

105 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案

成果報告書



委託單位：基隆市動物保護防疫所

執行單位：社團法人基隆市野鳥學會

行政院農業委員會林務局 補助

計畫主持人：沈振中

協同主持人：沈錦豐、李佳陵

中華民國 105 年 12 月 21 日

105 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案

成果報告書

目次

摘要	-----	1
壹、背景與目標	-----	5
貳、有關研究之檢討	-----	8
參、工作方法及過程	-----	17
肆、本期研究成果	-----	20
一、鳥類	-----	20
二、植物	-----	43
三、昆蟲	-----	49
四、兩棲爬蟲	-----	53
五、地質	-----	54
六、生態影片攝製	-----	63
七、採集島上鳥類糞便檢體部分	-----	63
八、北方三島自然生態之美-宣導活動	-----	65
伍、保護區環境維護及巡查紀錄	-----	68
陸、工作進度及預期完成之工作項目	-----	69
柒、總結與建議	-----	70
捌、相關參考資料	-----	72
玖、附錄	-----	74
附錄一、北方三島歷年鳥類名錄	-----	74
附錄二、棉花嶼歷年植物名錄	-----	83
附錄三、棉花嶼植物樣區監測	-----	87
附錄四、棉花嶼歷年昆蟲名錄	-----	100
附錄五、北方三島自然生態之美宣導活動教材	-----	103
附錄六、期末報告審查會議紀錄	-----	110

表次

表 4.1.1	調查日期與調查區域-----	20
表 4.1.2	2016 北方三島海域鳥類調查紀錄-----	32
表 4.1.3	2016 年花瓶嶼鳥類記錄-----	33
表 4.1.4	2016 年棉花嶼鳥類記錄-----	34
表 4.1.5	2016 年彭佳嶼鳥類記錄-----	36
表 4.1.6	2016 年全域鳥類紀錄-----	38
表 4.2.1	棉花嶼歷年植物比較表-----	45
表 4.3.1	棉花嶼歷年確定昆蟲種類比較表-----	50
表 4.8.1	宣導活動場次表-----	65
表 5.1.1	保護區環境維護及巡察紀錄-----	68
表 6.1.1	工作進度及預期完成之工作項目-----	69
表附錄.1.1	北方三島歷年鳥類名錄-----	74
表附錄.2.1	棉花嶼歷年植物名錄-----	83
表附錄.3.1	棉花嶼 070 植物樣區 (361040, 2820012) -----	87
表附錄.3.2	棉花嶼 071 植物樣區 (361086, 2819946) -----	88
表附錄.3.3	棉花嶼 072 植物樣區 (361096, 2819946) -----	89
表附錄.3.4	棉花嶼 073 植物樣區 (361110, 2819958) -----	90
表附錄.3.5	棉花嶼 074 植物樣區 (361085, 2819879) -----	91
表附錄.3.6	棉花嶼 075 植物樣區 (361208, 2819930) -----	92
表附錄.3.7	棉花嶼 076 植物樣區 (361232, 2819890) -----	93
表附錄.3.8	棉花嶼 077 植物樣區 (361164, 2819780) -----	94
表附錄.3.9	棉花嶼 078 植物樣區 (361020, 2819774) -----	95
表附錄.3.10	棉花嶼 094 植物樣區 (361089, 2820185) -----	96
表附錄.3.11	棉花嶼 096 植物樣區 (361120, 2820231) -----	97
表附錄.3.12	棉花嶼 097 植物樣區 (361212, 2820117) -----	98
表附錄.3.13	棉花嶼其他監測植物-----	99
表附錄.4.1	棉花嶼歷年昆蟲名錄-----	100

圖次

圖 4.1.1	2016 年調查紀錄與歷年調查紀錄之比較圖-----	26
圖 4.1.2	遊隼歷年最大量比較圖-----	27
圖 4.1.3	遊隼月份最大量比較圖-----	27
圖 4.1.4	白眉燕鷗歷年最大量比較圖-----	28
圖 4.1.5	白眉燕鷗月份最大量比較圖-----	28
圖 4.1.6	玄燕鷗歷年最大量比較圖-----	29
圖 4.1.7	玄燕鷗月份最大量比較圖-----	29
圖 4.1.8	白腹鯉鳥歷年最大量比較圖-----	30
圖 4.1.9	白腹鯉鳥月份最大量比較圖-----	30
圖 4.1.10	大水薙鳥歷年最大量比較圖-----	31
圖 4.1.11	大水薙鳥月份最大量比較圖-----	31
圖 4.1.12	屏風岩上有兩隻遊隼 20160421-----	41
圖 4.1.13	架設自動照相機監視大水薙鳥進出巢洞 20160421	41
圖 4.1.14	大水薙鳥巢洞有進出跡象 20160421-----	41
圖 4.1.15	中杓鵲 20160421 棉花嶼-----	41
圖 4.1.16	普通鵲 20160610 棉花嶼-----	41
圖 4.1.17	黃小鵲 20150610 棉花嶼-----	41
圖 4.1.18	黃頭鵲 20160610 棉花嶼-----	41
圖 4.1.19	黃鵲 20160906 棉花嶼-----	41
圖 4.1.20	麻雀 20160906 棉花嶼-----	42
圖 4.1.21	白背鸚 20160906 棉花嶼-----	42
圖 4.1.22	紅尾伯勞 20160906 棉花嶼-----	42
圖 4.1.23	紅胸濱鵲 20160906 棉花嶼-----	42
圖 4.1.24	遊隼 20161027 棉花嶼-----	42
圖 4.1.25	黑臉鵲 20161027 棉花嶼-----	42
圖 4.1.26	黃眉黃鵲 20161027 棉花嶼-----	42
圖 4.1.27	尖尾鴨及鴛鴦 20161027 棉花嶼-----	42
圖 4.2.1	棉花嶼歷年植物種數比較圖-----	44
圖 4.2.2	中華結縷草 20160421-----	48
圖 4.2.3	4 月最美麗的女主角非濱排草莫屬 20160421----	48
圖 4.2.4	羊蹄 20160421-----	48

圖 4.2.5	鼠麴舅 20160421-----	48
圖 4.2.6	羊蹄(果)20160610-----	48
圖 4.2.7	傅氏鳳尾蕨 20160610-----	48
圖 4.2.8	益母草 20160610-----	48
圖 4.2.9	密花黃堇 20160610-----	48
圖 4.3.1	棉花嶼歷年確定昆蟲種類比較圖-----	49
圖 4.3.2	麗鬥蟋 20160421 <新紀錄>-----	52
圖 4.3.3	金斑蝶 20160610-----	52
圖 4.3.4	遷粉蝶 20160610-----	52
圖 4.3.5	圖紋虎天牛 20160610-----	52
圖 4.3.6	斑蝗 20160906-----	52
圖 4.3.7	椿象若蟲 20161027-----	52
圖 4.4.1	鉛山壁虎是棉花嶼唯一的爬蟲 20160421-----	53
圖 4.4.2	記錄到不同個體的顯示族群穩定存在 20160421	53
圖 4.5.1	岩漿在地表流動所留下的熔岩管或熔岩洞遺跡-	56
圖 4.5.2	棉花嶼北部地表殘留的熔岩洞遺跡-----	56
圖 4.5.3	彭佳嶼東岸剖面出露之熔岩管遺跡-----	57
圖 4.5.4	火山湧浪堆積層侵蝕殆盡，露出火山渣堆積層-	57
圖 4.5.5	可佐證為火山湧浪堆積層的礫石-----	58
圖 4.5.6	彭佳嶼西南岸碼頭旁火山灰落堆積層露頭-----	58
圖 4.5.7	彭佳嶼氣象站附近發現熔岩風化腐岩露頭-----	59
圖 4.5.8	棉花嶼地形圖-----	60
圖 4.5.9	中間裂隙左上方白色部分為 20160906 後所崩落	61
圖 4.5.10	裂隙上方還未崩落前-----	61
圖 4.5.11	花瓶嶼地形圖-----	61
圖 4.5.12	北方三島關係位置示意圖-----	62
圖 4.7.1	禽流感病毒檢測結果報告單-----	63
圖 4.7.2	禽流感病毒檢測為陰性公文-----	64
圖 4.8.1	暖暖高中(教師)20160825-----	66
圖 4.8.2	長興國小 20160909-----	66
圖 4.8.3	八斗高中 20160913-----	66
圖 4.8.4	太平國小 20160914-----	66

圖 4.8.5	暖江國小 20160922-----	66
圖 4.8.6	南榮國中 20160923-----	66
圖 4.8.7	仁愛國小 20160930-----	67
圖 4.8.8	仁愛國小(教師)20161005-----	67
圖 4.8.9	華興國小 20161007-----	67
圖 4.8.10	正濱國中 20161007-----	67
圖 5.1.1	死亡賽鴿 20160421 棉花嶼-----	68
圖 5.1.2	棉花嶼北區海漂垃圾及漂流木 20160421-----	68
圖 5.1.3	棉花嶼北區海漂垃圾 20160610-----	68
圖 5.1.4	棉花嶼西北區海漂垃圾 20160906-----	68

摘要

今年從春季 4 月下旬開始，到秋季 10 月底結束，分別為 4 月 21 日，6 月 10 日，9 月 6 日，10 月 27 日總計 4 次，為期約 6 個月，跨越春、夏、秋三個季度。依據中央氣象局資料顯示，今年適逢反聖嬰年，西太平洋海溫較往年高出許多，颱風生成更多且位置更靠近台灣周圍，而且秋季颱風較往年更多。今年整個夏秋季調查期間，多次碰到颱風逼近，長浪海象影響登島與船隻航行安全。在考慮安全因素下，導致調查船期屢屢在行前取消或改期，無法如期成行，無法登陸棉花嶼進行調查。今年夏季的天候因素使得出海調查變得不穩定且困難。今年度的安排航船日期常隨天氣狀況，以機動方式應變調查變數，以便順利出海完成調查工作。這也導致調查日期分布不均，無法兼顧四季週期，這是歷年調查長期存在的缺點。海島與海域調查，意外風險的機會本來就高，幸運的是本年度的 4 次全部調查航程，人員均能安全登島棉花嶼，順利完成的調查，並且平安撤離。

本年度的調查，總共紀錄到鳥類 31 科、84 種，其中保育類 11 種。與去年 2015 的調查結果 39 科 128 種比較，科數略減，而種數則明顯減少許多，鳥種減少幅度達 33%，減少的鳥種以鵲鴝科、鶯科、鶇科等鳥種為多。分析原因在於秋季二次調查日期，分別在 9 月初與 10 月底，候鳥在北台灣的秋季過境高峰期落在 9 月中旬至 10 月中旬的一個多月期間，這段時間卻因秋颱侵襲台灣，無法出海登島調查，以致這段時間的多種鵲鴝科、鶯科、鶇科、鶇科、鶇科鳥類紀錄較去年少。這段秋季過境期的候鳥種類，多數為食蟲性與食肉性候鳥南下的主要時間。所以受到今年的秋颱影響而延期的調查行動，恰好是遷移高峰周期時間，使得這段時間的鶇、鶇、鶇、鶇、鶇等種類及數量均比去年減少許多，特別是鶇科、鶇科種類數量減少最明顯。

一、大水薙鳥的檢測部分，從 2010 年第一次在棉花嶼發現大水薙鳥的繁殖洞穴，到今年已經是連續第七年觀察到他們的繁殖生態。繁殖區域仍在島嶼南邊的海崖繁殖棲地，雖然經歷過秋季強颱掃掠，但繁殖區域內的整體植被環境仍是穩定的，並沒有變化。蘆荻仍是植被組成的優勢植物，一如去年普遍出現半邊枯萎的現象，部分植叢的根系暴露情形仍然發現，幾乎無法捉住地面。其他草本植物受颱風影響不大。邊坡原先坍塌的裂隙，情況仍持續惡化，雖未完全崩塌。仍應繼續監視地貌植被變化對繁殖棲地的生態影響。今年調查期間前後找到的洞穴，包含新舊使用或者疑似不用者，累計有 16 個巢位，數目與去年一樣均為舊巢，並未發現新巢洞。然而今年確認有使用的巢位只有 2 個，比去年的 3 個巢位還少一個，為歷年最少的。我們應用蛇管來探查洞穴，並使用相機陷阱捕捉出入影像，然而收穫有限。整個繁殖期只找到 1 隻成鳥孵卵中，與另一隻已孵化的新生雛鳥。整體繁殖情況，比去年減少，也是歷年中最差的一年，繁殖的穩定性相當令人煩惱。相機陷阱的使用，今年仍舊繼續在數個重點巢位外監看生態，但都沒有發現大水薙鳥的活動跡象。在台灣地區，棉花嶼目前仍是

大水薙鳥唯一的繁殖棲地，也是這個海島型野生動物保護區內，目前唯一繁殖的海鳥。未來政府權責機關，如果能推出更積極的生態保育行動來保護這種稀有海鳥的海洋生態資源，將會令人讚賞。

二、猛禽監測部分，今年島上的遊隼，每次調查均穩定出現，6月時，最多出現3隻。此外還記錄到過境時期的魚鷹、灰面鵟鷹、普通鵟。去年首次紀錄到的黑鵟，在今年並未出現。遊隼在島上仍穩定棲息，但今年沒有發現新生的幼雛或亞成鳥，無法證實繁殖行為。因為猛禽是生態食物鏈上的高級消費者，一直被認為是生態健康的指標物種。我們一直把遊隼當作棉花嶼的生態指標鳥種。未來仍會持續關注遊隼在島上的活動，並著重於繁殖有關的生態行為。

三、白眉燕鷗及玄燕鷗的監測部分，今年島上調查時，今年僅在10月秋季末記錄到疑似黑腹燕鷗4隻，除此外就無任何燕鷗紀錄。夏季在台灣周遭繁殖的數種燕鷗種類，均未如往年出現在棉花嶼周圍。歷年調查中從未發生過這樣的情形，將來仍將持續關注燕鷗的動態。

四、白腹鯉鳥的監測部分，棉花嶼東側的屏風岩仍是白腹鯉鳥重要棲息地。今年夏秋季停棲數量比去年增加，最多時有54隻穩定停棲在岩壁上，比去年19隻的數量增加，從9月上旬起，數量就比春夏季增加許多，到了10月底最後調查時，仍有50隻的大量，秋季數量明顯比夏季時還要多。今年仔細觀察白腹鯉鳥在屏風岩的生態行為，發現僅有棲息停留行為，觀察時間內的行為只有休息與理羽，未見到在附近海上覓食行為，沒有發現築巢、孵卵或育雛等任何繁殖生態跡象。今年在彭佳嶼南岸的眼鏡洞仍是白腹鯉鳥的棲息區域，崖壁上方在10月27日記錄到39隻大群白腹鯉鳥停棲在洞口上方的峭壁休息理羽。但是今年的4月、6月、9月從春季到秋季，這片岩壁上均無白腹鯉鳥棲息。從往年彭佳嶼觀察的紀錄，這個位置的白腹鯉鳥，只在秋末的10月以後才大量出現。強烈東北季風經常從10月開始到達此海域，白腹鯉鳥移居到彭佳嶼南岸岩壁避風，或許與強烈東北風有關。

植物部分，棉花嶼針對2010年的9個樣區及2011年多劃設的3個樣區進行監測。共記錄高等維管束植物30科54種。其中蕨類植物5科5種，雙子葉植物22科34種，單子葉植物3科15種。其中以禾本科12種最多，次為菊科9種。今年特別提早於4月21日登棉花嶼較往年於夏季才登島調查有極大的收穫。因台灣海濱植物的花期多集中在每年的4~5月，過去調查未曾於上述時間登島，故從不知4~5月間棉花嶼植物的開花狀況！

此次4月21日棉花嶼植物的開花狀況以茅毛珍珠菜為最大量，放眼望去有些區域覆蓋率幾乎達90%以上！而棉花嶼的茅毛珍珠菜花色以白色為主，偶有粉紅色花。由於過去多於7月才登島調查，其花期已過且果實多已成熟，葉子幾乎枯乾不見，因而不覺得其數量之盛況可達至如此！幾乎可說是棉花嶼島上數量可與蘆荻相提並論的植物，而茅毛珍珠菜則除了蘆荻區外散布於全島各處，於盛夏後地上部分枯萎。而5~6月則為石板菜及馬鞍藤的花期。

另在73樣區附近的大天蓬草叢與去年相較明顯擴張許多，去年範圍為南北

長 3050cm，東西長 3300cm，整片呈橢圓形狀。今年調查其範圍擴張至南北長 3200cm，東西長 4400cm。原本生於其範圍內的蘆荻，因受其擴張遭其覆蓋影響而導致死亡。

本次新發現的植物種類有禾本科的中華結縷草。由於過去未曾在 4 月登島故未曾記錄過。而中華結縷草也是於 4 月登島時發現正在開花，因而得以採到花序比對。

本調查案昆蟲共記錄 7 目 15 科 17 種，其中麗鬥蟋是在島上首次被記錄到。今年在春夏期間有執行兩次調查，但 9 月有多個颱風無法出海調查，造成過境昆蟲記錄較少，總種數量較去年略為減少。

遷移性的昆蟲，每年 9~10 月，在台灣北部皆有穩定出現，在棉花嶼的記錄是台灣過境昆蟲重要的前哨站。

兩棲爬蟲部分，棉花嶼由於面積小，再加上島上地表的組成主要為透水性強的火山渣及火山碎屑，儲水能力極差，缺乏淡水，所以島上並無兩棲類的分布。至於爬蟲類方面，只有發現壁虎科中的鉛山壁虎一種，其他常見於臺灣本島的飛蜥科、正蜥科和石龍子科則未發現。早在 1994 年基隆鳥會第一次調查即已記錄鉛山壁虎，本次棉花嶼的調查亦只發現鉛山壁虎一種爬蟲類，顯示棉花嶼的鉛山壁虎的數量十分穩定，由於島上鉛山壁虎以昆蟲為主的節肢動物為食，島上食物不虞匱乏，因此鉛山壁虎在棉花嶼上並不難發現，只要翻動火山岩塊，常可見到鉛山壁虎躲藏在石頭下面，由於火山岩塊顏色黝黑，棉花嶼上的鉛山壁虎體色也偏深。

地質景觀部分，在 9 月 6 日的調查行程中有經濟部中央地質調查所成員同行，詳實記錄棉花嶼的地形特徵與沿岸出露地層剖面狀態。棉花嶼的調查路線以逆時針方向繞島一週，調查人員依序拍下南岸的崩塌海崖、東邊的屏風岩、北邊的礫灘、西岸唯一可以靠岸的海灣地形。上岸後則拍攝島上幾個重要的地形景觀，包括東邊最高點的蘆荻灌叢區、西南邊的火山錐地形、南岸的崩塌海崖、由東邊最高點往西拍攝西側的緩降地形及北邊的熔岩流地形等，經過比對歷年影像記錄，發現屏風岩東南側岩壁今年有大片崩落現象，崩落的原因可能也是颱風侵襲造成。花瓶嶼部分，則透過望遠鏡及高倍數相機的協助下，以逆時鐘的方向繞島一周，依序拍攝不同方位下的影像紀錄，並和歷年的影像紀錄比對，在東往西的方向發現正中央那條由上往下，大約 2~3 公尺的裂縫，2013 經過蘇力颱風的侵襲後，明顯擴大為超過 10 公尺的裂縫，今年 10 月 27 日的調查行程中，又發現花瓶嶼中間裂隙的左上方白色部分為最新崩落的痕跡。

採集島上海鳥、野鳥、候鳥等糞便進行禽流感病毒型別監控部分，9 月 6 日登棉花嶼及彭佳嶼，順利採集紅尾伯勞共 20 件拭子，經行政院農委會家畜衛生試驗所進行病毒分離，均呈家禽流行性感冒病毒陰性反應。

北方三島宣導活動部分，總計在各級學校辦理共 10 場「北方三島自然之美」環境教育宣導活動，參加的對象有學生及教師研習，總計參與的師生人數共有 2055 人。

環境維護及巡查記錄部分，在棉花嶼北邊、西北邊及西邊的礫灘上有大量的漂流木及被海浪沖上來的垃圾。花瓶嶼部分則沒有重大發現。

總結與建議

- 一、應提高調查頻度及延長調查期間為春季至冬季，以建立更完整的調查記錄。
- 二、持續觀察大水薙鳥的繁殖情形。
- 三、應監測棉花嶼最欠缺的春季及冬季的植物消長記錄。
- 四、持續觀察白眉燕鷗及玄燕鷗是否在棉花嶼繁殖。
- 五、持續觀察白腹鯉鳥在棉花嶼屏風岩及彭佳嶼南岸岩壁上的活動情形。
- 六、持續觀察一級保育鳥種遊隼在北方三島的活動情形。
- 七、長期監測棉花嶼植物樣區的植被變化。
- 八、長期監測蘆荻在棉花嶼的生長情形。
- 九、持續監測花瓶嶼裂縫是否擴大。
- 十、持續監測北方三島地形景觀的變化。

壹、背景與目標

一、計畫背景

1994 年政府為發展地方特色及海上觀光旅遊，評估開發彭佳嶼、棉花嶼及花瓶嶼為風景區的可行性，而甫於 1993 年成立的基隆市野鳥學會唯恐該計劃案會對島嶼的火山地質及其他未知生物相造成極大傷害，乃於 1994 年 5 月至 9 月間先後七次進行該等島嶼鳥類、地質、植物、昆蟲、兩棲、爬蟲類調查，並向環保署建議將棉花嶼、花瓶嶼劃為一級生態敏感區，彭佳嶼為次級生態敏感區（中華鳥會，1994 年）。

1994 年 9 月 8 日，基隆鳥會陪同農委會、基隆市政府建設局農林畜牧課、特有生物保育中心及張石角、陳明義、楊平世等相關學者至該三島進行基隆棉花嶼自然保留區預定地現場勘察，鳥會除了將已進行之初期調查結果提供農委會學者參考外，並建議將花瓶嶼與棉花嶼一併劃為自然保留區，理由為島上有多種保存完整的火山地質原貌如：岩骨、海蝕洞、渣狀溶岩、繩狀溶岩、火山碎屑層、礫灘、崩塌現象、氧化作用造成的棗紅色海崖以及為海鳥繁殖、候鳥遷移之重要棲地等。

1995 年 1~4 月，基隆鳥會更進一步將調查始末結果配合「疼惜北方三島系列活動」於中華飛羽以專題方式呈現（基隆鳥會，1995 年）希望促成農委會早日公告劃定棉花嶼、花瓶嶼為自然保留區。農委會於 3 月 28 日召開討論會，3 月 30 日召開野生動物保育諮詢委員會會議，結論卻是建議將該二島劃為野生動物保護區，農委會接著於 6 月 12 日正式公告棉花嶼、花瓶嶼為野生動物重要棲息環境，基隆市政府再依野生動物保育法提請劃定「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」，12 月 11 日省政會議通過此案。

1996 年 2 月 6 日農委會召開野生動物諮詢委員會，會議通過「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」案，同年 6 月初，農委會正式公告棉花嶼、花瓶嶼為野生動物保護區。

而早在 1986 年，漁民就曾經在棉花嶼上蓋了一間「萬應公廟」祭祀海上英靈，並放生了六頭山羊。沒想到十年後羊群繁衍迅速，棉花嶼生態受到嚴重威脅，島上的植物生態被嚴重干擾，海鳥的繁殖區域也因此被嚴重限縮，加上 1996 年農委會已將棉花嶼、花瓶嶼列為野生動物保護區，所有人為外力加諸的干擾因素應該被盡速排除。因此，1996 年 8 月，基隆市政府依保育計畫辦理「小小羊兒要回家」活動將棉花嶼上之放養山羊運回台灣本島，希望能恢復海島原來面貌。

經過十年的休養生息，基隆市政府所委託相關團體的調查結果顯示，島上的植被已經漸趨穩定，遠觀像棉絮般的海芙蓉在排除了羊隻的干擾後，快速的佔領了島嶼的最高處，並穩定的向下擴展，這似乎也還原了眾說紛紜的棉花嶼名稱當初被命名的真相，棉花嶼應該是台灣地區野外蘄艾（俗稱海芙蓉）僅見的最大面積珍貴棲地。

而島上的鳥類生態在經過調查後，也有了一些新的發現，除了保育類珍貴稀有

野生動物第二級的白眉燕鷗及玄燕鷗外，屬於瀕臨絕種的第一級保育類鳥種—遊隼，2009 年也第一次被發現在棉花嶼成功繁殖。再加上在島上發現大小不一的洞穴，及洞口發現的疑似穴鳥羽毛，似乎也預告了 1905 年日人鷺巢作太郎敘述夏季棉花嶼的穴鳥普遍可見的盛況可期。

2010 年 7 月，本會發現大水薙鳥在棉花嶼南岸的天然洞穴內繁殖，9 月並記錄到成功孵出的雛鳥一隻，在調查過程也發現了其他一些疑似的洞穴，這是台灣第一筆大水薙鳥的繁殖紀錄。

2011 年則記錄到 7 隻大水薙鳥及 3 顆鳥蛋，完成 4 隻大水薙鳥成鳥的繫放工作，但天候因素，導致最重要的雛鳥成長期未能記錄，但發現一顆疑似被鼠類攻擊的鳥蛋破損。

與此同時，社團法人基隆市野鳥學會針對基隆市所做的生態調查也有一些新的發現，稀有的溫帶蝶種紋黃蝶，連續幾年的秋季在八斗子附近被紀錄到，由於正值東北季風開始盛行的季節，令人不得不懷疑這種蝴蝶的出現是否和東北季風有關。

2009 年秋天，本會調查員在棉花嶼及彭佳嶼採集到紋黃蝶，這個重大的發現，幾乎證實了秋季北海岸的一些蝴蝶數量暴增可能和東北季風有關。

2010 年 7 月初，本會調查員在彭佳嶼及棉花嶼都發現了以前未曾紀錄過的蝴蝶和蜻蜓，其中並記錄了身長只有 2 公分左右的豆娘—橙尾細蟪，讓調查人員對牠的飛行能力另眼相看。

秋天和夏天對北方三島附近生態的影響是迥異的，秋天吹東北季風，有些物種會藉著季風由北方的日本及東北邊的琉球群島向南邊擴散，夏天則是源源不絕的南風，將台灣本島的物種帶向遙遠的北方。不同的地域生態系統，因此而相互影響，物種因此而漸變演化，而北方三島位在汪洋中的中途站，更多生態調查紀錄的累積及解讀，將有助於了解島嶼生態系在整個地球生態系統中舉足輕重的地位。

二、計畫目標

- (一) 共 4 次的保護區陸域生態調查及巡查工作。
- (二) 保護區鳥類、植物、昆蟲、地質、兩棲、爬蟲類等生態調查監測。
- (三) 保護區 2016 年生態與往年生態之比較。
- (四) 針對棉花嶼及花瓶嶼的地質做更精確的調查及分析。
- (五) 實施棉花嶼的植物調查，並比對樣區內的植被變化及分析。
- (六) 海鳥、野鳥、候鳥等物種（包括昆蟲等）鑑定、統計及變化分析。
- (七) 拍攝至少 20 分鐘保護區的生態影片及宣導活動 10 次。
- (八) 採集島上海鳥、野鳥、候鳥等糞便進行禽流感病毒型別監控，以供本市防疫參考，全年至少採集 20 件檢體。
- (九) 島上禽流感病毒型別分析與鳥類飛行路徑分析。
- (十) 針對大水薙鳥的繁殖情形做進一步觀察與研究，並提出具體建議。
- (十一) 保護區環境維護。

貳、有關研究之檢討

在北方三島中，花瓶嶼為一海上險礁，一般人員無法登島故人為干擾較少，而棉花嶼於劃定野生動物保護區將小小羊兒送回台灣本島十多年之後，其間植被的變化與海鳥繁殖棲息的情形等等，都是政府保育單位與基隆市野鳥學會所企求解開的問題，這兩個島嶼的相關調查紀錄並不多，基於歷史的使命及對鄉土的熱愛，基隆市野鳥學會於 2005 年受託參與「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區資源調查研究計畫」，其他對於北方三島的研究計劃還包括：2008 年本會調查員協助參與「擬定棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區保育計畫及編印摺頁委託案」的調查內容；2008 年海洋國家公園管理處委託中華民國珊瑚礁學會所做的「北方三島自然資源調查計畫」調查結果；2009 年本會執行基隆市政府的「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案」；2010 年再度執行基隆市政府的「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案」、2010 年本會執行海洋國家公園管理處的「北方三島鳥類生態調查案」、2011 年執行基隆市政府「100 年基隆市棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案」、2012 年執行基隆市政府「101 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案」、2013 年執行基隆市政府「102 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案」並於 2014 年執行基隆市政府「103 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案」。

相關內容如下：

一、鳥類部份：

根據基隆市野鳥學會(1994 年)的調查，在棉花嶼共記錄到鳥類 26 科 58 種，包括保育類鳥種玄燕鷗、唐白鷺、赤腹鷹、鶯、遊隼、蒼燕鷗、白眉燕鷗、玄燕鷗、紅尾伯勞、紫綬帶等 9 種。在花瓶嶼方面，主要為白眉燕鷗、白腹鯉鳥之繁殖和棲息場所，曾記錄到之保育類鳥種有白眉燕鷗及遊隼，鳥種數比較少，只有 4 種。

2002-2003 年台北市野鳥學會針對北部海域所進行的調查，由於並沒有申請登島，因此以繞島的方式在棉花嶼共計錄到 25 種鳥類，花瓶嶼則為 10 種。

2005 年基隆市野鳥學會有 4 次的記錄，其中 9 月 14 日順利登島記錄到了 23 種。花瓶嶼部分則以繞島方式記錄到了 6 種。

2008 年 7 月則有海洋國家公園委託中華民國珊瑚礁學會的調查記錄，當時他們在棉花嶼上共記錄到 7 科 11 種鳥類；花瓶嶼部分則有 4 科 4 種；彭佳嶼部份共 33 種。

2009 年夏季基隆市野鳥學會在棉花嶼則發現 31 種，並第一次發現屬於瀕臨絕種的第一級保育類鳥種—遊隼在棉花嶼成功繁殖。再加上在島上發現大小不一的洞穴，及洞口發現的疑似穴鳥羽毛，似乎印證了 1905 年日人鷺巢作太郎敘述夏季棉

花嶼的穴鳥普遍可見是可信的。而花瓶嶼則只有 3 種。

而在輔助調查的彭佳嶼部份，1994 年基隆市野鳥學會共記錄到 6 種；台北市野鳥學會在 2002 至 2003 年間共記錄到 60 種鳥類；2005 年基隆市野鳥學會再度在彭佳嶼記錄到 38 種鳥類。

2009 年秋季，基隆市野鳥學會分別於 10 月 17 日、11 月 6 日、11 月 27 日及 12 月 6 日又在北方三島紀錄到鳥類 34 科 116 種，其中棉花嶼單次就記錄了 53 種，新增 24 種該島未曾發現過的新紀錄種；花瓶嶼只能以望遠鏡觀察，只記錄了 5 種；輔助調查的彭佳嶼部分，由於 4 次都順利登島，因此共記錄了 99 種，包括蜂鷹、魚鷹、東方澤鵒、鶯、灰面鵟鷹、赤腹鷹、遊隼、北雀鷹、日本松雀鷹、紅隼、褐鷹鵟等 11 種猛禽；11 月 6 日發現 6 隻黑面琵鷺及 1 隻白琵鷺，其中白琵鷺甚至還少見的停留在草地上，這都是彭佳嶼的第一筆紀錄，總計在彭佳嶼共新增 44 種該島未曾觀察過的新紀錄種。

2010 年，社團法人基隆市野鳥學會執行基隆市政府及海洋國家公園管理處的調查案，分別於 7 月 11~12 日、7 月 26 日、8 月 15 日、9 月 4 日、9 月 23 日及 10 月 12 日，在北方三島紀錄到鳥類 30 科、80 種，其中棉花嶼 55 種；花瓶嶼只能以望遠鏡觀察，記錄了 7 種；海域部分記錄了 13 種，輔助調查的彭佳嶼部分，記錄了 48 種。

2011 年，社團法人基隆市野鳥學會執行基隆市政府保護區調查工作，總共紀錄到 28 科 86 種，其中保育類 12 種。海域部分共記錄到 20 種，海鳥族群以鰲形目，鰲鳥科，燕鷗亞科為主，非海鳥的過境種類有家燕、黑頭翡翠、西方黃鸝。計有蒼燕鷗、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗 3 種保育鳥類，並首次記錄到長尾水薙的暗色型，與二度紀錄到煙黑叉尾海燕。

2012 年共紀錄到 30 科 64 種，其中保育類 10 種。海域部分共記錄到 14 種。花瓶嶼部分共記錄 5 種，一級保育類的遊隼已經連續數年有穩定紀錄。棉花嶼部分記錄到 34 種鳥類，以遷移性過境候鳥為多數，少數為繁殖夏候鳥或留鳥。輔助調查的彭佳嶼部分記錄 45 種。

2013 年度的調查，總共紀錄到鳥類 20 科、53 種，其中保育類 5 種。與去年 2012 的調查結果 30 科 64 種相比較，發現種數減少 11 種，達 17%，分析原因在於調查週期較去年縮短一個多月，9 月上旬就結束。9 月到 10 月以後的這段遷徙高峰期，原本是種類眾多的食蟲性與肉食性候鳥秋季南下的時間，可惜安排的調查日期錯過這段遷移熱點時間，因此這段時間的鵲、鵲、鵲、鶯、猛禽、鵲、海燕等種類明顯比前二年減少許多，這其中包括許多雀形目鳥類。

2014 年度的調查，總共紀錄到鳥類 33 科、110 種，其中保育類 19 種。與去年 2013 的調查結果 20 科 53 種比較，科種與種數均有明顯增加，鳥種倍增，達 207%，分析原因在於調查週期較去年增加二個月，從 6 月至 10 月且調查次數增加一次，與調查週期包含 9 月到 10 月這段候鳥遷徙的高峰期。這段期間原本就是種類眾多的食蟲性與肉食性候鳥秋季南下的時間。因颱風延期的調查日期，正好落入這段遷移熱點時間，使得這段時間的鵲、鵲、鵲、鶯、鵲、猛禽、鵲、海燕等種類的數

量均明顯比往年增加許多，以日行性猛禽最為明顯。

2015年度的調查，總共紀錄到鳥類39科、128種，其中保育類16種。與去年2014的調查結果33科110種比較，科種與種數略微增加，鳥種增加幅度16%，分析原因在於調查週期較去年增加約一個月，從4月中至10月。調查週期包含4月春季與9月到10月這二段候鳥遷徙的高峰期。這段期間正是種類眾多的食蟲性與食肉性候鳥秋季南下的時間。而夏末秋初，因颱風延期的調查日期，正好落入這段遷移熱點時間，使得這段時間的鷓鴣、鵲、鵲、鶯、鵲、猛禽、鷓鴣、穴鳥、海燕等種類及數量均比往年增加許多，其中以日行性猛禽，經鳥科與鷓鴣型目種類數量增加最為明顯。

綜觀2015年度調查期間的紀錄，包含一些罕見的鳥種，如：麻鷺、小秧雞、普通夜鷹、白喉針尾雨燕、赤翡翠、地啄木、棕耳鵯、林鵯、髮冠捲尾、灰背赤腹鵯、紅尾歌鵯、藍歌鵯、黑枕黃鸝、葦鵯。這些鳥種均屬於罕見的過境鳥，平時過境期偶有機會出現，少數在台灣本島有度冬記錄，但極為少見。此外還有些比較特別的紀錄如：紫鷺分別出現在棉花嶼9月20日二隻，10月14日彭佳嶼一隻；緋秧雞在彭佳嶼10月14日一隻。這二種在台灣本島是留鳥族群，在溼地環境規律而穩定繁殖，但在大陸華東、華北至東北一帶則為普遍夏候鳥，為遷移性候鳥，這二種鳥出現的記錄，應為遷徙過境的個體。

2015年調查最特殊的記錄是，10月14日分別在棉花嶼及彭佳嶼各紀錄到一隻不同個體的黑鳶，這二筆紀錄是北方三島的首筆歷史性紀錄，從90年代初開始調查起，未曾記錄過。黑鳶在台灣本島南北存在少數不連續的小族群分布，並在區域內規律繁殖，為留棲性猛禽，離這兩個島嶼最近的基隆北海岸一帶，更是遠近馳名的觀賞黑鳶聖地。但黑鳶在全世界的分布中，歐亞大陸古北區的北方溫帶分布區，則是遷徙性的夏候鳥，秋季時遷移至南方亞熱帶區。此外在台灣遷徙性猛禽調查熱點之一的觀音山，曾有極少數的遷移記錄，該二筆記錄目前歸類為北方遷徙個體的過境出現，而非本島族群繁殖後的擴散移動。但未來仍應持續觀察，保持關注黑鳶在北方三島是否規律穩定出現，或是建立繁殖族群的可能。

累計從1994年迄2015年12月底止，共在彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼及附近海域共發現55科241種鳥類，包括35種保育類的鳥種，其中以彭佳嶼216種，包含33種保育類最多；棉花嶼次之，共有含20種保育類在內的145種鳥類；花瓶嶼由於漁船無法靠岸登島，只能以繞島方式目視觀察，因此只有30種鳥種，包括7種保育類；而在北方三島附近海域則共記錄到了45種，包含遊隼、玄燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗及紅尾伯勞等7種保育類，以及台灣的新紀錄種海鳥一煙黑叉尾海燕。

二、植物部份：

農委會(1998 年)委託基隆市野鳥學會之北方三島(彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼)自然資源調查及研究調查報告中，棉花嶼共記錄高等維管束植物 19 科 26 種，其中蕨類植物 2 科 2 屬 2 種，雙子葉植物 15 科 22 屬 25 種，單子葉植物 2 科 2 屬 2 種，這當中又以菊科植物有 6 種為最多。

2008 年，海洋國家公園管理處委託中華民國珊瑚礁學會所做的調查結果，在棉花嶼一共紀錄到了 22 科 35 種植物。

2009 年社團法人基隆市野鳥學會在棉花嶼紀錄到 22 科 32 種植物。

2010 年本會在棉花嶼記錄 27 科 47 種，其中蕨類植物 2 科 2 種，雙子葉植物 22 科 34 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以菊科 10 種最多，次為禾本科 8 種，其中，朝鮮紫珠、欖仁及木防己為自 1994 年以來的首次紀錄。

2011 年共記錄高等維管束植物 30 科 49 種。其中蕨類植物 4 科 4 種，雙子葉植物 23 科 34 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以菊科 9 種最多，次為禾本科 8 種。姬書帶蕨、闊片烏蕨及齒葉矮冷水麻為首次紀錄。

2012 年共記錄高等維管束植物 31 科 50 種。其中蕨類植物 5 科 5 種，雙子葉植物 23 科 34 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以菊科 9 種最多，次為禾本科 8 種。長葉腎蕨為首次紀錄。花瓶嶼則以繞島方式，以高倍數相機拍攝島上植被，可以辨識的只有蘆荻灌叢。

2013 棉花嶼共記錄高等維管束植物 30 科 49 種。其中蕨類植物 5 科 5 種，雙子葉植物 22 科 33 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以菊科 9 種最多，次為禾本科 8 種。也順利在 2010 年劃設的 9 個樣區及 2011 年增加的 3 個樣區，共 12 個樣區進行樣區釘樁及監測調查。並在半邊火山錐北中坡、半邊火山錐北坡底、鳥嘴火山坡西面山腰各一株草海桐及萬應公後方山坡 14 株草海桐進行監測，包括丈量植株高度、東西長及南北長。同時進行棉花嶼西北側海灣礫灘上的大天蓬草舅(361149,2819971)群落監測。

2014 棉花嶼共記錄高等維管束植物 31 科 50 種。其中蕨類植物 5 科 5 種，雙子葉植物 22 科 35 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以菊科 9 種最多，次為禾本科 8 種。也順利在島上共 12 個樣區進行樣區監測調查。2014 年度的調查在 6 月 6 日新記錄到雙花龍葵一種，於 7 月再登島時則已枯萎，未再發現；6 月 6 日亦為今年度的第一次調查日期，屬春末初夏的季節，棉花嶼的草花植物明顯較多，若將調查時間再提早，則很有可能記錄到更多新記錄種。小葉桑與朝鮮紫珠僅為單株型態，但生長狀況還算穩定。2010 年由種子海漂至島上西北側礫灘而長出的欖仁幼株已經確定消失。西北區因 2013 年春天雨水豐富長了一大片火炭母草，但又逢夏季高溫及強烈的日曬下已枯黃大半，顯見春的雨水與夏的日曬對火炭母草的枯榮有極大的影響，甚至對棉花嶼大部分的草本植物都有很深的影響，因此，2014 年也特地針對萬應公廟附近的火炭母草群落進行監測。

2015 棉花嶼共記錄高等維管束植物 31 科 52 種。其中蕨類植物 5 科 5 種，雙子葉植物 22 科 35 種，單子葉植物 3 科 11 種。其中以禾本科 10 種最多，次為菊科

9 種。在 73 樣區附近的大天蓬草叢與過去相較明顯擴張許多，今年範圍為南北長 3050cm，東西長 3300cm，整片呈橢圓形狀，而原本生於其範圍附近的幾株蘆荻，因受其擴張且遭其覆蓋影響而導致死亡。本次新發現的植物種類有禾本科的鴨草及亨利馬唐。鴨草主要分布於南區與白茅、圓果雀稗混生。而亨利馬唐呈零星分布與絨馬唐混生。

累計從 1997 年迄 2015 年 11 月底止，一共記錄到 33 科 80 種植物。

三、昆蟲部份：

基隆市野鳥學會(1995 年)的調查，棉花嶼昆蟲有 12 科 22 種。

北方三島包括彭佳嶼、棉花嶼和花瓶嶼，自 1856 年台灣科學記年以來，相關的動物相調查多為鳥類研究，有關昆蟲的部分僅加藤正世(1927 年)之報告曾述及彭佳嶼之昆蟲相，當時記錄了 7 目 24 種，種類多為台灣平地或海濱之常見種。台灣光復至今，僅張至善(1995 年)之報告論及棉花嶼之昆蟲相調查，並記錄了 6 目 12 科 22 種，此後並未再有更全面的相關調查進行。

2008 年，海洋國家公園管理處委託台大海洋所戴昌鳳教授(2008)，進行本區的全面調查，其中昆蟲部分在彭佳嶼發現 7 目 21 科 38 種、棉花嶼發現 4 目 9 科 11 種，顯示本區的昆蟲多為入侵或過境個體，並強調東陞蘇鐵小灰蝶具有特殊的生物地理學意義。

針對棉花嶼的昆蟲相，可能多為過境個體，本會在 2004 年秋天，國家新城金龍湖所發現的新紀錄種紅脈蜻蜓，及 2006 年秋天八斗子附近的秋紅湖發現的兩種新紀錄種長尾蜻蜓及秋紅蜻蜓(特有生物研究第九卷第二期中華民國九十六年七月)更是皆為遷移性的蝶種，而這些新的發現都有賴於北方三島更詳盡的生態調查。

另外，2006 年本會針對基隆市所做的生態調查也有一些新的發現，稀有的溫帶蝶種紋黃蝶連續幾年的秋季在八斗子附近被紀錄到，初步研判可能和中海拔的武陵農場族群有不同的來源，雖然，這兩地都有為數不少的該蝶種食草—白花三葉草，但出現季節則有明顯的不同，雖然有一種說法是武陵農場族群在秋冬季節會遷移到北部地區，因為這時的氣溫慢慢變低，剛好適合紋黃蝶的習性，但東北季風的增強是不利於該蝶由南往北遷移的，反倒是根據台灣蝴蝶保育學會在龜山島的調查結果，紋黃蝶有一筆記錄，是否為東北季風的傑作，或許北方三島的調查結果，可以拼湊出完整的原貌。

2009 年 5 月，本會調查員協助參與「擬定棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區保育計畫及編印摺頁委託案」，則共紀錄了 4 目 9 科共 9 種昆蟲。

2009 年秋天，本會調查員在棉花嶼及彭佳嶼採集到紋黃蝶，這個重大的發現，幾乎證實了秋季北海岸的一些蝴蝶的數量暴增可能和東北季風有關。

2010 年本會在棉花嶼記錄到 10 目 39 科 50 種，其中並鑑定出 21 種。

特殊的是在棉花嶼發現橙尾細蟪雌蟲，這是台灣地區目前體型最小的豆娘，如果加上 7 月 12 日本會在另一個調查案裡，在同一地點所記錄到的雄蟲，那就是兩筆紀錄了，由於島上密佈多孔隙之火山碎屑，透水性強，除了萬應公廟旁的水桶外，並沒有明顯的積水區域，因此，這種台灣最小的豆娘在棉花嶼出現，不由得讓人對牠是否有隨著季節遷移或擴散的習性，產生合理的聯想。

2011 年則在棉花嶼記錄 10 目 36 科 64 種，鑑定出 24 種，其餘鑑定至科，種類和科別以鞘翅目、半翅目及鱗翅目最多(各佔 12 種)，是歷次調查紀錄中，數量最多的一次，也是鑑定出確定種類最多的一次。

2012 年共記錄 9 目 38 科 61 種，鑑定出 21 種，其餘鑑定至科，種類和科別以鞘翅目、半翅目較多。棉花嶼再次發現北黃蝶。推測仍有不少的目、科和種類的昆

蟲有待後續調查發現。昆蟲以外的節肢動物共記錄 4 綱 9 目 17 種。

2013 年共記錄 6 目 13 科 18 種，比 2012 年的確定 21 種少，但和 2010 年一樣都是 21 種，研判應該和經歷兩個颱風的侵襲後，由於植物大量受損，連帶的昆蟲種類及數量也都受到影響。

2014 年調查共記錄 6 目 13 科 19 種，比 2013 年的確定 18 種多一種，為紅脈蜻蜓，是台灣稀有的秋天遷移性蜻蜓。

2015 年調查案昆蟲共記錄 6 目 14 科 19 種，雖然與 2014 年種數相同，但有兩種物種是在島上首次被記錄到，分別為鼻優草蝨(細剪蜇)及大華蜻蜓。另外，紅脈蜻蜓在 9/20 被記錄到，牠是台灣少見的秋天遷移性蜻蜓，近年來於每年 9-10 月，在台灣北部皆有穩定出現，而在棉花嶼的記錄更說明了北方三島是台灣過境昆蟲重要的前哨站。

總計從 1994 年至 2015 年底為止，共有確定種類 7 目 29 科 49 種。

四、兩棲爬蟲類部份：

花瓶嶼無法登島，因此只有彭佳嶼及棉花嶼有兩棲爬蟲的紀錄，根據基隆市野鳥學會(1995 年)的調查，彭佳嶼有守宮、蝎虎（訪問得知）及臭青公（訪問得知）等。

2008 年海洋國家公園管理處委託中華民國珊瑚礁學會所做的調查結果，棉花嶼只紀錄到了守宮科的鉛山壁虎一種。研判由於大多數的兩棲爬蟲並無法像鳥類及昆蟲般可以飛行，因此，兩棲爬蟲類的動物在島上並不多見是可以預期的。

2009 年本會也是紀錄到了守宮科的鉛山壁虎一種，只不過共記錄 20 隻左右，是歷年來數量最明確及最多的一次。

2010 年本會執行基隆市政府「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案」，仍然只有鉛山壁虎一種。

2011 年至 2015 年進行基隆市政府「100 年~105 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案」，也只記錄鉛山壁虎一種。

總計從 1995 年至 2015 年底止，棉花嶼只發現鉛山壁虎一種。

五、地質部分：

1994 年 9 月 8 日，基隆鳥會陪同農委會、基隆市政府建設局農林畜牧課、特有生物保育中心及張石角、陳明義、楊平世等相關學者至該三島進行基隆棉花嶼自然保留區預定地現場勘察，發現棉花嶼有完整的火山地質原貌如：岩骨、海蝕洞、渣狀溶岩、繩狀溶岩、火山碎屑層、礫灘、崩塌現象、氧化作用造成的棗紅色海崖等。

而根據海洋國家公園管理處 2008 年委託中華民國珊瑚礁學會之「北方三島自然資源調查計畫成果報告」，棉花嶼之岩層組成和彭佳嶼類似，又引述過去學者針對彭佳嶼火山岩進行之研究結果，有些學者認為是安山岩（Yen, 1949；Chen and Lin, 1979；陳正宏, 1990；莊文星和陳汝勳, 1989），有些學者則稱之為玄武岩（楊燦堯等, 1990；莊文星, 1992），而經過執行該計畫之學者進行進一步研究結果，則只表示似乎與玄武岩之特性較類似。然無論北方三島的火山岩是安山岩也好，是玄武岩也罷，在可見的未來，其地質特性應該都不會有立即改變之情形，反而是其形成之地形景觀可能因為外在因素如雨水、風化及海水的拍打侵蝕等影響，造成明顯及立即之改變。

該報告並指出，棉花嶼東北方之屏風岩岩體上出現許多顯著之節理和裂理，加上海浪長年拍打與侵蝕，在靠近海面部分已被貫穿成中空，因而形成一個小規模的「海蝕拱門」，假以時日，在經歷過更多的海浪拍打與侵蝕之後，崩塌的可能性相當大。因此，定期針對較脆弱地形景觀實施定點之觀察並輔以影像拍攝實有必要，以作為監測棉花嶼及花瓶嶼地形地質景觀的維護之參考。

而 2009 年基隆市政府所委託的調查中顯示，1994 年至 2005 年短短的十年間，在棉花嶼及花瓶嶼的屏風岩及海蝕柱周邊已經發現重大的地形景觀改變，當然最可能的原因應該是 1999 年的 921 大地震，但也不可以完全排除其他的因素，因此長時間定期、定向的影像紀錄可以考慮的方法之一。

2010 年本會則整理出 1996 年辦理「小小羊兒要回家」活動時，由當時農業委員會林業處保育科薦任技士(1994.1~1997.9)李光中教授所拍的棉花嶼空拍照，由於皆為幻燈片，經由數位相機翻拍後保存下來，檢視這些翻拍的照片後發現，島上的植被在 1996 年辦理小小羊兒要回家後，所產生的劇烈變化應該是最大的收穫。

另外檢視 2005 年拍攝之棉花嶼南岸相片，發現 2010 年所呈現的大規模崩塌現象，在 2005 年時仍然完好，因此，可以判定 2010 年的崩塌情形是在 2005 年後發生。

2013 年的調查路線規劃仍然是由碧砂漁港出發，天亮後抵達棉花嶼的南岸，先以逆時針方向繞島一週，調查人員依序拍下南岸的崩塌海崖、東邊的屏風岩、北邊的礫灘、西岸唯一可以靠岸的海灣地形。

上岸後則拍攝島上幾個重要的地形景觀，包括東邊最高點的蘆荻灌叢區、西南邊的火山錐地形、南岸的崩塌海崖、由東邊最高點往西拍攝西側的緩降地形及北邊的熔岩流地形等。

2013 年 8 月 17 日透過台大地質系陳文山教授 10 人團隊的協助，在棉花嶼各

個噴發過程的岩層中採取岩樣，並順利以漁船船頭頂住屏風岩的方式下採到屏風岩的岩樣標本，以做為岩石年代的判定及分析之用。

花瓶嶼部分，2013 年 7 月 25 日在蘇力颱風來襲後，當日主要以棉花嶼的植物樣區打樁工作為主，因此放棄前往彭佳嶼，下午回程時直接由棉花嶼以東向西的方向抵達花瓶嶼的東側，透過望遠鏡及高倍數相機的協助下，發現正中央那條由上往下，可能有 2~3 公尺的裂縫，明顯的擴大到長度超過 10 公尺，寬度也超過 1 公尺；而在北邊也有大面積的崩落。經過比對 2013 年 7 月 10 日所拍攝的影像紀錄，應該就是蘇力颱風強風豪雨及巨浪的侵襲所造成。它可能在未來的時間繼續擴大，甚至讓主島一分為二。

2014 年的調查由台大地質陳文山教授團隊於 8 月 6 日調查航次中，詳查記錄棉花嶼及彭佳嶼的地質狀態，棉花嶼最後期熔岩具有渣塊與繩狀熔岩兩種產狀，熔岩表面還保存著非常清晰且完整的繩狀結構，且有熔岩表面呈現虹彩般光澤，似乎沒有遭到風化作用，推測可能僅數千至百餘年前火山噴發的產物。

2015 年的調查行程中有經濟部中央地質調查所成員同行，詳實記錄棉花嶼的地形特徵與沿岸出露地層剖面狀態。棉花嶼的調查路線以逆時針方向繞島一週，調查人員依序拍下南岸的崩塌海崖、東邊的屏風岩、北邊的礫灘、西岸唯一可以靠岸的海灣地形。上岸後則拍攝島上幾個重要的地形景觀，包括東邊最高點的蘆荻灌叢區、西南邊的火山錐地形、南岸的崩塌海崖、由東邊最高點往西拍攝西側的緩降地形及北邊的熔岩流地形等，經過比對歷年影像記錄，發現屏風岩東南側岩壁今年有大片崩落現象，崩落的原因可能也是颱風侵襲造成。

參、工作方法及過程

本案調查計畫調查範圍以棉花嶼與花瓶嶼陸域部分及棉花嶼平均低潮線向外延伸 500 公尺海域與花瓶嶼平均低潮線向外延伸 200 公尺海域部分為主。並涵蓋出海漁港至棉花嶼、花瓶嶼、彭佳嶼後再轉回漁港，其間船行兩側約 500 公尺之望遠鏡可辨識範圍海域。同時對於彭佳嶼陸域部份輔以調查以供參考。

一、鳥類部分：

棉花嶼：登島穿越線調查，主要調查屏風岩上的白眉燕鷗、白腹鯉鳥及本島的白眉燕鷗、玄燕鷗等海鳥的繁殖及停棲情形，並記錄各過境鳥與留鳥；必要時繞行屏風岩海域以確認其鳥類分佈情形。

花瓶嶼：由於漁船無法靠岸，因此以繞島方式進行調查，主要調查白眉燕鷗、白腹鯉鳥等海鳥繁殖及停棲情形，及記錄各過境鳥。

調查範圍：

- 1、基隆市八尺門漁港或深澳漁港出發至棉花嶼、花瓶嶼、彭佳嶼後再轉回碧砂漁港，其間船行兩側約 500 公尺之望遠鏡可辨識範圍海面。
- 2、棉花嶼全島。
- 3、花瓶嶼全島。
- 4、輔助調查彭佳嶼。

調查方法：

- 1、穿越線法：使用民間漁船航行東海調查區域，行程規劃以深澳漁港為進出港口。清晨 3 時至 4 時間出港，以 12 節航速，循著北北東方向穿越海面，清晨先到達棉花嶼登島調查。中午再轉往彭佳嶼調查，午後前進至花瓶嶼，基隆嶼，傍晚時回返到深澳。航行途中，以望遠鏡觀察調查船兩側的海域鳥類活動情形。分別於清晨 6 時左右抵達棉花嶼，中午 12 時到達彭佳嶼，先繞行島嶼周圍海域以確認島嶼周圍峭壁上鳥種分佈與生態行為，稍後再登島進行陸地穿越線調查。島上穿越線的調查重點，主要關注主島與附屬礁岩屏風岩的白眉燕鷗、玄燕鷗、白腹鯉鳥等海鳥的停棲情形與生態行為觀察。而大水薙鳥的繁殖區域，更是調查熱點重心。整個調查時間詳實記錄各類季節性過境候鳥與各島嶼上的留鳥。中午前離開棉花嶼，往北經過 40 分鐘左右航程抵達彭佳嶼，持續在航程中觀察記錄船舷兩側海鳥的活動情形。登陸彭佳嶼後，分成山頂線與海岸線兩組調查，組員分別穿越紀錄這二條路線的鳥況，並在下午 2 時離開，回航時經過花瓶嶼檢查附近海域，並且繞島一周觀察島周圍岩壁上的鳥況，其中特別關注遊隼的狀況。傍晚 6 時左右回到深澳漁港。
- 2、地區搜尋法：調查者在島嶼上重要的鳥類高密度活動區域內，步行搜尋鳥類活

動的蹤影，此法能幫助發現並記錄部分隱密性高或數量稀少的鳥種。

調查工具：

- 1、望遠鏡：7~10 倍雙筒望遠鏡及 40 倍單筒望遠鏡。
- 2、野鳥圖鑑：各式中、英文鳥類圖鑑、海鳥圖鑑。
- 3、高倍數數位照相機及空拍機：輔助紀錄觀察時之各種環境狀況，及作為證據使用。
- 4、窺管監視器，紅外線遮斷監視器(Camera trap)：調查大水薙鳥巢洞內與巢外活動情形。
- 5、記錄表格：設計適合調查樣區紀錄之用。

二、植物部份：

棉花嶼：

- 1、登島沿島緣調查及東西向、南北向交叉穿越調查，並記錄植物分佈情形。
- 2、檢視以前之檔案照片與本次拍攝之島上植被照片，對比 1996 年羊隻因素被排除之後，棉花嶼植被之變化情形。

花瓶嶼：繞島以望遠鏡或望遠鏡頭拍照調查記錄島上的植被分佈的概況。

三、昆蟲部份：

本計劃昆蟲與其他節肢動物調查採穿越線法進行，沿穿越線以目視辨識配合拍攝和採樣的方法調查節肢動物種類，並於較重要的微棲地如人為建物區、漂流木區、岩石突出區和植被較密的區域進行定點調查。昆蟲的採樣方法可區分為活動式採集和定點式採集兩種，採集方式依種類需求與環境差異來決定，並搭配當日調查時間與天候因素來選擇。

1、活動式採集

利用各種工具，如捕蟲網、蟲竿、鏟子等等，沿調查路線進行採集。

(1)、捕網法

以揮網方式捕捉善長跳躍或會飛的昆蟲，如蝗蟲、蝴蝶、蜻蜓等。

(2)、掃網法

以網子在草間、植物枝葉間來回掃動網捕隱棲的昆蟲，如椿象、葉蟬、花蚤、蛾類等。

(3)、叩網法

振動植物枝葉以網子承接一些會假死避敵的昆蟲，如象鼻蟲、金龜子、金花蟲等。

(4)、篩網法

將一堆落葉或砂土放入篩網中，輕輕撥動尋找，捕捉一些棲息在土壤中、細

砂中或腐植質中的細小昆蟲，如馬糞金龜、土椿等。

(5)、水網法

以網子打撈棲息在水中或水面的昆蟲，如水蠅、仰泳椿、龍蝨等。

(6)、搜索法

以翻動石塊、枯木、樹皮或其他覆蓋物，挖掘土壤表層、落葉堆、細石堆的方式尋找，捕捉藏匿或生活於這類環境的昆蟲，如蟑螂、衣魚等。

2、定點式採集

利用昆蟲的特殊習性與趨性來佈置各種陷阱和引誘裝置來進行採集。

(1)、陷阱法

挖掘地面埋下瓶子設置掉落式陷阱，瓶口與地面切齊，視需要加入引導物品或倒置漏斗，捕捉地棲性昆蟲如步行蟲、螞蟥等。

(2)、誘集法

依調查需要選擇燈光、糖蜜、爛水果、腐肉、尿液、色盤等等方法來引誘昆蟲進行採集。

四、兩棲爬蟲類部分：

花瓶嶼無法靠岸，因此，僅能施作棉花嶼本島部份，調查方法和鳥類的調查方法類似，以設定的路線實施穿越線法進行調查，但大體上採取目視法，如果天候條件允許，可再加入夜間使用手電筒沿著調查路線進行目視調查，當然動物屍體的骨骼也是調查記錄的來源之一。

五、地質部分：

廣泛蒐集有關棉花嶼及花瓶嶼地形地質景觀的歷史影像紀錄，定期針對較脆弱地形景觀實施定點之觀察，輔以影像拍攝並採集部分岩樣標本，再實施不同時間點影像資料之判讀比對，以作為監測棉花嶼及花瓶嶼地形地質景觀的維護之參考。

六、生態影片攝製：

更新電腦硬體設備，以因應大檔案之影片剪輯。主要拍攝北方三島的景觀、調查實況、物種的介紹等，希望能留下北方三島珍貴的動態影像紀錄，完成 20 分鐘以上經過剪輯、字幕、配音之生態影片，並燒錄成 DVD 光碟。

七、採集島上鳥類糞便檢體部分：

直接用拭棒採集地面的排遺，視排遺大小取黃豆大小，連拭棒一起置入試液中保存，封於試管內。並擬行文至行政院農業委員會家畜衛生試驗所疫學研究組，委請幫忙化驗並進行禽流感病毒型別分析，以供本市防疫參考。

八、宣導活動：

針對學校或社區，辦理「北方三島自然生態之美」宣導活動 10 次。

肆、本期研究成果

一、鳥類部分

調查過程與討論：

今年從春季 4 月下旬開始，到秋季 10 月底結束，分別為 4 月 21 日，6 月 10 日，9 月 6 日，10 月 27 日總計 4 次，為期約 6 個月，跨越春、夏、秋三個季度。依據中央氣象局資料顯示，今年適逢反聖嬰年，西太平洋海溫較往年高出許多，颱風生成更多且位置更靠近台灣周圍，而且秋季颱風較往年更多。今年整個夏秋季調查期間，多次碰到颱風逼近，長浪海象影響登島與船隻航行安全。在考慮安全因素下，導致調查船期屢屢在行前取消或改期，無法如期成行，無法登陸棉花嶼進行調查。今年夏季的天候因素使得出海調查變得不穩定且困難。今年度的安排航船日期常隨天氣狀況，以機動方式應變調查變數，以便順利出海完成調查工作。這也導致調查日期分布不均，無法兼顧四季週期，這是歷年調查長期存在的缺點。海島與海域調查，意外風險的機會本來就高，幸運的是本年度的 4 次全部調查航程，人員均能安全登島棉花嶼，順利完成的調查，並且平安撤離。

各調查日期與調查區域，如下表格：

表 4.1.1 調查日期與調查區域

樣區 \ 日期	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日
海域	◎	◎	◎	◎
花瓶嶼	◎	◎	◎	◎
棉花嶼	◎	◎	◎	◎
彭佳嶼	◎	◎	◎	◎

調查結果：

本年度的調查，總共紀錄到鳥類 31 科、84 種，其中保育類 11 種。與去年 2015 年的調查結果 39 科 128 種比較，科數略減，而種數則明顯減少許多，鳥種減少幅度達 33%，減少的鳥種以鵲鵲科、鶯科、鵲科等鳥種為多。分析原因在於秋季二次調查日期，分別在 9 月初與 10 月底，候鳥在北台灣的秋季過境高峰期落在 9 月中旬至 10 月中旬的一個多月期間，這段時間卻因秋颱侵襲台灣，無法出海登島調查，以致這段時間的多種鵲鵲科、鶯科、鵲科、鵲科、鵲科鳥類紀錄較去年少。這段秋季過境期的候鳥種類，多數為食蟲性與食肉性候鳥南下的主要時間。所以受到今年的秋颱影響而延期的調查行動，恰好是遷移高峰周期時間，使得這段時間的鵲、鵲、鵲、鶯、鵲等種類及數量均比去年減少許多，特別是鶯科、鵲科種類數量減少最明顯。

整個調查季節的變化中，春季調查時，海面鳥況熱鬧，大水薙鳥頻繁出現，棉花嶼島上候鳥紛紛登陸休息，使得紀錄豐富。6 月夏季，島嶼候鳥狀況漸趨平靜，

海鳥的紀錄方面，大水薙鳥活動減少，經鳥開始活躍於周圍海面。9月初進入秋季後，候鳥遷徙季再度開始，各島嶼上的候鳥紀錄再度明顯增加，鷺科、燕鷗、鵲科、翠鳥科、燕科、鵲鵲科、伯勞科、鷺科、鵲科、鵲科等遷移族群紛紛出現。10月的秋末調查，則因過了秋季遷徙高峰週期，鳥種數則僅稍略增加一點。

綜觀整個調查期間的紀錄，包含一些罕見的鳥種，如：鴛鴦、麻鷺、長尾賊鷗、白喉針尾雨燕、赤翡翠、棕耳鵲、紫綬帶。這些鳥種歸屬於罕見的過境鳥，過境期間在台灣本島偶有機會出現，少數在本島有度冬記錄，但極為少見。稀有鳥種比往年少，也是因為缺乏秋季高峰期的調查紀錄所致。

今年調查最值得關注的記錄之一是黑鳶出現在彭佳嶼，去年10月首度在棉花嶼及彭佳嶼分別紀錄到一隻不同個體的黑鳶。今年僅在彭佳嶼的10月調查記錄到一隻，但據島上氣象站員工提供的資料，10月曾有3隻不同個體紀錄。黑鳶在北方三島情況，從90年代初開始調查起，未曾記錄過。它在台灣本島南北存在少數不連續的小族群分布，並在區域內規律繁殖，為留棲性猛禽，離這兩個島嶼最近的基隆北海岸一帶，則是黑鳶在台灣的主要繁殖區域之一。全世界的黑鳶分布，歐亞大陸古北區的北方溫帶分布區，則是遷徙性的夏候鳥，秋季時遷移至南方亞熱帶區。因此連續二年的黑鳶秋季紀錄，該歸類為北方遷徙個體的過境出現，或是本島族群繁殖後的擴散移動，仍未定論。未來可持續觀察其他季節是否也有黑鳶活動與生態觀察，保持關注黑鳶在北方三島是否規律穩定出現，或是建立繁殖族群的可能。

另外值得注意的是家八哥外來種在棉花嶼，彭佳嶼的棲息狀態。今年僅有家八哥一種記錄，去年尚記錄到白尾八哥。去年僅在彭佳嶼記錄到家八哥，今年棉花嶼也有家八哥紀錄。去年家八哥在彭佳嶼觀察的最大量為6隻，今年這二座島嶼的單次調查最大量均為二隻。彭佳嶼的家八哥從2012年夏季首度記錄後便一直穩定出現，顯示家八哥已經在島上建立穩定族群且數量緩慢增加中，它們的活動範圍則是在島上駐守單位的房舍周圍。棉花嶼的家八哥更須留意未來變化，從80年代移除棉花嶼的野牧山羊後，除了島上僅有的老鼠外來種，家八哥為近年新增的唯一外來動物。對於偏遠孤立的海島，特別是海鳥用來繁殖的孤島，入侵的外來種往往會造成這類島嶼的生態災難，持續關注外來種的數量變化與生態影響，是未來棉花嶼的調查重點。幸運的是去年的白尾八哥在今年並無記錄。家八哥入侵海島後對島嶼生態的後續影響，未來仍要持續關注是否對島上生態造成影響，並評估進行移除的可行性。

在海鳥部份，今年夏季燕鷗的種類與數量比往年調查來得少，僅有大鳳頭燕鷗、普通燕鷗、白眉燕鷗3種燕鷗。可能是因為缺乏春季5月，秋季8月燕鷗遷徙季的調查所致。鵲型目這類海鳥的整體種類或數量，與去年相比較，均出現顯著減少，以穴鳥與黑叉尾海燕這二種最為明顯。但大水薙鳥數量回升，則是因為4月春季遷徙紀錄的增加，然而在夏季繁殖季，數量平淡，與往年相較數量並無突出。經鳥科的白腹經鳥今年數量達153隻比去年的452隻，減少達近7成，這數量也是近三年來的最低量，不論是在海域或棉花嶼屏風岩的調查數量均是如此。今年棉花嶼鳥類調查重點，持續關注在水薙鳥繁殖的生態調查。現將各調查樣區的調查結果，敘述如后：

- (一) 海域鳥況：調查期間的海鳥族群有鰲形目，鰲鳥科，賊歐亞科、燕鷗亞科 4 類，加上遷徙性的涉禽、岸鳥、陸候鳥共記錄到 11 種，比去年 19 種減少許多。海鳥部分長尾賊鷗仍持續記錄到，本種在台灣北部海域春秋季節穩定遷徙，數量是賊鷗種類中最多的。燕鷗亞科則有大鳳頭燕鷗、白眉燕鷗二種保育類海鳥。非海鳥的過境種類有家燕、紅領瓣足鵒二種候鳥。今年海域內的海鳥數量減少最多的是白腹鰲鳥、穴鳥、黑叉尾海燕，以這三種最為明顯。在燕鷗部分，大鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、普通燕鷗均顯著減少，此外今年還比去年少了玄燕鷗的記錄。另外常見於海面停留休息覓食的紅領瓣足鵒，今年觀察數量比較去年減少，累計僅 157 隻，較去年 1558 隻減少 9 成的數量。
- (二) 花瓶嶼鳥況：總計觀察記錄共 5 種，詳見附表。島上的保育類物種遊隼，今年在整個調查期間四次中僅二次記錄到，尚稱穩定出現，四月可能因為繁殖季抱卵育雛原因，不易在野外目擊。今年記錄每次只有 1 隻，仔細檢查腹部斑紋為成鳥，並非幼雛或亞成鳥。遊隼近年來一直視為花瓶嶼這個島礁上的生態健康指標鳥種，調查期間始終關注追蹤它們的一舉一動。今年仍無任何鰲鳥停留花瓶嶼棲息，而停留在島上的少數鳥種都是遷徙性候鳥。今年出現二個秋颱，侵襲北海岸，導致花瓶嶼西邊的陡峭岩壁，持續擴大崩塌，未來仍需要注意這片岩壁上的地形地貌改變，並注意對島上鳥類的生活棲息影響。
- (三) 棉花嶼鳥況：整個調查期完成 4 次登島觀察，記錄到 56 種鳥類，比去年的 59 種稍微減少。從鳥種的組成分析看，遷移性過境候鳥為最多數，少數為繁殖夏候鳥或留鳥。過境候鳥包括鴨科、鷺科、鵝科、鷹科、鵠科、杜鵑科、雨燕科、翡翠科、燕科、伯勞科、鵲科、鷺科、鵲科、鵲科、鵲科、雀科、鵲科。留鳥則有鷺科、隼科、鵲科、織布鳥科，詳見附表。今年調查重點，仍持續追蹤觀察大水薙鳥的繁殖生態。各種鳥類棲息情況敘述如下：
- 海鳥：棉花嶼東側的屏風岩仍是白腹鰲鳥重要棲息地。今年夏秋季停棲數量比去年增加，最多時有 54 隻穩定停棲在岩壁上，比去年 19 隻的數量增加，從 9 月上旬起，數量就比春夏季增加許多，到了 10 月底最後調查時，仍有 50 隻的大量，秋季數量明顯比夏季時還要多。今年仔細觀察白腹鰲鳥在屏風岩的生態行為，發現僅有棲息停留行為，觀察時間內的行為只有休息與理羽，未見到在附近海上覓食行為，沒有發現築巢、孵卵或育雛等任何繁殖生態跡象。
- 從 2010 年首度發現大水薙鳥繁殖，到今年已經是連續第七年觀察到他們的繁殖生態。繁殖區域仍在島嶼南邊的海崖繁殖棲地，雖然經歷過秋季強颱掃掠，但繁殖區域內的整體植被環境仍是穩定的，並沒有變化。蘆荻仍是植被組成的優勢植物，一如去年普遍出現半邊枯萎的現象，部分植叢的根系暴露情形仍然發現，幾乎無法捉住地面。其他草本植物受颱風影響不大。邊坡原先坍塌的裂隙，情況仍持續惡化，雖未完全崩塌。仍應繼續監視地貌植被變化對繁殖棲地的生態影響。今年調查期間前後找到的洞穴，包含新舊使用或者疑似不用者，累計有 16 個巢位，數目與去年一樣均為舊巢，並未發現新

巢洞。然而今年確認有使用的巢位只有 2 個，比去年的 3 個巢位還少一個，為歷年最少的。我們應用蛇管來探查洞穴，並使用相機陷阱捕捉出入影像，然而收穫有限。整個繁殖期只找到 1 隻成鳥孵卵中，與另一隻已孵化的新生雛鳥。整體繁殖情況，比去年減少，也是歷年中最差的一年，繁殖的穩定性相當令人煩惱。相機陷阱的使用，今年仍舊繼續在數個重點巢位外監看生態，但都沒有發現大水薙鳥的活動跡象。在台灣地區，棉花嶼目前仍是大水薙鳥唯一的繁殖棲地，也是這個海島型野生動物保護區內，目前唯一繁殖的海鳥。其棲息環境非常敏感，受自然災害影響很大，本會於 10 月 27 日亦有設置自動照相機於巢洞外繼續做觀察記錄。

燕鷗：島上調查時，今年僅在 10 月秋季末記錄到疑似黑腹燕鷗 4 隻，除此外就無任何燕鷗紀錄。夏季在台灣周遭繁殖的數種燕鷗種類，均未如往年出現在棉花嶼周圍。歷年調查中從未發生過這樣的情形，將來仍將持續關注燕鷗的動態。

猛禽：今年島上的遊隼，每次調查均穩定出現，6 月時，最多出現 3 隻。此外還記錄到過境時期的魚鷹、灰面鵟鷹、普通鵟。去年首次紀錄到的黑鵟，在今年並未出現。遊隼在島上仍穩定棲息，但今年沒有發現新生的幼雛或亞成鳥，無法證實繁殖行為。因為猛禽是生態食物鏈上的高級消費者，一直被認為是生態健康的指標物種。我們一直把遊隼當作棉花嶼的生態指標鳥種。未來仍會持續關注遊隼在島上的活動，並著重於繁殖有關的生態行為。

非雀形目：多種鴨科、鷺科、鸕鶿科、杜鵑科、雨燕科、翠鳥科，在春季與秋季均有遷移個體出現。數量上以鷺科、鸕鶿科等遷移性水鳥較多，且為主要種類，而其他的種類，數量僅為個位數，且多為一隻。今年較特別的紀錄有 9 月 6 日的白喉針尾雨燕與赤翡翠，10 月 27 日的鴛鴦。

雀形目：調查期的過境鳥種與去年相比，種類較少些。鳥種中以燕科、伯勞科、鸕鶿科三種的數量最多。9 月上旬的紅尾伯勞與黃鸕鶿仍是秋季最早出現的遷移鳥種。調查期間在 10 月底結束，比往年調查日期還晚，因此記錄到的鷺科、鵝科、鸕鶿科、鵝科種類與數量均比往年少。比較特殊的紀錄有 4 月 21 日的紫綬帶，10 月 27 日的北蝗鶯、小蝗鶯。

- (四) 彭佳嶼鳥況：總共記錄到 57 種，比去年的 105 種減少 45%。原因可能是調查日期延後影響。今年出海調查日期，頻頻受到颱風影響而延期，導致錯過候鳥過境高峰週期。尤其是 9 月中旬到 10 月中是候鳥遷徙高峰期，數次預定的日期都無法出航。分析整個調查期間所得記錄，島上繁殖留鳥仍是少數，過境候鳥仍為鳥種最大組成。過境候鳥包含有、鷺科、鵝科、鷹科、隼科、鸕鶿科、反嘴鵝科、燕鵝科、杜鵑科、雨燕科、翠鳥科、燕科、伯勞科、鸕鶿科、山椒鳥科、捲尾科、鵝科、鷺科、鵝科、鵝科、棕鳥科、雀科、鵝科。留鳥則有鷺科、鵝科、鵝科等。

鯉鳥：彭佳嶼南岸的眼鏡洞仍是白腹鯉鳥的棲息區域，崖壁上方在 10 月 27 日記錄到 39 隻大群白腹鯉鳥停棲在洞口上方的峭壁休息理羽。但是今年的

4月，6月，9月從春季到秋季，這片岩壁上均無白腹鯉鳥棲息。從往年彭佳嶼觀察的紀錄，這個位置的白腹鯉鳥，只在秋末的10月以後才大量出現。強烈東北季風經常從10月開始到達這片海域，白腹鯉鳥移居到彭佳嶼南岸這個避風岩壁，或許與強烈東北風有關。

猛禽：今年記錄到7種猛禽。關注重點仍在遊隼在島上情況，從4月至10月均記錄到。在4月記錄到最多達4隻，且分別靜靜停棲在3處崖壁上觀望。4月21日在島上還巡查了幾個可能繁殖的峭壁，但並沒有找到疑似繁殖的巢台或其他繁殖跡象。秋季的兩次調查，則分別只有1隻。在島上仔細調查，至今仍沒有觀察到任何巢位或其他繁殖跡象。另外還記錄到5種日行性遷徙性猛禽，包括春季的紅隼，秋季的魚鷹、灰面鵟鷹、赤腹鷹、某種雀鷹屬。

另外值得注意的是黑鳶狀況，去年秋季10月14日在彭佳嶼首度記錄到單隻個體，今年10月27日仍記錄到黑鳶一隻，此外島上駐守人員在10月15日還記錄到3隻黑鳶。這兩年的黑鳶紀錄只出現在10月，其他月份的調查均無發現，尤其今年調查從4月到10月，跨越春夏秋三個季度，也只在10月才有紀錄。因此黑鳶可歸屬於秋季過境族群，不過由於調查頻度不足，未來仍要觀察其他月份與季節是否出現，特別是夏季的紀錄，留意是否有可能留在島上繁殖。

非雀形目：今年的紀錄較往年少，以遷徙鳥類的鷺科、鵲科、雨燕科等為主，加上數量較少見的杜鵑科、翠鳥科。較特別的紀錄有4月21日的麻鷺1隻。

雀形目：今年調查適逢春秋兩季過境期，因此出現有家燕、紅尾伯勞、各種鵲科、柳鶯、鵲、鵲等候鳥的遷徙族群。比較稀有的過境紀錄有4月21日的灰山椒、大捲尾；6月10日的棕耳鵲；還有黃眉黃鵲，紫綬帶鳥均出現在春秋兩個季度。

另外值得注意的是今年持續觀察到家八哥這個外來種。它從2012年首度在彭佳嶼記錄後，迄今5年內有4年均有記錄，僅2014年未被觀察到，而去年則出現最大量6隻。今年4次調查，僅4月未見到，其他三個月份均在島上房舍區域，出現2隻的穩定紀錄。從上面資料來看，家八哥已經能在彭佳嶼維持穩定的族群，但可能沒有穩定而成功的繁殖，族群仍無法擴張。未來調查仍需持續注意這外來種的族群數量變化與消長。去年的白尾八哥今年沒有再被記錄。

檢討與建議：

- (一) 遊隼繁殖的持續觀察：調查團自從 2010 年起的調查，歷經 7 年的時間關注這種猛禽在北方這三座島嶼的繁殖生態行為，不斷注意它們的繁殖相關行為。今年春季繁殖期間的調查，仍沒有發現繁殖現象，也無亞成鳥或雛鳥被發現。由於北方三島的海岸遍布峭壁地形，與北海岸地形相似，這地形可讓遊隼來築巢繁殖。此外大量過境的候鳥，與每季的訓練賽鴿路經此地，都提供了遊隼豐富的鳥類食物來源，因此這些遊隼仍有可能在島上的隱蔽峭壁上繁殖。或許是因為調查的時間太過短暫，無法充分巡查各島上的峭壁岩面。未來需要延長調查停留時間，以便能充裕的檢查各個岩壁面，追蹤遊隼的動態與行蹤，才有機會揭開遊隼的神祕繁殖生態。
- (二) 海鳥保育工作的檢討：棉花嶼這個野生動物保護區目前僅有極少數的大水薙鳥在繁殖，這是它在台灣唯一發現的繁殖海鳥，也是這島上僅有的海鳥繁殖。而原來成立棉花嶼保護區的初衷，是希望能讓白眉燕鷗、玄燕鷗這些稀有的燕鷗族群回來島上，繼續使用這塊繁殖區域。但保護區成立迄今約 20 年，仍然沒有發現燕鷗的繁殖族群，這個改變的歷史已經隨著海風遠去，無法回復史籍上記載的盛況。今年春夏季甚至連棉花嶼周遭海域都未見到前述這兩種燕鷗，燕鷗的生態發展前景，令人相當憂心。
- 另一項海鳥重點項目，就是保護當前已經在棉花嶼繁殖下一代的大水薙鳥。從 2010 年首度發現大水薙鳥的繁殖，這七年來繁殖的巢洞年年均有發現，或許有些年度有較多的成鳥繁殖，但是今年的繁殖巢洞數量卻是從調查以來最少的一次。這令我們擔憂它們在繁殖時期，可能存在我們不知道的危險因素，已經開始影響到繁殖的成功率，目前的棉花嶼是一個燕鷗族群消失的海島，而島上僅存的少量大水薙鳥是這個島嶼僅存的生態希望，這些族群減少原因有可能是當年的自然災害或是島上的鼠類活動或有其它未知的因素，還要持續不斷的長時間的調查來解開問題的所在，並期待能恢復往昔棉花嶼的生態歷史盛況。

2016 年與歷年之比較：

本年調查與歷年之比較：

本年度的調查，總共紀錄到鳥類31科、84種，其中保育類11種。與去年2015年的調查結果39科128種比較，科種略減，而種數則明顯減少，鳥種減少幅度達33%，減少的鳥種以鵲鴝科、鶯科、鶇科等鳥種為多。分析原因在於秋季二次調查日期，分別在9月初與10月底，候鳥在北台灣的秋季過境高峰期落在9月中旬至10月中旬的一個多月期間，這段時間卻因秋颱侵襲台灣，無法出海登島調查，以致這段時間的多種鵲鴝科、鶯科、鶇科、鶇科、鶇科鳥類紀錄較去年少。這段秋季過境期的候鳥種類，多數為食蟲性與食肉性候鳥南下的主要時間。所以受到今年的秋颱影響而延期的調查行動，恰好是遷移高峰周期時間，使得這段時間的鶇、鶇、鶇、鶇、鶇等種類及數量均比去年減少許多，特別是鶇科、鶇科種類數量減少最明顯。

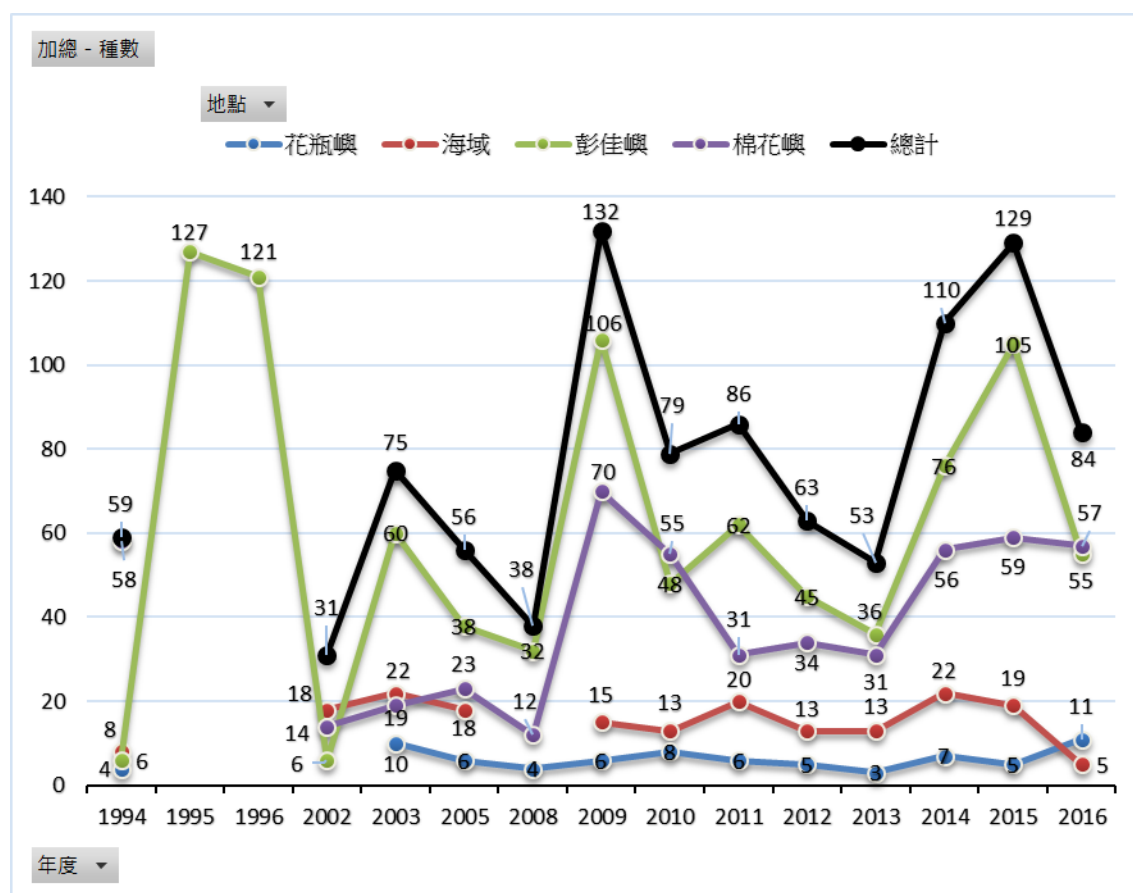


圖 4.1.1 2016 年調查紀錄與歷年調查紀錄之比較圖

遊隼的監測結果

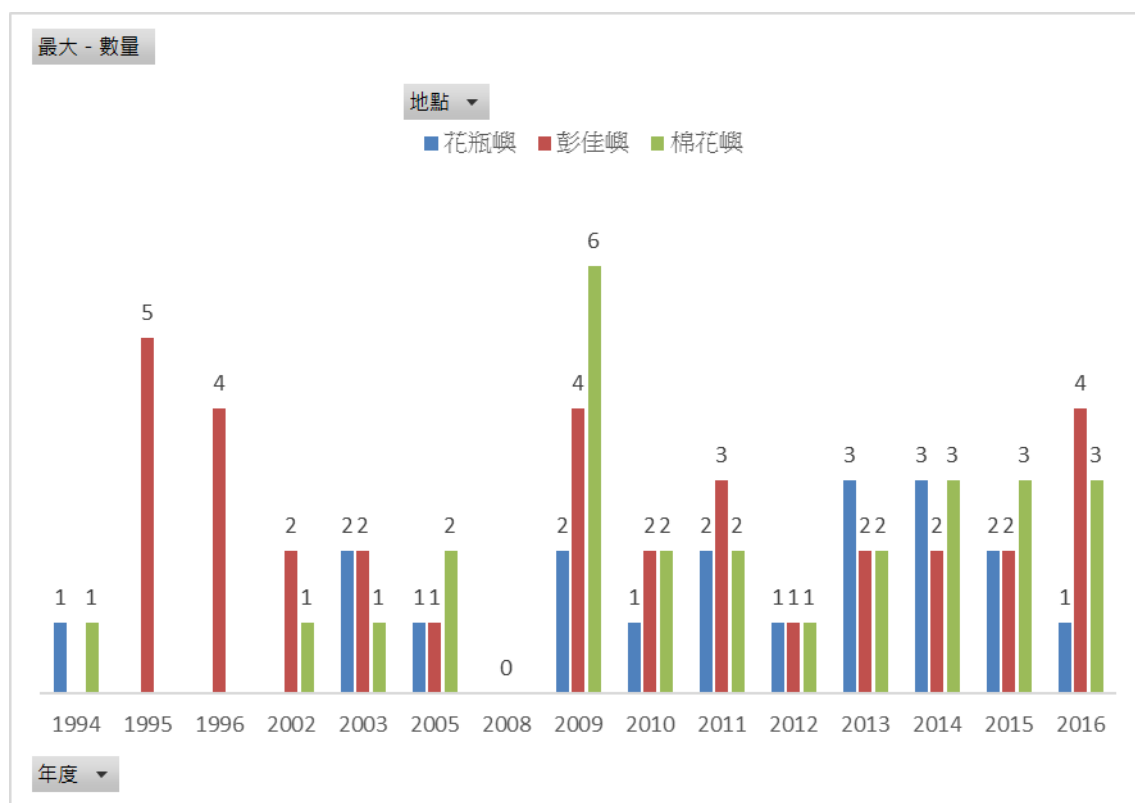


圖 4.1.2 遊隼歷年最大量比較圖

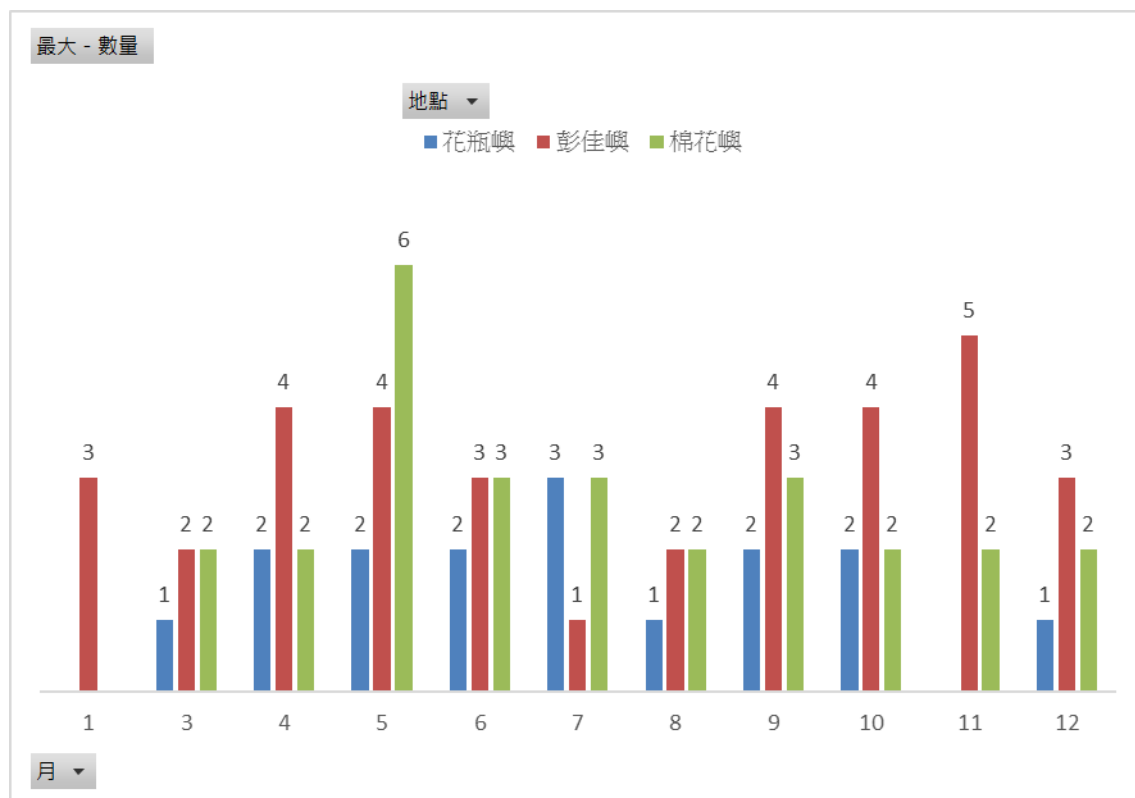


圖 4.1.3 遊隼月份最大量比較圖

白眉燕鷗的監測結果

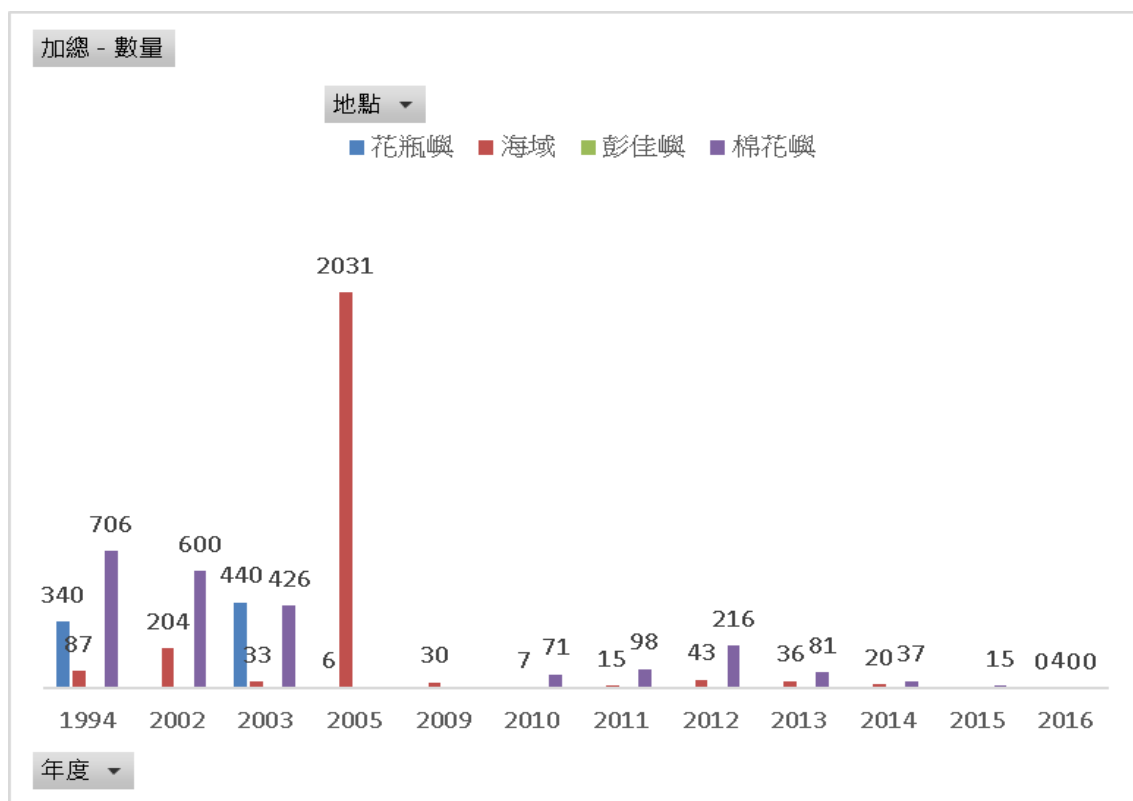


圖 4.1.4 白眉燕鷗歷年最大量比較圖

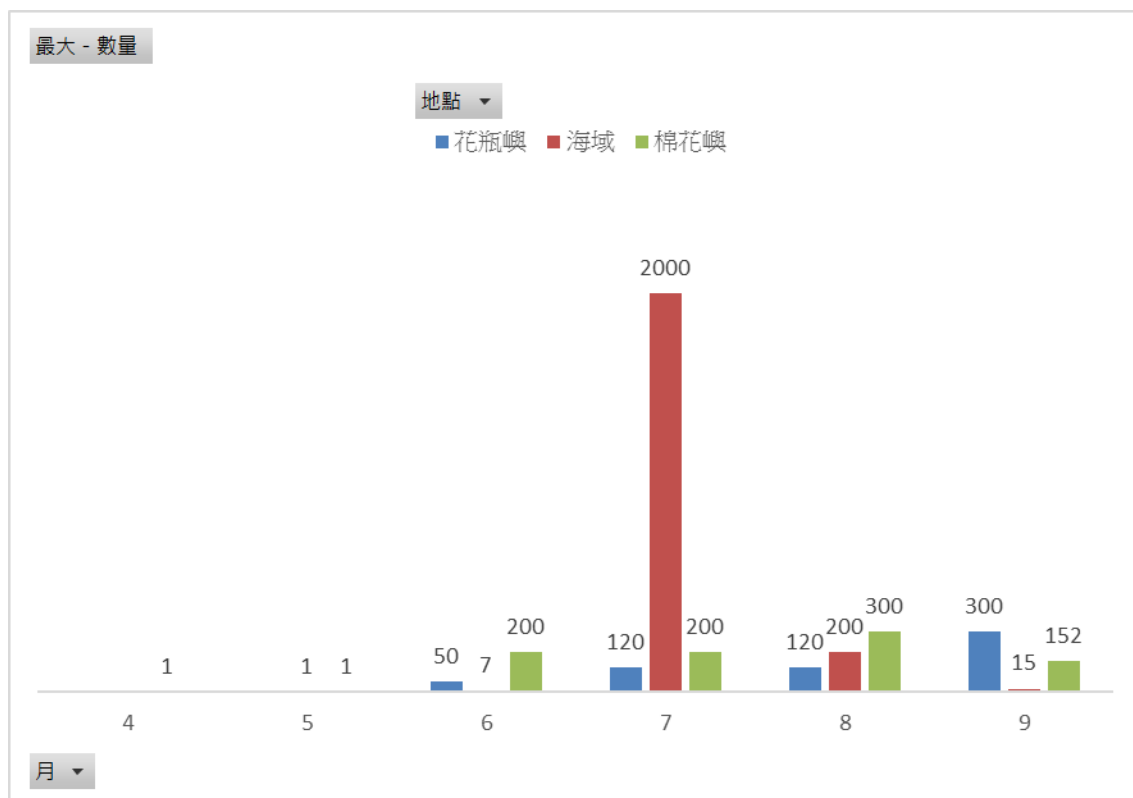


圖 4.1.5 白眉燕鷗月份最大量比較圖

玄燕鷗的監測結果



圖 4.1.6 玄燕鷗歷年最大量比較圖

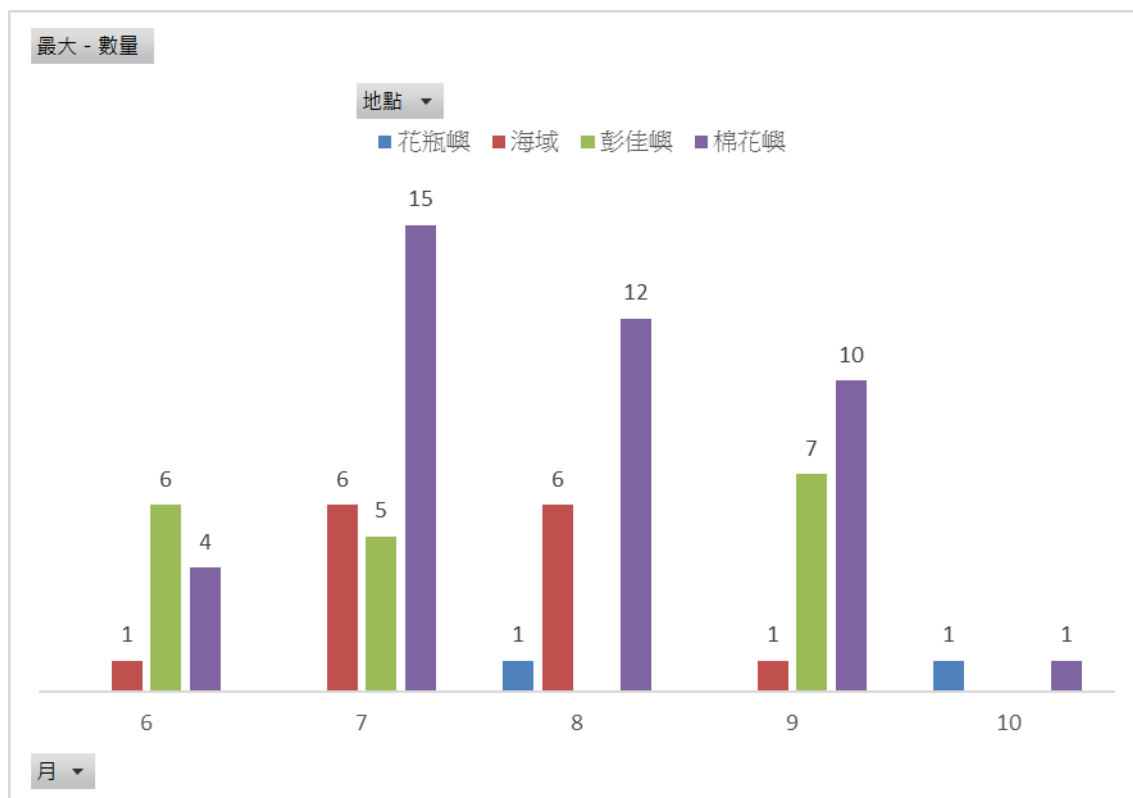


圖 4.1.7 玄燕鷗月份最大量比較圖

白腹鯨鳥的監測結果

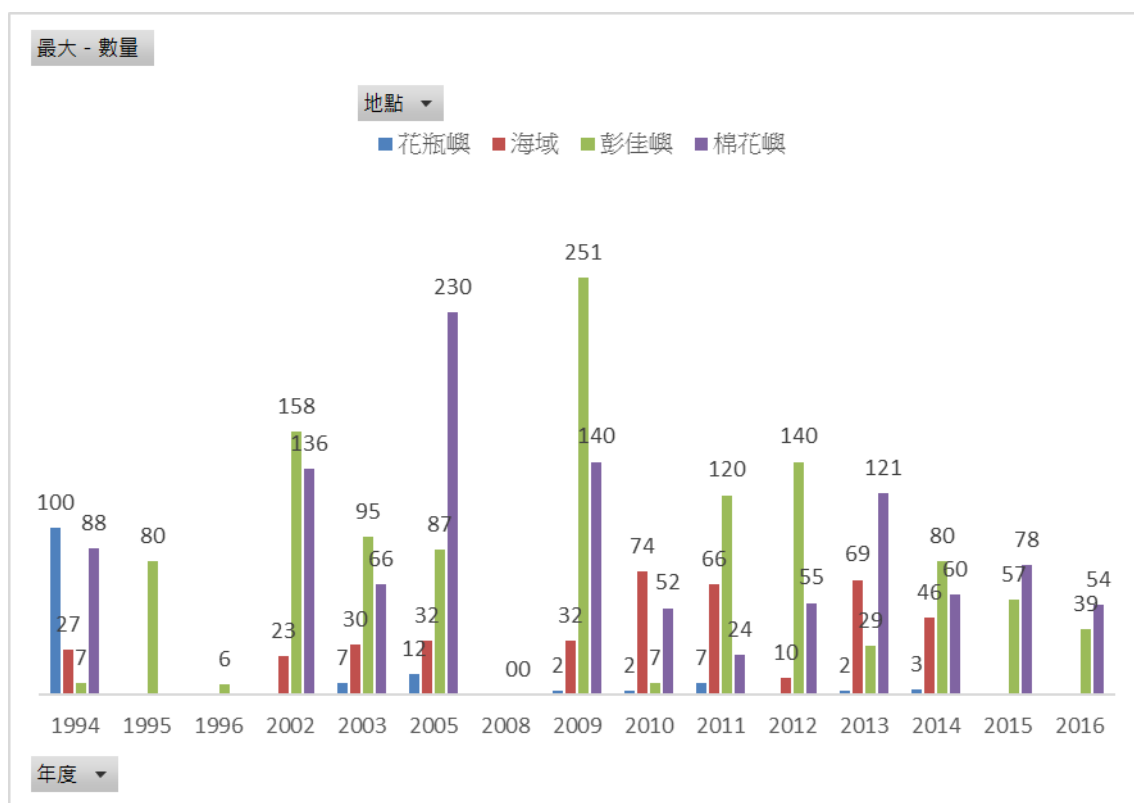


圖 4.1.8 白腹鯨鳥歷年最大量比較圖

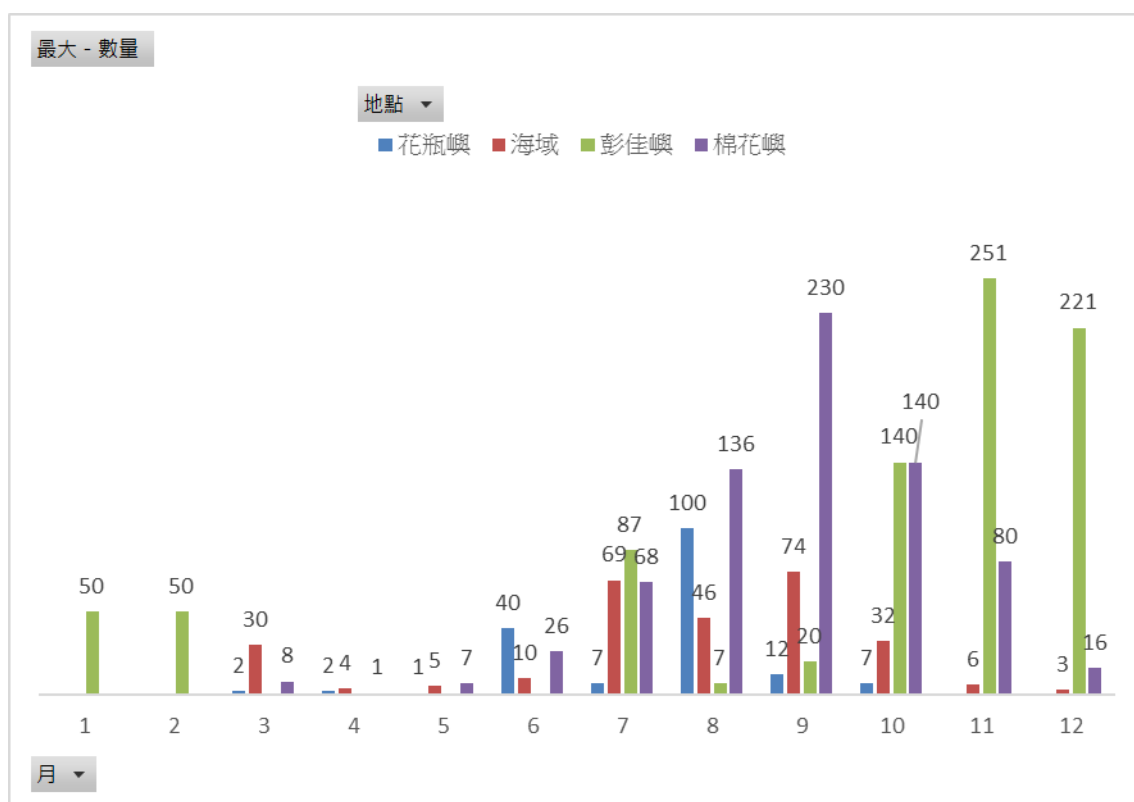


圖 4.1.9 白腹鯨鳥月份最大量比較圖

大水薙鳥在棉花嶼的繁殖狀況及歷年大水薙鳥監測結果

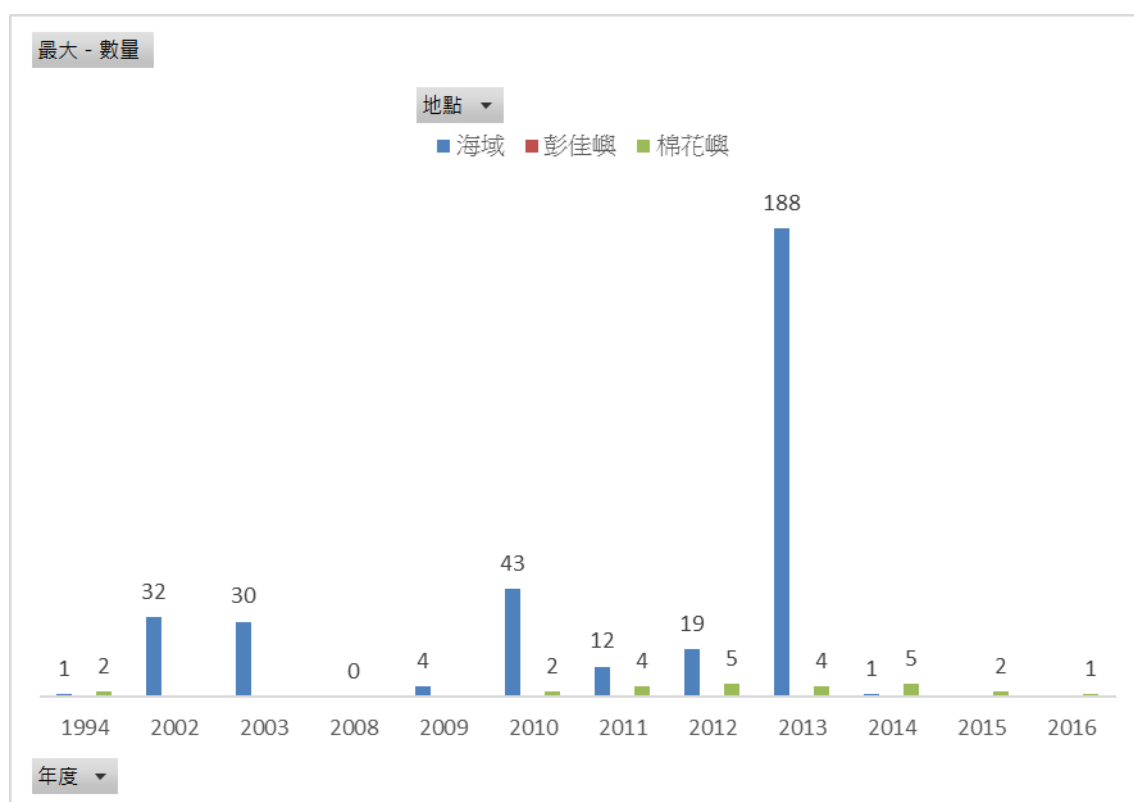


圖 4.1.10 大水薙鳥歷年最大量比較圖

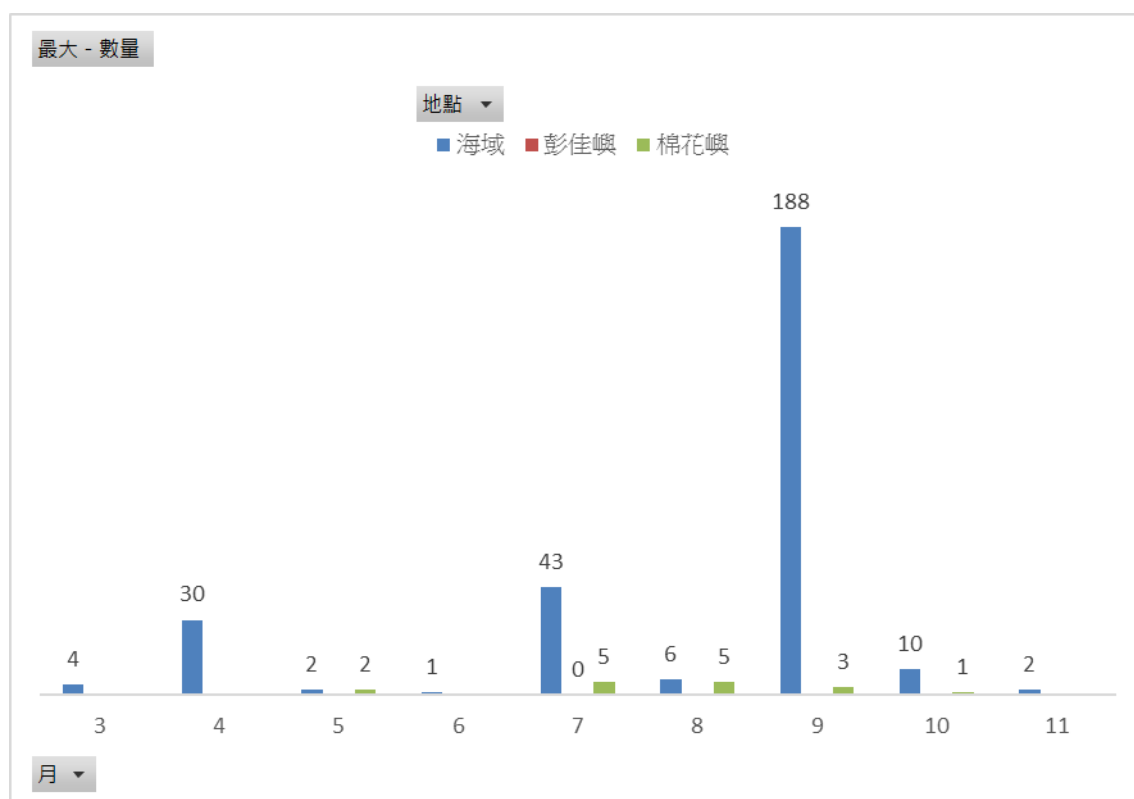


圖 4.1.11 大水薙鳥月份最大量比較圖

表 4.1.2 2016 北方三島海域鳥類調查紀錄

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
大水雞鳥	36	6	6		48
穴鳥		26	20		46
黑叉尾海燕			13		13
白腹鯉鳥	1	20	3	36	60
藍臉鯉鳥		1		2	3
長尾賊鷗			1		1
大鳳頭燕鷗	3	8			11
普通燕鷗			13		13
白眉燕鷗		1	3		4
紅領瓣足鷸	27		130		157
家燕	10		3		13
種數	5	6	9	2	11

2016 年累計：11 種

***粗體字**標示為保育鳥類

*累計量為扣除重複所得最大量

表 4.1.3 2016 年花瓶嶼鳥類記錄

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
小白鷺			1		1
藍臉鰐鳥		2			2
遊隼		1		1	1
紅尾伯勞			3		3
灰鵲鴿			1		1
種數	0	2	3	1	5

2016 年累計：5 種

***粗體字**標示為保育鳥類

*累計量為扣除重複所得最大量

表 4.1.4 2016 年棉花嶼鳥類記錄

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
尖尾鴨				1	1
鴛鴦				1	1
黃頭鷺	2	12		6	20
蒼鷺		2		1	3
中白鷺		2			2
小白鷺	1	2		5	8
夜鷺	2	2		1	5
池鷺		1	1		2
黃小鷺		1			1
大水薙鳥			1	1	2
白腹鯉鳥		4	54	50	54
藍臉鯉鳥		3		1	4
魚鷹				1	1
灰面鵟鷹				1	1
普通鵟		1			1
遊隼	2	3	1	2	3
金斑鴿			1		1
紅胸濱鴿			1		1
磯鴿			1	1	1
翻石鴿			1		1
中杓鴿	1				1
田鴿	2				2
中地鴿			1		1
中杜鵑	1				1
叉尾雨燕	2				2
白喉針尾雨燕			1		1
赤翡翠			1		1
家燕		2	10	1	13
金腰燕				1	1
紅尾伯勞	1		30	4	35

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
黃鵲鴝			30	1	31
灰鵲鴝	1		1	2	4
白鵲鴝	3				3
樹鵲	6				6
白背鵲			1		1
大花鵲	4				4
北蝗鶯				1	1
小蝗鶯				1	1
極北柳鶯			4	3	7
藍磯鶯				3	3
赤腹鶯	4				4
白腹鶯	1				1
野鶯	3		1		4
藍歌鶯			1		1
黃尾鶯				4	4
寬嘴鶯			1		1
灰斑鶯			2		2
黃眉黃鶯				1	1
紫綬帶	2				2
麻雀	2		2		2
家八哥		2			2
灰背棕鳥	1				1
花雀				1	1
黑臉鵪	2			1	3
小鵪	1			1	2
種數	21	13	22	27	55

2016 年累計：55 種

*粗體字標示為保育鳥類

*累計量為扣除重複所得最大量

表 4.1.5 2016 年彭佳嶼鳥類記錄

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
黃頭鷺	13	27	2	7	49
蒼鷺			1	7	8
大白鷺				5	5
中白鷺		1		4	5
小白鷺		1		9	10
夜鷺	6	1			7
麻鷺	1				1
池鷺	1				1
綠蓑鷺		1	1	1	3
黃小鷺		3			3
岩鷺	1	2	1		2
白腹經鳥				39	39
魚鷹				3	3
黑鳶				1	1
灰面鵟鷹				7	7
赤腹鷹	1				1
遊隼	4	3	1	1	4
紅隼	1				1
紅胸濱鵒			3		3
磯鵒	2		1	2	5
中杓鵒			3		3
田鵒				1	1
高蹺鴿	2		2		4
燕鴿	5				5
中杜鵑			1		1
叉尾雨燕	1	3			4
小雨燕		1			1
普通翠鳥	1		1		2
家燕	34	1		3	38
金腰燕		10			10

日期 鳥種	4 月 21 日	6 月 10 日	9 月 6 日	10 月 27 日	累計
紅尾伯勞	1		7	2	10
黃鵲鴝			25	24	49
灰鵲鴝	3		2		5
白鵲鴝	5			16	21
赤喉鵲				1	1
灰山椒	1				1
大捲尾	1				1
白頭翁	5	1	1	5	5
棕耳鵲		1			1
遠東樹鶯	1				1
極北柳鶯	2		2	4	8
黃眉柳鶯	1				1
黃腰柳鶯				1	1
冠羽柳鶯			1		1
藍磯鶯	3	1		4	4
白腹鶯	1				1
黃尾鶯				3	3
藍尾鶯				1	1
寬嘴鶯			6	1	7
灰斑鶯			2	1	3
黃眉黃鶯	1			4	5
紫綬帶	10		1		11
麻雀			2	2	4
家八哥		2	2	2	2
歐洲椋鳥				3	3
花雀				1	1
黑臉鵲	2			4	6
種數	28	16	21	32	57

2016 年累計：57 種

*粗體字標示為保育鳥類

*累計量為扣除重複所得最大量

表 4.1.6 2016 年全域鳥類紀錄

鳥種	海域	花瓶嶼	棉花嶼	彭佳嶼	累計
尖尾鴨			1		1
鴛鴦			1		1
黃頭鷺			20	49	69
蒼鷺			3	8	11
大白鷺				5	5
中白鷺			2	5	7
小白鷺		1	8	10	18
夜鷺			5	7	12
麻鷺				1	1
池鷺			2	1	3
綠蓑鷺				3	3
黃小鷺			1	3	4
岩鷺				2	2
大水薙鳥	48		2		50
穴鳥	46				46
黑叉尾海燕	13				13
白腹鯉鳥	60		54	39	153
藍臉鯉鳥	3	2	4		9
長尾賊鷗	1				1
大鳳頭燕鷗	11				11
普通燕鷗	13				13
白眉燕鷗	4				4
魚鷹			1	3	4
黑鳶				1	1
灰面鵟鷹			1	7	8
赤腹鷹				1	1
普通鵟			1		1
遊隼		1	3	4	8
紅隼				1	1
金斑鴿			1		1
紅胸濱鴿			1	3	4
磯鴿			1	5	6

鳥種	海域	花瓶嶼	棉花嶼	彭佳嶼	累計
翻石鷸			1		1
中杓鷸			1	3	4
田鷸			2	1	3
中地鷸			1		1
高蹺鴿				4	4
燕鴿				5	5
紅領瓣足鷸	157				157
中杜鵑			1	1	2
叉尾雨燕			2	4	6
小雨燕				1	1
白喉針尾雨燕			1		1
普通翠鳥				2	2
赤翡翠			1		1
家燕	13		13	38	64
金腰燕			1	10	11
紅尾伯勞		3	35	3	38
黃鵠鴿			31	49	80
灰鵠鴿		1	4	5	9
白鵠鴿			3	21	24
樹鵲			6		6
赤喉鵲				1	1
白背鵲			1		1
大花鵲			4		4
灰山椒				1	1
大捲尾				1	1
白頭翁				5	5
棕耳鶇				1	1
北蝗鶯			1		1
小蝗鶯			1		1
遠東樹鶯				1	1
極北柳鶯			7	8	15
黃眉柳鶯				1	1
黃腰柳鶯				1	1

鳥種	海域	花瓶嶼	棉花嶼	彭佳嶼	累計
冠羽柳鶯				1	1
藍磯鶇			3	4	7
赤腹鶇			4		4
白腹鶇			1	1	2
野鴿			4		4
藍歌鴿			1		1
黃尾鴿			4	3	7
藍尾鴿				1	1
寬嘴鵲			1	7	8
灰斑鵲			2	3	5
黃眉黃鵲			1	5	6
紫綬帶			2	11	13
麻雀			2	4	6
家八哥			2	2	4
灰背棕鳥			1		1
歐棕鳥				3	3
花雀			1	1	2
黑臉鵒			3	6	9
小鵒			2		2
種數	11	5	55	57	84

2016 年累計：84 種

***粗體字**標示為保育鳥類

*累計量為扣除重複所得最大量

2016 年鳥類調查圖片-1



圖 4.1.12 屏風岩上有兩隻遊隼 20160421



圖 4.1.13 架設自動照相機監視大水薙鳥
進出巢洞 20160421



圖 4.1.14 大水薙鳥巢洞有進出跡象 20160421

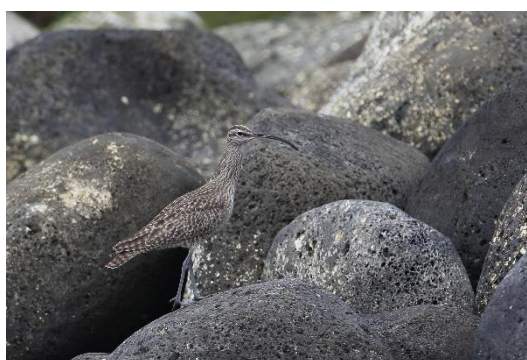


圖 4.1.15 中杓鵒 20160421 棉花嶼



圖 4.1.16 普通鷺 20160610 棉花嶼



圖 4.1.17 黃小鷺 20150610 棉花嶼



圖 4.1.18 黃頭鷺 20160610 棉花嶼



圖 4.1.19 黃鵲鴝 20160906 棉花嶼

2016 年鳥類調查圖片-2



圖 4.1.20 麻雀 20160906 棉花嶼



圖 4.1.21 白背鸚 20160906 棉花嶼



圖 4.1.22 紅尾伯勞 20160906 棉花嶼



圖 4.1.23 紅胸濱鵲 20160906 棉花嶼



圖 4.1.24 遊隼 20161027 棉花嶼



圖 4.1.25 黑臉鵑 20161027 棉花嶼



圖 4.1.26 黃眉黃鵪 20161027 棉花嶼



圖 4.1.27 尖尾鴨及鴛鴦 20161027 棉花嶼

二、植物部分

調查過程與討論

（一）棉花嶼：

本年度調查共出海 4 次，登棉花嶼 4 次，其中 9 月 6 日針對 2010 年劃設的 9 個樣區及 2011 年增加的 3 個樣區，共 12 個樣區進行樣區監測調查。其餘 4 月 21 日、6 月 10 日、10 月 27 日以訪查物種為主。共記錄高等維管束植物 30 科 54 種。其中蕨類植物 5 科 5 種，雙子葉植物 22 科 34 種，單子葉植物 3 科 15 種。其中以禾本科 12 種最多，次為菊科 9 種。

（二）花瓶嶼：

透過望遠鏡及高倍數相機的協助下，以逆時鐘的方向繞了花瓶嶼一周。島上可以觀察到火成岩的地形，植物型態甚為單一的呈現海崖植被類型，比較能辨識的只有蘆荻灌叢。

2016 年與歷年之比較：

(一) 棉花嶼：

今年特別提早於4月21日登棉花嶼較往年於夏季才登島調查有極大的收穫。因台灣海濱植物的花期多集中在每年的4~5月，過去調查未曾於上述時間登島，故從不知4~5月間棉花嶼植物的開花狀況！

此次4月21日棉花嶼植物的開花狀況以茅毛珍珠菜為最大量，放眼望去有些區域覆蓋率幾乎達90%以上，可說是寸步難行，除非踏花而過！而棉花嶼的茅毛珍珠菜花色以白色為主，偶有粉紅色花。由於過去多於7月才登島調查，其花期已過且果實多已成熟，葉子幾乎枯乾不見，因而不覺得其數量之盛況可達至如此！幾乎可說是棉花嶼島上數量可與蘆荻相提並論的植物了，蘆荻因分布集中故一眼可望其密集程度，而茅毛珍珠菜則除了蘆荻區外散布於全島各處，於盛夏後地上部分枯萎。而5~6月則為石板菜及馬鞍藤的花期。

另在73樣區附近的大天蓬草叢與去年相較明顯擴張許多，去年範圍為南北長3050cm，東西長3300cm，整片呈橢圓形狀。今年調查其範圍擴張至南北長3200cm，東西長4400cm。原本生於其範圍內的蘆荻，因受其擴張遭其覆蓋影響而導致死亡。

本次新發現的植物種類有禾本科的中華結縷草。由於過去未曾在四月登島故未曾記錄過。而中華結縷草也是於四月登島時發現正在開花，因而得以採到花序比對。

經比對結果確認為中華結縷草，其特徵如下：

葉長4~6cm、花序長2.5cm、小穗長4mm~5mm。採樣的比對完全符合。結縷草的特徵除了葉長寬外，小穗長度是重點，台灣四種結縷草的小穗以中華結縷草的小穗長於4mm，餘皆在3mm以下。結縷草屬的花是雌先開，過4~7天同一花序才開雄花，這樣可避免自花授粉，也就是雌雄異熟。

(二) 花瓶嶼：

花瓶嶼由於地形的因素無法登島，因此以前並沒有詳細的植物觀察紀錄，實際上也只能以高倍數望遠鏡觀察並輔以相機紀錄影像，仔細判讀可能的植物種類，再和以前的圖片做相關的比對，了解主要植物類型的變化情形。而根據本次調查所拍的圖片對比顯示，蘆荻仍然是島上穩定及強勢的植物種類，並沒有明顯的消長情形，但仍需建立長期的影像資料庫以作為比對的參考。

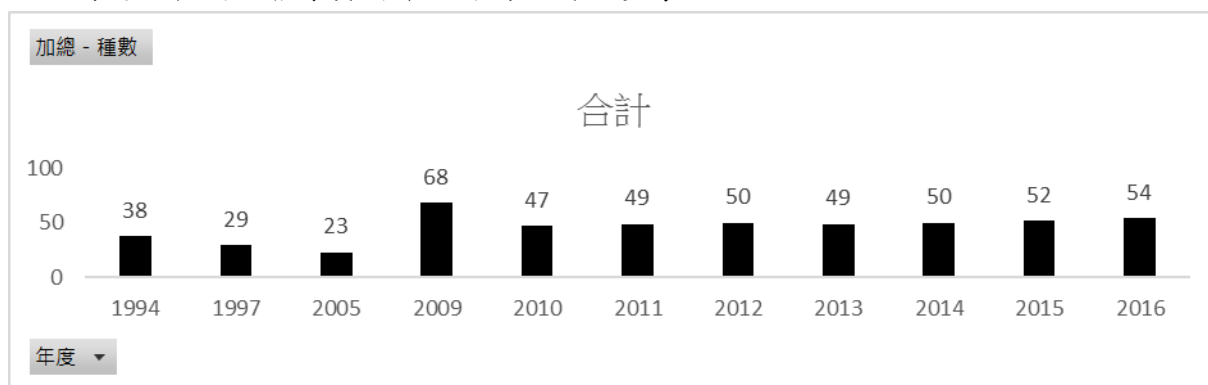


圖 4.2.1 棉花嶼歷年植物種數比較圖

表 4.2.1 棉花嶼歷年植物比較表

科別	植物名稱	1997	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
鱗毛蕨科	全緣貫眾蕨	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
鳳尾蕨科	傅氏鳳尾蕨	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
書帶蕨科	姬書帶蕨						○	○	○	○	○	○
陵齒蕨科	闊片烏蕨						○	○	○	○	○	○
蓀蕨科	長葉腎蕨							○	○	○	○	○
番杏科	番杏	○	○				○	○	○	○	○	○
石竹科	瓜槌草	○				○	○	○				
桑科	小葉桑				○	○	○	○	○	○	○	○
蓼科	火炭母草	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	羊蹄	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
防己科	木防己					○	○	○	○	○	○	○
紫茉莉科	黃細心	○	○	○	○							
	光果黃細心					○	○	○	○	○	○	○
馬齒莧科	馬齒莧	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
	毛馬齒莧	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
藜科	變葉藜	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
使君子科	欖仁					○						
景天科	台灣佛甲草 (石板菜)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
酢漿草科	酢漿草	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
繖形科	雷公根	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
報春花	茅毛珍珠菜 (濱排草)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
茜草科	脈耳草	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	繖花藤								○			○
旋花科	菟絲子	○				○						
	馬蹄金	○	○				○	○	○	○	○	○
	馬鞍藤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
馬鞭草科	朝鮮紫珠					○	○	○	○	○	○	○
唇形科	益母草	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	白花草	○										
紫堇科	小花黃堇			○	○							
	密花黃堇					○	○	○	○	○	○	○
草海桐科	草海桐			○	○	○	○	○	○	○	○	○
菊科	蘄艾	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

科別	植物名稱	1997	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	紫背草	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	野塘蒿	○										
	加拿大蓬			○	○							
	山萵苣	○										
	野萵蒿					○	○	○	○	○	○	○
	台灣山萵苣			○								
	苦蕒菜		○				○	○				
	雙花蟛蜞菊			○		○	○	○	○	○	○	○
	天蓬草舅			○	○	○						
	大天蓬草舅					○	○	○	○	○	○	○
	黃鵪菜		○	○		○	○	○	○	○	○	○
	茵陳蒿				○	○	○	○	○	○	○	○
	鼠麴草	○				○	○	○	○	○	○	○
	直莖鼠麴草					○						
	鼠麴舅	○										○
柳葉菜科	裂葉月見草			○		○	○	○	○	○	○	○
十字花科	濱蘿蔔			○	○	○	○	○	○	○	○	○
豆科	濱刀豆	○		○								
	濱豇豆			○	○	○	○	○	○	○	○	○
蕁麻科	齒葉矮冷水麻						○	○	○	○	○	○
鴨跖草科	鴨跖草			○								
	竹仔菜				○	○	○	○	○	○	○	○
莎草科	乾溝飄拂草	○			○							
	竹子飄拂草					○						
	短葉水蜈蚣			○								
	多柱扁莎			○	○	○	○	○	○	○	○	○
	短莖宿柱臺						○	○	○	○	○	○
禾本科	毛臂形草					○	○	○	○	○	○	○
	狗牙根			○	○							
	馬唐		○									
	升馬唐					○						○
	絨馬唐				○	○	○	○	○	○	○	○
	大絨馬唐	○										
	絹毛馬唐			○	○		○	○	○	○	○	○
	白茅		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	毛花雀稗			○	○							

科別	植物名稱	1997	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	圓果雀稗					○	○	○	○	○	○	○
	雙穗雀稗				○							
	海雀稗					○	○	○	○	○	○	○
	狼尾草		○									
	狗尾草					○						
	莠狗尾草			○			○	○	○	○	○	○
	日本芝					○	○	○	○	○	○	○
	高麗芝	○										
	中華結縷草											○
	鴨草										○	○
	亨利馬唐										○	○
茄科	雙花龍葵									○	○	
種數統計		30	23	35	32	47	49	50	49	50	52	54
調查年度		1997	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

2016 年棉花嶼的植物圖片



圖 4.2.2 中華結縷草 20160421



圖 4.2.3 在 4 月最美麗的女主角非濱排草莫屬 20160421



圖 4.2.4 濱蘿蔔 20160421



圖 4.2.5 鼠麴舅 20160421



圖 4.2.6 羊蹄(果)20160610



圖 4.2.7 傅氏鳳尾蕨 20160610



圖 4.2.8 益母草 20160610



圖 4.2.9 密花黃堇 20160610

三、昆蟲部分

北方三島介於台灣與琉球之間，島嶼上的部份物種可能是從台灣、琉球、甚至更遠的地方遷移過來，對飛行的動物而言(例如:鳥類、蜻蜓、蝴蝶、蛾類等)，北方三島可扮演著中繼站的角色。除了會飛行的動物之外，昆蟲與其它動物還可以藉著風力傳播(如蜘蛛隨風飄)、利用枯木或垃圾海漂、搭遷徙鳥類的便車，或者透過人為活動等方式來進行跨島移動。因此進行北方三島不同季節的物種調查，對於了解物種的遷移狀況將有很大助益。

花瓶嶼因地形限制無法靠岸登島，故僅能針對棉花嶼主島陸域的部份進行調查。在調查昆蟲的同時，也可發現許多其他的節肢動物，因此本計畫於能力許可的情況下，將所發現的其他節肢動物一併納入記錄，提供後續相關研究參考。以下為棉花嶼的調查說明。

調查過程與討論

本計畫案共出海四次調查，分別是4月21日、6月10日、9月6日及10月27日，9月有多個颱風無法出海調查，造成過境昆蟲記錄較少，推測仍有不少的目、科和種類的昆蟲有待後續調查發現。

春天和夏天是海濱的昆蟲種類和數量的高峰期，尤其在春天花季的時候最為豐富。一些在北台灣海濱出現的昆蟲，棉花嶼這裡也有，例如：藍灰蝶、豆波灰蝶、甜菜白帶野螟等。在島上白天翻石塊非常容易見到叩頭蟲，偶爾也能發現蟑螂和鉛山壁虎。衣魚數量不少，在枯木下、細石堆、石塊下都非常容易見到。

2016年與歷年之比較

本調查案昆蟲共記錄7目15科17種，其中麗鬥蟋是在島上首次被記錄到。今年在春夏期間有執行兩次調查，但9月有多個颱風無法出海調查，造成過境昆蟲記錄較少，總種數量較去年略為減少。遷移性的昆蟲，每年9~10月，在台灣北部皆有穩定出現，在棉花嶼的記錄是台灣過境昆蟲重要的前哨站。

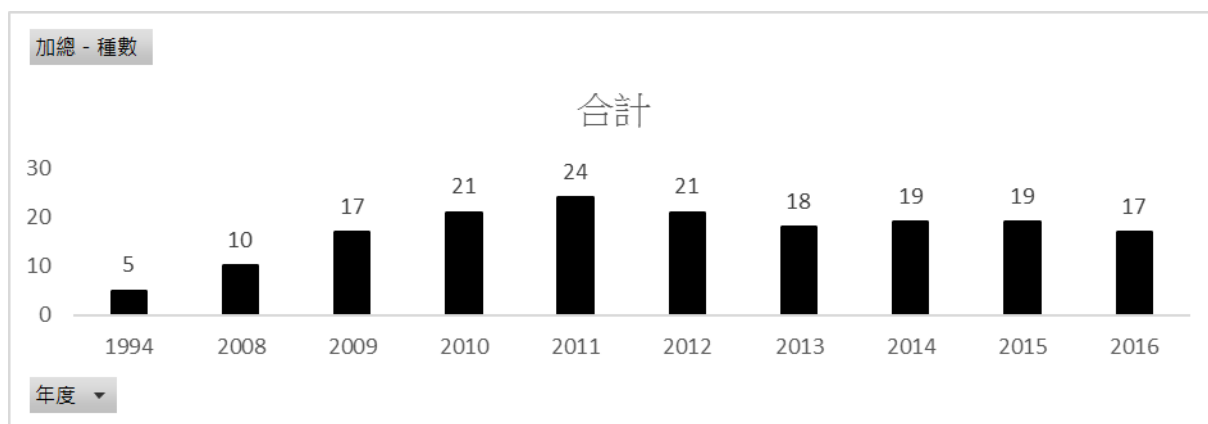


圖 4.3.1 棉花嶼歷年確定昆蟲種類比較圖

表 4.3.1 棉花嶼歷年確定昆蟲種類比較表

種名	1994	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
藍灰蝶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
豆波灰蝶		○	○	○	○	○	○	○	○	○
甜菜白帶野螟		○	○	○	○	○	○	○	○	○
稻綠椿	○		○	○	○	○	○	○		
薄翅蜻蜓		○	○	○	○	○	○	○	○	○
紅脈蜻蜓								○	○	
斑蝗			○	○	○	○	○	○	○	○
圖紋虎天牛		○		○	○		○	○	○	○
大紅蛱蝶		○	○			○				
長頭蝗				○	○	○				○
紅胸隱翅蟲				○	○	○	○	○		
短刺黑椿象				○	○	○				
雲椿				○	○	○	○	○	○	○
箭痕腺長椿				○	○	○	○	○	○	○
澳洲家蠟				○	○	○	○	○	○	○
蘇里南潛蠟				○	○	○			○	○
七星瓢蟲				○	○					
北黃蝶					○	○				
甘藷猿金花蟲					○	○	○	○		
疣蝗					○	○	○	○	○	○
紫褐肋野螟蛾				○						
三條肋野螟蛾		○								
小紅蛱蝶			○				○	○	○	
小菜蛾					○					
小褐鏽叩頭蟲			○							
中華劍角蝗			○							
日本皺蟻	○									
白斑黑翅野螟蛾					○					
白緣眉紋蟋蟀			○							
赤足郭公甲	○									
赤頸郭公甲	○									
青眼蛱蝶				○					○	
後紅斜線天蛾				○						
紅腺長椿					○					
粉蝶燈蛾			○							

種名	1994	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
紋黃蝶			○							
脛蹼琵琶		○								
斑腿蔗蝗			○							
菱紋葉蟬					○					
雲斑車蝗			○							
黑斑褐獵椿象		○								
鼎點鑽瘤蛾		○								
長斑擬燈夜蛾							○	○		
落葉夜蛾							○	○		
象夜蛾							○	○		
綠胸晏蜓			○						○	○
東方白點花金龜					○		○	○	○	○
緣點白粉蝶			○							
遷粉蝶					○					○
橙尾細螳				○						
龜紋瓢蟲				○						
壁椿				○						
肩棘緣椿						○				
點蜂緣椿						○				
小點同緣椿						○			○	○
竹虎天牛						○				
鼻優草蝨(細剪蜚)									○	
大華蜻蜒									○	
麗鬥蟋										○
種數總計	5	10	17	21	24	21	18	19	19	17
調查年度	1994	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

2016 棉花嶼的昆蟲圖片



圖 4.3.2 麗鬥蟋 20160421 <新紀錄>

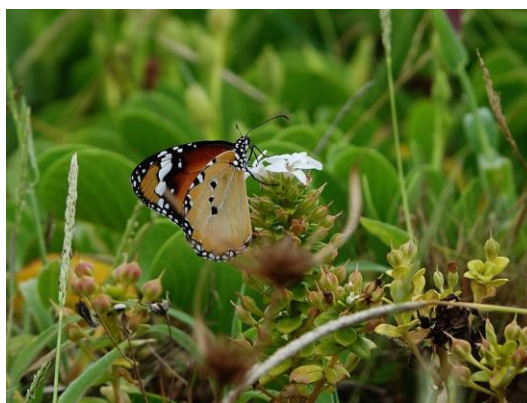


圖 4.3.3 金斑蝶 20160610

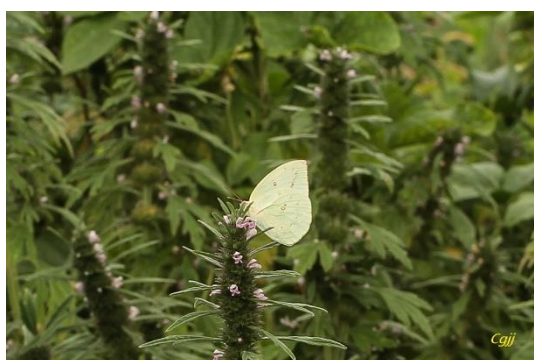


圖 4.3.4 遷粉蝶 20160610

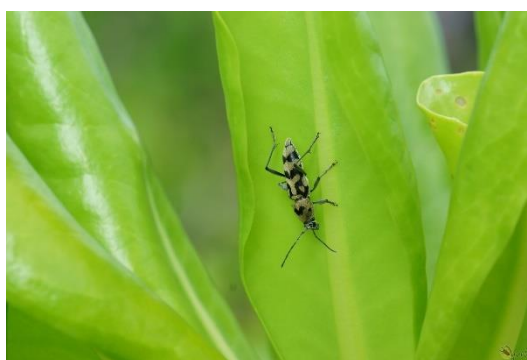


圖 4.3.5 圖紋虎天牛 20160610



圖 4.3.6 斑蝗 20160906



圖 4.3.7 椿象若蟲 20161027

四、兩棲爬蟲部分

調查過程與討論

棉花嶼由於面積小，再加上島上地表的組成主要為透水性強的火山渣及火山碎屑，儲水能力極差，缺乏淡水，所以島上並無兩棲類的分布。至於爬蟲類方面，只有發現壁虎科中的鉛山壁虎一種，其他常見於臺灣本島的飛蜥科、正蜥科和石龍子科則未發現。早在 1994 年基隆鳥會第一次調查即已記錄鉛山壁虎，本次棉花嶼的調查亦只發現鉛山壁虎一種爬蟲類，顯示棉花嶼的鉛山壁虎的數量十分穩定，由於島上鉛山壁虎以昆蟲為主的節肢動物為食，島上食物不虞匱乏，因此鉛山壁虎在棉花嶼上並不難發現，只要翻動火山岩塊，常可見到鉛山壁虎躲藏在石頭下面，由於火山岩塊顏色黝黑，棉花嶼上的鉛山壁虎體色也偏深。

鉛山壁虎分布在中國東南部、日本九州南部、琉球群島和臺灣，在臺灣廣泛分布在低海拔山區和平地，是臺灣壁虎屬中最常見的種類，離島的蘭嶼、綠島、龜山島和基隆嶼也有分布，顯示鉛山壁虎的適應力強，能分布在離島上，棉花嶼是這些島嶼中面積最小，且無木本植物分布。鉛山壁虎分布到棉花嶼上可能跟早期人類居住在棉花嶼上有關，或以成體或卵的形式隨著漂流木到達棉花嶼上。

棉花嶼的兩棲爬蟲圖片



圖 4.4.1 鉛山壁虎是棉花嶼唯一的爬蟲
(個體曾經斷尾過)20160421



圖 4.4.2 記錄到不同個體的鉛山壁虎
顯示族群穩定存在 20160421

五、地質部分

調查過程與討論

(一) 棉花嶼：

2016 的調查路線規劃仍然是由深澳漁港出發，天亮後抵達棉花嶼的南岸，先以逆時針方向繞島一週，調查人員依序拍下南岸的崩塌海崖、東邊的屏風岩、北邊的礫灘、西岸唯一可以靠岸的海灣地形。

上岸後則拍攝島上幾個重要的地形景觀，包括東邊最高點的蘆荻灌叢區、西南邊的火山錐地形、南岸的崩塌海崖、由東邊最高點往西拍攝西側的緩降地形及北邊的熔岩流地形等。

在 9 月 6 日的調查行程中有經濟部中央地質調查所成員同行，詳實記錄棉花嶼的地形特徵與沿岸出露地層剖面狀態，及前次調查未發現之地質現象。

(二) 花瓶嶼：

由彭佳嶼的方向抵達花瓶嶼的北側，透過望遠鏡及高倍數相機的協助下，以逆時鐘的方向繞了花瓶嶼一周。依序拍攝由北往南的花瓶嶼主島及海蝕柱，主島的形狀就像一個尖尖的三角錐；由西往東望去則呈現北高南低並充滿鋸齒狀的稜線走向；繞了半圈由南往北望去，和本島分離的海蝕柱也變了一個方向，換成位在主島的右邊，這也是最容易目視海蝕柱缺了一塊岩塊的角度。

2013 年 7 月 25 日因蘇力颱風來襲後，在花瓶嶼的東側，透過望遠鏡及高倍數相機的協助下，發現正中央那條由上往下的裂縫，維持約長度超過 10 公尺，寬度也超過 1 公尺；而在北邊也有大面積的崩落。

2016 年與歷年之比較

棉花嶼及花瓶嶼由於地理位置偏遠，海上航行不便及地形特殊等因素，專家及學者並不易登島調查，相關的地質特性及岩石定年的資料並不多。台大地質陳文山教授團隊於近年來調查航次中，詳查記錄棉花嶼及彭佳嶼的地質狀態，棉花嶼最後期熔岩具有渣塊與繩狀熔岩兩種產狀，熔岩表面還保存著非常清晰且完整的繩狀結構，且有熔岩表面呈現虹彩般光澤，似乎沒有遭到風化作用，推測可能僅數千至百餘年前火山噴發的產物。另外從現有的圖片顯示，1994 年至 2016 年短短的十多年間，在棉花嶼及花瓶嶼的屏風岩及海蝕柱周邊已經發現重大的地形景觀改變，當然最可能的原因應該是 1999 年的 921 大地震，但也不可以完全排除其他的因素，因此長時間定期、定向的影像紀錄可以考慮的方法之一。

2016 年 9 月 6 日的調查行程中有經濟部中央地質調查所成員同行，記錄了前次調查未發現之地質現象，簡述如下：

1. 棉花嶼北部的地表熔岩流中經常可見岩漿在地表流動所留下的熔岩管（lava tube）或熔岩洞（lava tube cave）遺跡（圖 4.5.1、圖 4.5.2），彭佳嶼熔岩亦有此產狀（圖 4.5.3）。
2. 棉花嶼地表局部覆蓋一層火山碎屑堆積物（圖 4.5.4），本次發現一顆與火山渣層接觸、厚約數公分、具交錯層理之滾石（圖 4.5.5），其組成與地表火山碎屑堆積物相同，產狀疑似火山湧浪（volcanic surge）產物，若推測如是，棉花嶼地表蓋層應為火山湧浪堆積層，惟其厚度甚薄，幾乎侵蝕殆盡。
3. 彭佳嶼西南岸碼頭旁的火山灰降層（ash fall deposit）中有一層夾有浮石礫之火山碎屑流堆積層（圖 4.5.6），若本層為火山現地噴發沉積而非遠地火山飄來，代表彭佳嶼火山亦曾有 VEI 大於 4 之猛烈噴發。
4. 彭佳嶼氣象站附近發現熔岩風化腐岩（lava regolith）露頭（圖 4.5.7），出露厚度約 60 公分。



圖 4.5.1 棉花嶼北部地表殘留許多熔岩管遺跡，如箭頭指示處。



圖 4.5.2 棉花嶼北部地表殘留的熔岩洞遺跡，如箭頭指示處。



圖 4.5.3 彭佳嶼東岸剖面出露之熔岩管遺跡



圖 4.5.4 棉花嶼表面覆蓋的火山碎屑物，上覆的疑似火山湧浪堆積層侵蝕殆盡始露出底下的火山渣堆積層。



圖 4.5.5 承圖 4.5.4，可佐證為火山湧浪堆積層的礫石（圓圈處），上半部為厚約 2-3 公分、具交錯層理的均質火山碎屑，下半部為火山渣堆積層。



圖 4.5.6 彭佳嶼西南岸碼頭旁火山灰落堆積層露頭，夾約 10 公分厚、含浮石礫（白）之堆積層，指示強烈火山噴發事件。



圖 4.5.7 彭佳嶼氣象站旁的熔岩風化腐岩露頭（右側隆坡，地質錘放置處），出露厚度約 60 公分。

（一）棉花嶼：

經由本次拍攝影像初步對比 1994~2016 年的檔案圖片發現，屏風岩東南側岩壁今年有崩落現象，崩落的原因可能也是颱風侵襲造成。

比較重要的發現，在棉花嶼南邊的崩塌海崖，這個區域剛好也是發現大水薙鳥繁殖的地點，由於南岸地形大抵上是第三期火山噴發所形成，該期所噴發的大多為火山碎屑及火山渣，這些火山碎屑不容易凝結成堅硬的地層，加上大小不一的孔穴，除了成為大水薙鳥的巢洞外，也成了非常容易崩塌的地質特性，由於目前棉花嶼鳥類最大的發現及大水薙鳥的繫放幾乎都集中在這個區域，有必要加強調查人員的安全措施，並持續觀察這種崩塌情形對大水薙鳥繁殖行為的影響。

棉花嶼

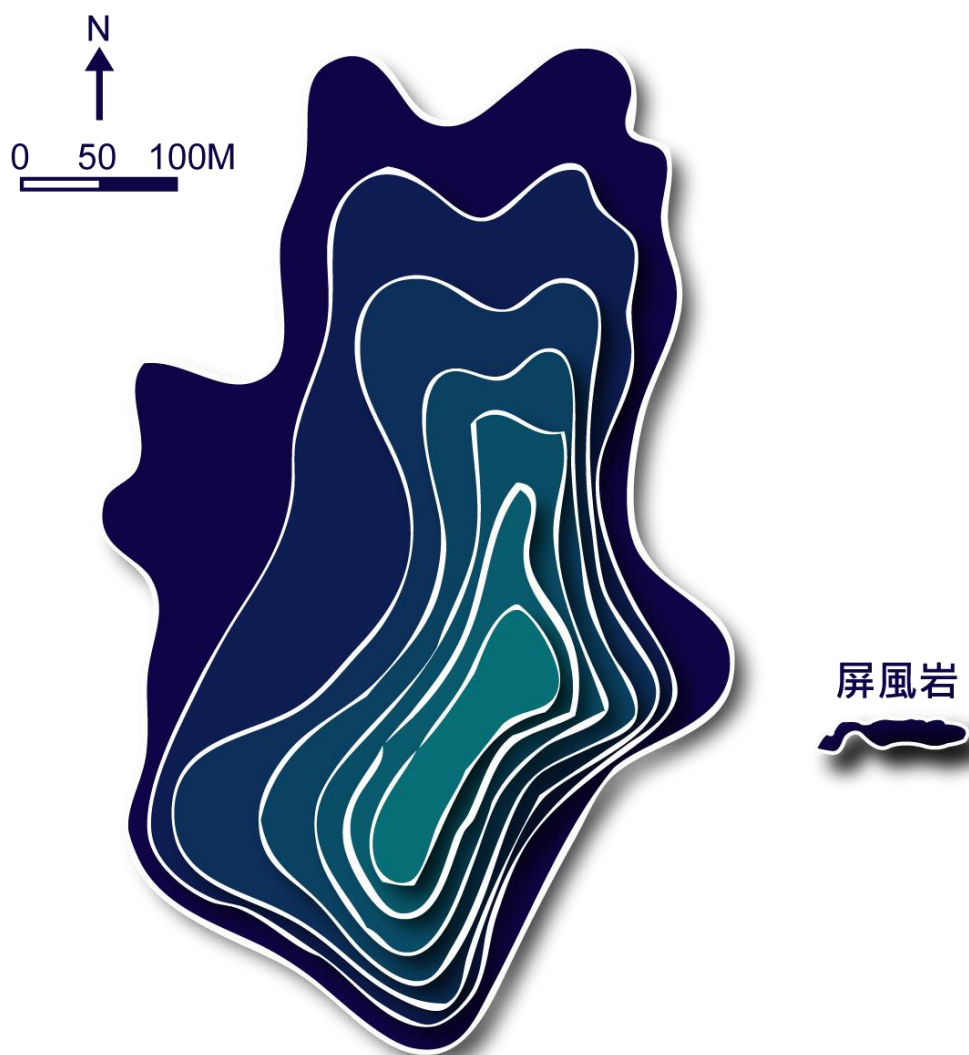


圖 4.5.8 棉花嶼地形圖

（二）花瓶嶼

2013 年 7 月 10 日所拍攝的影像紀錄，應該就是蘇力颱風強風豪雨及巨浪的侵襲所造成。它可能在未來的時間繼續擴大，甚至讓主島一分為二。今年 10 月 27 日的調查行程中，又發現花瓶嶼中間裂隙的左上方白色部分為最新崩落的痕跡。



圖 4.5.9 中間裂隙的左上方白色部分為 20160906 後所崩落 20161027



圖 4.5.10 裂隙上方還未崩落前 20160906

花瓶嶼

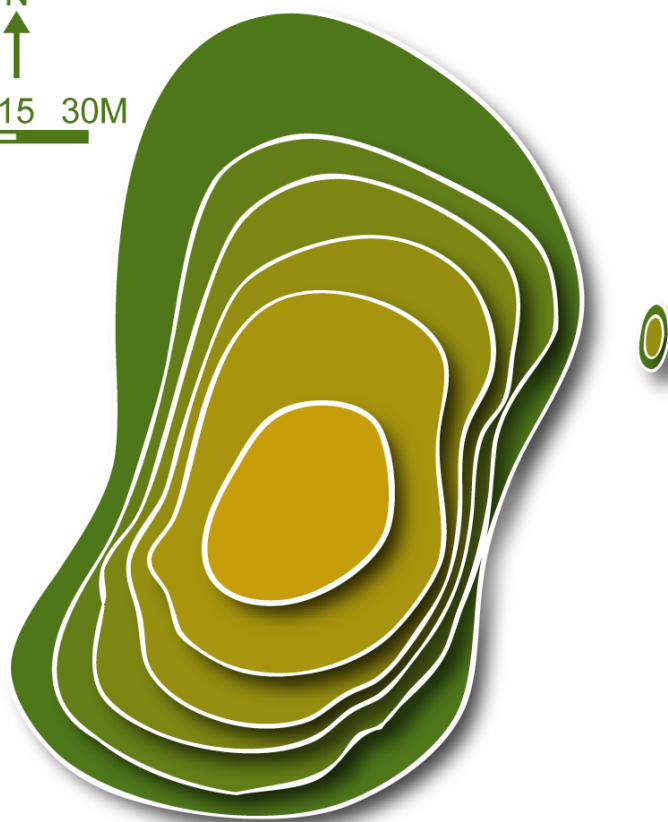


圖 4.5.11 花瓶嶼地形圖

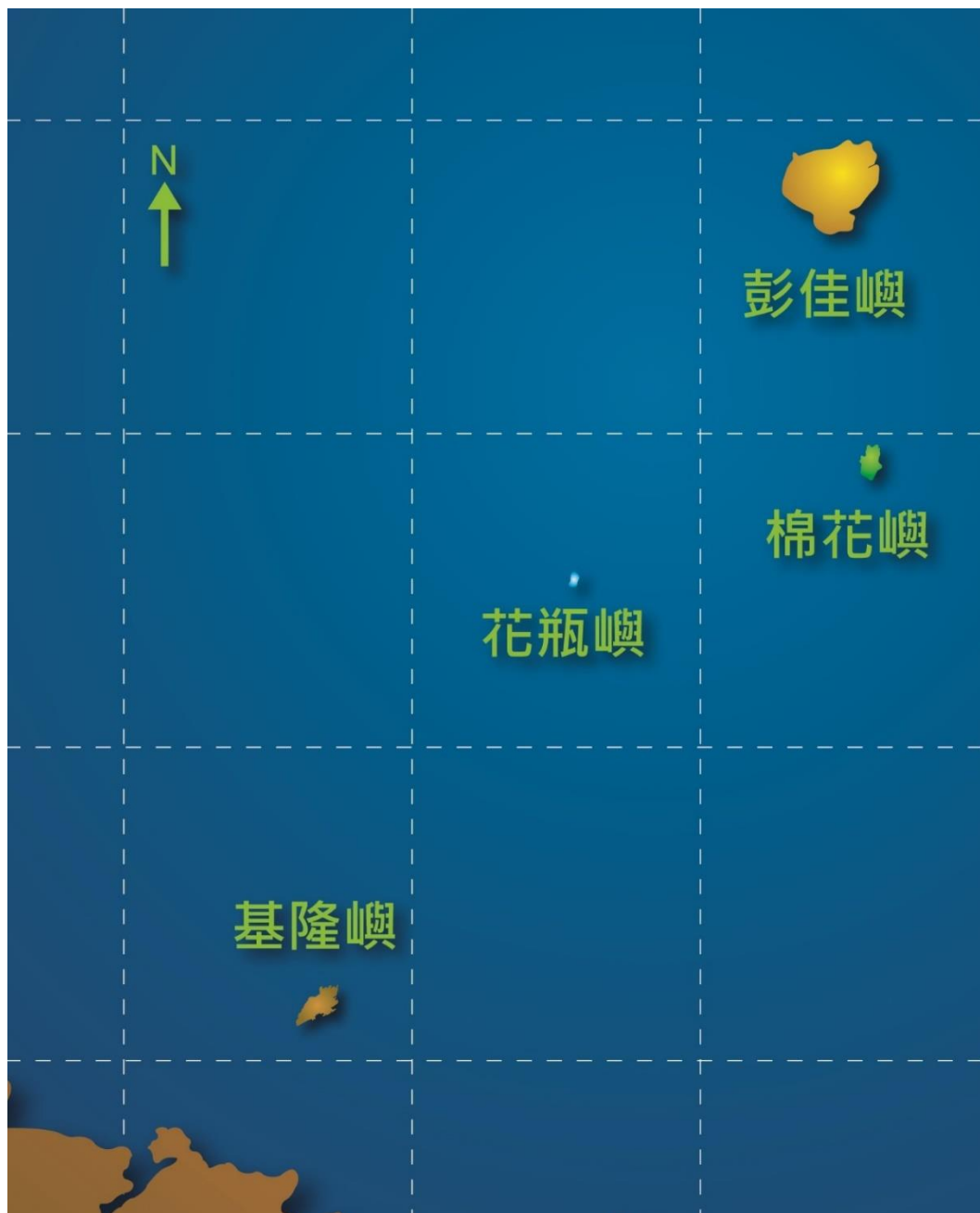


圖 4.5.12 北方三島關係位置示意圖

六、生態影片攝製：

主要拍攝北方三島的景觀、調查實況、物種的介紹等，希望能留下北方三島珍貴的動態影像紀錄，完成 20 分鐘以上經過剪輯、字幕、配音之生態影片，並燒錄成 DVD 光碟。

七、採集島上鳥類糞便檢體部分：

直接用拭棒採集地面的排遺，視排遺大小取黃豆大小，連拭棒一起置入試液中保存，封於試管內。並擬行文至行政院農業委員會家畜衛生試驗所疫學研究組，委請幫忙化驗並進行禽流感病毒型別分析，以供本市防疫參考。

9 月 6 日於棉花嶼及彭佳嶼順利採集紅尾伯勞(20 件)排遺拭子，當日調查回程隨即以快遞送行政院農委會家畜衛生試驗所進行化驗；9 月 26 日回文，化驗結果病毒分離均呈家禽流行性感胃陰性反應。

行政院農業委員會家畜衛生試驗所 家禽流行性感胃檢測結果報告單							
送件單位：社團法人基隆市野鳥學會				收件日期：105年9月7日			
收件日期	檢體編號	禽別	樣材	採樣地點	送驗數量	檢測結果	備註
105/09/07	WB3413	紅尾伯勞	拭子	棉花嶼、彭佳嶼	20	陰性	

檢驗方法依據行政院農業委員會公告：農防字第1011473994號辦理

日期：105年9月21日 組長：[簽名] 承辦人：[簽名] 0921

圖 4.7.1 禽流感病毒檢測結果報告單

公文如下所示：

正 本

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會家畜衛生試驗所 函

地址：25158新北市淡水區中正路376號

承辦人：陳麗璇

電話：(02)26212111分機511

傳真：(02)26225345

20045

基隆市南榮路177號2樓

受文者：社團法人基隆市野鳥學會

發文日期：中華民國105年09月26日

發文字號：農衛試疫字第1052512432號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢復貴學會105年9月7日送件之紅尾伯勞20件，經家禽流行
性感冒檢測結果均為陰性（如附件），請查照。

說明：依據貴學會105年9月7日社基鳥字第1050041號函辦理。

正本：社團法人基隆市野鳥學會

副本：本所疫學研究組(含附件)



所長杜文珍

圖 4.7.2 禽流感病毒檢測為陰性公文

八、北方三島自然生態之美-宣導活動

針對學校辦理「北方三島自然生態之美」宣導活動 10 次。總計在各級學校辦理共 10 場環境教育宣導活動，參加的對象有學生及教師研習，總計參與的師生人數共有 2055 人。詳細資料如下所示：

表 4.8.1 宣導活動場次表

No.	單位名稱	聯絡人	日期、時間	參加人數	對象	講師
1	暖暖高中	黃組長	8/25(四)10:00~12:00(教師研習)	60	教師	沈錦豐
2	長興國小	黃主任	9/9(五)08:00~09:00	217	一~六年級	李佳陵
3	八斗高中	郭組長	9/13(三)10:10~11:00	650	國中部	沈錦豐
4	太平國小	陳組長	9/14(四)08:00~09:00	50	全校師生	李佳陵
5	暖江國小	丁組長	9/22(四)08:00~09:00	170	一~六年級	李佳陵
6	南榮國中	施組長	9/23(五)13:55~14:40	150	七~八年級	李佳陵
7	仁愛國小	王組長	9/30(三)08:00~08:50	250	五~六年級	李佳陵
8	仁愛國小	王組長	10/5(三)13:30~14:30(教師研習)	100	教師	沈錦豐
9	華興國小	林老師	10/7(五)08:00~08:40	201	一~六年級	羅妙妃
10	正濱國中	楊老師	11/7(五)13:00~14:00	207	七~八年級	李佳陵

北方三島自然生態之美-宣導活動 1/2



圖 4.8.1 暖暖高中(教師)20160825



圖 4.8.2 長興國小 20160909



圖 4.8.3 八斗高中 20160913



圖 4.8.4 太平國小 20160914



圖 4.8.5 暖江國小 20160922



圖 4.8.6 南榮國中 20160923

北方三島自然生態之美-宣導活動 2/2



圖 4.8.7 仁愛國小 20160930



圖 4.8.8 仁愛國小(教師)20161005



圖 4.8.9 華興國小 20161007



圖 4.8.10 正濱國中 20161007

伍、保護區環境維護及巡察紀錄

表 5.1.1 保護區環境維護及巡察紀錄

區域 日期	棉花嶼	花瓶嶼	備註
4 月 21 日	一、發現一些鳥類的屍體，其中以野鴿居多，也萬應公廟內發現一隻黃頭鷺屍體。 二、在北邊、西北邊及西邊的礫灘上有大量的漂流木及海浪沖上來的垃圾。	在本島的東側及西側皆可觀察到主體的中央處裂縫擴大到寬超過 1 公尺，長超過 10 公尺之裂縫。	
6 月 10 日	在北邊、西北邊及西邊的礫灘上有大量的漂流木及海浪沖上來的垃圾。	同上	
9 月 6 日	同上	同上	
10 月 27 日	同上	發現花瓶嶼西側中間裂隙的左上方白色部分有岩石再崩落的痕跡。	



圖 5.1.1 死亡賽鴿 20160421 棉花嶼



圖 5.1.2 棉花嶼北區海漂垃圾及漂流木 20160421



圖 5.1.3 棉花嶼北區海漂垃圾 20160610



圖 5.1.4 棉花嶼西北區海漂垃圾 20160906

陸、工作進度及預期完成之工作項目

表 6.1.1 工作進度及預期完成之工作項目

工作項目	105 年									備 註
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
棉花嶼調查										10/27 提前完成 4 次調查
花瓶嶼調查										10/27 提前完成 4 次調查
影像處理										預計 11/8 前完成 影片剪輯及完稿
資料統計分析										預計 11/8 前完成 資料統計及分析
期末調查報告 撰寫及提出										11/10 前撰寫完成 並提出
期末調查報告 修正及結案										11/30 前提出成果 報告書及光碟
累計進度 %										

預計進度 

實際進度 

柒、總結與建議

一、應提高調查頻度及延長調查期間為春季至冬季，以建立更完整的調查記錄。

由於政府預算程序，每年開始招標時間大多接近夏季末，最重要春季及冬季都無法調查到，考量目前進行的調查工作也很重要，建議提高調查頻度並能涵括春季及冬季。

本會並會主動向主管機關申請明年春天，在遊隼繁殖期即出海做生態調查。

二、持續觀察大水薙鳥的繁殖情形。

根據這幾年跨年放置的自動照相機所拍攝的畫面顯示，大水薙鳥除了 12 月及 1 月沒有紀錄外，幾乎全年可見，建議持續觀察大水薙鳥的繁殖情形。

三、應監測棉花嶼最欠缺的春季及冬季的植物消長記錄。

目前已經劃設 12 個植物樣區，對於夏季的植物消長已經有初步了解，建議增加春季及冬季的樣區監測，以了解春季及冬季的樣區物候。

四、持續觀察白眉燕鷗及玄燕鷗是否在棉花嶼繁殖。

1996 年棉花嶼被列為野生動物保護區的目的物種為白眉燕鷗及玄燕鷗在島上繁殖，然近幾年卻沒有發現，但數十隻的白眉燕鷗及少數的玄燕鷗仍然在繁殖季進入島內岩壁休息，也有求偶的行為，建議持續觀察白眉燕鷗及玄燕鷗在棉花嶼的繁殖情形。

五、持續觀察白腹鯉鳥在棉花嶼屏風岩及彭佳嶼南岸岩壁上的活動情形。

白腹鯉鳥在棉花嶼的數量是台灣地區最高，冬季有部分到彭佳嶼南岸崖壁棲息的行為，建議克服技術問題，瞭解白腹鯉鳥在崖壁上的活動情形。

六、持續觀察一級保育鳥種遊隼在北方三島的活動情形。

2009 年首次發現遊隼在棉花嶼繁殖後，每年在調查的大多月份都穩定記錄到遊隼活動，應持續觀察並搭配基隆北海岸的調查，以了解遊隼是否已經穩定在北方三島及基隆北海岸活動，甚至已經成為留鳥。

七、長期監測棉花嶼植物樣區的植被變化。

1996 年「小小羊兒要回家」活動後，棉花嶼的植物沒有了羊群的干擾，一些植物開始競逐這塊淨土，建議持續監測目前劃設的 12 個植物樣區。

八、長期監測蘆荻在棉花嶼的生長情形。

1996 年「小小羊兒要回家」活動後，棉花嶼的植物沒有了羊群的干擾，蘆荻幾乎佔據了棉花嶼的高處，但近年發現馬鞍藤及大天蓬草等有競逐高處的態勢，建議持續關注蘆荻群落和其他植物的消長態勢。

九、持續監測花瓶嶼裂縫是否擴大。

2013 年蘇力颱風侵襲後，花瓶嶼主島中間裂縫擴大為十幾公尺長，今年又有發現岩石新崩落的痕跡，研判很有可能在未來的幾年內主島會一分為二，花瓶嶼為海上重要的地標，建議持續監測裂縫是否擴大。

十、持續監測北方三島地形景觀的變化。

根據 1994 迄今大約 20 年的監測，棉花嶼及花瓶嶼都有程度大小不一的明顯變化，建議持續監測北方三島地形地景觀的變化。

捌、相關參考資料

1. Kawakami T. 1906。List of plants collected in Agincort island (Formosa) Bot. Mag. Tokyo 20:199-206。
2. 川上瀧彌。1908 年。台灣彭佳嶼植物。東京植物學雜誌 22:56-58。
3. 加藤正世。1927 年。彭佳嶼の昆蟲に就て。台灣博物學會會報 17: 270-273。
4. 基隆市文獻委員會 1954 年 基隆市志 自然環境篇 52-58
5. 柳楮、楊遠波。1974 年。台灣附屬島嶼與本島植物區系之關係。中華林學季刊 7(4):69-114。
6. 王穎、陳翠蘭。1987 年。澎湖貓嶼海鳥保護區之可行性研究I。行政院農業委員會
7. 王穎、陳翠蘭。1988 年。澎湖貓嶼海鳥保護區之可行性研究II。行政院農業委員會。
8. 劉克襄。1989 年。台灣鳥類研究開發史。聯經出版社。51-59。
9. 莊文星。1992 年。台灣之火山活動與火成岩。國立自然科學博物館 117-123。
10. 黃增泉、黃星凡、楊國楨。1992 年 彭佳嶼植物採集記。台灣省博物館年刊 35:17-38。
11. 台北市野鳥學會。1993 年。國立海洋科技博物館特定區鳥類資源之初步調查。教育部海洋科技博物館籌建規劃小組。台北。
12. 中華民國野鳥學會等。1994 年。「八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃」計畫。1994.8 34-36。
13. 基隆市野鳥學會。1994 年 9 月。彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼陸海域鳥類資源及其棲地先驅調查研究〈期初報告〉（未發表）。
14. 源木實業有限公司。1994 年 10 月。棉花嶼開發事業經建計畫。基隆市政府。基隆
15. 基隆市野鳥學會。1995 年。疼惜北方三島(彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼調查)專輯。中華民國野鳥學會。中華飛羽第 8 卷第 3 期。
16. 張至善。1995 年。棉花嶼昆蟲採集。中華飛羽 8(3): 23-24.
17. 基隆市政府。1996 年。基隆市中正區棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區保育計畫書。基隆。
18. 基隆市野鳥學會。1998 年。北方三島(彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼)自然資源調查及研究。農委會 85 年保育計畫。
19. 社團法人台北市野鳥學會。2003 年 9 月。台灣北部海岸海洋性鳥類生態觀光資源可行性研究。農委會 91 保育基金 6.2.(4)。
20. 何一先。2003 年 10 月。北方三島生態調查。冠羽月刊。

21. 李正仁。2007 年 12 月。基隆自然史—土地與植被。第十六期基隆文獻。
22. 中華民國珊瑚礁學會。2008 年 12 月。北方三島自然資源調查計畫。海洋國家公園管理處。
23. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。特有生物研究第九卷第二期中華民國九十六年七月。
24. 行政院農業委員會。中華民國九十八年四月一日生效。修正「保育類野生動物名錄」。
25. 社團法人基隆市野鳥學會。2009。棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案。基隆市政府。
26. 社團法人基隆市野鳥學會。2010。北方三島鳥類生態調查。內政部營建署海洋國家公園。
27. 社團法人基隆市野鳥學會。2010。棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案。基隆市政府
28. 社團法人基隆市野鳥學會。2011。100 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區生態調查委託案。基隆市政府
29. 社團法人基隆市野鳥學會。2012。101 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案。基隆市政府
30. 社團法人基隆市野鳥學會。2013。102 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案。基隆市政府
31. 社團法人基隆市野鳥學會。2014。103 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案。基隆市政府
32. 社團法人基隆市野鳥學會。2015。104 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案。基隆市政府

玖、附錄

附錄一、北方三島歷年鳥類名錄

表附錄. 1.1 北方三島歷年鳥類名錄

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
雁鴨科	Anatidae						
凍原豆雁	<i>Anser serrirostris</i>	冬、稀				V	
鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>	留、不普/過、稀	II	V		V	
花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、不普/冬、不普		V		V	
尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普				V	
小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普		V		V	
雉科	Phasianidae						
鸕鶿	<i>Coturnix japonica</i>	過、稀		V		V	
鸕鶿科	Podicipedidae						
黑頸鸕鶿	<i>Podiceps nigricollis</i>	冬、稀				V	
鷓科	Procellariidae						
白腹穴鳥	<i>Pterodroma hypoleuca</i>	海、稀					V
穴鳥	<i>Bulweria bulwerii</i>	海、普		V	V	V	V
大水薙鳥	<i>Calonectris leucomelas</i>	海、普		V		V	V
長尾水薙鳥	<i>Puffinus pacificus</i>	海、稀		V			V
海燕科	Hydrobatidae						
黑叉尾海燕	<i>Oceanodroma monorhis</i>	海、不普			V		V
煙黑叉尾海燕	<i>Oceanodroma matsudairae</i>	海、迷					V
熱帶鳥科	Phaethontidae						
白尾熱帶鳥	<i>Phaethon lepturus</i>	海、迷					V
軍艦鳥科	Fregatidae						
軍艦鳥	<i>Fregata minor</i>	海、稀		V	V	V	
經鳥科	Sulidae						
藍臉經鳥	<i>Sula dactylatra</i>	海、稀		V	V	V	V
白腹經鳥	<i>Sula leucogaster</i>	海、普		V	V	V	V
鸕鶿科	Phalacrocoracidae						
鸕鶿	<i>Phalacrocorax carbo</i>	冬、普		V	V	V	
丹氏鸕鶿	<i>Phalacrocorax capillatus</i>	冬、稀		V			
鷺科	Ardeidae						
黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、普/夏、普		V		V	

中文名	學名	生息狀態	保育等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
秋小鷺	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	過、稀		V			
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普		V	V	V	V
紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	冬、稀		V		V	
大白鷺	<i>Ardea alba</i>	冬、普/夏、稀		V		V	V
中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	冬、普/夏、稀		V	V	V	V
唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	過、不普	II	V		V	
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、普/冬、不普/過、普		V	V	V	V
岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	留、不普		V	V	V	V
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、普		V	V	V	V
池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀		V		V	
綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>	留、不普/過、稀		V		V	
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀		V	V	V	
麻鷺	<i>Gorsachius goisagi</i>	過、稀	III	V		V	
黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>	留、普				V	
環科	Threskiornithidae						
白琵鷺	<i>Platalea leucorodia</i>	冬、稀	II			V	
黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	冬、稀/過、稀	I			V	
鵝科	Pandionidae						
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	冬、不普	II	V		V	
鷹科	Accipitridae						
東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	留、不普/過、普	II	V		V	
東方澤鷺	<i>Circus spilonotus</i>	冬、不普/過、不普	II			V	
灰澤鷺	<i>Circus cyaneus</i>	冬、稀/過、稀	II			V	
花澤鷺	<i>Circus melanoleucos</i>	過、稀	II			V	
赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>	過、普	II	V		V	
日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>	冬、稀/過、不普	II			V	
北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>	冬、稀	II	V		V	
黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	留、稀/過、稀	II	V		V	
灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>	過、普/冬、稀	II	V	V	V	
鵟	<i>Buteo buteo</i>	冬、不普/過、不普	II	V		V	
毛足鵟	<i>Buteo lagopus</i>	冬、稀	II			V	
熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>	留、稀	I			V	
隼科	Falconidae						
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普	II	V	V	V	
燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	過、不普	II			V	

中文名	學名	生息狀態	保育等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	留、稀/冬、不普/ 過、不普	I	V	V	V	V
秧雞科	Rallidae						
普通秧雞	<i>Rallus indicus</i>	冬、稀				V	
白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普		V		V	
小秧雞	<i>Porzana pusilla</i>	冬、稀		V			
緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>	留、普				V	
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普		V		V	
鶺鴒科	Charadriidae						
小瓣鶺鴒	<i>vanellus vanellus</i>	冬、不普				V	
跳鶺鴒	<i>vanellus cinereus</i>	冬、稀/過、稀				V	
灰斑鶺鴒	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普				V	
太平洋金斑鶺鴒	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普		V		V	
蒙古鶺鴒	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普		V		V	V
鐵嘴鶺鴒	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普		V		V	V
東方環頸鶺鴒	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普		V		V	
劍鶺鴒	<i>Charadrius placidus</i>	冬、稀				V	
小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	留、稀/冬、普		V		V	V
東方紅胸鶺鴒	<i>Charadrius veredus</i>	過、稀				V	
長腳鶺鴒科	Recurvirostridae						
高蹺鶺鴒	<i>Himantopus himantopus</i>	留、不普/冬、普		V		V	
鶺鴒科	Scolopacidae						
反嘴鶺鴒	<i>Xenus cinereus</i>	過、不普		V		V	
磯鶺鴒	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普		V		V	
白腰草鶺鴒	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普		V		V	V
黃足鶺鴒	<i>Tringa brevipes</i>	過、普		V		V	
美洲黃足鶺鴒	<i>Tringa incana</i>	迷		V			
青足鶺鴒	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普		V		V	
小青足鶺鴒	<i>Tringa stagnatilis</i>	冬、不普/過、普				V	
鷹斑鶺鴒	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普		V		V	V
小杓鶺鴒	<i>Numenius minutus</i>	過、不普				V	
中杓鶺鴒	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普		V		V	
大杓鶺鴒	<i>Numenius arquata</i>	冬、不普				V	
翻石鶺鴒	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普		V		V	
三趾濱鶺鴒	<i>Calidris alba</i>	冬、不普		V		V	

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海城
紅胸濱鷸	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普		V		V	
小濱鷸	<i>Calidris minuta</i>	冬、稀/過、稀				V	
尖尾濱鷸	<i>Calidris acuminata</i>	過、普		V		V	
黑腹濱鷸	<i>Calidris alpina</i>	冬、普				V	
小鷸	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	過、稀				V	
田鷸	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普		V		V	V
中地鷸	<i>Gallinago megala</i>	冬、稀/過、普		V		V	
山鷸	<i>Scolopax rusticola</i>	冬、稀		V		V	
紅領瓣足鷸	<i>Phalaropus lobatus</i>	過、普		V		V	V
燕鴿科	Glareolidae						
燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>	夏、普	III			V	
鷗科	Laridae						
三趾鷗	<i>Rissa tridactyla</i>	冬、稀					V
黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>	冬、不普				V	V
銀鷗	<i>Larus argentatus</i>	冬、稀				V	
灰背鷗	<i>Larus schistisagus</i>	冬、稀				V	
玄燕鷗	<i>Anous stolidus</i>	夏、稀	II	V	V	V	V
白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>	夏、不普	II	V	V		V
白腰燕鷗	<i>Onychoprion aleuticus</i>	過、不普			V		
小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普	II			V	V
鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	冬、稀/過、不普				V	V
裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	冬、不普				V	
白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	冬、稀/過、普			V		V
黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普		V		V	V
蒼燕鷗	<i>Sterna sumatrana</i>	夏、不普	II	V	V	V	V
燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、普					V
鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	夏、不普	II	V	V	V	V
賊鷗科	Stercorariidae						
長尾賊鷗	<i>Stercorarius longicaudus</i>	海、稀					V
灰賊鷗	<i>Stercorarius maccormicki</i>	迷					V
海雀科	Alcidae						
冠海雀	<i>Synthliboramphus wumizusume</i>	海、稀					V
鳩鴿科	Columbidae						
野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普		V	V	V	
黑林鴿	<i>Columba janthina</i>	迷		V		V	

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	留、普		V		V	
灰斑鳩	<i>Streptopelia decaocto</i>	引進種、稀				V	
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普				V	
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普				V	
杜鵑科	Cuculidae						
大杜鵑	<i>Cuculus canorus</i>	過、稀				V	
中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>	夏、普		V		V	
鷓鴣科	Strigidae						
東方角鴞	<i>Otus sunia</i>	過、不普	II	V		V	
褐鷹鴞	<i>Ninox japonica</i>	留、不普/過、不普	II			V	
夜鷹科	Caprimulgidae						
普通夜鷹	<i>Caprimulgus indicus</i>	過、稀		V		V	
雨燕科	Apodidae						
白喉針尾雨燕	<i>Hirundapus caudacutus</i>	過、稀		V		V	
短嘴金絲燕	<i>Aerodramus brevirostris</i>	過、稀		V			
叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>	留、不普/過、不普		V	V	V	
小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普		V	V	V	V
翠鳥科	Alcedinidae						
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普		V		V	
赤翡翠	<i>Halcyon coromanda</i>	過、稀		V		V	
黑頭翡翠	<i>Halcyon pileata</i>	冬、稀/過、稀				V	V
佛法僧科	Coraciidae						
佛法僧	<i>Eurystomus orientalis</i>	過、稀				V	
啄木鳥科	Picidae						
地啄木	<i>Jynx torquilla</i>	冬、稀/過、稀				V	
戴勝科	Upupidae						
戴勝	<i>Upupa epops</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
山椒鳥科	Campephagidae						
黑翅山椒鳥	<i>Coracina melaschistos</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
伯勞科	Laniidae						
紅頭伯勞	<i>Lanius bucephalus</i>	冬、稀				V	
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普	III	V	V	V	V
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	留、普				V	
黃鸝科	Oriolidae						

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>	留、稀/過、稀	I	V		V	
卷尾科	Dicruridae						
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀		V		V	
灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
髮冠卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	過、稀				V	
王鵯科	Monarchidae						
紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	過、稀；	II	V		V	
鴉科	Corvidae						
禿鼻鴉	<i>Corvus frugilegus</i>	冬、稀				V	
小嘴烏鴉	<i>Corvus corone</i>	過、稀				V	
百靈科	Alaudidae						
歐亞雲雀	<i>Alauda arvensis</i>	過、稀		V		V	
小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	留、普				V	
日本雲雀	<i>Alauda japonica</i>	迷				V	
燕科	Hirundinidae						
棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>	留、普		V			
灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	過、稀				V	
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普		V	V	V	V
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普		V		V	
金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	過、稀		V	V	V	
赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	留、普				V	
東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>	留、不普				V	
樹鶯科	Cettiidae						
短尾鶯	<i>Urosphena squameiceps</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
遠東樹鶯	<i>Cettia canturians</i>	冬、不普		V		V	
小鶯	<i>Cettia fortipes</i>	留、普/過、稀				V	
鶇科	Pycnonotidae						
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		V		V	
棕耳鶇	<i>Ixos amaurotis</i>	過、稀		V		V	
柳鶯科	Phylloscopidae						
褐色柳鶯	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
黃腰柳鶯	<i>Phylloscopus proregulus</i>	過、不普		V		V	
黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>	冬、不普		V		V	
極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>	冬、普		V		V	
淡腳柳鶯	<i>Phylloscopus tenellipes</i>	過、稀		V		V	

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海域
冠羽柳鶯	<i>Phylloscopus coronatus</i>	過、稀		V		V	
冠紋柳鶯	<i>Phylloscopus reguloides</i>	迷				V	
葦鶯科	Acrocephalidae						
雙眉葦鶯	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	冬、稀/過、稀		V			
東方大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>	冬、普		V		V	
大尾鶯科	Megaluridae						
茅斑蝗鶯	<i>Locustella lanceolata</i>	過、不普		V		V	
小蝗鶯	<i>Locustella certhiola</i>	過、稀		V			
北蝗鶯	<i>Locustella ochotensis</i>	冬、稀/過、不普		V		V	
扇尾鶯科	Cisticolidae						
棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>	留、普/過、稀		V		V	
鶇科	Muscicapidae						
烏鶇	<i>Muscicapa sibirica</i>	過、稀				V	
灰斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>	過、不普		V		V	
寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>	過、不普/冬、稀		V		V	
紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>	夏、不普				V	
白眉鶇	<i>Ficedula zanthopygia</i>	過、稀		V		V	
黃眉黃鶇	<i>Ficedula narcissina</i>	過、稀		V		V	
白眉黃鶇	<i>Ficedula mugimaki</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
紅喉鶇	<i>Ficedula albicilla</i>	冬、稀/過、稀		V		V	
白腹琉璃	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	過、稀				V	
藍歌鶇	<i>Larivora cyane</i>	過、稀		V			
琉球歌鶇	<i>Erithacus komadori</i>	迷		V			
野鶇	<i>Luscinia calliope</i>	冬、不普/過、普		V		V	
藍尾鶇	<i>Tarsiger cyanurus</i>	冬、不普		V		V	
黃尾鶇	<i>Phoenicurus auroreus</i>	冬、不普		V		V	
黑喉鶇	<i>Saxicola torquatus</i>	冬、不普/過、不普		V		V	
灰叢鶇	<i>Saxicola ferreus</i>	過、稀				V	
鶇科	Turdidae						
藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	留、稀/冬、普		V		V	V
白眉地鶇	<i>Zoothera sibirica</i>	過、稀				V	
虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>	冬、普		V		V	
灰背鶇	<i>Turdus hortulorum</i>	過、稀				V	
烏灰鶇	<i>Turdus cardis</i>	過、稀				V	
黑鶇	<i>Turdus merula</i>	冬、稀		V		V	

中文名	學名	生息狀態	保育 等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海城
白頭鵲	<i>Turdus poliocephalus</i>	留、稀	II			V	
白眉鵲	<i>Turdus obscurus</i>	冬、不普		V		V	
白腹鵲	<i>Turdus pallidus</i>	冬、普		V		V	V
赤腹鵲	<i>Turdus chrysolaus</i>	冬、普		V		V	
赤頸鵲	<i>Turdus ruficollis</i>	迷		V			
斑點鵲	<i>Turdus eunomus</i>	冬、不普		V		V	
繡眼科	Zosteropidae						
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	留、普		V		V	
八哥科	Sturnidae						
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留、不普	II	V		V	
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普				V	
家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普		V		V	
北椋鳥	<i>Sturnia sturnina</i>	過、稀				V	
小椋鳥	<i>Sturnia philippensis</i>	過、稀				V	
灰背椋鳥	<i>Sturnia sinensis</i>	冬、不普		V		V	
絲光椋鳥	<i>Sturnus sericeus</i>	冬、不普				V	
歐洲椋鳥	<i>Sturnus vulgaris</i>	過、稀/冬、稀				V	
灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>	冬、不普		V		V	
鵲鴝科	Motacillidae						
西方黃鵲鴝	<i>Motacilla flava</i>	冬、普/過、普		V	V	V	V
灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普		V	V	V	V
白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普		V	V	V	V
日本鵲鴝	<i>Motacilla grandis</i>	迷				V	
大花鵲	<i>Anthus richardi</i>	冬、不普		V		V	
樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬、普		V		V	
白背鵲	<i>Anthus gustavi</i>	過、稀		V		V	
赤喉鵲	<i>Anthus cervinus</i>	冬、不普		V		V	
黃腹鵲	<i>Anthus rubescens</i>	冬、稀		V		V	
林鵲	<i>Anthus trivialis</i>	迷		V			
連雀科	Bombycillidae						
朱連雀	<i>Bombycilla japonica</i>	迷				V	
鶉科	Emberizidae						
草鶉	<i>Emberiza cioides</i>	迷				V	
白眉鶉	<i>Emberiza tristrami</i>	過、稀				V	
赤胸鶉	<i>Emberiza fucata</i>	過、稀				V	

中文名	學名	生息狀態	保育等級	出現區域			
				棉花嶼	花瓶嶼	彭佳嶼	海城
黃眉鵪	<i>Emberiza chrysophrys</i>	過、稀				V	
小鵪	<i>Emberiza pusilla</i>	冬、稀/過、不普		V		V	
田鵪	<i>Emberiza rustica</i>	過、稀				V	
黃喉鵪	<i>Emberiza elegans</i>	冬、稀				V	
金鵪	<i>Emberiza aureola</i>	過、稀		V		V	
鏽鵪	<i>Emberiza rutila</i>	過、不普		V		V	
黑頭鵪	<i>Emberiza melanocephala</i>	過、稀				V	
野鵪	<i>Emberiza sulphurata</i>	過、稀	II	V		V	
黑臉鵪	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬、普		V		V	
葦鵪	<i>Emberiza pallasi</i>	冬、稀				V	
蘆鵪	<i>Emberiza schoeniclus</i>	迷				V	
雀科	Fringillidae						
花雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	冬、稀		V		V	
普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	冬、稀		V		V	
金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	冬、稀				V	
黃雀	<i>Spinus spinus</i>	冬、稀		V		V	
臘嘴雀	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	冬、稀				V	
小桑鵪	<i>Eophona migratoria</i>	冬、稀		V		V	
桑鵪	<i>Eophona personata</i>	冬、稀				V	
麻雀科	Passeridae						
麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普		V		V	
梅花雀科	Estrildidae						
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普				V	

參考文獻：TaiBNET 台灣物種名錄 網址：<http://taibnet.sinica.edu.tw/>

保育類野生動物的保育等級分類

I：瀕臨絕種之野生動物

II：珍貴稀有之野生動物

III：其他應予保育之野生動物

鳥類生息狀態分類解釋

依遷移狀態區分為

留：留鳥

冬：冬候鳥

夏：夏候鳥

過：過境鳥

迷：迷鳥

依普遍程度區分為

普：普遍

不普：不普遍

稀：稀有

附錄二、棉花嶼歷年植物名錄

表附錄.2.1 棉花嶼歷年植物名錄

中文名	學名
鱗毛蕨科	Dryopteridaceae
全緣貫眾蕨	<i>Cyrtominm facatum</i>
鳳尾蕨科	Pteridaceae
傅氏鳳尾蕨	<i>Pteris fauriei</i>
書帶蕨科	Vittariaceae
姬書帶蕨	<i>Vittaria anguste-elongata</i>
陵齒蕨科	Lindsaeaceae
闊片烏蕨	<i>Sphenomeris biflora</i>
蓀蕨科	Oleandraceae
長葉腎蕨	<i>Nephrolepis biserrata</i>
番杏科	Aizoaceae
番杏	<i>Tetragonia tetragonoides</i>
石竹科	Cryophyllaceae
瓜槌草	<i>Sagina japonica</i>
桑科	Moraceae
小葉桑	<i>Morus australis</i>
蓼科	Polygonaceae
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>
羊蹄	<i>Rumex crispusl</i>
防己科	Menispermaceae
木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i>
紫茉莉科	Nyctaginaceae
黃細心	<i>Boerhavia diffusa</i>
光果黃細心	<i>Boerhavia glabrata</i>
馬齒莧科	Portulacaceae
馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i>
毛馬齒莧	<i>Portulaca pilosa</i>
藜科	Chenopodiaceae
變葉藜	<i>Chenopodium acuminatum</i>
使君子科	Combretacrae
欖仁	<i>Terminalia catappa</i>
景天科	Crassulaceae
台灣佛甲草（石板菜）	<i>Sedum formosanum</i>

中文名	學名
酢漿草科	Oxalidaceae
酢漿草	<i>Oxalis corniculatal</i>
繖形科	Apiaceae
雷公根	<i>Centella asiatica</i>
報春花科	Primulaceae
茅毛珍珠菜	<i>Lysimachia mauritiana</i>
茜草科	Rubiaceae
脈耳草	<i>Hedyotis strigulosa</i>
繖花藤	<i>Morinda umbellata</i>
旋花科	Convolvulaceae
菟絲子	<i>Cuscuta australis</i>
馬蹄金	<i>Dichondra micrantha</i>
馬鞍藤	<i>Ipomoea obscura</i>
馬鞭草科	Verbenaceae
朝鮮紫珠	<i>Callicarpa japonica</i>
唇形科	Lamiaceae
益母草	<i>Leonurus japonicus</i>
白花草	<i>Leucas mollissima</i>
紫堇科	Fumariaceae
小花黃堇	<i>Corydalis racemosa</i>
密花黃堇	<i>Corydalis koidzumiana</i>
草海桐科	Goodeniaceae
草海桐	<i>Scaevola sericea</i>
菊科	Asteraceae
蘼艾	<i>Crossostephium chinense</i>
紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i>
野塘蒿	<i>Erigeron bonariensis</i>
加拿大蓬	<i>Conyza canadensis</i>
山萵苣	<i>Lactuca sororia</i>
野萵蒿	<i>Conyza sumatrensis</i>
台灣山萵苣	<i>Pterocypsela formosana</i>
苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i>
雙花蟛蜞菊	<i>Wedelia biflora</i>
天蓬草舅	<i>Wedelia prostrata</i>
大天蓬草舅	<i>Wedelia prostrata</i>
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i>

中文名	學名
茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i>
鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i>
直莖鼠麴草	<i>Gnaphalium calviceps</i>
鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i>
柳葉菜科	Onagraceae
裂葉月見草	<i>Oenothera laciniata</i>
十字花科	Brassicaceae
濱蘿蔔	<i>Raphanus sativus</i>
豆科	Fabaceae
濱刀豆	<i>Canavalia rosea</i>
濱豇豆	<i>Vigna marina</i>
蕁麻科	Urticaceae
齒葉矮冷水麻	<i>Pilea peploides</i>
鴨跖草科	Commelinaceae
鴨跖草	<i>Commelina communis</i>
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i>
莎草科	Cyperaceae
乾溝飄拂草	<i>Fimbristylis cymosa</i>
竹子飄拂草	<i>Fimbristylis dichotoma</i>
短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i>
多柱扁莎	<i>Pycnus polystachyos</i>
短莖宿柱薹	<i>Carex breviculmis</i>
禾本科	Poaceae
毛臂形草	<i>Brachiaria villosa</i>
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>
馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>
升馬唐	<i>Digitaria ciliaris</i>
絨馬唐	<i>Digitaria mollicoma</i>
大絨馬唐	<i>Digitaria magna</i>
絹毛馬唐	<i>Digitaria sericea</i>
白茅	<i>Imperata cylindrical</i>
毛花雀稗	<i>Paspalum dilatatum</i>
圓果雀稗	<i>Paspalum orbiculare</i>
雙穗雀稗	<i>Paspalum distichum</i>
海雀稗	<i>Paspalum vaginatum</i>
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>

中文名	學名
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
莠狗尾草	<i>Setaria geniculata</i>
日本芒	<i>Zoyisa japonica</i>
高麗芒	<i>Zoyisa tenuifolia</i>
中華結縷草	<i>Zoysia sinica</i>
鴨姆草	<i>Paspalum scrobiculatum</i>
亨利馬唐	<i>Digitaria henryi</i>
茄科	Solanaceae
雙花龍葵	<i>Lycianthes biflora</i>

參考文獻：TaiBNET 台灣物種名錄 網址：<http://taibnet.sinica.edu.tw/>

附錄三、棉花嶼植物樣區監測

針對 2010 年所劃設的編號 070—編號 078 等 9 個樣區，及 2011 年所增加編號 94、96、97 等 3 個靠近西北方海崖的樣區，做多樣性的樣區監測，以了解棉花嶼在不同環境及不同季節下的植被變化，以下為各樣區的監測記錄：

表附錄.3.1 棉花嶼 070 植物樣區（361040，2820012）

Name of Community :			Coverage													
Date : 2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place : 棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note : 火山礫石沙灘，益母草已全枯，茅毛珍珠菜大部分已枯，酢醬草未開花，蘼艾被馬鞍藤覆蓋，濱豇豆開始開花，花很少，大蓬莢菊舅盛開期將過，雙花蓬莢菊剛開花，急速長，馬鞍藤急速擴展，濱豇豆急速擴展，羊蹄全枯。			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 070 361040,2820012											
S	m		%		Photo :											
H	0.2~0.3 m		98%		Note :											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
2	2	馬鞍藤	3	4		2	3		1	2		1	1			
4	4	濱豇豆	2	2	剛生長	+	+		+	+		2	2			
1	2	茅毛珍珠菜	1	1		+	1		1	1		1	1			
1	1	蘼艾	2	2		1	1		1	1		1	1			
+	1	益母草	+	1		+	1		+	1		+	+			
+	1	酢醬草	+	+		0	0		1	1		+	+			
1	1	雙花蓬莢菊	0	0		0	0		1	1		0	0			
2	3	大天蓬草舅	4	4		4	4		4	5		5	5			
+	+	絨馬唐	0	0		0	0		+	+		0	0			
+	+	羊蹄	+	+		0	0		+	+		+	+			
						+	+	濱蘿藦枯	0	0		0	0			
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2：2013.07.25 總覆蓋度80%。																

本調查表格取自陳玉峰教授 1983 年碩士論文植物調查表格的改良版

Layer : T-1→樹冠層 T-2→冠下層 T-3→第三喬木層 S→灌木層 H→草木層

Height : 本層植生最高高度

表附錄.3.2 棉花嶼 071 植物樣區 (361086, 2819946)

Name of Community :			Coverage													
Date : 2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place : 棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note : 火山碎屑岩, 裂葉月見草、多柱扁莎大都枯死, 馬鞍藤迅速成長, 頭去年留下來, 芝?生長不良, 枝尾綠色。			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 071 361086, 2819946											
S	m		%		Photo :											
H	0.1m		50%		Note :											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
3	1	毛馬齒莧	3	2	大量死亡	3	2	幼株	3	2		3	2	開花		
1	1	裂葉月見草	3	2	大量死亡	1	1	幼株、果裂	1	1		1	2			
1	1	馬鞍藤	1	1		+	+		1	1		1	1	開花		
1	3	芝?	1	1		+	+		+	+		1	1			
3	3	多柱扁莎	+	1	大量死亡	+	+		+	+		+	+			
+	1	茅毛珍珠菜	+	1		+	+	幼株	0	0		+	+			
+	+	紫背草	0	0		0	0		0	0		0	0			
+	1	酢醬草	0	0		0	0		0	0		0	0			
+	1	雷公根	0	0		+	+		0	0		0	0			
+	1	絨馬唐	+	1		0	0		0	0		+	+			
註：芝?—需等開花結果期才能確定是日本芝還是高麗芝																
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2：2013.07.25 總覆蓋度30%。																

表附錄.3.3 棉花嶼 072 植物樣區 (361096, 2819946)

Name of Community：				Coverage													
Date：2010. 9. 4				0-3% (+)						25-50% (3)							
Place：棉花嶼				3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s)：楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙				10-25% (2)						75-100% (5)							
Note：底質火山岩裸露，細顆粒狀火山岩。																	
				Sociability													
				1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
				零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
				普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer		Height		Coverage		Exp. & Slope：											
T-1		m		%		Altitude：											
T-2		m		%		Plot area：3*3											
T-3		m		%		GPS：072 361096, 2819946											
S		m		%		Photo：											
H		m		1%		Note：											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06					
+	+	茅毛珍珠菜	+	+		+	+		+	+		0	0				
+	1	毛馬齒莧	1	1		1	1		1	1		+	+				
+	+	石板菜(枯)	0	0		0	0		0	0		0	0				
+	+	多柱扁莎	1	1		1	1		+	1		+	+				
+	+	馬鞍藤	+	+		+	+		1	1		+	+				
			+	+	裂葉月見草	+	+		+	+		+	+	枯			
			+	+	升馬唐	0	0		+	+		0	0				
			+	+	野茼蒿	0	0		0	0		0	0				
									1	1	芝?	0	0				
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																	
備註2：2013.07.25 總覆蓋度5%。																	
備註3：颱風過後大多已乾枯。																	

表附錄.3.4 棉花嶼 073 植物樣區 (361110, 2819958)

Name of Community :			Coverage													
Date : 2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place : 棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note : 濱艾小苗分布火山碎屑其他植物無法生長的區域, 濱艾小苗最遠距10m, 散播10株大小皆有。			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 073 361110, 2819958											
S	m		%		Photo :											
H	0.5~0.02m		60%		Note :											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
1	2	濱艾	1	1	乾枯	1	1		0	0		0	0			
+	1	雷公根	+	1		+	+		0	0		+	+			
+	1	茅毛珍珠菜	2	2	乾枯	2	2		1	1		1	1	結果. 枯		
1	2	馬鞍藤	2	2		2	2		1	2		4	5	開花		
1	1	毛馬齒莧	1	1		1	1		1	1		1	1			
+	1	裂葉月見草	1	1	乾枯	1	1		+	+		1	1	結果. 花		
+	1	酢醬草	+	+		+	+		0	0		+	+			
+	1	紫背草	0	0		+	+		0	0		0	0			
+	+	石板菜(枯)	+	+	乾枯	+	+		+	+		+	+	乾枯		
+	1	多柱扁莎	+	+		+	+		0	0		+	+			
1	2	升馬唐	1	1		1	1		+	+		0	0			
1	2	蕓艾	1	1		+	+		0	0		0	0			
0	0	短莖宿柱苔	3	3		3	3		0	0		0	0			
			+	1	光果黃細心	+	+		0	0		+	+			
			+	+	毛臂形草	0	0		0	0		0	0			
						+	+	益母草	0	0		+	+	枯		
									+	+	絨馬唐	+	+			
												+	+	亨利馬唐		
												+	+	野茼蒿		
備註1: 蘇力颱風於2013.07.14過境, 很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2: 2013.07.25 總覆蓋度??%。																
備註3: 主要的濱艾位置在樣區外。以佳陵的GPS定位。																

表附錄.3.5 棉花嶼 074 植物樣區 (361085, 2819879)

Name of Community :			Coverage													
Date : 2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place : 棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可慧			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note : 火山熔岩前緣下方碎屑陡坡, 濱蘿蔔乾枯區。																
			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 074 361085, 2819879											
S	m		%		Photo :											
H	0. 3m		95%		Note :											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
4	4	馬鞍藤	3	2		3	3		3	3		3	3			
1	2	酢醬草	1	1		1	1		1	1		1	1			
1	1	紫背草	0	0		+	+		0	0		+	+			
1	2	絨馬唐	2	2		2	2		1	1	大部份枯死	2	3			
2	2	濱蘿蔔(枯)	2	2	枯	1	1	枯	0	0		0	0			
+	+	益母草	0	0		+	1		+	1		+	+			
1	1	茅毛珍珠菜	2	2		1	1		1	1		1	1	果. 枯		
1	1	雷公根	+	1		+	1		0	0		+	+			
+	1	毛馬齒莧	+	+		+	+		+	+		+	+			
1	1	蕓艾	2	2		2	2		2	2		3	4			
+	1	多柱扁莎	0	0		0	0		0	0		0	0			
1	2	升馬唐	2	1		1	1		+	1		+	+			
+	+	光果黃細心	+	1		0	0		+	+		+	+			
			+	1	石板菜	+	1		0	0		+	+	枯		
												+	+	羊蹄		
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2：2013.07.25 總覆蓋度??%。																

表附錄.3.6 棉花嶼 075 植物樣區 (361206, 2819931)

Name of Community :					Coverage														
Date : 2010. 9. 4					0-3% (+)					25-50% (3)									
Place : 棉花嶼					3-10% (1)					50-75% (4)									
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙					10-25% (2)					75-100% (5)									
Note : 蘆荻灌叢, 伴生以毛馬齒莧最多, 其次脈耳草, 蘆荻枯死率高, 小苗補充少, 植株較老, 石板菜多枯死, 茅毛珍珠菜零星小苗, 紫背草非常零星。					Sociability														
					1-2株 (+)					中等群聚 (3)									
					零星分散 (1)					大塊群聚 (4)									
					普遍分散或小塊群聚 (2)					全面分布 (5)									
Layer		Height			Coverage			Exp. & Slope :											
T-1		m			%			Altitude :											
T-2		m			%			Plot area : 10*10											
T-3		m			%			GPS : 075 361208, 2819930 361206, 2819931											
S		m			%			Photo :											
H		0. 2m			70%			Note :											
2010. 9. 4				2013. 07. 25				2014. 07. 29				2015. 08. 18				2016. 09. 06			
4	4	蘆荻		5	4			5	4			5	5			5			
1	2	毛馬齒莧		+	1			+	1			1	1			1			
1	2	脈耳草		1	1			1	1			+	+			1			
1	1	石板菜		+	+	枯		+	+			0	0			+	+	枯	
+	+	茅毛珍珠菜		+	1			1	1			1	1			+	+		
+	+	紫背草		0	0			0	0			0	0			+	+		
+	+	多柱扁莎		+	+	枯		+	+			0	0			+	+		
0	0	變葉藜		+	+			+	+	枯乾		+	+			+	+	枯	
		絨馬唐(2012)		0	0			0	0			0	0			+	+		
備註1: 蘇力颱風於2013.07.14過境, 很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																			
備註2: 2013.07.25 總覆蓋度??%。																			
備註3: 蘆荻植株間分離, 颱風後植株約3/5~4/5的枝條乾枯。																			

表附錄.3.7 棉花嶼 076 植物樣區 (361229, 2819894)

Name of Community：			Coverage													
Date：2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place：棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s)：楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可慧			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note：上面冲刷，下方堆積，蘗艾小苗多，局部區域零星分布茅毛珍珠菜、毛馬齒莧、多柱扁莎。蘗艾局部區域更新，植株較年輕。			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope：											
T-1	m		%		Altitude：											
T-2	m		%		Plot area：10*10											
T-3	m		%		GPS：076 361232, 2819890 361229, 2819894											
S	m		%		Photo：											
H	m		%		Note：											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
5	5	蘗艾	5	4		5	5		5	5		5	5			
+	+	茅毛珍珠菜	1	1	枯	1	1		+	+		+	+			
+	+	毛馬齒莧	+	1	枯	+	1		1	1		1	1	花		
+	+	多柱扁莎	+	+	枯	+	+		+	+		+	+			
0	0	變葉藜	+	+	枯	+	1		1	1	枯	1	1	枯		
		石板菜(2012)	+	1	枯	+	1		+	+		+	+			
						+	+	絨馬唐	0	0		0	0			
									+	+	脈耳草	0	0			
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2：2013.07.25 總覆蓋度??%。																
備註3：鳥嘴下稍下凹，因冲刷而岩盤裸露下方的堆積區，未受風。																

表附錄.3.8 棉花嶼 077 植物樣區 (361160, 2819782)

Name of Community :			Coverage													
Date : 2010. 9. 4			0-3% (+)						25-50% (3)							
Place : 棉花嶼			3-10% (1)						50-75% (4)							
Investigator(s) : 楊國禎. 蔡智豪. 陳建中. 何可蕙			10-25% (2)						75-100% (5)							
Note : 坪頂火山錐火山口平台。																
			Sociability													
			1-2株 (+)						中等群聚 (3)							
			零星分散 (1)						大塊群聚 (4)							
			普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)							
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 077 361169, 2819790 361164, 2819780											
S	m		%		Photo : 361160, 2819782											
H	0.3m		100%		Note :											
2010. 9. 4			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
2	3	蘄艾	3	3		3	3		4	4		4	4			
2	2	馬鞍藤	1	2		3	3		2	2		4	4			
+	1	紫背草	0	0		1	1		0	0		+	+			
+	1	雷公根	+	1		1	1		0	0		+	+			
4	4	芝?	3	3		3	3		3	3		3	3			
0	0	黃鵪菜	0	0		0	0		0	0		0	0			
0	0	多柱扁莎	+	1		1	1		+	+		+	+			
0	0	茅毛珍珠菜	+	1		3	3		2	2		3	3			
0	0	野茼蒿	0	0		0	0		0	0		0	0			
0	0	酢漿草	+	1		1	1		+	1		+	1			
0	0	益母草	+	1		1	1		+	+		+	+			
			+	1	石板菜	+	1		0	0		+	+			
						+	+	毛馬齒莧	+	+		+	+			
						+	1	絨馬唐	+	+		+	+			
						+	+	升馬唐	+	+		1	1			
						+	+	變葉藜	+	+		+	+			
註：芝?—需等開花結果期才能確定是日本芝還是高麗芝																
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2：2013.07.25 總覆蓋度??%。																

表附錄.3.9 棉花嶼 078 植物樣區 (361020, 2819774)

Name of Community :				Coverage							
Date : 2010. 9. 4				0-3% (+)				25-50% (3)			
Place : 棉花嶼				3-10% (1)				50-75% (4)			
Investigator(s) : 楊國禎, 蔡智豪, 陳建中, 何可慧				10-25% (2)				75-100% (5)			
Note : 南端兩火山錐間平臺。											
				Sociability							
				1-2株 (+)				中等群聚 (3)			
				零星分散 (1)				大塊群聚 (4)			
				普遍分散或小塊群聚 (2)				全面分布 (5)			
Layer	Height		Coverage	Exp. & Slope :							
T-1	m		%	Altitude :							
T-2	m		%	Plot area : 5*5							
T-3	m		%	GPS : 078 361020, 2819774							
S	m		%	Photo : 361022, 2819768(接近)							
H	0.5m		100%	Note : 361025, 2819774(石牆角邊)							
2010. 9. 4		2013. 07. 25		2014. 07. 29		2015. 08. 18		2016. 09. 06			
1	2	馬鞍藤	2	2	2	3	開花、結果	1	1		
+	1	酢醬草	+	+	1	1		+	1		
4	4	白茅	2	1	2	2		1	2		
1	1	雷公根	0	0	1	1		0	0		
3	3	芝?	1	2	1	2		3	4		
1	1	益母草	+	+	+	+		1	2		
+	+	竹仔菜(花)	5	5	+	+		+	+		
2	2	絨馬唐	3	3	+	+		1	2		
1	1	茅毛珍珠菜	1	1	1	1		+	+		
0	0	濱蘿蔔	1	1	+	1	枯死	+	+		
		圓果雀稗(2012)	2	1	+	+		0	0		
		密花黃槿(2012)	+	1	0	0		0	0		
					+	1	多柱扁莎	0	0		
					+	1	傅氏鳳尾蕨	0	0		
								+	+	羊蹄	
註：芝?—需等開花結果期才能確定是日本芝還是高麗芝											
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。											
備註2：2013.07.25 總覆蓋度??%。											

表附錄.3.10 棉花嶼 094 植物樣區 (361088, 2820186)

Name of Community :										Coverage									
Date : 2011. 7. 26										0-3% (+)					25-50% (3)				
Place : 棉花嶼										3-10% (1)					50-75% (4)				
Investigator(s) : 楊國禎. 楊月姿										10-25% (2)					75-100% (5)				
Note : 西北方懸崖基腳上下各1m, 茅毛珍珠菜大部份枯死, 或上半部已枯, 幼株部份生長不佳, 馬齒莧很多小苗, 羊蹄大部份已枯死, 傅氏鳳尾蕨1/3枯死, 毛馬齒莧生長尚佳, 馬鞍藤生長佳, 有花果, 紫背草生長佳, 脈耳草生長佳未開花(無花苞), 石板菜白化幼株, 枯死殘株, 酢醬草無花苞, 多柱扁莎生長佳。										Sociability									
										1-2株 (+)					中等群聚 (3)				
										零星分散 (1)					大塊群聚 (4)				
										普遍分散或小塊群聚 (2)					全面分布 (5)				
Layer		Height				Coverage				Exp. & Slope :									
T-1		m				%				Altitude :									
T-2		m				%				Plot area : 2*12.5m									
T-3		m				%				GPS : 094 361089, 2820185 361088, 2820186									
S		m				%				Photo :									
H		0.5m				70%(未計枯)				Note :									
2011. 7. 26				2013. 07. 25				2014. 07. 29				2015. 08. 18				2016. 09. 06			
+	1	絨馬唐		+	1			+	1			1	1			1	1		
1	1	茅毛珍珠菜		2	2			2	2			1	1			+	+		
+	2	馬齒莧		0	0			+	+			+	+			0	0		
+	1	羊蹄		+	+			+	+			+	+			+	+		
3	3	傅氏鳳尾蕨		3	3			2	2			1	2			1	2		
+	1	毛馬齒莧		+	1			+	1			+	1			+	1		
1	2	馬鞍藤		1	2			1	2			1	2			2	2		
+	1	紫背草		0	0			0	0			0	0			0	0		
+	1	脈耳草		+	1			+	1			+	+			+	+		
1	1	石板菜		1	2			+	1			+	+			+	+		
1	1	酢醬草		+	1			+	+			0	0			0	0		
+	+	多柱扁莎		+	1			+	1			+	+			1	1		
+	+	番杏(枯死)		0	0			0	0			0	0			0	0		
1	2	全緣貫眾蕨		1	1			0	0			0	0			0	0		
																1	1	亨利馬唐	
																+	+	蘄艾	
備註1 : 蘇力颱風於2013.07.14過境, 很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																			
備註2 : 2013.07.25 總覆蓋度??%。																			

表附錄.3.11 棉花嶼 096 植物樣區 (361122, 2820230)

Name of Community :				Coverage												
Date : 2011. 7. 26				0-3% (+)						25-50% (3)						
Place : 棉花嶼				3-10% (1)						50-75% (4)						
Investigator(s) : 楊國禎. 楊月姿				10-25% (2)						75-100% (5)						
Note : 最北邊突熔岩間平台, 東邊純絨馬唐, 西邊有變葉藜, 南邊有馬鞍藤, 酢醬草在北邊, 益母草在東北枯死, 馬齒莧在東邊, 茅毛珍珠菜在西邊。				Sociability												
				1-2株 (+)						中等群聚 (3)						
				零星分散 (1)						大塊群聚 (4)						
				普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)						
Layer	Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1	m		%		Altitude :											
T-2	m		%		Plot area : 5*5											
T-3	m		%		GPS : 096 361120, 2820231 361122, 2820230											
S	m		%		Photo :											
H	0.5m		95%		Note :											
2011. 7. 26			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06				
5	5	絨馬唐	5	5		5	5		5	5	(全區都枯死)	5	5			
+	1	多柱扁莎	+	1		+	1		+	+		+	+			
+	1	紫背草	+	1		+	1		+	+		0	0			
1	2	變葉藜	+	1	枯死	+	1		1	1		+	+			
+	1	脈耳草	+	1		+	+		+	+		+	+			
+	1	毛馬齒莧	+	1		+	+		+	+		+	+			
+	2	酢醬草	+	+		+	+		0	0		0	0			
+	+	益母草(枯)	+	1		+	1		+	+		0	0			
1	2	馬鞍藤	0	0		+	+		1	1		1	1			
+	2	馬齒莧	0	0		+	+		0	0		0	0			
2	2	茅毛珍珠菜	1	2		+	1		+	1	+	1				
									+	+	傅氏鳳尾蕨	+	+			
備註1 : 蘇力颱風於2013.07.14過境, 很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																
備註2 : 2013.07.25 總覆蓋度??%。																

表附錄.3.12 棉花嶼 097 植物樣區 (361211, 2820113)

Name of Community :						Coverage											
Date : 2011. 7. 26						0-3% (+)						25-50% (3)					
Place : 棉花嶼						3-10% (1)						50-75% (4)					
Investigator(s) : 楊國禎. 楊月姿						10-25% (2)						75-100% (5)					
Note : 偏北熔岩間凹地，有土壤聚集，茅毛珍珠菜黃化，葉心變形像病蟲害，正常者剛死，變葉藜枯死，已剩枯骨，益母草剛枯死，植株粗壯，傅氏鳳尾蕨生長邊緣突起，多柱扁莎生長邊緣突起。																	
						Sociability											
						1-2株 (+)						中等群聚 (3)					
						零星分散 (1)						大塊群聚 (4)					
						普遍分散或小塊群聚 (2)						全面分布 (5)					
Layer		Height		Coverage		Exp. & Slope :											
T-1		m		%		Altitude :											
T-2		m		%		Plot area : 40*40 5*5											
T-3		m		%		GPS : 097 361214, 2820110 361212, 2820117											
S		m		%		Photo : 361211, 2820113											
H		0. 5m		95%		Note :											
2011. 7. 26			2013. 07. 25			2014. 07. 29			2015. 08. 18			2016. 09. 06					
3	2	馬鞍藤	2	3		3	3		3	3		3	3				
5	5	?芝	2	2		2	3		4	4		2	2				
3	3	茅毛珍珠菜	3	3	枯	2	2	結果	2	2		1	1				
3	1	酢醬草	+	+		1	2		1	1		1	1				
+	1	紫背草	0	0		+	1		+	+		+	+				
+	+	變葉藜	+	+		+	+		+	+		0	0				
+	+	益母草	+	1		+	1		0	0		0	0				
5	5	絨馬唐	0	0		1	1		1	1		1	1				
+	+	傅氏鳳尾蕨	+	1		+	1		0	0		+	+				
+	+	多柱扁莎	1	1		1	1		1	1		1	1				
			1	2	升馬唐	1	2		2	2		1	1				
						+	1	野苧葛	0	0		1	1				
						+	1	木防己	0	0		+	+				
						+	+	蘼艾	+	+		+	+				
						+	+	雷公根	+	+		+	+				
						+	+	羊蹄	0	0		0	0				
備註1：蘇力颱風於2013.07.14過境，很多植物乾枯。樣區標示竿釘在樣區西南角。																	
備註2：2013.07.25 總覆蓋度??%。																	

表附錄.3.13 棉花嶼其他監測植物

草海桐資料						
代號	位置概述	南北長 (cm)	東西長 (cm)	高度 (cm)	GPS 資料 (流水號 座標 海拔)	備註
A	半邊火山錐北中坡	139	171	88	111 360999,2819825 37m	
B	半邊火山錐北坡底	121	166	67	112 361016,2819832 28m	
C	烏嘴火山坡西面山腰	580	770	171	113 361114,2819925 24m	只剩西邊一點綠葉
D	萬應公後方山坡	330	340	100	117 361110,2820031 23m	
E		200	265	78	120 360995,2820017 20m	
F		205	170	24	121 361008,2820012 16m	
G		820	700	147	122 361018,2820020 14m	
H		660	740	148	123 361024,2820017 15m	
I		1030	810	126	124 361035,2820029 13m	I、J、K、L 四者連在一起
J		940	790	130	125 361041,2820030 14m	I、J、K、L 四者連在一起
K		950	750	145	126 361044,2820031 13m	I、J、K、L 四者連在一起
L		230	340	117	127 361041,2820024 14m	I、J、K、L 四者連在一起
M		440	435	122	128 361050,2820020 14m	
N		730	910	140	129 361055,2820039 13m	
O		425	660	146	130 361067,2820030 15m	
P		850	990	156	131 361065,2820047 13m	
Q		330	320	102	132 361075,2820164 16m	
備註：颱風後，枝葉稍微受損。						
大天蓬草舅資料						
代號	位置概述	南北長 (cm)	東西長 (cm)	高度 (cm)	GPS 資料 (流水號 座標 海拔)	備註
		2600	2650		114 361149,2819971 27m	
	全乾枯，但已長小苗	3050	3300			20150818測量
		3200	4400			20160906測量
火炭母草資料						
代號	位置概述	南北長 (cm)	東西長 (cm)	高度 (cm)	GPS 資料 (流水號 座標 海拔)	備註
A		930	650		115 361110,2819987 18m	
B		2060	2300		116 361081,2820015 15m	
C	萬應公附近	400	300			
姬書帶蕨資料						
代號	位置概述	南北長 (cm)	東西長 (cm)	高度 (cm)	GPS 資料 (流水號 座標 海拔)	備註
A					118 361153,2820154 29m	坑洞內
B					119 361163,2820102 50m	坑洞內，另有繖花藤

附錄四、棉花嶼歷年昆蟲名錄

表附錄.4.1 棉花嶼歷年昆蟲名錄

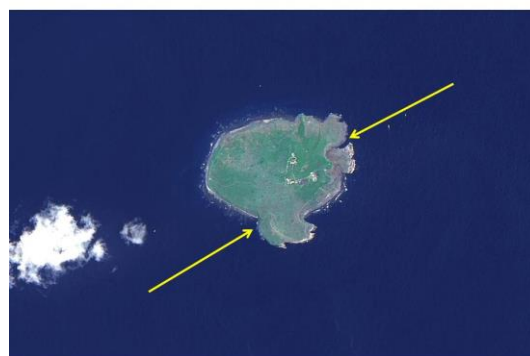
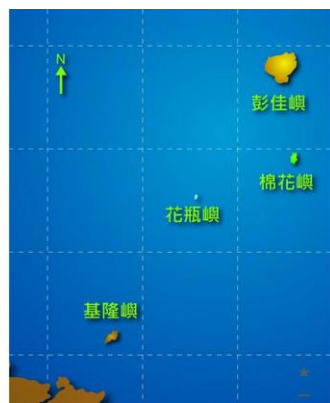
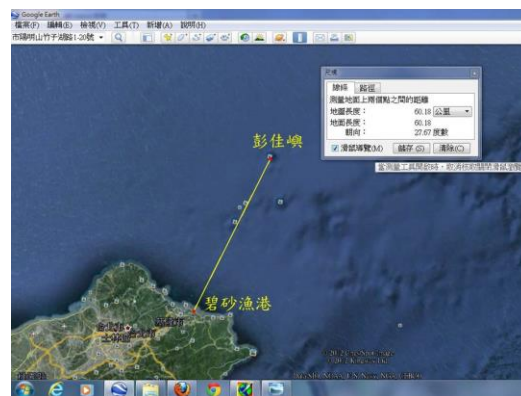
中文名	學名
鱗翅目	Lepidoptera
灰蝶科	Lycaenidae
豆波灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>
藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>
蛱蝶科	Nymphalidae
青眼蛱蝶	<i>Junonia orithya</i>
小紅蛱蝶	<i>Vanessa cardui</i>
大紅蛱蝶	<i>Vanessa indica</i>
粉蝶科	Pieridae
紋黃蝶	<i>Colias erate</i>
緣點白粉蝶	<i>Pieris canidia</i>
遷粉蝶	<i>Catopsilia pomona</i>
北黃蝶	<i>Eurema mandarina</i>
草螟科	Crambidae
甜菜白帶野螟	<i>Spoladea recurvalis</i>
白斑黑翅野螟蛾	<i>Pygospila tyres</i>
裳蛾科	Erebidae
落葉夜蛾	<i>Eudocima phalonia</i>
粉蝶燈蛾	<i>Nyctemera adversata</i>
夜蛾科	Noctuidae
長斑擬燈蛾	<i>Asota plana lacteata</i>
象夜蛾	<i>Grammodes geometrica</i>
菜蛾科	Plutellidae
小菜蛾	<i>Plutella xylostella</i>
天蛾科	Sphingidae
後紅斜線天蛾	<i>Hippotion rosetta</i>
蜻蛉目	Odonata
晏蜓科	Aeshnidae
綠胸晏蜓	<i>Anax parthenope julius</i>
細蟪科	Coenagrionidae
橙尾細蟪	<i>Agriocnemis pygmaea</i>
蜻蜒科	Libellulidae
薄翅蜻蜒	<i>Pantala flavescens</i>

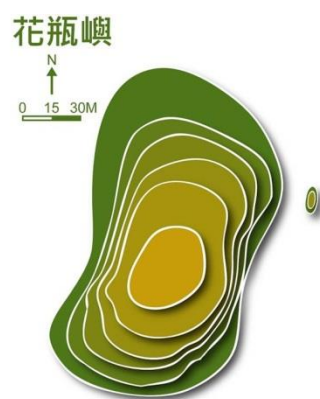
中文名	學名
紅脈蜻蜓	<i>Sympetrum fonscolombii</i>
大華蜻蜓	<i>Tramea virginia</i>
琵琶科	Platycnemididae
脛蹼琵琶	<i>Copera marginipes</i>
半翅目	Hemiptera
蛛緣椿科	Alydidae
點蜂緣椿	<i>Riptortus pedestris</i>
葉蟬科	Cicadellidae
菱紋葉蟬	<i>Hishimonus sellatus</i>
緣椿科	Coreidae
肩棘緣椿	<i>Cletus trigonus</i>
小點同緣椿	<i>Homoeocerus marginiventris</i>
長椿科	Lygaeidae
紅腺長椿	<i>Graptostethus servus servus</i>
箭痕腺長椿	<i>Spilostethus hospes</i>
椿科	Pentatomidae
雲椿	<i>Agonoscelis nubilis</i>
稻綠椿	<i>Nezara viridula</i>
壁椿	<i>Piezodorus hybneri</i>
短刺黑椿象	<i>Scotiphara scotii</i>
蜚蠊目	Blattaria
匍蠊科	Blaberidae
蘇里南潛蠊	<i>Pycnoscelus surinamensis</i>
蜚蠊科	Blattidae
澳洲家蠊	<i>Periplaneta australasiae</i>
直翅目	Orthoptera
蝗科	Acrididae
長頭蝗	<i>Acrida turrita</i>
斑蝗	<i>Aiolopus thalassinus</i>
疣蝗	<i>Trilophidia annulata</i>
蟋蟀科	Gryllidae
白緣眉紋蟋蟀	<i>Teleogryllus mitratus</i>
麗鬥蟋	<i>Velarifictorus ornatus</i>
蝻蟥科	Tettigoniidae
鼻優草蝻	<i>Euconocephalus nasutus</i>
鞘翅目	Coleoptera

中文名	學名
天牛科	Cerambycidae
竹虎天牛	<i>Chlorophorus annularis</i>
圖紋虎天牛	<i>Chlorophorus graphus</i>
金花蟲科	Chrysomelidae
甘藷猿金花蟲	<i>Colasposoma auripenne</i>
郭公蟲科	Cleridae
赤足郭公蟲	<i>Necrobia rufipes</i>
瓢蟲科	Coccinellidae
七星瓢蟲	<i>Coccinella septempunctata</i>
龜紋瓢蟲	<i>Propylea japonica</i>
金龜子科	Scarabaeidae
東方白點花金龜	<i>Protaetia orientalis sakaii</i>
隱翅蟲科	Staphylinidae
紅胸隱翅蟲	<i>Paederus fuscipes</i>
膜翅目	Hymenoptera
蟻科	Formicidae
日本皺家蟻	<i>Tetramorium nipponense</i>

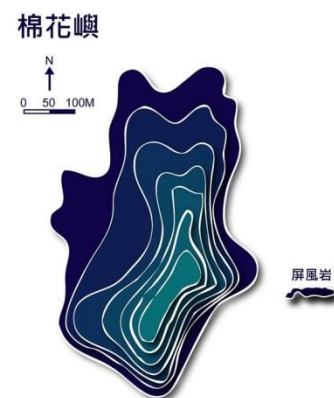
參考文獻：TaiBNET 台灣物種名錄 網址：<http://taibnet.sinica.edu.tw/>

附錄五、北方三島自然生態之美-宣導活動教材(1/7)





北方三島自然生態之美-宣導活動教材 3/7



1996/8/21
棉花嶼小小羊兒要回家





植物

1. 彭佳嶼有芒草及咸豐草, 棉花嶼無
2. 棉花嶼有絹毛馬唐, 彭佳嶼無
3. 永久樣區的持續監測



昆蟲部分

1927年加藤正世
1995年基隆市野鳥學會
2008年中華民國珊瑚礁學會
2009年夏季新綠公司
2004-2006基隆市野鳥學會在基隆的調查
2009年秋季基隆市野鳥學會
2010年社團法人基隆市野鳥學會



兩棲爬蟲

鉛山壁虎

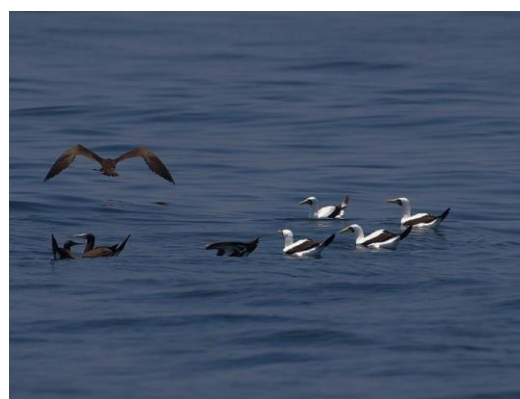
Gekko hokouensis Pope, 1928



鳥類部分

1994年基隆市野鳥學會
2002-2003年台北市野鳥學會
2005年基隆市野鳥學會
2008年中華民國珊瑚礁學會
2008年新綠公司
2009年秋季基隆市野鳥學會
2010年社團法人基隆市野鳥學會





褐鷹鴉



大水薙鳥 蘇聰智攝

2009/5/7

2010/7/11





台灣第一筆繁殖紀錄
台灣鳥類史的重大發現



大水薙鳥雛鳥



感謝聆聽分享

社團法人基隆市野鳥學會

附錄六、期末報告審查會議紀錄

「105 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案」期末審查會議 會議紀錄

一、時 間：中華民國 105 年 12 月 19 日(星期五)下午 14 時 0 分

二、地 點：基隆市信二路 301 號 3 樓(產業發展處會議室)

三、主持人：林召集人福來主持

紀 錄：黃威祺

四、出(列)席人員：如簽到簿。

五、主持人致詞：略。

六、報告事項：105 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案期末審查，本案於 105 年 7 月 22 日決標，於 105 年 7 月 27 日與廠商訂定契約，契約標的涵蓋：1.全年至少四次陸域生態調查及巡查工作；2.地質、植被、海鳥野鳥候鳥等物種鑑定統計、分析等；3.拍攝至少 20 分鐘保護區生態影片及宣導活動 10 場次；4.採集野鳥糞便檢體 20 件送驗禽流感分析進行監控。廠商皆依契約規定完成，並於 11 月 10 日如期提出期末調查報告 10 份。期末報告經本所工作小組初步審查結果提供廠商改正事項，並且廠商已有完成初審結果修正。。

七、廠商調查結果報告：略

八、審查委員意見摘要：

(一) 王委員：

1. p78 大水薙鳥生息狀態標註為「海、普」，請問「海」代表什麼意思？如為海鳥，請問本調查案多數鳥類皆屬海鳥為何僅少數鳥種備標註為海？
2. 大水薙鳥已經有繁殖紀錄多年，個體數量好像都沒有增加，今年甚至有

減少，請問是繁殖沒有效還是有其他問題？

3. 請問 p78 頁表格可以見到冬、普/夏、稀，是代表什麼意思？

4. 請問在禽流感檢體採樣部分，為何只特別採這個紅尾伯勞？例如在國際間近期有天鵝爆發禽流感疫情，為何不多採集不同物種之檢體？

(二) 吳委員：

1. 燕鷗的調查部分，建議持續觀察白眉燕鷗及玄燕鷗的棲地利用情形，是否為其遷徙路線中固定的停留點或繁殖點。

2. 大水薙鳥的棲地利用，是否僅限於棉花嶼南端？在報告中呈現的 1 隻成鳥及雛鳥，該成鳥是我們以前曾經抓到過的嗎？

3. 檢體的採集，除紅尾伯勞外是否有可能取白腹經鳥的檢體？

4. 計畫成果影片，請委託單位與計畫成果報告一併提供予林務局及羅東林管處備查。

(三) 蔡委員：

1. 請問北方三島它的特殊性定位在哪邊？例如剛才報告中有提及幾種鳥的特殊性，請問它的特殊性是屬國內少見的或者是在全球中有其意義的？可以再強調其特殊性，因為在往後不論是宣導教材製作，或者是宣導影片的觀賞，皆可使民眾更想要去關注這項議題。

2. 是否有機會讓相關的大專院校能夠有相關的管道參與這些相關的紀錄或者宣導活動，因為對他們來說這些親身經驗對他們的研究報告也是非常有助益的。

3. 是否可以請野鳥學會提供彭佳嶼登島相關的注意事項、規範及陸域環境的生態旅遊安全規劃。

4. 也許未來會因為漁獲統計調查資料的獲得，進而有一些島礁磯釣的開

放，是否可以情野鳥學會提供哪些地方可以針對未來這些族群進行利用，並且也可以將這些調查資料未來可以和北方三島其他海域的漁業生態資料進行合併。

(四) 朱委員：

1. p28 白眉燕鷗監測結果及報告中皆說明今年是沒有出現的，但是在後面 p38 的表格在海域中卻是有監測到 4 隻，請確認清楚哪個數據是正確的，再更正一下。
2. p45 及 p54 頁一個是植物比較表，另一個是昆蟲比較表利用不同符號表示有無出現，因為是同一份報告中，希望可以更改為以相同符號進行表示，較具有一致性。
3. 禽流感檢體採樣為何要集中在同一次調查進行採樣，是否可以分開在不同時間進行採集，如此較可以有各個月分的資料。
4. P78 鳥類附錄裡面的生「息」狀態裡面提到冬、稀、普…，應於表格下方另外用備註列出定義。

(四) 林委員：

1. 在今年的委託調查案中請問有無發現和前年比較的差異性，那這些差異性的發生原因可能是怎樣的情形？
2. 在植物方面今年有看到新的一种植物，那麼在動物方面今年是否有新的物種出現？
3. 這個調查案的價值到底在哪裡，請說明一下。且在政府的角度大概有哪些方面可以在進一步的努力。

九、廠商答覆：

1. 在鳥類調查中生息狀態主要有分為幾種，如留鳥、遷移性的候鳥，其

中有夏候鳥及冬候鳥等，而本調查案所標註之海鳥，是因為沒有更多方面的證據顯示本野生動物保護區的大水薙鳥是否為候鳥，抑或只是在附近的海域活動，所以我們暫且將其廣泛定義為海鳥。然而，我們想對於大水薙鳥進一步地進行研究，因大多數文獻對於大水薙鳥皆描述為候鳥，但我們懷疑在野生動物保護區的大水薙鳥可能為留鳥，希望有更多的機會可以調查。如果往後調查發現棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區為大水薙鳥固定繁殖地區，且為留鳥，則該野生動物保護區更具有保育價值。

2. 大水薙鳥在台灣以前完全沒有紀錄，僅有在北方三島發現，曾經擔心只是偶發性的過來繁殖，然而之後每年都有發現大水薙鳥的繁殖情形，但是每次繁殖的量都不大，至於量不大的原因是什麼，我們也不曉得。
3. 生息狀態會再於表格下方以備註說明，另因為台灣領地分布因素有台澎金馬，導致在不同區域同一種鳥類可能有不同的生息狀態，所以我們會將其一併寫入，其實如果可以我們也是希望可以不必將生息狀態寫入，避免造成更多的困擾。
4. 針對禽流感檢體採樣問題因為其他的鳥幾乎抓不到，當初有與貴所討論過，檢體採集最好是抓到野鳥後自泄殖腔採取新鮮糞便最為恰當。但因技術上並不可能，根據觀察主要在國際間傳播禽流感疫情多屬雁鴨科，然而雁鴨科少有停棲在陸地上，排遺多直接落入海中無法採樣。所以我們折衷方法為看見鳥類大便後立即前往採取，而能夠看見排泄情形的就屬伯勞鳥。
5. 燕鷗調查其實是個美麗的錯誤，當初是專家學者調查時認為火山地形

地質是北方三島最具有價值的資產，因此申請設置自然保留區，陳文山教授表示這個火山地形要到夏威夷才看的到，居然在棉花嶼可以看到。至於後來會以二級保育類白眉燕鷗及玄燕鷗在棉花嶼繁殖申請野生動物保護區，是因為當初白眉燕鷗及玄燕鷗疑似在棉花嶼上築巢繁殖。然而這幾年的觀察並沒有繁殖的事實出現，但有出現許多疑似繁殖的行為，如：求偶、啣巢材、有幼鳥出現、有蹲在岩洞中疑似孵蛋，但未曾見過燕鷗蛋，也不見剛孵出的雛鳥。但是在規劃為野生動物保護區後，我們發現了許多以前未曾發現的事件，如遊隼及大水薙鳥的繁殖、大片野生蘆荻植被，至於燕鷗只有在每年夏天可見短暫停棲於保護區內，但並沒有繁殖的事實。所以我們在期待是否在未來的某天是否會見到燕鷗真的來到保護區繁殖。這些發現皆是具有其意義性，甚至如大片野生蘆荻，目前也在評估是否可以申請自然遺產。

6. 大水薙鳥部分主要棲息區域即是在棉花嶼南端，在繫放方式部分因大水薙鳥是屬於鳥類中少數會回到舊有巢穴的鳥種，較容易進行繫放處理，比起燕鷗停棲在岩壁上需透過相機拍攝確認腳環，才可知道是否為曾經經由我們繫放的鳥隻。至於為何不使用 GPS 儀器乃因其價格較為昂貴且體積較為龐大不便於使用，而我們則是使用一種 GEOlocator 追蹤裝置體型較小，且較無因進入巢穴中無法使用等問題。
7. 檢體部分白腹經鳥多停棲於崖壁或者屏風岩地形，如要採樣則有諸多安全問題，成本過高，實屬難以達成。
8. 生態影片部分，我們每年均有建議可上傳至 youtube 供民眾點閱連結，今年原先要與 MIT 台灣誌進行紀錄片製作，可相較於政府機關

或其他公共頻道具有更高的曝光度。

9. 生態旅遊部分在之前海洋國家管理處評估後，北方三島僅有彭佳嶼可以進行，至於棉花嶼花瓶嶼因為保護區不能夠開放，僅能進行學術研究利用。然而，彭佳嶼地形起伏不定、高低落差大有碎石滑動，危險無所不在，如開放生態旅遊最好需要有許多相對應的配套措施及管理，然而目前看似相對應的軟硬體設施尚未周全，建議先不要開放生態旅遊僅以學術研究調查申請為佳。以免到後來發生其他意外事故，再後悔不已。
10. 在棉花嶼花瓶嶼野生動物保護區的重要性，在於其確實為過境候鳥之固定停棲地點，如日前紅極一時的金山小白鶴在新北市發現之前，即在彭佳嶼發現小白鶴的蹤影
11. 島礁磯釣部分，雖在調查期間還是有看到少數的民眾或漁船登島礁進行磯釣，但因舉證困難且有許多為難之處，還是需要請海巡署多多協助巡視。
12. 漁業資料調查部分實屬困難，如有需調查除安全考量外，難度亦高，明年度有預計進行潮間帶的調查研究，但是海域調查的難度還是比陸域調查來的高出許多。
13. 採樣次數分布問題因每次出航調查不一定皆有檢體可供採樣，故偏好盡快在一次出航即完成採樣，如有需求，我們也可以提高禽流感檢體採樣件數，盡量分布於不同航次進行，但無法強求。
14. 環境教育部分如有相關經費及機會，我們也願意配合向全台各地大專院校進行宣導分享這些基隆的美好。

十、結論：

請學會依照各位委員的意見修正期末報告書，再報給防疫所審查。

十一、散會：105 年 12 月 19 日下午 15 時 37 分。