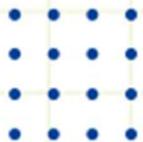


國家氣候變遷科學報告2024： 現象、衝擊與調適

農業主題

農業部農業試驗所 陳柱中 副研究員



計畫辦公室



行政法人國家災害防救科技中心
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction



臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台
Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

指導單位



國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council

研究團隊

▶ 國家氣候變遷科學報告-農業 撰寫作者

- 農業部農業試驗所 姚銘輝 研究員
- 國家災害防救科技中心 徐永衡 助理研究員
- 國家災害防救科技中心 劉雨蓁 計畫助理

▶ 國科會TCCIP計畫 – 農業領域 研究團隊

- 農業部農業試驗所 姚銘輝 研究員
- 農業部農業試驗所 陳柱中 副研究員
- 農業部農業試驗所 顏瑋利 計畫助理
- 農業部農業試驗所 王家偉 計畫助理

大綱

- ▶ 臺灣糧食安全與農業現況
- ▶ 農業之調適案例
- ▶ 科技研發調適缺口
- ▶ 可獲取資料的來源

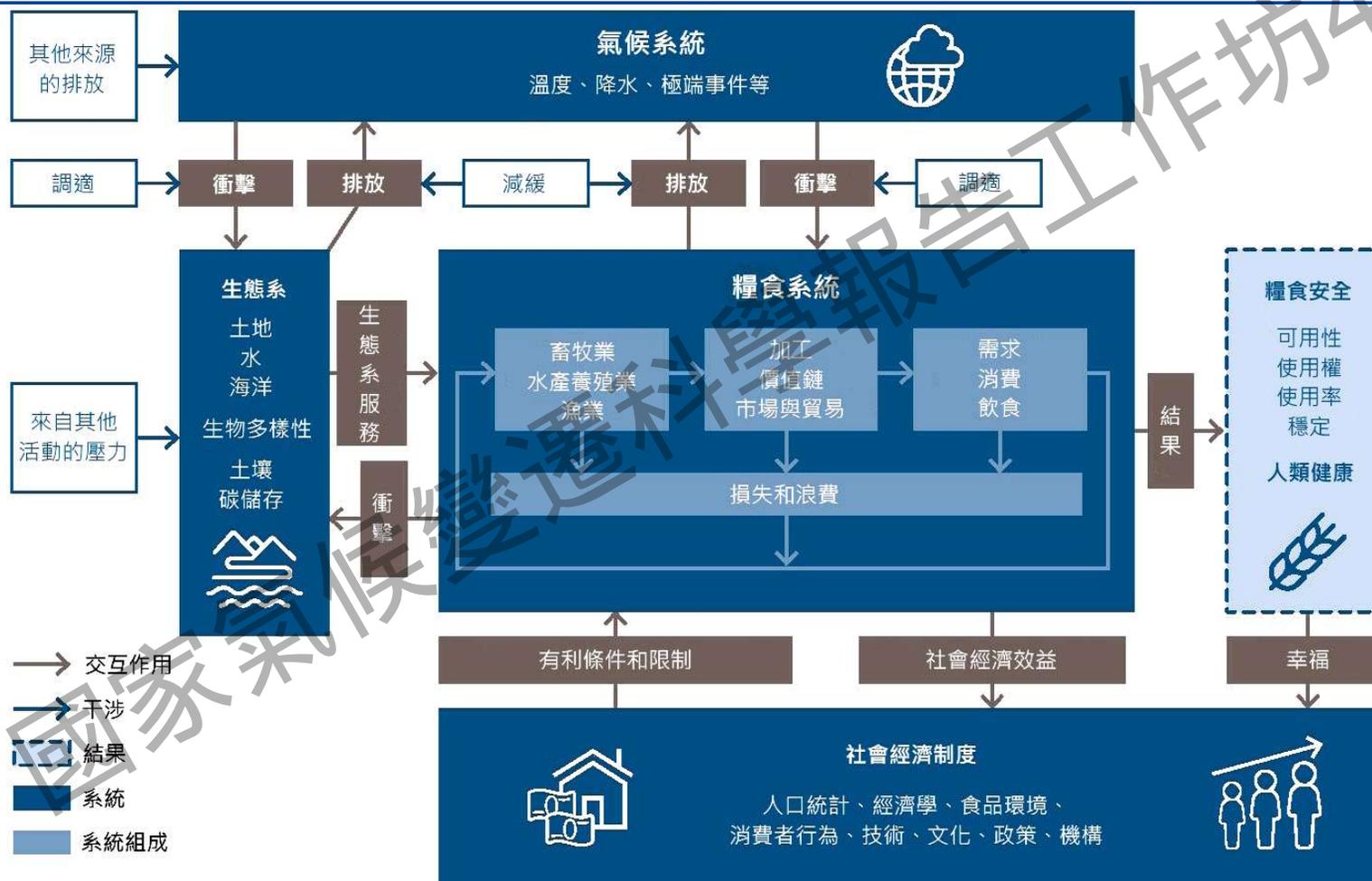
國家氣候變遷科學報告工作坊4

1. 臺灣糧食安全與農業現況



國家氣候變遷科學報告工作坊4

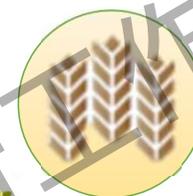
糧食系統與其他系統緊密相關



臺灣農業現況

▶ 糧食自給率(以熱量計算)約 30%

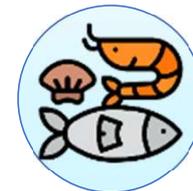
▶ 農業生產土地面積為65萬公頃
林地2.2萬公頃



NT\$ 2,753億
(47.39%)



NT\$ 1.6億
(0.03%)



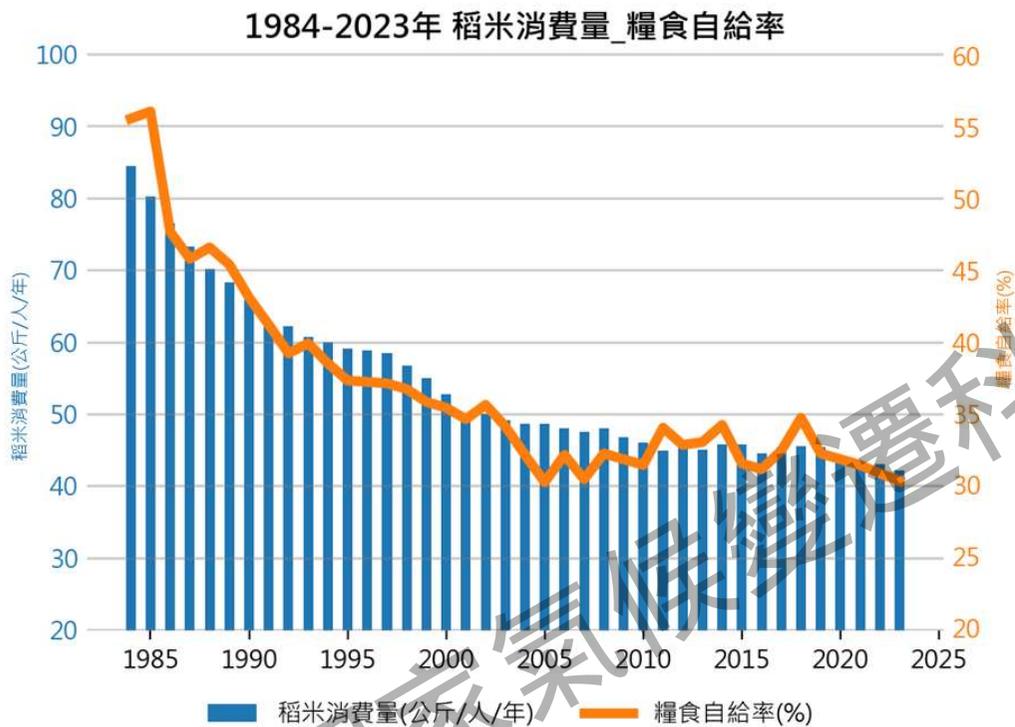
NT\$ 905億
(15.58%)



NT\$ 2,149億
(37.00%)



糧食自給率

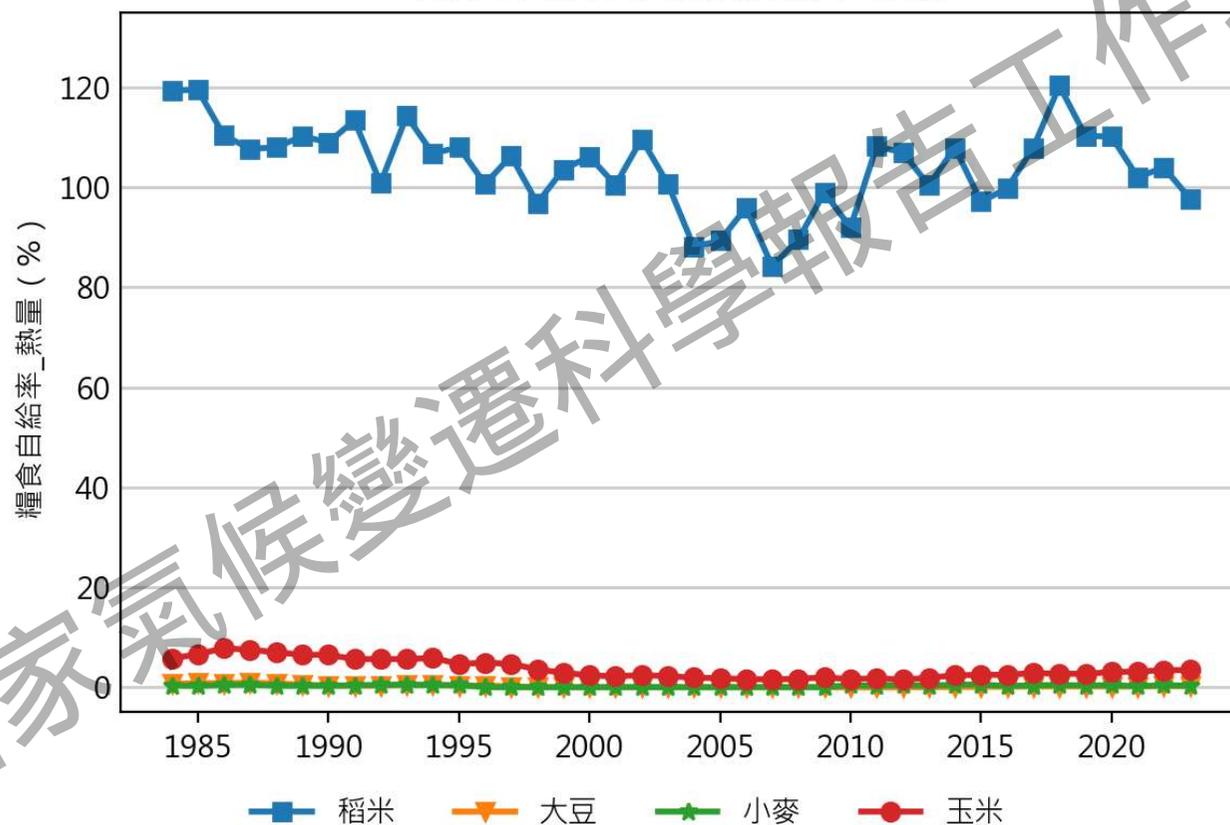


美國、加拿大、澳洲、法國糧食自給率皆超過100%
日本41%，韓國45%

年分	綜合糧食自給率 (%)	稻米消費量 (kg)
1993	39.9	60.7
2003	34.1	49.1
2013	33.0	45.0
2022	30.8	43.0
2023	30.4	42.1

糧食自給率 – 各別品項

1984-2023年 糧食自給率 雜糧

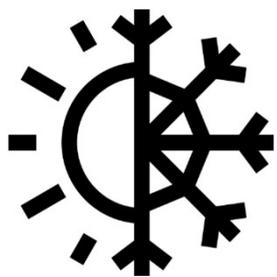


玉米需求量與供應量



西元	進口量(公噸)	雜糧產量(公噸)	雜糧收穫面積(公頃)	自主產量(公噸/公頃)	缺口(公噸)	缺口面積(倍)
2008	4,343,578	37,289	7,053	5.29	821,582	116.5
2018	4,279,979	68,667	14,562	4.72	907,614	62.3
2022	4,732,021	96,574	20,102	4.80	984,987	49
2023	4,318,639	97,024	22,637	4.29	1,007,578	44.5

氣候變遷導致氣候的改變



四季變化

溫度上升
夏季變長
冬季變短



降雨改變

降雨強度、頻率增加
不降雨日數增加



颱風

數量、頻率減少
強度增強

氣候變遷對農業生產直接、間接和社會經濟影響

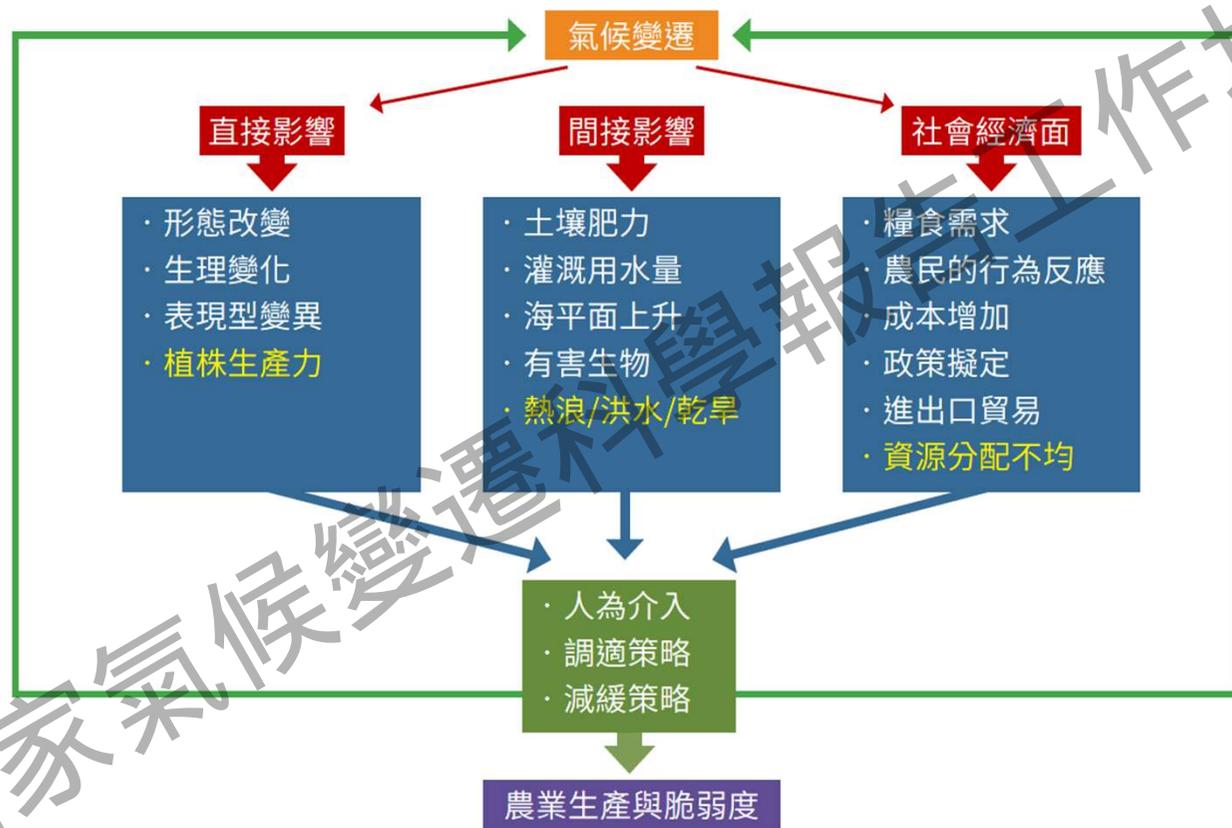


圖4.4.1.1 氣候變遷對農業生產的直接、間接和社會經濟影響
(資料來源：Raza et al., 2019, Figure 1.)

農業領域危害指標圖

Models: Ensemble
(Statistical downscaling)

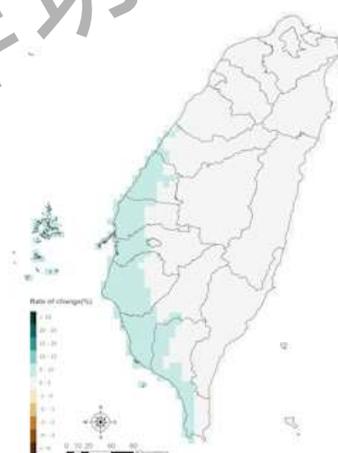
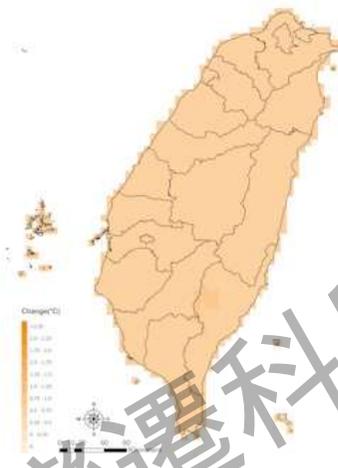
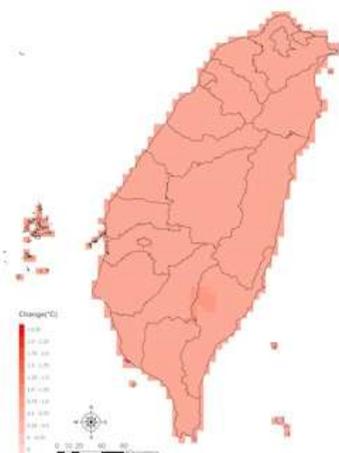
年平均日高溫改變量

年平均日均溫改變量

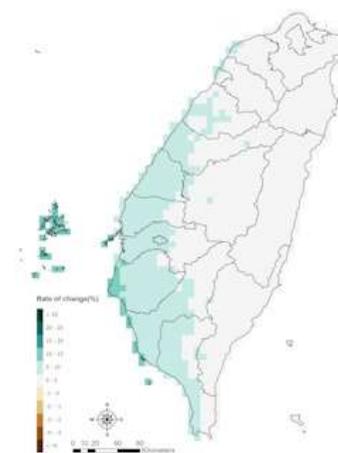
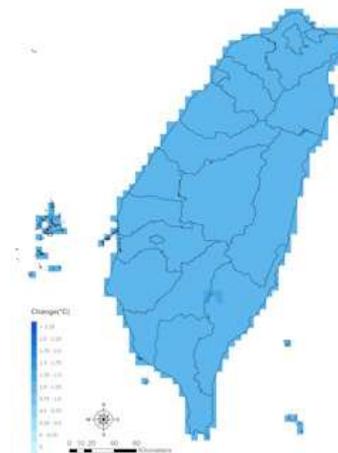
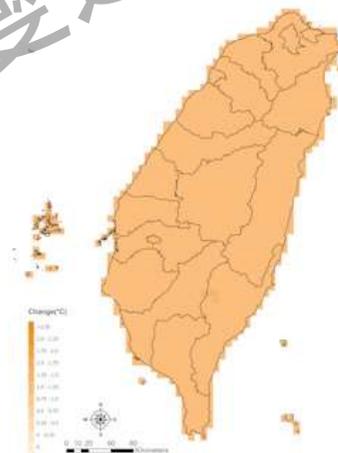
年平均日低溫改變量

年平均降雨量改變率

GWL 1.5°C



GWL 2°C



氣候變遷致災對農業生產的影響

- ▶ 依據研究氣候暖化可能會造成亞洲主要水稻產區10%至15%的產量損失，尤其在旱季夜間溫度升高1°C則減產10%，白天溫度升高在28°C至34°C之間，每升高1°C則產量下降高達7%至8% (Peng *et al.*, 2004)
- ▶ 季節更迭的變化：種植於坡地的落葉果樹在其開花生理有所謂需冷量或稱低溫需求 (chilling requirement)，但目前冬季低溫持續時間縮短及低溫程度不足下，例如2018年至2019年發生暖冬，衝擊落葉果樹產業，也因果樹未開花造成蜜蜂缺乏蜜源而減產。
- ▶ 極端天氣的發生
 - 2024年的凱米颱風造成農林漁牧業損失超過新臺幣36億元。
 - 2024年的康芮颱風造成農林漁牧業損失超過新臺幣24億元。

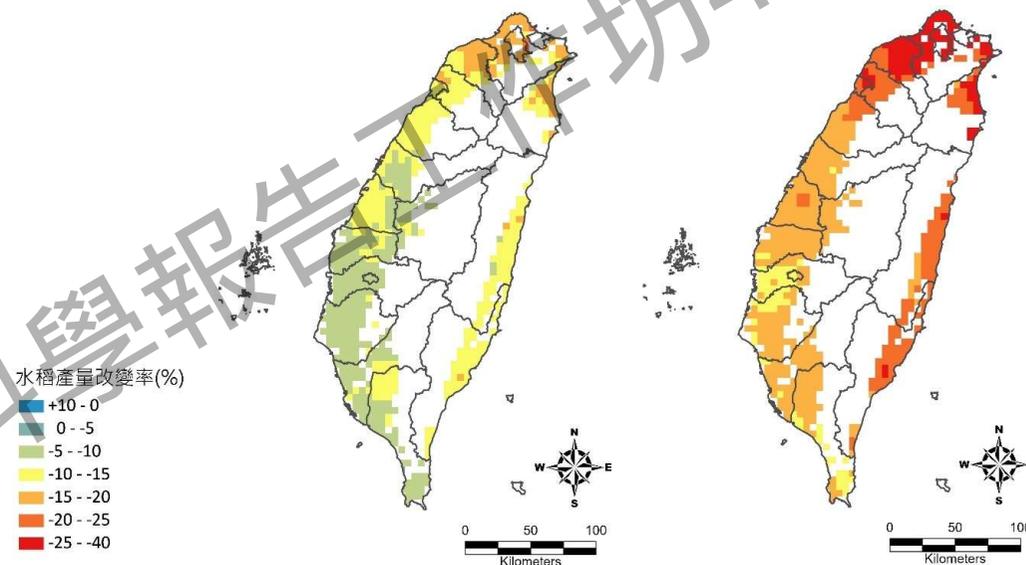
未來氣候情境下預測水稻減產 13-18 %

► 現況

- 年產量：127萬公噸糙米
- 種植面積：27萬公頃
- 特點：大量機械化、適合台灣氣候

► 以DSSAT模擬未來氣候情境產量

- 世紀中：減少13%
- 世紀末：減少18%
- 原因：升溫縮短營養生長期，在生質量累積不足下，穀粒充實不飽滿而減產。
- 影響最顯著：北部及東部地區



未來氣候情境下(RCP8.5)水稻產量改變率(Source: TCCIP計畫產製)

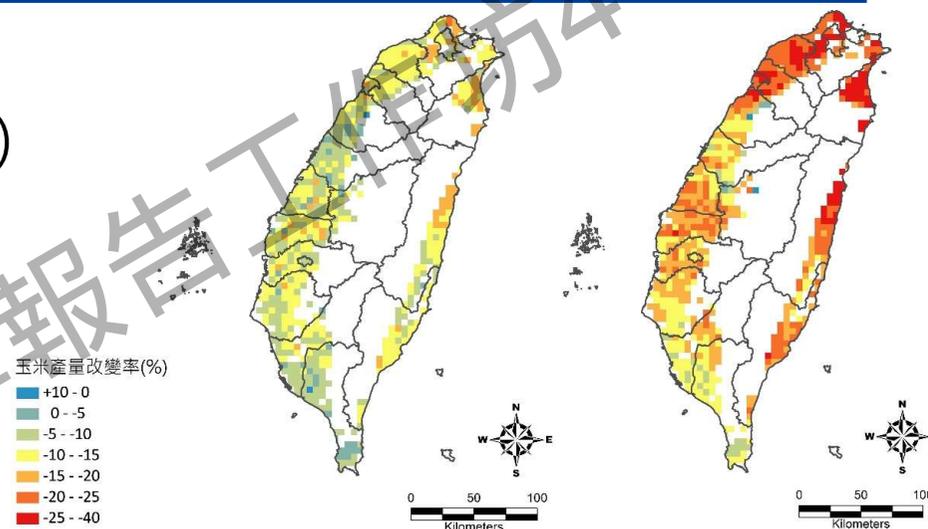
未來氣候情境下預測玉米減產 10 -17 %

▶ 現況

- ▶ 年產量：13.5萬公噸(7.5萬噸為飼料玉米)
- ▶ 種植面積：1.5萬公頃
- ▶ 進口需求：500萬公噸 (主要用於飼料)

▶ 以DSSAT模擬未來氣候情境產量

- ▶ 世紀中：減少10%
 - ▶ 世紀末：減少17%
 - ▶ 影響區域：同樣以北部及東部最明顯
- ▶ 其他糧食作物如大豆及小麥，臺灣氣候條件或成本考量並不合適種植，未來仍需仰賴進口。



未來氣候情境下(RCP8.5)玉米產量改變率(Source: TCCIP計畫產製)

災損

2024年總災損金額
為53億2389萬元

時間	原因	作物	狀況
2024 1月下旬	寒流	蓮霧、甘藍、高接梨穗	落花、落果、霜害、開花數少
2024 4月下旬	豪雨	韭菜、西瓜、香瓜、一期水稻	倒伏、浸水、裂果、水傷
2024 8月 凱米颱風	颱風	香蕉、梨、番石榴、落花生	作物倒伏、浸水、落花、落果、折枝
2024 9月下旬	豪雨	葡萄、西瓜、芝麻、硬質玉米	作物倒伏、浸水、落花
2024 10月 山陀兒颱風	颱風	香蕉、棗、番石榴	作物倒伏、浸水、水傷、落果、折枝
2024 11月 康芮颱風	颱風	二期水稻、番荔枝、梨、蒜頭、落花生	作物倒伏、浸水、落花、落果、折枝
2024 11月 天兔颱風	颱風	大豆、毛豆、菠菜、不結球白菜、食用番茄	作物倒伏、浸水、落果、水傷

2. 農業之調適案例



國家氣候變遷科學報告工作坊4

氣候變遷調適架構

辨識氣候風險與調適缺口 & 調適規劃與行動



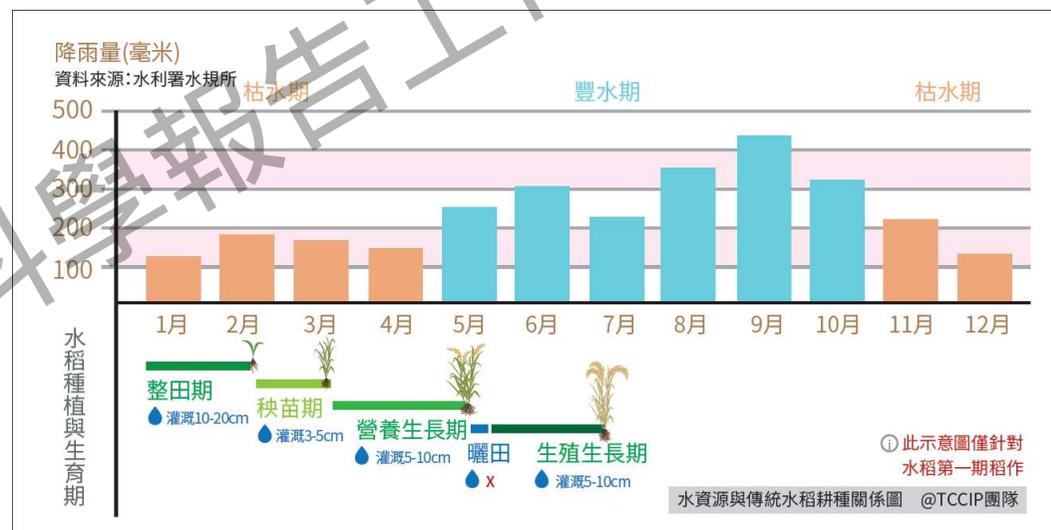
調適案例1：水稻旱田直播

► 背景：

- 新竹縣新豐鄉為石門水庫供水管線末端，參考過去休耕次數及未來水資源供應量分析，該地區水稻種植將面臨缺水頻繁發生，尤其是春季水稻一期作插秧更是敏感期。

► 調適：

- 由於插秧期整田所需水量約占整期作用水1/3，若改為以種子播種之旱田種植方式將可節省整田用水。



圖BOX4.4.1.1 旱田直播需水量-以第一期稻為例
(資料來源：TCCIP計畫產製)

界定範疇 – 議題背景



- ▶ 地處石門灌區末端，灌溉水源競爭處於弱勢，農業用水供給不穩
- ▶ 休耕停灌
 - 2002~2018年已有7次停灌紀錄
 - 2020年新豐鄉為桃園水利會輪值停灌區域

歷年一期稻作缺水停灌面積



評估風險 – 水稻危害衝擊模擬

氣候危害
領域衝擊
未來衝擊
評估
風險

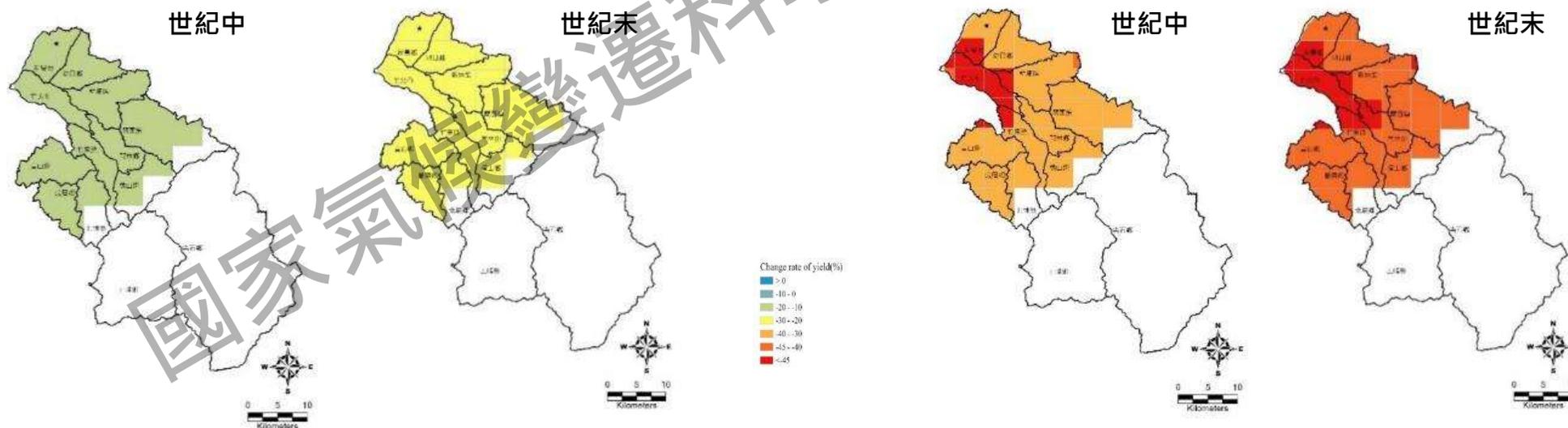


▶ RCP8.5情境下第一期作水稻衝擊圖

- ▶ 新竹縣的水稻產量衝擊評估世紀中產量平均減少14%，至世紀末則減少23.6%。利用模式模擬改變種植日期和種植方式，世紀中產量平均減少34.5%，至世紀末則減少44.4%。推測是由於模式中無法針對乾旱等極端事件模擬，並且目前台灣尚未有適合以旱田栽培的品種參數可作為校正，因此顯示若以現行品種較不適合於未來氣候變遷情境下改變種植方式的調適策略。

新竹縣

新竹縣 (增加調適選項)



推動執行 – 旱田直播效益分析

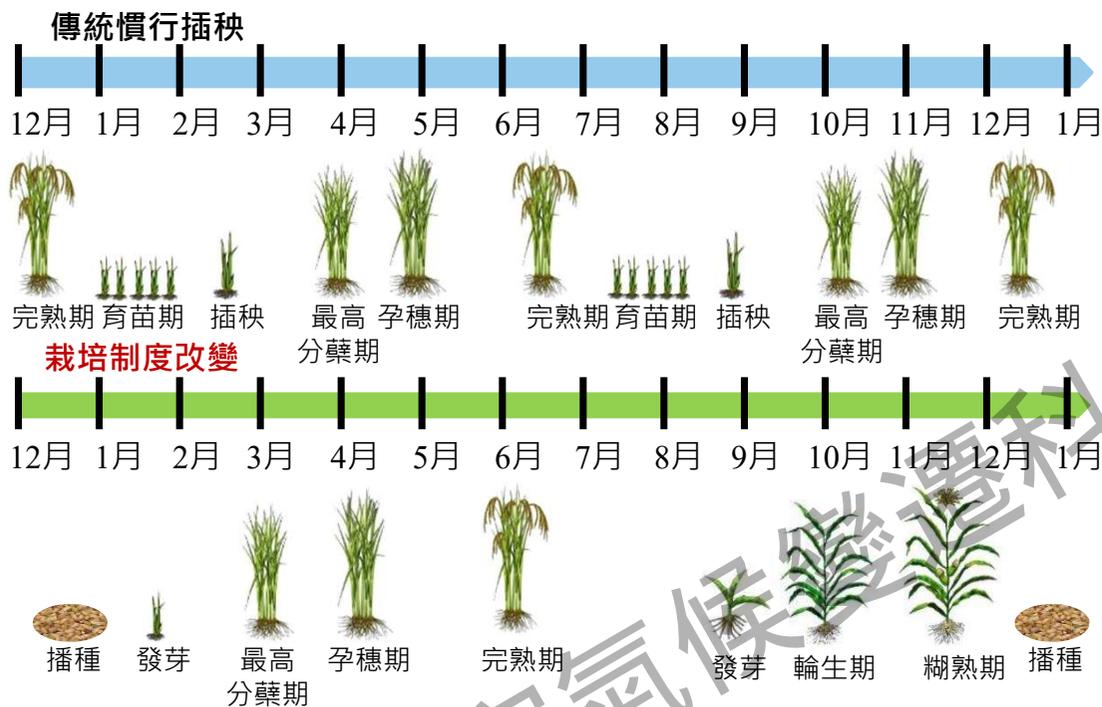
測試選項
調適行動
追蹤監測

推動
執行



單位：公頃	傳統插秧	旱田直播
種植前準備	約1個月育苗作業	3-5天種子前處理
整地次數	3 次	2 次
田間用水管理	配合各生育時期維持田間固定水位高度	前期至三葉齡期間主要仰賴雨水，後期依照慣行插秧方式
整田期用水量	485 噸	0 噸
產量	7,106 kg	6,574 kg
前期+收穫成本	41,250 元	29,850元
預估收益	100,860 元	101,620 元
生長日數	139天	188天

檢討修正 – 示範區後續回饋主管機關



▶ 由**農業部桃園區農業改良場**協助農民合作試驗

- ▶ 儀器架設資料蒐集
- ▶ 水稻栽培技術測試
- ▶ 旱田直播宣傳推廣



▶ **農業部臺中區農業改良場**舉辦水稻直播技術觀摩會

- ▶ 水稻栽培技術推廣
- ▶ 不同地區適用性



經驗與知識傳遞

► 綜整農業領域調適示範操作的背景、選項測試、利害關係人參與、實務操作經驗等內容，**設計淺顯易讀的文宣品**，用於後續活動宣傳及推廣

農業領域示範案例

調適經驗 紀實與分享

示範區調適測試結果與經驗，彙編成冊以供外賓參考，本書例已轉送至TCCIP氣候變遷整合服務平台供公眾取閱

示範區農民後續由行政院農委會農糧署農改所協助，合作農大進行綠高產及品種測試及耕作栽培試驗

其他旱田直播技術之相關研究，行政院農委會中區農業改良場與水利署技術服務處，推廣應用於中部地區水稻高產補植技術

水稻生產 遭遇之困難

- 水稻用水佔整體農業水資源使用約70%
- 粵東新竹地區一期作農業用水供給穩定性，一旦宣布休耕停供，則無法進行水稻種植
- 二期作受東北季風影響
- 地處石門灌區末梢，灌溉水運送距離較長
- 農村人口高齡化，勞動力不足
- 前期育苗需花費30-40天時間和大量人力，農事安排有時間及空間配合休耕日曆，造成已生產之種苗損失

未來 衝擊評估

以DSSAT作物模式模擬推估，於世紀中時，北部區域化溫是2.0°C，於世紀末時，其產額減25%；新竹縣的水稻產量在假設農作制度下平均減少14%，至世紀末則減少23.6%。

評估效益 探討調適有效性

- 透過2年試驗，旱田直播效果良好，但需投入大量設備，因此與慣行方法收益相近
- 使用乾式整地可節省灌溉用水及減少水費
- 乾式整地存在不少投入人力投入乾式整地勞動力需求
- 乾式整地可節省乾式整地設備投入
- 乾式整地可節省乾式整地設備投入

測試 調適選項

乾式整地、直播技術，與科技中心綜合考慮印圖實務，與農專家、科學評估等專家，決定採取測試調適選項「乾式整地改良旱田直播及乾式整地」

傳統慣行播種

乾式整地改良旱田直播

乾式整地改良旱田直播

調適構面 - 農業領域示範案例：耕作制度調整

氣候敏感部門，農業調適工具

評估現況

農業生產與氣候息息相關，氣候變遷的衝擊可能會造成未來糧食安全問題，TCCIP根據氣候變遷科學推估結果進行農業調適研究，循序式調適過程確保有備無患，可因應情況與衝擊變化調整，有效促進行動的落實，希望藉由調適工具的操作過程經驗，可幫助農業從業人員，決策者等能更具體瞭解調適工具的使用及所帶來的風險

界定範圍 - 議題與景

- 水稻用水佔整體農業水資源使用約70%
- 新竹地區一期作農業用水供給穩定性差，一旦宣布休耕停供，則無法進行水稻種植
- 不產區地處石門灌區末梢，灌溉水運送距離較長

檢視現況 - 產業現況

- 農村人口高齡化，勞動力不足
- 前期育苗需花費30-40天時間和大量人力，農事安排有時間及空間配合休耕日曆，造成已生產之種苗損失
- 休耕影響到產量結構，代耕業者與需求減少影響收入
- 休耕補助款項為發放地主而非承種農戶

繪製決策 - 調適選項規定

- 生產者、農試所、災防科技中心綜合考慮田間實務、農專家、科學評估等要素，決定採取「乾式整地改良旱田直播及種轉作」調適選項測試

評估風險 - 水稻產量衝擊模擬及生產生命週期評估

- 未來情境下產量衝擊模擬
 - 以DSSAT作物模式模擬推估，於世紀中時，北部區域約減產20%；於世紀末時，在北部達到減產超過25%；新竹縣的水稻產量在假設世紀中產量平均減少14%，至世紀末則減少23.6%。
- 環境衝擊評估
 - 比較生產過程使用農機具使用情況，利用SimaPro評估水稻生產生命週期，探討傳統種植與旱田直播在單位公頃面積下生產水稻過程碳排放量之差異
 - 推測由旱田直播方式中農機具使用時間較短，單位面積碳排放約3%之環境衝擊

推動執行 - 旱田直播效益分析

- 透過2年試驗結果，旱田直播產量較低，但整體投入成本較低，因此與慣行方法收益相近
- 使用乾式整地可節省前期用水且減少耕犁次數
- 省去前期程序，減少人力投入，因應農村勞動力不足
- 乾式整地時間短，決策較容易具備靈活性
- 乾式整地成種子前處理，乾式整地有轉型方向

檢討修正 - 示範區回饋主管機關

- 示範區調適測試結果與經驗，彙編成冊以供外賓參考
- 示範區農戶後續由行政院農委會農糧署農改所協助，合作農大進行綠高產及品種測試及耕作栽培試驗
- 其他旱田直播技術之相關研究，行政院農委會中區農業改良場與水利署技術服務處，推廣應用於中部地區水稻高產補植技術

Climate Change Service

TCCIP計畫在氣候變遷與資訊服務基礎上，加強氣候變遷知識與實務操作的研究，同時強化有專業人員參與，進行各類氣候變遷評估與使用諮詢，將氣候科學研究與實務應用於連結，輸出系統性與實用，提供社會學界不同層面之氣候變遷諮詢服務與諮詢。

Website: tccip.ncdir.nat.gov.tw Facebook: TaiwanClimateChange
Contact: tccip.office@ncdir.nat.gov.tw

TCCIP MOST 科技部
臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台
Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

NCOR

v202106_01

農業調適案例媒體宣傳 – 天下雜誌採訪



為了因應缺水新景況，新竹青蔬農會與農會合作，引進水田式稻作，將原本旱稻田改種水田，目前正進行試種。

無水之稻 乾式稻作成功顛覆百年農法
他把水田變旱田 不用再跟竹科搶水

他本不願，但新竹青蔬農會與農會合作，引進水田式稻作，將原本旱稻田改種水田，目前正進行試種。

六月廿五，金黃色稻穗隨風搖曳，在新竹青蔬農會農場的乾式稻作試驗區，農會理事長陳國祥與農會副理事長陳國祥，帶著記者、農會幹部、農會幹部、農會幹部，來到試驗區，參觀乾式稻作的試種情況。

陳國祥表示，乾式稻作是將原本旱稻田改種水田，目前正進行試種。他認為，乾式稻作可以節省大量水資源，並提高稻作的抗旱能力。他呼籲農民，應積極採用乾式稻作，以因應未來可能發生的缺水問題。

農會副理事長陳國祥表示，乾式稻作是將原本旱稻田改種水田，目前正進行試種。他認為，乾式稻作可以節省大量水資源，並提高稻作的抗旱能力。他呼籲農民，應積極採用乾式稻作，以因應未來可能發生的缺水問題。

農會副理事長陳國祥表示，乾式稻作是將原本旱稻田改種水田，目前正進行試種。他認為，乾式稻作可以節省大量水資源，並提高稻作的抗旱能力。他呼籲農民，應積極採用乾式稻作，以因應未來可能發生的缺水問題。

應用調適架構檢視

構面同時開展
持續平行回饋

先行構面

農業調適示範

決策構面

灌溉水源不穩，休耕面積增加



參與式調適：利害關係人綜合座談



現有措施盤點，彈性應變空間較小



水稻旱田直播，因應氣候強化韌性

單位：公頃	傳統插秧	旱田直播
種植前準備	約1個月育苗作業	3-5天種子前處理
整田期用水量	485 噸	0 噸
產量	7,106 kg	6,574 kg
前期+收穫成本	41,250 元	29,850 元
生長日數	139天	188天

未來氣候變遷衝擊，水稻產量減少



專家實地輔導，農改場接續推廣



共效益分析

氣候策略或政策手段的正向外溢效果
連帶衍生出有助於氣候變遷以外的其他目標

- ▶ 旱田直播田甲烷排放量較傳統插秧減少70%，延後插秧的甲烷排放量較傳統插秧增加30-50%。
- ▶ 延後插秧可避開缺水時期，但生長中期及後期遇高溫，會增加水田中甲烷的排放量。
- ▶ 旱田直播初期土壤處於氧化狀態，因此另一個溫室氣體-氧化亞氮(N₂O)排放量較其他兩個處於浸水狀態的耕作方式(傳統插秧、延後插秧)都要高，在實際操作應搭配水分與氮肥管理。
- ▶ 如果旱田直播應用在土壤有機質較高或者施肥量大的情境下，有可能旱田直播田的氧化亞氮排放量大幅度增加，氧化亞氮的二氧化碳(CO₂)當量為273，接近甲烷(CH₄)當量數的10倍(29.8)，大幅度的氧化亞氮增加，全球暖化潛勢可能會較其他兩個耕作方式高，因此，旱田直播是否永遠都是最佳的選擇，仍有待更多的測試。
- ▶ 考慮溫室氣體排放量的共效益，旱田直播較延後插秧為**優先順位的調適選項**。

DNDC模擬一期作水稻不同調適策略之溫室氣體排

耕作方式	慣行栽培		旱田直播		延後插秧(4月上旬)-慣行	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
時間						
CH ₄	112.53	124.25	33.75	37.17	171.04	163.09
N ₂ O	0.03	0.06	0.48	0.63	0.05	0.09
GWP	3952.65	4244.44	1971.31	2061.91	2908.73	5392.05

*全球暖化潛勢(GWP)將不同溫室氣體的影響程度轉換成相同當量的CO₂，在特定時間內(通常指一百年)每種氣體相對於CO₂所造成的暖化影響力。

*使用Watson *et al.* (1996)的計算公式，並參考IPCC AR6 WGI 報告當量係數：GWP=CO₂+CH₄*27.9+N₂O*273。

農業部有關農業乾旱調適規劃

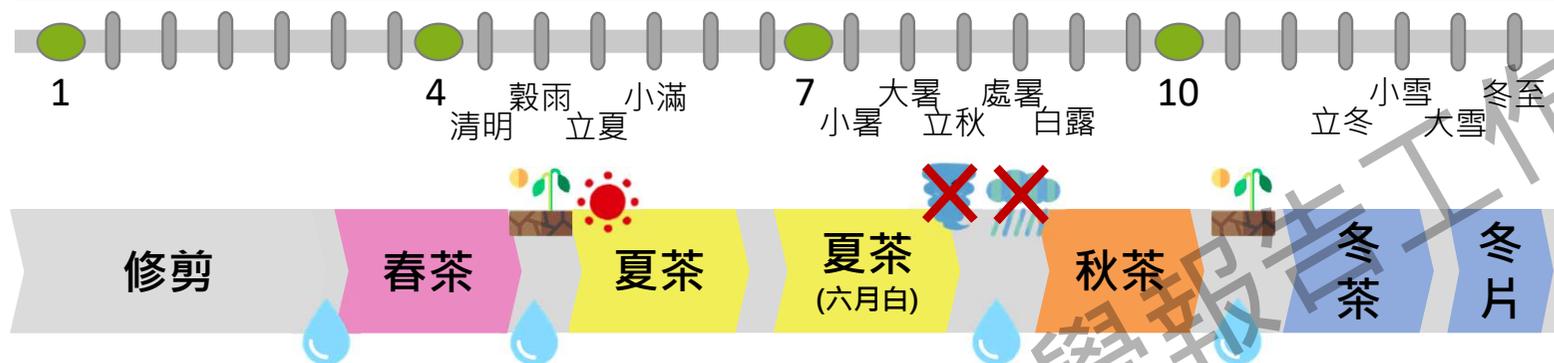
- ▶ 大區輪灌制度是以推動「稻作四選三」政策為基礎，農作民申報公糧保價收購或稻作直中期作中，只有三期作可種水稻。
- ▶ 農委會短期將加強農業節水技術教育訓練，提供管路灌溉設施每一農戶最高40萬元補助；中期則會加強引水蓄水設施，實施大區輪作制度。
- ▶ 農業部於2021年列出11項乾旱高敏感作物。

作物品項受乾旱影響之調查

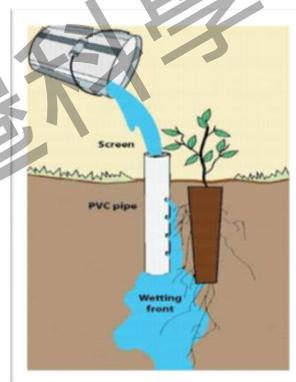
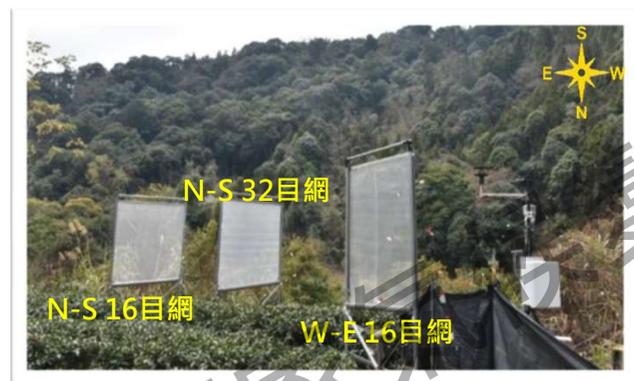
● 高度敏感作物品項，依影響區域統計，共計11項

作物別	影響區域	面積(公頃)	缺水敏感時期	時間點
梨	北	1,467	嫁接期、開花期、結果期	12月-翌年6月
	中	3,521		11月-翌年6月
茶	-	4,800	春茶萌芽期	2-4月
短期葉菜類	北	4,057	播種期、生育期	全年
竹筍	中	3,675	發筍期	3-6月
梅	中	1,185	開花期、結果期	12月-翌年4月
枇杷	中	931	開花期、結果期	8月-翌年3月
菊花	中	630	營養生長期	全年
草莓	北	451	全期	10月-翌年4月
西瓜	北	530	播種期、生育期	6-8月
百合	中	300	種球定植初期	10月-翌年3月(平地) 12月-翌年8月(山區)
其他類	-	542	-	
合計		22,089		

調適案例2：茶園之捕水網

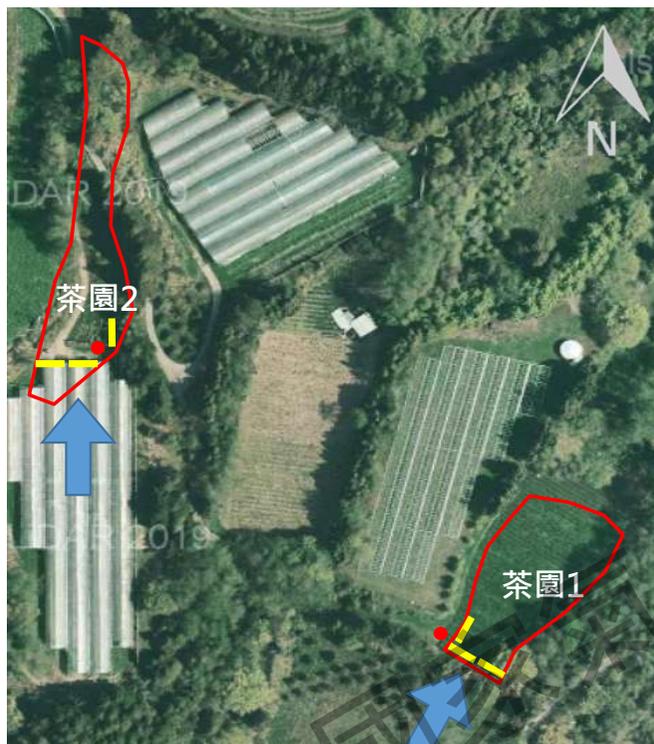


茶葉於採收前1個月左右，若遭遇乾旱，會造成新梢停止生長、枝葉萎凋枯萎，嚴重時會影響產量及品質，甚至會枯死。



未來氣候情境下，乾旱發生機率將增高，缺水對坡地多年生作物將造成生長障礙，高經濟價值之茶園多種植於坡地，春、冬茶價位最高但常遇缺水問題，本研究擬以補水網、深層灌溉及減少蒸發散等，作為茶園坡地乾旱之調適策略。

試驗地架設位置：臺大梅峰農場



- 預計捕霧網位置
- 簡易氣象站位置

海拔：2,100公尺



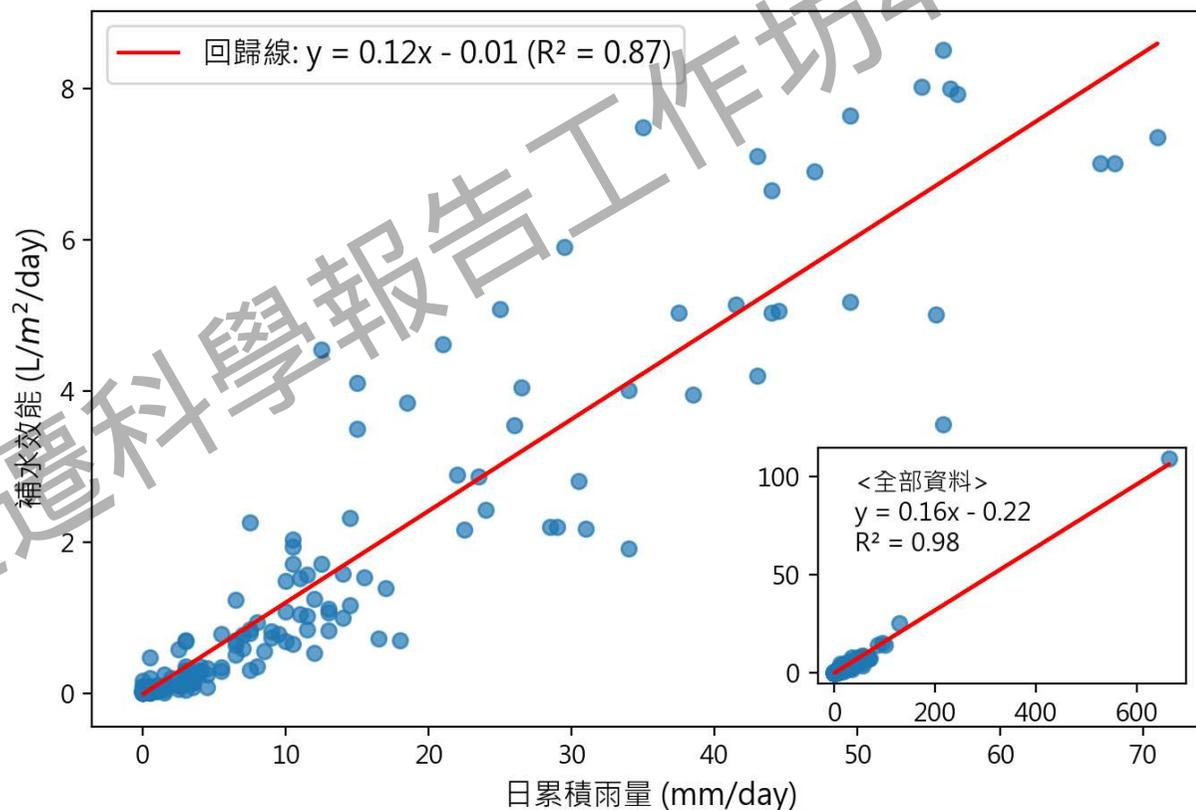
調適技術：捕水效益分析

▶ 實驗時間：

- 2022/10 – 2024/12
- 2023/07/1 – 2024/6/31
(完整一年資料進行分析)

▶ 結果：

- 主要為攔截雨水、露水及霧氣
- 與降雨量正相關



捕水網效能與日雨量散佈圖，
排除未截水日(攔截 $>0 L/m^2$)與大雨(日累積 $>80 mm$)

調適技術：捕水效益分析

解決目標：冬茶收穫後進入乾季降雨量驟減，春茶生長前期土壤水分不足，應用補水網**最大化生長前期水資源收集**。

➤ 年累積量(mm)

- 降雨量：3,193
- 補水網攔截量：16,942 (降雨量**5.3倍**)

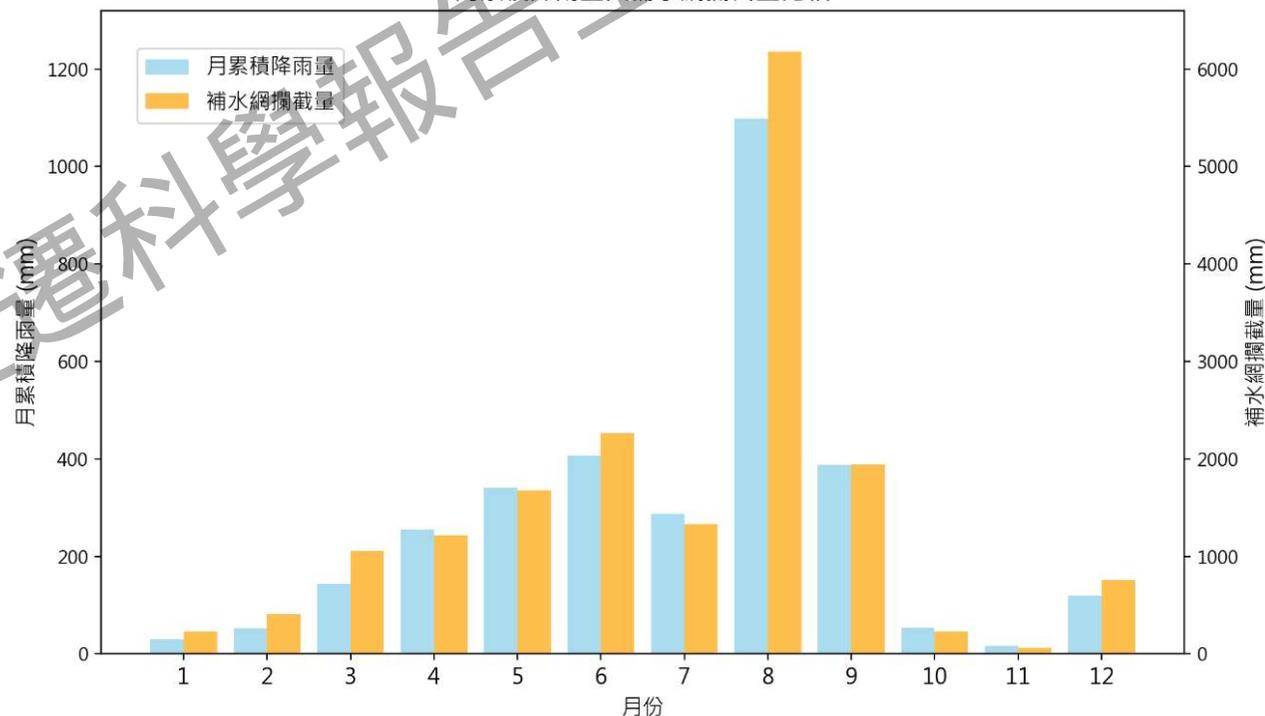
➤ 每單位面積攔截量 (L/m²)

- 春茶生長期：69.22
- 冬茶生長期：65.20

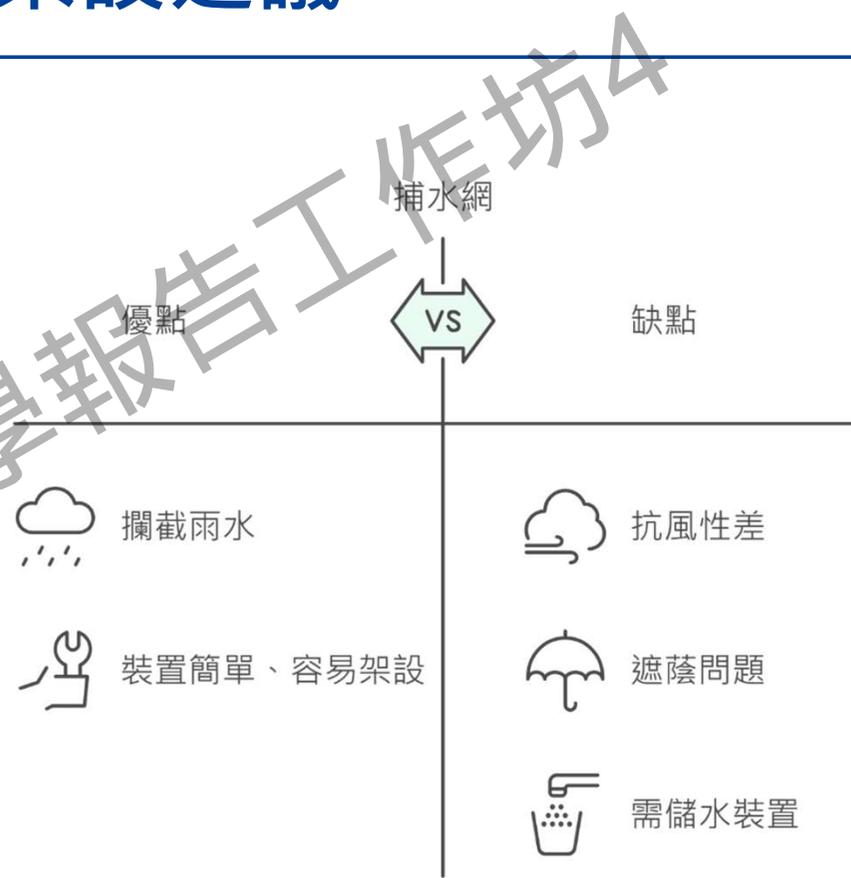
➤ 每單位面積每日攔截量 (L/m²/day) (扣除降雨)

- 攔截量範圍：0.02 - 109
- 平均值：
1.22 (年度平均，包含無捕水日)
2.32 (捕水日平均)

月累積降雨量與補水網攔截量比較



茶園捕水網之優缺點及未來架設建議



3. 科技研發調適缺口



國家氣候變遷科學報告工作坊4

農業領域科技研發調適缺口

風險分析

適栽地圖

繪製作物
適地適作
栽培地圖

淨零技術
及低碳栽
培制度

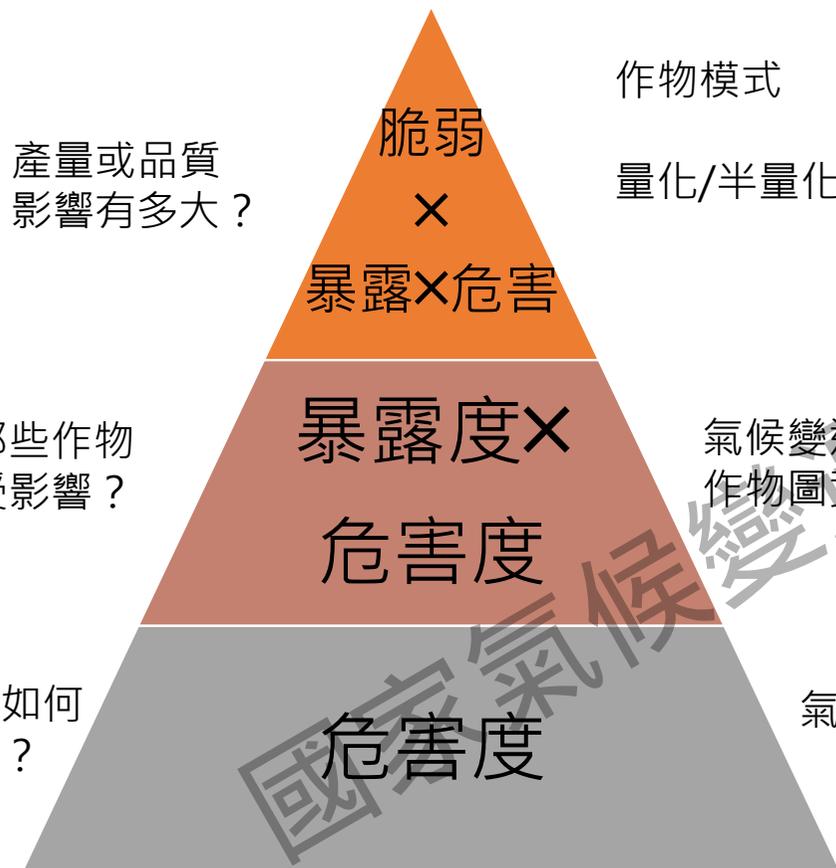
調適與減緩共效益分析

整合糧食安
全調適科技

跨域合作

國家情境整合衝擊、調適作為

氣候變遷風險分析



作物模式

量化/半量化指標

氣候變遷圖資 + 作物圖資 + 栽培曆

氣候變遷圖資

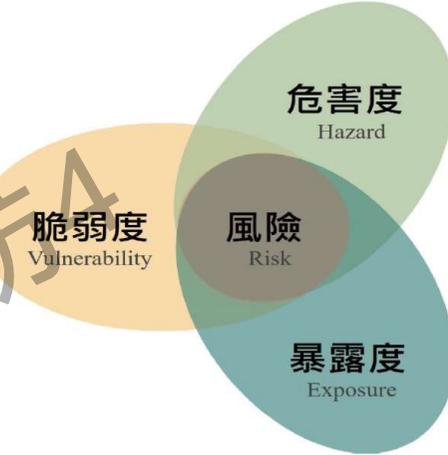
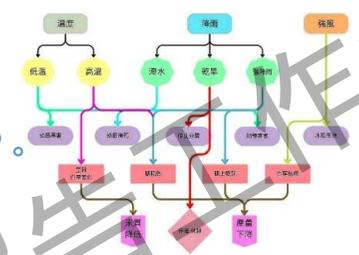
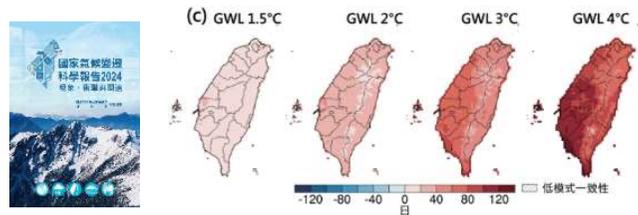
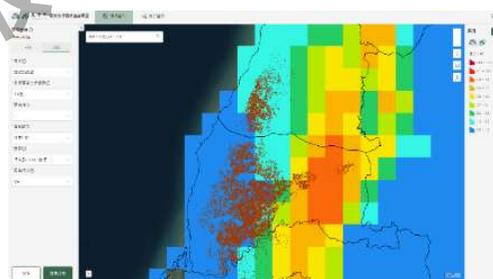


圖4.2.1.1 風險組成 (資料來源：IPCC, 2014)



共效益分析 – 同時考慮調適與淨零選擇調適策略

建立調適選項：栽培制度調整(輪作) / 種植日期調整

選項A、選項B ↓ 選項C、選項D

調適選項評估

正面效益分析

負面效益分析

氣候環境影響作物生產
作物產量評估工具(DSSAT)

農田栽培影響氣候環境
氣候環境衝擊評估工具(DNDC)

模擬未來氣候
情境下之產量

模擬未來氣候情境
下之全球暖化潛勢

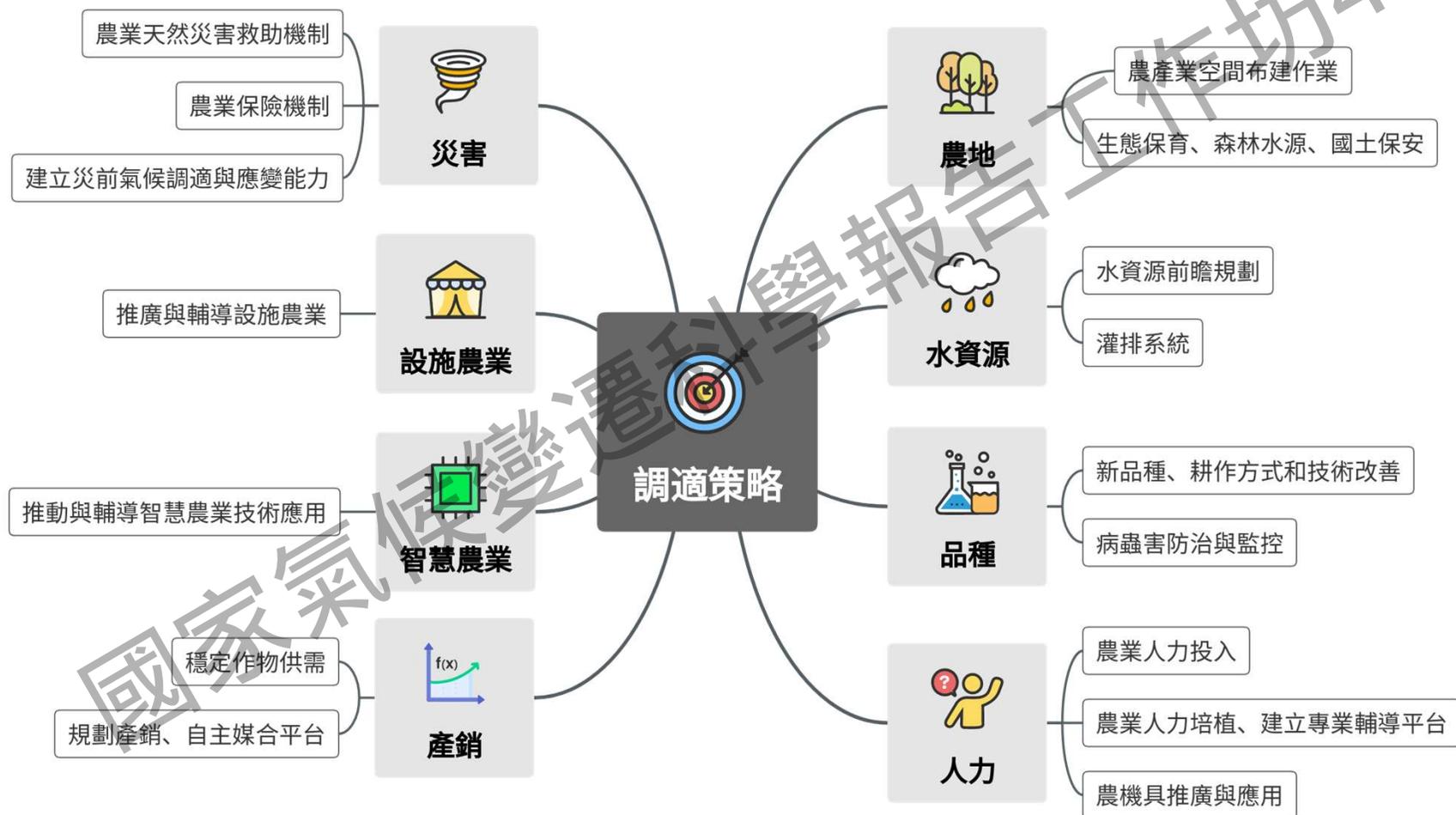
單位面積之作物
產量(貨幣化)

單位面積之溫室氣
體排放量(貨幣化)

[正面效益-負面效益]最大值

選擇最合適之調適操作

農地調適策略



反應式、漸進式及轉型式調適

▶ 反應式(cope)

- ▶ 採用短期氣候資訊進行反應式方法
- ▶ 例如：重新種植受損作物、改變管理作為(水分、施肥)

▶ 漸進式(incremental)

- ▶ 採用短或中期的氣候資訊，依賴既有的技術，維持已存在的系統能持續運作
- ▶ 例如：改變種植時期、品種

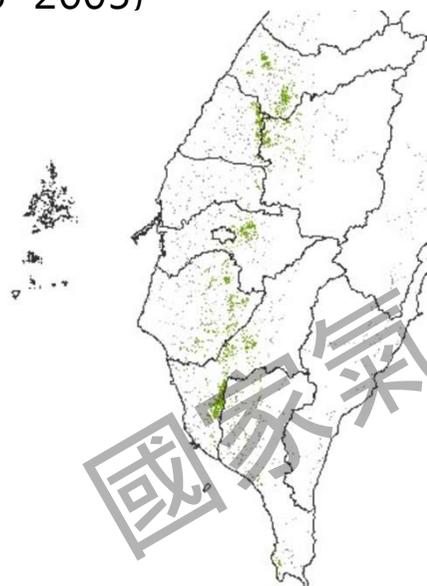
▶ 轉型式(transformational)

- ▶ 改變社會生態系統的基本屬性，以調適氣候變遷及其影響
- ▶ 例如：更換作物別、調整栽培制度、適栽區調整

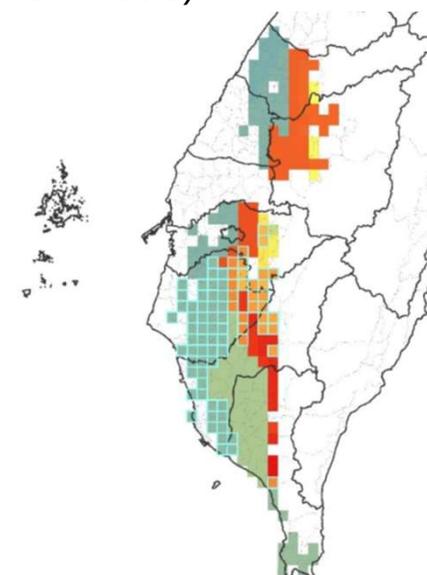
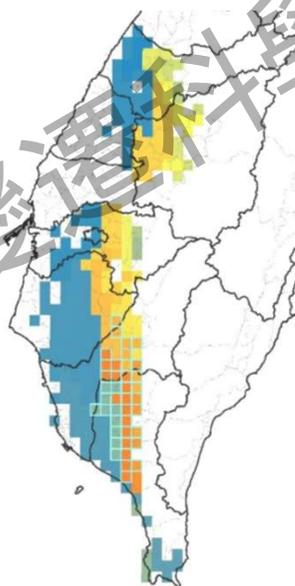
跨部會合作：未來氣候情境下，荔枝的適栽區

- ▶ 現有荔枝產區氣候特徵比較
- ▶ 預計2050年台南的氣候特徵與目前高雄、屏東的氣候特徵相似。

現在
(1976 - 2005)

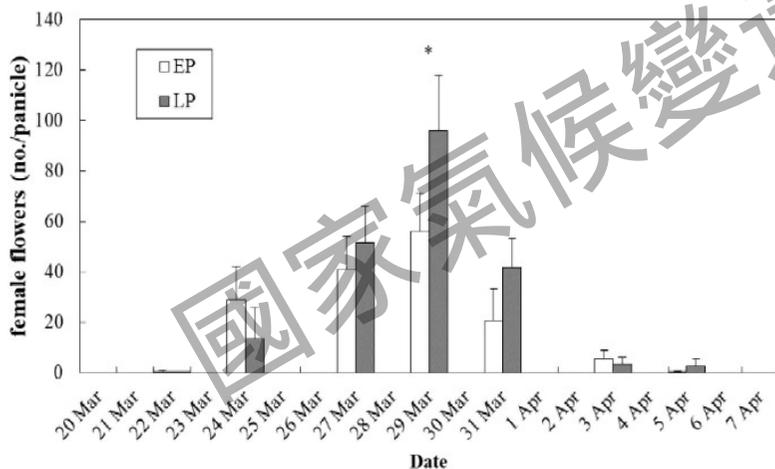


世紀中
(2046 - 2050)



調適策略 – 現地操作

控梢：可確保花序旺盛地出現和開花

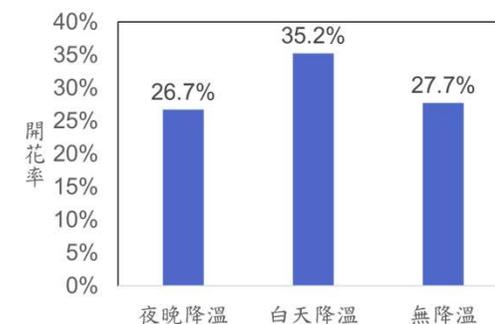


透過環割和施肥控制冬梢

帶嫩葉的嫩枝：摘除嫩葉、環割並葉面施肥

長有成熟葉片的嫩枝：環割、葉面施肥

透過噴霧系統降低溫度

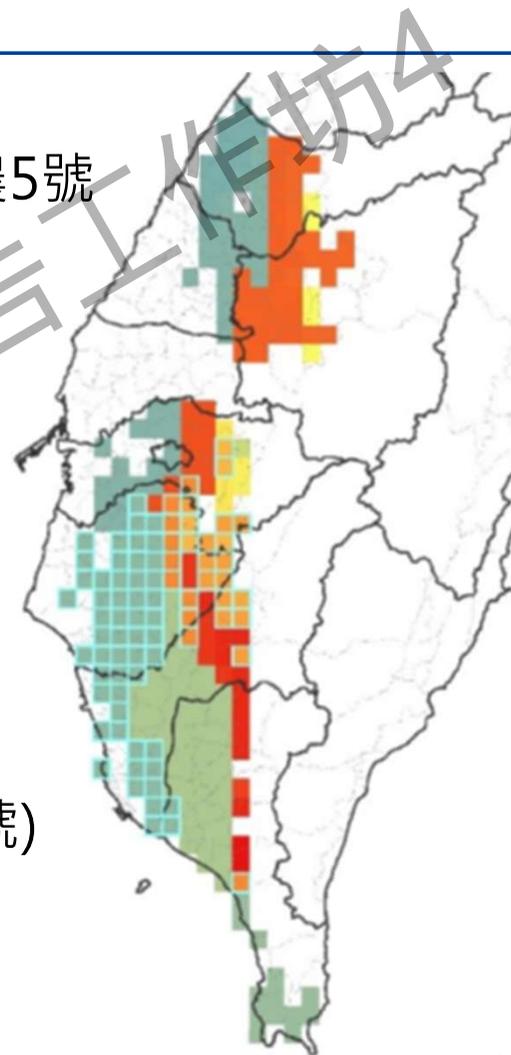


調適策略 – 改變品種

北部 (苗栗、新竹)：台農4號、台農5號

中部：黑葉 → 玉荷包、台農2號、台農3號、台農7號

南部：玉荷包 → 耐熱品種 (台農6號)



荔枝的調適策略



- 維持現有栽植品種並導入
 - 控梢
 - 噴霧系統降溫
- 維持栽荔枝但改變品種
 - 耐熱品種 (台農6號)
- 改變作物品項
- 改變種植區域
 - 南到北：新種植區(苗栗、新竹)、品種 & 產地(台南)
 - 往高海拔移動

整合糧食安全調適科技

- ▶ 耕作制度及調適策略研擬須兼顧消費需求面及農民權益
- ▶ 以國家調適應用情境基礎，整合風險與氣候變遷調適技術研究成果
 - ▶ 以糧食需求面作為生產規劃依據，考量人口、飲食習慣改變、作物生產脆弱度
- ▶ 減少浪費：食農教育、低碳飲食
- ▶ 彙編整體因應氣候變遷之農業調適報告
 - ▶ 分析各項衝擊及相對應調適作為
 - ▶ 農、漁、畜、林等產業
 - ▶ 對農業生態、病蟲害及生物多樣性的衝擊也應納入考量
- ▶ 跨域整合

4. 可獲取資料的來源



農業氣象服務

農業氣象觀測網監測系統



登入/註冊



LINE官方帳號
農業氣象應用服務
(試營運)

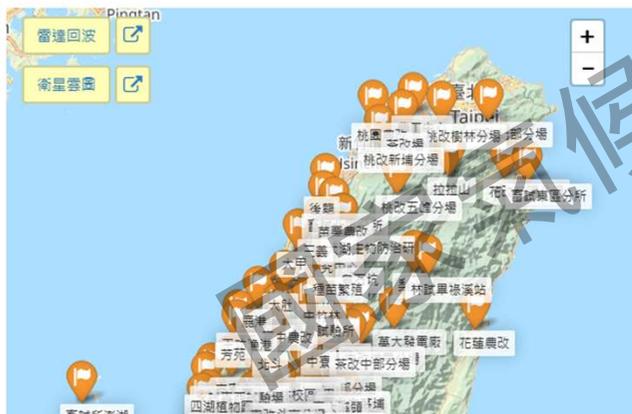
- 天氣警特報
- 防災即時監測
- 觀測時序圖
- 農業氣象預報
- 歷史資料查詢
- 農業小幫手

測站篩選

區域 農業站 縣市

搜尋最近測站及預報點 地圖打點 地址或經緯度 地號

查詢 檢視註銷站



最新消息

- 2025-02-06 [農業低溫特報]2/7起寒流南下，農漁養殖業者應留意並視需要進行防減災措施。
- 2024-12-30 [網頁功能上線公告]新增「農業站每月資料」查詢功能，詳見內容說明。
- 2024-11-15 [網頁功能上線公告]新增「氣象乾旱監測指標」及「第3-4週定量降雨機率預報」展示，詳見內容說明。

測站即時資料 過去24小時資料 過去24小時時序圖

農業試驗所 (G2F820) 觀測時間 2025-02-12 09:50:00

溫度 17.7°C	雨量 0.0mm	相對溼度 99%	風力 0.8m/s(1級)	風向 230°(西南)	日積日射量 0.61MJ/m ²
--------------	-------------	-------------	------------------	----------------	--------------------------------

地溫(°C)

備註：資料整點更新

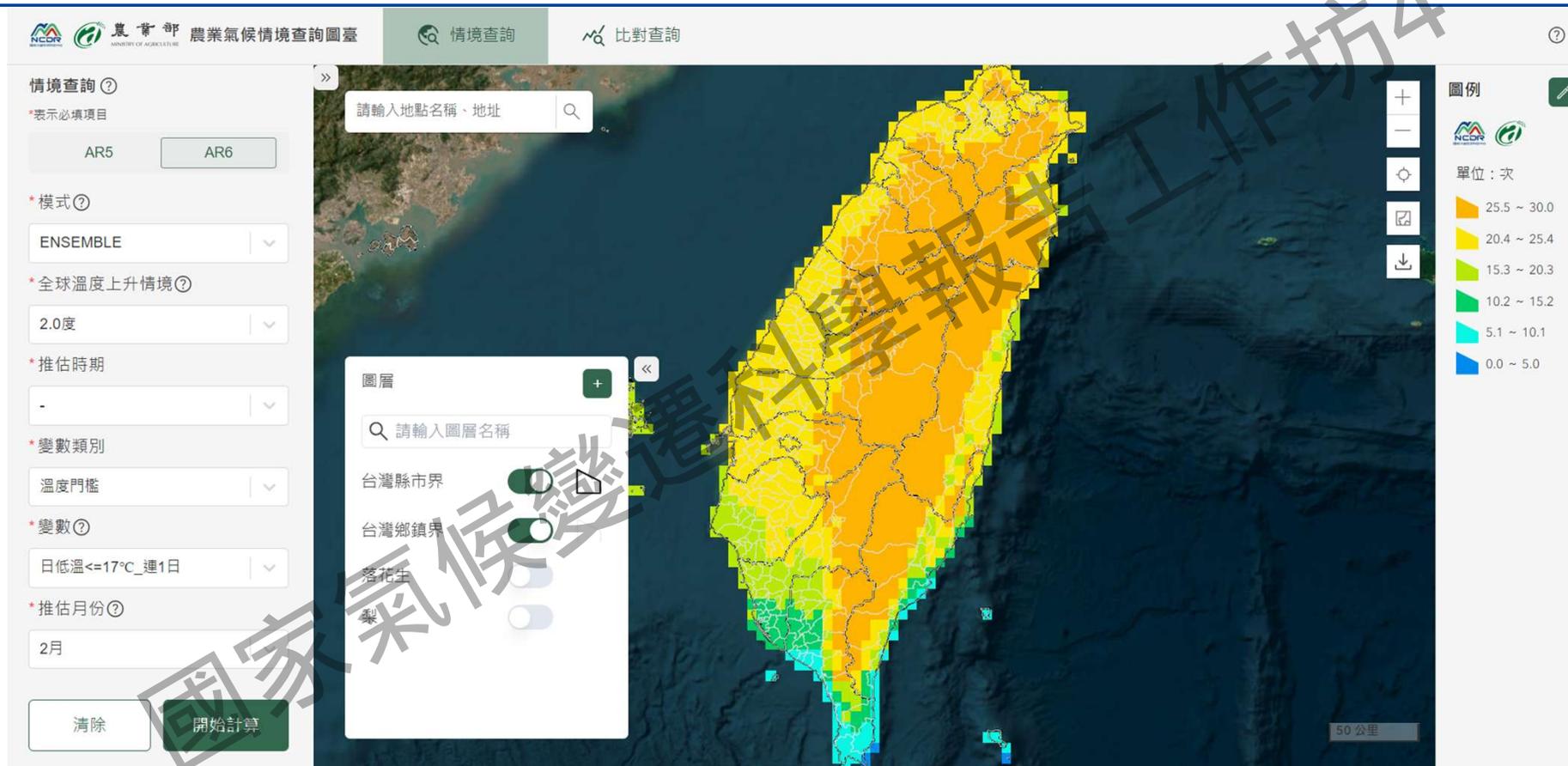
草溫(+5cm) 18.5	地表(0cm) 18.0	-5cm 17.5	-10cm 17.4	-20cm 17.4	-50cm 17.8	-100cm 18.7
------------------	-----------------	--------------	---------------	---------------	---------------	----------------

TCCIP調適百寶箱

- ▶ 危害圖資
- ▶ 衝擊圖資
- ▶ 調適知識
- ▶ 調適示範

The screenshot displays the TCCIP website interface. The main content area is titled 'TCCIP 調適百寶箱 / 農業調適示範'. It includes a navigation menu with options like '關於我們', '資料服務', '調適百寶箱', '知識服務', and '其他服務'. The main content is divided into sections: '故事背景' (Background), '操作流程' (Procedure), and '調適方法' (Method). The '故事背景' section features a large image of a bowl of rice and text describing the challenges of rice cultivation in the Vipava valley of Slovenia. The '參考案例' section on the right highlights '斯洛維尼亞 - 改善Vipava山谷的灌溉措施' (Slovenia - Improving irrigation measures in the Vipava valley), with a sub-section for '問題與目標' (Problems and Objectives) and a '說明簡報' (Summary Report) download button.

跨域合作 – 農業氣候情境查詢圖台



田間推廣 – 透過氣象工具強化第一線氣象認知

高雄農來訊

高雄農來訊 農業資訊共構平台

01/16 10% 高雄市 14~21°

☔ 覆雨警戒 ☀ 乾旱警戒 🔥 高溫警戒 ❄ 寒害警戒

⚠ 注意高溫 ⚠ 注意寒害 ⚠ 注意回溫

智慧農業成果

番石榴智慧生產



建置年度: 112年

成效: 省時80%

痛點: 僱傭人口老化及外流缺工甚

高雄147智慧感控系统



建置年度: 112年

成效: 省工67%, 省時50%

痛點: 美濃區農會災作管理之合作

木瓜智慧生產



建置年度: 112年

成效: 省工50%, 省時75%

痛點: 木瓜在栽培過程中農害甚

📺 智慧農業氣象

2025.01.10 小寒 5°C

01/15 結果摘錄

↑ 漲勢作物(元/公斤)		↓ 跌勢作物(元/公斤)	
玫瑰-乾果香檳	319.33	紅毛丹	169.11
玫瑰-卡蜜拉	307.28	巴西甜蒜-金標	146.21
玫瑰-乾果粉	271.85	豌豆-紅花	141.53

雲林農業平台

雲林數位農業行動平台

農業情報站 漁業情報站 畜牧情報站

智慧農場

大力有機農場 谷寮咖啡莊園

氣象觀測家

01/16 雲林縣 11-19°C 10%

☀ 乾旱警戒 ❄ 寒害警戒 ⚠ 注意寒害

資料來源網址: 高雄農來訊資訊服務

甘藍產銷預警分析

日期	113年11月			113年12月			114年1月		
	下旬	中旬	上旬	下旬	中旬	上旬	下旬	中旬	上旬
推估出苗量	5505	6485	5958	5892	5740	5035	5654		
當旬警示燈號	●	●	●	●	●	●			
預定採收時間	2上旬	1中旬	1下旬	2中旬	2下旬	3上旬	3中旬		
較近3年同期平均產量	5440	5877	6897	5380	5252	5201	5228		

感謝大家的聆聽

TCCIP 臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台
Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

指導單位  **NSTC** 國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council

計畫辦公室  **NCDR** 行政法人國家災害防救科技中心
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction