



綠島海洋爬行動物之現況調查

研究簡報

王緒昂¹，陳正平²，黃興倬³，李坤瑄³，杜銘章^{1,4}

¹國立台灣師範大學生命科學系；²國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心；³國立自然科學博物館；⁴通訊作者 (biofv026@ntnu.edu.tw)

[摘要] 在日據時期，綠島的海洋爬行動物便已有四種海蛇的記錄，然而台灣光復以後，相關的綠島爬行類調查研究卻沉寂了很長的一段時間。隨後不同的調查報告結果，都顯現出綠島的海蛇種類數未達四種，甚至在最近的報告中僅出現飯島氏海蛇的記錄。而相關的海龜文獻記錄也不完善。2007年至2008年間，我們以水肺、浮潛和岸邊搜尋三種方式在綠島進行海洋爬行動物調查，共記錄黃唇青斑、黑唇青斑和飯島氏海蛇3種，其中以黃唇青斑和黑唇青斑兩種海蛇數量較多，且幾乎都出現在綠島東北邊地區。而飯島氏海蛇數量較少，但全島都有分布。關於海龜的調查，只有二次的目擊記錄，一次距離太遠無法進行辨識，另一次為死亡的綠蠔龜。另外從訪談的漁民，由其描述的覆瓦狀鱗片顯示，玳瑁也應是綠島海域可發現的海龜。

關鍵字：綠島、爬行類、脊椎動物、海蛇、海龜

Marine Reptiles of the Green Island

Shi-Uang Wang¹, Jen-Ping Chen², Hsin-Drow Huang³,
Kun-Hsuan Lee³ and Ming-Chung Tu^{1,4}

¹Department of Life Science, National Taiwan Normal University, ²Taiwan Ocean Research Institute, National Applied Research Laboratories, ³National Museum of Natural Science, ⁴Corresponding author (biofv026@ntnu.edu.tw)

ABSTRACT This study aims to survey the distribution and abundance of marine reptile of Lutao (the Green Island) island, Taiwan. Early in Japanese occupation, four sea snake species were recorded around the Green Island, but the survey reports afterward were less than that; the documentation of sea turtles in this area was not clear. Surveyed by diving and beach combing, three species of sea snakes were observed. The yellow-lip sea krait snake (*Laticauda colubrina*) and the black-lipped sea krait (*Laticauda laticaudata*) were more abundant than the turtle-head sea snake (*Emydocephalus ijimae*). The former 2 species distributed in northeastern area of the Island. The turtle-head sea snake was rare yet can be found around the island. There was only one distant witness of a sea turtle, and a dead green sea turtle (*Chelonia mydas*) was found in a harbor of Kung Kuan village. According to the description of local fisherman, hawksbill (*Eretmochelys imbricate*) should also inhabit at Lutao.

Keywords: Lutao, reptiles, vertebrates, sea snake, sea turtle



王緒昂，陳正平，黃興偉，李坤瑄，杜銘章

臺灣四面環海，除了擁有長約 1355km 的海岸線，有著不同的海岸地形外，鄰近的諸多島嶼，更讓周圍的海域環境呈現極大的變化。地理環境的多樣性，也提供了各類生物生存所需的多樣化棲地型態，對於維持區域生態系中物種多樣性有著極大的貢獻。

綠島位於台灣東南隅太平洋上，台東外海 18 海浬處，南北長約 4km，東西寬約 3km，島上面積約 16km²，為台灣第四大島(何立德、王鑫 2002)。這個由海底火山噴發而成的火山島嶼，因位於黑潮流經處，年均溫 23°C，水質清澈，島嶼四周環繞著堅硬的底質，這些優越的自然條件和地質環境，讓綠島沿岸四周有珊瑚礁分布(倪進誠 2003)。綠島位處溫暖的熱帶海域，崎嶇的火山島海岸長滿了珊瑚裙礁，是台灣珊瑚礁生態最豐富的地區之一。黑潮帶來溫暖的海水與眾多的迴游性生物，也造就了海水清澈美麗的珊瑚礁生態與複雜多樣的海底景觀。

由於過去海岸戒嚴與綠島監獄的歷史因素，島上的環境較少受到大規模開發的影響，因此相較於台灣其他地區的海域，綠島的珊瑚礁生態系也保存得較為良好。所以，在 1995 年 APEC 太平洋經濟合作理事會的國際專家在全球島嶼中選定綠島和印尼的另一小島為生態觀光島，凸顯出綠島確實具有國際級的生態景觀。

對於特定區域內生態系的了解，可減少人為活動對區域環境的傷害，並有助於對該地區的土地、資源利用與管理時，研擬較合適的規範。而生物多樣性的相關研究，能增進對區域內的物種數、族群數量、棲地偏好的了解，有助於對個別物種的保護乃至於生態系的維持。然而，在綠島海域生物多樣性研究中，雖然早在日據時代便已展開，但相關的爬行類記載僅有 4 種海蛇(吳永華 2004)。而大島正滿(1914)則依據菊池米太郎在綠島採獲的標本作明確的物種描述，鑑定出闊帶青斑 (*Laticauda semifasciata*)、黃唇青斑 (*L. colubrine*)、黑唇青斑 (*L. laticaudata*) 和飯島氏

(*Emydocephalus ijimae*) 四種海蛇，以台灣產海蛇圖說為題發表於動物學雜誌上，是目前已知有關綠島爬行類的最早記錄。

爾後，綠島的爬行類調查研究沉寂了很長一段時間，到了 1980 年以後才因應風景特定區的需求，由台灣省住宅及都市發展局委託學者調查蘭嶼和綠島的生態及景觀資源(林曜松、顏瓊芬 1982)，記錄了綠島的 8 種陸域爬行類動物(陳昭明等 1982)。但關於海洋爬行動物的相關資料中，卻只記錄了 2 種海蛇，且對於闊帶青斑海蛇和黃唇青斑兩種動物的描述中，缺乏關於採集地的說明，因而無法確定海蛇採自於蘭嶼或綠島。1980 年以後雖陸續有零星的綠島爬行類調查報告，但整體而言，還是不如鄰近蘭嶼島的調查資料完整。且綠島的相關調查，也仍以陸域的爬行類調查居多，並且也較完整(顏瓊芬等 2001, 趙仁方等 2004, 林登榮等 2005, 巫奇勳 2005, 張明雄等 2006)。其中，關於綠島陸域爬行類的相關記錄，以巫奇勳(2005) 記錄到 16 種的陸域爬行動物，和張明雄等人(2006)15 種記錄(含巴西龜 *Trachemys scripta elegans* 的首次發現)的報告最完整。總結近年來的調查和報告，綠島目前有 1 種外來種烏龜、11 種蜥蜴 和與 5 種蛇類共 17 種的陸域爬行動物。

相對於陸域爬行動物，海域爬行類種類少，且調查難度高，海龜與海蛇居無定所或數量稀少的特性，更增加了調查的困難度。再加上綠島海域動物相調查計畫的進行(相關調查僅有張崑雄 1983, 張崑雄、詹榮桂 1991, 鄭明修、詹榮桂 1993, 鄭明修 1998, 趙仁方等 2004, 林登榮等 2005)，常缺少爬行類動物專業人員的參與，以致於綠島海洋的爬行動物的種類數、分布、活動模式與相關生態學研究都仍有較大的調查和研究空間。

綠島海龜的記錄首見於鄭明修(1998)，書中有綠蠵龜的圖像，文中除了提及綠島較少觀察到海龜且尚未有海龜上岸產卵的描述外，也有關於綠島海洋爬行類以海蛇最為常見的文字敘述。目前，雖然趙仁方等(2004)和林登榮

等(2005)都將革龜 (*Dermochelys coriacea*)、玳瑁 (*Eretmochelys imbricate*) 以及綠蠔龜 (*Chelonia mydas*) 列入綠島的保育類動物名錄內。推測，革龜和玳瑁並沒有實際的觀察記錄，很可能只是依據牠們的全球迴游習性作判斷，而被列入綠島海域保育類動物名錄內。

文獻上關於綠島的海蛇物種記錄，1914年大島正滿記錄了4種海蛇，張崑雄、詹榮桂(1991)的報告內卻只有3種，少了黑唇青斑海蛇，而最近的林登榮等(2005)一書內則更只描述飯島氏海蛇一種。是否已有三種海蛇於綠島消失，導致海蛇的記錄已從日據時代的4種成爲近年來文獻紀錄中的飯島氏海蛇1種，還有待進一步的調查釐清。另外，鄭明修、詹榮桂(1993)在其書內飯島氏海蛇相片旁的圖說中，錯誤說明爲黑頭海蛇 (*Hydrophis melanocephalus*) 在綠島海域常見，而類似的錯誤同樣出現在鄭明修(1998)一書內。然而黑頭海蛇確曾在東海岸的花蓮地區被檢獲，雖然這張錯誤的海蛇相片在林登榮等(2005)一書內已被更正爲飯島氏海蛇，但綠島的黑頭海蛇究竟是錯誤鑑定導致，還是確實分布於綠島還有待進一步的調查。

有鑑於綠島海域爬行動物的相關資料明顯不足，因此，我們於2007到2008年間，針對該地區的海域爬行動物，進行系統性的調查工作，期望能對於海域爬行動物的種類、分布與數量有初步的了解。

綠島位於台灣東南，隸屬台東縣，海岸線長度約20km。除爬行類動物相調查外，本總計畫尚涵蓋有魚、甲殼、軟體、棘皮及藻類調查小組，在柴口、石朗及大白沙三個點設立共同樣區，進行爲期一年的例行調查。並在2007年10月至2008年9月間，除了三個共同樣點外，另增設牛頭山、公館、香菇頭、雞仔礁、龜灣、馬蹄橋、紫坪、孔子岩、柚子湖九個樣點(圖1)。

由於外溫動物的活動模式常受限於環境溫度的影響，爬行動物的出現與否往往呈現顯著的季節性變化。冬季溫度較低爬行動物多蟄

伏不出，但爲了避免錯失意外的發現，我們仍進行一次的調查，夏季爬行動物多很活躍，我們便增加調查次數至3次。因此，綠島海域爬行動物相調查採用每季調查的方式，於2007年10月至2008年9月間，由3到4位研究人員，每季至少一次，每次至少三天的方式進行調查工作。

調查方法同時採用水肺潛水、浮潛和岸邊搜尋三種方式進行，尋找水中和岸邊的海洋爬行動物。水肺潛水以船隻接駁，將人員載運至遠離岸邊的海中，以水肺潛水方式進行調查。浮潛調查則是在白天觀察合適的地點，以浮潛方式沿岸邊尋找海域爬行動物，而入夜後，則以手電筒沿海岸礁石區搜尋。遇目標物種後直接判定種類或以徒手捕捉法檢視，記錄遭遇個體的發現日期、時間、地點、種類等基本資料。當調查人員不能確定種類時，則以照相或採回標本方式再鑑定。另外，也針對海蛇洞進行調查，期望能發現海蛇聚集產卵的地點。

從每季至少一次的調查，配合漁民和學者訪談，以及相關的資料佐證，結果顯示綠島有2種海龜、3種海蛇(表1)。在爲期一年海域爬行動物調查的過程中，曾於水肺潛水調查中，在牛頭山有一次的海龜目擊記錄(圖1)，唯因距離太遠無法確定種類。然而，除了以往的文獻資料外，公館一隻綠蠔龜死亡個體的發現，都證實綠蠔龜確定會出沒於綠島海域。此外在漁民的訪談時，由海龜龜甲呈覆瓦狀的形態特徵描述來研判，玳瑁應是綠島海域較常出現的海龜，只是海龜的數量遠不如海蛇，且以往在大白沙海灘尚有上岸產卵的情形已不復見。

表 1. 綠島海域爬行動物名錄

中文名	學名
黃唇青斑海蛇	<i>Laticauda colubrina</i>
黑唇青斑海蛇	<i>Laticauda laticaudata</i>
飯島氏海蛇	<i>Emydocephalus ijimaje</i>
玳瑁	<i>Eretmochelys imbricate</i>
綠蠔龜	<i>Chelonia mydas</i>

王緒昂，陳正平，黃興偉，李坤瑄，杜銘章

表 2. 綠島各調查樣點的海蛇觀察隻次與調查進行次數

	黃唇青斑海蛇 <i>Laticauda colubrina</i>	黑唇青斑海蛇 <i>Laticauda laticaudata</i>	飯島氏海蛇 <i>Emydocephalus ijimae</i>	總計隻次	調查次數
紫坪	0	0	0	0	3
大白沙	0	0	0	0	2
馬蹄橋	0	0	0	0	7
雞仔礁	0	0	0	0	1
龜灣	0	0	0	0	1
香菇頭	0	0	0	0	1
石朗	0	0	1	1	4
柴口	0	0	1	1	4
公館	0	1	0	1	4
牛頭山	16	14	0	30	5
柚子湖	7	4	1	12	7
孔子岩	1	8	0	9	7
總計	24	27	3	54	46

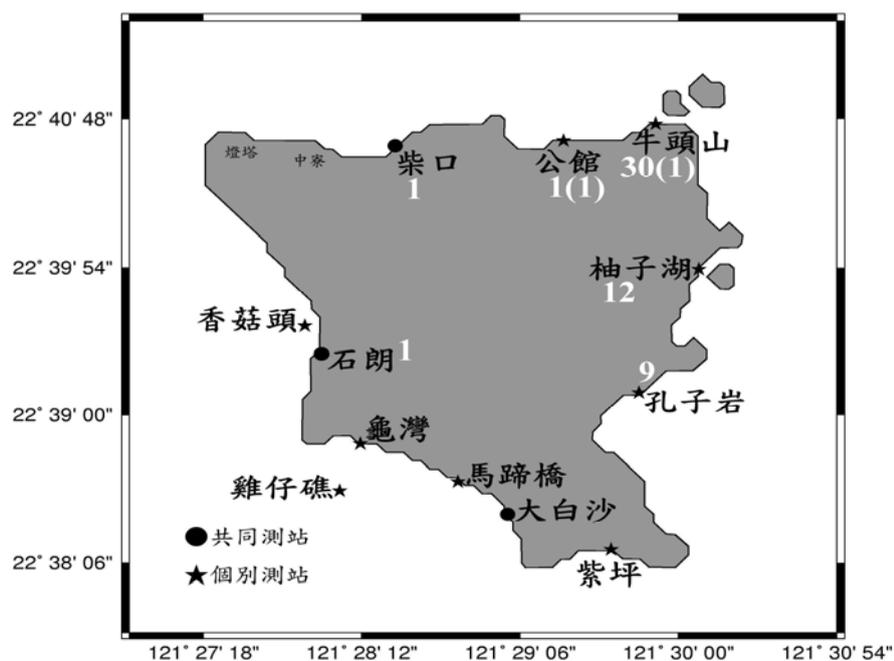


圖 1. 綠島海域爬行動物相調查點分布及調查結果(樣點旁數字為海蛇數量；括號內數字為海龜數量)

海蛇是綠島較常發現的海域爬行動物，在 12 個樣點共 46 次的調查中，總計觀察到黃唇青斑海蛇、黑唇青斑海蛇和飯島氏海蛇 3 種海蛇 54 隻次的記錄(圖 1)。從發現數量上看，黃唇青斑和黑唇青斑兩種海蛇較多(表 2)，分別有 24 和 27 隻次的遭遇記錄，且主要都出現在綠島東北邊地區。飯島氏海蛇的發現數量並不多。雖然只有在柴口、石朗、柚子湖各有一隻共 3 隻次的觀察記錄，但卻呈全島平均分布。

經過一年的實際調查後，在綠島海域共發現 3 種海蛇，除闊帶青斑海蛇尚未於調查中發現，結果大致與日據時期的文獻資料相符。在蘭嶼，闊帶青斑海蛇是極優勢的海蛇，且常和黑唇青斑海蛇共用產卵洞穴。在綠島，牛頭山下也有可供海蛇聚集繁殖的海蛇洞。然而，在夏季實際進入海蛇洞調查時，只有黃唇青斑和黑唇青斑海蛇兩種海蛇的觀察記錄，並未有闊帶青斑海蛇的發現。此外，洞中的許多個體其眼睛呈霧狀，是正處於待蛻皮的狀況，顯示牠們會利用此隱蔽的蛇洞等待蛻皮，但未發現有產卵的跡象。

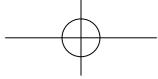
環境差異不大且相距不過 73km 的蘭嶼、綠島兩地，闊帶青斑海蛇的數量卻有著極大的差異。為何鄰近的蘭嶼有龐大的闊帶青斑海蛇族群，但綠島卻未能發現此種海蛇，即使綠島還有這種海蛇，其數量也顯然遠較蘭嶼為少，是什麼因素造成兩個相近的島在海蛇的優勢種上有如此大的差別，是一個有趣的問題？食物應該不是這個差異的原因，闊帶青斑海蛇以各類的珊瑚礁小型魚類為食(Su et al. 2005)。在綠島，並不乏這類小型珊瑚礁的魚類。闊帶青斑、黃唇青斑與黑唇青斑海蛇都需要喝淡水以調節其滲透壓，然而其表皮損失水分的速率並不相同(Lillywhite et al. 2008, 2009)，如果耐缺水的能力也不同，則淡水供應的差異便可能是導致綠島難以發現闊帶青斑海蛇。是否如此或有其他因素？還有待進一步深入研究。

黃唇青斑與黑唇青斑海蛇侷限分布在綠島東北岸的情況，應該不是取樣誤差所致，雖

然綠島西南岸的總採集次數比東北岸少，但各點取樣次數與發現的海蛇數量並無顯著的相關($r=1.7$, $P>0.1$)。或許由於闊尾海蛇屬(*Laticauda*)的海蛇常會上岸休息，西南邊多沙岸且缺乏高出水位礁石的環境，較難提供海蛇需要的棲身之所。而東北岸較多和海面直接接觸的大型岩石以及高出水位的礁石，形成許多隱密可供棲身的縫隙。夜間常見牠們攀爬在這些岩縫間。西南邊的馬蹄橋也有和海面直接接觸的大型岩石，當地人也說那裡有許多海蛇，但我們多次在馬蹄橋調查卻從未發現海蛇。什麼因素導致原本有很多海蛇的馬蹄橋不再有海蛇？以及地形是否是造成闊尾海蛇屬的海蛇侷限分布在綠島的東北岸？還需更進一步的研究。飯島氏海蛇無法上岸爬行，故其分佈也不受岸邊地形影響。但以魚卵為食的專食特性，可能使其族群成長受限於魚卵數量，導致其在綠島的族群數量不大。

多數人非常懼怕海蛇，但在綠島海域爬行動物相調查發現的三種海蛇中，飯島氏海蛇因專食魚卵，毒牙和毒囊已退化；而黃唇青斑和黑唇青斑海蛇的攻擊性低且出毒量少，危險性也不高。在與海蛇接觸並無危險性的狀況下，只要研究更齊備，且兼顧相關的安全配套措施，藉由與海蛇共游的推展，極可能豐富綠島區域觀光發展的海洋遊憩選項。另外，海蛇是珊瑚礁生態系的上層消費者，其數量的豐富也代表珊瑚礁生態系的健全，因此，海蛇也可作為宣傳和評估珊瑚礁生態系狀態的生態指標。

綠島具有良好的天然資源，可惜缺乏良好的規畫，在觀光旅遊的經營上，仍採取偏重遊客量和低價競爭的策略，不但旅遊品質無法提升，且因遊客量過大而造成環境破壞。當環境和天然資源被消耗枯竭後，人潮也容易隨之退去，結果造成業者、遊客和土地都未蒙其利。反觀澳洲大堡礁的經營，或是某些區域對觀光客加徵環境稅的作法，一方面以價制量，一方面專款專用，用來改善和維護環境，讓觀光品質得以提升，觀光資源得以永續，實在值得作



王緒昂，陳正平，黃興偉，李坤瑄，杜銘章

為相關發展案例的參考。

致謝

本研究計畫的經費承內政部營建署贊助，野外工作的調查特別感謝朱慧敏、張鈞睿、黃宸佑的協助。

引用文獻

- 大島正滿。1914。台灣產海蛇圖說。動物學雜誌 26(311): 423-434。
- 吳永華。2004。台東廳動物誌：日治時期台東蘭嶼綠島的動物學探究：1895-1945，宜蘭縣羅東鎮，台灣自然史研究室出版。
- 何立德、王鑫。2002。台灣珊瑚礁，遠足文化。162-169 頁。
- 巫奇勳。2005。綠島陸域兩棲爬行動物的現況與危機。自然保育季刊 50: 41-46
- 林曜松、顏瓊芬。1982。蘭嶼與綠島風景特定區之動物生態調查報告，台灣省住宅及都市發展局。
- 林登榮、趙仁方、鄭明修、謝宗宇、蔡文川。2005。綠島生態資源解說手冊，台東縣綠島鄉公所。
- 倪進誠。2003。台灣離島，遠足文化。219 頁。
- 陳昭明、林曜松、蘇鴻傑、張崑雄。1982。蘭嶼綠島風景特定區生態景觀資源之調查分析，台灣省住宅及都市發展局委託，國

立台灣森林研究所出版。

- 張崑雄。1983。蘭嶼綠島海洋生物及早景觀資源之調查分析。台北中央研究院動物所第九號專刊。
- 張崑雄、詹榮桂。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出版。
- 張明雄、陳賜隆、陳湘繁、林華慶、林青峰、陳寶忠。2006。綠島陸域脊椎動物相調查。動物園學報 18: 23-37。
- 趙仁方、楊宗愈、鄭明修。2004。綠島生態保育推廣手冊，台東縣政府。
- 鄭明修、詹榮桂。1993。海洋生物--東部海岸風景特定區遊憩解說叢書，觀光局東部海岸風景特定區管理處出版。
- 鄭明修。1998。綠島海洋生態之旅，交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處出版。
- 顏瓊芬、邱嘉德、莊銘豐、廖文豪、巫奇勳。2001。台東縣綠島地區生態環境調查報告書--陸域動物。
- Lillywhite HB, LS Babonis, CM Sheehy III and MC Tu. 2008. Sea Snakes Require Fresh Water: Implication for the Distribution and Persistence of Marine Reptiles. *Physiological and Biochemical Zoology* 81(6): 785-796.
- Lillywhite HB, JG Menon, GK Menon, CM Sheehy III and MC TU. 2009. Water exchange and permeability properties of the skin in three species of amphibious sea snakes (*Laticauda* spp.) *Journal of Experimental Biology* 212: 1921-1929.
- Su Yeng, SC Fong and MC Tu 2005. The food habits of the sea snake, *Laticauda semifasciata*. *Zoological Studies* 44: 403-408