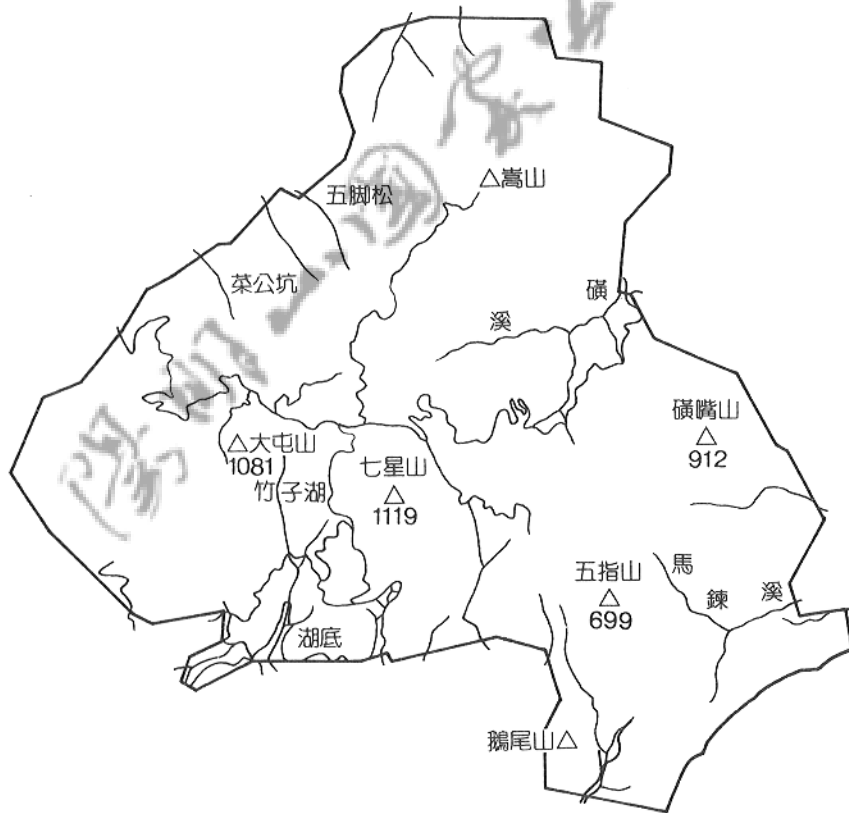


陽明山國家公園

主要蝶種之飼養及青斑蝶類 行爲之研究



內政部
營建署 陽明山國家公園管理處 印製

中華民國七十八年十一月三十日印製

陽明先生年譜

主持人：楊平世

參與研究人員：李奇峰、李春霖、黃馨儀
李美玲、謝森和、黃國靖
郭雅晴、曾兆祥、蘇新基

陽明先生年譜

目 錄

一、緒言	1
二、材料及方法	2
三、結果與討論	3
A. 蝶種之飼養部份	3
I. 台灣麝香鳳蝶之幼生期、生活史及其幼蟲食草	3
II. 枯葉蝶之幼生期及生活史	10
III. 端紅蝶之幼生期、幼蟲食草、食葉量及生活史	16
B. 青斑蝶類之行為及生物學研究	24
(一) 緒言	24
(二) 材料及方法	25
(三) 結果與討論	26
(四) 引用文獻	37
四、結論	40
五、建議	41
六、圖	43
七、表	63
八、彩色圖版	79
九、誌謝	83

陽明先生遺集

一、緒言：

蝶類為陽明山國家公園區之重要自然資源，根據楊等（1987）之調查發現，全區共發現9科151種蝶類，乃台灣北部之主要產蝶區。目前陽明山國家公園管理處已完成大屯山及面天山區賞蝶及賞鳥步道之規劃（呂及楊，1988），此對本區解說教育及保育研究必有莫大之裨益。

然而為維持賞蝶活動之品質，使本區蝶類保育研究及解說教育工作均能落實，對於本區主要蝶種之飼養和經營管理，應進行深入探討；另，每年5—7月期間為本區青斑蝶類之發生盛期，有關其大發生之原因，繁殖源、分佈及斑蝶行為，乃長期以來亟待揭開之謎。故本研究除就主要蝶種之飼養和經營管理外，並就青斑蝶類之行為、習性和分佈進行探討，俾為蝶類保育及解說教育之依據。

據楊等（1987）之報告得知，大紅紋鳳蝶、青斑蝶類及枯葉蝶等之發生數量頗多，為本區代表性蝶種；除此，尚有台灣麝香鳳蝶等11種台灣特有種蝶類。故為建立蝶類飼養、保育及經營管理之模式，本研究乃以本區代表性蝶種，即鳳蝶科中之台灣麝香鳳蝶，蛺蝶科之枯葉蝶及粉蝶科之端紅粉蝶等為例，除對其幼生期及生活史作詳細之飼養記錄外，並就其幼蟲食草及經營管理進行探討。

至於青斑蝶類之行為研究，除一方面就其世界、台灣及本區之分佈和形態進行整理外，亦調查野外青斑蝶類群聚組成、族群結構、性比率、幼蟲食草；同時以標識再捕法估算其族群數量，以揭開青斑蝶類諸多未解之謎，例如如何以此蝶每年五、六月份會群集大屯及面天山區？及此蝶何時在本區繁衍等。

二、材料及方法：

1. 主要蝶種之飼養：在室內以單隻飼養方式，飼養本區主要蝶種，並記錄其生活史、形態變化及生活習性。飼養之種類如下：

- (1) 鳳蝶科：台灣麝香鳳蝶
- (2) 蛺蝶科：枯葉蝶
- (3) 粉蝶科：端紅粉蝶

2. 青斑蝶類族群及行為之研究：

- (1) 描述青斑蝶類之形態，並建立種類檢索表，以供作野外族群調查時，種類鑑定之依據。
- (2) 整理往昔之文獻，調查分佈於本區之青斑蝶類在全世界，台灣地區之垂直及平面之分佈，及其在本區內之分佈情形。
- (3) 蒐集整理往昔此蝶在本區發生數量記錄；並從78年4月起至9月止，每月1-4次在本區之大屯登山車道、二子坪步道、101甲線道（巴拉卡公路）由入口至軍營處和鹿角坑生態保護區之階梯路段，進行穿越線法調查青斑蝶類之數量，並和往昔記錄進行比較。
- (4) 蒐集前人有關青斑蝶類幼蟲食草之記錄，並在室內以人為接蟲飼養方式，確定其幼蟲食草。另一方面則以踏勘方式在大屯山、面天山區及鹿角坑生態保護區內調查青斑蝶類食草之分佈。
- (5) 以標識再捕法 (Marked, Released and Recaptured Method) 追蹤青斑蝶類在本區之族群大小、成蟲性比及群聚結構等。標識方法及試驗進行過程見彩色圖版。

三、結果討論：

A. 蝶種之飼養部份：

I. 台灣霧香鳳蝶 (Byasa febanus Fruhstorfer) 之幼生期、生活史及其幼蟲食草

(一) 緒言：

台灣霧香鳳蝶乃台灣特有種蝶類 (白水, 1982; 徐等 1986) ; 據載, 此蝶之分佈遍及全島, 垂直分佈則由平地至2500公尺左右之山區 (白水, 1982; 山中, 1971; 濱野, 1987) 。至於成蟲在台灣之發生時期, 據山中之報告 (1971) 得知, 由每年之3月至10月, 發生高峰則在3、4月及7、8月份。

在陽明山國家公園內, 此蝶成蟲之發生期為每年之2至9月, 發生高峰則在6、7月份 (楊等, 1987) 。由於此蝶成蟲大型艷麗, 飛翔速度緩慢, 姿態優雅, 因此頗受常人所喜愛。然此蝶乃台灣所特有, 故在生態學及蝶種保育上尤見其重要性。有關此蝶之生活史資料, Ae (1986)、張 (1972) 及五十嵐 (1979) 曾有片斷資料記載, 是故為建立此蟲完整幼生期、生活史及相關生態資料, 本研究乃在室內進行飼養、觀察, 並對此蟲之幼蟲食草進行探討。

(二) 材料及方法：

本研究係自野外採集雌蝶, 置入本系蝶園內自然產卵再將卵置入 25 ± 1 °C, 80—85%RH, 12小時光照之步入式植物生長箱內進行飼養, 觀察其幼生期變化, 建立其生活史等相關資料。幼蟲供以台灣馬兜鈴 (Aristolochia shimadai Hayata) 葉片; 成蝶則供以有骨消 (Sambucus formosana Nakai)、馬纓丹 (Lantana camara L. var. aculeata Moldenke) 及繁星花 (Pentas laceolata Deflerss) 作為蜜源。

(三) 結果：

1. 幼蟲食草之描述：據載，台灣產之馬兜鈴屬 (*Aristolochia*) 種類共有6種 (台灣植物誌編委會, 1976)；而本研究所使用之幼蟲食草為台灣馬兜鈴，又名戟葉馬兜鈴；據張 (1977) 之報告，此植物分佈遍及全島，植株為纏繞性草本，葉呈長橢圓形腎狀，基部為心形或耳狀；葉緣多瓣裂；葉脈為羽狀，表面無毛，但葉背絨毛密生。花筒呈彎曲狀；蒴果懸垂，果實為卵圓形或橢圓形。在陽明山國家公園內，以101甲線道兩側，尤其是起點至軍營處及柑桔園一帶最多。

2. 台灣麝香鳳蝶之幼生期形態及生活史：

在室內飼養觀察、記錄台灣麝香鳳蝶各期各齡之形態及生活史，其結果如下所示：

(1) 外部形態：

- a. 卵：呈紅色圓球狀，卵粒上有橙色之分泌物，頂端具一突起，周圍則有20條縱列嵌紋。一般，此蟲之卵產於寄主植物之新芽、莖、葉或寄主植物附近之枯枝、雜物上。
- b. 幼蟲：呈長筒形，體上具許多圓錐狀肉質突起；頭、胸之間具一對內藏之橙黃色叉狀臭角，每受驚擾時即翻出，並釋放刺激性味道以自衛。幼蟲期共分五齡；甫孵出之一齡幼蟲呈紅色，第三、四及七腹節背部之肉質突起呈白色；二齡以後，第三、四腹節白斑擴大成斜帶，第四、七腹節之基線肉質突起亦變成白色。第三齡以後，體表出現暗色條紋，至最後一齡則變成明顯之灰、黑兩色條紋。至於頭部，則呈圓形；頭頂中縫線處稍向下凹陷。

表一係台灣麝香鳳蝶各齡幼蟲之頭殼寬度；由此表得知，此蝶幼蟲頭殼寬度和齡期成直線迴歸， $Ln y = -0.517 + 0.387x$, $r = 0.998$ 。可知各齡幼蟲可依其頭殼寬度之大小判別。

表一、台灣麝香鳳蝶幼蟲各齡之頭殼寬度

幼蟲齡期	供測試蟲數 (隻)	頭殼寬度 (mm)
第一齡	35	0.91 ± 0.04
第二齡	35	1.26 ± 0.05
第三齡	35	1.82 ± 0.08
第四齡	30	2.84 ± 0.29
第五齡	21	4.19 ± 0.15

註 $Ln y = -0.517 + 0.387x$, $r = 0.998$

第一齡幼蟲通常棲息於葉背或新芽上，自葉面攝食；使葉片呈孔狀；第三齡則棲於較粗之莖或老葉之葉背，由葉緣向內嚙食葉片。第五齡幼蟲會攝食較粗之木質化莖部，亦會攝食台灣馬兜鈴之花及果實。

- c. 蛹：台灣麝香鳳蝶之蛹為帶蛹，固定軀體之絲帶呈黑色。軀體呈淡紅色，第四至八腹節背部各具有一對板狀突起；第九腹節背部則有一對小突起。腹末有絲及小鈎列纏附粗糙之表面；在光滑之平面上化蛹往往會失敗。
- d. 成蟲：台灣麝香鳳蝶之翅底呈黑色，前翅脈紋周圍有灰白紋。後翅背方外緣則具向外伸展之紅色

新月紋，尾突瘦長。兩性間之色彩及斑紋相似，故無法藉此區分；但可由翅面之寬窄及後翅外緣之新月紋相區別。因為雌蝶翅面較雄蝶寬大，後翅外緣之新月紋較大且顏色較鮮艷。另外，雄蝶後翅內緣長毛較多。此蝶成蟲之形態見彩色圖版。

(2)生活史：表二為台灣麝香鳳蝶之生活史，由此表可知，在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ， $80-85\%RH$ 及12小時光照下，此蝶之卵期為 5.97 ± 0.38 天；幼蟲各齡發育所需之時間分別為 3.80 ± 0.92 ， 3.00 ± 0.72 ， 3.89 ± 0.62 ， 5.11 ± 1.14 及 11.17 ± 2.41 天。蛹期則為 14.05 ± 1.40 天。計完成一代需時 46.76 ± 3.69 天。

表二、台灣麝香鳳蝶之生活史

蟲期	卵期	幼蟲期 (各齡期)					蛹期	性比 (♀ : ♂)
		1	2	3	4	5		
平均								
發育	5.97 ± 0.38	3.80 ± 0.92	3.00 ± 0.72	3.89 ± 0.62	5.11 ± 1.14	11.17 ± 2.41	14.05 ± 1.40	12 : 9
日數 (天)								
供測								
試蟲	35	35	35	35	35	30	21	21
數 (n)								

註：飼養條件 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ， $80-85\%RH$ 及12小時光照
幼蟲食草為台灣馬兜鈴 (*Aristolochia shimadai* Hayata)

(四) 討論：

在前人研究中，有關台灣麝香鳳蝶之幼生期之形態以五十嵐之報告（1979）較為詳盡；而本研究除記載其幼生期形態外，並就此蟲生活史作詳細之記錄。此可提供今後保育此蝶之依據。在Ae（1968）之報告中指出，此蝶之幼生期和同屬之麝香鳳蝶（B. alcinous mansonensis Fruhstorfer）由於十分相似，故甚難區分；惟經本研究比較發現，由下列之特徵可容易區分兩者。

特 徵	台灣麝香鳳蝶 (<u>B. febanus</u>)	麝香鳳蝶 (<u>B. alcinous mansonensis</u>)
產卵方式	卵單獨產下，不 會形成卵群	卵粒成對產下，會形成卵 群
第一齡幼 蟲第3, 4, 7 腹節背部 突起之色 彩	呈白色	不呈白色
幼蟲體上 之肉質突 起	較細長，形狀為 圓柱形	較寬短，形狀呈圓錐狀

台灣麝香鳳蝶幼蟲之食草，據Ae (1968) 之記載為馬兜鈴 (*A. debilis* Sieb. et. Zua.) ; 廖 (1977) 則記載為馬兜鈴屬 (*Aristolochia* spp.) , 未記明何種。而張 (1972) 、五十嵐 (1979) 及張和蔡 (1984) 等係則以人為方式供以台灣馬兜鈴 (*A. shimadai* Hayata) 葉片餵飼。楊等 (1987) 之調查時發現，此蝶幼蟲在野外係以台灣馬兜鈴植物為食。根據黃等 (1983) 之報告，在陽明山國家公園內，馬兜鈴屬植物亦僅台灣馬兜鈴一種而已，故由本研究確知在本區此蝶幼蟲之食草為台灣馬兜鈴。

然而，據蝶類專家徐堉峰先生表示，其在1981年6月28日時，曾在台北市植物園所栽植之琉球馬兜鈴 (*A. liukiensis* Hatusima) 發現此蝶幼蟲，並於7月13日發現此幼蟲化蛹，最後並成功地羽化為成蟲，確認此蝶在自然界中幼蟲之食草至少有兩種馬兜鈴，即台灣馬兜鈴及琉球馬兜鈴。在台灣，和此兩種馬兜鈴質地及形態相似的，還有瓜葉馬兜鈴 *A. cucurbitifolia* Hayata, 推測此種亦有可能是此蝶幼蟲之自然食草。另外，在飼養時發現，此蝶老熟幼蟲在平滑內壁之飼養盒內常會吐絲失敗而無法附著造成蛹體畸形，結果羽化出之成蟲亦為畸形，甚至死亡。克服的方法是將蛹放較大容器中，並放置樹枝供其攀爬、羽化。

據楊等 (1987) 在本區之調查發現，此蝶成蟲出現時期在2至9月，而以6、7兩月份為發生高峰；而由本研究發現，此蝶完成一代僅需 46.76 ± 3.69 天，可知此蝶在本區之發生為多代性，然在自然界中之年中代數為何，則尚待進一步之野外生活史觀測驗證。

(五) 引用文獻：

- 山中正夫, 1971, 台灣產蝶類の分佈(1), 日本鱗翅學會特別報告5: 115-191。
- 五十嵐邁, 1979, 世界のアゲハチョウ, 日本, 講談社出版 218pp。
- 白水隆, 1982, 原色台灣蝶類大圖鑑, 日本保育社出版 481pp+76pls。
- 徐堉峰、陳建志、楊平世, 1986, 台灣特產種蝶類之綜述, 台大農學院研究報告 26(1): 55-69。
- 張保信, 1972, 台灣產蝶類若干種の食草と幼蟲期, 蝶と蛾 23: 19-23。
- 張永勳, 1977, 台灣產馬兜鈴、土青木香及天仙藤之生藥學研究, 中國醫藥學研究年報 8: 745-819。
- 張保信、蔡百峻, 1984, 台灣的蝴蝶世界, 台北市渡假出版公司出版 184pp。
- 楊平世、李俊延、李良基、李昌威、陳常卿, 1987, 陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究, 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 97pp。
- 廖日京, 1977, 台灣植物與蝴蝶之關係, 台大實驗林研究報告 119: 136-200。
- 台灣植物誌編委會, 1976, 台灣植物誌第VI卷 665pp。
- 濱野榮次, 1987, 台灣蝶類生態大圖鑑, 台北市牛頓出版社出版 474pp。
- Ae, S. 1968, A Study on the Immature Stages of Papilionidae of Formosa. Kontyu, 36: 59-64。

II. 枯葉蝶 (Kallima inachus formosana Fruhstorfer) 之幼生期及生活史

(一) 緒言：

枯葉蝶 (Kallima inachus Boisduval) 係亞洲特產種蝶類 (Shirozu & Nakanish, 1984; 塚田, 1985), 以其靜憩時之姿態酷似枯葉而聞名於世。此蝶之分佈, 北自日本之琉球、石垣島、西表島 (桜井, 1985), 南至馬來西亞, 西至尼泊爾及喜馬拉雅山西北地區 (白水, 1982); 在台灣, 此蝶為特產亞種 ssp. formosana Fruhstorfer 分佈遍及全島及蘭嶼, 惟以山區為多, 鮮出現於平地。

據載, 此蝶幼蟲在沖繩之食草為爵床科 (Acanthaceae) 中之沖繩山藍 (Strobilanthes flaccidifolius) (廖, 1977); 而在台灣, 據濱野 (1987) 之記錄, 此蝶之食草為同科之台灣鱗球花 (Lepidagathis formosensis C. B. Clarke); 而內田 (1988) 則稱此蝶以另一種山藍 (S. pentstemonoides) 為食。在陽明山國家公園內, 據楊等 (1989) 之報告, 此蝶幼蟲以台灣曲絲馬藍 (Goldfussia formosanus (Moore) Hsieh & Huang) 為食。然而由於此蝶之幼生期及相關生態資料欠缺, 是故本試驗乃以台灣曲絲馬藍為幼蟲食草, 在實驗室內進行飼養, 記錄其生活史等生物學資料。

(二) 材料及方法：

本試驗之蟲源係自大屯山區採集雌蝶, 再於本系蝶園中以人工單網方式採卵; 將所獲之卵粒置入 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 80—85%RH之步入式植物生長箱中培育、飼養, 記錄各期各齡之發育時間, 各齡幼蟲及蛹之形態變化, 以建立其形態及生活史等基本資料。

(三) 結果：

1. 幼蟲食草之描述：本試驗所使用之幼蟲食草為台灣曲蕊馬藍 (*Goldfussia formosanus* (Moore) Hsieh & Huang)；據李 (1988) 之報告，此植物乃台灣特有種，其分佈遍及全島闊葉林區；在本區，以較高海拔之步道兩側，尤其是水澗山凹之處較多。

台灣曲蕊馬藍之形態特徵是葉為十字對生，呈長披針狀；葉面灰綠色，葉下呈白綠色，葉緣有小鋸齒，葉脈為弧形羽狀。

在本區此種植物，於每年之8-10月開花；花冠呈藍色，裂片大，若唇形；植株高度可達40—60公分。

2. 枯葉蝶之形態及生活史：

在實驗室內觀察、記錄枯葉蝶之各期各齡形態及生活史，結果如下所示：

(1) 外部形態：

- a. 卵：呈酒杯狀，表面有13—15縱條；卵呈淡綠色。卵徑約1.10mm，高約1.28mm。卵通常被產於食草附近之落葉、枯枝及其他雜物上，偶產於食草之葉上。
- b. 幼蟲：枯葉蝶幼蟲軀體呈長筒形，體色為黑色，體表具有多數棘突，自胸節起，由前向後，其數目依序為4, 10, 10, 11, 13, 11, 11, 11, 11, 11, 8, 2及2，共有115枝。幼蟲共分六齡，第一齡幼蟲頭略呈圓形，頭上無突起物。第二齡起頭上出現一對具有分枝之棘突，此棘突因齡期之增加而更為發達。一般，頭及軀體之顏色會因齡期之不同而出現不同程度之紅橙色斑紋。由表一可知，枯葉蝶幼蟲之頭殼寬和齡數成直線迴歸， $\text{Ln}y = -0.526 + 0.328x$ ； $r = 1.000$) 由此可知各齡幼蟲可依頭殼寬度判別此蝶幼蟲之齡期。

表一、枯葉蝶幼蟲各齡之頭殼寬度

幼蟲齡期	供測試蟲數 (隻)	頭殼寬度 (mm)
第一齡	38	0.80±0.02
第二齡	37	1.15±0.06
第三齡	37	1.62±0.11
第四齡	32	2.22±0.11
第五齡	17	3.05±0.17
第六齡	11	4.17±0.27

註： $Lny=0.526+0.328x;r=1.000$

- c. 蛹：枯葉蝶之蛹為垂蛹，懸垂器大型，蛹呈褐色，上有黑斑及象牙紋；由蛹體可見翅基呈稜狀。自第一腹節起至第八腹節，各腹節具有錐狀突起，數目依序為3, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 5, 共有44個。
- d. 成蟲：翅呈褐色，背面具有暗藍色光澤；在前翅之中央有一條寬大之橙色帶紋。翅之腹面呈褐色，翅紋如枯葉之葉脈，休息時翅形宛如枯葉，為著名之擬態型蝶類。兩性間之主要區別為雌蝶體型較大。由表二得知，雌蝶前翅長為 38.68 ± 1.79 mm，而雄蝶為 35.42 ± 2.76 mm。另外，雌蝶前翅之翅頂較雄蝶尖突。成蝶形態見彩色圖版。

(2) 生活史：表三為枯葉蝶各期及幼蟲各齡發育所需之時間；由表中得知，此蝶在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 80—85%RH 下，卵期為 6.32 ± 0.46 天；幼蟲第一至第六齡，需時分別為 2.11 ± 0.31 ， 5.00 ± 1.00 ， 4.44 ± 0.98 ， 4.29 ± 0.89 ， 7.46 ± 1.02 及 13.06 ± 1.55 天。蛹期則為 9.45 ± 0.99 天。計此蝶完成一代，需時 53.17 ± 3.44 天。

表二、枯葉蝶之生活史

蟲期	卵期	幼 蟲 期 (各齡期)						蛹期
		1	2	3	4	5	6	
平均 發育 日數 (天)	6.32 ± 0.46	2.11 ± 0.31	5.00 ± 1.00	4.44 ± 0.98	4.29 ± 0.89	7.46 ± 1.02	13.06 ± 1.55	9.45 ± 0.99
供測 試蟲 數(n)	38	38	37	37	37	32	17	11

註：飼養條件 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80—85RH 及 12 小時光照。

供飼食草為台灣曲絲馬藍 (Goldfussia formosanus Moore)
Hsieh & Huang)

(四) 討論：

棲地及食物會影響蝶類之分佈及族群大小；枯葉蝶在台灣之分佈雖遍及全島及蘭嶼（山中，1975），但據白水（1982）及濱野（1987）之報告，此蝶以較高海拔之山區為多，平地甚為稀少；在台灣，陽明山國家公園為此蝶之盛產地，究其原因乃陽明山國家公園內之山岳，海拔高度可達1120公尺（王等，1983）；且區內之爵床科植物達11種（黃等，1986）；其中台灣鱗球花為文獻中曾記錄之幼蟲食草。足見此蝶之能在本區大量出現，和棲地及食物有明顯之關係。據楊等（1987）之調查發現，此蝶在陽明山國家公園內之分佈，以大屯及面天山區為多，惟此山區台灣鱗球花數量少；但同科之台灣曲蕊馬藍則時見於步道沿線（楊等，1987；李，1988），經蝶類專家林明鎔及徐堉峰先生之觀察，得知此蝶幼蟲可以攝食此植物，故本研究乃試以此種植物飼養幼蟲，成功地建立此蝶生活史及相關幼生期之資料。同時亦證實此蝶之能在本區繁盛之另一原因，乃除了本區環境適其繁殖之外，還有台灣鱗球花及為數甚多之台灣曲蕊馬藍供其幼蟲作為食草之故。

據楊等（1987）之報告，枯葉蝶在陽明山國家公園內之分佈，以較高海拔之大屯及面天山區最多，鹿角坑生態保護區次之，而在較低海拔之陽明山公園及內外雙溪遊憩區則未發現，足見此蝶有分佈於較高海拔山區之趨勢，此亦證實白水（1982）及濱野（1987）之說法。

由飼養結果得知，此蝶完成一代需時 53.17 ± 3.44 天，而由楊等（1987）之調查報告得知，此蝶在本區之發生時期為每年之3月至12月，可知此蝶在本區可繁殖多代，但以6、7兩月份，尤其是7月份，發生數量最多，此時期為枯葉蝶全年之發生盛期。然而，此蝶在本區一年中究竟能繁殖多少代，則尚待進一步觀測和試驗證明。

(五) 引用文獻：

- 山中正夫, 1975, 台灣産蝶類の分佈 (5) 蝶と蛾, 26(1): 1-100。
- 王鑫、李桂華、許玲玉、洪富峰, 1983, 陽明山國家公園地質及地形景觀, 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 89pp。
- 內田春男, 1988, ランタナの花咲く中を行く - 台灣の蝶と自然と人と - 日本名古屋信和印刷 183pp。
- 白水隆, 1982, 原色台灣蝶類大圖鑑 (第9版), 日本保育社出版 481pp±76pls。
- 李瑞宗, 1988, 丹山草欲燃 - 陽明山國家公園步道植群, 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 170pp。
- 桜井良三, 1985, 決定版「生物大圖鑑」昆蟲 I, 日本世界文化社出版 431pp。
- 黃增泉、謝長富、楊國禎、湯惟新, 1983, 陽明山國家公園植物生態景觀資源, 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 96pp。
- 塚田悅造, 1985, 圖鑑東南アジア島嶼の蝶第四卷タテハチョウ編, 日本プラパ、ク出版社出版 558pp+57pls +6 maps。
- 楊平世、李俊延、李良基、李昌威、陳常卿, 1987, 陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究, 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 97pp。
- 廖日京, 1977, 台灣植物與蝴蝶之關係, 台大實驗林研究報告 119:136-200。
- 濱野榮次, 1987, 台灣蝶類生態大圖鑑, 台北市牛頓出版社出版 474pp。
- Shirozu, T. & A. Nakanishi, 1984, A revision of the genus Kallima Doubleday (Lepidoptera, Nymphalidae). Tyo to Ga. 34(3): 97-110。

III. 端紅蝶 (Hebomoia glaucippe formosana Fruhstorfer) 之幼生期、幼蟲食草、食葉量及生活史

(一) 緒言：

端紅蝶 (Hebomoia glaucippe formosana Fruhstorfer) 乃台灣產粉蝶科中體型最大的種類；在台灣此蝶分佈遍及全島及蘭嶼等地，而以低山帶以下之山區數量較多 (楚南, 1939; 白水, 1982; 山中, 1972; 濱野, 1987)。此種亞洲最大之粉蝶科種類有多種不同亞種，分佈於日本、中國大陸南方、印度及東南亞等地 (白水, 1982; Eliot, 1978)；此蝶之世界分佈圖如圖一。

有關端紅蝶幼蟲之食草，早期據楚南 (1922) 之記載為樟科 (Lauraceae) 之香楠 (Machilus longipaniculata)；但松村 (白水, 1982) 則認為應為山柑科 (Capparidaceae) 之台灣山柑 (Capparis formosana)。其後，福田及板根 (1975)，張及蔡 (1984)，及楊等 (1987) 認為此蝶幼蟲食草為山柑科之魚木 (Crateva adansonii DC. subsp. formosensis)；濱野 (1987) 亦稱幼蟲食草為魚木。內田 (1988) 則記錄為魚木及銳葉山柑 (Capparis acutifolia Sweet)。

在國外，此蝶幼蟲食草據廖之記載 (1977) 在中國大陸南方、日本及琉球，係以魚木為食。在香港，此蝶幼蟲食草除了魚木外，尚有辟荔蝴蝶木 (Capparis pumila) 及廣東槌果藤 (C. cantoniensis) (廖, 1977; Hill & Cheung, 1988)。在印度，此蝶幼蟲之食草為魚木及莫氏蝴蝶木 (C. moonii) (廖, 1977)。可知，除楚南之觀察可能有誤外，大多數學者咸認為此蝶幼蟲係以山柑科之魚木屬 (Capparis) 及山柑屬 (Capparis) 之種類為食。

至於此蝶之形態，白水（1982）曾就成蟲形態及生殖器官描述甚詳。然而相關之幼生期和生活史記錄，則未見報告；故本研究以陽明山國家公園內常見之魚木飼養此蝶，記錄其幼生期發育、幼蟲食葉量及生活史，以供今後此蝶飼養、管理之參考。

（二）材料及方法：

本研究係在野外採集雌蝶，置入本系蝶園，以雌蝶在魚木自然產卵之卵粒，置入 25 ± 1 °C，80—85%RH，12小時光照條件之步入式植物生長箱內飼養，觀察幼生期之變化；並以方格紙每天觀測幼蟲之食葉量，建立其生活史等之相關資料。成蝶則供以有骨消（Sambucus formosana Nakai）、馬纓丹（Lantana camara L. var. aculeata Moldenke）及繁星花（Pentas laceolata DeFlorse）。

（三）結果：

1. 幼蟲食草之描述：台灣產之魚木屬（Crateva）據載只有一種（台灣植物誌編委會，1976），此即本研究所使用之幼蟲食草—魚木（Crateva adansonii DC. subsp. formosensis），原學名為（C. religiosa sensu Hayata）。此種植物為灌木，葉為掌狀複葉，具小葉三片；小葉為卵形，具光澤，葉柄長7-17公分。花黃白色，為繖形花序，雄蕊多，雌蕊一枚；花冠四瓣。果實呈橢圓形。這種植物在台灣之分佈，遍及全島，而以低山帶為多，在北部尤為常見；在陽明山國家公園內，主要分佈於山區之步道旁。

2. 端紅蝶之形態、食葉量、習性及生活史：

(1) 外部形態：

- a. 卵：呈酒杯狀；剛產下時卵呈黃白色，卵上有縱列嵌紋14—18條；孵化前則轉為橙黃色。一般，卵被產於新芽或葉背上。
- b. 幼蟲：呈長筒形，身體略扁。幼蟲身體背面呈翠綠色，每一體節上形成許多環節，每環節上有紫藍色小斑點。前、中胸側面具大型藍斑，中胸兩側外具紫藍色之大型斑點，後側兩側亦各具大型橙色斑點。腹節側面則具有紅白色斑點，極為顯眼。幼蟲自葉緣攝食，常將葉片嚼食殆盡，僅存葉柄。休息時，靜憩於葉表之中肋，體色具隱匿作用。如遭騷擾，幼蟲之頭部及胸部會向上舉，左右搖幌，胸側之紫藍色斑及橙斑極為醒目，宛如眼鏡蛇之吐信狀，極具恫嚇效果。

幼蟲共分五齡；表一係端紅蝶各齡幼蟲之頭殼寬度，由此表得知，此蝶幼蟲頭殼寬度和齡期成直線迴歸： $\ln y = -0.615 + 0.408x$, $r = 0.999$ 。可知幼蟲之齡期可以頭殼之寬度判別。

表一、端紅蝶幼蟲各齡之頭殼寬度

幼蟲齡期	供試蟲數 (隻)	頭殼寬度 (mm)
第一齡	39	0.810 ± 0.01
第二齡	38	1.220 ± 0.04
第三齡	36	1.860 ± 0.005
第四齡	34	2.740 ± 0.008
第五齡	34	4.010 ± 0.010

註： $\ln y = -0.615 + 0.408x$ ； $r = 0.999$

表二則為此蝶幼蟲之食葉量，由表中得知，端紅蝶幼蟲由第一至第五齡，其攝食魚木葉片之量分別為 0.977 ± 0.220 ， 4.256 ± 1.130 ， 17.026 ± 5.930 ， 71.842 ± 15.790 及 396.771 ± 54.540 cm；計幼蟲期之平均食葉量為 490.682 ± 51.404 cm。此值可供今後飼養此蝶時提供魚木葉片多寡之參考。

表二、端紅蝶幼蟲各齡之食葉量 (cm)

幼蟲齡期	供試蟲數 (隻)	食葉量 (cm)
第一齡	39	0.977 ± 0.220
第二齡	38	4.256 ± 1.130
第三齡	36	17.026 ± 5.930
第四齡	34	71.842 ± 15.790
第五齡	34	396.771 ± 54.540

註：供試食草為魚木 (Crateva adansonii DC. subsp. formosensis)

- c. 蛹：端紅蝶之蛹為帶蛹，呈三角形；蛹色翠綠，腹末懸附於葉下，胸部則有絲線固定在葉上。在羽化前一至二天，由蛹殼外可透視成蟲之翅、眼、肢腳及其他器官。蛹之長度平均為 40.62 ± 1.07 mm，寬度為 12.38 ± 0.44 mm (n=25)。

d. 成蟲：端紅蝶之翅底呈黃白色，前翅端部有大型紅斑，紅斑內之脈紋呈黑色，外緣則有黑點，而其周圍繞有黑紋，頗為醒目。兩性間之主要差異為雌體較大，翅色較深，呈暗黃色，且後翅外緣之黑斑較雄蝶為大，黑斑數亦較多。由飼養記錄得知，端紅蝶之雌蟲翅長平均為 $4.42 \pm 0.22\text{cm}$ ($n=9$)；雄蟲者則為 $4.35 \pm 0.18\text{cm}$ ($n=16$)；至於雌雄蟲之性比約為 1:2。

(2) 生活史：表三為端紅蝶之生活史，由此表可知，在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80—85%RH 及 12 小時光照下，此蝶之卵期為 4 天；幼蟲第一至第五齡之發育時間分別為 3.55 ± 0.60 ， 3.18 ± 0.26 ， 3.12 ± 0.39 ， 4.82 ± 0.48 及 7.50 ± 0.96 ；蛹期則為 12.25 ± 0.28 天。故在此生長條件下，完成一代需時 38.60 ± 1.00 天。

表三、端紅蝶之生活史

蟲期	卵期	幼 蟲 期(各齡期)					蛹 期	性 比 (♀:♂)
		1	2	3	4	5		
平均發育日數 (天)	4	3.55 ± 0.60	3.18 ± 0.26	3.12 ± 0.39	4.82 ± 0.48	7.50 ± 0.96	12.25 ± 0.28	1:2
供測試 蟲數 (隻)	42	39	38	36	34	34	25	25

註：飼養條件 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80—85%RH 及 12 小時光照。

幼蟲食草為魚木 (*Crateva adansonii* DC. subsp. *formosensis*)

(四) 討論：

由於端紅蝶在亞洲地區有許多不同的亞種，惟因各地植物相不同，故不同亞種在各地區之食草亦有不同。綜合白水(1982)、福田及板根(1975)，廖(1979)，張及蔡(1984)，楊等(1987)，濱野(1987)，內田(1988)，Eliot(1978)及 Hill and Cheung(1988)得知此蟲係以山柑科之山柑屬(*Capparis*)及魚木屬(*Crateva*)之種類為食，故早期楚南(1922)之記載應為觀察錯誤。在台灣，山柑科植物共有4屬9種(台灣植物誌編委會，1976)，屬於此兩屬者則有7種；其中以魚木(*Crateva adansonii* DC. subsp. *formosensis*)為此蟲幼蟲最為常見之食草，此種植物普遍分佈於全島，故今後如欲以人工方法繁衍此蟲，以魚木最為適合。由於此蝶係大型艷麗之種類，在野外雖常在高處飛翔，行動亦頗為迅速，但在室內飼養時，其經常低飛於蜜源和食草間，極具觀賞價值。且其幼蟲除具隱蔽色外，受驚擾時，表現之行為如蛇吐信狀，頗為有趣，是一種極具展示價值之蝶類。

由飼養記錄得知，此蝶幼蟲之食量在第四、五齡時達最大，故在最後兩齡時應供以充足之食物，以免食物不足而影響發育。另外，根據其幼蟲期之總食葉量，可估計一棵魚木植株所能飼養之幼蟲數目。

本研究已建立此蝶幼生期形態及生活史資料，得知此蝶在 25 ± 1 °C，80—85%RH及12小時光照下完成一代僅需 38.60 ± 1.00 天；由山中(1972)之報告得知，此蝶在台灣之出現時期為全年性；在陽明山國家公園內，據楊等(1987)之報告，此蝶成蟲發生期為每年3—12月，除1、2月份較冷未見此蝶成蟲外，其餘各月份均有此蝶，且以6—8月份數量最多。然而，雖此區1及2月份未見成蟲，但由於3月份時即有成蟲出現，推測此蟲在陽明山國家公園內係以幼蟲期越冬，而第一代成蟲在3月間出現。

由飼養時發現，此蟲在老熟幼蟲期及蛹期時會感染病原菌而死亡，故如以蟲盒飼養，應予丟棄，以免蔓延。至於野外採回之卵及蛹，曾發現寄生蜂寄生，故自野外引種飼養時，應加注意；此即在其未孵化及羽化前，切勿置入網室內。

(五) 引用文獻：

山中正夫，1972，台灣產蝶類の分佈(2)，蝶と蛾 23(1)：1-48

內田春男，1988，ランタナの花をくちくちく台湾の蝶と自然と人
日本名古屋信和印刷 183pp。

白水隆，1982，原色台灣蝶類大圖鑑第9版，日本保育社出版 481pp +479 figs+76pls。

張保信、蔡百峻，1984，台灣的蝴蝶世界，台北市渡假出版社出版 184pp。

楚南仁博，1922，台灣產蝶類幼蟲の食草，台博報 12(61)：55-66。

楚南仁博，1939，紅頭嶼の蝶類，台博報 29(193)：257-263。

楊平世、李俊延、李良基、李昌威、陳常卿，1987，陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究，內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 97pp。

福田晴夫、板根伸樹，1975，台灣產蝶類の幼生期記錄，台灣紅頭嶼蝶類調查報告書：75-104。

廖日京，1977，台灣植物與蝴蝶關係，台大實驗林研究報告，119：136-200。

台灣植物誌編委會，1976，台灣植物誌第三卷被子植物群，p.664-674。

濱野榮次, 1987, 台灣蝶類生態大圖鑑, 台北市牛頓出版社出版, 474pp。

Hill, D.S and W.W.K. Cheung, 1988, Hong Kong Insects. Publ. by the Urban Council Hong Kong, 128pp.

Eliot, J.N. 1978, The Butterflies of the Malay Peninsula. Publ. by Malayan Nature Soc. 577pp+35pls.

陽明山國家公園

B. 青斑蝶類之行為及生物學研究：

(一) 緒言：

在台灣，泛稱之青斑蝶類實際上包括青斑蝶科中之 Parantica, Radena 及 Tirumala 等三屬七種，如表一。根據白水 (1982) 之記載，在台灣屬於 Parantica 屬種者，有姬小紋青斑蝶 (P. aglea maghaba Frusterfer)，青斑蝶 (P. sita nipponica Moore)，小青斑蝶 (P. melaneus swinhoei Moore) 及呂宋斑蝶 (P. luzonensis formosana Matsumura) 等四種，惟後者為迷蝶 (本野, 1934; 徐及朱, 1986)。而屬於 Radena 屬者，則僅有琉球青斑蝶 (R. similis similis L.) 一種。至於 Tirumala 屬之種類，則有小紋青斑蝶 (T. hamata septentrionis Butler) 及淡小紋青斑蝶 (T. limniace limniace Cramer) 等兩種。另，據白水 (1982)、山中 (1973) 及濱野 (1987) 之記載，在台灣此七種青斑蝶類之分佈，除呂宋青斑蝶外，其餘六種均遍及全島、蘭嶼及綠島，屬於台灣常見之蝶類。至於在陽明山國家公園內，據楊等 (1987) 調查發現，除淡小紋青斑蝶未見外，其餘5種均分佈於此區；惟山中之報告 (1973) 及本研究今年之調查中，亦發現淡小紋青斑蝶分佈於此區，惟數量甚少。

有關青斑蝶類之習性、分佈及生態研究，可參閱 Ackery & Vane-Wright (1984) 之「Milkweed Butterflies」。在台灣，據陳 (1981)、張及蔡 (1984) 及內田 (1988) 推測，這些蝶類具遷移性，每年入冬後會群飛至台灣南部之「蝴蝶谷」越冬；在陽明山國家公園內，據陳 (1981) 之報告稱，此蝶幼蟲在大屯山及面天山區繁殖，至每年五、六月間羽化後，即聚集於澤蘭花上覓食。惟經訪談多位蝶類專家，據稱除在國家公園之區域內繁殖者外，有部份

青斑蝶類係自外地遷入本區，並聚集於澤蘭花上覓食，形成偌大蝶群之特殊景觀。然而，這些青斑蝶類究竟是悉為本區繁殖者，抑或有部份來自外地，則一直無確切證據證明。另外，在此群聚中，各種青斑蝶所佔之比例為何？每一種青斑蝶之族群結構、大小、性比率等為何？均未見報告。故本研究乃以青斑蝶類之行為及生物學為主，進行研究，同時藉標識釋放再捕法（Marked, Released-Recaptured Method, MRR），估算其族群數量，以揭開此蝶大發生之謎。

（二）材料及方法：

1. 青斑蝶類之形態及種類之鑑定：

將野外所採集之青斑蝶類製作成乾燥標本；再據白水（1982）、濱野（1987）等之圖鑑進行外部形態特徵之描述，並建立種類檢索表。

2. 整理往昔文獻，製作青斑蝶類在全世界、台灣及本區之分佈圖。

3. 蒐集前人有關青斑蝶類幼蟲食草之文獻，配合室內接蟲試驗，以確定此類幼蟲在世界、台灣及本區內之食草名錄。

4. 以實地踏勘方法，調查本區青斑蝶類幼蟲食草之分佈，踏勘依陽明山國家公園地形圖為之；並圖示幼蟲食草在區內之分佈。

5. 蒐集青斑蝶類往昔在本區之月份發生記錄；同時自78年4月起至9月止，每月1-4次在(1)大屯登山車道(2)101甲線道入口至軍營處(3)二子坪步道(4)鹿角坑生態保護區階梯步道，以穿越線法，固定路線調查此蝶之發生數量。

6. 自78年5月至7月在大屯登山車道，以標識釋放再捕法（MRR），在蝶翅上標識，以估算其發生數量、族群結構及相關生物學資料。標識釋放過程中記錄青斑

蝶類之雌、雄數目、翅之大小及翅之發育程度（共分最好—excellent，好—good 及最差—poor等三級）；其發生數量則據 Lincon Index Method及Jolly-Seber's Method (Southwood, 1966, 1978 ; Wratten and Fry, 1980) 估算，並做比較。

(三) 結果與討論：

1. 青斑蝶類之成蟲形態、分佈及種類檢索表：

1. 形態及分佈

(1) 青斑蝶 (Parantica sita nipponica)

這是台灣及本區產之青斑蝶類中體型最大的種類；前翅上之淡藍色條紋粗大，後翅外緣各小室中無白斑；外型和小青斑蝶相似，但此蝶體型較大，且翅上之淡藍色條紋均較後者為粗。另外，其腹部呈黑褐色，而非小青斑蝶之呈褐色。

在本區，成蝶之出現時間為2月至11月，尤以5、6月份數量最多；其分佈遍及全區。(楊等, 1978)。在台灣，除本島外，離島亦有分佈(山中, 1973；濱野, 1987)。至於此蝶之世界分佈如圖一；包括阿富汗、巴基斯坦、印度、不丹、尼泊爾、寮國、緬甸、泰國、馬來西亞、斯里蘭卡、中國大陸南方、香港、新加坡、印尼、台灣、日本、韓國(白水, 1982；Eliot, 1978；Ackery Vane-Wright, 1984)。

此蝶在台灣之垂直及平面分佈圖，如圖二及三所示。由圖二可知，此蝶幾乎遍佈台灣全島及蘭嶼。垂直分佈，由圖三可發現；由平地至海拔3100公尺左右山區均有此蝶分佈，其中以200公尺以下之地區較多。

(2) 小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei*)

就數量而言，僅次於青斑蝶，乃此區次多之青斑蝶類；此蝶前翅底色黑褐，上有淡藍色斑紋。而後翅之底呈橙褐色，淡藍色斑紋較前者為小，體型亦較小。腹部呈褐色。

在本區，此蝶成蟲出現於3至10月，尤以5、6兩月數量最多；分佈則遍及全島（楊等，1987）。在台灣則遍及全島及離島（山中，1973；濱野，1987）。至於此蝶之世界性分佈，則如圖四；除未分佈日、韓外，其餘分佈地區則和前者相同（白水，1982；Eliot，1978；Ackery & Vane-Wright，1984），台灣為此蝶分佈之東北限，可見此蝶之分佈較前者更偏南方。此蝶在台灣之平面分佈圖如圖五所示；由圖可知其分佈亦遍及全島及蘭嶼。而由圖六之垂直分佈圖可發現，其分佈概由平地至2000公尺左右山區，而以500公尺以下地區為多。

(3) 姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*)

此為台灣及本區產青斑蝶類中體型最小的種類。外型和琉球青斑蝶及小紋青斑蝶相似。但此蝶體型最小，翅上條紋雖呈淡藍色，但略帶白色。最易區分處是前翅中室之六條紋末端無橫裂現象。

在本區，此蝶成蟲出現在3月至10月，而以5、6月較多；分佈遍及全區（楊等，1987）。在台灣，其分佈遍及全島及離島（白水，1982；山中，1973）。至於世界之分佈圖如圖七；包括印度、不丹、尼泊爾、寮國、緬甸、泰國、越南、新加坡、馬來西亞及台灣（白水，1982；Eliot 1978；Ackery and Vane-Wright，1984）。

此蝶在台灣之平面分佈（圖八）和前兩者相似，但分佈較廣。至於垂直分佈（圖九），則由平地至3100公尺左右之高山；數量則以400—500公尺以下地區較多。

(4) 琉球青斑蝶 (*Radena similis similis*)

此蝶前翅底呈黑色，上有粗大之淡藍色條紋及斑點；後翅條紋較小。雖和姬小紋青斑蝶及小紋青斑蝶相似，但可由前、後翅基部條紋數目區分之；因為其基部條紋較姬小紋青斑蝶者為少，但較小紋青斑蝶者為多。另外，後翅之呈褐色較兩者更為明顯。

在本區，此蝶成蟲出現於2月至10月，而以5、6月份最多；分佈遍及全區（楊等，1987）。在台灣，分佈亦遍及全島及離島（白水，1982；山中，1973；濱野，1987）。至於世界之分佈如圖十；包括印度、尼泊爾、寮國、緬甸、泰國、越南、中國大陸東南部、新加坡、馬來西亞、印尼、台灣及日本諸島（白水，1982；Ackery & Vane-Wright, 1984）。

此蝶在台灣之平面分佈圖，如圖十一；由圖可知其分佈範圍較前者為廣；至於垂直分佈圖如圖十二所示；分佈趨勢和青斑蝶相似，但以100公尺以下山區最多。

(5) 小紋青斑蝶 (*Tirumala hamata septentrionis*)

在外型上和淡小紋青斑蝶及琉球青斑蝶相像；和前者間之差別為斑紋較淡小紋青斑蝶細小，和琉球青斑蝶所不同的是前翅自翅基延伸而出之條紋，此蝶有兩條，而琉球青斑蝶則有三條。

在此區，此蝶成蟲出現於5月至9月，而以6月最多；分佈遍及全區（楊等，1987）。而在台灣，此蝶分佈遍及全島（白水，1982；山中，1973；濱野，1987）。至於世界分佈，如圖十三；西起阿富汗，經中南半島、中國大陸南方、東南亞、台灣，東至澳洲及薩摩爾群島等地（白水，1982；Ackery & Vane-Wright, 1984）。

在台灣，此蝶之平面分佈，如圖十四；分佈範圍較前者狹窄。至於垂直分佈圖，由圖十五可知，由平地至2000公尺地區，而以中、低海拔山區最多。

(6) 淡小紋青斑蝶 (*Tirumala limniace limniace*)

此蝶外型 and 淡小紋青斑蝶相似，兩者間之主要區別為此蝶體型較大；另外，前翅前緣之三條斑紋，位於中央之小斑紋，此蝶較小紋青斑蝶者更接近中間部份，且斑紋亦較粗大。還有，此蝶斑紋及斑點色彩較淡。

據山中 (1973) 之記載，此蝶分佈於此區；惟據楊等 (1987) 之報告，未發現此蝶，但在今年之調查，則僅在此區進行標識再捕法時發現兩隻此蝶。在台灣，此蝶分佈遍及全島 (白水, 1982; 山中, 1973; 濱野, 1987)。至於世界之分佈，如圖十六；包括巴基斯坦、印度、不丹、尼泊爾、寮國、緬甸、泰國、越南、中國大陸南方、馬來西亞、新加坡、菲律賓及印尼 (白水, 1982; Ackery & Vane-Wright, 1984)。至於此蝶在台灣之平面分佈，由圖十七可知，亦遍及全島及蘭嶼；而垂直分佈，由圖十八可發現由平地至2000公尺之山區均有分佈，以200公尺以下山區較多。

2. 台灣產六種青斑蝶類檢索表：

(A) 雄蟲外部形態：

1. 翅以褐色為底 ————— 2
翅不以褐色為底 ————— 3
2. 後翅外緣角有一室有一小白斑，腹部呈橙褐色 ———— 小青斑蝶
體型大，後翅外緣各室中無小白斑，腹部不呈橙褐色 ———— 青斑蝶
3. 體型最小，前翅中室內有天青色條紋，末端無橫裂現象 ———— 姬小紋青斑蝶
前翅中室內無天青色條紋，末端有橫裂現象 ———— 4
4. 後翅外緣稍呈褐色 ———— 琉球青斑蝶
後翅外緣不呈褐色 ———— 5

蟲在台灣牛欄菜上攝食、產卵；而在本研究中雖供以鷓鴣菜及馬利筋，但發現此蟲僅能以鷓鴣菜為食並發育為成蟲，在馬利筋上則無法存活，可知其對上述植物雖各有偏好，然是否均為其適合寄主，則猶待飼養證實。故至目前為止可確知此蟲在台灣及本區中是以台灣牛欄菜及鷓鴣菜為食，而以前者為其較適宜之幼蟲食草。

2. 小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei*)

由表二亦知小青斑蝶幼蟲是以蘿藦科植物及夾竹桃科為食；其中分佈於台灣者，有 *Asclepias* 屬中之馬利筋，*Marsdenia* 屬中之台灣牛欄菜，絨毛芙蓉蘭及鷓鴣菜等（台灣植物誌編委會，1979）；而這四種植物亦分佈於陽明山國家公園內（黃等，1983）。不過在本研究之野外調查中並未發現上述植物有此蝶幼蟲；惟在室內飼養發現此蝶幼蟲可以鷓鴣菜為食，並能成功化蛹，及羽化為成蟲。

3. 姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*)

表三是此蝶幼蟲食草記錄，由此表可知其亦只以蘿藦科植物為食。在文獻記錄中之植物，分佈於台灣者有 *Asclepias* 屬之馬利筋，*Hoya* 屬之球蘭，*Marsdenia* 屬之台灣牛欄菜及絨毛芙蓉蘭和鷓鴣菜（台灣植物誌編委會，1979）；而這五種植物亦分佈於本區（黃等，1983）。然而，和前者相同，在野外調查中亦未發現此蝶出現在這些植物上；不過由室內接蟲飼養發現，此蝶確可在鷓鴣菜上攝食發育，並成功羽化為成蟲。

4. 琉球青斑蝶 (*Radena similis similis*)

由表四得知，此蝶幼蟲可食蘿藦科及夾竹桃科植物；其中，台灣華他卡藤、布朗藤、鷓鴣菜均為廣泛分佈台灣（台灣植物誌編委會，1979）之野生植物。不過只有布朗藤及鷓鴣菜可在陽明山國家公園內發現（黃等，1983）。爬藤屬 (*Parsonsia*) 係分佈於海邊之植物，未出現在本區內。而由楊等（1987）之報告中指出，此蝶幼蟲在此區內

係以鷓蕪為食；張及蔡（1984）、內田（1987）等在台灣各地調查時亦指出鷓蕪為幼蟲食草，故可確知此蝶幼蟲在野外主要是以鷓蕪為食。

5. 小紋青斑蝶 (Tirumala hamata septentrionis)

表五是小紋青斑蝶幼蟲之食草記錄；表列中之植物分佈於台灣者有蘿藦科之布朗藤及 Tylophora 屬四種（台灣植物誌編委會，1979）。在本區中亦有布朗藤之分佈（黃等，1983）；而本研究之室內飼養結果得知，此蝶幼蟲在台灣及本區中係以布朗藤為食。

6. 淡小紋青斑蝶 (Tirumala limniace limnicae)

表六乃此蝶幼蟲之食草記錄；其中分佈於台灣者有 Asclepias 屬、台灣華他卡藤及 Hoya 屬（台灣植物誌編委會，1979）；台灣華他卡藤由於有飼養記錄（張及蔡，1984），應可確信其為此蟲食草，其餘兩屬種類尚待驗證。至於豆科之凹葉百合，雖分佈於台灣，但由於此植物和青斑蝶類喜攝食之蘿藦科植物間之親緣關係相去甚遠，可能觀察有誤。因為多數蘿藦科植物，如上述之台灣華他卡藤係蔓藤類，在野外此種植物可能因攀附於凹葉百合上而未注意，致誤認凹葉百合為此蝶幼蟲食草。

然而根據黃等（1983）之報告，在陽明山國家公園內，並無此種植物之分佈，此植物主要分佈在台灣南部，故至目前為止雖知其幼蟲確以台灣華他卡藤為食，但在本區或北部地區，其究竟攝食何種植物，實頗值得更進一步探討。

III. 青斑蝶類幼蟲食草之分佈：

由前述之研究結果可知，本陽明山國家公園內，這六種青斑蝶幼蟲之食草如下：

1. 青斑蝶：確定以本區有分佈之台灣牛欄菜及鷓蕪為食。
2. 小青斑蝶：可確定以鷓蕪為食。
3. 姬小紋青斑蝶：確知以鷓蕪為食。

4. 琉球青斑蝶：確知以鷓鴣菜為食。
5. 小紋青斑蝶：確知以布朗藤為食。
6. 淡小紋青斑蝶：由於本區無台灣華他卡藤之分佈，故知本區無此蝶幼蟲之食草；而由調查得知，此蝶在本區分佈數量甚少，此和本區無此蝶幼蟲食草之分佈有關。

上述之台灣牛蒡菜、鷓鴣菜及布朗藤在本區中之分佈；根據踏勘結果發現，台灣牛蒡菜之分佈如圖十九所示；其中較集中者為小觀音山區之鹿角坑生態保護區，地點以往自來水廠之階梯兩側林地最多；該地點有為數頗多之台灣牛蒡菜攀附於紅楠等野生植物上。不過，在面天山及大屯山區，此植物之分佈則較零散。

至於鷓鴣菜、布朗藤之分佈，在大屯山、面天山及小觀音山區均有。但分佈極為分散，尚未發現類似台灣牛蒡菜之集中現象，而這也是在野外較難發現此蝶幼蟲聚生之原因。

IV. 青斑蝶類之年中發生數量及野外生活史觀察：

圖二十是1986年至1987年陽明山國家公園內青斑蝶類之年中發生情形（楊等，1987）；由此圖得知，此蝶成蟲在本區中自3月下旬至10月中旬出現，而自4月下旬漸增至6月中旬數量達到最高，至7月中旬則又漸減。而據表八可發現，1989年之發生概況和1986—1987年者相似；茲以大屯登山車道之調查為例，自5月中旬起逐增，至6月上旬數量最多，但遲至8月上旬才遽降，和1986—1987年之調查稍有差異，而造成年度差異之原因，據研判係和成蝶蜜源植物—澤蘭每年之開花時期及青斑蝶類每年第一代之羽化期有關。

而表九則為青斑蝶在鹿角坑生態保護區之繁殖地的生活史記錄；由此表可知，成蝶在3月28日至31日開始出現此區，至4月上旬始有產卵之記錄，而此第二代成蟲經35—40天左右，在5月上旬出現；雖然此棲地在6月及7月間因自來水廠之清除階梯兩側野草曾遭破壞，但由觀測至9月中旬之數據，仍可研判此蝶由3月底至9月中旬，大約可繁殖四代；而9月以後，配合表八可知，成蝶遽減，研判係此山區溫度降低、風速增大（陳及蔡，1983），而外遷至其他較溫暖的地區之故。

V. 斑蝶類之聚群結構及族群數量估算：

1. 青斑蝶類之群聚組成：

表十是根據陽明山國家公園青斑蝶發生盛期時進行七次採樣中所得六種青斑蝶類之群聚組成；由表可知在六種青斑蝶中，以青斑蝶所佔之數量最多，達總數70.57%。其次為小青斑蝶，為27.59%；至於其餘六種僅合佔2%左右。可見此區之蝶類以前兩種所佔比例最高，乃此區之優勢種。至於淡小紋青斑蝶之所以只獲2隻，主要原因乃此區無此蝶幼蟲所需之食草分佈。

2. 青斑蝶之族群結構：

表十一則為青斑蝶之族群組成，由表可知，翅之大小平均為 5.40 ± 0.33 mm，各次採樣間並無顯著差異。翅之狀況除5月27日羽化不久個體佔最多，為總數之71.0%外，其餘各次間均無顯著差異。至於次新鮮之個體比例，除5月27日者外，各次間亦頗相似，在50.0—77.0%。可見此區青斑蝶族群有年輕化之現象，也就是大多數個體應為本區繁衍出之個體，縱有外地遷入者，則棲地距此應不會太遠。至於性比率中，除5月27日者外，其餘各次均以雄蟲所佔比例最高，呈現出雄蟲群集澤蘭吸蜜之特殊景觀。不過如配合性比率及翅之狀況判斷，5月27日者為剛羽化個體居多，此時雄蟲只比雌蟲稍多，即52.3%，可見此族群

性比原十分接近。但根據Jamos (1984) 在觀察大樺斑蝶 (*Danus plexippus*) 族群中發現，雌蝶在吸蜜交尾後會離開吸蜜場所前往幼蟲食草處產卵，造成在吸蜜場所所採獲之雄蟲數比雌蟲數為多之現象，而本研究之結果也表現此現象。

另外，根據Edgar (1974a, 1974b, 1982) 及Pliske (1975) 之報告得知，許多種斑蝶之所以會群集蜜源植物上，是和其攝取自蜜源植物上之某些能合成性費洛蒙物質有關。在本研究標識再捕之過程中曾發現，即使澤蘭已乾枯，但仍有不少青斑蝶及小青斑蝶依然伸出口器攝食，此是否和前述因素有關，則尚待更進一步探究。

3. 青斑蝶之族群數量估算：

在表十二中，6月12日及6月22日之估值有2個以上，此乃因不同重捕日所產生之結果；由此可看出Lincoln Index 估算之族群因重捕量太少而發生頗大之誤差，惟經Bailey's Method 修正後，標準誤差 (S.E.) 則顯著下降，可信度乃較提高。由表中可知，青斑蝶之族群在6月10日及6月24日各出現一次高峰；在6月10日者，如以Lincoln Index 之Simple Method 估算，則有285,000隻，估算值誤差甚大，但經Bailey's Method修正後，此值降為142,813隻，標準偏差也下降，可信度較大。

不過，如青斑蝶有明顯遷出遷入之行為，則依表十三之Jolly-Seber's Method估算，卻因重捕率甚小，只有1.4%，加之取樣受天候因素，即標識後，應每日取樣，但由於天候不佳而影響結果，造成結果並不理想，因此只得6月22日及6月24日兩次之估值和Lincoln Index 估值（表十二）比較，則兩者結果頗為相近，此乃此次有較高之再捕率（6.1%）之故。

4. 小青斑蝶之族群結構：

由表十四可知青斑蝶之翅長平均為 $4.51 \pm 0.29\text{mm}$ ，各採樣間並無顯著差異，翅之狀況以5月27日羽化不久個體最多，佔64.6%。而由翅之狀況判斷，和前者相似，族群中翅較完整個體居多，即族群亦有年輕化之現象，研判此區之個體應為本區繁衍者，如有遷入現象，但棲地應在本區附近。

在雌雄性比方面，群集澤蘭上之小青斑蝶亦以雄蟲居多，平均達81.7%；6月10日，12日及22日三次採樣發現，雄蟲甚至高達89.4%—98.2%，足見雄蟲群集澤蘭吸蜜現象較前者更為明顯。而造成此現象之原因，是否如Jamoss (1984) 在大樺斑蝶上所發現，即雌蝶在和吸蜜時雄蝶交尾後不久即離去，以找尋產卵地點，而雄蟲依然留在蜜源植物上有關；抑或如Edgar (1974a, 1974b, 1982) 及Pliske (1975) 所云，某些斑蝶在吸蜜時，亦能自花上獲取合成性費洛蒙物質有關，亦有待更進一步探明。

5. 小青斑蝶之族群數量估算：

由表十五可發現，如以Simple Lincoln Index估算，則估值較Bailey's Method 為大，惟由於再捕率低，標準偏差頗大。根據表中可知，小青斑蝶之族群以6月22日及24日兩次為最多；以6月24日者為例，如以Simple Lincoln Index估算，則有175712隻，但經Jolly-Seber's Method 估算（表十六），則亦因取樣數少，再捕率低，只獲一次估值，即6月24日者，有25280隻，遠較Lincoln Index 之估值175712隻 (Simple Method) 及 88128隻 (Bailey's Method) 者為低。

(四) 引用文獻：

- 山中正夫 1973 台灣產蝶類 の 分佈 (3) 蝶と蛾
23(2) : 1-31。
- 內田春男 1988 台灣の蝶と自然と人 日本 名古屋
信和印刷 183pp.
- 白水 隆 1982 原色台灣蝶類大圖鑑 (第9版) 日本
保育社出版 481pp.+479figs+76pls.
- 本野 晃 1934 台灣 採集
, Zephyrus, 5(2/3) : 140-142.
- 呂光洋、楊平世 1988 陽明山國家公園大屯山區蝴蝶
花廊、賞鳥步道及二子坪遊憩區規劃設計與經營管
理 內政部營建署陽明山國家公園管理處出版121pp.
- 徐堉峰、朱耀沂 1986 台灣偶產性斑蝶之探討 中華
昆蟲 6 : 111。
- 陳維壽 1981 大自然的舞姬—台灣的蝴蝶世界 (增訂
第3版) 台北 白雲出版社出版 151pp.
- 陳維壽 1982 蝴蝶世界奇觀—台灣的蝴蝶資源 白雲
出版公司出版 224pp.
- 陳文恭、蔡清彥 1983 陽明山國家公園之氣候 內政
部營建署出版 62pp.
- 張保信、蔡百峻 1984 台灣的蝴蝶世界 台北 渡假
出版社出版 183pp.
- 張慶恩、葉慶龍、鍾玉龍 1985 墾丁國家公園社頂自
然公園植被及景觀調查規劃報告 內政部營建署墾
丁國家公園管理處保育研究第15號 124pp.
- 黃增泉、謝長富、楊國禎、湯惟新 1983 陽明山國家
公園植物生態景觀資源 內政部營建署陽明山國家
公園管理處出版 96pp.
- 台灣植物誌編委會 1979 台灣植物誌第VI卷 665pp.

- 楊平世、李俊延、李良基、李昌威、陳常卿 1987 陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究
內政部營建署陽明山國家公園管理處出版 97pp.
- 廖日京 1977 台灣植物與蝴蝶之關係 台大實驗林
研究報告 119: 136-200.
- 濱野榮次 1987 台灣蝶類生態大圖鑑 台北牛頓出版社出版 474pp.
- Ackery, P.R., and R. I. Vane-Wright 1984 Milkweed
Butterflies Cornell Univ. Press, New York, 425pp.
- Edgar, J.A. 1974 Pyrrolizidine Ester Alkaloid in
Danaid Butterflies. *Nature*, 248:614-615.
- Edgar, J.A. 1974 Coevolution of Danaid Butterflies
with Their Host Plants. *Nature*, 250:646-648.
- Edgar, J.A. 1982 Pyrrolizidine Alkaloids Sequestered
by Solomon Island Danaine Butterflies. The
Feeding Preferences of the Danainae and
Ithomiinae. *J. Zool. Lond.* 196:385-399.
- Eliot, J.N. (ed.) 1978 The Butterflies of the Malay
Peninsula (3rd. ed.). E.W. Classery Ltd., England.
578pp+35pls.
- Jamos, D.G. 1984 Population and General Biology
of Non-reproductive Colonies of the Monarch
Butterfly, Danaus plexippus, in New South
Wales. *Aust. J. Zool.* 32:663-670.
- Pliske, T.E. 1975 Attraction of Lepidoptera to
Plants Containing Pyrrolizidine Alkaloids.
Environ. Entomol. 4(3):455-473.
- Southwood, T.R.E. 1966 Ecological Methods, with
Particular Reference to the Insect Populations
Methuen & Co., Ltd., London, 391pp.

- Southwood, T.R.E. 1978 Ecological Methods, with Particular Reference to the Insect Populations (2nd.ed.) Press, New York, 524pp.
- Wratten, S.D. and G.L. Fry, 1980 Field and Laboratory Exercises in Ecology, Thomson Litho Ltd, Scotland. pp.

陽明大學圖書館

四、結論：

A. 主要蝶種之飼養：

本研究提出台灣麝香鳳蝶（台灣特有種）、枯葉蝶（本區森林生態系代表性蛺蝶）及端紅蝶（本區最大型粉蝶）等三種大型蝶類之飼養報告，此可供作蝶類飼養技術、保育研究及解說資料之參考。此三篇報告除就生活史觀察外，尚包括該蝶類之分佈、幼蟲食草、習性及飼養時應注意問題提出討論。

B. 青斑蝶類行為及生物學之研究：

1. 本研究已就六種出現此區之青斑蝶的世界性分佈、台灣垂直和平面分佈做有系統之整理；並對成蝶之形態進行描述，完成種類檢索表，此可供解說人員在進行蝶類解說之參考。
2. 青斑蝶類幼蟲之食草在過去尚有許多疑點，經本研究之整理及室內飼養，已確知此六種幼蟲在台灣、本區之食草種類和這些食草在本區之分佈情形。
3. 本研究進行之青斑蝶野外族群監測發現，此蝶在3月底開始在棲地產卵；在本區由3月至9月，約可繁殖四代。
4. 由穿越線法之蝶種族群數量監測發現，成蝶族群由3月下旬開始增加，至6月中、下旬達到最高峰，和澤蘭之花期頗一致；7月上旬澤蘭花謝，此蝶逐漸分散，自此族群漸小。
5. 本區青斑蝶類之群聚組成，以青斑蝶最優勢，佔總採樣數之70.57%；小青斑蝶次之，佔27.59%；其餘4種僅合佔2%左右。
6. 由青斑蝶之族群組成分析得知，此蝶族群有年輕化趨勢，此顯示其食草及幼蟲棲地係分佈此區或鄰近區內；由標識再捕法之結果顯示，族群在6

月10日及24日各有一發生高峰；6月10日之估值，依 Simple Lincoln Index法，及285000隻，Bailey's Method 則約142813隻。但由於再捕率低，誤差頗大。至於6月24日之族群，如依Bailey's Method估計，則有101113隻，但據Jolly-Seber's Method估算，則有96732隻，兩估值較相近。

7. 小青斑蝶之族群結構亦顯示出年輕化現象，研判其幼蟲棲地應在此區內或附近。由標識再捕法估算，則在6月22日及24日之數量最多，和前者頗一致。
8. 此次應用標識再捕法估算蝶類族群由於面臨天候條件性欠佳及標識蟲可能依然不足等難題，來年如能克服，則結果之可信度必會增加。
9. 在調查族群結構時發現，雄蝶有偏高之現象，其原因在前述已作討論，但猶待更進一步探明。

五、建議：

1. 本區之蝶種達151種，乃解說教育及保育研究最好之素材，但重要蝶種生活史之建立，蝶類行為及生態研究冀盼能多鼓勵處內同仁進行自行研究或和學術單位合作。
2. 每年青斑蝶類之大發生為數屢數以萬計，但有關行為及生態研究，仍有許多亟待探明之處，故盼能繼續支持進行此方面研究。並盼在此蝶大發生期，即5月中旬至7月上旬止能利用假日舉辦賞蝶活動；此活動可委託國家公園學會環境教育組配合解說教育課進行規劃、執行，使本研究結果能落實解說教育。

3. 定期除草固有助於環境之美觀及遊客之活動，但不當之除草措施往往會除去蝶類幼蟲食草及蜜源植物，對蝶類之生存和活動均有不利之影響。故建議每年之2—9月在下列路段，請勿除草。(1) 大屯登山車道(2) 二子坪步道(3) 101 甲線道入口至于右任墓園(4) 面天山柑桔園至李宅沿線。如欲除草，則請勿割除下列諸植物，以免對蝶群造成不利影響(1) 台灣馬兜鈴(2) 有骨消(3) 澤蘭類(4) 南國薊(5) 山菊；尤其應注意者是台灣馬兜鈴常攀緣在五節芒等雜草上，清除此草時最好能以剪枝剪割除會影響遊客活動之莖葉即可。至於其餘各月份，則每2—3個月除草一次即可。有關上述路段之除草問題，亦可合併於解說教育計劃中，委託國家公園學會環境教育組在進行解說教育時併案辦理。
4. 為吸引更多之蝶群，建議在(1) 大屯登山車道(2) 二子坪步道，多栽種島田氏澤蘭；在(1) 二子坪步道(2) 面天山柑桔園至李宅路段及(3) 大屯自然公園步道，選擇適當地點栽種：(1) 有骨消(2) 南國薊(3) 澤蘭類；並在國家公園管理處兩側步道栽種(1) 有骨消(白花)(2) 馬纓丹(有多種花色)(3) 繁星花(紅色花)(4) 金露花(紫色花)，使蝶類能成為陽明山國家公園最具特色之自然資源。

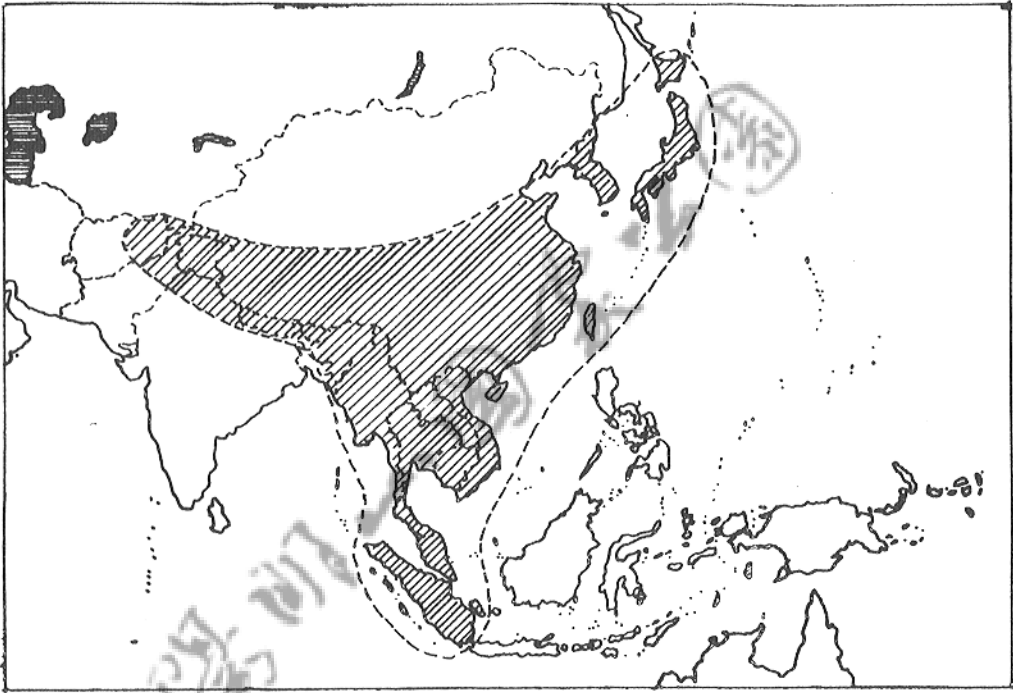


圖1.青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 之世界分佈圖

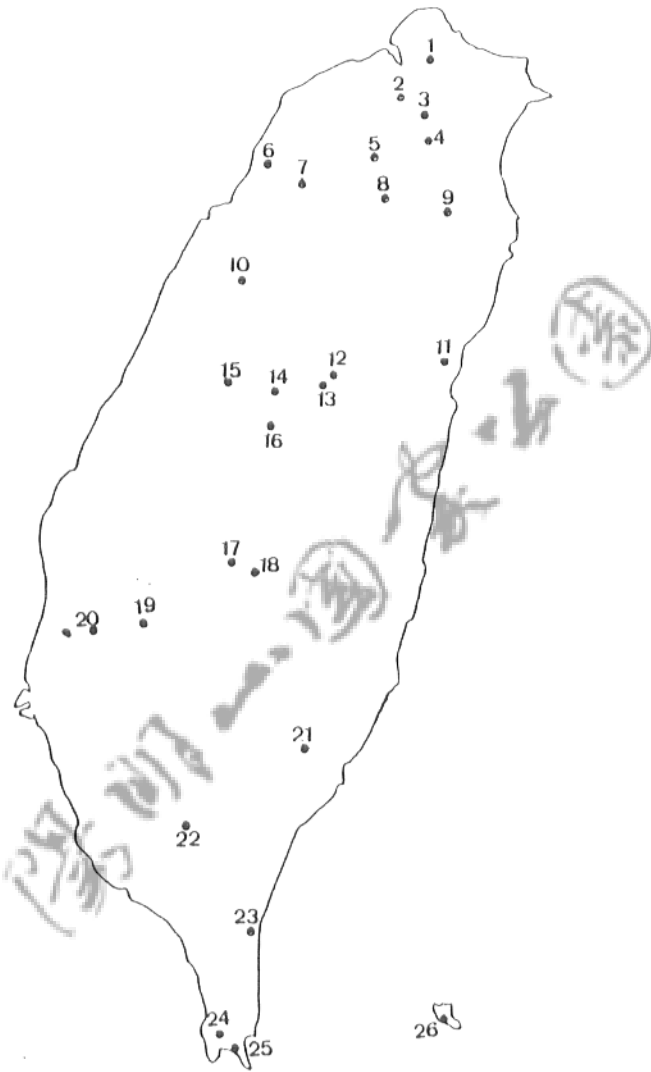


圖2.青斑蝶 (*P. sita niphonica*) 在台灣之平面分佈圖

- 1.陽明山 2.台北 3.新店 4.烏來 5.復興 6.新竹
 7.竹東 8.巴陵 9.太平山 10.大湖 11.太魯閣
 12.翠峰 13.松崗 14.眉原 15.內茅埔 16.埔里
 17.阿里山 18.塔塔加鞍部 19.關子嶺 20.台南
 21.紅葉 22.三地門 23.大武 24.恆春 25.墾丁
 26.蘭嶼

Parantica sita nipponica (MOORE)

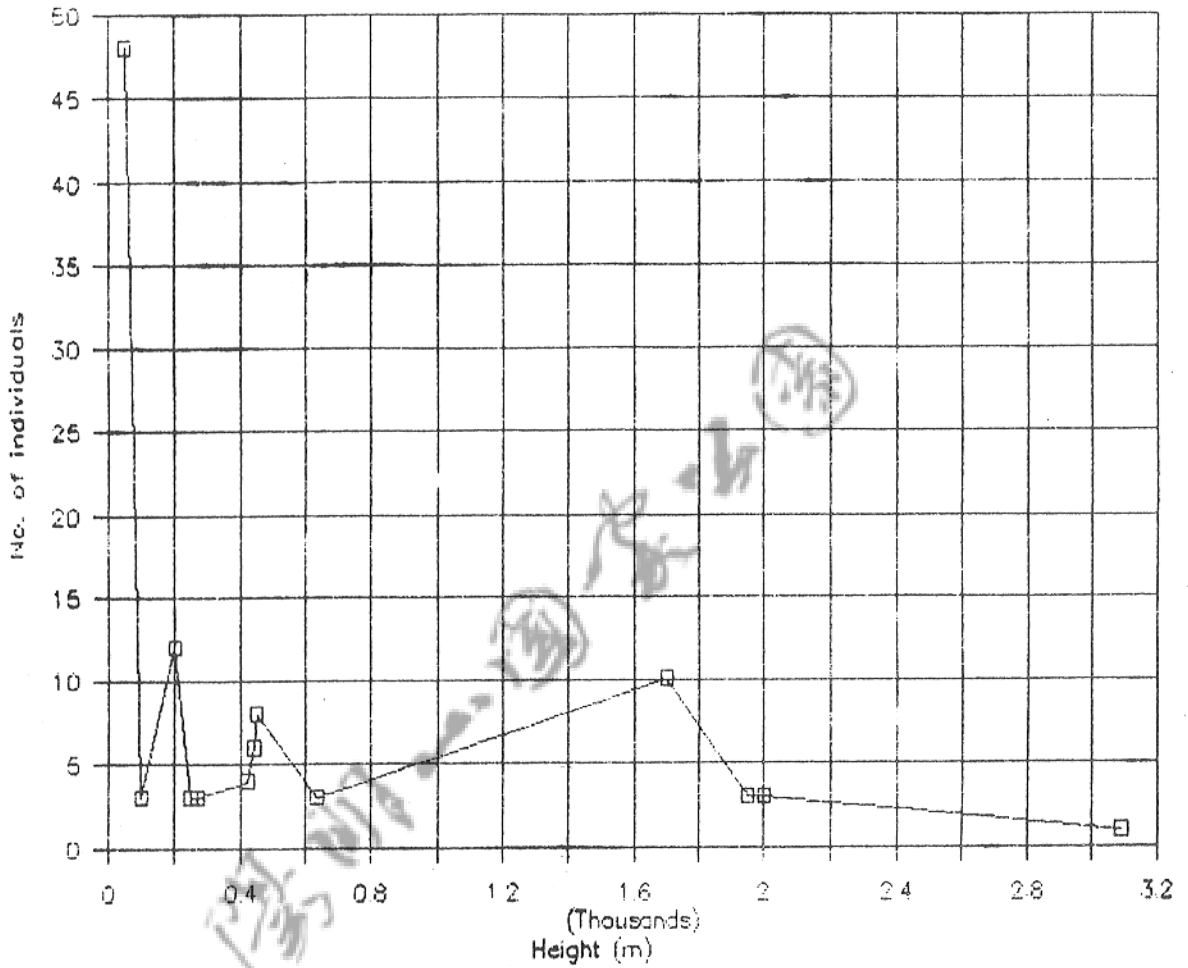


圖3. 青斑蝶 (*P. sita nipponica*) 在台灣之垂直分佈圖

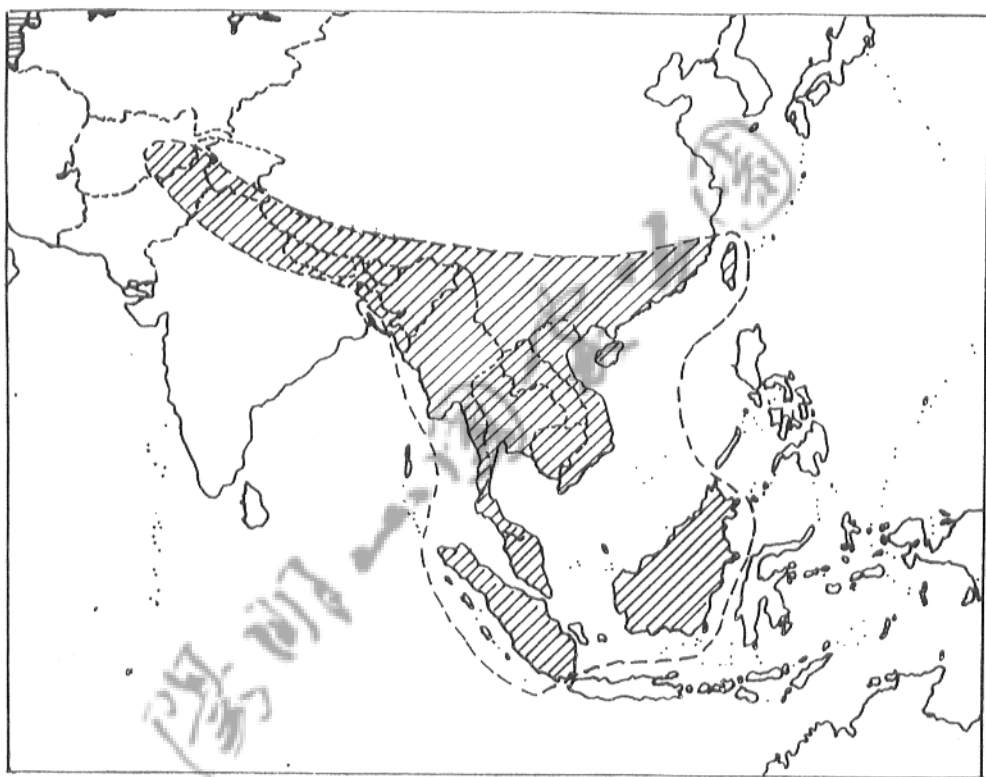


圖4. 小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei*) 之世界分佈圖

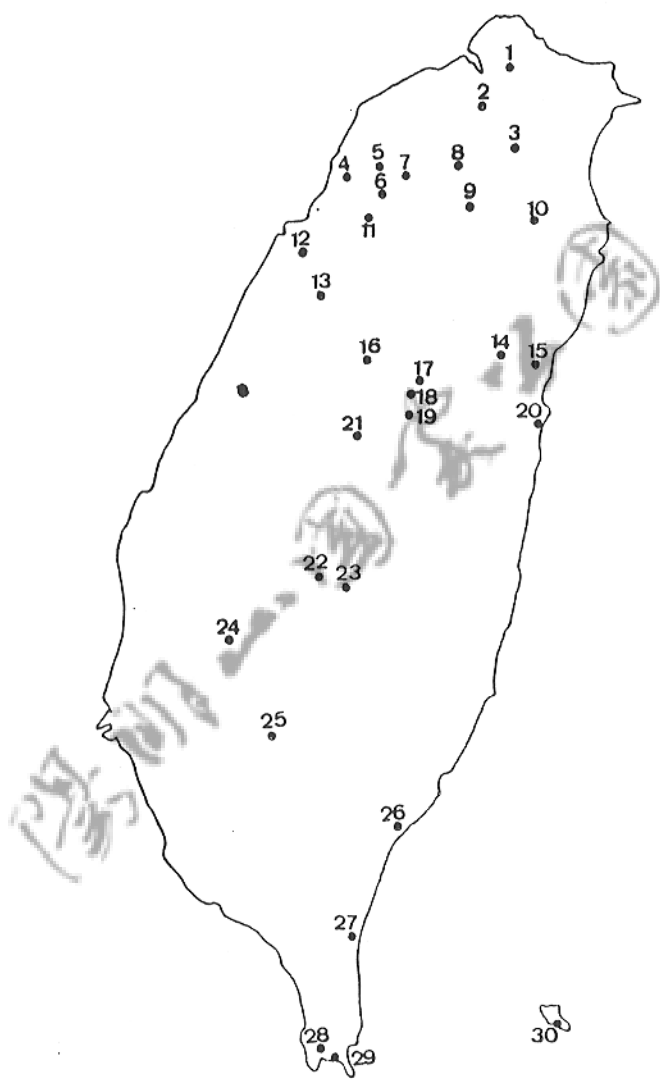


圖5.小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei*) 在台灣之平面分佈圖

- 1.陽明山 2.台北 3.烏來 4.新竹 5.新埔 6.竹東
- 7.關西 8.復興 9.巴陵 10.太平山 11.五峰 12.獅頭山
- 13.大湖 14.天祥 15.太魯閣 16.谷關 17.翠峰 18.松崗
- 19.霧社 20.花蓮 21.埔里 22.阿里山 23.塔塔加鞍部
- 24.關子嶺 25.六更 26.知本 27.大武 28.恆春 29.墾丁
- 30.蘭嶼

Parantica melaneus swinhoei (MOORE)

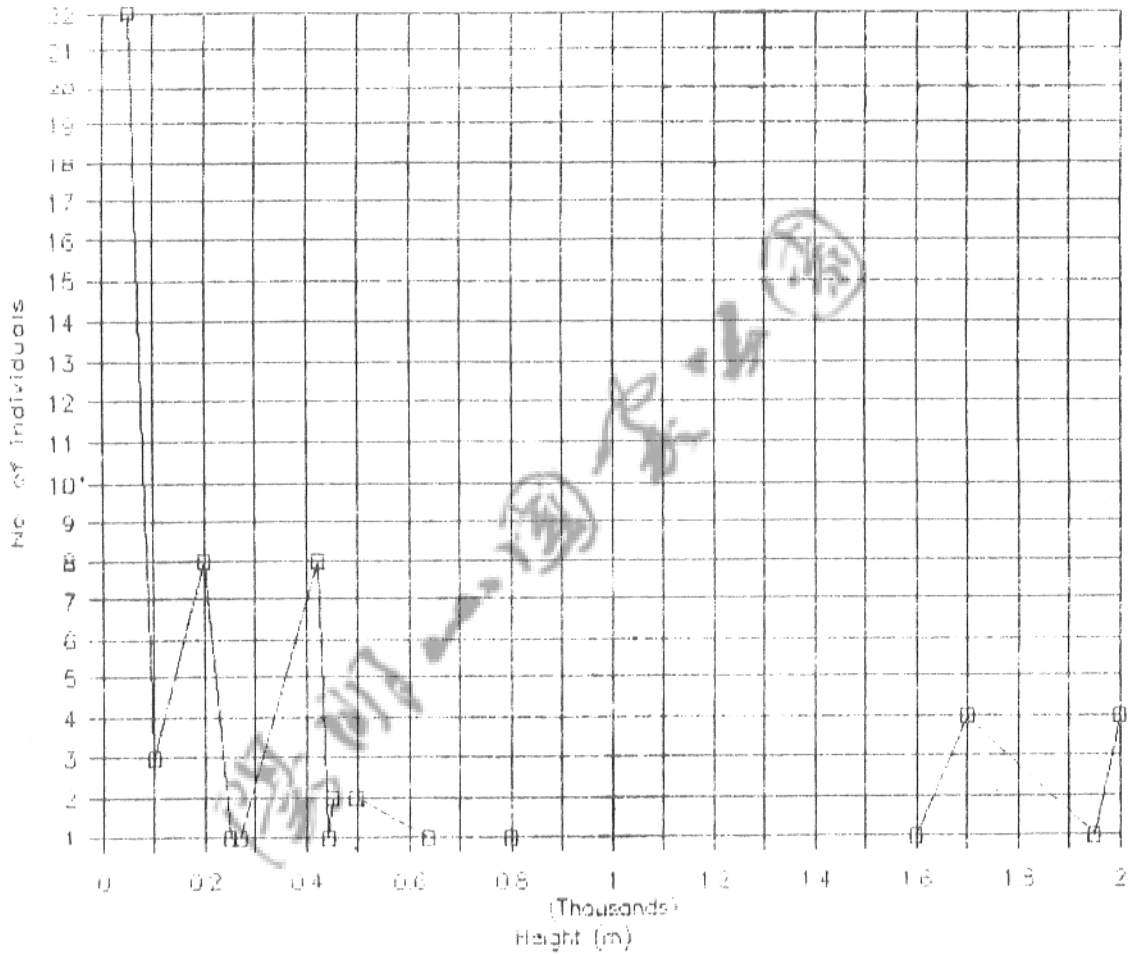


圖6.小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei*) 在臺灣之垂直分佈圖

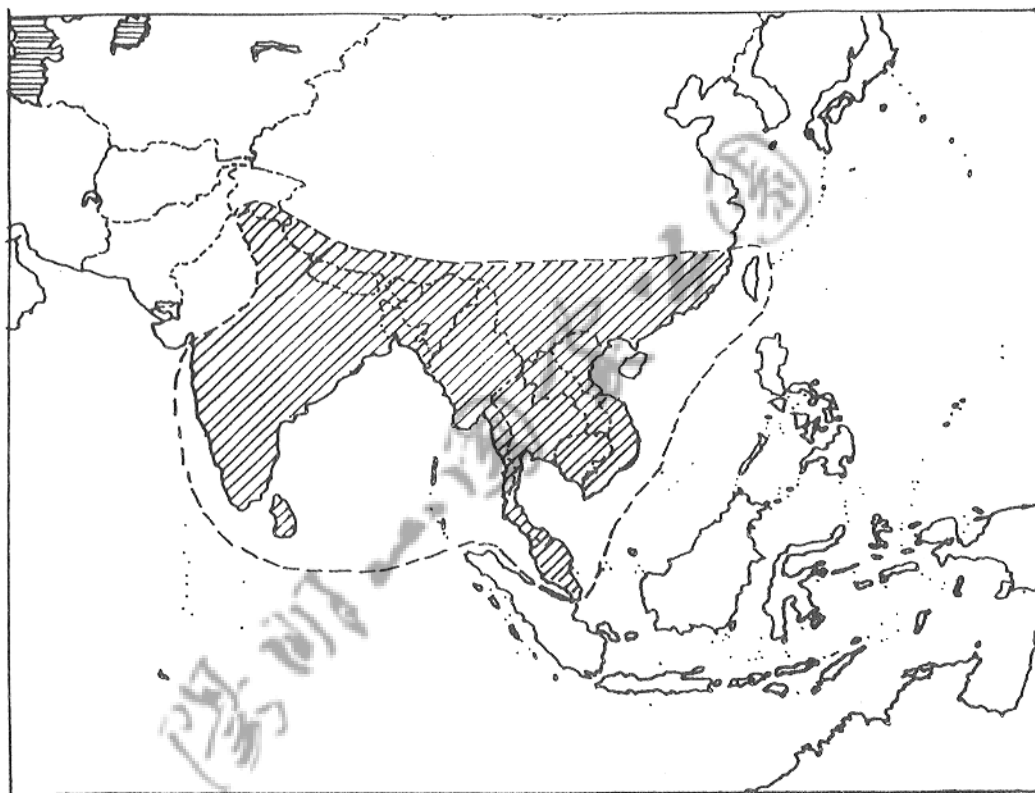


圖7. 姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*) 之世界分佈圖

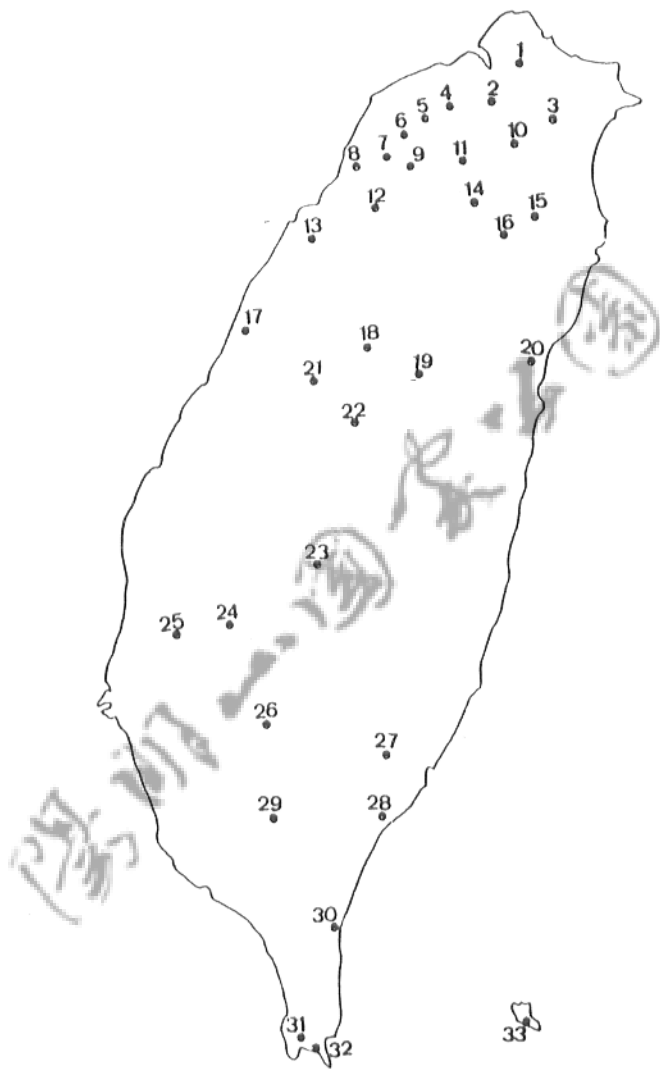


圖8. 姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*) 在台灣之平面分佈圖

1. 陽明山 2. 台北 3. 坪林 4. 桃園 5. 中壢 6. 楊梅
7. 新埔 8. 新竹 9. 關西 10. 烏來 11. 復興 12. 五峰
13. 獅頭山 14. 巴稜 15. 太平山 16. 土場 17. 清水
18. 谷關 19. 翠峰 20. 太魯閣 21. 內茅埔 22. 埔里
23. 阿里山 24. 關子嶺 25. 台南 26. 六龜 27. 紅葉
28. 知本 29. 三地門 30. 大武 31. 恆春 32. 墾丁
33. 蘭嶼

Parantica aglea maghaba (FRU-STORFER)

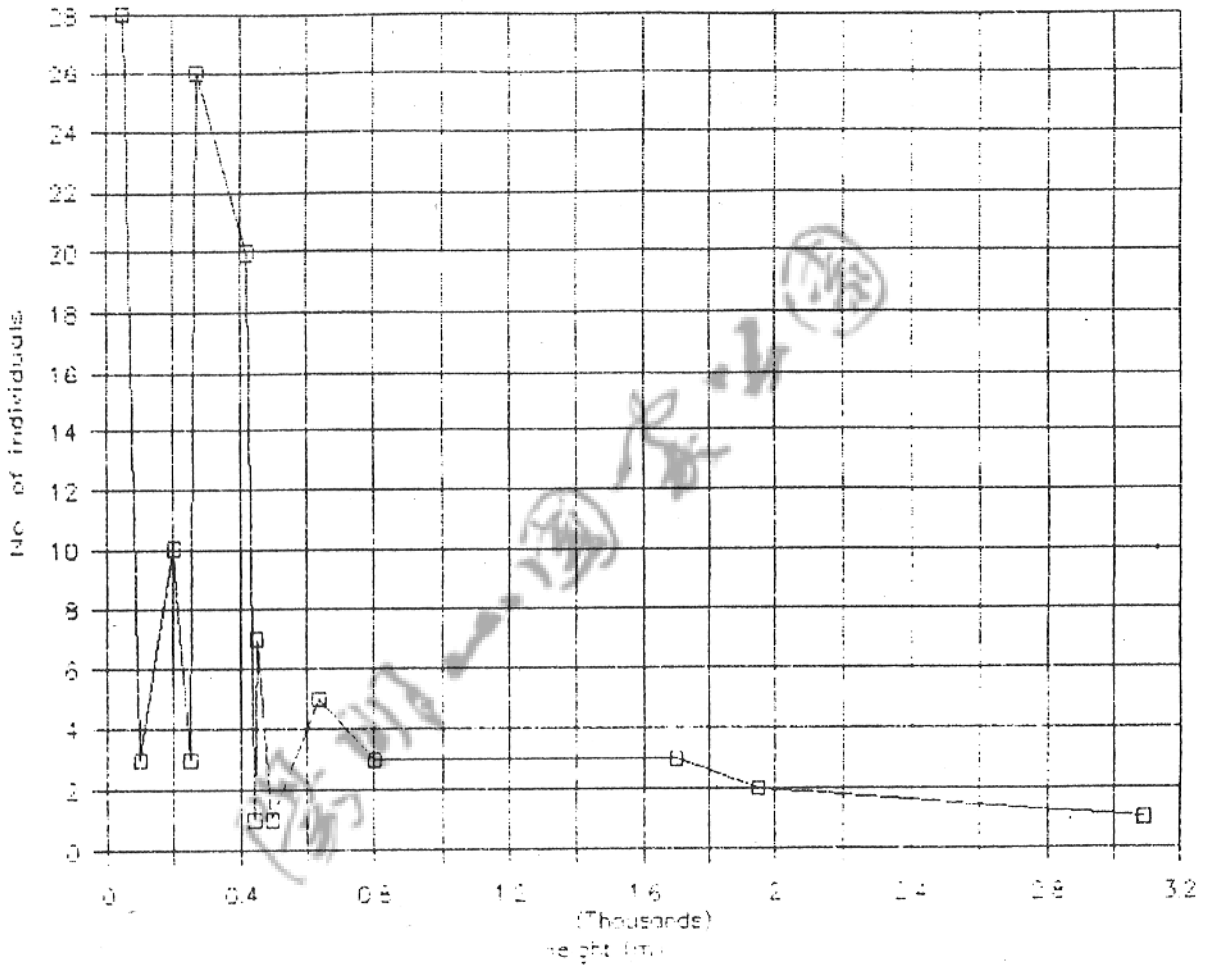


圖9. 姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*) 在台灣之垂直分佈圖

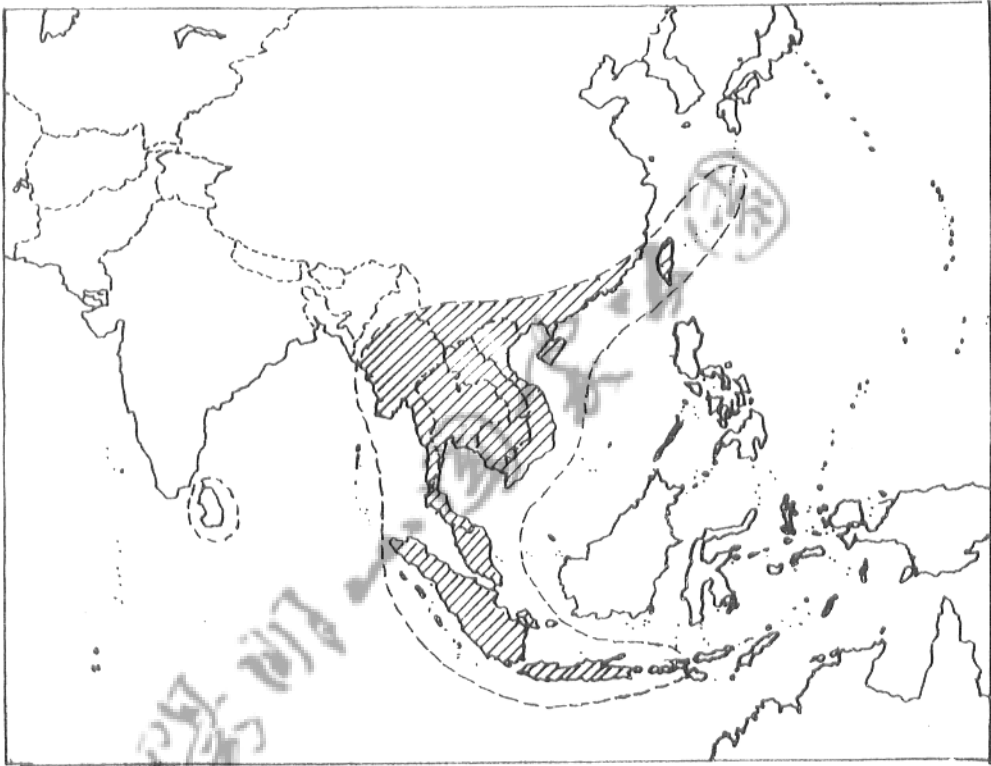


圖10. 琉球青斑蝶 (*Radena similis similis* L.)
之世界分佈圖

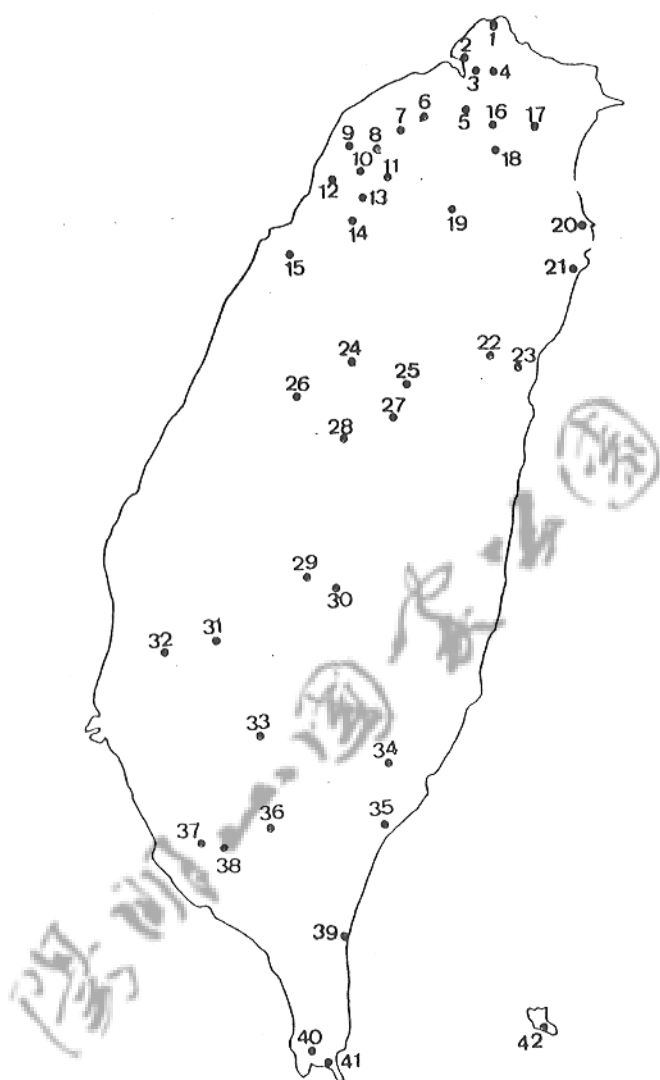


圖11. 琉球青斑蝶 (*R. similis similis* L.) 在台灣之平面分佈圖

- 1. 石門 2. 淡水 3. 北投 4. 陽明山 5. 台北 6. 桃園
- 7. 中壢 8. 楊梅 9. 湖口 10. 新埔 11. 關西 12. 新竹
- 13. 竹東 14. 五峰 15. 獅頭山 16. 新店 17. 坪林
- 18. 烏來 19. 巴稜 20. 蘇澳 21. 南澳 22. 天祥 23. 太魯閣
- 24. 谷關 25. 翠峰 26. 內茅埔 27. 霧社 28. 埔里 29. 阿里山
- 30. 塔塔加鞍部 31. 關子嶺 32. 台南 33. 六龜 34. 紅葉
- 35. 知本 36. 三地門 37. 大樹林 38. 屏東 39. 大武
- 40. 恆春 41. 墾丁 42. 蘭嶼

Rodena similis similis (LINNE)

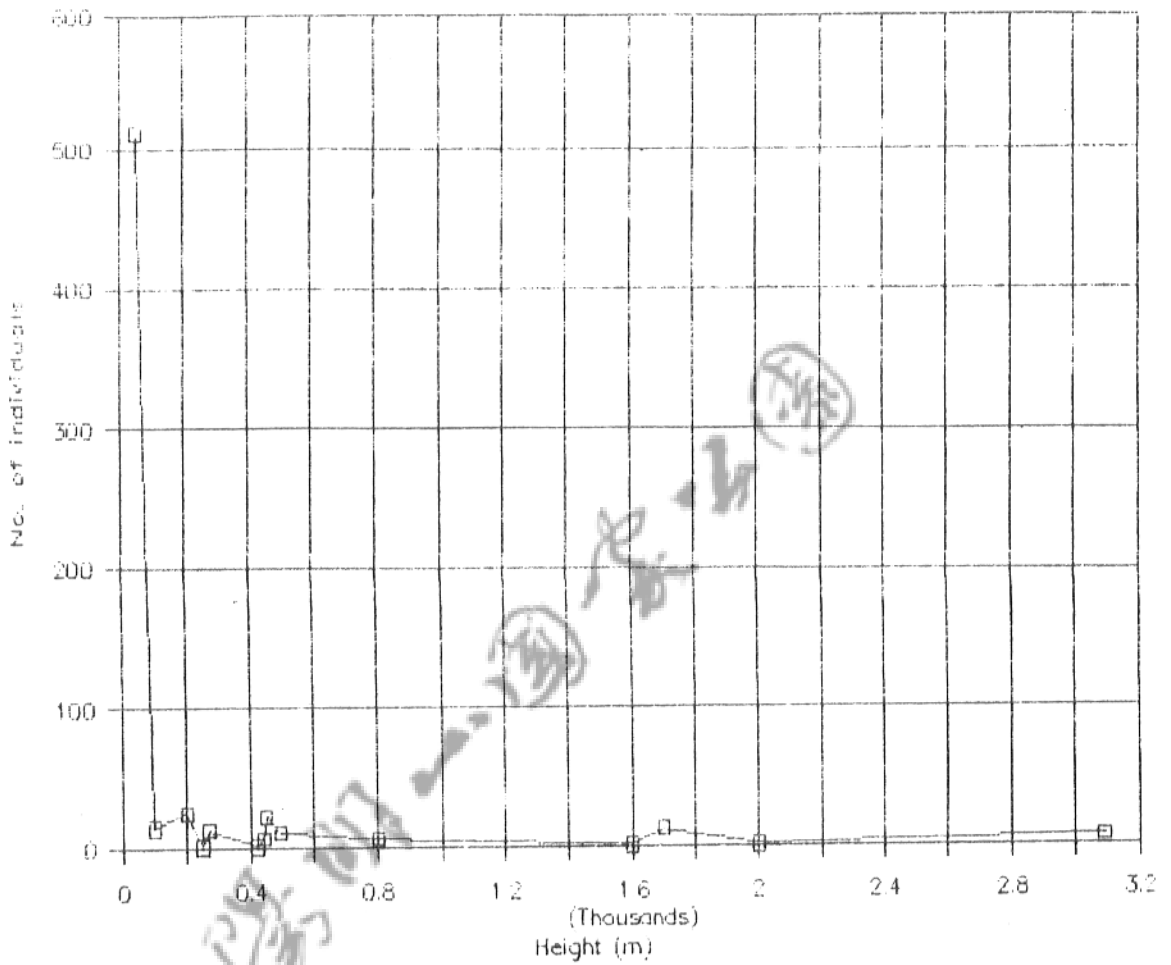


圖12. 琉球青斑蝶 (*R. similis similis* L.) 在台灣之垂直分佈圖

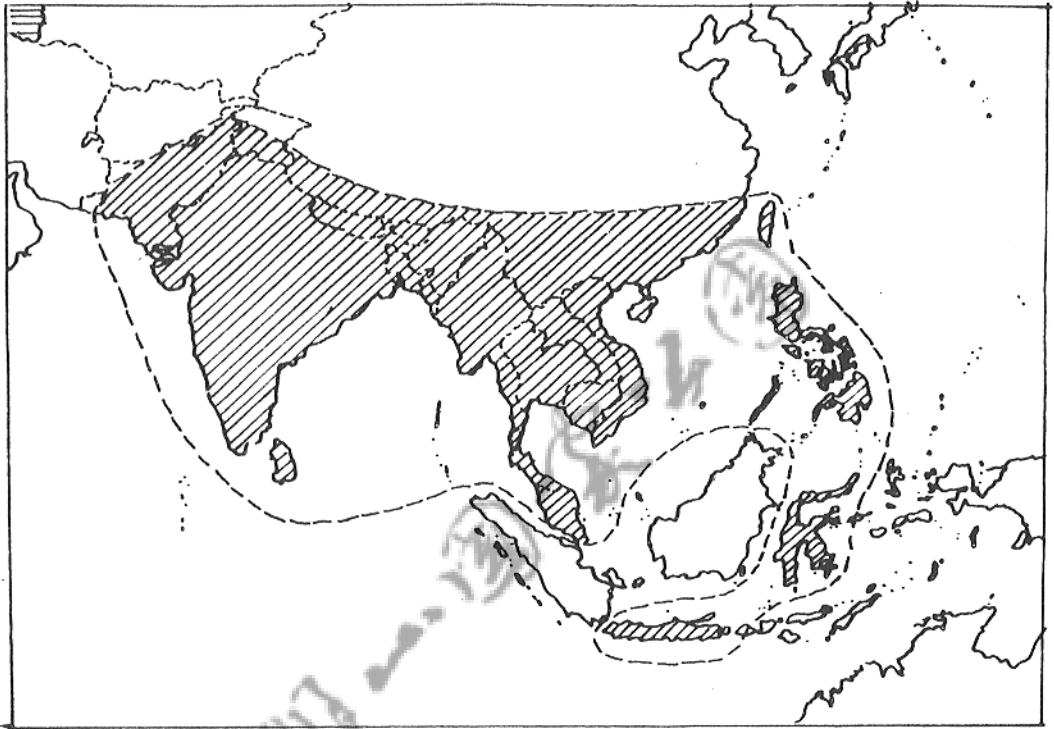


圖13.小紋青斑蝶 (*Tirumala hamata septentrionis*)
之世界分佈圖

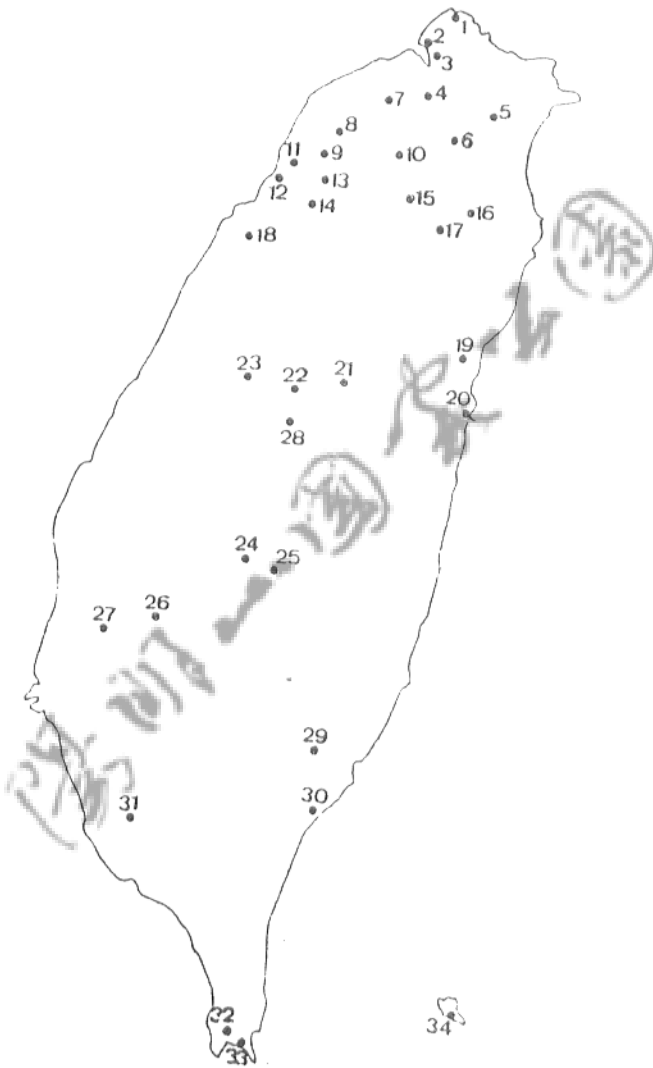


圖14.小紋青斑蝶 (*T. hamata septentrionis*) 在臺灣之平面分佈圖

- 1.石門 2.淡水 3.北投 4.台北 5.坪林 6.烏來
- 7.桃園 8.楊梅 9.新埔 10.復興 11.新竹 12.香山
- 13.竹東 14.五峰 15.巴陵 16.太平山 17.土場
- 18.獅頭山 19.太魯閣 20.花蓮 21.松崗 22.眉原
- 23.內茅埔 24.阿里山 25.塔塔加鞍部 26.關子嶺
- 27.台南 28.埔里 29.紅葉 30.知本 31.大樹林
- 32.恆春 33.墾丁 34.蘭嶼

Trumata hamata septentrionis (BUTLER)

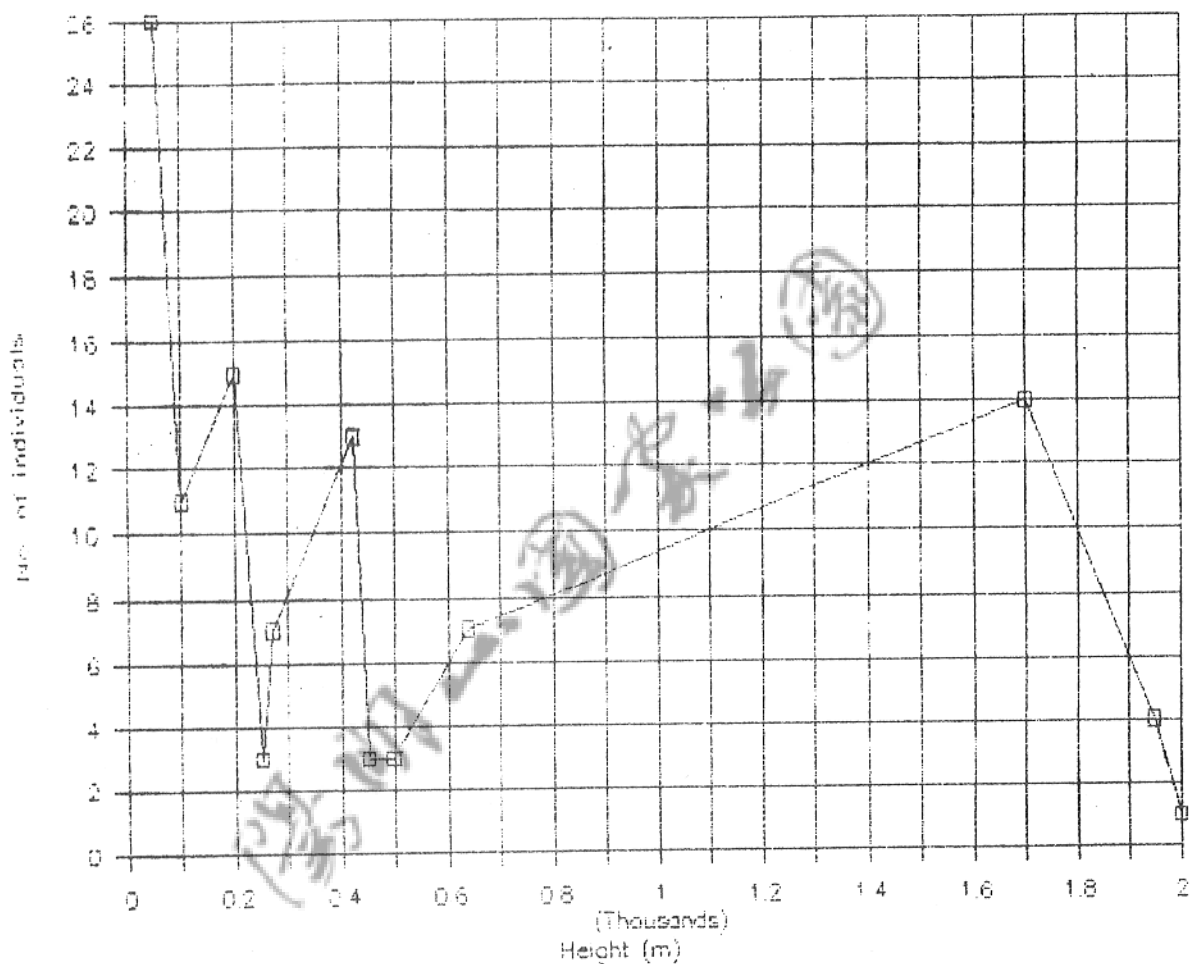


圖15.小紋青斑蝶 (*T. hamata septentrionis*) 在台灣之垂直分佈圖

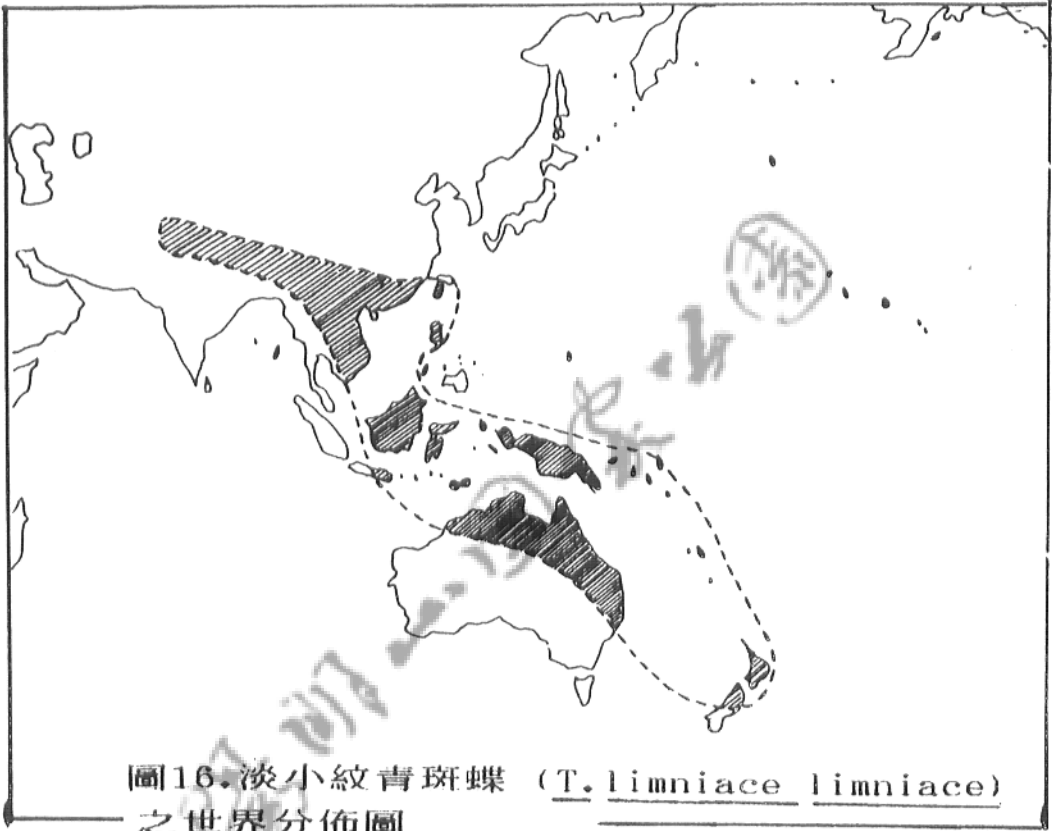


圖16. 淡小紋青斑蝶 (*T. limniace limniace*)
之世界分佈圖

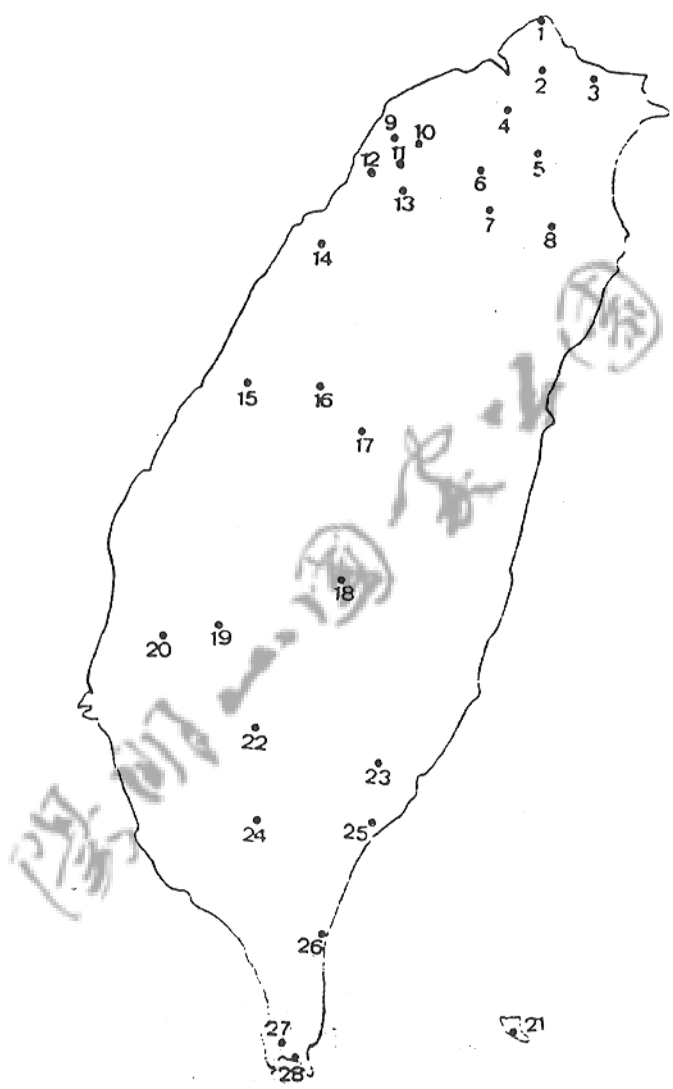


圖17.淡小紋青斑蝶 (*T. limniace limniace*) 在台灣之平面分佈圖

- 1.石門 2.陽明山 3.基隆 4.台北 5.烏來 6.復興
- 7.巴稜 8.太平山 9.湖口 10.楊梅 11.新埔 12.新竹
- 13.竹東 14.獅頭山 15.追分 16.內茅埔 17.埔里
- 18.塔塔加鞍部 19.關子嶺 20.台南 21.蘭嶼 22.六龜
- 23.紅葉 24.三地門 25.知本 26.大武 27.恆春
- 28.墾丁

Tirumala limniace limniace (CRAMER)

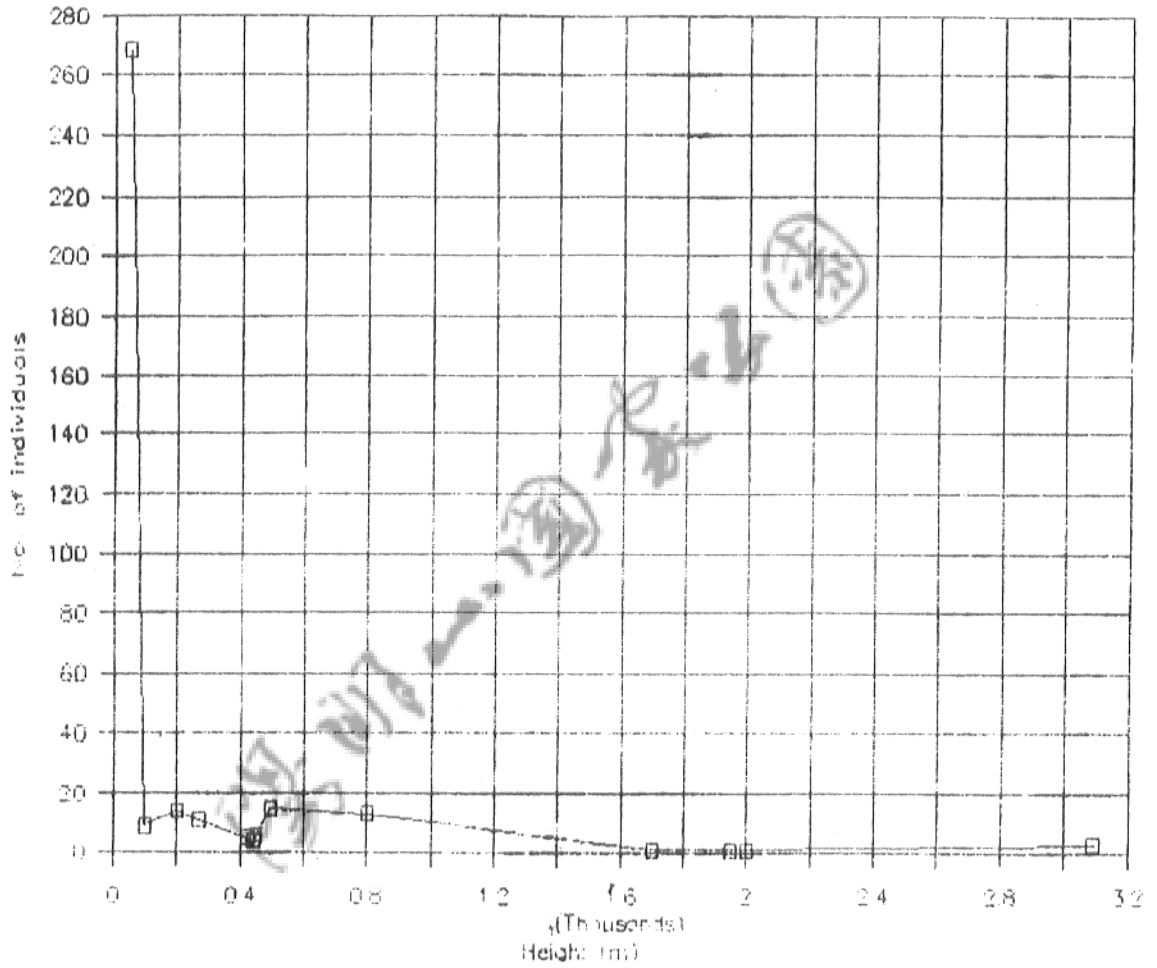


圖18.淡小紋青斑蝶 (*T. limniace limniace*) 在台灣之垂直分佈圖

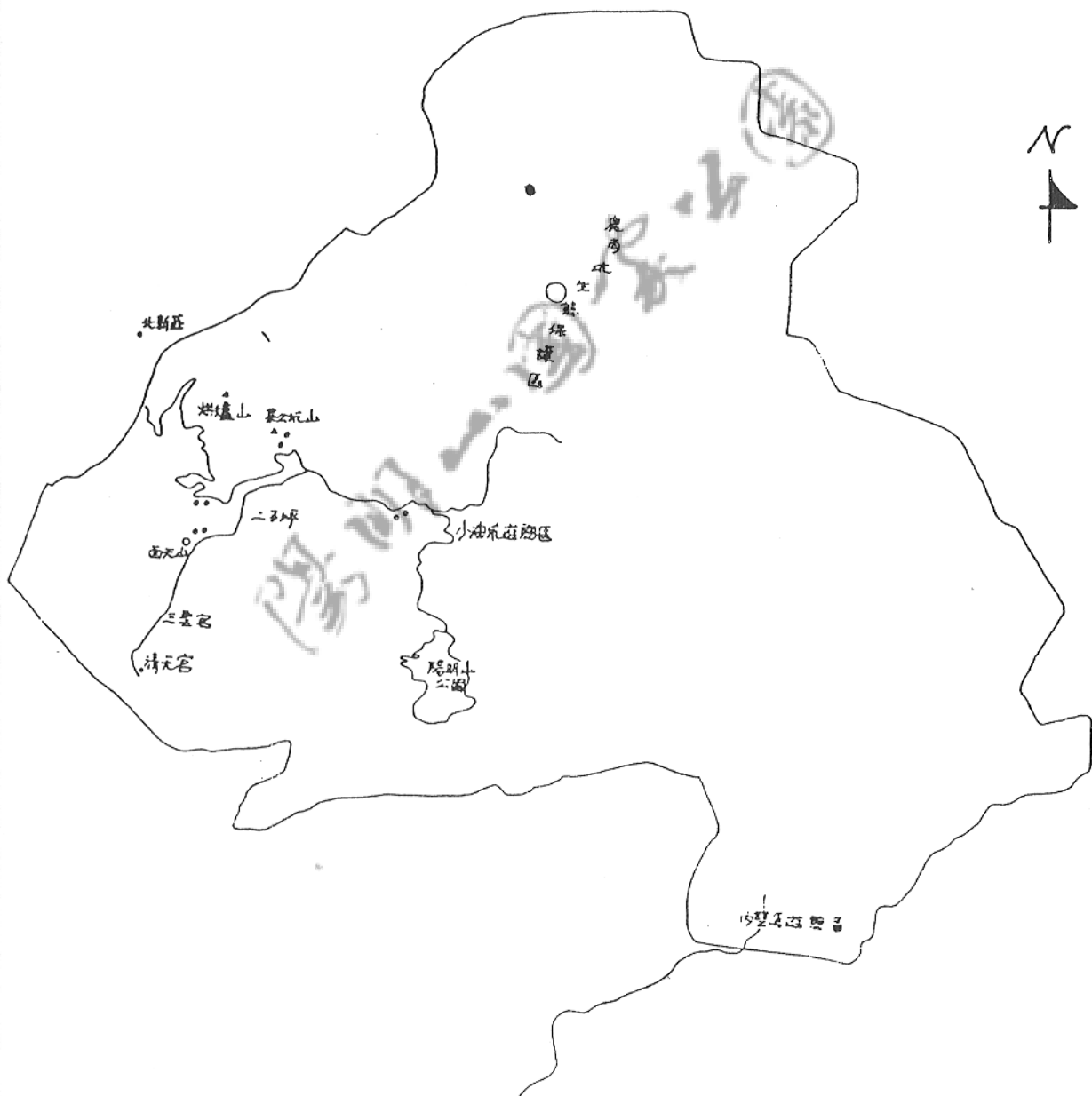


圖19.陽明山國家公園區青斑蝶幼蟲食草—台灣牛蒡菜之分佈圖

Monthly change of individuals of milkyweed butterflies

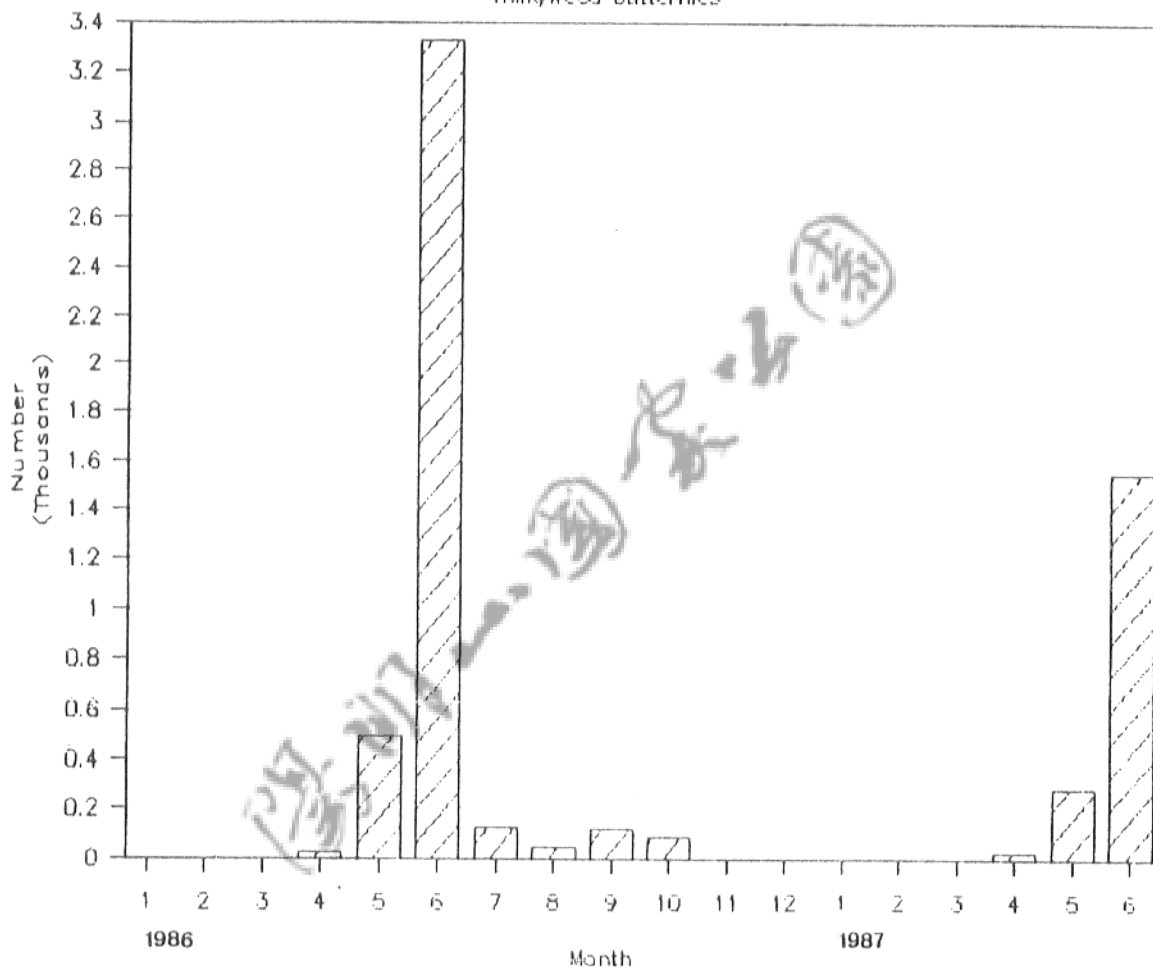


圖20.陽明山國家公園青斑蝶類之族群數量變化 (根據楊等 1987 調查統計數據)

表一、台灣產之青斑蝶類：

Genus	Species
<u>Parantica</u>	<u>sita niponica</u> Moore 青斑蝶
	<u>melaneus swinhoei</u> Moore 小青斑蝶
	<u>luzonensis formosana</u> Matsumura 呂宋斑蝶
	<u>aglea maghaba</u> Fruhstorfer 姬小紋青斑蝶
<u>Radena</u>	<u>similis similis</u> L. 琉球青斑蝶
<u>Tirumala</u>	<u>hamata septentrionis</u> Butler 小紋青斑蝶
	<u>limniace limniace</u> Cramer 淡小紋青斑蝶

表二、青斑蝶 (*P. sita nipponica*) 幼蟲之食草

科	名	種	類
蘿藦科		<u>Asclepias</u> spp. (廖, 1977)	
(Asclepiadaceae)		<u>A. curassavica</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984; 張等, 1985)
		<u>Cynanchum caudatum</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>C. grandifolium</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>C. sublaevigatum</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>Cryptolepis buechanani</u> (廖, 1977)	
		<u>Calotropis</u> spp. (廖, 1977)	
		<u>Dregea volubilis</u> (廖, 1977)	
		<u>Hoya carnosum</u>	(廖, 1977; Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>Marsdenia roylei</u>	(廖, 1977; Ackery and Vane-Wright, 1984)
		△ <u>Marsdenia formosana</u> (楊等, 1987)	
		<u>M. tinctoria</u>	(陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>M. tomentosa</u>	(陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>Metaplexis</u> sp.	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>Tylophora aristolochioides</u>	(廖, 1977; 陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>T. floribunda</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>T. japonica</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984; 張及蔡, 1984)
		<u>T. nikoensis</u> (陳, 1982)	
		△ <u>T. ovata</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984; 楊等*)
		<u>T. tamkae</u>	(Ackery and Vane-Wright, 1984)
		<u>Vallaris dichotoma</u> (廖, 1977)	

楊等*：本研究室內飼養記錄；△：本區有分佈且已確知之食草

表三、小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoi*) 幼蟲之食草

科	名	種	類
蘿藦科		<u><i>Asclepias</i></u> spp. (廖, 1977)	
(Asclepiadaceae)		<u><i>Cryptolepis buchani</i></u> (廖, 1977)	
		<u><i>Calotropis</i></u> spp. (廖, 1977)	
		<u><i>Cynanchum dalhousieae</i></u> (陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984; Muroya, et. al., 1967)	
		<u><i>Dregea volubilis</i></u> (廖, 1977)	
		<u><i>Hoya</i></u> spp. (廖, 1977)	
		<u><i>Marsdenia</i></u> spp. (廖, 1977)	
		<u><i>Tylophora</i></u> spp. (廖, 1977)	
		△ <u><i>T. ovata</i></u> (楊等*)	
夾竹桃科		<u><i>Vallaris dichotoma</i></u> (廖, 1977)	
(Apocynaceae)			

楊等*：本研究室內飼養記錄；△：本區有分佈且已確知之食草

表四、姬小紋青斑蝶 (*P. aglea maghaba*) 幼蟲之食草

科 名	種 類
蘿藦科 (Asclepiadaceae)	<u>Asclepias</u> spp. (廖, 1977) <u>Asclepias curassavica</u> (張等, 1985) <u>Calotropis</u> spp. (廖, 1977; Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Cryptolepis buechanani</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Dregea volubilis</u> (廖, 1977) <u>Hoya</u> spp. (廖, 1977) <u>Marsdenia</u> spp. (廖, 1977) <u>Tylophora carnos</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) △ <u>T. ovata</u> (廖, 1977; Ackery and Vane-Wright, 1984; 楊等*) <u>T. tenuis</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984; Eliot, 1978)

楊等*：本研究室內飼養記錄；△：本區有分佈且已確知之食草

表五. 琉球青斑蝶 (R. similis similis) 幼蟲之食草

科 名	種 類
蘿摩科 (Asclepiadaceae)	台灣華他卡藤 <u>Dregea formosana</u> (張等, 1985)
	布朗藤 <u>Heterostemma brownii</u> (陳, 1982)
	△鷓鴣 T. <u>ovata</u> (=T. <u>hispidata</u>) (陳, 1982; 張及蔡, 1984; 內田, 1987; 楊等, 1987; Ackery and Vane-Wright, 1984)
	T. <u>siamea</u> (張及蔡, 1984)
	T. <u>tanakae</u> (陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)
夾竹桃科 (Apocynaceae)	<u>Parsonsia</u> sp. (Ackery and Vane-Wright, 1984)

△：本區有分佈且已確知之食草

表六、小紋青斑蝶 (T. hamata septentrionis)
幼蟲之食草

科	名	種	類
維摩科 (Asclepiadaceae)		△ <u>Heterostemma brownii</u> (楊等) <u>H. papuana</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Hoya australis</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Leichardtia</u> spp. (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Marsdenia</u> sp. (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Secamone carnosum</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>S. elliptica</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Tylophora</u> sp. (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>Vallaris dichotoma</u> (陳, 1982)	※
夾竹桃科 (Apocynaceae)		<u>Parsonsia stramima</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984) <u>P. velutina</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984)	
	(Periplocaceae)	<u>Cryptostegia grandiflora</u> (Ackery and Vane-Wright, 1984)	

楊等※：本研究室內飼養記錄；△：本區有分佈且已確知之食草

表七、淡小紋青斑蝶 (T. limniace limniace) 幼蟲
之食草

科	名	種	類
蘿摩科		<u>Asclepias</u> sp.	
(Asclepiadaceae)		(陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>Calotropis</u> sp.	
		(陳, 1982; Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>Dregea formosana</u>	
		(張及蔡, 1984)	
		<u>D. volubilis</u>	
		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>Heterostemma cuspidatum</u>	
		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>Hoya</u> sp. (Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>H. viridiflora</u>	
		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	
		<u>Marsdenia tenacissima</u>	
		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	
豆科		<u>Crotalaria retusa</u>	
(Leguminosae)		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	
防己科		<u>Epibaterium</u> sp.	
(Menispermaceae)		(Ackery and Vane-Wright, 1984)	

表八、陽明山國家公園青斑蝶類成蟲族群數量之變化

時 間	大屯車道	二子坪步道	巴拉卡	鹿角坑
1989.4.19	0	0	0	10
1989.4.24	1	4	2	6
1989.5.5	0	0	0	1
1989.5.9	4	4	10	3
1989.5.21	202	39	36	2
1989.6.1	453	48	41	2
1989.6.9	1251	54	20	5
1989.6.14	663	13	35	2
1989.6.22	249	48	51	5
1989.6.28	87	20	24	5
1989.7.6	202	31	32	4
1989.7.13	182	19	21	4
1989.8.3	116	5	6	2
1989.8.10	20	8	11	3
1989.8.27	2	1	2	1
1989.9.6	2	2	1	1
1989.9.16	2	0	0	0

表九、青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 野外族群生活史
之觀察 (地點：鹿角坑生態保護區)

時間	卵	幼 蟲					蛹	成蟲
		1	2	3	4	5		
1988.12.22	0	0	0	0	0	0	0	0
1989.1.10	0	0	0	0	0	0	0	0
1989.2.28	0	0	0	0	0	0	0	0
1989.3.10	0	0	0	0	0	0	0	0
1989.3.28	0	0	0	0	0	0	0	0
1989.3.31	9	0	0	0	0	0	0	15
1989.4.5	10	6	0	0	0	6	0	5
1989.4.19	37	13	10	3	0	26	0	10
1989.4.24	22	15	10	8	3	36	0	6
1989.5.5	10	8	9	8	2	27	0	1
1989.5.9	8	8	6	7	10	31	0	3
1989.5.21	10	10	1	1	2	25	0	2
1989.6.1	5	1	2	2	1	8	1	2
1989.6.9	1	0	0	1	1	3	3	5
1989.6.14	1	1	0	0	1	2	0	2
1989.6.22	0	0	0	0	0	0	1	0
1989.6.28	1	0	0	0	0	0	0	5
1989.7.6	0	1	0	0	0	1	0	4
1989.7.13	1	0	0	0	0	0	0	4
1989.8.3	7	3	0	0	0	3	0	2
1989.8.10	12	6	1	0	0	7	0	3
1989.8.27	0	2	0	0	0	2	0	1
1989.9.6	0	0	1	0	0	1	0	1
1989.9.16	0	0	0	0	0	0	0	0

表十、青斑蝶類之群聚組成 (1989.5.23—1989.6.30)

種 類	數 量	
	個體數	百分比 (%)
青斑蝶	4064	70.57
小青斑蝶	1589	27.59
姬小紋青斑蝶	20	0.35
琉球青斑蝶	54	0.94
小紋青斑蝶	30	0.52
淡小紋青斑蝶	2	0.03
總 數	5759	100

<註>：本表根據7次採樣調查之結果分析。

表十一、青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 之族群結構

Date	Captured	Sex ratio (male %)	Fore-wing length(mm)	Wing Condition(%)		
				Excellent	Good	Poor
1989.23 May	108	65.7	5.44±0.30	31.5	50.0	18.5
27	107	52.3	5.40±0.30	71.0	20.6	8.4
10 Jun	626	89.3	5.33±0.33	32.4	58.3	9.3
12	456	96.7	5.39±0.32	13.4	77.0	9.6
22	329	95.1	5.45±0.34	14.3	76.6	9.1
24	1447	90.9	5.42±0.33	21.0	68.6	10.4
30	991	96.4	5.38±0.34	8.6	59.1	32.3
Total	4064	91.3	5.40±0.33	64.6	64.6	15.5

表十二、青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 之族群數量
 估算 (根據 Lincoln Index Method)

Date	Captured	Released	Recaptured No(%)	Simple	Bailey's(S.E.)
1989, 23 May	108	108	0 (0)	2889	2333(930.1)
27	107	103	4 (3.7)	64478	32291(18163)
10 June	626	625	1 (1)	285000	142813(82272)
12	456	455	1 (0.2)	29939	25025(9372.2)
				82298	73204(23077)
				90181	75227(28346.9)
22	329	324	5 (1.1)	39069	36089(9601.7)
				45869	40176(12666.3)
24	1447	1427	20 (6.1)	108781	101113(26028)

表十二.青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 之族群數量
 估算 (根據Jolly-Seber's Method)

Date	Captured	Released	Date of marking							Recaptured NO(%)	Population size	SE.
			27	10	12	22	24	30				
1989.23 May	108	108										
27	107	103	4						4(3.7)	---	---	
10 Jun	626	625	0	1					1(1)	---	---	
12	456	455	0	0	1				1(0.2)	---	---	
22	329	324	0	0	0	5			5(1.1)	14937	1517.2	
24	1447	1427	0	0	0	8	12		20(6.1)	96732	33999.2	
30	991	966	0	0	0	5	7	13	25(1.7)			
Total	4864								56(1.4)			

表十四. 小青斑蝶 (Parantica melaneus swinhoei) 之族群結構

Date	Captured	Sex ratio (male %)	Fore-wing length(mm)	Wing Condition(%)		
				Excellent	Good	Poor
1989.23 May	86	87.2	4.54±0.34	48.8	31.4	19.8
27	48	81.3	4.45±0.36	64.6	31.3	4.1
10 Jun	199	90.5	4.52±0.27	42.2	48.7	9.1
12	114	98.2	4.58±0.27	29.0	59.6	11.4
22	273	89.4	4.55±0.24	25.3	65.6	9.1
24	546	74.0	4.46±0.28	41.4	53.8	4.7
30	323	75.9	4.50±0.29	21.7	57.3	21.0
Total	1589	81.7	4.51±0.29	34.9	54.4	10.7

表十五. 小青斑蝶 (Parantica melaneus swinhoei) 之族群數目
 估算 (根據 Lincoln Index Method)

Date	Captured	Released	Recaptured No(%)	Simple	Bailey's(SE)
1989.23 May	86	86	0 (0)	1032	843 (326)
12 Jun	114	114	0 (0)	63244	36179 (17968.3)
				36822	18468 (10629.5)
22	273	273	0 (0)	149058	74666 (43029.3)
				14697	12636 (4419)
24	323	544	2 (0.7)	175712	88128 (50723.4)

表十六、小青斑蝶 (*Parantica melaneus swinhoei*) 之族群數量
 估算 (根據 Jolly-Seber's Method)

Date	Captured	Released	Date of marking						Recaptured No(%)	Population size
			27	10	12	22	24	30		
1989.23 May	86	86								
27	48	44	4					4 (4.7)	---	
10 Jun	199	199	0	0				0 (0)	---	
12	114	114	0	0	0			0 (0)	---	
22	273	273	0	0	0	0		0 (0)	---	
24	546	544	0	0	0	1	1	2 (0.7)	25280	
30	323	316	0	0	0	1	0	6	7 (1.3)	
Total	1589							13 (0.8)		

誌 謝

本研究承蒙陽明山國家公園管理處劉處長慶男先生之全力支持，不勝感激！試驗進行期間，林副處長培旺之關照，保育組及解說同仁之支援，尤其是羅淑英小姐、曾偉宏先生、李課長茂鍾、陳育賢先生及龔淑璧小姐等之熱心幫忙，萬分感謝，併此申致由衷之謝忱！

另外，也感謝本系洪淑彬博士、昆蟲保育研究室及台灣大學自然保育社所有參與同學之協助。

統一編號

02214783394

陽明大學圖書館

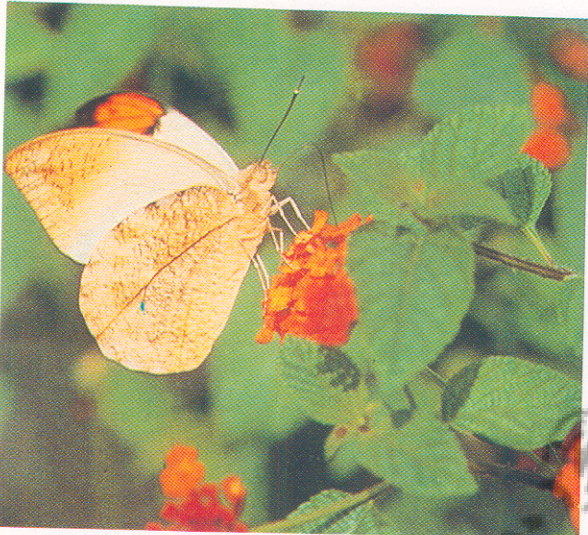
彩色圖版：



1. 台灣爵香鳳蝶 (*Byasa febanus* Fruhstorfer) 是台灣特有種。



2. 枯葉蝶 (*Kallima inachus formosana* Fruhstorfer) 是著名擬態蝶。



3. 端紅蝶 (*Hebomoia glaucippe formosana* Fruhstorfer) 是最大型粉蝶。



4. 青斑蝶 (*Parantica sita nipponica* Moore) 是本區青斑蝶季發生數量最多的種類。

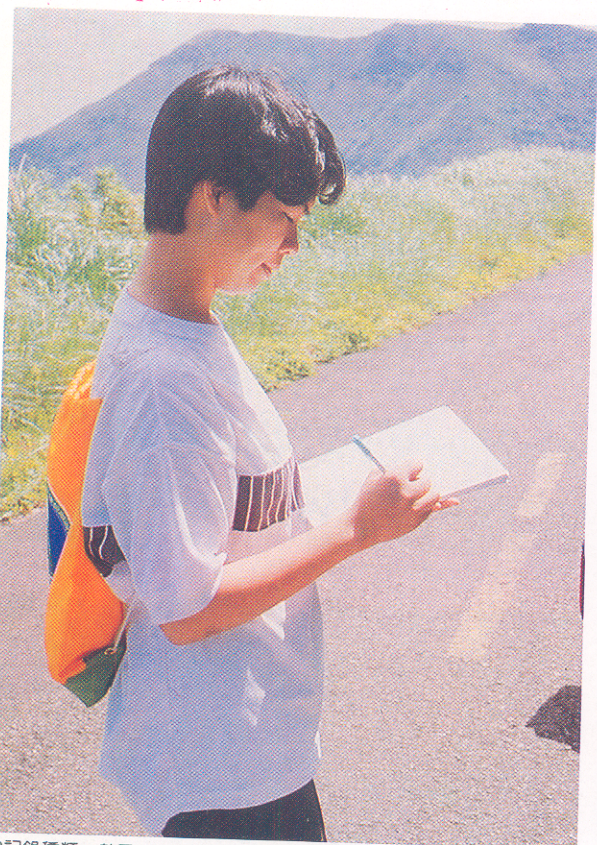


5. 小青斑蝶 (*P. melaneus swinhoei* Moore) 數量僅次於青斑蝶。



6. 吸蜜中的琉球青斑蝶 (*Radena similis similis* L.)。

彩色圖版：



13 記錄種類、數量、性別、大小及其他環境因子。



14 將捕獲之青斑蝶類作標識。

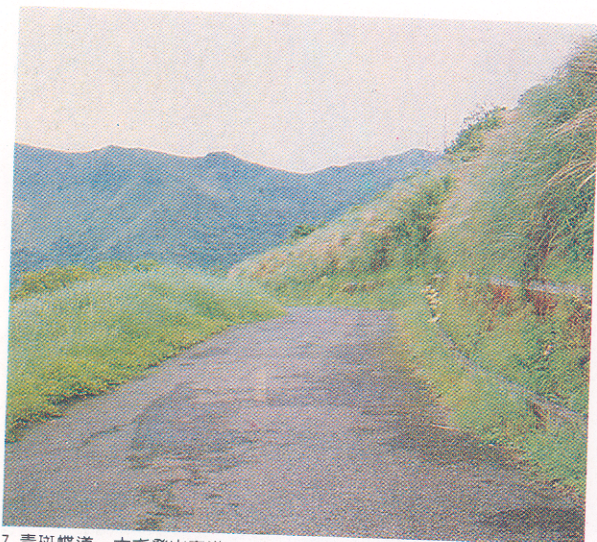


15 鹿角坑生態保護區之青斑蝶棲地。



16 南國薊 (*Cirsium japonicum* var. *australe*) 是良好蜜源植物。

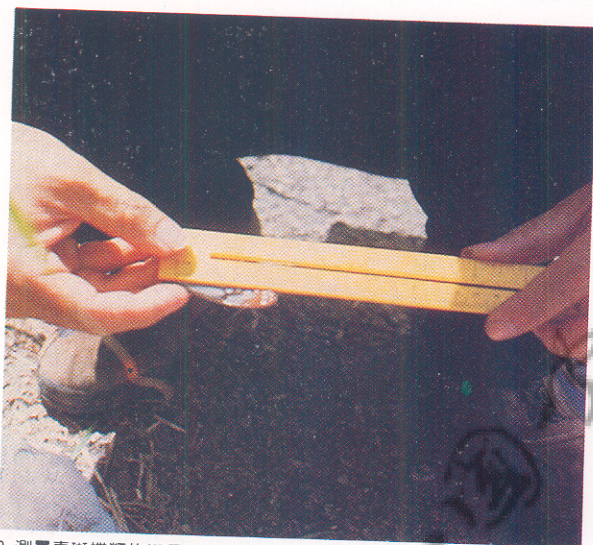
彩色圖版：



7. 青斑蝶道一大屯登山車道。



8. 島田氏澤蘭盛開的五、六月份，青斑蝶類數量多。



9. 測量青斑蝶類的翅長。



10. 在蝶翅上做標記。



11. 青斑蝶道上進行標識釋放再捕情形。



12. 蝶類族群估算之工作鏡頭。

彩色圖版：



17盛開的島田氏澤蘭(*Eupatorium shimadai* Hay.)斑蝶多。



18冇骨消(*Sambucus formosana* Nakai)也是好蜜源。



19青斑蝶幼蟲的食草—台灣牛欄菜(*Marsdenia tomentosa*)。



20除草時應注意重要蜜源植物—雜生芒草叢的澤蘭。



21不當的除草不但割除蜜源植物，也割除了幼蟲食草。



22被除掉的台灣馬兜鈴(*Aristolochia shimadai*)，葉上殘留著大紅紋鳳蝶的幼蟲。