

台灣省農林廳林務局保育研究系列 87-10 號

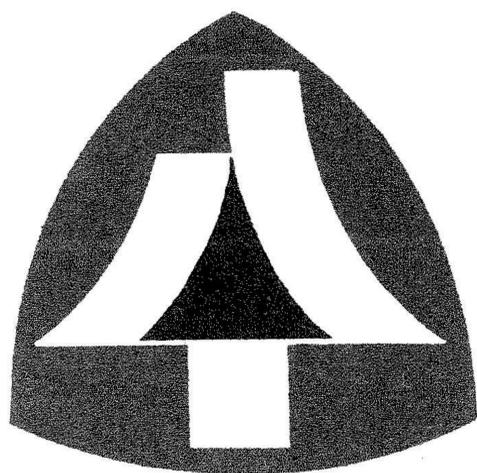
國立台灣師範大學  
國立台灣大學 合作

台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇  
鐵小灰蝶生態基本資料研究及蝶相  
STUDY ON THE ECOLOGY OF *Chilades pandava*  
*peripatria* AND THE BUTTERFLY FAUNA IN THE  
NATURE RESERVE OF *Cycas taitungensis* OF HUANG-  
YEH, TAITUNG

徐 堉 峰  
Yu-Feng Hsu

楊 平 世  
Ping-Shih Yang

藍 伯 倫  
Po-Ln Lan



主辦機構：台灣省農林廳林務局台東林區  
執行機構：國立台灣師範大學生物系  
經費補助：行政院農業委員會



中華民國八十七年十一月

台灣省農林廳林務局保育研究系列 87-10 號

國立台灣師範大學  
國立台灣大學 合作

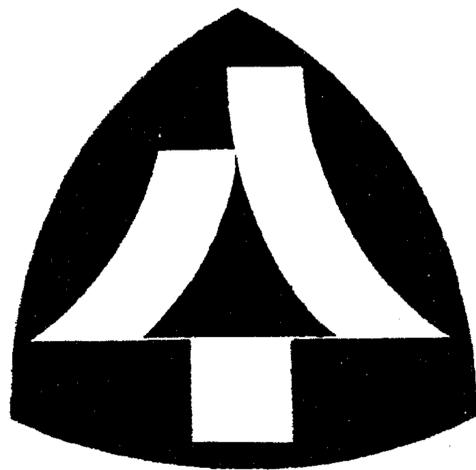
台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇  
鐵小灰蝶生態基本資料研究及蝶相

STUDY ON THE ECOLOGY OF *Chilades pandava*  
*peripatria* AND THE BUTTERFLY FAUNA IN THE  
NATURE RESERVE OF *Cycas taitungensis* OF HUANG-  
YEH, TAITUNG

徐 堉 峰  
Yu-Feng Hsu

楊 平 世  
Ping-Shih Yang

藍 伯 倫  
Po-Ln Lan



主辦機構：台灣省農林廳林務局台東林區管理處  
執行機構：國立台灣師範大學生物系  
經費補助：行政院農業委員會

中華民國八十七年十一月

# 目 錄

## 壹、東陞蘇鐵小灰蝶基本生態研究

中文摘要	1
英文摘要	2
一、前言	3
二、研究區域位置與環境概況	4
三、研究方法與步驟	5
(一) 工作項目及實施方法	
(二) 計畫目標	
四、結果與主要發現	6
(一) 蘇鐵物候學之初步資料	7
(二) 幼蟲生態資料	8
(三) 成蟲生態資料	9
(四) 東陞蘇鐵小灰蝶之生存限制因子與天敵	10
(五) 東陞蘇鐵小灰蝶之族群動態與其對台東蘇鐵 之影響	11
(六) 危害台東蘇鐵之其他害蟲	12
五、結論及建議事項	13
貳、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區蝶相	
一、紫蝶幽谷	14
二、稀有蝶類資源	14
參、參考資料	15
肆、誌謝	16

## 表一、台東蘇鐵保留區之台東蘇鐵

開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析 ----- 17

## 表二、台東電光農場之台東蘇鐵及蘇鐵

開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析 ----- 17

## 表三、台北地區之台東蘇鐵

開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析 ----- 18

## 表四、台北地區之蘇鐵

開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析 ----- 18

圖一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區位置圖 ----- 19

圖二、台東蘇鐵保留區之	
台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖	----- 20
圖三、台東電光農場之	
台東蘇鐵及蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖	-- 21
圖四、台北地區之	
台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖	----- 22
圖五、台北地區之	
蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖	----- 23
附錄一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區蝴蝶名錄	----- 24
附錄二、攝影圖片說明	----- 29

# 壹、東陞蘇鐵小灰蝶基本生態研究

## 摘要

台東蘇鐵 *Cycas taitungensis*，原名台灣蘇鐵，係台灣之本土珍稀植物(Shen *et al.* 1994)。在以台東蘇鐵為寄主植物的昆蟲之中，最為重要的是東陞蘇鐵小灰蝶（又稱蘇鐵綺灰蝶）

*Chilades pandava peripatria*。本研究數據說明東陞蘇鐵小灰蝶係一長時間與台東蘇鐵共同演化之固有遺產，生存完全依賴蘇鐵新芽存在與否。現在於各地雖常可見其大量出現，但其發生並不穩定，且常因地區性蘇鐵新芽不足而造成地區性滅絕。其存續有賴台東蘇鐵自然保留區族群核心之維持。

現今之東陞蘇鐵小灰蝶在各地出現之嚴重食害可能是因人為大量栽培蘇鐵 *Cycas revoluta* 的結果。該種在台灣物候學表現出開芽期長、側生不定芽多且密，東陞蘇鐵小灰蝶因可利用蘇鐵而使族群過度膨脹，此造成對台東蘇鐵食害壓力加大，對東陞蘇鐵小灰蝶而言，易因族群超過負荷而呈不穩定狀態。

本研究得知東陞蘇鐵小灰蝶族群之變動及台東蘇鐵之物候學以及其全年之開芽情況，可作為兩者保育經營、監控東陞蘇鐵小灰蝶族群之重要依據；成果亦提供學理上之本土實證教材。

**關鍵字：**台東蘇鐵、東陞蘇鐵小灰蝶、共同演化、地區性滅絕、族群核心、物候學。

# ABSTRACT

*Cycas taitungensis* Shen, Hill, Tsou & Chen, previously called *C. taiwniana* Carruth, is a precious, endemic plant in Taiwan (Shen et al, 1994). Among the insects feeding on this plant, a lycaenid butterfly named *Chilades pandava peripatria* is most important. Based upon data from this study, we found *Ch. p. peripatria* had coevolved with *C. taitungensis* for a long time. The survival of buds of this butterfly completely depends on the availability of the cycads. Although the butterfly could become very numerous, its occurrence is not stable, and local populations are subject to extinction due to the shortage of the local bud supply. The presence of this butterfly in Taiwan relies on the sustenance of the core population of *C. taitungensis*.

The serious cycad-infestation by *Ch. p. peripatria* is probably a consequence caused by extensive planting of *C. revoluta* for ornamental purposes. This introduced cycad species has a prolonged budding season and produces abundant side-buds. As a result, population size of *Ch. p. peripatria* could overgrow and impose severer pressure upon the populations of *C. taitungensis*, and populations of *Ch. p. peripatria* might subsequently face unstable fluctuation.

This study presents data on the population dynamics of *Ch. p. peripatria* and phenology of *C. taitungensis*, both could serve as basis for conservationary considerations made to protect both species.

**KEY WORD :** *Cycas taitungensis*, *Chilades pandava peripatria*, coevolution, local extinction, core population, phenology.

## 一、前言

台東蘇鐵 *Cycas taitungensis*，原名台灣蘇鐵，係台灣之本土珍稀植物 (Shen *et al*， 1994)，僅分布於台東縣山區之二處，其已知族群極少，較大的族群分佈於台東紅葉村鹿野溪兩岸，另一則在海岸山脈西側 (Shen *et al*， 1994)。由於樹形優美，野生植株屢遭採取以供庭園栽培，林務局於民國六十八年進行區內植物調查，六十九年奉准設立「台灣蘇鐵保護區」，而於八十五年公告修正為「台東紅葉村台灣蘇鐵自然保留區」以保存此一珍貴物種。在以台東蘇鐵為寄主植物的昆蟲之中，最為重要的是東陞蘇鐵小灰蝶 (又名蘇鐵綺灰蝶獲曲紋紫灰蝶) *Chilades pandava peripatria*，其幼蟲以台東蘇鐵的幼葉為食，成蝶的發香鱗及交尾器結構與大陸地區及東南亞地區者有顯著差異 (Hsu， 1988)，目前被認為係一台灣特有亞種 (Shirôzu & Ueda， 1992)。東陞蘇鐵小灰蝶的發現甚晚，最初的紀錄見於 1976 年 (未具名， 1976)，但當時與食害豆科植物的波紋小灰蝶 *Lampides boeticus* 相混淆。1982 年分別於台北 (張， 1982； Hsu， 1987) 及屏東 (陳、陳， 1983) 再次發現，其後歷經數年未再有紀錄。而於 1986 年在台東 (小西， 1989)、1987 年在台北 (李， 1989) 又分別再有少量個體被發現。延至 1988 年才證實紅葉村蘇鐵自然保留區內有大量族群棲息並與國外之族群樣品比對後命名記載 (Hsu， 1988)。過去調查已知其為多世代物種，幼蟲只食取蘇鐵新芽及軟組織 (陳、陳， 1983； 張， 1982)。在各地的發生十分不穩定，其族群生存主要依賴能常年供應蘇鐵幼芽的環境，而蘇鐵開芽集中於春季之後，冬季只有很少的植株開芽。由於東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲只能以蘇鐵屬植物 *Cycas* spp. 為食，在本島蝶相中發現又甚為晚近，因此也是本土固有的珍貴蝴蝶資源，其生存亦應受到重視。但其幼蟲食害台東蘇鐵這一珍稀植物的事實，使兩者保育上的考量須取得平衡。其族群量於春季之後伴隨台東蘇鐵每年度開芽期而擴展，對於台東蘇鐵之幼苗及嫩芽的影響甚為重大。調查東陞蘇鐵小灰蝶族

群之變動及台東蘇鐵之物候學以了解其全年之開芽情況，可作為兩者保育經營、監控東陞蘇鐵小灰蝶族群之重要依據；成果亦提供學理上之本土實證教材。

## 二、研究區域位置與環境概況

台東蘇鐵自然保留區位在台東縣延平鄉境內，係台灣省農林廳林務局所轄台東林區管理處延平事業區第 19、23、40 林班範圍，約在台東市西北方 20 公里處，由紅葉村沿鹿野溪北岸步行約 3 小時可抵達。保留區面積計 290.46 公頃，東西狹長達 7 公里，鹿野溪自西而東橫貫其間，海拔高約 300~900 公尺，台東蘇鐵群落即分佈在鹿野溪兩岸，北岸較多，南岸較少，主要出現在開曠山坡，峭壁及崩塌地亦有生長；尤其第 19 林班接近 23 林班處族群最多，生長情形良好，本研究區域位置即設於此處（圖一）。

鹿野溪受地勢陡峻影響，河水湍急，河面狹小且多崩塌地，坡度自 15 至 45 度，甚至高達 80 度以上之地方仍可見蘇鐵生長。區內地質主要由板岩與頁岩所構成，包括始新世之板岩、千枚岩、夾砂岩及古生代晚期至中生代之黑色片頁岩，結構脆弱易崩塌；土壤屬棕色森林土，為含石量較高的砂質壤土，排水性能良好而乾燥，極適合蘇鐵之生長。

在氣象結構上，保留區乾雨季節各佔半年，雨季從五月至十月，乾季從十一月至翌年四月，劃分相當明顯，年雨量 2348 公釐，相對溼度 85%，年平均溫度約攝氏 23 度，屬夏溫熱冬乾涼的氣候類型。

台東蘇鐵自然保留區的植被受地形、地質影響，有 62 公頃(占約全區五分之一面積)為崩塌地或裸地，其餘面積為天然林所覆蓋，經調查維管束植物計有 91 科、198 屬、251 種，林相接近台灣低海拔之楠榕林帶，二次演替初期之植

物較多。區內植物社會主要可分為鐵柵型植物社會與台灣蘆竹型植物社會兩種；前者土壤較厚濕，除台灣二葉松外，於皆為天然闊葉樹林，以鐵柵（青剛櫟）最為優勢，其餘常見樹種有軟毛柿、九節木、小梗木薑子、九芎、細葉饅頭果及粗糠柴等；後者為陡壁、岩壁之植物社會，土壤淺薄且含石率高達90%以上，屬開放性樹叢，台灣蘆竹覆蓋度最大，亦最常見，擬密葉卷柏於局部區域覆蓋度大，然頻度不高，其他常見的有扭鞘香茅、刺芒野古草、萬年松、茵陳高、白花草、塔山澤蘭等草本植物；藤本及著生植物以山素英、細花乳豆、扛香藤等較為常見；木本則以台東蘇鐵、台灣白匏仔、車桑子、檫、雀梅藤、北仲、密花芋麻、九芎、細葉饅頭果、黃連木及月橘等為多數（林等，1990）。

### 三、研究方法與步驟

#### (一)工作項目及實施方法:

- 1.藉由網室、實驗室內實驗觀察東陞蘇鐵小灰蝶完成一完整生活周期所需時間，並藉由野外調查了解台東蘇鐵每年開芽次期，以建立兩者生活環境互相配合的資料。
- 2.藉由實驗評估影響東陞蘇鐵小灰蝶取食台東蘇鐵的各項因子及對植株造成之影響。
- 3.記錄東陞蘇鐵小灰蝶的生長限制因子，並建立天敵(如蟎、寄生蜂等)資料庫充作必要時生物防治材料之資料。
- 4.調查東陞蘇鐵小灰蝶各項生態、生理特性及其形成成因，作為保育及管理上之參考。
- 5.記錄其他取食台東蘇鐵之植食性昆蟲或授粉昆蟲，建立對台東蘇鐵有益及有害昆蟲之資料庫。

6.紀錄台東蘇鐵自然保留區之蝶相以建立此一生態系中之蝶類資源資料。

## (二)計畫目標:

- 1.瞭解以東陞蘇鐵小灰蝶為主，食害台東蘇鐵的植食性昆蟲之多樣性。
- 2.觀察東陞蘇鐵小灰蝶在蘇鐵自然保留區及其他地區之族群動態及生態特性。
- 3.評估東陞蘇鐵小灰蝶對台東蘇鐵生長之影響。
- 4.分析影響東陞蘇鐵小灰蝶族群大小之生物及非生物因子，以期了解其生存所需條件。並藉由對其天敵之調查，建立保育管理上之資料。
- 5.同時建立保留區內蝶類資源資料。

## 四、結果與主要發現

### (一)蘇鐵物候學之初步資料

1. 調查樣區：本研究自 86 年 11 月起至 87 年 10 月止為期一年，監測台東蘇鐵保留區內蘇鐵生長現況，選取十九林班內 175 個成熟樣株做每月記錄。以永豐餘紙業公司台東廠提供之台東縣關山鎮電光農場戶外栽培之台東蘇鐵，選取 230 棵苗株記錄比較。並以台北地區蘇鐵之監測記錄作為參考。
2. 調查方法及計算公式：將樣區之蘇鐵編號、每月記錄---
  - (1)蘇鐵新葉葉數及發育程度(5 級)：新芽(1)、初長(2)、略長(3)、半開(4)、全開(5)。
  - (2)蟲蝕情況：依蟲蝕面積分為 0~5 級。
  - (3)族群大小指標：記錄蘇鐵上蟲卵及幼蟲數，作為觀測族群大

小變動之指標。

計算公式---

(1) 蘇鐵開芽率：開芽個體數 / 觀測樣品總數 \*100%

(2) 資源豐富度指數：開芽個體之葉片數\*發育級數之總和 / 觀測樣品總數 \*100%

(3) 蟲蝕率：遭受蟲蝕個體數 / 開芽個體數 \*100%

(4) 資源利用指數：遭受蟲蝕個體蟲蝕級數之總和 / 開芽個體數

(5) 族群大小指數：蘇鐵上蟲卵及幼蟲數之總和 / 觀測樣品總數

3. 調查結果：如表一~四及圖二~五。

台東蘇鐵保留區成熟樣株周年之生長情況由表一及圖二可知：2~3月有一新葉生長高峰期，開芽率為21.7%及38.2%，4、5月無新葉之生長。根據調查結果得知，成熟植株之新葉發育從發芽至羽葉完全成熟期約一個月左右，同時發育枝葉片數從7~40不等，且可連續再發新葉，單株成熟個體自2至3月生長之葉片數可高達70~80片。毬果之生長為4~5月。4月初可見雄毬果之初長，雌毬果略晚，4月底始見。毬果之發育從初芽至老熟為期約一個月。毬果之發育率，4月為12%（雄20，雌1），5月為14.3%（雄22，雌3）。成熟之種子始見於6月底。6、7月有少數個體長出新葉（2.9%）。

台東電光農場野外栽培之苗株周年生長情形如表二及圖三。與成熟樣株不同，周年之開芽率最高為2月之43.6%，最低為4月之7.7%，平均每個月之開芽率為22.3%，等於台東蘇鐵保留區內成熟樣株的開芽高峰期。由此可見苗株終年均維持在新葉生長之高峰。

台北之台東蘇鐵成熟樣株周年之生長情況如表三及圖四。與台東之成熟樣株做比較：台北者開芽期始於3月，並達到高峰（100%），6~8月又有個體再次發芽。毬果之生長較慢，4月底始有雄毬果發芽

(23.1%)，5月底始見雌毬果初長(合計雄4雌4, 61.5%)。其結果可反映台灣南北二區氣候上之差異【根據中央氣象局資料顯示, 87年2月份平均溫度台北為16.6°C, 台東為20.6°C; 3月份平均溫度台北為19.0°C, 台東為22.5°C; 年均溫台北為22.0°C, 台東為23.8°C。降雨量方面, 全年台北(2133.2 mm)比台東(1823.7 mm)多, 12月~6月台北較多, 7~11月則為台東較多】。

台灣近年來大量栽植蘇鐵(*C. revoluta*)作為園藝景觀植物, 於台北地區調查其周年物候學情況所得結果如表三及圖四。其新葉生長之高峰期有二: 一在4、5月, 開芽率分別為53.4%及43.1%; 另一在8月份, 開芽率為34.5%。毬果之生長期為4月底至7月, 4月底可見到雄毬果(7%), 5月底始見雌毬果(雄11雌5, 合計27.6%)。莖頂毬果發育之同時, 莖之基部也有不少之不定芽生長, 使得6、7月份開芽率維持在25.9%及12.6%。

## (二)幼蟲形態與生態資料

東陞蘇鐵小灰蝶的卵細小而呈盤狀, 頂部有微小的精孔, 卵主要產在台東蘇鐵或蘇鐵(*C. revoluta*)的新芽、嫩葉等柔軟組織。在調查過程中發現卵在蘇鐵植株上分布不均勻, 有些植株上有大量嫩芽卻沒有卵, 附近的植株上則有大量的卵。根據調查, 推測造成此一現象, 可能的原因為台東蘇鐵及蘇鐵之新葉發育期約一個月左右, 而東陞蘇鐵小灰蝶之生活史為期約20天上下。成蟲羽化後擴散尋找蘇鐵屬植物之嫩芽、葉作為產卵及幼蟲宿主植物。若兩者之周期恰為一致, 則蘇鐵嫩葉將屢受危害, 不過, 調查結果亦顯示遭受嚴重蟲蝕之蘇鐵屬植物, 其新葉之生長並未中止, 生長期內仍見新葉發芽。根據調查, 幼蟲共分為四個齡期; 三、四齡蟲體色變化很大, 由黃、淡綠、褐色以至於

深紅均有之，此等體色上之變異是否由環境因子影響而形成，而色彩是否可形成保護色抵禦天敵，均有待進一步調查。幼蟲經過四次蛻皮之後便成為暗褐色的蛹，化蛹場所一般選在植株葉基的毛狀組織內，但葉片基部、植株幹上、地上石礫之間亦可見到。毛狀組織是否為提供東陞蘇鐵小灰蝶最好的蔽蔭場所，值得進一步調查，或可提供控制其食害台東蘇鐵之資料。全幼蟲期根據張(1989)的報告於 25~32°C 狀況下完成一周期只需要 17~20 天，在蝶類中屬於生活史極短的類型。

### (三)成蟲生態資料

根據本研究初步調查，成蟲在食物充足時，並沒有明顯的遷移傾向，但在族群密度過高時則會四散遷移。台灣過去東陞蘇鐵小灰蝶的出現十分不穩定，有時大量出現，有時卻杳無蹤跡。這種現象當與成蟲的食料是否充足及其遷移性有關。前面已提到蘇鐵小灰蝶幼蟲期發育所需時日很短，根據野外及網室觀察得知成蟲於羽化後一天進行交配，羽化後第二天便可大量產卵，產卵量於網室觀測結果則顯示與產卵日氣候之相關，平均每隻雌蟲可產卵 100~120 顆，產卵之高峰為羽化後第二天起之晴天。成蟲之壽命於網室觀察結果平均為 7~12 天不等，視氣候而定；雄蟲壽命略比雌蟲長。成蟲喜好在菊科植物花上採蜜。形態上則呈雌雄異型，雄蟲翅背呈紫藍色金屬光澤，雌蟲以黑褐色為底色。有趣的是東陞蘇鐵小灰蝶的成蟲有明顯的季節變異，雌蟲翅表基部會有藍色鱗片，此等藍色鱗片在高溫期比較少，有時幾乎完全沒有，在低溫期則向外擴大，有時會佔翅面 2/3 以上面積，此種現象是否由環境因子造成而會對雌蟲生存有影響亦有待觀察。另外，翅的腹面在低溫期色彩呈灰白色，高溫期則成暗灰色，或與蟲體和環境背景的調合與否有關。

#### (四)東陞蘇鐵小灰蝶之生存限制因子與天敵

前文已提過，蘇鐵嫩芽的存在是影響東陞蘇鐵小灰蝶族群變動之最重要因素。此外，在野外調查時發現，有部分卵粒被產於植株老葉、鱗葉及毛狀組織等其他幼蟲無法利用的部分，在這些位置的微物理因子如濕度等很可能會影響東陞蘇鐵小灰蝶之孵化率。幼蟲方面已觀察到有一種紅色的蟎類寄生於幼蟲體表，初步數據顯示每一隻幼蟲只要有 2 隻以上的蟎類寄生，其發育便受到抑制，而且很快死亡，即使勉強化蛹，蛹體亦呈畸型，而無法成功地羽化為成蟲。另外，蛹的方面，87 年 7 月採集自台東蘇鐵保護區的蘇鐵小灰蝶的蛹發現有粗腿小蜂寄生，寄生率為 9/21 (42.9%)。其周年之寄生率則尚待深入探討。上述資料將可成為蘇鐵小灰蝶族群控制之重大參考。

#### (五)東陞蘇鐵小灰蝶之族群動態與其對台東蘇鐵之影響

台東蘇鐵係為台灣本土之珍稀物種，而且更新情形並不佳，因此東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲食害其是否會危及台東蘇鐵的生存是十分令人關心的問題。相對的，東陞蘇鐵小灰蝶為與台東蘇鐵一同孑遺於台東山區的特有亞種，且形成罕見的生活周期與寄主開芽周期不一致的奇特自然現象。此模式若能確立，則可知東陞蘇鐵小灰蝶的存續有賴於台東蘇鐵大族群之維持。兩者之間可能已因長久之演化歷史而有動態平衡的關係。惟人為對台東蘇鐵造成的破壞可能會導致此種生態平衡失調，使台東蘇鐵對東陞蘇鐵小灰蝶的食害抵抗力削弱，而東陞蘇鐵小灰蝶亦可能因蘇鐵幼芽供應不穩定而滅亡。後者發生的可能性已由初步發現東陞蘇鐵小灰蝶在冬季只有極小的族群可得佐證。

台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶的相互關係可由表一及圖二得知：保留

區內成熟植株新葉發育在2月到達高峰至4月停止生長，而5至8月間有少數個體再次長出新葉；東陞蘇鐵小灰蝶族群經秋冬瓶頸效應後因台東蘇鐵新葉發育供應而於3月族群量增加許多，4、5月間因幼蟲食源短缺及成蟲四散而使族群量銳減，6~8月間再次因台東蘇鐵新葉生長而稍增其族群量。從蟲蝕指數之變動可知東陞蘇鐵小灰蝶對台東蘇鐵新葉之利用情形亦可佐證。

台東電光農場栽植之苗株為一幼蟲食源豐富之棲地，由表二及圖三可知東陞蘇鐵小灰蝶族群伴隨台東蘇鐵新葉生長發育之周年變動而變化：1月及4月台東蘇鐵新葉最少使得東陞蘇鐵小灰蝶族群量降至最低，而由蟲蝕指數亦可見到東陞蘇鐵小灰蝶族群為維持生存而利用台東蘇鐵新葉的程度也達到最高。另外，在當地的研究也發現，遭嚴重危害的蘇鐵植物可立即抽出新芽，故可知東陞蘇鐵小灰蝶的取食在短期內並不會危及台東蘇鐵的存活，但長期取食是否會影響其生存、繁衍及疾病抵抗力則有待進一步作長期觀察。

蘇鐵 (*C. revoluta*) 每年在台北地區新葉發育有二個高峰期，由表四及圖五可知，一在4~5月，一在8月；東陞蘇鐵小灰蝶族群始見於5、6月，據此推測乃是由他處遷移而來。追溯來源應是自台東擴散而來之個體或後代，其族群遷移之路線則尚待進一步之研究。研究顯示台東蘇鐵於四月初開始毬果的生長而不長新的葉芽，使得東陞蘇鐵小灰蝶的族群再次銳減。但蘇鐵莖頂生長毬果而莖幹基部仍有不定芽同時生長且每年有二次新葉生長之高峰。預期，東陞蘇鐵小灰蝶的族群將因此而得以維持族群並加擴大，台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶之間的失衡將益加嚴重。

#### (六) 危害台東蘇鐵之其他害蟲

除了東陞蘇鐵小灰蝶之外研究期間尚發現以下數種昆蟲危害台

東蘇鐵。

(1) 黃毒蛾 *Euproctis* sp.

幼蟲為雜食性。本研究期間只於台東電光農場發現少量幼蟲食害台東蘇鐵嫩葉。

(2) 小長介殼蟲 *Parlatoria proteus* Curtis

幼蟲為雜食性，危害蘇鐵及台東蘇鐵老熟葉片。本研究期間於台北市區及台東電光農場發現少數植株老葉受其輕微危害。

(3) 半球介殼蟲 *Saissetia coffeae* Deplanche

幼蟲為雜食性，危害蘇鐵及台東蘇鐵老熟葉片。本研究期間只於在各樣區均有發現，但除台北市部分危害略為嚴重之外，其餘地區則並不嚴重。

## 五、結論及建議事項

本研究數據說明東陞蘇鐵小灰蝶係一長時間與台東蘇鐵共同演化之固有遺產，生存完全依賴蘇鐵新芽存在與否。現在於各地雖常可見其大量出現，但其發生並不穩定，且常因地區性與蘇鐵新芽不足而造成地區性滅絕。其存續有賴台東蘇鐵自然保護區族群核心之維持。

然而，東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲食害台東蘇鐵頗為嚴重，令人不得不重視。經研究發現，東陞蘇鐵小灰蝶在冬季族群核心內只能靠少量不定芽維繫一小族群，其生活環境本已因長久和台東蘇鐵共同演化而形成兩者間之平衡共存。現今之東陞蘇鐵小灰蝶在各地出現之嚴重食害可能是因人為大量栽培蘇鐵的結果。蘇鐵係一外來引進植物，該種在台灣物候學表現出開芽期長、側生不定芽多且密，東陞蘇鐵小灰蝶因可利用蘇鐵而使族群過度

膨脹，此不但造成對台東蘇鐵食害壓力加大，對東陞蘇鐵小灰蝶而言易因族群超過負荷而呈不穩定狀態，此種狀態將有導致滅絕的可能。

因此，本研究建議如下：

1. 治標方面，試驗各種物理、化學方法，對台東蘇鐵做短期防治：根據東陞蘇鐵小灰蝶族群之年度變動，台灣南部可於1、2月及5、6月台東蘇鐵新葉初發之際施以1000倍之二氯松（DDVP, Dichlorvos）50%乳劑或美文松（Merinphos）25.3%乳劑稀釋500倍噴殺初期幼蟲。台灣北部則於5、6月起施藥噴殺之即可。但對於保留區內之台東蘇鐵，基於法律規範不得大面積施藥，且東陞蘇鐵小灰蝶亦屬台灣固有之蝴蝶資源，其生存亦應獲得保障。因此建議採取長期之族群監控，倘若真的造成台東蘇鐵存活上的危機時方行防治。
2. 治本方面，本研究建議園藝界應採用本土固有的台東蘇鐵取代蘇鐵作為園藝上之利用。其種源應來自保留區外本已植於人工培育下之植株，嚴禁自台東蘇鐵自然保護區內採取。如此，將可使台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶之相互關係恢復生態上之平衡。台東蘇鐵不會遭受太大之為害，東陞蘇鐵小灰蝶亦可永續存在。
3. 建議於台東蘇鐵原生族群周圍設立一隔離區，區內藉由疏導、禁止栽種外來種蘇鐵等方式，使東陞蘇鐵小灰蝶不致於在台東蘇鐵少芽期間因外來種蘇鐵的介入而族群量增加。
4. 繼續對東陞蘇鐵小灰蝶之生態因子做深入調查評估，以瞭解其生存上之需求，以對台東蘇鐵之保育措施能更正確而細緻。

## 貳、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區

### 蝶相

經初步調查結果累積已發現保留區內有蝴蝶 5 科 82 屬 125 種棲息（見附錄一）。其中特別值得注意的蝴蝶資源分述如下：

### 一、紫蝶幽谷

聞名遐邇的紫斑蝶類 (*Euploea* spp.) 越冬蝴蝶谷（習稱紫蝶幽谷）在過去紀錄的發現地多在中央山脈以西的屏東、高雄、台南等山區，東部地區紀錄甚少（李、王，1997）。經調查發現保留區內 11、12 月至翌年 2、3 月有一處過去未被發現的紫蝶幽谷，彌足珍貴。

### 二、稀有蝶類資源

#### 1、南方波紋小灰蝶 *Nacaduba beroe asakusa* Fruhstorfer

自從 Fruhstorfer 於 1916 年被記述之後，數十年間未再有任何紀錄，直到 1988 年始在保留區內被重新發現（Hsu, 1990）。雖然後來於高雄扇平及屏東墾丁均發現此蝶，但族群量極稀（Hsu, 1988），惟有保留區內此蝶發生量甚大，是保留區最具特色的蝶類資源。

#### 2、台灣銀斑小灰蝶 *Curetis brunnea* Wilemann

台灣銀斑小灰蝶是台灣特有種，一般數量很少，保留區內卻族群穩定，且數量頗多，十分難得。

#### 3、阿里山小灰蛺蝶 *Abisara burnii etymander* Fruhstorfer

阿里山小灰蛺蝶一般數量少且大都分佈於海拔較高的地區，保留區內則在海拔 400 公尺以上便可見到，且數量很多。

#### 4、朝倉小灰蝶 *Arhopala birmana asakusa* (Matsumura)

朝倉小灰蝶在台灣的分佈十分侷限且數量少，保留區內則終年數量均很多。

## 參、參考資料

- Hsu, Y.F. 1987. Notes on *Chilades pandava pandava* Horsfield from Taiwan. Tyô to Ga 38 : 9-12.
- Hsu, Y.F. 1988. Rediscovery of *Nacaduba beroe askusa* Fruhstorfer from Taiwan (Lepidoptera : Lycaenidae) J. Taiwan Mus. 42 : 103-105.
- Hsu, Y.F. 1989. Systematic position and description of *Chilades peripatria* sp. nov. (Lepidoptera : Lycaenidae). Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 28:55- 62.
- Hsu, Y.F. 1990. The *berenice* complex of the genus *Nacaduba* in Taiwan (Lepidoptera : Lycaenidae) J. Taiwan Mus. 43 : 11-17.
- Jones, D. L. 1993. Cycads of the world. Ancient Plant in Today's Landscape. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Li, H. L. 1980. Cycadaceae. In Li, H. L. , Liu, T. S. , Huang, T. C. , Koyama, T. , and Devol, C. E. ( eds. ) Flora of Taiwan. Epoch Publishing Co.
- Shen, C. F. , Hill, K. D. , Tsou, C. H. , and Chen, C. J. 1994. *Cycas taitungensis* sp. nov. ( Cycadaceae ), a new name for the widely known cycad species endemic in Taiwan. Bot. Bull. Acad. Sin. 35:133-140.
- Shirôzu, T. and K. Ueda. 1992. Lycaenidae. In : Hepper, J. B. and H. Inoue. ( eds ) . Lepidoptera of Taiwan. Association of Tropical Lepidoptera. Gainesville.
- 小西岳史. 1987. 台灣未紀錄 のソテツシジミ 屬の1 種を採集. 月刊むし196 : 25.
- 未具名. 1976. 台灣花木之重要害蟲. 國立台灣大學昆蟲研究室編印.
- 李俊延. 1989. クロマダラソテツシジミの生態. 月刊むし215 : 4-5.
- 李俊延、王效岳. 1997. 台灣冬天的蝴蝶谷. 台灣省立博物館.
- 林則桐、邱文良. 1990. 公告自然保留區之植被調查 (III) 農委會. 79 年生態研究第 009 號.
- 陳仁昭、陳文華. 1983. 蘇鐵小灰蝶的生態及其食物競爭現象. 中華昆蟲學會七十一年年會論文摘要 : 4.

張玉珍. 1982. 台灣經濟樹種常見之害蟲. 台灣省林業試驗所編印.

張玉珍. 1989. 黑被蘇鐵小灰蝶 (*Chilades pandava pandava* Horsfield) 之形態、生活史、危害暨蟲生真菌對其幼蟲之致病力. 林業試驗所研究報告季刊 4 (1) : 43-50.

## 肆、誌謝

本研究承蒙行政院農業委員會經費補助，研究期間台東林管處保育股吳春盛股長多方協助，永豐餘造紙股份有限公司台東廠石方廠長及林務組李晶元主任協助並慷慨借予電光農場提供苗株作為實驗對照。台灣師大生物系黃生教授以其對於蘇鐵之專業學術及熱情多方指導，均在此表達最大之敬意與感謝。研究期間，台灣師大生物系陳明男同學多次參與台東之野外調查，亦在此致謝。

表一.台東蘇鐵保留區之台東蘇鐵開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析

日期	觀測數	開芽數	開芽率	資源指數	蟲蝕數	蟲蝕率	蟲蝕指數	族群指數
'97/11	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0
'97/12	175	4	2.3%	0.34	1	25.0%	0.25	0.02
'98/1	175	8	4.6%	0.74	0	0.0%	0.00	0
'98/2	175	38	21.7%	45.05	12	31.6%	1.97	1.14
'98/3	175	68	38.2%	9.84	17	25.0%	2.29	3.81
'98/4	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0
'98/5	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0
'98/6	175	5	2.9%	1.41	4	80.0%	1.25	1.41
'98/7	175	5	2.9%	0.71	5	100.0%	4.40	0.93
'98/8	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0
'98/9	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0
'98/10	175	0	0.0%	0	0	0.0%	0.00	0

表二.台東電光農場之台東蘇鐵及蘇鐵開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析

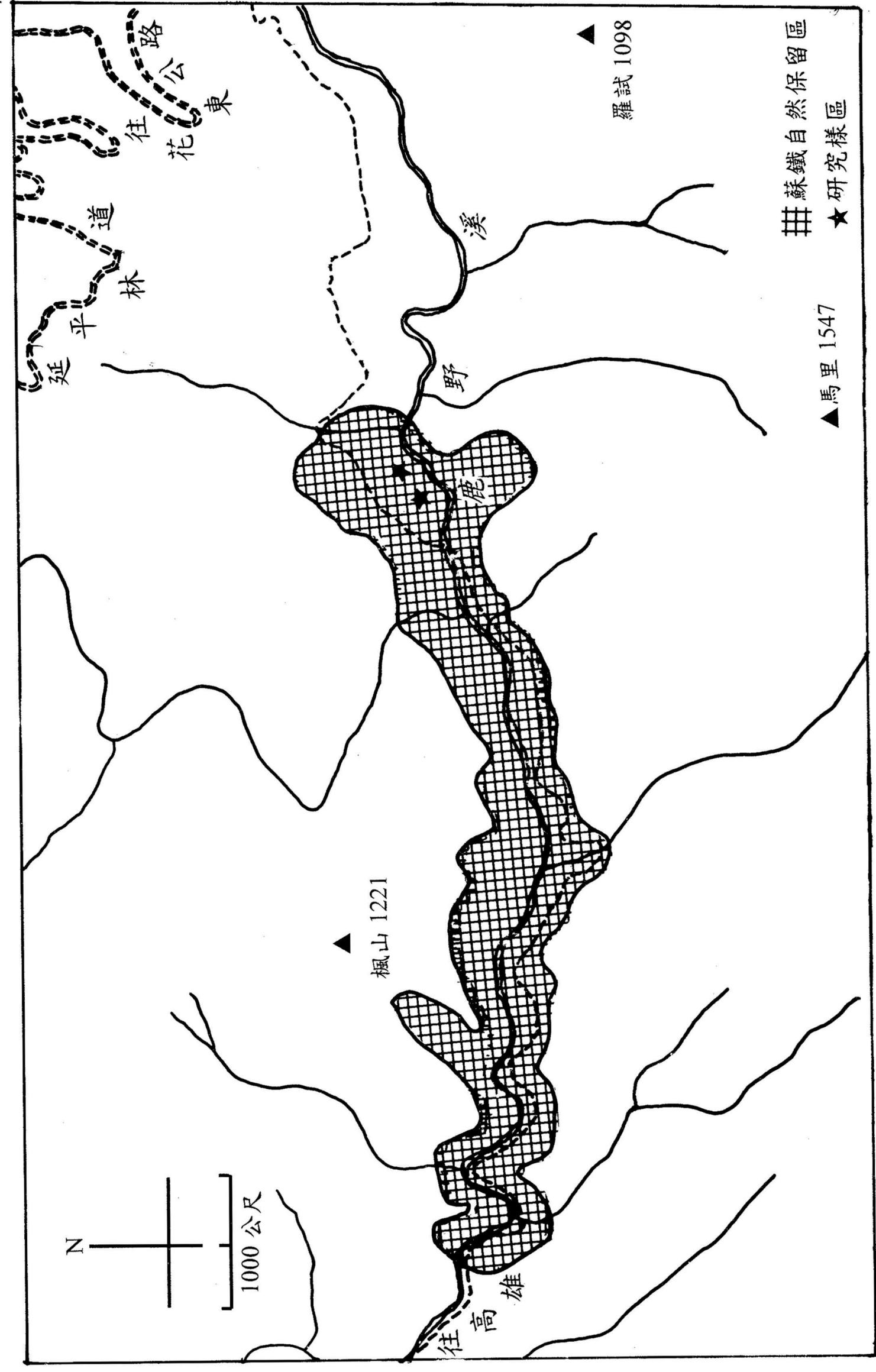
日期	觀測數	開芽數	開芽率	資源指數	蟲蝕數	蟲蝕率	蟲蝕指數	族群指數
'97/11	230	48	20.5%	1.77	47	97.5%	2.6	6.34
'97/12	230	30	12.8%	1.31	24	80.0%	2.17	2.4
'98/1	230	57	24.4%	0.44	34	59.6%	4.38	0.13
'98/2	230	102	43.6%	13.2	28	27.5%	1.68	0.83
'98/3	230	63	26.9%	3.84	37	59.0%	1.91	10.8
'98/4	230	18	7.7%	0.47	12	66.7%	9.92	2.21
'98/5	230	70	29.9%	2.09	52	74.3%	3.08	2.75
'98/6	230	50	21.4%	2.26	46	92.0%	3.98	6.62
'98/7	230	42	17.9%	1.92	38	90.5%	3.42	3.49
'98/8	230	62	26.5%	3.14	54	87.1%	2.67	6.17
'98/9	230	32	13.7%	1.48	19	59.4%	3.05	0.64
'98/10	230	9	3.9%	0.52	9	100.0%	2.33	1.17

表三.台北地區之台東蘇鐵開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析

日期	觀測數	開芽數	開芽率	資源指數	蟲蝕數	蟲蝕率	蟲蝕指數	族群指數
'97/11								
'97/12								
'98/1								
'98/2	7	0	0.0%	0	0	0%	0	0
'98/3	7	7	100.0%	46.28	0	0%	0	0
'98/4	7	0	0.0%	0	0	0%	0	0
'98/5	13	1	7.7%	0.46	0	0%	0	0
'98/6	13	2	15.4%	1.54	1	50.0%	0.5	4.00
'98/7	13	0	0.0%	0	0	0%	0	0
'98/8	13	1	7.7%	1.85	1	100.0%	1.0	0.46
'98/9	13	1	7.7%	0.38	0	0	0	0
'98/10	13	0	0.0%	0	0	0	0	0

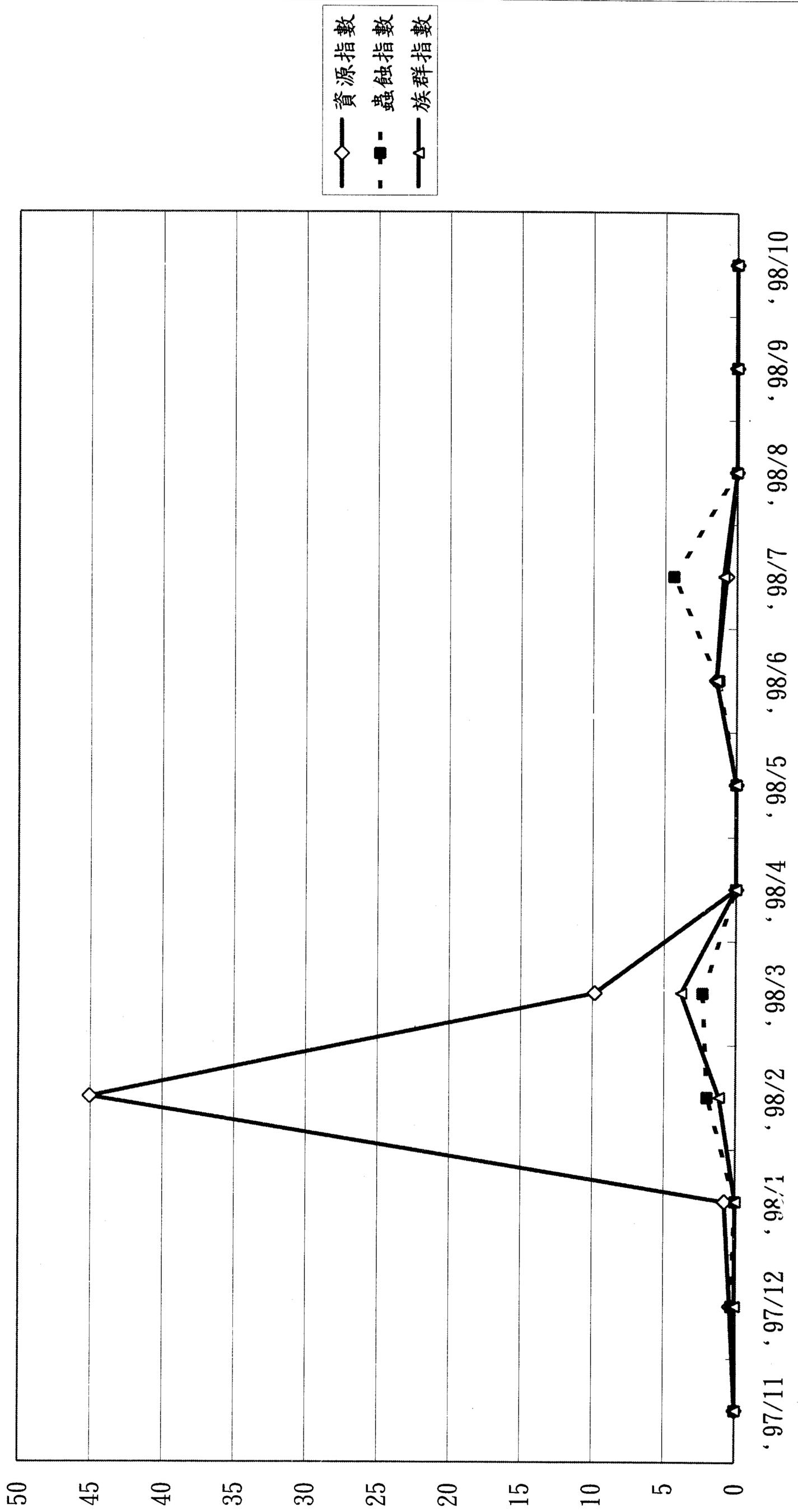
表四.台北地區蘇鐵開芽與東陞蘇鐵小灰蝶各項數值分析

日期	觀測數	開芽數	開芽率	資源指數	蟲蝕數	蟲蝕率	蟲蝕指數	族群指數
'97/11	20	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0
'97/12	20	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0
'98/1	20	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0
'98/2	20	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0
'98/3	43	5	11.6%	4.47	0	0.0%	0	0
'98/4	58	31	53.4%	31.95	0	0.0%	0	0
'98/5	58	25	43.1%	35.45	0	0.0%	0	0
'98/6	58	15	25.9%	4.45	3	20.0%	0.27	4.00
'98/7	58	7	12.6%	4.31	6	85.7%	1.00	0.33
'98/8	58	20	34.5%	37.93	20	100.0%	3.25	0.47
'98/9	58	7	11.7%	11.18	7	100.0%	3.86	4.97
'98/10	58	0	0.0%	0	0	0.0%	0	0

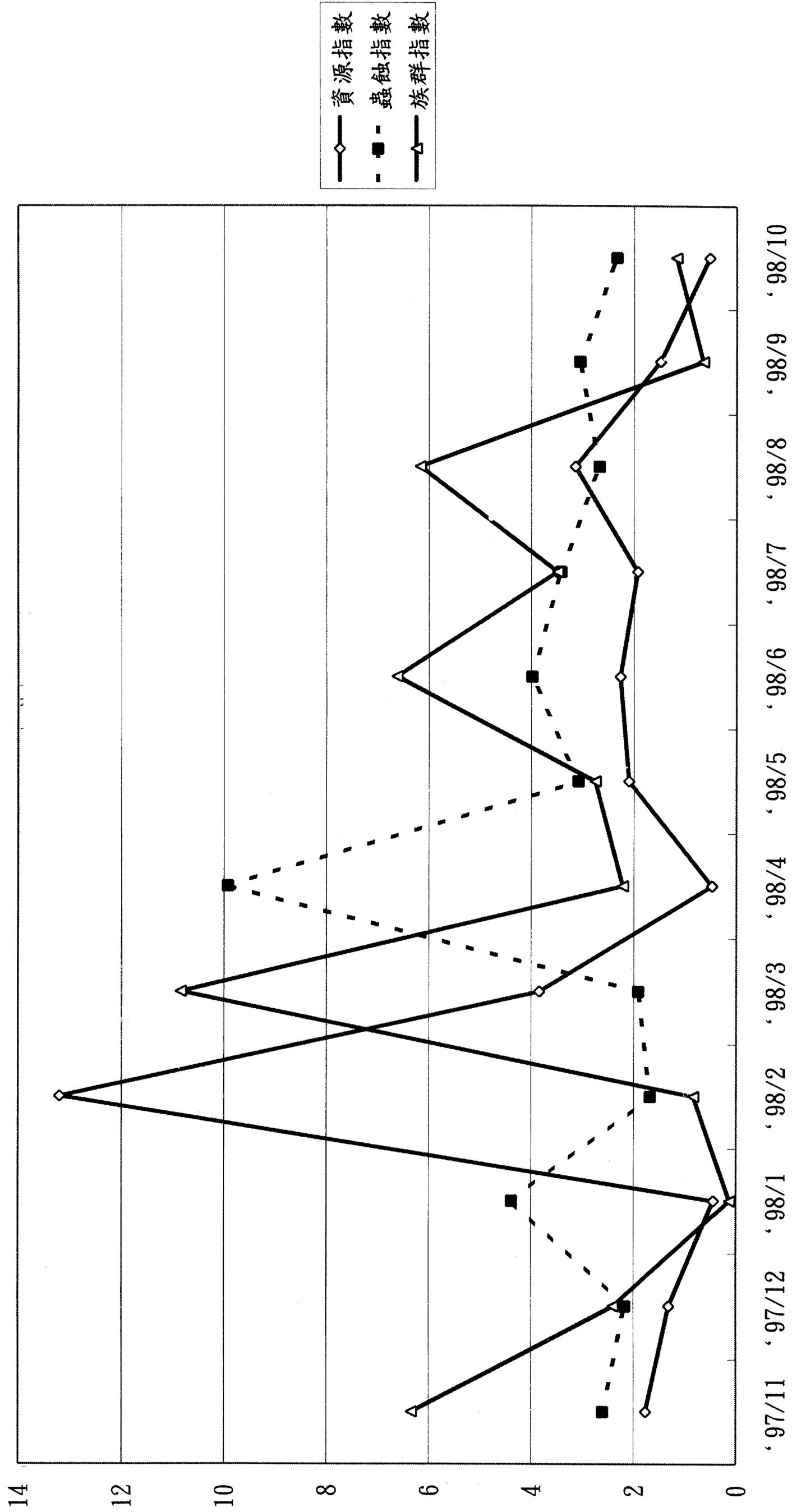


圖一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區位置圖

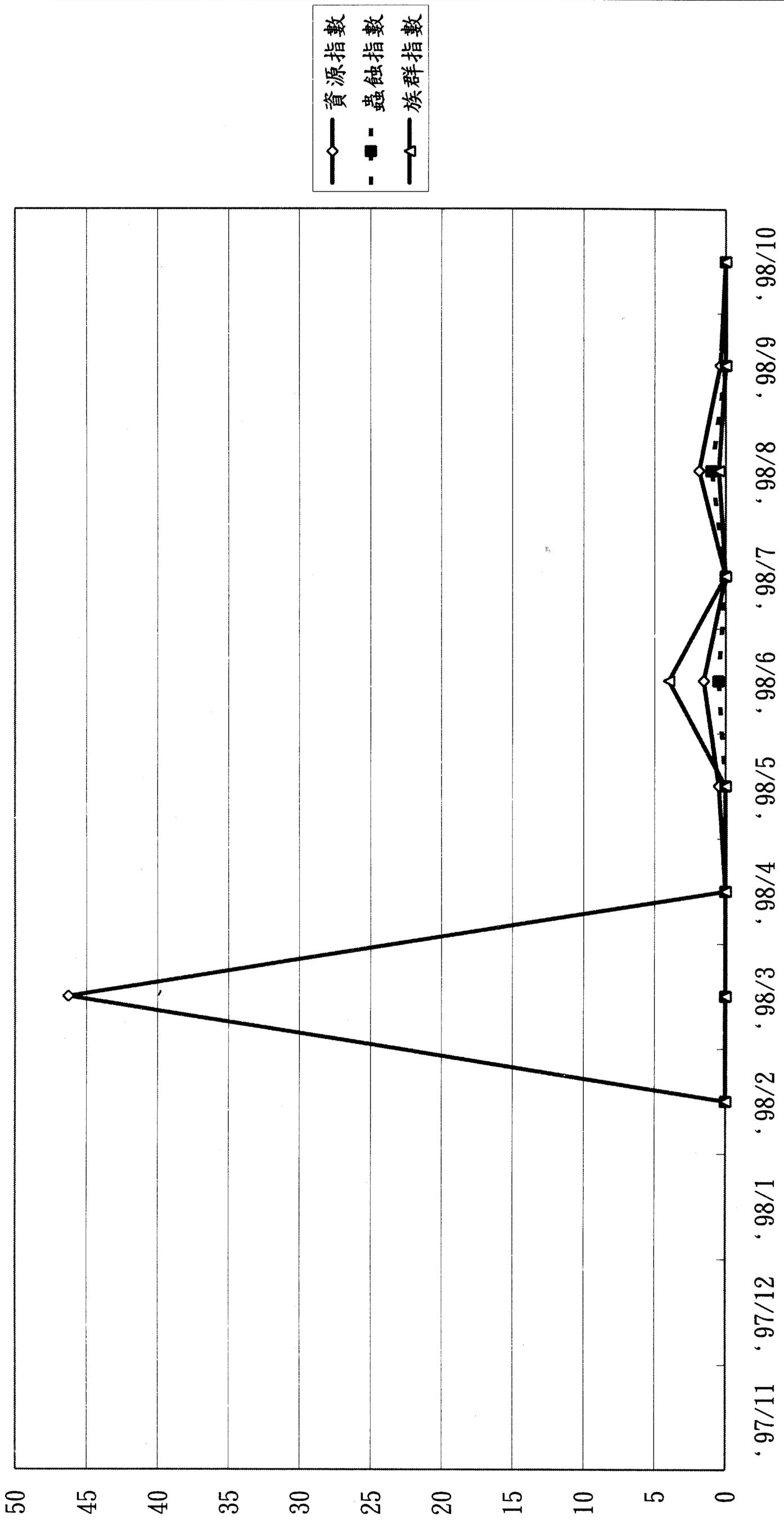
圖二. 台東蘇鐵保留區之台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖



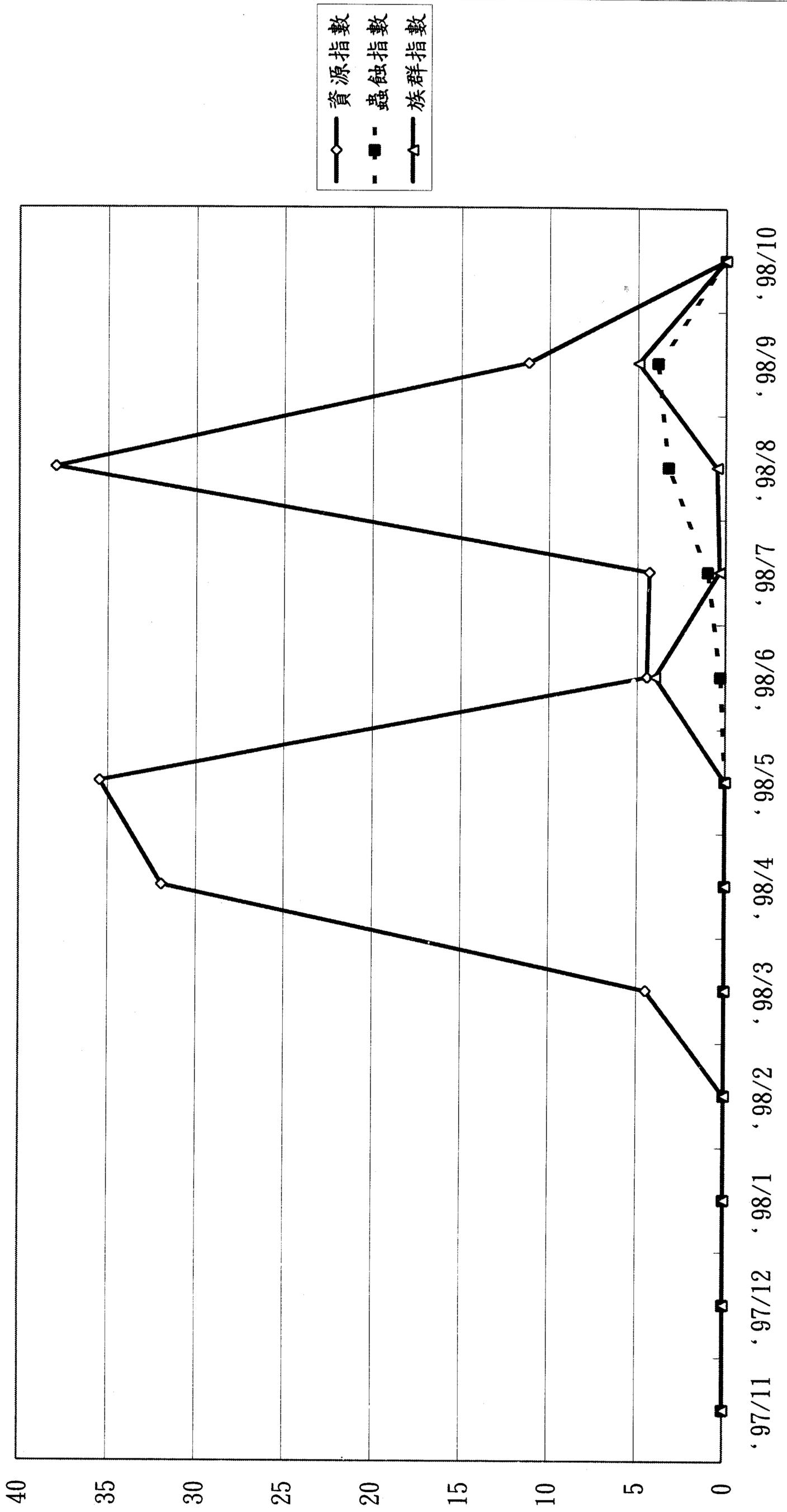
圖三. 台東電光農場之台東蘇鐵及蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖



圖四. 台北地區之台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖



圖五. 台北地區之蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶族群指數變動圖



附錄一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保  
留區蝴蝶名錄

# 附錄一、台東紅葉村蘇鐵自然保留區蝴蝶名錄

I. 弄蝶科 HesperIIDae		
IA. 大弄蝶亞科 Coeliadinae		
編碼	學名	中文名稱
H1-1	<i>Burara jaina formosana</i> (Fruhstorfer)	鸞褐弄蝶
H2-1	<i>Hasora taminatus vairacana</i> Fruhstorfer	台灣絨毛弄蝶
H3-1	<i>Badamia exclamationis</i> (Fabricius)	淡綠弄蝶
H4-1	<i>Choaspes benjaminii formosanus</i> (Fruhstorfer)	大綠弄蝶
IB. 花弄蝶亞科 Pyrginae		
H5-1	<i>Seseria formosana</i> (Fruhstorfer)	大黑星弄蝶
H6-1	<i>Tagiades cohaerens</i> Mabille	白裙弄蝶
H7-1	<i>Daimio tethys niitakana</i> Matsumura	玉帶弄蝶
IC. 弄蝶亞科 Hesperinae		
H8-1	<i>Ampittia virgata myakei</i> Matsumura	狹翅黃星弄蝶
H9-1	<i>Thoressa horishana</i> (Matsumura)	黃條褐弄蝶
H10-1	<i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i> Fruhstorfer	狹翅弄蝶
H11-1	<i>Notocrypta curvifascia</i> (C. & R. Felder)	黑弄蝶
H12-1	<i>Udaspes folus</i> (Cramer)	大白紋弄蝶
H13-1	<i>Suatus gremius</i> (Fabricius)	黑星弄蝶
H14-1	<i>Potanthus confucius angustatus</i> (Matsumura)	台灣黃斑弄蝶
H14-2	<i>P. pava</i> (Fruhstorfer)	淡色黃斑弄蝶
H14-3	<i>P. motzui</i> Hsu, Li & Li	細帶黃斑弄蝶
H15-1	<i>Telicota ohcra formosana</i> Fruhstorfer	竹紅弄蝶
H15-2	<i>T. bambusae horisha</i> Evans	埔里紅弄蝶
H16-1	<i>Borbo cinnara</i> (Wallace)	台灣單帶弄蝶
II. 鳳蝶科 Papilionidae		
IIA. 鳳蝶亞科 Papilioninae		
P1-1	<i>Byasa polyeuctes termessus</i> (Fruhstorfer)	大紅紋鳳蝶
P2-1	<i>Graphium sarpedon connectens</i> (Fruhstorfer)	青帶鳳蝶
P3-1	<i>Papilio polytes pasikrates</i> Fruhstorfer	玉帶鳳蝶
P3-2	<i>P. protenor amaura</i> Jordan	黑鳳蝶

P3-3	<i>P. helenus fortuneus</i> Fruhstorfer	白紋鳳蝶
P3-4	<i>P. nephelus chaonulus</i> Fruhstorfer	台灣白紋鳳蝶
P3-5	<i>P. castor formosanus</i> Rothschild	無尾白紋鳳蝶
P3-6	<i>P. taiwanus</i> Rothschild	台灣鳳蝶
P3-7	<i>P. memnon heronus</i> Fruhstorfer	大鳳蝶
P3-8	<i>P. bianor thrasymedes</i> Fruhstorfer	烏鴉鳳蝶
P3-9	<i>P. hermosanus</i> Rebel	琉璃紋鳳蝶
<b>III. 粉蝶科 Pieridae</b>		
III A. 粉蝶亞科 Pierinae		
F1-1	<i>Delias pasithoe curasena</i> Fruhstorfer	紅肩粉蝶
F2-1	<i>Pieris rapae crucivora</i> Boisduval	紋白蝶
F2-2	<i>P. canidia</i> (Sparrman)	台灣紋白蝶
F3-1	<i>Appias lyncida formosana</i> (Wallace)	台灣粉蝶
F3-2	<i>A. indra aristoxemus</i> Fruhstorfer	雲紋粉蝶
F4-1	<i>Prioneris thestylis formosana</i> Fruhstorfer	斑粉蝶
F5-1	<i>Leptosia nina niobe</i> (Wallace)	黑點粉蝶
F6-1	<i>Ixias pyrene insignis</i> Butler	雌白黃蝶
III B. 黃粉蝶亞科 Coliadinae		
F7-1	<i>Hebomoia glucippe formosana</i> Fruhstorfer	端紅蝶
F8-1	<i>Catopsilia pomona</i> (Fabricius)	淡黃蝶
F9-1	<i>Gonepteryx amintha formosana</i> (Fruhstorfer)	紅點粉蝶
F10-1	<i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus)	黃蝶
F10-2	<i>E. blanda arsakia</i> (Fruhstorfer)	台灣黃蝶
<b>IV. 灰蝶科 Lycaenidae</b>		
IV A. 雲灰蝶亞科 Miletinae		
L1-1	<i>Spalgis epeus dilama</i> (Moore)	白紋黑小灰蝶
IV B. 銀灰蝶亞科 Curetinae		
L2-1	<i>Curstis acuta formosana</i> Fruhstorfer	銀斑小灰蝶
L2-2	<i>C. brunnea</i> Wileman	台灣銀斑小灰蝶
IV C. 灰蝶亞科 Lycaeninae		
L3-1	<i>Heliophurs ila matsumurae</i> (Fruhstorfer)	紅邊黃小灰蝶
IV D. 翠灰蝶亞科 Theclinae		
L4-1	<i>Arhopala birmana asakurae</i> (Matsumura)	朝倉小灰蝶
L4-2	<i>A. japonica</i> (Murray)	紫小灰蝶
L4-3	<i>A. bazalus turbata</i> (Butler)	紫燕小灰蝶

L5-1	<i>Mahathala ameria hainani</i> Bethune-Baker	凹翅紫小灰蝶
L6-1	<i>Hypolycaena kina inari</i> (Wileman)	雙尾琉璃小灰蝶
L7-1	<i>Deudorix epijarbas menesicles</i> Fruhstorfer	恆春小灰蝶
L8-1	<i>Artipe eryx horiella</i> (Matsumura)	綠底小灰蝶
L9-1	<i>Sinthusia chandrana kuyaniana</i> (Matsumura)	嘉義小灰蝶
L10-1	<i>Rapala varuna formosana</i> Fruhstorfer	墾丁小灰蝶
L11-1	<i>Spindasis lohita formosana</i> (Moore)	台灣雙尾燕蝶
L11-2	<i>S. syama</i> (Horsfield)	三星雙尾燕蝶
L11-3	<i>S. kuyanianus</i> (Matsumura)	姬雙尾燕蝶
IVE. 藍灰蝶亞科 Polymmatinae		
L12-1	<i>Nacaduba kurava therasia</i> Fruhstorfer	埔里波紋小灰蝶
L12-2	<i>N. beroe asakusa</i> Fruhstorfer	南方波紋小灰蝶
L13-1	<i>Prosotas nora formosana</i> (Fruhstorfer)	姬波紋小灰蝶
L14-1	<i>Jamides bochus formosanus</i> Fruhstorfer	琉璃波紋小灰蝶
L14-2	<i>J. alecto dromicus</i> Fruhstorfer	白波紋小灰蝶
L14-3	<i>J. celeno</i> (Cramer)	小白波紋小灰蝶
L15-1	<i>Catochrysops panormus exiguus</i> (Distant)	淡青長尾波紋小灰蝶
L16-1	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus)	波紋小灰蝶
L17-1	<i>Syntarucus plinius</i> (Fabricius)	角紋小灰蝶
L18-1	<i>Zizeeria maha okinawana</i> (Matsumura)	沖繩小灰蝶
L19-1	<i>Tongeia hainani</i> (Bethune-Baker)	台灣黑燕小灰蝶
L20-1	<i>Pithecops fulgens urai</i> Bethune-Baker	烏來黑星小灰蝶
L21-1	<i>Neopithecops zalmora</i> (Butler)	姬黑星小灰蝶
L22-1	<i>Megisba malaya sikkima</i> Moore	台灣黑星小灰蝶
L23-1	<i>Acytolepsis puspa myla</i> (Fruhstorfer)	台灣琉璃小灰蝶
L24-1	<i>Celastrina lavendularis himilcon</i> (Fruhstorfer)	埔里琉璃小灰蝶
L25-1	<i>Chilades pandava peripatria</i> Hsu	東陞蘇鐵小灰蝶
IVF. 蛭灰蝶亞科 Riodininae		
L26-1	<i>Abisara burnii etymander</i> (Fruhstorfer)	阿里山小灰蛭蝶
<b>V. 蛭蝶科 Nymphalidae</b>		
VA. 斑蝶亞科 Danainae		
N1-1	<i>Tirumala limniace</i> (Cramer)	青斑蝶
N1-2	<i>T. septentronis</i> (Butler)	小紋青斑蝶
N2-1	<i>Parantica aglea maghaba</i> (Fruhstorfer)	姬小紋青斑蝶

N2-2	<i>P. swinhoi</i> (Moore)	小青斑蝶
N2-3	<i>P. sita nipponica</i> (Moore)	青斑蝶
N3-1	<i>Ideopsis similis</i> (Linnaeus)	琉球青斑蝶
N4-1	<i>Euploea sylvester swinhoi</i> Wallace & Moore	斯氏紫斑蝶
N4-2	<i>E. mulciber barsine</i> Fruhstorfer	端紫斑蝶
N4-3	<i>E. eunice hobsoni</i> (Butler)	圓翅紫斑蝶
N4-4	<i>E. tulliolus koxinga</i> Fruhstorfer	小紫斑蝶
VB. 蛺蝶亞科 Nymphalinae		
N5-1	<i>Cupha erymanthis</i> (Drury)	台灣黃蛺蝶
N6-1	<i>Junonia lemonias aenaria</i> Tsukada & Kaneko	眼紋擬蛺蝶
N6-2	<i>J. orithya</i> (Linnaeus)	孔雀青蛺蝶
N6-3	<i>J. iphita</i> (Cramer)	黑擬蛺蝶
N7-1	<i>Kallima inachis formosana</i> Fruhstorfer	枯葉蝶
N8-1	<i>Yoma sabina podium</i> Tsukada	黃帶枯葉蝶
N9-1	<i>Vanessa indica</i> (Herbst)	紅蛺蝶
N10-1	<i>Kaniska canace drilon</i> (Fruhstorfer)	琉璃蛺蝶
N11-1	<i>Euthalia hebe kosempona</i> Fruhstorfer	甲仙綠蛺蝶
N11-2	<i>E. formosana</i> Fruhstorfer	台灣綠蛺蝶
N12-1	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i> Fruhstorfer	石牆蝶
N13-1	<i>Dichorragia nesimachus formosanus</i> Fruhstorfer	流墨蛺蝶
VC. 螯蛺蝶亞科 Charaxinae		
N14-1	<i>Timelaea albescens formosana</i> Fruhstorfer	豹紋蝶
N15-1	<i>Dravir achrysolora</i> (Fruhstorfer)	台灣小紫蛺蝶
N16-1	<i>Helcyra superba takamukui</i> Matsumura	白蛺蝶
N17-1	<i>Sephisia chandra androdamas</i> Fruhstorfer	黃斑蛺蝶
N18-1	<i>Hestina assimilis formosana</i> (Moore)	紅星斑蛺蝶
N19-1	<i>Polyura narcaea meghaduta</i> (Fruhstorfer)	姬雙尾蝶
VD. 眼蝶亞科 Satyrinae		
N20-1	<i>Ypthima baldus zodina</i> (Fruhstorfer)	小波紋蛇目蝶
N20-2	<i>Y. tappana</i> Matsumura	達邦波紋蛇目蝶
N20-3	<i>Y. formosana</i> Fruhstorfer	大波紋蛇目蝶
N20-4	<i>Y. multistriata</i> Butler	台灣波紋蛇目蝶

N20-5	<i>Y. esakii</i> Shirôzu	江崎波紋蛇目蝶
N20-6	<i>Y. praenubila neobilia</i> Murayama	鹿野波紋蛇目蝶
N21-1	<i>Palaeontmpha opalina macrophthalmia</i> Fruhstorfer	銀蛇目蝶
N22-1	<i>Lethe europa pavidata</i> Fruhstorfer	玉帶蔭蝶
N22-2	<i>L. rohira daemoniaca</i> Fruhstorfer	波紋玉帶蔭蝶
N22-3	<i>L. verma</i> (Kollar)	白帶黑蔭蝶
N22-4	<i>L. chandica ratnacri</i> Fruhstorfer	雌褐蔭蝶
N22-5	<i>L. butleri periscelis</i> Fruhstorfer	台灣黑蔭蝶
N23-1	<i>Neope muirheadi nagasawae</i> Matsumura	永澤黃斑蔭蝶
N24-1	<i>Mycalesis francisca formosana</i> Fruhstorfer	小蛇目蝶
N24-2	<i>M. sangaica mara</i> Fruhstorfer	單環蝶
N24-3	<i>M. gotama nanda</i> Fruhstorfer	姬蛇目蝶
N24-4	<i>M. zonata</i> Matsumura	切翅單環蝶
N25-1	<i>Melanitis phedima polishana</i> Fruhstorfer	黑樹蔭蝶
N26-1	<i>Penthema formosanum</i> (Rothschild)	白條斑蔭蝶
N27-1	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i> Moore	紫蛇目蝶

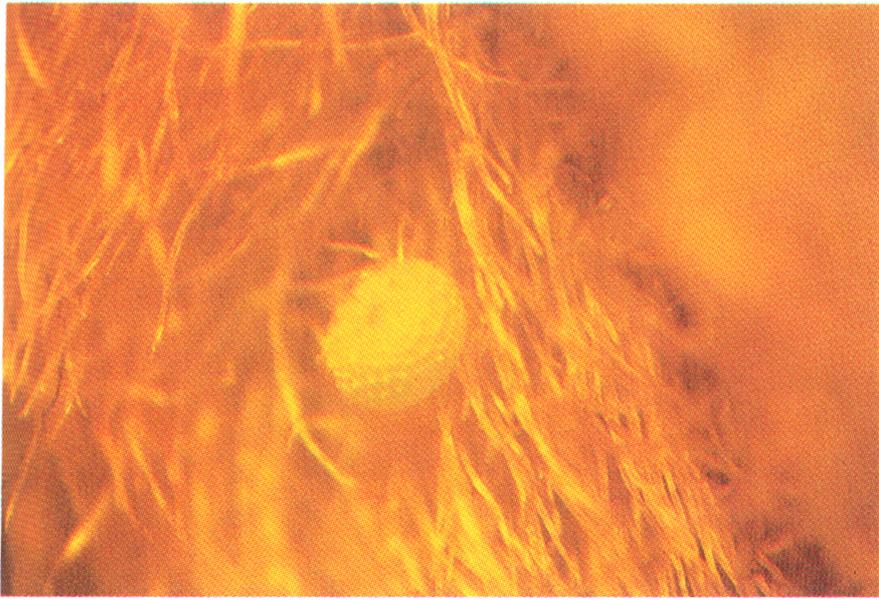
## 附錄二、攝影圖片說明



1



4



2



5



3



6

1. 交尾中的東陞蘇鐵小灰蝶（左♂右♀）。
2. 東陞蘇鐵小灰蝶的卵。
3. 東陞蘇鐵小灰蝶的幼蟲。
4. 東陞蘇鐵小灰蝶的蛹。
5. 產卵中的東陞蘇鐵小灰蝶雌蝶。
6. 台東蘇鐵心芽上的東陞蘇鐵小灰蝶卵及卵殼。



7.



9



10



8



11

7. 8. 東陞蘇鐵小灰蝶過度繁殖時會將卵產在不能食用的老葉、毛狀組織上。
9. 東陞蘇鐵小灰蝶大量發生時可蛀食蘇鐵葉軸。
10. 東陞蘇鐵小灰蝶大量發生時可食盡整個台東蘇鐵新芽。
11. 所有葉片遭東陞蘇鐵小灰蝶嚙食一空的台東蘇鐵植株。



12



13



15



14



16

12. 遭東陞蘇鐵小灰蝶嚴重食害的植株可立即抽出新芽。
13. 紅葉村台東蘇鐵自然保留區中之台東蘇鐵。
14. 台東永豐餘電光農場之蘇鐵苗圃。所培育者大多數為台東蘇鐵，但亦有少數蘇鐵。
15. 台大校園內的台東蘇鐵。
16. 台大校門口處的台東蘇鐵。



17



19



18



20

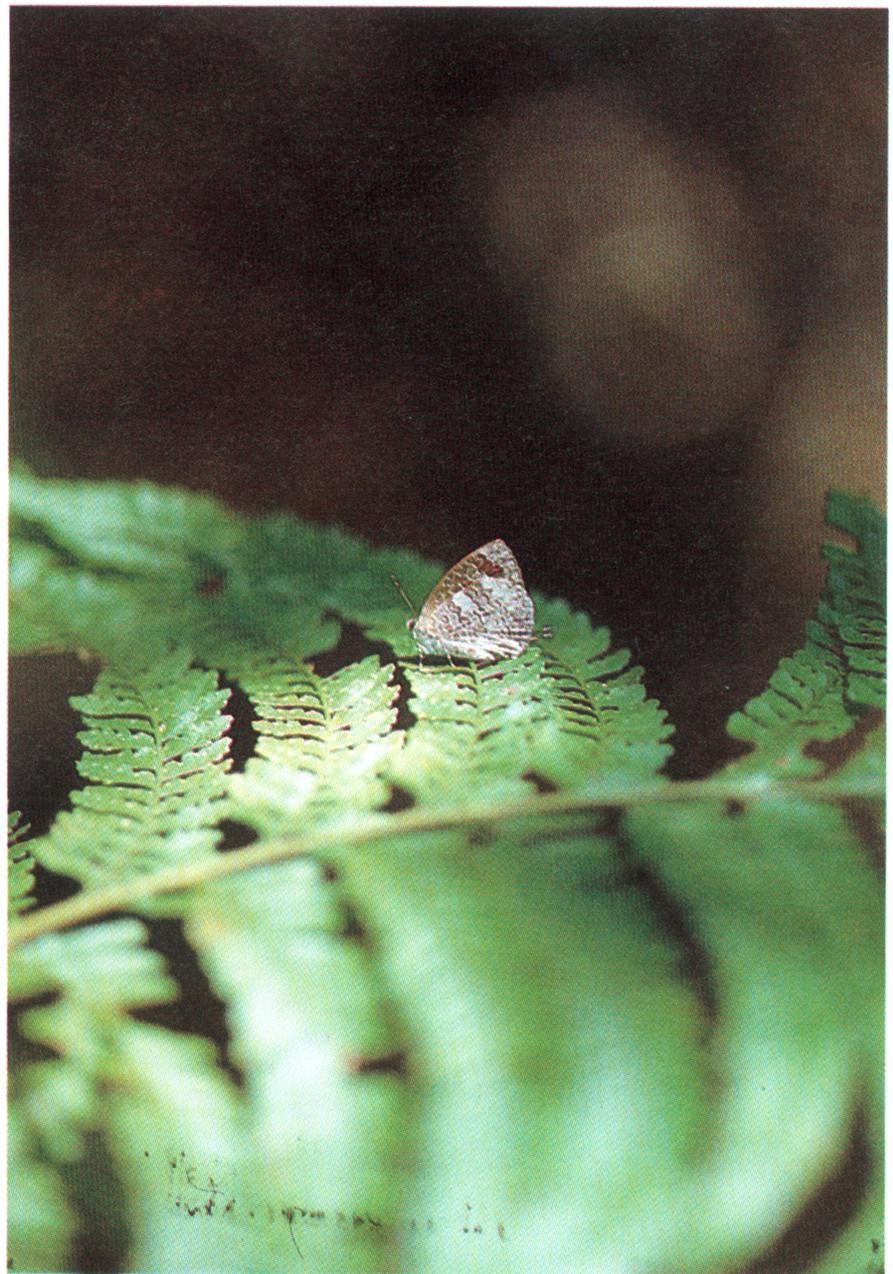
17. 實驗室中的東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲、前蛹及蛹。
18. 遭蟎類寄生的東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲（蟲體被上之橢圓形物體即為蟎體）。
19. 取食蘇鐵嫩葉的毒蛾幼蟲。
20. 新發現的紫蝶幽谷。



21



23



22

21. 只分佈於南台灣的南方波紋小灰蝶。
22. 台灣東南部多產，其他地區少見的朝倉小灰蝶。
23. 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區是阿里山小灰蛺蝶分佈海拔最低的棲息地。