中華民國第 57 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高級中等學校組　動物與醫學學科

最佳(鄉土)教材獎

052006

千里送伯勞-紅尾伯勞的習性、掠食習慣和棲息

學校名稱：國立鳳新高級中學

作者：	指導老師：
高二 林璟瑜 高二 葉昱伶 高二 蔡子萱	李嘉烈

關鍵詞：紅尾伯勞、習性研究

壹、摘要

紅尾伯勞在台屬冬候鳥，來台至少有兩個亞種; 本實驗主要是記錄紅尾伯勞來臺過冬，在衛武營地區的分布、停留情況、滯留時間、覓食習性來做探討，透過定期走訪衛武營，實際到野外觀察，進而討論出紅尾伯勞偏好的棲息位置和選擇停留的物體以及經常捕食的獵物與環境的關聯性。

貳、研究動機

本學期的課程中涵蓋生物與環境，從中我們學到了環境的改變或因素皆會影響生物的行為，我們想要更深入的瞭解這個現象，正逢紅尾伯勞來臺渡冬的季節，觀察紅尾伯勞和衛武營的各項因素關聯性，並將重點著重於紅尾伯勞的捕食習性研究，觀察環境對紅尾伯勞所提供的選擇，記錄它的各項行為。

参、研究目的

此研究的目的主要是想了解紅尾伯勞來臺過冬的覓食、棲地選擇、族群變化和領域分布的差異性；並兼討論族群中亞種數量的差異性。

肆、研究設備器材

皮尺 30M，捲尺，碼表，單眼相機 NIKON D90，單筒望遠鏡，
雙筒望遠鏡(ZEISS 8*25)，測距儀(BUSHNELL 10*25) 測高儀(APRESYS powerline660)

伍、研究過程或方法

一、以每個月一次的衛武營實地觀察，記錄紅尾伯勞個體在於特定地點的覓食行為，包含棲息高度、材質、環境，並紀錄其覓食成功率及食性分析等。

二、每月一次，以固定路線穿越法紀錄下沿途所記錄下來的個體數目，並紀錄其性狀及棲息位置等。

三、每月一次，紀錄特定區域紅尾伯勞的領域分布，並兼紀錄掠食行為，包含掠食成功率、獵物大小等，並分析其領域大小面積等。且判斷其利用熱點及頻率加權座標。
頻率加權座標計算方式 = 座標 1*利用次數+座標 2*利用次數+……/總利用次數

指名亞種(褐頭紅尾伯勞)及普通亞種(灰頭紅尾伯勞)

取至 http://blog.xuite.net/yesokto/appbird/28047075-%E7%B4%85%E5%B0%BE%E4%BC%AF%E5%8B%9E_%E6%AF%8D%E9%B3%A5_2009.10

取至 http://blog.xuite.net/yesokto/appbird/28047075-%E7%B4%85%E5%B0%BE%E4%BC%AF%E5%8B%9E_%E6%AF%8D%E9%B3%A5_2009.10

取至 http://alder-birds.blogspot.tw/2013/12/brown-shrikes-pellet20131211.html

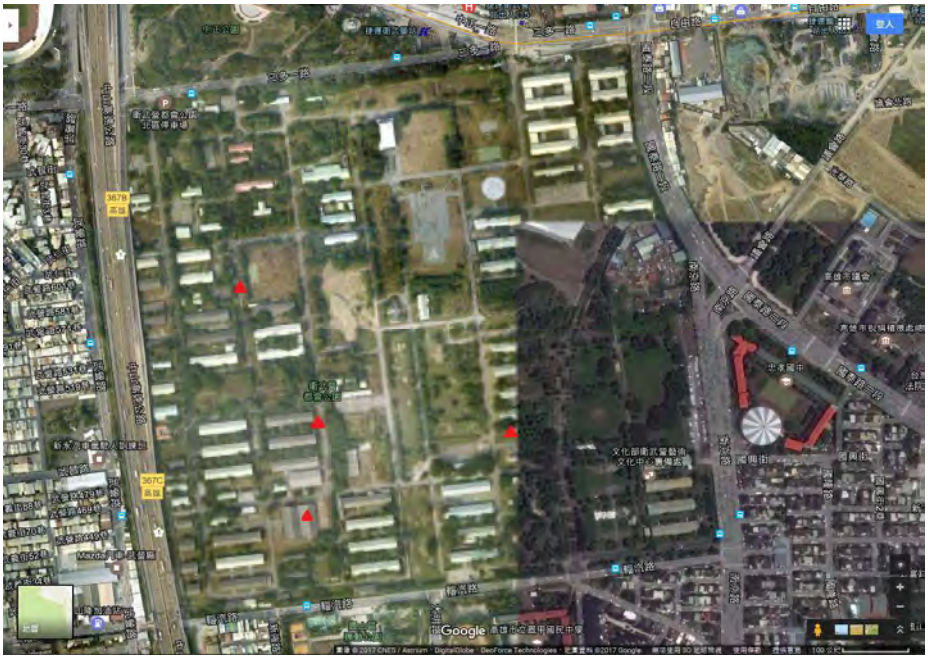
陸、研究結果

一、紅尾伯勞族群分布:

依紅尾伯勞的領域性，其會棲息於同一地區，而不遷移; 每月以固定穿越線估算衛武營地區紅尾伯勞數量，並紀錄所觀察的紅尾伯勞亞種，性狀，行走一次約須 1.5~2 小時;

穿越線如下圖:

十二月紀錄

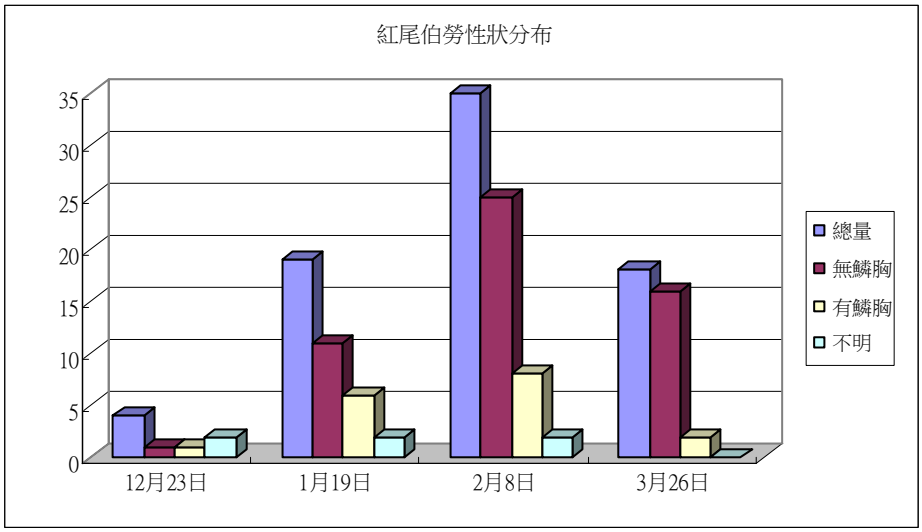


一月記錄

二月記錄

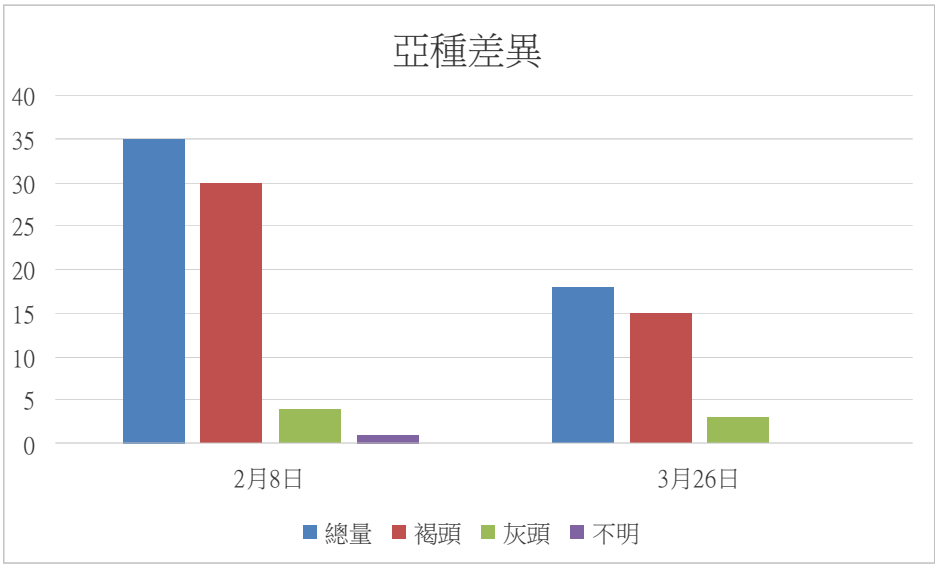
三月記錄

並將所觀察個體數量紀錄如下:



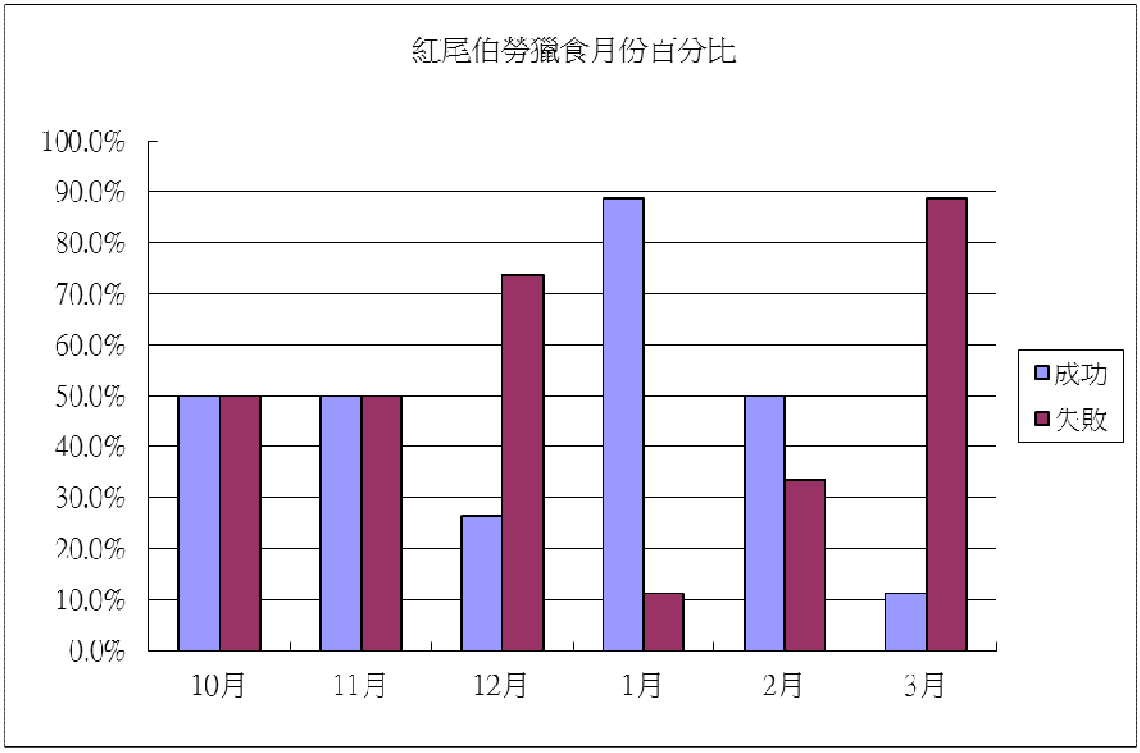
依鱗胸有無紀錄，則紀錄月份資料如上，由 12 月至 3 月止，族群總量於 2 月最高(n=34)，12 月最低(n=4); 若以橫斑性狀而言，各月份無鱗胸個體皆大於具鱗胸個體，於 3 月份時差距更大。

改分析亞種差異，如下圖，在兩個月的紀錄中，褐頭數量皆顯著大於灰頭。



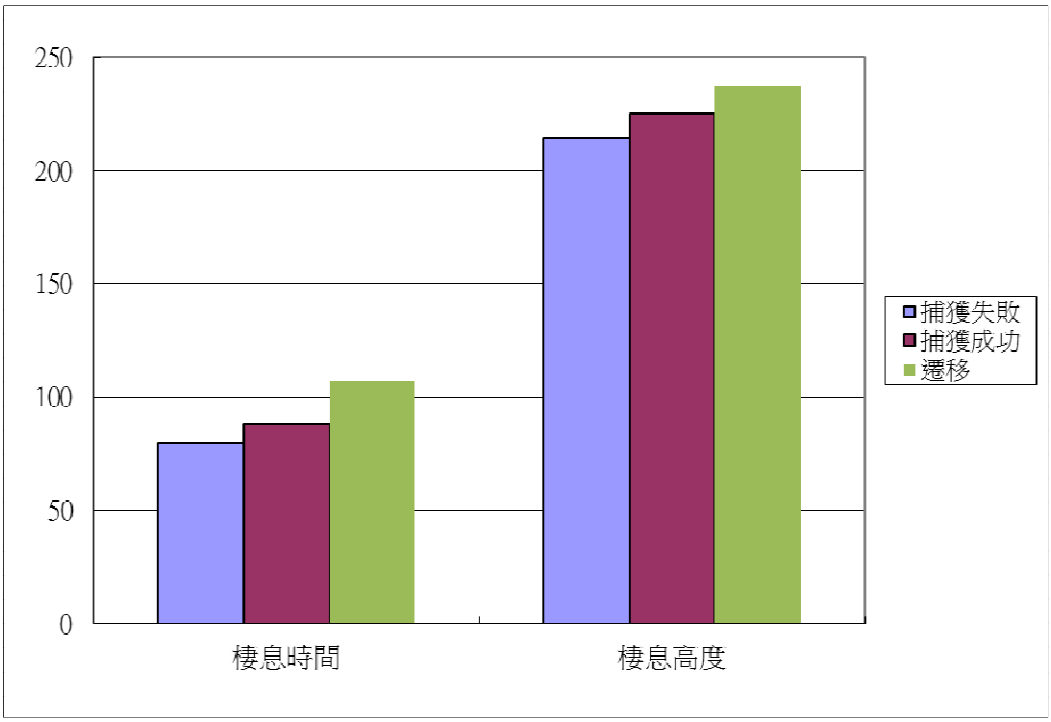
二、紅尾伯勞棲息區域選擇:

根據 105 年 10 月開始紀錄，共記錄 152 筆紀錄，分析紀錄中有獵食行為者，共有 80 筆，其中依每月數據分為獵捕成功與不成功者，如圖:

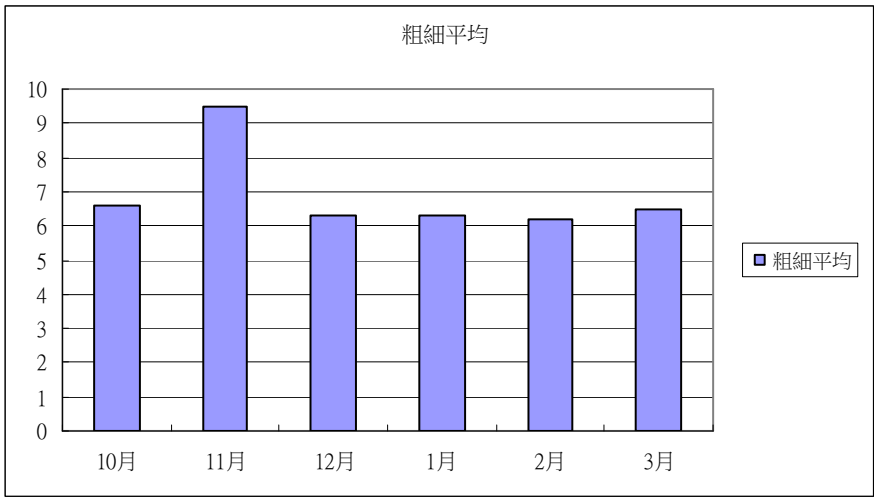


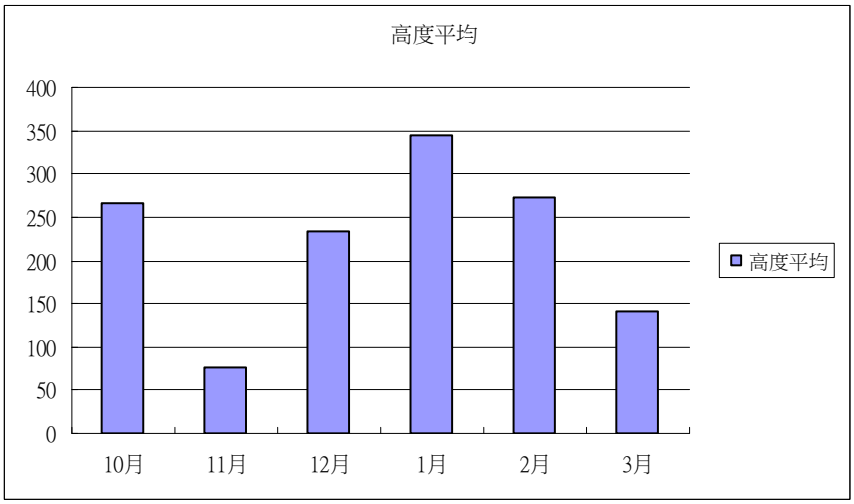
以觀察時間內所得的資料，成功與失敗次數大約相等(39:40)。

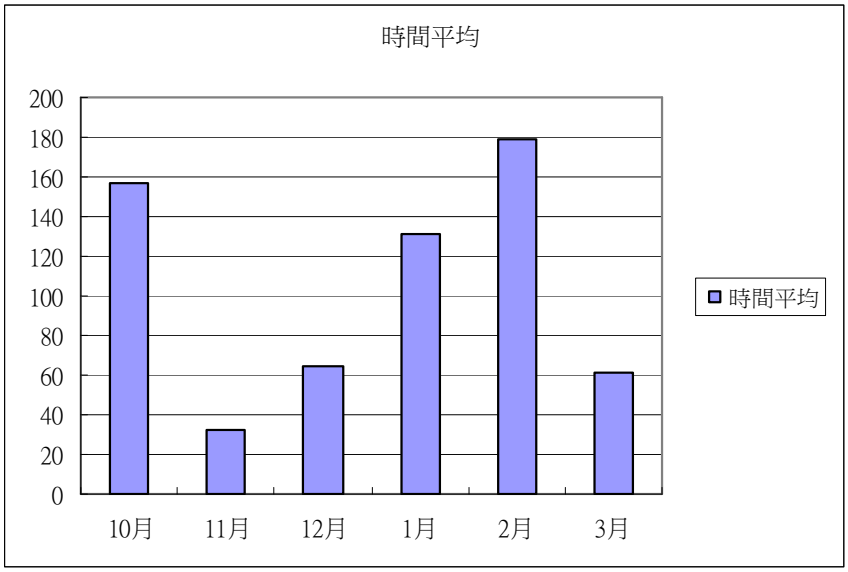
若依其棲息高度與停棲時間，依遷移，獵捕成功與否區分如下圖，三者棲息時間與棲息高度皆無明顯差異。



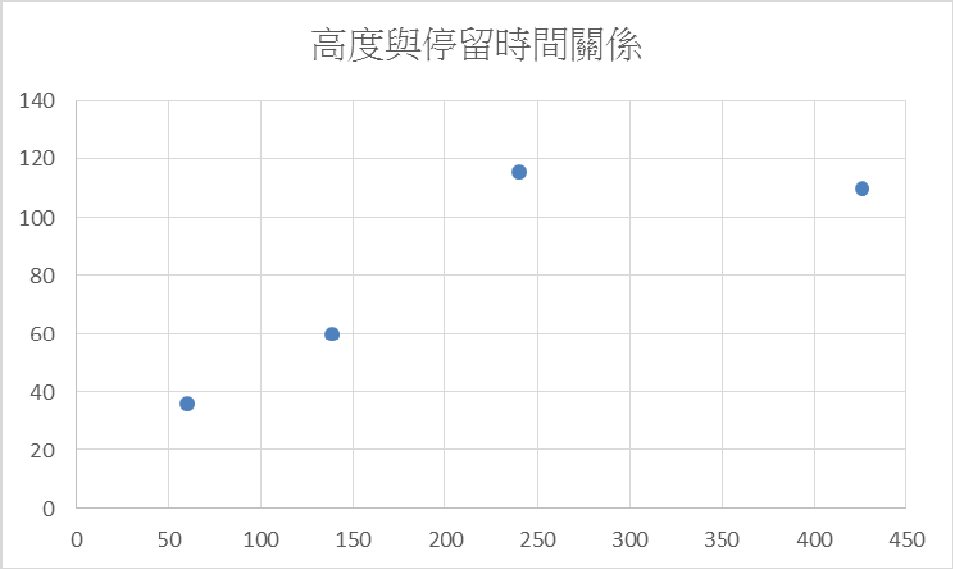
以棲息高度，時間及棲木選擇而言，如下圖:



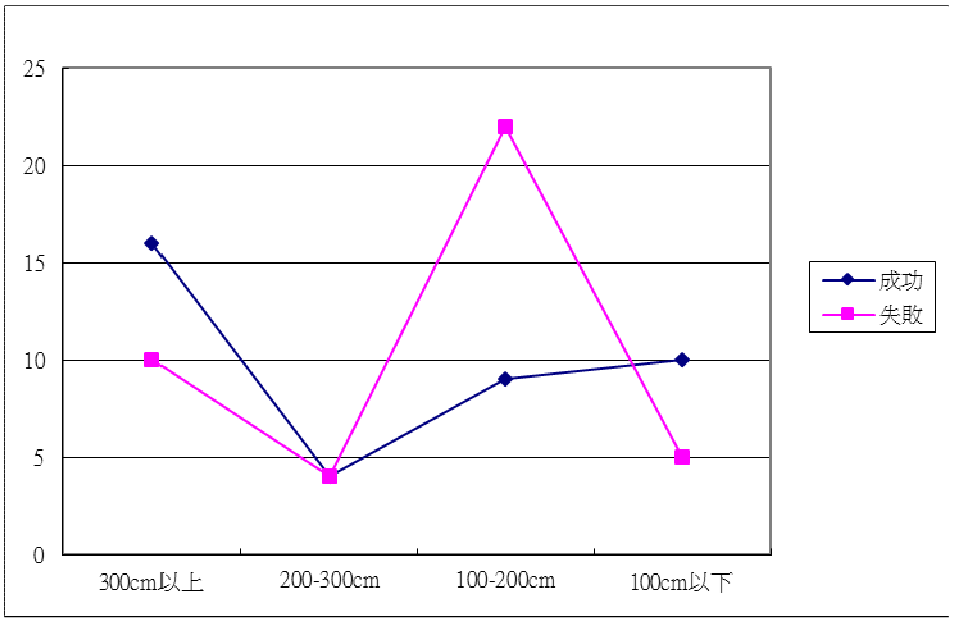




粗細選擇因主要觀察對象以鐵柱為棲息空間選擇 故其粗細無多大變化，但若以高度及時間的選擇上，2 月獵食所花的時間最長，所棲息高度以 1 月最高。且各月份皆不相同。若考慮棲息高度與停留時間關係，棲息高度越高，停留時間越長。

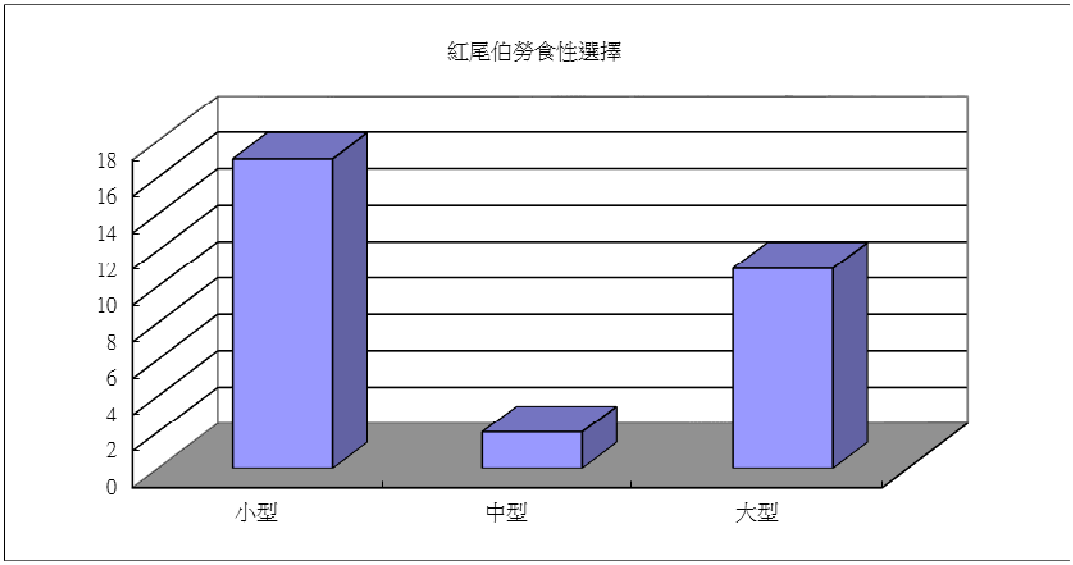


若以高度區分獵捕成功與否，作圖如下；可見紅尾伯勞棲息於高處其成功的機會大增。

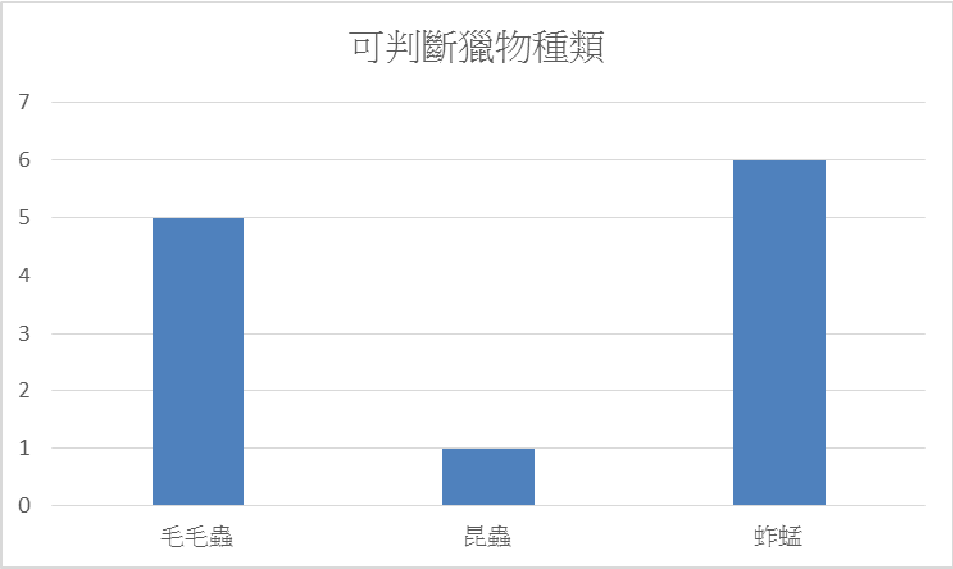


三、依食性區分:

依獵捕成功區分獵物大小；與鳥喙大小相等則為中型獵物，比鳥喙小不易辨別，則為小型獵物，其餘類推; 如下圖; 可見小型不明物體佔最大比例，小型不明物體可能為小型昆蟲或毛蟲，但因太遠或太快，而無法辨識。



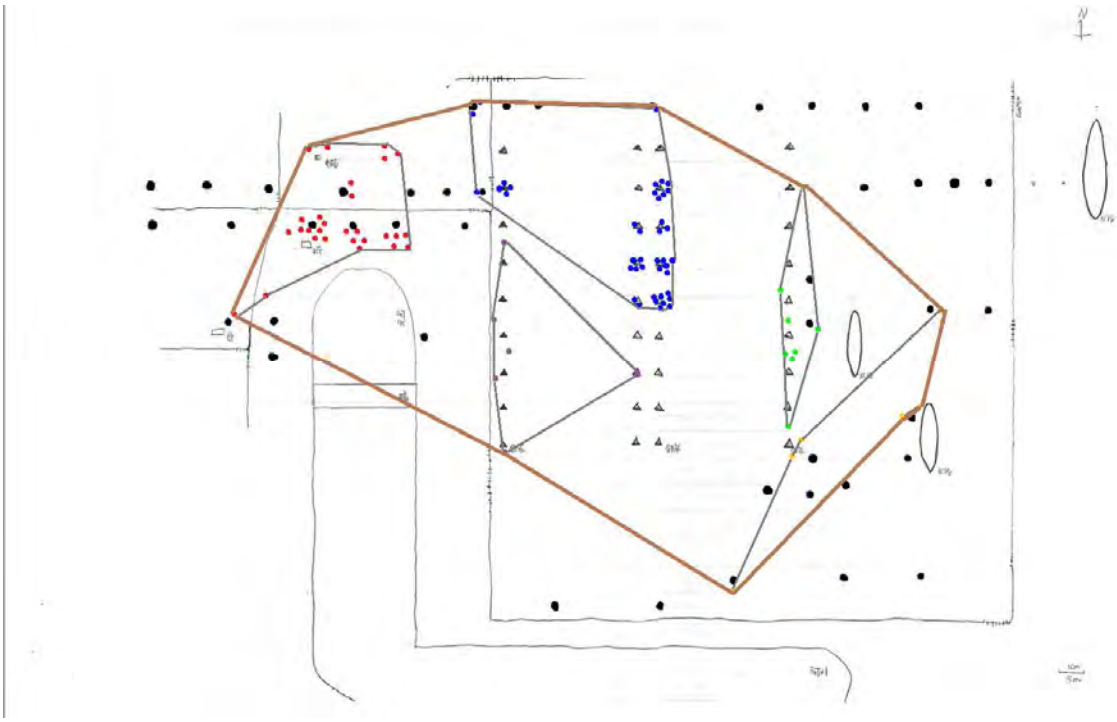
若以可辨識獵物統計(n=12)，以鱗翅目幼蟲佔最大宗。



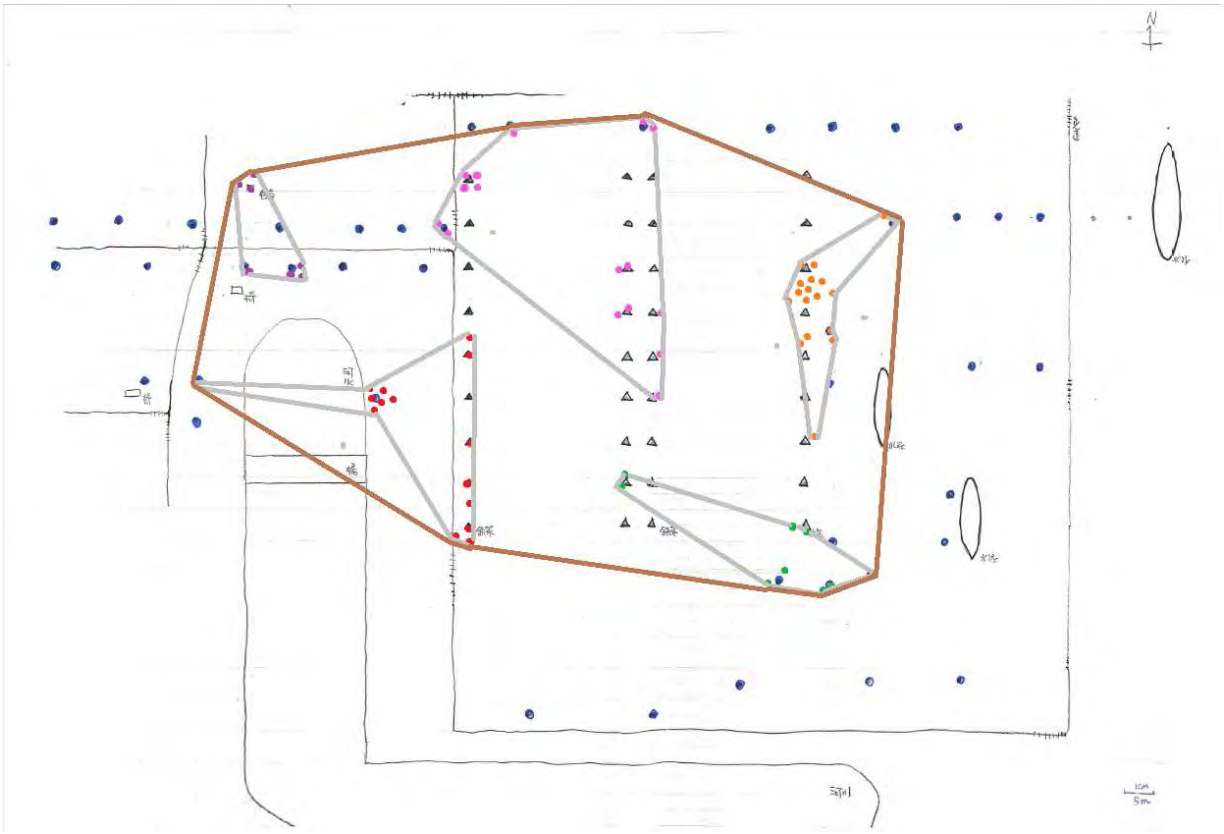
四、領域分布圖:

以方格紙紀錄相關領域，並以測距儀量取兩側距離，圖形中每 1 公分為 5 公尺比例，先做出特定區域地形圖，圖中圓形表樹木，三角形表鐵柱。並將外圍區域相連，作五隻伯勞領域分布：

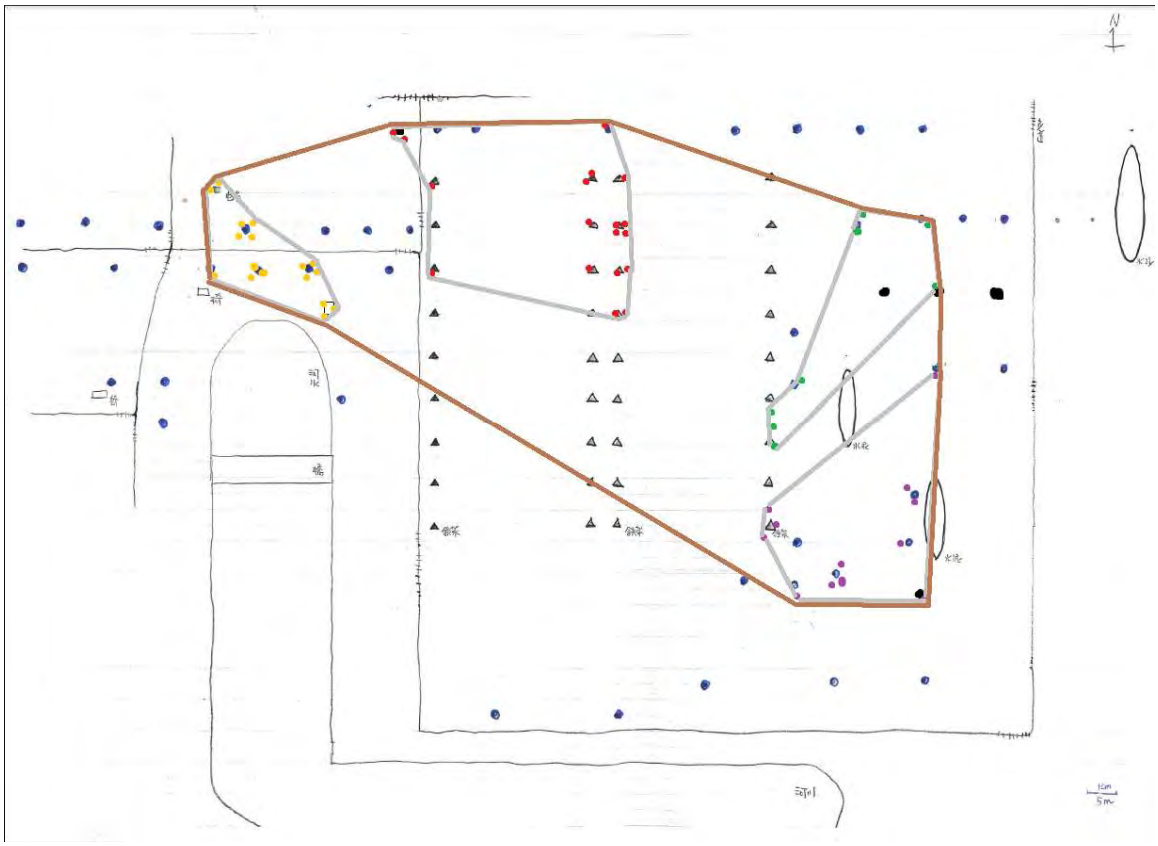
1 月領域



2 月領域



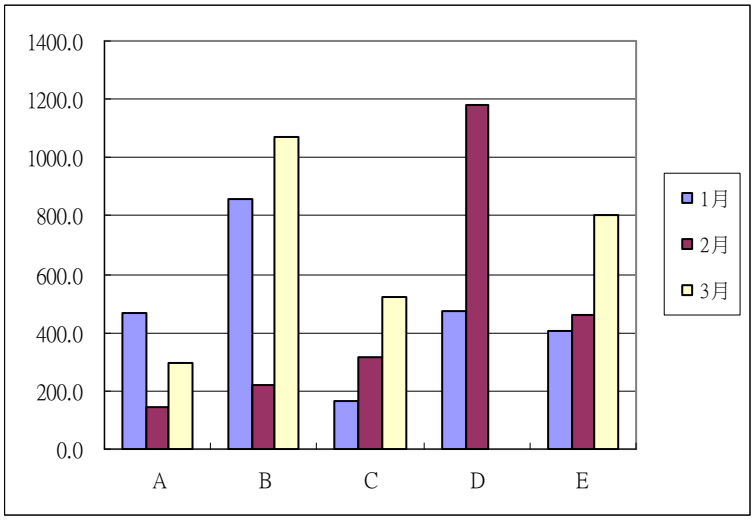
3 月領域



共取樣五隻，平均每隻個體所使用領域為 545.8 平方公尺。但若以觀察伯勞之最外圍領域作圖，平均每隻伯勞估算領域為 1666 平方公尺。以 1~3 月妃錄如下圖，五隻個體於不同月份所利用區域，各月份皆不相同。

紅尾伯勞領域分布面積

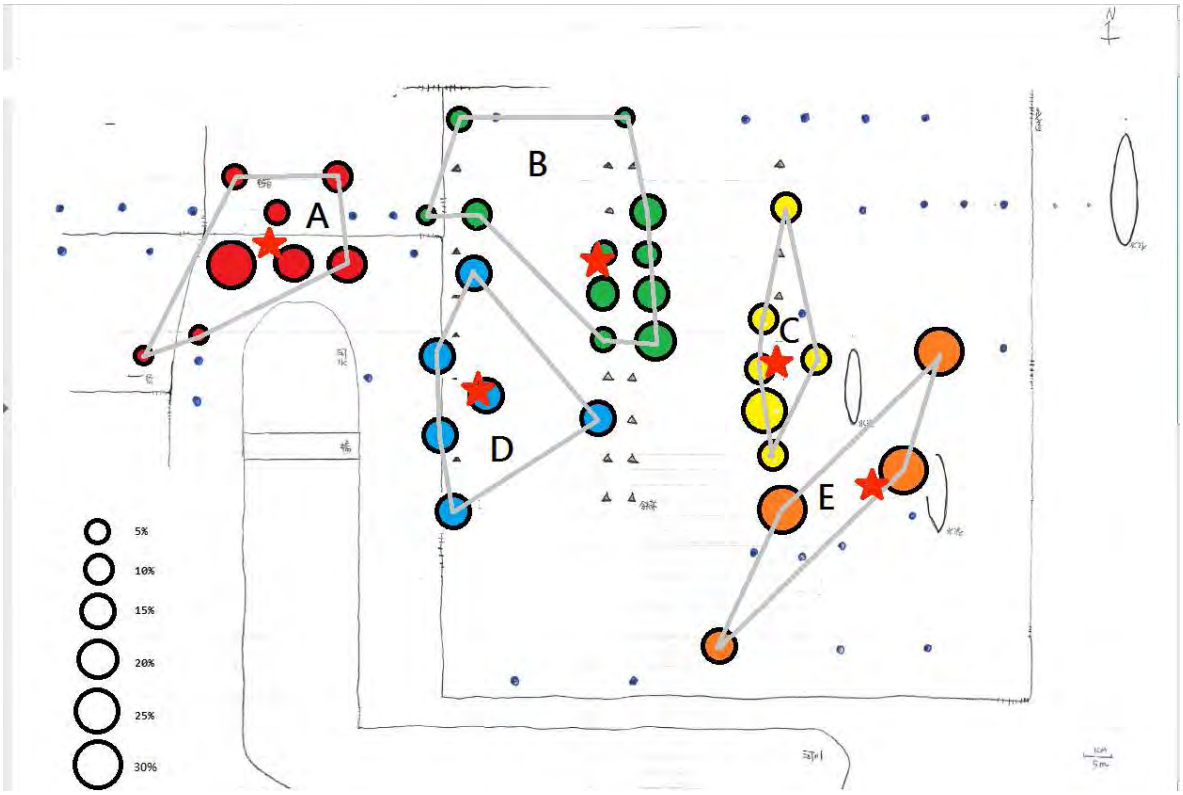
	A	B	C	D	E	總面積	總面積/個體數
1 月	463.5	856.3	165.0	470.8	402.4	8872.3	1774.5
2 月	144.0	222.6	314.4	1179.4	457.2	7912.2	1582.4
3 月	292.8	1071.8	520.6		800.7	6567.1	1641.8
平均	300.1	716.9	333.3	825.1	553.4	7783.9	1666.2
				平均值	545.8		



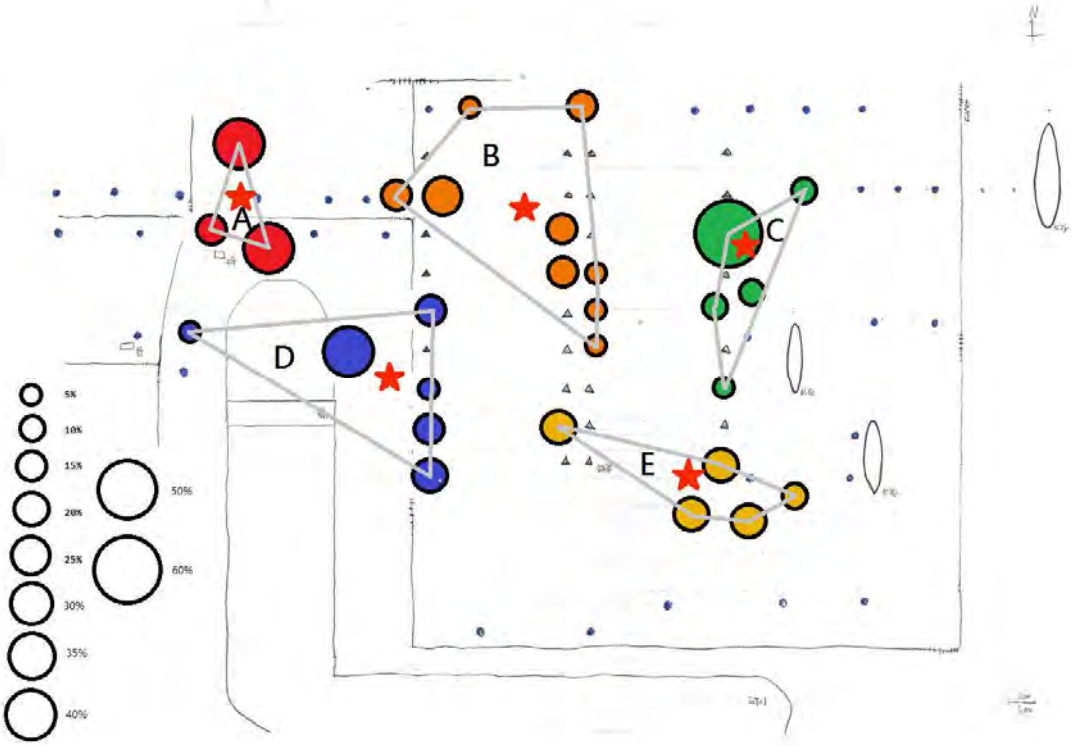
五、領域熱點區域分布圖:

若將分布領域依其利用次數作圖，並以圓大小表示; 再將分布領域換算成座標，並計算頻率加權座標=座標 1*利用次數+座標 2*利用次數+……/總利用次數; 則各月份利用熱點及頻率加權座標如下：

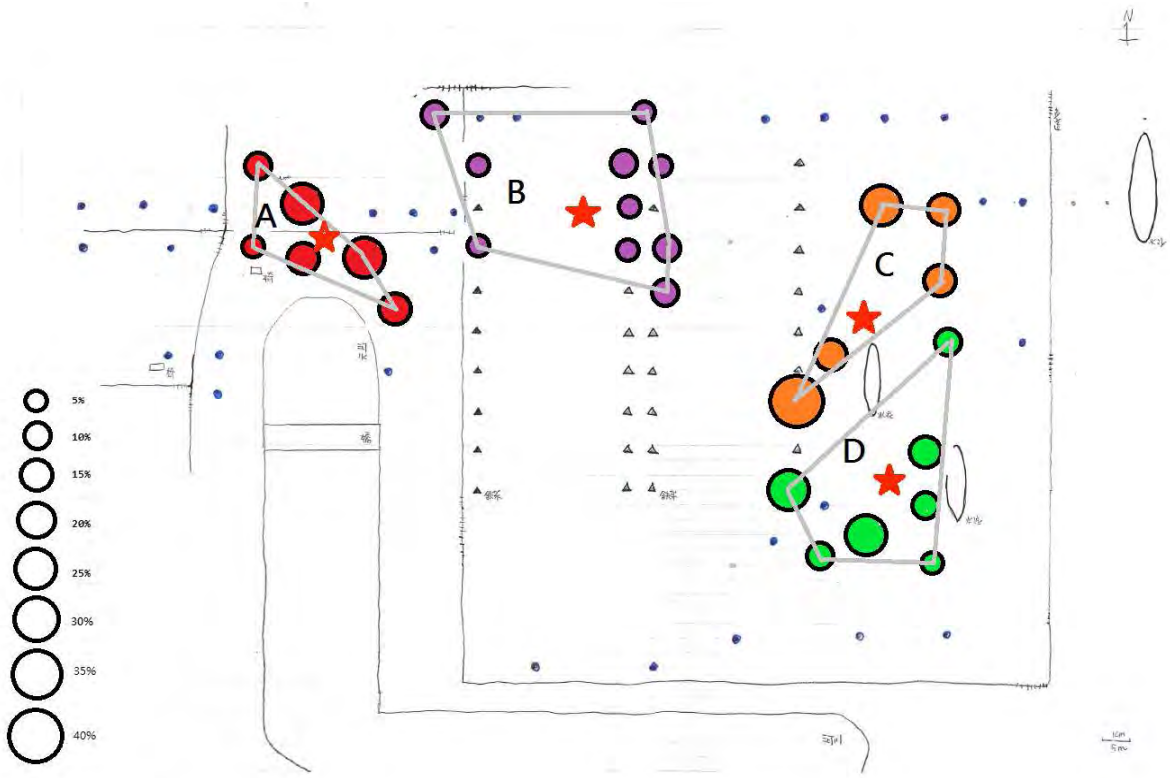
1 月熱點



2 月熱點



3 月熱點



但顯然紅尾伯勞並不會利用領域內所有區域，而大多以某處區域為主；若以個體權重座標計算彼此間距離，介於 21.4~77.9 公尺之間。平均為 50.8 公尺。

柒、討論

一、紅尾伯勞常單獨在林緣、疏林、灌木林或有獨立枝之開闊草原、農地活動，喜佇立在突出枝頭或電線上伺機捕食，停棲時尾羽會有畫圈的習慣，領域性強，早上天亮前就會在枝頭上「喀、喀」鳴叫，性兇猛。以昆蟲、兩棲類、蜥蜴、幼鼠或幼蛇等均為其食物，有將獵物插於竹枝或鐵絲上儲食習性。在台灣為普遍的過境鳥和冬候鳥，每年從九月至次年五月在台灣均可見其芳蹤，尤其是九月的南遷大量經過恒春半島。

紅尾伯勞（L.c.superciliosus)背面大致為紅褐色；翼黑褐色，羽緣紅褐色。額、眉白色，過眼線黑色。腹面白色，胸側、 略帶橙黃色。雌鳥背面暗紅褐色，眉斑不明顯，腹面略帶黃褐色；亦有胸側、有鱗斑之個體。

另一亞種褐頭紅尾伯勞(L.a.lucion-ensis) 雄鳥頭上至背灰褐色。 翼、尾暗褐色，略帶紅褐色；腹面黃白色。雌鳥似雄鳥，但胸側有鱗狀斑紋。嘴、腳皆為黑色。(摘錄至台灣大學數位博物館-紅尾伯勞)

因本種的 4 個亞種都在台灣出現，因此個體外形有相當多的變異。(劉小如，台灣鳥類誌)本實驗的觀察則僅以褐頭紅尾伯勞和紅尾伯勞作區分，在 2 月及 3 月的調查中，褐頭紅

尾伯勞的數量則明顯大於紅尾伯勞(30:4，15:3)。但台灣野鳥圖鑑中指出，指名亞種(褐頭紅伯勞)紀錄甚少！(蕭木吉，2014)

二、但若以鱗胸而言，各月份無鱗胸個體皆大於具鱗胸個體，於 3 月份時差距更大。台灣野鳥圖鑑以鱗胸作為雌雄區分。但劉小如(2012)指出: 本亞種在繁殖季雌鳥胸腹兩側有許多橫斑（Birds of Japan 1982，市田則孝個人通訊），但 Severinghaus (1968) 解剖了 57 隻秋天經過恆春的紅尾伯勞成鳥（21 雌、37 雄），發現超過 95%的雌鳥有橫斑，約有 50%的雄鳥也有橫斑，顯然是否有橫斑並不是判斷秋過境紅尾伯勞性別的可靠依據。有關從外形分辨性別的可靠方法，有待進一步確認。

三、 根據 105 年 10 月開始紀錄，共記錄 152 筆紀錄，分析紀錄中有獵食行為者，共有 80 筆，其中依每月數據分為成功與不成功，可知獲捕成功平均停棲時間為 88.2±91 秒(n=39)，停棲高度為 225.2±176.1 公分; 獲捕失敗平均停棲 80±75.8 秒(n=41)。停棲高度為 214.5±154.7 公分。 獵捕成功機會接近 49%。若以獵捕成功時間分析，以 12 小時白天而言，每隻紅尾伯勞平均獵食超過 490 次，才足以累積能量回至棲息地。

四、估算每隻個體所使用領域為 545.8 平方公尺，但若以觀察伯勞之最外圍領域作圖，平均每隻伯勞估算領域為 1666 平方公尺。再計算其分布面積; 衛武營都會公園，基地面積 9.9 公頃，建物面積 3.3 公頃。 故粗估衛武營可利用面積 6.6 公頃共有紅尾伯勞約有 121 隻(66000/545.8=121)，但若以最外圍領域計算，估記約有 40 隻紅尾伯勞(66000/1666=40)，此數據則與族群調查 2 月數量 35 隻相近。

五、紅尾伯勞的領域行為:

由 10 月至 3 月的觀察紀錄中，共紀錄到五件領域對峙行為，根據 11/26 的觀察 當入侵者進入到居留者領域內或附近區域，居留者會飛進到入侵者旁邊，並以叫聲”喀，喀，喀”警告入侵者，而根據 1/19 觀察，紅尾伯勞居留者會對入侵者以爪攻擊以達到驅趕的目的。蘇銘言(1994)指出棲地中棲枝密度可能影響其領域面積，吳世鴻(2003)於棲地利用分析發現，棕背伯勞對高棲枝密度的棲地有較高的利用，而對棲枝密度低、草本層覆蓋度高的棲地利用最低。在本實驗中個體大多以明顯物體作為領域界限，如個體 A 以水池，或空闊處為界; 個體 B 和 CD 則以整排鐵架為界，但顯然紅尾伯勞並不會利用領域內所有區域，而大多以某處區域為主，彼此距離則大約相距 50.8 公尺。

六、紅尾伯勞的食性:

依獵捕成功區分獵物大小，可見小型不明物體佔最大比例，小型不明物體可能為小型昆蟲或毛蟲，若以可辨識獵物統計，以鱗翅目幼蟲佔最大宗。而其食性以毛毛蟲，蝗蟲等其它小型獵物為主，小型獵物並佔了 62%(18/29)以上，並未觀察到食用大型獵物，如青蛙，蜥蜴等; 也可能為棲地分布等特性所導致其獵物的選擇。也並未發現將獵物固定於枝條的行為，此可能與獵物大小有極大關係。

七、陳惠玲(2008)指出，與渡冬鳥相較之下，過境鳥來自較北邊的繁殖地；故於本實驗族群密度計算中，族群總量於 2 月最高(n=34)，12 月最低(n=4)；各月份差距頗大，極可能為紅尾伯勞其遷移模式之差異所至。

捌、結論

一、於 105 年 10 月至 106 年 3 月衛武營的觀察中，此棲地至少分布兩個亞種，且褐頭紅尾伯勞的數量則明顯大於灰頭紅尾伯勞。

二、各月份無鱗胸個體皆大於具鱗胸個體，於 3 月份時差距更大。但是否有鱗胸並不是判斷秋過境紅尾伯勞性別的可靠依據。

三、遷移模式的差異，導致各月份族群量之變化。

四、獵捕成功機會接近 49%，並喜好棲息於 226 公分左右高度，停棲時間平均為 92 秒。

五、個體所使用領域為 545.8 平方公尺，但若以觀察伯勞之最外圍領域作圖，平均每隻伯勞估算領域為 1666 平方公尺，故估記衛武營約有 40 隻紅尾伯勞棲息。

六、紅尾伯勞居留者會對入侵者以爪攻擊或叫聲以達到驅趕的目的。並維持平均個體離為 50.8 公尺。

七、觀察食性中可見小型不明物體佔最大比例(62%)，棲地分布等特性會影響其獵物的選擇。

玖、參考文獻及其他

一、劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威(2012)　台灣鳥類誌，p558; 出版社：行政院農業委員會林務局

二、王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮(1991)，繪圖／谷口高司 台灣野鳥圖鑑，亞舍圖書有限公司出版

三、蕭木吉(2015)，李政霖繪圖，台灣野鳥手繪圖鑑，p262，財團法人台北市野鳥學會出版

四、陳惠玲(2008) 紅尾伯勞的遷移模式　國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文

五、蘇銘言(1994) 紅尾伯勞過冬領域之研究 國立師範大學生物研究所碩士論文

六、吳世鴻(2003) 花蓮地區棕背伯勞之領域及棲地利用研究　國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文

【評語】052006

本作品探討紅尾伯勞來臺過冬的覓食、棲地選擇、族群變化和領域分布的差異性，並兼討論族群中亞種數量的差異性。作品表達清晰，撰寫完整，有系統的收集數據及分析，對生態與鄉土環境觀察的研究動機值得嘉許。然而題目的創新性稍嫌不足。建議如下：(1)在摘要的部分應簡易描述研究結果；(2)統計方法除了平均，應置入”標準差”，以釐清誤差範圍與統計意義;(3)野外調查的研究，照片與影像檔是重要的紀錄，此作品中欠缺這些，稍微可惜；(4)氣候變遷與環境污染是現在重要的議題，未來可思考空氣汙染如PM2.0 濃度、一氧化碳濃度，或是紫外線、溫度等因素，對候鳥棲息覓食之影響。

作品海報

壹、摘要

本實驗主要紀錄在衛武營地區紅尾伯勞偏好的棲息位置以及經常捕食的獵物與環境的關聯性。

貳、研究動機

本學期的課程中涵蓋生物與環境，從中我們學到了環境的改變或因素會影響生物的行為，正逢紅尾伯勞來臺渡冬的季節，觀察個體和衛武營的各項因素關聯性，並將重點著重於個體的習性研究及環境對個體提供的選擇，記錄它的各項行為。

參、研究目的

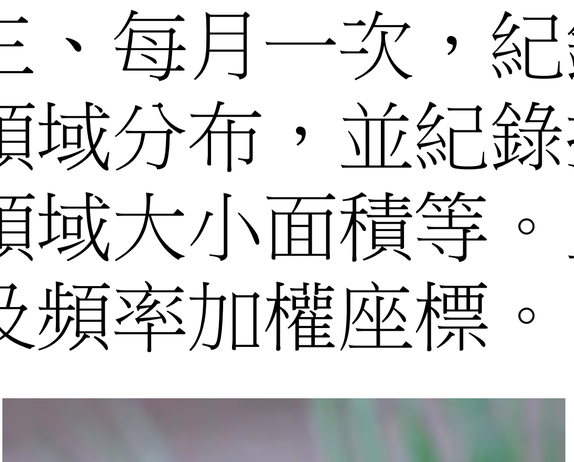
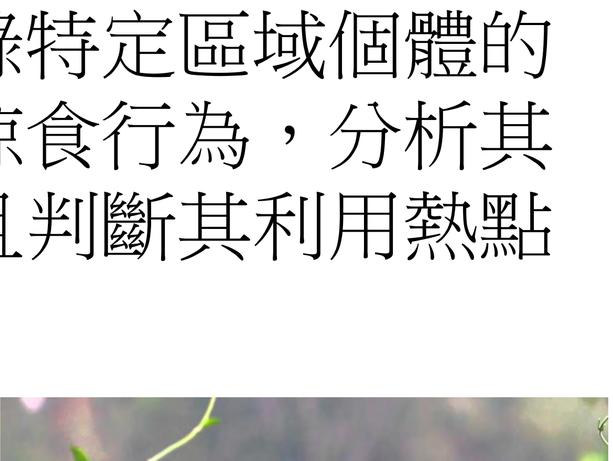
主要是想了解紅尾伯勞來臺過冬的覓食、棲地選擇、和領域分布的差異性；並討論族群中亞種數量的差異性。

肆、研究設備器材

測距儀(BUSHNELL 10*25) ，
測高儀(APRESYS powerline660) ，
皮尺30M，捲尺，碼表，單眼相機
NIKON D90，單筒望遠鏡，
雙筒望遠鏡(ZEISS 8*25)

伍、研究過程或方法

一、每個月一次的實地觀察，記錄個體在於特定地點的覓食行為及覓食成功率等。
二、每月一次，以固定路線紀錄沿途的個體數目。
三、每月一次，紀錄特定區域個體的領域分布，並紀錄掠食行為，分析其領域大小面積等。且判斷其利用熱點及頻率加權座標。

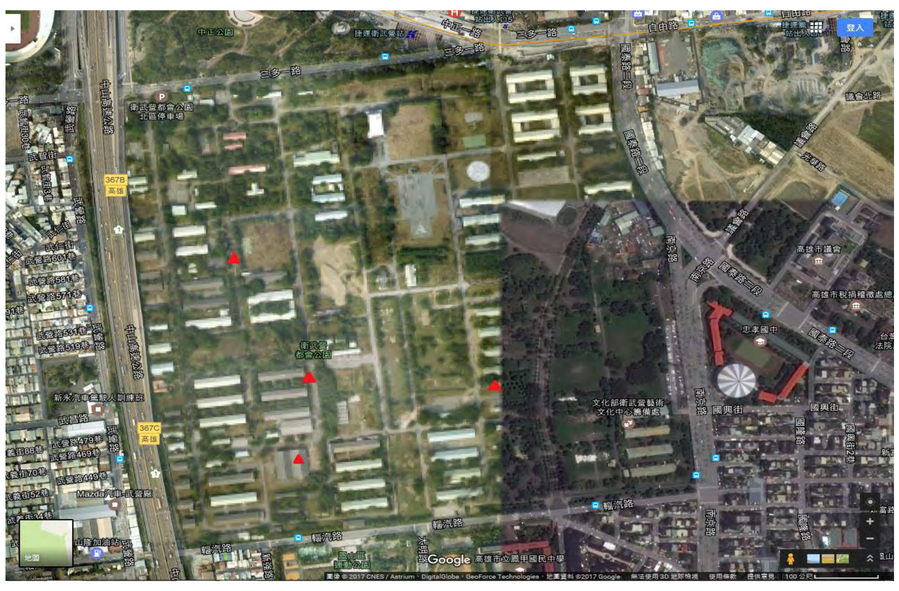



陸、研究結果

一、紅尾伯勞族群分布:
依紅尾伯勞的領域性，其會棲息於同一地區，而不遷移; 每月以固定穿越線估算衛武營地區紅尾伯勞數量，並紀錄所觀察的紅尾伯勞亞種，性狀。

穿越線如下圖:

十二月紀錄

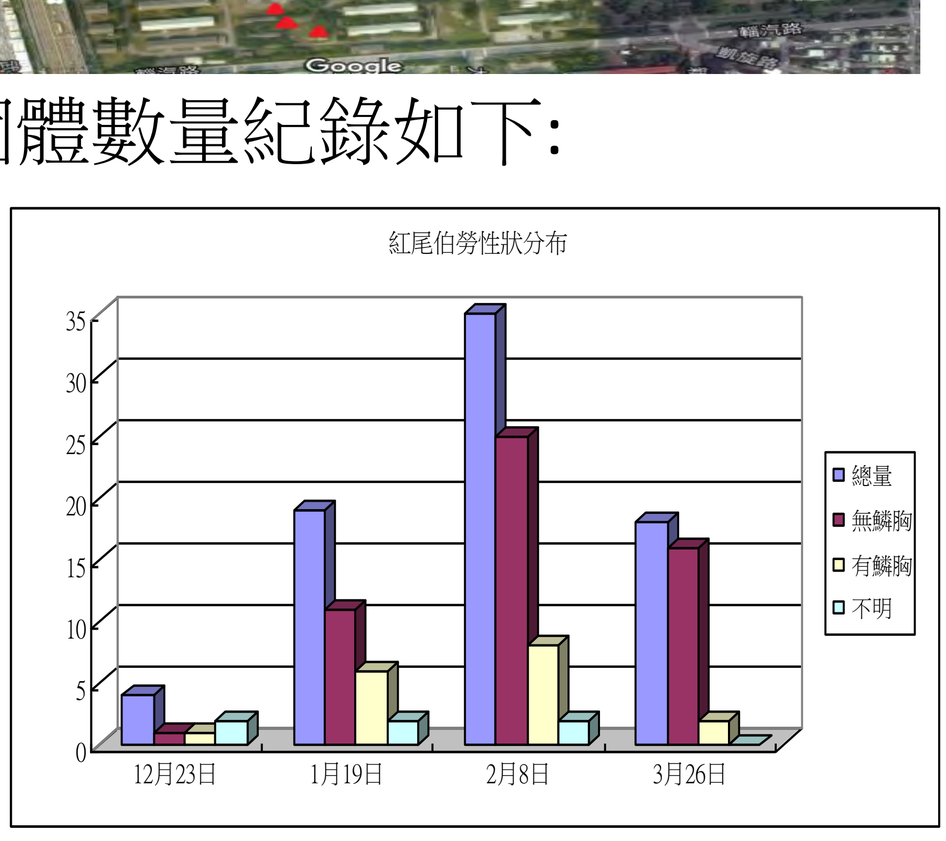


一月記錄

二月記錄

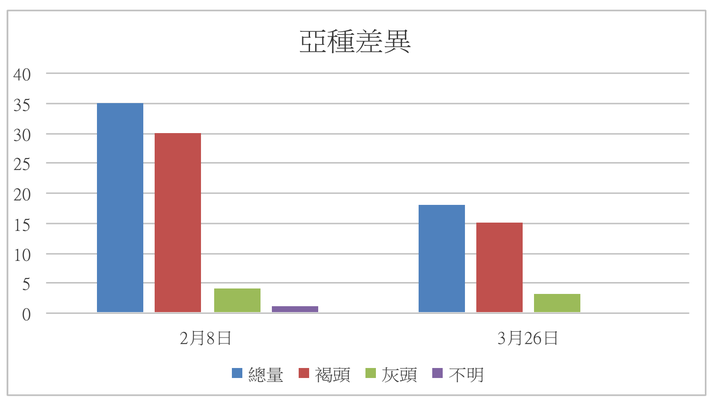
三月記錄

個體數量紀錄如下:



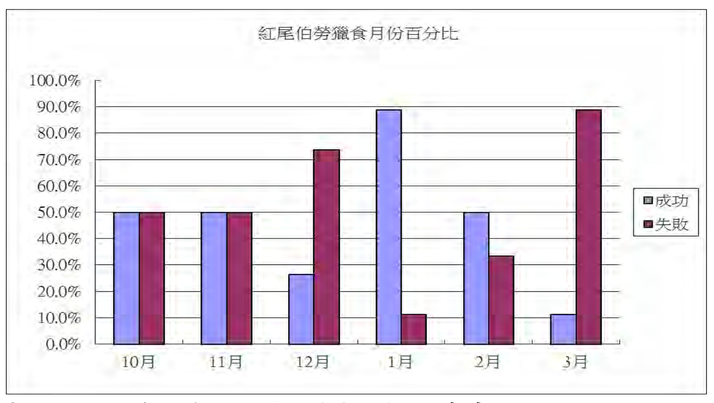
由12月至3月止，族群總量於2月最高(n=34)，12月最低(n=4); 以鱗胸而言，各月份無鱗胸個體皆大於具鱗胸個體，於3月份時差距更大。

改分析亞種差異，如下圖，在兩個月的紀錄中，褐頭數量皆顯著大於灰頭。



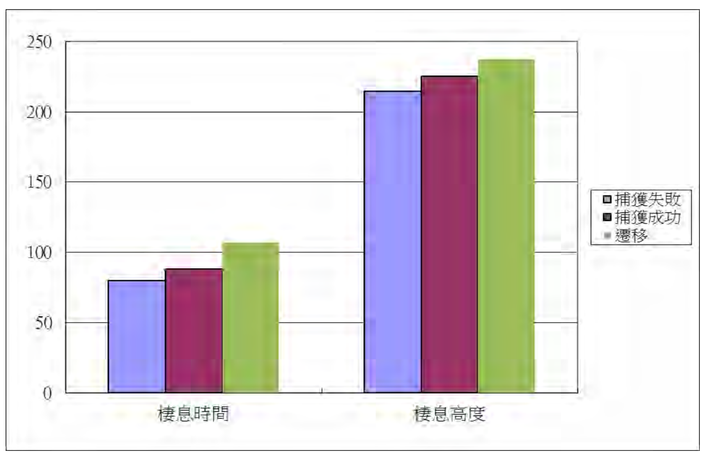
二、紅尾伯勞棲息區域選擇:

105年10月開始紀錄，共記錄152筆，有獵食行為者，共有80筆，依每月數據分為獵捕成功與否，如圖:

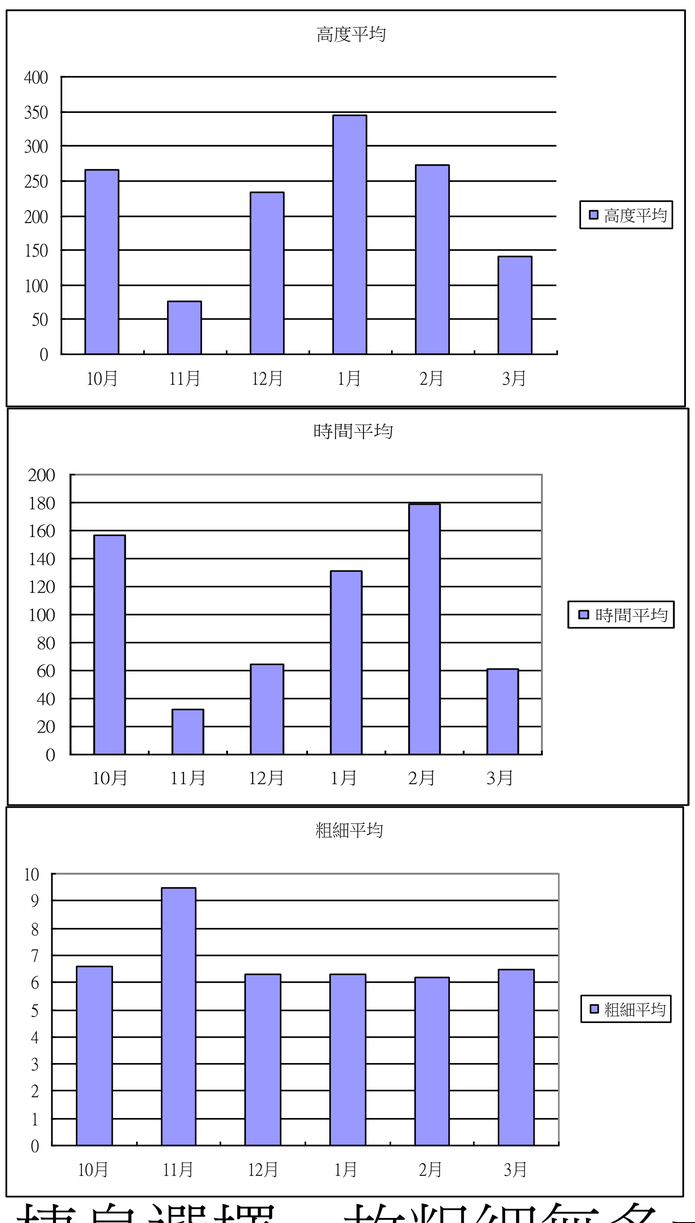


成功與失敗次數大約相等(39:40)。

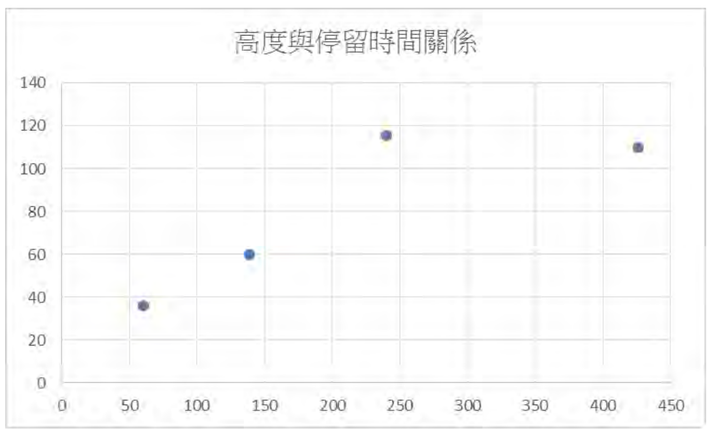
若依棲息高度與停棲時間，依遷移，獵捕成功與否區分如下圖，三者棲息時間與棲息高度皆無明顯差異。



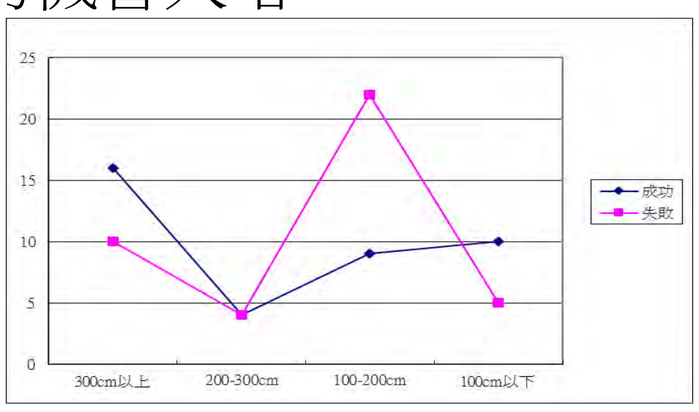
以棲息高度，時間及棲木選擇而言，如下圖:



以鐵柱為棲息選擇，故粗細無多大變化，但以高度及時間的選擇，2月獵食所花的時間最長，棲息高度以1月最高。若考慮棲息高度與停留時間關係，棲息高度越高，停留時間越長。

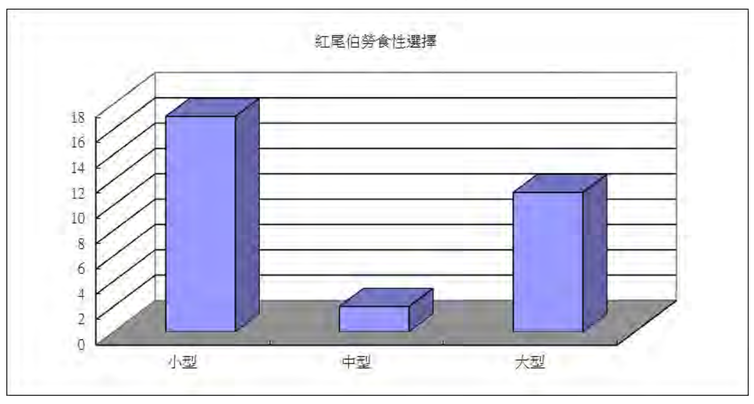


作圖如下；可見紅尾伯勞棲息於高處其成功的機會大增。

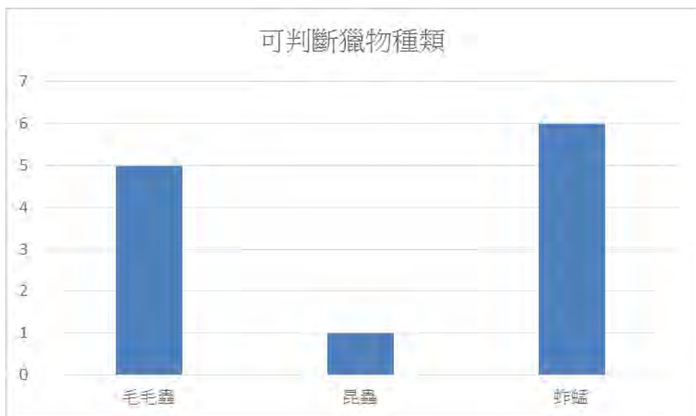


三、依食性區分:

依獵捕成功區分獵物大小；如下圖；可見小型不明物體佔最大比例。



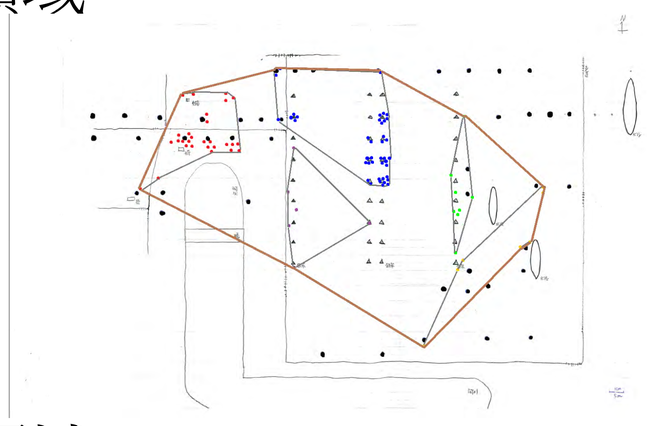
以可辨識獵物統計，鱗翅目幼蟲佔最大宗。



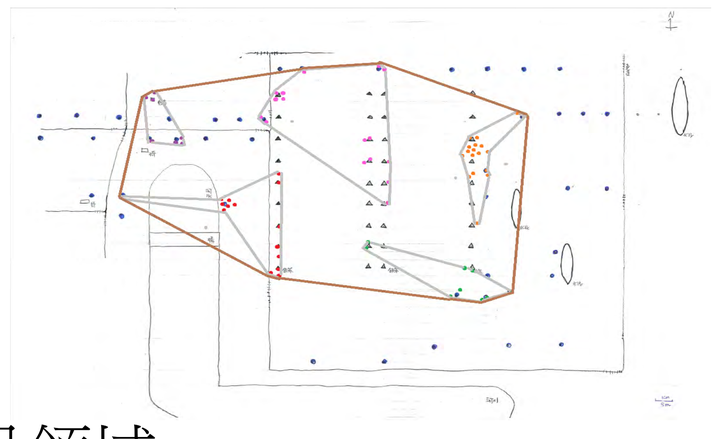
四、領域分布圖:

以方格紙紀錄相關領域，每1公分為5公尺，做出區域地形圖，圖中圓形表樹木，三角形表鐵柱。並將外圍區域相連，作五隻伯勞領域分布：

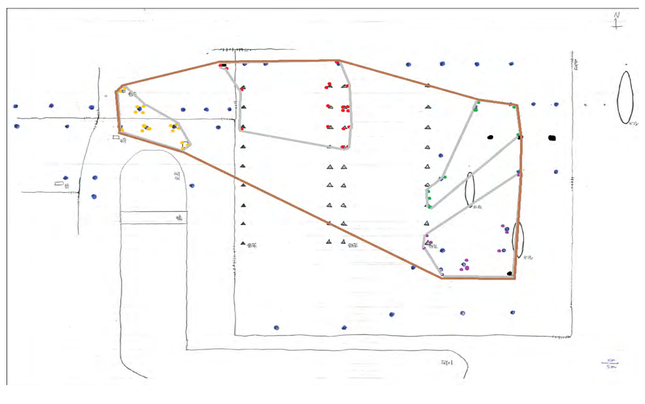
1月領域



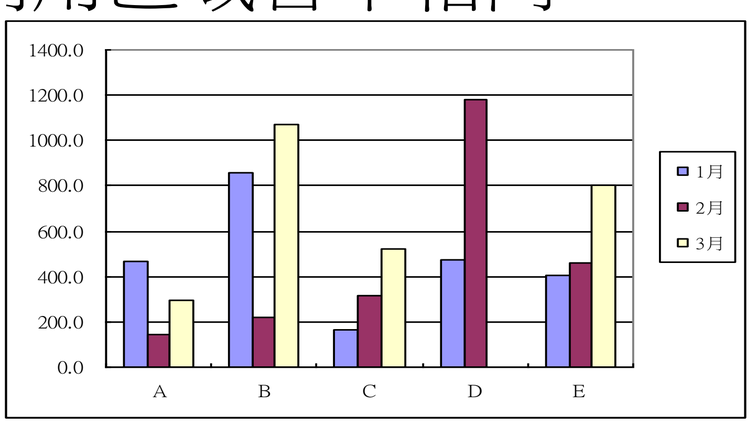
2月領域



3月領域



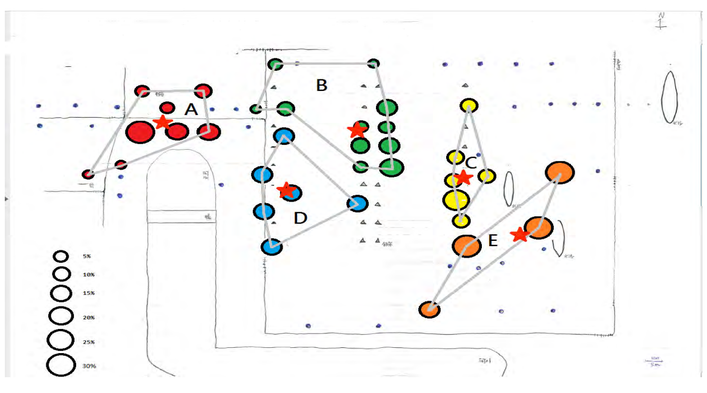
共取樣五隻，平均每隻個體所使用領域為545.8平方公尺。若以最外圍領域作圖，平均每隻伯勞估算領域為1666平方公尺。記錄如下圖，五隻個體所利用區域皆不相同。



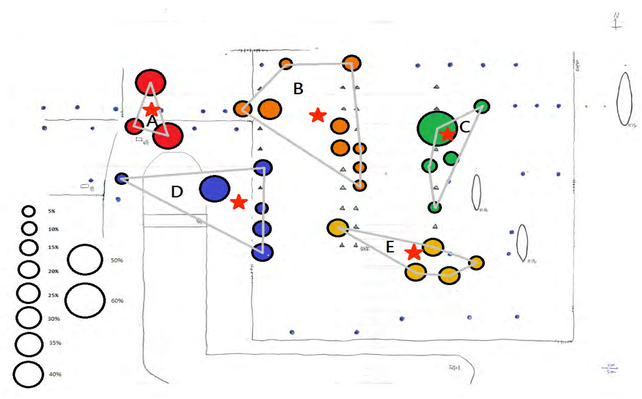
五、領域熱點區域分布圖:

將分布領域換算成座標，以圓大小表示； 則各月份觀察如下：

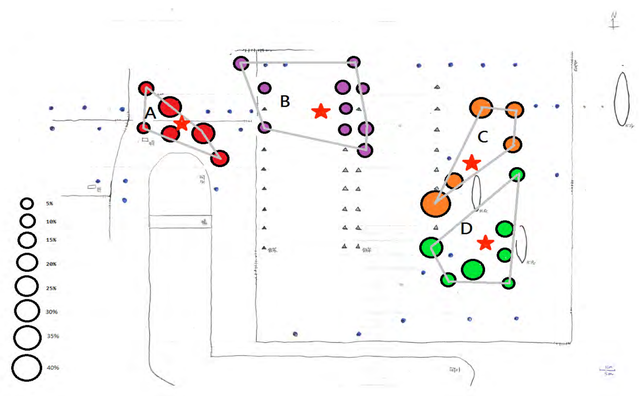
一月熱點:



二月熱點:



三月熱點



紅尾伯勞並不會利用領域內所有區域，大多以某處區域為主；以個體權重座標計算彼此間距離。平均為50.8公尺。

陸、討論

一、劉小如(2012)指出:是否有橫斑並不是判斷紅尾伯勞性別的可靠依據，Severinghaus (1968) 解剖了57隻紅尾伯勞成鳥（21雌、37雄），發現超過95％的雌鳥有橫斑，約有50％的雄鳥也有橫斑，顯然是否有橫斑並不是判斷秋過境紅尾伯勞性別的可靠依據。

二、分析紀錄中有獵食行為者，依每月數據分為成功與否，成功平均停棲時間為 88.2±91秒 (n=39)，高度平均225.2±176.1 公分; 失敗平均停棲80±75.8秒(n=41)。高度為214.5±154.7公分。

三、估算每隻所使用領域為545.8平方公尺，觀察最外圍領域，平均每隻領域1666平方公尺。粗估衛武營可利用面積6.6公頃約有121隻，以最外圍領域計算，估記約有40隻，此數據與2月數量35隻相近

四、紅尾伯勞的領域行為:
由10月至3月的觀察紀錄中，共記錄到五件領域對峙行為，根據11/26的觀察 當入侵者進入到居留者領域內或附近區域，居留者會以叫聲”喀，喀，喀”警告入侵者，而根據1/19觀察，紅尾伯勞居留者會以爪攻擊以達到驅趕的目的。但顯然紅尾伯勞並不會利用領域內所有區域，而大多以某處區域為主，彼此距離則大約相距50.8公尺。

五、紅尾伯勞的食性:
依獵捕成功區分獵物大小，可見小型不明物體佔最大比例，若以可辨識獵物統計，以鱗翅目幼蟲佔最大宗。

六、本實驗密度計算中，族群總量於2月最高(n=34)，12月最低(n=4)；各月份差距頗大，可能為其遷移模式之差異所至。

捌、結論

一、於觀察中，褐頭的數量則明顯大於灰頭。

二、無鱗胸個體皆大於具鱗　胸個體。但是否有鱗胸並不是判斷性別的依據。

三、獵捕成功接近49%，喜好棲息於226公分左右，停棲時間平均92秒。

四、個體使用領域為545.8平方公尺，以觀察最外圍領域，平均每隻估算領域為1666平方公尺，故估記衛武營約有40隻紅尾伯勞棲息。

五、紅尾伯勞會對入侵者以爪攻擊或叫聲來驅趕。並維持平均距離為50.8公尺。

六、觀察食性中可見小型不明物體佔最大比例。

七、遷移模式的差異，導致各月份族群量之變化。