

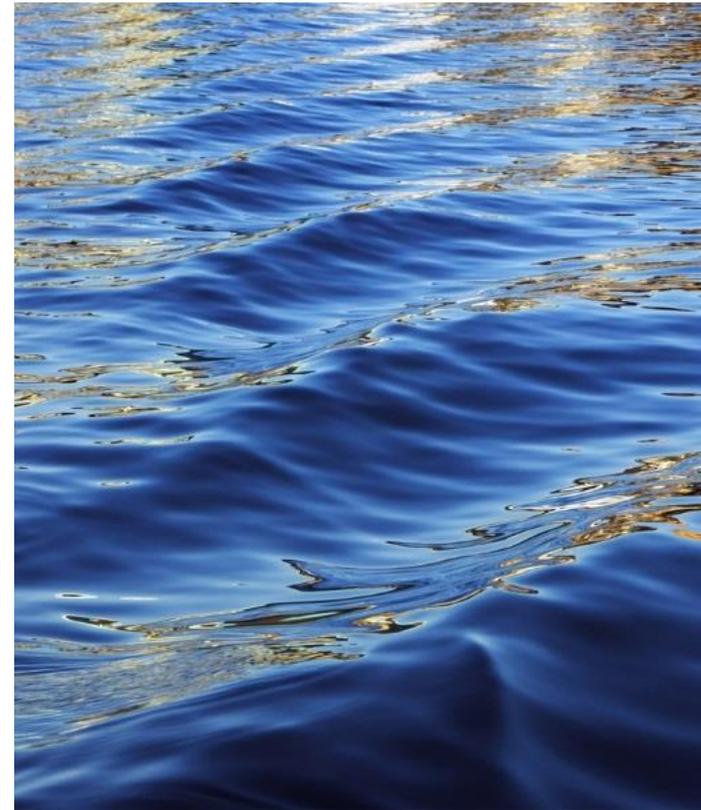


行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

# 臺灣2050淨零轉型 自然碳匯關鍵戰略 行動計畫

2022年12月28日



海洋委員會  
Ocean Affairs Council



內政部

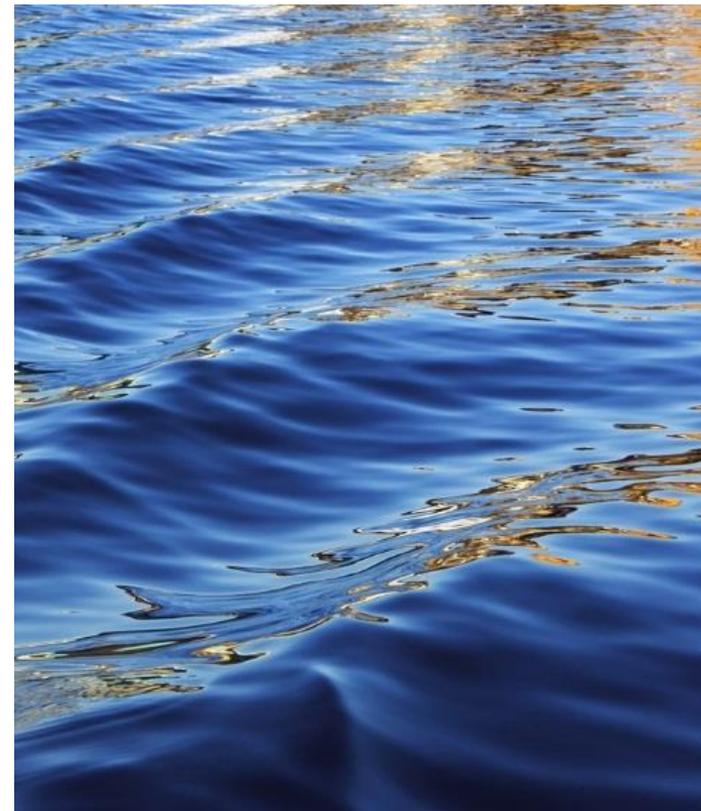


中華民國經濟部  
Ministry of Economic Affairs, R.O.C.



# 大綱

- 壹、國內現況與挑戰
- 貳、推動目標與路徑
- 參、推動策略及措施
- 肆、研發與建立科研技術
- 伍、效益與分工
- 陸、公正轉型
- 柒、結語





# 臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略



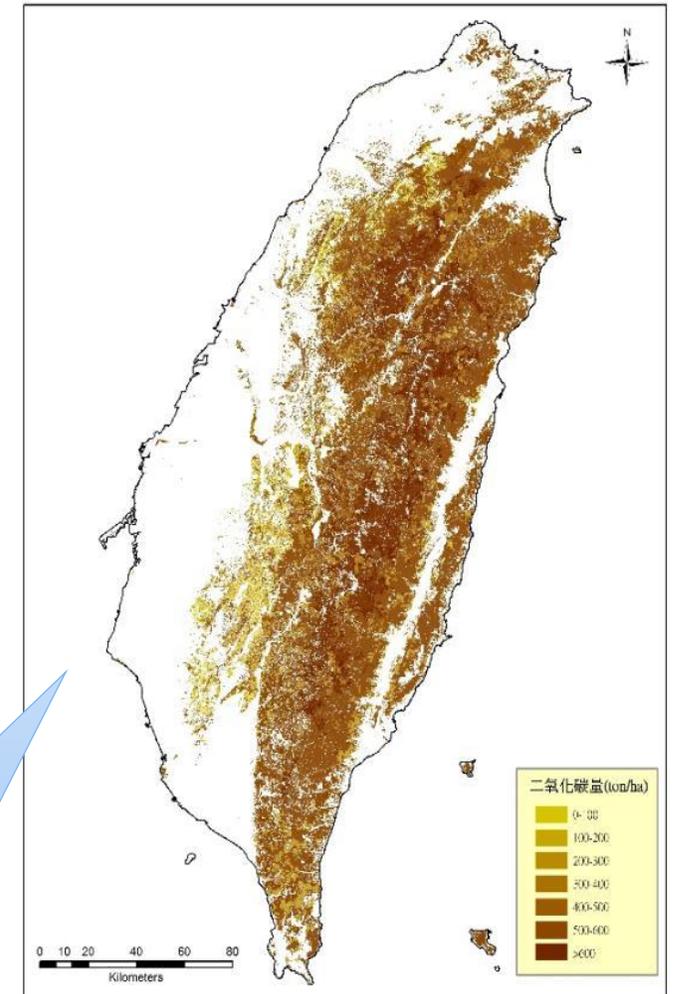


# 壹、國內現況與挑戰

「**碳匯**」(carbon sink)是固定及儲存二氧化碳的場域，具負碳功能，森林、土壤及海洋為碳匯三大潛力領域。

- 我國「國家溫室氣體排放清冊報告」內僅將森林納入溫室氣體排放移除源，最新一期清冊報告2020年溫室氣體移除量為**2,190.5萬公噸CO<sub>2</sub>**，約可抵減全國排放量**7.6%**。
- 國內缺乏土壤及海洋碳匯基礎資料，目前未納入清冊報告內。

▲ 我國森林總面積為219.7萬公頃，森林覆蓋率達60.7%  
▲ 森林蓄積量約為5億立方公尺，總碳儲存量(碳庫)為7.5億公噸CO<sub>2</sub>當量。





## 貳、推動目標與路徑

- ◆ 配合臺灣2050淨零轉型關鍵戰略規劃3大自然碳匯路徑，針對自然環境中「森林」、「土壤」及「海洋」可吸儲之碳匯源，3大路徑輔以「研發與建立科研技術」提升增(碳)匯效能。
- ◆ 2040年目標為增加**1,000萬公噸**碳匯量。

森林



土壤



海洋





# 參、推動策略及措施(1/3)森林

## 森林碳匯策略





# 參、推動策略及措施(2/3) 土壤

## 土壤碳匯策略



網溫室栽培

- 推廣具負碳功能作物或品種
- 推動作物負碳之栽培技術
- 推廣農業剩餘資源再利用及適用微生物，增加土壤有機質



網溫室栽培

強化土壤  
管理方式

- 增加土壤有機質為目標，建立有效土壤管理技術
- 建立碳儲量之評估基準與分析技術，建置碳儲潛力分區圖
- 建立土壤碳匯監測、報告、驗證(MRV)機制

建構負碳  
農法



稻草翻埋



# 參、推動策略及措施(3/3) 海洋

## 海洋碳匯策略





# 肆、研發與建立科研技術

自112年起，針對自然碳匯-土壤、森林及海洋3大碳匯路徑進行科技研發工作，以達成淨零排放：

- ① 健全國家溫室氣體清冊內資料
- ② 發展創新增匯技術
- ③ 推動保育經營模式
- ④ 建立增匯量轉換碳權之方法學及相關誘因機制

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

2040年目標  
自然碳匯增加  
1,000萬公噸  
CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

## 森林

### 促進森林碳匯效益之經營模式與技術研究

- 森林碳匯監測與計量方法學
- 營造增匯森林與棲地管理
- 開發與推廣應用木竹材

## 土壤

### 開發負碳農耕模式

- 土壤碳匯MRV與碳儲潛力圖
- 建構增匯農耕管理模式
- 開發增進碳匯生物資源

## 海洋

### 海洋與漁業碳匯技術及效益評估研究

- 碳匯量測及本土係數研究
- 建立增匯複合式養殖模式
- 增匯海域管理與水生生物復育

建立農業碳匯計量方法學及增匯誘因機制



# 伍、效益與分工

## 2030年增匯量

### 135.75萬公噸CO<sub>2</sub>當量

### 森林 2030年 75.8萬公噸 CO<sub>2</sub>當量 農委會、經濟部

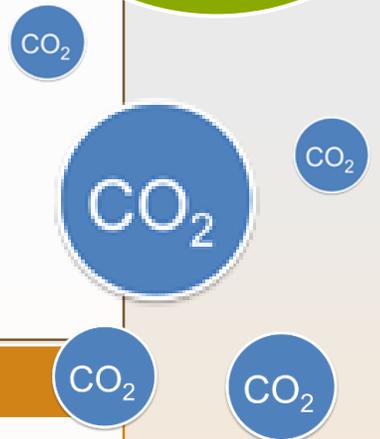
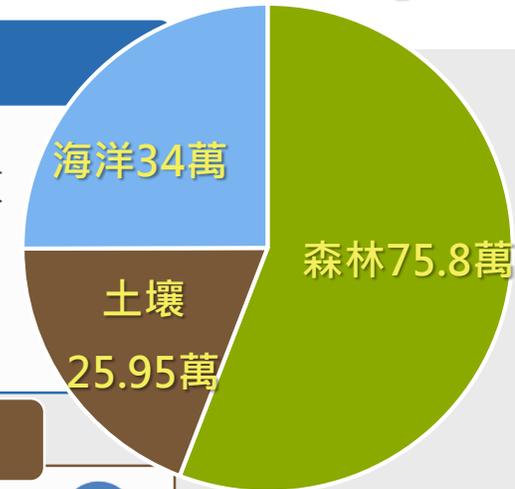
- 增加森林面積：至2030年目標達1.26萬公頃，預期碳吸存效益為10.7萬公噸CO<sub>2</sub>當量/年
- 加強森林經營：至2030年森林經營目標為1.64萬公頃、竹林經營目標為3萬公頃，預期碳吸存效益為45.4萬公噸CO<sub>2</sub>當量/年
- 提昇國產材利用：至2030年目標產量20萬m<sup>3</sup>(木材自給率5%)，碳儲量約19.7萬公噸CO<sub>2</sub>當量。
- 水利工程多元植樹：於河川、滯洪池等場域植樹，至2030年目標種植679公頃。

### 土壤 2030年 25.95萬公噸 CO<sub>2</sub>當量 農委會

- 推廣負碳技術及作物栽培：綠肥作物栽培至2030年目標8萬公頃，預估碳匯量9.6萬公噸CO<sub>2</sub>當量。
- 建構負碳農法：果園草生栽培、網溫室少整地及有機友善栽培至2030年目標3.9萬公頃，預估碳匯量10.32萬公噸CO<sub>2</sub>當量。
- 農業剩餘資源再利用及適用微生物：稻草切斷翻埋利用及推廣使用有機質肥、微生物肥等2030年目標30萬公頃，預估碳匯量6.03萬公噸CO<sub>2</sub>當量。

### 海洋 2030年 34萬公噸 CO<sub>2</sub>當量 農委會、海委會、內政部

- 紅樹林及海草床復育經營：至2030年擴大在地參與藍碳生態系復育至少10處、增加庇護區或保護區，預估達成每年碳匯量34萬公噸CO<sub>2</sub>當量。
- 增加濕地面積：至2030年完成濕地碳匯評估，至2040年新增5公頃、2050年新增10公頃。
- 建立海洋碳匯本土係數及計量方法學後，將可精準計算海洋碳匯效益，實際效益將滾動檢討。





# 陸、公正轉型



## 修訂溫管法增納公正轉型

- 為與國際接軌，溫室氣體減量及管理法參酌國際巴黎協定修正草案，已納入跨世代衡平及脆弱群體扶助等公正轉型條文。
- 第5條第1項「政府應秉持減緩與調適並重之原則，確保國土資源永續利用及能源供需穩定，妥適減緩及因應氣候變遷之影響，兼顧環境保護、經濟發展、社會正義、跨世代衡平及脆弱群體扶助。」
- 第6條第1項第3款「積極採取預防措施，進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，以緩解其不利影響，並協助公正轉型」



## 發展自然碳匯衍生之衝擊，建立利益共享機制

- 部分自然碳匯工作展開，如濕地保育復育、海洋資源環境、森林維護經營等，使在地居民或相關所有權人開發權益限縮。
- 農委會將透過跨部會、跨產業及產官學共同合作，引入多方資源，藉由獎勵補貼、相關碳權機制、農業ESG方案等多元模式，輔以經濟效益評估，建立共享機制。





# 柒、結語

## 淨零永續 韌性共榮

農委會與相關部會將努力實踐淨零排放自然碳匯路徑，透過森林、土壤及海洋等碳匯貢獻於國家溫室氣體總排放量抵減，有效助攻國家淨零排放政策，以建構適應氣候風險的永續環境，共同達成臺灣2050淨零排放路徑。



行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



海洋委員會

Ocean Affairs Council



內政部



中華民國經濟部

Ministry of Economic Affairs, R.O.C.



# 謝謝聆聽 敬請指教





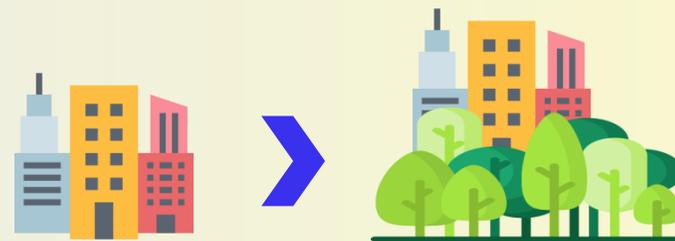
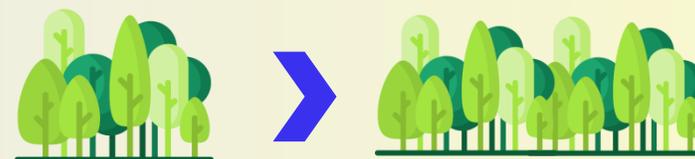
# 補充、推動策略及措施 森林

## 森林策略 ① 增加森林面積

- 國有林地森林覆蓋率高，可供新植造林面積有限，將導向山坡地**邊際農地**造林，提升森林面積。
- 推動**混農林業**經營模式，增加造林收益、提升民眾參與意願。
- 推動**都市林**營造，增加碳匯效益同時優化城鄉生態環境。

2030年目標

累計造林12,600公頃；  
碳吸存**10.7萬**公噸CO<sub>2</sub>當量/年





# 補充、推動策略及措施 森林

## 增加森林面積-水利工程多元植樹

植樹示意圖	植樹目的	碳匯屬性
 <p>1</p> <p>持續大力推動植樹</p>	<p>綠美化環境，植樹增匯</p>	<p>自行計算固碳量</p>
 <p>2</p> <p>植林專案碳匯認證</p>	<p>申請造林與植林溫室氣體抵換專案</p>	<p>環保署核定減碳額度</p> 





# 補充、推動策略及措施 **森林**

2030年目標

累計森林經營16,400公頃；

累計竹林經營30,000公頃；

碳吸存**45.4萬**公噸CO<sub>2</sub>當量/年

## 🌲 森林策略 ② 加強森林經營管理

### 劣化林地復育

- 🌲 銀合歡移除再造林
- 🌲 劣化之海岸林
- 🌲 老化退化之人工林



### 人工林撫育

- 🌲 針對造林滿7年以上的人工林進行修枝及疏伐等
- 🌲 加速林木生長、提升碳保存效益，蘊育良好形質林相，以利於林產物利用



### 竹林經營

- 🌲 妥善經營的竹林碳匯效益大於一般森林
- 🌲 啟動「新興竹產業振興計畫」，強化產業收益，促進經營活動





# 補充、推動策略及措施 森林

## ▲ 森林策略 ③ 提高國產材利用

### 提高國產材利用

#### 避免國內木材市場過度依賴進口

- 2009 年至 2018 年間，平均年進口約 504 萬 $m^3$ ，可能來自天然林約 183 萬 $m^3$  (約占 36%)，間接助長國際天然林消失及非法木材貿易。
- 減少木材長途運輸之能源消耗與碳排放。
- 林產業復振：林產業凋敝，導致部分林業用地轉為違規超限利用，不利於維護國土保安及森林覆蓋率。

2030年目標

木材生產20萬 $m^3$ ；  
碳儲存19.7萬公噸CO<sub>2</sub>當量

● 2017國產材  
元年

林產業復振

● 2030木材自  
給率5%、  
20萬 $m^3$





# 補充、推動策略及措施 森林

## 森林策略 3 提高國產材利用

竹 發展新興竹產業



竹平接集成板與竹側拼集成板，供建築、家具等使用。

熱處理原竹管農用支架



木竹剩餘資材循環利用於生質能源  
羅山竹林經營循環利用產業加值



竹林更新廢竹



破碎/乾燥/炭化



竹炭



竹醋液

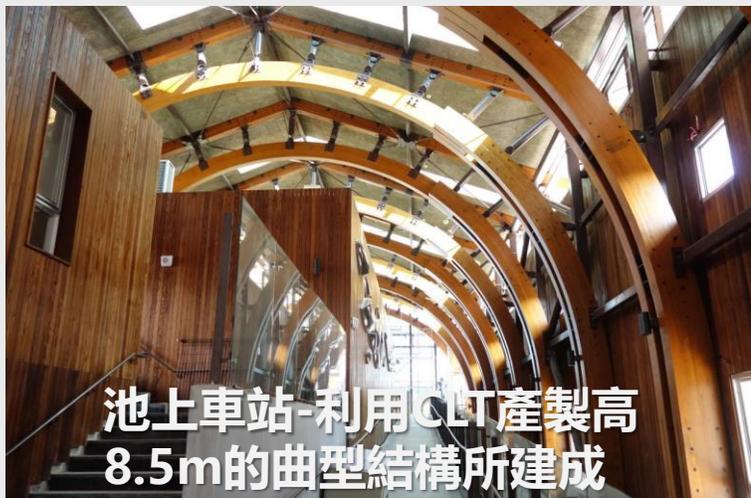


餘熱加熱溫泉水



# 補充、國產材多元利用情形

陽明交大 TDIS 團隊利用國產柳杉的重木結構，獲得「歐洲盃太陽能十項全能綠建築競賽 (Solar Decathlon Europe 2122)」建築金獎及創新銅獎的佳績森林土木工程



池上車站-利用CLT產製高8.5m的曲型結構所建成



國產材相思木且在台生產製造樂器



台灣厝 - 1 House for All



柳杉運用於森林土木工程



國產材室內裝潢之運用



國產材相思木地板



# 補充、推動策略及措施 土壤

## 策略 1 強化土壤管理方式

### ◆強化土壤碳匯技術：

建立國內土壤碳匯MRV及開發優化土壤增匯資源或方法

## 策略 2 建構負碳農法

### ◆推廣負碳技術及作物栽培：

推動草生栽培、溫網室設施少整地栽培、種植綠肥作物、不整地環境耕作等。預計至2030年推動面積11.9萬公頃，增匯量達19.9萬公噸CO<sub>2</sub>e

### ◆農業剩餘資源再利用及適用微生物：

稻草切斷翻埋利用及推廣使用有機質肥、微生物肥料等，預計至2030年推動面積30萬公頃、增匯6萬公噸CO<sub>2</sub>e





# 補充、推動策略及措施 海洋

## 海洋策略 1 開發海洋與濕地碳匯量測方法學 海洋碳匯基線調查

工作內容

### (1) 開發岸際大型原生植物量化增匯與評析技術

- 評估與提升藍碳增匯功能及護育效益，研發大型植物多元循環利用→藍碳選育應用
- 建立水下聲學量測生態棲地植物活性與效率，分析計量碳收支及評估碳匯效益。

### (2) 建立海洋及濕地碳匯量測技術方法學

- 調查海洋及濕地棲地碳匯量測方法學。
- 建立本土碳匯係數及海洋碳匯基線資料→以推動海洋增匯技術及效益

### (3) 開發增量海洋生態碳匯潛力技術與效益評估

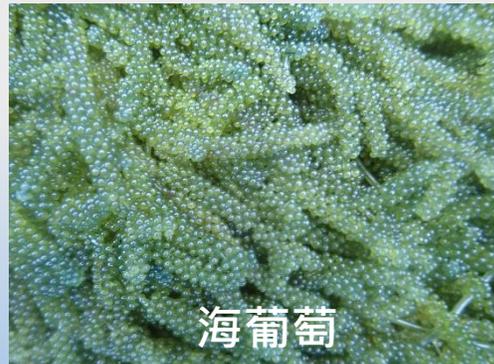
- 研發控制生態環境系統及監測技術提升生態系初級生產力。
- 擴展海洋系統碳通量與CO<sub>2</sub>循環以增進生態碳匯量，建立最適控制參數及進行實海驗證實驗。



馬尾藻



珊瑚藻



海葡萄



海木耳

研究後選擇具碳匯效益藻類推廣育植



# 補充、推動策略及措施 海洋

## 維護管理並新增保育濕地面積

至2030年目標 新增**5公頃**

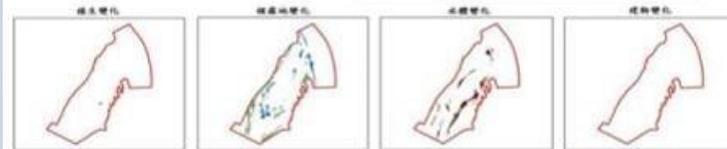
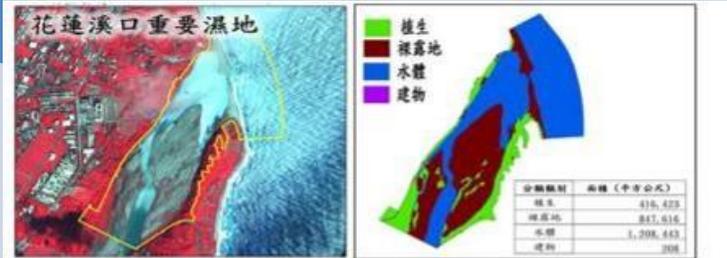
至2050年目標 新增**10公頃**

濕地土壤及植被含碳量豐富，落實濕地保育法，維持重要濕地零損失，確保濕地天然碳匯功能，調適氣候變遷

檢討國家濕地保育綱領，配合濕地碳匯功能調整濕地保育之策略與機制



規劃及通盤檢討重要濕地保育利用計畫，進行濕地管理碳匯評估



前期類別	影像拍攝時間				小計
	2019/04/09 (SPOT 6)		後期 2020/11/19 (SPOT 7)		
	分類面積統計分析 (單位: 平方公里)				
	植生	裸露地	水體	建物	
植生		1,547	0	0	1,547
裸露地	117,780		79,857	0	197,637
水體	27,351	103,956		0	131,307
建物	0	0	0		0

濕地保育補助，增加濕地保育復育面積





# 補充、推動策略及措施 海洋

## 海洋策略 ② 發展複合養殖經營模式

工作內容

### 1. 多營養階漁電共生淡水及海水養殖模式開發

- 多營養階層系統之固碳及經濟效益評估計算(如藻類-虱目魚之海水多營養階養殖模式)

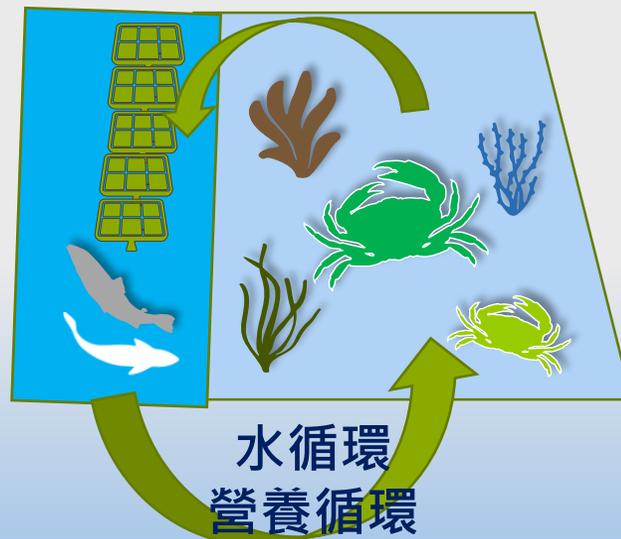
### 2. 產業推廣與輔導體系推動

- 產業化服務平台建立及推動

魚類養殖池



蟹藻貝混養池



大型藻養殖碳匯





# 補充、推動策略及措施 海洋

## 海洋策略 3 建構增匯管理措施與水產植物復育

### 工作內容

#### 1. 調查分析紅樹林與海草床並復育新增面積

- 棲地之歷史分布變遷、分布現況及面積等。
- 優勢種之代表性棲地四季環境資料。
- 植物與土壤碳吸收量、儲存量及土壤溫室氣體排放量
- 盤點潛在復育點並估算潛力復育點碳匯量。
- 蒐整復育與經營管理之案例。

#### 2. 維護新增保育濕地面積

### 碳匯效益

- 透過新增紅樹林、海草床、濕地面積，優化已復育點，提高碳匯量，2030年面積復育維護面積約為6,325公頃。預計全臺2030年可達碳匯量約每年34萬公噸CO<sub>2</sub>e[海草床：碳匯量27萬公噸/年、紅樹林：碳匯量6.4萬公噸/年、鹽沼：碳匯量0.6萬公噸/年]



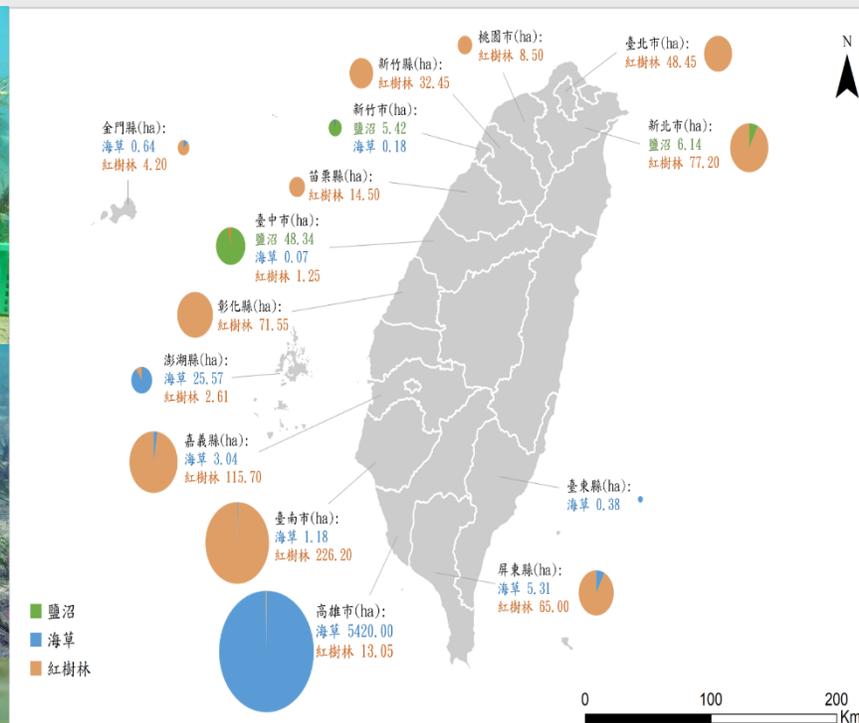
海草移植



海草床



卵葉鹽草



全臺藍碳現況及潛力點盤點