

東沙島白腹秧雞繁殖棲地調查計畫

成果報告



委託單位：海洋國家公園管理處
執行單位：社團法人高雄市野鳥學會

103 年 8 月

目錄

目錄.....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	II
摘要.....	III
Abstract.....	IV
一、緣起.....	1
二、計畫目標.....	2
三、計畫背景及相關研究.....	2
四、研究方法與步驟.....	3
五、預期效益.....	7
六、工作結果與討論.....	8
七、結論與建議.....	23
八、參考文獻.....	25
九、附錄.....	27
附錄一、期末審查會會議紀錄.....	27
附錄二、結案報告審查意見回覆表.....	29
十、照片說明.....	31

表目錄

表 1. 東沙島自 2006 至 2013 年名錄鳥種數變化.....	3
表 2. 東沙島白腹秧雞繁殖棲地調查登島調查日程.....	6
表 3 東沙島 2014 年 6 月、7 月白腹秧雞離島紀錄	12
表 4. 東沙島白腹秧雞繁殖棲地處包含之灌叢、草叢植物比例..	20

圖目錄

圖 1. 東沙島半秒網格圖.....	7
圖 2. 東沙島錄到的白腹秧雞叫聲頻譜圖－警戒鳴叫.....	13
圖 3. 東沙島錄到的白腹秧雞叫聲頻譜圖－親鳥呼叫聲.....	14
圖 4. 東沙島 4 月份白腹秧雞繁殖對分布位置.....	15
圖 5. 東沙島 5 月份白腹秧雞繁殖對分布位置.....	16
圖 6. 東沙島 6 月份白腹秧雞繁殖對分布位置.....	17
圖 7. 東沙島 7 月份白腹秧雞繁殖對分布位置.....	18

摘要

白腹秧雞學名為 *Amaurornis phoenicurus* 有 4 個亞種，其中 *A. p. phoenicurus* 為台灣及東沙島所見的亞種，在台灣繁殖留鳥，分布於全台低地平原地區（劉小如等，2012），也是東沙島唯一的繁殖留鳥（社團法人高雄市野鳥學會，2008-2011、2013），棲息於島上的灌木叢。東沙島環境與台灣不同且缺乏淡水，白腹秧雞是否有不同的策略或行為是值得探討的問題。由於白腹秧雞繁殖季為每年 3 到 7 月（劉小如等，2012）本研究於 103 年 4 月到 7 月期間每月於東沙島進行 1 週白腹秧雞繁殖領域及棲地利用調查，以了解其繁殖配對在島上的分布及偏好的棲地。

從 4 月到 7 月共發現 48 處有白腹秧雞繁殖配對的地點，分布以東沙島東側的區域最多，有 35 處。從 6 到 7 月共有 20 處觀察到白腹秧雞的幼、雛鳥，雛鳥數量 1 隻到 4 隻，平均 2.3 隻。在 48 處白腹秧雞繁殖棲地內有出現的植物，比例最高為草海桐（27 處，56.25 %）及林投（26 處，54.17 %），其次為白水木及牧地狼尾草（均為 11 處，22.92 %）等，發現牧地狼尾草佔的比例很高，也瞭解白腹秧雞繁殖期偏好的棲地。根據調查結果及過程中的發現，我們建議應關注白腹秧雞族群的擴散與限制因素、復育原生植被、加強白腹秧雞的繫放與生態研究及控制、減少人為活動的干擾

Abstract

White-breasted Waterhens (*Amauornis phoenicurus phoenicurus*), are common in the lowland in Taiwan and the only resident in the Dongsha (Pratas) Island living underneath the shrubs. Since the different environment between Dongsha Island and Taiwan, researches are called for understanding White-breasted Waterhens' reproduction strategies. We spent a week per month on Dongsha Island to search the reproducing pairs of White-breasted Waterhens since April to July, 2014, to understand the distribution of territories and habitat preference of reproducing pairs.

We had found 48 breeding pairs of White-breasted Waterhens since April to July, and most territories ($n=35$) are in the east area of Dongsha Island. We found 20 pairs parent had risen 1-4 chicks since June. Among 48 territories, we found Beach Cabbage (*Scaevola sericea* Forst. f. ex Vahl, 1791) in 27 ones, Screw pine (*Pandanus odoratissimus* L. f., 1781) in 26, Tree Heliotrope (*Tournefortia argentea* L. f., 1781) and Mission grass (*Pennisetum polystachion* (L.) Schult., 1824) in 11. We suggest to concer the spreading and restricting factor of White-breasted Waterhens, provide native plant reservation, banding and ecological researches of White-breasted Waterhens, and restrict the human disturbance.

東沙島白腹秧雞繁殖棲地調查計畫

一、緣起

東沙島上僅有白腹秧雞 (*Amaurornis phoenicurus*) 是繁殖留鳥 (社團法人高雄市野鳥學會, 2008-2013), 東沙島的環境與台灣島不太一樣, 白腹秧雞通常棲息於島上的灌木叢, 海管處駐島人員亦曾在清除外來植物銀合歡 (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) 時發現白腹秧雞的蛋 (未公開發表資料)。根據台灣鳥類誌第二版 (上) (劉小如等, 2012), 「其繁殖期是每年的 3 至 7 月, 單配制, 至少在繁殖季節維持配對關係, 此時有明顯的領域性。巢營於水域附近的灌木叢、草叢或淹水的稻田內, 用蘆葦、茭白、菖蒲或稻葉纏成, 巢內墊有細草、植物纖維及羽毛等, 呈淺盤或杯狀, 常距地面 0.5 至 1 公尺, 有的遠離水邊」。然而東沙島之天然環境與台灣常見之白腹秧雞繁殖棲地不同, 且缺乏淡水水域, 要在這樣的環境適應, 是否需要不同的策略或行為, 是值得探討的問題, 了解其繁殖配對在島上的分布以及利用的區域及棲地, 可以提供管理處重要資訊, 作為棲地經營管理的參考。

二、計畫目標

本研究藉由完整系統化之野外實地調查與繫放研究，調查東沙島唯一的留鳥—白腹秧雞—在東沙島上繁殖的位置、領域及偏好使用的棲地類型，以了解其如何利用島上的各種棲地，並探討東沙島鳥類棲地利用情形與棲地改善措施。

三、計畫背景及相關研究

東沙島位於亞洲東緣候鳥遷移的路徑上，陸域面積只有 1.10 平方公里，生物資源量不豐，鳥類相組成隨著時間有很大變動，是為典型的遷移型態。從 1990 年開始進行有系統的東沙島鳥類調查研究以來，截至 2013 年止曾有過 11 份鳥類調查報告，共記錄到 51 科 271 種鳥類（表 1），且其中大多數為遷徙性的候鳥，社團法人高雄市野鳥學會於 2007 年 10 月至 2008 年 9 月期間，於東沙島進行完整全年之鳥類生態資源監測調查，並於往後數年間持續進行東沙島鳥類生態研究與繫放工作，始對島上鳥類遷移的模式有進一步的瞭解。李培芬（2006）之報告曾提到白腹秧雞在東沙島上仍有繁殖，當時認為島上可能只有 2 到 3 對白腹秧雞成鳥，但根據高雄鳥會（2008-2011、2013）近年來的調查，島上白腹秧雞族群增加不少，

且求偶鳴唱（song, Catchpole2003）的行為每年都有聽見，也有陸續發現其雛鳥，推測白腹秧雞繁殖族群有增加，應重新進行研究調查。

表 1. 東沙島自 2006 至 2013 年名錄鳥種數變化

年度	2006	2008	2009	2010	2011	2013
鳥種數	140	186	231	243	257	271

四、研究方法與步驟

（一）文獻資料收集分析

整理東沙島之鳥類調查資料，以及收集鳥類領域調查、研究之相關報告，初步歸納出東沙島的白腹秧雞分布及可能偏好的棲息地類型，初期有助於規劃白腹秧雞繁殖領域及棲地利用之調查工作。研究中、後期有助於資料分析、統整調查報告。

（二）白腹秧雞繁殖生態及棲地調查

為調查、研究東沙島之白腹秧雞之繁殖領域、棲地利用，本調查之工作規劃如下：

1. 調查日程

(1) 調查頻度：由於白腹秧雞繁殖季為 3 月到 7 月

(劉小如等，2012)，調查日程如表 2，共計

進行 4 梯次的調查。配合高雄往返東沙島的軍

機及民航機班次，每次調查搭乘週四之班機前

往東沙島，隔週四的班機回程。

(2) 工作內容：以白腹秧雞繁殖生態及棲地為主要調查工作。

2. 調查時間：以日出後至日落前為主要調查時段，並配合島上之作息，另於每梯次均需於夜間以聆聽叫聲的方式調查白腹秧雞可能繁殖地點。

3. 調查網格：為利於日後資料整理及 GIS 資料庫之補充，參考李培芬（2006）研究所使用之半秒方格圖（圖 1）。

4. 調查方法：

- (1) 白腹秧雞繁殖領域調查：先將全島劃分為北、東、南 3 個樣區，每區以半日為原則進行分區調查，以穿越線法、圓圈法、回播反應法及地區搜尋法等方式，並配合夜間聆聽叫聲調查白腹秧雞，並參照李培芬（2006）報告內所使用之東沙島半秒網格圖（圖 1），將白腹秧雞繁殖對所出現的地點標示於圖中，逐漸鎖定可能的領域範圍，並於地面打上木樁以作為記號。再分別針對每個可能的繁殖對進行長時間之觀察，掌握其利用的領域並估算全島可能有多少白腹秧雞之繁殖對。由於實驗過程中發現白腹秧雞對不同叫聲反應不一，有時只是躲於灌叢中發出叫聲，有時會從靠近到擴音器旁，因此我們加入了在 100 公尺間隔及 50 公尺等不同距離播放叫聲，以免同樣的繁殖對在各個播放叫聲的點間重覆出現，並利用求偶鳴唱聲及各種不同的叫聲片段測試其反應，以避免不同階段的白腹秧雞個體或配對針對同樣叫聲反應不一

而造成了重覆或遺漏。

- (2) 白腹秧雞棲地利用調查：記錄白腹秧雞繁殖領域內之植物相，區分種類、組成比例，輔以描繪、拍照等方式進行記錄。

5. 調查工具：

本研究調查所使用之工具如下：

- (1) 雙筒望遠鏡：Zeiss 10X ϕ 40
(2) 單筒望遠鏡：Leica 20-60X ϕ 75
(3) 錄音機：Sony PCI-M10
(4) 紅外線自動攝影機：KeepGuard KG 760-NV 及 LTL ACORN 5210A

表 2. 東沙島白腹秧雞繁殖棲地調查登島調查日程

梯次	月份	預排日期	工作重點	備註
1.	4 月	4/17-24	白腹秧雞繁殖生態及棲地調查	
2.	5 月	5/08-15		
3.	6 月	6/05-10		
4.	7 月	7/17-24		



圖 1. 東沙島半秒網格圖（參考李培芬（2006））

五、預期效益

本案藉由野外調查，探討東沙島留鳥白腹秧雞的繁殖位置、繁殖的領域及棲地利用，以了解其如何利用島上的棲地，透過本研究調查，預期之效益有：

- （一）探索東沙島上唯一的留鳥—白腹秧雞在東沙島之分布、棲地利用、繁殖行為與習性……等生態。
- （二）瞭解東沙島上白腹秧雞偏好使用的繁殖棲地，並作為海管處擬定保育對策之依據。

六、工作結果與討論

今年度總共進行 4 梯次的白腹秧雞繁殖棲地調查，每次為期 1 週，其間對於白腹秧雞繁殖領域及棲地利用的調查結果如下：

（一）文獻收集與整理

白腹秧雞，又稱白胸苦惡鳥（中國大陸用名），其學名為 *Amaurornis phoenicurus*，根據 Handbook of Birds of the World（以下簡稱為 HBW），白腹秧雞有 4 個亞種：*phoenicurus*、*insularis*、*midnicobaricus* 以及 *leucomelanus* 等，其中 *A. p. phoenicurus* 分布於巴基斯坦、印度、馬爾地夫和斯里蘭卡到中國大陸東部、台灣和琉球群島，往南至東南亞、菲律賓至巽他，並往北擴散進入日本，台灣及東沙島所見均為這個亞種。台灣鳥類誌第二版（上）（劉小如等，2012，以下簡稱鳥類誌）之資料與 HBW 相近，並附帶提到其台灣分布於全台低地平原地區。

根據 HBW，白腹秧雞的食性為蠕蟲、軟體動物、昆蟲（甲蟲、蝗蟲等）及其幼蟲、蜘蛛、小魚及濕生植物的種子、芽和根，會沿著水岸開闊地撿拾或啄食草籽。鳥類誌對於白腹秧雞之食性描述與 HBW 相近；而根據 The Food of Birds in India (Mason, 1911)，白腹秧雞會取食植物種子、小型螺、蝸牛、植物塊根、蜜蜂、甲蟲等昆蟲。

HBW 亦提到白腹秧雞的繁殖期隨著地域而有很大的變化，例如：在印度及巴基斯坦其繁殖期為 6 月到 10 月，在安達曼群島及尼科巴群島為 6 月到 7 月，而在琉球群島為 4 月到 10 月，在蘇門答臘則為 1 月、5 月、9 月及 11 月，通常單獨或成對、小群（5 隻以下）出現，繁殖季為一夫一妻制。窩淺碗狀，內部墊有藤蔓及蘆葦的莖、葉，築於地面草叢或灌叢、水邊的蘆葦、竹子 2 公尺以下的地方，可產 4 到 9 顆卵。而根據鳥類誌，「其繁殖期是每年的 3 至 7 月，

單配制，至少在繁殖季節維持配對關係，此時有明顯的領域性。巢營於水域附近的灌木叢、草叢或淹水的稻田內，用蘆葦、茭白、菖蒲或稻葉纏成，巢內墊有細草、植物纖維及羽毛等，呈淺盤或杯狀，常距地面 0.5 至 1 公尺，有的遠離水邊，每窩產卵 4 至 7 枚，正常 4 枚」。

（二）白腹秧雞繁殖領域調查

1. 回播反應調查

鳥類的聲音可以簡單地區分為 2 大類，一類稱為鳴唱（song），主要用於繁殖季求偶或確認配對使用，另一類則稱為鳴叫（Calls），泛指警戒、呼喚同類……等時機使用之叫聲（Catchpole 2003）。

今年度我們利用回播反應法針對隱藏於東沙島灌叢之中的白腹秧雞進行調查，以了解白腹秧雞繁殖配對所在的位置以及東沙島上繁殖的白腹秧雞族群大小，我們先於網站（<http://www.xeno-canto.org/>）上搜尋白腹秧雞的鳴唱聲、警戒聲片段，於東沙島播放後再以 Sony PCI-M10 錄音機錄製當地的白腹秧雞的鳴唱聲及各種叫聲，然後以 Audacity 2.0.5 軟體將各種不同叫聲製成頻譜圖，如圖 2 及圖 3。以 100 公尺或 50 公尺等間隔播放其求偶鳴唱、警戒或其他叫聲進行調查，發現東沙島上的白腹秧雞族群很大，綜合 4 月到 7 月的調查結果，排除可能是重覆計算的情形，我們認為今年東沙島上有 48 對白腹秧雞繁殖配對，唯因為巢位尋找及繫放調查進行不太順利，並未找到巢位或捕獲白腹秧雞個體加以追蹤。

調查過程中發現白腹秧雞在求偶鳴叫時對於其他個體的鳴叫聲反應不大，繁殖配對後，對於其他白腹秧雞的叫聲反應則變得較激烈，大部份會在灌叢內發出警戒、威嚇的叫聲（頻譜圖如圖 2）以試圖驅逐，會趨近到擴音器附近察看，但仍躲藏於灌叢之內，只有觀察到少數配對（n=5）會離開灌叢查看，或直奔到擴音器的旁邊驅趕。至繁殖季後期（6 月及 7 月），島上有許多白腹秧雞親鳥對於播放的鳴唱聲完全不加以反應，再以警戒或其他叫聲測試則會發出呼喚聲（頻譜圖如圖 3）以將雛、幼鳥叫回身邊然後一起躲避。

2. 繁殖族群之分布情形

根據 4 月到 7 月的白腹秧雞繁殖對分布位置圖（圖 4 到圖 7），東沙島約有 48 對的白腹秧雞的繁殖配對，其分布十分不平均，在北區（機場跑道到停機坪處，不包括停機坪濕地）兩側約有 6 對的白腹秧雞，南區（七據點到八據點間）有 7 對，其餘 35 對全分布於東側陸域範圍裡。

3. 尋找白腹秧雞巢位及幼、雛鳥

白腹秧雞所使用的繁殖棲地多為無法順利通行的灌叢內，今年 4 月到 6 月，趁著親鳥已進配對完成、產卵後一直到我們認為可能雛鳥大部份都孵化之前的期間內，我們曾試著鑽入幾處白腹秧雞繁殖棲地內尋找其窩卵，但是習性十分機警的白腹秧雞親鳥並不會固守在巢位之中，而且我們嘗試鑽入草海桐（*Scaevola sericea*

Forst. f. ex Vahl) 底下的樹枝之中，不僅行動不便，踩斷、折斷樹枝或是踏在落葉上都會發出聲音，在接近的過程中白腹秧雞親鳥便不再發出警戒聲，就失去了方向感難以追蹤。

後來我們改以架設霧網、槍網等方式嘗試補捉、標記白腹秧雞以及在灌叢底下設置紅外線自動攝影機等方式進行調查，雖然前項並沒有順利捕獲到白腹秧雞，但紅外線自動攝影機則有拍下白腹秧雞帶領幼鳥等各種生態的影像紀錄（詳見照片說明）。根據拍攝到的影片及照片以及調查過程之中目擊的紀錄來判斷，白腹秧雞之幼、雛鳥數由 1 隻到 4 隻不等，扣除 6 月及 7 月較接近的位置，共計有 20 處 46 隻雛、幼鳥，平均幼雛數為 2.3 隻（46/20）。而育雛、護雛的工作通常是 2 隻親鳥一起帶領、照顧雛鳥，但也有僅 1 隻親鳥護雛之現象，但比例很低（n=1），其分布位置整理如表 3。

表 3 東沙島 2014 年 6 月、7 月白腹秧雞離鳥紀錄

座標 X	座標 Y	月份	數量	備註
116.727798°	20.701841°	2014.06.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.728022°	20.698858°	2014.06.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.729193°	20.703235°	2014.06.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.729944°	20.702690°	2014.06.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.711417°	20.704306°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.713152°	20.703109°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.716572°	20.701887°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.718194°	20.707561°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.719850°	20.706488°	2014.07.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.724741°	20.701795°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.725441°	20.702362°	2014.07.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.726002°	20.699840°	2014.07.	3	離鳥×1、親鳥×2
116.726404°	20.699456°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2
116.726813°	20.702030°	2014.07.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.728658°	20.699813°	2014.07.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.729835°	20.701892°	2014.07.	2	離鳥×1、親鳥×1
116.729835°	20.701892°	2014.07.	6	離鳥×4、親鳥×2
116.730663°	20.698426°	2014.07.	5	離鳥×3、親鳥×2
116.731717°	20.700633°	2014.07.	3	離鳥×1、親鳥×2
116.732349°	20.700304°	2014.07.	4	離鳥×2、親鳥×2

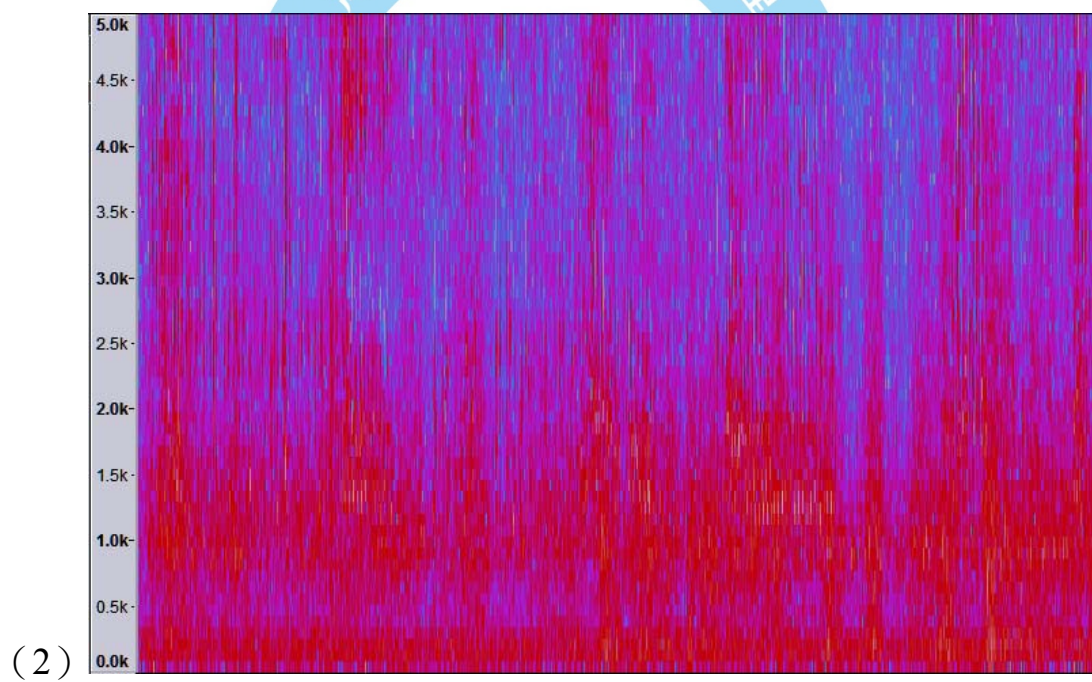
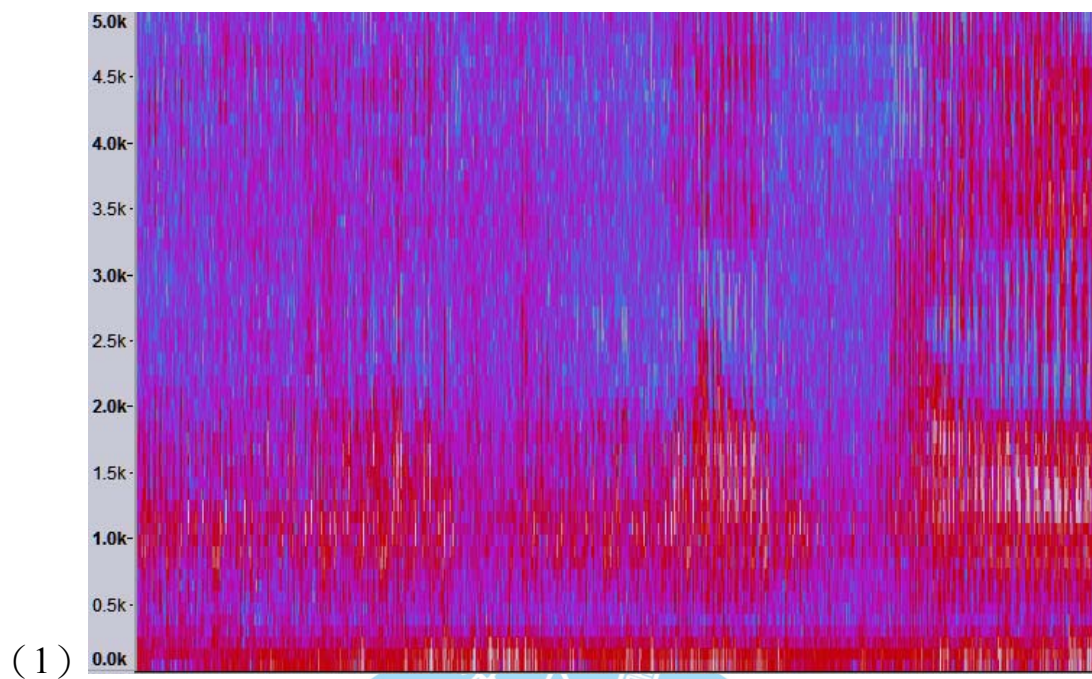


圖 2. 東沙島錄到的白腹秧雞叫聲頻譜圖—警戒鳴叫（（1）與（2）為不同地方、不同時間錄到的段落）

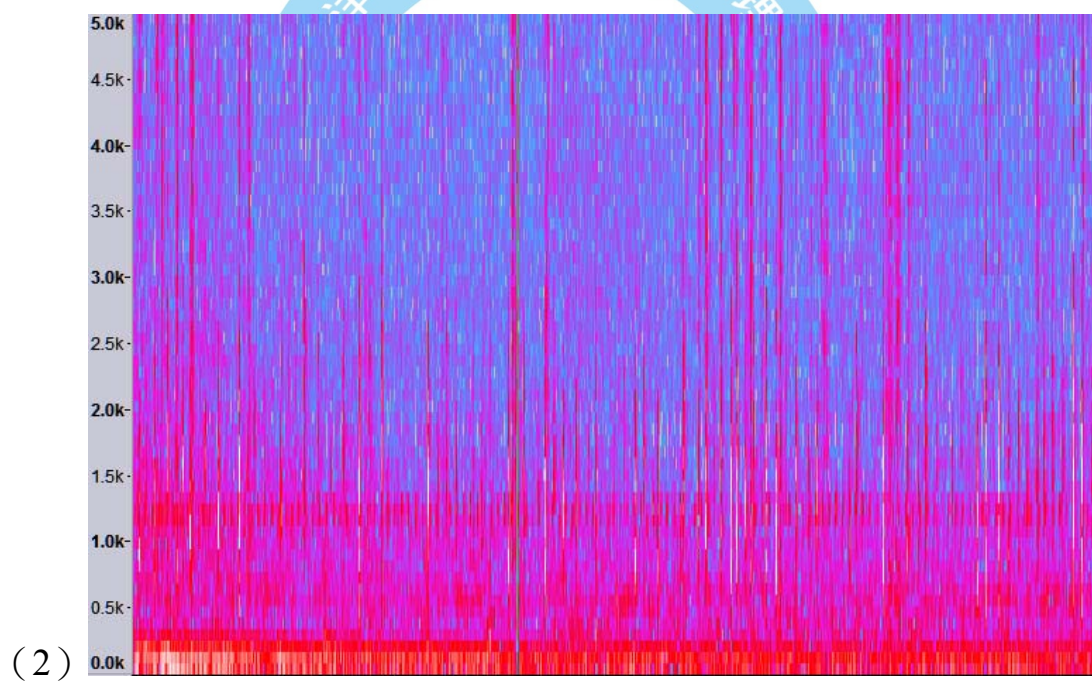
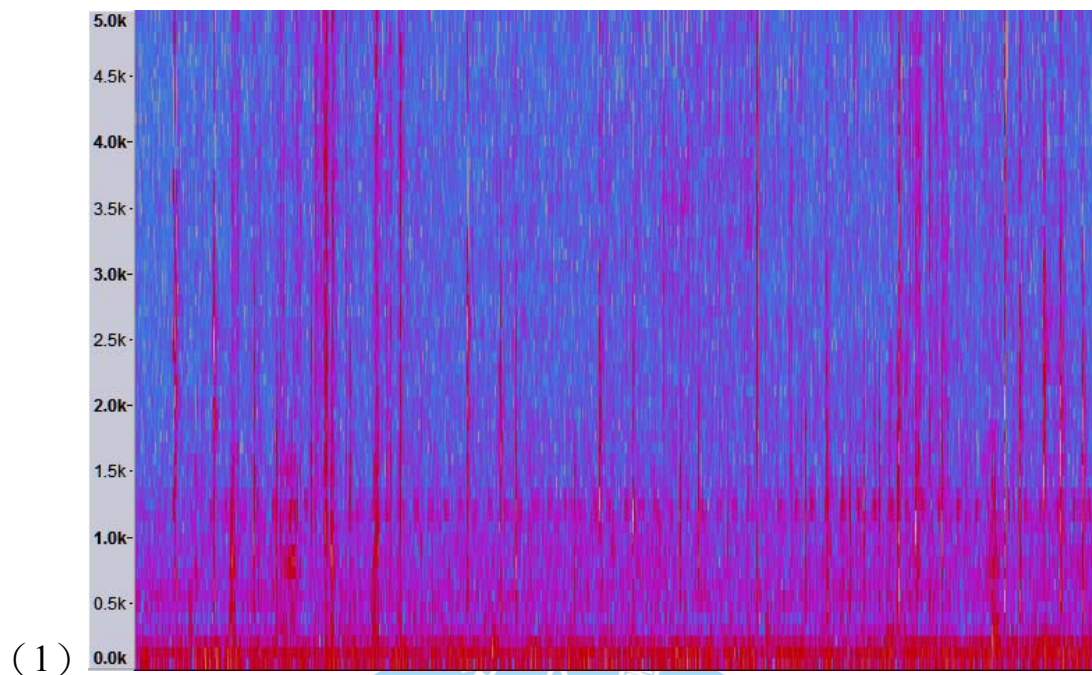


圖 3. 東沙島錄到的白腹秧雞叫聲頻譜圖—親鳥呼叫幼雛的叫聲
((1) 與 (2) 為同一繁殖對先、後錄到的段落)

4. 各月份調查結果

今（2014）年 4 月份使用回播反應法調查到白腹秧雞繁殖對分布的位置如圖 4。4 月份共計調查到可能的繁殖棲地有 53 處之多，其中僅有 7 處（含非調查過程中於島上聽聞到的白腹秧雞鳴唱聲）是求偶鳴唱中的個體，其餘 46 處的白腹秧雞都以警戒叫聲回應我們播放的聲音，顯示 4 月秧雞繁殖已經進入求偶後期，僅少數的個體仍躲藏於林投（*Pandanus odoratissimus* L. f.）、草海桐裡頭整日發出求偶鳴叫，但一部份已經配對完成，對於求偶鳴唱聲反應較小，相對的，當播放警戒聲則會有較大反應。



圖 4. 東沙島 4 月份白腹秧雞繁殖對分布位置（白色點表示只有求偶鳴唱而尚未明顯有配對之個體位置）

而 5 月份我們調查到白腹秧雞繁殖對分布的位置如圖 5。本月份很少聽到白腹秧雞求偶鳴唱聲，我們沿著

4 月份有白腹秧雞對的位置進行回播反應調查，測試其反應。我們發現白腹秧雞發現回應的地點略有減少，有 1 處求偶鳴唱中，餘 35 處已配對警戒中，本月份白腹秧雞很少主動求偶鳴唱，相對地，有些配對則對於播放的鳴叫聲則以更劇烈的警戒聲回應，推測島上的白腹秧雞繁殖對應該都已進入了繁殖後期，且預期應該有些繁殖對的雛鳥應該已經孵化。

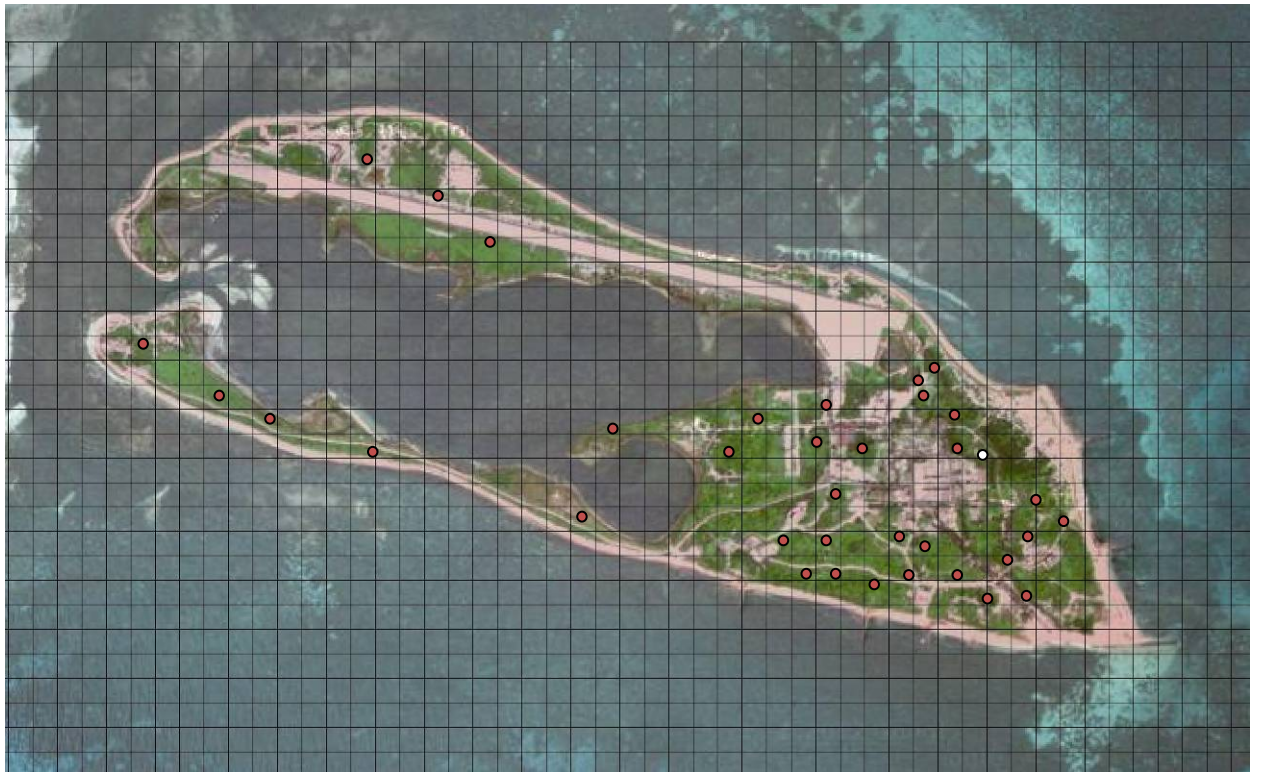


圖 5. 東沙島 5 月份白腹秧雞繁殖對分布位置（白色點表示只有求偶鳴唱而尚未明顯有配對之個體位置）

6 月份白腹秧雞繁殖對分布的位置如圖 6。雖然 5 月份的時候我們預期有些白腹秧雞繁殖的雛鳥應已孵化，但調查日程之中沒有得到直接的目擊或是幼鳥叫聲之類的證據，然後 6 月份登島調查過程之與東沙島替代役人員訪談之中，據表示 5 月 20 日便已見到白腹秧雞帶領雛鳥一起活動。因此，於 6 月份的調查工作中更加注

意尋找白腹秧雞雛、幼鳥。過程之中我們共發現 2 隻亞成鳥，已可以單獨活動；也有 4 次發現幼鳥跟隨親鳥活動，其中 2 次發現雛鳥 2 隻，另 2 次則發現雛鳥 3 隻，且這 4 次觀察中，都是 2 隻親鳥同時帶領。除 4 處發現幼、雛鳥的紀錄之外，本月份共計錄到 35 處有白腹秧雞對繁殖配對。



圖 6. 東沙島 6 月份白腹秧雞繁殖對分布位置（黃色點表示已經有發現雛、幼鳥之位置）

7 月份的白腹秧雞繁殖對分布的位置如圖 7。雖然 5 月份已有雛鳥孵化，然後 6 月份發現了白腹秧雞雛、幼鳥。但 7 月除了因颱風影響造成大雨的幾天，其餘的調查日程每天都可以聽見白腹秧雞全天鳴唱，而且不止 1 處（ $n=4$ ），據此，我們認為在東沙島上的白腹秧雞族群其繁殖期有可能超過台灣鳥類誌（劉小如等，2010）之中所述之「3-7 月」之期間；然而，除此之外，島上許多

地方均聽到白腹秧雞親鳥呼喚幼鳥的叫聲（頻譜圖如圖 3），因此判斷大部份繁殖對的雛、幼鳥都已孵出，繁殖季應已接近尾聲。因此，要探究東沙島上白腹秧雞之繁殖季是否會繼續進行直到 8 月或更晚，仍需要進一步的研究調查。

本月份共觀察到 16 處親鳥帶領雛、幼鳥活動的位置，其中有 1 處同時觀察到 1 對親鳥帶領 4 隻幼雛及另 1 隻親鳥單獨帶著 1 隻雛鳥先後出現數次，我們認為是不同的繁殖對，且其活動範圍有所重疊。由於繁殖配對期間白腹秧雞對於同類會加以驅趕，因此，這種活動範圍重疊的現象應該是後期育雛期間不再才會有的現象，並沒有觀察到這 2 個繁殖對一起出現，因此對於育雛期間白腹秧雞領域性仍需要進一步調查研究。



圖 7. 東沙島 7 月份白腹秧雞繁殖對分布位置（白色點表示只有求偶鳴唱而尚未明顯有配對之個體位置，黃色點表示已經有發現雛、幼鳥之位置）

由各個月份的調查資料看來，東沙島島上最多於 4 月份有 48 處有白腹秧雞繁殖配對，其後 5 月及 6 月均有 35 處，其位置均是延續 4 月份的位置，減少的部份似乎都是有雛、幼鳥的位置。因此，雖並沒有找到白腹秧雞的巢位，但 4 月份所調查到的 48 處應都確實有白腹秧雞配對進行繁殖的。這 48 個繁殖配對處之中有 3 處位於東沙島北側機場跑道兩側的灌叢之中，有 6 處在南側七據點往 8 據點的陸域，餘 39 處都在東側人口較密集的地區的範圍內。

(三) 白腹秧雞棲地利用調查

1. 白腹秧雞繁殖棲地中幾種重要植物之比例

根據歷年調查結果顯示（社團法人高雄市野鳥學會 2008-2011、2013），白腹秧雞在東沙島上主要活動於灌叢中，但以往對於其繁殖行為並沒有深入的研究，因此今年我們對於其利用的棲地之中有哪些植物組成做了簡單的分析，發現除了以往所知道的草海桐、白水木（*Tournefortia argentea* L. f.）、小葉桑……等在東沙島上主要的灌叢植物之外，另外尚有些繁殖對會直接利用島上歸化的禾本植物－牧地狼尾草（*Pennisetum polystachion* (L.) Schult.）所形成的草叢。因無法尋找到白腹秧雞巢位之確切位置，因此我們將有白腹秧雞配對處之植物，挑選其中幾種灌叢性或草叢性之物種，計算總共有幾個巢位具有這些植物，並除以調查到的繁殖配對數（推測有 48 處）以計算其百分比如表 4。調查結果顯示，草海桐及林投是白腹秧雞繁殖棲地內出現比例最高的植物種類，其比例上都超過 50 %，但兩者之間並沒

有太大差距，其次是白水木和牧地狼尾草（各為 22.92 %）；因此，草海桐和林投是東沙島上白腹秧雞進行繁殖、育雛工作最重要的植物組成（表 4）。

2. 草海桐及林投之特性

草海桐及林投是東沙島最普遍且最容易形成整片覆蓋的植物，雖然其外觀會緊密覆蓋，但其底下卻有很多縫隙，可以讓白腹秧雞穿梭、利用，根據 The Food of Birds in India，白腹秧雞會取食植物種子、小型螺、蝸牛、植物塊根、蜜蜂、甲蟲等昆蟲，在東沙島灌叢下落葉堆積層有許多無脊椎動物，如各種昆蟲、鼠婦或蝸牛，也為白腹秧雞提供了食物。

表 4. 東沙島白腹秧雞繁殖棲地處包含之灌叢、草叢植物比例

植物名稱	巢位數	白腹秧雞繁殖配對數	百分比 %	備註
林投	26	48	54.17	
草海桐	27		56.25	
白水木	11		22.92	
亞洲濱棗	4		8.33	
葛塔德木	6		12.5	
牧地狼尾草	11		22.92	

（四）綜合討論

綜合本年度調查研究結果，我們認為東沙島白腹秧雞繁殖生態有以下的特點：

1. 棲息、繁殖於茂密的海岸灌叢植被：由於白腹秧雞是東沙島上唯一的繁殖鳥種，其對於島上環境變化具有指標意義，以往調查到白腹秧雞活動於東沙島

的灌叢中，但在今年的調查過程當中發現白腹秧雞繁殖棲地中最偏好的環境為草海桐及林投灌叢，但是白水木灌叢及牧地狼尾草叢也是白腹秧雞繁殖期很偏好的環境。換句話說，草海桐、林投、白水木等植物形成的灌叢及牧地狼尾草叢是東沙島上白腹秧雞最重要的繁殖環境。

2. 需進一步評估老鼠的威脅：據紅外線攝影機所錄得之影像，東沙島的灌叢之中除了白腹秧雞外，夜間更是許多老鼠的活動空間，且其中有些個體的體型十分壯碩。雖然我們只有在島上聽到少數白腹秧雞個體整夜求偶鳴唱，沒有錄到白腹秧雞夜間活動的身影，然而，老鼠是東沙島上與白腹秧雞活動領域重疊最多的動物，其體型也可能足以對白腹秧雞的雛、幼鳥造成威脅，我們亦需要進行更進一步的調查研究，以驗證老鼠是否確實對白腹秧雞族群造成負面影響。

3. 人為活動對白腹秧雞易造成干擾：除了棲地營造可能對白腹秧雞族群有增加繁殖棲地的可能，在本年度調查過程之中，我們亦觀察到人為因素對白腹秧雞的干擾。東沙島的白腹秧雞繁殖族群約有 48 對，相對於 1.3 平方公里的陸域面積而言，這是很大的族群，而且這個族群明顯集中於東區的灌叢環境之中，所以在這個區域內的白腹秧雞的族群密度很高。然而這個區域也是東沙島上人員集中的區域，雖然白腹秧雞棲息於島上的灌叢，環境既隱密其底

下又有通道可以讓白腹秧雞通行，但仍經常在路口或灌叢邊緣看到白腹秧雞活動的跡像；但今年度東沙島官兵勤務似有增加，經常看見官兵進行割草、修整環境或進行各種演練……等，另一方面，島上的工程亦有增加，機具開挖的區域靠近某些繁殖中的巢位，且大面積地進行開挖，加上工人、工程車輛頻繁來往，這些人為的因素皆數次中斷我們繫放、調查的工作，工程開挖以及官兵對植被的過度修剪也對幾處繁殖中的白腹秧雞棲地造成破壞。雖然人為因素會造成不可避免的干擾，今年的調查已明確地調查島上白腹秧雞繁殖最密集的地區，希望將來管理處與廠商或東沙指揮部可以在工作協調上有所參考，將干擾控制於合理的範圍。



七、結論與建議

今年度因調查過程中降雨較多或遇颱風等天候因素，以及軍方多次因任務需求而管制或是大規模整理環境之動作，對調查工作造成較大的干擾，在 7 月份工作結束後，我們完成了東沙島白腹秧雞繁殖生態初探。初步建議如下：

（一）關注白腹秧雞族群的擴散與限制因素：東沙島的白腹秧雞繁殖族群約有 48 對，是很大的族群，尤其在東沙島東側更為密集，應關注往後幾年白腹秧雞族群是否有會往目前密度較低的北側及南側持續擴散，尤其以北側靶場一帶，該處的灌叢植被不但生長茂密、遮蓋率高，且涵蓋的範圍亦十分寬廣，但是該處的白腹秧雞繁殖配對很少，也該多注意是否有其他因素使得白腹秧雞無法在此繁殖。

（二）原生植被的復育：2013 年海管處駐島人員清除銀合歡時曾發現白腹秧雞的巢蛋，顯示銀合歡灌叢也是白腹秧雞繁殖期間可以利用的環境，但近年來島上積極進行原生植物之復育，清除銀合歡並改種原生的植物為管理站的工作之一，雖然清除銀合歡產生的大片空地尚未有足夠濃密的灌叢替代，但是在這個過度的時間過後，可望逐漸長出草海桐、白水木……等原生植物，取代原來的銀合歡，增加白腹秧雞繁殖的空間。

（三）加強白腹秧的繫放與生態研究：今年度調查過程中設置紅外線自動照相機，除可以順利地錄得白腹秧雞活動之

影像及照片，對白腹秧雞之干擾相對也較小，往後可考慮在東沙島上多加架設；另外，為更深入地研究白腹秧雞的生態習性與其族群現況，有必要進行白腹秧雞的繫放、標誌的工作，雖然歷年來高雄鳥會在東沙島進行繫放工作時（2008-2011，2013）偶而會繫放到白腹秧雞個體，但今年度在白腹秧雞繫放工作上並沒有成果，因此白腹秧雞繫放與標誌的工作應做為往後生態調查研究的重點。

- （四）控制、減少人為活動的干擾：東沙島面積狹小，卻擁有這麼大的白腹秧雞繁殖族群，且今年調查研究發現其繁殖族群集中在島上人員最密集的東側區更顯得密集，我們與官兵對談中也發現他們對白腹秧雞並不陌生。雖然白腹秧雞習性隱密，棲息、繁殖都在灌叢之中，然而常常可以觀察到白腹秧雞穿越過馬路，或跑到灌叢外活動的現象。今年度在調查過程中觀察到許多人為活動對於白腹秧雞造成干擾的現象，過度修剪植栽以及大規模的工程對其影響較大，希望將來能避開正在繁殖中的繁殖對，這一點則需期望管理站能加強與廠商或東沙指揮部之間的協調。

八、參考文獻

- Buden DW & S Retogral (2010). "Range Expansion of the White-breasted Waterhen (*Amaurornis phoenicurus*) into Micronesia". *The Wilson Journal of Ornithology* **122** (4): 784–788.
- Catchpole, Clive K., and Peter JB Slater (2003). *Bird song: biological themes and variations*. Cambridge University Press.
- Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/53652> on 10 August 2014).
- Taylor, B. (1996). White-breasted Waterhen (*Amaurornis phoenicurus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2013).
- Mason, Charles William, d. 1911. *The Food of Birds in India*. Calcutta, Imperial Dept. of Agric. in India.
- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。
- 李培芬、謝長富、林雨德。2006。東沙島陸域動植物相調查研究。內政部營建署。
- 社團法人高雄市野鳥學會。2005。東沙島自然資源調查報告。鳥語（社團法人高雄市野鳥學會雙月刊）265：17-18。
- 社團法人高雄市野鳥學會。2008。東沙島鳥類生態資源監測與調查（一）。海洋國家公園管理處。
- 社團法人高雄市野鳥學會。2009。東沙島鳥類生態資源監測與調查（二）。海洋國家公園管理處。
- 社團法人高雄市野鳥學會。2010。東沙島過境鳥類生態監測及繫放調查計畫（一）。海洋國家公園管理處。
- 社團法人高雄市野鳥學會。2011。東沙島過境鳥類生態監測及繫放調查計畫（二）。海洋國家公園管理處。

社團法人高雄市野鳥學會。2013。東沙島過境鳥類暨離島海鳥族群量調查計畫。海洋國家公園管理處。

廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑 (陸鳥篇)、(水鳥篇)。晨星出版有限公司。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012。台灣鳥類誌第二版 (上)。行政院農業委員會林務局。



九、附錄

附錄一、期末審查會會議紀錄

海洋國家公園管理處 103 年度「東沙島白腹秧雞繁殖棲地調查計畫」委託辦理案期末審查會會議紀錄

一、開會時間：中華民國 103 年 08 月 25 日 星期一 下午 14 時

二、開會地點：本處第 1 會議室

三、主持人：徐秘書韶良

記錄：陳曉怡

四、出席單位及人員：如簽到單(影本)

五、報告事項：

(一) 本案藉由完整系統化之野外實地調查與繫放研究，調查東沙島白腹秧雞在島上繁殖的位置、領域及偏好使用棲地類型，提供為東沙環礁國家公園鳥類經營管理參考。

(二) 本案執行時程由103年4月1日至103年8月31日，受託團隊於4至7月間完成4次登島調查，並依履約期限前來函及提送期末報告，爰召開本次會議。

六、簡報：略

七、與會人員意見：

本處徐秘書韶良：

1. 若白腹秧雞有族群擴張狀況，未來可考慮以透過親緣關係鑑定之方式探討。而繁殖對彼此之間似有一定距離，是否有領域性等空間限制因素？
2. 白腹秧雞主要棲息於島東部之人口密集處，與結論與建議(四)中提出「控制、減少人為活動的干擾」部分不甚呼應，建議再潤飾。
3. 本次研究成果可否解釋淡水對白腹秧雞的限制性？

解說教育課黃課長淑菁：

1. 白腹秧雞的活動範圍是否有一定限制，而造成島北岸分布較少的現象？

企劃經理課郭課長坤銘：

1. 白腹秧雞築巢所使用的材料，與台灣本島是否有所不同？
2. 白腹秧雞是否有利用島上廚餘的現象？

保育研究課莊課長正賢：

1. 由調查資料，似乎有不同之繁殖週期，是否有可能是逐次移入之夏候鳥之繁殖行為。
2. 調查資料顯示島上有 48 對繁殖對，以東沙島約 1 平方公里面積，是否足以容納這 100 隻鳥的生存繁殖？

保育研究課蔡約聘研究員雅如：

1. 透過聲音回播法得到了 48 對白腹秧雞繁殖對的估算結果，請補充調查過程如何判斷回應來自不同的個體。

保育研究課陳技士曉怡：

1. 建議於白腹秧雞繁殖地圖上，加註觀察發現之幼雛鳥數量與位置。
2. 根據繁殖對分布地圖，某些位置在 7 月份才出現求偶現況，建議依白腹秧雞的生態習性，補充說明可能原因。

保育研究課書面意見：

1. 建議於文獻回顧中，增加白腹秧雞「鳴唱」與「鳴叫」行為所代表的鳥類生態意涵，以豐富報告完整度。
2. 有關白腹秧雞鳴叫聲之紀錄，請於結案時提供錄音檔案(.mp3, .avi)，以利東沙島經營管理業務使用。
3. 請修正報告內容誤繕處，包含頁 4 第 1 行，調查日誌如「錯誤!...」；頁 9 倒數第 3 行，其他個體的鳴叫聲反應不「太」；頁 10 繁殖族群之分布情形項下第 5 行，南區(七據點到八據點間)有 7「點」。

決定：

本案期末審查原則通過，請受託單位社團法人高雄市野鳥學會根據審查與會人員所提意見，以及本案契約要求予以修正並辦理後續結案事項。

八、臨時動議：無

九、散會（下午 15 時 10 分）

附錄二、結案報告審查意見回覆表

委員	審查意見	回覆
徐秘書韶良	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若白腹秧雞有族群擴張狀況，未來可考慮以透過親緣關係鑑定之方式探討。 2. 而繁殖對彼此之間似有一定距離，是否有領域性等空間限制因素？ 3. 本次研究成果可否解釋淡水對白腹秧雞的限制性？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見，未來希望繫放、標誌白腹秧雞以進行更深入研究，應該同時抽血、採集 DNA 以進行親緣關係鑑定。 2. 鳥類繁殖時通常會有較強的領域性，本研究結果尚不能探討是否有空間限制因素，需進一步研究。 3. 從本案結果看來，淡水對於白腹秧雞的繁殖並沒有很大的限制性。
解說教育課黃課長淑菁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白腹秧雞的活動範圍是否有一定限制，而造成島北岸分布較少的現象？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 繁殖期間親鳥的活動領域通常有一定限制，本研究發現東沙島白腹秧雞親鳥也是如此。但是否因此造成島北岸分布較少的現象應需要進一步研究。
企劃經理課郭課長坤銘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白腹秧雞築巢所使用的材料，與台灣本島是否有所不同？ 2. 白腹秧雞是否有利用島上廚餘的現象？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 今年度未找到白腹秧雞之巢位，然而 2013 年島上曾有尋獲，其巢材主要為禾本科，與台灣的白腹秧雞之巢材類似。 2. 東光小徑旁之廚餘堆附近有 2 對白腹秧雞繁殖，但並沒有直接證據說明牠們會利用廚餘堆之食物資源。
保育研究課莊課長正賢	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由調查資料，似乎有不同之繁殖週期，是否有可能是逐次移入之夏候鳥之繁殖行為？ 2. 調查資料顯示島上有 48 對繁殖對，以東沙島約 1 平方公里面積，是否足以容納這 100 隻鳥的生存繁殖？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見，根據調查資料並沒有辦法直接說明這個可能性，需要進一步的研究調查。 2. 感謝委員意見，就目前的證據看起來，白腹秧雞確實可能有這麼大的族群，但是否全數都能順利繁殖成功，幼鳥的長成率仍需要進一步的研究調查。
保育研究課蔡約聘研究員雅如	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過聲音回播法得到了 48 對白腹秧雞繁殖對的估算結果， 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見，單純以回播法確實有造成實驗誤差之可能性，所

委員	審查意見	回覆
	請補充調查過程如何判斷回應來自不同的個體？	以我們在現場做了長時間之觀察並已盡量避免重覆計算之可能。
保育研究課陳技士曉怡	<ol style="list-style-type: none"> 建議於白腹秧雞繁殖地圖上，加註觀察發現之幼雛鳥數量與位置。 根據繁殖對分布地圖，某些位置在 7 月份才出現求偶現況，建議依白腹秧雞的生態習性，補充說明可能原因。 	<ol style="list-style-type: none"> 感謝委員意見，由於在地圖上補充不易閱讀，將於結案時繳交之 s 生物多樣性資源庫表格中補充其幼、雛鳥之點位座標及數量。 根據國內文獻，雖然台灣島之白腹秧雞繁殖期為 3 月到 7 月，但在各個地區其繁殖期有很大的歧異，推測東沙島之白腹秧雞之繁殖期可能比台灣更久，也有可能是將要進行第 2 次繁殖，但需要更進一步研究。
保育研究課書面意見	<ol style="list-style-type: none"> 建議於文獻回顧中，增加白腹秧雞「鳴唱」與「鳴叫」行為所代表的鳥類生態意涵，以豐富報告完整度。 有關白腹秧雞鳴叫聲之紀錄，請於結案時提供錄音檔案(.mp3, .avi)，以利東沙島經營管理業務使用。 請修正報告內容誤繕處，包含頁 4 第 1 行，調查日誌如「錯誤!…」；頁 9 倒數第 3 行，其他個體的鳴叫聲反應不「太」；頁 10 繁殖族群之分布情形項下第 5 行，南區(七據點到八據點間)有 7「點」。 	<ol style="list-style-type: none"> 感謝委員意見，將於成果報告中補充。 感謝委員意見，將於辦理結案時繳交電子檔。 感謝委員意見，將於成果報告中修正。

十、照片說明



照片 1. 紅外線自動攝影機於東沙島一中餐廳外灌叢內拍攝到的白腹秧雞幼鳥



照片 2. 紅外線自動攝影機於東沙島一中餐廳外灌叢內拍攝到的白腹秧雞成鳥



照片 3. 於東沙島公墓外灌叢內拍攝到的叼著食物（紅圈處）的白腹秧雞成鳥



照片 4. 於東沙島公墓外灌叢內拍攝到的白腹秧雞雛鳥（紅圈處）與成鳥



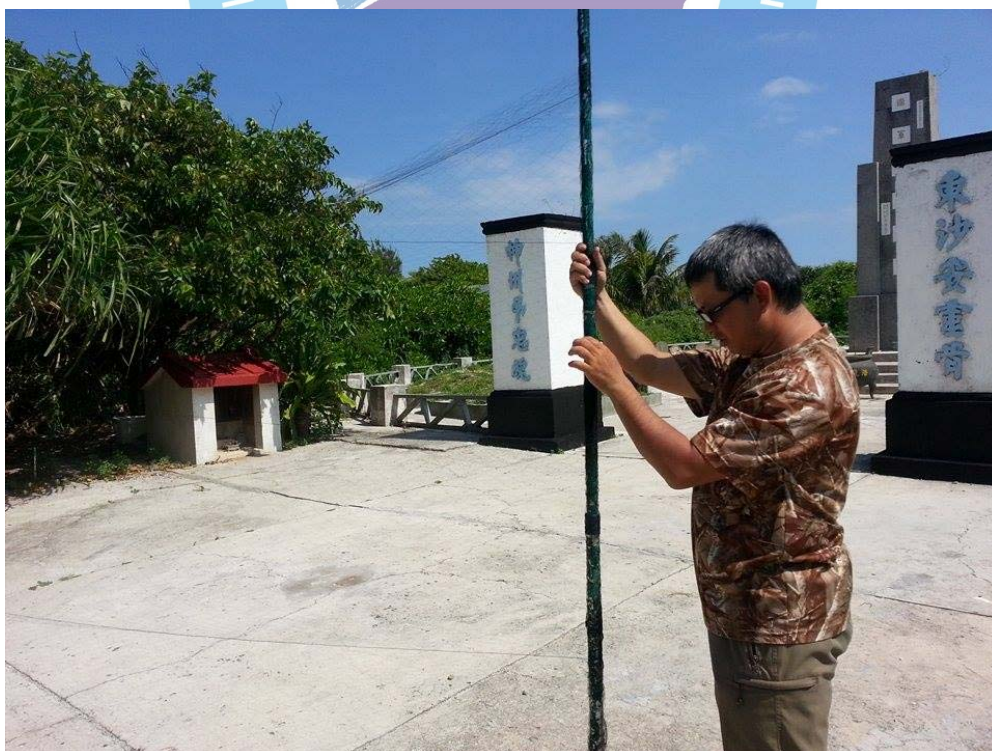
照片 5. 於東沙島公墓外灌叢內拍攝到的白腹秧雞雛鳥（紅圈處）與成鳥，據錄影片段，該對親鳥育有 4 隻雛鳥



照片 6. 工作過程：設置、測試紅外線自動照相機



照片 7. 工作過程：設置、測試紅外線自動照相機及白腹秧雞常出現的環境



照片 8. 工作過程：東沙公墓外因有白腹秧雞親、雛鳥活動而進架網嘗試捕捉

