

綠蠓龜



Green Turtle

程一駿——著

〔增修版〕

晨星出版



目錄



CONTENTS



再版序 4

Chapter1 海龜的起源、分類和族群 6

- 什麼是海龜？ 8
海龜是怎樣出現在這個世界上的？ 10
台灣常見的海龜 14
海龜的族群及演化 36
如何不去碰觸海龜就能評估海龜族群量——臉部辨識法 39
海龜的雜交種 44
海龜族群的管理 45

Chapter2 綠蠔龜的生殖生態 46

- 台灣的綠蠔龜 48
成龜的交配 52
上岸產卵 54
產卵地的選擇 60
小海龜的孵化過程 63
小海龜破殼而出爬向大海 66

column

- 海龜辨識特徵 34
海龜的一生 72

Chapter3 大海中的航行者 74

- 海龜洄游之謎 76
- 小海龜下海後到大洋中的棲地 77
- 小海龜到亞成龜的棲地 78
- 成熟海龜的生殖洄游 79
- 其他相關技術 91
- 海龜洄游行為的全貌——三度空間表示法 93
- 台灣及太平島綠蠐龜的海上行蹤 94
- 後記 99

Chapter4 海龜的生存危機 100

- 海龜的天敵 102
- 直接的捕殺 104
- 棲地破壞 114
- 光污染 122
- 海上棲地破壞 124
- 全球暖化問題 128

Chapter5 擱淺海龜的救傷 130

- 海龜為何會擱淺？ 132
- 海龜擱淺通報系統 133
- 海龜的救傷與照護 137
- 海龜野放回大海 143

Chapter6 海龜保育與文化的關聯 150

- 保育的重要性 152
- 保育的方式 153
- 海龜與民俗文化 167



再版序

FOREWORD

2010年寫了《綠蠵龜——跟著海龜教授尋找綠蠵龜》的第一版後至今已七年了，在這七年中，科技進步得很快，許多的新知識、新觀念及新技術不斷問世，一些重要的研究成果也提供海龜生物學上最新的看法。因此，第一版的資料有必要加以修正及補充，方能提供給大家最完整的資訊。在第二版中，我在第一章的海龜分類內容加入了族群的資料，以充實族群生態學的觀念；第二章主要是加入性別比的觀念，以解答為何龜卵受精時，是沒有性別的；第三章主要加入潛水生理及相關的研究，讓大家對海龜的洄游有三度空間的觀念；第四章中，主要是加強光污染及海洋廢棄物的衝擊，以及全球氣候變遷對海龜的影響；第五章是一個新的章節，內容主要討論海龜擱淺及救傷的時機、原則及方法；第六章主要是加入正確的宗教放生觀念。

在這七年中，人們已由對海龜的了解甚少，深入到能體會海龜和海洋環境之間的關係。隨著媒體的大量報導，海龜發揮了其領航物種的功能。海龜擱淺救傷計畫的推展，更讓人們了解到海龜的健康與否，和人類污染海洋環境的嚴重性，有非常密切的關係，因此海龜也發揮

了保護傘的功能，在保護海洋其他非保育類生物的先決條件下，海龜才能健康的活在這片大海中。一些新的科技發展，讓我們能更了解海龜在自然界中的行為細節，以及這個活化石如何活過無數次的冰河期，卻躲不過人類短短數百年的捕殺。這些資料都對海龜的復育有非常重要的助益。當研究的資料越趨完備時，我們就會發現，唯有在完整的生態系觀念下，才能將這些事件串成一個完整的故事；也就是在對海龜的生物學及周圍的海洋環境有充分了解後，我們就會了解為何地球的生態是如此脆弱，需要我們小心的去維護。

本書是以科普的手法寫作，希望藉由大家都能看懂的文筆，將海龜生物及行為學的知識傳遞給社會大眾。在環保意識高漲的今天，大家都對周遭的海洋環境有一定的期望，對海龜所面臨的問題，也有許多的疑問。希望能藉由本書，提供一些正確的思考方向，並解答一些關於這個活化石適應環境變化的方法，和如何做才能達到對海龜及人類友善的海洋環境。

程一駿

謹識於 國立台灣海洋大學 生命科學院 院長室

CHAPTER 1

海龜的起源、 分類和族群

本章分為兩部分，一部分是介紹海龜家族的起源、演化及全球七種海龜的分類、形態特徵、生態特性、分布及保育現況，並附上一張簡單的分類圖片；第二部分是介紹海龜的族群結構、演化、辨識及雜交的問題。





Morning Star

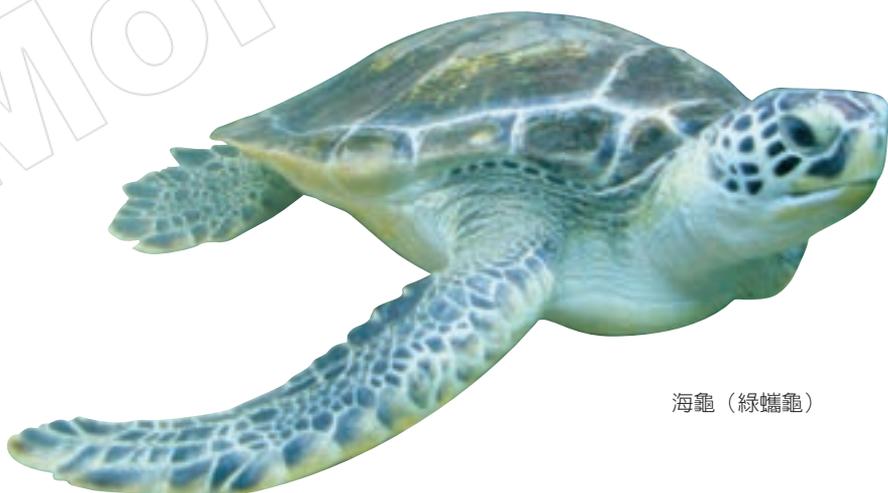
SEATURTLES

什麼是海龜？

一般人很喜歡將海龜和水龜及陸龜混在一起談，主要是因為牠們長的都很像，都有殼子並俗稱「烏龜」，在英文上通稱為 turtle。事實上，牠們三者雖源自同一祖先，但卻演化出截然不同的形態及生活習性，因此無法混為一談。陸龜除了喝水外，是不到水邊的，所以喜歡在乾旱的地方活動；水龜是指淡水龜，是生活在溪流旁淡水充分的地區。這兩種龜在英文上則稱為 tortoise，而海龜則是除了產卵或是曬太陽才會上岸外，終其一生都在海中度過，英文稱為 sea turtle。

陸龜因長年生長在乾旱的地區，所以其背甲及腹甲十分堅硬，皮也很厚，且因食物不多，所以行動及生長速度都

很緩慢，不過成龜的體型較大，壽命也很長，有的可達百歲以上；淡水龜因生活在食物豐盛且氣候較溫和的地區，生長速度快，壽命就短了很多，大多不過三十歲，且天敵多，所以體型較小，不過生寶寶的速度就快很多；海龜則因生活在海裡，雖然多在較溫暖的海域活動，但因食物的供應量會受到海況變化所影響，因此生長速度介於兩者之間，壽命可能和人類相當，體型則因海水的浮力大，所受到的限制較小，因此能長到比前兩者都大。寶寶的生產數量，也因母親體型較大而多了很多。不過，爲了節省空間，海龜體型已發展成四肢無法像淡水龜和陸龜一樣，能夠縮回殼子裡了！



海龜（綠蠟龜）



陸龜（蘇卡達象龜）

淡水龜（巴西龜）



海龜是怎樣出現在這個世界上的？

最早的海龜 *Proganochelys* 出現於二億年前的三疊紀（Triassic），和恐龍同時出現在這個世界上。牠的祖先是淡水龜，只是在演化的過程中，由陸地逐漸遷入海洋的領域罷了。那時牠的鰭狀肢與鰭上的趾，都與現在的淡水龜很像，體型也長的和淡水龜一樣，但因其眼下具有分泌鹽分的淚腺，因此代表牠能在海中生活。

海龜之所以能遷入海洋中生活，應歸功於早期陸龜中的硬殼龜目（Order Chelonii），大量演化出淡水性的物種。這使得水棲性的龜類具有扁平且較流線的體型、盾甲邊緣變得較為尖細、前肢也變得較長以利於側面（游泳）而非腹部（走路）的移動。這種形態上的變化，有利於海龜在日後成功地遷入海洋中生活。

現今所有的海龜均源自蠛龜目的潛頸龜亞目（SubOrder Cryptodira），其中一支約在一億年前演化成現今皮質殼的革龜科。而現今具有硬殼的海龜則出現在四千五百年到五千五萬年前，牠們雖在演化的過程中，失去了將四肢及頭部縮進龜殼的能力，但卻強化了頭蓋骨，使它能包住整個頭部；也加長了前鰭狀肢的長度，使它們具有船槳的功能，這種變化，使海龜成為海中的游泳高手：





Chapter

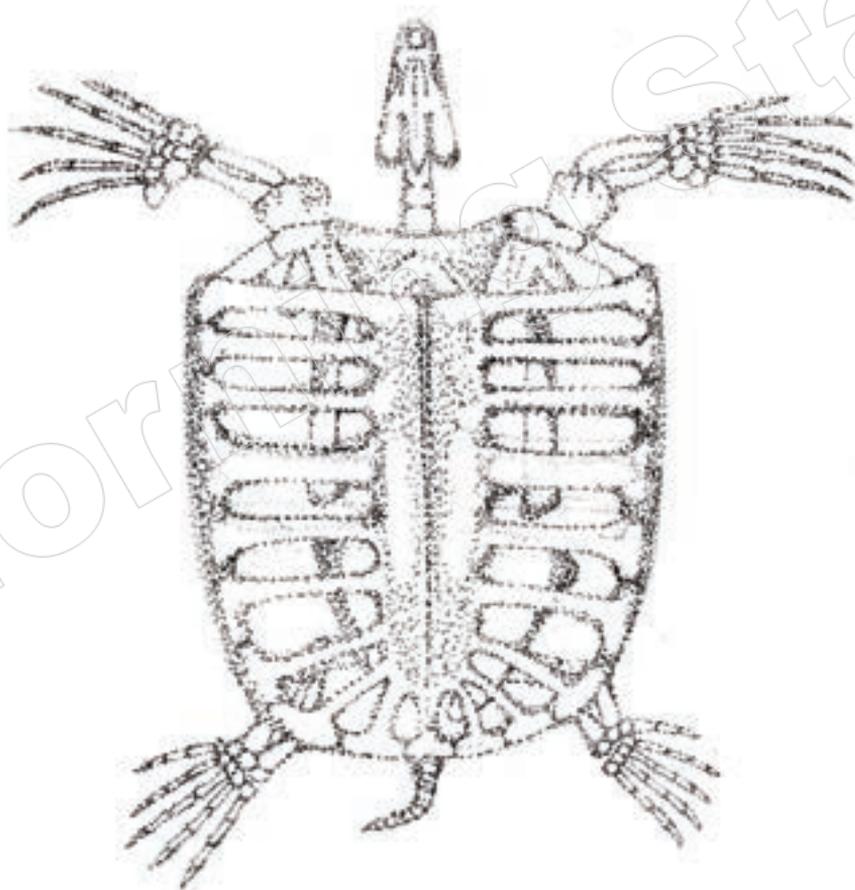
1



海龜的起源、分類和族群

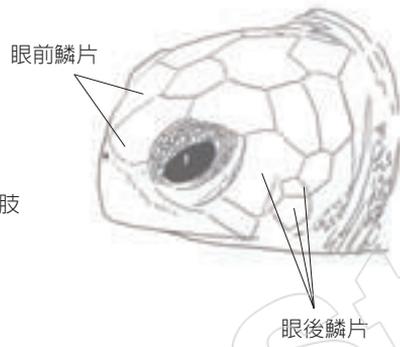
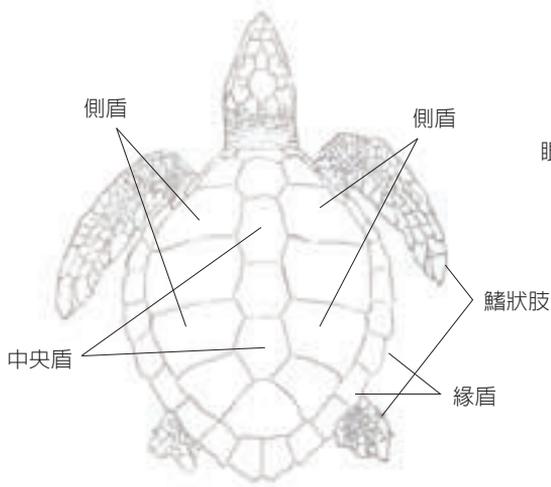
牠的淚腺加長，具有排鹽的功能；也減少了背甲上的骨骼數。海龜一旦演化到能適應海洋的生活後，其基本體型就很少改變，也比已絕跡的祖先之體型及結構要來得單純。現今的海龜，除了一種（即東太平洋的「黑龜」）的分類尚有

爭議外，其餘七種，因其演化與生態及食性上的適應有關，其體型特徵也與其生活環境的特質密不可分，其地理分布也與其體內酸鹼平衡之溫度適應範圍有關，因此分類很早就確立了，也少有爭議出現。



Archelon 原始龜

海龜構造名稱



台灣常見的海龜

比起其他的物種而言，海龜的種類並不多，分別為海龜科的綠蠟龜、赤蠟龜、欖蠟龜、肯氏龜、玳瑁、平背龜及革龜科的革龜等兩科七種。而在台灣海域出沒的共有兩科五種，分別是海龜科的綠蠟龜、赤蠟龜、欖蠟龜、玳瑁及革龜科的革龜。海龜科的物種又以食性分

成草食性的海龜族及肉食性的蠟龜族，各物種的特徵及生態環境將分別詳述如下。另外兩種海龜：海龜科的肯氏龜及平背龜，因屬於地區性分布的物種，不會出現在台灣附近的海域，不過為了本書的完整性，仍將在此作介紹。

綠蠟龜 *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

英文名：Green turtle

別名：綠海龜、海龜、石龜、黑龜、菜龜

分類地位：龜鱉目，隱頸亞目，海龜科，海龜屬動物

又名綠海龜或是海龜，屬於爬蟲綱，無弓亞綱，龜鱉目，隱頸亞目，海龜科，海龜屬動物。英文的俗名為 green turtle，中文俗名為石龜、黑龜或是菜龜。





體型特徵

綠蠐龜的體型呈長橢圓形，背甲有四對側盾，中央盾五片，呈瓦片狀排列，不互相覆蓋。後緣圓鈍，後半部的綠盾較鈍。眼前之額前鱗片僅一對。體色呈棕色到墨黑色，有時背甲具有大花斑紋。野外的小海龜要長 20 ~ 50 年才會成熟，成熟的綠蠐龜可達 1 公尺以上背甲直線長，體重可達 100 公斤以上。

生態特性

綠蠐龜是目前所有海龜中，數量最多的種類之一。小海龜多分布在大洋中的漂流性馬尾藻下，過著雜食性並以浮游生物為主食的生活。亞成龜及成龜則會居住在沿岸的珊瑚礁及海草床區，過著以海草及大型藻類為主

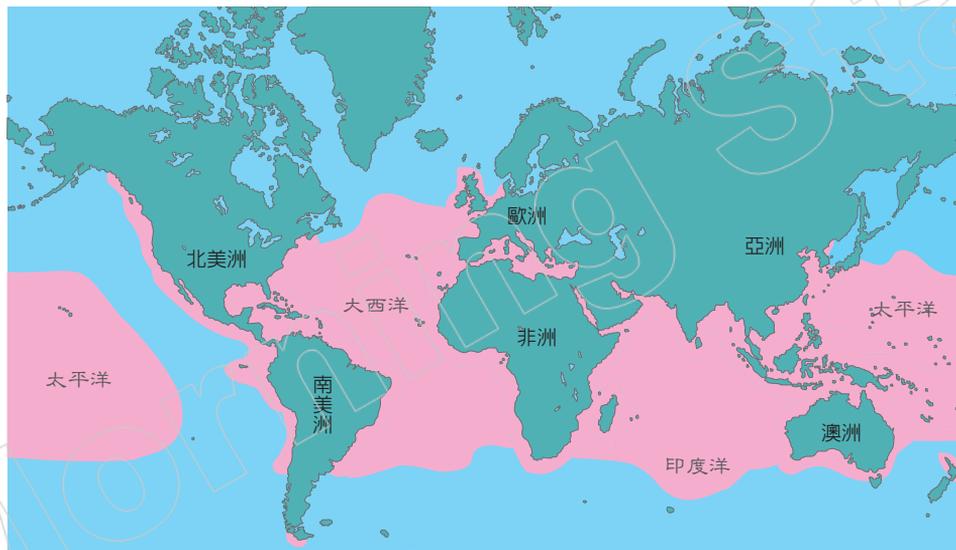
食的底棲性生活，但偶爾也會出現雜食的現象。綠蠐龜因其體內脂肪富含食物中的葉綠素，因而呈現綠色至墨綠色，英文名為 green turtle。此外，因牠最常為人類所捕食，而又有「菜龜」的俗稱。

分布

綠蠐龜為一全球性分布的物種，從北緯 55 度到南緯 46 度之海域皆有其蹤跡，但主要分布於熱帶到亞熱帶珊瑚礁、海藻及海草床所在的海域中。就目前所知的是，南美及南非是阻絕印度——太平洋與大西洋綠蠐龜群體相互擴散的主要原因。或許，再過數百萬年後，我們就會有綠蠐龜亞種或是新種出現。

在台灣，全島各處的沿近海都有牠的蹤跡。至於產卵地所在，於六、七十年以前，綠蠵龜會在台灣的東部、東北部、南部、澎湖、金門、小琉球、蘭嶼及東沙和南沙群島的太平島上岸產卵。如今，由於人為的捕殺及棲地的破壞，台灣本島已幾乎沒有海龜產卵的蹤跡，僅在少數離島人煙罕至的沙灘上，仍有海龜會上岸產卵。目前所知的地點主要

是澎湖縣的望安島、台東縣的蘭嶼島、屏東縣的琉球嶼及南沙群島的太平島。其他的地方像是澎湖本島的蒔裡及北寮、屏東縣的小琉球島、台東縣的杉原、東沙等地都有上岸產卵紀錄，但數量不多也不穩定。比較特別的是在琉球嶼近海有一批為數約 140 頭的綠蠵龜在此居住，由於成員以青少龜為主，有可能是一個重要的成長覓食棲地。



綠蠵龜的全球分布範圍（粉紅色區域）

保育現況

綠蠵龜的全球族群量估計在二十萬頭以上。然而，牠們大部分分布在少數的地區，而且，全球除了極少數的地區如美國的佛羅里達州及夏威夷等地，因

保育有成而數量有在增加外，大部分地區的海龜族群都在減少中，而且產卵地也在不斷消失中。



赤蠍龜 *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

英文名：Loggerhead turtle

別名：紅頭龜、蠍龜

分類地位：龜鱉目，隱頭亞目，海龜科，蠍龜屬動物

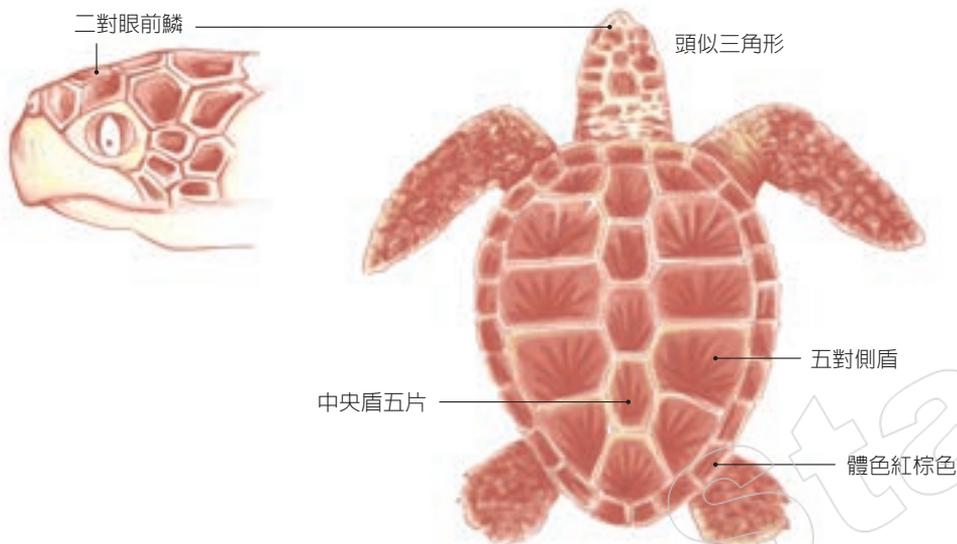
又名蠍龜，屬於爬蟲綱，無弓亞綱，龜鱉目，隱頭亞目，海龜科，蠍龜屬動物。英文俗名為 loggerhead turtle，中文俗名為紅頭龜，或是大頭龜。



體型特徵

赤蠍龜的體型為長橢圓形，背甲有五對側盾，中央盾五片，頭與身體的比例要比其他海龜來的大（即頭部較大），粗大的頭部及強而有力的喙，使得牠能捕食底棲性的甲殼類

及其他帶殼的軟體動物。赤蠍龜體色赤紅，有時會帶橄欖色。小海龜要長 12～30 年才會成熟，成熟的赤蠍龜可達 90 公分背甲直線長，體重達近 90 公斤以上。



生態特性

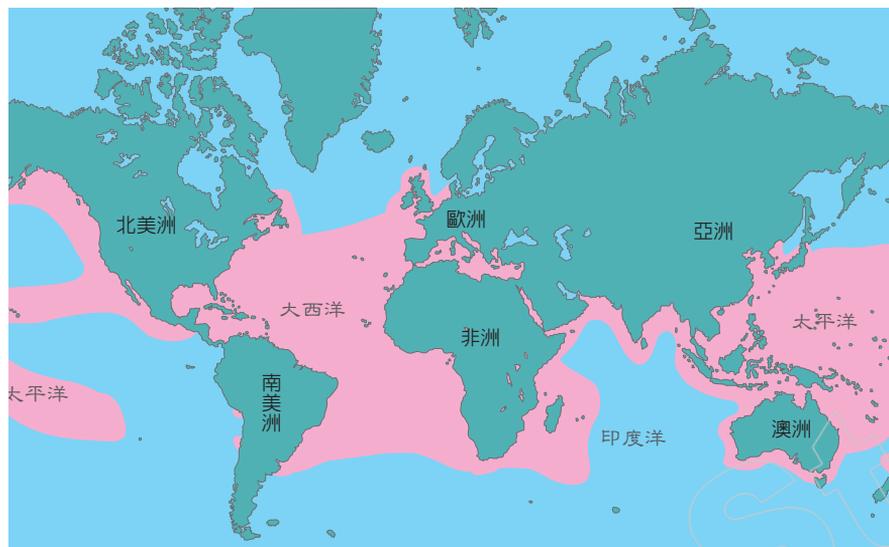
小赤蠐龜也多會分布在大洋中的漂流性馬尾藻下，以浮游生物為食。亞成龜及成龜則會因體型大小而分成近海與大洋兩類；如果開始長得快的話，在背甲直線長長到約 50 公分後便會洄游到近海，居住在岩石海岸地區，過者以貝類、螃蟹、魚及其他底棲性無脊椎動物為主食的底棲性生活。而長得較慢的赤蠐龜，則會洄游到大洋的湧昇區或是洋流聚合區，過著以浮游甲殼類動物如橈足類為食的日子。此外，目前所知赤蠐龜有跨洋洄游的特性；如在日本出生的小赤蠐龜會順著北太平洋亞熱帶渦流的黑潮延伸流到美國加州去成長，等到要交配產

卵時再沿著北赤道洋流回到日本產卵。在大西洋的族群也有類似行為；如在美國佛羅里達出生的小海龜，會順著灣流漂流到歐洲成長，再順著赤道洋流返回佛州交配產卵。

分布

赤蠐龜為一全球性分布的物種，其分布範圍從北緯 62 度到南緯 45 度之間，主要集中於沿近海或大陸棚的硬底質，如礁岩等海域。

赤蠐龜是所有海龜中唯一會在溫帶海域（如日本）上岸產卵的海龜。在台灣，全島各處的沿近海都有牠的蹤跡，



赤蠟龜的全球分布範圍（粉紅色區域）

台灣的東北海岸如宜蘭及花蓮，曾經有赤蠟龜上岸產卵的傳說，但現在並無任何產卵紀錄。

保育現況

赤蠟龜族群的數量目前尚稱穩定，亦非人類捕殺的最主要對象。但牠面臨公海漁業的意外捕獲，及其產卵沙灘開發為住宅和遊憩區之生存壓力卻是與日俱增，反而成為一些產卵地如日本地區之族群銳減的主要原因。

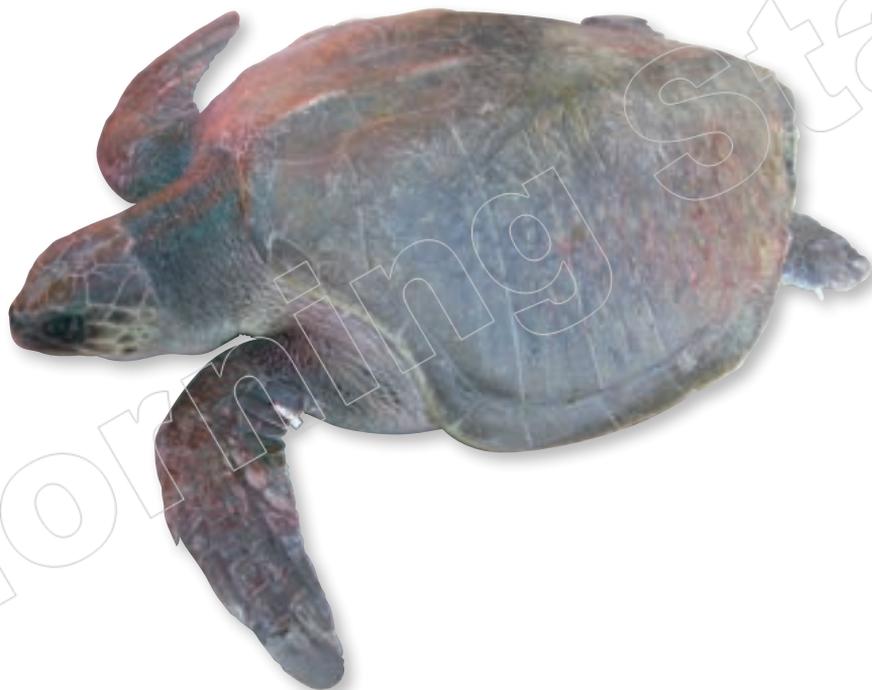
欖蠟龜 *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

英文名：Olive ridley turtle

別名：麗龜、太平洋麗龜、姬賴利海龜

分類地位：龜鱉目，隱頸亞目，海龜科，麗龜屬動物

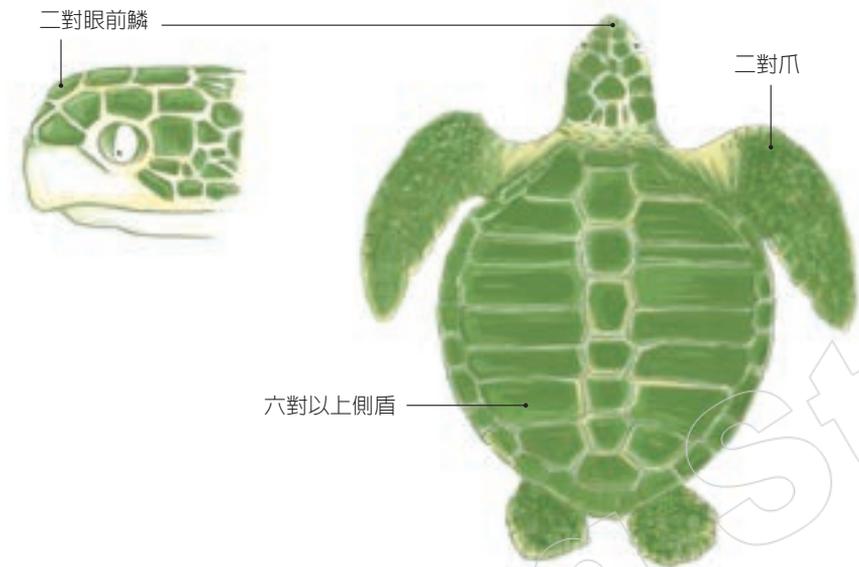
欖蠟龜又名麗龜、太平洋麗龜、姬賴利海龜，屬於爬蟲綱，無弓亞綱，龜鱉目，隱頸亞目，海龜科，麗龜屬動物。英文俗名是 olive ridley turtle，中文俗名則可能是日頭龜或是八卦龜。也因牠會咬人，而有「混帳龜；Bustard turtle」之稱。



體型特徵

欖蠟龜背甲略為橢圓，呈心形的形狀，體呈灰色像似橄欖，故而得名。背甲具六對以上的長側盾，中央盾小，在

最後四對緣盾上各具一小圓孔，其功能不詳。龜寶寶要長 12～30 年才會成熟，成熟的欖蠟龜可達 65～70 公分背甲直線長，體重 45 公斤。



生態特性

小欖蠐龜多會居住在大洋中的漂流物下，亞成龜及成龜則會居住在沿近海地區。欖蠐龜為肉食性動物，其食物包括各種魚類、軟體動物及甲殼類如蝦子等，是所有海龜中最兇猛的一種，屬於蠐龜族的一員。牠雖然有大洋分布的特性，但只會在熱帶的沙灘上產卵，而牠和其他海龜最大不同的地方，是會在白天集體上岸產卵（arribada）。根據研究顯示，海龜因在陸地上無自衛能力，因此白天的

集體上岸產卵，將可使天敵產生視覺上的混亂，或是過多食物所產生的厭食感。

分布

欖蠐龜為一全球性分布的物種，其分布範圍從北緯 35 度到南緯 30 度之間，但主要集中於熱帶海域中。在台灣，全島各處的沿近海都有牠的蹤跡，但數量不多，而且沒有上岸產卵的紀錄。