

行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列 94-12 號
行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 94-02-8-02 號

寬尾鳳蝶復育計畫

寬尾鳳蝶的生態習性與生態需求之研究（二）

The project on rehabilitation of *Agehana maraho*

Study on ecological requirements and behaviors of *Agehana maraho* (II)

主持人：徐堉峰 教授

研究人員：王立豪、呂至堅、吳立偉、黃嘉龍



委託機關：行政院農業委員會林務局新竹林區管處

執行機關：國立台灣師範大學生命科學系

中華民國九十五年一月

行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-12 號

行政院農業委員會林務局委託研究系列 94-02-8-02 號

寬尾鳳蝶復育計畫

寬尾鳳蝶的生態習性與生態需求之研究 (二)

The project on rehabilitation of *Agehana maraho*

Study on ecological requirements and behaviors of *Agehana maraho* (II)

委託單位：行政院農業委員會林務局新竹林區管處

執行單位：國立台灣師範大學生命科學系

計畫主持人：徐堉峰 教授

研究人員：王立豪、呂至堅、吳立偉、黃嘉龍

中華民國九十五年一月六日

目 錄

中文摘要	1
英文摘要	2
一、 前言	3
二、 研究目的	4
三、 研究材料及方法	4
四、 研究調查資料分析	6
五、 結果與討論	8
六、 檢討與建議	9
七、 致謝	12

八、 參考文獻

-----13

九、 附錄

-----14

十、 附圖

-----15

圖目錄

圖一、台灣地區台灣檫樹族群現有（2005）分佈圖 -----	15
圖二、寬尾鳳蝶研究樣區分佈圖 -----	16
圖三、五十嵐邁、福田晴夫（1997）認定的寬尾鳳蝶分佈圖 -----	17
圖四、寬尾鳳蝶一年中化蛹時間分佈（n=19） -----	18
圖五、寬尾鳳蝶羽化月份分佈（n=17） -----	18
圖六、建議規劃人工復育場所之地理位置圖 -----	18
圖七、台灣檫樹(果實)—寬尾鳳蝶的寄主植物(1)-----	19
圖八、台灣檫樹(嫩葉)—寬尾鳳蝶的寄主植物(2)-----	19
圖九、產於台灣檫樹幼嫩葉片的青鳳蝶卵 -----	20
圖十、台灣檫樹葉片上的青鳳蝶一齡蟲 -----	20
圖十一、台灣檫樹成熟葉片中肋的寬尾鳳蝶卵（1） -----	21
圖十二、台灣檫樹成熟葉片中肋的寬尾鳳蝶卵（2） -----	21
圖十三、台灣檫樹成熟葉片支脈上的寬尾鳳蝶卵 -----	21
圖十四、寬尾鳳蝶雌蝶連續產兩顆卵於同一葉片表面 -----	22
圖十五、寬尾鳳蝶一齡幼蟲體色呈深褐色 -----	22
圖十六、野外偶而可以發現兩隻二齡幼蟲一起停棲於同一葉片表面 -----	22
圖十七、寬尾鳳蝶三齡幼蟲	

-----	23
圖十八、寬尾鳳蝶終齡幼蟲	
-----	23
圖十九、化蛹前體色會轉變成灰白色 (李惠永 攝)	
-----	24
圖二十、研究室內飼育成功的蛹 (1)	
-----	24
圖二十一、研究室內飼育成功的蛹 (2)	
-----	24
圖二十二、研究室內正常羽化的成蝶	
-----	25
圖二十三、寬尾鳳蝶幼蟲的寄生性天敵—姬蜂的空蛹殼	
-----	25
圖二十四、野外受病菌感染而死亡的寬尾鳳蝶幼蟲	
-----	26
圖二十五、發育過程中不明原因死亡的蛹	
-----	26
圖二十六、野外被寄生的蛹 (李惠永 攝)	
-----	27
圖二十七、野外人為誘捕寬尾鳳蝶的跡象	
-----	27
圖二十八、野地調查工作情形—植株普查 (1)	
-----	28
圖二十九、野地調查工作情形—植株普查 (2)	
-----	28
圖三十、野地訪花的寬尾鳳蝶—冇骨消(1)(李惠永 攝)-----	29
圖三十一、野地訪花的寬尾鳳蝶—假赤楊(2)(李惠永 攝)-----	29

中文摘要

寬尾鳳蝶是台灣特有的珍稀保育類蝴蝶，自 1932 首次被發現 1934 年命名發表迄今已超過 70 餘年，期間雖然有少數學者、昆蟲愛好人士對此蝶的生活史、部分生態資料進行研究與收集，還是有些基礎生態需求、行為、習性等問題尚待釐清，而且建構一完整有系統的生態資料以供作物種保育經營與管理尚待持續努力。

本計畫調查全島各主要台灣檫樹分佈的地區，針對寬尾鳳蝶選擇產卵植株的條件、生長發育各階段之生態需求、評估人工復育場所適宜的條件等方面進行研究。初步成果發現雌蝶偏好產卵於陽性環境的台灣檫樹成熟葉片表面上；宜蘭縣大同鄉的太平山、明池森林遊樂區以及新竹縣五峰鄉觀霧地區是目前寬尾鳳蝶主要的棲息地區；幼生期發育過程有不少生存壓力，如捕食、寄生、病菌感染等，且蛹期長度不固定；建議可於寬尾鳳蝶自然棲息地附近的干擾地，如林道旁、廢荒地等廣泛種植台灣檫樹，選擇適宜的苗圃設立人工復育場所，並持續收集寬尾鳳蝶的生態資料。

Abstract

Agehana maraho is a large, beautiful, endangered swallowtail butterfly. Although it was discovered as early as 1932, information on its ecological requirements, behaviors, habits are still insufficient, which is an obstacle to successful conservation of this precious butterfly species.

The present project is to survey the known colonies of Sassafras, the sole larval host of *A. maraho*, and to investigate various factors on the ecological requirements of this endangered swallowtail butterfly, with the hope that the results of the investigation may help create meaningful conservation strategies for this species.

The result of the second year of the study has proved that the oviposition site for *A. maraho* is restricted to the upper surface of mature leaf of the hostplant. We also discovered that the voltinism of this species is not fixed. Moreover, it was found that various factors, such as predation, parasitism, and pathogen infection, threaten the survival of various stages of the butterfly. It will be necessary to set up artificial facilities for further observations and recovering of *A. maraho*.

十一、 前言

寬尾鳳蝶 (*Agehana maraho*) 係臺灣特有之大型美麗稀有蝶種，因成蟲在後翅有二根翅脈貫穿尾突而著稱於世，而寬尾鳳蝶屬僅侷限分佈於東亞地區，東起台灣西至大陸四川貴州一帶 (周，1994)。本種最早於1932年宜蘭縣烏帽山下首度由鈴木利一發現，隨後由素木得一、楚南仁博(1934)將其命名為 *Papilio maraho*，而松村松年則設成 *Agehana* 屬，並且以 *A. maraho* 為屬的模式種 (Matsumura, 1936)，1936年之前僅記載有3♂2♀之個體，數量頗為稀少。日據時代結束後新發現的棲息地增加，寬尾鳳蝶觀察、採集的紀錄也增加 (山中，1971)。由於此蝶形態特殊、色彩美麗，以致於當時有人倡議可視之為國蝶 (陳，1974)，此外加上數量稀少，使其承受了很大的採集壓力，有鑑於此行政院農業委員會於民國84年將之公告為保育類第一類之「瀕臨絕種野生動物」予以保護 (楊，1996)。

目前已知本種幼蟲以台灣檫樹 (*Sassafras randaiense*) 為寄主 (廖，1967)，而根據呂(1996)資料顯示，台灣檫樹亦屬稀有樹種，僅分布於海拔1000公尺至2000公尺地區，且分佈地點呈零星分佈，加上此蝶種標本價值甚高，過去長期遭到極大的採捕壓力，因此現在數量甚為稀少；而本種幼生期形態及生態習性等陸續有片段的觀察記錄，例如楊 (1967) 發表蛹的形態、大野 (1980) 觀察成蝶的吸水習性及化蛹場所、五十嵐邁 (1979) 描述生活史各階段並整理當時已知的分佈地點、林 (1994) 觀察發生期時雄蝶常出現在溪流處，雌蝶則多出現在台灣檫樹附近。雖然如此，但其生活史部分迄今卻仍有爭議 (楊，1967；廖，1967)，五十嵐邁、福田晴夫 (1997) 認為本種一年有兩世代，然而，在野外卵卻從5月下旬至八月中旬之間沒有間斷連續出現，因此詳細世代數目及生態資料仍有待進一步收集及探討。

近年國內對寬尾鳳蝶之保育工作已有逐步投入，然稀有物種之保育最重要的重點是生態習性及需求之充分瞭解，以提供保育經營管理上不可或缺之參考資料。

十二、 研究目的

本研究計畫針對本島特有珍稀保育類蝶種寬尾鳳蝶進行生態調查，以作為將來保育、復育工作之參考：

1. 調查寬尾鳳蝶雌蝶選擇產卵植株的條件。
2. 瞭解寬尾鳳蝶生長發育各階段之生態需求。
3. 評估人工復育場所適宜的條件。

十三、 研究材料及方法

針對台灣全島目前已知的主要台灣檫樹分佈地區進行研究樣區的設立與觀測，主要有新竹縣五峰鄉觀霧地區的大鹿林道（東支線）、天頓山；宜蘭縣大同鄉北部橫貫公路明池路段、太平山森林遊樂區、四季林道；花蓮縣卓溪鄉中平林道等地。各調查樣區環境介紹如下：

大鹿林道（東支線）：本林道二至四公里附近一帶皆有台灣檫樹之分佈，台灣檫樹普遍植株高大，周圍環境伴生有些針葉造林木，海拔範圍是1900~2200m左右，行政地理上是屬於苗栗縣泰安鄉境內。

天頓山：大鹿林道於雲山派出所前（15公里處），改往大霸養鱒場的產業道路，在轉入往天頓山的荒棄舊林道步行約1.5小時，即可到達台灣檫樹與柳杉共域的林班地，海拔範圍在1300~1500m左右，行政地理上是屬於新竹縣五峰鄉境內。

明池路段：北部橫貫公路上的明池森林遊樂區前後一帶，於66公里附近及70公里一帶原始林中均有台灣檫樹零星分佈，海拔範圍在1100~1200m左右，行政地理上是屬於宜蘭縣大同鄉。

太平山森林遊樂區：東北部著名的風景遊憩區，沿宜53號縣道（太平山道路）過中間後，路旁兩側均可以發現為數不少的台灣檫樹，從11公里至太平山莊前，甚至往翠峰湖的林道（湖邊一帶）都可以發現，是東北部地區族群數量頗多的一個地區，海拔範圍在1000~2100m左右，行政地理

上屬於宜蘭縣大同鄉。

四季林道：沿台七甲線（宜蘭支線）上四季村後，即可發現林道入口，海拔範圍是 1100~1500m 左右，行政地理上也是屬於宜蘭縣大同鄉境內。

中平林道：沿台九線公路 282 公里處轉往太平村，過派處所後即為林道起始點，台灣檫樹主要分佈於 11.8 公里至 13.0 公里沿線一帶的林班地，海拔範圍在 950~1050m 左右，行政地理上是屬於花蓮縣卓溪鄉。

（一）寬尾鳳蝶利用台灣檫樹之調查

將各樣區的台灣檫樹劃定穿越線，以目測（望遠鏡）方式針對樣線兩側的植株進行寬尾鳳蝶幼生期的觀測，發現有幼生期利用跡象時採全植株普查（利用爬樹裝備），並記錄被利用的株數。

（二）成蝶產卵位置與幼蟲停棲習性

針對發現被幼蟲利用的台灣檫樹進行基本型質測量，包含植株高度、植株胸圍、幼蟲距地高度等。

（三）幼蟲飼育及化蛹的處理

從野外採回的卵及各齡幼蟲，置於研究室內於定溫 24°C 下以野外採得的台灣檫樹葉片飼養，直到幼蟲化蛹。化蛹後移至羽化箱中，並固定噴水以保持濕度，維持蛹的活力。

（四）餵食白玉蘭葉片的幼蟲生長情形

將野外採回的少部分幼蟲，改以白玉蘭葉片飼育，並觀察其發育生長情形。

（五）成蝶的羽化情形

置於定溫下研究室內的羽化箱中的蛹，觀察其羽化的情形，並記錄

羽化的比例。

十四、 研究調查資料分析

(一) 寬尾鳳蝶利用台灣檫樹之調查

本年度五月初至十一月底，共進行 13 次的野外資料收集，資料如下表一。

表一、台灣檫樹野地觀測採樣情形 (2005)

調查地區	觀測值株數	發現幼生期植株數	利用比例
大鹿林道東支線	21	0	0%
天頓山*	-	-	-
北橫明池	8	1	12.50%
宜蘭太平山	35	4	11.43%
四季林道	16	1	6.25%
花蓮中平林道	15	0	0%
南橫霧鹿林道*	-	-	-

*：因為本年度颱風道路受創，無法進入樣區調查。

(二) 成蝶產卵位置與幼蟲停棲習性

針對發現有幼生期利用的台灣檫樹，其基本型質資料如下表二。

表二、寬尾鳳蝶雌蝶對不同地表遮蔽程度之寄主植物產卵偏好比較

地表遮蔽程度*	高	低
發現植株數目	3	3
植株平均高度 (m)	13.5	5.0
植株平均胸圍 (cm)	72.5	24.3
發現幼蟲數目	6	7
平均發現高度 (m)	12.4	4.0

*：台灣檫樹底層植被高度，高 > 2.0m，低 < 1.0m

本年度調查幼蟲停棲習性的結果計有：產卵位置資料 2 筆、各齡幼蟲停棲位置資料 9 筆、終齡幼蟲停棲過的空巢資料 2 筆。

1. 雌蝶偏好於上方無遮蔽物的成熟葉或老葉之葉脈中肋上產卵。
2. 幼蟲選擇於成熟葉上表面吐絲固定並停棲在上面。
3. 一齡、二齡幼蟲以及剛蛻變的三齡幼蟲，其活動力較弱，大多於雌蝶產卵處的該葉片附近活動，較少移動到其他葉片去。
4. 四齡與終齡幼蟲活動力較強，會爬行至遠處的葉片取食，取食後會回到原本吐有絲座的葉片上停棲。

(三) 幼蟲飼育及化蛹的處理

1. 從野外取回卵及各齡幼蟲，置於室溫 24°C 的透明膠盒中飼養，直到終齡蟲體色轉變成灰白色並排出潮濕糞便後，將其移至枯枝條上化蛹。
2. 化蛹之後將其移至羽化箱，定時噴水氣以保持蛹體附近微環境的濕度，維持蛹的活力。
3. 蛹的平均大小：蛹長 = 3.70cm、蛹寬 = 1.25cm (n=4, 2005 年)
4. 發育所需時間初估：
卵期 + 幼蟲期 = 34.2 ± 3.7 日 (28~36 日, n=9, 2004-2005 年)
蛹期 = 17~37 日 (當年羽化, n=7; 翌年羽化, n=9)

(四) 餵食白玉蘭葉片的幼蟲生長情形

1. 將三隻幼蟲替用白玉蘭葉片飼養，其中兩隻幼蟲攝食情況不佳，於四齡蟲末期退皮失敗而死亡，另一隻幼蟲則持續食用至成功化蛹。
2. 推測可能死亡的原因有：
 - (1) 部分幼蟲不喜歡取食過於老熟的白玉蘭葉片。
 - (2) 幼蟲原本的健康情況不佳，如先前已受病菌感染等。

(五) 成蝶的羽化情形

1. 2005 年飼育的結果有兩隻寬尾鳳蝶羽化成功，蛹期分別為 17 與 19 天。
2. 至本研究報告結案為止，尚有一個蛹仍然持續蟄伏。
3. 寬尾鳳蝶的化性：蛹期長度不固定，羽化時間大致上可以分為三種類型。
 - (1) 當年羽化，蛹期長度約 17 到 34 天 (n=7)。
 - (2) 翌年春季羽化，蛹期長度約 235 到 264 天 (n=5)。
 - (3) 翌年夏季羽化，蛹期長度約 322 到 371 天 (n=4)。

十五、 結果與討論

- (一) 寬尾鳳蝶偏好光線充足的微棲境 (microhabitat)。
- (二) 寬尾鳳蝶雌蝶僅產卵於台灣檫樹成熟葉之葉表上，目前為止尚未發現有將卵產於嫩芽或幼嫩葉片上的情形。嫩芽或幼嫩葉片上的所發現的黃色球形卵均是青鳳蝶 (= 青帶鳳蝶 *Graphium sarpedon*) 產的。
- (三) 一、二齡幼蟲停棲的位置可以推估成雌蝶產卵位置。
- (四) 寬尾鳳蝶一年的世代數不固定 (研究室內的觀察)，至於在野地自然的棲息環境下，其蛹的羽化情況是否會跟目前觀察的情形有所不同，則必須再進一步於原棲息地設置長期觀測的飼育箱。
- (五) 木蘭科之白玉蘭葉片可以有充作寬尾鳳蝶復育時緊急替用幼蟲食料之潛力。
- (六) 寬尾鳳蝶目前遭遇的生存壓力有：
 1. 野外掠食者：鳥類、蜥蜴等。
 2. 寄生性天敵：姬蜂、繭蜂等，尚未發現有寄生蠅危害。
 3. 病菌：細菌或病毒性病原。
 4. 人為非法捉：商業性採集、大量採集。
 5. 自然災害：颱風、豪大雨、環境演替。

十六、 檢討與建議

(一) 檢討事項：

1. 本年度(94)風災雨災頻繁，尤其是七月份至十月份期間，台灣地區就接連受到海棠、泰利、龍王等三個強烈颱風侵襲，造成山區許多道路損毀搶修困難，甚至一些森林遊樂區的暫時關閉或封園，因此對於本計畫後段的研究影響頗巨。寬尾鳳蝶成蝶主要發生於五月至九月之間，下年度進行研究時，必須著重於五、六兩個月份的野地調查工作，甚至這兩個月份的調查頻度更需要密集些，以避免七月份以後高頻度的颱風侵襲而研究進程受阻。
2. 下年度計畫需克服樣本數的不足，可以從增加調查樣區、調查頻度、以及野地工作人力方面改進。
3. 加強不同台灣檫樹林下植被類型(疏伐與否)樣區對寬尾鳳蝶影響程度的比較。

(二) 建議事項：

1. 研究過程中偶而會發現人為誘捕成蝶的跡象，楊(1992)也提到其研究期間此國寶蝶有被盜補的情形，因此應加強取締人為非法濫捕及減少人為干擾因素。
2. 建議相關單位能夠規劃寬尾鳳蝶復育試驗的場所二至三處(實驗樣區或境外保育區)，以利未來長期復育、監測等的相關工作。適宜的復育試驗場所必須具備有：陽性空曠坡地或已被利用地、海拔1000~1600公尺、鄰近寬尾鳳蝶野地族群分佈地(3或5公里之內)、面積約2公頃左右。符合上述條件者有北部橫貫公路之明池森林遊樂區內的苗圃、宜蘭縣太平山森林遊樂區內的蘭台苗圃、新竹縣五峰鄉觀霧之大坪苗圃等地。
3. 宜蘭縣大同鄉太平山與新竹觀霧地區是目前台灣兩個主要的台灣檫樹分佈區域，而此兩個處也是寬尾鳳蝶歷年研究調查中被觀察到數量較

多的地區。楊（1992）研究報告中業已提到太平山地區寬尾鳳蝶相關的保育、經營、管理與教育宣導之建議，對於此稀有蝶種保育有正面助益。本研究針對新竹觀霧地區「寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境」之經營與管理，提出適宜的建議方案：

- (1) 於寬尾鳳蝶自然棲息地附近的受過干擾或利用過的陽性林班地，如林道旁、廢荒地等，可優先廣泛栽種台灣檫樹幼苗。
- (2) 維持台灣檫樹野地族群的生長、更新狀況，人為適度的經營與管理可減緩自然演替過程對台灣檫樹母族群的影響（許、徐，2005）。此外，避免過渡的林下清理工作，避免干擾或破壞越冬蛹的隱匿微棲境。
- (3) 建議可於觀霧遊客中心或大坪苗圃附近的空地設立寬尾鳳蝶復育試驗的場所。

a. 觀霧遊客中心：

在經費及管理人力資源（可配合研究單位人力）的許可下，可以優先設立一復育網室（30m×20m×6m），網室內可以栽種1-2m高的台灣檫樹（約2~3年生）15-20株以及蜜源植物（西施花、冇骨消、海州常山等），並可布置室內人工小溪流等。可以將寬尾鳳蝶成蝶置於網室中觀察記錄其生態習性，如交配、訪花、吸水、產卵行為等，可以瞭解成蝶的可能壽命、產卵數量等。網室中飼育的幼蟲取食的情況、化蛹場所的偏好、可能的羽化時間、一年的世代數目等等，更貼近其自然的生活條件，而可以逐一釐清這些生態問題。

b. 大坪苗圃：

大坪苗圃地區海拔約1500m，在寬尾鳳蝶野地自然分佈海拔範圍內（900~2200m），屬於中間最佳的海拔棲境。因此宜與相關單位探勘適合的開放式長期人工復育場所，可以將台灣檫樹幼苗依不同生態因子（密度、坡向、伴生植物等）栽種，在長期（10-20年）觀測

台灣檫樹族群生長演替過程中，哪些植株條件是寬尾鳳蝶利用的高峰。藉此監測成果而應用到野地自然的台灣檫樹族群之經營與管理，對寬尾鳳蝶保育是最有助益及效率的方式。

4. 國內寬尾鳳蝶生態調查雖然近年陸續有研究學者參與，如楊、李（1997），詹、羅（2000），許、徐（2005）等已稍有初步研究成果，但距離掌握完整且系統性的生態資料還有些距離，因此持續收集寬尾鳳蝶生態資料以充實將來保育經營管理之參考極為迫切。
5. 加強寬尾鳳蝶生態保育文宣及保育書籍、刊物等教材的出版與推廣，並於許多遊客中心、解說教育站、森林步道等處增設寬尾鳳蝶生態保育的宣導資料。

十七、 致謝

本研究計畫承蒙行政院農業委員會林務局新竹林區管理處於行政及經費上的鼎力支持，農業委員會保育課、太魯閣國家公園、雪罷國家公園、玉山國家公園等協助申辦並核准採集證事宜；研究進行期間臺灣大學昆蟲系楊平世教授、李惠永研究助理的寶貴意見及協助野地調查；臺灣蝴蝶保育協會黃行七先生、徐有正先生協助野地調查；埔里蝴蝶牧場主人羅錦文先生寄主植物方面的協助；國立臺灣師大學生命科學系學生陳建仁、翁啟翔協助研究室工作及資料整理。在此一併表達萬分謝意。

十八、 參考文獻

- 山中正夫。1971。臺灣產蝶類の分佈（1）。日本鱗翅學會特別報告。5：115-191。
- 大野義昭。1980。フトオアゲハについて。やどりが。101-102：27-33。
- 五十嵐邁。1979。世界のアゲハチョウ。講談社。
- 五十嵐邁、福田晴夫。1997。アジア産蝶類生活史図鑑 I。p283-284。東海大學出版會。
- 呂勝由。1996。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（I）。行政院農業委員會。
- 林春吉。1994。台灣的蝴蝶與自然之美。三隻小豬國際有限公司。
- 周堯。1994。中國蝶類志。河南科學技術出版社。
- 陳維壽。1974。臺灣區蝶類大圖鑑。中國文化雜誌社。
- 素木得一、楚南仁博。1934。新発見せられたるフトオアゲハに就いて、*Zephyrus* 5(4):177-182, pl.15
- 許博行、徐堉峰。2005。台灣檫樹天然更新與寬尾鳳蝶復育之研究。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處。
- 楊平世。1992。寬尾鳳蝶之分佈現況及其生態研究。臺灣省農林廳林務局。
- 楊平世、李志穎。1997。稀有種生物之生態調查—寬尾鳳蝶之生態研究（二）。內政部營建署雪罷國家公園管理處。
- 楊義賢。1967。フトオアゲハの生活史について。蝶と蛾 18:44-45。
- 楊耀隆。1996。保育類野生動物圖鑑—昆蟲類。臺灣省特有生物研究保育中心。
- 詹家龍、羅錦文。2000。寬尾鳳蝶之復育研究。內政部營建署雪罷國家公園管理處。
- 廖有麟。1967。フトオアゲハ幼虫の発見。蝶と蛾 18: 42-43。
- Matsumura, S. 1936. A new genus of Papilionidae, *Insecta Matsumurana* 10(3):86. pl. 2

十九、 附錄

附錄一、各台灣檫樹研究樣區之經緯度 (GPS) 資料

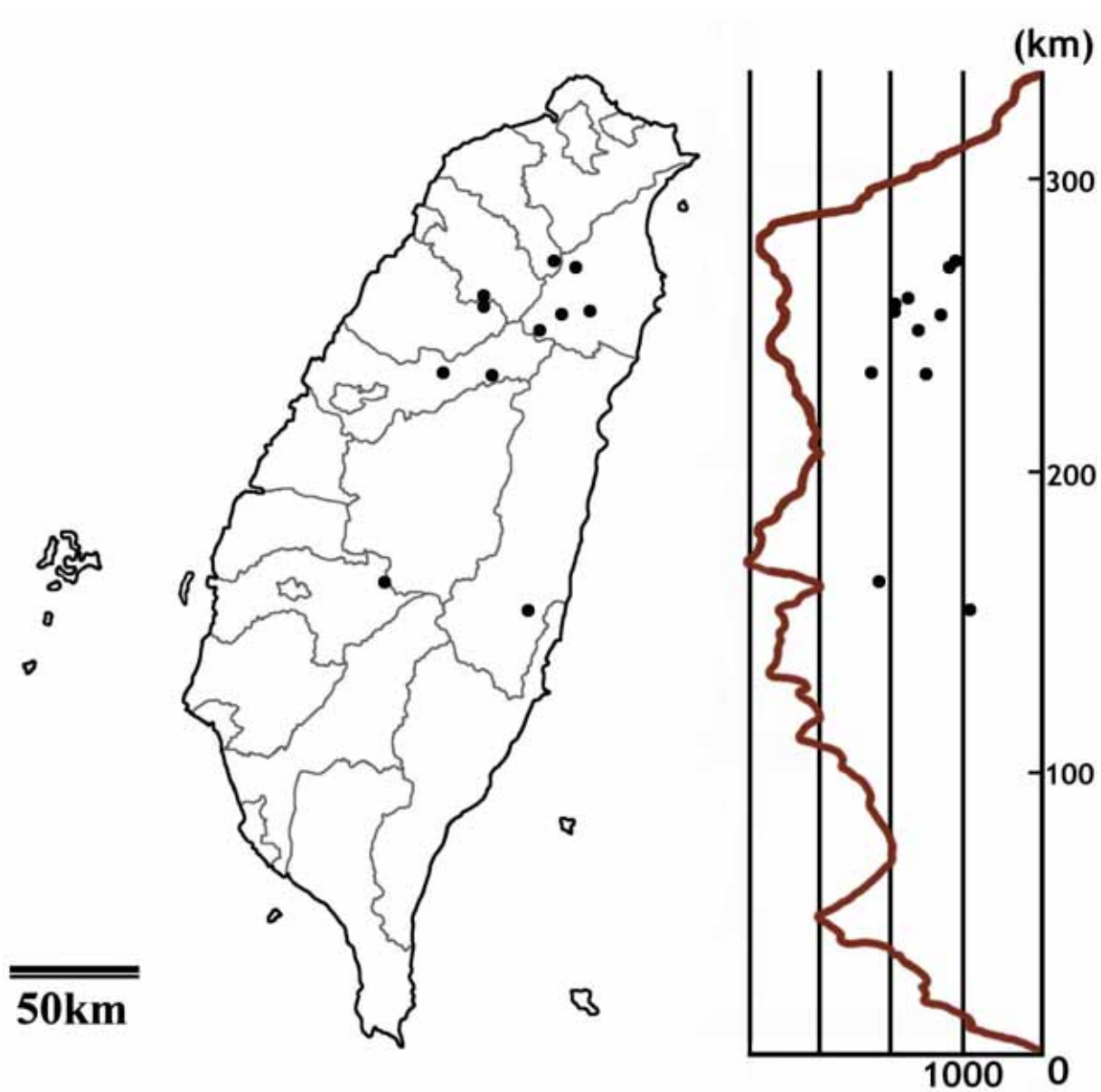
研究樣區	前段	中段	後段	海拔範圍
大鹿林道東支線◎	N24 ⁰ 30' 06.4" E121 ⁰ 08' 01.1"	N24 ⁰ 29' 48.9" E121 ⁰ 07' 57.7"	N24 ⁰ 29' 43.2" E121 ⁰ 08' 12.7"	1900-2000m
天頓山	N24 ⁰ 31' 44.0" E121 ⁰ 08' 57.6"	N24 ⁰ 31' 49.5" E121 ⁰ 09' 07.7"	N24 ⁰ 31' 49.3" E121 ⁰ 09' 13.5"	1300-1500m
明池 (西側) ◎	N24 ⁰ 38' 46.2" E121 ⁰ 27' 36.7"	N24 ⁰ 38' 45.9" E121 ⁰ 27' 41.9"	N24 ⁰ 38' 47.0" E121 ⁰ 27' 43.8"	1130-1150m
明池 (東側) ◎	N24 ⁰ 38' 32.4" E121 ⁰ 29' 02.7"	N24 ⁰ 38' 29.1" E121 ⁰ 29' 00.6"	N24 ⁰ 38' 27.0" E121 ⁰ 28' 56.2"	1200-1300m
太平山◎	N24 ⁰ 31' 54.7" E121 ⁰ 31' 09.2"	N24 ⁰ 31' 16.4" E121 ⁰ 31' 13.1"	N24 ⁰ 30' 08.9" E121 ⁰ 31' 43.2"	1100-2100m
四季林道◎	N24 ⁰ 29' 05.5" E121 ⁰ 26' 29.4"	N24 ⁰ 29' 18.8" E121 ⁰ 26' 48.5"	N24 ⁰ 29' 05.1" E121 ⁰ 27' 19.5"	1200-1600m
中平林道	N23 ⁰ 25' 04.5" E121 ⁰ 16' 42.0"	N23 ⁰ 25' 02.5" E121 ⁰ 16' 41.9"	N23 ⁰ 24' 57.1" E121 ⁰ 16' 38.0"	950-1020m
突稜思源啞口*◎	N24 ⁰ 24' 23.7" E121 ⁰ 21' 35.2"	N24 ⁰ 24' 22.3" E121 ⁰ 21' 37.3"	N24 ⁰ 24' 22.1" E121 ⁰ 22' 01.3"	1600-1700m

◎2004-2005 研究觀察期間有發現過寬尾鳳蝶的地區。*：本年度尚未納入研究樣區。

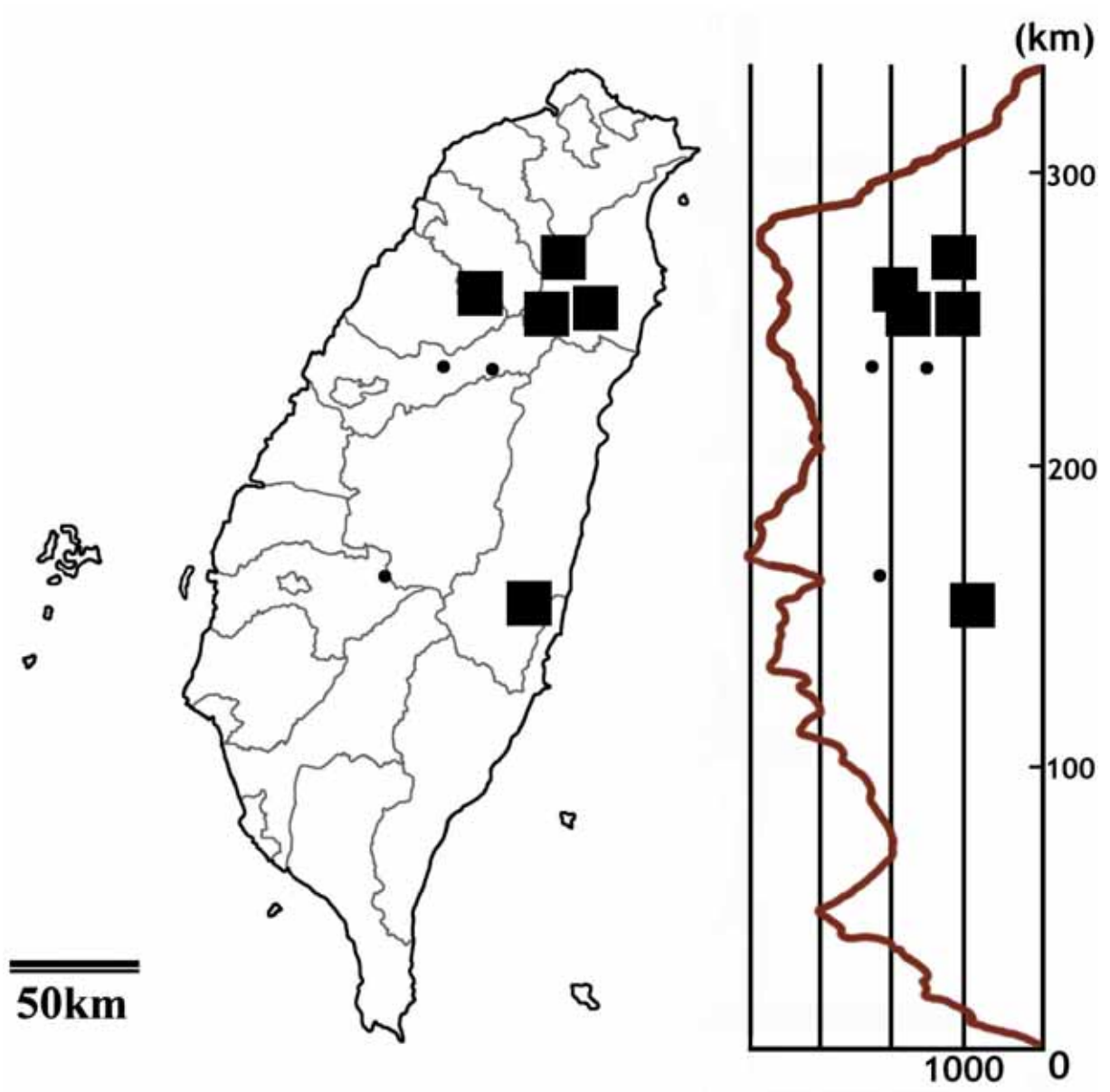
附錄二、建議規劃人工復育場所之經緯度 (GPS) 資料

地點	經緯度 (GPS)	海拔高度
明池森林遊樂區苗圃	N24 ⁰ 39' 02.0" E121 ⁰ 28' 29.3"	1195m
觀霧大坪苗圃	N24 ⁰ 32' 08.1" E121 ⁰ 06' 41.6"	1400m
太平山森林遊樂區蘭台苗圃	N24 ⁰ 31' 55.9" E121 ⁰ 31' 18.6"	1150m

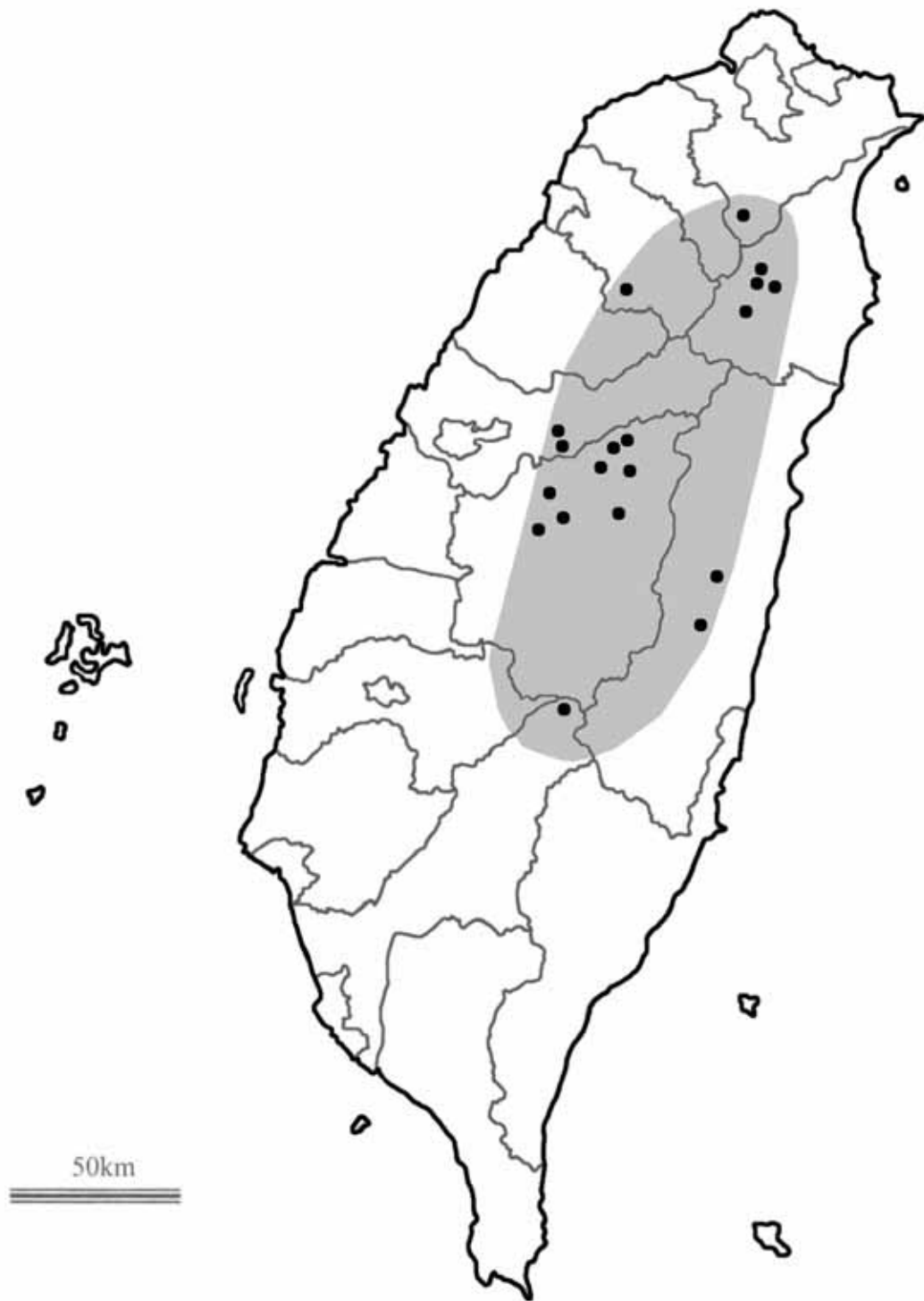
十、 附圖



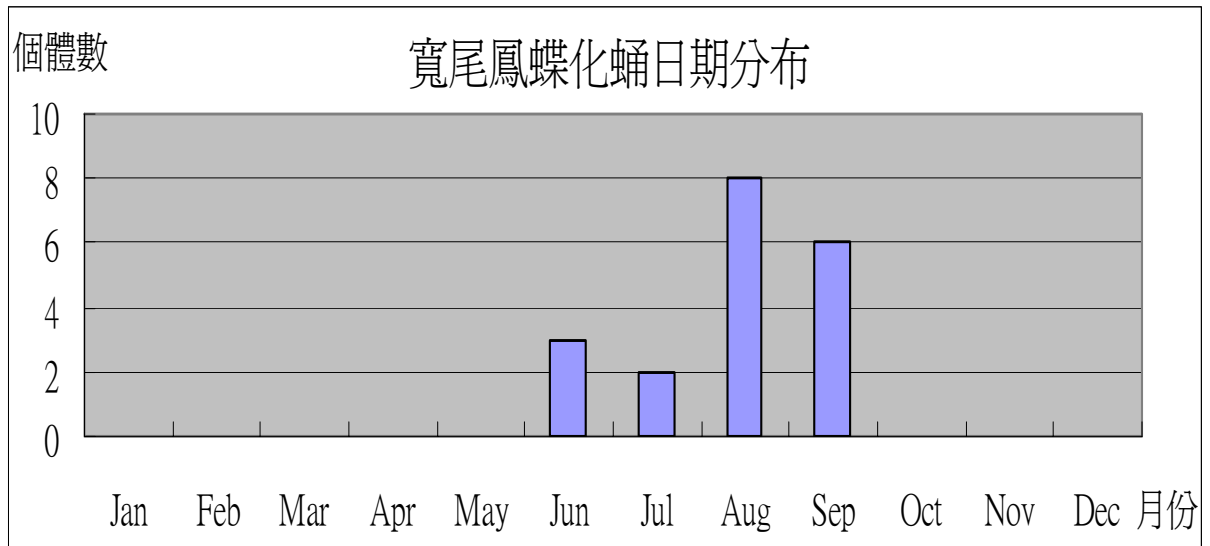
圖一、台灣地區台灣檫樹族群現有（2005）分佈圖



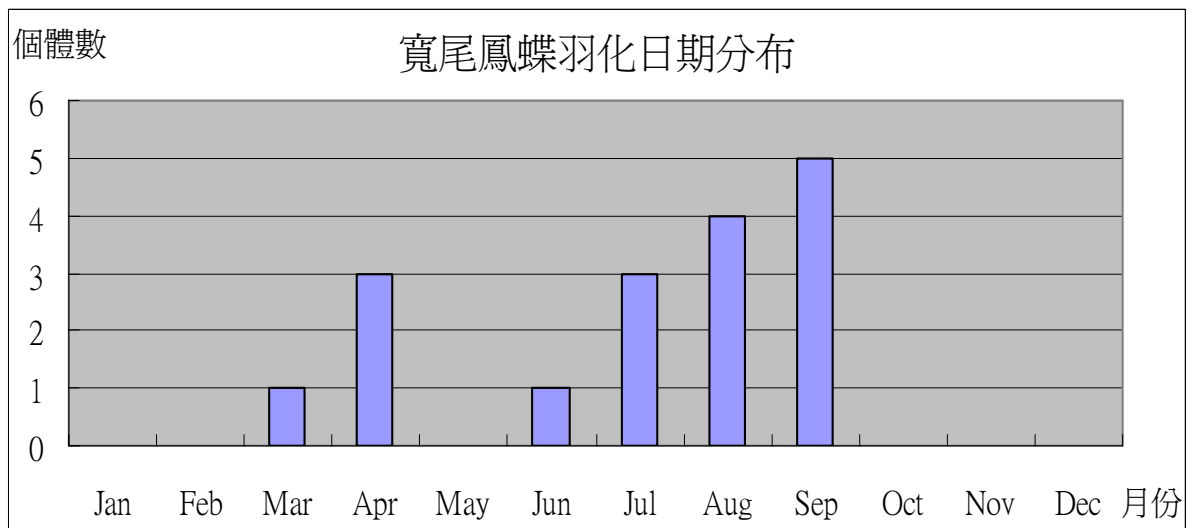
圖二、寬尾鳳蝶研究樣區分佈圖



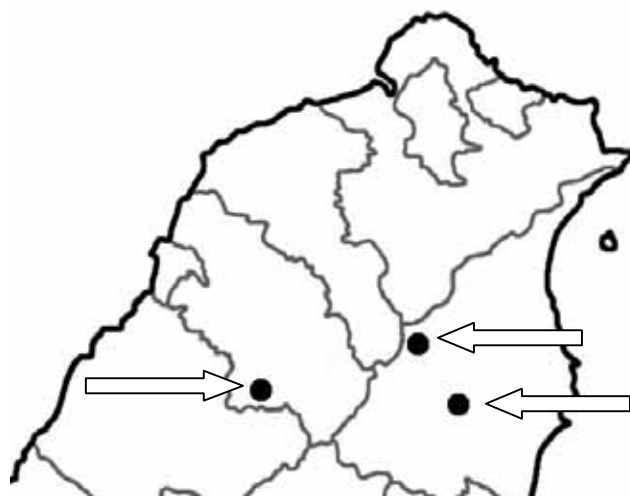
圖三、五十嵐邁、福田晴夫（1997）認定的寬尾鳳蝶分佈圖



圖四、寬尾鳳蝶一年中化蛹時間分佈 (n=19)



圖五、寬尾鳳蝶羽化月份分佈 (n=17)



圖六、建議規劃人工復育場所之地理位置圖



圖七、台灣檫樹（果實）—寬尾鳳蝶的寄主植物（1）



圖八、台灣檫樹（嫩葉）—寬尾鳳蝶的寄主植物（2）



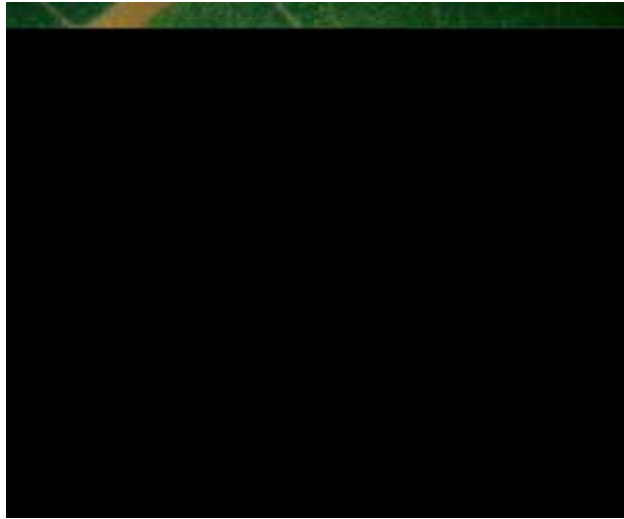
圖九、產於台灣檫樹幼嫩葉片的青鳳蝶卵



圖十、台灣檫樹葉片上的青鳳蝶一齡蟲



圖十一、台灣檫樹成熟葉片中肋的寬尾鳳蝶卵 (1)



圖十二、台灣檫樹成熟葉片中肋的寬尾鳳蝶卵 (2)



圖十三、台灣檫樹成熟葉片支脈上的寬尾鳳蝶卵



圖十四、寬尾鳳蝶雌蝶連續產兩顆卵於同一葉片表面



圖十五、寬尾鳳蝶一齡幼蟲體色呈深褐色



圖十六、野外偶而可以發現兩隻二齡幼蟲一起停棲於同一葉片表面



圖十七、寬尾鳳蝶三齡幼蟲



圖十八、寬尾鳳蝶終齡幼蟲



圖十九、化蛹前體色會轉變成灰白色（李惠永 攝）



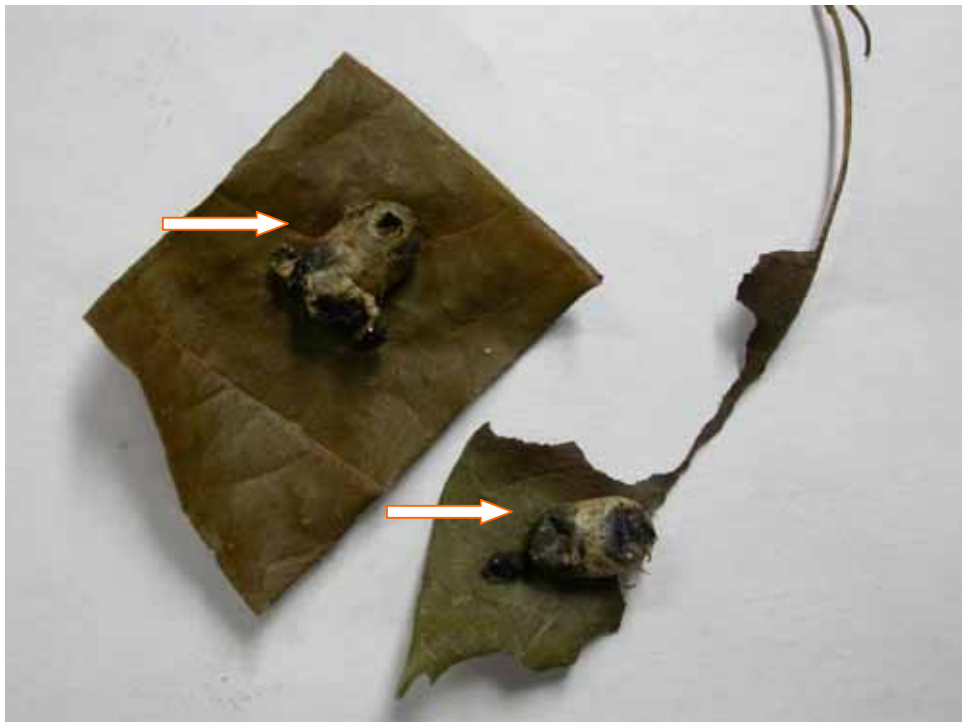
圖二十、研究室內飼育成功的蛹（1）



圖二十一、研究室內飼育成功的蛹（2）



圖二十二、研究室內正常羽化的成蝶



圖二十三、寬尾鳳蝶幼蟲的寄生性天敵—姬蜂的空蛹殼



圖二十四、野外受病菌感染而死亡的寬尾鳳蝶幼蟲



圖二十五、發育過程中不明原因死亡的蛹



圖二十六、野外被寄生的蛹（李惠永 攝）



圖二十七、野外人為誘捕寬尾鳳蝶的跡象



圖二十八、野地調查工作情形—植株普查（1）



圖二十九、野地調查工作情形—植株普查（2）



圖三十、野地訪花的寬尾鳳蝶—冇骨消（1）（李惠永 攝）



圖三十一、野地訪花的寬尾鳳蝶—假赤楊（2）（李惠永 攝）