



海洋委員會海洋保育署

OCEAN CONSERVATION ADMINISTRATION,
OCEAN AFFAIRS COUNCIL

珊瑚礁生態復育指引

114年6月

OCA

珊瑚礁生態復育指引

114年6月

- 一、為維護珊瑚礁生態系之健康，提供執行珊瑚礁復育工作之依循，特訂定珊瑚礁復育指引（下稱本指引）。
- 二、本指引目的為協助規劃珊瑚礁復育計畫，提供適應性管理方法，以提高成功率和持續修正能力。透過系統性的步驟，管理者可以制定清晰的計畫並有效執行。同時搭配《海洋保育法》第 20 條海洋生物復育措施辦理原則相關子法，使珊瑚礁生態復育工作有明確之法令依據。
- 三、名詞定義
 - （一）生物多樣性（Biodiversity）：生態系統中基因、物種及生態系功能的豐富性與多樣性。
 - （二）珊瑚礁復育（Coral Reef Restoration）：通過人工手段恢復退化珊瑚礁生態系統的結構、功能及服務的過程，旨在提升其生物多樣性、生態韌性及長期存續能力。
 - （三）自然恢復（Natural Recovery）：在無人工干預或僅移除干擾因子（如過漁、污染）的情況下，生態系統依靠自身生態過程恢復其健康狀態。
 - （四）人工干預（Artificial Intervention）：通過人為措施（如珊瑚移植、苗圃培育、幼生強化、基質強化）促進珊瑚礁生態系恢復的行動。
 - （五）生態韌性（Ecological Resilience）：生態系統在面對氣候變遷或其他壓力（如人為干擾、颱風）時，維持其功能、適應變化和自我修復的能力。
 - （六）珊瑚種源（Coral Stock）：用於復育的珊瑚個體、碎片或幼生個體。
 - （七）耐熱珊瑚（Heat-Tolerant Coral）：經科學測試（如飼育實驗）證實能在高溫環境下存活並維持功能的珊瑚種類或個體。
 - （八）基因污染（Genetic Pollution）：指外來基因或基因型透過雜交或其他方式引入本地種群，導致本地種群的基因庫發生改變，可能降低其適應性和生存能力。

- (九) 珊瑚移植 (Coral Transplantation)：將珊瑚個體、碎片或苗圃培育的珊瑚移至目標海域以促進復育的技術。
- (十) 幼生強化 (Larval Enhancement)：通過收集珊瑚配子或幼生，進行人工培育後釋放到退化珊瑚礁，以提升幼生補充率和種群恢復的技術。
- (十一) 珊瑚苗圃 (Coral Nursery)：在水下或陸上設置的人工設施，用於培育珊瑚種苗以供應復育需求。
- (十二) 基質強化 (Substrate Enhancement)：清除硬底質表面抑制珊瑚幼生著苗、存活與生長的藻類與泥沙。

四、珊瑚礁復育原則

(一) 優先保護現有的珊瑚礁：

珊瑚礁擁有無可替代的生態、文化和經濟價值。一旦珊瑚礁退化到一定程度，恢復其生態系功能將變得極其困難。因此，復育行動應僅作為最後的管理手段，而非優先選擇的措施。基於長期監測數據進行評估，確定關鍵保護地點，以避免生態系統服務的不可逆損失。

(二) 盡可能支持自然恢復：

使珊瑚礁自然恢復是低成本且具有可持續性的保育方法。應優先考量消除阻礙自然恢復的因素，例如降低過漁、污染和其他壓力源。同時，利用自然恢復和生態韌性推動珊瑚再生，人工干預僅在自然恢復不足時實施。

(三) 啟動珊瑚復育時機：

如上述，保護現有珊瑚礁並支持其自然恢復應優先於人工復育，因為自然恢復成本較低、生態效益更可持續，且能避免人工干預可能帶來的風險（如基因污染或物種單一化）。而應啟動珊瑚礁復育之時機如下：

1. 環境壓力已有效控制，但自然恢復仍無法重建生態系：

環境壓力（如污染、過漁或物理破壞）雖已降至可管理的程度，但珊瑚礁生態系統仍未展現足夠的自然恢復能力，因此需要透過人工復育措施來加速其結構與功能的恢復。

2. 珊瑚覆蓋率或生態系功能低於臨界閾值：

當珊瑚覆蓋率低於某個臨界值（通常視地區而定，例如10%-15%），且生態系功能（如觀光旅遊、魚類棲地提供或海岸保護）顯著喪失時，可啟動復育。此閾值需基於生態調查、長期監測數據、當地基線資料、與利益相關者確定。

3. 特定事件後的急性損失：

在重大事件，如船隻觸礁擱淺、珊瑚大白化、颱風或其他災害後，若監測顯示珊瑚族群損失超過50%-70%，且幼生補充或自然復原嚴重不足，則人工復育（如幼生強化或珊瑚移植）可作為補償或應急措施。

4. 氣候變遷情境下的適應性需求：

在氣候變遷加劇的情況下，若某地區的珊瑚礁已失去適應現有環境的能力，人工復育可引入具韌性的珊瑚種源，但前提是需有科學數據支持，且不違背基因多樣性原則。

（四）與傳統海域使用者和利益相關者合作：

珊瑚礁生態復育需全程結合傳統海域使用者與利益相關者的參與，以確保資源的公平分配，並提升復育工作的有效性。此參與過程應包括自方案設計、執行到監測的每個階段。傳統擁有者的知識與經驗能與科學方法相輔相成，並為項目注入地方文化價值，促進社區的長期支持與參與。

（五）最大化生物多樣性及生態系功能：

造礁珊瑚具有改造環境促進其他物種生存的特性，為最大化生物多樣性，復育計畫應包含與珊瑚礁生態系共存的物種。珊瑚復育計畫應以自然恢復為原則，優先以當地原有之珊瑚種類及其生態系功能為復育目標，以恢復其原有生態棲地，確保復育過程中維持生物多樣性並增強生態系功能。

（六）基於科學依據與數據支持：

復育行動應以長期監測數據與科學研究為基礎，建立珊瑚群聚基線資料，並採用標準化方法評估成效，確保復

育措施具長期可行性與生態效益。

(七) 基因多樣性與疾病防治原則：

為防止基因污染和疾病蔓延，應盡可能避免跨區域的珊瑚移植，優先進行當地珊瑚的保護、復育和移植，只有在具備充分的遺傳學證據，證明來源海域和移植海域的珊瑚之間存在基因交流，才可考慮進行跨區域移植。

(八) 使用具有韌性的珊瑚種源：

基於自然恢復及防止基因污染原則，移植之珊瑚種源須以當地原生物種為優先。然而在特定條件下，例如當地珊瑚族群因氣候變遷或其他環境壓力已顯著喪失自然恢復能力，且經科學評估證實，具抗熱性或其他環境壓力適應性的珊瑚種源不會對當地基因多樣性造成負面影響時，可考量選用具有抗熱性或其他環境壓力適應性的珊瑚種源，以提高長期復育的成功率。

(九) 提前規劃基礎設施、能力和珊瑚生物量供應：

復育行動的成功仰賴穩定的珊瑚種源供應與完善的基礎設施。為避免野外採集對天然族群造成額外壓力，復育計畫應具備無性繁殖的技術能力與相關設備（如合法池區、穩定的水源與電源系統），並追蹤與紀錄種源的存活與成長狀況。除了設置水下苗圃及陸上珊瑚種苗培育設施以增殖和儲存珊瑚，更應優先建設環境基礎設施，如廢水處理廠，以維持珊瑚偏好的寡營養鹽水質。同時，復育人員應接受完整觀念與技術訓練，涵蓋珊瑚復育技術（如移植、幼生強化、移除珊瑚的捕食者和競爭者）、生態監測與環境管理，以提升計畫執行效能並確保長期可持續性。

(十) 通過實踐學習進行珊瑚復育：

復育行動應根據現場實踐進行持續改進，並整合當地知識與科學研究。採取逐步推進的策略，例如從小規模試驗開始，逐步擴展到更大範圍，以驗證技術的有效性並降低潛在風險。

(十一) 促進珊瑚復育的永續發展與社區參與：

珊瑚礁生態系具有多種重要生態系服務及相關的經濟價

值，珊瑚礁復育計畫應融入創新的資金及合作模式，以吸引既有保育預算以外的長期投資。例如透過生態旅遊獲取經濟支持，並確保經濟效益的公平分配，促進傳統海域使用者、當地社區在復育中的積極參與。同時，為避免業者自行復育所衍生之管理問題，主管機關應承擔審核與監管之責。

五、珊瑚復育的六步驟規劃過程

本指引提供六步驟的適應性過程，這些步驟協助管理者設計復育細節，提高成功率。

（一）步驟一：設定目標與重點區域

概述：清晰的目標設定和地理範圍確定是行動計畫的基礎，確保復育行動對特定地區產生實質影響。

1. 確定目標：確立希望達成的復育成果，如恢復生態系功能、保護生物多樣性、支持當地漁業、旅遊業或提升氣候適應能力。目標設定需基於長期監測數據與台灣珊瑚群聚基線資料，若無基線資料，應優先建立。
2. 需優先選擇氣候變遷下具高生存潛力、重要生態系功能的地區進行復育。地點選擇應與長期社會經濟目標（如社區發展、漁業、旅遊業）一致，避免潛在的環境衝突與風險。
3. 建立專家諮詢組：召集具備珊瑚生物學、珊瑚礁生態學、水產養殖及保育相關知識與技術的研究人員與行政人員組成專家諮詢組進行審查，並確定對應的地理重點區域。
4. 繪製地理重點區域地圖：透過專家提供的建議，標出目標相關的區域，包括當前或過去具備相關生態系功能的區域，存在相關問題的區域，以及復育可帶來社會和生態效益的區域。

（二）步驟二：選擇地點並進行列表比較

概述：選擇適當的復育地點是成功的關鍵。此步驟涵蓋從盤點潛在地點，並根據目標和條件進行列表比較，選擇最適合的地點進行復育。

1. 確定潛在的復育地點：盤點步驟一中確定重點區域內的珊瑚礁棲地。這些地點通常約幾十至幾百平方公

尺，形狀可能因當地棲息地和深度而異。將重點區域劃分為一定大小的網格（例如10x10米），以便分析和篩選出優先地點。

2. 收集數據：為上述每個潛在的復育地點收集相關數據，包括生態背景（如珊瑚覆蓋率、物種組成）、環境條件（如水溫、營養鹽、潮汐、沿岸流、湧升流和內波、地形坡度等）、氣候變遷情境評估相關指標（包括海水表面溫度變化趨勢、颱風發生頻率與強度、風暴潮影響）、管理挑戰和社會效益。
3. 進行評估：對每個地點的背景類別（如目標相關性、改善潛力、珊瑚生存能力）進行評分或分級，並依據結果對地點進行排序。
4. 公開審議結果：召集專家學者、政府單位和利益相關者對上述排序結果進行討論，需考慮地點的資源需求、優先級和利益相關方支持等因素，並確立復育地點。

（三）步驟三：盤點、設計和選擇措施

概述：此步驟選擇最適合的措施，並考量氣候變遷以確保措施的長期效果。

1. 探索多樣化方法：列出各種技術，如珊瑚移植、基質增加、病害管理以及提升生態系統韌性的策略，並評估每種方法的技術要求、成本、可行性和對地點條件的適應性。
2. 最大化珊瑚生物多樣性以提升韌性：高生物多樣性的珊瑚礁在面臨氣候變化及其他壓力時，具有更強的抵抗力和恢復能力。復育工作應涵蓋基因、物種和生態系統、地景層級的多樣性，以提升功能裕餘性（functional redundancy）和生態獨特性，從而增強珊瑚礁的韌性和穩定性。
3. 考慮氣候變化影響：針對未來可能的海洋溫度升高、珊瑚白化、颱風和酸化影響，調整策略。
4. 設定評估標準：考慮與目標的相關性、資源需求、操作難度以及長期影響，進行比較分析及優先順序排序，選擇最適合的方法。

（四）步驟四：制定復育行動計畫

概述：將所有規劃階段的資訊整合成具體行動計畫，包含目標、地點、活動及時間表，確保行動計畫具可行性及清晰性。

1. 定義具體、可衡量、可實現、相關及有時間限制的目標，確保目標的明確性及可操作性。
2. 制定活動和實施時間表，建立行動計畫，確保每個步驟的執行都有明確的時間框架及責任分配。

（五）步驟五：實施復育

概述：此步驟涉及行動計畫的實施，先進行試驗計畫，測試地點和措施的適用性，隨後進行全面實施。

1. 準備實施：確保所有必要資源（如專業人員、資金、設備、生物採集證）已準備就緒，並制定詳細的工作計畫。
2. 試驗計畫：選定試點地點，開始進行小規模復育，例如珊瑚移植、基質構建或其他技術措施。
3. 挑戰與改進機會：通過分析測試階段的成果和挑戰，調整方法和策略，確保大規模復育的成功。
4. 增強利益相關方參與：在復育過程中邀請當地社區和相關方參與，以開放、透明與公開的方式促進對復育工作的瞭解、支持和長期永續性。

（六）步驟六：監測和評估進展

概述：持續監測和評估復育行動效果，並根據結果進行必要調整和改進。

1. 制定監測計畫：根據復育目標，設計具體的監測指標和方法，例如：珊瑚存活率、生物多樣性(物種、遺傳、生態多樣性)變化、環境壓力源變化（如水溫、沉積物、營養鹽）。監測應採用國際通行的標準化方法，並基於基線資料進行比較。
2. 進行定期監測：按照制定的計畫定期收集數據，監測復育工作的實際進展與目標的一致性。
3. 分析與評估：對監測數據進行分析，評估措施的有效性、目標的達成情況以及潛在的改進方向。

4. 適應性管理：基於評估結果，對復育計畫和方法進行必要的調整，例如改變策略、優化資源分配或引入新技術。
5. 報告與分享成果：將監測和評估的結果與利益相關方分享，確保透明性和持續的支持，同時為未來的復育工作提供經驗教訓。

六、珊瑚礁復育方法

(一) 原地復育

1. 珊瑚移植

珊瑚移植是將珊瑚群體和碎片直接種植在珊瑚礁基質上，或是重新安置受威脅的珊瑚到其他地點。過往以無性生殖法來移植珊瑚為最常見的做法，主要關注在快速生長的分枝形珊瑚(如軸孔珊瑚、鹿角珊瑚、柱珊瑚)，其次為團塊形和葉片形珊瑚，整體而言，大多數以移植方式進行的珊瑚復育計畫的空間規模相對較小，約在平方公尺的尺度。

2. 珊瑚苗圃復育

由於生態環境和氣候變遷正在快速變化，因此需要識別出耐受壓力佳的珊瑚種類和群體，對其進行分株移植和提供苗圃人工培育種原的方式正在取代傳統的珊瑚移植。而將珊瑚移植在合法取得地點、海邊的養殖池、人工堤岸或是其他礁石上，此作法不僅打破空間上的限制，也可促使珊瑚行有性生殖，增加棲地複雜度和生物多樣性，苗圃建立後可減少從野外獲取珊瑚作為珊瑚來源的需求。在當今的修復項目中，首選使用珊瑚苗圃的方式。

3. 幼生強化

對於天然幼生供應有限的珊瑚礁系統，將大量珊瑚幼生直接引入天然珊瑚礁基質，是一種強化珊瑚補充的潛在方法。可經由收集「排放配子型珊瑚」所排放的配子進行人工授精，對幼生進行異地培養，或是直接收集「孵育幼生型珊瑚」所釋放的幼生，將有能力的或存活力高的幼生運送到退化的珊瑚礁區域，研究顯示大規模引入珊瑚幼

生，可以成功恢復具有不同生活史特徵之珊瑚物種的種群，提高退化珊瑚礁區域的幼生募集率，從而促進衰退珊瑚種群的再生，這些具遺傳多樣性的幼生在定居期間暴露於天然礁石條件下，早期生命階段定居可避免人工選擇壓力。幼生強化搭配基質強化，即將藻類和泥沙清除，效果較佳。墾丁國家公園管理處曾進行移植繁育幼生型銳枝鹿角珊瑚，結果顯示能夠人為強化珊瑚補充量。

4. 培育「耐熱珊瑚」種原

隨著海洋熱浪的強度、期間和頻率快速增加，並且至今已發生全球第四次珊瑚大白化與大量死亡事件，傳統直接移植的被動復育被認為已不足以解決環境快速改變的威脅，因為環境變化的幅度超過了珊瑚的自然適應能力，因此提倡主動復育，並使用「耐熱珊瑚」作為種原。此外，野外珊瑚的復育不僅需要改良珊瑚移植的技術、改善當地的環境、有效管理人為的影響，也同時必須因應氣候變遷，尤其是海洋熱浪的衝擊。此外，人為操控培養珊瑚的條件，適度增加緊迫，可能會產生更能適應變暖環境的幼生，從而促進珊瑚未來更好的生存。

墾丁國家公園的核三廠出水口海域因溫排水而成為全臺溫度最高的礁區，繁育幼生型的銳枝鹿角珊瑚 (*Pocillopora acuta*，之前鑑定為細枝鹿角珊瑚 *Pocillopora damicornis*) 在此海域數量豐富，其全年每月穩定釋放大量幼生，並且已在人工環境下能夠以異營餵食方式促進快速生長和持續生殖，以溫度調控生殖時間，也成功完成跨世代培育，具有發展「耐熱珊瑚」種原的高度潛力。

然而，耐熱珊瑚種源的應用應謹慎為之。復育工作應優先支持生態系的自然恢復，將其作為首要原則。避免耐熱珊瑚種源對原有生態系的基因多樣性及自然恢復潛力造成影響。僅在特定條件下，例如當地珊瑚族群因氣候變遷或其他環境壓力，已顯著喪失自然恢復能力，且經科學評估證實引入具抗熱性或其他環境壓力適應性的珊瑚種源不會對當地基因多樣性產生負面影響時，再選用異地之耐熱

珊瑚種原，以提升長期復育的成功率。同時，耐熱珊瑚之來源應明確標示並記錄，以確保復育過程的科學性。

(二) 異地復育

1. 人工繁養殖

以流水式(Flow-through systems)或再循環式水產養殖系統(Recirculating aquaculture systems)建立的珊瑚礁缸在近二十餘年進步快速，自野外採集韌性物種後，利用天然或人工調配海水，建置完整的水缸系統，再經由自動控制環境因子，如光照、溫度、水流、水質等，以實現最佳的物理化學條件。此外，在人工養殖環境下還能透過異營餵食，如投放豐年蝦的方式使珊瑚獲得更充足的養分。在公共水族館或養殖場中養殖具保護韌性物種，可避免原地養殖容易受到天然和人為的影響，透過建立具有熱韌性的活珊瑚庫，供水族館保存、分享於研究社群使用和復育野外珊瑚礁。造礁珊瑚是所有海洋觀賞無脊椎動物中最受歡迎且最昂貴的，可以人工繁殖取代野外採集，已成為臺灣觀賞水族和水產養殖轉型升級的目標。惟異地人工繁養殖需進一步實驗與長期觀測，以驗證其在野外復育中的成效與適應性，並應制定觀察機制，涵蓋珊瑚存活率、生長狀況及環境適應性等指標，確保技術的可行性與生態效益。國際上也為水族人員提供珊瑚飼養和繁殖方面的培訓和認證，效仿和推廣實驗室幼生繁殖技術的行動常列為珊瑚礁保育的優先行動。

2. 打造珊瑚方舟

大型與公共水族館已成功馴養多種珊瑚，能夠創建為珊瑚的「諾亞方舟」。除了提供一個活的珊瑚庫來保護和恢復退化的珊瑚礁外，還可獲取全球大數據結構，為珊瑚的基礎研究提供資源。

3. 新興科技應用

經由創新的科學和研究解決珊瑚礁的衰退問題，例如藉由人為加速自然選擇過程，來強化珊瑚抵禦氣候變遷相關且不斷增加之壓力，或誘發生物本身的適應及抗壓能

力，包括(1)「協助基因表現與交流」，將具有高熱歷史的珊瑚移植到環境較冷的珊瑚礁，以引入與耐熱性相關的等位基因；(2)「選擇性繁殖」，將具有耐熱特性的珊瑚與來自較冷地區的珊瑚進行異地雜交，以創造更具韌性的雜交品種；(3)配子和幼生的收集並播種以提高珊瑚的補充量，被認為是一種有效且無風險的復育技術。這些技術顯示出珊瑚與珊瑚礁復原的希望。

重要參考文獻及延伸閱讀

1. Barton JA, Willis BL, Hutson KS. 2017. Coral propagation: a review of techniques for ornamental trade and reef restoration. *Reviews in Aquaculture* 9: 238-256.
2. Bostrom-Einarsson L, Babcock RC, Bayraktarov E, et al. 2020. Coral restoration – A systematic review of current methods, successes, failures and future directions. *PLoS ONE* 15: e0226631.
3. Carballo-Bolaños R, Wei Y, Denis V. 2024. Coral transplantation in urban environments: Insights from colony survival and growth on artificial frames versus the seabed. *Marine Environmental Research* 194: 106319.
4. Danovaro R, Aronson J, Bianchelli S. 2025. Assessing the success of marine ecosystem restoration using meta-analysis. *Nature Communications* 16: 3062.
5. dela Cruz DW, PL Harrison. 2020. Enhancing coral recruitment through assisted mass settlement of cultured coral larvae. *PLOS ONE* 15: e0242847.
6. Escovar-Fadul X, Hein MY, Garrison K, et al. 2022. A guide to coral reef restoration for the tourism sector: Partnering with Caribbean tourism leaders to accelerate coral restoration. The Nature Conservancy.
7. FAO, IUCN CEM & SER. 2021. Principles for ecosystem restoration to guide the United Nations Decade 2021–2030. Rome, FAO.
8. Goergen EA, Schopmeyer S, Moulding AL, et al., 2020. Coral reef restoration monitoring guide: Methods to evaluate restoration success from local to ecosystem scales. NOAA Technical Memorandum.
9. McRae CJ, Holloway NH, Chen GK, et al. 2025. Groundtruthing assessments of

- lab-based coral thermal tolerance with large-area imaging. *Coral Reefs* 44: 31-47.
10. Hein MY, Birtles A, Willis BL, et al. 2019. Coral restoration: Socio-ecological perspectives of benefits and limitations. *Biological Conservation* 229: 14-25.
 11. Hein MY, McLeod IM, Shaver EC, et al. 2020. Coral reef restoration as a strategy to improve ecosystem services – A guide to coral restoration methods. United Nations Environment Program, Nairobi, Kenya.
 12. Hughes TP, Baird AH, Morrison TH, et al. 2023. Principles for coral reef restoration in the Anthropocene. *One Earth* 6: 656-665.
 13. Ladd MC, Miller MW, Hunt JH, Sharp WC, Burkepile DE. 2018. Harnessing ecological processes to facilitate coral restoration. *Frontiers in Ecology and the Environment* 16: 239-247.
 14. Lam KW, McRae CJ, Zhang XC, et al. 2023. Consistent monthly reproduction and completion of a brooding coral life cycle through ex situ culture. *Diversity* 15: 218.
 15. Lehmann W. 2022. Coral reef aquarium husbandry and health. Chapter 6, in Lewbart GA (ed) *Invertebrate medicine*. John Wiley & Sons, Inc.
 16. Leocadie A, Pioch S, Pinault M. 2020. Guide to ecological engineering: The restoration of coral reefs and associated ecosystems. Published by IFRECOR. 114 pages.
 17. Lin HT, Denis V, Hsieh CC, et al. 2024. Inorganic and organic nutrients in tropical–subtropical Western Pacific coral reef waters. *Coral Reefs* 43: 1053-1069.
 18. McLeod IM, Hein MY, Babcock R, Bay L, Bourne DG, Cook N, et al. 2022. Coral restoration and adaptation in Australia: The first five years. *PLoS ONE* 17: e0273325.
 19. Morikawa MK, Palumbi SR. 2019. Using naturally occurring climate resilient corals to construct bleaching-resistant nurseries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116: 10586-10591.
 20. Mulla AJ, Denis V, Lin CH, et al. 2024. Natural coral recovery despite negative population growth. *Ecology* 105: e4368.
 21. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2019. A Research review of interventions to increase the persistence and resilience of coral

- reefs. Washington, DC: The National Academies Press.
22. Quigley KM, Hein M, Suggett DJ. 2022. Translating the 10 golden rules of reforestation for coral reef restoration. *Conservation Biology* 36: e13890.
 23. Roff G, Amir H, Hardiman L, et al. 2023. Standard operating procedures for larval-based restoration of Maldivian coral reefs. Publisher: CSIRO. Pp: 46.
 24. Shaver EC, Courtney CA, West JM, et al., 2020. A manager's guide to coral reef restoration planning and design. NOAA Coral Reef Conservation Program. NOAA Technical Memorandum CRCP 36, 128 pp.
 25. Shikina S, Cheng YC, Lin TC, et al. 2024. Coral mariculture using abandoned abalone farming ponds in northeastern Taiwan. *Aquaculture* 592: 740872.
 26. Soong K, Chen T. 2003. Coral transplantation: Regeneration and growth of *Acropora* fragments in a nursery. *Restoration Ecology* 11:62-71.
 27. Storlazzi CD, Reguero BG, Alkins KC., 2025. Hybrid coral reef restoration can be a cost-effective nature-based solution to provide protection to vulnerable coastal populations. *Science Advances* 11: eadn4004.
 28. Suggett DJ, Goergen EA, Fraser M, et al., 2025. A user's guide to coral reef restoration terminologies. *Coral Reefs* 44:731-743.
 29. U.S. EPA. 2022. Action plan for restoration of coral reef coastal protection services: Case study example and workbook, supplement to A Manager's Guide to Coral Reef Restoration Planning & Design. Office of Research and Development, Center for Public Health and Environmental Assessment, Washington, DC; EPA/600/R-21/306.
 30. van Oppen MJ, Gates RD, Blackall LL, et al., 2017. Shifting paradigms in restoration of the world's coral reefs. *Global Change Biology* 23: 3437–3748.
 31. Vardi T, Rankin TL, Oliver T, et al., 2020. NOAA action plan on coral interventions. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-208, 13 p.
 32. Viehman TS, Reguero BG, Lenihan HS, et al., 2023. Coral restoration for coastal resilience: Integrating ecology, hydrodynamics, and engineering at multiple scales. *Ecosphere* 14(5): e4517.
 33. Ye ZM, Mayfield AB, Fan TY. 2023. Variable responses to a marine heat wave in five fringing reefs of southern Taiwan. *Applied Sciences* 13: 5554.

34. Zoccola D, Ounals N, Barthelemy D, et al., 2020. The World Coral Conservatory (WCC): A Noah's ark for corals to support survival of reef ecosystems. PLoS Biology 18(9): e3000823.
35. 林子程。2025。在氣候變遷下進行珊瑚的復育行動：篩選具有耐熱性且成長快速的珊瑚群體。國立臺灣海洋大學海洋環境與生態研究所碩士論文。
36. 雷元炳。2021。利用對底棲生物群聚及其特徵的了解來優化珊瑚復育方法。國立臺灣大學氣候變遷與永續發展國際學位學程碩士論文。
37. 劉靜喬。2024。社會企業之策略布局—以珊瑚復育新創為例。國立臺灣大學國際企業學系碩士論文。
38. 陳韋仁、黃千芬、單偉彌、魏志潏、柯佳吟。2024。112-113 年度臺灣海域重要生態系調查及生態服務價值評估案成果報告書。海洋委員會海洋保育署委託辦理計畫。
39. 樊同雲。2023。111-112 年珊瑚監測調查計畫成果報告書。海洋委員會海洋保育署委託辦理計畫。
40. 鄭有容、鄭群學、胡暄昀、楊震、林明廷。2024。海底花園：澎湖南方四島的珊瑚。內政部國家公園署海洋國家公園管理處。
41. 鄭庭卉。2024。用消波塊建立珊瑚苗圃並移植成功：以衰退的小琉球珊瑚礁為例。國立中山大學海洋生物科技暨資源學系碩士論文。
42. 戴昌鳳。2023。臺灣百種海洋生物－珊瑚。海洋委員會海洋保育署。