

綠島珊瑚礁社會生態系統治理： 尺度錯置與其影響

謝慧霆*、戴興盛**

全世界各地的珊瑚礁生態系統在人類世中遭遇到嚴重之破壞危機，台灣亦然，然而我國對於珊瑚礁社會生態系統治理的研究，卻仍相當缺乏。綠島為台灣珊瑚礁生物多樣性最高的地點之一，本文以綠島珊瑚礁社會生態系統為研究個案，探討自 1990 至 2021 年的治理過程與現行之治理結果，分析現行治理體制與行動所顯現的治理缺口。研究結果顯示，當前的治理體制明顯呈現空間、時間及功能等三類尺度錯置的問題。這個問題的根源在於，目前治理體制中的各機構、組織或個別保育行動者，其功能是分散不全的、也欠缺具系統觀之協調整合，而且在職權、量能上僅能推動在空間與時間尺度上小尺度的治理作為。所導致的結果是，這個本質上屬小尺度的治理體制，經常缺乏職權與量能去處理更大系統尺度之議題，例如全球氣候變遷所導致的衝擊。本研究建議，為解決尺度錯置的問題，綠島珊瑚礁治理體制可以朝向多尺度的、以及廣納多方權益關係人的協同治理體制方向修正。

關鍵詞：珊瑚礁、治理、尺度錯置、社會生態系統、綠島

JEL 分類代號：Q22, Q28, Q57

* 國立東華大學自然資源與環境學系碩士。

** 通訊作者：國立東華大學自然資源與環境學系專任教授，國立東華大學生態及永續科學跨領域研究中心，地址：花蓮縣壽豐鄉志學村大學路二段 1 號。電話：03-8903342。E-mail：hstai@gms.ndhu.edu.tw。

投稿日期：2022 年 4 月 11 日；第一次修改日期：2022 年 9 月 19 日；

接受日期：2022 年 12 月 27 日。

農業經濟叢刊 (Taiwanese Agricultural Economic Review), 29:1(2023), 1-44。

臺灣農村經濟學會出版

I、前言

珊瑚礁生態系統支持高度之生物多樣性，維繫世界各地眾多人類社群的生計、糧食安全與福祉，然而，全世界各地的珊瑚礁生態系統在人類世中遭遇到嚴重之退化危機，多種人為驅動因子導致空前速度的破壞，例如過漁以及全球氣候危機所造成的珊瑚白化，這也嚴重傷害珊瑚礁系統提供各類生態系服務之能力 (Hughes et al., 2017; Hicks, Graham, Maire, Robinson, & James, 2021)。在這個背景下，珊瑚礁本質上做為耦合之社會生態系統 (coupled social-ecological system)，其生態系統動態與社會系統動態緊密交錯互動，因此治理 (governance) 議題需要得到特別之關注 (Hughes, Graham, Jackson, Mumby, & Steneck, 2010; Evans, Ban, Schoon, & Nenadovic, 2014)。學術與政策社群除了被動的調適 (adaptation) 與復原 (restoration) 工作之外，也亟待透過新的治理典範，以在快速變遷中引導環境危機之方向，塑造可以轉型至具韌性 (resilience) 之生態系統與社會系統的未來之系統動態路徑 (Morrison et al., 2020; Frey & Berkes, 2014; Day & Dobbs, 2013)。

台灣的珊瑚礁生態系統也遭遇同樣的重大挑戰。在台灣珊瑚礁遭受壓力的原因包括陸地開發與旅遊壓力增加所導致廢汙水排放、營養鹽與懸浮物 (Liu, Meng, Liu, Wang, & Leu, 2012; Meng et al., 2008)；海洋暖化、颱風與珊瑚白化 (Kuo et al., 2012; Ribas-Deulofeu, Denis, Château, & Chen, 2021)；過度及欠缺管制的漁業活動 (Liu et al., 2009; Ho et al., 2020)；潛水活動所造成之傷害 (Su, Tsai, & Chen, 2013)；珊瑚礁相關疾病 (Huang et al., 2021) 等。若要應對這些挑戰，我國珊瑚礁相關學術研究明顯出現了研究缺口，亦即，既有研究主要集中於自然科學面向之探討，但在人文社會層面尤其是治理議題上，則幾乎少有著墨。同樣的情形亦顯現在實務政策層面，我國對於珊瑚礁社會生態系統之治理體制 (institution) 與治理過程，以及面對快速變遷環境

的治理挑戰，多年來似未能理解其重要性，也少有實際投入行動與建立相應之治理量能、或推動治理制度之變革。

在台灣珊瑚礁分布區域中，綠島是珊瑚礁生態系生物多樣性最高的地點之一，有 300 種以上的造礁珊瑚，為豐富的海洋基因庫（何立德、王鑫、戴昌鳳，2002；戴昌鳳，2011a、2011b），具備高度的保育與永續利用價值。從氣候變遷下的珊瑚礁生態系保育觀點角度而言，台灣可能扮演西北太平洋黑潮三角區域（Kuroshio Triangle）珊瑚礁生態系統之中繼站，因此在保育與學術研究上極具重要性（Chen & Shashank, 2009）。

在社會經濟層面，過去綠島以農業為主，漁業為輔（李玉芬，2000），交通部於 1986 年正式頒佈「綠島風景特定區計畫」，綠島的產業始從農漁業朝觀光業轉向，在 1990 年，交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處擬定了綠島整體觀光開發計畫，將綠島劃入此風景區（陳永森、林孟龍，2004），自此觀光產業蓬勃發展，至今成為主要產業，每年總遊客人次不斷成長，從 1990 年的 9.7 萬人，增加至 2004 年的最高點 39.7 萬人，後來雖略有下降，近十年來仍維持在 30 萬人以上（交通部觀光局，2021），也曾為國際潛水雜誌獲選為世界最佳 101 個優質潛水地點之一（楊志仁、楊清閔、李展榮、俞明宏，2017）。也因觀光旅遊業之快速發展，近年綠島人口一反臺灣鄉村常態呈現增加之趨勢（台東縣政府，2021），不論是過去或現在，珊瑚礁生態系都與綠島在地社群的生活與生計有密不可分的關係。另一方面值得各界關注的是，伴隨觀光發展而來的資源利用與污染物排放，已經對當地生態環境造成顯著負面衝擊（李莉莉，2002；吳均展，2021）。然而，面對這些衝擊，關於綠島珊瑚礁社會生態系統治理之學術研究，仍然付諸闕如。

鑒於綠島珊瑚礁社會生態系統迫切之保育需求，以及我國對於珊瑚礁系統保育治理之學術研究缺口，本研究以綠島珊瑚礁社會生態系統為研究個案，探討伴隨漁業及觀光發展而來的資源利用與各類人為破壞壓力，系統中的人們如何面對這些衝擊，是否、及如何採取相關治理集體行動，以及現行

治理行動與體制是否存在根本之問題。為此，本文將探討以下研究主題：

1. 自 1990 至 2021 年的綠島珊瑚礁社會生態系統之治理過程與現行之治理結果。
2. 分析現行治理體制與行動所顯現之治理缺口。

本文以下在第二節回顧社會生態系統治理以及尺度錯置議題相關之文獻；第三節說明本研究之研究範疇與研究方法；第四節研究綠島個案之治理過程與現行之治理結果；第五節分析現行治理體制與行動所顯現之治理缺口；第六節為結論與建議。

II、社會生態系統治理與尺度錯置

當代生態系統所遭受的壓力與破壞，毫無疑問與人類社會系統的發展與運作有直接的關聯，因此，若要理解與解決生態系統的議題，必須將生態系統與社會系統視為耦合之社會生態系統 (coupled social-ecological system)，以分析社會系統與生態系統之複雜互動關聯，以及理解作為一個整體的社會生態系統之動態 (Berkes, Colding, & Folke., 2003)。在社會生態系統概念架構下，幾位領導性學者如 Elinor Ostrom 等進一步發展出理論架構，以分析社會系統與生態系統之交互關係，以及透過分析診斷系統所遭遇問題之根源與系統之永續性 (Ostrom, 2009; Ostrom & Cox, 2010; Epstein et al., 2013)。在當前，社會生態系統之整合分析普遍被應用在各類的生態環境、自然資源治理議題上 (Hinkel et al., 2015)，包括海洋相關之保育、永續性議題 (Ostrom, 2009; Epstein et al., 2015; Palomo & Hernández-Flores, 2019; Botto-Barrios & Saavedra-Díaz, 2020)；強調協力治理 (collaborative governance)、自我組織、建立網絡、學習等特質的必要性 (Berkes, 2017; Bodin, 2017; Baird, Plummer, Schultz, Armitage, & Bodin, 2019)；以及保護區治理議題上 (Cumming et al., 2015; Ament & Cumming, 2016; Cumming & Allen, 2017)。

環境治理指涉行動者所進行的與環境目標有關之社會政治行動及其造成的結果，包含治理過程、機制以及組織，以及在政府、社區、企業及非政府組織間之互動。治理不僅涉及政府上對下的管理與施政，也包括水平及／或由下而上的制度設計、權力分配，以及所涉及的過程，而這些都是政府、社區、企業、非政府組織等權益關係人與行動者共同互動造成的結果，互動的方式可能包含行政的、司法的正式程序，也可能涉及協商、倡議、審議、辯論、抗議等方式（Lemos & Agrawal, 2006）。

生態系統與社會系統的複雜互動導致我們今日所常見之環境生態與社會經濟議題，而針對這些議題、以及相關的社會生態系統所展開的治理，典型經常呈現尺度錯置（scale mismatch）之問題。尺度錯置發生於以下情況：當生態系過程所涉及的尺度與治理體制（governance institution）所涉及的尺度不一致，而導致社會生態系統中的一個或多個功能斷裂、效能損失、及／或喪失系統重要之組成成分。尺度錯置有三種類型，包括空間（spatial）錯置、時間（temporal）錯置、以及功能（functional）錯置（Cumming, Cumming, & Redman, 2006）（註 1）。

空間錯置發生於，當治理體制之空間尺度與生態系過程所涉及之空間尺度不一致時，典型如空間大尺度的（如全球性）生態系過程，然而相應之治理體制卻僅是小空間尺度的（如地方社區的組織與制度），此時小尺度之治理體制明顯無法處理大尺度議題；類似但顛倒的情形也經常發生於小尺度（典型如地方社區周遭之森林）之生態系統環境議題，卻被大尺度（典型如國家之中央政府）之治理體制管理，以至於治理體制無法從較小尺度之角度處理問題。時間錯置現象發生於，當治理體制之時間尺度與生態系過程所涉及之時間尺度不一致時，典型如大時間尺度的生態系過程（如氣候變遷），然而相應之治理體制卻僅是小時間尺度的（如四年一次的執政黨派與政治人物變動），此時治理體制所做出之決策很容易欠缺連貫性與一致性；類似但顛倒的情形也經常發生於時間尺度上快速變動之生態環境議題（典型如因市場壓力而迅

速遭受過漁問題的特定漁業資源)，卻被時間尺度上回應速度緩慢（典型如國家之中央政府）之治理體制管理，以至於治理體制無法以生態系統變動之時間尺度及時處理問題。功能錯置發生於，當治理體制之特定功能尺度與生態系過程所涉及之功能尺度不一致時，典型如當大城市人口迅速成長，超越周遭生態系統之功能所能負荷時（例如提供乾淨之水源此一生態系服務功能），此時容易發生生態系統遭過度利用之問題；類似但顛倒的情形也經常發生於大尺度之生態環境功能變動議題（例如氣候變遷導致之雨量分布變動），將導致在功能尺度較小之社會群體（如地方社群之用水需求與水資源治理量能）無力回應，以至於遭到社會系統暫時斷裂或持續失能之命運（如遭遇嚴重之旱災或水災）（Cumming et al., 2006）。

尺度錯置的嚴重後果是導致生態系統的不當管理（mismanagement），這經常發生於治理的體制與組織無法了解問題的本質、無法有效處理問題、或缺乏所需的權力在問題所相應的尺度上處理問題，最後的結果是，在生態系統層面，導致生態系統遭到破壞或退化，以至於無法提供生態系服務；在社會系統的衝擊則是，系統功能遭到傷害，導致人類福祉的損失，包括各類權益、健康、自由等（Cumming et al., 2006; Johnson, Wilson, Cleaver, & Vadas, 2012; Barnett & Anderies, 2014; Sayles, 2018）。

若要解決尺度錯置的問題，第一步首先要了解並鑑別錯置之根源，第二步則是透過主動的作為，調整或建立可以符合社會生態系統議題尺度之治理體制，這經常會涉及在一個或數個人類社會組織層級的制度變革（Cumming et al., 2006; Cumming, 2013; Bodin, Crona, Thyresson, Golz, & Tengö, 2014; Cumming & Dobbs, 2020）。這些制度變革需要使治理體制具備細緻的試驗、持續學習、與保持彈性等特質，使體制能因應生態系統的變化而調整且重新組織（Cumming et al., 2006; Cumming, 2013; Cumming, Olsson, Chapin III, & Holling, 2013），這些變化也將涉及需建立、或調整相應所需之人類社會網絡等工作（Guerrero, Mcallister, Corcoran, & Wilson, 2013; Bergsten, Galafassi, & Bodin, 2014; Sayles & Baggio, 2017）。

尺度錯置的概念與所衍生之研究工作，對於本文所聚焦的珊瑚礁社會生態系統治理具備極為重要之意涵。誠如 Bellwood et al. (2019) 之分析所指出的，在人類世中各種驅動珊瑚礁生態系變動的壓力因子，無論在空間與時間上均涉及愈來愈大之尺度，最明顯者如全球暖化所涉及之全球尺度，然而矛盾的是，在人類應對的治理作為上，近年卻有愈來愈走向小尺度之趨勢，例如推動特定地點之珊瑚礁復育行動，這個生態環境議題尺度與治理體制尺度的相反趨勢，加劇了尺度錯置之問題，他們因此主張，珊瑚礁治理需要重新導向，從主要是在地（local）尺度的治理活動與治理體制，導向多尺度（multi-scale）之治理活動與治理體制，以在適合之尺度應對環境變遷之驅動因子、臨界點、與反饋機制。發展有效的多尺度治理體制也意味著，需要緊密連結在地的治理者與大尺度治理機構間的合作與反饋關係；同時，儘管氣候變遷是當前珊瑚礁系統最大的威脅，然而有效的治理仍需要不同尺度，包括從在地、區域、全國、乃至全球治理行動的實施與整合。整體而言，當今主要是在地尺度的治理行動與體制已經遠為不足以面對全球變遷的挑戰，珊瑚礁系統保育的未來將需要遠大於現行尺度的多尺度治理行動與體制。

III、研究範疇與研究方法

本文研究的焦點社會生態系統（focal social-ecological system）為綠島珊瑚礁相關之社會生態系統，在生態系統的部分包括綠島周邊海域的珊瑚礁以及陸地區域，社會系統部分則包括台東縣綠島鄉行政轄區內的地方社群，以及涉及綠島珊瑚礁治理的各類治理機構組織或個別行動者，它們可能位於綠島鄉行政轄區內或之外。綠島位於台東市東方 33 公里的太平洋上，面積 15 平方公里（請參見圖 1），主要的傳統產業是漁業，1990 年代後漁獲產量及產值急遽下降，在政府的政策推動下，綠島和臺灣諸多離島一般，經濟發展的重心逐漸轉向觀光業，近年人口數呈現成長趨勢，民宿經營人數大增（伍

芬婕，2017)。綠島位處熱帶，周圍有黑潮暖流經過，是臺灣珊瑚礁生態系最發達的地點之一，其全島海岸線均有珊瑚礁分布。

為重新建構綠島珊瑚礁社會生態系統從 1990 年至 2021 年所歷經的治理過程與治理體制，本研究以文獻分析和深度訪談為主要研究方法。在文獻分析部分，本研究蒐集分析以下種類之文獻：(1) 政府機關報告、施政計畫、法案和會議記錄：包括綠島相關社會統計數據；行政院經濟建設委員會（現為國家發展委員會）促進東部地區產業發展計畫、東部永續發展綱要計畫；2000 年離島建設條例頒布後至今的 5 期離島綜合建設實施方案；交通部觀光局綠島整體觀光開發計畫、東部海岸國家風景區管理處對於綠島的生態調查與遊憩規劃；內政部營建署針對設立綠島國家公園的會議紀錄、各項生態及社會調查計畫；農委會漁業署對於綠島漁業資源之調查結果和各項施政方案；台東縣政府的綠島風景特定區計畫、以及台東縣政府推行之各項與綠島相關的施政計畫；(2) 學術研究檔案：中央研究院及非政府環境組織於綠島進行之生態調查和珊瑚礁體檢結果；(3) 綠島在地組織所發行刊物與組織檔案；以及 (4) 新聞報導和紀錄：包括各類媒體報導以及近年社群媒體興起後之綠島相關社群媒體網頁訊息。

文獻分析協助本研究理解治理脈絡與治理過程中的主要事件，包括社會經濟人文與生態背景、主要影響政策、各級政府機關的施政方案，以及各類權益關係人及參與治理行動者所採取之行動。另一方面，若要更細緻了解其中的脈絡與各事件的前因後果、有哪些議題對於綠島珊瑚礁社會生態系統具重要性，以及參與治理行動者的實際遭遇和想法、動機等，仍必須透過實地的深度訪談，方能建構出目前文獻文本所無法呈現之細部治理過程。因此，本研究自 2019 年 1 月起至 2021 年 12 月底，共進行 40 人次，單人或多人的深度訪談，包含學術界 (6 人次)、漁業 (7 人次)、潛水與觀光旅遊業 (22 人次)、地方組織 (4 人次)、及政府機關 (1 人次)，共訪談 18 人 (請參見附錄一受訪者及受訪時間表)。

為深入了解綠島珊瑚礁社會生態系統的治理過程與主要議題，本研究透過滾雪球法，找到實際參與相關事件的核心行動者，或是對於事件有深入了解的相關人，從受訪者的人際網絡中接觸更多的受訪者，並依據受訪者意願，使用開放型、正式或非正式的訪談，根據與受訪者訪談主題的重要性和訪談情形進行一次性或多次性訪談。關於訪談內容的擬定，乃研究者整理文獻檔案資料及介紹人提供有關受訪者之資訊，對受訪者背景有一定的了解後，聚焦於受訪者關注之環境與社會經濟議題脈絡、受訪者自身參與或行動之經驗、相關事件發生始末與因果關係等，必要時也將研究者蒐集之檔案資料於訪談時提供受訪者，進行雙向比對、確認和討論，以釐清治理過程各事件之緣由。



資料來源：根據台東縣政府府農漁字第 1030076873B 號公告，本研究繪製。

圖 1 綠島地理位置與漁業資源保育區分布圖

IV、綠島珊瑚礁社會生態系統之治理過程 與現行治理結果

本研究針對綠島珊瑚礁社會生態系統治理之研究，乃從 1990 年開始，選定此一時間點之原因為，1990 年代為綠島觀光業開始興起之時期，1990 年也是國家以中央政府政策力量推動綠島觀光業發展的開始，標誌綠島在發展與所衍生態環境衝擊的重要轉折點。根據本研究分析，從 1990 年至今，綠島珊瑚礁社會生態系統的變化和治理過程，可分為三個時期，分別是（1）1990 年至 2004 年的「觀光產業快速成長」時期，該時期的特徵是隨著觀光業的蓬勃發展，相應的治理體制與作為卻少能及時跟上；（2）2003 年至 2010 年的「保育行動與在地組織興起」時期，該時期的特徵是因應綠島所面臨的生態環境壓力，在地與非在地的治理機構、非營利組織與個別行動者開始較為積極投入保育；以及（3）2011 年至 2021 年的「鬆散保育網絡連結」時期，在該時期在地較具組織性之治理行動式微，另一方面在地積極行動者與治理機構以鬆散的網絡連結方式推動非系統性的治理作為。以下針對各時期分述，並綜述互動過程中各治理機構、各方權益關係人及參與治理行動者所採取之行動，以及他們間的各類互動，包括衝突與合作。

4.1 1990 年至 2004 年：「觀光產業快速成長」時期

1990 年綠島納入交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處（以下簡稱東管處）所管轄範圍內，東管處擬定了綠島整體觀光開發計畫，在政府政策下開始推展觀光產業（陳永森、林孟龍，2004），並在隔年於綠島成立管理站，至此綠島的規劃仍以一般觀光發展為取向。1995 年亞太經濟合作會議（Asia Pacific Economic Cooperation, APEC）報告，建議將綠島定位為「生

態渡假島 (Eco-Resort Island)」，規劃採用分區的概念，密集利用某些區域，其餘區域進行資源保護，並提出生態開發、生態管理、環境解說與教育、生態資訊、生態網路（建立與當地居民及機構的溝通管道以尋求合作及支持）等 5 策略，自此始有國內外學者對綠島提出生態觀光規劃的構想，並間接影響綠島觀光產業發展方向（宋秉明，1996）。1998 年，綠島之港口與機場擴建修繕、運輸船隻更新，縮短交通時間並增加載客人數，綠島觀光產業呈現爆炸性成長，年總遊客人次從 1996 年的 15 萬人，增加到 1997 年的 20 萬人，在 1998 年直逼 30 萬人，持續成長至 2004 年，則將近有 40 萬人，始有些微下降趨勢。

在這段時期中，主要的治理機構包括中央政府層級的東管處，其主要組織任務為推動觀光發展、以及與其相關之景觀與資源管理。整體而言，東管處除推展觀光的主要任務之外，雖有推動部分之保育治理工作，然少數進行的保育計畫通常是短期的、一年至兩年的計畫，或者是斷斷續續進行，且以陸地為主（R13，2019.11.05 訪談）。直到 2004 年左右，東管處綠島管理站始有針對海域保育區內的違法採捕行為進行強力執法，由管理站的駐警巡邏，再請隸屬於台東縣警察局的綠島分駐所配合開單，因此管理站也曾經被鄉民包圍抗議過數次（R11，2020.03.24 訪談）。

在此時期另一主要的治理機構為縣層級的台東縣政府農業處漁業科（以下簡稱台東縣政府農業處），主管漁業及保育，綠島的漁業資源保育區皆為其所劃設。然而由於缺乏實際執法量能、再加上在地居民的反對態度，此時期之漁業資源保育區幾乎形同虛設。台東縣政府作為縣市層級之地方政府，對綠島之施政主要受到中央政府政策脈絡與上位計畫、法規等之影響，在此時期主要為 2000 年頒布之離島建設條例，若綜觀台東縣政府各期離島綜合建設實施方案之內容，綠島的定位不離生態觀光與永續發展等語彙，然而細究進一步的內容和實際核定的各項計畫可以發現，大多預算仍分配在交通、醫療、物資等基礎建設部門，少數與觀光相關的計畫，也不一定與生態觀光

與永續發展願景相符（台東縣政府，2003），甚至有如第一期的釣大魚、採海菜比賽等違背生態旅遊與保育內涵之計畫。至於在首長態度部分，台東縣政府首長歷任以來則並未對於綠島保育議題投入特別之關注。

在學術研究與環境監測部分，有包括下述。東管處委託學者進行之調查研究（張崑雄等，1991），1991 年的調查總結，當時綠島的海洋生物，無論在種類上或是數量上，都是非常豐富的。1997 年至 2001 年學界進行的綠島珊瑚礁體檢結果顯示，覆蓋率為 50%至 75%，狀況全台最好（陳昭倫、鄭明修，2008），以及中華民國珊瑚礁學會（2010 年改名為台灣珊瑚礁學會）自 2001 年至 2006 年間持續進行之珊瑚礁體檢（戴昌鳳、宋克義、黃將修、陳昭倫、樊同雲，2001，2002，2003，2004；戴昌鳳、樊同雲、謝恆毅、洪聖雯、鄭安怡，2005；戴昌鳳、何旻杰、洪聖雯、鄭安怡，2006）。綠島的珊瑚礁狀態雖然有所起伏，但皆處於中上的狀況。然而在指標性生物的部分，情況則是不理想，種類與豐度皆很低，2001 年起，調查結果就指出具經濟價值的魚類和無脊椎動物皆很少，更不見體型大、具生殖能力之個體，代表過漁壓力嚴重，也推測部分可能受大量觀光客干擾所致。本研究對在地居民與潛水業者的訪談也顯示，他們在 2000 年左右明顯感受到魚群數量變少。

4.2 2003 年至 2010 年：「保育行動與在地組織興起」時期

隨著遊客人數大量增加，觀光產業迅速發展，綠島的人們感受到環境遭受的負面衝擊，遂發起相關行動並組成地方組織。2003 年起，綠島文史工作室發起各項社區活動，隔年成立「綠島文化生態協會」；2005 年，綠島巡守隊成立運作，並於隔年成立「綠島鄉生態保育協會」。2003 年至 2010 年間，綠島在地非政府保育組織相當活躍，文化生態協會及生態保育協會先後由非正式組織轉變為正式組織，前者主要針對陸域生態進行保育工作，後者則針對海域，兩者成員有所重疊，也會互相合作。綠島鄉生態保育協會於 2006 至 2009 年間活躍運作，推動多項保育措施，包括巡守、淨山、淨海、生態調

查與監測、保育區擴大、保育人力培訓等（R11，2020.03.24 訪談），是綠島珊瑚礁保育的一大推手。在綠島鄉生態保育協會的巡守隊運作期間，巡守隊積極檢舉石朗、柴口兩個保育區的違法採捕行為，配合執法單位取締，逐漸建立在地漁民不進入這兩處採捕的習慣，但也引發不少衝突，較嚴重的是 2009 年某次檢舉案當晚，舉報者的漁船遭到縱火。直到 2010 年，由於最初成立組織的階段性任務完成，保育區落實執法，違法採捕的情況已有所改善，自發性淨灘、淨海的行為也越來越普遍；同時，綠島地方組織核心行動者因工作原因退場，以及具保育核心價值的成員人數相對少，綠島在地的非政府保育組織轉向低度運作（R10，2020.03.13 訪談）。

除了上述綠島本身的在地組織之外，2005 年起，性質上屬於縣層級的非政府環境組織「台東縣永續發展學會」，由於由一位綠島出身之學者擔任理事長，也開始投入綠島社區事務，推動生態旅遊，和地方組織共同合作，也協助進行資源的整合與協調平台的角色，協調、媒合綠島在地組織、行動者以及外界資源。由於台東縣永續發展學會原本關注的主要是蘭嶼的議題，2009 年，該網絡衍生的「台東縣自然與人文學會」成立，其組織任務性質與台東縣永續發展學會類似，但專注於投入綠島事務。

此時期對環境破壞壓力的回應，除了在地層級與縣層級的非政府保育組織之外，也包括政府之治理機構東管處與台東縣政府農業處，這三方合作的較明顯進展主要可見於漁業資源保育區的擴大劃設與加強執法。更明確而言，在保育區的推動與逐漸小幅度擴大的過程中，東管處及台東縣政府農業處扮演了相當程度的角色，另一方面，主要倡議、以及與反對人士溝通協調的，仍是在地民間保育團體、學者及部分潛水業者。綠島自 1981 年起就有劃設漁業資源保育區，自 2001 年起始有較明確的範圍和規範，當年綠島有五個漁業資源保育區，包括南寮、中寮、公館季節性開放採捕，柴口、石朗全年禁採捕，然而保育區設立之後，規範形同虛設，幾乎無人遵守，直到 2004 年至 2005 年間，東管處針對石朗和柴口兩個全年禁捕區進行強力稽查

和取締，2005 年至 2009 年間，地方組織之巡守隊穩定運作，同樣是針對石朗和柴口兩區進行巡守，這些措施開始建立各方對此二區嚴格保護規範之共識，至今在此兩區違反規範的情況已經少見（R11，2020.03.24 訪談）。在保育區範圍部分，2004 年石朗分區首次擴大，2008 年新設龜灣分區，石朗和柴口分區也擴大，將潮間帶納入保育區範圍。這些努力延續到後來，也促成 2014 年時石朗保育區再次擴大，將著名的珊瑚礁區大香菇納入保育區範圍，而南寮、中寮、公館三個分區合併為環島分區，並放寬了保育規範，適用至今（台東縣政府，2014）（請參見圖 1）。關於環島分區規定放寬，這是正方與反方在交涉過程中，彼此的交換與妥協，對於保育方來說，原本以季節劃分採捕時間的三個分區，其實長期以來都是形同虛設，無實際作用，因此放寬規定並無負面影響，而改為針對特定物種保育，也不失為另一種嘗試，並能以此換取石朗分區之擴大（R11，2020.03.24 訪談）。

除了上述的在地非政府保育組織、東管處與台東縣政府農業處的合作努力之外，東管處也進行在自身職權範圍內之不定期努力，例如在 2006 年主辦《綠島生物多樣性保育研討會》，集結了當時投入綠島的保育學術研究者與保育行動者一同討論，包括在地保育組織與外地之行動者。另外值得注意的是，在綠島本地與台東縣範疇之外的、屬於全國層級性質的保育行動者，主要有個別的學術研究者及全國性之組織，他們或投入在較基礎的學術研究，及長年之監測如台灣環境資訊協會自 2009 年起每年進行珊瑚礁體檢，部分學術研究者也與扮演積極的保育行動者角色，與上述政府機關、在地保育組織共同合作推動保育區之新設或擴大。

相較於上述治理機構、非營利組織與個別行動者對保育之投入，綠島鄉層級的其他治理單位與在地社群的態度並非一致。綠島鄉公所主管全鄉民生事務，尤其關注觀光發展，保育僅是其施政與關切範疇中很小一部分之事務，對於保育的立場也往往取決於鄉民的態度，而歷任的綠島鄉長對於推動保育都是持不贊成的態度居多，唯一一次例外是 2003 年綠島鄉公所希望對

遊客加徵環境稅，然遭財政部以違反《地方稅法通則》之理由駁回。另一涉及資源利用與保育議題的綠島區漁會，主要關切漁業發展與漁民權益，對於保育措施多半抱持反對態度，也曾採取行動反對保育措施。至於一般在地民眾，相當一部分對於來自由上而下的保育措施抱持質疑態度，另一部分則支持綠島應該加強各類保措施，這顯現於在設立或擴大保育區歷程中正反兩方的持續拉鋸。幾個保育區的推動，由於管制層級與管制強度尚未達非常嚴格之程度，且涉及推動者還包括台東縣政府、綠島在地保育組織與在地保育行動者，正反立場間的不同尚可透過會議、協商的方式達到一定程度之妥協共識。然而，來自更高層級中央政府的保育政策倡議，便遭受到強大的反對壓力，最著名之案例為綠島國家公園的計畫。

2006 年中央研究院（以下簡稱中研院）院長李遠哲於全國永續發展會議中提及保護綠島海洋資源的重要性，同年行政院院長蘇貞昌前往綠島巡視後，林豐山政務委員召開「如何為有效維護綠島海洋自然生態建立管理機制」研商會議中決議，應規劃綠島為兼顧生態保育及旅遊發展之海洋島嶼型國家公園（趙仁方，2008），內政部營建署於 2006 年 8 月擬定「綠島國家公園籌設工作計畫」（柯明宏、張長義，2007），接著海洋國家公園管理處便著手進行多項綠島相關計畫，包括基礎生態調查、保育規劃、綠島民生及產業等面向之調查與規劃，當時中央政府對於設立綠島國家公園一事，確實投入許多資源。

然而設立國家公園之政策計畫，也遭到綠島部分在地社群的強烈反對。研究顯示，居民反對設立國家公園的原因有採集權、生活權、生計權的剝奪疑慮，以及建築與土地利用的限制等，反對者主要是老一輩的漁民，認為國家公園對於觀光服務業者有益，卻損害非觀光服務業者的權益（柯明宏、張長義，2007）。另有研究訪問綠島在地船主及船長，歸納出的反對原因包括：傳統漁業活動受限、陸域自然資源利用及畜牧活動的限制、土地使用的限制、居民意見未受尊重、不信任政府承諾等，雖然有漁民希望政府能夠輔

導其轉業，投入觀光產業，然而多數漁民仍認為，不希望被外來的權力管理、限制（歐慶賢、謝宇昇、丁國桓、洪承駿、林淑真，2008）。本文的研究也發現，最初營建處進入綠島進行調查規劃時，因發現很多違章建築，與綠島人產生衝突，因而地主是主要的反對者。

在國家公園的籌設過程中，綠島在地也有支持之社群。許多觀光業者心中是持支持的態度，因為認為國家公園成立後，將有許多資源投入，可以帶動觀光發展，但是以當時綠島的輿論情勢，以及對於土地利用被限制的疑慮，這些想法皆未公開表達出來。當時綠島鄉生態保育協會甫成立，對於國家公園設立的態度是樂觀其成，其組織刊物《綠島生態保育年刊》第一期中呼籲，綠島人可以考慮有條件地贊成國家公園設立，只要違建能就地合法，僅嚴格保護石朗、柴口、大白沙，其餘區域仍開放漁業活動，不限制在地居民自產自用的農業行為，不實施遊客總量管制，此外要優先進用綠島居民，健全道路、港口、汙水處理廠等基礎設施，並且與當地居民建立共管機制，國家公園設立帶來的資源投入，就能對多數綠島人有助益（台東縣綠島鄉生態保育協會，2006）。然而由於牽涉到土地利用管制，對於綠島影響甚大，且綠島人排斥外來管制，在強大反對壓力下，因此後來協會對此事保持低調，並未繼續表態。

綠島國家公園的推動工作進行了兩年，2007 年 2 月內政部國家公園計畫委員會第 72 次會議「綠島國家公園可行性評估及範圍劃設說明書（草案）」一案中，原則同意綠島國家公園可行性評估說明書草案，但決議拉長工作期程，短期內先不討論國家公園的設立，並加強和當地居民的溝通及協商（內政部，2007）。然而，與在地居民的溝通仍然沒有進展，2008 年後遂停止推動綠島國家公園，而後中央政府的保育部門，便鮮少對於綠島的保育工作投入資源。然該次會議作成附帶決議，請內政部函請中央研究院，延續李遠哲前院長對綠島海洋資源保育之建議，研究在綠島設立研究工作站之可行性，而後研究工作在 2012 年成立，這的確在未來為綠島保育議題維繫了最低限

度之學術量能。

在執法量能部分，此時期則有一定進展。主要負責執法的海巡署為中央政府單位，分為岸巡隊及海巡隊，分別於岸上及海上執法，包括第八一岸巡大隊的綠島安檢所和公館安檢所，以及海巡署第十五海巡隊綠島分隊。岸巡人員主要在岸上巡邏，若有違法採捕行為，有人檢舉便會執法，但是他們並不會主動巡查，都是被動配合，當地人也知道如何避過執法，因此在執行上較無成效。在海巡部分，2006年中研院長李遠哲於全國永續發展會議中提及保護綠島海洋資源的重要性，同年行政院前院長蘇貞昌前往綠島巡視後，2007年2月，行政院會議決議成立綠島生態保育小隊，隸屬第十五海巡隊，負責綠島、蘭嶼海域間的生態保育、查緝非法、協助離島居民急難救助等工作，以維護周邊海域環境生態和漁業資源為主，共有12名隊員及2艘巡防艇，並於2008年9月在綠島正式揭牌成立。生態保育小隊的成立，事實上乃由一位積極投入研究與擔任保育行動者角色之學者推動，並由時任政務委員林豐山決定成立生態保育小隊，由於小隊只能在海上執行任務，近岸是岸巡的權責範圍，所以對於近岸違法行為就沒有作用，而岸巡僅在岸上進行驅離，再加上與當地關係較深，落實執法相對困難。2016年發生綠島民宿業者射殺龍王雕事件後，海巡署因應需求，於同年8月將綠島生態保育小隊升格為綠島分隊，編制增加為16名隊員及3艘巡防艇，與岸海勤務統合，增加巡邏密度，共同維護周邊海域環境生態及漁業資源。

4.3 2011年至今：「鬆散保育網絡連結」時期

在地方組織部分，2011年至今，綠島在地組織轉向低度運作。部分在地行動者及外地學者持續進行保育活動，也陸續有新的在地組織成立，但不具系統性的目標和行動，而2009年成立的台東縣自然與人文學會仍持續擔任資源與行動平台。雖然有一些新的地方組織成立與個別保育行動者之努力，然而都是各自獨立且零星地舉辦活動，包括承接計畫，或者自行舉辦例如淨

灘、淨海、保育宣導活動等。

此時期另外一個重要的變化是，潛水產業迅速興起，潛水業者與部分學者合作投入產業之培育與人才培訓，主要目的是希望以非消耗性之產業取代漁獵等消耗性資源利用，並提升保育意識。綠島具備很好的條件引入高經濟產值的潛水產業，以水肺潛水活動成為綠島旅遊品牌，若能順利達成，有機會使一般大眾的觀賞旅遊型態轉型為高品質之生態旅遊，也可吸引國際觀光潛水旅客，增加旅客停留時間，平衡淡旺季人數差異，提高遊客消費金額，拓展高單價旅遊市場，創造更大的產業效益（趙仁方、李世明、何立德，2015）。實際上，由於潛水產業的發展，近年部分潛水業者的確較具保育意識，成為上一段所述綠島各類在地保育行動之主要行動者，也一定程度帶動綠島在地漁民轉型為潛水業者，至少在轉換工作的漁民部分，的確有降低漁業資源消耗性利用壓力之效果。

在 2013 年至 2016 年間，可以發現不同世代的行動者陸續出現，展現不同的組織和行動方式。如 2013 年起台東縣潛水運動協會透過舉辦海底拼圖比賽來宣導保育理念及推進潛水產業，2015 年個別保育行動者透過臉書社團邀集志同道合的人包圍安檢所要求嚴懲違法獵捕者，2016 年海底玩家潛水中心透過邀請知名演藝界人士拍攝宣傳影片的方式邀請各界參與守護燕魚的遊行，以及 2016 年「就是愛綠島」臉書社團成立後，許多在地支持保育人士在社團中舉報違法獵捕行為、相約淨灘淨海活動、討論公共議題等等，比起以往透過組織社團、成立巡守隊、印製報刊書籍和文宣品、面對面交流討論，並且透過實際的人際網絡邀集、組織並行動，新的方式更加快速，也更容易吸引潛在行動者和媒體的目光。具體案例如 2015 年外地教練攜客在柴口保育區夜潛打魚遭檢舉，海巡表示其非現行犯，違法人士又否認犯行，外地人到綠島破壞生態和生計，激怒當地居民，網路社群號召下即有約 60 人包圍安檢所抗議（R09，2019.05.28 訪談）。

然而，新型態的保育網絡固然有上述長處與實際行動，在 2016 年、2017

年政府為因應龍王鯛獵殺事件規劃施行多項漁業管制措施，引起漁獵社群、漁會組織的集結和抗議行動時，可以發現反方以傳統的地方社群關係和地方政治的力量，快速反應並強力、密集的行動，反觀支持推動保育措施方並未見行動者系統性地進行多方意見整合與討論，以及進行政策遊說等工作，由此可見，除了透過網路和媒體進行各種行動的宣傳和邀集，尚需進行更多的整合、具延續性之組織工作，以解決行動者網絡鬆散所造成的個別零星動員、無法延續行動等缺憾。

東管處在此時期的工作，除2014年與台東縣政府農業處、在地組織及行動者合作，擴大石朗保育區之外，自2016年起，東管處每年皆有進行海域生態調查（飛魚貳號工作室，2016；陳正虔，2017，2018，2019，2020），以及各類環境保育宣導活動。另一政府治理機構之台東縣政府在「臺東縣離島綜合建設實施方案」第二期至第四期，都指出遊客過多，已超出承載量負荷的問題，雖增加了環境監測與保育、淨灘、淨海、改善汙水處理、改善淡季交通分散遊客等計畫，卻未見有力的措施（台東縣政府，2007，2011，2015）。

在學術研究與生態環境監測面向，則有以下進展。2008年是第二次的國際珊瑚礁年，由中研院主辦臺灣海域珊瑚礁總體檢，2009年起至今，台灣環境資訊協會每年都匯聚及義工進行臺灣珊瑚礁總體檢，包含綠島在內，累積了臺灣各地珊瑚礁狀況的豐富資料。整體而言，綠島珊瑚礁生態系的狀況，2001年至2006年皆是「優良」等級，2008年至2010年降為「一般」等級，2011年至2017年是「優良」等級，2018、2019年是「一般」等級，2020年又升為「優良」等級，可見綠島的珊瑚礁狀態雖然有所起伏，但皆處於中上的狀況。但是在指標性生物的部分，情況則是相當不佳（陳昭倫、鄭明修，2008；台灣環境資訊協會，2009，2010，2011，2012，2013，2014，2015，2016，2017，2018，2019，2020）。另外，中研院於2012年綠島設立研究工作站，執行學術研究與培育水下研究之人才。

除了以上一般較有共識、較不具嚴格管制性質之各類保育投入之外，來

自中央政府層級之保育政策或倡議仍如綠島國家公園之案例一樣，引發綠島在地民意的強烈反彈而未有進展。在 2011 年至今期間，中央政府曾有兩次規劃加強綠島的保育措施，第一次是 2016 年 5 月綠島民宿業者獵殺龍王鯛事件，立法委員要求綠島設立 3 海浬的禁漁區作為保育用途，時任行政院長林全承諾訂定方案，農業委員會主委曹啟鴻亦表示可行，認為可參考小琉球的方式擬定（陳俊華，2016），東管處亦研擬將綠島沿岸水深 40 公尺內納入東管處經營管理範圍。以上中央層級民意代表和中央政府的保育治理措施構想，引發綠島在地民意的疑慮及實際抗議行動，因而並未有後續規劃。第二次事件為 2017 年 3 月，漁業署預告訂定《魚槍採捕水產動物禁漁區管制措施》及《潛水器採捕水產動植物管理措施》。前者擬規定除了原住民、學術研究、鏢旗魚業之外，12 海浬內禁止使用魚槍採捕水產生物，後者擬禁止於所有海洋及潮間帶使用潛水器潛水採捕水產動植物（行政院農業委員會，2017a；2017b）。漁業署新增規範乃起因於 2016 年綠島龍王鯛獵殺事件，然而因規範之範圍適用全國，茲事體大、影響甚廣，不僅引發從綠島的抗議行動到全國各地漁民的質疑聲浪，即使是原住民團體、環保團體、動保團體、各專業背景學者雖對於漁業署進行保育措施之方向予以鼓勵，然而對於管制方式各有不同見解，漁業署因此決定進一步進行資源調查和溝通，原定 2017 年 6 月正式頒佈之規範暫緩實施（楊淑閔，2017）。以上兩次保育政策倡議皆因強烈質疑而無功而返，至今中央政府層級的較高強度之保育治理措施仍無法有效投入綠島珊瑚礁生態系的保育工作中。

4.4 現行治理結果

綠島珊瑚礁社會生態系統自 1990 年至今，歷經 30 年的治理過程，以下分述這個治理過程所引致的現行治理結果。

在生態環境面向，整體而言漁業資源保育區小幅擴大，漁業資源保育區內違法行為大幅降低；人們利用綠島珊瑚礁生態系資源之方式逐漸由消耗性

轉變為非消耗性，從原本的捕撈、漁獵、採集海洋生物後販賣食用的消耗性利用，轉變為帶領遊客觀賞以賺取體驗費用的非消耗性利用方式；上述過程亦使得在地保育意識有所提升，保育區的推動和執法使得綠島海洋資源利用者對於保育的觀念和法制有更進一步的認識，同時，由於潛水員的培訓過程中，多會加入海洋保育的知識和價值觀，且水肺潛水產業的推動，讓從人們實際體會到，比起將生物獵捕上岸，讓牠們留在海中供遊客觀賞體驗，能夠得到更多、更永續的收益，因此產業的轉型也進一步加深人們的保育意識。

另一方面，上述進展仍同時伴隨尚未得到解決的問題。綠島除了石朗、柴口、龜灣三個漁業資源保育分區外，沿海皆為環島保育分區，2001年起的規範為依照季節輪流開放採捕，2014年後的規範為「全年不得採捕殼長未滿15公分之碑磔貝、體長未滿20公分之龍蝦及殼長未滿5公分之九孔」，然而長期以來規範形同虛設，至今也無有效執法。

歷年學術調查也顯示，綠島的珊瑚礁狀態雖然仍處於尚可的狀況（陳昭倫、鄭明修，2008；台灣環境資訊協會，2009，2010，2011，2012，2013，2014，2015，2016，2017，2018，2019，2020），但與30年前相較，學界、地方居民與潛水業者都認為則有劣化趨勢，這除了觀光發展的汙染及水域遊憩活動所造成的衝擊之外，對珊瑚礁造成較大傷害的另一原因是颱風，2009年的莫拉克颱風以及2012年的天秤颱風過後，珊瑚礁都遭到重創，在颱風過後數年，大部分都已回復，然而2016年7月的尼伯特颱風以及9月的莫蘭蒂颱風接連而來，珊瑚礁遭重創後，至2020年僅有小部分回復。

在指標性生物的部分，情況則是相當不理想，種類與豐度皆很低，這反映了漁獵壓力仍大，也跟觀光業發展的壓力有密切關聯。同時，隨著觀光產業發展，大量遊客進行水域活動，造成旺季時石朗、柴口及島上許多熱門浮潛區魚群稀少，潮間帶生態系則因龐大遊憩壓力幾近崩毀，幾乎罕有生物生存。

在社會經濟層面，主要的政府治理機關如台東縣政府、綠島鄉公所、以及設立主旨主要為觀光發展的東管處，其治理作為的確很大程度反映了在地

社會的期待，改善了觀光業的基礎設施（例如對外交通），整體結果則是導致綠島的觀光業繁榮與台灣鄉村地區少見的人口成長。然而另一方面，龐大的觀光人潮與旅宿業，除了在海域帶來龐大的生態環境壓力之外，在陸域也帶來一定程度的土地開發與廢汙水汙染問題，而這兩個問題又可能直接衝擊海域環境。但是綠島治理機關長久以來幾乎無法處理土地開發成長議題；在汙水處理廠部分，雖然地方民意的確支持處理這個議題，然而始終在研議中，爭取研商多年都未有明顯進展。這些問題的長期存在，也顯示了現行治理體制與治理過程雖然的確回應了在地對社會經濟發展的期待，但尚無法有效回應伴隨觀光業發展所帶來的綠島生態系統主要待解決之議題。

表 1 綠島三個治理時期簡表

時 期	概 述	重要事件	利害關係人	主要治理工作
1990 年至 2004 年「觀光產業快速成長」時期	隨著觀光業的蓬勃發展，相應的治理體制與作為卻少能及時跟上。	一、1990 年綠島納入東管處。 二、1996 年至 1998 年，綠島觀光產業呈現爆炸性成長，年總遊客人次持續成長至 2004 年，將近 40 萬人，始有些微下降趨勢。	一、東管處 二、台東縣政府農業處 三、綠島在地漁民 四、綠島在地觀光業者	一、綠島當地之基礎建設。 二、綠島之港口與機場擴建修繕、運輸船隻更新。 三、2004 年，東管處綠島管理站始有針對海域保育區內的違法採捕行為進行管理。
2003 年至 2010 年「保育行動與在地組織興起」時期	因應綠島所面臨的生態環境壓力，在地與非在地的治理機構、非營利	一、2003 年起，綠島文史工作室發起各項社區活動，隔年成立「綠島文化生態協會」。	一、東管處 二、台東縣政府農業處 三、綠島在地漁民 四、綠島在地	一、2005 年至 2009 年，綠島巡守隊積極檢舉石朗、柴口兩個保育區的違法採捕行為。

時 期	概 述	重要事件	利害關係人	主要治理工作
	組織與個別行動者開始較為積極投入保育。	二、2005 年，綠島巡守隊成立運作，並於隔年成立「綠島鄉生態保育協會」。 三、2005 年起，「台東縣永續發展學會」開始投入綠島社區事務，2009 年，該網絡衍生的「台東縣自然與人文學會」成立，專注於綠島事務。 四、2008 年綠島國家公園計畫遭受在地居民反對無疾而終，間接促成 2012 年中央研究院綠島工作站設立。	觀光業者 五、綠島在地保育組織 六、台東縣保育組織 七、內政部營建署 八、中央研究院 九、海巡署	二、綠島鄉生態保育協會於 2006 至 2009 年間推動多項保育措施，包括淨山、淨海、生態調查與監測、保育區擴大、保育人力培訓等。 三、保育人士促成 2004 年、2008 年 2014 年綠島漁業資源保育區擴大與新設。 四、2007 年 2 月，行政院會議決議成立綠島生態保育小隊，隸屬第十五海巡隊，負責綠島、蘭嶼海域間的生態保育、查緝非法、協助離島居民急難救助等工作。
2011 年至 2021 年「鬆散保育網絡連結」時期	在地較具組織性之治理行動式微，另一方面在	一、2011 年起，綠島在地組織轉向低度運作。 二、2016 年「就是	一、東管處 二、台東縣政府農業處 三、綠島在地	一、不同世代的行動者陸續出現，透過活動舉辦、網路社

時 期	概 述	重要事件	利害關係人	主要治理工作
	地積極行動者與治理機構以鬆散的網絡連結方式推動非系統性的治理作為。	愛綠島」臉書社團成立。 三、2016 年、2017 年政府為因應龍王鯛獵殺事件規劃施行多項漁業管制措施，引起漁獵社群、漁會組織的集結和抗議行動，相關措施遭阻。	漁民 四、綠島在地觀光業者 五、保育行動者 六、台東縣保育組織 七、中央研究院 八、海巡署	群等，展現不同的組織和行動方式。 二、自 2016 年起，東管處每年進行海域生態調查。

資料來源：本研究整理。

V、治理體制與行動之治理缺口：尺度錯置

綠島社會生態系統當前的治理體制、以及過往30年的治理過程，顯現典型且嚴重之尺度錯置問題。為了分析這個狀況，以下先綜論綠島治理體制所涉及之尺度層級與其功能，並以此為基礎分析因此所衍生之空間錯置、時間錯置及功能錯置問題。

5.1 治理體制所涉及之尺度層級與其功能

涉入綠島社會生態系統治理過程的各類治理機構，從體制（institution）這個尺度（scale）的各層級（level）由高至低，分別為全國層級、縣層級和鄉層級（詳見表 2）。全國層級的機構有東管處、海巡署、中央研究院、台灣珊瑚礁學會、以及台灣環境資訊協會。東管處主管觀光發展，雖然支持保育，但是環境生態保育並非其主要權責範圍，因此在推動上所投入資源有

限，相關計畫也不具延續性；海巡署負責岸上及海上的巡查取締，其為配合執法功能，無職權涉入保育或永續發展之規劃；中央研究院進行海洋及珊瑚礁生態研究，對於相關保育議題也多有倡議，然而對於綠島治理議題並無實質管理權限；台灣珊瑚礁學會自 2001 年至 2004 年進行珊瑚礁體檢，2017 年至今每年承接東管處計畫調查海域生態資源，台灣環境資訊協會於 2009 起每年進行珊瑚礁體檢，此二個非政府組織主要投入長期監測，對於綠島治理的政策或規範，較少公開發表建言。此外，內政部營建署於 2006 年至 2008 年間曾投入綠島海洋國家公園的設立，然而遭受強烈反彈並未成功，漁業署於 2016 年至 2017 年曾規劃推動各項漁業管制措施，也遭到強烈質疑而無疾而終。

縣層級的機構有台東縣政府、台東縣永續發展協會、台東縣自然與人文協會。台東縣政府農業處漁業科，主管漁業及保育，目前綠島的漁業資源保育區皆為其劃設，對於保育採支持態度；然而縣政府對綠島整體政策的施行仍受民意和輿論影響，主要投入於交通、醫療、物資等基礎建設部門，對於環境生態保育少有具體措施。台東縣永續發展協會和台東縣自然與人文協會為非政府組織，自 2005 年起進入綠島進行社區工作，推動生態旅遊，擔任資源平台的角色，協調、媒合綠島在地組織、行動者以及外界資源，至今仍持續運作。

鄉層級的機構有綠島鄉公所、綠島區漁會、綠島鄉生態保育協會。綠島鄉公所主管全鄉民生事務，態度上首重觀光發展，對於保育議題較少涉入，對於保育的立場也往往取決於鄉民的態度；綠島區漁會對於涉及漁業之保育措施多抱持質疑態度，也曾採取行動反對保育措施；綠島鄉生態保育協會於 2006 至 2009 年間活躍運作，進行海洋巡守，推動多項保育措施，是綠島海洋資源保育的一大推手，然而於 2010 年後已經幾無運作。

表 2 綠島珊瑚礁社會生態系統相關治理機構之體制層級與功能

層 級	政府或非政府組織	機 構	主 要 功 能
全國層級	政府組織	交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處	主管觀光發展，投入部分資源進行保育工作。
		海洋委員會海巡署	主管岸上與海域生態保育巡查取締。
		中央研究院	學術研究。
		內政部營建署	2006 至 2008 年曾規劃設立綠島國家公園。
		農委會漁業署	2016 至 2017 年曾推動漁業管制政策。
	非政府組織	台灣珊瑚礁學會	進行珊瑚礁體檢、海域生態調查。
		台灣環境資訊協會	進行珊瑚礁體檢。
縣層級	政府組織	台東縣政府	主管基礎建設。
		台東縣政府農業處	主管漁業資源保育區。
	非政府組織	台東縣永續發展協會	2005 至 2009 年間扮演社區資源平台。
		台東縣自然與人文協會	2009 年起扮演社區資源平台。
鄉層級	政府組織	綠島鄉公所	主管地方民生、觀光發展事務。
	非政府組織	綠島區漁會	關切漁業發展及漁業管制措施。
		綠島鄉生態保育協會	2006 至 2009 年間推動保育措施。

資料來源：本研究整理。

5.2 空間錯置、時間錯置及功能錯置

綠島珊瑚礁社會生態系統當前的治理體制，明顯呈現空間、時間及功能等三類尺度錯置的問題，分述如下。

從空間尺度的角度而言，綠島珊瑚礁生態系分布範圍遍及綠島全島沿岸及周遭海域，其面臨的主要壓力因子來自於漁業、觀光業、與自用或遊憩型漁獵，這些破壞壓力普遍發生於綠島周遭海域空間、以及島上的陸域空間，

然而目前治理體制真正可以一定程度採取保育措施回應這些壓力的空間，僅有石朗、柴口、龜灣三個漁業資源保育分區，只占綠島海域與潮間帶的一小部分，且僅有針對採捕行為做規範，對於遊憩活動對環境所造成的衝擊，沒有任何評估和治理方案。在此受保護的區域之外，在漁業管理規範的部分，環島保育分區執行狀況不佳；在觀光遊憩的規範部分，則迄今從來沒有被研擬或實施過。換言之，由於珊瑚礁生態系會深受海域及陸域各類破壞壓力（例如餐飲旅宿業的生活汙水排放與土地開發所導致的水土保持問題）的衝擊，從現行治理結果的角度觀之，綠島珊瑚礁生態系統所面臨的壓力發生在陸域與海域的幾乎每一處空間，問題絕對不僅發生在目前僅有的三個保育分區中，而且在保護區外的環境破壞也會影響到保護區內的狀態，因此理想上綠島珊瑚礁社會生態系統應該以一整合的、涵蓋綠島全島海域與陸域的空間尺度進行整體治理，以整體思考保護區的合理空間配置、以及保護區此一治理手段之外的其他各類治理措施（例如汙水處理系統的建置）。但目前卻僅針對空間上更小尺度的特定小型漁業資源保育分區採取特定治理措施。當社會系統與生態系統的變化都是以至少綠島整體的尺度在發生之時，治理體制卻僅能在更小尺度的特定地點回應，這是明顯的空間尺度錯置。

從時間尺度的角度而言，綠島珊瑚礁生態系所面臨的壓力以及所衍生的變化，從小尺度到大尺度皆有。小尺度者如COVID-19疫情所導致的2020年後國內旅遊壓力大增，大尺度者典型如全球氣候變遷所導致的海洋環境變化與可能的颱風強度與頻度改變。在過去30年當中，對於相關議題的學術研究與環境監測是斷續的，僅有珊瑚礁總體檢在近年能維持一定程度之連貫性，至於實際針對這些議題的治理對策，到目前為止還相當欠缺。若審視各相關投入治理機構的行動，可以發現最長期存在的東管處與台東縣政府農業處，其投入保育措施之強度隨不同時期的背景與偶發事件、地方輿論與政治壓力、及主事者積極度而有所不同；至於內政部營建署與農委會漁業署，則分別短暫地推動國家公園與漁業管制措施，但都在失敗告終後停止其政策倡

議，因此在時間尺度上僅是間斷地投入，而未有長期連續的治理投入；在非政府組織部分，台東縣自然與人文協會在2009年後能維持持續投入，然而綠島鄉生態保育協會則在幾年積極的投入之後，未能持續其保育行動；在個別行動者部分，受限於個人有限量能，熱心的行動者通常僅能間斷性的投入保育治理行動，而罕見長時間尺度的連續投入。根據上述分析我們可以發現，整體而言，從中央到地方乃至個人行動者所投入的治理對應作為大多是斷斷續續的，無法涵蓋在時間過程中治理所需的具連貫性、一致性的措施；同時，即使是有某個治理措施被推動了，其性質上很多時候也無法應對問題所反映的時間尺度，例如常見的保育宣導、淨灘、海底清理垃圾等行動，固然有其意義在，但也無法回應在諸多問題上的長時間尺度性質，例如土地開發、汙水處理、氣候變遷衝擊等議題。

換言之，綠島珊瑚礁社會生態系統所面臨的長時間尺度壓力因子，理想上應當得到治理體制長時間尺度的具連貫性、一致性的回應，同時這些回應措施應該反映議題的時間尺度特質，但這理想情境並未發生，這是主要的時間尺度錯置現象。同時，相反方向的時間尺度錯置問題也發生了，如2003年時綠島鄉公所希望對遊客加徵環境稅，然卻遭財政部以違反《地方稅法通則》之理由駁回，這是典型的地方層級治理機構為了回應快速變動（小時間尺度）之旅遊壓力與所衍生的生態環境議題，卻被時間尺度上因體制慣性、以及需要全國整體考量而回應速度緩慢的中央政府所拖延，以至於治理體制無法以社會生態系統變動之時間尺度去及時處理問題。

從功能的角度的角度而言，綠島珊瑚礁社會生態系統所面臨的主要挑戰是社會系統社經發展所帶來的資源利用壓力，可能已經超過生態系統之功能所能負荷提供合理生態系服務的程度。在此情況下，治理體制合理的回應，應該是以更高強度的生態環境保育規範，以平衡資源利用的壓力，但觀諸治理體制內各機構的功能，可以發現台東縣政府、綠島鄉公所、綠島區漁會主要關注與投入的是社會經濟發展，東管處的主要職責是觀光發展；而迫切需要的保

育投入，則由台東縣政府農業處、東管處、海巡署、非政府組織、學術界、個別保育行動者所分別提供，這些機構與行動者分別根據其組織功能定位（包括保育、觀光發展、執法、學術研究等）、個別有限量能、個人關懷，提供在功能上零散、以及如前兩段所述在空間尺度上與時間尺度上均傾向小尺度之治理作為，而且這些治理作為是在一個非常鬆散的保育網絡連結基礎上發生的，並非是具備整體系統考量之後合理協調分工合作的結果，亦即，相較於所面臨的環境資源過度利用的挑戰，治理體制在保育這個面向的功能上，尚無法有系統性的回應，這是功能錯置現象。這引起一個令人擔憂的問題：現有在性質上屬小尺度的治理體制，能否有效回應社會系統與生態系統的大尺度變遷議題，例如愈來愈高的國內旅遊開發壓力、以及全球氣候變遷議題所帶來的衝擊？

VI、結論與建議

本文分析自 1990 至 2021 年的綠島珊瑚礁社會生態系統之治理過程與現行之治理結果，並在此基礎上探討現行治理體制與行動所顯現之治理缺口。研究結果顯示，整體而言，當前的治理體制與其所採取之治理措施，明顯呈現空間、時間及功能等三類尺度錯置的問題。這個問題的根源在於，目前治理體制中的各機構、組織或個別保育行動者，其功能是分散不全的、也欠缺具系統觀之協調整合，而且在職權、量能上僅能推動在空間與時間尺度上小尺度的治理作為，包括在空間尺度上無法以涵蓋綠島全島海域與陸域的較大空間尺度進行整合治理，在時間尺度上多僅能進行短期、零散的治理作為，而無法推動長時間尺度且穩定連貫的治理措施，且所採治理措施也多未能反映議題的時間尺度特性。這導致的結果是，即使是從全國、到縣或鄉各層級固然皆有治理機構或行動者去關切特定小尺度之議題，包括在地生計、特定保育區之設置與執法、魚類復育、淨灘淨海等，這些議題固然是重要的，且

的確在多年努力之後對於解決問題有所助益，但另一方面，這個本質上屬小尺度的治理體制，經常會缺乏職權與量能去處理更大系統尺度之議題，包括綠島整體珊瑚礁社會生態系統的整合治理，以及影響綠島整體系統的更大尺度議題，例如屬於全國、甚至全球性的公共財（public goods）議題（註 2），包括國家級珊瑚礁系統之保育，以及在全球氣候變遷脈絡下的特定議題，例如如何應對可能更強、更頻繁颱風所涉及之珊瑚礁生態系統韌性議題，及綠島珊瑚礁在西北太平洋黑潮三角區域珊瑚礁生態系統所可能扮演之中繼站角色。

這個治理體制的尺度錯置現象，也解釋了當前綠島所面臨的挑戰：即使有眾多涉入治理之政府機構與熱心之非政府組織、學術界及個別的行動者，分別在不同位置與職權範圍內，根據其有限量能推動各類的保育治理作為，彼此之間也形成一個鬆散的、非正式的治理網絡連結，惟目前仍不具有系統性的目標和行動，可以有效處理從小尺度、到中尺度、乃至於大尺度的議題，例如從特定保育區、到綠島整體社會生態系統、乃至於涉及全國或全球性之系統尺度議題。

如何面對這個在全球各地珊瑚礁治理普遍發生的尺度錯置困境呢（Bellwood et al., 2019）？誠如 Cumming et al.（2006）的建議，第一步需鑑別錯置之根源，第二步則是透過主動的作為，調整或建立可以符合社會生態系統議題尺度之治理體制。在本文所分析的綠島個案，或許可以提供關切綠島各方關於尺度錯置之根源，至於下一步，關於綠島珊瑚礁社會生態系統所需要的合理治理體制，本文提供兩個方向期能作為未來各界討論的基礎。

第一個可能性，也是在綠島（以及在類似生態背景的蘭嶼）治理歷史上曾經被正式考慮的傳統方案，就是建立全島系統尺度的國家公園、或管制程度稍寬鬆的較低等級之保護區（protected areas）。這個方案若真的能付諸實現，固然能將目前的小尺度治理體制提高至綠島整體系統層級，也可以處理涉及全國甚或全球性之系統尺度議題，然而它也有其固有的尺度錯置問題：

在功能上以保育為主，在空間尺度上多從國家角度看待問題，在時間尺度上多從長時間尺度出發（而非地方社群較常關切的小時間尺度），以至於經常忽略在地尺度人們關切的生計議題。也是因為如此，綠島國家公園的倡議如同台灣其他的部分案例，因在地的疑慮與反對而停止。縱然台灣的國家公園系統在過去二十年已經有一些轉變，體認到須更加注重在地社群的權益與在地參與，但鑒於過往國家層級治理所曾經帶給地方的衝擊（即使設置保護區對國家或當地系統整體是有利的），在這些歷史經驗所累積的疑慮尚未有效去除之前，在實然層面上，這個方案是否能為綠島各方權益關係人所考慮、甚至接受，還需審慎評估。

第二個可能性，也是至少在台灣非傳統被思考的方案是，建立多尺度（multi-scale）的治理體制（Bellwood et al., 2019）、以及多方權益關係人的協同治理（collaborative governance）（Bodin, 2017）。除了本研究之個案外，在台灣東北角海岸漁村產業轉型的研究中也發現，當地居民和專家學者雖都認同海洋生態資源永續之必要性，然兩者在發展應優先投入的項目和途徑上，有明顯的認知分歧（蕭堯仁、陳均龍、江憶萍，2021），這也意味著整個治理體制須是廣納型的（inclusive），須同時關注從小到大各尺度系統的觀點與議題，並廣納各類治理機構、行動者與權益關係人，且各尺度間的橫向與縱向協力合作關係是緊密的，這可以是正式的（formal）體制，或是透過緊密網絡連結所形成的非正式（informal）治理體制。在對傳統國家治理介入的嚴格保護區措施存有嚴重疑慮的地方，這是一個在實然面上更容易啟動的方案。若未來在綠島的個案中各方願意思考這個可能性，這將意味著在既有的小尺度治理體制中，需加入能處理更大尺度議題的治理機構或機制，並在功能上能同時考量在地社經發展與保育之需求以推動整合治理。鑑於綠島在地社群過往對於綠島以外系統介入的審慎態度，本研究建議，第一步或許是，由某一群核心行動者或組織擔任領導或橋梁的角色，將政府、地方社群、公民社會、學界中願意為綠島社會生態系統整合治理而努力的機構與行

動者集結起來，整合多尺度與多方權益關係人觀點，在漸進的基礎上，透過持續行動與正向反饋，逐步與地方建立互信合作的關係，並在保障在地社群權益的前提下，先以非正式體制的方式逐步處理主要的治理議題，待日後各方對多尺度、多方權益關係人的協同治理體制更有信心之際，再行考慮將非正式體制轉型為正式體制。這應該是解決尺度錯置問題的可行路徑。

致謝

本文作者非常感謝研究過程中接受訪談、以及協助安排聯繫受訪人的綠島在地人士、學界研究人員、非營利事業組織行動者、公部門人士，沒有他們的熱心協助，本研究將不可能完成。財團法人東台灣研究會文化藝術基金會慷慨提供豐富文獻館藏，是本研究文獻分析的重要基礎。作者同時感謝中央研究院「氣候變遷衝擊與島嶼珊瑚礁治理：以台灣綠島為例的整體分析（AS-TP-108-LM14）」計畫的支持，尤其是研究團隊同僚的豐富學術回饋，以及中央研究院生物多樣性研究中心綠島工作站在研究期間所提供的學術與後勤支持。

附註

註 1：尺度（scale）與層級（level），在學術文獻中有不同的用法。根據 Cash et al.（2006）的定義，尺度為用以衡量與研究任何現象的空間的、時間的、量化的、或分析的向度（dimension），而層級則指涉在一特定尺度上的不同位置。例如空間是一尺度，而地方、區域、國家、全球則是指在空間尺度上的不同層級。根據此一定義，在學術文獻中常使用的大或小尺度一詞，很多時候指涉的其實為層級。但由於交互使用的情況很普遍，為避免引起社會科學與自然科學不同學門間的理解混淆，本文依循一般學術文獻的用法，統一使用尺度一詞，僅在必要時特別使用層級，例如在第伍節中涉及體制（institution）這個尺度的各層級機構，由高至低分別為全國層級、縣層級和鄉層級。

註 2：公共財為具非排他性（non-excludability）、非消費敵對性（non-rivalry）性質之產品或勞務，許多環境資源均具此特性。公共財經常是市場失靈（market failure）的主因之一，因此公共財之提供（provision）通常需要國家介入。

參考文獻

- 內政部（2007）。內政部國家公園計畫委員會第 72 次會議紀錄。取自 <https://www.cpami.gov.tw/filesys/file/chinese/committee/np/park72.pdf>
- 台東縣政府（2003）。臺東縣離島綜合建設實施方案（九十二年度-九十五年度）。台東縣政府。
- 台東縣政府（2007）。臺東縣第二期（96-99 年度）離島綜合建設實施方案。台東縣政府。
- 台東縣政府（2011）。臺東縣第三期（100-103 年度）離島綜合建設實施方案。台東縣政府。
- 台東縣政府（2014）。台東縣政府公告，府農漁字第 1030076873B 號。
- 台東縣政府（2015）。臺東縣第四期（104-107 年度）離島綜合建設實施方案。台東縣政府。

台東縣政府 (2021)。臺東縣及所轄各鄉鎮市人口統計。取自 <https://www.taitung.gov.tw/statistics/Default.aspx>

台東縣綠島鄉生態保育協會 (2006)。綠島生態保育年刊。台東縣綠島鄉生態保育協會。

台灣環境資訊協會 (2009)。2009 台灣珊瑚礁總體檢 (REEF CHECK) 成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2009-2728328>

台灣環境資訊協會 (2010)。2010 台灣珊瑚礁總體檢 (REEF CHECK) 成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/JudeLin/2010-15201862>

台灣環境資訊協會 (2011)。2011 台灣珊瑚礁總體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2011reefcheck>

台灣環境資訊協會 (2012)。2012 台灣珊瑚礁總體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2012-15678815>

台灣環境資訊協會 (2013)。2013 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2013-32432564>

台灣環境資訊協會 (2014)。2014 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2014-taiwan-reefcheck-annual-report-2014>

台灣環境資訊協會 (2015)。2015 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2015-56326719>

台灣環境資訊協會 (2016)。2016 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2016-70458046>

台灣環境資訊協會 (2017)。2017 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://www.slideshare.net/reefcheck/2017-108449450>

台灣環境資訊協會 (2018)。2018 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 <https://teia.tw/zhant/seawatch/event/15195/report/16418>

台灣環境資訊協會 (2019)。2019 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 https://teia.tw/ocean_latestpost/2019-綠島珊瑚礁體檢成果/

台灣環境資訊協會 (2020)。2020 台灣珊瑚礁體檢成果報告。取自 https://teia.tw/ocean_latestpost/2020-綠島珊瑚礁體檢成果報告/

伍芬婕 (2017)。台東人口外逃，為何綠島逆勢成長？天下雜誌。取自 <https://www.cw>

- com.tw/article/article.action?id=5086934&fbclid=IwAR3Ub0YoASaFfv77Mkiehfk4Dj58-1F-TvWgF9j8tqTAP_Sb78oR3y6Xa04 行政院農業委員會 (2017a)。行政院農業委員會公告預告訂定「魚槍採捕水產動物禁漁區管制措施」。取自 https://www.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=publication&id=3135
- 行政院農業委員會 (2017b)。魚槍採捕水產動物禁漁區管制措施公聽會。取自 https://www.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=announcement&id=3375&print=Y
- 交通部觀光局 (2021)。交通部觀光局觀光統計資料庫。取自 <https://stat.taiwan.net.tw>
- 李玉芬 (2000)。綠島的區位與人文生態的變遷 (博士論文)。國立臺灣師範大學地理研究所，台北市。
- 何立德、王鑫、戴昌鳳 (2002)。台灣的珊瑚礁。新北市：遠足文化。
- 吳均展 (2021)。綠島水質與土地利用關係之研究 (碩士論文)。中國文化大學景觀學系，台北市。柯明宏、張長義 (2007)。籌設中國家公園之權益關係人分析研究——綠島之個案。臺大實驗林研究報告，21 (1)，29-51。
- 李莉莉 (2002)。綠島觀光衝擊之探討 (碩士論文)。國立東華大學自然資源管理研究所，花蓮縣。
- 宋秉明 (1996)。綠島發展生態觀光之規畫。戶外遊憩研究，9 (4)，31-40。
- 飛魚貳號工作室 (2016)。綠島潛點生態調查及安全服務設施規劃案成果報告。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 陳正虔 (2017)。106 年東部海岸國家風景區海域生態資源調查計畫期末報告。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 陳正虔 (2018)。2018 海灣旅遊年：東海岸海洋永續觀光國際論壇暨海域生態資源調查計畫期末報告。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 陳正虔 (2019)。108 年東海岸海域生態調查暨潛點資源經營管理評估案成果報告。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 陳正虔 (2020)。109 年東海岸海域生態調查計畫期末報告。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 陳永森、林孟龍 (2004)。臺灣的國家風景區。新北市：遠足文化。
- 陳昭倫、鄭明修。國際珊瑚礁年臺灣海域珊瑚礁總體檢成果報告書。中央研究院生物多樣性研究中心珊瑚礁演化生態暨遺傳實驗室。

- 陳俊華 (2016)。綠島劃禁捕區 林全：本會期前訂時間表。中央社。取自 <https://www.cna.com.tw/news/aip/201606070449.aspx>
- 張崑雄、詹榮桂、戴昌鳳、曾榮政、鄭明修、蘇焉 (1991)。綠島海域資源調查與保育研究計畫。交通部觀光局東海岸風景特定區管理處。
- 楊淑閔 (2017)。潛水禁用魚槍 6 月措施暫緩上路。中央社。取自 <https://www.cna.com.tw/news/aie/201705250448.aspx>
- 楊志仁、楊清閔、李展榮、俞明宏 (2017)。綠島海域最佳潛點深入介紹。屏東縣：臺灣國立海洋生物博物館。
- 趙仁方 (2008)。促進綠島居民參與保護區經營管理計畫。內政部營建署海洋國家公園管理處。
- 趙仁方、李世明、何立德 (2015)。台東縣綠島鄉「綠色海島・潛水天堂」海洋運動產業發展計畫第一期工作報告書。台東縣政府。
- 歐慶賢、謝宇昇、丁國桓、洪承駿、林淑真 (2008)。設立國家公園對綠島漁業行為補償措施。內政部營建署海洋國家公園管理處。
- 蕭堯仁、陳均龍、江憶萍 (2021)。海岸漁村邁向產業轉型與永續發展的共識與分歧。農業經濟叢刊，27 (1)，45-83。
- 戴昌鳳 (2011a)。台灣珊瑚礁地圖 (上)。台北市：天下文化。
- 戴昌鳳 (2011b)。台灣珊瑚礁地圖 (下)。台北市：天下文化。
- 戴昌鳳、宋克義、黃將修、陳昭倫、樊同雲 (2001)。台灣海域珊瑚礁現況調查。行政院農業委員會。
- 戴昌鳳、宋克義、黃將修、陳昭倫、樊同雲 (2002)。台灣海域珊瑚礁現況調查。行政院農業委員會。
- 戴昌鳳、宋克義、黃將修、陳昭倫、樊同雲 (2003)。台灣海域珊瑚礁現況調查。行政院農業委員會。
- 戴昌鳳、宋克義、黃將修、陳昭倫、樊同雲 (2004)。台灣海域珊瑚礁現況調查。行政院農業委員會。
- 戴昌鳳、樊同雲、謝恆毅、洪聖雯、鄭安怡 (2005)。2005 年台灣海域珊瑚礁總體檢報告。取自 <http://taiwanesecoralreefsociety.blogspot.com/2018/12/2001-2006.html>
- 戴昌鳳、何旻杰、洪聖雯、鄭安怡 (2006)。2006 年台灣珊瑚礁體檢報告。取自

<http://taiwaneseccoralreefsociety.blogspot.com/2018/12/2001-2006.html>

- Ament, J. M., & Cumming, G. S. (2016). Scale dependency in effectiveness, isolation, and social-ecological spillover of protected areas. *Conservation Biology*, 30(4), 846-855.
- Baird, J., Plummer, R., Schultz, L., Armitage, D., & Bodin, Ö. (2019). How does socio-institutional diversity affect collaborative governance of social-ecological systems in practice? *Environmental Management*, 63, 200-214.
- Barnett, A. J., & Anderies, J. M. (2014). Weak feedbacks, governance mismatches, and the robustness of social-ecological systems: an analysis of the Southwest Nova Scotia lobster fishery with comparison to Maine. *Ecology and Society*, 19(4): 39.
- Bellwood, D. R., Pratchetta, M. S., Morrison, T. H., Gurney, G. G., Hughes, T. P., Álvarez-Romero, J. G., Day, J. C., Grantham, R., ... Cumming, G. S. (2019). Coral reef conservation in the Anthropocene: confronting spatial mismatches and prioritizing functions. *Biological Conservation*, 236, 604-615.
- Bergsten, A., Galafassi, D., & Bodin, Ö. (2014). The problem of spatial fit in social-ecological systems: detecting mismatches between ecological connectivity and land management in an urban region. *Ecology and Society*, 19(4): 6.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (Eds.) (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press: New York, USA.
- Berkes, F. (2017). Environmental governance for the Anthropocene? Social-ecological systems, resilience, and collaborative learning. *Sustainability*, 9: 1232.
- Bodin, Ö. (2017). Collaborative environmental governance: achieving collective action in social-ecological systems. *Science*, 357(6352), eaan1114.
- Bodin, Ö., Crona, B., Thyresson, M., Golz, A., & Tengö, M. (2014). Conservation success as a function of good alignment of social and ecological structures and processes. *Conservation Biology*, 28(5), 1371-1379.
- Botto-Barrios, D., & Saavedra-Díaz, L. M. (2020). Assessment of Ostrom's social-ecological system framework for the comanagement of small-scale marine fisheries in Colombia: from local fishers' perspectives. *Ecology and Society*, 25(1): 12.

- Cash, D. W., Adger, W. N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P., Pritchard, L., & Young, O. (2006). Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society*, 11(2): 8.
- Chen, C. A., & Shashank, K. (2009). Taiwan as a connective stepping-stone in the Kuroshio Traiangle and the cnsevation of coral ecosystems under the impacts of climate change. *Kuroshio Science*, 3(1), 15-22.
- Cumming, G. S. (2013). Scale mismatches and reflexive law. *Ecology and Society*, 18(1): 15.
- Cumming, G. S., Cumming, D. H. M., & Redman, C. L. (2006). Scale mismatches in social-ecological systems: causes, consequences, and solutions. *Ecology and Society*, 11(1): 14.
- Cumming, G. S., Olsson, P., Chapin III, F. S., & Holling, C. S. (2013). Resilience, experimentation, and scale mismatches in social-ecological landscapes. *Landscape Ecology*, 28: 1139-1150.
- Cumming, G. S., Allen, C. R., Ban, N. C., Biggs, D., Biggs, H. C., Cumming, D. H. M., ... Schoon, M. (2015). Understanding protected area resilience: a multi-scale, social-ecological approach. *Ecological Applications*, 25(2), 299-319.
- Cumming, G. S., & Allen, C. R. (2017). Protected areas as social-ecological systems: perspectives from resilience and social-ecological systems theory. *Ecological Applications*, 27(6), 1709-1717.
- Cumming, G. S., & Dobbs, K. A. (2020). Quantifying social-ecological scale mismatches suggests people should be managed at broader scales than ecosystems. *One Earth*, 3, 251-259.
- Day, J. C., & Dobbs, K. (2013). Effective governance of a large and complex cross-jurisdictional marine protected area: Australia's Great Barrier Reef. *Marine Policy*, 41, 14-24.
- Epstein, G., Vogt, J. M., Mincey, S. K., Cox, M., & Fischer, B. (2013). Missing ecology: integrating ecological perspectives with the social-ecological system framework. *International Journal of the Commons*, 7(2), 432-453.

- Epstein, G., Pittman, J., Alexander, S. M., Berdej, S., Dyck, T., Kreitmair, U., ... Armitage, D. (2015). Institutional fit and the sustainability of social–ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 34-40.
- Evans, L. S., Ban, N. C., Schoon, M., & Nenadovic, M. (2014). Keeping the ‘Great’ in the Great Barrier Reef: large-scale governance of the Great Barrier Reef Marine Park. *International Journal of the Commons*, 8(2), 396-427.
- Frey, B. F., & Berkes, F. (2014). Can partnerships and community-based conservation reverse the decline of coral reef social-ecological systems? *International Journal of the Commons*, 8(1), 26-46.
- Guerrero A. M., Mcallister, R. R. J., Corcoran, J., & Wilson, K. A. (2013). Scale mismatches, conservation planning, and the value of social-network analyses. *Conservation Biology*, 27(1), 35-44.
- Hicks, C. C., Graham, N., Maire, E., Robinson, & James P. W. (2021). Global decline in capacity of coral reefs to provide ecosystem services. *One Earth*, 4(9), 1214-1216.
- Hinkel, J., Cox, M. E., Schlüter, M., Binder, C. R., & Falk, T. (2015). A diagnostic procedure for applying the social-ecological systems framework in diverse cases. *Ecology and Society*, 20(1): 32.
- Ho, M. J., Kuo, C. Y., Wu, H. Y., Jeng, M. S., Shyue, S. W., & Chen C. A. (2020). Fishing pressure occurs down to the lower mesophotic coral ecosystem in Lyudao, Taiwan. *Journal of Coral Reef Studies*, 22, 29-30.
- Huang, C. Y., Hwang, J. S., Yamashiro, H., & Tang, S. L. (2021). Spatial and cross-seasonal patterns of coral diseases in reefs of Taiwan: high prevalence and regional variation. *Diseases of Aquatic Organisms*, 146, 145-156.
- Hughes, T., Graham, N., Jackson, J., Mumby, P., & Steneck, R. (2010). Rising to the challenge of sustaining coral reef resilience. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(11), 633-642.
- Hughes, T. P., Barnes, M. L., Bellwood, D. R., Cinner, J. E., Cumming, G. S., Jackson, J. B., ... Scheffer, M. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546(7656), 82-90..

- Johnson, R. J., Wilson, J. A., Cleaver, C., & Vadas, R. L. (2012). Social-ecological scale mismatches and the collapse of the sea urchin fishery in Maine, USA. *Ecology and Society*, 17(2): 15.
- Kuo, C. Y., Yuen, Y. S., Meng, P. J., Ho, P. H., Wang, J. T., Liu, P. J., ... Chen, C. A. (2012). Recurrent disturbances and the degradation of hard coral communities in Taiwan. *PLoS ONE*, 7(8): e44364.
- Lemos, M.C., & Agrawal, A. (2006). Environmental governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 297-325.
- Liu, P. J., Shao, K. T., Jan, R. Q., Fan, T. Y., Wong, S. L., Hwang, J. S., ... Lin, H. J. (2009). A trophic model of fringing coral reefs in Nanwan Bay, southern Taiwan suggests overfishing. *Marine Environmental Research*, 68(3), 106-117.
- Liu, P. J., Meng, P. J., Liu, L. L., Wang, J. T., & Leu, M. Y. (2012). Impacts of human activities on coral reef ecosystems of southern Taiwan: A long-term study. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 1129-1135.
- Meng, P. J., Lee, H. J., Wang, J. T., Chen, C. C., Lin, H. J., Lwee, S. T., & Hsieh, W. J. (2008). A long-term survey on anthropogenic impacts to the water quality of coral reefs, southern Taiwan. *Environmental Pollution*, 156, 67-75.
- Morrison, T. H., Adger, N., Barnett, J., Brown, K., Possingham, H., & Hughes, T. (2020). Advancing Coral Reef Governance into the Anthropocene. *One Earth*, 2(1), 64-74.
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419-422.
- Ostrom, E., & Cox, M. (2010). Moving beyond panaceas: a multi-tiered diagnostic approach for social-ecological analysis. *Environmental Conservation*, 37(4), 451-463.
- Palomo, L. E. & Hernández-Flores, A. (2019). Application of the Ostrom framework in the analysis of a social-ecological system with multiple resources in a marine protected area. *PeerJ*, 7: e737.
- Ribas-Deulofeu L., Denis V., Château P., & Chen C. A. (2021). Impacts of heat stress and storm events on the benthic communities of Kenting National Park (Taiwan). *PeerJ*, 9: e11744.

- Sayles, J. (2018). Effects of social-ecological scale mismatches on estuary restoration at the project and landscape level in puget sound, USA. *Ecological Restoration*, 36(1), 62-75.
- Sayles, J., & Baggio, J. A. (2017). Social-ecological network analysis of scale mismatches in estuary watershed restoration. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 114(10), E1776-E1785.
- Su, Y., Tsai, C. C., & Chen, T. C. (2013). Effects of modifying fin-kick behavior on rates of damage to reef environments by scuba divers. *Journal of Coral Reef Studies*, special issue, 418-421.

附錄一 受訪者及受訪時間表

代號	類別	訪談日期	代號	類別	訪談日期
R01	漁 業	2019.04.03	R10	潛水業	2019.09.15
R02	漁 業	2019.04.03			2019.12.11
R03	學術界	2019.04.04			2019.12.12
		2020.03.24			2020.03.13
R04	政府機關	2019.04.04			2020.04.03
R05	潛水業	2019.02.17			2020.12.15
		2019.02.18			2021.09.26
		2019.03.18			2021.11.05
		2019.04.04	R11	地方組織	2019.09.16
		2019.09.15			2020.03.24
		2019.12.14			2020.04.05
		2019.12.15	R12	學術界	2019.10.30
		2020.12.16	R13	學術界	2019.11.05
		2021.09.25	R14	漁 業	2019.04.04
		2021.09.26	R15	漁 業	2019.04.04
R06	漁 業	2019.04.04	R16	地方組織	2021.10.04
		2019.04.04	R17	地方組織	2021.11.03
R07	漁 業	2019.04.04	R18	地方組織	2021.11.03
R08	學術界	2019.05.27			
		2020.02.19			
R09	觀光業	2019.05.28			
		2019.09.16			

Governance of the Green Island's Coral Reef Social-Ecological System: Scale Mismatch and its Impacts

Hui-Ting Hsieh^{*}, Hsing-Sheng Tai^{**}

Coral reef ecosystems worldwide, including those in Taiwan, have experienced a crisis of degradation during the Anthropocene. However, research on the governance of coral reef social-ecological systems in Taiwan is lacking. Green Island is among the locations with the greatest coral reef biodiversity in Taiwan. This paper presents a case study of the governance of the social-ecological system of Green Island's coral reefs. Specifically, the study examined the governance process and outcomes for the period from 1990 to 2021, analyzed current governance institutions, and identified governance gaps. The results revealed three types of scale-mismatch problems in current governance institutions: spatial, temporal, and functional mismatch problems. The root of these problems lies in the fact that the functions of various institutions, organizations, or individual conservation actors under the current governance regime lack systemic coordination and integration. Moreover, these stakeholders have the authority and capacity to implement only small-scale governance measures within certain spatial and

^{*} Master, Department of Natural Resources and Environmental Studies, National Dong Hwa University, Taiwan.

^{**} Corresponding author: Professor, Department of Natural Resources and Environmental Studies, Center for Interdisciplinary Research on Ecology and Sustainability, National Dong Hwa University, Taiwan.

Received 11 April, 2022; Received in first revised form 09 September, 2022; Accepted 12 December, 2022.

temporal boundaries. Therefore, this small-scale governance regime is often unable to address larger system-scale problems, such as the impacts of global climate change. To address scale-mismatch problems, Green Island coral reef governance institutions should form a multiscale and collaborative governance regime that includes multiple stakeholders.

Keywords: coral reef, governance, scale-mismatch, social-ecological system, Green Island

JEL Classification: Q22, Q28, Q57