

第五章 未來規劃及需求

一、 未來調適政策方向

全球面臨氣候變遷下全球暖化與極端氣象愈趨頻繁之現況，各國對氣候變遷調適議題之重視逐漸提升，本領域將持續強化農業調適進展呈現，並配合審查程序辦理相關事宜；目前收集之資料中，可看出各單位有穩定的資金與人力需求，也強調需要建立可追蹤之長期資料庫，並持續更新氣候風險科學資料的需求；在強化科學風險評估的部分，《國家氣候變遷科學報告2024》也已於今年公布，如何將我國科研機構研析的風險資訊轉譯廣宣，將十分重要，如下：

(一)強化科學風險評估，持續累積氣候變遷數據資料

氣候法規範國家科學及技術委員會（原科技部）單位須定期公開氣候變遷科學報告，各領域須參考該報告進行相關風險評估，作為研擬調適行動方案之依據。惟農業生產是高度依賴水、土、生物多樣性物種等自然資源的生物性產業，直接受天氣之影響，而在氣候變遷下，可能發生溫度升高、颱風強度增加、豐枯期降雨愈趨不均、海平面上升、極端天氣發生頻率增加的情況，可能造成農作物產量減少、品質下降、危及糧食安全，生態系原有棲地受影響，使生物多樣性流失等衝擊，且農產業生產複雜，應就 AR6更新數據後再行評估生態系統衝擊與農業生產的影響，後續配合我國氣候資料更新釋出時機，進一步規劃相關風險評估作業程序與案例研究，以因應本領域所涵蓋之農、林、漁、畜及生物多樣性未來可能面臨之氣候變遷風險。

(二)提升因應氣候變遷之生態系統服務韌性，規劃自然解方為本之調適策略

氣候變遷不僅衝擊全球農業生產環境及供應鏈，亦大幅影響生態系存續，然生態系統服務不僅包括提供食物來源，亦包括生物多樣性維持、調節及文化等不同服務項目，在未來規劃調適行動計畫時，如能基於自然的維護管理，同時增進生態系統服務功能以促進調適能力，將能更進一步維護生物多樣性與增進人類福祉，建立朝向自然解方的方向發展調適行動。

(三)擴大氣候變遷下農業氣象資訊應用範疇，精進農業氣候風險管理量能

農業部門為易受氣候變遷衝擊之重要領域之一，且同時肩負管理糧食生產之重要責任，已持續發展調適相關科研多年，累積相當豐碩之成果；本領域已持續進行農業氣象資訊之更新與推播，辦理相關教育訓練與推廣活動，向農民佈達相關服務使用方式，但仍須持續增進並強化利害關係人溝通，完善資訊使用者之回饋機制，進而了解農民於第一線應用之調適決策需求，持續完善並推播相關預警及應變機制。未來將持續精進推廣模式，增加擴大氣候變遷下農業氣象資訊應用範疇，進一步降低農業災損範圍並保障農民收益。

(四)積極發展低碳調適措施，協助農業生產模式調整，避免不當調適

全球正面臨氣候變遷之持續衝擊，各國皆加強相關策略之推動力度，我國因應氣候變遷風險之調適與減緩規劃壓力亦與日俱增，可透過栽培模式調整及技術應用、選育推廣具負碳功能之作物品種、開發土壤生物資源物、強化土壤管理措施等方式，兼顧減碳與調適，然而過去研擬調適行動方案時尚未將調適與減緩進行整合考量，又臺灣各地區環境條件與國際上有諸多不同，須以科學基礎為根基，持續發展低碳調適措施，協力達到淨零目標，以落實適應氣候風險的強韌永續農業。

推動策略	未來規劃 推動重點	執行困難 資源需求
2.1 推動法規與政策轉型	<p>配合《國家濕地保育綱領》，推動補助增加保護濕地面積；持續檢討重要濕地保育利用計畫，透過檢討時機增加各重要濕地氣候變遷調適策略。</p> <p>持續結合農業天然災害救助與農業保險制度，持續擴大農業保險項目，建立農民之風險管理認知，並搭配更及時、更精準之保險理賠制度，穩定農民收入，亦使政府的財政負擔維持穩定。</p>	<p>執行因應策略或調適措施需要相當之人力及財務資源投入，或成為管理單位執行上之困難點；另為釐清氣候變遷之影響，需有足夠的自然資源調查資料與長期監測之科學證據，需持續有充足的資源投入保護留區管理監測，俾能研擬出有效的調適措施。</p> <p>須持續向農民及利害關係人推廣農業保險及農業生產之風險管理必要性。</p>
2.2 促進財政與金融措施	<p>滾動式檢討我國農業保險之規劃合理性、精進保單內容，包括承保地區、承保事故、保險費率及理賠條件等，並將持續開發新品項，讓更多農民能藉由保險機制對經營成果多一重保障。</p>	<p>須持續提供長期穩定的保費補助，減輕農漁民負擔，並鼓勵地方政府加碼補助比率提升農民投保意願。</p>
2.3 完備科學研究、資訊和知識	<p>精進災害預警系統，現有項目包括強風、豪雨、高溫及低溫等四項，有鑑於近年乾旱發生次數及強度有增加趨勢，為避免農民損失及早期因應需要，未來擬強化乾旱預警的服務。</p> <p>導入新技術以增進圖資判釋效能，如使用 AI 輔助林型土地覆蓋型之判釋，以並規劃運用空載光達計算樹高、蓄積量等基礎資訊。</p> <p>持續推動利用科學技術協助加速勘查，並建立相關作物致災之天氣參數，強化應用天氣參數加速及簡化救助業務或保險理賠之辦理。</p> <p>持續強化、驗證或推廣水稻及重要農園藝作物克服非生物逆境調適技術，並進行其重要病蟲害之未來氣候風險分析或研擬生物逆境調適管理策略；驗證或推廣提高養殖漁業對逆境耐受性並提高養殖存活率技術，及畜禽設施與飼養管理高溫氣候因應調適技術。</p>	<p>農業生產易受氣候變遷衝擊，且影響層面往往僅非單一逆境條件，需進行複合式情境（如高溫及多雨）之模擬推估並進行相關研發。</p> <p>引進 AI 新技術、開發災害預警項目、繁殖作物種原及調查基本性狀等，皆須仰賴大量資料應用、人力、空間、設施及設備，需有足夠的經費支持。</p> <p>生物多樣性指標計算資料整合供應機制，需持續與資料提供單位商討資料提供項目、內容、方式與資料品質改進可能方案，且部分指標國內仍缺乏基礎資料，須逐步建立。</p>

推動策略	未來規劃 推動重點	執行困難 資源需求
2.4 落實教育、宣導及人才培育	持續培力農業領域之氣候變遷調適專業人才，辦理相關推廣活動，輔導我國農業生產者及相關利害關係人調適新知，可加速決策制定單位之調適政策推動及落地。	須持續投入經費以辦理相關教育訓練及推廣活動。
2.5 發展氣候變遷新興產業	持續研發因應氣候變遷調適之農業設施，協助農業生產者降低極端事件衝擊，進一步提升經營效率並保障農民所得外，更可將我國已趨成熟之技術外銷。	需持續發展適合我國氣候條件之農業設施，並持續精進氣象資料等科研數位資料庫，以發展新興產業。
2.6 提升區域調適量能	持續規劃推動水旱輪作制度，調整國內生產模式，以維護長期地力，強化生態系統基盤，提升因應氣候變遷之韌性；持續維護農業生產用水利用效率及確保灌溉水質品質，維持糧食生產功能、降低氣候變遷對農業之衝擊。	需持續投入經費推廣宣導輪作及水資源調適概念，並搭配長期地力調查及農業水利措施維護，以確保我國農業生產環境。
2.7 強化地方調適作為	藉由完善科學資料庫及進行相關農地或保護區之觀察監測，持續輔導地方政府規劃因地制宜之調適規劃。	因受氣象及汛期等因素影響，地方進行調適之進展可能出現延宕，宜請執行機關持續追蹤調適進展，並因地制宜進行滾動式調整。
2.8 強化脆弱群體調適能力	<p>精進及開發農業保險保單，為因應氣候變遷及農民需求，開發並檢視既有保單合理性，邀集專家、產業單位、農民及產險公司，滾動式精進保單內容。</p> <p>減輕農民財務負擔，賡續提供穩定保費補助，並扣合產業輔導及管理措施。</p>	我國農業經營規模小，天然災害發生頻率高、損失幅度大，導致農業保險費率高於一般商業產險，對農漁民而言負擔相對沈重；又農民收入相對弱勢，在112年9月海葵颱風以前，已4年無颱風直接侵襲臺灣，出險理賠較少，如投保年度未能出險獲得理賠，或理賠金額小於保險費支出等，皆會影響其投保或續保意願。

二、各計劃未來規劃及需求

(一) 因應氣候變遷之農地資源空間調適策略研析(行動計畫編號：6-1-1-1)

無。

(二) 森林資源調查監測及分析作業(行動計畫編號：6-1-1-2)

預計113年導入新的技術，如使用 AI 輔助林型土地覆蓋型之判釋，以增進判釋的效能，並規劃運用空載光達計算樹高、蓄積量等基礎資訊。

(三) 農田水利設施調適(行動計畫編號：6-1-1-3)

持續辦理灌溉渠道設施更新改善、管路灌溉設施推廣、灌溉水質監測及相關培訓作業，減少農業生產受到負面影響的程度，確保農業永續發展。

(四) 埤塘維護及農塘備援設施改善(行動計畫編號：6-1-1-4)

1. 持續辦理農田水利埤塘清淤維護及坡地農塘活化作業，提升氣候變遷調適能力，強化水資源旱澇韌性，並降低脆弱度，減少氣候變遷對農業生產的影響程度。
2. 持續活化坡地農塘，維護農地灌溉面積、提升滯洪減災、沉砂減淤等多元功能，以增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度。

(五) 建立國家生物多樣性氣候變遷指標(行動計畫編號：6-1-2-1)

無。

(六) 國土生態綠色網絡熱點調適(行動計畫編號：6-1-2-2)

本計畫將持續辦理國土生態綠網關注區內之生態植被復育及友善農業推廣，逐步串聯重要生態棲地，維護良好生態系功能及其提供之服務，未來將持續更新補足臺灣淺山平原及農業區之生態圖資，強化生態資料分析轉譯及公開，以做為跨域溝通及合作行動規畫之基礎，此外並將積極整合現有政策工具及資源(如對地綠色給付、生態服務給付、韌性坡地補助等)，建立運作各地區跨機關及公私部門間之連繫平台，以利跨域合作規劃自

然解方為本之調適策略，提升因應氣候變遷之生態系統服務韌性。

(七) 崩塌地植生復育(行動計畫編號：6-1-2-3)

透過相關治山防災手段進行崩塌地處理，加速崩塌綠覆面積，復育坡地水土資源涵養功能，並減緩地形變動及減少下移土砂量，減輕下游河道淤積情況，並降低洪峰流量，減低災害規模。

(八) 全國水環境改善計畫(行動計畫編號：6-1-2-4)

全國水環境改善計畫預計113年完成水環境亮點6處，水環境亮點營造親水空間36公頃。

(九) 濕地生態系加強管理(重要濕地) (行動計畫編號：6-1-2-5)

配合「臺灣2050淨零排放」政策—策略9自然碳匯，持續推動重要濕地碳匯調查計畫，後續將於115年前完成其餘11種類型濕地碳匯調查，充實溫室氣體國家排放清冊內容。研擬自然碳匯減碳空間管理策略，依據生物多樣性原則適地適種推動藍碳減量基地；持續推動補助增加保護濕地面積；持續檢討重要濕地保育利用計畫，透過檢討時機增加各重要濕地氣候變遷調適策略。

(十) 強化管理濕地型保護留區生態系風險評估(行動計畫編號：6-1-2-6)

執行因應策略或調適措施需要相當之人力及財務資源投入，或成為管理單位執行上之困難點；另為釐清氣候變遷之影響，需有足夠的自然資源調查資料與長期監測之科學證據，需持續有充足的資源投入保護留區管理監測，俾能研擬出有效的調適措施。

(十一) 漁業與養殖資源之調查與管理(行動計畫編號：6-1-2-7)

持續辦理清除礁區廢棄漁網，活化人工魚礁棲地、增殖放流魚介貝類種苗以及建置沿近海漁業智能管理作業環境及大數據查報匯集分析工作等工作項目，以掌握沿近海漁業漁獲數據及資料評估，維護沿近海棲地環境及增裕漁業資源，因應氣候變遷之調適措施，建構韌性之漁業資源棲地環境。

(十二) 臺灣海域生態守護計畫(行動計畫編號：6-1-2-8)

1. 持續調查珊瑚礁、藻礁、岩礁等海域棲地生態系，同時評估

- 珊瑚移植場域及復育潛力點，以及鯨豚、海龜、海鳥、軟骨魚及無脊椎動物等族群調查，並篩選適合進行珊瑚移植的場域進行復育及成效評估。
2. 持續調查海洋藍碳生態系分布面積現況、盤點潛力復育點，選擇適宜復育區域進行海草栽植試驗，追蹤生長情況，並依據試驗結果，訂定海洋保育復育藍碳獎勵計畫。
 3. 持續進行固定測站調查，累積長期觀測資料，了解氣候變遷對於海域環境之影響。
 4. 持續投入保護區經營管理能力建構，藉以確保其保育效果及對氣候變遷之調適能量。

(十三) 種原保存(行動計畫編號：6-1-2-9)

1. 未來規劃推動重點：
 - (1) 強化種原的利用，配合參與式育種，提供育種人員需要的種原材料。
 - (2) 持續收集、保存、繁殖更新與分贈種原並及擴增活體保存區。
 - (3) 優良耐候新興熱帶果樹引進，加強種原收集與田間耐候品種(系)評估，做為品種選擇參考依據。
 - (4) 持續收集野外之原生種及商業品種花卉種原加以保存並利用其特性，將原生種作為育種親本，以表現耐候性及新穎性。
 - (5) 持續進行種子標本館經營管理及標本新增；檢測台灣原生蕨類抗旱能力及種原保存；探索原生蕨類抗旱能力生化調控機制。
 - (6) 持續蒐集與更新牧草及家畜禽種原。
 - (7) 維持種原庫正常運作，確保種原並選育優良品系及精進養殖技術。
 - (8) 從現有保存之茶種原中至少調查50份種原，從中篩選水分利用及碳吸存效率較好的種原，以建立因應氣候變遷之調適與減緩策略之育種親本或後續推廣的品種(系)。
 - (9) 種苗場持續進行十字花科種原更新與調查，相關試驗調查資料除可供試驗研究參考外，未來可供產業或研究工作同仁進行研究與擴大應用效益。
 - (10) 桃園場持續進行水稻、果樹類、葉菜類種原蒐集及擴增，並初步進行性狀調查，供育種計畫使用；持續進行耐候性狀調查，以建立因應氣候變遷之調適與減緩策略之育種親本或後續推廣的品種(系)。

- (11) 臺中場未來將持續協助國家種原庫針對菜豆、蕙苡、高粱及蕎麥種原進行更新及性狀調查；經擴繁之菜豆、蕙苡、高粱及蕎麥種原，將評估進入相關作物育種系統，並利用調查性狀資料，針對目前產業缺口進行新品種選育。
- (12) 臺南場未來進行甜瓜、番茄、番椒及青花菜種原蒐集及擴增，並初步進行性狀調查，供育種計畫使用；並持續繁殖國家作物種原中心保存的玉米種原，並進行各作物的基本性狀資料調查，保障國內作物種原多樣性，供國際交換及國內各單位的研究應用。
- (13) 高雄場持續進行水稻與胡瓜種原蒐集及擴增，並初步進行性狀調查，供育種計畫使用；同時持續繁殖國家作物種原中心保存的絲瓜、黃秋葵、毛豆及紅豆種原，並進行各作物的基本性狀資料調查。
- (14) 臺東場規劃於113年度完成國家種原庫之小米種原51份、樹豆種原35份、洛神葵種原28份及翼豆種原65份，共計179份自交作物之繁殖與調查工作；協助自轄區蒐集木鼈果種原25份，同時就本場早年蒐集之小米種原25份、樹豆種原15份、洛神葵種原20份及翼豆24份，進行繁殖與調查工作。

2. 資源需求：

- (1) 種原保存工作需國家專案且長期經費挹注，方能維護種原永續發展。
- (2) 無性繁殖作物種原保存易受天災及極端氣候影響，適當的網室及田間灌溉等設施輔助栽培能有助穩定保存環境，相關的保種設施年久待修，需經費補助以利維護。
- (3) 種原材料的引進期協助簡化檢疫通關手續。
- (4) 補助田間架設灌溉設備，以建構柑橘節水灌溉模式。
- (5) 作物種原繁殖及基本性狀資料調查工作仰賴大量人力、空間、設施及設備，需有足夠的經費支持。

(十四) 重要糧食穩定供應監測與調配(行動計畫編號：6-2-1-1)

維運糧食安全預警與盤點機制，定期監測重要糧食國內外糧食供給情勢並提升農產品供應與調度之彈性，確保糧食供需穩定，持續關注國際大宗穀物價格動向與定期盤點國內重要糧食及生產資材供應情形，確保未來供應無虞。

(十五) 農業氣象推播應用(行動計畫編號：6-2-2-1)

災害預警項目包括強風、豪雨、高溫及低溫等四項，但有鑑於近年乾旱發生次數及強度有增加趨勢，為避免農民損失及早期因應需要，未來擬強化乾旱預警的服務。

(十六) 農業抗旱因應措施精進(行動計畫編號：6-2-2-2)

本署持續以區域水資源系統性改善，健全農田水利設施功能，及時更新改善老舊農田水利設施，維持永續農業生產機能；增設調蓄設施加強水資源儲蓄與調節，使水資源更有效之運用；結合水文自動監測及閘門遠端控制等智慧灌溉設備，根據氣象、土壤、作物等監測及預測資訊，提升灌溉用水調配之精準度，並降低所需人力成本。

另持續推廣及輔導農民設置管路灌溉設施，適時適量以精準控制灌溉用水量，及促進農業自動化、現代化、智慧化之達成，可提升灌溉用水營運管理及提高農業灌溉用水效率，有效降低灌溉用水量並提高農作物生長品質和產量，增加農業產品的附加價值和市場競爭力。

(十七) 植物有害生物監測及預警機制調適(行動計畫編號：6-2-2-3)

為提升疫情監控效能，農業部持續導入智慧化科技，除持續優化夜蛾類、果實蠅類及粉蝨族群自動偵測系統，並於三星及梨山地區建置甜菜夜蛾及東方果實蠅自動監測站點，透過API介接技術，使地方政府監測數據即時更新於植物有害生物戰情平臺，並規畫推出視覺化儀表板，使監測數據轉化為圖像化及不同燈號示警，加速植物防疫決策研判。

(十八) 強化農業天然災害救助(行動計畫編號：6-2-3-1)

1. 依賴政府農業天然災害救助並非有效的災損填補方式，本會將結合農業天然災害救助與農業保險制度，持續擴大農業保險項目，以彌補救濟制度之不足，使農民能獲得較災害救助金額高的保險理賠，以穩定農民收入，亦使政府的財政負擔維持穩定。
2. 持續推動利用科學技術協助加速勘查，並建立相關作物(產物)致災之天氣參數，強化應用天氣參數加速及簡化救助業務之辦理。

(十九) 農業保險精進開發及推展(行動計畫編號：6-2-3-2)

3. 相較於已發展數十年之一般商業產險(如車險、火險等)，農

業保險尚在推動階段，農漁民對於分散經營風險及保險觀念較為陌生。而我國農業經營規模小，農產物樣多量少，因地理位置關係，天然災害發生頻率高、損失幅度大，導致費率高於一般商業產險，對農漁民而言負擔沈重；又農民收入相對弱勢，在112年9月海葵颱風以前，已4年無颱風直接侵襲臺灣，出險理賠較少，如投保年度未能出險獲得理賠，或理賠金額小於保險費支出等，皆會影響其投保或續保意願。

1. 未來規劃：

- (1) 持續精進及開發農業保險保單：因應氣候變遷及農民需求，除開發新保單，並檢視既有保單之合理性，邀集專家、產業單位、農民及產險公司，滾動式精進保單內容。
- (2) 減輕農民財務負擔：賡續提供穩定保費補助，並扣合產業輔導及管理措施，對於農民如有投保資金需求，可獲專案農貸優惠措施。
- (3) 舉辦多元教育宣導活動：辦理標竿研習營、教育訓練及宣導說明會，強化從業人員專業職能及提升農民保險概念，增加農業保險參與度。

(二十) 氣候相關之新興農產業服務需求與現況調查(行動計畫編號：6-3-1-1)

持續發展農業調適設備，擴大設施型農業應用，調查追蹤農業設施輔助臺灣農產業調適領域發展樣態。同時調查我國氣候服務廠商擴展數量與相關成果，整合氣候數據與農業生產應用，提供精緻化、客製化農業氣象資訊服務。

(二十一) 建構完整農糧產銷體系(行動計畫編號：6-3-2-1)

後續依行政院整體施政方向規劃調整，目前暫無相關需求。

(二十二) 改善養殖區生產環境(行動計畫編號：6-3-2-2)

113年持續推廣室內水產養殖設施20場，導入現代化設備，促進產業轉型。

(二十三) 氣候智能化農業計畫(行動計畫編號：6-3-3-1)

因應氣候暖化，面臨設施高溫問題，為強化設施保全農作物生產效能，未來加強推廣溫網室設施環境調控及升級智慧科技生產，輔導建置智慧環控、降溫系統、水分及養分管理系統等智能化管理設備，建置現代化省工生產設施，優化生產環境，提供作物適宜生產環境，穩定農作物生產，因應生產者對設施栽

培需求與消費者對農產品安全品質之要求，確保農業永續發展。

(二十四) 農業產銷調節服務能力之提升(行動計畫編號：6-3-3-2)

強化資料應用單位，例如各主管機關或貿易商業者，增加平台資訊後端應用服務能量，以提高使用者對於平台的需求度與依賴性，藉此達到良好的商轉模式。後續仍須針對特定作物產業類別進行客製化落地服務規劃，協助業者將生產資訊全面數位化，建立示範場域，以達到實地落地應用需求。

(二十五) 抗逆境品種選育能量擴展(行動計畫編號：6-3-3-3)

運用分子輔助育種技術加速抗耐逆境(高溫、低溫、豪雨、缺水、病蟲害)品種育成，擴大推廣抗耐逆境品種，以提高農業韌性。

(二十六) 韌性農業調適技術開發、風險評估暨策略規劃(行動計畫編號：6-3-3-4)

相較109-112年度綱要層級之計畫數龐大、調適策略/技術尚未系統性整合，113-115年度重新聚焦收斂，依循國家氣候變遷調適框架，建構我國農業轄區內重要指標作物品項風險辨識與調適路徑規劃，進行調適效益分析；以中大尺度區域為試驗場域，強化農漁畜產業調適技術/管理措施，建立實證場域並進行重要病蟲害預報和驗證。