Formosan Entomologist
Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

# Scolytid Species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in China-fir (Cunninghamia lanceolata) in the Nei-Mou-Pu Tract of the NTU Experimental Forest【Research report】

# 台大實驗林內茅埔營林區杉木 (Cunninghamia lanceolata) 林之小蠹蟲種類調查 (鞘翅目：象鼻蟲科：小蠹蟲亞科)【研究報告】

Ching-Shan Lin1, 2, and Wen-Jer Wu2, 3*
林清山1,2、吳文哲2,3*

*通訊作者E-mail : wuwj@ntu.edu.tw

Received: 2010/08/01 Accepted: 2010/09/06 Available online: 2010/09/01

## Abstract

China-fir (Cunninghamia lanceolata) is an economically important conifer which is mainly used as construction lumber. Scolytids are key forestry pests and some species are also listed as quarantine pests. In 2002, they were the most likely cause for the dying of China-fir trees in central Taiwan. Scolytids are attracted by the volatile chemicals released from trees or wood. Thus in this study we used 12-unit Lindgren multiple funnel traps baited with α-pinene and 95% ethanol to investigate the scolytid species in the China-fir plantation. The trapping took place from June 2004 to May 2005 in the Nei-Mou-Pu Tract of the NTU Experimental Forest. A total of 25 traps were set, and the results showed that 40,366 scolytids belonging to 72 species, 30 genera, and 9 tribes were collected. These 72 scolytid species included 2 endemic species, 44 recorded species, 5 near species and 21 possibly new species (9 species had only one specimen each) in Taiwan. The number of Hypothenemus eruditus (Westwood), Xyleborus affinis (Eichhoff), Phloeosinus pertuberculatus (Eggers), Xylosandrus mancus (Blandford) and Scolytoplatypus pubescens (Hagedorn) amounted to 37, 24.4, 7.8, 7.6 and 6.4%, respectively. They were the top five species of attracted scolytids in the collection. Three 1.5-meter lengths of dead wood were collected in each lot, and each wood was cut into 3 pieces to breed and collect the insects in these woods. This experiment was repeated three times for comparison with the scolytids in the traps. P. pertuberculatus was the third most plentiful species trapped, but it was the most abundant species (46.2% of all scolytid beetles) found in the 9 pieces of wood of the experiment. This investigation provides the fundamental data on scolytids in Taiwan, and how to protect against scolytids in China-fir plantations in the future.

## 摘要

杉木 (Cunninghamia lanceolata) 是重要的建築木材，為具經濟重要性的針葉植物，而小蠹蟲為林木的重要經濟害蟲，在 2002 年曾被認為是造成台灣中部多處杉木萎凋枯死的元兇。因小蠹蟲受林木所釋出的氣味吸引，本試驗利用α-蒎烯 (α-pinene) 及乙醇 (95% ethanol) 兩種混合誘引劑以林根氏多層誘蟲器 (Lindgren multiple funnel trap) 於台大實驗林的內茅埔營林區共設 25 個陷阱，調查杉木人工林中的小蠹蟲種類，於 2004 年 6 月至 2005 年 5 月一年期間，總計誘得 40,366 隻小蠹蟲，分別隸屬於 9 族 30 屬 72 種 (其中 18 種僅誘集到 1 隻)，包括 44 種已紀錄種，2 種特有種，5 種疑似已知種及 21 種 (9 種僅捕獲 1 隻) 疑似新種。在數量方面以 Hypothenemus eruditus (Westwood)、Xyleborus affinis (Eichhoff)、Phloeosinus pertuberculatus (Eggers)、Xylosandrus mancus (Blandford) 及 Scolytoplatypus pubescens (Hagedorn) 等 5 種小蠹蟲的數量最多，分別佔誘集總數之 37、24.4、7.8、7.6 及 6.4%。本研究還收集樣區內之枯倒杉木，進行了段木內小蠹蟲種類調查；結果顯示以 P. pertuberculatus 所佔數量最多，約 46.2% (在陷阱調查中其數量位居第三)。此等調查除建立本國杉木林中小蠹蟲之基本資料外，亦可供未來防治杉木林中小蠹蟲之參考。

**Key words:** Scolytinae, China-fir, Lindgren multiple funnel traps, NTU Experimental Forest, lures

**關鍵詞:** 小蠹蟲、杉木、林根氏多層誘蟲器、台大實驗林、誘引劑。

Full Text: PDF( 2.32 MB)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: http://entsocjournal.yabee.com.tw

台灣昆蟲 30: 203-218 (2010)
Formosan Entomol. 30: 203-218 (2010)

# 台大實驗林內茅埔營林區杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 林之小蠹蟲種類調查 (鞘翅目：象鼻蟲科：小蠹蟲亞科)

林清山 [1,2]、吳文哲 [2,3]*

[1] 台中縣大里市草湖國民小學 41263 臺中縣大里市西湖路 32 號
[2] 國立台灣大學昆蟲學系 10673 台北市羅斯福路 4 段 113 巷 27 號
[3] 國立台灣大學植物醫學研究中心 10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號

## 摘　要

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 是重要的建築木材，為具經濟重要性的針葉植物，而小蠹蟲為林木的重要經濟害蟲，在 2002 年曾被認為是造成台灣中部多處杉木萎凋枯死的元兇。因小蠹蟲受林木所釋出的氣味吸引，本試驗利用 α-蒎烯 (α-pinene) 及乙醇 (95% ethanol) 兩種混合誘引劑以林根氏多層誘蟲器 (Lindgren multiple funnel trap) 於台大實驗林的內茅埔營林區共設 25 個陷阱，調查杉木人工林中的小蠹蟲種類，於 2004 年 6 月至 2005 年 5 月一年期間，總計誘得 40,366 隻小蠹蟲，分別隸屬於 9 族 30 屬 72 種 (其中 18 種僅誘集到 1 隻)，包括 44 種已紀錄種，2 種特有種，5 種疑似已知種及 21 種 (9 種僅捕獲 1 隻) 疑似新種。在數量方面以 *Hypothenemus eruditus* (Westwood)、*Xyleborus affinis* (Eichhoff)、*Phloeosinus pertuberculatus* (Eggers)、*Xylosandrus mancus* (Blandford) 及 *Scolytoplatypus pubescens* (Hagedorn) 等 5 種小蠹蟲的數量最多，分別佔誘集總數之 37、24.4、7.8、7.6 及 6.4%。本研究還收集樣區內之枯倒杉木，進行了段木內小蠹蟲種類調查；結果顯示以 *P. pertuberculatus* 所佔數量最多，約 46.2% (在陷阱調查中其數量位居第三)。此等調查除建立本國杉木林中小蠹蟲之基本資料外，亦可供未來防治杉木林中小蠹蟲之參考。

**關鍵詞**：小蠹蟲、杉木、林根氏多層誘蟲器、台大實驗林、誘引劑

*論文聯繫人
Corresponding email: wuwj@ntu.edu.tw

## 前　言

森林病蟲害的管理是森林保護的重要工作之一，台灣位於熱帶、亞熱帶地區，氣候屬高溫多濕型態，昆蟲種類繁多且繁殖快速，林木十分容易受病蟲的危害。

台大實驗林位於南投縣，南北長約 37 公里，東西寬自 6 至 14 公里不等，總面積爲 32,781 公頃，地跨鹿谷、水里、信義三鄉。劃分爲 42 個林班地，分別屬於溪頭、清水溝、水里、內茅埔、和社及對高岳等六營林區。人工林爲實驗林中最重要的一環，最早的人工林於 1908 年建造，人工林內的樹種多達 40 餘種，主要以柳杉（*Cryptomeria japonica*）及杉木（*Cunninghamia lanceolata*）爲大宗，兩者佔全部造林面積的 70% 以上。近年來柳杉及杉木的造林面積大量減少，改以混合林的方式栽植，以減少松鼠的危害（Yao *et al*., 1992）。

鞘翅目（Coleoptera）象鼻蟲科（Curculionidae）中小蠹蟲亞科（Scolytinae）的成員，是森林中最重要的害蟲類群之一（Chen *et al*., 2000），也是針葉林中最具威脅性的昆蟲（Guérard *et al*., 2000）。小蠹蟲（scolytids）對森林健康、生態進程及經濟等層面，都扮演著相當重要的角色，許多種類在大發生時，使原先充滿朝氣的樹木大量死亡，有些會造成間歇性的損失，或因取食隧道及真菌的感染而降低木材的品質（Erbilgin *et al*., 2002）。由於新鮮原木、受天災破壞的樹木及殘株、或較不健康的樹木，其所釋出的氣味都不相同（Schroeder, 1988），許多小蠹蟲就是利用樹木所釋放的 α-蒎烯（α-pinene）及乙醇（ethanol）等化學氣味搜尋合適的寄主（Schroeder and Lindelow, 1989），以進行取食、交尾及繁殖等工作（Wood, 1982）。所以，運用模擬樹木氣味的誘蟲器，已是森林蟲害管理或調查森林小蠹蟲最常使用的方法（Flechtmann *et al*., 2000）。

本研究以含有 α-蒎烯及乙醇兩種誘引劑的誘蟲器，調查台大實驗林內茅埔營林區之杉木林小蠹蟲種類及數目，以作爲杉木林害蟲防治管理的參考依據。

## 材料與方法

### 一、試驗地點

本試驗在台大實驗林中的內茅埔營林區進行，於 22、23 及 24 三個林班地中挑選 4 塊以杉木（*Cunninghamia lanceolata*）及巒大杉（*Cu. konishii*）爲主的樣區，其地號分別爲 70-3、64-7、65-7 及 69-5，各試驗地的之面積、主要栽種的林木種類、樹齡及海拔高度如表一。

表一　試驗樣區基本資料
Table 1.　The data of the experimental areas[1)]

| Plot number | Major tree species | Forest tract | Area (ha.) | Tree age (yr) | Altitude (m) | Trap Number (order) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 70-3 | *Cunninghamia konishii* | 22 | 4.0 | 23 | 700 | 3 (1-3) |
| 64-7 | *Cu. lanceolata* | 23 | 4.0 | 29 | 968 | 3 (4-6) |
| 65-7 | *Cu. konishii* | 23 | 10.0 | 28 | 896 | 7 (7-13) |
| 69-5 | *Cu. lanceolata* | 24 | 17.2 | 24 | 1320 | 12 (14-25) |

[1)] Work records of Nei-Mou-Pu Tract.

**二、誘引裝置**

每一誘引裝置的組成為以 95% 乙醇及 99.2% α-蒎烯各一袋 (Phero Tech Inc., Canada) 為一組當作誘引劑，吊掛在林根氏多層誘蟲器 (Lindgren multiple funnel trap) 兩側 (Lindgren, 1983)，誘蟲器底部離地約 30 cm (Holsten *et al.*, 2000)。兩種誘引劑的釋放速率分別為 (1) 乙醇：30～50 mg/day，20℃；(2) α-蒎烯： 2 mg/day，20℃ (Phero Tech Inc., Canada)。底部的收集瓶 (collection cup) 內裝 400 mL 75% 乙醇及若干滴甘油 (glycerol)，以避免乙醇快速揮發。

**三、誘引調查**

誘蟲器與誘蟲器間隔約 30 m (Holsten *et al.*, 2000)，平均每 4 ha 懸掛 3 組，四個樣區懸掛的數量分別為 3 組 (70-3)、 3 組 (64-7)、7 組 (65-7) 及 12 組 (69-5) (表一)。25 組誘蟲器於 2004 年 6 月開始設置，平均二週取回收集瓶內誘引的昆蟲，調查至 2005 年 5 月結束，其中誘引劑平均每 60 天更換 1 次，而誘蟲器內的收集瓶則於每 2 週調查後重新填裝乙醇及甘油。將收集回來的昆蟲以 75% 乙醇浸泡保存於 -20℃ 冰箱中。

**四、段木收集**

2004 年 6 月 15 日、9 月 9 日及 2005 年 3 月 15 日，於每個樣區各取 3 段長 1.5 m 的枯倒杉木帶回。1.5 m 長倒木再鋸成小段，置於大型置物箱內，定期噴水以保持段木的濕度，收集自段木中出現的小蠹蟲，並以 75% 乙醇浸泡保存。

**五、標本的處理與鑑定**

將每次收集回來的樣本，以超音波震盪器 (Mini DG-1) 將附著於小蠹蟲蟲體上的雜質清洗乾淨。標本均保存於 75% 乙醇中以待進一步的鑑定。所有標本存放於台大昆蟲系生態研究室。

小蠹蟲標本經初步歸類後，寄請 Dr. Roger Beaver 鑑定，再比對其鑑定結果，依形態自行區分捕獲的小蠹蟲。

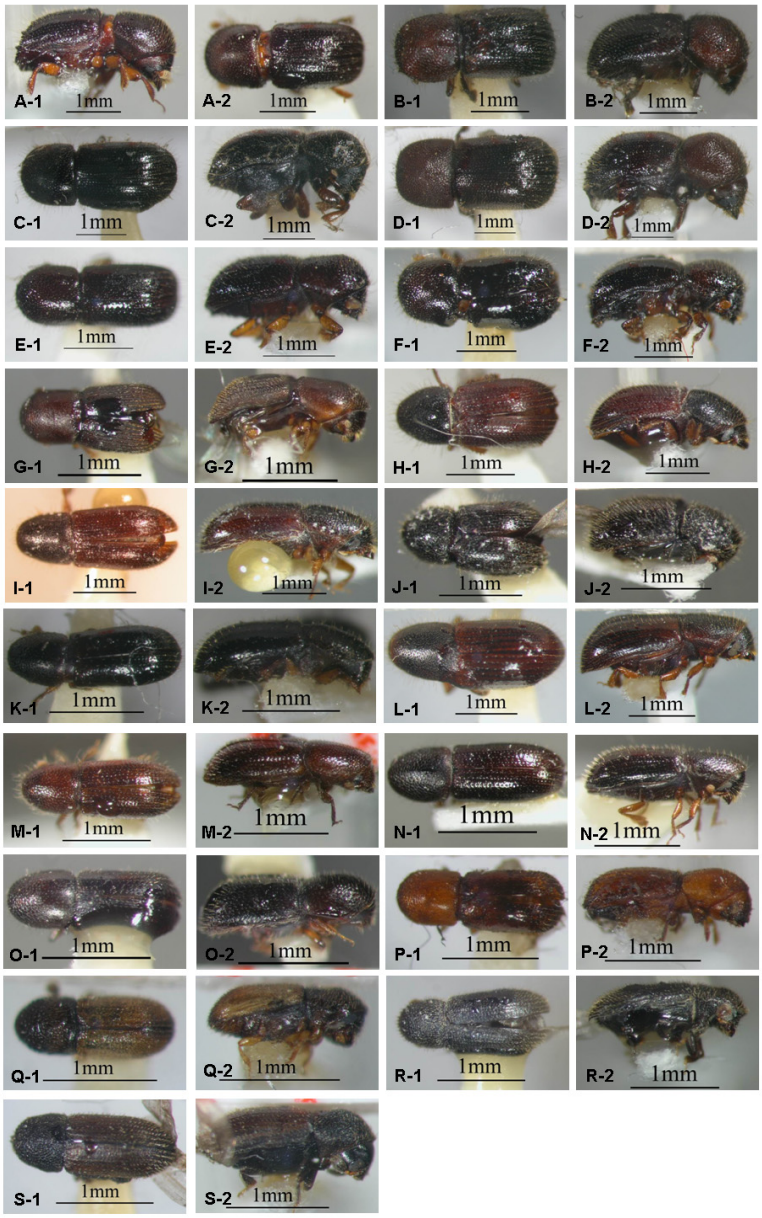
## 結　　果

**一、小蠹蟲種類**

自 2004 年 6 月至 2005 年 5 月所捕捉到的小蠹蟲，分屬 9 族、30 屬、72 種 (圖一～圖四)，共 40,366 隻，其種類、樣區內發現頻率及總個體數如表二。

本研究誘引器所誘集的 9 個族 (tribe)，依各族種數予以排序，Xyleborini 族有 11 屬 34 種為最多，Cryphalini 族次之，有 6 屬 16 種；Diamerini, Hylesinini 及 Xyloterini 等 3 族各為 1 屬 1 種。

全年各月皆可出現的小蠹蟲種類包括 *Scolytogenes* sp. TW2, *Scolytoplatypus pubescens*, *Xyleborinus saxesenii*, *Xyleborus affinis* 及 *Xylosandrus crassiusculus* 等 5 種。在所有被誘集的小蠹蟲種類中，物種個體總數佔據前五名的種類，分別為 *Hyp. eruditus*, *Ph. pertuberculatus*, *Scolytop. pubescens*, *Xyleborus affinis* 及 *Xylo. mancus*，其所佔百分比如表三。這些優勢種雖然在 25 個誘蟲器中都有被誘集，其中僅 *Xyleborus affinis* 及 *Scolytop. pubescens* 為全年皆可出現。優勢種中以 *Hyp. eruditus* 的數量最多，共有 14,939 隻，占所有小蠹蟲的 37%，其次為 *Xyleborus affinis*，有 9,836 隻 (24.4%)。週年調查中，共有 18 種小蠹蟲僅被捕獲 1 隻 (分屬 7 族、14 屬)；而全年

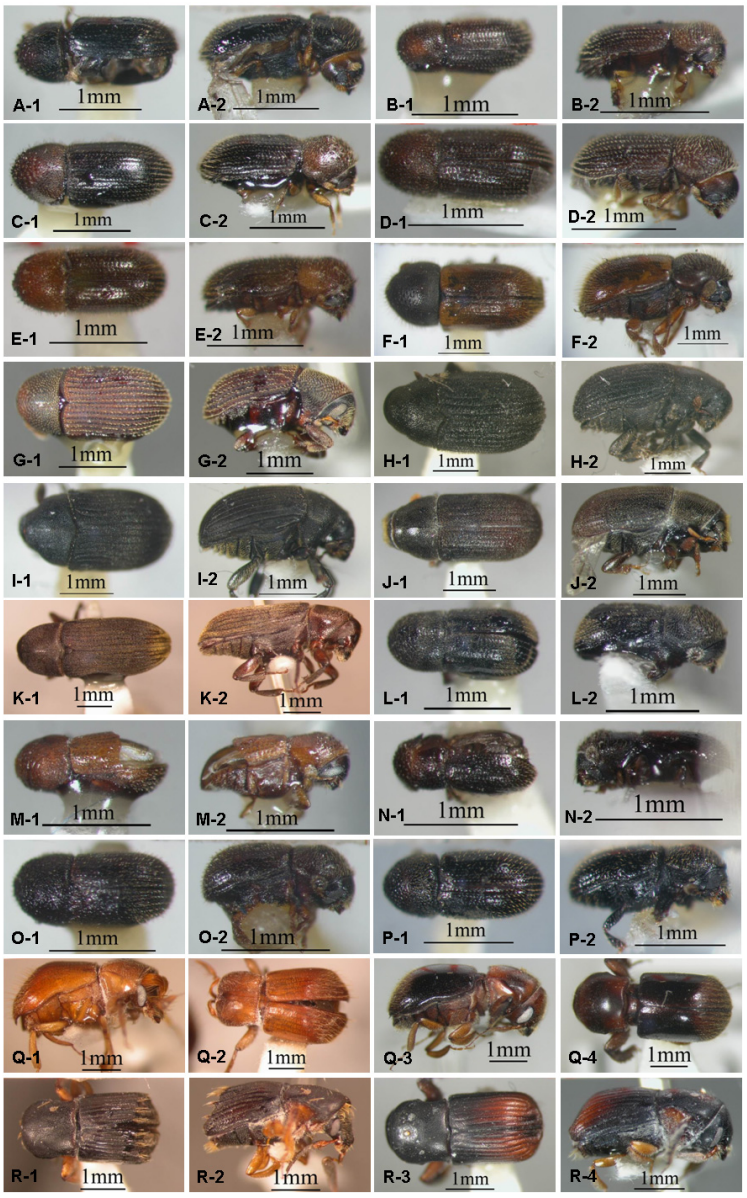



圖一　*Ambrosiodmus* 屬、*Arixyleborus* 屬、*Coccotrypes* 屬、*Coptodryas* 屬及 *Cosmoderes* 屬。

Fig. 1. Genera: *Ambrosiodmus*, *Arixyleborus, Coccotrypes, Coptodryas*, and *Cosmoderes*. 1: dorsal view; 2: lateral view. A1-A2. *Ambrosiodmus lewisi* (Blandford); B1-B2. *Ambrosiodmus rubricollis* (Eichhoff); C1-C2. *Ambrosiodmus subnepotulus* (Eggers); D1-D2. *Ambrosiodmus* nr. *subnepotulus* (Eggers); E1-E2. *Ambrosiodmus* sp. TW1; F1-F2. *Ambrosiodmus* sp. TW2; G1-G2. *Arixyleborus rugosipes* (Hopkins); H1-H2. *Coccotrypes carpophagus* (Hornung); I1-I2. *Coccotrypes cyperi* (Beeson); J1-J2. *Coccotrypes* nr. *cyperi* (Beeson); K1-K2. *Coccotrypes longior* (Eggers); L1-L2. *Coccotrypes papuanus* (Eggers); M1-M2. *Coccotrypes vulgaris* (Eggers); N1-N2. *Coccotrypes* sp. TW1; O1-O2. *Coptodryas kirishimanus* (Murayama); P1-P2. *Coptodryas* nr. *myristicae* (Eggers) sp. TW1; Q1-Q2. *Coptodryas* nr. *myristicae* (Eggers) sp. TW2; R1-R2. *Cosmoderes* sp. TW1; S1-S2. *Cosmoderes* sp. TW2.

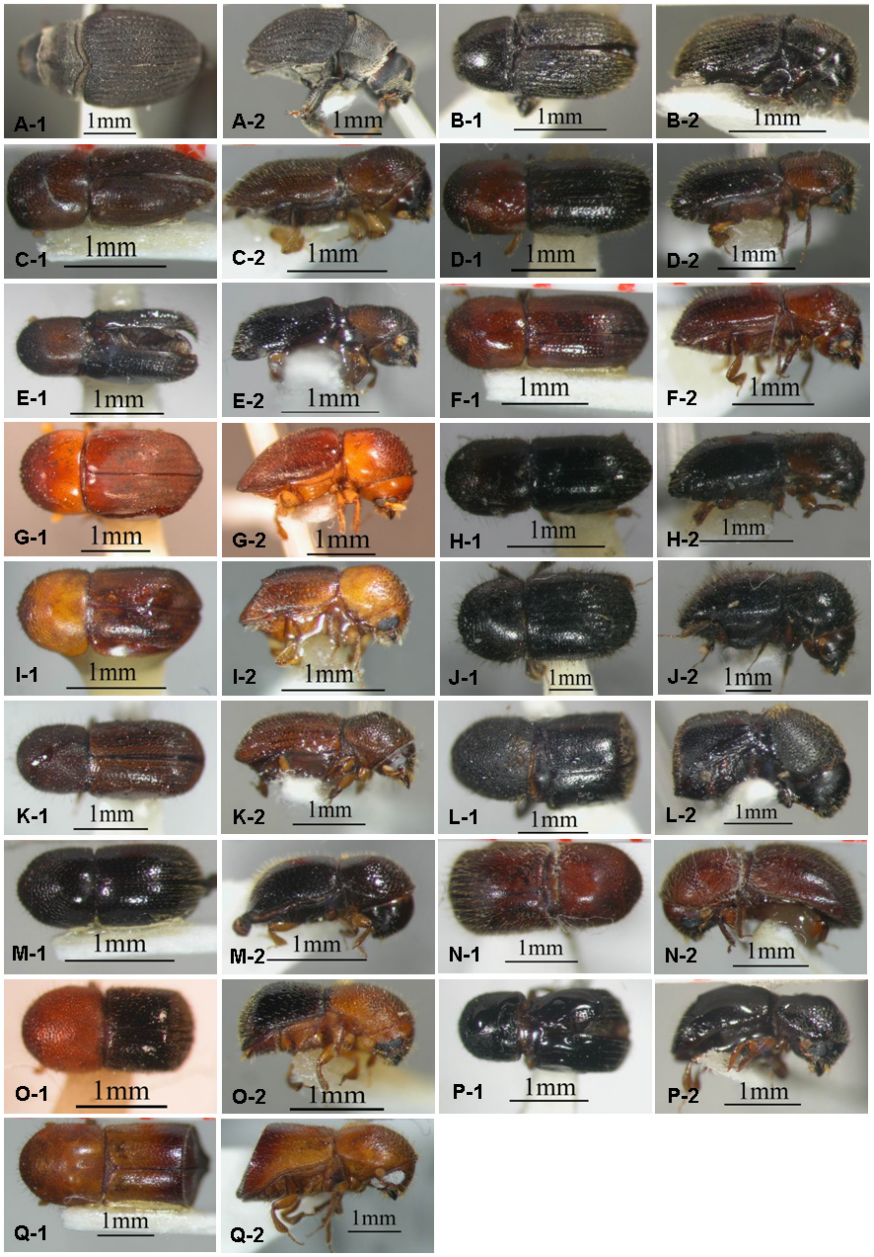
圖二　*Coriacephilus* 屬、*Cnestus* 屬、*Cryphalus* 屬、*Cyclorhipidion* 屬、*Cyrtogenius* 屬、 *Dryocoetiops* 屬、*Eccoptopterus* 屬、*Eidophelus* 屬、*Euwallacea* 屬、*Hadrodemius* 屬、*Hyledius* 屬及 *Hylesinus* 屬。

Fig. 2. Genera: *Coriacephilus, Cnestus, Cryphalus, Cyclorhipidion, Cyrtogenius*, *Dryocoetiops*, *Eccoptopterus*, *Eidophelus*, *Euwallacea*, *Hadrodemius*, *Hyledius*, and *Hylesinus*. 1: dorsal view; 2: lateral view. A1-A2. *Coriacephilus* nr. *coriaceus* sp. TW1 (Eichhoff); B1-B2. *Cnestus murayamai* (Schedl); C1-C2. *Cnestus nitidipennis* (Schedl); D1-D2. *Cryphalus* sp. TW1; E1-E2. *Cryphalus* sp. TW4; F1-F2. *Cyclorhipidion* sp. TW1; G1-G2. *Cyrtogenius* sp. TW1, H1-H2. *Dryocoetiops coffeae* (Eggers); I1-I2. *Dryocoetiops kepongi* (Schedl); J1-J2. *Eccoptopterus spinosus* (Olivier); K1-K2. *Eidophelus imitans* (Eichhoff); L1-L2. *Euwallacea destruens* (Blandford); M1-M2. *Euwallacea interjectus* (Blandford); N1-N2. *Euwallacea piceus* (Motschulsky); O1-O2. *Euwallacea* sp. TW1; P1-P2. *Hadrodemius comans* (Sampson); Q1-Q2. *Hyledius* sp. TW1; R1-R2. *Hylesinus* sp. TW1.




圖三　*Hypothenemus* 屬、*Indocryphalus* 屬、*Phloeosinopsioides* 屬、*Phloeosinus* 屬、*Polygraphus* 屬、*Pseudohyorrhynchus* 屬、*Scolytogenes* 屬及 *Scolytoplatypus* 屬。

Fig. 3. Genera: *Hypothenemus*, *Indocryphalus*, *Phloeosinopsioides*, *Phloeosinus*, *Polygraphus*, *Pseudohyorrhynchus*, *Scolytogenes*, and *Scolytoplatypus*. 1: dorsal view; 2: lateral view. A1-A2. *Hypothenemus birmanus* (Eichhoff); B1-B2. *Hypothenemus eruditus* (Westwood); C1-C2. *Hypothenemus seriatus* (Eichhoff); D1-D2. *Hypothenemus taihokuensis* (Schedl); E1-E2. *Hypothenemus* sp.TW4; F1-F2. *Indocryphalus pubipennis* (Blandford); G1-G2. *Phloeosinopsioides formosanus* (Schedl); H1-H2. *Phloeosinus pertuberculatus* (Eggers); I1-I2. *Phloeosinus* sp. TW1; J1-J2. *Polygraphus* sp. TW1; K1-K2. *Pseudohyorrhynchus wadai* (Murayama); L1-L2. *Scolytogenes* sp. TW1; M1-M2. *Scolytogenes* sp. TW2; N1-N2. *Scolytogenes* sp. TW3; O1-O2. *Scolytogenes* sp. TW4; P1-P2. *Scolytogenes* sp. TW5; Q1-Q4. *Scolytoplatypus pubescens* (Hagedorn) (Q-1, 2, male, Q-3, 4, female); R1-R4. *Scolytoplatypus raja* (Blandford) (R-1, 2, male, R-3, 4, female).




圖四　*Sphaerotrypes* 屬、*Sueus* 屬、*Xyleborinus* 屬、*Xyleborus* 屬及 *Xylosandrus* 屬。

Fig. 4. Genera: *Sphaerotrypes*, *Sueus*, *Xyleborinus*, *Xyleborus*, and *Xylosandrus*. 1: dorsal view; 2: lateral view. A1-A2. *Sphaerotrypes pila* (Blandford); B1-B2. *Sueus niisimai* (Eggers); C1-C2. *Xyleborinus andrewesi* (Blandford); D1-D2. *Xyleborinus artestriatusi* (Eichhoff); E1-E2. *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg); F1-F2. *Xyleborus affinis* (Eichhoff); G1-G2. *Xyleborus corpulentus* (Eggers); H1-H2. *Xyleborus cuneiformis* (Schedl); I1-I2. *Xyleborus haberkorni* (Eggers); J1-J2. *Xyleborus hirtus* (Hagedorn); K1-K2. *Xyleborus* sp. TW1; L1-L2. *Xylosandrus brevis* (Eichhoff); M1-M2. *Xylosandrus compactus* (Eichhoff); N1-N2. *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky); O1-O2. *Xylosandrus discolor* (Blandford); P1-P2. *Xylosandrus germanus* (Blandford); Q1-Q2. *Xylosandrus mancus* (Blandford).

表二　2004 年 6 月至 2005 年 5 月誘蟲器內 9 族小蠹蟲之種類列表、發現頻率及總個體數

Table 2. Frequency and number of the nine tribes of scolytids that were collected in the traps between June 2004 and May 2005

| Tribe | Genus | Species[a] | MF | PF | ArF | Individuals |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cryphalini | *Coriacephilus* | nr. *coriaceus* sp. TW1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | *Cosmoderes* | sp. TW2 | 2 | 5 | 2 | 7 |
| | | sp. TW1 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | *Cryphalus* | sp. TW4 | 2 | 17 | 4 | 89 |
| | | sp. TW1 | 10 | 17 | 4 | 50 |
| | *Eidophelus* | *imitans*[*] | 6 | 12 | 3 | 19 |
| | *Hypothenemus* | *eruditus*[*] | 10 | 25 | 4 | 14939 |
| | | sp.TW4 | 8 | 25 | 4 | 280 |
| | | *seriatus*[*] | 8 | 24 | 4 | 263 |
| | | *taihokuensis*[#] | 9 | 17 | 4 | 78 |
| | | *birmanus*[*] | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | *Scolytogenes* | sp. TW3 | 10 | 24 | 4 | 822 |
| | | sp. TW2 | 12 | 22 | 4 | 401 |
| | | sp. TW4 | 3 | 20 | 4 | 91 |
| | | sp. TW1 | 6 | 19 | 4 | 46 |
| | | sp. TW5 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Diamerini | *Sphaerotrypes* | *pila*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dryocoetini | *Coccotrypes* | *longior*[*] | 5 | 17 | 5 | 28 |
| | | *carpophagus*[*] | 7 | 13 | 3 | 23 |
| | | *papuanus*[*] | 7 | 10 | 3 | 11 |
| | | *cyperi*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | nr. *cyperi* | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | *vulgaris*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Cyrtogenius* | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Dryocoetiops* | *coffeae*[*] | 11 | 24 | 4 | 215 |
| | | *kepongi*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hylesinini | *Hylesinus* | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hyorrhynchini | *Pseudohyorrhynchus* | *wadai*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Sueus* | *niisimai*[*] | 4 | 5 | 3 | 5 |
| Phloeosinini | *Hyledius* | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Phloeosinopsioides* | *formosanus*[*] | 3 | 3 | 2 | 31 |
| | *Phloeosinus* | *pertuberculatus*[#] | 10 | 25 | 4 | 3154 |
| | | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Polygraphus* | sp. TW1 | 10 | 25 | 4 | 300 |
| Scolytoplatypodini | *Scolytoplatypus* | *pubescens*[*] | 12 | 25 | 4 | 2598 |
| | | *raja*[*] | 2 | 5 | 2 | 6 |
| Xyleborini | *Ambrosiodmus* | nr. *subnepotulus* | 5 | 6 | 2 | 12 |
| | | sp. TW1 | 2 | 7 | 1 | 8 |
| | | *rubricollis*[*] | 4 | 3 | 3 | 4 |
| | | *subnepotulus*[*] | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | | *lewisi*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | sp. TW2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

表二 （續）
Table 2. (continued)

| Tribe | Genus | Species[a] | MF | PF | ArF | Individuals |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Xyleborini | *Arixyleborus* | *rugosipes*[*] | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | *Cnestus* | *murayamai*[*] | 11 | 16 | 4 | 257 |
| | | *nitidipennis*[*] | 8 | 14 | 4 | 72 |
| | *Coptodryas* | *kirishimanus*[*] | 8 | 25 | 4 | 645 |
| | | nr. *myristicae* sp. TW1 | 2 | 6 | 3 | 10 |
| | | nr. *myristicae* sp. TW2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | *Cyclorhipidion* | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Eccoptopterus* | *spinosus*[*] | 9 | 22 | 4 | 426 |
| | *Euwallacea* | *interjectus*[*] | 9 | 18 | 4 | 58 |
| | | *piceus*[*] | 4 | 8 | 3 | 10 |
| | | *destruens*[*] | 3 | 3 | 1 | 3 |
| | | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Hadrodemius* | *comans*[*] | 8 | 14 | 4 | 31 |
| | *Xyleborinus* | *saxesenii*[*] | 12 | 25 | 4 | 810 |
| | | *andrewesi*[*] | 10 | 16 | 3 | 71 |
| | | *artestriatus*[*] | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | *Xyleborus* | *affinis*[*] | 12 | 25 | 4 | 9836 |
| | | *cuneiformis*[*] | 1 | 3 | 2 | 6 |
| | | *hirtus*[*] | 3 | 5 | 1 | 5 |
| | | *corpulentus*[*] | 2 | 3 | 1 | 4 |
| | | *haberkorni*[*] | 2 | 4 | 3 | 4 |
| | | sp. TW1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | *Xylosandrus* | *mancus*[*] | 11 | 25 | 4 | 3059 |
| | | *crassiusculus*[*] | 12 | 25 | 4 | 1336 |
| | | *germanus*[*] | 11 | 25 | 4 | 133 |
| | | *brevis*[*] | 7 | 17 | 4 | 46 |
| | | *discolor* | 7 | 4 | 2 | 20 |
| | | *compactus*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Xyloterini | *Indocryphalus* | *pubipennis*[*] | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total numbers | 30 | 72 | | | | 40366 |

MF: Taxa presence frequency in 12 months. PF: Taxa presence frequency in 25 plots. ArF: Taxa presence frequency in 4 areas.
[a] nr. = near. * Taiwan recorded. # of endemic species of Taiwan (Wood and Bright, 1992).

當中，族群總數未超過 20 隻的小蠹蟲共有 9 族 24 屬，42 種 (表四)。

## 二、段木採集

段木採集 3 次，共收得 6 科鞘翅目昆蟲，分別爲天牛科 (Cerambycidae)、步行蟲科 (Carabidae)、象鼻蟲科 (Curculionidae)、僞步行蟲科 (Tenebrionidae)、僞叩頭蟲科 (Eucnemidae) 及似蟻花蚤科 (Salpingidae) (表五)。其中以象鼻蟲科的數量最多，共 30 隻，步行蟲科次之，共 10 隻；似蟻花蚤科最少，僅有 1 隻。四組樣區中以 70-3 樣區出現的種類最多 (2 種小蠹蟲，3 種甲蟲)，而 64-7 樣區只出現 1 種 4 隻。70-3 樣區中象

表三　前 5 種優勢小蠹蟲之總個體數、個體數百分比及累計百分比
Table 3.　Individuals sum, percentages, and accumulative total percentages of the 5 dominant scolytids

| Tribe | Genus | Species | Sum of individuals | Percentages of individuals (%) | Cumulative percentage (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Cryphalini | *Hypothenemus* | *eruditus* | 14939 | 37.0 | 37.0 |
| Xyleborini | *Xyleborus* | *affinis* | 9836 | 24.4 | 61.4 |
| Phloeosinini | *Phloeosinus* | *pertuberculatus* | 3154 | 7.81 | 69.2 |
| Xyleborini | *Xylosandrus* | *mancus* | 3059 | 7.58 | 76.8 |
| Scolytoplatypodini | *Scolytoplatypus* | *pubescens* | 2598 | 6.44 | 83.2 |
| Total numbers | | | 33586 | | |

鼻蟲科的小蠹蟲亞科的數量最多，共有 25 隻，其中 *Phloeosinus pertuberculatus* 有 24 隻，*Xyleborus affinis* 則僅有 1 隻。

## 討　　論

週年調查中，共誘得 72 種小蠹蟲（表二)，其中，*Hypothenemus taihokuensis* 及 *Phloeosinus pertuberculatus* 爲台灣特有種，44 種爲台灣已紀錄種類 (Wood and Bright, 1992; Beaver and Liu, 2010)，5 種疑似已知種及 21 種疑似新種，其中 9 種疑似新種皆僅有 1 隻個體，未來還需有更多的採集樣品，才能確認。事實上，由本研究成果可知台灣產小蠹蟲的物種調查，仍有發展空間，例如本研究調查的小蠹蟲種類當中，其中 26 種經 Dr. R. A. Beaver 鑑定確認爲台灣產的新紀錄種，此部份成果請參 Beaver and Liu (2010)，作者特將此 26 種詳列於表六。

以杉木爲寄主的小蠹蟲包括柏膚小蠹 (*Phloeosinus bicolor*)、杉膚小蠹 (*P. sinensis*)、羅漢膚小蠹 (*P. perlatus*) (Yin *et al.*, 1984) 及魯比克小蠹蟲 (*Ambrosiodmus rubricollis*) (Bright and Skidmore, 1997)。本次週年調查中只誘得 4 隻魯比克小蠹蟲，推測 *A. rubricollis* 可能尚未危害試驗林中的杉木，或因 *A. rubricollis* 爲菌蠹蟲類，除了短暫的飛翔時期外，大多在木頭內完成整個生活史 (Coyle *et al.*, 2005)，因此不易監測。

本次的調查也發現小蠹蟲的種類雖多，但因林相單純，因此族群數量與小蠹蟲總數的比值有超過 5% 者，只有 *Hyp. eruditus*, *Phloeosinus pertuberculatus, Scolytop. pubescens, Xyleborus affinis* 及 *Xylo. mancus* 等 5 種，其中被誘到最多的種類爲 *Hyp. eruditus*，本種屬於次生性害蟲 (Flechtmann *et al.*, 2000)，主要分布在非洲、安地列斯群島、亞洲、澳大利亞、庫克群島、歐洲、斐濟群島、夏威夷群島、印度尼西亞、馬達加斯加島、麥克羅尼西亞、新蘇格蘭、北美洲及菲律賓等地 (Wood and Bright, 1992)，且其食性廣，可危害茶樹 (tea)、榕屬植物 (*Ficus* sp.)、柑橘屬植物 (*Citrus* sp.)、葡萄 (*Vitis vinifera*)、金合歡屬植物 (*Acacia* sp.) 及赤桉 (*Eucalyptus camaldulensis*) 等多種寄主植物 (Aksit *et al.*, 2005)，可能是因試驗區鄰近有這些植物，所以能誘到龐大的數量。而 *Xyleborus affinis* 則爲數量次多者，爲菌蠹蟲類 (Oliver and Mannion, 2001)，本種主要分布於非洲、亞洲 (台灣往昔無紀錄)、澳大利亞、庫克群島、斐濟群島、加拉巴哥群島、夏威夷群島、印度尼西亞、馬

表四　2004 年 6 月-2005 年 5 月，總數未超過 20 隻的小蠹蟲種類
Table 4.　Scolytids collected in traps with a total number less than 20 during the period June 2004 to May 2005

| Tribe | Genus | Species | Plot | | | | Individuals |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 70-3 | 64-7 | 65-7 | 69-5 | |
| Cryphalini | *Coriacephilus* | nr. *coriaceus* sp. TW1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | *Cosmoderes* | sp. TW1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | | sp. TW2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 7 |
| | *Eidophelus* | *imitans* | 0 | 1 | 6 | 6 | 13 |
| | *Hypothenemus* | *birmanus* | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | *Scolytogenes* | sp. TW5 | 1 | 0 | 9 | 0 | 10 |
| Diamerini | *Sphaerotrypes* | *pila* | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| Dryocoetini | *Coccotrypes* | *cyperi* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | nr. *cyperi* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | *papuanus* | 1 | 0 | 1 | 9 | 11 |
| | | *vulgaris* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | sp. TW1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | *Cyrtogenius* | sp. TW1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | *Dryocoetiops* | *kepongi* | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Hylesinini | *Hylesinus* | sp. TW1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Hyorrhynchini | *Pseudohyorrhynchus* | *wadai* | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Hyorrhynchini | *Sueus* | *niisimai* | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Phloeosinini | *Hyledius* | sp. TW1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | *Phloeosinus* | sp. TW1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Scolytoplatypodini | *Scolytoplatypus* | *raja* | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 |
| Xyleborini | *Ambrosiodmus* | *lewisi* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | *rubricollis* | 0 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| | | *subnepotulus* | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | | nr. *subnepotulus* | 0 | 1 | 0 | 11 | 12 |
| Xyleborini | *Ambrosiodmus* | sp. TW1 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 |
| | | sp. TW2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | *Arixyleborus* | *rugosipes* | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| | *Coptodryas* | nr. *myristicae* sp. TW1 | 1 | 0 | 1 | 8 | 10 |
| | | nr. *myristicae* sp. TW2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | *Cyclorhipidion* | sp. TW1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | *Euwallacea* | *destruens* | 1 | 0 | 9 | 0 | 10 |
| | | *piceus* | 2 | 0 | 1 | 7 | 10 |
| | | sp. TW1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | *Xyleborinus* | *artestriatus* | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | *Xyleborus* | *corpulentus* | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| | | *cuneiformis* | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| | | *haberkorni* | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| | | *hirtus* | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |
| | | sp. TW1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | *Xylosandrus* | *compactus* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | *discolor* | 15 | 0 | 0 | 5 | 20 |
| Xyloterini | *Indocryphalus* | *pubipennis* | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Total numbers | 24 | 42 | | | | | 183 |

表五　段木所出現的鞘翅目昆蟲
Table 5.　The beetles that were collected from the breeding wood

| Family | | Plot | | | | Total individuals |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 70-3 | 64-7 | 65-7 | 69-5 | |
| Curculionidae | Curculioninae | 1 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| | *Xyleborus affinis* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | *Phloeosinus pertuberculatus* | 24 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Carabidae | | 4 | 4 | 0 | 2 | 10 |
| Cerambycidae | | 3 | 0 | 2 | 0 | 5 |
| Euceridae | | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| Tenebrionidae | | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| Anthicidae | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

表六　本研究計有 26 種小蠹蟲於 Beaver and Liu (2010) 的報告被列為台灣產小蠹蟲之新紀錄種
Table 6.　Twenty-six scolytid species of this study had been recorded as new records in Beaver and Liu (2010)

| Tribe | Genus | Species* |
|---|---|---|
| Cryphalini | *Eidophelus* | *imitans* |
| | *Hypothenemus* | *birmanus* |
| | | *eruditus* |
| | | *seriatus* |
| Dryocoetini | *Coccotrypes* | *cyperi* |
| | | *longior* |
| | | *papuanus* |
| | | *vulgaris* |
| | *Dryocoetiops* | *kepongi* |
| Hyorrhynchini | *Pseudohyorrhynchus* | *wadai* |
| | *Sueus* | *niisimai* |
| Scolytoplatypodini | *Scolytoplatypus* | *pubescens* |
| | | *raja* |
| Xyleborini | *Ambrosiodmus* | *subnepotulus* |
| | *Arixyleborus* | *rugosipes* |
| | *Cnestus* | *nitidipennis* |
| | *Coptodryas* | *kirishimanus* |
| | *Euwallacea* | *destruens* |
| | *Hadrodemius* | *comans* |
| | *Xyleborinus* | *andrewesi* |
| | | *artestriatus* |
| | *Xyleborus* | *affinis* |
| | | *corpulentus* |
| | | *cuneiformis* |
| | | *hirtus* |
| | *Xylosandrus* | *discolor* |
| Total numbers | 16 | 26 |

達加斯加島、麥克羅尼西亞、北美洲、菲律賓群島、南美洲等地 (Wood and Bright, 1992)，本種亦爲廣食性，寄主植物包括紅豆樹屬植物 (*Ormosia* sp.)、火焰樹 (*Spathodea campanulata*)、加勒比松 (*Pinus caribaea*)、大葉黃梁木 (*Anthocephalus chinensis*) 等植物 (Bright and Skidmore, 1997)；因此有可能已在附近的果園建立起龐大的族群。第三多的小蠹蟲爲 *Phloeosinus pertuberculatus*，爲台灣特有種，寄主植物至今尚未明確 (Wood and Bright, 1992)。不過，在段木收集中，此種小蠹蟲的數量最多，所以杉木爲其寄主植物之一，推測 *Phloeosinus pertuberculatus* 可能爲次生性害蟲，主要以衰弱木爲繁殖對象，並已在杉木林中建立穩定的族群。數量位居第四的小蠹蟲爲 *Xylo. mancus*，分布在非洲、亞洲 (台灣)、印度尼西亞、馬達加斯加及菲律賓群島等地 (Wood and Bright, 1992)，可危害破布樹 (*Cordia dichotoma*)、齒葉賽金蓮木 (*Gomphia serrata*)、大葉木槿 (*Hibiscus macrophyllus*)、紅毛丹 (*Nephelium lappaceum*) 等植物；由於 Xyleborini 族的成員爲菌蠹蟲類，因此同爲該族的 *Xylo. mancus* 可能也是菌蠹蟲類的一種。數量位居第五名的爲 *Scolytop. pubescens*，對低溫的耐受性較高，只分布在亞洲地區 (Wood and Bright, 1992)，可危害藏楠樾 (*Acer campbelli*)、尼柏爾槲木 (*Alnus nepalensis*)、李屬植物 (*Prunus* sp.) (Wood and Bright, 1992)、樟屬 (*Cinnamomum* sp.) (Bright and Skidmore, 1997) 等植物；此屬的菌蠹蟲偏好直徑小的木頭 (Jordal *et al.*, 2001)，因此 *Scolytop. pubescens* 小蠹蟲可能是利用附近果園中一些較細的枝幹作爲繁殖場所。

本研究有 18 種小蠹蟲的誘集紀錄爲 1 隻，有 42 種其全年被誘集的個體總數未超過 20 隻，這 42 種小蠹蟲生活在杉林木中的機會很低，有可能是從外圍環境被誘引劑吸引過來。一些小蠹蟲會以寄主所釋出的氣味，作爲合成費洛蒙的前驅物，$\alpha$-蒎烯就是其中一種 (Fäldt, 2000)，$\alpha$-蒎烯通常存在杉木樹皮中，會隨著松脂，釋放到空氣中 (Schroeder, 1988)。在森林中乙醇是由腐朽木頭組織被微生物分解過程所釋出的化合物 (Byers, 1992)，乙醇不僅爲菌蠹蟲類搜尋寄主植物的線索 (Flechtmann, 2000)，同時也可作爲 $\alpha$-蒎烯的協力劑 (Czokajlo and Teale, 1999)，多種小蠹蟲會以費洛蒙作爲同種間訊息溝通的橋樑 (Fäldt, 2000)，因此以含有這二種誘引劑的誘蟲器可以捕捉到許多種類的小蠹蟲，而林根氏多層誘蟲器是專爲捕捉小蠹蟲而設計出來的誘蟲器 (Chenier and Philogene, 1989)，二者之間的完美結合可以大大提高捕捉小蠹蟲的效率。

台大實驗林內茅埔營林區杉木林的栽植時間最少在 20 年以上，經過這一段時間後，一些闊葉植物已在杉木林中建立起族群，杉木林中的純度已大不如前；加上試驗區週圍有李樹、桃樹或葡萄等果園的影響，因此誘集到的小蠹蟲種類遠多於文獻所記載之 3 種杉木小蠹蟲 (Yin *et al.*, 1984)，包括 44 種已紀錄種，2 種特有種，5 種近似種及 21 種疑似新種。陷阱中小蠹蟲數量排名第三的 *Phloeosinus pertuberculatus* 爲次生性害蟲，是段木中出現最多的種類。數量排名第二的小蠹蟲 *Xyleborus affinis* 有可能已利用杉木爲寄主而在林中穩定成長，或是利用附近的果園建立起龐大的族群。本次調查除了可以建立我國杉木林中小蠹蟲的基本資料外，未來也可作爲杉木林中小蠹蟲防治的參考。

## 誌　謝

感謝泰國清邁 Dr. Roger Beaver 協助鑑定小蠹蟲及農委會農業試所應用動物組分類室石憲宗博士對本文章提供的寶貴意見及斧正。感謝台大實驗林管理處提供的相關協助。

## 引用文獻

**Aksit, T., Ü. Cakmak, and F. Ozsemercu.** 2005. Some new xylophagous species on fig trees (*Ficus carica* cv. *calymirna* L.) in AydÝn, Turkey. Turk. J. Zool. 29: 211-215.

**Beaver, R. A., and L. Y. Liu.** 2010. An annotated synopsis of Taiwanese bark and ambrosia beetles, with new synonymy, new combinations and new records (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Zootaxa 2602: 1-47.

**Bright, D. E., and R. E. Skidmore.** 1997. A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), supplement 1 (1990-1994). NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.

**Byers, J. A.** 1992. Attraction of bark beetles, *Tomicus piniperda*, *Hylurgops palliatus*, and *Trypodendron domesticum* and other insects to short-chain alcohols and monoterpenes. J. Chem. Ecol. 18: 2385-2402.

**Chen, H., F. Yuan, and X. Zhang.** 2000. The advances in the study of symbiotic relations between bark beetles and fungi. J. Northwest For. Univ. 15: 80-85. (in Chinese)

**Chenier, J. V. R., and B. J. R. Philogene.** 1989. Evaluation of three trap designs for the capture of conifer-feeding beetles and other forest Coleoptera. Can. Entomol. 121: 159-167.

**Coyle, D. R., D. C. Booth, and M. S. Wallace.** 2005. Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species, flight, and attack on living eastern cottonwood trees. J. Econ. Entomol. 98: 2049-2057.

**Czokajlo, D., and S. A. Teale.** 1999. Synergistic effect of ethanol and $\alpha$-pinene in primary attraction of the larger pine shoot beetle, *Tomicus piniperda*. J. Chem. Ecol. 25: 1121-1130.

**Erbilgin, N., E. V. Nordheim, B. H. Aukema, and K. F. Raffa.** 2002. Population dynamics of *Ips pini* and *Ips grandicollis* in red pine plantations in Wisconsin: within- and between-year associations with predators, competitors, and habitat quality. Environ. Entomol. 31: 1043-1051.

**Fäldt, J.** 2000. Volatile Constituents in Conifers and Conifer-related Wood-decaying Fungi. Ph.D. Dissertation, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

**Flechtmann, C. A. H.** 2000. Scolytidae in pine plantations: overviews and situation in Brazil *Escolitídeos nas florestas de* Pinus *no Brasil*. Serie Tecnica IPEF. 13: 49-56.

**Flechtmann, C. A. H., A. L. T. Ottati, and C. W. Berisford.** 2000. Comparison of four trap types for ambrosia beetle (Coleoptera, Scolytidae) in Brazilian *Eucalyptus* stands. J. Econ. Entomol. 93: 1701-1707.

**Guérard, N., E. Dreyer, and F. Lieutiera.** 2000. Interactions between Scots pine, *Ips acuminatus* (Gyll.) and *Ophiostoma brunneo-ciliatum* (Math.): estimation of the critical thresholds of attack and inoculation densities and effects on hydraulic properties in the stem. Ann. For. Sci. 57: 681-690.

**Holsten, E. H., R. E. Burnside, and S. J. Seybold.** 2000. Attractant Semiochemicals of the Engraver Beetle, *Ips perturbatus*, in South-central and Interior Alaska. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station Research Paper PNW-RP-529.

**Jordal, B. H., R. A. Beaver, and L. R. Kirkendall.** 2001. Breaking taboos in the tropics: incest promotes colonization by wood-boring beetles. Global Ecol. Biogeogr. 10: 345-357.

**Lindgren, B. S.** 1983. A multiple funnel trap for scolytid beetles (Coleoptera). Can. Entomol. 115: 299-302.

**Oliver, J. B., and C. M. Mannion.** 2001. Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species attacking chestnut and captured in ethanol-baited traps in middle Tennessee. Environ. Entomol. 30: 909-918.

**Schroeder, L. M.** 1988. Attraction of the bark beetle *Tomicus piniperda* and some other bark-and wood-living beetles to the host volatiles $\alpha$-pinene and ethanol. Entomol. Exp. Appl. 46: 203-210.

**Schroeder, L. M., and A. Lindelow.** 1989. Attraction of scolytids and associated beetles by different absolute amounts and proportions of $\alpha$-pinene and ethanol. J. Chem. Ecol. 15: 807-817.

**Wood, D. L.** 1982. The role of pheromones, kairomones, and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles. Annu. Rev. Entomol. 27: 411-446.

**Wood, S. L., and D. E. Bright.** 1992. A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), part 2: Taxonomic Index volume B. Brigham Young University.

**Yao, Y. N.** 1992. National Taiwan University Agricultural Experimental Forest Overview. NTU Experimental Forest, Taipei. (in Chinese)

**Yin, H. F., F. S. Huang, and Z. L. Li.** 1984. Economic Insect Fauna of China Fasc. 29 Coleoptera: Scolytidae. Science Press, Beijing, China. (in Chinese)

收件日期：2010 年 8 月 1 日
接受日期：2010 年 9 月 6 日

# Scolytid Species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in China-fir (*Cunninghamia lanceolata*) in the Nei-Mou-Pu Tract of the NTU Experimental Forest

**Ching-Shan Lin[1, 2], and Wen-Jer Wu[2, 3]***

[1] Tsau-Hu Elementary School, Dali City, Taichung County 41263, Taiwan
[2] Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei City 10673, Taiwan
[3] Research Center for Plant Medicine, National Taiwan University, Taipei City 10617, Taiwan

## ABSTRACT

China-fir (*Cunninghamia lanceolata*) is an economically important conifer which is mainly used as construction lumber. Scolytids are key forestry pests and some species are also listed as quarantine pests. In 2002, they were the most likely cause for the dying of China-fir trees in central Taiwan. Scolytids are attracted by the volatile chemicals released from trees or wood. Thus in this study we used 12-unit Lindgren multiple funnel traps baited with α-pinene and 95% ethanol to investigate the scolytid species in the China-fir plantation. The trapping took place from June 2004 to May 2005 in the Nei-Mou-Pu Tract of the NTU Experimental Forest. A total of 25 traps were set, and the results showed that 40,366 scolytids belonging to 72 species, 30 genera, and 9 tribes were collected. These 72 scolytid species included 2 endemic species, 44 recorded species, 5 near species and 21 possibly new species (9 species had only one specimen each) in Taiwan. The number of *Hypothenemus eruditus* (Westwood), *Xyleborus affinis* (Eichhoff), *Phloeosinus pertuberculatus* (Eggers), *Xylosandrus mancus* (Blandford) and *Scolytoplatypus pubescens* (Hagedorn) amounted to 37, 24.4, 7.8, 7.6 and 6.4%, respectively. They were the top five species of attracted scolytids in the collection. Three 1.5-meter lengths of dead wood were collected in each lot, and each wood was cut into 3 pieces to breed and collect the insects in these woods. This experiment was repeated three times for comparison with the scolytids in the traps. *P. pertuberculatus* was the third most plentiful species trapped, but it was the most abundant species (46.2% of all scolytid beetles) found in the 9 pieces of wood of the experiment. This investigation provides the fundamental data on scolytids in Taiwan, and how to protect against scolytids in China-fir plantations in the future.

**Key words:** Scolytinae, China-fir, Lindgren multiple funnel traps, NTU Experimental Forest, lures



* Corresponding email: wuwj@ntu.edu.tw