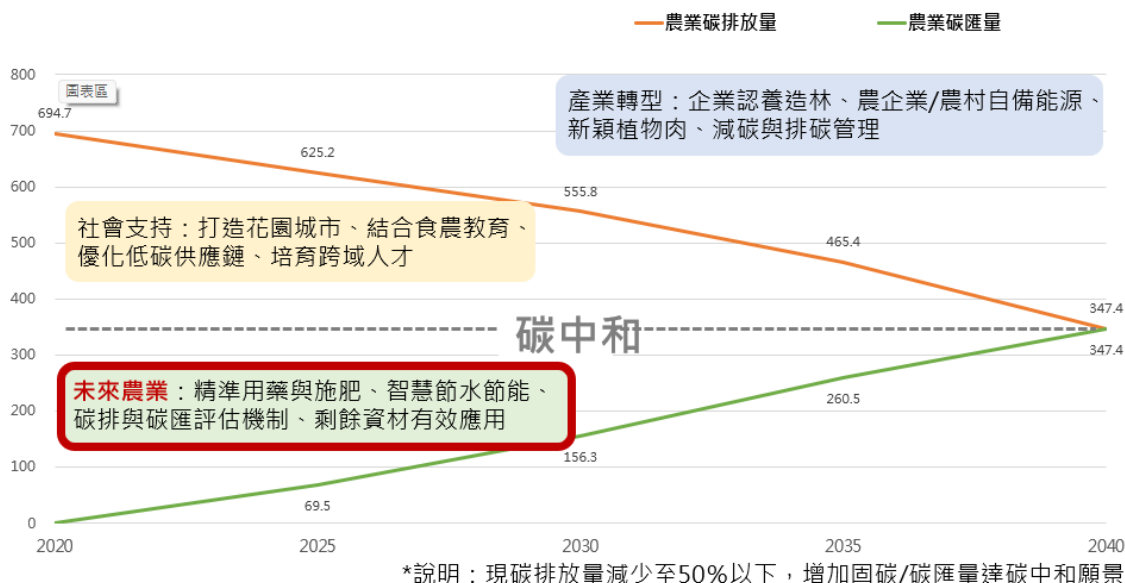


圖 4 2040 雲林農業淨零路徑

雲林縣政府成功發展農業在產業困境和氣候變遷雙重挑戰下，藉由「數位轉型」與「綠色轉型」雙重轉型帶動農業升級，運用「智慧科技」技術與「淨零排放」概念建構包容、安全、韌性並具地方特色的智慧農業，除有效提升農業生產力並彌平勞動力缺乏、產量不穩缺口，並且協助農產業能順利接軌國際的減碳趨勢，打造友善從農環境吸引青年返鄉，讓各界看見雲林農業發展的活力與多樣性。

可擴散、可複製的科技農業應用模式！				
科技 導入	採用離地栽培技術，解決傳統農耕土壤碳排問題	發展再生能源，打造循環經濟，創造綠色農場典範案例	養殖數位化、智慧化，太陽板室外魚池搭建，創造智慧養殖新典範	
	智慧溫室 高效率栽種	光電農場 低碳農業	智慧養殖 高效率魚池	
	以工廠供貨管理概念導入溫室全面監控，降低季節產出差異，並全年生產。	打造光電農場，減省人力，穩定品質，增加產能。	養殖場域垂直整合應用，減少人力，擴大漁獲產能。	
	田間監控種植過程全掌握，農產履歷透明化、數位化記錄烘焙曲線	智慧農作 六級化咖啡	打造有效數據蒐集與監控管理，以SOP縮短標準品質落差。	
				
	水林鄉黃瓜	大埤鄉杏鮑菇	口湖鄉台灣鯛	古坑鄉咖啡豆

圖 5 科技農業解決方案模組可擴散、可複製

三、符合 SDGs 指標之內容

	農業為本、綠能加值的太陽能，發展農電共生及漁電共生。
	傳統農業為勞動密集型產業，導入 IoT 感測器監控並收集生長數據及導入自動化設備，有效運用智慧科技減輕務農負擔，除舒緩勞動力缺乏問題，也提升農業生產力。
	不穩定產量導致不穩定的就業機會，並衍生季節性缺工的產業結構問題持續性產生，以創新思維、創新科技克服偏鄉困境，並透過典範成功案例，展現數位科技對農業所帶來不同的改變。
	在社會人口老化、勞動力減少大環境下，衍生在地問題如：農業勞動人口高齡化、缺工情形及產業結構困境問題。急需推動農村產業再造與活化，以地方創生帶動地方產業發展與投資，促進農村再生，帶動經濟活力，打造永續發展鄉村。
	發展綠能、循環用水、低汙染、精準用水、精準施肥栽種等永續生產模式，促進綠色經濟、綠色轉型實現，確保永續消費及生產模式。
	從農業需求盤整到建立農業減排、固碳增匯，發展作物種植碳匯量化方法；並且溫室種植、廠房種植、高遮蔽率養殖均有助於完備減緩調適以因應氣候變遷及其影響。

四、創新或亮點特色

- 科技創新與科技模組具可複製性與可擴散性：**盤點「科技農業各項重點方案模組」，透過服務與產品設計，運用六級產業化所需的數位化系統，可以將成功經驗複製至其他場域與農企業。
- 永續目標實現：**以農業為本、綠能增值，並導入自動化、智慧化系統，發展智慧與淨零農業將是未來趨勢，推動產業增值、循環農業等等永續發展行動方案，永續農業環境將會吸引更多年輕人返鄉投入。
- 促進經濟與產業發展、帶動就業與人口的地方創生：**
農業創生方案已導入雲林縣八個鄉鎮，創造 450 個就業機會，提高產能產值約 3 億 7 千萬，且爭取到國發會 5 億 2 千多萬元計畫通過的肯定。

貳、正文

一、背景說明

雲林縣共有 20 個鄉鎮市，全縣面積約 1,291 平方公里，東半部為山地(佔 1/10)，其餘則為平原(佔 9/10)，倚山傍海、氣候宜人，年均溫攝氏 22.6 度，非常適合農業發展。因此以農業為主要產業，近 1/3 人口為一級產業工作者，加上相關產業鏈超過 **6 成人口從事與農業** 相關事業，然因 **偏鄉青年人口外流、高齡社會來臨**，老年人口比率已達 20.12% 高於全國平均，**2022 年已是全國 22 縣市中提前進入「超高齡社會」的 4 個縣市** (達 20% 以上即為超高齡社會)，早於全台灣 2025 年進入超高齡社會提早 3 年。



圖 6 提前進入超高齡社會

並因農業就業人口中，**50 歲以上農業就業人口高達 65%(21% 加上 44%)、65 歲以上農業就業人口更是達 21%**，亦即每 5 位從業人員當中就有 1 位是隨時可以退休或是因為意外導致無法持續和繼續工作的高危族群，如果一級產業工作人口中因為高齡從業人員無法繼續從農，將造成全台一級產業有著 **高達 2 成直接缺工產業結構問題、存在高達 6 成 5 的潛在缺工風險**，簡單理解台灣的農業產值與產量在未來某 1 年間減產 20%、減量 20% 不是不無可能發生的事情，**這是糧食安全的風險、也是國家安全層級的議題。**

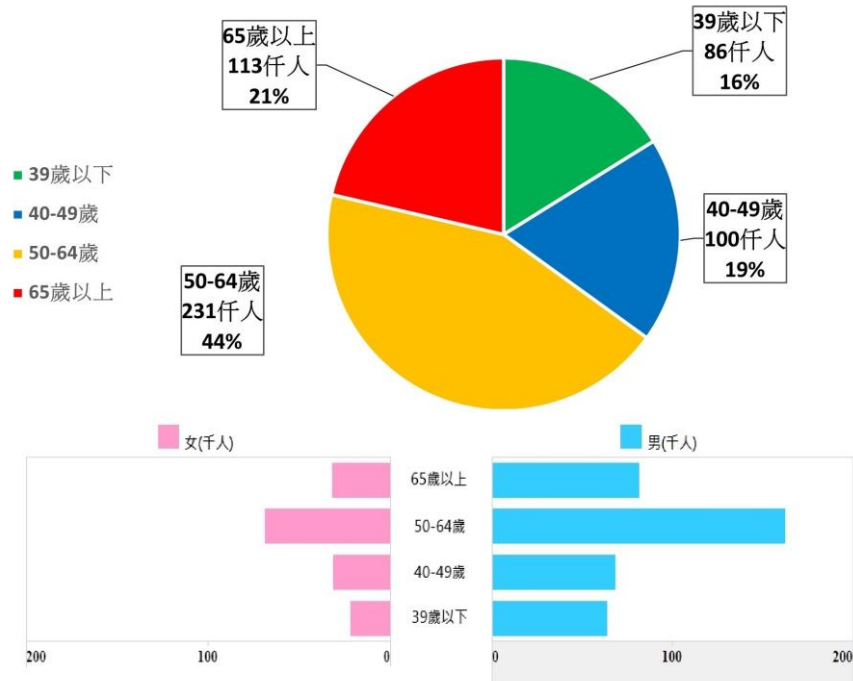


圖 7 農業就業人口圓餅圖與長條圖

同時在極端氣候與極端天氣事件頻繁發生現今，農業是首當其衝面臨挑戰和受威脅的產業，全球氣候異常往往導致農業難以維持穩定產量與品質。並且國際社會紛紛響應減碳議題，如何兼顧糧食安全以及環境永續，已成當前農業面臨的重大議題。



圖 8 氣候異常導致農業難以維持穩定產量與品質及國際減碳議題

依照行政院農委會網站資料，雲林縣 111 年**農畜漁業(一級產業)產值**為新台幣 **854 億** 多元(**全台第 1**)、**農產產值** 415 億多(**全台第 1**)、**畜產產值** 為 382 億多元(**全台第 1**)、**漁業產值** 為 56 億多元(**全台第 4**)。

	合 計		農 產		畜 產		漁 產	
	產 值	百分比	產 值	百分比	產 值	百分比	產 值	百分比
新北市	6 744 347	100.00	3 060 500	45.38	1 236 343	18.33	2 447 505	36.29
臺北市	557 594	100.00	493 064	88.43	55 568	9.97	8 609	1.54
桃園市	11 069 899	100.00	5 831 242	52.68	4 661 068	42.11	577 118	5.21
臺中市	35 425 339	100.00	30 913 203	87.26	4 089 384	11.54	422 752	1.19
臺南市	60 733 542	100.00	29 582 370	48.71	23 497 100	38.69	7 645 079	12.59
高雄市	45 161 259	100.00	17 150 799	37.98	9 390 839	20.79	18 618 916	41.23
宜蘭縣	12 301 846	100.00	6 592 318	53.59	2 356 758	19.16	3 342 811	27.17
新竹縣	7 137 586	100.00	3 911 819	54.81	2 978 142	41.72	220 208	3.09
苗栗縣	14 709 711	100.00	11 380 171	77.37	3 210 322	21.82	105 128	0.71
彰化縣	65 809 790	100.00	28 723 246	43.65	35 964 337	54.65	1 122 208	1.71
南投縣	32 402 494	100.00	26 261 346	81.05	6 075 732	18.75	65 416	0.20
雲林縣	85 497 180	100.00	41 582 881	48.64	38 223 329	44.71	5 690 970	6.66
嘉義縣	44 858 382	100.00	23 229 234	51.78	16 116 007	35.93	5 511 690	12.29
屏東縣	68 963 225	100.00	25 887 674	37.54	33 617 203	48.75	9 458 347	13.72
臺東縣	11 966 084	100.00	9 381 652	78.40	1 639 986	13.71	943 092	7.88
花蓮縣	9 365 054	100.00	7 156 975	76.42	1 889 193	20.17	318 886	3.41
澎湖縣	2 310 102	100.00	115 729	5.01	79 533	3.44	2 114 840	91.55
基隆市	3 039 078	100.00	59 863	1.97	11 091	0.36	2 968 122	97.67
新竹市	728 558	100.00	153 902	21.12	255 936	35.13	318 720	43.75
嘉義市	675 259	100.00	566 049	83.83	109 210	16.17	-	-
金門縣	685 362	100.00	145 909	21.29	327 906	47.84	211 547	30.87
連江縣	80 344	100.00	-	-	1 689	2.10	78 655	97.90

圖 9 民國 111 年全國各縣市農業產值

本縣因此對農糧產業、漁業產業、畜禽產業建構雲林 2030-5A++新農業對策，運用科技、低碳、低汙染、產業活化提出永續發展之行動方案。



圖 10 雲林 2030-5A++新農業

二、領導力與團隊組織及運作情形

雲林縣政府為因應氣候變遷帶來的課題，降低災害對環境的衝擊，並執行氣候變遷調適工作及減碳相關政策，落實低碳永續家園理念，以達成淨零碳排之願景，本府推動「**農業創生服務輔導團隊**」，有效結合產官學研資源，發掘地方DNA結合傳統農業進行農業數位化轉型，有效提升農業生產力並彌平勞動力缺乏、產量不穩缺口，協助農產業能順利接軌國際的減碳趨勢，創造低碳永續的幸福城鄉。



圖 11 雲林縣政府農業創生服務輔導團隊

自 2019 年行政院推動「地方創生元年」，雲林縣政府**辦理超過 400 場的共識會議**，公部門與民間合力創生的新雲林，**爭取到國發會 7 億 8 千多萬元**（包含一、二、三級產業）**計畫通過的肯定**。

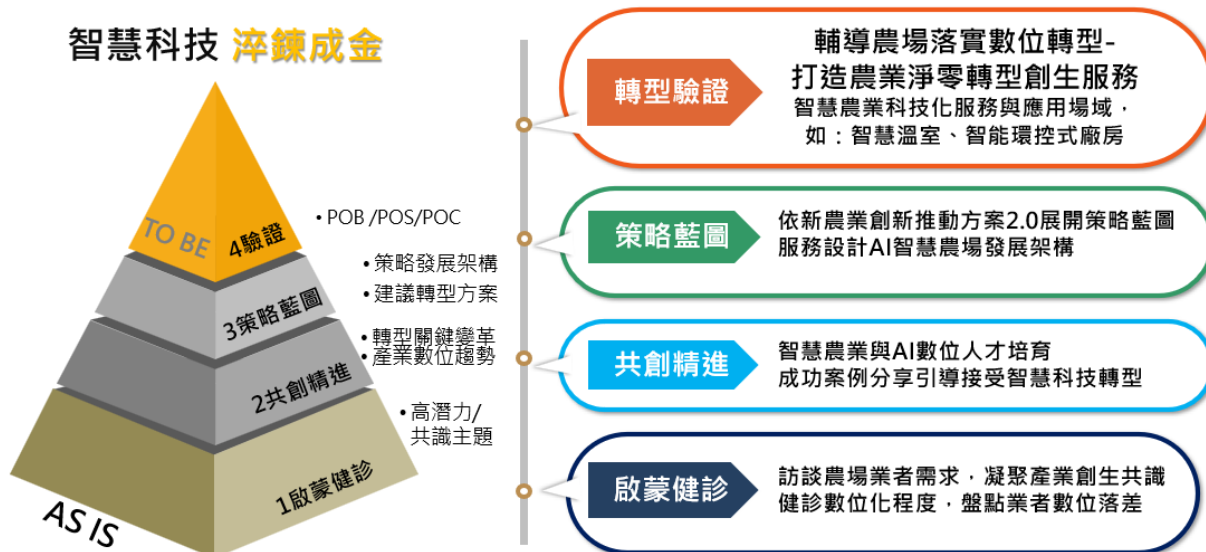


圖 12 雲林農業數位、淨零雙重轉型 創生服務成功方法論

雲林縣政府為因應氣候變遷帶來的課題，降低災害對環境的衝擊，並執行氣候變遷調適工作及減碳相關政策，落實低碳永續家園理念，以達成淨零碳排之願景，特設「**雲林縣政府因應氣候變遷專案辦公室**」。

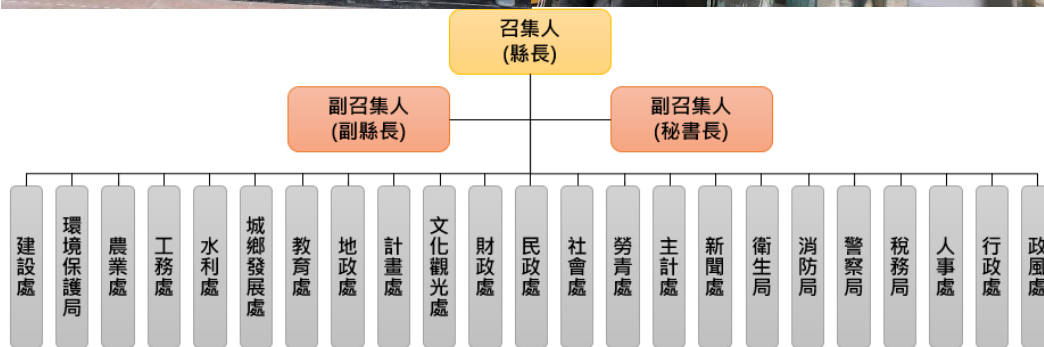


圖 13 「雲林縣政府因應氣候變遷專案辦公室」正式揭牌

為了讓雲林縣成為幸福友善的城鄉，張麗善縣長積極參與相關活動與會議，藉由親自主持以掌握議題及凝聚府內局處的共識，整合產、官、學、研各領域，共同提出政策引導及具體行動目標，親自帶領局處首長下鄉進行行動主管會報，以「低碳永續、健康友善、整合創新、智慧創生、共容共融、服務效率」以六大核心價值實踐行動方案，加速實現未來的美麗城市願景。



圖 14 六大核心價值促進城市發展、提升環境品質、加速實現 SDGs

三、實施策略及方法

(一)智能魚池試煉場域-口湖鄉

因地球暖化影響，南北極冰山融化，導致水位上升、溫度提升，傳統養殖業面臨嚴峻的自然環境挑戰。口湖鄉傳統上以養殖漁業為主，面臨缺水、缺電、缺人、缺土地的四缺現況，**智能魚池以 IOT 感測設備監控養殖魚池，根據水池數據，自動投餌/投藥/給氧/汙水處理等系統，降低養殖漁業的人力支出。**智能魚池一池(60 坪)的產量可達 80000 斤，超過傳統魚池(3000 坪)最多的 40000 斤，且智能魚池可避免天候因素所造成的漁獲損失，傳統魚池損失可達年產量的 7 成，因此可穩定漁獲產量及品質，**提升 42 倍年產量，且每池節省 93% 用水量**(避免超抽地下水)，並結合太陽能板，創造再生能源，透過綠能管理系統，有效創造再生循環，解決缺水、缺電、缺土地等問題，並吸引年輕人返鄉工作，目前已經完成 22 個智能魚池，並逐步擴大版圖。

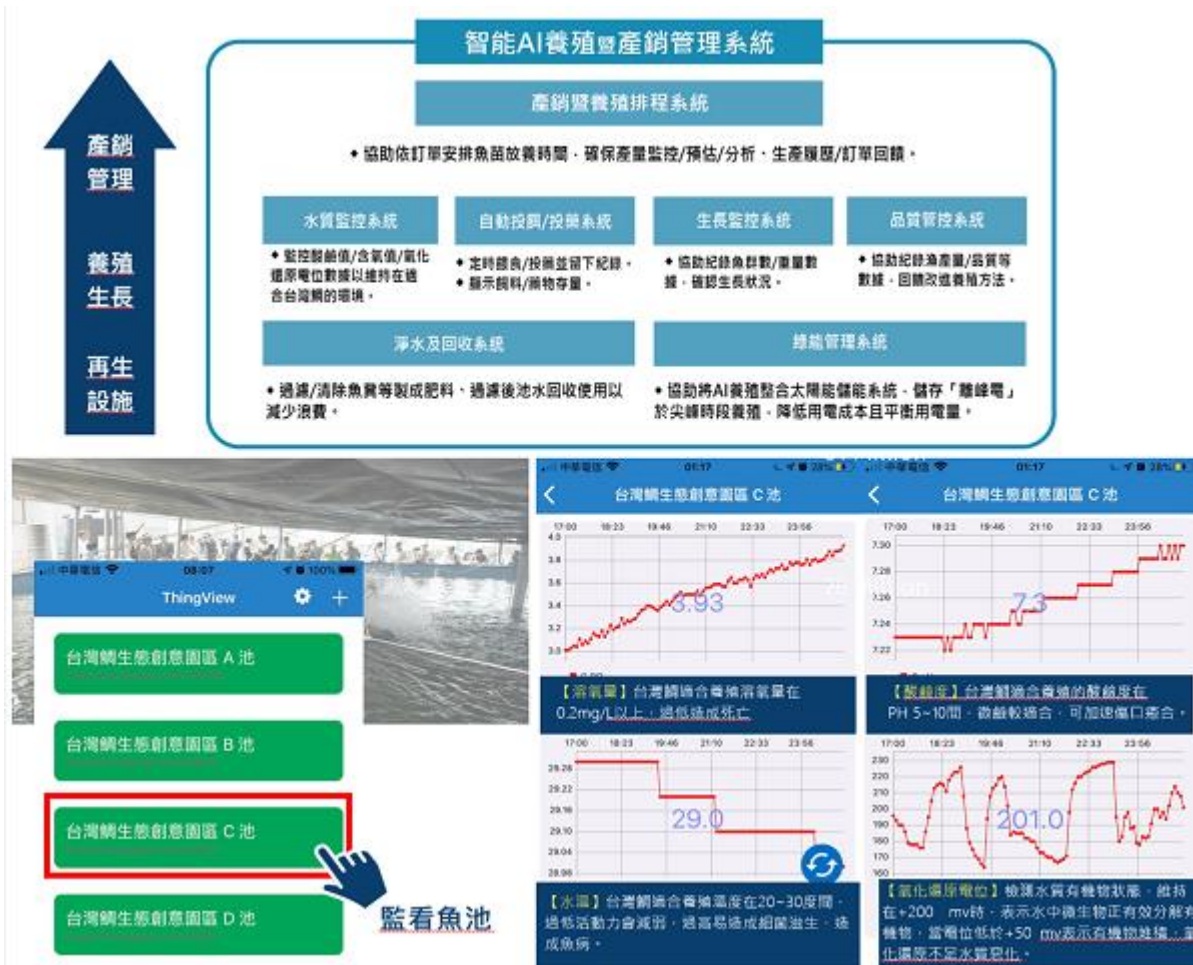


圖 15 智能魚池試煉場域

(二)智慧溫室試煉場域-水林鄉

水林鄉人口高齡化，青年學子外流，老人人口比例佔全縣第二，缺乏人力維持農產品質和產量，無法滿足訂單需求，為解決上述問題，微醺農場導入物聯網技術，**利用溫室內各式環境感測器的即時監測，反饋給控制系統，驅使控制系統進行溫室內光度、溫度、水簾紙牆、降溫風扇、循環風扇之調節**，同時亦利用土壤中的感測器進行溫度、濕度、導電度等參數之監測，讓這些感測器自動執行土壤水分與養分的供給，且能以計算累積溫度的方式讓電腦自主進行灌溉決策，控制系統亦能針對不同產區之作物與其不同的生長階段，分別調配不同配比的水分和養分之養液進行目標性供給，讓作物的栽培更精準，也更節省人力。為接軌國際減碳議題，和雲林縣政府合作進行碳排查，與中興大學環境保育暨防災科技研究中心產學合作，**進行溫室設施小黃瓜栽培的碳匯量化**，並確認土壤碳匯的增加取決於施肥種類與改變管理方式的擾動而有增匯功能，並可減緩溫室效應的壓力。相較於傳統農業栽種，智慧溫室可連續耕種，**每年至少增加 1 次的生產週期**(一年四季皆可採收)，可有效維持生鮮農產品的供貨能力。



圖 16 智慧溫室試煉場域

(三)智慧廠房試煉場域-大埤鄉

大埤鄉面臨人口老化及城鄉失衡問題，近年人口驟降約 15%，缺工問題導致難以維持農產品質和產量，為解決上述問題，富禮農場於空氣品質區打造光電農場，**建置智能環控式廠房並導入物聯網技術，利用各式環境感測器的即時監測，反饋給控制系統，驅使控制系統進行溫度、濕度及二氧化碳濃度控制**，以確保杏鮑菇的生長品質。農場加工區導入自動裝填系統，傳統需要 10 個人力，現在只需要 2 人即可完成太空包的裝填，解決填充種植包裝袋的大量人力需求問題，且農場的舒適工作環境(低溫種植)可以吸引年輕人返鄉工作；另一方面於農場上架設太陽能，每月太陽能發電 6 萬度，太陽能發電量足夠供應整個三結村使用以及廠區內自動化設施使用。藉此農場既符合低碳農業趨勢，又能解決因人口缺少而導致的產能問題。



圖 17 智慧廠房試煉場域

(四)智能產銷平台試煉場域-古坑鄉

古坑鄉擁有咖啡絕佳的種植環境，最早起源於 1927 年，已有將近百年的歷史，咖啡是對環境相當敏感的作物，尤其是當前氣候異常，造成咖啡豆的逐年種植環境均有些差異，造成咖啡品質不一。

創生設計服務團隊前往與古坑好咖啡負責人與相關店家討論，並引薦資訊廠商進入合作**打造一套智慧農業產銷平台**，透過田間監控系統掌握咖啡生長環境，搭配倉儲管理系統進行履歷追蹤，運用學習烘焙曲線系統產出高品質咖啡豆。經過一連串自動化流程，**咖啡豆獲利每斤提高 1.3 倍、降低病蟲及生豆損耗率約 5%，且減少人為紙本化作業**咖啡豆進出貨紀錄**錯誤比率 14%**，有效提升耕地與人機生產效率。目前已經與當地十位農戶合作生產中，提升產品競爭力也協助到訪的體驗服務遊客們，除了享受到穩定品質咖啡並了解科技如何影響風味體驗知識之旅。



圖 18 智能產銷平台試煉場域

(五)雲林數位農業行動平台

雲林縣為臺灣的農業生產大縣，農業發展地區約佔陸域面積 60%，農產種類豐富，為臺灣農業產值最高之地區。雲林縣政府對於農業資訊上的需求，透過資料盤點進行農產業資料數位化，並規劃建置「雲林數位農業行動平台」，協助雲林縣政府農業處**建構農情調查圖資、建立農產業相關資料建置模組**，以數位化資訊進行智慧化分析統計與管理，提供主管及業務單位即時查詢，**掌握各項農產業資訊、空間分佈情形**，提高行政效率、輔助農產業資源決策與管理之訂定，達到「智慧農業·雲林上場」之目標。並且期望透過平台的推廣讓一般民眾、農民及相關從業人員，能夠透過即時的農作資訊掌握每日價量、防災預警。



圖 19 雲林數位農業行動平台重點面向

1. 產銷資訊儀錶板

透過自動蒐集農業相關公開資料，並以互動式圖表，呈現交易價量、產量、進出口等資訊，提供查詢功能，協助農民掌握產銷資訊。



圖 20 產銷資訊息表板

2. GIS 圖台

利用「地理資訊系統(GIS)」的技術，顯示雲林農產業分布的圖資，同時進行農業和天氣影響區圖層套疊，讓大家可以更清楚雲林農業的現況，瞭解天氣影響區域等。

透過作物農情資訊查詢掌握農情資訊



作物氣象預警與防範建議



圖 21 GIS 圖台

3. 系統管理

將這些農業資料進行農業大數據的分析和研究，了解以往農業的紀錄及推測未來的趨勢，並將預警結果訊息，推播給使用者。

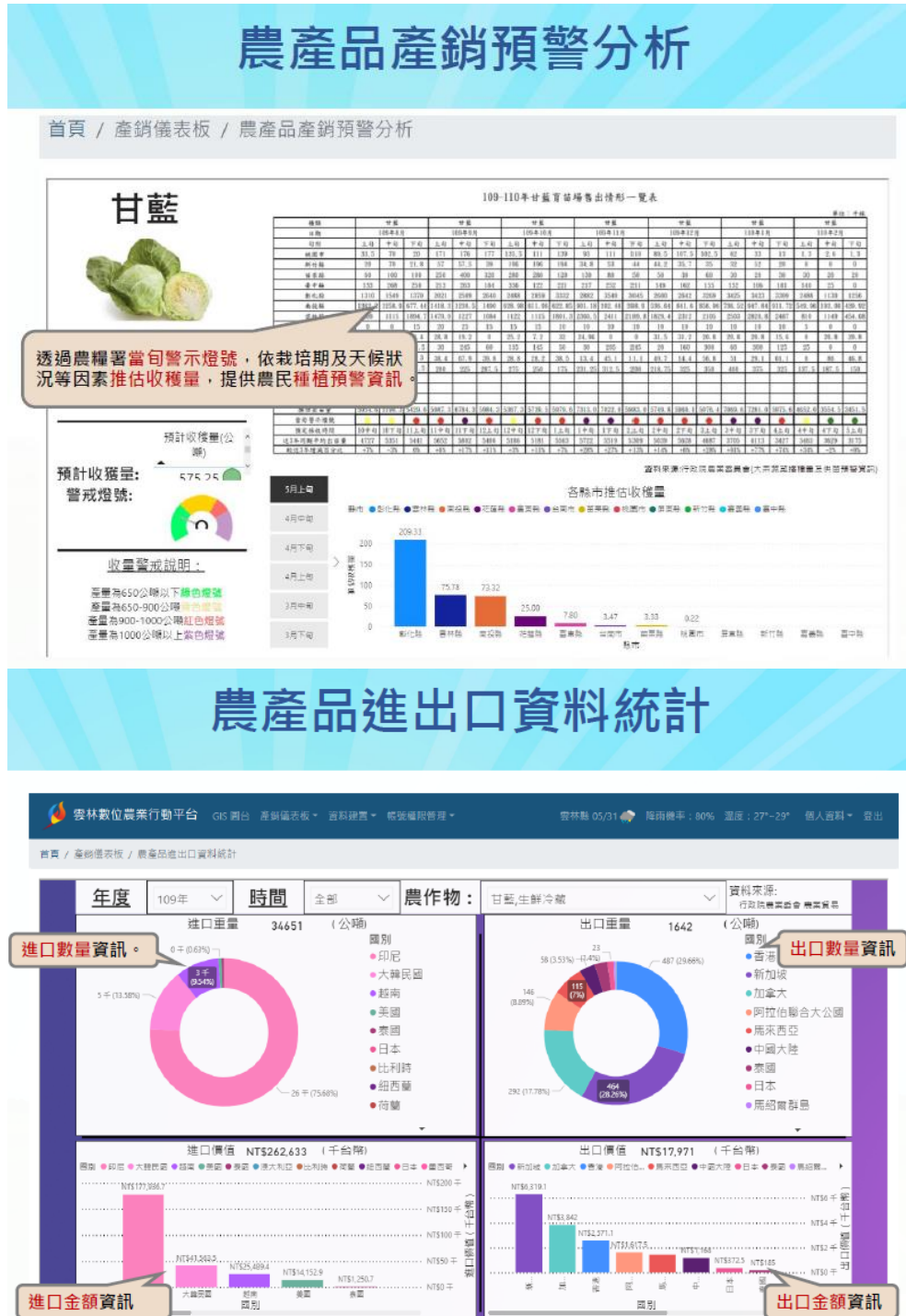


圖 22 系統管理

四、社區參與機制與參與度

雲林縣政府**正視農業人力世代交替危機**，鼓勵年輕世代投入**一級產業**，於109年起委託國立虎尾科技大學**開辦首屆雲林縣智慧農業大學**，藉由提供**農業培訓和技術指導**，輔導新加入或是轉職的青年銜接農業的工作。也歡迎**從農已久的農民**，透過智慧農業大學的教育訓練平台，**提供進修途徑**，促進農業交流，培育具現代觀念與技術的現代化農民，提升生產技術。除了減緩農村人口老化外，**青農的加入為農業六級產業化注入活水**，從一級生產、二級加工，三級行銷，**加成綜效開創農業創新、永續經營**。

雲林縣農業基礎渾厚，但以往對於縣內各類農作物種植狀況、市場價格等，資訊同步較不即時，現今透過「雲林數位農業行動平台」的資訊揭露，將**提高雲林縣各相關單位對於各類農作物的掌握度**。為了協助農民順利使用此平台，雲林縣政府邀請各鄉鎮市公所及農會人員參與說明會及教育訓練，針對平台介面、操作功能、及實際應用等進行說明，並協助參與人員開設平台權限，**從農業處起，至各鄉鎮市公所與農會，推行至果菜批發市場**，真正做到由上而下推動、由下而上落實在地農業智慧力。



圖 23 社區參與相關照片

五、推動成效

目前此服務在雲林縣政府的主導之下，整合產學研能量的農業創生服務輔導團隊持續執行縣內多個創生場域打造中，並**連續兩年榮獲智慧城市創新應用獎(2022、2023)**，除了國內多家媒體雜誌主動前來拍攝採訪，更驚豔國際，讓**雲林姊妹縣德國梅佛邦巴歆縣縣長、議長、廳長等行政、立法官員前來觀摩參訪**，希望能將雲林的 ESG 智慧農漁業成功經驗帶回德國。



圖 24 智慧城市創新應用獎(2022、2023)



圖 25 德國梅佛邦巴歆縣前來觀摩學習

首頁 經濟VIP 經濟彭博 即時 要聞 產業 證券 國際 兩岸 金融 期貨 理財 房市 專欄 品味 OFF學 高情

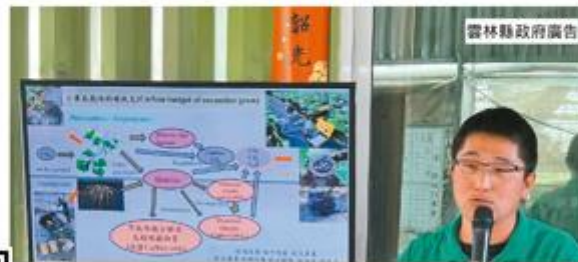
雲林雙重轉型帶動農業升級 樹淨零典範

本文共836字

2023/03/28 09:17:11

經濟日報 劉靜君

AI驅動建構ESG智慧農場示範場域



經濟日報(112年3月28日)，雲林雙重轉型
帶動農業升級 樹淨零典範。

<https://reurl.cc/8qKYMR>。

圖 26 雲林雙重轉型帶動農業升級，樹淨零典範

種綠電養台灣鯛 水溫冬暖夏涼收成增22倍

王皓宇 鄭勝為,李明璠
2022年8月21日

台灣再生能源發展以光電及風電為大宗，但受到疫情干擾，太陽光電、離岸風電建置都受到影響，光電累積供網目標達成率88%，風電達成率只有25%。國發會今年曾公佈2050年，再生能源目標比例要達到60到70%，就被外界認為挑戰性太高。



TVBS(111年8月21日)，種綠電養台灣鯛
水溫冬暖夏涼收成增22倍。

<https://reurl.cc/RvpRpz>。

圖 27 種綠電養台灣鯛，水溫冬暖夏涼收成增 22 倍



訂閱天下 🔍 👤

古坑咖啡復活了！用AI管理老闆娘的筆記本，再也不必看老天臉色

曾是咖啡聖地的古坑，15年前因混豆事件讓消費者信心跌至谷底。為了「復辟」皇室咖啡，雲林縣政府找來緯創子分公司，共同發動革命。科技化的農業管理，讓農民再也不必看老天臉色。



天下雜誌(109年9月22日)，古坑咖啡復活了！
用AI管理老闆娘的筆記本，再也不必看老天臉色。
<https://reurl.cc/NqkO5e>。

圖 28 [古坑咖啡復活了!用 AI 管理老闆娘的筆記本](#)

科技生活
TechLife

【看見雲林】如何以地方創生建構智慧新雲林？

從農業到人文觀光 創發新生機

Facebook share icon

By 藍鏡華 · 2023/11/29 · 1996

縣長張麗善不無驕傲地說，「雲林沒有農改場，都是靠農民的專精與研究精神」。



科技生活(111年1月29日)，
如何以地方創生建構智慧新雲林？
<https://reurl.cc/DmRedj>。

圖 29 [如何以地方創生建構智慧新雲林](#)

(一) 碳匯量化盤查成果

為接軌國際減碳議題，雲林縣政府與中興大學環境保育暨防災科技研究中心產學合作進行碳排查，以口湖微醺農場為例，進行溫室設施小黃瓜栽培的碳匯量化，並確認**土壤碳匯的增加取決於施肥種類與改變管理方式的擾動而有增匯功能**，並可減緩溫室效應的壓力。

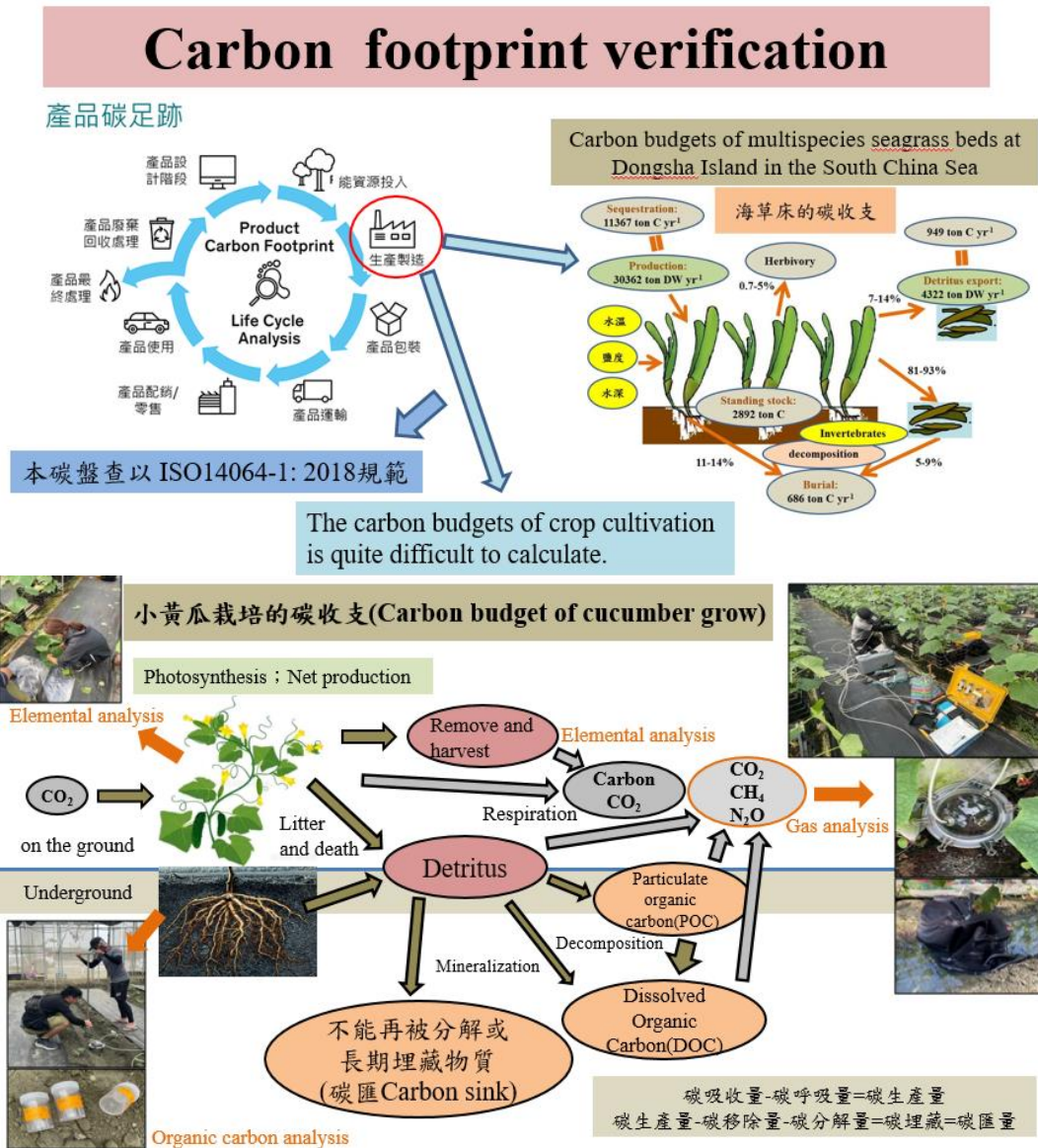
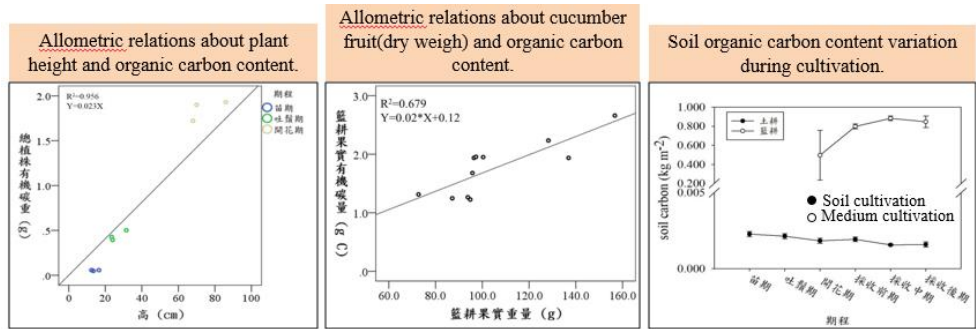


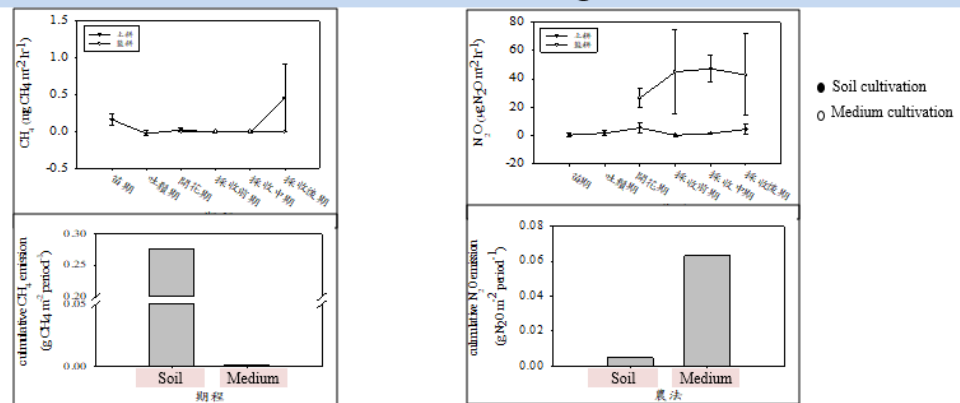
圖 30 產品碳足跡調查方式



1. 每公斤小黃瓜平均可貢獻94.48 g 的CO₂吸收量，年產180 ton 的小黃瓜約可吸附17 ton 的二氧化碳。
2. 土耕園區是排碳現象；而介質耕園區則是屬於碳匯現象，整區共吸存54.89 kg C，相當於201公斤的CO₂。

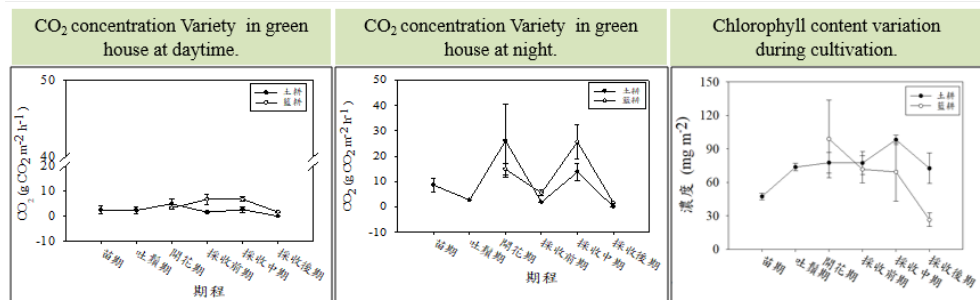


CH₄ and N₂O content variation during cultivation.



$$F = (flux * V * M * t) / ((RT * A * 1000))$$

F: 轉換後的 CH₄ (mg CH₄ m⁻² h⁻¹) 以及 N₂O (mg N₂O m⁻² h⁻¹) 氣體通量
 flux: 單位時間內的 CH₄ (ppm gas/s) 以及 N₂O (ppm gas/s) 氣體通量
 V: 罩蓋加上底座的氣體體積 (L)
 M: 氣體分子量 (CH₄: 16; N₂O: 44)
 R: 理想氣體常數 = 0.082 atm L mol⁻¹ K⁻¹
 T: 理想氣體溫度 (K = 273 + 當時測量氣溫 °C)
 A: 底面積 (圓 = 2.25 πm²)
 t: 將時間換算成每小時 (CH₄: *60*60; N₂O: *60*60)
 1000: 將μg轉換成mg



$$F = (flux * V * M * t) / ((RT * A * 1000))$$

F: 轉換後的 CO₂ (mg CO₂ m⁻² h⁻¹)
 flux: 單位時間內的 CO₂ (ppm gas/30 s) 氣體通量
 V: 罩蓋加上底座的氣體體積 (L)
 M: 氣體分子量 (CO₂: 44)
 R: 理想氣體常數 = 0.082 atm L mol⁻¹ K⁻¹
 T: 理想氣體溫度 (K = 273 + 當時測量氣溫 °C)
 A: 底面積 (圓 = 2.25 πm²)
 t: 將時間換算成每小時 (CO₂: *2*60)
 1000: 將μg轉換成mg

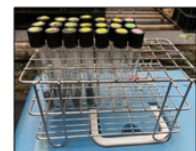
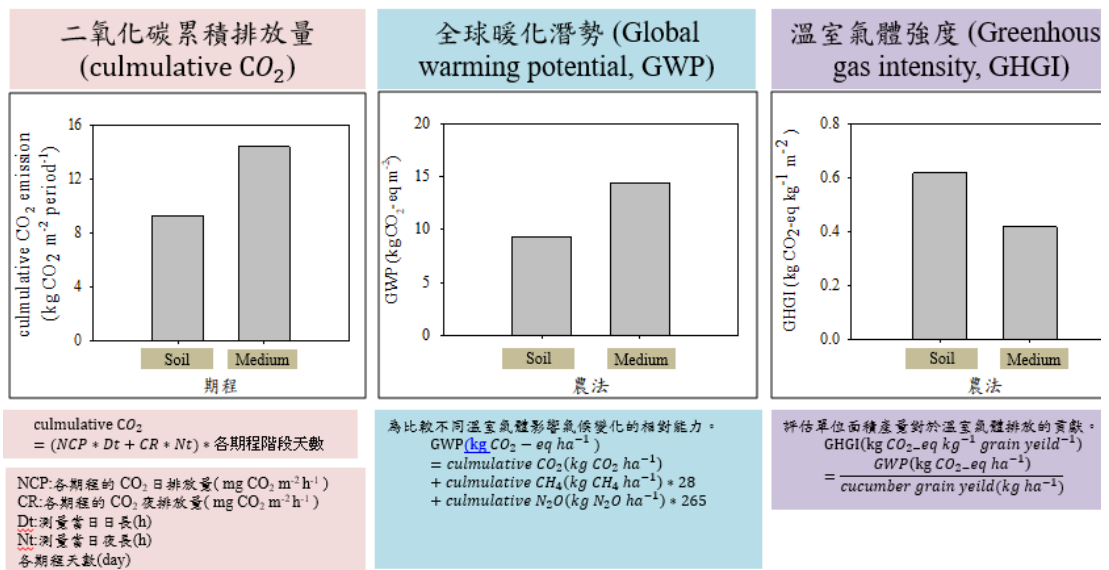


圖 31 碳匯量轉換公式



碳盤查初步結果

溫室小黃瓜碳收支的概念如下:

總碳收支
= 栽培期間的土壤累積二氧化碳排放量
- 小黃瓜植株含碳量 - 小黃瓜採收果實的碳含量
± 栽培過程土壤有機碳變化量

1. 介質栽培的土壤可以是碳匯系統，儲存39.2 kg/分的碳
2. 微醺農場每年的CO₂排放量約 66.97 公噸
3. 土壤減排的策略需要從栽培管理著手，減少淹水頻率，並做好病蟲害管理，以降低土壤排放量為目標。
4. 外購電力的減量策略可考慮由非生產區域設置太陽能版進行綠電供應。
5. 因此以生產蔬菜的角度而言，介質耕生產的小黃瓜對溫室氣體的影響會比土耕低，但生產成本高很多。
6. 還需要更長期而持續的量測與研究才能更準確。

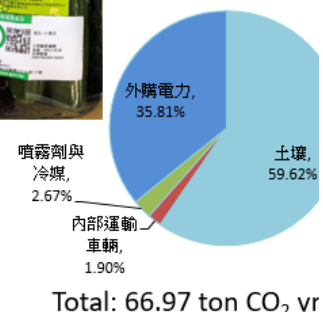


圖 32 農業碳盤查結果

(二) 農業為本、綠能加值示範區

氣候與低碳議題影響產業永續：當前全球氣候異常更導致農業難以維持穩定產量與品質，且國際社會紛紛響應減碳議題，如何兼顧糧食安全以及環境永續，已成當前農業轉型的重大議題。

為因應上述問題，本府推動農業創生服務輔導團隊，有效整合產官學研資源，發掘地方 DNA，融合農業發展趨勢，發展農業數位轉型方案，推廣農電共榮並提倡永續綠能觀念，降低環境污染，結合太陽能板，創造再生能源，透過綠能管理系統，有效創造再生循環。**本方案已導入雲林兩個鄉鎮(口湖鄉、大埤鄉)，每月太陽能發電 18 萬度。**



圖 33 口湖鄉台灣鯛生態創意園區



圖 34 大埤鄉新陽富禮農場

(三) 循環典範經濟

專屬於微醺農場量身打造的「**自動配比養液系統**」，養液系統可以調整氮磷鉀鈣鎂每樣元素的比例，利用土壤中的感測器進行導電度等參數之監測，**自動執行土壤水分與養分的供給**，以計算累積溫度的方式**讓電腦自主進行灌溉決策**，針對不同產區之作物與其不同的生長階段，分別調配不同配比的水分和養分之養液進行目標性供給，讓作物的**栽培更精準，除了節省用水，也更節省人力**。



圖 35 微醺農場自動配比養液系統

口湖台灣鯛建置「**淨水回收及綠能管理系統**」，以 IOT 感測設備監控水質，根據水池數據進行汙水處理及淨水回收，**每池節省 93%用水量**（避免超抽地下水）。



圖 36 台灣鯛再生循環水

(四) 農業 6 級產業化及產業數位轉型

建置**生產數據管理系統**，除了建置**田間管理**的 IoT 的感測裝置，蒐集咖啡生長環境數據，將**種植過程全掌握、全紀錄**，也才能讓加工製造端願意以更高的價格進行收購。



圖 37 咖啡田間履歷管理-小農種植全掌握

平時將生產週期管理、水質管理、魚苗管理以及分魚紀錄等數據，都記錄下來，**若要進行認證**，系統**已彙整**這些**日常管理的紀錄**，**準備好認證資料**，不需再透過顧問協助進行長達半年的資料搜集與統整。

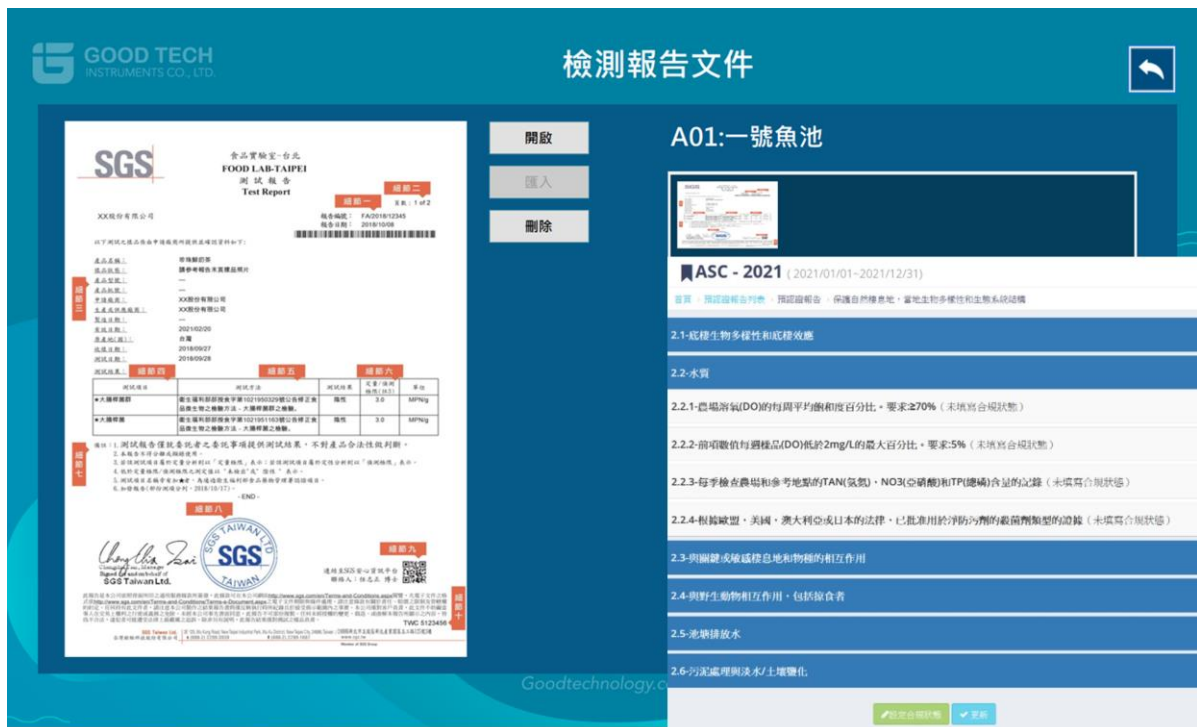


圖 38 生產數據檢測與預認證

六、擴散性及永續性

擴散性：雲林縣政府推動農業創生服務輔導團隊，盤點「科技農業各項重點方案模組」，透過服務與產品設計，運用六級產業化所需的數位化系統，打造 ESG 智慧農業，有效提升一級產業生產力、以科學方法彌平產量不穩缺口、提出勞動力缺乏解決方法，這樣的科技應用和管理模式，可以將成功經驗複製至其他場域與農企業，透過推動智慧科技協助農企業數位轉型，複製此需求模組模式擴散到更多具有相同需求的地方。

永續性：以農業為本、綠能加值，並導入自動化、智慧化系統，發展智慧與淨零農業將是未來趨勢，推動產業加值、循環農業等等永續發展行動方案，從農業需求盤整到建立農業減排、固碳增匯、發展農業綠能，落實省力與規模生產，安全又便利的農業環境將會吸引更多年輕人返鄉投入。

促進經濟與產業發展、帶動就業與人口的地方創生：農業創生方案已導入雲林縣八個鄉鎮(口湖鄉、東勢鄉、斗南鎮、水林鄉、崙背鄉、大埤鄉、麥寮鄉、古坑鄉)，創造 450 個就業機會，提高產能產值約 3 億 7 千萬，且爭取到國發會 5 億 2 千多萬元計畫通過的肯定。



圖 39 雲林可擴散及可複製的科技農業應用模式

七、結論

雲林縣政府成功發展農業在產業困境和氣候變遷雙重挑戰下，藉由「數位轉型」與「綠色轉型」雙重轉型帶動農業升級，運用「智慧科技」技術與「淨零排放」概念建構包容、安全、韌性並具地方特色的智慧農業，除有效提升農業生產力並彌平勞動力缺乏、產量不穩缺口，並且協助農產業能順利接軌國際的減碳趨勢，打造友善從農環境吸引青年返鄉，讓各界看見雲林農業發展的活力與多樣性。

我們相信在 2050 淨零排放未來，農業是不可或缺的一環，建構 2040 雲林農業淨零路徑將有助於臺灣淨零排放實現，凝聚全民對於農業碳匯共識是必要之務，縣府除了推動「低碳、負碳農業」與積極推動「科技智農」，朝向 2040 雲林農業淨零目標邁進。

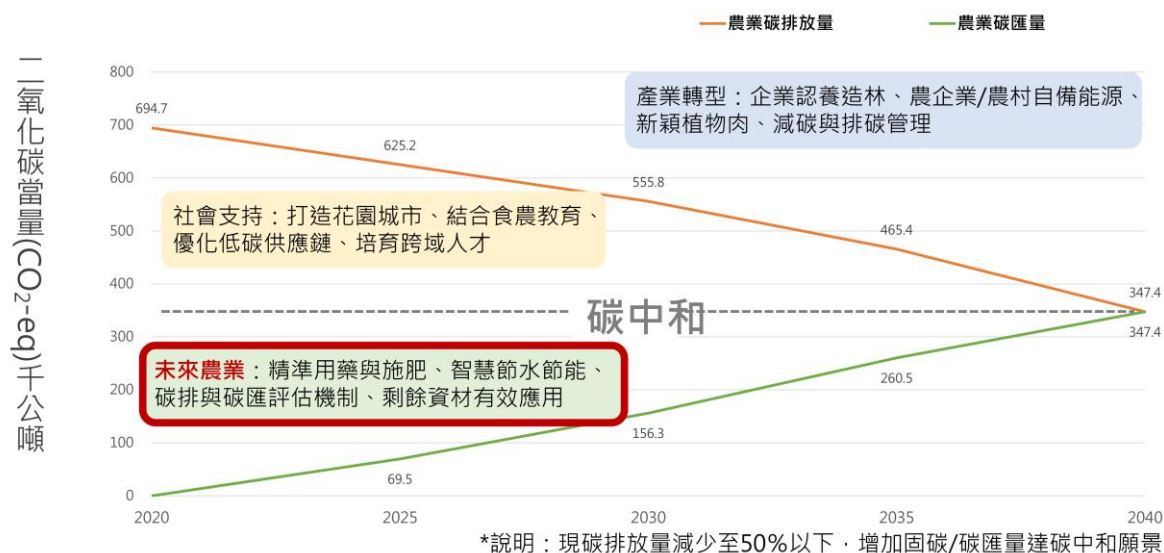


圖 40 雲林永續農業朝向低碳、負碳邁進

