OAC-NTOU-109-019（研究報告）

利用臉部辨識進行小琉球近海綠蠵龜族群調查研究

（正式報告）

海洋委員會補助研究

中華民國 109 年 10 月

「本研究報告僅供海洋委員會施政參考，並不代表該會政策，該會保留採用與否之權利。」

OAC-NTOU-109-019（研究報告）

利用臉部辨識進行小琉球近海綠蠵龜族群調查研究

（正式報告）

學校：國立臺灣海洋大學

指導教授：程一駿

學生：詹銀婷

研究期程：中華民國 109 年 5 月至 109 年 12 月

研究經費：新臺幣六萬元

海洋委員會補助研究

中華民國 109 年 10 月

「本研究報告僅供海洋委員會施政參考，並不代表該會政策，該會保留採用與否之權利。」

目次

表次 II

圖次 III

摘要 IV

第一章 前言 1

第一節 研究緣起 1

第二節 問題背景 1

第三節 現況分析 1

第四節 研究目的 1

第五節 研究重點 1

第六節 預期目標 2

第二章 研究方法與過程 3

第一節 研究地點 3

第二節 調查方法 3

第三節 分析方法 4

第三章 結果與討論 5

第一節 結果 5

第二節 討論 6

第四章 結論 8

附錄一 水下調查紀錄 9

參考資料 16

表次

表一：海龜總記錄隻次及拍攝照片狀況分析（單位：隻次）……5

圖次

圖一：水下調查下水點位置圖 ……3

圖二：海龜分布位置圖 ……6

摘要

關鍵詞：綠蠵龜、臉部辨識、小琉球

一、 前言

由於小琉球，具有穩定的水下綠蠵龜族群，對當地來說是一個相當重要的觀光資源。然而大量的海上人類活動都增加對海龜的干擾。因此本研究利用臉部辨識的方法，調查綠蠵龜在當地的族群分布，希望能協助相關保育政策的制定，以達到觀光發展與保育並存的目的。

二、 研究方法與過程

本次研究地點位於小琉球，為全台唯一經常能在沿海發現綠蠵龜活動的島嶼。研究方法為早上及下午各進行一次浮潛調查，每兩至三個月調查一次，拍攝海龜左右臉，並記錄當下 GPS 點位、時間等資料，可以獲得今年度海龜的主要分布區域，最常出沒的時間，及發現總海龜數量。

三、 結果與討論

本次研究共進行 10 次水下綠蠵龜族群調查，共記錄到 118 隻海龜，皆為綠蠵龜，水下平均可見度為 5 米。在年齡的部分，大部分為青少龜，可能與其生活史轉變有關，而重複出現率低可能與小琉球為暫時棲地有關。在出沒時間上，下午目擊海龜的次數會高於上午，推測與其覓食習慣有關。而海龜分布的區域，主要以美人洞至花瓶岩及厚石群礁區段為主，可能與這兩個區域的藻類分佈相關。然而這兩個區域，也與遊客遊憩範圍重疊，希望未來能訂定相關政策並加強宣導。

四、 結論

本次研究於 7、8 兩個月共進行了 10 次水下調查，總共記錄到 118 隻海龜，且大多為未成年的海龜，可能是因為小琉球為一個適合海龜休息及覓食的中繼站。分析海龜的出現分佈後發現，與當地的遊憩活動範圍重疊，因此希望能訂定相關保育政策，同時也向遊客多宣導相關保育觀念，以達成保育與觀光雙贏的目的。

第一章 前言

第一節 研究緣起

由於屏東縣琉球鄉具有穩定的水下綠蠵龜族群，使得當地因而觀光興盛。但由於大量的遊客，造成當地的船運及海上活動增加，進而使當地海龜遭到船槳打傷及遊客騷擾的機會增加。為了兼顧觀光發展、漁業與生態保育，需要確定當地的海龜數量及族群分布，和長期族群的變化，以利於制定相關的保育政策。

第二節 問題背景

屏東縣琉球鄉，俗稱小琉球，位於台灣西南部，這個珊瑚礁島嶼擁有豐富的水下藻類資源（Wu, 2008）。過去研究發現，小琉球同時為綠蠵龜的產卵及覓食棲地，水下更是具有穩定的綠蠵龜覓食族群。然而隨著當地觀光的興盛，遊客的增加，造成當地的船運及海上活動增加，進而使當地海龜遭到船槳打傷及遊客騷擾的機會增加。

第三節 現況分析

根據琉球鄉公所公告之 109 年上半年度客船旅客統計統計表，6 月當月之旅客人數高達 24 萬人次，暑假期間更是遊客旅遊的高峰期。逐年上升的遊客量，水上遊憩活動的項目增加及大量的遊玩人數，例如獨木舟、水上自行車等，都會壓迫到海龜的生存空間，造成生活壓力增加。

第四節 研究目的

本篇的研究目的在於，利用臉部辨識系統，進行水下海龜族群的數量估算，並調查當地海龜之分布範圍，進而協助相關單位制訂相關保育政策，讓保育與觀光發展得以並存。

第五節 研究重點

本次研究之重點在於，利用臉部辨識系統，辨別各海龜個體，用以估算當地海龜數量，並記錄拍照當下海龜之 GPS 點位及時間，了解海龜經常分布之範圍及經常出沒之時間。

第六節 預期目標

本次研究於 7、8 月進行水下調查，進行水下海龜臉部照片拍攝，並同時記錄當下之 GPS 點位及發現時間。在進行臉部分析辨識後，將能計算出今年暑假之海龜數量、分布範圍及主要出沒之時間。

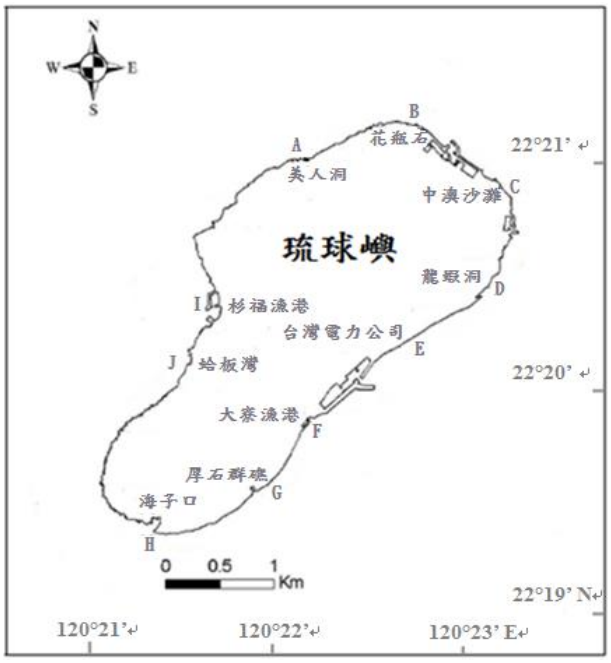
第二章 研究方法與過程

第一節 研究地點

本次研究地點位於屏東縣琉球鄉琉球嶼，俗稱小琉球，坐落於台灣西南部海面上。由於緯度與黑潮影響，氣候炎熱，海溫長年溫暖，擁有豐富的水下藻類資源（Wu, 2008）。而小琉球除了是臺灣主要的綠蠵龜產卵地之一，也是全台唯一經常能在沿海發現綠蠵龜活動的島嶼(Su et al. 2015)。

第二節 調查方法

本研究是以浮潛方式，於 2020 年 6 月 30 日至 8 月 31 日進行調查，根據 Su et al.(2015)的方法，在海況合適的情況下，早上及下午各進行一次浮潛調查，考慮體力及人員安全的因素，調查範圍設定為離岸 100 公尺內，水深 10 公尺內之水域，水下調查地點如圖一所示。數據收集使用 CANON G15、G16 類單眼相機配載相機潛水盒(WP-DC34)，進行水下拍攝，拍攝海龜左右臉。拍攝時，記錄當下之 GPS 點位、時間等資料，以利後續資料分析。



圖一：水下調查下水點位置圖，分別為 A：美人洞、B：花瓶石、C：中澳沙灘、D：龍蝦洞、E：台灣電力公司、F：大寮漁港、G：厚石群礁、H：海子口、I：杉福漁港、J：蛤板灣。

第三節 分析方法

將調查獲得的照片、GPS 點位、發現海龜的時間等進行臉部辨識及點位分析後，獲得今年度海龜的主要分布區域，最常出沒的時間，及發現海龜數量。

第三章 結果與討論

第一節 結果

本次研究於小琉球總共進行 10 次水下調查，共記錄到 176 隻海龜，其中 146 隻有拍攝到臉部照片，30 隻為目擊（僅看到海龜並記錄）。在 146 隻有拍攝到臉部照片的龜中，101 隻有拍攝到左右臉，15 隻僅拍攝到左臉，30 隻僅拍攝到右臉，如表一所示，平均水下可見度為 5 米，拍攝到之龜種皆為綠蠵龜。水下調查詳細資料列於附錄一中。

表一：海龜總記錄隻次及拍攝照片狀況分析（單位：隻次）

日期（時間）	總記錄	未照	左右	左臉	右臉	可見度	龜種
6/30（上午）	14	2	9	3	0	5-8 米	綠蠵龜
6/30（下午）	39	5	23	4	7	5-8 米	
7/1（上午）	21	3	12	4	2	5-8 米	
7/1（下午）	26	2	19	1	4	5-8 米	
7/2（下午）	18	4	9	0	5	5 米	
7/3（下午）	10	1	5	1	3	5 米	
7/4（上午）	6	0	6	0	0	5-8 米	
7/26（上午）	8	0	4	2	2	5-8 米	
8/21（下午）	15	3	5	0	7	3-5 米	
9/4（下午）	19	6	10	1	2	5-8 米	

將拍攝到的照片，進行臉部辨識分析後發現，146 隻拍攝到的海龜中，共有 118 隻海龜為獨立個體，28 隻次為重複拍到的個體。

在年齡的部分（含目擊），發現大部分為青少龜（84%），即其背甲曲線長度目測落在 30 公分至 75 公分區間。數量第二多的為亞成龜（13%），背甲曲線長落在 75 公分至 90 公分區間。紀錄數量最少的為成龜（3%），僅發現 6 隻，且皆為母龜。

在出現時間的部分分析後發現，上午進行水下調查時，平均一趟能紀錄 12 隻，而下午進行水下調查時，平均一趟能記錄 21 隻海龜。因此，下午記錄海龜的次數會高於上午的次數。

將拍攝到海龜地點之 GPS 作圖後發現，美人洞至花瓶岩及海子口至大寮漁港區段，為海龜主要出現之區域，杉福漁港、台灣電力公司及龍蝦洞區段則分

佈數量較少，如圖二所示。

圖二：海龜分布位置圖，圖中每一綠點為記錄到的單隻海龜（程宛華協助製作）。

第二節 討論

本次研究調查中，共記錄了 118 隻海龜個體，其中拍攝到重複兩次以上的海龜共 15 隻（13%）。從分析結果中可以發現，在兩個月的調查中，海龜拍攝重複率低，可能是因為小琉球僅為其洄遊途中的中繼站，所以大部分的海龜不會在當地長時間停留，這與 Cheng et al.（2019）的結果相符。然而長時間的族群量變動，仍需要持續的研究調查及分析，才可得知。

在此次研究中，大部分記錄到的海龜為未成年，且目測多以小個體的青少龜為主。推測這些海龜可能是自大洋生活轉變為近岸生活的過渡期的青少年期綠蠵龜（Lutz et al. 2003），隨著洋流來到小琉球，又因小琉球有綠蠵龜的食物及適合躲藏的地形，而暫時在此地覓食及休息，也因此會聚集較多的年輕海龜，但是因生活空間有限，所以在休息過後即會繼續找尋其他適合的棲地。

研究發現，在時間分佈上，下午時段記錄到海龜的次數高於上午，而在這段時間進行調查，會發現海龜大部分都在進食，推測可能下午時段為海龜的主要覓食時間，然而詳細原因仍需要後續研究調查。

記錄發現海龜之 GPS 之點位後發現，海龜並平均分佈於小琉球整個島嶼沿岸，而是較為集中於美人洞至花瓶岩，及厚石群礁附近，與 Cheng et al.（2019）的結果相符。海龜分佈可能會受到當地的地形及藻類分佈所影響，在調查過程中就有發現，海龜會隨著漲潮，游進潮間帶進食，使得潮間帶區域在漲潮期間，有大量的海龜覓食。然而是否受到藻類分佈所影響，仍需後續的調查及分析。

在這次調查中觀察發現，當地的水上遊憩活動範圍，主要集中於大寮漁港、厚石群礁、美人洞及花瓶岩等地區，與海龜較常分布的位置是高度相符。這可能會增加遊客主動騷擾海龜的機率，壓迫到海龜的生活空間，進而使海龜主動搬離小琉球去尋找更適合的棲地。因此，為了讓小琉球成為一個適合海龜居住，且和觀光並存發展，希望能訂定相關遊憩規範，並多加向遊客宣導正確的賞龜知識。

第四章 結論

本次研究於 7、8 兩個月共進行了 10 次水下調查，共記錄到 118 隻海龜，且大多為未成年的海龜，可能是因為小琉球為一個適合海龜休息及覓食的地方，因此有較多大洋洄游到近岸生活之青少龜。然而根據過去的研究及這次調查得知，海龜重複出現率較低，可能與小琉球為一個海龜的中繼站而非長久的覓食棲地有關。分析海龜的出現分佈後發現，可能會與當地的藻類分佈有相關。然而，在研究中也發現，當地的遊憩活動範圍，也與海龜分布的範圍重疊，因此希望能訂定相關保育政策，同時也向遊客多宣導相關保育觀念，以達成保育與觀光雙贏的目的。

附錄一 水下調查紀錄

6/30 上午水下調查紀錄

日期	2020/06/30	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片
下水-上岸	大寮漁港-厚石群礁	22.19825	120.22267	09:54	青少龜	左右
下水時間	09:46	22.19825	120.22267	09:54	青少龜	左右
上岸時間	11:30	22.198	120.22257	09:54	青少龜	左臉
海龜總數	14	22.19738	120.22213	10:07	青少龜	左右
能見度	5-8m	22.19715	120.22205	10:10	青少龜	目擊
		22.19675	120.2218	10:15	青少龜	左右
		22.19643	120.22165	10:18	青少龜	左右
		22.19643	120.22165	10:18	青少龜	左右
		22.19605	120.22129	10:24	亞成龜	左右
		22.19584	120.2211	10:43	亞成龜	目擊
		22.19565	120.22096	10:46	青少龜	左右
		22.19552	120.22084	10:51	青少龜	左臉
		22.19517	120.22019	11:16	青少龜	左右
		22.19527	120.21977	11:25	青少龜	左臉

6/30 下午水下調查紀錄

日期	2020/06/30	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片
下水-上岸	厚石群礁-大寮漁港	22.19503	120.2201	15:32	亞成龜	左右
下水時間	15:27	22.19517	120.22019	15:34	青少龜	左臉
上岸時間	16:40	22.19517	120.22019	15:35	青少龜	左右
海龜總數	39	22.19523	120.22034	15:38	青少龜	左右
能見度	5-8m	22.19523	120.22034	15:38	青少龜	左右
		22.19523	120.22034	15:38	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右

		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	目擊
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左右
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	左臉
		22.19537	120.22051	15:46	青少龜	右臉
		22.19556	120.22074	15:58	亞成龜	左右
		22.19556	120.22074	15:58	青少龜	左右
		22.19556	120.22074	15:58	青少龜	左右
		22.19577	120.22109	16:14	青少龜	目擊
		22.19577	120.22109	16:14	青少龜	左右
		22.19593	120.2212	16:09	青少龜	左右
		22.19593	120.2212	16:11	青少龜	左右
		22.19593	120.2212	16:11	青少龜	左臉
		22.19593	120.2212	16:12	青少龜	左臉
		22.19593	120.2212	16:13	亞成龜	左右
		22.19593	120.2212	16:15	青少龜	右臉
		22.19593	120.2212	16:20	青少龜	左右
		22.19593	120.2212	16:20	青少龜	左右
		22.19593	120.2212	16:20	青少龜	右臉
		22.19608	120.2136	16:23	亞成龜	左右
		22.19617	120.22143	16:25	青少龜	目擊
		22.19617	120.22143	16:25	青少龜	目擊
		22.19617	120.22143	16:25	青少龜	目擊
		22.1963	120.22154	16:27	青少龜	右臉
		22.19672	120.22177	16:31	青少龜	右臉
		22.19672	120.22177	16:31	青少龜	左右
		22.19672	120.22177	16:31	青少龜	右臉
		22.19697	120.22194	16:34	青少龜	右臉

07/01 上午水下調查

日期	2020/07/01	**緯度**	**經度**	**時間**	**海龜大小**	**臉部照片**
下水-上岸	海子口-厚石群礁	22.19277	120.21539	09:20	亞成龜	左臉
下水時間	09:11	22.19283	120.21566	09:25	青少龜	右臉
上岸時間	10:38	22.19299	120.21641	09:33	青少龜	左臉
海龜總數	21	22.19314	120.21685	09:38	青少龜	右臉
能見度	5-8m	22.19314	120.21685	09:38	青少龜	左右

		22.19314	120.21685	09:38	青少龜	目擊
		22.19321	120.21725	09:44	青少龜	左右
		22.1934	120.21764	09:48	青少龜	左右
		22.1934	120.21764	09:48	亞成龜	目擊
		22.19344	120.21784	09:50	亞成龜	左右
		22.19369	120.21828	09:56	青少龜	左右
		22.19383	120.2185	09:59	青少龜	左臉
		22.19383	120.2185	09:59	青少龜	左右
		22.19402	120.21871	10:01	青少龜	左右
		22.19452	120.21958	10:10	青少龜	左右
		22.19491	120.21969	10:15	青少龜	左右
		22.19491	120.21969	10:15	青少龜	目擊
		22.19486	120.21984	10:19	青少龜	左右
		22.19486	120.21984	10:19	青少龜	左右
		22.19508	120.21994	10:20	青少龜	左臉
		22.19508	120.21994	10:20	青少龜	左右

07/01 下午水下調查

日期	2020/07/01	**緯度**	**經度**	**時間**	**海龜大小**	**臉部照片**
下水-上岸	厚石群礁-厚石群礁	22.19529	120.21973	15:59	青少龜	目擊
下水時間	15:56	22.19515	120.21982	16:03	青少龜	左右
上岸時間	17:07	22.19515	120.21982	16:03	青少龜	右臉
海龜總數	26	22.19515	120.21982	16:03	青少龜	左右
能見度	5-8m	22.19515	120.21982	16:03	青少龜	左右
		22.19508	120.21996	16:13	青少龜	左右
		22.19508	120.21996	16:13	青少龜	左右
		22.19508	120.21996	16:13	青少龜	目擊
		22.1951	120.22009	16:18	青少龜	左右
		22.19516	120.22021	16:22	亞成龜	左右
		22.19516	120.22021	16:22	青少龜	左右
		22.19524	120.22028	16:25	青少龜	左右
		22.19524	120.22028	16:26	青少龜	左右
		22.19524	120.22028	16:26	青少龜	左右
		22.19524	120.22028	16:31	青少龜	左右
		22.19547	120.22063	16:36	青少龜	左右

		22.19547	120.22063	16:36	青少龜	右臉
		22.19548	120.22077	16:40	青少龜	左右
		22.19534	120.22051	16:47	青少龜	左右
		22.19519	120.2203	16:50	青少龜	左右
		22.19505	120.22	16:53	青少龜	右臉
		22.19505	120.22	16:53	青少龜	右臉
		22.1952	120.21981	16:57	亞成龜	左右
		22.19528	120.21981	16:57	青少龜	左右
		22.19528	120.21981	16:57	青少龜	左臉
		22.19532	120.21969	17:07	青少龜	左右

7/2 下午水下調查

日期	2020/7/2	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片
下水-上岸	電廠-電廠	22.20212	120.22721	13:51	青少龜	右臉
下水時間	13:50	22.20212	120.22721	13:51	亞成龜	左右
上岸時間	14:32	22.20212	120.22721	13:51	青少龜	目擊
海龜總數	18	22.20212	120.22721	13:51	亞成龜	左右
能見度	5m	22.2022	120.22734	13:57	青少龜	右臉
		22.20221	120.22746	13:59	青少龜	左右
		22.20237	120.22765	14:02	青少龜	左右
		22.20239	120.22774	14:04	青少龜	右臉
		22.2026	120.22801	14:06	青少龜	右臉
		22.2026	120.22801	14:06	青少龜	左右
		22.2026	120.22801	14:06	亞成龜	左右
		22.20295	120.22872	14:13	亞成龜	左右
		22.20295	120.22872	14:13	青少龜	右臉
		22.20317	120.22912	14:18	青少龜	目擊
		22.20317	120.22912	14:18	青少龜	目擊
		22.20317	120.22912	14:18	青少龜	左右
		22.20319	120.2292	14:21	亞成龜	目擊
		22.20326	120.22929	14:25	青少龜	左右

7/3 下午水下調查

日期	2020/7/3	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片

下水-上岸	龍蝦洞-龍蝦洞	22.20781	120.23362	14:57	青少龜	右臉
下水時間	14:57	22.20781	120.23362	14:57	青少龜	左右
上岸時間	15:48	22.20783	120.23366	15:10	亞成龜	左右
海龜總數	10	22.20739	120.23339	15:23	青少龜	左右
能見度	5m	22.20739	120.23339	15:23	青少龜	左右
		22.20739	120.23339	15:23	青少龜	右臉
		22.20739	120.23339	15:23	青少龜	左臉
		22.20739	120.23339	15:23	母龜	左右
		22.20739	120.23339	15:23	青少龜	右臉
		22.20739	120.23339	15:23	青少龜	目擊

7/4 上午水下調查

日期	2020/7/4	**緯度**	**經度**	**時間**	**海龜大小**	**臉部照片**
下水-上岸	蛤板灣-蛤板灣	22.20071	120.21537	09:54	母龜	左右
下水時間	09:35	22.2004	120.21577	10:00	母龜	左右
上岸時間	10:05					
海龜總數	2					
能見度	5-8m					
下水-上岸	龍蝦洞-龍蝦洞	**緯度**	**經度**	**時間**	**海龜大小**	**臉部照片**
下水時間	10:26	22.20779	120.23376	10:26	母龜	左右
上岸時間	11:12	22.20779	120.23376	10:26	亞成龜	左右
海龜總數	4	22.2077	120.23369	10:34	亞成龜	左右
能見度	5-8m	22.20785	120.23375	10:44	青少龜	左右

7/26 上午水下調查紀錄

日期	2020/7/26	**緯度**	**經度**	**時間**	**海龜大小**	**臉部照片**
下水-上岸	大寮漁港-厚石群礁	22.19673	120.22165	11:03	青少龜	左臉
下水時間	10:47	22.19673	120.22165	11:03	青少龜	左右
上岸時間	11:42	22.19537	120.22056	11:14	青少龜	右臉
海龜總數	8	22.19537	120.22056	11:14	青少龜	左右
能見度	5-8m	22.1953	120.22039	11:19	青少龜	右臉

		22.1953	120.22039	11:19	青少龜	左右
		22.19519	120.2202	11:22	青少龜	左右
		22.19517	120.21998	11:38	青少龜	左臉

8/21 下午水下調查紀錄

日期	2020/8/21	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片
下水-上岸	海子口-厚石群礁	22.19282	120.2150	15:41	青少龜	目擊
下水時間	15:38	22.19282	120.2150	15:41	青少龜	目擊
上岸時間	16:45	22.19276	120.2153	15:45	青少龜	右臉
海龜總數	15	22.19276	120.2153	15:45	青少龜	右臉
能見度	3-5m	22.19288	120.2158	15:49	青少龜	左右
		22.19299	120.2162	15:52	青少龜	目擊
		22.19312	120.2169	15:57	青少龜	左右
		22.19346	120.2177	16:02	青少龜	右臉
		22.19346	120.2178	16:06	亞成龜	左右
		22.19365	120.2182	16:11	青少龜	右臉
		22.19402	120.2188	16:21	青少龜	右臉
		22.19442	120.2193	16:27	青少龜	左右
		22.19451	120.2194	16:29	青少龜	右臉
		22.19483	120.2196	16:38	青少龜	右臉
		22.19483	120.2196	16:38	青少龜	左右

9/4 水下調查紀錄

日期	2020/9/4	緯度	經度	時間	海龜大小	臉部照片
下水-上岸	美人洞-花瓶岩	22.21188	120.2222	15:26	青少龜	左右
下水時間	15:25	22.21198	120.2225	15:29	母龜	左右
上岸時間	16:19	22.21198	120.2225	15:29	青少龜	目擊
海龜總數	19	22.21214	120.2229	15:33	母龜	左右
能見度	5-8m	22.21269	120.2241	15:40	青少龜	左右
		22.21281	120.2243	15:43	青少龜	目擊
		22.21299	120.2246	15:46	青少龜	左右
		22.21331	120.2254	15:54	青少龜	右臉
		22.2134	120.226	15:56	亞成龜	目擊

		22.2134	120.226	15:59	青少龜	目擊
		22.21359	120.2267	16:03	青少龜	左臉
		22.21359	120.2267	16:03	青少龜	左右
		22.21359	120.2267	16:05	青少龜	左右
		22.21373	120.2275	16:07	青少龜	目擊
		22.21373	120.2275	16:07	青少龜	左右
		22.2137	120.2281	16:12	青少龜	左右
		22.2137	120.2281	16:12	亞成龜	左右
		22.2137	120.2281	16:13	青少龜	目擊
		22.2137	120.2281	16:13	青少龜	右臉

參考資料

A.B. Bolten “The Biology of Sea Turtles Volume II”(P.L. Lutz, J.A. Musick, and J. Wyneken, 2003) 243

C.M. Su, C.T. Huang, and I.J. Cheng “Applying a fast, effective and reliable photographic identification system for green turtles in the waters near Luichiu Island, Taiwan”, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 467 (2015):115-120

J.H. Wu “Geomorphological classification, partitioning and mapping of Liuchiu Island”, MS Thesis, National Kaohsiung Normal University (2008)

W.H. Cheng, Y.T. Chan, H. Hong, B. Johnson, and I.J. Cheng “Using Programming Languages and Geographic Information System to Determine Spatial and Temporal Variability in a Green Turtle Foraging Population on Liuchiu Island, Taiwan”, Zoological Studies(2019) 58: 18