

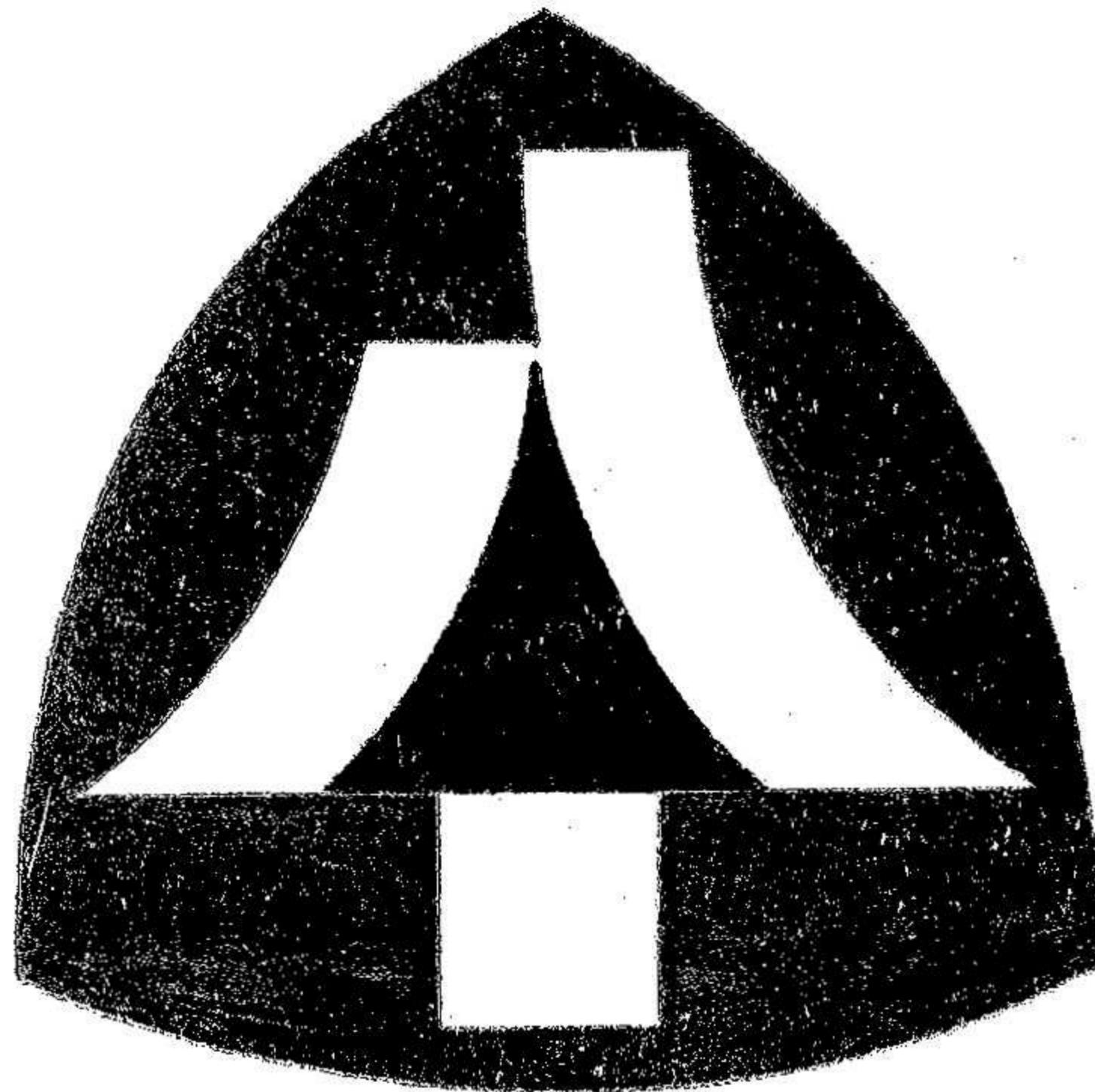
臺灣省農林廳林務局保育研究系列－87-08號

奧萬大地區

遊客量對藍腹鶲族群之影響調查研究

Effects of Tourists on Swinhoe's Pheasant at
Auwanda

羅宏仁



委託單位：林務局南投林區管理處

執行單位：新竹市野鳥學會

中華民國八十七年六月

奧萬大地區
遊客量對藍腹鶲族群之影響調查研究

Effects of Tourist on Swinhoe's Pheasant at Auwanda
By Luo, Hong-Ren

計畫主持人：羅宏仁

林務局南投林區管理處
中華民國八十七年六月

摘要

經 1997 年 6 月到 1998 年 5 月每月至少一次的調查，總共記錄到 64 筆 120 隻次藍腹鶲。今年度奧萬大森林遊樂區的藍腹鶲數量比上一年度略為增加，可能是風調雨順所造成。森林公園（干擾區）和牛山（無干擾區）的數量大約相當，在調查點附近發現各約 11 隻；森林公園的公鳥較少，但亞成鳥較多；兩地的母鳥數量則大致相同。

雖然一般遊客多在冬季進入遊樂區，且藍腹鶲也常在冬季結群在森林公園活動，在遊客常使用、干擾大的森林公園內，每個月藍腹鶲的觀察隻次和遊客數量相關性並不高 ($\rho=0.45$)，倒是在森林公園調查點附近，遊客使用步道的時間和藍腹鶲的出現時間呈現不低的負相關性 ($\rho=-0.57$)。位於天然林內、人為干擾小的牛山地區，藍腹鶲的活動幾乎全天皆有，和遊客數量相關性不高 ($\rho=-0.29$)。因此，以目前的森林公園使用狀況，遊客並未對藍腹鶲族群造成嚴重的威脅，卻影響藍腹鶲一天的活動時段。但是若改變使用狀況，將大量遊客引進第四平台，可預期當地的藍腹鶲族群將會受到相當嚴重的影響。

經過初步的調查，兩處藍腹鶲主要出沒地附近的植物相和土壤動物相的相似度不高，可能是造成兩地藍腹鶲活動習性不同的一個主要因素，有待進一步研究。無論如何，森林公園調查點附近應是藍腹鶲冬季重要的覓食地點，主要的冬季食物應是當地的優勢樹種——山肉桂的果實。此食物可事先收集、乾燥後，在非果熟季節提供給藍腹鶲食用。

欲進行生態旅遊，應收集足夠的當地基本資料，並以順應自然的方式進行，以避免不當的干擾。由當地員工籌組「生態維護隊」，不只可就近照顧當地自然環境，也可節約多項資源，更可產生「民胞物與」的效果，促進人與自然的和諧相處，是十分值得鼓勵的作法。

SUMMARY

After once per month field surveys from June 1997 to May 1998, we observed 120 Swinhoe's pheasants in 64 records. The population of Swinhoe's pheasant in the year was greater than last year probably because of smooth weather in last year. The population between Forest Park (interference area) and Cattle Hill (non-interference area) showed no difference; about 11 pheasants in each area. More males occurred in Cattle Hill, but less immatures, and about the same females.

Although most tourists used the recreation area of Auwanda in winter, and Swinhoe's pheasant occurred mostly in group also in winter season, the correlation between the number of tourists and pheasants observed in the Forest Park was not significant ($\rho = 0.45$). We found the correlation coefficient between the use-time of tourists and pheasants in the Forest Park was high ($\rho = -0.57$). And the correlation coefficient between the use-time of tourists in the Forest Park and pheasants in Cattle Hill was low ($\rho = -0.29$). Therefore, if keeping the same condition to use the Forest Park as usual, tourists will not influence the population of Swinhoe's pheasant, but affect daily activities of the pheasant. However, attempting increasing the use of tourists in the Forest Park, especially the forth terrace, will eventually decrease the population of Swinhoe's pheasant in the Forest Park.

The differences of vegetation and the fauna in soils between the Forest Park and Cattle Hill can probably be the reason causing the difference of pheasant daily activities in the two areas, which needs further studies. However, in winter season, the Forest Park was an important feeding ground of Swinhoe's pheasant, and mountain cinnamon trees, the dominant tree there, offered the most important food for pheasants. Collecting fruits of mountain cinnamon tree and drying the fruits to provide Swinhoe's pheasant food in non-ripen seasons should be a good management.

Before opening for ecotourism, the basic data of local natural resources should be collected and studied. After knowing well the local natural resources, and following the rules of nature, the ectourists can reduce the interference, and minimize the destroy. An Eco Maintenance Team should be organized by the local people to take care the local environment, to reduce cost, and to harmonize humans and nature.

目 錄

摘要	3
前言	7
目的	7
方法	8
结果	9
討論	17
結論	20
建議	21
謝誌	24
參考文獻	25
附錄一、藍腹鶲的部份食物	26
附錄二、奧萬大地區藍腹鶲活動點植物名錄	28
附錄三、奧萬大地區藍腹鶲活動點土壤動物名錄	33

圖表目錄

圖一、調查路線與藍腹鶲出現點 ······ ······ ······ ······ ······ ······	8
圖二、藍腹鶲實際可能數量 ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······	9
圖三、各年度每月份遊客數量 ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······	12
圖四、各時段藍腹鶲出現隻次和遊客數 ······ ······ ······ ······ ······ ······	12
圖五、各月份兩地兩年度藍腹鶲平均觀察隻次 ······ ······ ······ ······ ······	14
圖六、各月份觀察藍腹鶲的平均時間 ······ ······ ······ ······ ······ ······	15
圖七、藍腹鶲觀察時間的分布 ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······	17
圖八、掩體標的物與藍腹鶲行經路線 ······ ······ ······ ······ ······ ······	20
 表一、工作摘要 ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······	10
表二、各月遊客數 ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······ ······	13
表三、藍腹鶲觀察隻次和遊客數的相關係數 ······ ······ ······ ······ ······	13
表四、山肉桂和青剛櫟的重量和熱量 ······ ······ ······ ······ ······ ······	15

前　　言

奧萬大森林遊樂區素以楓紅聞名，往年因山區管制，全年遊客數量都在五萬人次以內。在 1996 年山區管制取消前一年（1995 年 7 月至 1996 年 6 月），遊客人數突然暴增超過 2.5 倍（南投林區管理處資料），更從 85 年度起，全年旅遊人數突破 25 萬人次。雖然 86 年度全年旅遊人數的增加已有減緩的趨勢，卻已超過開放前（83 年度）的 6 倍（將近 30 萬人次）。在這樣劇烈的旅遊人數增加過程中，受到最大衝擊的是當地的自然環境。產生衝擊的原因一方面是眾多遊客所帶來的干擾和破壞，另一方面則是為提供眾多遊客旅遊的需求，在當地所做的開發行為。

屬於林務局濁水溪事業區第 18 和 22 林班的國有林地，面積約 2,754 公頃，海拔高度介於 1,100m 至 2,200m，約 71% 為優良的闊葉林和針闊葉混合林（林務局資料），其中約 400 公頃作為奧萬大森林遊樂區的主要遊憩用地。原本生活在此的台灣特有種鳥類——藍腹鶲，因為生性羞怯，在遊客人數日增的情況下，首先受到衝擊。經過上一年度的調查，遊樂區中原為藍腹鶲的生活棲地，至少已喪失 100 公頃。

為求進一步了解藍腹鶲生活習性與遊客對藍腹鶲所產生的干擾，並掌握藍腹鶲在遊樂區的族群狀況，以作為日後經營管理上的重要參考依據，南投林區管理處特再委託新竹市野鳥學會進行為期一年的野外調查，以期於不久的將來可以藍腹鶲作為吸引遊客的主題，並及早發現遊客所帶來的問題。

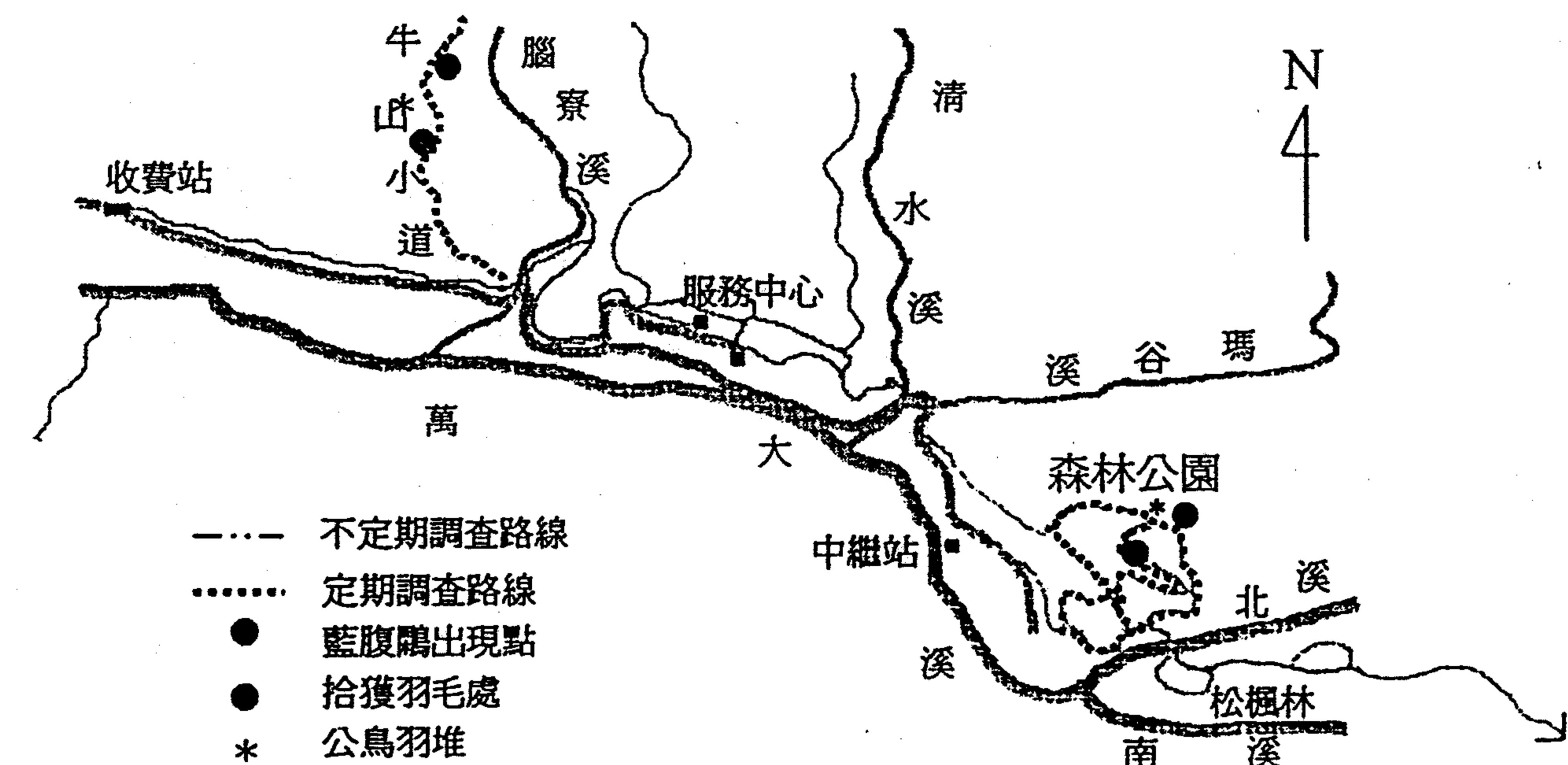
目　　的

- 一、監測藍腹鶲在奧萬大地區的族群量。
- 二、調查藍腹鶲在奧萬大地區受到遊客干擾的情形。
- 三、觀察藍腹鶲在奧萬大地區的生態習性。

方法

為了解遊客活動對藍腹鶲所造成影響，本研究以設置掩體做定點觀察為主，分別在大部份遊客會到達的森林公園和沒有遊客到達在腦寮溪旁的「牛山」，各設置三個和二個掩體（圖一），從 1997 年 6 月至 11 月，在兩地每個月各進行一次整天觀察。為求比對森林公園中，假日和非假日的差異，自 1997 年 12 月起，每個月在森林公園的掩體內，至少進行二次整天的定點觀察，以獲得更多的樣本數，而在牛山則仍維持每個月一次。觀察時間隨季節不同而有變化，大部份都是從藍腹鶲尚未開始活動即進入掩體，直到藍腹鶲停止活動才離開掩體。中午時分確定藍腹鶲沒有活動，則會離開掩體片刻，進行午餐和小憩。森林公園內的掩體位於森林浴步道外緣，可同時觀察藍腹鶲活動和遊客使用步道的情形。牛山的掩體位於人為干擾十分低的天然林內。

穿越線調查則採同前一年的方式（羅宏仁 1997），有五條不定期和二條定期穿越線（圖一），主要目的在調查藍腹鶲的出現地點和數量。



圖一、調查路線與藍腹鶲出現點

植物調查是在以定點調查點為中心的 50m 半徑範圍內，以穿越

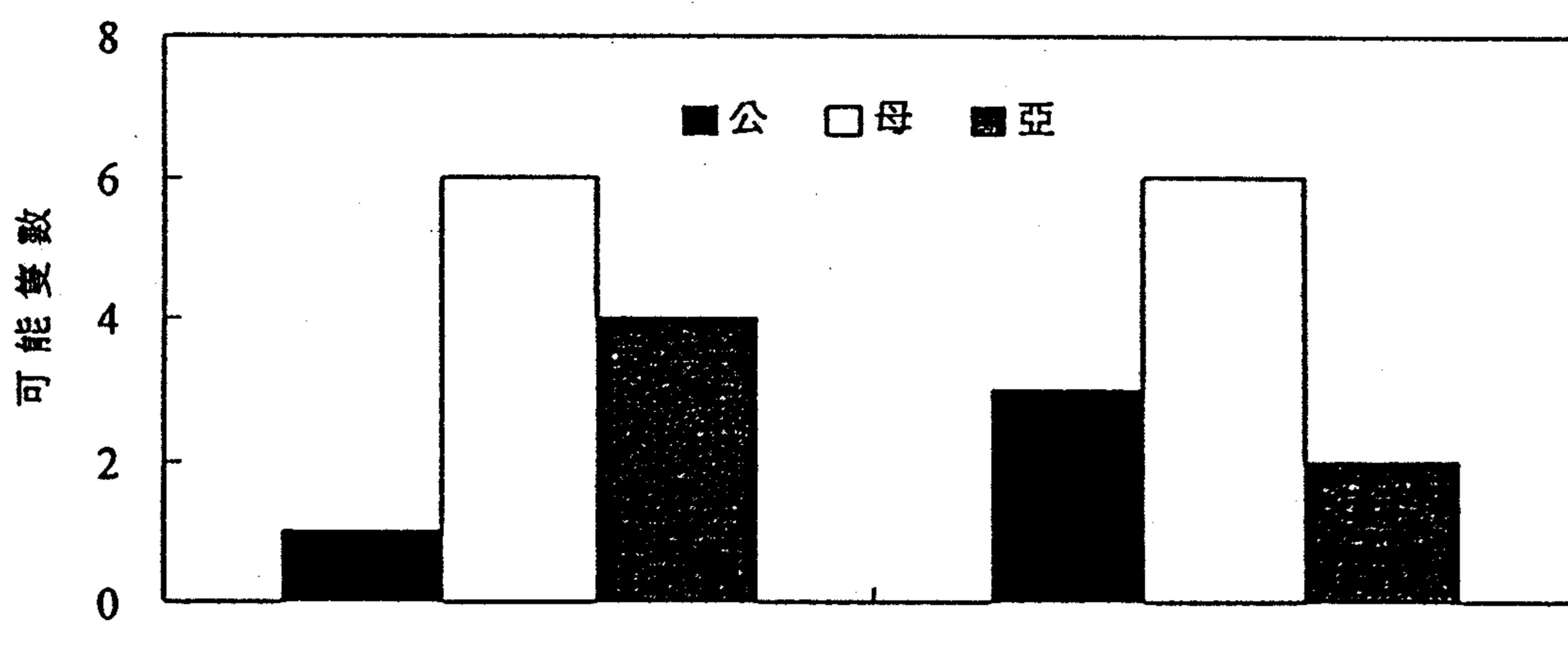
線方式記錄所見種類，同時以目視估算優勢樹種，用以初步判斷定點觀察藍腹鶲活動地區的植被狀況。地棲動物調查採隨機取樣式，在定點調查點附近，藍腹鶲曾經出現的地點，挖取土樣，攜回實驗室篩出地棲動物。植物調查和地棲動物調查皆為初步調查，藉以了解是否存在可能的藍腹鶲食源。

熱量分析係以 IKA-7000 型熱卡計，將乾燥過的樣品直接燃燒後，計算單位熱量。

結 果

一、族群監測

經過 12 個月份 20 梯次 168 人天對藍腹鶲的野外調查（表一），總共觀察到 64 筆 120 隻次藍腹鶲。雖然我們調查了五條不定期的穿越線（圖一），並未在任一條發現藍腹鶲的活動，所有藍腹鶲的觀察記錄皆發生在定期穿越線和定點調查。上一年在調查範圍內總計觀察到 93 隻次藍腹鶲（羅 1997），實際可能只有 13 隻。本年度雖然只觀察到 120 隻次，實際上卻可能有 22 隻（圖二），其中包括 6 隻公的亞成鳥和 4 隻公的成鳥，而有一半以上是母鳥（觀察到的母鳥無法分辨是否為亞成鳥）。儘管在森林公園和牛山的調查次數不同，兩地的實際可能數量並無不同——皆為 11 隻。



圖二、藍腹鶲實際可能數量

二、干擾

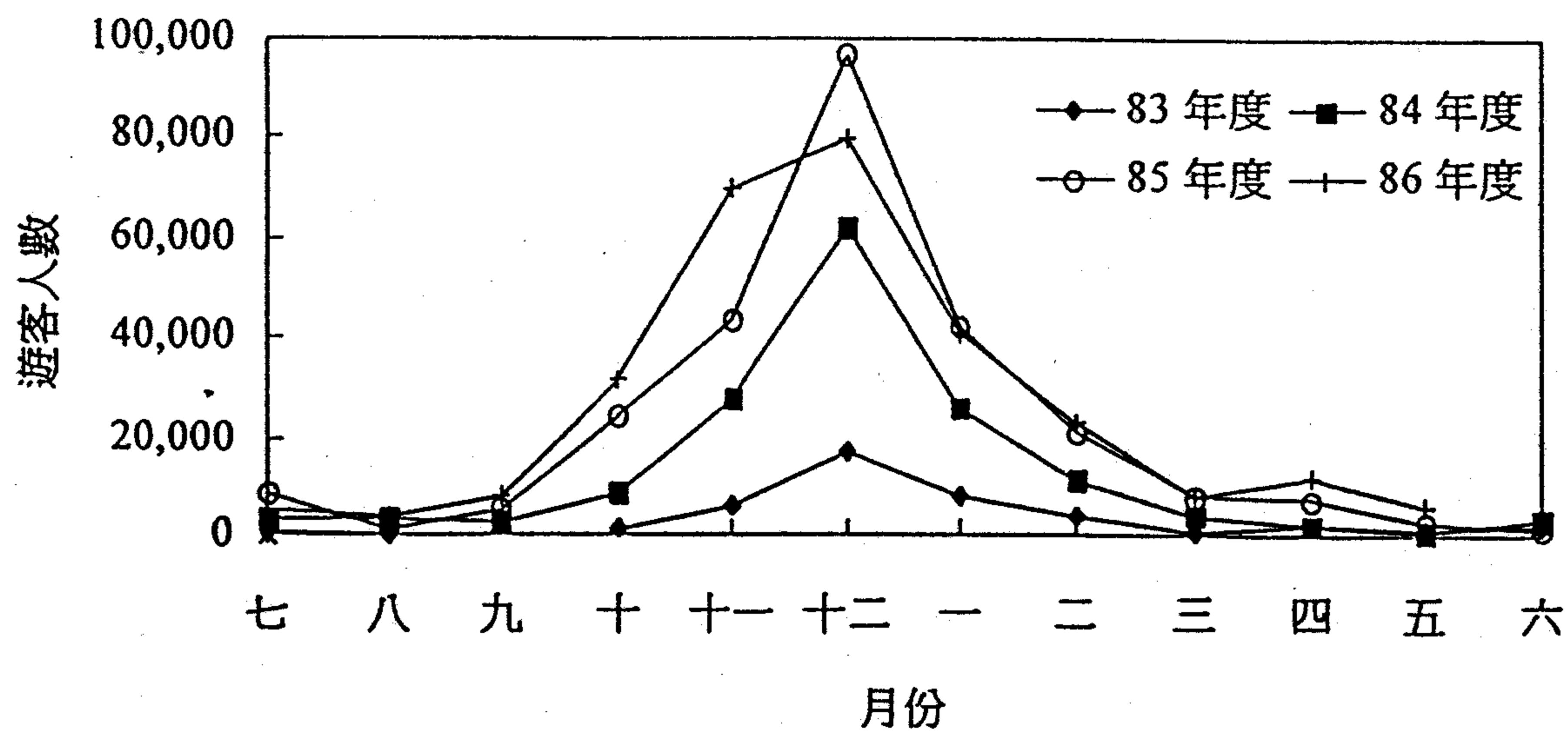
雖然每年有 25 萬以上人次進入奧萬大森林遊樂區（圖三），大部份遊客使用森林公園的區域，以第一和第二平台附近為主。遊客利用第一、二平台的時間，從清晨天未亮開始，到晚上還可見夜遊的活動。早期曾在第一、二平台見過藍腹鶲，但在本調查近兩年的期間內，未曾見過藍腹鶲在該區域出現。這是典型的「人趕鳥」現象。

但是調查定點附近的遊客使用狀況，則主要集中在上午九時以後，到下午三時以前（圖四），留下晨、昏的時間，恰好給常在晨昏活動的藍腹鶲（謝和劉 1987，歐和張 1988，裴等 1995）出現的機會。由於森林公園的觀察點位於步道附近，受林緣效應的影響，容易發現藍腹鶲晨昏的活動傾向。位於森林內部的牛山觀察點則有不同的表現（圖四），雖然早上仍有活動的高峰，中午時分仍可觀察到藍腹鶲，反倒午後的觀察記錄較少。

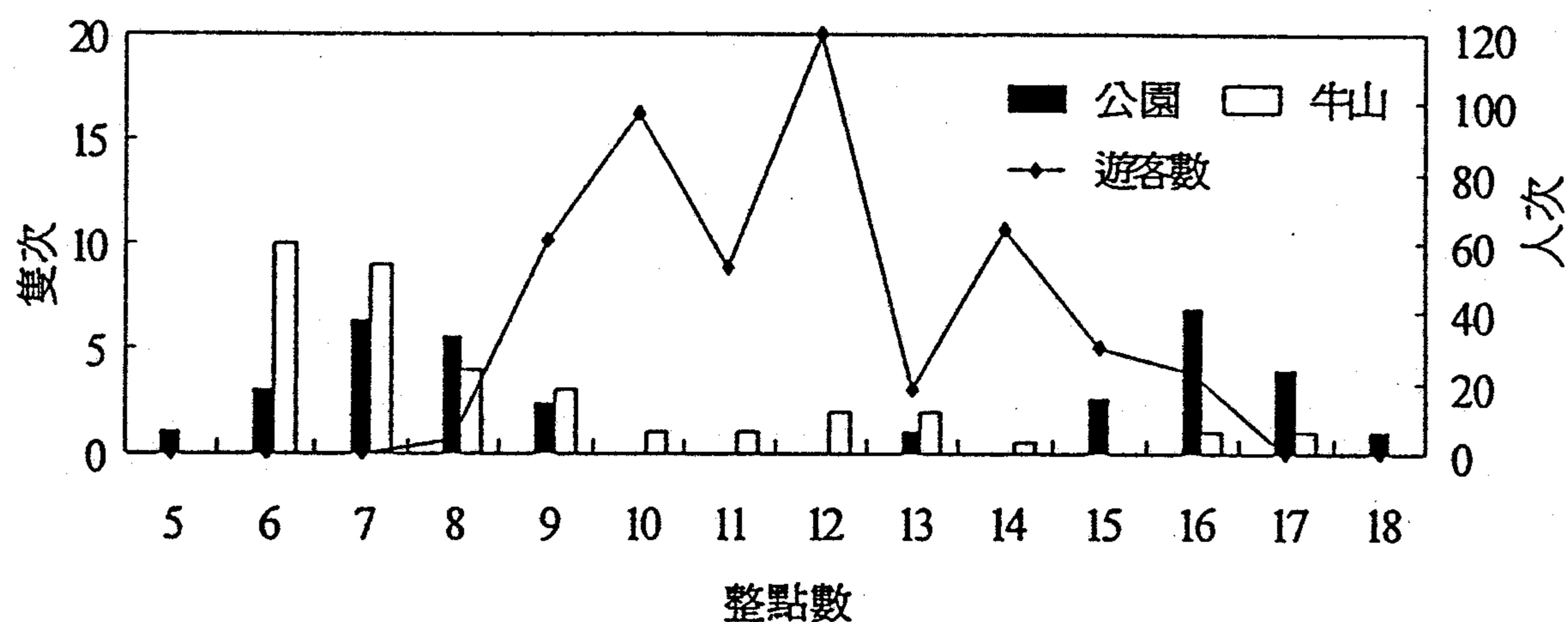
表一、工作摘要

調查日期	天氣	溫度 (°C)	人力 (人天)	主要工作	摘要說明
1997年6月26日 至6月29日	晴有雨	16-25	4	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	兩地各見一公鳥；無遊客經過。
1997年7月22日 至7月25日	晴	17-26	4	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園無鳥；牛山聽一叫聲；無遊客經過。
1997年7月23日 至7月25日	晴	未記錄	3	第一次植物調查	初步普查。
1997年8月5、6 日	晴	未記錄	4	第二次植物調查	
1997年8月23日 至8月26日	晴	14-25	8	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園見一公二母一齊活動，公鳥無白尾羽；牛山無鳥；3遊客經過。
1997年9月22日 至9月24日	晴	14-25	15	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	森林公園和牛山皆無鳥；無遊客經過。
1997年10月31日 至11月2日	晴	12-21	27	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	牛山驚鴻一隻公鳥一隻；116遊客經過。
1997年11月24日 至11月26日	陰-晴	12-25	15	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	森林公園和牛山各見一鳥，分別是公鳥和母鳥；57遊客經過。

調查日期	天氣	溫度 (°C)	人力 (人天)	主要工作	摘要說明
1997年12月25日 至12月27日	晴	13-28	12	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園見兩群鳥，分別有4隻和6隻；森林公園見許多鳥羽散落各地；144遊客經過。
1997年12月25日 至12月26日	晴	13-28	2	地棲動物野外採樣	
1997年12月30日 至12月31日	晴	未記錄	3	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園見一母三亞成公一齊覓食；牛山見一公一母分別活動；13遊客經過。
1998年1月4日	晴	12-22	2	在森林公園做定點調查	見兩群，一群有一母三亞成公，另一群為五母；還見一母單獨活動；有一亞成鳥羽毛散落步道旁；17遊客經過。
1998年1月13日 至1月14日	晴轉陰	未記錄	3	在森林公園和牛山做定點調查	森林公園早晚皆見一母三亞成公鳥活動，無遊客經過；牛山見二隻以上。
1998年1月17日 至1月21日	陰-雨	11-16	9	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園見一公二母活動，5遊客經過；牛山見一公鳥有求偶行為。
1998年1月31日	晴	10-17	2	在森林公園做定點調查	上午見一公四母二亞成公七隻一齊活動，下午見一公四母一齊；75遊客經過。
1998年2月9日	陰有陽	13-16	3	在森林公園做定點調查	拾獲二排遺，一公四母，無遊客。
1998年2月21日 至2月23日	陰雨	15-22	9	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	森林公園一母二亞成鳥，7遊客；牛山一母一叫聲。
1998年3月8日	陰轉晴	14-21	2	在森林公園做定點調查	二亞成鳥，31遊客。
1998年3月23日 至3月25日	晴有雲	13-22	24	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	森林公園無鳥，2遊客；牛山一母二亞成鳥。
1998年4月13日	陰雨	18-21	2	在森林公園做定點調查	一亞成鳥，無遊客。
1998年4月25日 至4月26日	陰雨	19-24	16	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查、不定期穿越線調查	森林公園一公一母，無遊客；牛山一公四母加三鳥。
1998年5月10日	晴陰雨	—	2	在森林公園做定點調查	無鳥，無遊客。
1998年5月19日 至5月20日	陰雨	19-23	6	在森林公園和牛山做定點和穿越線調查	森林公園二叫聲，無遊客；牛山二叫聲。
1998年6月3日	陰雨	<23	4.5	在森林公園作植物調查	
1998年6月11日	陰雨	<24	4.5	在牛山作植物調查	



圖三、各年度每月份遊客數量



圖四、各時段藍腹鶲出現隻次和遊客數

從 1997 年 6 月到 1998 年 5 月進入奧萬大森林遊樂區的遊客將近 30 萬人次（表二），在定點調查日進入遊樂區的人數佔約 12%，其中卻只有大約 1.3% 的遊客經過調查點，也就是全年可能不到八千人利用調查點附近的森林浴步道。而在遊客量最多的 12 月，在兩天內，也只不過 157 人次經過調查點。

將各月份藍腹鶲在各個區域出現的隻次（圖五），分別和各月份調查日遊客總數與路經調查點遊客數（表二）進行相關性分析，我們發現“路經調查點遊客數”和“森林公園藍腹鶲觀察隻次”相關係數最高（表三），但卻仍在 0.5 以下。牛山的相關係數最低，雖呈負值，實際上可解釋為不相關。即使是總觀察隻次，也和遊客

數不呈現相關的現象。但是，路經調查點遊客數卻和當月收費遊客總數以及調查日遊客總數十分有關係，兩項的相關係數皆大於 0.8。而調查日遊客總數和當月收費遊客總數的相關係數卻只達 0.57。因此，以路經調查點遊客數作為分析對象，足以反應奧萬大森林遊樂區的遊客和藍腹鶲之間的關係。

表二、各月遊客數

月份	當月收費遊客總數 ^a	調查日遊客總數 ^{a,b}	路經調查點遊客數 ^c	假期別 ^d
六	1,511	77	0	假日
七	5,426	221	0	非假日
八	4,205	1,071	3	假日
九	8,144	238	0	非假日
十	31,472	12,075	116	假日
十一	69,966	3,209	57	非假日
十二	79,721	3,100/3,069	144/13	假日/非假日
一	40,544	8,347/1,165	92/5	假日/非假日
二	22,800	712/647	7/0	假日/非假日
三	7,761	523/284	31/2	假日/非假日
四	11,865	972/82	0/0	假日/非假日
五	5,655	276/33	0/0	假日/非假日

a 資料由南投林區管理處提供。

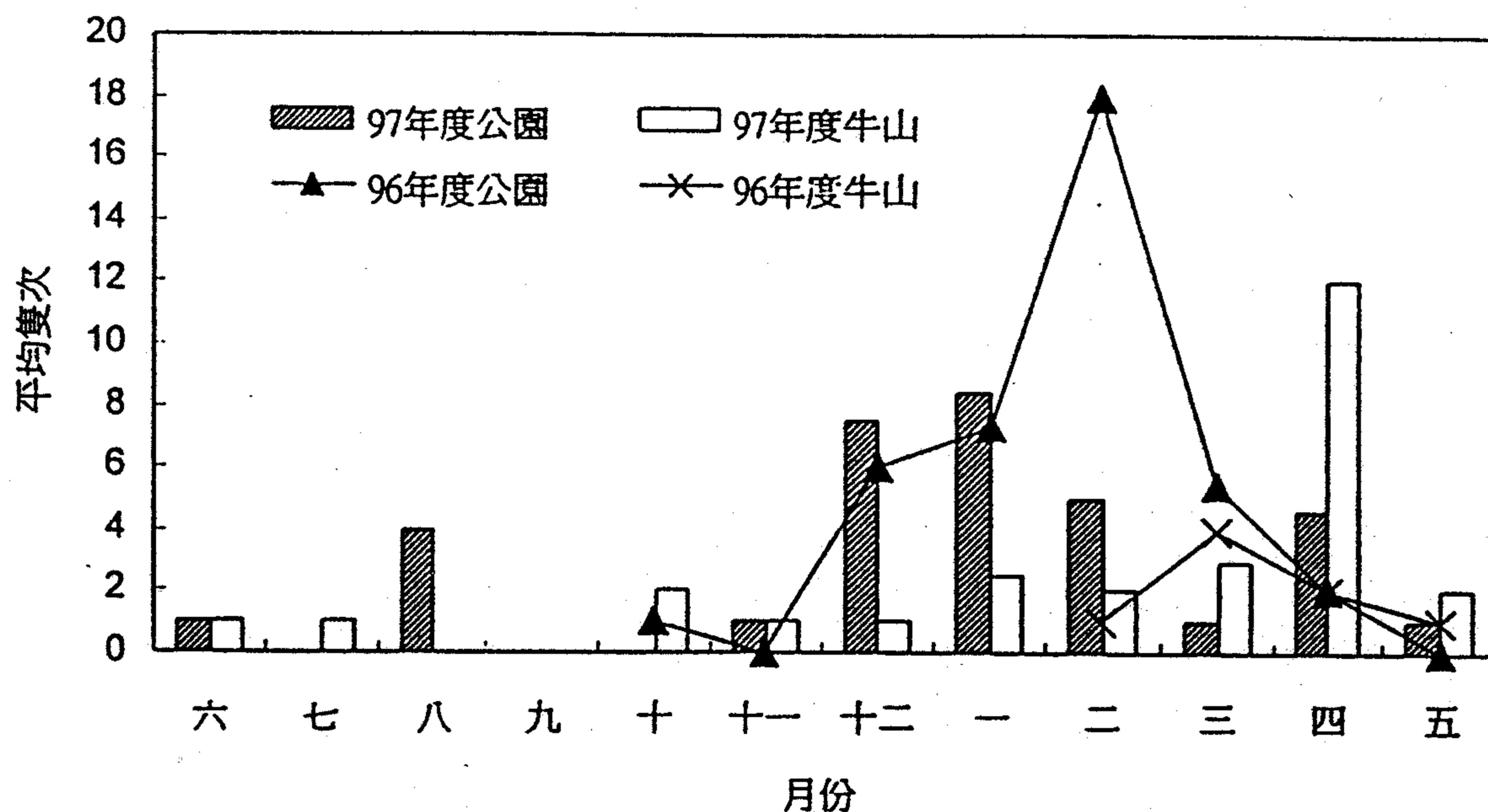
b 進行定點調查時，當日收費的遊客總數。

c 進行定點調查時，經過調查點的遊客總數

d 假期別代表調查日期是否包括周末或國定假日。

表三、藍腹鶲觀察隻次和遊客數的相關係數

	當月收費遊客總數	調查日遊客總數	路經調查點遊客數
總隻次	0.20	0.18	-
森林公園隻次	0.45	0.34	0.45
牛山隻次	-0.13	-0.05	-
調查日遊客總數	0.57	-	-
路經調查點遊客數	0.82	0.85	-



圖五、各月份兩地兩年度藍腹鶲平均觀察隻次

三、生態習性與天候

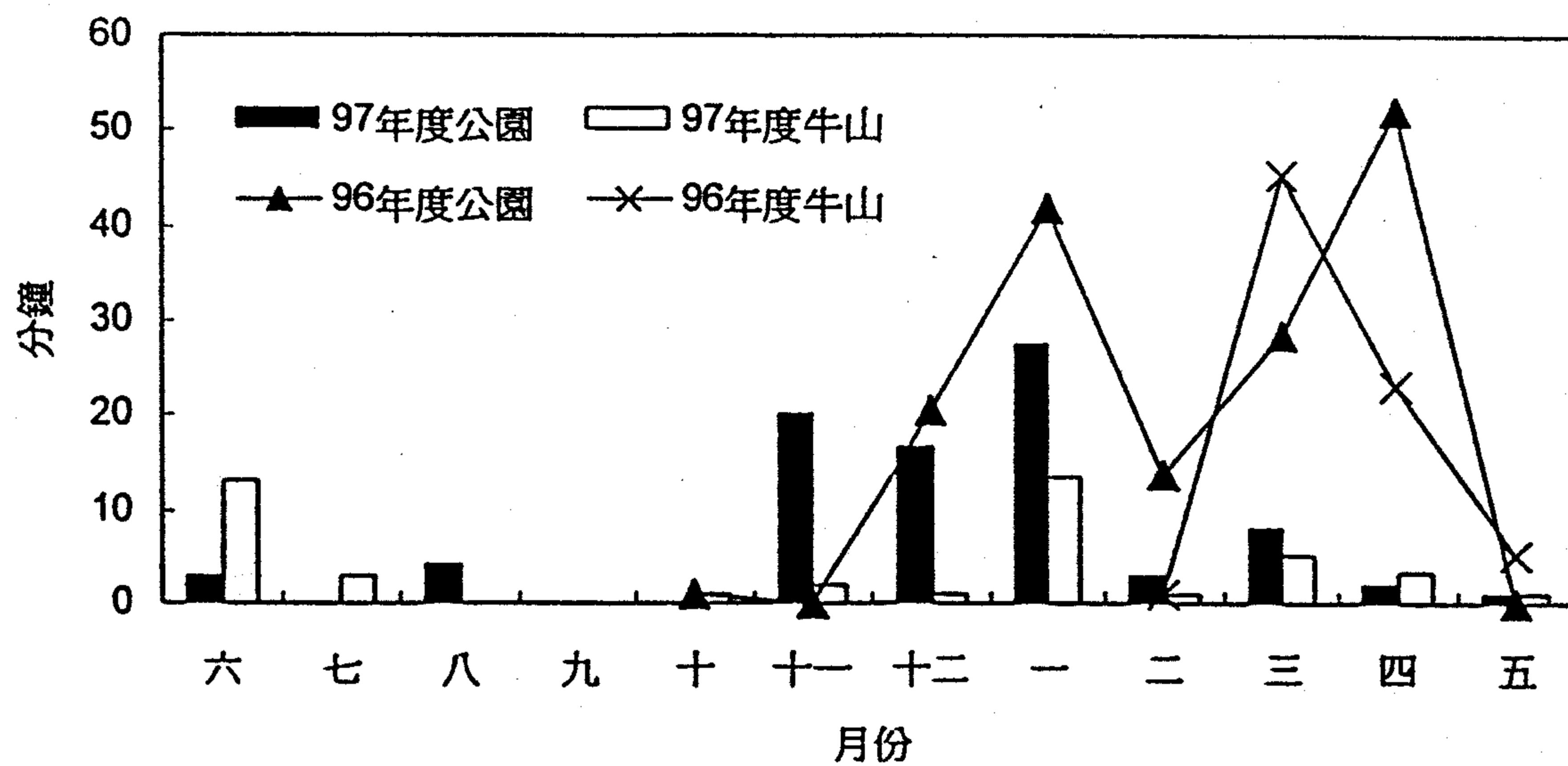
(一) 天候

在 12 個調查月份中有六個梯次是陰雨的天氣，其餘以晴天為主。野外調查時的最低氣溫皆在攝氏 10 度以上，最高溫度曾高達攝氏 28 度（表一）。本年度調查日所遇有雨次數比上一年度多。

(二) 各月份的表現

全年的調查中，總觀察隻次以四月份最多，一月份其次，十二月份居第三位（圖五）。但是上一年度（羅 1997），排行第一的是二月份，其次為三月份，一月份則居第三。依調查地點來看，在森林公園觀察到最多藍腹鶲的月份是一月，其次為十二月；但在牛山則是四月份觀察到最多隻次，其次為三月份。

各月份觀察藍腹鶲的平均時間（圖六），在森林公園以一月份最長、十一月份其次，在牛山也以一月份最長、但六月份居次。



圖六、各月份察觀藍腹鶲的平均時間

(三) 食性

藍腹鶲是雜食性鳥類。因為缺乏專題研究，藍腹鶲的食物並不十分清楚，只有歐和張（1988）提出較多的藍腹鶲食物名單。縱合歐和張（1988）、羅（1995）和羅（1997），以及本計畫的調查，藍腹鶲的食源植物有 32 種，動物食物則有 9 種（附錄一）。本計畫在野外觀察時，發現藍腹鶲啄食短軸莠竹（*Microstegium glaberrimum* (Honda) Koidz.）的嫩葉。

雖然在野外並未完全確認藍腹鶲啄食山肉桂（*Cinnamomum insularimontanum* Hay.）的果實，山肉桂果實的單位能量卻十分驚人（表四），比常用來餵鳥的麵包蟲（黃粉蟲）（*Tenebrio melitorlinuaus*）高，而在牛山常見的青剛櫟（*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.），單顆果實的熱量也不少。

表四、山肉桂和青剛櫟的重量和熱量

	山肉桂		青剛櫟	
	平均值	標準差	平均值	標準差
單顆重量 (g)	0.12	0.006	0.85	0.060
單位熱量 (kj/g)	29.6	0.066	17.6	0.10
單顆熱量 (kj)	3.61	0.008	14.9	0.085

(四) 活動時間

藍腹鶲在森林公園的活動時間以晨、昏兩段時間為高峰(圖四)，牛山則從 6 時為最高點往下遞減。將藍腹鶲和遊客各別的活動時段做相關性分析可發現，森林公園的藍腹鶲和遊客的活動時段呈現不低的負相關 ($\rho = -0.57$)，而牛山則只呈現一些負相關 ($\rho = -0.29$)。從藍腹鶲出現到消失無法觀察的時間記錄來看(圖七)，大部份記錄是在 1 分鐘以內，這個結果和上一年度不同(以長於 30 分鐘的觀察最多)，主要的改變發生在森林公園的觀察記錄。

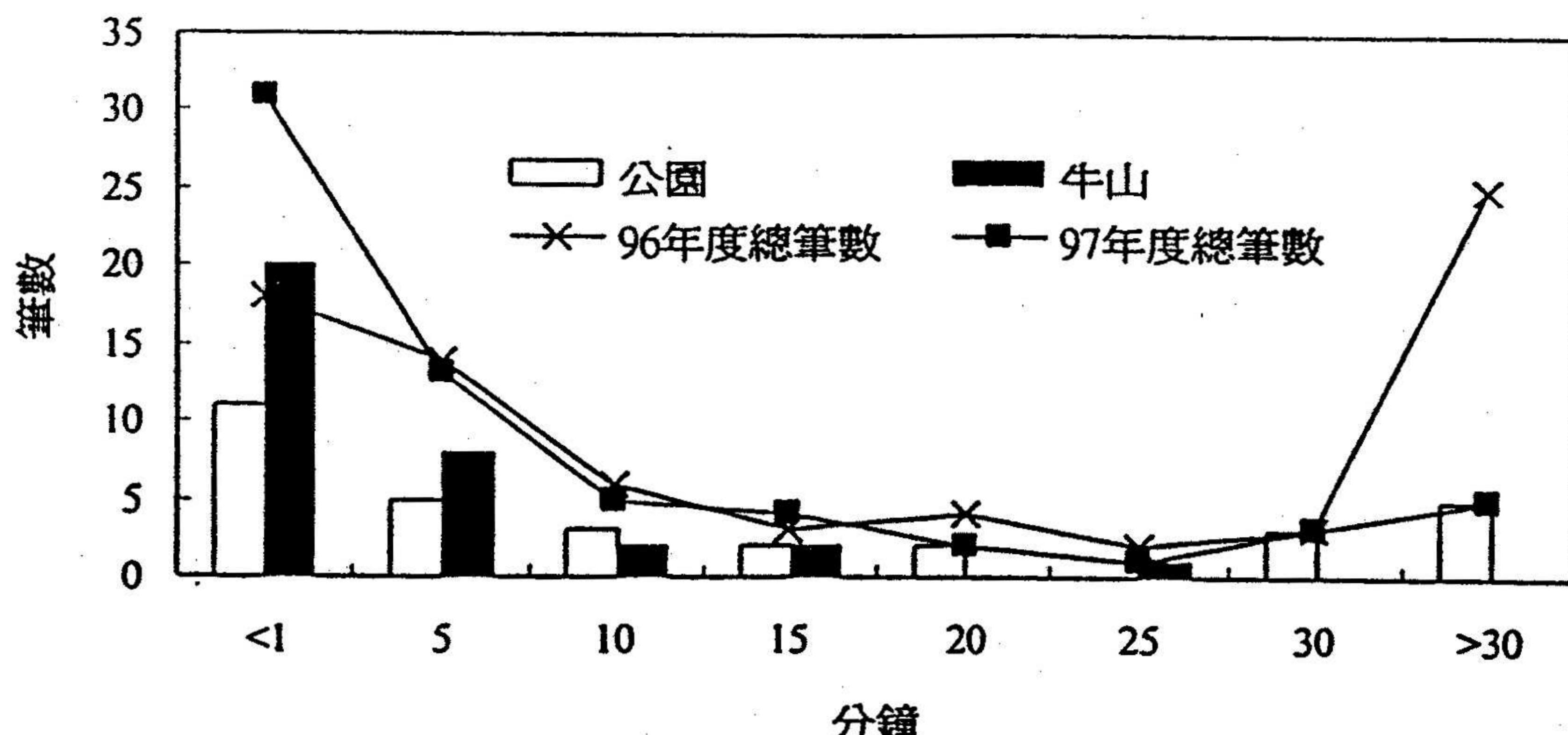
四、植物與地棲動物調查

(一)植物調查

經過 4 梯次 16 人天的初步調查，我們總共記錄到 112 種植物(附錄二)；在森林公園發現 77 種，在牛山則發現 78 種植物，其中有 43 種植物在兩地皆有記錄；在這 112 種植物有 36 種可能為鳥類的食物。兩地植物種類的相似度為 0.55，最主要的差別在森林公園的優勢樹種是山肉桂 (*Cinnamomum insularimontanum* Hay.)，牛山則是青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.) 和栓皮櫟 (*Quercus variabilis* Blume)。

(二) 地棲動物調查

地棲動物調查是在現場挖取落葉和土樣，攜回實驗室篩出土壤和落葉中的動物後，以解剖顯微鏡進行辨識。在所有採樣中，總共發現了 8 級 17 目 32 科 84 種(附錄三)；在森林公園的採樣中存在 50 種地棲動物，牛山的採樣則發現了 79 種地棲動物。84 種當中約 20 種可能為藍腹鶲的食物；這 20 種有 11 種在森林公園的採樣中發現，而在牛山的採樣內則有 19 種。最大的地棲動物是長達 7 公分的蚯蚓。



圖七、藍腹鶲觀察時間的分布

討 論

一、族群量

從實際可能的藍腹鶲數量來看，本年度比上一年度要多，主要的原因可能是氣候因素。大部份藍腹鶲的巢位於地面，使用枯枝葉為巢材，潮濕多雨會影響巢材取得，間接影響繁殖成功率。上一年度的繁殖季雨水較本年度少，且缺少颱風的侵襲，對上一年的繁殖有相當的幫助。

上一年度的調查中並未發現亞成鳥，本年度則發現超過 6 隻，表示上一年有較多雛鳥。這些亞成鳥將對下一年的族群提供良好的基礎，如果外在環境沒有顯著改變，可望提高藍腹鶲的族群量。可是本年度雨水甚多，若夏季颱風增加，這些亞成鳥造成的族群效益，可能要打折扣。

本年度在森林公園發現一堆亞成鳥羽毛，推測為天敵所害。在定點觀察時，曾目睹一猛禽攻擊藍腹鶲，另在森林公園記錄到甚多其他鳥類被猛禽攻擊後留下的成堆羽毛，也觀察到多次猛禽在林中出沒的記錄。從「猛禽與獵物」的關係，也可間接證明本年度藍腹鶲數量比上一年度多。

因此，為提高藍腹鶲族群量，不只須提供足夠食物、要風調雨順，還要提供充份的安全場所，以及足夠的繁殖地。

二、干擾

近兩年進入奧萬大遊樂區的遊客已超過 25 萬人次，除了對第一、二平台和遊客中心以及往楓林區沿路造成影響外，到目前為止，調查點附近藍腹鶲所受遊客影響並不很大。一方面是因為只有少部份遊客會使用森林浴步道（全年小於 3%），一方面則是因為遊客使用森林浴步道的時間和藍腹鶲在當地活動的時間大部份錯開。

雖然遊客在森林公園的活動，到目前為止，並未對藍腹鶲的族群產生顯著的影響，不過藍腹鶲的活動時間確實受到遊客的影響。我們以牛山做比對可發現，雖然藍腹鶲的活動時間有高峰期，在干擾較少的環境下，幾乎全天可發現藍腹鶲的活動，但是在有人活動的地點（譬如：森林公園、林道、步道），則比較集中在晨昏。從藍腹鶲和遊客活動時段的負相關值也可看出，有遊客通常就沒有藍腹鶲。

干擾的現象也可直接在森林公園觀察到。冬季（12 月、1 月和 2 月）遊客多的季節，藍腹鶲大部份在遊客尚未到達或已離開的時段出現，雖然曾有在午後時分出現的記錄，卻在人員出現後，快速離開。從圖四可發現，在遊客集中的時段（10 時至 12 時），森林公園調查點附近沒有記錄到藍腹鶲的活動；同樣屬中午時段，下午 1 時的遊客活動降低，藍腹鶲就有被觀察到的記錄；等到下午 2 時遊客數量再增加時，藍腹鶲的活動記錄也再次消失。這種相互消長的現象十足說明遊客活動對藍腹鶲的干擾。因此，在森林公園調查點附近的遊客活動強度若增加時，藍腹鶲的活動時間將會進一步受到壓迫而產生改變，嚴重時將會發生和第一、二平台相同的結局——不再有藍腹鶲在森林公園活動。

除了遊客會對藍腹鶲產生干擾以外，調查人員也會對藍腹鶲產生干擾。調查工作所產生的干擾有兩方面：穿越線調查時的動態直接干擾和設立掩體的靜態干擾。當調查人員進行穿越線調查時，若遇到正在步道上或林內近距離覓食的藍腹鶲，除非藍腹鶲並未發現調查人員，否則一定會從覓食地點快速離開。這種動態的接觸，和遊客所產生的干擾相似，只不過調查人員通常會保持安靜，避免驚

嚇藍腹鶲，而遊客則可能高聲叫喊或相互追逐，對藍腹鶲的驚嚇程度較高。

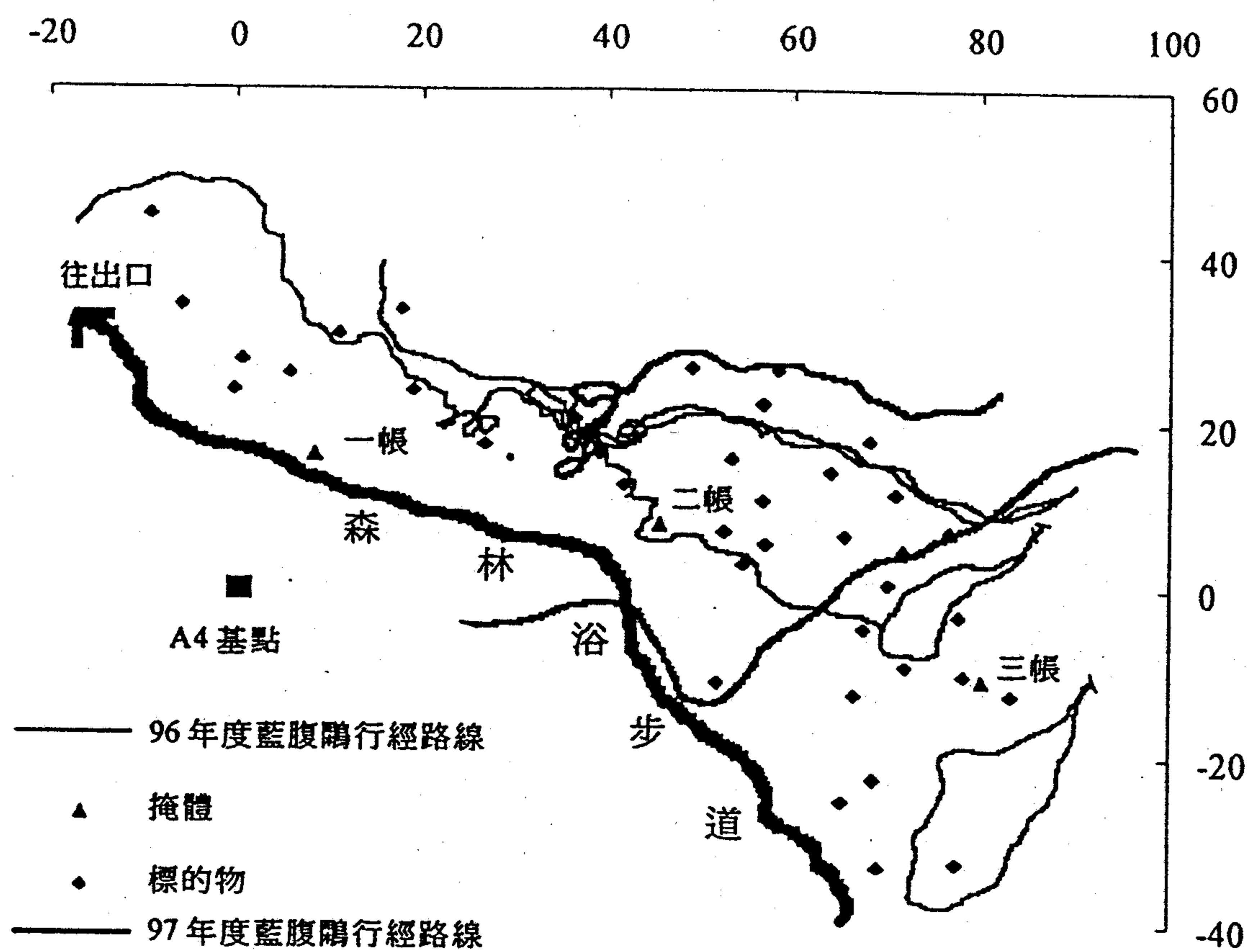
藍腹鶲的習性之一是對環境的改變，並不會立即作出突然的反應，除非該項改變會產生立即的危險（羅 1997）。但是會逐漸“認知”環境的改變，進而改變其行為。上一年度掩體剛設立，有多次藍腹鶲行近 1m 的記錄。本年度雖然仍可見一、二次藍腹鶲靠近掩體，但大部份皆在比上一年度遠的地方出現（圖九）。在牛山的掩體也發現相似的狀況。剛設立的頭幾次觀察，通常比較容易發現藍腹鶲在較近的距離活動，之後，藍腹鶲就和掩體保持某種程度的“安全距離”。

三、棲地與食源

在野外調查過程中，只有觀察到藍腹鶲啄食類似山肉桂果實的食物，並無直接清楚觀察到藍腹鶲吃食山肉桂的記錄。但是從 1、山肉桂所含的熱量，和 2、森林公園調查點附近大量的山肉桂果實成熟季節（冬季）也出現許多藍腹鶲在山肉桂樹下較長時間的覓食這兩個現象來判斷，山肉桂應是藍腹鶲冬季重要的食源。

外觀上森林公園和牛山都是天然闊葉林，經過實地的植物調查，兩地調查點附近植物相的相似度不高。由於森林公園以山肉桂為主，其他季節植物性食物較少，藍腹鶲在山肉桂成熟的冬季常聚集在森林公園調查點附近覓食，其他季節就大部份只觀察到藍腹鶲路經調查點。相對地，牛山調查點附近植物食源較分散，全年的觀察記錄表現和森林公園不同。但是本計畫的初步結果，並不嚴謹地說明這之間的關係，應再進行「藍腹鶲食源與棲地的關係」之研究後，才能做比較正確的說明。

植物組成不同也影響地棲動物的組成。同樣是藍腹鶲出現地，牛山採樣中所含地棲動物比森林公園種類採樣多，提供藍腹鶲食源的可能性也相對地較高。無論如何，由於本計畫的採樣只為初步調查所用，正確的數據應在進行正式的地棲動物調查後，方可論定。



圖八、掩體標的物與藍腹鶲行經路線

結論

本年度的藍腹鶲族群量比較上一年度增多，主要原因應是風調雨順。山內桂果實是藍腹鶲冬季的重要食物，森林公園則是藍腹鶲冬季的重要覓食場所，尤其是第三、四平台的西側到北側。雖然遊客已造成藍腹鶲在森林公園活動時間的改變，目前遊客使用森林公園的狀況，尚未對藍腹鶲族群造成顯著的影響，因此維持使用現況，將可維持藍腹鶲在森林公園的自然族群。但是，如果大量遊客湧入、使用第四平台，藍腹鶲的族群量可能因此降低。以藍腹鶲作為生態旅遊的題材必須考慮：一、干擾的隔離，二、吸引藍腹鶲的方式，三、天敵危害的防範，四、提高藍腹鶲的族群量，五、對遊客做生態教育，六、生態旅遊的方式。在引進生態旅遊以前，應對當地生態環境再做詳細了解。

建 議

一、後續研究

奧萬大森林遊樂區不同於一般遊樂區，是以森林生態系之自然資源為遊憩的基礎。奧萬大地區的自然資源是以生物相非常豐富的闊葉林為主，配合區內的萬大溪主、支流，形成一個複雜多樣的森林生態系。因為複雜度和多樣性高，有可能任一隨意的決定，就會造成無法挽回的破壞。也因為複雜度和多樣性高，生態系內的運作關係不容易一眼看透，需要多方面的研究討探，抽絲剝繭詳細了解其中的奧秘，以使奧萬大地區的自然資源得以永續利用。

要就藍腹鶲這一項珍貴的自然資源做妥善的永續運用，目前已完成的兩年研究只足夠提供一部份的基本資料。後續的研究可以從維持和提高藍腹鶲的族群量著手，包括：探討藍腹鶲的活動範圍和覓食的關係、干擾的隔離方式、影響繁殖成功的因素、天敵與族群量的關係、食性研究等等。

二、生態旅遊的作法

生態旅遊的重點在體會自然，透過生態旅遊所獲得的經濟利益應該用在維護生態系的永久存續。奧萬大地區所擁有的豐厚生態資源，十分適合用於生態旅遊。但是，人類往往是生態系的最大殺手。每年賞楓季節大量遊客湧進奧萬大森林遊樂區，不止降低遊憩品質，遊客所造成的生態破壞，更是無法衡估。要提倡生態旅遊，首先要建立正確的生態旅遊觀念，也就是要先教育包括遊客和工作人員在內的所有參與人員。其次要對當地的生態環境有足夠的認識，再順應自然的運作法則進行生態旅遊，以期對生態環境的衝擊降至最低，達到生態旅遊最終的目的。

對遊客的生態教育應在進行生態旅遊之前，提供遊客當地的基本資料，並告知從事生態旅遊必要的心理準備，以及正當的作法與要求。在進行生態旅遊的過程中，隨時告知遊客正確的知識和心態。每個進行生態旅遊的團隊，必須要有一位以上對當地自然環境十分熟悉的嚮導帶領，方可從事。對工作人員的生態教育，可以不定

期短期生態講座，和三至五天生態教育研習，交互運用。平常即鼓勵工作人員吸收相關知識，各別找主題自行研究，不定期提出心得報告。每年舉行一至二次的研習會，聘請專家學者加強專業知識，提高工作人員對相關知識的深入了解。

對當地環境的認識，一方面可委託相關單位進行專題研究，一方面則是當地的工作人員即可就地收集基本資料與野外觀察。從基本資料的收集和野外觀察，可培養工作人員對當地自然環境的情感，也可以最節約、最快速的方式，了解當地的環境。

一當遊客具備足夠的生態旅遊知識、工作人員對當地的自然環境相當熟悉、充分了解自然的運作法則，再配合相關的政策和措施，享受生態旅遊的時刻也自然來臨。

至於吸引藍腹鶲在某一特定地點和時間逗留，以安排、引導特定遊客進行生態旅遊的作法，以經營的觀點而言應屬可行。在第四平台的調查點附近即可設計成爲一個可行的觀察點。在每年山肉桂果熟的季節，收集大量的落果，乾燥保存後，在三、四月份食源較不集中的季節，將收集保存的山肉桂果實定時放置在特定的地點，將可達到吸引藍腹鶲的目的。但是，此作法必須十分小心謹慎。除了因爲藍腹鶲集中在某地點會產生生命危險的問題外，藍腹鶲的習性將會因此改變。這些問題必須交由專家仔細研究和謹慎實施，以「戒急用忍」的方式進行。

三、成立生態維護隊

生態保育和環境保護是一體的兩面，也是每個人隨手可做的工作，但是往往卻在不自覺間破壞我們自處的生態和環境。奧萬大美好的生態環境亟需每位使用該地區的人員通力維護，最接近的人員是在當地的工作人員。若將當地的工作人員結合成生態維護隊，平常即可就近照顧，進一步則可發展、影響所有進入該地區的人員。

四、維持目前遊客使用第四平台的現況

大部份遊客進入奧萬大森林遊樂區的主要目的是要觀賞楓林區的楓紅，形成每年的遊客數量都集中在楓紅季節的十一月到隔年的

一月。雖然此一集中現象對楓林區和通往楓林區沿途造成當時的沈重負擔，卻未對其他地區造成太大壓力，而此沈重的負擔在接下來的春季，也獲得舒緩和喘息（假設遊客每月的數量變化趨勢和往年一樣維持不變）。從調查的結果可看出，目前在森林公園第四平台的遊客使用情形，對當地的干擾尚可維持某一程度的平衡狀態。繼續維持這一平衡將可保持第四平台生態的原貌，若遊客數量再增加或進行環境改變以吸引遊客，該地的生態環境品質將會下降。

五、干擾隔離

欲將遊客導入第四平台，同時冀望不影響藍腹鶲的族群與出沒習性，首要的工作將是隔離遊客所造成的干擾。此項工作的複雜度頗高，必須謹慎進行。

要設計隔離干擾的措施，先要了解干擾的型態、強度、頻度、發生時間、和季節分布。其次要了解當地環境所能提供的自然材料，以作為干擾隔離之用。接下來要就當地的自然材料設計適當的隔離措施，使隔離措施和當地環境相搭配（也就是設置干擾隔離措施，但不影響當地生態環境）。再就設計出來的隔離措施，循序漸進地實地設置和試用。最後是不斷地檢討與改善。這些過程需要實驗和時間，無法一蹴而成。但這五個步驟可分成隔離干擾之研究與隔離方法設計、和設置與改善二個階段來實施。

目前從本調查的經驗可知，視覺和聲響隔離是將來干擾隔離的兩大重點。但是不改變當地生態環境則是作隔離措施設計時，必須考量的重要因素。自然材料的選擇，可以採用當地既有、可供食用的植物，譬如：長梗紫苧麻、短軸莠竹、台灣山桂花、紫金牛科植物、蕨類。

雖然牛山和森林公園的植被相似度不高，且兩地的藍腹鶲活動模式不盡相同，沒有必要將牛山的植被型態引進到森林公園。倒可在進行干擾隔離設計時，考慮兩地植被型態的差異和藍腹鶲的不同表現，適當設計兼具隔離和吸引效果、又可配合當地生態環境的植被型態。

謝　　誌

首先要感謝南投林區管理處育樂課林文牆課長全力爭取經費，使本年度的計畫得以順利進行。奧萬大森林遊樂區鐘國基副理大力支持野外調查時的住宿和協助用膳問題，陳正弘組長隨時提供妥善的支援，以及遊樂區的工作人員熱心的協助，使野外調查順利完成，在此致上萬分的感謝。

中央研究院劉小如博士提供寶貴的意見，使本計畫得以如期完成。東海大學環科研究所陳炳煌老師、劉威廷和生態研究室提供實驗設備，並協助實驗，使許多實驗資料順利獲得。東海大學生物研究所趙仁方支援昆蟲調查與辨識，中興大學植物系黃嘉隆熱心協助植物調查與資料整理，成功大學生物系郭長生老師義務協助藍腹鶲食草的辨識，在此一併致謝。

野外調查得以順利進行，完全依賴鳥會眾多義工的協助。感謝南投縣野鳥學會朱惠鑫老師和新竹市野鳥學會總幹事劉秀麗，多方招集義工並親自參與調查，李春蜜和林政勇鳥友多次參與野外調查，以及下列 21 位鳥友大力的協助：

王培沂、李馨雅、何瓊紋、沈錦村夫婦、吳承慶、卓恩立、洪淑玲、莊瑞男、陳桂珠、陳煥昌、陳慧琦、黃裕舜、黃麟鳴、賀照美、廖俐惠、潘美玲、顏建華、羅蟬。

我的妻子——蕭寶玲和家人是完成本計畫最大的助力，使我無後顧之憂，完成本計畫。

參考文獻

- 裴家麒、林宗穎和李登庸。1995。利用自動照相研究野生動物活動模式之評估。野生動物保育彙報及通訊 3(2):3-7。
- 歐保羅、張萬福。1988。玉山國家公園藍腹鶲自然史調查研究。東海大學生物研究所，台中，台灣。53 頁。
- 謝孝同、劉小如。1987。玉山國家公園帝雉、藍腹鶲生態調查研究報告。內政部營建署玉山國家公園管理處，南投，台灣。128 頁。
- 羅宏仁。1995。玉山國家公園藍腹鶲繁殖習性之調查研究報告。玉山國家公園管理處，南投，台灣。未出版。
- 羅宏仁。1997。奧萬大地區藍腹鶲生態習性之研究。林務局南投林區管理處，南投，台灣。32 頁。

附錄一、藍腹鶲的部份食物

植物性

名稱	食用部位
Moss 茅蘚	葉
Pteridophyte 蕨類植物	
Aspleniaceae 鐵角蕨科	
<i>Asplenium antiquum</i> Makino 山蘇花	嫩葉
Dennstaedtiaceae 碗蕨科	
<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨**	嫩葉
Dryopteridaceae 鱗毛蕨科	
<i>Polystichum hancockii</i> (Hance) Diels 韓氏耳蕨*	嫩葉
Oleandraceae 薩蕨科	
<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen 腎蕨	嫩葉
Dicotyledon 雙子葉植物	
Asteraceae 菊科	
<i>Erigeron canadensis</i> L. 加拿大蓬*	嫩葉
Begoniaceae 秋海棠科	
<i>Begonia ravenii</i> Peng & Chen 岩生秋海棠	花、果實
Betulaceae 樺木科	
<i>Alnus formosana</i> (Burk.) Makino 臺灣赤楊	果實
Campanulaceae 桔梗科	
<i>Pratia nummularia</i> (Lam.) A. Br. & Asch. 普刺特草	果實
Caryophyllaceae 石竹科	
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. 鵝兒腸*	嫩葉、花序
Fagaceae 腰斗科	
<i>Cyclobalanopsis longinrix</i> (Hayata) Schott. 錐果櫟	果實
<i>Cyclobalanopsis Morii</i> (Hayata) Schott. 森氏櫟*	果實
Moraceae 桑科	
<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>beecheyana</i> (Hook. & Arn.) King 牛乳榕	果實
<i>Ficus pumila</i> L. var. <i>awkeotsang</i> (Makino) Corner 愛玉子	果實
<i>Morus australis</i> Poir. 小葉桑	果實
Myrsinaceae 紫金牛科	
<i>Ardisia crenata</i> Sims 珠砂根	果實
Passifloraceae 西番蓮科	
<i>Passiflora edulis</i> Sims. 百香果	果實
Polygonaceae 蓼科	
<i>Polygonum chinensis</i> L. 火炭母草	花蓄、果實
<i>Polygonum perfoliatum</i> L. 扛板歸	嫩葉、果
<i>Polygonum thunbergii</i> Sieb. & Zucc. forma <i>biconvexum</i> (Hayata)	
Liu, Ying & Lai 戟葉蓼	嫩葉、果
Rosaceae 薔薇科	
<i>Rubus dolichocephalus</i> Hayata 長果懸鉤子	花瓣、果實
<i>Rubus parvifolius</i> L. 紅梅梢	果實
<i>Rubus taiwanicola</i> Koidz. & Ohwi 臺灣莓	果實
Rubiaceae 茜草科	
<i>Damnacanthus indicus</i> Gaertn. 伏牛花*	果實
Solanaceae 茄科	
<i>Tubocapsicum anomalum</i> (Fr. & Sav.) Makino 龍珠	果實
Urticaceae 蕁麻科	
<i>Debregeasia edulis</i> (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻	果實

<i>Elatostema edule</i> Rob. 開葉樓梯草	嫩葉
<i>Villebrunea pedunculata</i> Shirai 長梗紫苧麻	果、嫩葉**
Verbenaceae 馬鞭草科	
<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz. 大青*	嫩葉
Monocotyledon 單子葉植物	
Araceae 天南星科	
<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) Schott & Endl. 姑婆芋	花、果實
Orchidaceae 蘭科	
<i>Anoectochilus formosanus</i> Hayata 臺灣金線蓮	葉
Poaceae 禾本科	
<i>Microstegium glaberrimum</i> (Honda) Koidz. 短軸莠竹***	嫩葉、花序

動物性

名稱	食用部位
蚯蚓	整條
螞蟻	整隻、卵
蟬	幼蟲
蜻蜓	幼蟲
蝗蟲	整隻
蛾	毛蟲整隻
蝶	幼蟲
麗紋石龍子 <i>Eumeles elegans</i>	整隻
蛙 Rhacophoridae spp.	整隻

註：食物名單出自歐和張（1988），“*”食物出自羅（1995），“***”出自羅（1997），“****”為本計劃所發現。

附錄二、奧萬大地區藍腹鶲活動點植物名錄

植物名稱	重要值 牛山 公園	可食 部位		可食 時季
		蕨類植物		
Blechnaceae 烏毛蕨科				
<i>Woodwardia orientalis</i> Sw. 東方狗脊蕨		1		
Davalliaceae 骨碎補科				
<i>Davallia divaricata</i> Blume 大葉骨碎補		1		
Dennstaedtiaceae 碗蕨科				
<i>Microlepia speluncae</i> (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨	3	6	L	
<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨	3	5	L	
Dryopteridaceae 鱗毛蕨科				
<i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨	2	3	L	
<i>Dryopteris</i> sp. 鱗毛蕨屬		1		
Gleicheniaceae 裹白科				
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Under. 芒萁		2		
Lindsaeaceae 陵齒蕨科				
<i>Lindsaea</i> sp. 陵齒蕨屬		1		
Oleandraceae 蕁蕨科				
<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen 腎蕨	3	4		
Polypodiaceae 水龍骨科				
<i>Lepidogrammitis rostrata</i> (Beddome) Ching 骨牌蕨	1	2		
<i>Loxogramme formosana</i> Nakai 台灣劍蕨	1			
<i>Pseudodrynaria coronans</i> (Mett.) Ching 崖薑蕨	1			
<i>Pyrrosia linearifolia</i> (Hook.) Ching 絨毛石葦	1	1		
<i>Pyrrosia polydactylis</i> (Hance) Ching 機葉石葦	1	1		
Pteridaceae 凤尾蕨科				
<i>Pteris linearis</i> Poir. 三角脈鳳尾蕨	1			
<i>Pteris semipinnata</i> L. 半邊羽裂鳳尾蕨	2			
Schizaeaceae 海金沙科				
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. 海金沙	1	1		
Gymnosperm 裸子植物				
Pinaceae 松科				
<i>Pinus taiwanensis</i> Hayata 臺灣二葉松	5	2	F,B	11~4
Taxodiaceae 杉科				
<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f.) D. Don 柳杉	2	2	F,B	12
Dicotyledon 雙子葉植物				
Acanthaceae 爵床科				
<i>Justicia procumbens</i> L. 爵床		1		
Aceraceae 楊樹科				
<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata 樟葉楓	1	1		

植物名稱	重要值 牛山 公園	可食 部位		可食 時季
		1	1	
<i>Acer serrulatum</i> Hayata 青楓			1	
Amaranthaceae 莧科				
<i>Achyranthes</i> sp. 牛膝屬		1	1	
Araliaceae 五加科				
<i>Acanthopanax trifoliatus</i> (L.) Merr. 三葉五加			1	
<i>Aralia decaisneana</i> Hance 刺蔥	1		F	秋冬
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms. 鴨腳木	2		F,B	2~3,11~12
Asclepiadaceae 蘿藦科				
<i>Cynanchum formosanum</i> (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 臺灣牛皮消	1			
Asteraceae 菊科				
<i>Bidens bipinnata</i> L. 鬼針		3		
<i>Dichrocephala bicolor</i> (Roth) Schlechtendal 茢芥菜		2		
<i>Elephantopus mollis</i> H. B. K. 毛蓮菜	3	2		
Betulaceae 樺木科				
<i>Alnus formosana</i> (Burk.) Makino 臺灣赤楊	6	2	F	秋冬
<i>Carpinus kawakamii</i> Hayata 阿里山千金榆		2		
Caprifoliaceae 忍冬科				
<i>Viburnum</i> sp. 茜迷屬	1		F	秋冬
<i>Viburnum luzonicum</i> Rolfe 呂宋茜迷	3		F	秋冬
Caryophyllaceae 石竹科				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. subsp. <i>diandra</i> (Blume) I. Duke ex Hatusima 菁芳草	1	4	L	
Chloranthaceae 金粟蘭科				
<i>Chloranthus</i> sp. 金粟蘭屬		1		
Cucurbitaceae 瓜科				
<i>Zehneria mucronata</i> (Blume) Miq. 黑果馬皎兒	1	F		8
Ebenaceae 柿樹科				
<i>Diospyros morrisiana</i> Hance 山紅柿		1		
Elaeagnaceae 胡頹子科				
<i>Elaeagnus thunbergii</i> Serv. 鄧氏胡頹子	1	1	F	7~10
Ericaceae 杜鵑花科				
<i>Rhododendron oldhamii</i> Maxim. 金毛杜鵑	5			
<i>Rhododendron</i> sp. 杜鵑屬	1			
Euphorbiaceae 大戟科				
<i>Glochidion rubrum</i> Blume 細葉饅頭果	5	5	F	6~8
<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐		1	F	9~10
Fabaceae 豆科				
<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz. 合歡	2			
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr. 山葛	1	1		
<i>Senna</i> sp. 決明屬		2		
Fagaceae 賽斗科				
<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst. 青剛櫟	9	1	F	秋
<i>Quercus variabilis</i> Blume 桤皮櫟	6	7		
Flacourtiaceae 大風子科				

植物名稱	重要值		可食部位	可食時季
	牛山	公園		
<i>Idesia polycarpa</i> Maxim. 山桐子	1		F	12~2
Hamamelidaceae 金縷梅科				
<i>Liquidambar formosana</i> Hance 楊香	8	5		
Lauraceae 樟科				
<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata 山肉桂	3	9	F	秋冬
<i>Litsea acuminata</i> (Blume) Kurata 長葉木薑子	1	1		
<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Persoon 山胡椒	2			
<i>Litsea mushaensis</i> Hayata 霧社木薑子				2
<i>Machilus pseudolongifolia</i> Hayata 假長葉楠	3	4	F	8
<i>Neolitsea konishii</i> (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠	1	2	F	12
Lythraceae 千屈菜科				
<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne 九芎	4		F	7~8
Malvaceae 錦葵科				
<i>Urena lobata</i> L. 野棉花				2
Moraceae 桑科				
<i>Cudrania cochinchinensis</i> (Lour.) Kudo & Masam. var. <i>gerontogea</i> (S. & Z.) Kudo & Masam. 臺灣柘樹	3			
<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>beecheiana</i> (Hook. & Arn.) King 牛乳榕	3		F	5~7
<i>Ficus pumila</i> L. var. <i>awkeotsang</i> (Makino) Corner 愛玉子		1		
<i>Morus australis</i> Poir. 小葉桑	2	3	B,F	2~4
Myrsinaceae 紫金牛科				
<i>Ardisia cornudentata</i> Mez 鐵雨傘	3	3		
<i>Ardisia crenata</i> Sims 珠砂根	4	4	F	
<i>Ardisia virens</i> Kurz 黑星紫金牛	1	1		
<i>Maesa tenera</i> Mez 臺灣山桂花	3	4	F	12~3
Oleaceae 木犀科				
<i>Fraxinus formosana</i> Hayata 白雞油				2
Passifloraceae 西番蓮科				
<i>Passiflora edulis</i> Sims. 百香果	3	3	F	5~7
Phytolaccaceae 商陸科				
<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb. 臺灣商陸	2	1	F	8
Piperaceae 胡椒科				
<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi 風藤				1
Pittosporaceae 海桐科				
<i>Pittosporum illicioides</i> Makino 疏果海桐				2
Polygonaceae 蓼科				
<i>Polygonum chinense</i> L. 火炭母草	1		B,F	5~7,8~2
<i>Polygonum</i> sp. 蓼屬		1	F	
Proteaceae 山龍眼科				
<i>Helicia formosana</i> Hemsl. 山龍眼				1
Ranunculaceae 毛茛科				
<i>Clematis gouriana</i> Roxb. 串鼻龍	2			
<i>Clematis tashiroi</i> Maxim. 琉球鐵線蓮		1		
Rhamnaceae 鼠李科				
<i>Rhamnus</i> sp.				1

植物名稱	重要值 牛山 公園	可食	可食
		部位	時季
<i>Sageretia thea</i> (Osbeck) M. C. Johnst. 雀梅藤	1	2	
Rutaceae 芸香科			
<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam. 飛龍掌血	2		
<i>Zanthoxylum scandens</i> Blume 藤花椒	3		
Saxifragaceae 虎耳草科			
<i>Deutzia pulchra</i> Vidal 大葉溲疏	2	B,F	4~6, 7~10
<i>Hydrangea integrifolia</i> Hayata ex Matsum. & Hayata 大枝掛繡球	1		
Scrophulariaceae 玄參科			
<i>Torenia concolor</i> Lindley var. <i>formosana</i> Yamazaki 倒地蜈蚣	3		
Solanaceae 茄科			
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq. 刺茄	1		
<i>Solanum capsicastrum</i> Link. 瑪瑙珠	2		
<i>Solanum lysimachioides</i> Wall. 茄	1		
Symplocaceae 灰木科			
<i>Symplocos anomala</i> Brand 玉山灰木	1		
Theaceae 茶科			
<i>Eurya japonica</i> Thunb. 楚木	2	2	
<i>Gordonia axillaris</i> (Roxb.) Dietr. 大頭茶	1	2	B
Thymelaeaceae 瑞香科			
<i>Daphne kiusiana</i> Miq. var. <i>atrocaulis</i> (Rehder) Maekawa 白花瑞香	2	3	
Ulmaceae 榆科			
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino 櫟	4	4	F
Urticaceae 蕁麻科			
<i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn. 密花苧麻	1		
<i>Boehmeria formosana</i> Hayata 臺灣苧麻	1	1	
<i>Urtica thunbergiana</i> Sieb. & Zucc. 咬人貓	1	1	
<i>Villebrunea pedunculata</i> Shirai 長梗紫苧麻	2	1	F
Verbenaceae 馬鞭草科			
<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe 杜虹花	3	3	F
<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz. 大青	1	1	
Vitaceae 葡萄科			
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. 山葡萄	1		
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep. 虎葛	1		
<i>Tetrastigma</i> sp. 崖爬藤屬	1		

Monocotyledon 單子葉植物

Araceae 天南星科		
<i>Arisaema formosana</i> (Hayata) Hayata 臺灣天南星	1	
Cyperaceae 莎草科		
<i>Cyperus distans</i> L. f. 莎草屬	1	
Liliaceae 百合科		
<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr. 天門冬	1	
<i>Lilium formosanum</i> Wallace 臺灣百合	1	

植物名稱	重要值	可食	可食	
	牛山	公園	部位	時季
Poaceae 禾本科				
<i>Microstegium ciliatum</i> (Trin.) A. Camus 剛毛莠竹	1			
<i>Microstegium glaberrimum</i> (Honda) Koidz. 短軸莠竹		2	F	秋冬
<i>Misanthus</i> sp. 芒屬	1			
<i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv. 竹葉草	4	6		
<i>Phyllostachys makinoi</i> Hayata 桂竹		3		
<i>Thysanolaena</i> sp. 棕葉蘆屬	1			
Smilacaceae 菝葜科				
<i>Smilax arisanensis</i> Hayata 阿里山菝葜	1	F		秋冬
<i>Smilax bracteata</i> Presl subsp. <i>verruculosa</i> (Merr.) T. Koyama 糙莖菝葜	1	1	F	秋冬

- 註：1. 重要值代表該植物在當地的族群和大小尺寸的定性數值，從 1 到 9 排列，值愈大代表愈族群和尺寸的總和愈大。
2. 本表所列可食植物種類為一般鳥類可能食用的植物；可食部位代號：“B”為花，“F”為果，“L”為葉。

附錄三、奧萬大地區藍腹鶲活動點土壤動物名錄

		物種	牛山	公園	尺寸
Nematoda	線蟲綱				
		Sp.1	v	v	3
		Sp.2	v	v	3
Oligochaeta	寡毛綱				
	Opisthopora	後孔寡毛目			
		☆ Sp.1	v		1
Arachnida	蛛形綱				
	Pseudoscorpiones	偽蠍目			
		Sp.1	v		2
		Sp.2	v		1
		Sp.3	v	v	2
		Sp.4	v	v	2
Acarina	蜱瑞目				
		Sp.1	v	v	1
		Sp.2	v	v	3
		Sp.3	v	v	3
		Sp.4	v		3
		Sp.5	v	v	3
		Sp.6	v	v	2
		Sp.7	v	v	3
		Sp.8	v	v	3
Araneae	蜘蛛目				
	Lycosidae	狼蛛科			
		Sp.1	v	v	1
		Sp.2	v		1
		Sp.3	v	v	1
	Salticidae	跳蛛科			
		Sp.1	v		1
		Sp.2	v	v	1
		Sp.3	v	v	1
	未知科				
		Sp.1	v		1
		Sp.2	v		2
		Sp.3	v	v	1
Malacostraca	軟甲綱				
	Isopoda	等足目			
		Porcellionidae	鼠婦科		
		☆ Sp.1	v	v	1
		☆ Sp.2	v	v	1

物種		牛山公園尺寸		
Trachelipidae 氣肢蟲科				
☆ Sp.1		v		1
Chilopoda 唇足綱				
Scolodenromorpha 蠕蚣目				
Scolopendridae 蠕蚣科				
☆ Sp.1		v		1
Geophilomorpha 地蠕蚣目				
Geophilidae 地蠕蚣科				
☆ Sp.1		v		1
☆ Sp.2		v	v	1
Diplopoda 倍足綱				
Polydesmida 帶馬陸目				
Polydesmidae 帶馬陸科				
☆ Sp.1		v	v	1
Sympyla 結合綱				
☆ Sp.1		v	v	2
Insecta 昆蟲綱				
Protura 原尾目				
Acerentomidae 蠼科				
Baculentulus sp.	繖𧈧	v	v	3
Eosentomidae 古𧈧科				
Eosentomon sakura	櫻花	v	v	3
Eosentomon sp.	古𧈧	v	v	3
Collembola 彈尾目				
Entomobryidae 長跳科				
Callyntrura sp.		v	v	2
Homidia sp.1	刺齒跳蟲	v	v	3
Homidia sp.2	刺齒跳蟲	v	v	2
Seira sp.1	裸長角跳蟲	v	v	3
Seira sp.2	裸長角跳蟲	v		2
Seira sp.3	裸長角跳蟲		v	3
Isotomidae 等跳科				
Cryptopygus sp.1	隱跳蟲	v	v	3
Cryptopygus sp.2	隱跳蟲	v	v	3
Cryptopygus sp.3	隱跳蟲	v	v	3
Cryptopygus sp.4	隱跳蟲	v		3
Cryptopygus sp.5	隱跳蟲	v		3
Folsomides sp.1	裔符跳蟲	v	v	3
Folsomides sp.2	裔符跳蟲	v		3

物	種	牛山公園	尺寸
Diplura	雙尾目		
	Campodeidae 康叭科		
	☆ <i>Lepidocampa weberi</i> 章氏鱗叭	v v	1
Blattaria	蜚蠊目		
	Blaberidae 驅蠊科		
	☆ <i>Trichoblatta</i> sp. 圓蠊	v	1
	Blattellidae 姬蠊科		
	☆ <i>Blattella germanica</i> 德國姬蠊	v v	1
	☆ <i>Blattella</i> sp.	v v	1
	Blattidae 蜚蠊科		
	☆ <i>Periplaneta</i> sp. 家蠊	v	1
Psocoptera	噉蟲目		
	Psocidae 噉蟲科		
	Sp.1	v	3
	Sp.2	v	2
	未知科		
	Sp.1	v	3
Thysanoptera	纓翅目		
	Thripidae 薊馬科		
	Sp.1	v v	3
	Phlaeothripidae 管尾薊馬科		
	Sp.1	v	3
	Sp.2	v v	3
Coleoptera	鞘翅目		
	Elateridae 叩頭蟲科		
	☆ Sp.1	v v	1
	Pselaphidae 蟻甲科		
	Sp.1	v	3
	Ptiliidae 纓甲科		
	Sp.1	v v	3
	Tenebrionidae 擬步行蟲科		
	☆ Sp.1	v v	1
	未知科		
	☆ Sp.1	v	1
	Sp.2	v	2
	☆ Sp.3	v	1
Hymenoptera	膜翅目		
	Formicidae 蟻科		
	Sp.1	v v	1
	Sp.2	v	2

物 種		牛山公園 尺寸		
Diptera	雙翅目			
	Ceratopogonidae	蠛科		
Sp.1		v	2	
Sp.2		v	2	
Sp.3		v	2	
	Chironomidae	搖蚊科		
Sp.1		v v	2	
	Stratiomyidae	水虻科		
☆ Sp.1		v	1	
☆ Sp.2		v v	1	
	Tabanidae	虻科		
☆ Sp.1		v	1	
☆ Sp.2		v	1	
☆ Sp.3		v v	1	
	Therevidae	劍虻科		
☆ Sp.1		v	1	
☆ Sp.2		v	1	
	未知科			
Sp.1		v	3	
Sp.2		v v	3	
Sp.3		v	2	
Sp.4		v	2	
Sp.5		v	3	

- 註：1. 尺寸的等級劃分：(1) 長度 1 公分以上；(2) 0.5-1 公分；(3) 0.5 公分以下。
 2. “☆”表示可能為藍腹鶲的食物。