

深度討論法教案 撰寫人：瑞祥高中鄭潔慧、陳奕安

一、定義

深度討論是老師營造友善談話的情境，詮釋權及討論則交由學生主導，鼓勵學生對文本產生高層次的理解，自然地將文本內容與自身經驗連結，並且確保學生吸收消化了討論過程中產生的知識，從中學習論證與溝通的技巧，培養學生批判性分析能力。

二、模式

深度討論(Quality Talk)將討論內容從淺到深分為：

(一) 基礎提問：

1. 求知型問題：開放式問題。
2. 追問型問題：延續他人觀點和問題，進行內容的延展。

(二) 高層次提問與回應：

1. 推測型問題與回應：考慮事物發展的不同可能性，提高深層理解。
2. 歸納型問題與回應：歸納文章中不同部分的資訊和總結普遍規律及主題。
3. 分析型問題與回應：通過分析文中不同的資訊及其之間的聯繫，探究觀點或結論背後的原因，並分析緣由。

(三) 支持性回應

1. 感受型回應：從個人感受和經歷中找到充分的論據和論證來進行回答。
2. 連結型回應：在課文和之前自己所讀及所經歷的事情之間尋找連結。

三、注意事項

幾項原則可以讓教師參考以選擇適合的教材：

1. 教師應提醒學生在開始進行深度討論前，必須有所先備知識。
2. 除了概念教學時的示範提問，當學生真正實作深度討論法時，建議老師從旁協助討論，充分給予學生自主發問。
3. 建議教師挑選主題貼近學生生活經歷與所學知識的文本，比較能激起學生興趣和引起思考連結。
4. 建議教師挑選富故事性、議論文類或科普類的文本，比較有深度討論性。

四、文本分析範例

〈臺灣海龜的研究與發展〉一文之問題範例：

(一) 測試型和求知型：

1. 測試型：為什麼蘭嶼比澎湖地區的海龜產卵群量還要多？為什麼琉球嶼近海的海龜多半是過客？
2. 求知型：有什麼辦法使海龜產卵的沙灘上沒有任何光源的存在？根據圖二，是什麼原因造成蘭嶼地區海龜產卵群量變動幅度很大？

(二) 高層次提問：

1. 推測型問題：你覺得一個地區的風俗人文和保育法規，何者對海龜產卵群量的影響較大？根據圖四說法，請問墾丁的海灘屬於亮區還是暗區？
2. 歸納型問題：請根據文本內劃線部分的文字敘述，將其資訊歸納出一個圖表(圖表形式不

拘)

3. 分析型問題：根據本文第一段提到：「長期的生態調查往往會產生一些有趣且意想不到的結果，並對整體經營管理決策有直接的影響」，請分析是哪幾項結果影響整體經營管理決策？根據圖一，望安島的海龜產卵群量在最高峰的 1997 年之後大幅下降，你覺得可能的原因有哪些？

(三) 連結型問題

1. 感受型回應與個人經驗型問題
2. 跨文本參考型問題：文中提到「因達悟族人相信海龜是惡靈的化身，並不捕殺及挖掘龜卵來吃」，而以前讀過的夏曼·藍波安的〈飛魚季〉中達悟族人以飛魚為食，請問這兩者皆不會帶來生態枯竭的原因為何？
3. 知識分享型問題

課堂操作：

節數	任務	時數	內容
第一節	課堂教學	50 分鐘	解說深度討論法之模式與注意事項。
第二節	示範教學	50 分鐘	以〈臺灣海龜的研究與發展〉一文與問題範例帶領學生認識深度討論與操作方式，加強概念。
第三節	異質分組討論	50分鐘	以魯迅〈孔乙己〉文本進行練習，輔以課前任務單與課中學習單，培養學生自主學習與深度討論能力。

五、小結

學生進行深度討論，首要條件是具備豐富的先備知識，因此不僅可以激發其自主學習的動力，更能夠建立學生搜尋、取得、利用與統整資料的基礎能力。透過深度討論的過程中，學生運用分析思考能力去理解文本，釐清並定義問題，進而擬定可行的專題，往專題研究之路邁進。

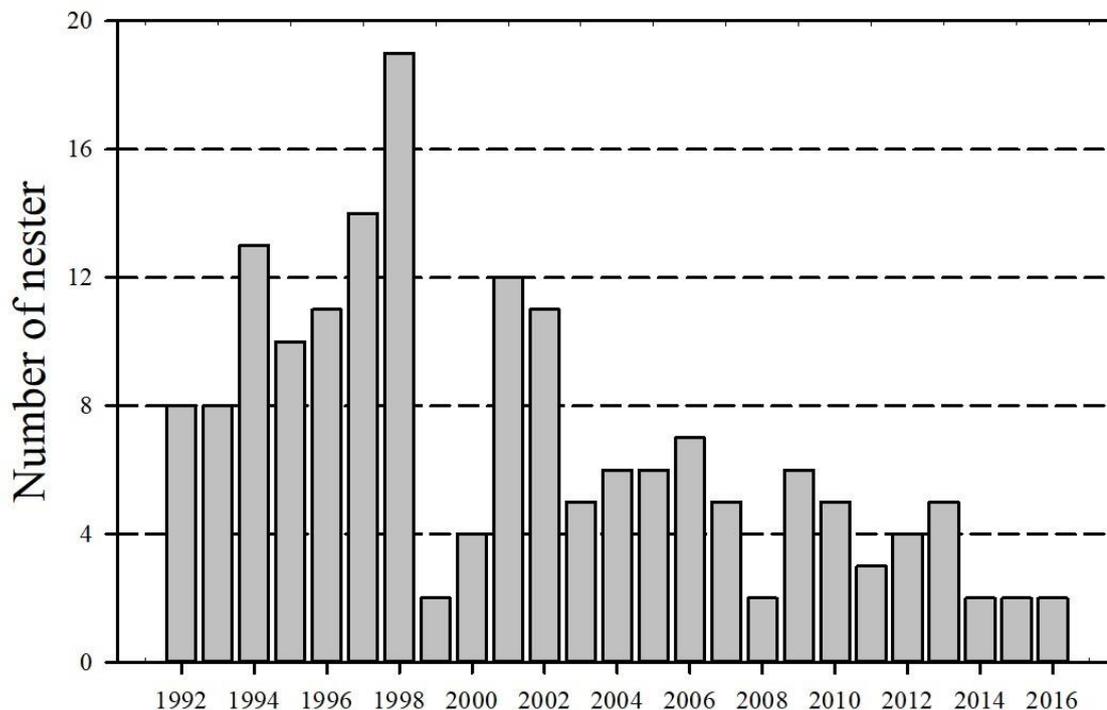
六、文本範例

臺灣海龜的研究與發展

長期的生態調查往往會產生一些有趣且意想不到的結果，並對整體經營管理決策有直接的影響。以下就提出幾個比較有代表性的研究成果，與讀者們分享。

長期生態研究的成果

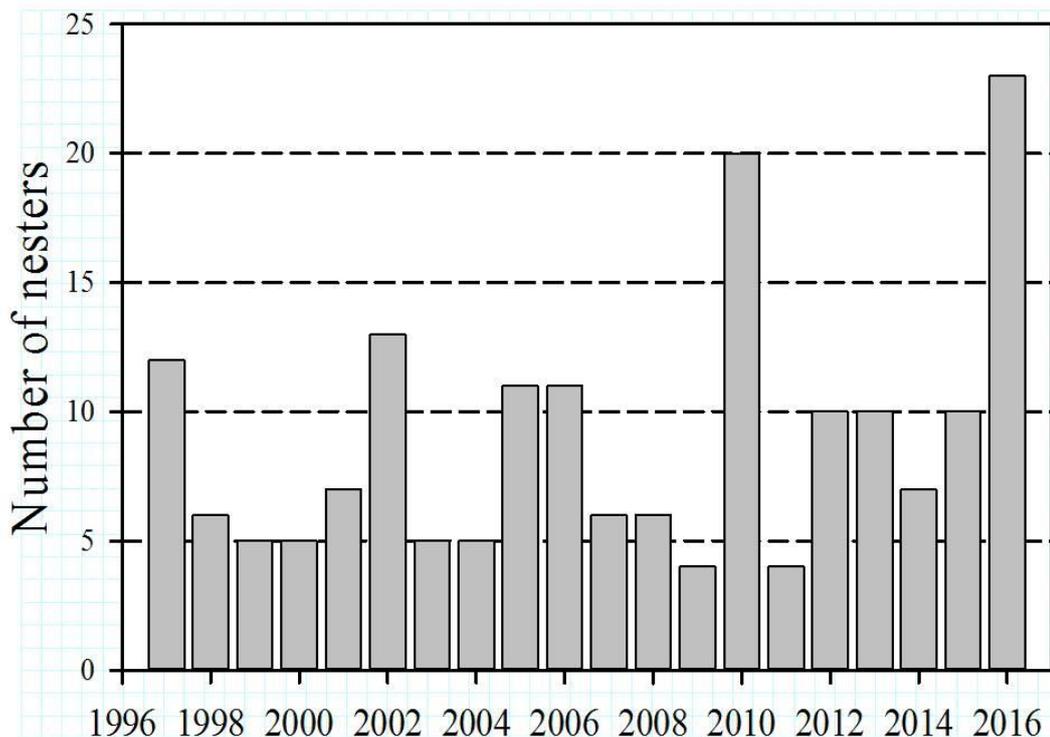
臺灣有三個主要的綠蠵龜產卵棲地：澎湖縣的望安島、屏東縣的琉球嶼以及臺東縣的蘭嶼，其中望安島及蘭嶼的調查更是超過 20 年。在這兩座島嶼產卵族群的長期變化中發現，望安島的產卵族群從 1997 年最高峰的 19 頭母龜，一路下降到 2015 年的兩頭(圖一)。



圖一澎湖縣望安島

產卵族群量從 1992 到 2016 年的變動情形。

而蘭嶼的母龜數量則從 1997 年的四頭，一路上浮動。雖然沒有明顯的變動趨勢，但每隔四到六年所出現的高峰數量，卻逐次增加，2016 年甚至達到 24 頭的高峰(圖二)。



圖二臺東縣蘭嶼產卵族群量從 1997 到 2016 年的變動情形。

這個結果令人十分吃驚，因為望安島的產卵沙灘從 1995 年起，就劃設了有完善沙灘巡護制度的保護區，研究團隊也每年都進行調查研究。而蘭嶼則因原住民的反對而無法畫設保護區，加上遊憩活動及光害的干擾，剛開始做研究時，還曾發生產卵母龜在沙灘上被釣客宰殺的案例。按理來講，蘭嶼的海龜應該滅絕，而望安島的海龜應該增加才對，但在分析所有相關的數據後卻發現，儘管產卵棲地保護的很好，望安島的產卵母龜在中國漁民長期捕殺下，無法產生足夠的後代來補充損失而大量減少，以致面臨滅絕的危機。蘭嶼為數不多的產卵母龜，雖然人為干擾大，但也因達悟族人相信海龜是惡靈的化身，並不捕殺及挖掘龜卵來吃。研究也發現，蘭嶼產卵母龜在返回覓食海域的途中，會借道沒有漁業活動的黑潮，而其覓食海域—南琉球島嶼的近海，多為海洋保護區與海洋國家公園，因此母龜在海上被捕殺的機率相當低。在進行研究及保育後，這個區域的海龜族群數量有逐年增加的趨勢，因而成為臺灣海龜的種原庫。事實證明，海龜的保育工作光靠沙灘上的努力是不夠的。我們需要進行全面性—包括陸上及海上海龜的保育，才能達到目的，而這個重要的發現也唯有在長期的調查才能看得出端倪。

琉球嶼近海覓食族群量的估計

琉球嶼近海也有一群綠蠵龜居住，而下水觀賞牠們的水下行為也是該島，甚至是屏東縣最主要的觀光活動之一(圖三)。然而，除了做研究，海龜是不能觸碰的保育類野生動物，但調查此處海龜族群數量及分布，卻是達到遊憩開發與海龜保育雙贏的實際做法。在各種解法中，臉部鱗片辨識法可在不觸碰

海龜的狀況下計數海龜。然而，這個方法雖好用，但因臉部鱗片排列會出現 27 種不同的組合，因此在長期且大量的照片處理時，很難由簡單的 Excel 表格加以分類整理。



圖三屏東縣琉球嶼近岸海中悠游的綠蠟龜。

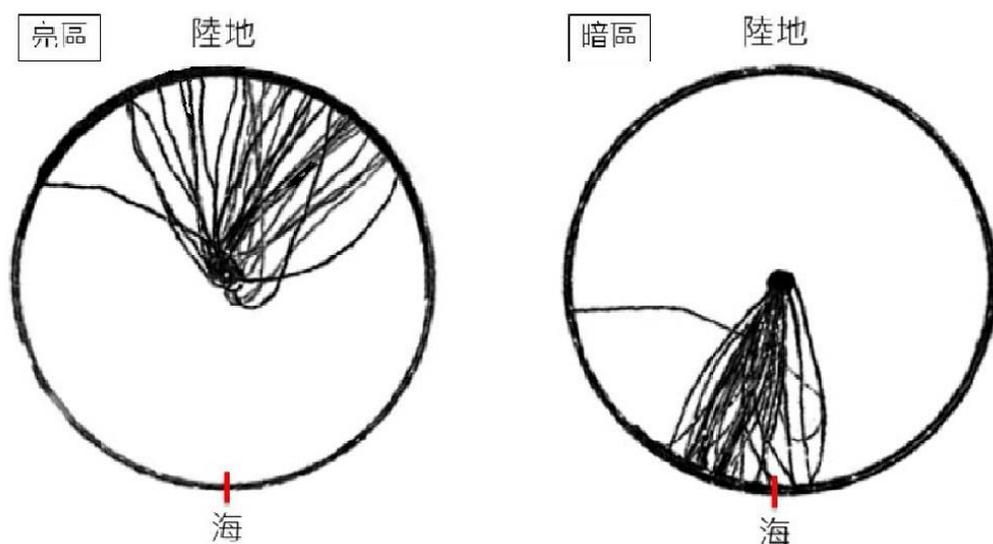
藉由我在美國工作的大女兒-程宛華之助，我們使用一套能處理大數據的免費軟體-Python，它能快速且準確地將臉部鱗片依照用戶設定加以分類。當我們分析 2011 到 2017 年拍攝到的 891 張照片時，發現超過 95% 的海龜臉部左右的鱗片排列不一樣。另外，由於我們無法拍攝到每頭海龜的雙臉，因此在做分析時，我們需計數左臉、右臉、雙臉及重疊部分的海龜數量，並扣除了重複計數的部分。統計後發現，這七年下來我們總共記錄到 432 頭海龜。令人吃驚的是，這 432 頭海龜中，有近 90% 的海龜並不會在琉球嶼停留超過一年，能待上七年的也只有 2% 左右，也就是不到十頭！這說明了琉球嶼近海是未成熟海龜的暫時棲地，而水下看到的海龜，多半是「過客」而已！正因如此，我們必須更加重視琉球嶼近海的海洋環境保護。如此一來，海龜才會不斷的前來此覓食及休息。

光害汙染對小海龜的影響

研究顯示，小海龜都有向光性的行為。這是因為當光源照射海面時，海水會反射及折射光源，而陸地則會將光源吸收掉。因此在未開發的沙灘上，夜晚的海面會比陸地來的明亮，而小海龜也知道，往明亮的方向爬，就可返回大海的懷抱。

然而，當人們進行沙灘附近的開發，並剷除沙灘外圍的樹林及沙丘時，路燈等人工光源會直接照射沙灘，造成沙灘背後的陸地要比海面明亮。在這種情形下，小海龜會把人工光源的位置誤認為大海，而很快樂的爬過去。殊不知，牠們將永遠回不了大海，而是曬死在陸上！

這個說法在國外已經獲得多項的實驗證實，而我們在蘭嶼也做過相關的研究。雖然蘭嶼的光害十分嚴重，但小八代沙灘卻因後方的一個大土堆而使沙灘前方特別黑暗，因此成了我們「自然沙灘」的實驗範例。另外一座緊鄰環島公路與旅社的大八代灣沙灘，則因開發而喪失了沙灘後方的沙丘和樹林。此處不但有路燈直射沙灘的問題，旅社的燈光也會照到沙灘上，因此我們將這片沙灘歸類為「光亮沙灘」。我們各在這兩片沙灘上畫了一個半徑兩公尺的圓圈，並將小海龜放在中心位置，想看牠會往哪裡爬。結果發現，在自然沙灘上的小海龜幾乎都爬向大海，而在光亮沙灘上的小海龜都爬向路燈(圖四)！研究也發現，母龜也會避開在有光源的沙灘上岸產卵，所以光害確實會摧毀海龜的產卵棲地！



圖四光害研究顯示，亮區的

小海龜(左圖)會爬向陸地，而暗區的小海龜(右圖)會爬向大海，

近年來，有人建議海灘邊可採用海龜視覺較不敏感的「海龜友好光源」，但這個建議卻被近年來澳洲的研究質疑。他們現場的研究發現，不論是何種光源都均會對小海龜產生負面的影響，所以最好的做法，還是不要在產卵沙灘上有任何光源的存在！



澎湖縣望安島沙灘上準備返回大海的綠蠵龜。照片提供：程一駿



在澎湖縣望安島沙灘上產卵完畢，正要爬離巢穴的綠蠵龜。照片提供：程一駿



準備重返大海懷抱！攝於澎湖縣望安島。照片提供：程一駿



蘭嶼沙灘上的綠蠟龜近照。照片提供：程一駿

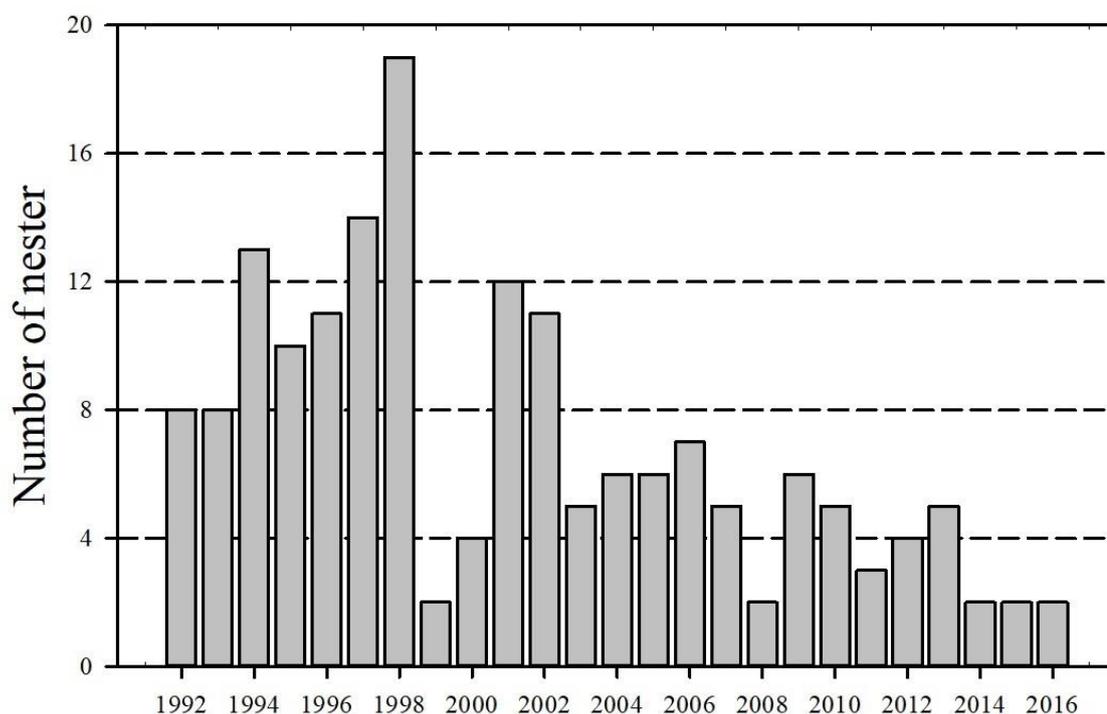
撰文：[程一駿博士](#)，專長於底棲生態、河口生態、海洋生態、海洋生物資源保育等。

臺灣海龜的研究與發展

長期的生態調查往往會產生一些有趣且意想不到的結果，並對整體經營管理決策有直接的影響。以下就提出幾個比較有代表性的研究成果，與讀者們分享。

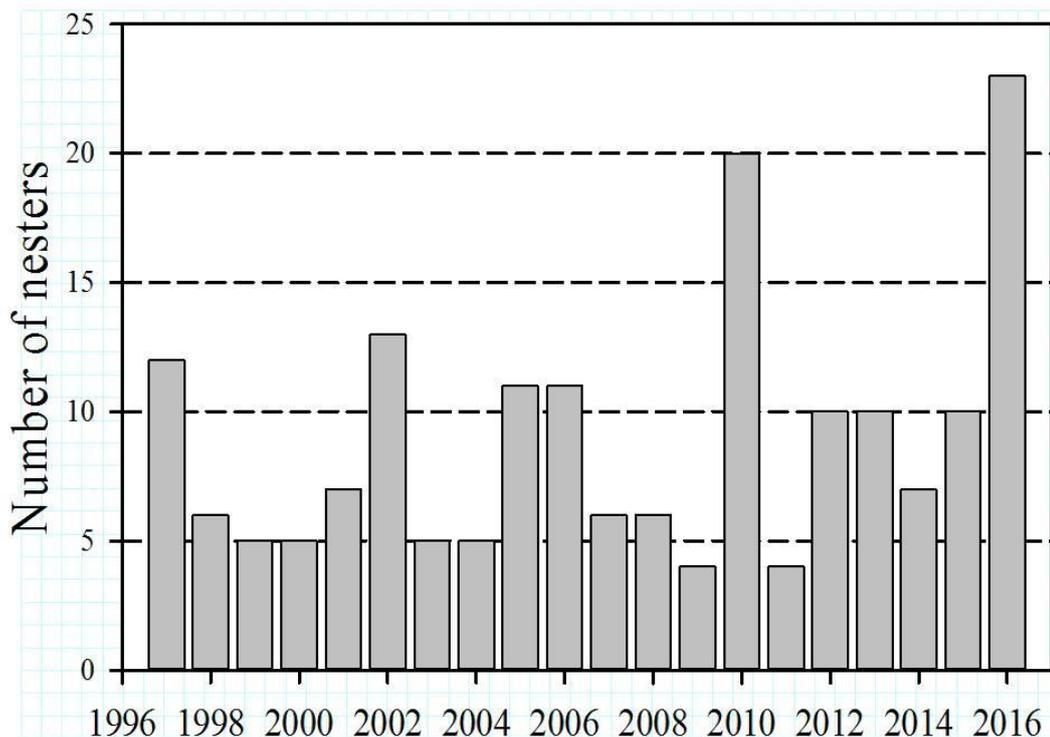
長期生態研究的成果

臺灣有三個主要的綠蠵龜產卵棲地：澎湖縣的望安島、屏東縣的琉球嶼以及臺東縣的蘭嶼，其中望安島及蘭嶼的調查更是超過 20 年。在這兩座島嶼產卵族群的長期變化中發現，望安島的產卵族群從 1997 年最高峰的 19 頭母龜，一路下降到 2015 年的兩頭(圖一)。



圖一澎湖縣望安島產卵族群量從 1992 到 2016 年的變動情形。

而蘭嶼的母龜數量則從 1997 年的四頭，一路上下浮動。雖然沒有明顯的變動趨勢，但每隔四到六年所出現的高峰數量，卻逐次增加，2016 年甚至達到 24 頭的高峰(圖二)。



圖二臺東縣蘭嶼產卵族群量從 1997 到 2016 年的變動情形。

這個結果令人十分吃驚，因為望安島的產卵沙灘從 1995 年起，就劃設了有完善沙灘巡護制度的保護區，研究團隊也每年都進行調查研究。而蘭嶼則因原住民的反對而無法畫設保護區，加上遊憩活動及光害的干擾，剛開始做研究時，還曾發生產卵母龜在沙灘上被釣客宰殺的案例。按理來講，蘭嶼的海龜應該滅絕，而望安島的海龜應該增加才對，但在分析所有相關的數據後卻發現，儘管產卵棲地保護的很好，望安島的產卵母龜在中國漁民長期捕殺下，無法產生足夠的後代來補充損失而大量減少，以致面臨滅絕的危機。蘭嶼為數不多的產卵母龜，雖然人為干擾大，但也因達悟族人相信海龜是惡靈的化身，並不捕殺及挖掘龜卵來吃。研究也發現，蘭嶼產卵母龜在返回覓食海域的途中，會借道沒有漁業活動的黑潮，而其覓食海域—南琉球島嶼的近海，多為海洋保護區與海洋國家公園，因此母龜在海上被捕殺的機率相當低。在進行研究及保育後，這個區域的海龜族群數量有逐年增加的趨勢，因而成為臺灣海龜的種原庫。事實證明，海龜的保育工作光靠沙灘上的努力是不夠的。我們需要進行全面性—包括陸上及上海龜的保育，才能達到目的，而這個重要的發現也唯有在長期的調查才能看得出端倪。

琉球嶼近海覓食族群量的估計

琉球嶼近海也有一群綠蠵龜居住，而下水觀賞牠們的水下行為也是該島，甚至是屏東縣最主要的觀光活動之一(圖三)。然而，除了做研究，海龜是不能觸碰的保育類野生動物，但調查此處海龜族群數量及分布，卻是達到遊憩開發與海龜保育雙贏的實際做法。在各種解法中，臉部鱗片辨識法可在不觸碰

海龜的狀況下計數海龜。然而，這個方法雖好用，但因臉部鱗片排列會出現 27 種不同的組合，因此在長期且大量的照片處理時，很難由簡單的 Excel 表格加以分類整理。



圖三屏東縣琉球嶼近岸海中悠游的綠蠟龜。

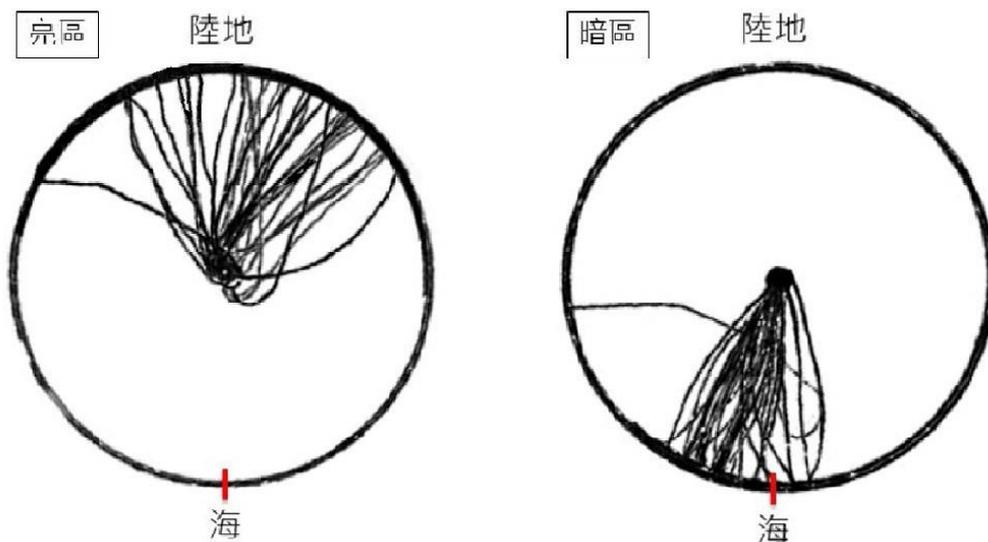
藉由我在美國工作的大女兒-程宛華之助，我們使用一套能處理大數據的免費軟體-Python，它能快速且準確地將臉部鱗片依照用戶設定加以分類。當我們分析 2011 到 2017 年拍攝到的 891 張照片時，發現超過 95% 的海龜臉部左右的鱗片排列不一樣。另外，由於我們無法拍攝到每頭海龜的雙臉，因此在做分析時，我們需計數左臉、右臉、雙臉及重疊部分的海龜數量，並扣除了重複計數的部分。統計後發現，這七年下來我們總共記錄到 432 頭海龜。令人吃驚的是，這 432 頭海龜中，有近 90% 的海龜並不會在琉球嶼停留超過一年，能待上七年的也只有 2% 左右，也就是不到十頭！這說明了琉球嶼近海是未成熟海龜的暫時棲地，而水下看到的海龜，多半是「過客」而已！正因如此，我們必須更加重視琉球嶼近海的海洋環境保護。如此一來，海龜才會不斷的前來此覓食及休息。

光害汙染對小海龜的影響

研究顯示，小海龜都有向光性的行為。這是因為當光源照射海面時，海水會反射及折射光源，而陸地則會將光源吸收掉。因此在未開發的沙灘上，夜晚的海面會比陸地來的明亮，而小海龜也知道，往明亮的方向爬，就可返回大海的懷抱。

然而，當人們進行沙灘附近的開發，並剷除沙灘外圍的樹林及沙丘時，路燈等人工光源會直接照射沙灘，造成沙灘背後的陸地要比海面明亮。在這種情形下，小海龜會把人工光源的位置誤認為大海，而很快樂的爬過去。殊不知，牠們將永遠回不了大海，而是曬死在陸上！

這個說法在國外已經獲得多項的實驗證實，而我們在蘭嶼也做過相關的研究。雖然蘭嶼的光害十分嚴重，但小八代沙灘卻因後方的一個大土堆而使沙灘前方特別黑暗，因此成了我們「自然沙灘」的實驗範例。另外一座緊鄰環島公路與旅社的大八代灣沙灘，則因開發而喪失了沙灘後方的沙丘和樹林。此處不但有路燈直射沙灘的問題，旅社的燈光也會照到沙灘上，因此我們將這片沙灘歸類為「光亮沙灘」。我們各在這兩片沙灘上畫了一個半徑兩公尺的圓圈，並將小海龜放在中心位置，想看牠會往哪裡爬。結果發現，在自然沙灘上的小海龜幾乎都爬向大海，而在光亮沙灘上的小海龜都爬向路燈(圖四)！研究也發現，母龜也會避開在有光源的沙灘上岸產卵，所以光害確實會摧毀海龜的產卵棲地！



圖四光害研究顯示，亮區的小海龜(左圖)會爬向陸地，而暗區的小海龜(右圖)會爬向大海，近年來，有人建議海灘邊可採用海龜視覺較不敏感的「海龜友好光源」，但這個建議卻被近年來澳洲的研究質疑。他們現場的研究發現，不論是何種光源都均會對小海龜產生負面的影響，所以最好的做法，還是不要在產卵沙灘上有任何光源的存在！



澎湖縣望安島沙灘上準備返回大海的綠蠵龜。照片提供：程一駿



在澎湖縣望安島沙灘上產卵完畢，正要爬離巢穴的綠蠵龜。照片提供：程一駿



準備重返大海懷抱！攝於澎湖縣望安島。照片提供：程一駿



蘭嶼沙灘上的綠蠟龜近照。照片提供：程一駿

撰文：[程一駿博士](#)，專長於底棲生態、河口生態、海洋生態、海洋生物資源保育等。

七、學習單

深度討論法學習單 撰寫人：瑞祥高中 鄭潔慧、陳奕安

一、初步討論學習單

		文章標題		時間	年 月 日
問題				A 歸納型、B 分析型、C 感受型、D 連結型	
	1 · 求知型				
	2 · 追問型		回應		
	3 · 推測型				

4 · 歸納型		
5 · 分析型		
訂定研究專題		

二、課前任務單

	文章標題	記錄路死 也為疾病監控、野生動物研究鋪路	時間	年 月 日
一	1. 文章主旨摘要			

、 文 本 資 料		
	2. 與文章相關檢索資料	
二、 形 成 問 題 與 假 設	1. 問題或假設	
	2. 與已知資訊做連結之問題或假設	
	3. 問題或假設之檢索資料	
三、 解 決 問 題	解決方案	
	解決方案之相關檢索資料	

三、討論學習單

	文章標題	記錄路死 也為疾病監控、野生動物研究鋪路		時間	年 月 日
問			回	A 歸納型、B 分析型、C 感受型、D 連結型	

題		應
	1 ・ 求知型	
	2 ・ 追問型	
	3 ・ 推測型	

	4 · 歸納型	
	5 · 分析型	
訂定研究專題		