



澎湖南方四島國家公園鳥類資源調查

計畫主持人：蔡若詩助理教授
執行單位：國立嘉義大學

目的

澎湖南方四島位處東亞澳遷移線上，春秋兩季有大量的過境鳥短暫停棲，夏季則有夏候鳥前來繁殖，而冬季亦有許多冬候鳥前來度冬，每個季節的鳥況皆不同。本計畫以整年度的調查及固定努力量的方式，調查主要四個島嶼及鋤頭嶼的鳥類，並於島嶼間往返時記錄於海上出現的鳥種，藉此了解南方四島的鳥類相。此外，該計畫也進行外來種家八哥的移除試驗，並監測東吉嶼上八哥與家八哥數量的變化，最後將調查資料彙整製作成「澎湖南方四島鳥類生態解說手冊」。

背景

海洋國家公園管理處於民國99-100年委託中華民國野鳥學會執行「澎湖南方四島鳥類生態調查」，共記錄66種鳥類(程建中, 2011)。於108年委託嘉義大學生物資源學系執行「澎湖南方四島國家公園陸域資源調查評析」計畫，記錄87種鳥類(含3種僅在海上紀錄)，其中32種為新紀錄種。另外發現保育類夏候鳥—燕鴿在鋤頭嶼繁殖(林政道等, 2019)，顯見南方四島為鳥類重要棲息地。另外，民國99-100年和108年的調查皆記錄到外來種一家八哥和原生種一八哥(程建中, 2011；林政道等, 2019)，比較兩個計畫間家八哥與一八哥的數量，發現兩物種數量明顯消長，需要持續關注兩物種相對數量的變化，以及是否有競爭的現象。

方法

本計畫於109年春季(3-5月)、夏季(6-8月)、秋季(9-11月)和冬季(109年12月-110年2月)每月進行一次鳥類調查，唯12月受到東北季風影響，無法登島進行調查。

- 陸島調查
 - 日間沿線調查:於東吉嶼、西吉嶼、東嶼坪嶼、西嶼坪嶼及鋤頭嶼5座島嶼進行沿線調查，記錄所有看到及聽到的鳥種。
 - 夜間沿線調查:於東吉嶼、東嶼坪嶼記錄所有看到及聽到的鳥種。
- 海鳥調查
 - 海上航線調查:記錄搭船往返島嶼間所看到的鳥種。
 - 島礁燕鴿調查:於109年5、6、7月以船隻繞頭巾、鐵砧和二塹記錄島礁上的燕鴿類。
- 過境期鳥類繫放:於109年3-5月、109年9-11月、110年3-5月三個過境期於東吉嶼進行繫放。每個時期進行3梯次，且每梯次繫放為期至少2天。每次繫放架設4-5張鳥網，鳥網選擇雀鳥網和畫眉網兩種，並在鳥類活動頻度較高的清晨及傍晚進行，架網環境包括樹林(圖1)及草生灌叢(圖2)。
- 家八哥及一八哥數量同步調查:於日落前2小時開始進行，找尋八哥類聚集的夜棲點進行數量計數。
- 家八哥捕捉移除
 - 走入式陷阱設置(圖3)
 - 白天霧網捕捉
 - 夜棲點霧網捕捉
- 以日間沿線調查資料進行各島嶼與季節間的多樣性指數分析，採用以下4種指數進行：
 - Sorensen相似度
 - Motyka相似度
 - 歧異度(Diversity)
 - 稀釋與外推之預測曲線(Rarefaction and extrapolation curve):利用R軟體的iNEXT套件建構各島嶼及季節的物種關係曲線



圖1、樹林環境



圖2、草生灌叢環境



圖3、走入式陷阱

a
$$S = \frac{2w}{A+B} \times 100\%$$
 S: 相似度指數
 w: 不同島嶼(季節)間共有的物種數
 A: A 島嶼(季節)的物種數
 B: B 島嶼(季節)的物種數

b
$$S = \frac{2NW}{mA+mB} \times 100\%$$
 S: 相似度指數
 NW: 不同島嶼(季節)間共有物種之中取數量較少的總和
 mA: A 島嶼(季節)共有的物種之數量和
 mB: B 島嶼(季節)共有的物種之數量和

c
$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$
 H': Shannon-Wiener Index
 N: 某島嶼上所有鳥類數量
 n_i: 第 i 種物種在某島嶼上的所有數量
 s: 某島嶼上所有的物種數

結果

依據中華民國野鳥學會所發布的2020年台灣鳥類名錄，本計畫調查共記錄鳥類共41科145種12915隻次，其中18種為珍貴稀有之保育類野生動物，2種為其他應予保育之保育類動物。共有55種新紀錄種。彙整過往海洋國家公園調查報告資料及eBird Taiwan資料庫，南方四島紀錄鳥種已達到168種(中華民國國家公園學會, 2009；程建中, 2011；林政道、方引平、蔡若詩, 2019、eBird, 2021)。

- 陸島調查
 - 日間沿線調查:在五個島嶼共11次的日間沿線調查中，總計調查到99種7684隻次的鳥類。比較各梯次調查結果顯示南方四島鳥類相變化和季節有關。以物種數來看，春季最高，秋季其次，夏季和冬季相對較少。隻次方面以冬季數量最少，其餘差異不大(圖4)。從圖5-圖14可看出，若未來持續進行日間沿線調查，春季和秋季的物種數仍有機會持續增加，以島嶼來看，除了鋤頭嶼外，其他四個島的鳥種數都仍有機會增加。
 - 夜間沿線調查:記錄5科5種，且都是白天沿線調查已記錄之物種。
- 海鳥調查
 - 海上航線調查:記錄25種，其中6種為燕鴿類鳥類，4種為可於海上覓食的鳥種，其餘為陸域性鳥類。
 - 島礁燕鴿調查:鐵砧和頭巾皆記錄4種燕鴿類(白眉燕鴿、玄燕鴿、鳳頭燕鴿、蒼燕鴿)，二塹2種(鳳頭燕鴿、白眉燕鴿)。
- 過境期鳥類繫放:共標放20科45種和2種複合群物種，總計301隻，以過境鳥居多，留鳥僅捕獲麻雀、白頭翁、小雲雀和一八哥等4種。
- 家八哥及一八哥數量同步調查:家八哥的夜棲聚集數量以移除前的3月隻數最多，5月進入繁殖季後，夜棲聚集的數量即減少。一八哥於3月即進入繁殖季，多數個體已不參與夜棲聚集，因此數量在3-5月皆明顯較低，而9月繁殖季結束後數量則增加(表1)。
- 家八哥捕捉移除:共移除40隻家八哥，其中走入式陷阱成效差，白天霧網捕獲14隻，夜棲霧網捕獲26隻(表2)。
- 解說手冊挑選92種鳥類介紹，其中包含12種當地族群數量較多或當地族群在分類上有特殊意義的特色鳥種(圖15)

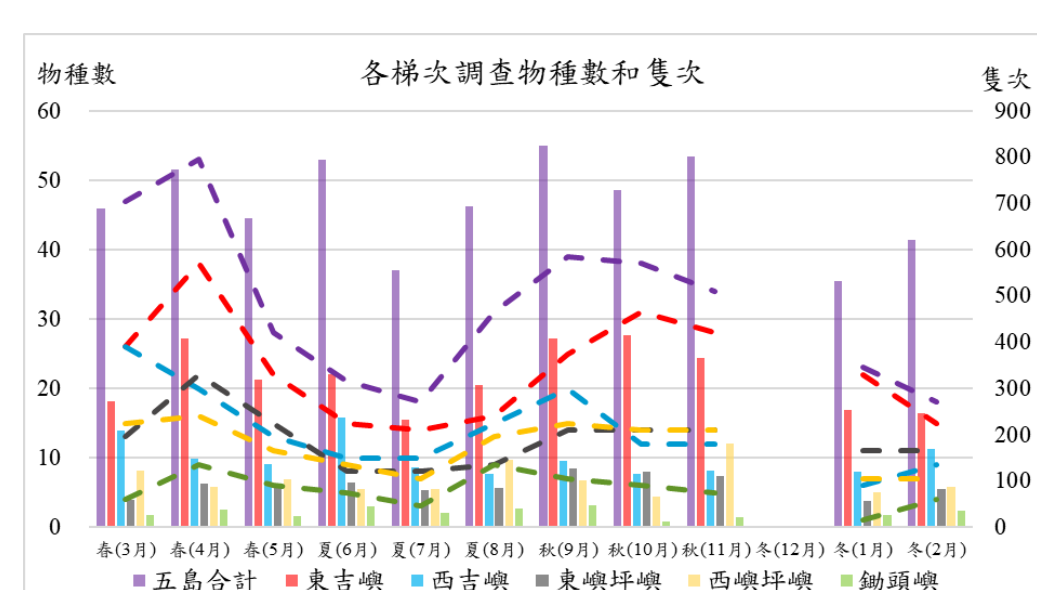


圖4、各梯次調查物種數及隻次

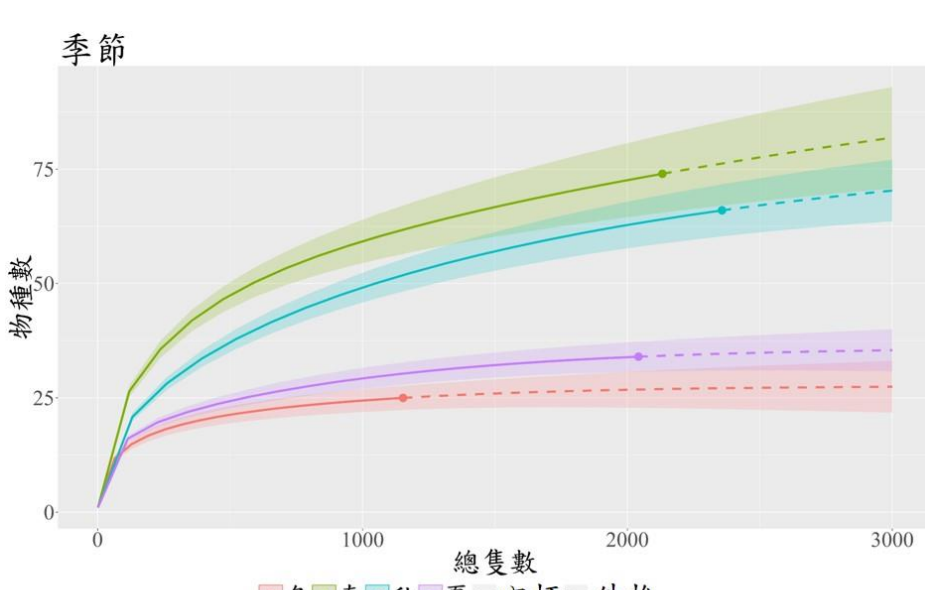


圖5、各季節總隻數和物種數之物種推估曲線

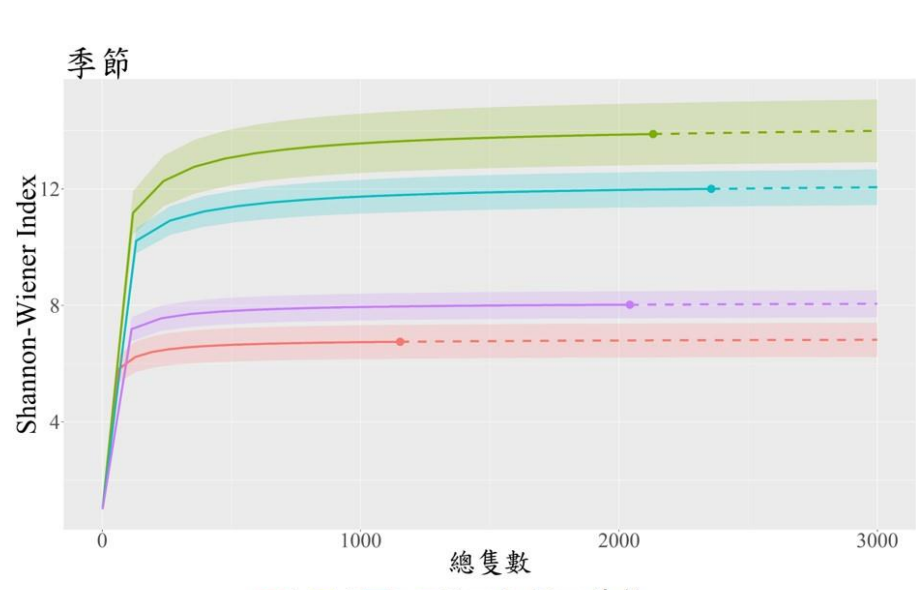


圖7、各季節總隻數和Shannon-Wiener Index之推估曲線

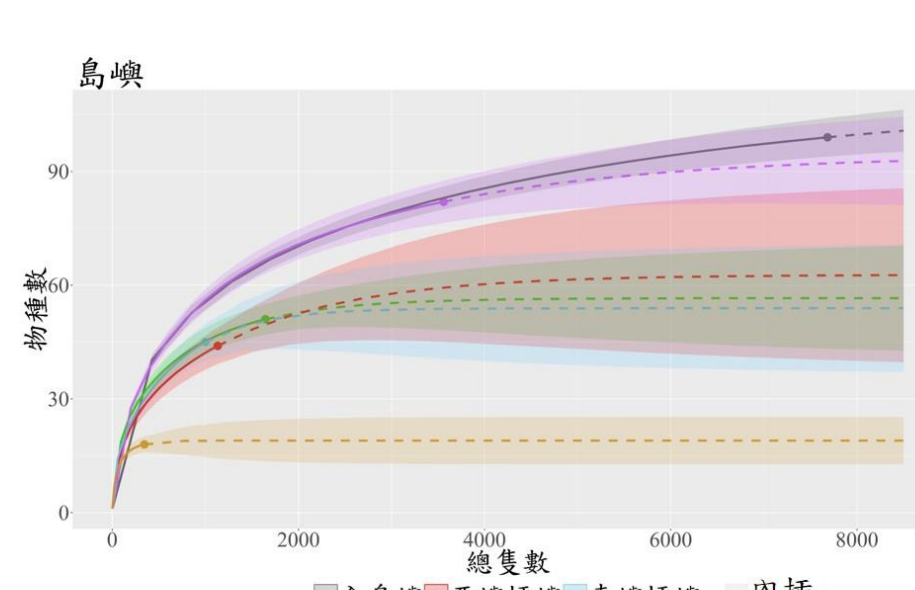


圖9、各島嶼總隻數和物種數之物種推估曲線

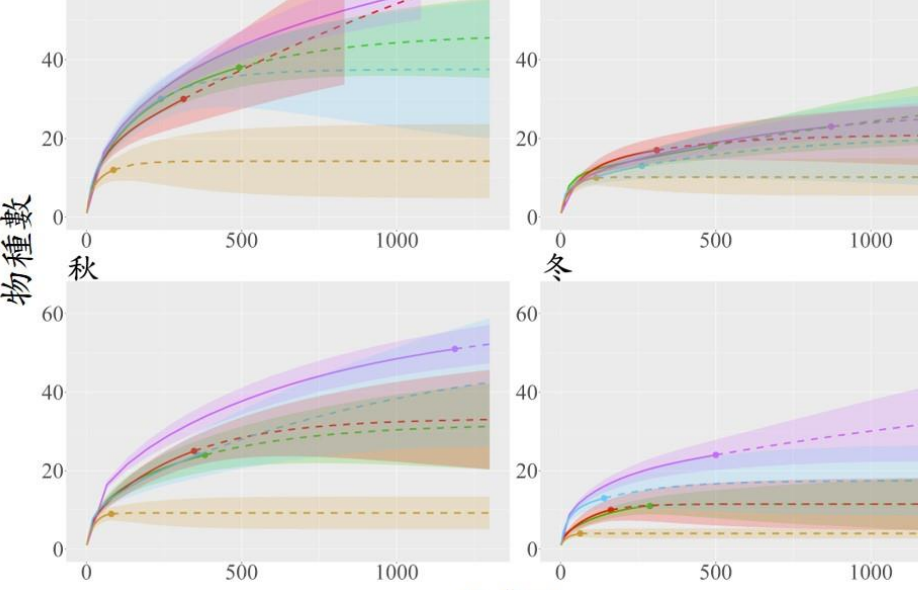


圖11、各季節各島嶼總隻數和物種數之物種推估曲線

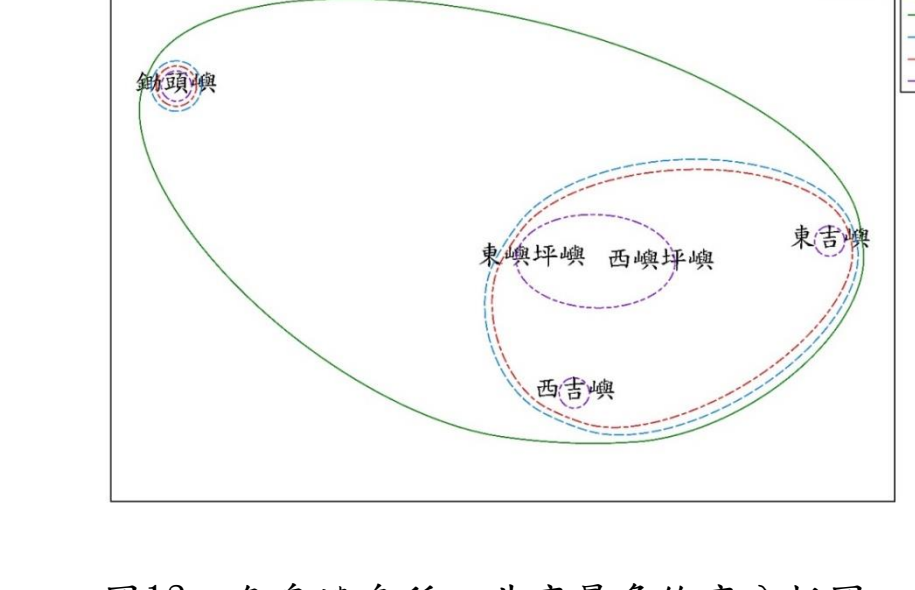


圖13、各島嶼鳥種之非度量多維度分析圖

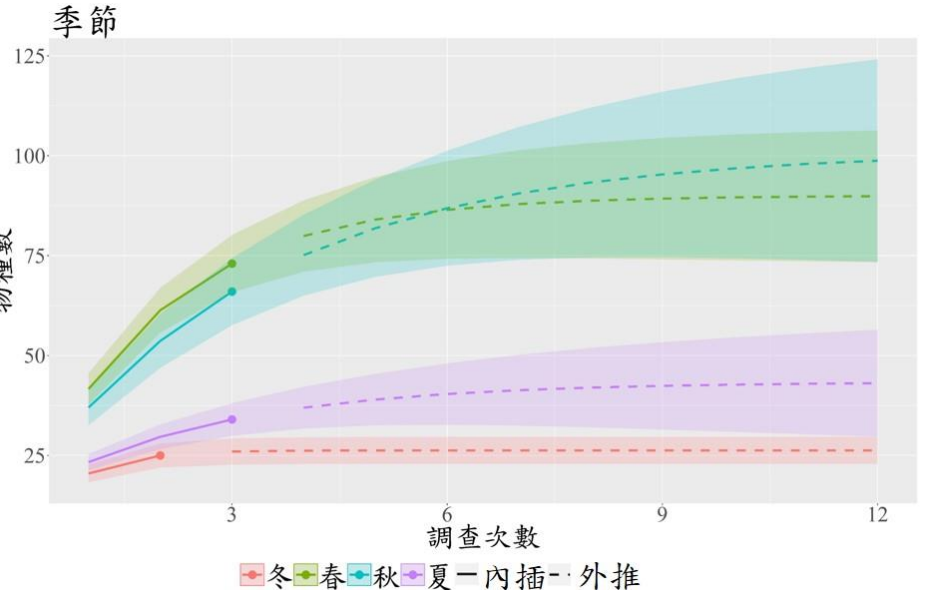


圖6、各季節調查次數和物種數之物種推估曲線

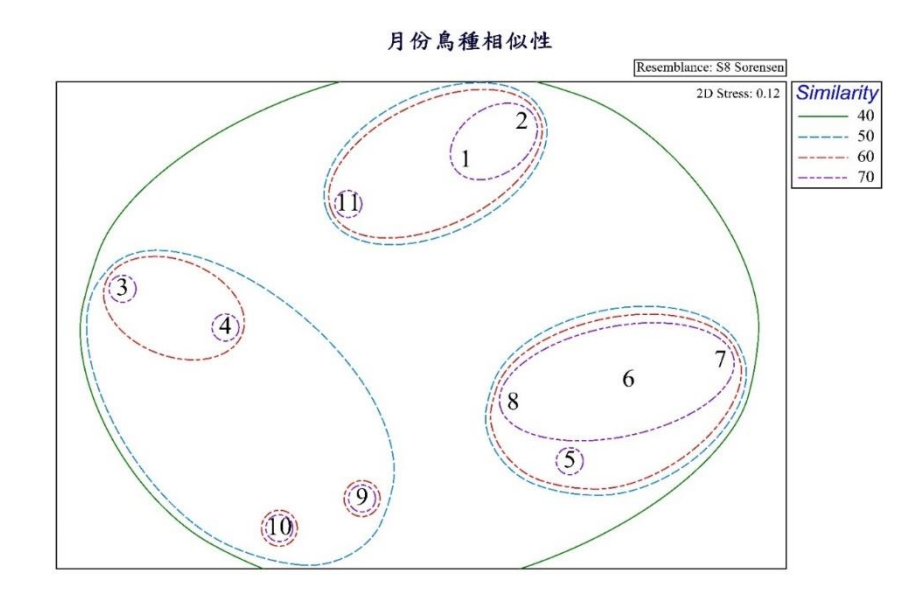


圖8、各月鳥種之非度量多維度分析圖

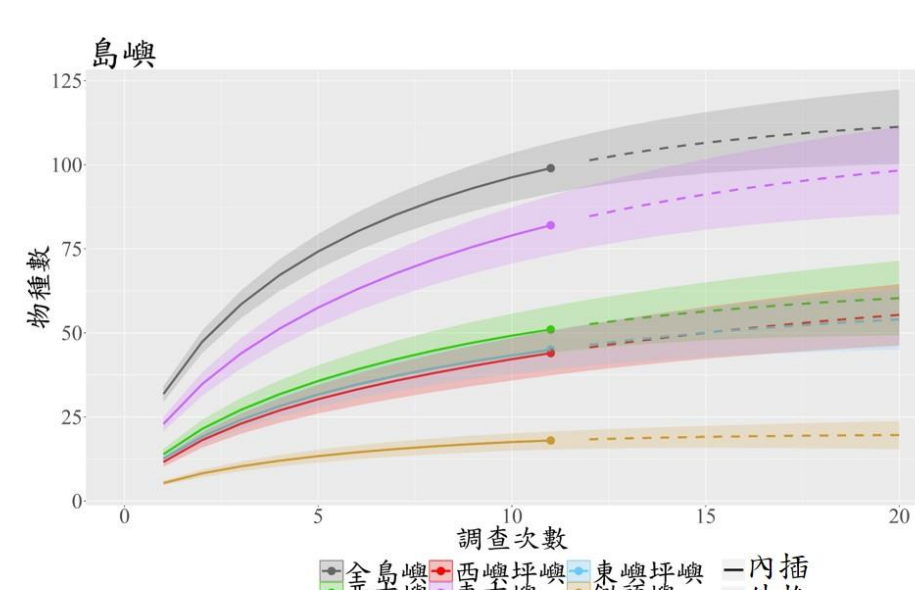


圖10、各季節調查次數和物種數之物種推估曲線

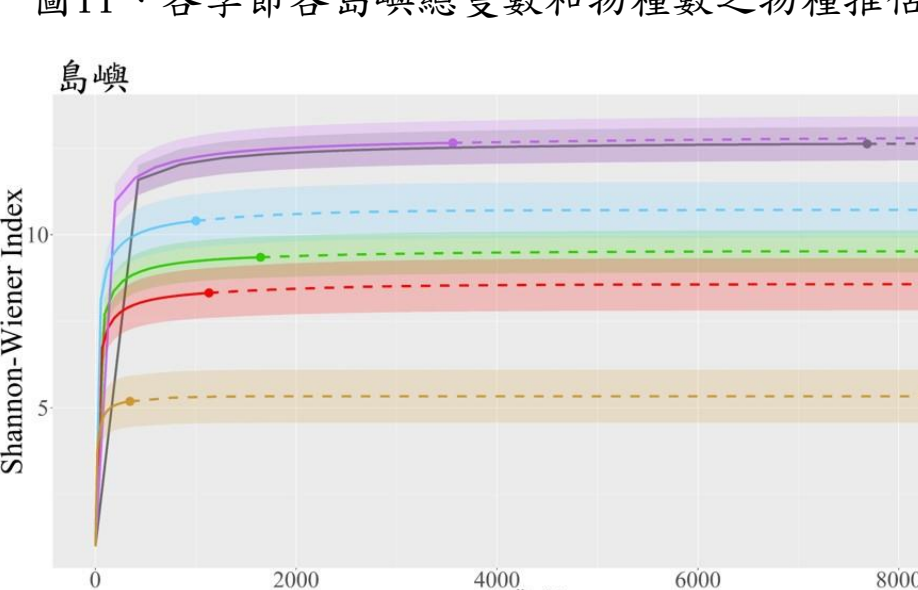


圖12、各島嶼總隻數和Shannon-Wiener Index之物種推估曲線

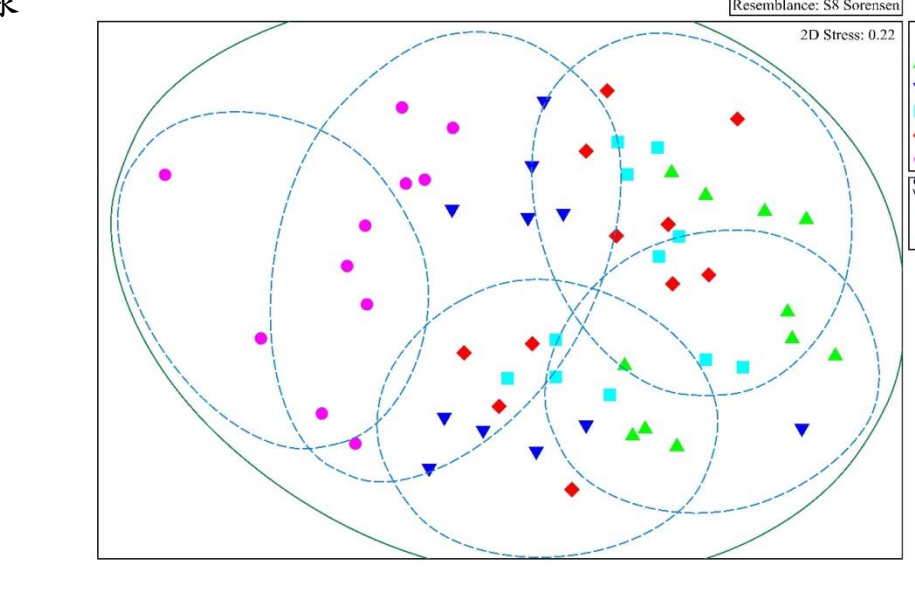


圖14、各島嶼各次調查鳥種之非度量多維度分析圖



圖15、解說手冊封面

表1、家八哥與一八哥數量同步調查成果

季節	109年										110年									
	3/31	5/16	9/18	10/2	11/16	11/17	1/14	2/20	2/21	3/15	3/16	4/21	4/22	4/23	4/24	5/7	5/8	5/9		
家八哥	111	47	70	70	64	51	56	65	42	70	83	20	46	48	32	43	32	36		
一八哥	11	16	70	40	50	38	41	42	29	14	17	15	22	16	9	8	8	4		

表2、家八哥移除數量

捕捉方式	總計	109年					110年					
		3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	2月	3月	4月	5月
白天霧網	14	0	0	3	1	0	0	0	-	0	3	7
走入式陷阱	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-
夜棲霧網	26	0	-	-	-	5	-	3	6	6	6	0

結論

- 南方四島的鳥類相受季節影響明顯，當調查的時間點未與鳥類的遷移時機碰上時，便很難掌握真實的季節鳥況。因此為持續累積澎湖南方四島的鳥類相，並了解長期的趨勢變化，建議以兩時間尺度進行後續的鳥類資源調查：
 - 短時間尺度：每年春季與秋季過境期一季進行3-4次的沿線調查，並搭配繫放作業進行，將是最有效持續累積鳥類相的方式。
 - 中長時間尺度：建議每5年執行一次全面的鳥類相監測，以一年12次(每季2-4次)的頻度在四島進行固定路線/努力量的調查。
- 繁殖燕鴿數量調查建議可擴大時間尺度至4-9月進行，調查範圍包括頭巾、鐵砧、二塹、鐘仔。若要更深入生殖生態學研究，建議規劃燕鴿專案計畫來進行。
- 一八哥類的夜棲聚集受季節影響，繁殖季時一八哥類聚集數量明顯下降。建議非繁殖季時可於聚集的夜棲點架設夜間霧網捕捉，但進入繁殖季後，則改由白天霧網搭配餌料進行捕捉，效果較佳。本計畫的走入式陷阱成效不佳，但在國外為主要的移除方式。建議要適時的修改陷阱設計，降低家八哥的戒心，才能達到捕捉成效。

參考文獻

中華民國國家公園學會。2009。澎湖南方四島及週邊島嶼陸域生態及地形地質景觀資源調查。海洋國家公園管理處。高雄市。
 林政道、方引平、蔡若詩。2019。澎湖南方四島國家公園陸域資源調查評析。海洋國家公園管理處。高雄市。
 程建中。2011。澎湖南方四島鳥類生態調查成果報告。海洋國家公園管理處。高雄市。
 eBird. 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accessed: 2021/5/31).