

海洋委員會海洋保育署非科技計畫 期末報告

計畫名稱：111 年度臺東縣綠蠵龜產卵棲地調查計畫

計畫編號： 111 海保-6-綜-12-A

執行期間： 111 年 01 月 01 日至 111 年 11 月 30 日

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：臺東縣政府

中 華 民 國 111 年 12 月 15 日

壹、計畫概要

一、計畫構想與內容

本計畫分成蘭嶼島綠蠵龜生殖生態學調查、蘭嶼母龜產卵棲地劃設保護區的評估、杉原富山護漁區可能產卵棲地調查等三大部份。

(一)、蘭嶼島綠蠵龜生殖生態學調查

了解野生族群在時空上的變化，對於採取適當的管理措施及制訂有效的經營策略是非常重要的。對於保育類野生動物而言，這項工作非常的重要，因為這些物種不僅有面臨滅種的危機，且對牠的了解非常的有限，因此族群的經營管理，是非常難以落實的。然而，如何讓牠不滅絕，甚至能復原到脫離滅絕威脅的族群數量，是保育野生動物的共同目標。對海龜而言，因為母龜平均每隔2到9年才會回到出生地產卵，所以每年產卵母龜的變動率可高達300%。所以須進行長期的族群生態調查，在了解族群及重要棲地在時空上的變動後，才能採取適當的保育措施，也好讓這個族群，免於滅絕的威脅。

令人振奮的消息是，在蘭嶼島產卵族群增加的同時，日本沖繩島的綠蠵龜產卵族群也在增加，由於兩島的產卵族群共享同一覓食海域，因此這個趨勢，對地區性的國際海龜保育及經營管理，有非常重要的意義。此外，一個國家的海龜保育成功與否，主要在於產卵母龜及覓食海龜族群量是否會因保育努力而增加；增加就代表保育有成，減少就代表保育的努力不夠，或是保育的方向不對。因此，本計畫的執行，也成為我國保育海龜努力有成的最佳證明。

就瞭解，目前國內有的團隊，是利用第二天清晨計數沙灘上的爬痕，再除以三(假設母龜上岸3次就會產下一窩卵)、從外觀推判是否產卵，及收集爬出的稚龜，就算完成當年度的生殖生態學的調查了。這基本上是不確實的做法，因為沒有親自在夜晚為母龜上標，又怎知這些卵窩是同幾頭母龜產下的卵窩？沒有為每頭產卵母龜上標，光從第二天清晨的爬痕去推估有多少頭母龜，不但不知道今年有多少母龜，而

且不會知道有多少母龜是舊龜，多少是新加入的母龜，因此對於這個產卵族群是否有滅絕危機，就無法得知了。舉個例子，兩地同樣都是10頭產卵母龜，甲地有8頭新加入的母龜，而乙地僅有2頭新加入的母龜，那甲地的族群就很健康，且會越來越多，而乙地的族群，就有面臨滅絕的威脅!要做到真正了解產卵母龜族群的變動情形，只有徹夜巡視沙灘，實地進行母龜、龜卵孵化及稚龜的量測及記錄，方能確定產卵族群的未來發展，也才能找出變化的原因，及適當之管理辦法。

因此，本計畫在這部分的工作上，將收集量測母龜上岸產卵、龜卵孵化生理及稚龜形質等三大項資料。

(二)、蘭嶼母龜產卵棲地劃設保護區的評估

蘭嶼島目前是臺灣上岸產卵母龜數量最多的族群，且超過 75%成為新加入族群的母龜，數量雖然變動不小，但近10年來每年都在 10 頭以上，而且每 5 到 7 年的產卵高峰期，一次比一次來的多。上一次產卵母龜數量的高峰期是出現在2020 年，是 25 頭。以此推估下次高峰期應該出現在 2025到2027年間，產卵母龜數量有可能接近 30 頭，是目前臺灣最大的綠蠵龜產卵族群，而且數量還在逐漸增加中。而其他兩個產卵地，澎湖縣的望安島，因人為的破壞及捕殺，已面臨滅絕的威脅，而屏東縣的琉球嶼，因產卵沙灘面積小，平均產卵母龜數量僅 3 頭。在這種情形下，為了保存臺灣的綠蠵龜產卵族群，將蘭嶼島視為重要的產卵棲地劃設為保護區是有其必要性。然而，從過去澎湖望安島及屏東縣琉球鄉的實際經驗得知，除了在特殊的情況，像是澎湖縣的望安島，因受到國際制裁的壓力下，很快得以劃設為保護區外，一般都須經過長期的數據收集及取得地方共識後，方能劃設成功。所以，保護區的劃設，是一個需要動物數量夠多，且為保育類野生動物，並在當地居民都認同的契機下，方能完成的任務。在這種情形下，我們須先評估劃設保護區的可行性，由於保護區是針對要保護的物種設計的，因此須先了解蘭嶼島上母龜的生殖生態變化趨勢、

牠所受到的威脅大小及確定保護區劃設的範圍，然後才能依照所獲得的生物資訊，與地方政府及居民進行溝通。

在蘭嶼島上，長年的調查得知，產卵的母龜及稚龜是沒有捕殺的壓力，而過去盜採砂石的問題，也因島民收入的增加，不再使用沙灘砂石而不復見。然而，隨著觀光發展，島上的光害，像是將路燈改成亮度較高的 LED 燈、民宿、酒吧數量等，卻不斷的增加，且已經嚴重影響母龜上岸產卵及稚龜下海的行為，許多母龜不敢在光害嚴重的沙灘上岸產卵，稚龜也幾乎無法直接爬向大海，甚至出現許多母龜集中在短短不到 100 公尺長的沙灘上產卵，造成後上岸的母龜將前一窩卵挖出，並拋的到處都是的現象。在這種情形下，光害的確是目前蘭嶼海龜最大的威脅，因此有必要了解島上光害的嚴重性及影響的範圍，以及找出可能的解法。

本年度的保護區評估方式為，了解光害的範圍及可能解法，並配合前一年的母龜產卵位置的分布，找出適合劃設保護區的位置及範圍，必依照學理上的評估，找出最不干擾當地居民的生活方式，並能達到最佳保護產卵母龜及稚龜的雙贏策略。

(三)、杉原富山護漁區可能產卵棲地調查

除了蘭嶼島的生殖生態調查外，臺東海岸以前也是；有沙灘的地方就有海龜上岸產卵。但近幾十年來，因人為破壞及漁業捕殺的因素，幾乎沒有上岸產卵的紀錄。但於 2010 及 2014 年的夏季，在富山護魚區境內確實有綠蠵龜上岸產卵的紀錄。在 2019 年的夏天，再度有綠蠵龜上岸 3 次約產下一窩的紀錄。因此，該棲地平均 4 到 5 年就會有母龜上岸產卵，且已經持續紀錄到至少 10 年，因此也期望能有機會記錄到更多綠蠵龜上岸產卵；同時，2023 年有可能會再度上岸產卵，值得持續進行沙灘巡視及與管理單位進行商談，如何準備下一次母龜產卵季的到來，期望能確定臺東縣本島之母龜產卵棲地。

針對此項工作，本計畫將預定於暑假海龜產卵季(7到9月)期間，巡視富山護魚區鄰近沙灘每隔一到兩月一次，以確定其母龜產卵之可行

性，並與護魚區保護區負責人商談，以2019年的實際經驗，設定標準巡灘模式，以準備產卵季的工作，並期用於未來評估畫設相關保護區之學理參考資料。

二、計畫年期： 111年01月01日至111年11月30日

三、主辦單位：臺東縣政府

四、協辦單位：國立臺灣海洋大學

五、總計畫經費：529,000 元

六、經費來源：

(一) 中央款：450,000 元

(二) 地方配合款：79,000 元

(三) 其他：

七、計畫目標：

1.蘭嶼島綠蠵龜生殖生態學調查、蘭嶼母龜產卵棲地劃設保護區的評估：

(1)了解蘭嶼島上綠蠵龜之生殖生態的特性，期以長期生態調查的方式，對該島上產卵海龜族群之變動趨勢和可能的原因，做出正確的判斷。

(2)進行蘭嶼島綠蠵龜保護區可行性的評估規劃(該島是目前全國產卵母龜數量最多的棲地)。

2.臺東地區可能產卵棲地實地調查：

因應2019 年杉原富山漁業資源保護區附近的沙灘有綠蠵龜上岸產卵，持續進行該保護區海龜產卵狀況調查。

八、計畫內容概述：

- (1) 觀察紀錄蘭嶼島綠蠵龜長期生殖生態的變化，以確定該島的產卵族群會成為台灣綠蠵龜的“種源庫”。
- (2) 評估劃設蘭嶼島綠蠵龜產卵棲地劃設為保護區的可行性。
- (3) 實地調查杉原富山漁業資源保護區附近沙灘上的綠蠵龜產卵棲地。

貳、 重點工作項目

一、工作項目及經費：

工作項目	經費	概述
觀察紀錄蘭嶼島綠蠵龜長期生殖生態變化、評估劃設蘭嶼島綠蠵龜產卵棲地劃設為保護區的可行性	480,000	產卵季調查是從6月28日至9月18日為止，而產卵高峰期是從7月1日到7月31日間。除有安全疑慮之天後外每日晚間至清晨調查
臺東地區可能產卵棲地實地調查	20,000	兩次實地調查
本府相關單位工作人員辦理相關事務之費用。	29,000	辦理相關事務

參、重要成果及效益分析

(一) 重要成果說明

1. 蘭嶼海龜生殖生態調查。

今年的調查結果列於表一中，產卵季調查是從6月28日至9月18日為止，而產卵高峰期是從7月1日到7月31日之間，在這段時間裡，共有13頭母龜上岸產卵，其中有4頭舊龜回來再度產卵，當中有兩頭回來一次，都是2017年回來過，兩頭回來兩次以上；分別為2010、2015和2016年；新紀錄母龜的比例高達69%，顯示蘭嶼的母龜總數依然在增加，並且已記錄之母龜也有再次回來產卵。

上岸母龜的平均體長為100.5公分背甲直線長及105.9公分背甲曲線長，母龜平均每隔約12天就上岸產卵一次，在本季中，所有的母龜共上岸156次，平均每頭母龜上岸12次。所有的母龜共產下33窩卵，平均每頭母龜產下3窩卵。

在本季中，母龜在蘭嶼島上產卵，而在產卵期間僅有63%的母龜會在第一次產卵的沙灘上岸找尋其產卵地，因此可能發現同隻母龜在不同沙灘產卵，顯示整個蘭嶼島對於母龜而言是一個產卵地點，主要產卵的沙灘為小八代灣(70%)，其次為大八代(15%)及東清灣沙灘(15%)。

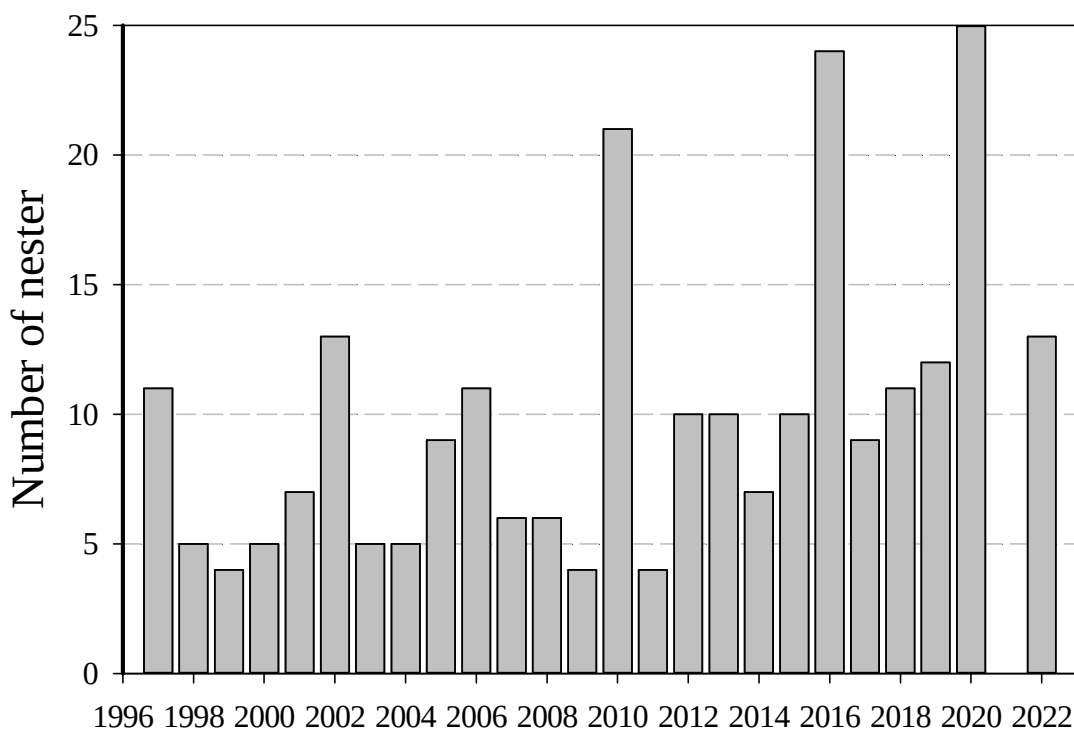
在卵窩方面，平均每窩含105粒龜卵，而平均卵窩深度為72公分。平均龜卵大小：直徑4.29公分，重量41.4克。今年度有移窩並設置完整防蛇網，因此龜卵被蛇掠食率為0；在孵化資料方面，在9月18日止所收集的資料顯示，龜卵平均孵化期為50天，平均孵化率為92%，而稚龜爬出率為92%。稚龜平均體型大小為4.9公分背甲直線長，5.2公分背甲曲線長及23.3克重，今

年估算蘭嶼至少產生 2933 頭稚龜。

表一、2022 年蘭嶼島海龜生殖生物學資料

母龜資料			平均值		標準差	母龜數		總數
背甲直線長(cm)			100.5		3.7	13		13
背甲曲線長(cm)			105.9		4.2	13		13
產卵間隔(天)			12		1.4	19		
每頭母龜本季上岸次數			12		7	13		156
每頭母龜本季產卵次數			3		1	13		33
對第一次產卵沙灘的忠誠度(%)			63		35	13		
卵窩及龜卵資料			平均值		標準差			測量數
平均每窩含卵數			105		28			33
卵窩深度			72		1.9			33
平均卵徑			4.29		1.25			993
平均卵重(g)			41.43		6.61			993
龜卵被掠食率 (%)			0		0			33
龜卵孵化率(%)			92		9			
稚龜爬出率(%)			92		8			
孵化及稚龜資料			平均值		標準差			測量數
孵化期(天)			50		3.7			10
背甲直線長(cm)			4.9		1.9			231
背甲曲線長(cm)			5.2		2.1			231
稚龜重(g)			23.3		2.31			231
爬痕與卵窩分布	開闊沙灘	沙草交界	草地	草林交界		沙林交界	其他	總數
爬痕頂點(%)	24	37	17	1		5	16	156
卵窩所在(%)	16	5	28	17		28	6	33

下圖為從 1997 到 2022 年蘭嶼島產卵母龜數量變化圖。



調查結果顯示，蘭嶼島的母龜，目前觀測到有個體每隔 2 到 3 年就回來產卵一次，且每年的產卵母龜中，平均有 6 成為第一次產卵的新龜，這代表自蘭嶼誕生之海龜，其大洋覓食及成長海域之食草豐美，因此不但已成熟之母海龜很快就再度發情而回來產卵，且過去誕生的小龜也順利成長成熟。

然而，蘭嶼島上的赤背松柏根與本島不同，會尋找海龜卵窩鑽入掠食海龜卵，所以需要使用防蛇網圍護卵窩，並且因颱風來襲導致卵窩有機會被大浪掏出捲走甚至可能使所有的卵死亡，此外，母龜所產下的卵窩，移位到較少受干擾的東清灣進行孵化，能有效解決因光害影響導致過多母龜集中於小八代灣部分沙灘產卵，過於密集的產卵會導致母龜將其他卵窩破壞挖掘，所以這個卵窩移位的動作讓龜卵孵化率高達七成以上；為了降低對卵窩的影響，需在產卵開始計 4 小時內完成以上工作，可在進行龜卵型值測量及計數的同時進行施作。

***附註:**卵產下超過 4 小時後，因挖開卵窩易導致龜卵死亡，故除了孵化後過一周，無論有任何改變(包含颱風或強降雨)，都不建議挖開卵窩。

2. 劃設蘭嶼島產卵棲地保護區之可行性評估

保護區的劃設，是一個需要動物數量夠多，且為保育類野生動物，並在當地居民都認同的契機下，方能完成的任務。在這種情形下，我們須先評估物種所面臨的生存壓力，再依照減少或是消除威脅的方式，找出可行的解法。

蘭嶼島的產卵母龜數量是全台灣之冠，而且累積總數量還在持續增加中，目前上岸產卵的母龜數量皆比其他兩島高，且有逐年增加的趨勢，幾乎成為

台灣的海龜種原庫，所以島上的海龜生殖生態學的調查十分重要，因為當地原住民傳統習俗的緣故，島上產卵的母龜及稚龜是沒有被捕殺的壓力，但隨著觀光發展需求增加人造光源，例如路燈、民宅外照明等，且產卵沙灘周圍的坡地也因此有當地人在進行開發減少樹林植被等天然遮蔽物，使得島上的光害已經嚴重影響母龜上岸產卵及稚龜下海的行為。目前三個產卵沙灘，大八代光害嚴重，小八代沙灘因為附近坡地尚有部分因具有原生樹林存在使光害影響相對較少，也因為該沙灘為當地先人的埋骨地，受民俗引響，人為干擾及開發相對也較少，因此近年發現小八代沙灘成為蘭嶼島上的主要的產卵棲地，而東清灣則是因為附近有原生樹林減少干擾且範圍較大的沙灘，但東清灣入口處光害影響依然嚴重，且沙灘範圍中光害影響僅被原生樹林遮避部分，依然具有被光害影響的可能，而前兩個沙灘(大小八代灣)在過去都有過度挖沙的問題，近年因島民收入的增加，使用沙灘沙石狀況非常稀少。

理論上，島上沙灘因為物種及穩定性是有劃設保護區的價值，但因蘭嶼島屬於原住民領地，但依原民法規定，要劃保護區仍需先取得當地達悟人的同意。根據過去與當地達悟人交流，及參考相關家庭訪談的研究成果得知，只要族人具有反對意見就不會同意的，因此保護區短期內是畫設的困難度非常的高，且仍需與當地各村莊部落進行多方詳商。唯一慶幸之事的是，因為海龜產卵棲地不少位於達悟人的墳場前方，是先人埋骨地，使在當地原住民傳統民俗視海龜為禁忌，不可觸碰海龜也盡量少夜間進入沙灘；也就是這些當地原住民的傳統禁忌，反而成了海龜免於被干擾的保護令。

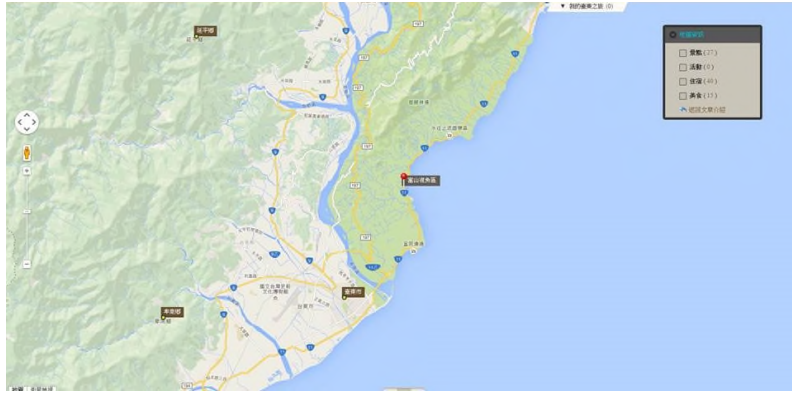
但同時今年暑假不少遊客及自外歸來的年輕人，相對對島上傳統禁忌比較不擔心，因此會於夜晚在沙灘上遊蕩、升營火；此外少數會用手電筒亂照玩樂，形成另一種人為干擾。加上該島的沿海路燈過去遭遇颱風侵襲後改為非常亮的白光燈，且因會直接照射到沙灘上，造成母龜因沙灘一片光亮不敢上岸，小龜受燈光吸引無法下海的問題，也是急需解決的問題。

此外，去年因疫情影響無法上島，但依然觀察到環島公路路燈對母龜上岸產卵產生影響，發現母龜選擇在光亮較少的小八代灣上岸留下爬痕；並且也發現會避開光亮的區域的現象，再再顯示，島上嚴重的光害問題持續影響當地海龜生殖生態。

過去團隊曾利用研發寶特瓶再製商品的台灣在地環保企業-光寶公司-設計的可移動式燈具，進行在不同光源組合的條件下，透過觀察實驗發現，加裝燈罩是一個有效解決人工光源對野生動物在夜間產生的負面影響，如果路燈使用加燈罩的黃光燈，便能有效的降低光害之負面影響；而為了減少路燈改變對於當地居民及遊客安全影響而設計的相關路燈改善計畫還須其他觀察實驗佐證，以期尋找海龜與人類活動之間雙贏的契機，但後續的觀察研究，今年因故也無法持續施作。

111 年杉原富山漁業資源保護區海龜生殖生態潛在棲地調查

臺東縣杉原鄰近富山漁業資源保護區的沙灘，在民國 100、104 及 108 年的暑假期間均有過綠蠵龜上岸產卵。



圖一. 臺東縣地圖，紅點為杉原富山漁業資源保護區位置。



圖二. 圖中手指的位置為沙灘所在地。

由於海龜推測在近年很可能會上岸產卵，因此也針對相關工作逕行演練及宣導，參與者多為當地志工，故自 7 月 20 日起當地志工自願幫助夜間巡查以期能獲取完善資料。

此外 5 月 13 日本島其他志工也協助了解今年沙灘現況，美麗灣沙灘開放範圍檢視；此次調查的沙灘長度約 1700 公尺，寬度約 100 公尺。



圖三. 杉原富山護魚區綠蠵龜產卵潛在棲地調查範圍圖。
沙灘全貌



圖四. 杉原沙灘南側圖。



圖五. 杉原沙灘北側圖。



圖六. 杉原沙灘沙草交會圖

6 月 23 及 8 月 29 派員前往杉原富山漁業資源保護區，進行沙灘巡視及進行沙灘志工巡守隊的訓練。

疫情期間與當地志工保持聯繫，未發現海龜上岸痕跡，雖當地熱心志工自 7 月 20 日起至 9 月 20 自願加入夜間巡查的協助；但至 9 月 20 止沒有發現海龜上岸。

依文獻紀載，海龜產卵迴游受海龜覓食地食草狀況影響，迴游時間為 1 至 9 年，過去杉原觀測到的爬痕頻率為 4 至 5 年一次，故雖然今年沒有觀測到，明年依然有機會觀察到上岸產卵；但志工巡護期間亦發現沙灘上可能干擾：夜間營火或焚燒事件—觀測到 3 日、滯留沙灘整夜的遊客（超過 12 次）、清晨的水域活動 5 日、夜間活動後遺留的廢棄物或沙灘設施 2 日、地震與颱風 3 日等。

以上事件顯示，本年度因疫情限制出國旅遊活動使本島沙灘上遊客出沒頻繁，為此或有更動，使當地志工反應美麗灣跟風箏石上方路燈亮到可以不用燈照走路，又因汙水處理工程使沙灘部分區域產生改變及疑慮軍事演習等事件對當地海洋資源有所影響。

因相關調查得知 20 年前即有爬痕紀錄，所以依然有新產卵海龜的可能，仍建議每年定期前往調查，且透過當地志工協助巡視沙灘。



圖七. 汙水處理工程使沙灘部分區域沙灘壓實較不利海龜產卵，所幸非為長年期事件，影響範圍也相對較小。



圖八. 志工反應：沙灘靠近美麗灣附近路燈亮到可以不用燈照走路。(箭頭處為電線桿)

長年海龜生殖生態調查分析

臺東縣蘭嶼島的綠蠵龜生殖生態調查

於 2021 年因疫情封島緣故，無法駐島調查，因此母龜實質資料目前除了 2021 年皆有收集並附於該年之報告書內。

剛開始調查蘭嶼島時的產卵母龜之數量很少，產卵沙灘也沒能劃設為保護區，各種干擾行為，包括挖砂、遊客、釣客捕殺海龜、光害等問題時常發生。但在這段長期調查的期間，雖然每年的變動量都沒有規律性出現，變動性甚至超過 3 倍，但從 1997 年起，每隔 5 到 7 年左右出現高峰紀錄，而且近 9 年內產卵母龜數量平均都在 10 頭以上，2020 年的 25 頭更是達到全國歷年最高的母龜產卵紀錄。

目前推估原因：蘭嶼的產卵母龜，雖然在產卵沙灘的人為干擾很大，但因幾乎沒有海上的漁民捕殺，且蘭嶼的原住民因信仰的原故，也不會捕殺海龜或挖掘龜卵，甚至隨意靠近海龜。在這種情形下，海龜族群變相被保護下來，且數量愈來愈多，顯見在新龜中有不少為早年保育後之產卵母龜的後代，且該島的海龜保育工作有成。

此外，透過與日本學者交流得知，日本沖繩島的綠蠵龜產卵族群也在增加，由於兩島的產卵族群共享同一覓食海域，且開始保育相關計畫或劃設保護區的時間相近，因此這個趨勢，對地區性的國際海龜保育及經營管理，有非常重要的意義。

潛在海龜生殖沙灘-杉原漁業資源保護區

依文獻記載，海龜產卵洄游受海龜覓食地食草狀況影響，洄游間距為 1 至 9 年，過去杉原觀測到的爬痕頻率為 4 至 5 年一次，故雖然今年沒有觀測到，明年依然有機會觀察到上岸產卵，並且透過當地志工參與使保育工作在地延伸。。

至於其他臺東縣海岸沙灘，過去補助單位曾經在當時負責之主管單位林務局的許可下，在 2011 到 2012 年間，租用越野吉普車及其司機，進行兩次實地調查(行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 100-07-8-01 號，臺東縣海龜生殖生態學暨保育研究計畫)，民間單位次年亦利用徒步方式，巡視過台東縣的沙灘，結果只發現杉原沙灘上有海龜產卵的痕跡。

(二) 效益分析(請依原核定工作計畫書檢討執行成效)

成果目標與效益	指標	成果(值)	說明
可量化效益	工作參與人次	23	實驗室人員 9 人、志工 7 人、當地志工 5 人以上，蘭嶼當地駐紮海巡數人、海洋保育署及臺東縣政府數人
	母龜	13	調查時間自 1110628 至 0918 共 156 隻次上岸
不可量化效益	累積相關保育資訊與思維，於離島保持與當地居民和平溝通，同時於本島促進臺東當地熱心志工參與海龜保育經驗		

肆、執行中遭遇困難及因應對策

因疫情影響，租賃房屋困難且金額幅度大，且遊客希望能有的室內解說宣導課程因蘭嶼島上希望避免群聚也較難成立；但也因蘭嶼島上人群眾多，在沙灘上有部分使用燈具或營火等事件。

所幸，關心之民眾能理解疫情之限制，並期望未來有機會再次來臨；於蘭嶼沙灘上遭遇之遊客或居民多可以溝通，亦有縣府及海巡人員協助，並透過沙灘工作人員現場介紹宣導進行改善或降低影響。

今年度光害問題依然存在，亦有發現爬出卵窩之稚龜被路燈吸引，向路燈方向前進，萬幸的是由於每晚皆有安排夜間巡視沙灘，故發現後能立即進行處理，由於這些稚龜的卵窩可以證明蘭嶼光害嚴重的沙灘儘管海龜順利產卵及孵化，小海龜無法正常下海依然會導致大量的傷亡。

但因這些稚龜所屬卵窩已產下超過 4 小時以上，故不會進行挖掘或移動卵窩等任何操作，發現之稚龜在確認活力健康後，於沙灘陰暗處野放回大海，並確認無受到燈光影響再次自海中上岸；也期望在不影響交通安全的狀態下，將來能夠改善或減少路燈等光源散射至沙灘的問題。

漁業資源保護區屬於潛在產卵棲地，且海龜洄游週期為 1 至 9 年皆有可能，所以還是需要每年實地巡視及當地熱心志工的協助觀察，因其區域與人群遊憩區域靠近，相關影響明顯，縣府與相關工作人員多方協調中，以期未來能共創雙贏且長期發展。

伍、未來推動方向與建議

持續維持完整的海龜生殖生態調查，以利透過長期生態發現各方負面影響及

正面影響，探討可能改善或維持的方法，用以實施滾動式管理，持續追蹤及改善現有保育政策，並保有未來台灣可能與國際海龜保育成效之關聯性紀錄。

六、附錄照片

蘭嶼沙灘工作照片(夜間照片皆無使用額外光源)



光害嚴重的產卵沙灘上海龜上岸之上下爬痕



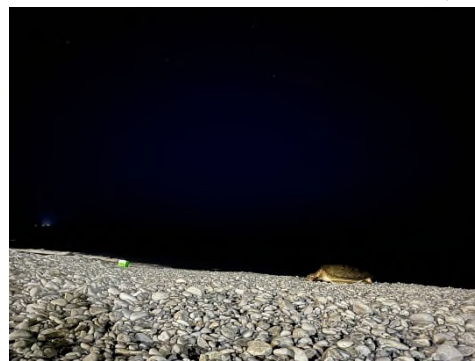
孵化一週後清點孵化狀態



沙灘上迷失方向的稚龜爬痕



沙灘上人為打燈行為



光害影響嚴重沙灘之母龜

杉原富山漁業資源保護區沙灘





部分沙灘因工程機具擠壓質地緊密，產卵可能極小



填報單位：臺東縣政府

單位主管：許家豪處長

填報人及連絡電話：秘福成技士 電話：089-343357

填表日期：111 年 12 月 15 日

*備註：執行機關可視需要增加項目

附件 1 可提供本署運用之相關圖片或照片，並提供授權使用書請提供至少 4 張供本署宣傳運用，圖像需清晰，另電子圖檔需 2MB 以上，並以單獨電子檔方式提供。

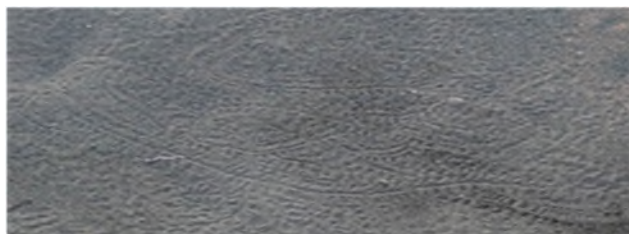
(代表性照片 1)



(代表性照片 2)



(代表性照片 3)



(代表性照片 4)



攝 影 著 作 授 權 使 用 書

本府無償授權海洋委員會海洋保育署，得以上映、播送、口述、傳輸、展示、散布、印刷等公開方式，重製本府「111 年度臺東縣綠蠵龜產卵棲地調查計畫」攝影著作 4 幅如附，並得為製作相關宣傳品之使用。

受委託(補助)單位：臺東縣政府 (簽章)

授 權 人： (簽章)

中 華 民 國 111 年 12 月 15 日

