

陽明山國家公園之捲葉象鼻蟲普查，築巢行為與生活史之研究

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告（95年度）



# 陽明山國家公園之捲葉象鼻蟲 普查，築巢行為與生活史之研究



內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 94 年 11 月

(國科會 GRB 編號)

**PG 9403-0099**

(本部研考資訊系統計畫編號)

**094301020300G1012**

# 陽明山國家公園之捲葉象鼻蟲 普查，築巢行為與生活史之研究

受委託者：中華民國國家公園學會

研究主持人：楊曼妙

研究員：劉哲元 蔡經甫 潘亮瑜

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 94 年 11 月

## 目次

表次	III
圖次	V
中文摘要	VII
英文摘要	IX
第一章 緒論	1
第一節 研究目的與背景	1
第二章 研究項目與方法	3
第一節 研究項目	3
第二節 研究方法	4
第三章 研究結果	5
第一節 種類與分布	5
第二節 寄主植物	7
第三節 形態特徵與生活史概述	9
第四節 幼蟲之發育與天敵	15
第五節 築巢行為	19
第六節 交配行為與競爭	27
第四章 結論、討論與建議	29
第一節 結論	29
第二節 討論	30
第三節 建議	33
附錄一 捲葉象鼻蟲行為觀察點定位資訊	35
附錄二 捲葉象鼻蟲簡易檢索表	36
附錄三 台灣產捲葉象鼻蟲	37
參考書目	39

## 表次

表一、	棕長頸捲葉象鼻蟲發育期與重量之紀錄	10
表二、	黑點捲葉象鼻蟲發育期與重量之紀錄	13
表三、	棕長頸捲葉象鼻蟲普查紀錄	32

陽明大學

## 圖 次

圖一、	陽明山國家公園遊憩步道圖	6
圖二、	陽明山國家公園捲葉象鼻蟲之寄主植物	8
圖三、	棕長頸捲葉象鼻蟲外部形態簡介	11
圖四、	棕長頸捲葉象鼻蟲之成蟲與幼蟲照	11
圖五、	黑點捲葉象鼻蟲外部形態簡介	14
圖六、	黑點捲葉象鼻蟲之成蟲與幼蟲照	14
圖七、	棕長頸捲葉象鼻蟲之人工飼育	17
圖八、	捲葉象鼻蟲幼蟲外部形態簡介	18
圖九、	棕長頸捲葉象鼻蟲之發育	18
圖十、	捲葉象鼻蟲之寄生蜂天敵	18
圖十一、	兩種捲葉象鼻蟲不同的取食食痕	21
圖十二、	兩種捲葉象鼻蟲不同的切葉方式	21
圖十三、	棕長頸捲葉象鼻蟲捲葉步驟與時間	22
圖十四、	黑點捲葉象鼻蟲捲葉步驟與時間	25
圖十五、	黑點捲葉象鼻蟲咬噬葉脈與蟲卵	26

## 摘 要

關鍵詞：捲葉象鼻蟲、形態、生活史、分布、築巢行為

### 一、研究目的與背景

捲葉象鼻蟲科(Attelabidae)之分類系統，目前包含三個亞科，為虎象亞科(Rhychinae)、細頸捲葉象鼻蟲亞科(Apoderinae)及捲葉象鼻蟲亞科(Attelabinae)，共 27 個族(tribe)，全世界已記載之種類超過兩千種以上；其中捲葉象鼻蟲亞科與細頸捲葉象鼻蟲亞科之種類具有捲葉的習性。有關台灣地區捲葉象鼻蟲之研究，除了日據時代由日籍與德籍學者所發表數篇分類描述等資料外，迄今尚未有完整的分類修訂。歸納先前文獻資料，目前台灣地區已記載之種類共計 3 亞科 46 種，但實際有多少種仍未知。捲葉象鼻蟲利用葉片之方式，在植食性昆蟲中相當具有特色，其捲葉行為的特性在相近類群演化歷史上的發生與原因則仍待釐清，是生態與演化研究的好題材。

本研究針對陽明山國家公園內之捲葉象鼻蟲種類、分布、寄主植物、築巢行為及生活史等方面，進行研究調查，以提供陽明山國家公園建立此類生物之基本生物學資訊與生物多樣性資料，作為經營管理與教育解說之參考。

### 二、研究方法與過程

調查初期針對陽明山國家公園範圍內之主要遊憩步道，尋找捲葉象鼻蟲之族群與巢室，建立捲葉象鼻蟲於國家公園內之分布狀況，初步瞭解捲葉象鼻蟲種類、寄主植物及活動情形，並定期進行生活史等基本生物學之觀察與資料蒐集。於捲葉象鼻蟲族群或巢室數量劇增時，選擇適當之樣區，並於寄主植物上設立標記作為觀察點，增加觀察次數，以掌握完整資訊，如齡期、體型大小、是否有被寄生等，並採集適量之葉苞帶回解剖觀察，紀錄幼蟲之發育情形，並輔以各階段昆蟲影像紀錄與描述，以建立完整之生活史資訊。

### 三、重要發現

捲葉象鼻蟲普遍存在於陽明山國家公園內。經調查結果顯示各個主要遊憩步道，除植物相較為單一的芒草、劍竹林或人工栽植等區域外，在植被較為多樣的環境中均可發現捲葉象鼻蟲之寄主植物與族群。以往陽明山國家公園昆蟲資源調查中僅紀錄一種捲葉象鼻蟲，此次調查共紀錄到兩種捲葉象鼻蟲，為棕長頸捲葉象鼻蟲

*Paratrachelophrous nodicornis* Voss 與黑點捲葉象鼻蟲 *Paroplapoderus pardaloides* (Voss)，並確實掌握了此二種捲葉象鼻蟲的寄主植物、分布、築巢行為等基本生物學資訊，對國家公園的解說教育或日後相關之研究，建立了良好基礎。

### 四、結論與建議事項

國家公園內之棕長頸捲葉象鼻蟲與黑點捲葉象鼻蟲，族群具有明顯的季節性變動，於春夏兩季常見。發生期間可於園區遊憩步道兩旁的灌叢間，依照捲葉象鼻蟲取食葉片之食痕或捲葉過程遺留之痕跡來尋找捲葉象鼻蟲族群；而其寄主植物在國家公園內亦普遍分布，且捲葉象鼻蟲的巢室、築巢行為與活動之高度位置，皆易於觀察，故建議國家公園針對族群發生季節，做為解說教育之參考依據。

調查期間觀察到國家公園園區步道兩側之植被，有除草活動，此種方式間接影響捲葉象鼻蟲族群活動情形，例行性除草活動時間可與捲葉象鼻蟲主要活動季節作適度調整之間隔，以利捲葉象鼻蟲族群之活動，且易於大眾就近觀察國家公園內豐富的動植物生態；另外一方面，可在步道內捲葉象鼻蟲發生密度較高區域，增加捲葉象鼻蟲生態之解說面版，以利遊客瞭解與觀察；整體而言，目前國家公園內捲葉象鼻蟲並無瀕危之餘，可依目前管理措施維護並針對捲葉象鼻蟲活動季節改善干擾之區域即可。

## ABSTRACT

Keywords: Leaf-rolling weevil、morphology, life history, distribution, nidus formation

Leaf-rolling weevils belong to the family Attelbidae. There are three subfamilies, i.e. Apoderinae, Attelabinae, and Rhynchinae, and 27 tribes. More than 2,000 species were recorded but leaf-rolling behavior is only reported from species of two subfamilies, Apoderinae and Attelabinae. In Taiwan, some reports were published by Japanese and Germany in the first-half of 20<sup>th</sup> century. We compiled the published information and found that there are about 46 recorded species, which belonged to 3 subfamilies. Since no comprehensive taxonomic revision has been done, the exact number of species in Taiwan is still unknown. The special way of parental care, which female rolled a leaf into a specific nidus for the young to develop, is a unique behavior among herbivorous insects. The evolution and origin of such behavior is an interesting topic for further research. The purpose of current study is to survey the species, its distribution, and host-plant use in major trails of Yanmingshan National Park, to record the nidus-forming behavior, and to establish the life history information of these weevils. The result will help the National Park to establish the fundamental biological and biodiversity information and, henceforth, be useful for the management and public education.

Leaf-rolling weevils were found in almost all the major trails, except the grass, bamboo, and some artificial plantations. The occurrence of weevil population is very different among trails. There were only one species recorded in the past and we found two in this research. They are *Paratrachelophrous nodicornis* and *Paroplapoderus pardaloides*. Both species are active in spring and summer, and could be easily found on the bushes along the roadsides of trails in recreation areas. It is potentially a good educational material for the park. It is suggested that the park could construct some interpreting boards in the highly occurred area and

decrease the disturbance in these area, such as mowing activity, in order to maintain the diversity of the habitat and the weevil population.



## 第一章 緒論

### 第一節 研究目的與背景

#### 一、研究目的：

象鼻蟲總科(Curculionoidea)是昆蟲綱中最大最複雜的家族，目前已描述的種類約計有 60,000 種；而其中捲葉象鼻蟲科，全世界紀錄已達 2,000 種以上，部分種類因為具有非常獨特的護幼行為 (parental care)，雌蟲會利用葉片築巢，提供幼蟲良好的保護及食物來源，在植食性昆蟲中相當具有特色，成為眾所皆知的昆蟲，然而其背景資訊卻十分缺乏。台灣地區僅在日據時代有一些日本與德國學者的發表資料，據此整理後發現已記載的種類共計有 3 亞科 9 族 46 種<sup>1</sup>。由於迄今尚未有完整的分類修訂，故實際有多少種仍未知，至於寄主植物與分布等基本生物學資訊更是乏善可陳。

本研究擬針對陽明山國家公園內之捲葉象鼻蟲的種類、分布、寄主植物及築巢行為(nidus formation)、生活史等方面，進行研究調查，以提供陽明山國家公園建立此類生物之基本生物學資訊與生物多樣性資料，作為經營管理與解說教育之參考。

#### 二、研究背景：

捲葉象鼻蟲科(Attelabidae Billberg, 1820)之昆蟲即一般俗稱的搖籃蟲，共包含三個亞科： Attelabinae Billberg, 1820、Apoderinae Billberg, 1820 與Rhynchitinae Gistel, 1848，共有 27 個族，全世界超過兩千種<sup>1</sup>。其中捲葉象鼻蟲亞科(Attelabinae)及細頸捲葉象鼻蟲(Apoderinae)此兩亞科，具有粗短的體型、口喙短末端寬大、大顎強健內側有齒、前足腿節粗壯、脛節末端具勾狀突起等特徵，而虎象亞科(Rhynchitinae)體型較長、口喙細長、全足大小相似、大顎內

---

<sup>1</sup> Legalov A. A. 2003. Taxonomy, classification and phylogeny of the leaf-rolling weevils (Coleoptera: Rhynchitidae, Attelabidae) of the world fauna. Novosibirsk. 733 pp. (CD-R. 641 MB.) [in Russian].

外側均具有齒突，仍與捲葉象亞科有許多差異。牠們利用不同的捲葉方式提供幼蟲在葉內的發育，有些種類直接將卵產在植物組織或果實內，幼蟲孵化後直接取食，有些則利用葉片捲摺為複雜的特定形式育幼。捲葉象鼻蟲主要分布在東方區、非洲區與新熱帶區，其利用葉片的方式，在植食性昆蟲中相當具有特色，究竟具有何種適應功能則仍待釐清，是生態與演化研究的好題材。



## 第二章 研究項目與方法

### 第一節 研究項目

#### 一、研究項目：

1. 捲葉象鼻蟲種類與分布調查。
2. 寄主植物種類的鑑定與分布定位。
3. 捲葉象鼻蟲在不同植物所形成之捲葉的差異。
4. 幼蟲在葉內發育與取食之情形。
5. 雌蟲築巢行為與幼蟲發育之影像紀錄。

## 第二節 研究方法

### 二、研究方法：

#### 1. 調查區域：

普查部分涵蓋國家公園內各主要步道，於步道及其周圍尋找巢室及捲葉象鼻蟲的族群，發現後即於寄主植物上設立標記，並選擇密度較高之族群發生點作為進一步行為與生物學研究之觀察點。

#### 2. 調查方法：

於陽明山國家公園範圍內主要區域進行觀察，以瞭解捲葉象鼻蟲活動情形；在捲葉象鼻蟲分布地點，定期進行生活史等基本生物學觀察，並於族群數量或巢室劇增時，增加觀察次數，以掌握完整資訊。

#### 3. 資料蒐集：

調查時若發現有捲葉象鼻蟲族群或所築之巢室，則針對該寄主植物進行下列紀錄：

- a. 巢室數量。
- b. 巢室於植物上之分佈位置。
- c. 適當取樣，進行巢室之解剖，紀錄其內幼蟲發育情形，如齡期、體型大小、是否有被寄生等。
- d. 解剖後之葉苞以指形瓶飼育於實驗室之室溫環境下，每日觀察與紀錄其發育之情形。
- e. 各階段昆蟲形態繪圖與描述。

#### 4. 建立寄主植物基本生物資訊。

## 第三章 研究結果

### 第一節 種類與分布

#### 一、捲葉象鼻蟲分布概況：

針對陽明山國家公園地區各主要遊憩步道(圖一)，包括二子坪、中正山、紗帽山、絹絲瀑布、冷水坑、七星山等步道與金包里大路所作調查發現，各主要遊憩步道均有捲葉象鼻蟲之族群：在二子坪步道所發現捲葉象鼻蟲之族群數量較少，主要集中於二子坪遊憩區前步道兩側有部分捲葉象鼻蟲族群；七星山步道往小油坑遊憩區方向，因前段以禾本科植物為主，須過七星山主峰段往苗圃遊客中心方向漸為平緩之路段，才會開始發現捲葉象鼻蟲的族群；絹絲瀑布步道前段因緊鄰溪谷，觀察到捲葉象鼻蟲的紀錄多為零星分布，一直到接近瀑布後才開始有較多的捲葉象鼻蟲族群；紗帽山步道沿線常有捲葉象鼻蟲蹤跡，但近出口處多為竹林與人為開墾，較少發現；中正山步道則可發現兩種捲葉象鼻蟲的族群分布，而目前紀錄到兩種捲葉象鼻蟲所用寄主植物不盡相同，僅在中正山步道與紗帽山步道兩者的寄主植物均有發現，且以中正山植株較多，但分散零星地生長在步道各個路段間。此次研究調查以紗帽山與中正山步道所觀察到捲葉象鼻蟲的數量較多，且位置多為有林蔭遮蔽較陰涼的地區。這些地區能有較多筆的觀察紀錄，與寄主植物生長環境和調查期間適逢繁衍季節有一定程度之關係。

圖一、陽明山國家公園遊憩步道圖

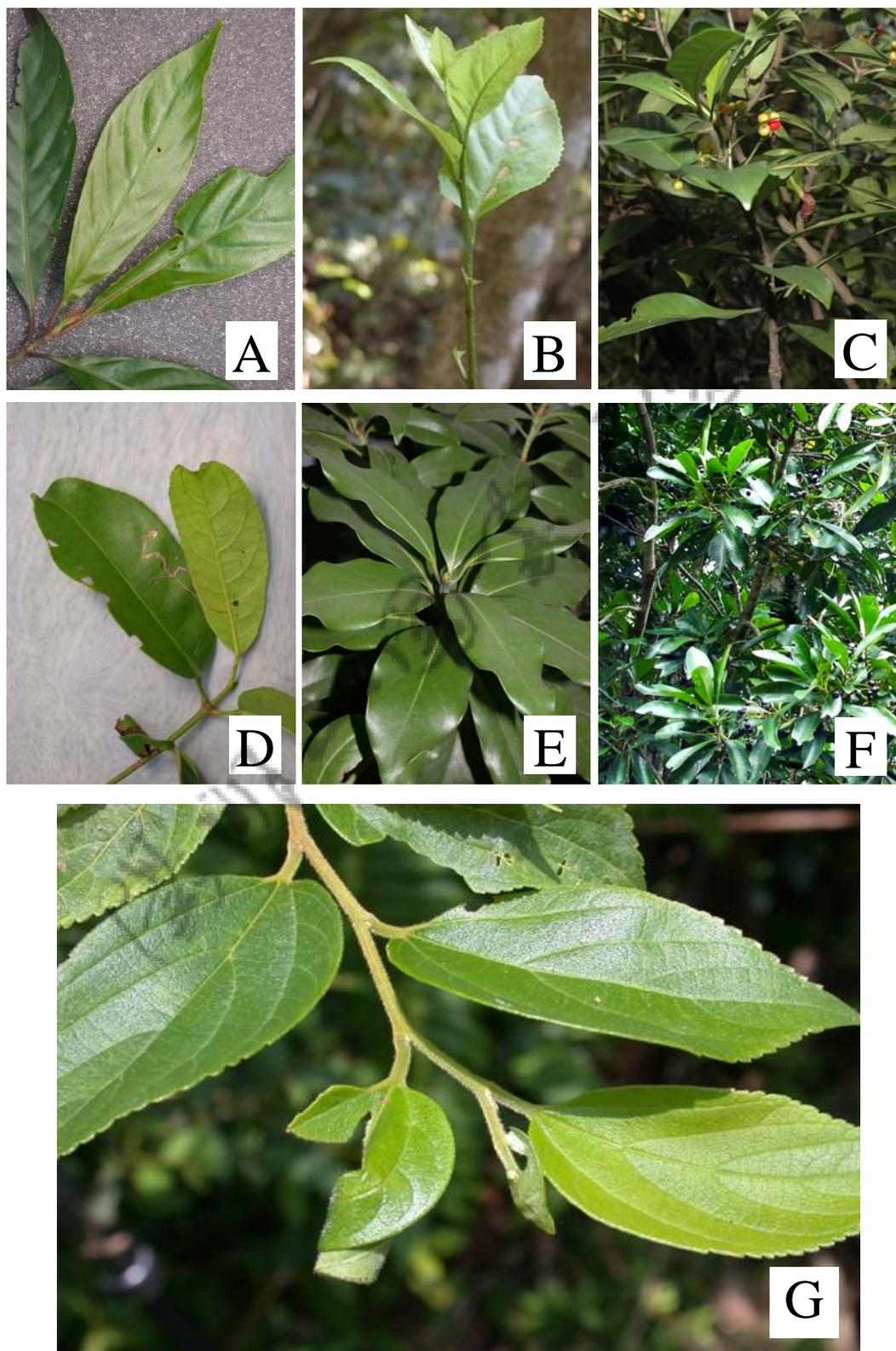


(資料來源:<http://np.cpami.gov.tw/>)

## 第二節 寄主植物

在研究調查中，於陽明山國家公園園區內所調查發現之捲葉象鼻蟲，分別為棕長頸捲葉象鼻蟲 (*Paratrachelophrous nodicornis*) 與黑點捲葉象鼻蟲 (*Paroplapoderus pardaloides*)；其中棕長頸捲葉象鼻蟲的食性較廣，在園區內紀錄到之寄主植物(圖二)橫跨不同科群之多種植物，分別於紫金牛科(Myrsinaceae)的山桂花(*Maesa formosana*)與樹杞(*Ardisa siboldii*)、省沽油科(Staphyleaceae)的台灣山香圓(*Turpinia formosana*)、茜草科(Rubiaceae)的水金京(*Wendlandia formosana*)與九節木(*Psychotria rubra*)和樟科(Lauraceae)的紅楠(*Machilus thunbergii*)等多種植物上採集到棕長頸捲葉象鼻蟲之葉苞，並飼育羽化出成蟲個體，其中以山桂花與水金京為其較偏好之捲葉植物，且山桂花為成蟲較偏好取食之寄主植物。另一種黑點捲葉象鼻蟲，目前僅有在榆科(Ulmaceae)植物之朴樹(*Celtis formosana*)上觀察到成蟲捲葉產卵與取食行為等活動，為食性較為專一之捲葉象鼻蟲。

圖二、陽明山國家公園捲葉象鼻蟲之寄主植物



棕長頸捲葉象鼻蟲(A~F)與黑點捲葉象鼻蟲(G)之寄主植物：A. 水金京；B. 山桂花；C. 九節木；D. 台灣山香圓；E. 紅楠；F. 樹杞；G. 朴樹。

### 第三節 形態特徵與生活史概述

捲葉象鼻蟲各部之形態如圖一所示，茲就目前陽明山發現之兩種捲葉象鼻蟲種類，分別描述如下：

#### 1. 棕長頸捲葉象鼻蟲 *Paratrachelophrous nodicornis* Voss, 1924

體長約 6mm~15mm 左右，成蟲體色紅至暗紅色，具光澤；頭部較小，前額向前延伸形成喙狀略長，上唇退化消失；雄蟲後頭較雌蟲為長，頭胸連接處細縮似頸，前胸呈錐筒狀明顯窄於翅鞘，前胸背板後半部與翅鞘連接處有一條明顯橫溝(圖三)；翅鞘略為方形，末端稍圓，鞘上具縱溝列，溝內具點刻；各足腿節稍為膨大，腿節與脛節連接處有黑色斑紋，脛節稍為彎曲，末端具兩枚鉤狀突起之刺；雄蟲觸角呈鞭狀，錘節較不明顯(圖三)，雌蟲觸角呈棒狀錘節明顯。

卵長橢圓形，鮮黃色，約 2mm 左右，幼虫蠕蟲形無足，體黃色偏白(圖四)；頭殼棕色，腹部背部突起，體上具金黃色細毛，蛹為裸蛹，長約 6mm 左右，鮮黃色，附肢略透明，蛹上細毛明顯。

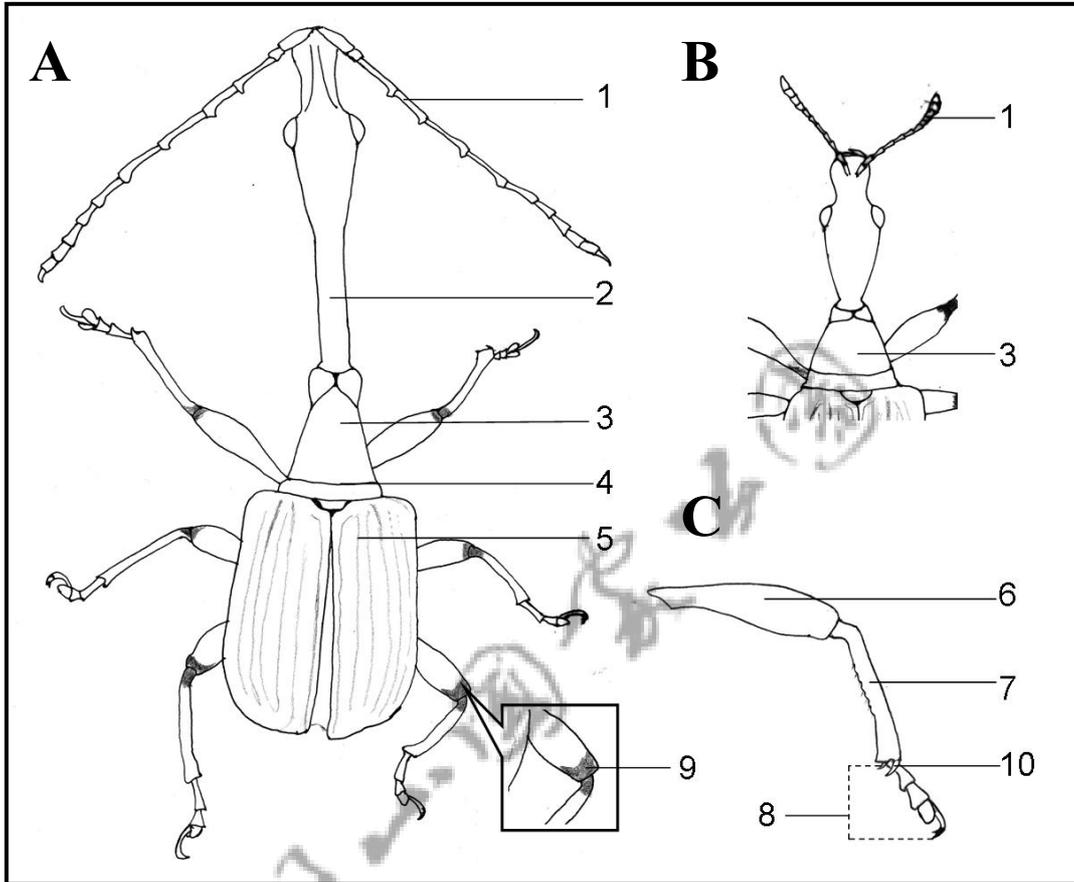
目前之觀察顯示為一年一代，以成蟲方式越冬，繁殖季節為春至夏季且多集中在 4~6 月間，夏末族群明顯變少，卵期約 2~6 天，幼蟲三個齡期，大約兩個星期化蛹，蛹期 3~6 天(表一)，羽化後成蟲咬破葉苞鑽出，開始活動；寄主植物種類多樣，目前台灣已建立之寄主植物多達九種以上。

表一、棕長頸捲葉象鼻蟲發育期與重量之紀錄

寄主植物	卵	一齡	二齡	三齡	蛹	成蟲
山桂花						
發育期(day)	3±0.71	3.6±1.51	3.4±1.34	6±0	3±0.71	
重量(mg)	0.78±0.04	0.78±0.04	3.98±0.34	20.08±2.85	26.66±1.88	23.48±3.8
水金京						
發育期(day)	3.17±0.96	3.27±1.04	3.75±1.6	6.5±0.9	4.91±1.21	
重量(mg)	0.78±0.04	0.78±0.04	4.53±0.68	20.78±4.92	26.11±2.13	21.67±3.2

陽明山國家公園

圖三、棕長頸捲葉象鼻蟲之外部形態



A.雄蟲；B.雌蟲頭部與前胸；C.足之放大圖；1. 觸角；2. 雄蟲後頭延伸呈棒狀；3. 前胸背板錐筒狀；4. 橫溝；5. 翅鞘具縱溝列；6. 腿節；7. 脛節；8. 跗節；9. 腿節與脛節連結處具環狀黑色斑紋；10. 脛節末端具兩枚勾狀突起之刺。

圖四、棕長頸捲葉象鼻蟲之成蟲與幼蟲照



## 2. 黑點捲葉象鼻蟲 *Paroplapoderus pardaloides* (Voss, 1924) :

體長約 5~7mm 左右，蟲體一般橘色偏黃，偶有黑色個體，具光澤；頭部小，額間有一黑色斑紋於複眼中央偏後，冠縫線可見；觸角棒狀，錘節明顯；前額向前延伸成喙狀，上唇退化消失；前胸背板呈半圓形，背板中央有一縱溝，背板後端有一橫溝(圖五)，背板中央於縱溝兩側有兩塊黑色斑紋，斑紋中心處稍具凹陷；翅鞘方形末端稍圓，翅鞘上具 7 對黑色斑紋，翅鞘中央處有兩對瘤狀突起，翅鞘前緣略成鈍角；各足腿節膨大，後足腿節中央位置有一環狀黑色斑紋，脛節稍為彎曲，末端具兩枚鉤狀突起之刺，刺端黑色；腹部腹板 5 節，第 2 與第 3 節外側有略為圓形之黑色斑紋；臀板外露(圖五)，具兩枚黑色斑紋。黑化型個體除腿部、觸角與腹部橘黃色外，餘多為黑色，斑紋較不易辨識。

卵長橢圓形，鮮黃色，約 1.5mm 左右，幼虫蠕蟲型無足，體黃色(圖六)，頭殼棕色略深，腹背部隆起突出，體上具金黃色細毛；蛹為鮮黃色裸蛹，長約 4mm 左右，附肢略為透明，蛹上具細毛。

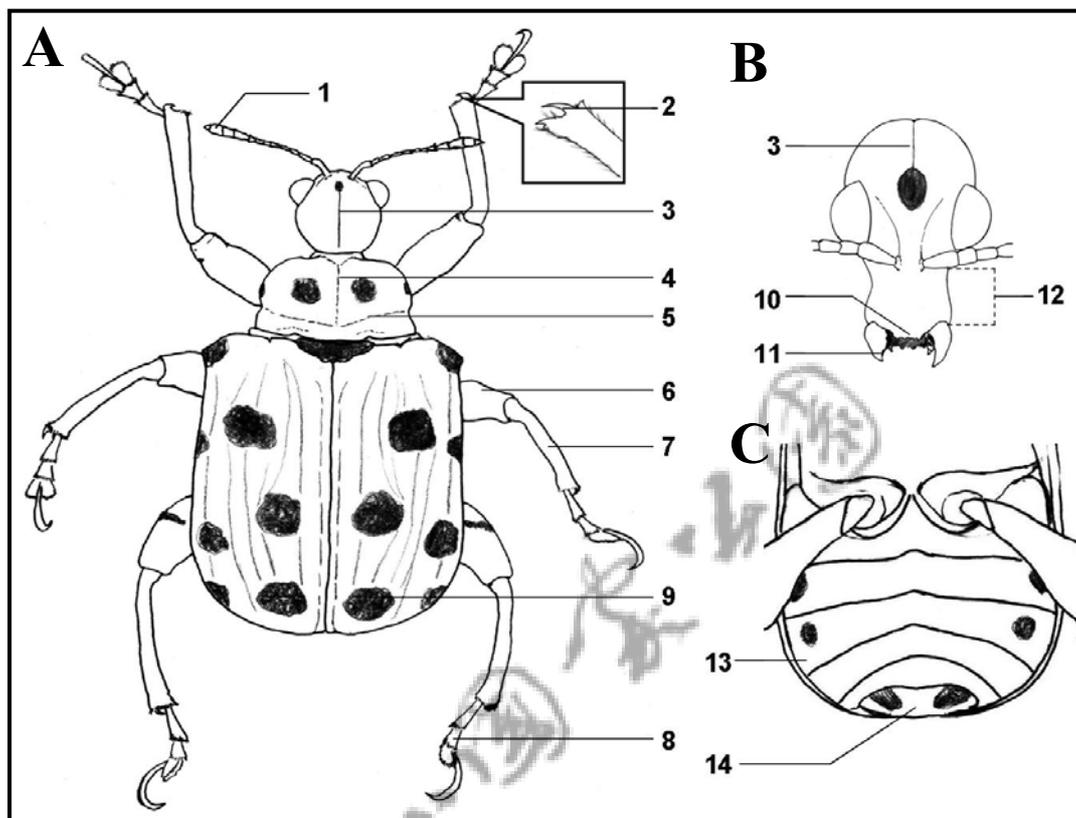
蟲一年多代，春夏季較為活躍，秋後族群漸漸變少，越冬方式不明，卵期約 2~4 天，幼蟲三個齡期，約 12 天化蛹，蛹期約 3 天(表二)，羽化後成蟲自葉苞咬洞鑽出，開始活動及取食；食性專一，以榆科之朴樹為寄主植物。

表二、黑點捲葉象鼻蟲發育期與重量之紀錄

寄主植物	卵	一齡	二齡	三齡	蛹	成蟲
朴樹						
發育期(day)	2.64±0.67	2.36±0.67	2.33±0.5	3.63±0.92	2.86±0.75	
重量(mg)	0.71±0.03	0.71±0.03	3.65±0.51	16.48±5.26	24.15±0.7	21.03±2.29

陽明大學

圖五、黑點捲葉象鼻蟲外部形態簡介



A. 成蟲背面觀；B. 頭部前面觀；C. 腹部腹面觀；1. 觸角；2. 脛節末端具兩枚勾狀突起之刺；3. 冠縫線；4. 縱溝；5. 橫溝；6. 腿節；7. 脛節；8. 跗節；9. 鞘上之黑色斑紋；10. 上唇消失；11. 大顎；12. 喙區；13. 腹板；14. 臀板。

圖六、黑點捲葉象鼻蟲之成蟲與幼蟲照



## 第四節 幼蟲之發育與天敵

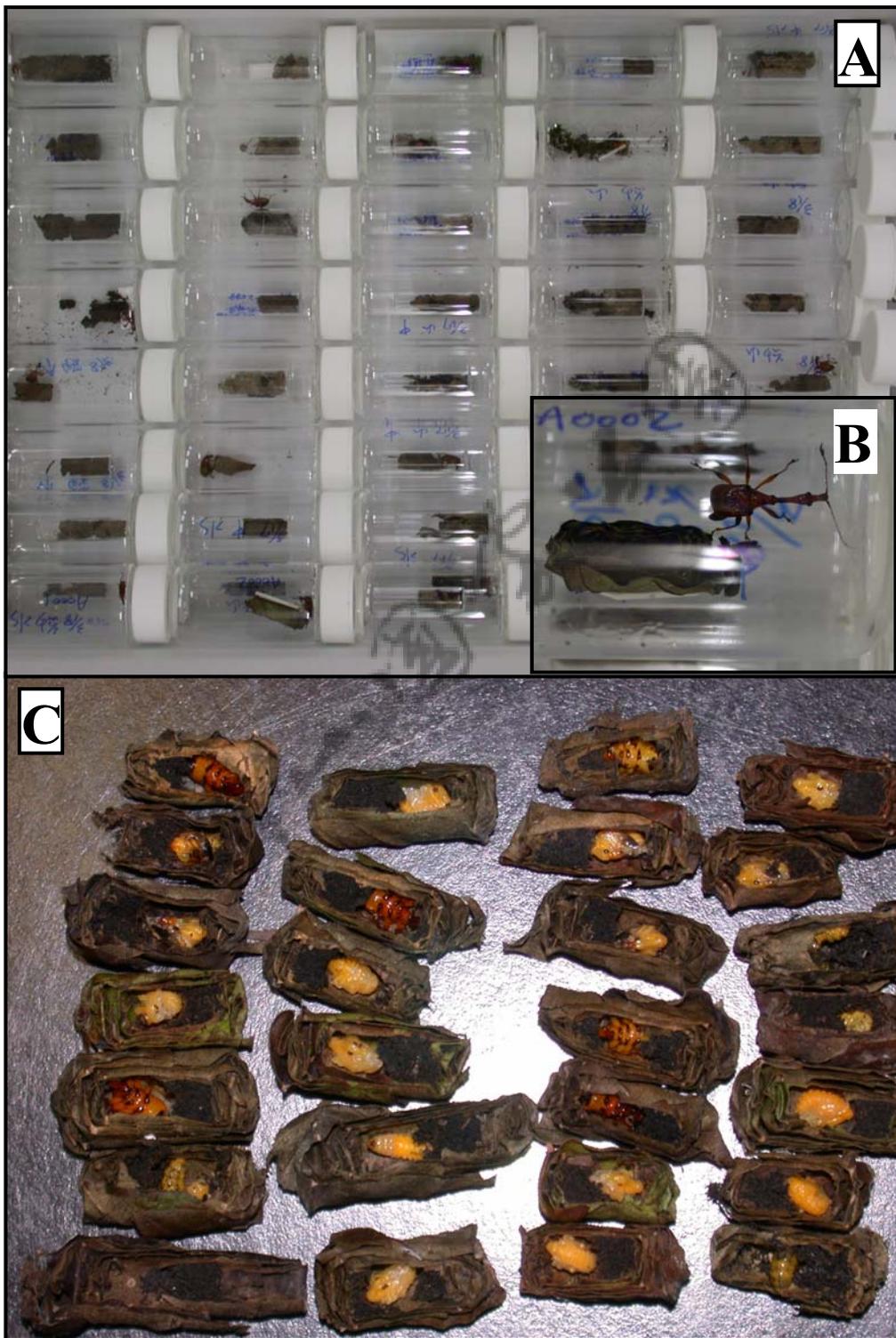
### 一、幼蟲之發育

捲葉象鼻蟲雌蟲構築好孕育下一子代的葉苞後，在葉苞內的卵進入了孵化期，於調查期間，採集當天完成的葉苞，將葉苞帶回實驗室解剖紀錄，並飼育解剖後之幼蟲(圖七)，以觀察與紀錄其發育的狀況。在室溫的環境下，捲葉象鼻蟲卵約 2 至 3 天即會孵化出一齡幼蟲，幼蟲為蠕蟲型，頭殼棕色，體黃略白，黑點捲葉象鼻蟲幼蟲頭殼顏色較深且體色較黃，身上可見許多金黃色細毛；孵化約半天後幼蟲即開始取食葉苞內之葉片組織，其發育速率很快，隔天幼蟲蟲體成長為孵化時的兩倍大左右，蟲體圓胖呈現半透明狀態，可見其取食的葉片組織在蟲體之內；幼蟲蟲體頭尾較窄，略呈長橢圓形之蠕蟲狀，胸腹可見環狀內縮之分節結構，胸部較為明顯(圖八)；足退化，僅能於胸部看見略為突起的構造；發育良好的幼蟲可於第四天蛻皮成二齡幼蟲，剛蛻皮的幼蟲蟲體無蛻皮前圓胖，略見皺摺於表皮組織，二齡幼蟲最快能於 2 天蛻變成三齡幼蟲，此時蟲體明顯變大，約為初齡蟲的四倍大，三齡幼蟲可於 3 天內化蛹進入蛹期(圖九)，三齡幼蟲會直接在剩餘的葉苞內，以本身的排泄物用體軀推擠出一個蛹室化蛹，剛形成的裸蛹呈乳黃色有部分區域略為透明，其附肢不黏附於體表已略顯成蟲之雛形，蛹期一般為 3 至 4 天，起初複眼顏色先轉變為黑褐色，當蛹體顏色由乳黃色變為深褐色時，尤以足部及後翅最為明顯，表示蛹即將羽化；蟲羽化時間很短，大約 2~10 分鐘即羽化為成蟲，此時蟲體除後翅外顏色較淡呈黃色，經過一個多小時後顏色才會慢慢變深，羽化後成蟲會待在葉苞內蟄伏，待時機合宜，成蟲會在葉苞上咬出一孔洞鑽出並開始活動。

## 二、捲葉象鼻蟲的天敵

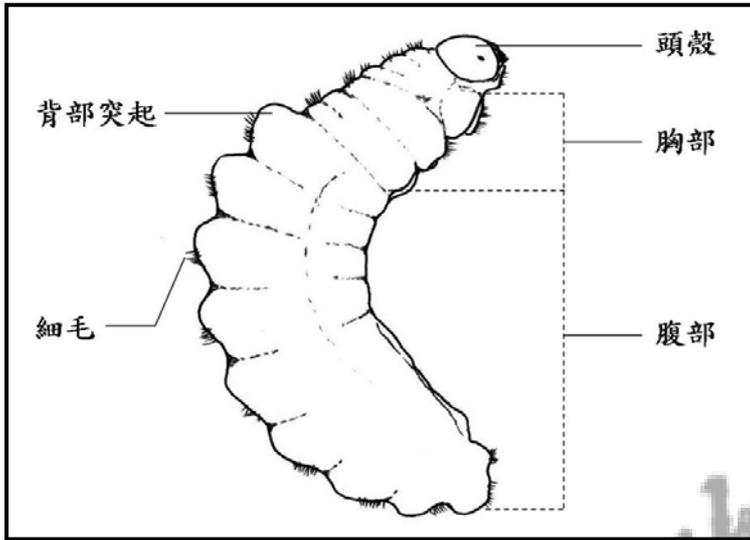
在研究調查的過程中，僅紀錄到姬蜂總科的寄生蜂為捲葉象鼻蟲天敵(圖十)，目前並未觀察到有其他生物取食捲葉象鼻蟲之現象，這類捕食現象或寄生現象必須做更長期的研究才能確認其相互關係，寄生蜂會在築巢過程中，趁機將產卵管插入葉苞中產卵，卵自葉苞內孵化並以捲葉象鼻蟲的卵或幼蟲為食，並在葉苞內化蛹及羽化，在解剖飼育過程中，黑點捲葉象鼻蟲被寄生蜂寄生機率高於棕長頸捲葉象鼻蟲。

圖七、棕長頸捲葉象鼻蟲之人工飼育

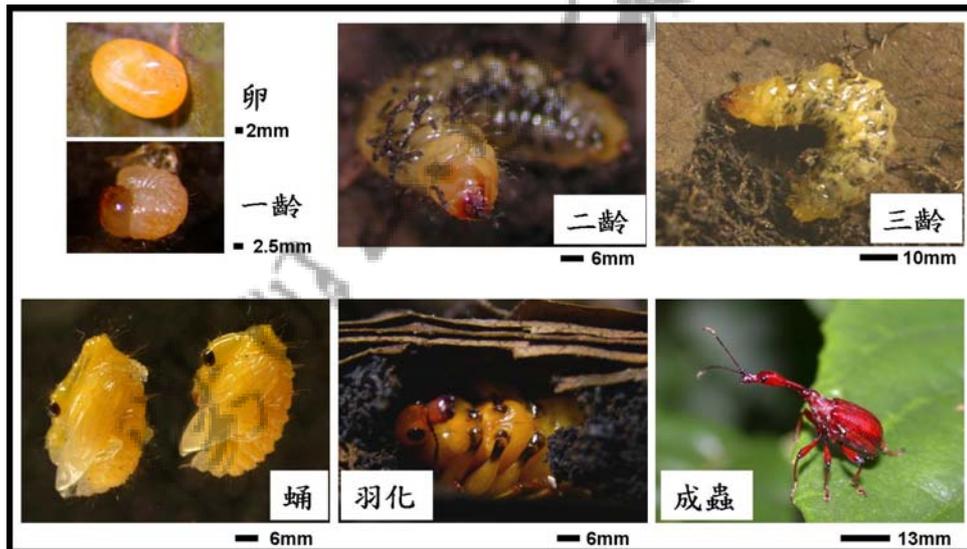


A. 人工飼育之情形；B. 人工飼育內部放大 C. 飼育蟲體發育之狀態。

圖八、捲葉象鼻蟲幼蟲外部形態簡介



圖九、棕長頸捲葉象鼻蟲之發育



黑色線條為蟲體之實際長度。

圖十、捲葉象鼻蟲之天敵-姬蜂總科之寄生蜂



## 第五節 築巢行為

觀察棕長頸捲葉象鼻蟲與黑點捲葉象鼻蟲雌蟲之築巢行為中，發現兩者在捲葉方式與取食行為上(圖十一)有明顯的差異，此外棕長頸捲葉象鼻蟲在利用不同植物時，其築巢行為亦有不同的捲葉方式，在山桂花與水金京植物上，雌蟲大多會將葉苞自葉柄基部咬斷使葉苞掉落於地面，而於其他寄主植物目前未觀察到有將葉苞咬斷之情形，此特殊現象仍待更多的觀察紀錄才能夠確認；以下針對兩種捲葉象鼻蟲之不同捲葉方式分別說明：

### 一、棕長頸捲葉象鼻蟲：

棕長頸捲葉象鼻蟲在一開始選擇所要築巢的植物葉片後，會有兩種切葉方式(圖十二)，第一種是在葉子葉面基部離葉柄基部約 2 公分處，由葉側與葉主脈呈 90 度開始咬切葉片，到達葉主脈時會將主脈咬開但不切斷，然後繼續沿同一方向咬切至葉片僅留部分主脈相繫，而葉片分離成兩片的狀態；第二種切葉方式在開始咬切至主脈時與第一種相同，但當咬切過主脈後，捲葉象鼻蟲會從葉片咬切處往葉基部方向有弧度地切葉至與主脈略成平行，且葉緣和主脈皆相隔一定的距離，使葉片部分相連接而不將之切斷。在經過此兩種不同的切葉方式後，捲葉象鼻蟲行走到葉子背面，由主脈處往葉緣方向，葉柄往葉端方向，開始咬噬主脈兩側的各個支脈，使之產生間距不一而密集的噬痕，當象鼻蟲咬噬完支脈後會走到葉子末端往葉基部的方向，約整片葉子的三分之一，不規則地咬噬葉背，使葉背產生許多的噬痕，在咬噬的途中還會用足將葉片做彎折的動作，當葉背咬噬結束會走到主脈近葉端處往葉基部方向有規則性地咬噬主脈，葉端處會略顯密集，越往主脈基部間隔越大且規律；這些咬噬支脈、主脈與葉背葉肉的動作，會使植物葉片產生脫水現象，使葉片失去彈性，當咬噬動作結束，象鼻蟲會在葉片上選擇適當位置暫時停止活動，且停止時間不定，快則數十分鐘最長有 3

個小時以上的觀察紀錄，在停止活動期間有部分象鼻蟲會走到葉緣處彎摺葉片，之後再到適當位置繼續停止活動，目前推測與葉子脫水的速率或氣候條件有關，但仍需進一步的驗證；當象鼻蟲又開始活動後，會有彎摺葉片的動作，由葉端主脈往葉基部主脈處，主脈往葉緣末端 2/3 處約與支脈方向同，葉側與主脈平行約 1/2 處等三個位置上，不停地彎摺葉片，使葉片產生摺痕(圖十三)，在這些重覆且連續的動作之後，捲葉象鼻蟲會走到葉背葉端主脈處將葉片摺成幾近對摺的狀態，開始有捲葉的動作，捲葉時由葉端開始以旋轉的方式捲葉，當捲葉三至五圈後，象鼻蟲在捲好的葉片上咬出一個小洞，然後轉身將生殖孔對準洞口在洞內產下一顆長度約 2mm 的橢圓形卵後，繼續捲葉的動作，在捲葉過程中，象鼻蟲會不時地用足將要捲的葉片部位緊拉一段時間，並將露在外面的葉緣用大顎咬進捲起的葉苞隙縫中壓實，從咬切葉片到捲起葉苞後，棕長頸捲葉象鼻蟲走到葉柄處，面對葉苞，將一開始留存下來的主脈部分完全咬斷，使葉苞掉落地面或靠殘留的一小段葉片支撐，而讓葉苞懸掛其間；當捲葉過程結束後，捲葉象鼻蟲會展翅飛離或走到其他葉片上啃食葉面葉肉後再離開。

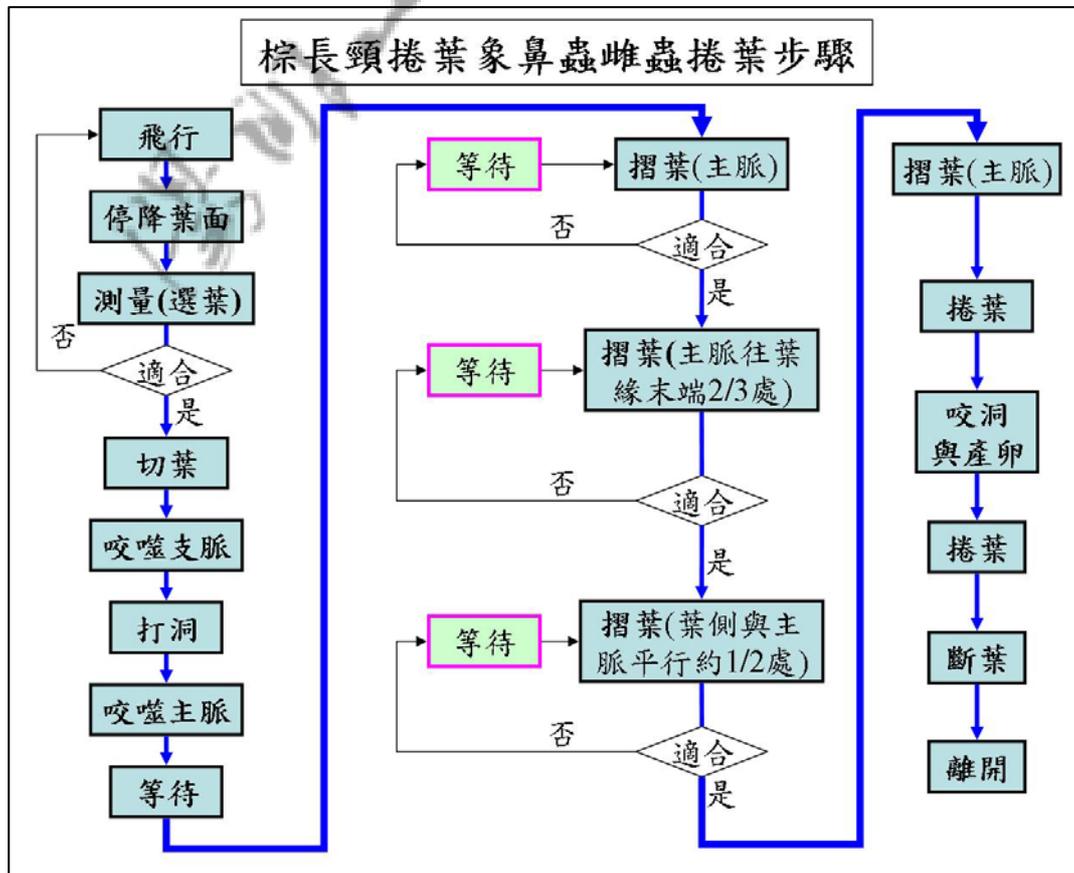
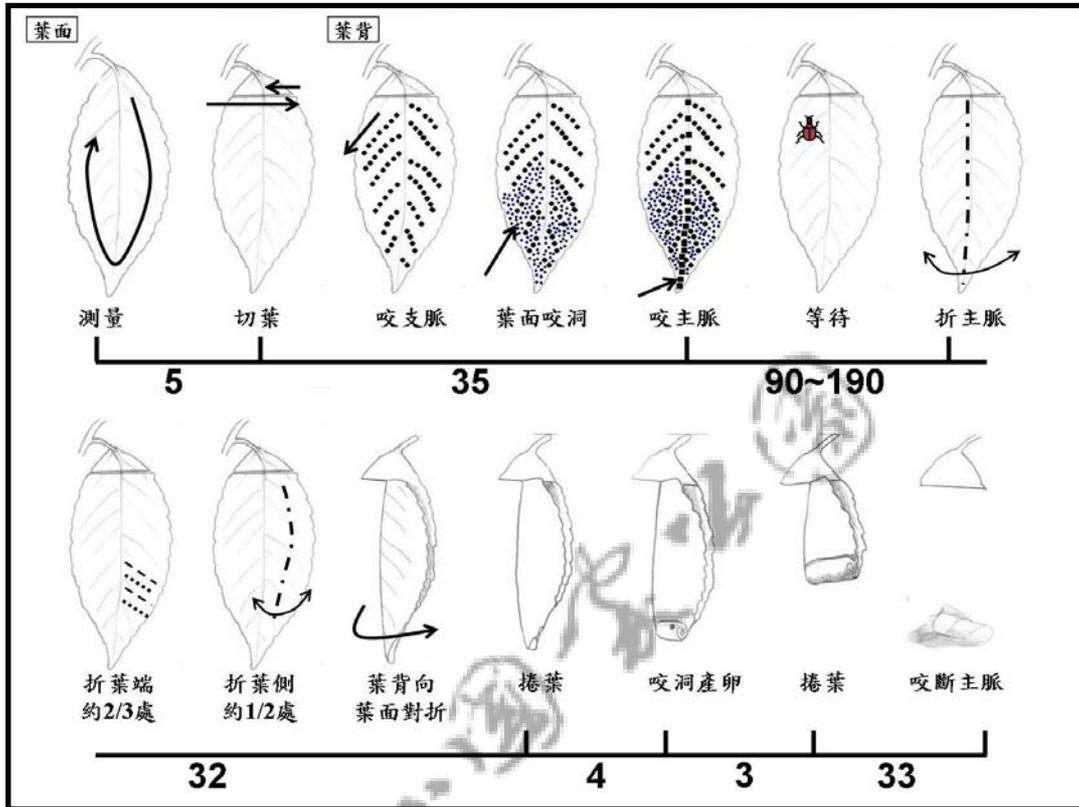
圖十一、兩種捲葉象鼻蟲不同的取食食痕



圖十二、兩種捲葉象鼻蟲不同的切葉方式



圖十三、棕長頸捲葉象捲葉步驟與時間(分)



## 二、黑點捲葉象鼻蟲：

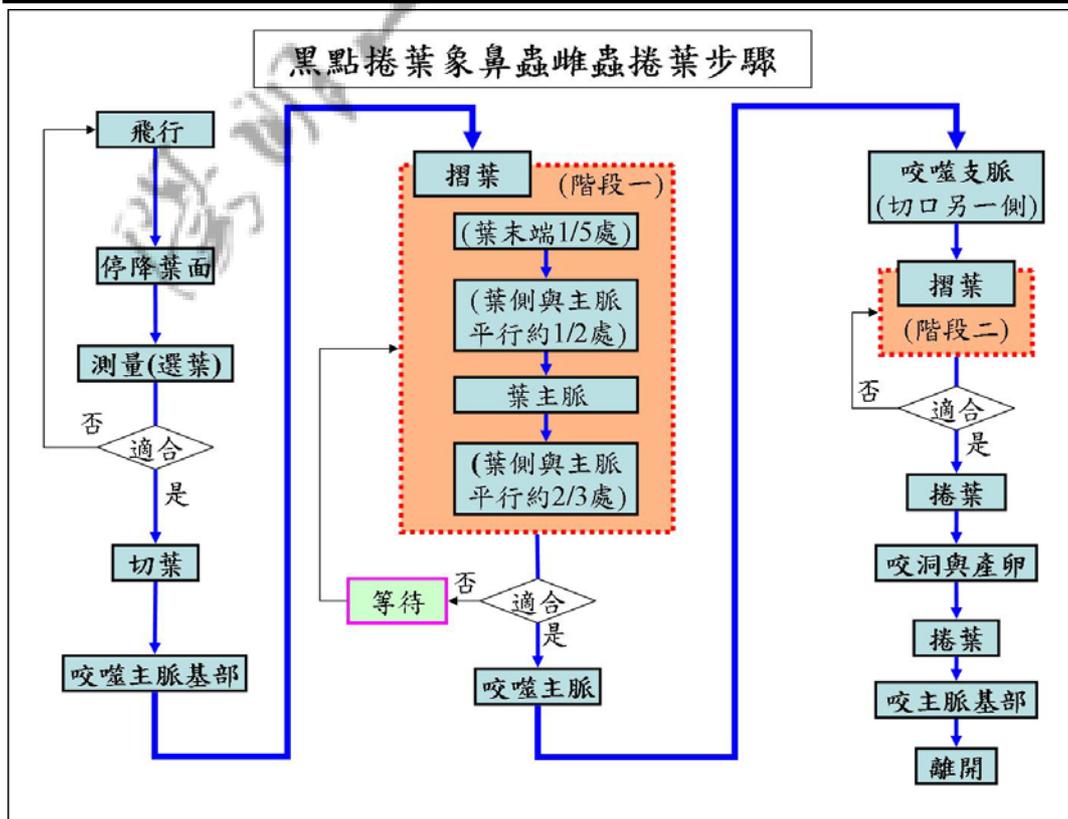
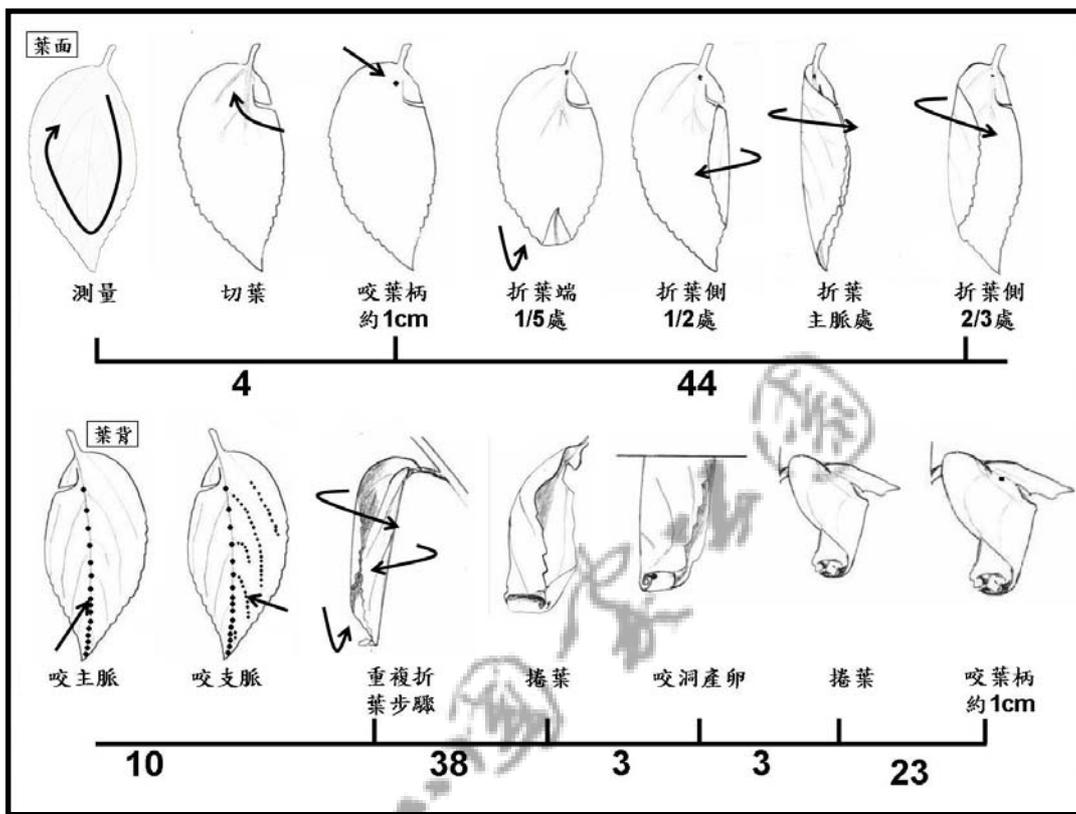
在黑點捲葉象鼻蟲方面，在選擇築巢葉苞的葉片後，會先在葉子葉面基部離葉柄約 1 公分處由葉緣開始與葉主脈呈 90 度方向咬切葉片，在到達主脈之前轉往與主脈平行方向繼續咬切葉片，到接近葉片基部近葉柄處，離葉柄約 5mm 左右，使葉片上呈現出一個 L 形的切口，並在葉面主脈基部約離葉柄基部約一公分處咬噬主脈，使主脈產生噬痕，之後捲葉象鼻蟲行走至葉背葉端，約葉長 1/5 處，將葉端由葉背向葉面彎摺，接下來於 L 形切口邊與主脈近平行約 2/3 處彎摺葉片，再走到葉片中央近主脈部位彎摺葉片，再往 L 形切口另一邊與主脈近平行約 1/2 處彎摺葉片(圖十四)，再以主脈為界於 L 形切口另一邊葉片各支脈上咬出許多洞，之後跟棕長頸捲葉象鼻蟲雌蟲一樣在主脈近葉端處往葉基部方向有規則性地咬噬主脈，葉端處較密集，越往主脈基部間隔越大且規律，等主支脈咬切完成後會暫時停止活動或又開始不停地重複上述彎摺葉片的動作，使葉片產生摺痕，在這些重覆動作之後，捲葉象鼻蟲會走到葉背葉端主脈處將先將葉端約葉長 1/5 處摺起用足固定，再將葉片摺成近對摺狀態並開始捲葉，捲葉時會往 L 形切口相反的方向由葉端以旋轉方式捲葉，捲葉幾圈後，象鼻蟲在捲好的葉片上咬出小洞，轉身將生殖孔對準孔洞在洞內產下一顆長度約 1.5mm 的橢圓形卵(圖十五)，之後繼續捲葉，在捲葉過程中，黑點捲葉象鼻蟲跟棕長頸捲葉象鼻蟲一樣，會不時地用足將要捲的葉片部位緊拉一段時間，並將露在外面的葉緣用大顎咬進捲起的葉苞隙縫中壓實，當葉苞完成，黑點捲葉象鼻蟲會再度走到葉柄處，在先前咬出之主脈噬痕處(圖十五)，再度將噬痕咬噬得更大且深，使葉苞有往地面垂下的趨向，至此整個築巢的行為才算結束；經過 3 個多小時的築巢行為後，黑點捲葉象鼻蟲也會展翅飛離或走到其他葉片上啃食朴樹葉片之葉肉後再行離去。

黑點捲葉象鼻蟲築巢過程中，目前並沒有發現會將葉苞切斷使葉苞掉落地面之現象，這與棕長頸捲葉象鼻蟲有相當不一樣的差異

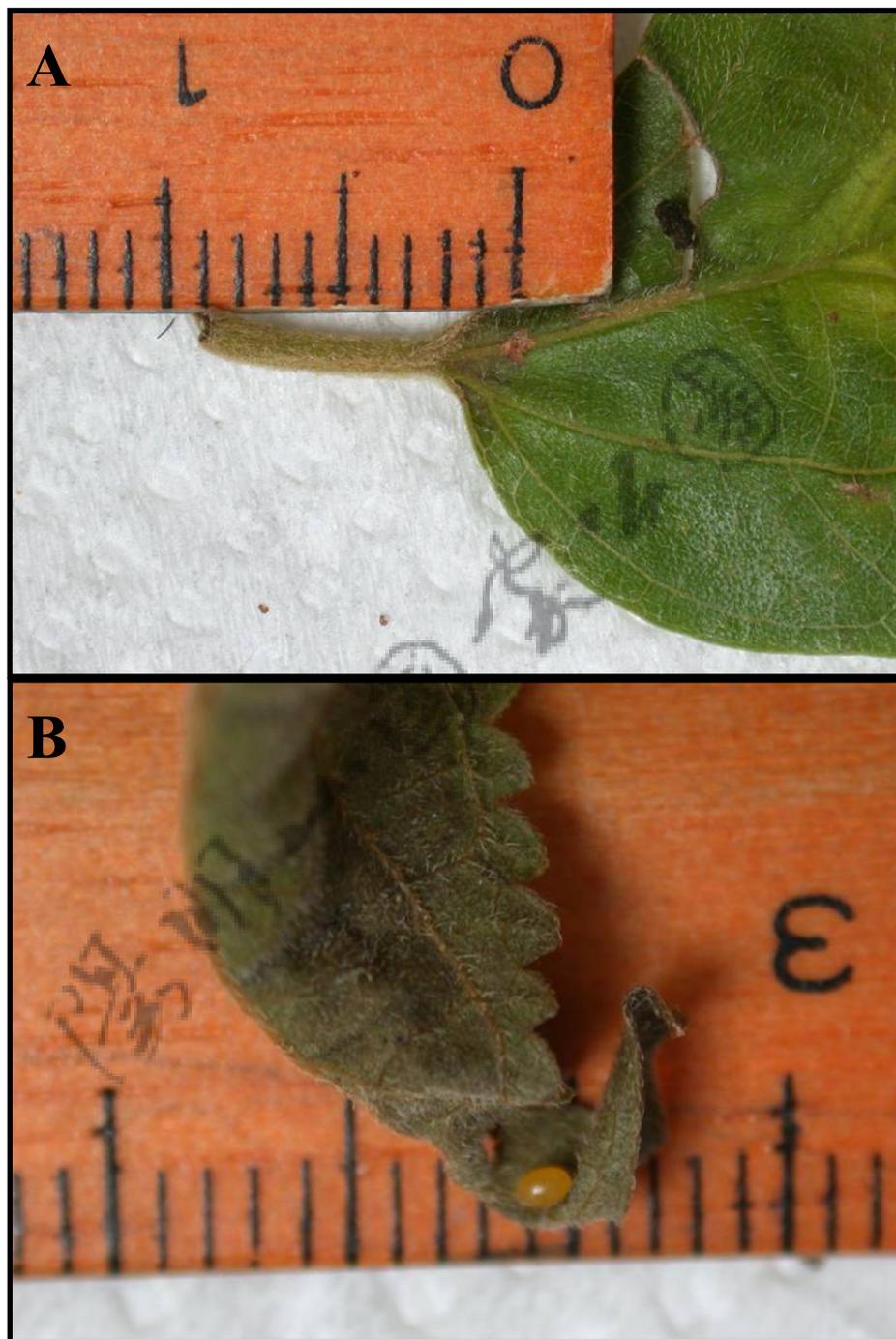
性存在；其他如黑點捲葉象鼻蟲的切口不會越過主脈，僅會在 L 形切口另一邊葉片支脈上咬噬，不會在葉端葉背上咬出許多細小噬痕等等不同的築巢方式。

取食方面，黑點捲葉象鼻蟲成蟲取食時會啃食整個葉片組織，使葉子上或葉緣處出現許多大小不一略為圓狀的孔洞，然棕長頸捲葉象鼻蟲成蟲取食時，僅會啃咬葉面葉肉而留下葉片膜質層且多呈長條狀，上述種種的差異說明了不同種的捲葉象鼻蟲會有相異的捲葉步驟或取食行為。

圖十四、黑點捲葉象捲葉步驟與時間(分)



圖十五、黑點捲葉象鼻蟲咬噬葉脈與蟲卵



A. 黑點捲葉象鼻蟲離葉柄約 1 公分處咬噬葉面主脈；B. 黑點捲葉象鼻蟲蟲卵長約 1.5mm 左右。

## 第六節 交配行為與競爭

在觀察雌蟲捲葉行為的過程中，初步發現不論是雄性間或雌性個體間均有競爭之行為，茲分別依觀察到之情形描述如下：

### 一、 雄性間的求偶競爭：

在雌蟲築巢行為中，有時會有雄蟲出現干擾雌蟲捲葉，這種現象於黑點捲葉象鼻蟲與棕長頸捲葉象鼻蟲均有發現，雄蟲會強行爬上雌蟲背部欲與雌蟲交尾，此種行為在同一雌蟲捲葉過程中達數次之多，使得雌蟲築巢的時間延長；雄蟲一遇到雌蟲便會急速地爬上雌蟲背部，並用足緊緊把握住雌蟲，接下來雄蟲會用腹部尾端在雌蟲翅鞘的末端不停地左右磨擦並伸出生殖器與雌蟲進行交尾，交尾的時間不定約數分鐘，但同一雄蟲會與同一雌蟲重複許多次的交尾行為，有時連雌蟲捲葉的行為已臻完成，但雄蟲還是一直重複交尾的動作，甚至雌蟲不堪其擾而放棄捲葉離開的現象，此行為可能與雄蟲為確保精子使雌體受孕有關，推測其族群應有一定程度的性擇壓力；且於棕長頸捲葉象鼻蟲築巢行為裡更觀察到，同一雌蟲在捲葉過程中有多達四隻雄蟲同時競爭交尾的現象，先行相遇的雄蟲將頭部相互交叉堆疊並推擠對方，這種動作會持續一段時間，當一方因競爭失敗，便會放棄推擠而開始逃離，而失敗者大都是體型較小的雄蟲，此時勝利者，會追逐驅趕逃離的雄蟲，一直到逃離的一方完全離開雌蟲欲捲葉的葉片為止，然後再與雌蟲進行交尾的行為。

### 二、 雌性間的繁衍競爭：

雌蟲築巢行為裡還有另一個現象，部分的雌蟲會出現投機的行為，目前僅在棕長頸捲葉象鼻蟲雌蟲的捲葉過程中觀察到。某些雌蟲會在選擇葉片的過程中，侵入另一雌蟲已選擇的葉片，且葉片大

多都已進入捲葉的某些步驟中，此時侵入的雌蟲會與在葉片上的雌蟲產生爭奪葉片的競爭行為，這個動作比雄蟲的求偶競爭更加地激烈，雌蟲也會有推擠的動作並且會用大顎來攻擊對方，此打鬥行為也會持續一段時間，當勝利者開始驅趕到失敗者逃離或掉落地面後，雌蟲才又進行捲葉的行為，此時捲葉的並不一定是原先築巢的雌蟲，在解剖飼育的過程中還曾發現一個葉苞裡有兩顆蟲卵的情形。



## 第四章 結論、討論與建議

### 第一節 結論

此次針對陽明山國家公園內各個主要遊憩步道所作的調查中，於二子坪步道、紗帽山步道、中正山步道、七星山步道、冷水坑步道、絹絲瀑布及金包里大道等步道中，除植物相較為單一的芒草與劍竹林或人工栽植區等區域外，如七星山主峰至小油坑遊憩區步道兩旁為植被較單一的芒草林，其他植被較為多樣化的遊憩步道，均可發現捲葉象鼻蟲之寄主植物與捲葉象鼻蟲族群。

民國 85 年陽明山國家公園的昆蟲資源調查<sup>2</sup>報告中，僅紀錄到棕長頸捲葉象鼻蟲(*Paratrachelophorus nodicornis*)，此次調查紀錄到另一種黑點捲葉象鼻蟲(*Paroplapoderus pardaloides*)，並確實紀錄兩種捲葉象鼻蟲之寄主植物、分布、築巢行為及幼蟲發育等基本生物學資訊，建立國家公園於昆蟲的解說教育或研究方面的可靠資訊，可供後續相關研究之參考依據。

黑點捲葉象鼻蟲於此次調查中，僅在中正山步道有觀察紀錄，其寄主植物在中正山也有穩定的植株，而其他步道於調查中並未發現黑點捲葉象鼻蟲的族群分布，因此中正山步道適合當作兩種捲葉象鼻蟲的觀察地點，棕長頸捲葉象鼻蟲則以中正山步道、紗帽山步道及七星山步道苗圃段為適合觀察之地區；整體而言，目前國家公園內捲葉象鼻蟲並無瀕危之餘，可依目前管理措施維護並針對捲葉象鼻蟲活動季節改善干擾之區域即可。

---

<sup>2</sup>羅淑英。1997 陽明山國家公園昆蟲資源調查--解說篇。內政部營建署陽明山國家公園管理處。

## 第二節 討論

此次觀察中發現，捲葉象鼻蟲族群之主要活動季節為春夏二季，以 4-6 月間最為活躍。在晴朗無雨之天候下，清晨至午前 11 時與午後 14 時至黃昏前，為其主要活動時間。至於其他季節零星發生之活動時間與確切的生命週期，則須要作更長期的研究觀察才能完整建立；捲葉象鼻蟲發生密度較高之區域，如中正山步道由停車場至海拔 646 公尺觀景台處、紗帽山步道由登山口至山頂前較平緩之區段及過山頂後之緩坡段與七星山步道由童軍活動中心前入口處往冷水坑步道間，皆有較多之捲葉象鼻蟲族群分布。

上述之三個主要遊憩步道多以登山民眾為主，兩側植被較無修整，而二子坪步道登山民眾與玩賞遊客較多，兩側植被修整較為整潔，無法觀察到較多捲葉象鼻蟲之寄主植物與捲葉象鼻蟲之族群；族群是否於該區活動，可依寄主植物分布位置、捲葉象鼻蟲取食葉片之食痕、捲葉過程遺留之痕跡、捲葉象鼻蟲活動季節與植物上捲葉象鼻蟲活動狀態進行判斷，以三月中之普查紀錄為例(表三)，在天候晴朗的條件下，於紗帽山與中正山步道可以發現族群較多之棕長頸捲葉象鼻蟲，相較下，二子坪步道觀察到之數量明顯減少，原因為紗帽山與中正山步道兩側，可找到數量較多之山桂花植株，這種植物為棕長頸捲葉象鼻蟲偏好之寄主植物，反觀二子坪步道所發現之偏好寄主植物較少；在寄主植物利用程度上也能窺出端倪(表三)，樹杞、紅楠與台灣山香圓等棕長頸捲葉象鼻蟲之寄主植物上，發現棕長頸捲葉象鼻蟲之數量並不多，故步道兩側植被相、寄主植物種類與寄主植物之多寡均為影響捲葉象鼻蟲族群之分布的因素。

另一方面，三月中所作普查與七月中普查之比較(表三)，在調查步道相同條件下，可以看到棕長頸捲葉象鼻蟲族群數量明顯降低，主要與族群活動季節有關，棕長頸捲葉象鼻蟲活動季節多在春季，當季節漸入夏季後，棕長頸捲葉象鼻蟲族群開始減少；而黑點

捲葉象鼻蟲族群可一直持續到夏季結束，族群開始明顯減少，因此氣候條件與捲葉象鼻蟲族群之發生仍是一關鍵因素。

在捲葉象鼻蟲築巢行為中，發現其一天所能構築之葉苞為 1~3 個以內，此種昆蟲花費 3 個小時~8 個小時的時間來構築葉苞，所消耗的能量與繁殖成功的機率是否有正面的相關性？捲葉象鼻蟲選擇築巢葉片的機制為何？同種或不同種捲葉象鼻蟲間因何種演化機制造成築巢行為之差異？同種捲葉象鼻蟲在台灣各地所利用之寄主植物有否差異？捲葉象鼻蟲在何種棲所蟄伏越冬？諸多的行為與生態仍須要更深入的研究才能釐清。

捲葉象鼻蟲所產之卵粒與成蟲體型相較之下，在昆蟲種類之中算是相當的大，文獻曾記載過捲葉象鼻蟲一生可產 20~50 顆卵粒<sup>3</sup>，針對這一點在捲葉象鼻蟲築巢消耗的時間與能量上，以及卵粒大小與成蟲體積相對下，也必須再對捲葉象鼻蟲雌蟲之產卵量做重新評估與驗證；調查中發現捲葉象鼻蟲有種內競爭之行為發生，不論是交配行為中雄性的求偶競爭或雌蟲築巢行為間的競爭，在物種存續下造成的競爭壓力所演化出來的行為過程，皆是研究物種演化相當適合的昆蟲種類。

---

<sup>3</sup>蕭剛柔。中國森林昆蟲。中國林業出版社，1992 年。

表三、三月與七月中旬進行之棕長頸捲葉象鼻蟲普查結果比較

時間/地點	寄主植物	棵數	成蟲數量	性別
<b>2005/03/18 紗帽山步道</b>				
	樹杞	1	1	♀
	山桂花	28	27	♂
			30	♀
<b>2005/03/18 中正山步道</b>				
	紅楠	1	1	♀
	山桂花	45	46	♂
			43	♀
<b>2005/03/19 二子坪步道</b>				
	樹杞	1	1	♀
	山桂花	2	4	♂
			2	♀
	台灣山香圓	1	1	♀
<b>2005/07/15 中正山步道</b>				
	山桂花	7	1	♂
			7	♀
<b>2005/07/16 紗帽山步道</b>				
	山桂花	6	2	♂
			4	♀
<b>2005/07/16 絹絲瀑布</b>				
	山桂花	1	1	♀

### 第三節 建議

#### 建議一

捲葉象鼻蟲族群干擾之減低：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：

陽明山國家公園之捲葉象鼻蟲族群之主要活動季節為春夏二季，以4-6月間最為活躍，捲葉象鼻蟲活動期間避免國家公園內主要遊憩步道兩側植被之修整，可減少干擾捲葉象鼻蟲取食與築巢行為等活動，且易於大眾就近觀察。

#### 建議二

捲葉象鼻蟲生態教育之解說：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：

於步道內捲葉象鼻蟲發生密度較高之區域，如第三章第二節所述之三個步道，於寄主植物前，增加捲葉象鼻蟲生態之解說面版，以利遊客瞭解與觀察。

#### 建議三

以捲葉象鼻蟲為學術研究之模式物種：中長期建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：

棕長頸捲葉象鼻蟲與黑點捲葉象鼻蟲，幼蟲具有短暫的發育週期、能以人工飼育方式繁殖、寄主植物易於栽植等特性，此二種捲葉象鼻蟲於本島具廣泛分布之優勢，其築巢行為之特殊適應功能是生態與演化研究極佳之物種，值得以此為材料，進一步深入探究，建議持續相關研究計畫之規劃。

#### 建議四

持續捲葉象鼻蟲相關之研究計畫：中長期建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：

未來陽明山國家公園持續捲葉象鼻蟲之相關研究計畫，可針對下列各點作更多深入之研究：

1. 捲葉象鼻蟲之求偶與競爭行為。
2. 陽明山國家公園捲葉象鼻蟲之族群數量、分布與族群動態。
3. 棕長頸捲葉象鼻蟲與黑點捲葉象鼻蟲天敵種類與發生率之研究。
4. 氣候環境因子對捲葉象鼻蟲族群分布之影響。
5. 棕長頸捲葉象鼻蟲對不同寄主之利用率與利用策略。
6. 捲葉象鼻蟲之不同捲葉行為的演化。
7. 捲葉象鼻蟲生命表之建立。

## 附錄一

## 捲葉象鼻蟲行為觀察點之定位資訊

採集編號	採集日期	地點描述	植物俗名	X 座標 (TW97)	Y 座標 (TW97)
ENT050716-003	2005/07/16	紗帽山	水金京	304802.01	2782212.09
ENT050824-002	2005/08/24	中正山	朴樹	301990.04	2783443.68
ENT050824-005	2005/08/24	中正山	山桂花	301776.30	2783251.26

陽明山國家公園

附錄二

台灣地區捲葉象鼻蟲科(Attelabidae)之亞科檢索表

1. 大顎扁平，內、外緣有齒；脛節末端具有隆突或無；爪基部游離、開裂-----Rhynchitinae 虎象鼻蟲亞科  
大顎鉗形；前胸橫寬明顯窄於翅鞘寬度；前足基節突出，腿節膨大；脛節具刺狀突起，爪基部癒合-----2
2. 前胸向頭部方向漸縮；前足較長；各足脛節彎曲，內側有鋸齒或不明顯，脛節末端延伸呈鈎狀突起-----  
-----Attelabinae 捲葉象鼻蟲亞科  
頭部與前胸之間具明顯縮縊，頭部兩側圓弧形；脛節末端具一或二枚鈎形刺狀突起-----  
-----Apoderinae 細頸捲葉象鼻蟲亞科

## 台灣產捲葉象鼻蟲

Family Rhynchitidae Gistel, 1848

- Auletobius (s. str.) nitens* Kâno, 1930  
*Pseudomesauletes (s. str.) subtuberculatus* (Voss, 1921)  
*Pseudomesauletes (s. str.) tuberculatus* (Voss, 1921)  
*Pseudomesauletes (s. str.) uniformis* (Roelofs, 1874)  
*Eugnamptobius venustus* (Kâno, 1930)  
*Eugnamptinus distinctus* (Kâno, 1930)  
*Cyaneugnamptus sauteri* (Voss, 1921)  
*Neoeugnamptus taihorinensis* (Voss, 1921)  
*Chokkirius truncatus* (Sharp, 1889)  
*Deporaus (Neodeporaus) femoralis* (Kâno, 1928)  
*Caenorhinus (Neoarodepus) rufiventris* (Voss, 1921)  
*Tatianaerhynchites (Japonorhynchites) bisulcatus* (Voss, 1921)  
*Auletomorphus (s. str.) impressicollis* (Voss, 1938)  
*Metarhynchites (s. str.) schenklingi* (Voss, 1921)  
*Thompsonirhinus (Maculinvoles) pilositessellatus pilositessellatus* (Voss, 1921)  
*Rubrinvolvulus erythropterus* (Voss, 1921)  
*Byctiscus impressus* (Fairmaire, 1899)  
*Aspidobyctiscus (Taiwanobyctiscus) marinus* (Voss, 1921)  
*Aspidobyctiscus (s. str.) lacunipennis* (Jekel, 1860)  
*Nelistrobyctiscus (Listrobyctiscidius) patruelis* (Voss, 1921)

Family Attelabidae Billberg, 1820

Subfamily Attelabinae Billberg, 1820

- Parasynaptopsis chinensis* (Voss, 1922)  
*Parasynaptopsis striatus* (Voss, 1924)  
*Parasynatops (Pseudoeuops) championi* (Voss, 1929)  
*Parasynatops (Pseudoeuops) clarus* (Sawada et Morimoto, 1985)  
*Riedeliops indigenus* (Voss, 1924)  
*Metocalolabus chujoi* (Kâno, 1939)  
*Henicolabus (s. str.) hypomelas* (Fairmaire, 1878)  
*Paramecolabus (Catalabus) pallidipennis* Voss, 1925  
*Isolabus elongaticeps* (Voss, 1924)

Subfamily Apoderinae Jekel, 1860

- Phymatapoderus latipennis* (Jekel, 1860)  
*Phymatapoderus taiwanensis* Legalov, 2003  
*Tomapoderus coeruleipennis* (Schilsky, 1903)  
*Tomapoderopsis flaviceps* (Desbrochers des Loges, 1890)  
*Paroplapoderus (s. str.) vitticeps* (Jekel, 1860)  
*Paroplapoderus (Agomadaranus) pardaloides* (Voss, 1924)  
*Paroplapoderus (Agomadaranus) shirakii* Kâno, 1930  
*Paropapoderus (Erycapoderus) validus* Voss, 1926

*Comsapoderus (s. str.) mushanus* (Kâno, 1930)  
*Leptapoderus (s. str.) nigroapicatus* (Jekel, 1860)  
*Leptapoderus (s. str.) sejugatus* (Voss, 1924)  
*Heterapoderopsis brachialis* (Voss, 1924)  
*Apoderus (s. str.) coryli* (Linnaeus, 1758)  
*Centrocorynus (s. str.) scutellaris* (Gyllenhal, 1833)  
*Cycnotrachelodes (s. str.) formosanus* (Voss, 1924)  
*Cycnotrachelus flavotuberosus* (Jekel, 1860)  
*Paratrachelophorus (s. str.) nodicornis* Voss, 1924



參考書目

- 張永仁。昆蟲圖鑑。台北：遠流出版事業股份有限公司，民國 1998。
- 張永仁。昆蟲圖鑑 2。台北：遠流出版事業股份有限公司，1998。
- 李淳陽。李淳陽昆蟲記。台北：遠流出版事業股份有限公司，2005。
- 羅淑英。陽明山國家公園昆蟲資源調查--解說篇。台北：內政部營建署國家公園管理處，1997。
- 鄭樂怡、歸鴻。昆蟲分類學。南京：南京師範大學出版社，1999。
- 蕭剛柔。中國森林昆蟲。中國林業出版社，1992。
- 楊星科。長江三峽庫區昆蟲(上)。重慶出版社，1996。
- 橫山桐郎。日本之昆蟲。東京：西ヶ原刊行會，1930。
- 中根猛彥 監修。原色日本昆蟲圖鑑(上)甲蟲篇。大阪：保育社，1963。
- 中根猛彥。原色昆蟲大圖鑑(2)。東京：北隆館，1974。
- 中根猛彥、青木淳一、石川良輔。標準原色圖鑑全集(2)。大阪：保育社，1966。
- 內田清之助。日本昆蟲圖鑑。東京：北隆館，1932。
- 松村松年。日本昆蟲大圖鑑。東京：刀江書院，1931。
- 森本桂、林長賢。原色日本甲虫圖鑑(I)。大阪：保育社，1986。
- 平山修次郎。原色甲蟲圖譜。三省堂，1940。
- Legalov A. A. Taxonomy, classification and phylogeny of the leaf-rolling weevils (Coleoptera: Rhynchitidae, Attelabidae) of the world fauna. Novosibirsk. 733 pp. (CD-R. 641 MB.) [in Russian]. 2003.
- Voss, E. H. Sauters Formosa-Ausbeute. Curculionidae: Attelabinae. (Col.) (16. Beitrag zur Kenntnis der Curculioniden). Deutsche

Entomologische Zeitschrift.S.278-284. 1924.

國立中央圖書館  
藏