

海龜保育計畫

Conservation Plan for Sea Turtles



海洋委員會

Ocean Affairs Council

113 年 5 月

誌謝

農業部漁業署 劉家禎副組長

屏東縣政府 陳博勝技士

澎湖家畜疾病防疫所 郭仁政所長

農業部水產試驗所澎湖漁業生物研究中心 許鐘鋼副研究員

農業部水產試驗所澎湖漁業生物研究中心 陳久林

中央研究院生物多樣性研究中心 野澤洋耕副研究員

中央研究院生物多樣性研究中心 馮加伶研究助理

國立海洋生物博物館 李宗賢助理研究員

國立臺灣大學 柯佳吟副教授

國立臺灣海洋大學 程一駿教授

國立屏東科技大學 陳添喜副教授

臺灣海洋環境教育推廣協會 黃宗舜理事長

海湧工作室 郭芙執行長

島人海洋文化工作室 蘇淮

封面繪圖 徐維駿（海洋保育署金門海洋保育站前站長）

目錄

圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
縮寫.....	1
前言.....	2
摘要.....	3
第一章 物種概述.....	4
第一節 臺灣周邊海龜分布.....	4
第二節 綠蠵龜生態.....	5
一、生殖區域及族群數量.....	5
二、覓食族群.....	12
第二章 生存威脅.....	14
第一節 產卵棲地.....	14
一、海岸建設.....	14
二、海岸廢棄物.....	15
三、光害.....	15
四、遊憩干擾.....	15
五、天敵.....	15
第二節 海上威脅.....	16
一、漁業.....	16
二、船隻撞擊.....	17
三、疾病.....	18
四、海洋污染.....	20
第三章 保育行動.....	24

第一節 法制規範.....	24
一、進出口貿易管制.....	24
二、產卵/覓食棲地之保護區規劃.....	24
三、執法加強與宣導.....	24
第二節 監測研究.....	24
一、基礎資訊蒐集.....	24
二、族群數量及環境衝擊研究.....	25
第三節 產卵棲地維護.....	26
一、減少光害干擾.....	27
二、減輕野生動物造成之影響.....	27
三、觀光業者及遊客管理.....	27
四、海岸工程.....	27
第四節 海洋(覓食)棲地管理.....	28
一、棲地維護及管理.....	28
二、漁業混獲忌避措施.....	28
第五節 教育宣導及擴大參與.....	28
一、普及海龜生態及海洋保育知識.....	28
二、推廣生態旅遊.....	29
三、擴大參與.....	29
第六節 國際交流.....	29
一、參與國際組織與會議.....	29
二、與國際合作保育相關研究.....	30
參考文獻.....	35
附錄 臺灣周邊海龜簡介.....	44

一、革龜(Leatherback Turtle).....	44
二、玳瑁(Hawksbill Turtle)	46
三、赤蠐龜(Loggerhead turtle)	48
四、欖蠐龜(Olive Ridley Turtle).....	50
五、綠蠐龜(Green turtle)	52

圖目錄

圖 1.臺灣主要海龜產卵棲地.....	6
圖 2.澎湖望安主要海龜產卵沙灘(黃色標註).....	7
圖 3.臺東蘭嶼主要海龜產卵沙灘(黃色標註).....	9
圖 4.琉球嶼的海龜產卵沙灘(黃色標註).....	10
圖 5.東沙環礁國家公園 2015 年海龜上岸爬痕及自動照相機捕捉稚龜孵化.....	10
圖 6.東沙環礁國家公園 2023 年海龜產卵紀錄(張家豪與蕭逸慈提供).....	11
圖 7 綠蠐龜於太平島北岸產卵後返回大海及其爬痕.....	11
圖 8.海龜點點名統計於臺灣的目擊海龜回報分布.....	12
圖 9.2021 年小琉球海龜族群空拍監測調查分區.....	13
圖 10.疑似因船隻碰撞而背甲受傷的綠蠐龜.....	18
圖 11.纖維乳突瘤症的綠蠐龜.....	19
圖 12.救傷收容的海龜糞便中有線繩.....	20
圖 13.被廢棄漁網具纏繞的革龜.....	21
圖 14.革龜	45
圖 15.玳瑁	47
圖 16.赤蠐龜.....	49
圖 17.欖蠐龜.....	51
圖 18.綠蠐龜.....	53

表目錄

表 1.臺灣海域 2014-2022 年各縣市擱淺海龜數量	5
表 2. 臺灣主要綠蠵龜產卵族群紀錄.....	8
表 3.1991~1995 年臺灣定置網與刺網混獲海龜數量及分布	17
表 5.臺灣海龜保育行動與權責分工一覽表.....	31

縮寫

全名	縮寫
Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora／瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約（華盛頓公約）	CITES
International Union for Conservation of Nature and Natural Resources／國際自然與自然資源保育聯盟（國際自然保育聯盟）	IUCN
National Oceanic and Atmospheric Administration／美國國家海洋暨大氣總署	NOAA
National Marine Fisheries Service／國家海洋漁業局	NMFS
World Wide Fund for Nature／世界自然基金會	WWF
野生動物保育法	野保法
海洋委員會海洋保育署	海保署
農業部漁業署	漁業署
交通部觀光署	觀光署
財政部關務署	關務署
經濟部國際貿易署	國貿署
內政部國家公園署	國家公園署

前言

全球海龜 2 科 6 屬 7 種，依據 IUCN 評估，7 種海龜的資源狀態分別屬於極危(CR)、瀕危(EN)、易危(VU)、資料缺乏(DD)，均已列入 CITES 附錄一。其中革龜、綠蠵龜、玳瑁、赤蠵龜及欖蠵龜等 5 種分布於臺灣周邊海域，當中玳瑁屬於極危、綠蠵龜屬於瀕危，其餘三種為易危。海龜受到的主要威脅包括漁業混獲、棲地破壞、海洋廢棄物及其他人為威脅等。臺灣周邊海域為海龜的覓食區或洄游中繼站，某些離島(如蘭嶼、澎湖、小琉球、東沙及南沙)則為綠蠵龜的產卵棲地。前行政院農業委員會(現為農業部)於 1989 年依野保法，將 5 種海龜列為瀕臨絕種保育類野生動物。為了保護綠蠵龜及其產卵棲地，澎湖縣政府於 1995 年 1 月將望安鄉沙灘公告劃設為野生動物保護區。

自海龜列為保育類動物，且澎湖縣政府公告望安鄉沙灘為野生動物保護區後，各方積極推動保育工作，也開展海龜生殖生態學研究、擱淺海龜處理及產卵母龜洄游路徑等研究。為周延保育海龜、降低威脅並改善臺灣地區海龜的族群狀態，海保署自 2019 年委託辦理「臺灣周邊海龜族群調查計畫」並草擬「臺灣海龜保育計畫書」，召開專家學者會議及完成「臺灣海龜保育計畫書(草案)」，續於 2021 年委託辦理「臺灣海龜產卵棲地保育措施規劃」，並酌修「臺灣海龜保育計畫書(草案)」，經徵詢專家學者，完成「臺灣海龜保育計畫書(草案)」。本保育計畫回顧臺灣海域海龜名錄與國際保育分級及已知的分布情形，列出目前海龜所受到的主要威脅包括：產卵棲地(人為開發、海洋廢棄物、光害及休閒遊憩活動等)及海上威脅(漁業行為及疾病)等，並提出減輕威脅的保育行動及國際合作等可能解決方案，以健康棲地及穩定族群為目標，確保其能存續於自然環境中。

海龜保育計畫以讓臺灣周邊海域成為覓食海龜的庇護所、保有海龜產卵沙灘及永續繁衍的族群量等為目標，須仰賴跨部門及公私協力的配合，後續並依海龜族群狀況及海洋環境等滾動調整，以期有效達成保育願景。

摘要

資源狀態

臺灣周邊海域紀錄的 5 種海龜屬於第一級保育類物種，玳瑁屬於 IUCN 等級中的極危(CR)、綠蠵龜屬於瀕危(EN)，其餘三種為易危(VU)。僅有綠蠵龜於臺灣有產卵棲地。主要威脅來自漁業混獲、海洋廢棄物、棲地破壞等。

目標

維持海龜族群數量穩定

復育指標

1)掌握臺灣周邊 5 處產卵族群數量

2)維持臺灣周邊熱點的棲地

3)減少漁業混獲數量

復育行動

1) 減少海洋漁業對海龜的意外捕獲

2) 確定並保護該物種的主要產卵和覓食區

3) 消除對海龜產卵和覓食棲地的不利影響

4) 透過教育和法律減少海龜威脅

5) 國際合作

第一章 物種概述

海龜屬於龜鱉目動物，生活在海洋，全球現存海龜種類有 2 科 6 屬 7 種，包括蠍龜科 Cheloniidae、海龜亞科 Cheloniinae 下的 6 個種(綠蠍龜、玳瑁、赤蠍龜、欖蠍龜、肯氏龜及平背龜)，以及海龜總科 Chelonioidea、革龜科 Dermochelyidae 下的 1 個種(革龜)。海龜因生長緩慢，在各項人為因素與自然因素造成生存壓力，其數量不斷減少，所有海龜皆被 IUCN 紅色名錄列為受威脅物種，並已列入 CITES 附錄 I 稀有或瀕危物種，其商業性國際貿易被嚴格禁止。

第一節 臺灣周邊海龜分布

臺灣周邊海域有 5 種海龜出沒，包括革龜、綠蠍龜、玳瑁、赤蠍龜及欖蠍龜，其基本介紹如附錄。其中綠蠍龜會在臺灣本島及離島產卵，因此第二節就綠蠍龜於臺灣地區之相關生態狀況及研究做說明。

海龜於海上的活動調查不易，藉由擱淺海龜紀錄嘗試瞭解 5 種海龜在臺灣周邊分布。自 2014 年至 2022 年計有 2,040 筆海龜擱淺通報紀錄，種類分布如表 1，其中以綠蠍龜占 82.3% 最高，玳瑁 8.0%，欖蠍龜 5.2%，赤蠍龜 3.7%，革龜僅有 0.4%。綠蠍龜出現比例最高的縣市為新北市，其次為澎湖縣、臺東縣與屏東縣；玳瑁出現比例較高為澎湖縣與臺東縣；赤蠍龜在新北市與宜蘭縣的次數較多；欖蠍龜在宜蘭縣與臺南市為多。

表 1.臺灣海域 2014-2022 年各縣市擱淺海龜數量

縣市/種類	綠蠵龜	玳瑁	欖蠵龜	赤蠵龜	革龜	總計
基隆市	74	11	1	6	1	93
新北市	434	34	14	21	3	506
桃園市	21	4	3	5	-	33
新竹市	2	-	-	-	-	2
新竹縣	3	-	-	2	-	5
苗栗縣	28	2	5	3	1	39
臺中市	3	2	2	1	-	8
彰化縣	4	-	-	3	-	7
雲林縣	7	5	3	1	1	17
嘉義縣	4	1	-	-	-	5
臺南市	32	5	19	3	-	59
高雄市	33	7	16	1	-	57
屏東縣	303	18	9	-	1	331
臺東縣	315	37	15	4	1	372
花蓮縣	65	6	2	-	-	73
宜蘭縣	224	10	21	19	-	274
金門縣	25	2	1	1	1	30
連江縣	7	1	4	1		13
澎湖縣	377	45	12	16	2	452
總計	1961	190	127	87	11	2376

第二節 綠蠵龜生態

一、生殖區域及族群數量

公龜會在產卵沙灘附近的海域與母龜交配，交配後不會上岸，產卵季結束後，即回到原本的覓食棲地。母龜會上岸產卵，多於沙灘的沙草交界處尋找適合處產卵，每窩平均約產下 100 顆卵，產卵中的母龜對於光及聲音非常敏感，若受到干擾極有可能放棄產卵回到海中。每隻母龜在一個產卵季可產下 2 至 9 窩卵，平均每隔兩週會上岸產卵一次。稚龜約於 50 天後破殼而出，海龜的性別由孵化時的沙溫決定，若沙溫低於攝氏 28 度會孵化出公龜，高於 30 度孵化出母龜，高於 35 度則會造成龜卵孵化率降低(Spotila et al., 1987；Valverde et al., 2010；Robert et al., 2014)。

孵化的稚龜會全力朝外海方向游，隨著洋流依附在大洋中漂流性的馬尾藻，

以浮游生物為食，大洋中的稚龜死亡率高且難以追蹤，幼海龜個體成長至背甲長度約 35(20-40)公分左右，會開始移動到近岸水域覓食(Work et al., 2020)。

臺灣有穩定海龜產卵紀錄的地方包括澎湖縣望安鄉、臺東縣蘭嶼鄉、屏東縣琉球鄉、東沙環礁國家公園(東沙島)以及位在南沙群島的太平島(圖 1)，澎湖縣望安鄉的海龜產卵季從每年 6 月中旬至 10 月初，屏東縣琉球鄉為 5 月至 10 月，臺東縣蘭嶼鄉全年有上岸產卵紀錄，6 月至 9 月為高峰，南沙全年都有綠蠵龜上岸產卵，高峰期在 6 月至 11 月(Cheng, 1996；Cheng, et al., 2018；程一駿，2017)。東沙海龜產卵的相關資訊較為缺乏，東沙環礁國家公園自 2011 年起記錄海龜上岸產卵，陸續幾年亦有海龜上岸產卵紀錄。以下簡述各產卵沙灘資訊及現況。



圖 1.臺灣主要海龜產卵棲地

(一) 澎湖縣望安鄉

望安自 1992 年起進行海龜生殖生態學調查，島上有天臺山、水庫、土地公、長瀨仔、水雷仔、東垵、網垵口及萬善宮等 8 處產卵沙灘(圖 2)。

1995 年望安鄉的產卵沙灘依野保法劃設為「澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區」，並於 2002 年建「望安綠蠵龜觀光保育中心」推動海龜保育。針對望安島產卵母龜的產後洄游追蹤研究顯示，有些母龜會游到日本的沖繩群島、甌島列島或沿岸南下到南中國海的海南島等區域(Cheng, 2000；蔡雅如，2005)。產卵母龜數於 1998 年達 19 頭的高峰，近年來產卵母龜數有減少趨勢，2021 年僅記錄到 2 頭母龜上岸產卵 (表 2)。



圖 2.澎湖望安主要海龜產卵沙灘(黃色標註)

表 2. 臺灣主要綠蠵龜產卵族群紀錄

	澎湖(望安島)		蘭嶼		小琉球	
	產卵母龜	卵窩數	產卵母龜	卵窩數	產卵母龜	卵窩數
1992	8	42				
1993	8	55				
1994	13	16				
1995	10	18				
1996	11	47				
1997	14	38	11	12		
1998	19	40	5	7		
1999	2	4	4	5		
2000	4	15	5	5		
2001	12	55	7	7		
2002	11	41	13	13		
2003	5	25	5	5		
2004	6	25	5	5		
2005	6	20	9	9		
2006	7	34	11	10		
2007	5	21	6	6		
2008	2	9	6	5		
2009	6	24	4	4		
2010	5	16	21	19		
2011	3	18	4	3	2	15
2012	4	21	10	10	3	11
2013	5	29	10	9	6	17
2014	3	6	7	8	2	8
2015	4	10	10	17	1	4
2016	6	27	24	72	4	9
2017	6	34	9	23	3	6
2018	2	10	11	32	2	5
2019		7	12	24	3	7
2020	4	5	25	47	4	10
2021	2	10	當地紀錄爬痕 31 筆		2	NA
2022	4	16	13	33	7	22
2023	3	18	4	4	1	7

(二) 臺東縣蘭嶼鄉

蘭嶼自 1997 年起進行海龜生殖生態學調查，島上有小八代灣、大八代灣及東清灣等 3 處產卵沙灘(圖 3)，產卵熱點為小八代灣。蘭嶼的產卵族群較望安島穩定，2021 年調查受新冠肺炎疫情影響，改僱請當地居民協助，共記錄到 31 筆母龜上岸爬痕(表 2)。



圖 3.臺東蘭嶼主要海龜產卵沙灘(黃色標註)

(三) 屏東縣琉球嶼

琉球嶼自 2011 年起進行海龜生殖生態學調查，島上有中澳、漁埕尾、龍蝦洞、蛤板灣、杉福生態廊道、肚仔坪、美人洞及琉球電廠至龍蝦洞段之沙灘等 8 處產卵沙灘 (圖 4)，但多腹地小，加上島嶼不大，每年上岸產卵的母龜數量不多(表 2)。至於杉福生態廊道雖曾有海龜上岸紀錄，但因沙灘腹地退縮、消波塊裸露及嚴重光害，已非適合海龜產卵的棲地。



圖 6.東沙環礁國家公園 2023 年海龜產卵紀錄(張家豪與蕭逸慈提供)

(五) 南沙太平島

南沙產卵海龜族群的資訊不多，藉由訪問海軍得知太平島上產卵海龜的種類包括綠蠵龜及玳瑁，產卵活動主要集中於島嶼南邊的沙灘，估計每年島上約有 10~100 頭產卵母龜(Cheng, 2007)，產卵高峰期為 6 月至 11 月。

2021 年於當年 4~9 月進行太平島海龜生態調查，發現海龜上岸與產卵次數隨著月份逐月增加，在 202 次全島巡查中有 1,049 筆海龜上岸爬行紀錄，及 263 隻母龜上岸產卵紀錄(圖 7)，顯示太平島是綠蠵龜在南中國海重要產卵熱點之一，而海龜較多選擇在太平島北岸沙灘進行產卵行為，且多在漲潮時段上岸。該調查期間產卵母龜背甲曲線長為 93 至 106 公分，每窩卵數為 51 顆至 146 顆，孵化率為 48.4%，孵化天數範圍為 48~57 天(國家海洋研究院，2021)。



圖 7 綠蠵龜於太平島北岸產卵後返回大海及其爬痕

二、覓食族群

珊瑚礁及海草床皆為海龜喜歡的覓食環境，由於海龜生活史的特性，在臺灣出生的海龜不一定會留在臺灣周圍海域覓食，因此產卵及覓食族群的來源不盡相同，在同一覓食棲地的海龜也可能來自不同的產卵沙灘。

在臺灣海龜的覓食棲地較為廣泛，在本島從北部的基隆潮境保護區到南部墾丁都能見到其蹤跡。其中小琉球出現海龜的密度最高，究其原因可能是小琉球近海水淺，又為珊瑚礁地形，自然吸引海龜及其他海洋動物在此聚集，以及 2013 年禁止在 3 哩內海域使用刺網減少混獲風險等。每年平均在小琉球棲息的海龜數量達 400 多隻(海洋委員會海洋保育署，2019)。

2011~2017 年利用 Photo-ID 調查小琉球海龜族群，記錄到 432 頭個體 (Cheng et al., 2019)。公民科學團體海龜點點名亦於 2017 年 6 月至 2021 年 12 月，總共收到 3,128 筆回報資料(圖 8)，回報地點包括東北角、宜蘭、綠島、蘭嶼、恆春、小琉球和澎湖(Hoh et al., 2022)，共記錄到 762 頭個體(723 頭為綠蠵龜、38 頭玳瑁及 1 頭欖蠵龜)。

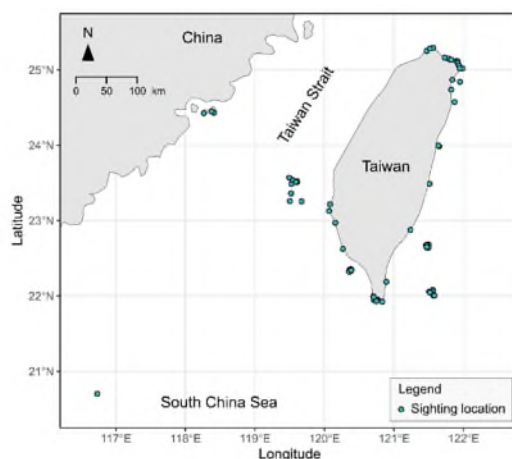


圖 8.海龜點點名統計於臺灣的目擊海龜回報分布

海保署 2021 年委託空拍調查小琉球全島周邊海龜族群分布。小琉球全島 8 個分區當中(圖 9)，海龜數量最多、密度最高為分區編號②的多仔坪潮間帶，次多為分區編號①及編號③。經由空拍機調查發現小琉球多處潮間帶平坦礁臺

如花瓶岩礁臺、美人洞沙灘外礁臺、多仔坪潮間帶、杉福潮間帶、蛤板灣潮間帶、龍蝦洞潮間帶和漁埕尾潮間帶，這幾處是小琉球海龜數量最多的覓食熱區。



圖 9.2021 年小琉球海龜族群空拍監測調查分區

第二章 生存威脅

海龜瀕危的原因多數與人類行為有關，包括海岸開發、塑膠及其他海洋廢棄物、全球暖化、海洋污染、漁業混獲、非法貿易、氣候變遷及棲地變化等。在臺灣海龜受到的威脅主要與氣候變遷、棲地變化、光害、漁業混獲、塑膠及其他海洋廢棄物、船隻撞擊、休閒遊憩活動干擾及非法貿易等有關。相關情況可藉由擱淺個體、漁業混獲資料等方式了解其影響程度。

第一節 產卵棲地

隨著人類對於土地的需求與開發，可提供母龜上岸的產卵沙灘逐年減少。加上海灘廢棄物的堆置、人為活動的干擾及沙灘遊憩行為的增加，導致適合母龜上岸產卵的沙灘減少。

一、海岸建設

天然海岸的沙灘是海龜產卵的重要條件，但臺灣的自然海岸線長度比例逐年下降，目前僅剩 55.38%(內政部營建署，2021)。

(一) 綠島：根據在地居民口述，綠島龜灣曾是綠蠵龜產卵沙灘，但自環島公路興建後，部分沙灘已消失。

(二) 小琉球：根據在地居民口述，白沙港在興建前是一大片沙灘，與現存的中澳沙灘連綿超過 1 公里，為綠蠵龜產卵沙灘，但港口興建後沙灘已消失，剩下中澳沙灘仍有海龜產卵紀錄。另旭日亭下方龜仔路腳沙灘(現稱為網美老木沙灘)，據老一輩居民口述及舊照片呈現過往是一整片沙灘，因大福漁港的新建及延伸 420 公尺的海堤，僅剩 60 公尺的沙灘。2021 年海保署「小琉球海龜生殖生態調查」計畫，首次在「網美老木沙灘」記錄到海龜上岸產卵，在 60 公尺沙灘有 2 隻海龜上岸並分別產下 6 窩卵窩，由於適合產卵的區域太少，卵窩太過密集，曾發生海龜在產卵期間挖出其他龜卵的狀況。

(三) 太平島: 以往所有沙灘都有母龜產卵的蹤跡, 但集中在島東人煙稀少處。

國防部於 2007 年於南沙太平島興建機場, 機場跑道築成後, 島東的樹林消失殆盡, 綠蠵龜主要的產卵地移到北岸沙灘, 壓縮綠蠵龜主要產卵沙灘, 常有找不到適合產卵地的海龜爬上機場。

二、海岸廢棄物

澎湖每年有大量的海洋廢棄物上岸, 若產卵季前未進行沙灘維護, 大量的海洋廢棄物可能成為母龜難以穿越的障礙物, 或不易找到空曠合適的地點挖洞產卵。小琉球的沙灘也會因天氣與風浪堆積海廢及漂流木。

三、光害

上岸產卵的母龜對光線十分敏感, 會盡量爬到暗處才開始產卵, 故一般會以紅光觀察產卵母龜, 剛孵化的稚龜也會爬往光線明亮處, 若岸上光線太亮, 稚龜便會迷失方向, 在澎湖 (如嵵裡沙灘)、小琉球及蘭嶼都有光害的問題 (Cheng et al., 2009; 程一駿, 2011; 程一駿等, 2015)。

四、遊憩干擾

在臺灣海龜的產卵季節為夏季, 與海邊休閒遊憩行為的時間高度重疊。上岸產卵的母龜對燈光、聲音及影子都十分敏感, 稍有干擾即可能會返回海裡放棄產卵。近年來小琉球的過度開發及遊客在沙灘上的各種休閒活動, 皆可能影響產卵母龜及卵窩數量 (程一駿, 2011; 程一駿等, 2015; 屏東縣政府, 2017)。

五、天敵

稚龜的天敵很多, 包括蛇、螃蟹、肉食性魚類 (如鬼頭刀) 及海鳥, 體型較大的海龜天敵主要為大型肉食性鯊魚、海洋哺乳類及人類。澎湖嵵裡沙灘陸續觀察到海龜爬痕及產卵行為, 亦有記錄成群出沒的野狗群, 若在產卵季未加管理, 可能會干擾母龜上岸產卵或對其造成威脅 (羅柳墀, 2016)。

在澎湖及蘭嶼有觀察到赤背松柏根 (*Oligodon formosanus*) 會尋找卵窩吃掉龜卵，也曾記錄到沙灘上的臭青公 (*Elaphe carinata*) 吞食稚龜 (程一駿, 2010; 程一駿等, 2015; 羅柳墀, 2016)。在澎湖剛孵化的稚龜在爬入海中之前，可能被沙灘上的角眼沙蟹 (*Ocypode ceratophthalmus*) 攻擊 (程一駿等, 2015; 羅柳墀, 2016)。

第二節 海上威脅

一、漁業

拖網與延繩釣是對海龜意外捕獲較多的漁法，混獲的種類與混獲率會隨海域及作業方式不同而有差別。自 1970 年代開始，美國的蝦拖網漁業、澳洲昆士蘭海域的拖網漁業就已記錄意外捕獲海龜 (Seidel, 1975; Watson and McVea, 1977; Robins and Mayer, 1998)，包含圍網、流刺網及定置網等會意外捕獲海龜 (Perrin, 1991; Bourjea et al., 2014)。而臺灣沿近海漁業，可能混獲海龜的漁法包含延繩釣、刺網、定置網與拖網。

為避免混獲，有研究提出採用圓形鉤，能有效減少魚鉤被海龜深吞的機會 (Watson et al., 2005)。美國國家海洋漁業局建議漁民將傳統使用之 J 型鉤改為圓形鉤，後者為圓弧形、開口較小，對海龜傷害較輕，此外並建議漁民將魚餌從原先之魷魚改為鯖魚 (NMFS, 2004)。

為了降低漁船延繩釣作業混獲海龜情形，漁業署於 2012 年 5 月起與美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA) 合作，在大西洋海域進行延繩釣圓形鉤實驗計畫。該實驗於 2012 年 9 月至 2013 年 5 月在 2°S 至 12°S 和 17°W 和 26°W 進行，並以傳統的鮪魚鉤和圓鉤在實驗過程中交替使用，比例為 1:1。由漁業觀察員觀測的 200 個樣本中，有 36 隻海龜被混獲，另有 19 隻海龜被主線、支線或浮標線纏住。結果顯示兩種魚鉤雖然對於海龜的捕獲率無顯著差異，但圓形鉤對海龜的存活率較高 (Huang et al., 2016)。

我國太平洋遠洋鮪延繩釣漁船 2002 年 6 月至 2013 年 12 月混獲海龜的比

例為 0.48%至 17.54%之間，估計混獲 767 隻海龜，主要以革龜(59.8%)，其次為蠟蟻龜(27.1%)及赤蠟龜(8.7%)，被帶上船的海龜有 21.4%到 57.7%已經死亡。雖然混獲海龜的機率不高，但因為作業時間長，導致海龜的死亡率高，因此應該修改漁具形式及魚餌，以減少海龜混獲率及提高其存活率(Huang, 2015)。

除了漁業混獲外，1991~1995 年全臺定置漁網的海龜意外混獲事件的調查顯示，混獲主要發生於每年 11 月至隔年 4 月，又以 11、12 月與 2、3 月為高峰，數量從每年 17 頭增至 49 頭，據估計每千噸定置網漁獲量就有 2~4 頭海龜，其中 7 成混獲為綠蠟龜（表 3）(Cheng and Chen, 1997)。

鄭火元（2004）研究指出，臺灣部分定置漁場平均每個作業年度約可捕獲 1~3 頭海龜，加乘至當時全臺定置漁網共 72 組，一年的混獲總數約 70~200 頭海龜，高於前述 1991~1995 年的研究數據。

表 3.1991~1995 年臺灣定置網與刺網混獲海龜數量及分布

	綠蠟龜	赤蠟龜	蠟蟻龜	玳瑁	革龜	小計
地理分佈						
東部	49	9	8	13	1	88%
西南部	9	1	0	0	0	11%
其他	1	0	0	0	0	1%
入網數量						
定置網	55	8	8	11	1	92%
刺網	4	1	0	2	0	8%
捕獲量						
1991	6	1	9	0	1	
1992	17	4	0	2	0	
1993	28	5	1	4	0	
1994	23	15	0	0	0	
1995	42	1	4	2	0	
小計	70%	16%	5%	8%	1%	

二、船隻撞擊

收集 2017 年 9 月至 2022 年 9 月底，由海洋保育類野生動物救援組織網通報於屏東縣琉球鄉 65 隻與墾丁國家公園內之 102 隻海龜，結果發現小琉球海龜遭受船隻撞擊(如螺旋槳傷痕，圖 10)和漁具影響的情況高於墾丁地區之

海龜(小琉球 36 筆/恆春 17 筆)(海洋委員會海洋保育署，2022)。



圖 10.疑似因船隻碰撞而背甲受傷的綠蠐龜

(圖片來源：國立海洋生物博物館吳柏瑜)

三、疾病

(一) 海龜纖維乳突瘤症(Fibropapillomatosis；FP)

海龜纖維乳突瘤症(Fibropapillomatosis；FP，圖 11)是一種會讓動物在外觀出現腫瘤並讓動物虛弱的疾病，被認為海龜最常見的疾病之一(Shigenaka G, 2010)。FP 的主要特徵是可以見到腫瘤的形成，其腫瘤型態可從單一到多個存在於皮膚的乳突瘤 (Papilloma)、纖維瘤 (Fibroma)、纖維乳突瘤(Fibropapilloma)及內臟型的纖維瘤。罹病的海龜其活動、攝食、視力及臟器的功能會受到影響，進一步造成動物衰弱及免疫抑制，嚴重者甚至死亡。

近年來臺灣周遭海域擱淺傷病海龜確實發現部分海龜外觀有類似腫瘤樣的腫塊，國立海洋生物博物館於 2017(Li et al., 2017)與 2020 年(Li and Chang, 2020)發表研究證實該疾病確實存在於臺灣海域的海龜。從 2018 到 2020 年全臺灣 639 筆海龜擱淺資料分析，其中 15 筆顯示，海龜體表有腫瘤的出現(2.3%)且全部為綠蠐龜，其中亞成年(CCL 67-84)綠蠐龜(8.4%)比例最高，其次為成年(CCL>84)綠蠐龜(5.7%)及青少年(CCL<67)綠蠐龜

(1.8%)。另通報的活體綠蠐龜有腫瘤的比例顯著高於通報的死亡綠蠐龜。

過去文獻較少提及欖蠐龜和玳瑁有腫瘤生成 (Jones, et al., 2016)，但從我國擱淺海龜中的欖蠐龜與玳瑁的血液樣本發現，其病毒檢出率也有呈現陽性的反應，但動物外觀都沒有腫瘤的生成(Li et al., 2022)。

在其他海龜救傷中心的研究發現，部分海龜送到救傷中心以後，才在收容過程長出腫瘤(Page-Karjian et al., 2014)，此現象也如同其他皰疹病毒的潛伏特性(Kramer et al., 1998)，外觀沒有腫瘤的海龜只是呈現潛伏感染的狀態，也有研究指出 ChHV5 可在海龜的尿液以及泄殖腔被偵測出 (Page-Karjian et al., 2015)，因此收容中心在收治這些海龜時，應該要注意隔離檢疫措施，當腫瘤海龜在收容中心完成腫瘤移除後，除了從臨床外觀檢視是否腫瘤有再復發外，以皮膚、血液與尿液樣本進行 ChHV5 的偵測，也可提供進行野放的參考依據。



圖 11.纖維乳突瘤症的綠蠐龜

(圖片來源：國立海洋生物博物館吳柏瑜)

(二) 血吸蟲 (spirorchiid blood flukes) 感染

海龜被血吸蟲 (spirorchiid blood flukes) 感染的現象，已經在世界各地擱淺海龜事件中，經常性的被報導(Work et al., 2005; Santoro et al., 2020)，例如玳瑁、欖蠐龜、赤蠐龜和綠蠐龜都曾被記錄，也被認為可能是造成海

龜虛弱甚至致死的原因(Gordon et al., 1998 ; Santoro et al., 2007 ; Stacy et al. 2010 ; Da Silva et al., 2022)。在各種海龜當中，又以綠蠵龜受到感染的比例為最高，例如在澳洲和佛羅里達綠蠵龜的感染率，可高達 80-100% (Glazebrook et al., 1989 ; Graczyk et al., 1995 ; Gordon et al., 1998 ; Stacy et al., 2010 ; Dailey et al., 1992 ; Work et al., 2005 ; Santoro et al., 2007)。

在臺灣，Chen 等人於 2012 年所發表，臺灣擱淺死亡海龜血吸蟲感染的盛行率以及死亡病理所見，文章指出有 7 成的擱淺死亡綠蠵龜，身上可發現血吸蟲的蟲卵(Chen et al., 2012)。此外，一項腫瘤綠蠵龜的臨床病理學研究指出，臺灣腫瘤綠蠵龜和非腫瘤綠蠵龜的血吸蟲感染比例，分別為 100%和 62.5% (Li and Chang, 2020)，此現象也與過去在夏威夷對於腫瘤綠蠵龜和血吸蟲感染的相關性研究結果有類似的情況，該研究也指出罹患 FP 的擱淺海龜，多同時伴隨嚴重的血吸蟲感染，且該蟲卵可以在所有的腫瘤樣本中被檢出 (Dailey and Morris, 1995)。

四、海洋污染

(一) 海洋廢棄物

從擱淺海龜收容過程及死亡海龜的解剖調查，都曾有誤食塑膠、塑膠線、保麗龍、泡綿等廢棄物的紀錄。2023 年由國立海洋生物博物館收容的 47 隻擱淺海龜中，有 32 隻消化道內發現人造物，其中 16 隻活體海龜，於糞便中排出 21.8 克的人造物；另外 16 隻死亡海龜，於腸道中收集 27.6 克人造廢棄物。以線繩(50%)、塑膠薄膜(24%)及塑膠碎片(14%)占多數(海洋委員會海洋保育署，2023)



圖 12.救傷收容的海龜糞便中有線繩

(圖片來源：國立海洋生物博物館吳柏瑜)

(二) 廢棄網具

廢棄漁網或漁線的纏繞也是造成海龜擱淺及受傷的原因之一，從擱淺通報系統的資料分析中，2019 年至 2021 年，活體海龜因廢棄漁網具擱淺的通報數有 20 隻，約占活體海龜擱淺原因的 5%~13%。包括 2022 年 2 月 1 日在新北市福隆沙灘發現活體革龜遭廢棄漁網纏繞，雖經救援處置，但革龜仍不幸於隔日死亡。經送解剖採樣組織進行病理分析，該革龜擱淺死亡主要原因為網具纏繞和敗血症。因網具纏繞持續刺激傷口，導致有明顯的肉芽增生，局部或區域性的感染也反覆出現，加上動物可能有營養不良、免疫力下降等問題，發展成系統性感染。



圖 13.被廢棄漁網具纏繞的革龜

(三) 重金屬

因為人類工業化及環境開發的影響，造成海洋生物體內重金屬含量的增加。重金屬的濃度可以反映海洋生物的覓食族群，與海龜所棲息的環境中化學物質有關(Van de Merwe et al., 2010)，例如南巴西沿海因人為活動的增加，使得棲息於此的綠蠵龜體內有較高濃度的重金屬銅及鉛；在澳

洲摩頓灣發現綠蠵龜組織中的砷與鎘也會因環境中污染量的提升而相對的提高(Pople et al., 1998)。

從混獲海龜血液樣本中發現臺灣地區的綠蠵龜、赤蠵龜或是革龜，體內汞濃度皆比其他地區(澳洲、美洲及非洲)高(郭芙，2015)。藉由分析 72 隻死亡海龜體內重金屬含量，發現肝臟中的鉻、鎳、鉛以及肌肉中的鋅，會隨著體長增加而增加，臟器中的砷、肝臟與腎臟中的硒，會隨著體長增加而減少，這可能與生物生殖所需及稀釋作用有關(詹銀婷，2018)。

(四) 抗藥性細菌

海洋污染被認為是全球海龜保育之重要研究領域 (Hamann et al., 2010； Rees et al., 2016)，而野外海龜身上的抗藥性細菌則被認為可能與海岸污染有關(Al-Bahry et al., 2009； Delli Paoli Carini A et al., 2017； Pace, et al., 2019)。國立海洋生物博物館在綠蠵龜分離出的細菌菌株以 *Vibrio* spp. (31.9%) 和 *Aeromonas* spp. (19.1%) 為最常見的分離株，然而其中 60.0% (9/15) 的 *Vibrio* spp. 分離株以及 44.4% (4/9) 的 *Aeromonas* spp. 分離株對於 6 種(含)以上的抗生素具有抗藥性，多重抗藥性的細菌可能會導致救傷收容海龜在需要抗生素治療時的困難。

野外海龜身上的抗藥性細菌被認為是海洋污染的指標(Foti et al., 2009； Al-Bahry et al., 2011； Marinho et al., 2013)，在國立海洋生物博物館分離菌株中，89.3% 的菌株至少對於 18 種抗生素當中的 1 種具有抗藥性，但這些海龜在採樣前皆沒有使用過抗生素治療，此外高達 74.4% 的菌株都具有多重抗藥性(對 3 種以上的抗生素具有抗藥性)，這些抗藥性菌株可能與沿近海受到抗生素污染有關(Foti et al., 2009； Kummerer, 2009； Al-Bahry et al., 2009； Al-Bahry et al., 2012； Frazzon, 2016)。而海洋環境中的抗生素被認為與農業、水產養殖、人類醫學用藥以及獸醫動物用藥有關(Rice et al., 1995； Chee-Sanford et al., 2001； Cabello, 2006； Al-Bahry et al., 2009； Foti et al., 2009； Al-Bahry et al., 2011, 2012； Meena et al., 2015； Frazzon, 2016；

Ahasan et al., 2017 ; Pace et al., 2019) , 因此正確使用抗生素相當重要。

第三章 保育行動

以下就：(1)法制規範、(2)監測研究、(3)產卵棲地維護、(4)海洋(覓食)棲地管理、(5)教育宣導及擴大參與、(6)國際交流，六大面向說明海龜保育作為的現況以及未來工作重點。有關臺灣海龜保育行動與權責分工一覽表(詳如表 5)。

第一節 法制規範

一、進出口貿易管制

運用野保法管制國際貿易及相關產製品。

二、產卵/覓食棲地之保護區規劃

依據野保法及調查結果，評估將已知的重要產卵沙灘劃設為野生動物保護區或重要棲息環境，或者採取管制措施。如產卵熱點(蘭嶼)或覓食熱點(小琉球)；已劃設為保護區者如澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區，則持續檢討現行經營管理策略是否須調整；針對可能有母龜產卵的潛在棲地進行調查，並評估沙灘狀況是否仍適合海龜產卵及規劃相關保育措施。

三、執法加強與宣導

針對碰觸、騷擾或攻擊海龜等違法行為，藉由各式管道宣導、鼓勵民眾檢舉，並於公開平臺分享違法案例。

第二節 監測研究

一、基礎資訊蒐集

(一) 加強混獲通報並採取適當措施

辦理降低混獲及減緩漁業影響之忌避措施推廣計畫，鼓勵漁民參與 LED 燈或小型音波器(Pinger)等忌避措施的安裝，獎勵定置網漁業意外捕獲海洋保育類生物之通報。

搭配漁業法及相關子法，管制漁船作業應採取適當措施避免混獲，要

求漁船作業時若意外捕撈到海龜應予以釋放。「沿近海鮪延繩釣漁船作業管理辦法」已規範漁船應備有釋放意外捕獲海鳥、海龜之剪線器、除鈎器及手抄網，以及意外捕獲時處理原則。

調查我國沿近海漁船混獲海龜之漁撈資訊，從所獲得資訊分析混獲海龜種類比例、混獲季節、混獲熱點、漁具漁法等，以利了解海龜生態、分布範圍，作為預防措施之參考與依據。

(二) 健全海洋保育類野生動物救援機制

整合參與海洋保育類野生動物救援的機關、單位、專家學者、團體等，成立「海洋保育類野生動物救援組織網」(海保救援網)(Marine Animal Rescue Network, MARN)，滾動式修正救援機制，強化現有收容中心，提升救援收容場域設備及能量，並強化救傷收容、標本及樣本管理。

(三) 管理擱淺資料、進行樣本與標本蒐集

透過海保救援網與海洋保育類野生動物利用管理系統機制，進行海洋生物擱淺資料、樣本及標本蒐集，聯繫及媒合更多研究人員投入進行海龜研究，作為我國海洋保育類野生動物研究及保育基礎。有機會可開放政府、學校、非營利協會及相關環教場域申請，並協助進行海龜生態教育及保育推廣。

(四) 救傷中心海龜病理資料蒐集

救傷中心的獸醫師，可從獸醫診斷醫學、臨床病理學、流行病學、公共衛生與微生物等觀點來探究傷病擱淺海龜病況，並藉此瞭解具近岸定居特性的海龜，其棲息環境是否遭受陸域來源之相關污染(如重金屬、有機污染物或抗生素等)。

二、族群數量及環境衝擊研究

針對國內海龜族群現況、保育制度進行研究及比較。

(一) 海龜族群調查、親緣性研究、繁殖及復育等研究

1.產卵族群持續監控:於產卵沙灘，包括望安島、蘭嶼及小琉球、東沙群島及南沙太平島，有持續一致性的族群監控，例如產卵母龜數量、成功率等，特別是能與當地社區結合的調查方式。

2.標識放流：就產卵母龜酌情進行金屬或晶片標識，以推估產卵母龜數量；就救傷收容野放之海龜進行金屬或晶片標識，以推估野外族群。

3.基因研究：於產卵季或救援之海龜，採集產卵母龜或救援海龜的組織進行基因分析，與美國、日本或其他國際專家合作，判別其系群。

(二) 人為活動及污染對海龜族群健康的風險評估

針對漁業活動、噪音、海洋廢棄物及其他污染物（重金屬、有機污染物、抗生素及過高的營養鹽等），評估其對海龜健康及族群的影響，並發展海龜相關的社會科學研究（例如其社會價值研究）。

藉由對腫瘤海龜發現地區(擱淺或水下觀察)，持續進行海域水質監測，進一步結合溫度、優養化、紫外線和海龜體型等，探究臺灣海域海龜之腫瘤生成的危險因子有哪些，作為保育政策之參考。

(三) 全球暖化及海洋環境變遷之影響評估

彙整歷年資料進行分析模擬，預測海洋環境、產卵沙灘、海龜性別比例及族群分布的未來變化，提早規劃應變措施，例如是否需積極進行卵窩管理(如以人為方式進行卵窩溫度控制，提高公龜性別比或稚龜孵化率)、改善其他潛在沙灘的環境等。

第三節 產卵棲地維護

在產卵季前進行沙灘廢棄物及障礙物清除，於產卵季進行沙灘管制、限制遊憩行為、增加巡守人力等，必要時可將卵窩移至適合的沙灘孵化管理。產卵季之前淨灘，只能手工淨灘，不能以機具，避免破壞。

一、減少光害干擾

藉由改善產卵沙灘周圍路燈（例如加裝燈罩）、改善住家戶外燈設計、種植適合的海濱植物減少光源直射，以減少燈光對產卵母龜及稚龜的干擾。

二、減輕野生動物造成之影響

（一）蛇類：可於卵窩挖出調查後，重新埋下龜卵前放置防蛇網，以避免蛇鑽入卵窩。可在卵窩周遭架設「籠、網」等器具，並於適當時以光學攝影機對於卵窩周遭環境進行「監測」。

（二）犬類：在母龜產卵期，應避免野狗進入產卵棲地，並加強流浪犬隻的驅離巡邏。另應規範禁止遊客攜帶寵物或必須繫上寵物繩上沙灘，以避免攻擊稚龜。

（三）鼠類：在產卵棲地周邊適當以光學/紅外線攝影機對於進行監測，及鼠類數量的控制。

三、觀光業者及遊客管理

於產卵季時，針對遊客進行環境教育宣導，並可適時帶領遊客進行產卵母龜的守護(如日本屋久島海龜上岸夜間觀察)；於海龜覓食棲地部分，強化潛水或浮潛業者與釣客教育訓練，並凝聚永續經營共識，共同推廣野生動物保育及環境保護。

四、海岸工程

要求相關工程進行生態檢核，並於產卵期間採取減輕或迴避措施，及避免沙源減少為目標。例如依照工程鄰近範圍的海龜生活環境，盤點工程興建對海龜的可能影響，例如工程工作船的船隻撞擊、水下聲響和光害等，並提出對應的緩減措施，如船隻減速或減噪以及防撞裝置等。此外，應於工程區域鄰近範圍，建立與海龜相關的調查和監測資料(例如海龜擱淺數量、母龜產卵、卵窩、攝食場域食性調查換環境水質等參數)，藉由比較工程施工前、施工期和施工

後的前述各監測資料，藉此了解其可能對海龜的影響。

第四節 海洋(覓食)棲地管理

瞭解海龜的棲地使用習慣，推估海龜分布熱點及受人為威脅熱區，規劃相對應之威脅減輕及保育措施。

一、棲地維護及管理

針對海龜出現熱區進行船隻速度管理(如在進入海龜主要攝食場域(淺水區 5-30 公尺，近岸 1 哩內)降低船速至 6 節，船隻航行過程要看四周是否有海龜(看到海龜時要與其維持 45 公尺以上距離)，並鼓勵船隻加裝螺旋槳保護罩。針對觀光客或是居民人數多的重要海洋生態區，強化污水管理及水質監測(如重金屬、抗藥性細菌等)。

二、漁業混獲忌避措施

依漁業混獲調查結果評估相關忌避措施的可行性，例如推行海龜逃脫裝置 (Turtle Escape Device, TED)、圓形鉤(circle hooks)等。

第五節 教育宣導及擴大參與

一、普及海龜生態及海洋保育知識

將研究成果科普化，推動保育教育內容與教學課綱，出版相關報告及出版品或影片等，並藉由講師培訓及開放演講申請等，讓海龜生態知識觸及一般大眾。整理已公開且可取得的研究資料，包括地方政府過去的相關成果報告，彙整後公開上網，有利於相關研究單位及學者交流並取得長期性資料。

(一) 訂定友善賞龜守則

1. 製作友善賞龜宣傳摺頁或海報
2. 製作友善海龜宣傳影片(如：潛水不干擾、減少光污染、降低船速等)

(二) 宣導混獲海龜處理準則

- 1.加強漁民、釣友教育訓練(宣導對象盡可能擴及實際操作者)與救援網絡宣導，且教育宣導等文字說明應考量多元語言，包含印尼、越南文等，宣導對象應納入外籍漁工。
- 2.建立通報機制與獎勵制度，及企業社會責任促進機制。
- 3.與各地區漁會或沿近海業者合作，進行魚鉤型式試驗，減少混獲機率。

二、推廣生態旅遊

透過調查研究、教育宣導及觀光行銷等方式，讓更多國內民眾及國際人士認識臺灣周邊海域的海龜族群及海洋環境。

邀請海龜生態及生態旅遊相關背景的專家學者，訂定海龜生態旅遊相關規範和旅遊指引進行推廣，發展有助於海龜保育及地方永續發展的生態旅遊模式。

在未訂定明確旅遊方針或規則，應在明確的繁殖產卵區或熱點、熱區，劃設管制區，並派員在遊客較多區域巡查、勸導、驅離、甚至開罰，盡早展開先期作業，減少大量遊客造成的衝擊。

三、擴大參與

(一) 推廣公民科學

結合社區、民間團體或與學校合作，使公民科學行動能延續，並促進漁村再造觀光產業，進一步將蒐集的資料及調查結果整理後公開並回饋推動保育作為。

(二) 鼓勵社區及在地團體參與

鼓勵當地人參與公民科學調查計畫及教育宣導活動，並經適當考核後參與巡守隊工作，將海龜保育融入社區生活，推動系統性的長期規劃。

第六節 國際交流

一、參與國際組織與會議

積極參與國際組織與會議，檢視相關國際公約之規範，掌握國際海龜保育趨勢，與其他國家交流，提升我國海龜保育能見度。

辦理擱淺救援工作坊或參觀其他國家海龜救傷中心，交流海龜擱淺原因、海龜疾病的治療方式及醫療器材的使用等，提高擱淺傷病海龜存活率。

二、與國際合作保育相關研究

透過研究得知臺灣海域與周邊國家(日本、馬來西亞)海龜族群的親緣關係，進一步採取相關保育措施及跨國合作，或與海龜遷徙路徑的國家合作研究，有助於維護海龜族群數量之穩定。

表 4.臺灣海龜保育行動與權責分工一覽表

工作 面向	保育行動	優先 性 (1 最 優先)	短中長 程經常 性	2024	2025	2026	2027	主辦機 關	協辦機 關
第一節 法制規範									
一、進 出 貿 易 管 制	運用野保法管制國 際貿易及相關產製 品	1	經常性	V	V	V	V	海保署	國 貿 署、海 巡署、 關務署、 地方政 府
二、劃 設 保 護 區	1.蘭嶼及小琉球劃 設野生動物重要棲 息環境或保護區 2.澎湖縣望安島綠 蠵龜產卵棲地保護 區，檢討現行經營 管理策略 3.針對潛在棲地進 行調查	1	中	V		V		地方政 府	海 保 署、觀 光署、 國家公 園署
三、加 強 法 執	藉由各式管道宣 導、鼓勵民眾檢舉， 並於公開平臺分享 違法案例	1	經常性	V	V	V	V	地方政 府	海 巡 署、海 保署、 觀光署
第二節 監測研究									
一、基 礎 訊 集	加強混獲通報並採 取適當措施	1	經常性	V	V	V	V	漁業署	海 保 署、地 方政 府、各 地區 漁會
	健全海洋保育類野 生動物救援機制	2	中	V		V		海保署	地方政 府、海 巡署
	管理擱淺資料、進 行樣本與標本蒐集	3	經常性	V	V	V	V	海保署	地方政 府

工作面向	保育行動	優先性 (1 最優先)	短中長期經常性	2024	2025	2026	2027	主辦機關	協辦機關
	救傷中心海龜病理資料蒐集	2	經常性	V	V	V	V	海保署	地方政府
二、族群數量及環境衝擊研究	海龜族群調查、親緣性研究、繁殖及復育等研究	1	經常性	V	V	V	V	海保署	國海院、國家公園署、觀光署、地方政府
	人為活動及污染對海龜族群健康的風險評估	2	中		V		V	海保署	觀光署、地方政府
	全球暖化及海洋環境變遷之影響評估	2	長			V	V	海保署	國海院、國家公園署、地方政府
第三節 產卵棲地維護									
一、減少光害干擾	藉由改善燈源減少燈光對產卵母龜及稚龜的干擾。	1	短	V	V			地方政府	海保署、觀光署
二、減輕野生動物造成之影響	應加強流浪犬隻進入產卵棲地，並規範禁止遊客攜帶寵物上沙灘。	2	經常性	V	V	V	V	地方政府、國家公園署、觀光署	海保署
	防止蛇類及鼠類捕食龜卵或稚龜	3	經常性	V	V	V	V	地方政府	海保署
三、觀光業者及遊客管理	加強遊客環境教育宣導，並強化潛水或浮潛業者教育訓練，凝聚永續經營共識	1	經常性	V	V	V	V	地方政府、觀光署、國家公園署	海保署

工作面向	保育行動	優先性 (1 最優先)	短中長期經常性	2024	2025	2026	2027	主辦機關	協辦機關
四、海岸工程	要求相關工程進行生態檢核，採取減輕或迴避措施，並避免沙源減少為目標。	2	經常性	V	V	V	V	地方政府、觀光署、國家公園署、海巡署、環保署	海保署
第四節海洋(覓食)棲地管理									
一、棲地管理及成效評估	配合基礎生態調查，擬定並推動威脅減輕措施，建立中長期監測的數據指標。	1	中	V		V		地方政府、觀光署、國家公園署	海保署、環保署
二、漁業混獲避免措施	評估相關忌避措施的可行性	2	中		V		V	漁業署	海保署、地方政府、各地漁會
第五節 教育宣導及擴大參與									
一、普海生及海洋保育知識	推動保育教育內容與教學課綱	1	經常性	V	V	V	V	教育部	地方政府、海保署
	宣導友善賞龜守則	2	中	V		V		地方政府	觀光署、海保署
	宣導混獲海龜處理準則	1	經常性	V	V	V	V	漁業署	海保署、地方政府、各地漁會
二、推廣生態旅遊	制定海龜生態旅遊方針，發展有助於海龜保育及地方永續發展的生態旅遊模式	2	長			V	V	地方政府、觀光署、國家公園署	海保署
三、擴	使公民科學行動延	1	經常性	V	V	V	V	地方政	海保署

工作 面向	保育行動	優先 性 (1 最 優先)	短中長 程經常 性	2024	2025	2026	2027	主辦機 關	協辦機 關
大 參 與	續，促進漁村再造 觀光產業							府	
	鼓勵公民科學參與，成立巡守隊工作，將海龜保育融入社區生活，推動系統性的長期規劃	2	經常性	V	V	V	V	地方政 府	海保署
第六節 國際交流									
國 際 交 流	參與國際組織與會議	1	經常性	V	V	V	V	海保署	學者專 家
	與國際合作保育相關研究	2	長			V	V	海保署	學者專 家

參考文獻

- Ahasan, M.S., Picard, J., Elliott, L., Kinobe, R., Owens, L., and Ariel, E. (2017). Evidence of antibiotic resistance in enterobacteriales isolated from green sea turtles, *Chelonia mydas* on the Great Barrier Reef. *Mar. Pollut. Bull.*, 120, 18-27.
- Al-Bahry, S.N., Mahmoud, I.Y., Al-Zadjali, M., Elshafie, A., Al-Harthy, A., and Al-Alawi, W. (2011). Antibiotic resistant bacteria as bio-indicator of polluted effluent in the green turtles, *Chelonia mydas* in Oman. *Mar. Environ. Res.*, 71, 139-144.
- Al-Bahry, S.N., Al-Zadjali, M.A., Mahmoud, I.Y., and Elshafie, A.E. (2012). Biomonitoring marine habitats in reference to antibiotic resistant bacteria and ampicillin resistance determinants from oviductal fluid of the nesting green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Chemosphere*, 87, 1308-1315.
- Al-Bahry, S.N., Mahmoud, I.Y., Elshafie, A.E., Al-Harthy, A., Al-Ghafri, S., Al-Amri, I., and Alkindi, A.Y. (2009). Bacterial flora and antibiotic resistance from eggs of green turtles *Chelonia mydas*: an indication of polluted effluents. *Mar. Pollut. Bull.*, 58, 720-725.
- Bourjea J, Clermont S, Delgado A, Murua H, Ruiz J, Ciccione S, and Chavance P. (2014). Marine turtle interaction with purse-seine fishery in the Atlantic and Indian oceans: Lessons for management. *Biological Conservation*, 178, 74-87.
- Cabello F.C. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ Microbiol*, 8, 1137-1144.
- Chee-Sanford, J.C., Aminov, R.I., Krapac, I.J., Jeanjean, N.G., and Mackie, R.I. (2001). Occurrence and diversity of tetracycline resistance genes in lagoons and groundwater underlying two swine production facilities. *Appl Environ Microbiol*, 67, 1494-1502.

Chen H, Kuo RJ, Chang TC, Hus CK, Bray RA, Cheng IJ. (2012). Fluke (Spirorchiidae) infections in sea turtles stranded on Taiwan: prevalence and pathology. *J Parasitol.* Apr;98(2):437-9.

Cheng IJ. (1996). Sea turtles at Taipin Tao, South China Sea. *Marine Turtle Newsletter*, 75,6-8.

Cheng IJ. and Chen TH. (1997). The incidental capture of five species of sea turtles by coastal setnet fisheries in the Eastern waters of Taiwan. *Biological Conservation*, 82, 235-239.

Cheng IJ. (2000). Post-nesting migrations of green turtles (*Chelonia mydas*) at Wan-An Island, Penghu Archipelago, Taiwan. *Marine Biology*, 137, 747-754.

Cheng IJ. (2007). Nesting ecology and post-nesting migration of sea turtles on Taipin Tao, Nansha Archipelago, South China Sea. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2), 277-282.

Cheng IJ., Huang CT, Hung PY, Ke BZ, Kuo CW, and Fong CL. (2009). Ten Years of Monitoring the Nesting Ecology of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, on Lanyu (Orchid Island), Taiwan. *Zoological Studies*, 48(1), 83-94.

Cheng IJ, Cheng WH, and Chan YT. (2018). Geographically closed, yet so different: Contrasting long-term trends at two adjacent sea turtle nesting populations in Taiwan due to different anthropogenic effects. *PLoS ONE*, 13(7), e0200063.

Cheng WH, Chan YT, Hong H, Johnson B, and Cheng IJ. (2019). Using programming languages and geographic information system to determine spatial and temporal variability in a green turtle foraging population on Liuchiu Island, Taiwan. *Zool Stud*, 58, e18.

Da Silva M.A., Medina R.M, Leandro H.J, Ribeiro R.B, Petronilha M.BRG, de

Carvalho E.C.Q, Silveira R.L., Werneck M.R, and Shimoda E. (2022). Pathological changes by spirorchiid eggs in hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) stranded off brazilian coast. *An Acad Bras Cienc*, 94: e20201107.

Dailey MD and Morris R. (1995). Relationship of parasites (Trematoda:Spirorchiidae) and their eggs to the occurrence of fibropapillomas in the green turtle (*Chelonia mydas*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 52(Suppl. 1): 84–89.

Dailey MD, Fast ML, and Balazs GH. (1992) A survey of the Trematoda (Platyhelminthes: Digenea) parasitic in green turtles, *Chelonia mydas* (L.) from Hawaii. Bull Southern California. *Acad Sci*, 91(2):84–91.

Delli Paoli Carini A., Ariel E., Picard J., and Elliott L. (2017). Antibiotic resistant bacterial isolates from captive green turtles and in vitro sensitivity to bacteriophages. *International Journal of Microbiology*, 5798161.

Glazebrook J.S., Campbell R.S.F., and Blair D. (1989). Studies on cardiovascular fluke (Digenea: Spirorchiidae) infections in sea turtles from the great barrier reef, Queensland, Australia. *J. Comp. Pathol*, 101, 231e250.

Gordon AN, Kelly WR, Cribb TH. (1998). Lesions caused by cardiovascular flukes (Digenea: Spirorchidae) in stranded green turtles (*Chelonia mydas*). *Vet Pathol*, 35:21-30.

Graczyk TK, Aguirre AA., and Balazs GH. (1995). Detection by ELISA of circulating antiblood fluke (*Caretta*, *Haplotrema* and *Learedius*) immunoglobulins in Hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*). *J Parasitol*, 81(3):416–21.

Foti M., Giacobello C., Bottari T., Fisichella V., Rinaldo D., and Mamminac C. (2009). Antibiotic Resistance of Gram Negatives isolates from loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central Mediterranean Sea. *Mar. Pollut. Bull*, 58, 1363-1366.

Frazzon AP. (2016). Antibiotic resistant bacteria in free-living marine species. *Vet. Rec.*, 179, 648-649.

Hamann M., Godfrey M.H., Seminoff J.A., Arthur K., Barata P.C.R., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Broderick A.C., Campbell L.M., Carreras C., Casale P., Chaloupka M., Chan S.K.F., Coyne M.S., Crowder L.B., Diez C.E., Dutton P.H., Epperly S.P., FitzSimmons N.N., Formia A., Girondot M., Hays G.C., Cheng I.J., Kaska Y., Lewison R., Mortimer J.A., Nichols W.J., Reina R.D., Shanker K., Spotila J.R., Tomás J., Wallace B.P., Work T.M., Zbinden J., and Godley B.J. (2010). Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endang. Species Res.*, 11, 245-269.

Hoh DZ, Fong C-L, Su H, Chen P, Tsai C-C, Tseng KWH, Liu MJY. (2022) A dataset of sea turtle occurrences around the Taiwan coast. *Biodiversity Data Journal*, 10, e90196.

Huang HW. (2015). Incidental catch of seabirds and sea turtles by Taiwanese longline fleets in the Pacific Ocean, *Fisheries Research*, 170:179-189.

Huang HW, Yonat Swimmer, Keith Bigelow, Alexis Gutierrez, and Daniel Foster. (2016). Influence of hook type on catch of commercial and bycatch species in an Atlantic tuna fishery. *Marine Policy*, 65, 68-75.

Jones K, Ariel E, Burgess G, Read M. (2016). A review of fibropapillomatosis in Green turtles (*Chelonia mydas*). *Vet J.*, 212, 48-57.

Kramer MF, Chen S-H, Knipe DM, and Coen DM. (1998). Accumulation of viral transcripts and DNA during establishment of latency by herpes simplex virus. *Journal of Virology*, 72, 1177- 1185.

Kummerer K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment – a review – *Part I*. *Chemosphere*, 75, 417-434.

Li TH, Hsu WI, Lan YC, Balazs GH, Work TM, Tseng CT and Chang CC. (2017). Identification of Chelonid herpesvirus 5 (ChHV5) in endangered green turtles (*Chelonia mydas*) with fibropapillomatosis in Asia. *Bull Mar Sci*, 93(4),1011-1022.

Li TH and Chang CC. (2020) The impact of fibropapillomatosis on clinical characteristics, blood gas, plasma biochemistry, and hematological profiles in juvenile green turtles (*Chelonia mydas*). *Bull Mar Sci*, 96(4),723-734.

Li TH., Hsu WL., and Chen CY. (2022) Preparation of recombinant glycoprotein B (gB) of Chelonid herpesvirus 5 (ChHV5) for antibody production and its application for infection detection in sea turtles. *Sci Rep* 12, 11022.

Marinho C., Silva N., Pombo S., Santos T., Monteiro R., Goncalves A., Micael J., Rodrigues P., Costa A.C., Igrejas G., and Poeta P. (2013). Echinoderms from Azores islands: An unexpected source of antibiotic resistant *Enterococcus* spp. and *Escherichia coli* isolates. *Mar. 22 Pollut. Bull*, 69, 122-127.

Meena B., Anburajan L., Sathish T., Raghavan R.V., Jha D.K., Venkateshwaran P., Das A.K., Dheenani P.S., Vinithkumar N.V., Dharani G., and Kirubakaran R. (2015). *Enterococcus* species diversity and molecular characterization of biomarker genes in *Enterococcus faecalis* in Port Blair Bay, Andaman and Nicobar Islands, India. *Mar. Pollut. Bull*, 94, 217-227.

NMFS. (2004). Fisheries off west coast states and in the Western Pacific; Western Pacific pelagic fisheries. Pelagic longline fishing restrictions, seasonal area closure, limit on swordfish fishing effort, gear restrictions, and other sea turtle take mitigation measures. *Federal Register*, 69, 17329–17354.

Pace A., Dipineto L., Fioretti A., and Hochscheid S. (2019). Loggerhead sea turtles as sentinels in the western Mediterranean: antibiotic resistance and environment-related modifications of Gram-negative bacteria. *Mar. Pollut. Bull*, 149, 110575.

Page-Karjian A, Norton TM, Krimer P, Groner M, Nelson SE, and Gottdenker NL. (2014). Factors influencing survivorship in rehabilitating green sea turtles (*Chelonia mydas*) with fibropapillomatosis. *J Zoo Wildl Med*, 45, 507-519.

Page-Karjian A, Norton TM, Ritchie B.W., Brown C.C., Mancía C., Jackwood M.W., and Gottdenker N.L. (2015). Quantifying chelonid herpesvirus 5 in symptomatic and asymptomatic rehabilitating green sea turtles. *Endang Species Res*, 28, 135-146.

Perrin WF. (1991). What can be done about conflicts between marine mammals and fisheries? 臺灣漁業轉型系列研討會, Taipei, Taiwan, 21-35.

Pople A. R., Gordon A. N., and Ng J. (1998) Trace metal concentrations in livers and kidneys of sea turtles from south-eastern Queensland, Australia. *Marine and Freshwater Research*, 49, 409-414.

Rees A.F., Alfaro-Shigueto J., Barata P.C.R., Bjørndal K.A., Bolten A.B., Bourjéa J., Broderick A.C., Campbell L.M., Cardona L., Carreras C., Casale P., Ceriani S.A., Dutton P.H., Eguchi T., Formia A., Fuentes M.M.P.B., Fuller W.J., Girondot M., Godfrey M.H., Hamann M., Hart K.M., Hays G.C., Hochscheid S., Kaska Y., Jensen M.P., Mangel J.C., Mortimer J.A., Naro-Maciel E., Ng C.K.Y., Nichols W.J., Phillott A.D., Reina R.D., Revuelta O., Schofield G., Seminoff J.A., Shanker K., Tomas J., van de Merwe J.P., Van Houtan K.S., Vander Zanden H.B., Wallace B.P., Wedemeyer-Strombel K.R., Work T.M., and Godley B.J. (2016). Are we working towards global research priorities for management and conservation of sea turtles? *Endanger. Species Res*, 31, 337-382.

Rice E.W., Messer J.W., Johnson C.H., and Reasoner D.J. (1995). Occurrence of high-level aminoglycoside resistance in environmental isolates of enterococci. *Appl. Environ. Microbiol*, 61, 374-376.

Robins J.B. and Mayer D.G. (1998). Monitoring the impact of trawling on sea turtle

populations of the Queensland East Coast.

Robert Howard, Ian Bell, and David A. Pike. (2014). Thermal tolerances of sea turtle embryos: current understanding and future directions. *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Endang Species Res*, Vol. 26, 75–86.

Santoro M, Morales JA, and Rodrigues-Ortiz B. (2007). Spirorchidiosis (Digenea:Spirorchidae) and lesions associated with parasites in Caribbean green turtles (*Chelonia mydas*). *Vet Rec*, 161: 482-486.

Santoro M, Marchiori E, Cassini R, Drigo M, Iaccarino D, Di Nocera F, Degli Uberti B, De Luca G, D'Amore M, Centelleghes C, Pietrobelli M, and Marcer F. (2020). Epidemiology of blood flukes (Digenea: Spirorchidae) in sea turtles from Tyrrhenian and Adriatic Seas, off Italy. *Parasites Vectors*, 13, 52.

Shigenaka G, (2010). Oils and sea turtle: Biology, planning, and response. Seattle, Washington: Office of Response and Restoration, NOAA Ocean Service.

Stacy BA, Foley AM, Greiner E, Herbst LH, Bolten LH, Klein P, Manire CA and Jacobson ER. 2010. Spirorchidiosis in stranded loggerhead *Caretta caretta* and green turtles *Chelonia mydas* in Florida (USA): host pathology and significance. *Dis Aquat Org*, 89: 237-259.

Seidel WR. (1975). A shrimp separator trawl for the southeast fisheries.

Spotila JR, Standora EA, Morreale SJ, and Ruiz GJ. (1987). Temperature Dependent Sex Determination in the Green Turtle (*Chelonia mydas*): Effects on the Sex Ratio on a Natural Nesting Beach. *Herpetologica*, 43 (1), 74-81.

Valverde RA, Wingard S, Gomez F, Tordior MT, and CM Orrego CM. (2010). Field lethal incubation temperature of olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* embryos at a mass nesting rookery. *Endangered Species Research*, 12, 77-86.

Van de Merwe J.P., Hodge M., Olszowy H.A., Whittier J.M., and Lee S.Y. (2010). Using

blood samples to estimate persistent organic pollutants and metals in green sea turtles (*Chelonia mydas*). *Marine Pollution Bulletin*, 60(4), 579-588.

Watson JW and McVea C. (1977). Development of a selective shrimp trawl for the southeastern United States penaeid shrimp fisheries. *Mar. Fish. Rev*, 39(10), 18-24.

Watson, J., Epperly, S., Foster, D. and Shah, A. (2005). Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 965–981.

Work TM, Balazs GH, Schumacher JL, and Amarisa M. (2005). Epizootiology of spirorchiid infection in green turtles (*Chelonia mydas*) in Hawaii. *J Parasitol*, 91, 871-876.

郭芙 (2015) 臺灣常見海龜血液中金屬濃度(砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛及硒)之初探。國立海洋大學海洋生物研究所碩士論文。

程一駿 (2010) 99 年度澎湖附近海域海龜族群生態調查及推動伙伴關係計畫。

程一駿 (2010) 綠蠵龜-跟著海龜教授尋找綠蠵龜。晨星出版有限公司。39-41、141 頁。

程一駿 (2011) 東沙海龜資源調查及復育評估。海洋國家公園管理處委託辦理計畫。

程一駿、李昭華、王玉懷、李宗賢、陳禾張 (2015) 澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區環境監測及澎湖地區海龜資源、生態狀況調查。

程一駿 (2017) 綠蠵龜。晨星出版社。

蔡雅如 (2005) 臺灣海峽及南中國海的綠蠵龜產後迴游與洋流間的關係之探討。國立海洋大學海洋生物研究所碩士論文。

鄭火元 (2004) 臺灣定置網漁業之混獲與丟棄問題。水產試驗所特刊第 5 號, 139-

146 頁。

羅柳墀 (2016) 105 年度澎湖縣望安島綠蠵龜產卵保護區範圍界定與監測。

詹銀婷 (2018) 臺灣海龜體內肝、腎及肌肉之重金屬濃度探討。國立海洋大學海洋生物研究所碩士論文。

內政部營建署 (2021) 110 年度第 2 期各縣市自然及人工海岸線比例一覽表
<https://www.cpami.gov.tw/filesys/file/EMMA/h1110418-1.pdf>

屏東縣政府 (2017) 106 年小琉球海龜食物及活動分布調查計畫。

國家海洋研究院 (2021) 西南海域珊瑚礁生態監測調查報告。

附錄 臺灣周邊海龜簡介

一、革龜(Leatherback Turtle)

學名: *Dermochelys coriacea*

俗名：棱皮龜、皮革海龜、楊桃海龜、木瓜龜

分布範圍：分布於三大洋，太平洋族群量瀕危，臺灣海域並不常見

分類：動物界 Animalia、脊索動物門 Chordata、爬行綱 Reptilia、龜鱉目 Testudines、曲頸龜亞目 Cryptodira、海龜總科 Chelonioidea、棱皮龜類 Dermochelyidae、棱皮龜科 Dermochelyidae、棱皮龜屬 *Dermochelys* Blainville, 1816、棱皮龜 *D. coriacea*

生物特徵：棱皮龜背面沒有角質板，被以柔軟的革質皮膚，上面有 7 條縱棱，棱間微凹如溝，腹甲骨化不完全，有 5 條縱棱；四肢呈鰭足狀，沒有爪，前肢甚長，後肢短；尾短；體背為漆黑色或暗褐色，微帶黃斑，腹面色淺。

型態：革龜沒有硬殼，潛水能力極佳，可下潛近乎 12000 公尺深度，較大多數海洋生物潛水深度為深。

成長：成熟個體可長到 152~182 cm，體重可達 340 到 450 公斤，是體型最大的海龜。平均存活年齡範圍為 9 到 20 年，最長存活年齡可到 50 年。

食性：水母與海樽(Salps)

生殖：每趟產卵洄游平均約 6,000 公里，平均 2-4 年產一次卵，每次產卵季可產數次，每次產卵週期為 8-12 天，每窩大約有 100 顆卵，每窩龜卵孵化期約 2 個月。

族群數量：IUCN 瀕危等級為易危 (VU)。



圖 14.革龜

二、玳瑁(Hawksbill Turtle)

學名：*Eretmochelys imbricata*

俗名：鷹嘴海龜

分布範圍：主要分佈在印度洋、太平洋和大西洋的熱帶珊瑚礁。經常出沒於岩石區、珊瑚礁、淺海沿岸地區、潟湖或海洋島嶼；最大產卵族群在澳洲(北部及大堡礁)及所羅門群島

分類：動物界 Animalia、脊索動物門 Chordata、爬蟲綱 Reptilia、龜鱉目 Testudines、曲頸龜亞目 Cryptodira、海龜科 Cheloniidae、海龜亞科 Cheloniinae、玳瑁屬 *Eretmochelys* Fitzinger, 1843、玳瑁 *E. imbricata*

生物特徵：其背甲盾片和綠蠵龜一樣大多為四對側盾及五片中央盾，由於體色、背甲花紋、形狀及棲息環境與綠蠵龜相似，所以兩種海龜經常被搞混，其中最不同的特點在於背甲邊緣有明顯的鋸齒狀以及背甲上的盾片像屋瓦一般呈重疊的覆瓦狀。有些成年的玳瑁背甲邊緣鋸齒狀、盾片覆瓦狀及鷹嘴較不明顯。玳瑁兩眼間的前額鱗片大多為兩對四片，四肢各有兩爪。玳瑁的嘴喙有如老鷹般尖銳，故又被稱為鷹嘴海龜，以青年龜及亞成龜最為明顯。

成長：成熟年齡為 20~35 年；最大年齡約 50~60 年。其成熟背甲長約 61~107 cm；體重約 100 ~150 pounds (45~68 kg)。

食性：雜食性，偏愛海綿，也會以海藻、珊瑚、軟體動物、被囊動物、甲殼類、小魚和水母為食。

生殖：會在產卵地與覓食地之間洄游，曾記錄到洄游距離可達 1866 公里；每 1~5 年會回產卵地產卵，每次產卵可產 3~5 窩，每窩 130~160 顆龜卵，龜卵孵化期約 2 個月。產卵季大部分在每年的 4 到 11 月。

族群數量：IUCN 瀕危等級為極危 (CR)。



圖 15.玳瑁

三、赤蠵龜(Loggerhead turtle)

學名：*Caretta caretta*

俗名：紅海龜、紅蠵龜、大頭龜

分布範圍：主要分佈在大西洋、太平洋和印度洋的亞熱帶和溫帶地區以及地中海。

分類：動物界 Animalia、脊索動物門 Chordata、爬蟲綱 Reptilia、龜鱉目 Testudines、曲頸龜亞目 Cryptodira、海龜科 Cheloniidae、海龜亞科 Cheloniinae、蠵龜屬 *Caretta* Rafinesque, 1814、赤蠵龜 *C. caretta*

生物特徵：牠的名稱是因為頭部與身體比例相較之下較寬大，故又被稱為大頭龜，大頭使其下顎咬合力特別大，可直接將螃蟹、海螺等咬碎。其背甲的形狀大多呈水滴狀或橢圓狀，表面光滑，有五對側盾及中央盾五片。從出生至成年，背甲體色大多呈深褐色或紅棕色，頭部及四肢的鱗片為深橘色或黃橙色。赤蠵龜兩眼間的前額鱗片大多為兩對四片，四片前額鱗中央常有一片更小的鱗片，四肢各有兩爪。

成長：最大年齡約 70~80 年；大約 20~35 年成熟；成熟海龜背甲體長約 76~106 cm，成熟海龜體重約 90~158 kg。

食性：雜食性，主食底棲無脊椎動物。稚龜至幼龜階段約 7~15 年都在大洋生活，幼龜以浮游生物或小型甲殼類、藻類等為主食；成長至青年龜會開始至近岸生活，並於覓食地獵食底棲性的甲殼類生物、無脊椎生物及軟體動物等。

生殖：成熟母龜約每 2~3 年進行一次生殖洄游。在北半球，赤蠵龜會在近岸交配，其交配期落在 3 月底至 6 月初，產卵期為 4 月底到 9 月初，每隻成熟母龜在產卵季可產 3~5 窩卵，每次產卵間隔約 14 天，每次可產約 100 卵，龜卵孵化期為 2 個月。

族群數量：IUCN 瀕危等級為易危（VU）。



圖 16.赤蠵龜

四、 欖蠐龜(Olive Ridley Turtle)

學名：*Lepidochelys olivacea*

俗名：太平洋欖蠐龜、太平洋麗龜、麗龜、姬賴利海龜

分布範圍：廣泛分布於太平洋、印度洋及大西洋的熱帶海域。

分類：動物界 Animalia、脊索動物門 Chordata、爬蟲綱 Reptilia、龜鱉目 Testudines、曲頸龜亞目 Cryptodira、蠐龜科 Cheloniidae、麗龜屬 *Lepidochelys*、欖蠐龜 *L. olivacea*

生物特徵：因其心型狀的背甲顏色呈橄欖色，故被稱為欖蠐龜。背甲盾片光滑，側盾呈長方形大多為六對以上，中央盾較窄小，大多為五片。欖蠐龜兩眼間的前額鱗片大多為兩對四片，四肢各有兩爪。

成長：是現存體型最小的海龜，平均 14 年成熟，估計可存活 30~50 年。成龜體長約 60~76 公分，最大體重可到 45 公斤。

食性：雜食性，會食海藻、龍蝦、螃蟹、軟體動物及被囊動物，可潛至 152 公尺覓食底棲無脊椎動物。

生殖：麗龜屬(*Lepidochelys*)的欖蠐龜與肯氏龜，除了單獨上岸產卵外，亦有可能會進行「Arribada」集體上岸產卵方式，但造成「Arribada」特殊產卵行為仍未被科學解答。印度奧里薩省和哥斯大黎加都有重要的欖蠐龜集體上岸產卵沙灘，每當季節到來，成千上百頭欖蠐龜會在同一時間爬上岸產卵，印度奧里薩省一個產卵季節甚至會有幾十萬頭產卵欖蠐龜的記錄。欖蠐龜每年會上岸產卵，每個產卵季可產 1-3 次，每窩大約有 100 顆卵。

族群數量：IUCN 瀕危等級為易危 (VU)。



圖 17.鰐蟻龜

五、綠蠐龜(Green turtle)

學名：*Chelonia mydas*

俗名：綠海龜、青海龜、菜龜、石龜、黑龜

分布範圍：廣泛分布於全球，以熱帶及亞熱帶海域為主。綠蠐龜在臺灣主要的產卵地為澎湖、蘭嶼、小琉球及南沙群島的太平島。覓食地則遍佈全臺周圍海域，如小琉球、恆春半島、綠島、澎湖等。又以小琉球與太平島的綠蠐龜族群數量最多。

分類：動物界 Animalia、脊索動物門 Chordata、爬蟲綱 Reptilia、龜鱉目 Testudines、曲頸龜亞目 Cryptodira、蠐龜科 Cheloniidae、海龜亞科 Cheloniinae、海龜屬 *Chelonia* Brongniart, 1800、綠蠐龜 *C. mydas*

生物特徵：草食性，主要以海草與海藻為食，使牠們的脂肪呈現綠色，而為名字來源。綠蠐龜兩眼間的前額鱗片大多為一對兩片，四肢各有一爪。背甲花紋大多有輻射狀紋路，成龜的背甲花紋較為斑駁呈迷彩狀，輻射狀大多已不明顯。大多數綠蠐龜的背甲形狀呈水滴狀或橢圓狀，表面光滑，有四對側盾及中央盾五片。剛出生的幼年綠蠐龜背甲直線長度約 4 公分，大約是一個成年人掌心大小，體色呈深灰色，背甲及四肢邊緣則為白色。成長至青年或亞成龜後體色和背甲花紋會開始轉變，依不同族群及成長階段會有所不同。東太平洋地區的部分綠蠐龜族群，體色偏黑，背甲形狀為更明顯的水滴狀，當地稱為黑海龜，目前被歸類為綠蠐龜的亞種。

成長：綠蠐龜是 6 種硬殼海龜中體型最大的，一般成熟海龜可長到 91~122 公分、體重可到 136~158 公斤。稚龜孵化後會在大洋生活數年，直到青少年階段才會離開大洋到近岸海域生活。雌龜大約在 25~35 年成熟，最長存活時間可達 70 年。

食性：以海藻及海草為主食，有機會也會覓食海綿、水母、魚蝦及其他無

脊椎生物。

生殖：綠蠐龜每 2~5 年進行一次生殖洄游。成熟海龜在產卵期前，公龜與母龜會從覓食棲地洄游到產卵沙灘海域交配，交配結束後，公龜會返回覓食棲地，母龜則分批上岸產卵，每次平均可產 110 顆卵，每次產卵間隔 14 周，在一次產卵季可進行數次產卵行為。龜卵平均 2 個月後孵化。

族群數量：IUCN 瀕危等級列為 EN（瀕危）



圖 18.綠蠐龜