

「生豐電力營運期生態監測委託服務」

生態調查報告書

(第四季季報)



洄瀾風生態有限公司

Hualien Natural Education & Ecology Consultant Ltd.

中華民國 114 年 3 月

壹、 調查目的

近年來我國回應全球趨勢而積極開發低碳綠能的再生能源，並規劃再生能源占比提高到總發電量的 20%，其中太陽能光電在 114 年前預計規劃裝置容量達到 20GW。在政策引導下，生豐電力有限公司響應政府再生能源政策，於鳳林鎮兆豐農場旁的造林地設置地面型太陽能光電設施，預定產出 75MW 的太陽光電容量。案場於 111 年 12 月完工併聯運轉，而本案開發計畫承諾於營運期間持續執行生態監測，建議項目如表 1。

開發區域土地利用形式改變，對該區域生態群聚的影響為何，是欲在營運期間的生態調查結果所回應的問題。開發區域原先為造林地，種植楓香、光臘樹、桃花心木等，屬於森林型棲地，開發後棲地型態轉為裸露地、草生地、礫石灘地，開發區域與鄰近區域的生態群聚差異為何？此外，開發計畫在電廠西南側保留一處區域作為生態補償區，藉由比較補償區內群聚組成與開發前群聚組成差異，來評估生態補償區是否發揮效益。

依據「生豐電力營運期生態監測委託服務 (112 年度成果報告)」之成果，調整本年度 (113 年度) 部分類群的調查方法及頻度，除了天然植被、移植喬木、路殺動物為開發計畫指定項目外，動物生態繼續針對中大型哺乳類、鳥類進行監測，而兩棲爬行類則更換為昆蟲，以累積更多種的生物資訊。今年也整合水質監測計畫，回應太陽能電廠的水質汙染議題，檢測項目如開發計畫建議。

表 1 開發計畫生態監測項目、頻度範圍

監測項目	監測範圍或測站	監測頻度	監測及分析方法
天然植被及植生復育區域	開發區域(廠區)或周遭外推 1000 公尺範圍	營運期間，每半年一次	植被及植生復育區依據「水土保持技術規範第二章第七節植生調查」進行樣區定性定量調查。生長狀況不佳時加強撫育或補植。
移植原生喬木	假植區及移植區	移植完成後，每半年一次	針對施工前清查列冊並完成移植之大型喬木進行生長週期監看，異常時採取必要措施。
動物生態	開發區域(廠區)或周遭外推 1000 公尺範圍	營運期間每季一次	1. 依據環保署公告最新「動物生態評估技術規範」(100/7/12 還 屬 綜 字 第 1000058655C 號)執行，並以環說書調查資料作為背景。 2. 針對物種組成、特有種、保育類、重要群聚及指標物種進行變化趨勢分析。 3. 每季次調查均進行三次重複取樣，紅外線自動相機則須長期放置。
路殺動物	主要及次要道路	營運期間每季一次(進行連續 4 天)	1. 記錄路殺動物物種、發現位置，繪製分布地圖。 2. 於頻繁路殺發生處建議增設必要生態友善措施。

監測項目	監測範圍或測站	監測頻度	監測及分析方法
水質檢測	-	-	1. 檢測項目包含懸浮固體、溶氧、氨氮、生化需氧、水體重金屬(鎳、總鉻、鋅、銅、鎘、鉛、總汞、砷)。



圖 1 本案工作範圍。紅線為半徑 1 公里範圍；橘線為本案開發區域；藍線為生態補償區範圍

貳、調查結果

本年度調查項目及次數如表 2。第四季進行之調查項目為中大型哺乳類、鳥類及路殺調查。

表 2 本計畫調查時間及次數

調查項目	調查次數	時間			
		第一季	第二季	第三季	第四季
天然植被及植生復育區植生調查	2 次	113/4/17	-	113/10/29	-
移植原生喬木監測	1 次	113/4/18	-		-
電廠植被維護管理教育訓練	1 場	113/8/15			
中大型哺乳類調查	4 次	113/4/17~ 113/5/30	113/7/23~ 113/9/5	113/11/8~ 113/12/19	114/1/14~ 114/2/27
鳥類調查	4 次	113/4/16	113/7/23	113/11/7	114/1/17
昆蟲調查	3 次	113/4/17	113/8/7	113/11/8~ 113/11/9	-
路殺動物監測	4 次	113/4/16~ 113/4/19	113/7/23~ 113/7/26	113/10/28~ 113/11/1	114/1/14~ 114/1/17
水質監測	1 次	113/9/25			

一、中大型哺乳類調查

1. 調查頻度：營運期間每年進行四季調查，每季一次，共四次。
2. 調查方法：設立紅外線自動相機進行定點拍攝記錄通過物種，拍攝時數為 1000 小時。相機架設於樣點內適當樹幹上，約距地面 1.5~2.5 公尺，以 45 度傾斜向下拍照，焦距設在 3 到 5 公尺處。依據拍攝之照片及影片記錄物種名稱、數量、性別、外型特徵、拍照日期及時間等資訊，並計算 OI 值（出現指數）評估所拍攝的物種相對族群數量。（OI 值公式：有效照片數/總工作時數*1000 小時；有效照片數定義：能成功判讀物種之照片，且照片間隔需在 1 小時以上，故 1 小時同一隻個體之連拍，僅視為一筆有效照片。）
3. 調查樣點：於開發區域(廠區)或周遭外推 1000 公尺範圍內挑選 4 處樣點（圖 2），每樣點各架設一台紅外線自動相機，共四台。樣點 1 位於生態補償區，環境由欖仁、大花咸豐草及五節芒組成，但比較靠近附近農場，樣點周遭有除草痕跡；樣點 2 環境為樹林邊緣的溝渠，溝渠內並無常流水，底質為碎石；樣點 3 環境為種植大葉桃花心木的造林地，草本植物以蕨類為主；樣點 4 為臺灣櫟之造林地，草本植被稀疏。

表 3 哺乳類調查樣點座標

樣點	座標(TWD97)	環境類型
樣點 1	23.791678, 121.484476	樹林、長草叢、短草地、灌叢
樣點 2	23.793370, 121.486043	溝渠、樹林、灌叢
樣點 3	23.786503, 121.493872	樹林、短草叢
樣點 4	23.799576, 121.497688	樹林、短草地

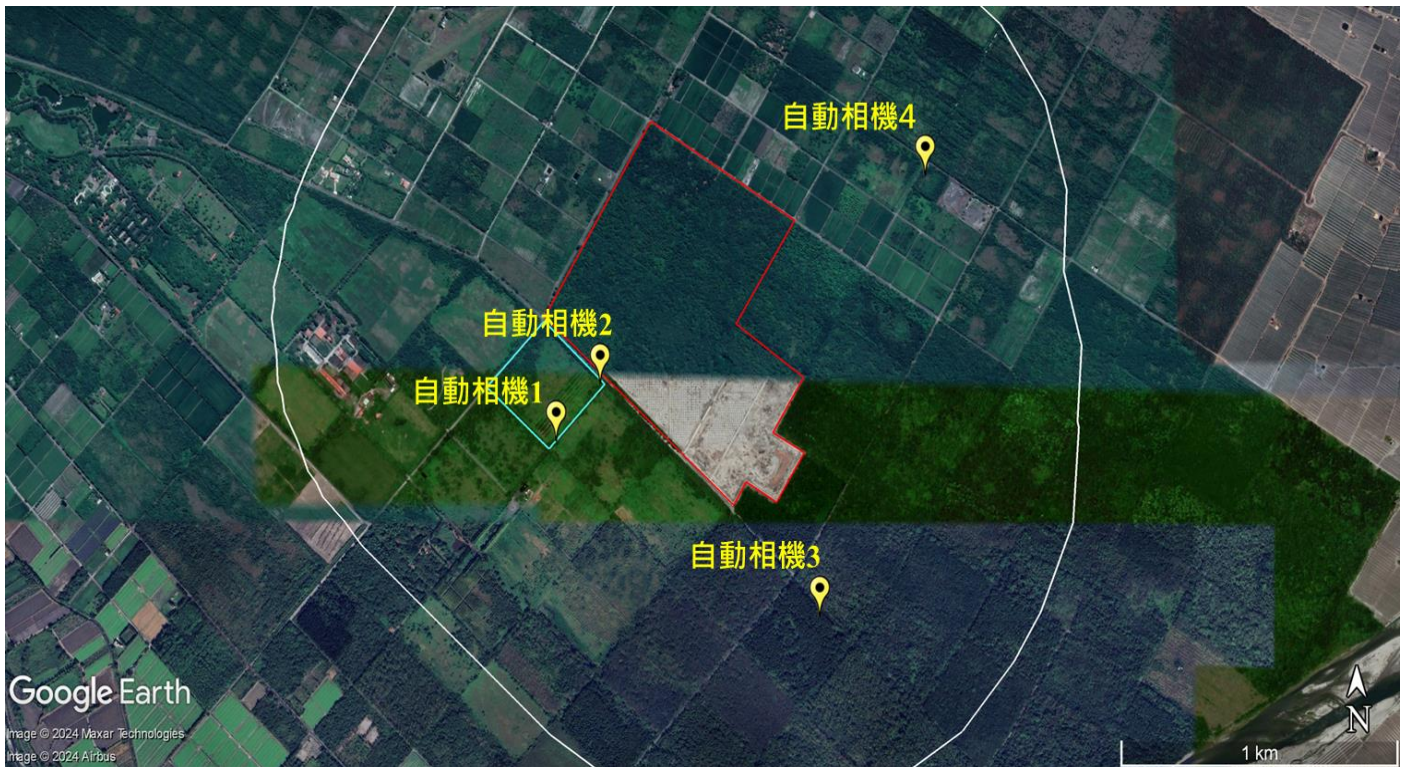


圖 2 紅外線自動相機架設位置



圖 3 樣點 1 環境現況



圖 4 樣點 2 環境現況



圖 5 樣點 3 環境現況



圖 6 樣點 4 環境現況

4. 調查結果：

本季紅外線自動相機架設時間為 114/1/14，於 114/2/27 回收相機，詳細名錄請參考附件表 5。本季相機工作時間為 10,008 小時，調查範圍中有效照片數共 97 張，拍攝到 6 種哺乳類及 7 種鳥類，哺乳類有效照片數共 60 張，可辨識物種有麝香貓、臺灣野豬、臺灣山羌、赤腹松鼠、梅花鹿及家犬；鳥類共 37 張，可辨識物種有烏頭翁、金背鳩、黑冠麻鷺、灰頭黑臉鵯、白腹鵯、虎斑地鵯及東方黃鵯。

根據調查結果，本季與前一季相比，補償區（樣點 1）麝香貓 OI 值有明顯上升情形，推測原因為電廠周圍受到去年颱風影響的環境逐漸復原，可提供取食及遮蔽躲藏的區域增加，因而提高麝香貓利用意願，然本季因非欖仁結果期，故經常於補償區取食欖仁落果的臺灣野豬出沒頻率相比前一季有下降情形，但經照片辨識仍可發現有固定成年個體攜幼進行覓食。樣點 2 過往常記錄到食蟹獾穿越溝渠蓋板下方，利用溝渠進行移動之情形，但前一季及本季皆未有紀錄，透過自動相機畫面及現地觀察環境變化，發現該溝渠上游正在進行排水溝整治相關工程，導致大量泥沙流入並堆積於溝渠底部，且水位較高，故推測可能因此導致蓋板下方空間大幅縮減，阻礙其通行，而選擇其他路線，然因該點位過往為食蟹獾出沒熱區，故建議持續進行觀察，看工程擾動結束後，族群是否會回來利用。樣點 3 未於本季記錄到物種。樣點 4 於上一季及本季皆有記錄到麝香貓出沒，且本季 OI 值高於補償區，從過往紀錄可見麝香貓穩定出沒於補償區內，其餘樣點出沒頻率則較不固定，因此樣點 4 是否亦為麝香貓經常活動區域，可持續觀察。

二、 鳥類調查

1. 調查頻度：營運期間每年進行四季調查，每季一次，共四次。
2. 調查方法：使用圓圈法調查，調查時間為日出後 3 小時內，在各樣點上停留 10 分鐘配合望遠鏡，以目視搭配雙筒望遠鏡為主，並輔以鳥類鳴叫聲記錄樣區內鳥類種類及隻次。物種中文名稱以「中華民國野鳥學會 2023 年版名錄」為主。

3. 調查樣點：於開發區域（廠區）或周遭外推 1000 公尺範圍內共選定 12 處樣點，其中 9 處位於廠區外（樣點 1~9），主要涵蓋的棲地環境包含樹林、草叢、農墾地、魚池等複合棲地環境類型，其中樣點 3 位於生態補償區；廠區內則有 4 處，主要分為光電板區（樣點 9、11、12）及滯洪池（樣點 10）兩種區域，環境類型以光電板、裸露地、草叢為主。鳥類調查樣點如圖 7，座標及環境情況如表 4。

表 4 鳥類調查樣點座標及環境類型

樣點	座標(TWD97)	環境類型
樣點 1	23.800991, 121.480543	樹林、長草叢、灌叢、農墾地、溝渠
樣點 2	23.797071, 121.481712	樹林、長草叢、灌叢、溝渠
樣點 3(補償區)	23.793101, 121.482015	樹林、長草叢、短草地、灌叢、溝渠
樣點 4	23.787620, 121.493065	樹林、長草叢、灌叢
樣點 5	23.783802, 121.497378	樹林、長草叢、灌叢
樣點 6	23.793814, 121.500680	樹林、長草叢、灌叢、農墾地、短草地、灌叢、溝渠
樣點 7	23.799892, 121.497837	樹林、長草叢
樣點 8	23.802718, 121.488878	樹林、長草叢、農墾地、魚池、溝渠
樣點 9	23.798124, 121.492950	長草叢、裸露地、光電板
樣點 10(滯洪池)	23.790919, 121.491413	長草叢、裸露地
樣點 11	23.793270, 121.486911	長草叢、裸露地、光電板
樣點 12	23.797867, 121.486013	長草叢、裸露地、光電板

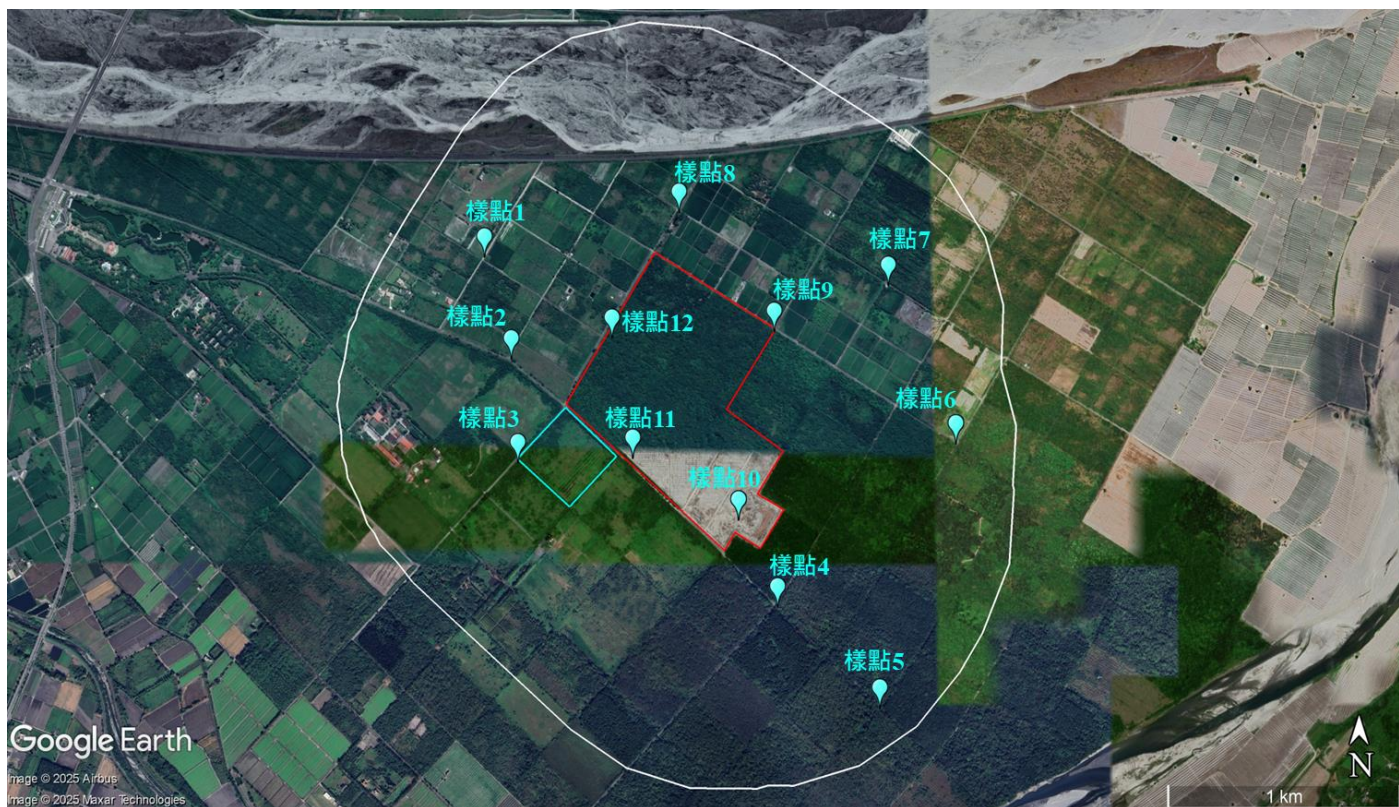


圖 7 鳥類調查樣點



圖 8 樣點 1 環境現況



圖 9 樣點 2 環境現況



圖 10 樣點 3 環境現況



圖 11 樣點 4 環境現況



圖 12 樣點 5 環境現況



圖 13 樣點 6 境現況



圖 14 樣點 7 環境現況



圖 15 樣點 8 環境現況



圖 16 樣點 9 環境現況



圖 17 樣點 10 環境現況



圖 18 樣點 11 環境現況



圖 19 樣點 12 環境現況

4. 調查結果：

調查時間為 114 / 1 / 17，詳細調查名錄請參考附件表 6。第四季共調查到 26 科 42 種，合計 325 隻，保育類共 8 種，分別為環頸雉、臺灣畫眉、烏頭翁、朱鸛、紅隼、大冠鷲、東方澤鶩及東方蜂鷹，皆屬保育類二級。特有及特有亞種共 12 種。

依調查結果顯示，廠區外的鳥類組成與前一季相比變化不大，而比較第一期同為第四季的調查也未有明顯差異，東方澤鶩、赤腹鵝、極北柳鶩、灰鵲鴿等冬候鳥也於本季調查記錄到。此外，本季新記錄到紅隼、白腹鵝以及灰喉山椒鳥。紅隼及白腹鵝屬於常見的冬候鳥，前者經常停棲於空曠地高處，如電線桿、電塔、獨木等，後者則活動於灌叢或開闊環境。灰喉山椒鳥冬季時會從高海拔降遷至較低的海拔，第一期第四季中紀錄的臺灣叢樹鶩、大彎嘴亦同為擁有降遷習性的鳥種，但兩者並未於本季記錄到，是否有族群或是個體固定於特定季節利用電廠周邊環境有待持續觀察。

廠區內鳥類組成亦與前一季相比未有明顯差異，同樣以偏好開闊地或是高草叢的種類為主，並有見灰鵲鴿、白鵲鴿等冬候鳥前來利用。此外，樣點 10 於本季調查前曾進行除草作業，故受環境變化影響，使本期調查到之鳥類數量較前一季有減少情形。

三、 路殺動物監測

1. 監測頻度：營運期間每年進行四季監測，每季一次，共四次，一次連續進行四天。
2. 監測方法：以步行方式維持時速約 2 公里的速度沿道路前進，沿途記錄所有遭車輛撞擊輾斃或非自然死亡之動物，並於記錄後將屍體移除，避免重複記錄及吸引其他動物造成二次路殺。調查時間設定為早上時段，以避免動物屍體被清潔人員掃除、被其他動物吃掉或遭車輛多次輾壓而難以辨識。
3. 監測樣線：選定廠區周邊道路為監測樣線（圖 20）。

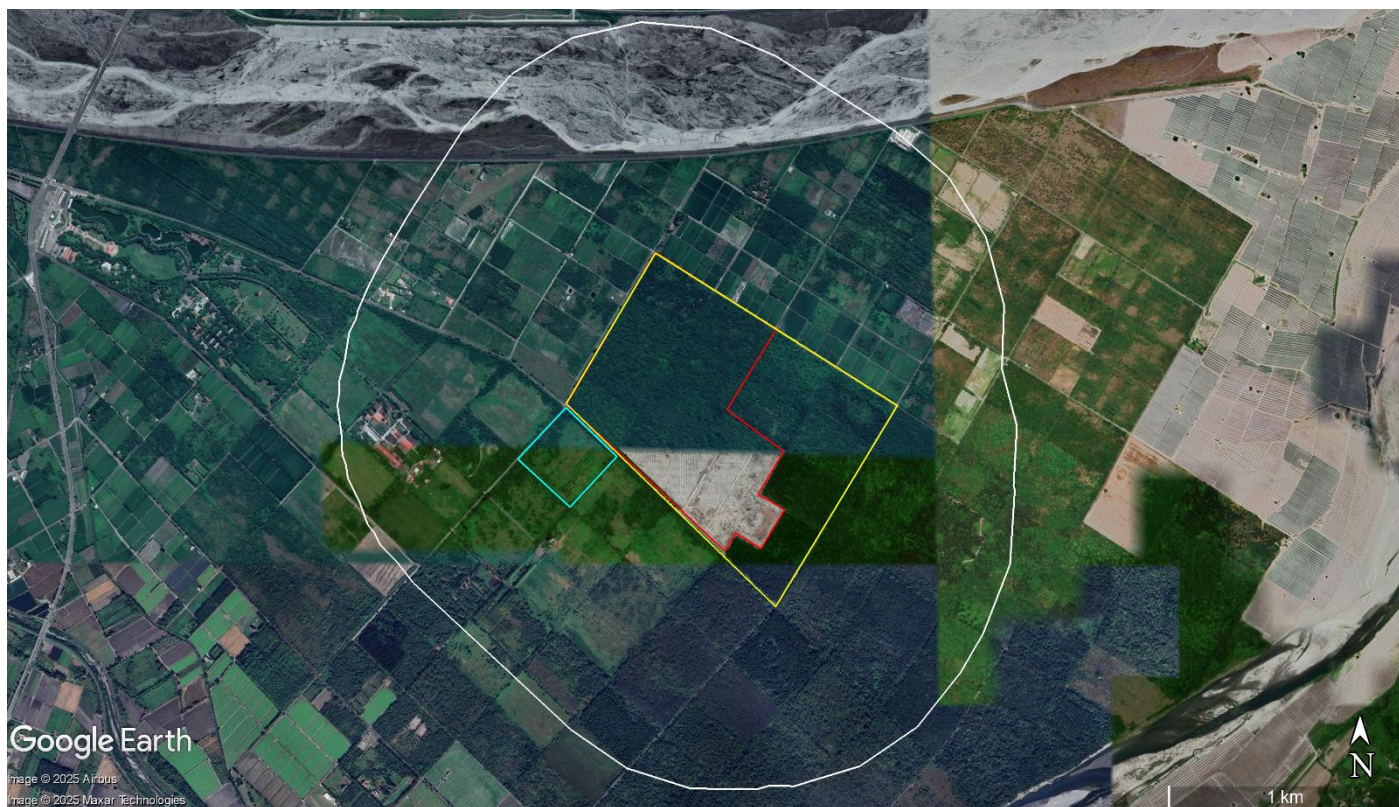


圖 20 黃線為路殺動物監測調查樣線

4. 監測結果：

本季路殺調查時間為 114/1/14 至 114/1/17。本季累計路殺動物數量 6 隻，哺乳類 1 隻，為鼠類；兩棲爬行類 1 隻，為黑眶蟾蜍；其餘個體為非洲大蝸牛。詳細路殺個體點位及名錄請參考圖 21 附件表 7。



圖 21 本季調查道之路殺個體點位

參、附件

表 5 第四季紅外線自動相機調查名錄

科名	物種名	學名	自動相機 1		自動相機 2		自動相機 3		自動相機 4	
			有效照片總數	OI 值	有效照片總數	OI 值	有效照片總數	OI 值	有效照片總數	OI 值
哺乳類										
靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica</i>	10	9.92					12	11.9
豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa</i>	14	13.98					1	0.99
鹿科	梅花鹿	<i>Cervus nippon taiouanus</i>	6	5.95						
	臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	5	4.96	1	0.99				
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Sus scrofa taivanus</i>			1	0.99				
犬科	犬	<i>Canis lupus familiaris</i>	4	3.97	6	5.95				
其他動物										
鳩鴿科	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>			1	0.99			20	19.84
鷺科	黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>							3	2.98
鵯科	灰頭黑臉鵯	<i>Emberiza spodocephala</i>			1	0.99				
鶇科	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			6	5.95				
	虎斑地鶇	<i>Zoothera dauma</i>								0.99
鶇科	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>			1	0.99			1	0.99
鵲鴝科	東方黃鵲鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>							3	2.98

表 6 第四季鳥類調查名錄

科名	中文名	學名	特有種	保育類/紅皮書	外來種	第四季											
						樣點 1	樣點 2	樣點 3	樣點 4	樣點 5	樣點 6	樣點 7	樣點 8	樣點 9	樣點 10	樣點 11	樣點 12
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			V	6	1	1				1	1				2
王鵯科	黑枕藍鵯	<i>Hypothymis azurea</i>	特亞				1		1	1							
百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>													1		
伯勞科	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>												1	1		1
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>							1	2							
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	<i>Prinia inornata</i>	特亞											1			
	灰頭鷦鶯	<i>Prinia flaviventris</i>				1	1	1							1	2	
柳鶯科	極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>						1	1	2	5						
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>					1	4					1				
梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>						12								8	
	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>						1				2					
畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	特有種					3		6							
	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	特亞				2	1	2	1	1						
雉科	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	特亞	珍稀(II)		1						2	1				
	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	特有種			5	1	1			4		1				
鳩鵲科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>				16		32	10	3		11	10	1			1
	珠頸斑鳩	<i>Spilopelia chinensis</i>							10								
	野鴿	<i>Columba livia</i>	特亞				1										
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>						3	1				1				
噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	特有種	珍稀(II)		3			1	2	1	1		1		3	
燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>				2											
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>															1

科名	中文名	學名	特有種	保育類/紅皮書	外來種	第四季											
						樣點 1	樣點 2	樣點 3	樣點 4	樣點 5	樣點 6	樣點 7	樣點 8	樣點 9	樣點 10	樣點 11	樣點 12
繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>				26		1	2	10	13		1		2		
鶇科	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	特有種	珍稀(II)		5	1	4	1		7	2	2	1			
鬚鶇科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	特有種							1							
啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>					1		1	1	1						
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>									3						
黃鸝科	朱鸝	<i>Oriolus traillii</i>	特亞	珍稀(II)					1	1	1						
鶯科	黃頭鶯	<i>Bubulcus ibis</i>					1										
	黑冠麻鶯	<i>Gorsachius melanolophus</i>									1						
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		珍稀(II)									1				
鷹科	大冠鶯	<i>Spilornis cheela</i>	特亞	珍稀(II)			1			1					2		
	東方澤鶯	<i>Circus spilonotus</i>		珍稀(II)				1									
	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		珍稀(II)					1								
鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>							3				2			1	
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>												1			
鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>					3										
	灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>											1	1		1	
合計			隻次			65	15	66	36	31	37	19	22	7	7	15	5
分類群合計			種類數			9	12	14	14	12	10	6	11	7	5	5	4
			26 科 38 種			8 科 9 種	12 科 12 種	12 科 14 種	13 科 14 種	11 科 12 種	10 科 10 種	6 科 6 種	10 科 11 種	7 科 7 種	5 科 5 種	5 科 5 種	4 科 4 種

表 7 第四季路殺調查名錄

日期	科	中文名	學名	點位
114/1/14	非洲大蝸牛科	非洲大蝸牛	<i>Achatina fulica</i>	23.790743, 121.495044
114/1/14	非洲大蝸牛科	非洲大蝸牛	<i>Achatina fulica</i>	23.790960, 121.495193
114/1/14	鼠科		<i>Muridae</i>	23.789698, 121.494391
114/1/15	非洲大蝸牛科	非洲大蝸牛	<i>Achatina fulica</i>	23.799195, 121.491348
114/1/16	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	23.790339, 121.489981
114/1/17	非洲大蝸牛科	非洲大蝸牛	<i>Achatina fulica</i>	23.796768, 121.484738