

東沙環礁國家公園檸檬鯊群聚與棲地研究

Study on the Lemon Shark Group and Habitat in Dongsha Atoll National Park

陳餘鑿、莫顯蕎、江偉全

壹、研究目的

近年來的研究顯示在東沙環礁國家公園的範圍內尤其在東沙島周圍海域初步預估有280尾以上的尖齒檸檬鯊棲息與洄游，在鄰近海域多已公告為瀕臨滅絕（東南亞海域）或消耗殆盡（泰國與印度海域）的狀態下，顯示本海域棲地的重要性本研究期能藉由國外研究短吻檸檬鯊與尖齒檸檬鯊之經驗及方法，進一步探討尖齒檸檬鯊在東沙島周圍海域的時空分布，同時也逐步累積其他軟骨魚類之資源分布情形等，建立尖齒檸檬鯊與其他軟骨魚類之生物學資訊檔案以及更多的證據與資料，以供未來保育及相關政策訂定使用。

貳、研究內容與範圍

本研究以一年調查二至四次，至少二次為主調查樣區中尖齒檸檬鯊及其他軟骨魚類資源的分佈，依據以往島周設立之測站放置蛇籠及延繩釣，進行定量與定性調查（圖1）；並同時下載資料、更換聲波接收器電池，最後並持續重新回置接收器東沙島周邊附近設立五個棲地樣區分別位於島北、島南、潟湖內與潟湖口，如經費許可範圍下考量增加西北礁台、西南礁台二個棲地樣區（圖2）。



圖1.東沙島漁具放置位置圖



圖2.東沙島周邊海域接收器之編號圖示

參、結果與討論

一、東沙環礁國家公園海域內檸檬鯊現況

本年度登島四次共計錄135尾軟骨魚資料，除黑邊鰭真鯊7尾與費氏窄尾紅1尾外，尖齒檸檬鯊共127尾，雄性65尾，雌性62尾，性比約1.05，重複捕捉41尾，新捕獲86尾，重複捕獲率32%，捕獲東沙島周邊檸檬鯊以幼鯊個體為主，占總捕獲量的90%，其次是小鯊與亞成鯊（圖3），2020年的族群預估為110尾低於2015-2020族群平均值216尾，族群量可能有外力干預，導致族群數量減少（表1）。

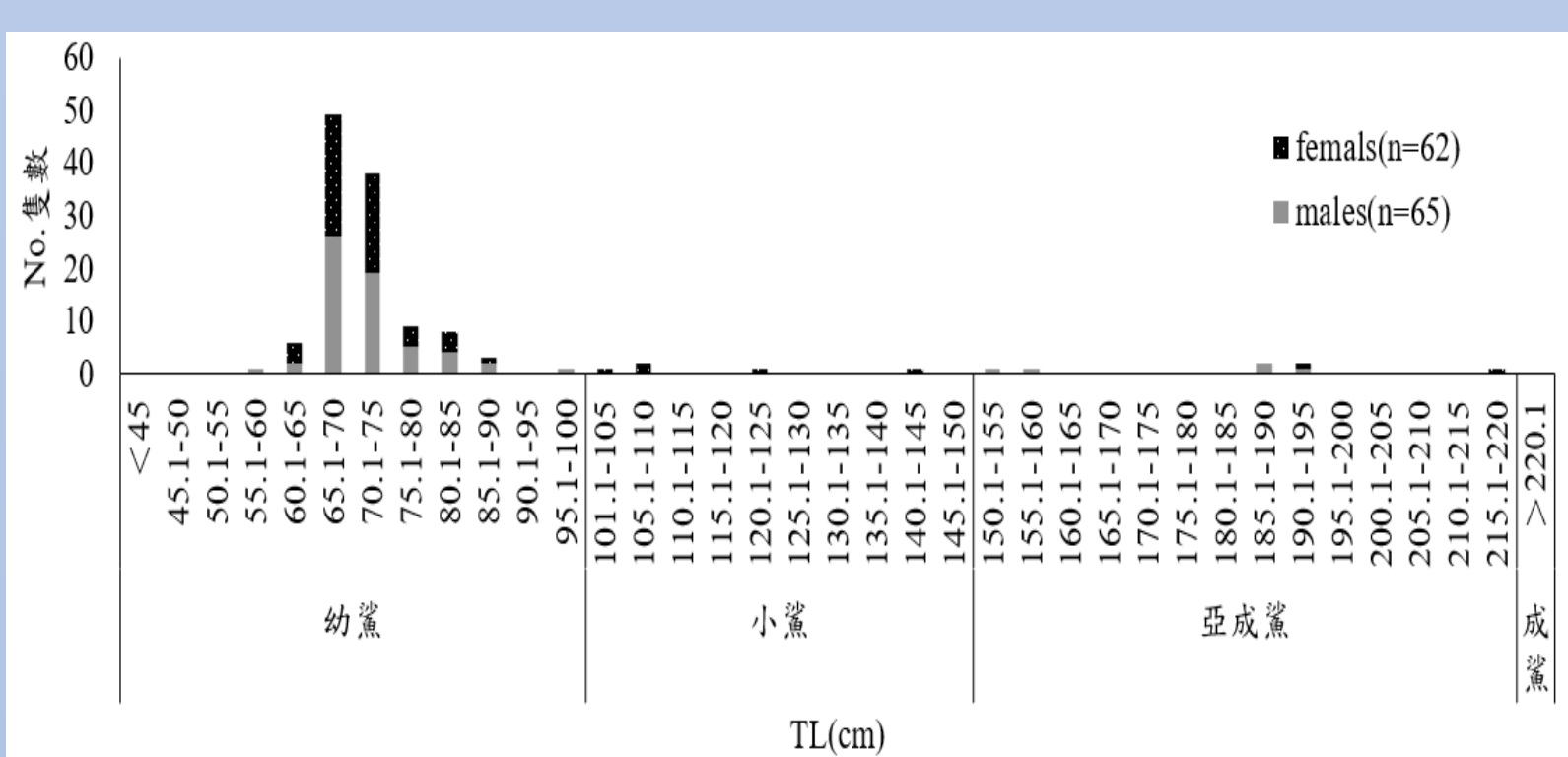


圖3.2020年尖齒檸檬鯊全長頻度分布

表1.東沙島2015-2020年尖齒檸檬鯊族群量估計

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
2	225	196	53	251	249	111
3	212	103	138	154	326	109
4	401	608	397	464	115	(a)
5	(a)	185	72	252	98	
6		207	(a)	(a)	214	
7		(a)		(a)		
mean	279	260	165	280	201	110

(a): Jolly Seber法無法計算此數值。

二、檸檬鯊活動、移動路徑與棲地調查，分析棲地分析利用情形

執行計畫期間已在2隻尖齒檸檬鯊第一背鰭基部下裝設M-Series 聲波標籤，並進行設置接收器資料下載及電池更換作業；研究期間接收器並接收2018-2019年所標定之5尾檸檬鯊訊號，接收訊號筆數為4141至32165之間，共接收72970筆訊號。放置的接收器每日監測訊號接收頻率以1607（小潟湖口離岸約一公里處）為最高，其次是1609（島西南岸）、1616（南岸）、1602（小潟湖口）、1601（小潟湖內）與（圖4），呈現小鯊與亞成鯊洄游路徑中，大部分會以小潟湖口外側海域為棲地選擇，然後經小潟湖口至小潟湖內洄游，其次則會以小潟湖口至南岸外側海域洄游分佈（表2）。

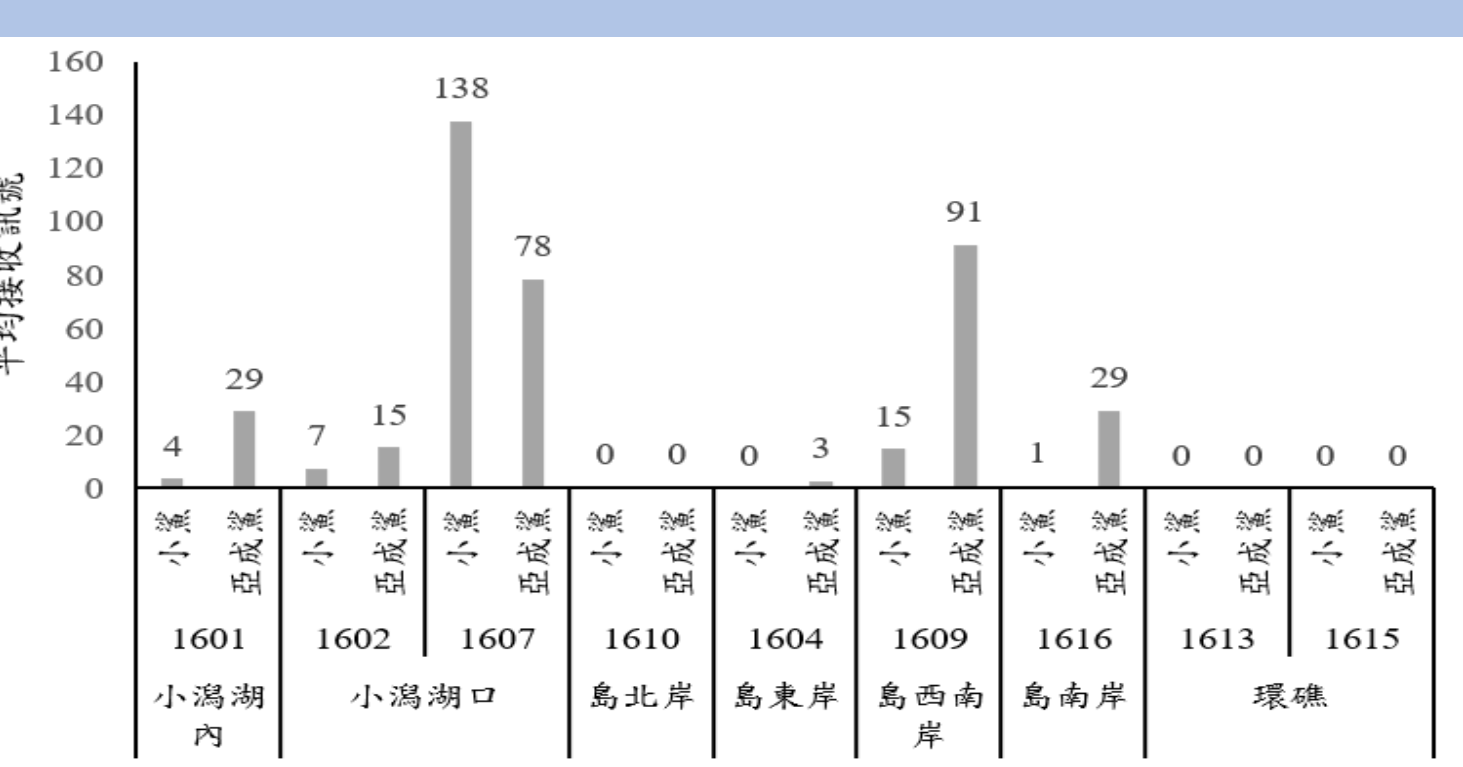


圖4.2020年接收器每日接收尖齒檸檬鯊訊號頻率

表2.2020年尖齒檸檬鯊於各接收器訊號(百分比,%)

Area	Receiver	Habitat zone	小鯊			亞成鯊	
			1709	1715	1705	1706	1710
小潟湖內	1601	潟湖內	6	0	0	0	18
小潟湖口	1602	近岸	13	0	33	5	8
	1607	遠岸	52	100	70	27	58
島北岸	1610	遠岸	1	0	0	0	1
島東岸	1604	遠岸	0	0	0	1	0
島南岸	1616	遠岸	2	0	0	16	4
島西南	1609	遠岸	26	0	0	50	11
環礁	1613	環礁	0	0	0	0	0
	1615	環礁	0	0	0	0	0

註：“近岸”離岸500公尺；“遠岸”離岸1公里。

三、評估造成東沙島族群變動因子

從目前研究結果發現幼鯊、小鯊與亞成鯊皆以小潟湖口為主要洄游區域或分佈範圍，數量眾多(abundant)，而且是季節性存在甚至是跨年性分佈，此外從2017所標定母成鯊(ID12-2)的生產洄游路徑在4月1日至6月中旬會來到小潟湖口(淺水區)與6月下旬至隔年4月則在北岸與外環礁的密集洄游。由於小潟湖口附近海域一向是溫暖且感潮型水域，因西北側淤積較為嚴重導致水域較淺，而西南側有較深流溝，所以退潮時大量有機質與碎屑從小潟湖內向外流出時，多數往西側與西南側流出，因此吸引許多種類魚類如豐富之天竺鯛、雀鯛、龍占、鸚哥魚、隆頭魚、銀漢魚、水針、魷類與其他珊瑚礁幼魚棲息(陳餘鑿等人, 2019)，提供數量達到350尾以上之檸檬鯊幼鯊、小鯊、亞成鯊之重要餌食(Feldheim *et al.*, 2002, White & Potter, 2004, Hodgkiss, *et al.*, 2017)，從調查記錄發現在100公分體長以下之檸檬鯊具有較緩慢之成長曲線(圖5)，在籠具捕捉紀錄中，1-3齡幼鯊常呈現空腹與瘦弱狀態(體長未明顯增加，但體重降低)(圖6、圖7)，同時在一般目視觀測與垂釣紀錄中顯示滿潮水位或高水位常無法吸引幼鯊或小鯊就食，反而在較低水位能吸引鯊魚捕食，推測1-2齡幼鯊的捕食能力有限，可見小潟湖口的海草床除了是撫育區(Nursery ground)之外，也是其主要棲地選擇之一。

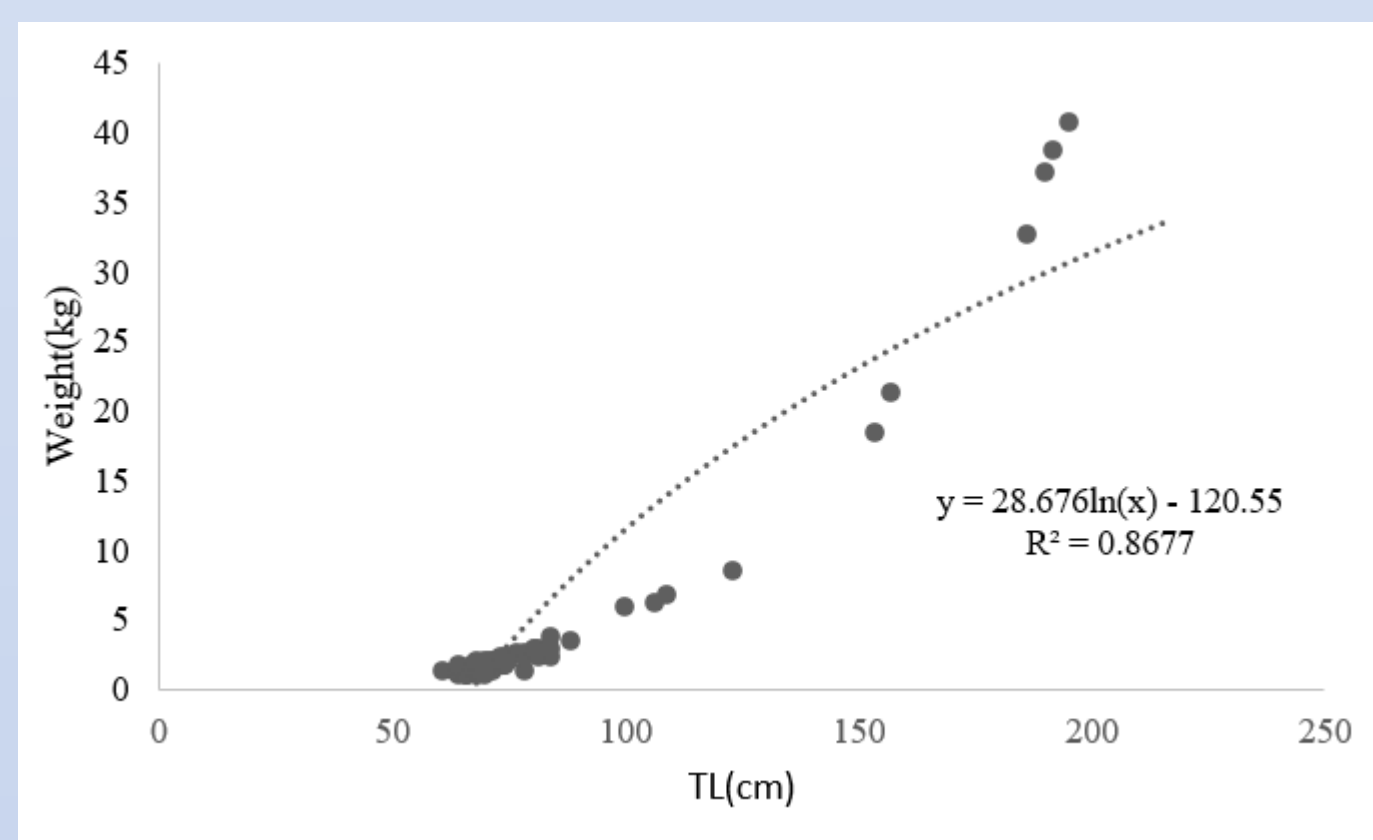


圖5.2020年尖齒檸檬鯊體重與全長曲線變化

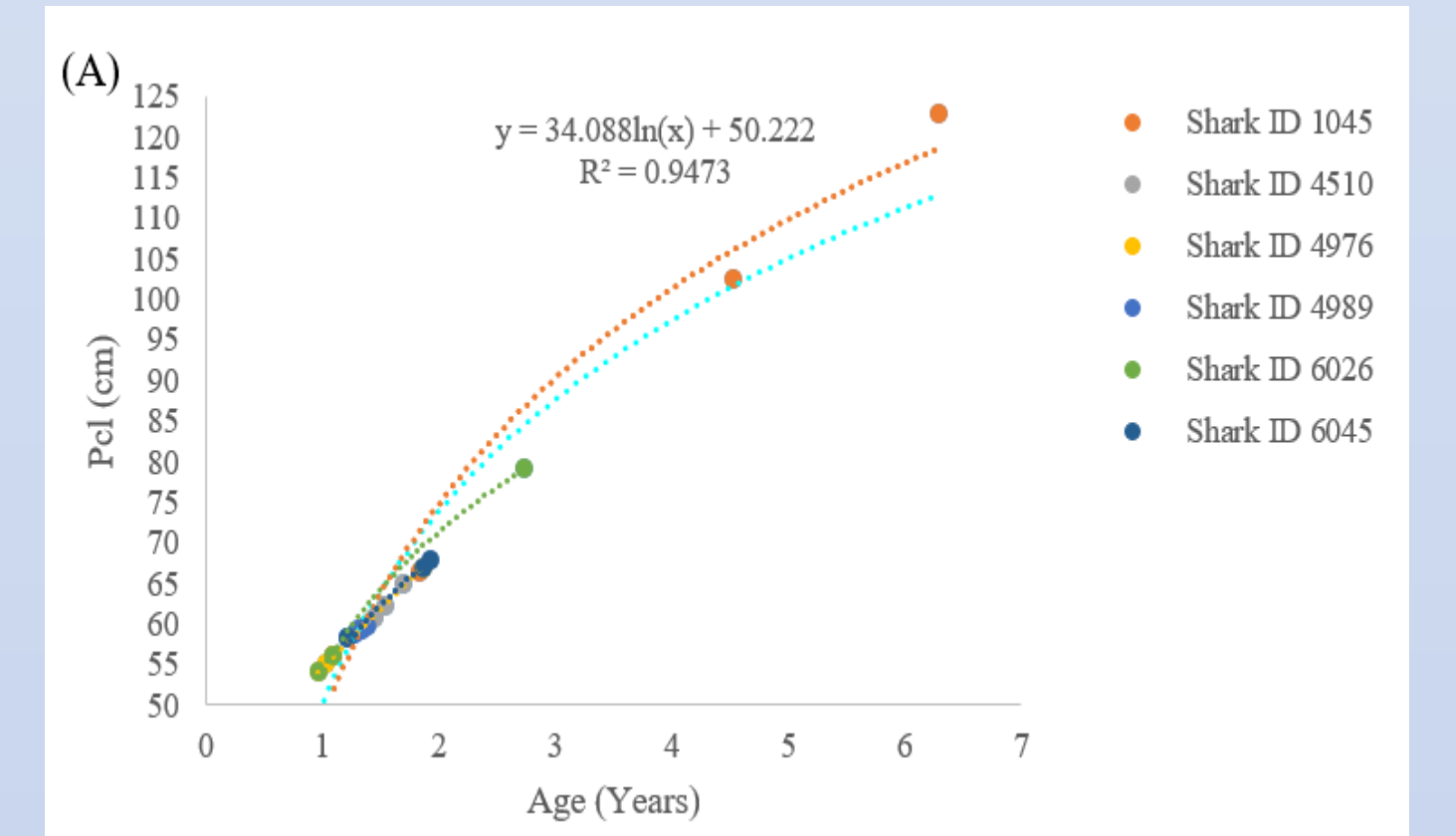


圖6.2015-2020年多次重複捕捉之尖齒檸檬鯊年齡與尾鰭前長生長曲線變化

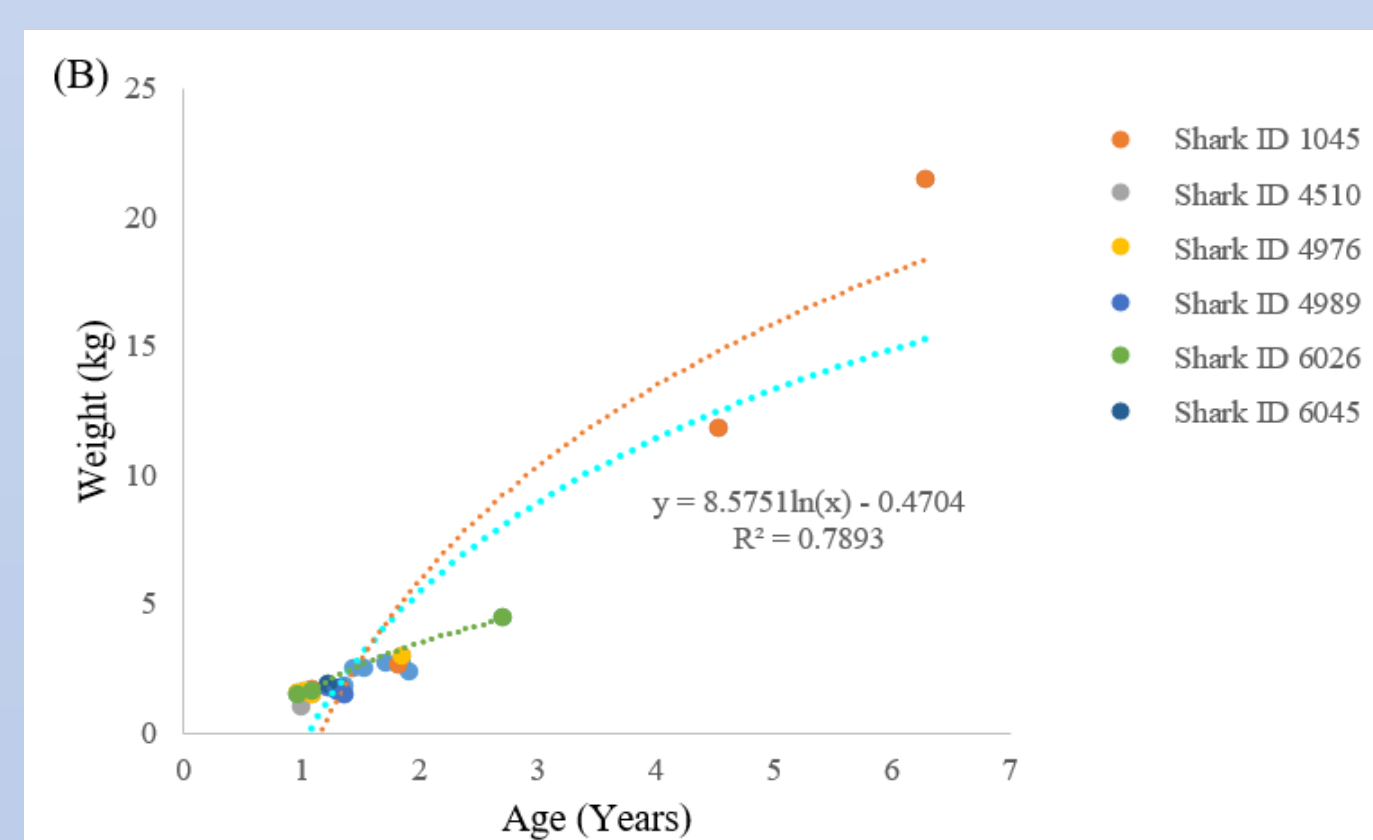


圖7.2015-2020年多次重複捕捉之尖齒檸檬鯊年齡與體重生長曲線變化

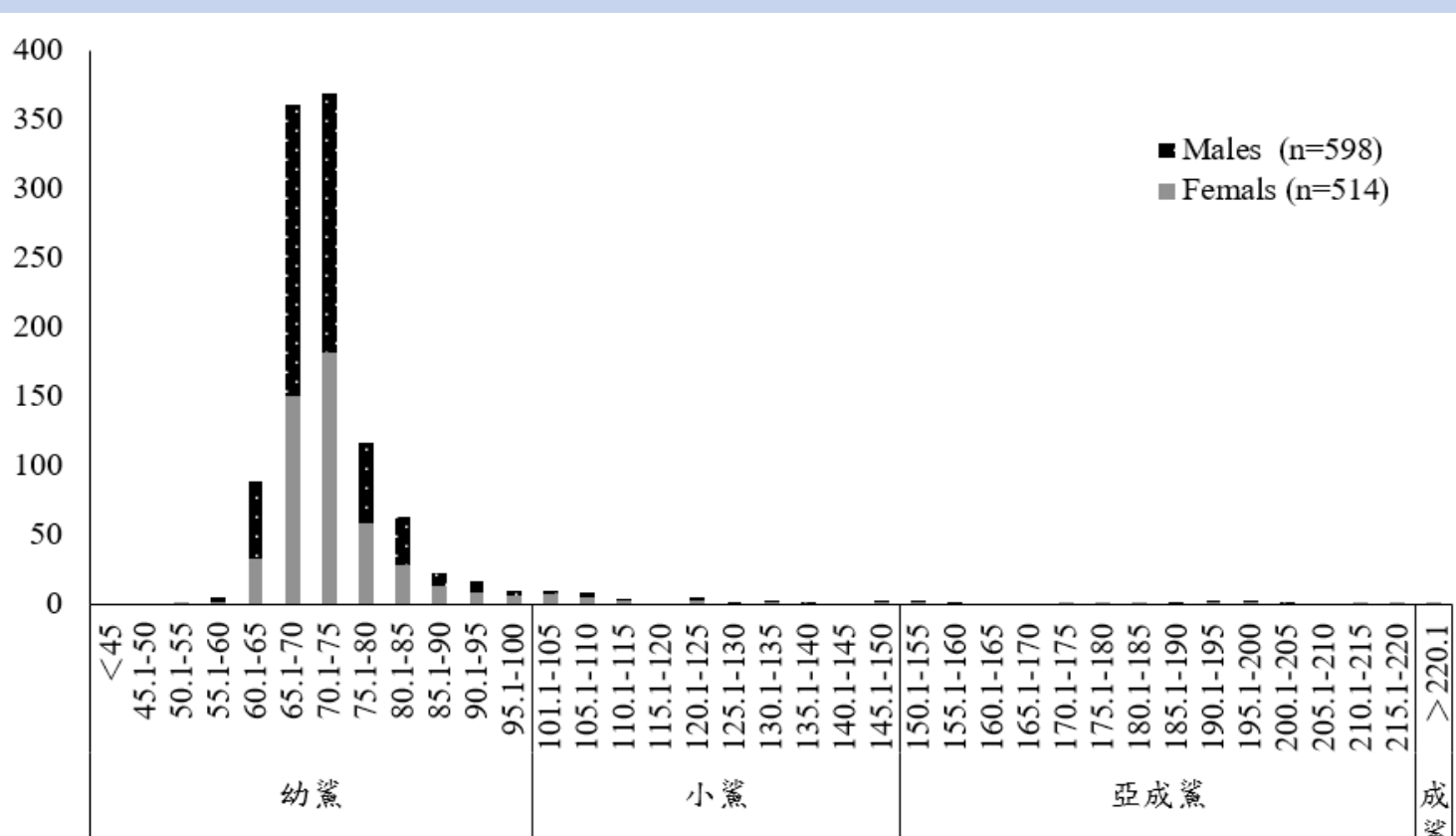


圖8.2015-2020年尖齒檸檬鯊全長頻度分布圖

肆、結論與建議

調查與記錄顯示東沙島海域尖齒檸檬鯊族群量可達到216尾，幼鯊所佔比例很高(超過九成)(圖8)，顯示東沙島周圍海域族群結構以幼鯊為主(大致年齡在3年以內)，在各棲地捕捉數量與努力量評估發現小潟湖口與小潟湖內最多。小鯊與亞成鯊則以小潟湖口西南側海域捕捉數量最多。由生物標籤接收訊息頻率來看，聲波接收平均數量最高與訊號頻繁在小潟湖口西側海域，可推測小潟湖口海域可能為小鯊、亞成鯊成長與覓食之棲地，顯示檸檬鯊之棲地利用以小潟湖口為主。幼鯊族群與生存率研究指出，棲息在撫育區的檸檬鯊幼鯊面臨生存的障礙，2015-2020年平均活存率44.3%，而2020年幼鯊活存率25.6%低於平均值，顯示族群量可能有外力干預，導致2020年族群數量減少。透過標定與回捕進行一連串的計數，發現在研究期間檸檬鯊的族群量並不穩定，雖然區域漁業行為並未嚴重，但仍然造成母成鯊與幼鯊族群的減少，顯示東沙島海域保護區的設立，或主要棲息地受到環境衝擊時之生態補償區規畫有其必要性。

根據上述結果提出下列建議：

- 1.不同年齡層與族群結構研究持續強化擴大。
- 1.東沙島周圍海域與東沙環礁其他海域建立更多尾數之標放與回捕紀錄。
- 2.電池壽命3-5年以上長時期型式的聲波標籤標定，進行島周邊更遠海域(涵蓋環礁海域)的棲地研究調查，促進東沙環礁海域之尖齒檸檬鯊與軟骨魚類的遷移路徑與棲地利用狀態之了解。
- 3.建立東沙島海域尖齒檸檬鯊族群長期監測區。
- 4.生態補償區之規劃。東沙島西南海域鄰近主要其棲息地小潟湖口水域，是幼鯊、小鯊與亞成鯊另一重要棲息分布區域以及母成鯊生產洄游路徑之一，因此建議當尖齒檸檬鯊主要棲息面臨環境變遷之衝擊時，相關單位可考量在上述水域建立生態補償區。