

# 台灣昆蟲學會九十年（第二十二屆）年會

## 論文宣讀摘要

時間：中華民國九十年十二月十六日

地點：國立自然科學博物館

(1-1)

地震及颱風對淡水河紅樹林昆蟲相之影響——王惠錦、趙秉儀、馬堪津（中央研究院動物研究所）

The influence of earthquakes and typhoons on insect community in mangrove forests of the Tamshui River—Huei-Jin Wang, Ping-Yi Chao, Can-Jen William Maa (Institute of Zoology, Academia Sinica)

自民國 88 年 3 月至 90 年 10 月止，在淡水河口水筆仔 (*Kandelia candel* L. Druce) 紅樹林區之八里、竹圍及關渡，利用紫外燈光每月定點定期在夜間進行昆蟲誘集。將誘集之昆蟲依種類及數目，作成直條圖並作統計分析 (Mann-Whitney U test)。在三年的調查期間，經歷幾次重大天災 (Independent factor)，如民國 88 年的 921 大地震、89 年的碧利斯颱風、89 年的象神颱風及 90 年的納莉颱風。在直條圖中，發現誘集到的昆蟲種類及數量在 88 年地震後的 9-12 月皆大量銳減。其可能原因為 9 月 21 日發生的地震所導致 (台北地區為 4 級)。以 Mann-Whitney U test 作 88 及 89 年的昆蟲種數及昆蟲數目之 9-12 月 (地震後的數個月份) 的比較，發現：八里及關渡兩地之 88 及 89 兩個年度間在統計上有顯著的不同 ( $>p_{0.05}$ )；而竹圍者在 88 及 89 兩個年度間則無差異。而具有監測紅樹林昆蟲棲群的指標昆蟲：搖蚊、蛾蚋、庫蠓、隱翅蟲、黃緣苔蛾及褐鋸齒蛾也做了兩個年度的比較。其中隱翅蟲者顯示出三地區在 88 及 89 兩個年度間顯著不同；搖蚊者顯示八里及關渡在 88 及 89 兩個年度間顯著不同；庫蠓顯示八里及竹圍在 88 及 89 兩個年度間顯著不同；蛾蚋及褐鋸齒蛾者僅顯示關渡在 88 及 89 兩個年度間顯著不同；而黃緣苔蛾者在二年度間則無差異。林區昆蟲數目及昆蟲種類所需恢復原狀的時間約為半年。推論大於四級以上的地震對於水棲或陸棲昆蟲數目及昆蟲種數的影響較颱風之影響為明顯。個別的生態指標昆蟲亦將一一討論之。

(1-2)

利用水筆仔紅樹林趨光性昆蟲監測淡水河口污染狀況之初步報告——馬堪津、趙秉儀（中央研究院動物研

究所）

The elementary report by use phototaxis insects in Mangrove Forests of the Tamshui River to monitor the change of the Tamshui River's pollution—Can-Jen William Maa, Ping-Yi Chao (Institute of Zoology, Academia Sinica)

以淡水河口趨光性昆蟲群聚資料監測其污染情形，亦得棲地生物與污染狀況的相關資訊。以紫外光燈每月定點定期在三個水筆仔 (*Kandelia candel* L. Druce) 紅樹林區，於夜間行昆蟲誘集。最近出海口的八里紅樹林，自 88 年 4 月至 90 年 3 月止，得 16 目 75 科 215 種，竹圍 15 目 80 科 242 種，關渡 18 目 90 科 295 種。以英國發展的多變值群聚分析統計軟體系統 (PRIMER 5)，行昆蟲群落與環境污染分析。依 SIMPER 以蟲量析知：姬捲葉蛾、褐鋸尺蛾、黃緣苔蛾、搖蚊及蠓為重要種。八里除以上述之重要者外，蠅類、果蠅亦是；竹圍尚有隱翅蟲、蠅類、嚙蟲為重要者；關渡多加隱翅蟲、蛾蚋。ABC Plot 析知八里的  $W = -0.11$  污染最重，關渡  $W = -0.047$ ，竹圍  $W = 0.033$  最淨。實際觀察發現，八里樣區水溝有褐水 (黑溝底的黃色附著物)、黃水、黑水、帶白色泡沫的水，且附近工廠林立；竹圍未觀察到；關渡有廢水及棄物直接排入，中港河的黑水亦流入淡水河中。此與蟲量所分析者合。單關渡言，臨淡水河之林區污染最輕，接公園水門的林區及銜基隆河床最淺處之林區則污染嚴重。以不同年度來看，八里 88 年  $W = -0.106$  至 89 年為 0.03，及關渡的  $-0.053$  至  $-0.014$ ，顯示匯於基隆、淡水兩河處及河口之林區水岸有淨化趨勢；而竹圍  $W$  值由 88 年的 0.069 降至 89 年的 0.047，顯示竹圍的林區水岸反有漸趨污染的情形。

(1-3)

淡水河紅樹林及關渡自然公園的搖蚊種類及分布——馬堪津、趙秉儀（中央研究院動物研究所）

The species and swarms of Chironomidae in mangrove forests of the Tamshui River and the Natural Garden of Kuandu—Can-Jen William Maa, Ping-Yi Chao (Institute of Zoology, Academia Sinica)

以紫外燈每月定點定期在淡水河紅樹林及關渡自然公園做昆蟲普查，每燈誘集量 66% 是雙翅目，其中 82% 為搖蚊。經搖蚊專家王新華博士鑑定後有 51 種，屬 *Rheocricotopus* 者為新種。知學名者 26 種，知屬名者 24 種。另一或屬 *Orthocladinae* 者，未確認。Delfinado and Hardy (1975) 「A Catalog of the Diptera of the Oriental Region vol 3」之搖蚊科錄，將台灣搖蚊 88 種分 3 亞科 24 屬；已採集之 36 種搖蚊，屬台灣已知種者 3 亞科 9 屬，佔 41%。另有 14 種未列入。已知種中 *Tanytarsus cf. formosanus* Kieffer 最多，佔每燈集量的 68.58%，*Cricotopus (Isocladus) sylvestris* Fabricius 佔 22.52%，和 *Chironomus setonis*、*Polypedilum (Polypedilum) nubifer* Skuse、*Harnischia curtilamellata* Malloch 為最廣布的種。次是 *Chironomus cf. crassiforceps*、*Cricotopus (Cricotopus) bicinctus* Meigen、*Microchironomus tener* Kieffer、*Thalassomyia maritima* 僅紅樹林中得。誘得量少之種：如竹圍中的 *Clunio takahashii* 和 *Limnophyes minimus*、關渡者的 *Cricotopus sylvestris*、*Tanytarsus formosanus*。八里 22 種搖蚊，多者平均每燈 431.85 隻；關渡 22 種 198.77 隻；竹圍 20 種 116.8 隻。88 年關渡公園 14 種搖蚊，與紅樹林同，但園中各採點總量多過後者 7 倍，公園之河及溪匯處量最多，平均每燈 323.59 隻，次是八仙水門內者 1551.33 隻；基隆、淡水二河匯處最少，僅 18.56 隻。88 年以 *Tanytarsus cf. formosanus* Kieffer 量最多，次為 *Cricotopus (Isocladus) sylvestris* Fabricius、*Microchironomus tener* Kieffer。89 年時八里、竹圍以 *Tanytarsus cf. formosanus* Kieffer 最多，次為 *Cricotopus (Isocladus) sylvestris* Fabricius、*Microchironomus tener* Kieffer；關渡以 *Cricotopus (Isocladus) sylvestris* Fabricius 量最多，次為 *Tanytarsus cf. formosanus* Kieffer、*Microchironomus tener* Kieffer。幼蟲活於污水中，確立搖蚊種別及其不同生態角色，以定點定期作搖蚊種及量之監測，可知水域去污染之改善。

(1-4)

兩種水青蛾取食楓香及樟樹的表現——王至偉、黃紹毅 (國立中興大學昆蟲學系)

Performances of two luna moth (*Actias selene* and *A. heterogyna*) on *Liquidambar formosana* and *Cinnamomum camphora* — Chih-Wei Wang, Shaw-Yhi Hwang (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

在台灣，水青蛾屬於較為常見的中、大型蛾類，主要

分部於中、低海拔山區。其中最常見到的是長尾水青蛾 (*Actias selene*) 及台灣長尾水青蛾 (*Actias heterogyna*)，一般認為其食草有楓香 (*Liquidambar formosana*)、樟樹 (*Cinnamomum camphora*) 及九芎 (*Lagerstroemia subcostata* Koehne) 等。本實驗目的在了解這兩種蛾類對不同食草的利用情形，所用的食草是楓香 (*L. formosana*) 及樟樹 (*C. camphora*)。我們設計了兩個實驗，(1) 長期餵食分析：觀察幼蟲及蛹期的發育情形；(2) 四齡幼蟲餵食分析：比較在單一齡期內幼蟲對食草的利用及代謝能力。結果顯示，這兩種水青蛾在楓香上生長的很好，卻不以樟樹為食。在長期餵食分析中，長尾水青蛾幼蟲發育時間比較長 ( $39 \pm 4.20$  天： $31.17 \pm 2.69$  天)，而蛹種也是長尾水青蛾較重 ( $2922.15 \pm 124.39$  g 和  $2125.66 \pm 344.79$  g)；在短期餵食中，營養指數指出兩種蟲的消化效率 (AD)、消耗食物轉換率 (ECD) 及總消耗量 (TC) 有差異。另外在植物的化學組成方面，兩種植物的氮含量及含水量沒有顯著差異。總之，本實驗所捕捉的族群僅以楓香為食，是否所有的族群均是如此，則需採集其他族群才可證明；另外，是否還有更多食草可供其選擇，也需要更進一步的分析。

(1-5)

台灣熊蜂資源調查及室內繁殖——江敬皓、何鏡光 (國立台灣大學昆蟲學系)

Investigation and artificial rearing of Taiwan bumblebees — Ching-Hao Chiang, Kai-Kung Ho (Department of Entomology, National Taiwan University)

自 2001 年 1 月至 2001 年 10 月，在北部的烏來、福山及陽明山地區，中部的鞍馬山、梅峰、新中橫沿線等地區所調查的結果發現台灣常見七種熊蜂中，分布於中低海拔主要以威氏熊蜂 (*Bombus wilemani*)、黃色熊蜂 (*B. flavescens*) 和體型最大的雙色熊蜂 (*B. bicoloratus*) 為主。中海拔地區 (海拔 1,000-2,000 公尺) 主要以威氏熊蜂族群量最豐，而黃色熊蜂也會在中海拔地區出現。而雙色熊蜂與黃色熊蜂在低海拔 (海拔 1,000 公尺以下) 族群量最豐富，雙色熊蜂主要分布於低海拔區域，甚至平地也可見其活動於蜜源植物上；信義熊蜂 (*B. formosellus*) 及楚南熊蜂 (*B. sonani*) 主要分布於高海拔地區 (海拔 2,000 公尺以上)。在族群發展方面，一月至三月為熊蜂蜂后 (queen) 建立新族群之主要時期，此時期可發現蜂后個體於蜜源植物上活動極為頻繁。八月至九月發現熊蜂之雄性個體 (male) 活動於蜜源植物間，表示其族群已發展至成熟階段。此外，二月初台中鞍馬山區 (海拔 1,900

公尺) 發現的威氏熊蜂野生蜂群, 其蜂群已發展具 21 隻工蜂 (worker) 之規模, 表示該蜂后築巢至少 50 天以上。因此, 威氏熊蜂之新蜂后是否有越冬行爲、蜂群群落大小, 以及蜂群間的生活史是否具重疊性等課題, 值得深入探討。另外, 所採集到的黃色熊蜂、雙色熊蜂及威氏熊蜂之蜂后進行室內繁殖試驗, 經多次測試不同之築巢材料及環境食物等因子之調控, 已可順利誘導蜂后進入築巢階段, 並建立族群。

(1-6)

金門蟲蟎相初探——何琦琛、石憲宗、陳淑佩、翁振宇 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物系)

Preliminary study of the insect and mite fauna of Kinmen Islands (Quemoy), Fujian—Chyi-Chen Ho, Hsien-Tzung Shih, Shu-Pei Chen, Jeng-Yu Wong (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

2002 年我國加入世界貿易組織之後, 大陸與國外農產品的輸入, 愈發突顯動植物防檢疫體系的重要, 因此建立我國植物病蟲害相的基本資料, 實刻不容緩。綜觀我國的昆蟲與蟎類相研究, 幾乎以台灣本島為主, 離島地區的研究相對不多。爲了因應上述需求, 農試所應動系已收集有關離島地區的蟲蟎相關研究資料, 自 2001 年開始, 著手調查金門島及烈嶼島的農作物昆蟲及蟎類種類, 並進行此兩島嶼的昆蟲與蟎類普查。在整理有關金門產昆蟲與蟎類的相關研究資料方面, 包含種名的校對與種類統計, 結果顯示金門已記錄昆蟲有 12 目 62 科 383 種, 蟎類有 2 科 2 種。野外調查方面, 採用徒手採集、掃網、敲擊、馬氏網 (Malaise trap) 以及土壤取樣等五種調查方法, 其中以掃網法及敲擊法進行蟲相普查, 徒手採集或室內飼育記錄作物害蟲與害蟎種類, 以柏氏漏斗 (Berlese funnel) 分離出土棲蟎類, 並嘗試以馬氏網進行蟲相監測。本研究至今已鑑定出 16 目 82 科昆蟲, 其中脈翅目 (Neuroptera) 等 5 目 63 科爲新記錄分類群 (New taxa), 因此金門至少有 17 目 125 科昆蟲。蟎類已採得革蟎亞目 (Gamasida)、輻蟎亞目 (Actinedida)、粉蟎亞目 (Acaridida) 及甲蟎亞目 (Oribatida), 前 3 亞目有 17 科, 已鑑定出 15 屬, 確認種類 14 種, 未確認者 3 種, 另區分出 15 種表形種。所有調查及鑑定後的存證標本 (voucher specimens) 皆已完成編號與資料登錄, 並存放於農試所應用動物系標本館, 以供日後比對或再確認。

(1-7)

台灣中北部竹林活動果實蠅之種類多樣性及其季節變動——張弘毅<sup>1</sup>、許洞慶<sup>2</sup>、吳文哲<sup>2</sup> (行政院農業委員會動植物防疫檢疫局、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)  
Species diversity and seasonal fluctuation of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in bamboo stands in central and northern Taiwan—Horng-Yih Chang<sup>1</sup>, Tung-Ching Hsu<sup>2</sup>, Wen-Jer Wu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Plant Protection Department, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)

自 1996 至 2000 年於台北地區、中部魚池及古坑的 7 個竹林調查區, 利用 4 種顏色的黏紙採集果實蠅, 每 2 週收蠅一次, 共捕獲 176,839 隻果實蠅。分屬於 5 亞科 41 屬 67 種, 其中蠟實蠅亞科 10 種, 菲實蠅亞科 9 種, 紋翅實蠅亞科 29 種, 寡毛實蠅亞科 10 種, 斑翅實蠅亞科 9 種。所捕獲之種類中包括 2 個新種 12 個新紀錄種, 還有 6 個未定名種。本試驗期間亦紀錄其中 37 種果實蠅的季節變動情形, 顯示台北地區的優勢種爲六條實蠅、黃斑實蠅、腹帶實蠅、寬帶實蠅及黑翅實蠅; 魚池及古坑區的優勢種爲單色實蠅、黃斑實蠅、腹帶實蠅、六條實蠅、黑翅實蠅、五帶實蠅、寬帶實蠅及當洛實蠅。在台北 4 個調查區之果實蠅族群發生量與中部 3 個調查區彼此間差異很大。台北族群週年發生之高峰期與竹筍產期一致, 顯示竹筍之有無爲影響果實蠅族群變動之主要因子, 而每年夏季及秋季爲竹林中果實蠅發生密度較高且種類較多的季節。溫度及降雨量亦會影響竹林果實蠅之族群變動。調查資料亦顯示, 黃色黏紙對大多數在竹林中活動的果實蠅最具誘力; 其次爲綠色黏紙, 尤其對黑翅實蠅屬之種類之誘引效果較好; 而白色黏紙對寬帶實蠅、數字實蠅的誘引效果最佳; 藍色黏紙則對闊緣實蠅的誘引效果較好。

(1-8)

台灣地區重要檢疫果實蠅之偵測與調查——蔡偉皇、徐雅均、蕭旭峰、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)  
Monitoring and investigating fruit flies of quarantine importance in Taiwan—Wei-Huang Tsai, Ya-Chun Hsu, Shih-Feng Shiao, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

我國加入世界貿易組織 (WTO) 在即, 可預期未來農產品的進口會持續的增加, 因此長期進行可能入侵之重要害蟲的偵測工作刻不容緩。一方面監視外來害

蟲，在其立足前予以撲滅；一方面避免台灣成為新害蟲疫區，影響農產品外銷。本研究在台灣本島設置 136 個偵測點，離島之澎湖、金門、馬祖設置 48 個偵測點，共 184 個偵測點，分別由各區改良場或縣府人員每二星期一次進行偵測調查，調查方式主要為誘捕法，利用盛裝含毒甲基丁香油、克蠅之麥氏誘殺器 (Mcphail trap) 及黏紙，黏紙主要為黃色誘殺黏紙，及含有地中海果實蠅誘引劑之專一性誘蟲盒。其中，麥氏誘殺器所誘到之蟲體集中存放於台大昆蟲系，經初步檢視與分類鑑定，統計共誘集到十多萬隻果實蠅標本，主要種類為東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*)、瓜實蠅 (*B. cucurbitae*)、南瓜實蠅 (*B. tau*)、巨斑實蠅 (*B. synnephes*)、長角實蠅 (*Dacus formosana*)、六條尖帶實蠅 (*Acrotaeniostola sexvittata*)、腹帶實蠅 (*Gastrozona fasciventris*)、長鞘寬頭實蠅 (*Dioyna sorocula*) 等台灣舊記錄果實蠅，並無地中海果實蠅或其他新入侵之果實蠅種類。

(1-9)

台灣粉介殼蟲寄生性天敵調查——陳淑佩<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、翁振宇<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系 )

Investigation of the primary parasitoids of mealybugs in Taiwan—Shu-Pei Chen<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Cheng-Yu Wong<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University )

本研究在全省果樹及花卉進行粉介殼蟲之採集調查，採集記錄中經鑑定粉介殼蟲共有 9 種，分別為鳳梨竊粉介殼蟲 (*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell))、絲粉介殼蟲 (*Ferrisia virgata* ((Cockerell))、桑粉介殼蟲 (*Maconellicoccus hirsutus* (Green))、橘球粉介殼蟲 (*Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell))、石蒜綿粉介殼蟲 (*Phenacoccus solani* Ferris)、櫻丹綿粉介殼蟲 (*Phenacoccus parvus* Morrison)、柑橘粉介殼蟲 (*Planococcus citri* (Risso))、康氏粉介殼蟲 (*Pseudococcus comstocki* (Kuwana))、長尾粉介殼蟲 (*Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti))，其中新記錄之石蒜綿粉介殼蟲嚴重危害石蒜科、菊科等觀賞花卉。飼育所得寄生蜂，以膜翅目 (Hymenoptera) 跳小蜂科 (Encyrtidae) 長索跳小蜂族 (Anagyrini) 種類為主要之初級寄生蜂 (primary parasitoid)。本研究就粉介殼蟲種類、寄主植物及其長索跳小蜂族種類作一整理，以進一步瞭解台灣粉介殼蟲害蟲之寄生性天敵種

類。除供粉介殼蟲生物防治之基本參考資料外，並作為天敵引進與輸出之參考。

(1-10)

台灣地區根蟻之種類及其分布——陳文華<sup>1</sup>、劉玉章<sup>2</sup>、何琦琛<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系 )

Species and distribution of bulb mites (Acari: Acaridae) in Taiwan—Wen-Hua Chen<sup>1</sup>, Yu-Chang Liu<sup>2</sup>, Chyi-Chen Ho<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University )

自 1994 年 6 月至 2001 年 6 月調查台灣地區根蟻之種類及其分布，台灣地區發生的根蟻有 10 種以上，分別屬於根蟻屬 (*Rhizoglyphus*)、土維蟻屬 (*Schwiebea*)、*Cosmoglyphus* 屬及 *Sancassania* 屬等，其中以根蟻屬最為常見，其分布亦最廣泛，種類包括羅賓根蟻 (*R. robini*)、長毛根蟻 (*R. setosus*)、刺足根蟻 (*R. echinopus*)、竹田根蟻 (*R. tsuetiensis*) 及長剛毛根蟻 (*R. longispinosus*)，而 *Sancassania*、*Cosmoglyphus* 與土維蟻屬之發生亦日趨普遍。台灣地區根蟻之分布相當普遍，其中羅賓根蟻與長毛根蟻幾乎遍佈全台，*Sancassania* 及 *Cosmoglyphus* 則以中南部發生較多，土維蟻屬則為零星分布。根蟻在台灣地區為害之寄主植物年有增加的趨勢，其中羅賓根蟻之新記錄寄主植物有 7 種之多，長毛根蟻更高達 15 種，而土維蟻屬則有 9 種新記錄寄主植物。偶有發生同一作物上有兩種或兩種以上根蟻共同為害。

(1-11)

台灣的長頸步行蟲 (Coleoptera: Carabidae: Odacanthini) 及其外寄生真菌 (Ascomycetes, Laboulbeniales)——寺田勝幸、徐孟豪、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Long-necked ground beetles (Coleoptera: Carabidae: Odacanthini) of Taiwan and their ectoparasitic fungi (Ascomycetes, Laboulbeniales) — Katsuyuki Terada, Meng-Hao Hsu, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

Long-necked ground beetles are dominant in tropical regions, and living in marshes, river-sides, and paddy-fields, mostly in lowland. Their curious slender body fits to ascend stems and leaves of rice-plants, reeds, and

other grasses. According to several previous reports, odacanthine carabid beetles feed eggs and nymphs of rice leafhoppers (Cicadellidae), rice planthoppers (Delphacidae), and rice stem borers (Pyralidae). They are attracted by light trap and also active even in daytime. Sometimes they bear small, ectoparasitic, ascomycetous fungi, the Laboulbeniales. The species of the Laboulbeniales grow on the body surface of living arthropods, not only insects but also mites and millipedes. They obtain their nourishment from the host body by means of minute haustria, but give no significant harm and damage to their hosts. Each species of these fungi has a non-mycelial and much-specialized body (thallus) and shows very strict host specificity. Actually each fungus species is restricted to a single genus or a single tribe of the host family. In Taiwan, only four species of the Odacanthini have been recorded and from this host group only one species of the Laboulbeniales has been found. We have collected seven species of Odacanthini in several places of Taiwan, and from which we found several taxa of the Laboulbeniales.

(1-12)

硬介殼蟲族 (Saissetiini) 之分類學研究——林彥伯、柯俊成、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Taxonomic studies on Saissetiini (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae)—Yen-Po Lin, Chiun-Cheng Ko, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

硬介殼蟲族 (Saissetiini) 隸屬半翅目 (Hemiptera), 介殼蟲總科 (Coccoidea), 介殼蟲科 (Coccidae) 中之介殼蟲亞科 (Coccinae)。目前共包含 *Acnthisolecanium*, *Cajalecanium*, *Couturierina*, *Etienea*, *Eutaxia*, *Hemilecanium*, *Megalecanium*, *Parasassetia*, *Parthenolecanium*, *Platysaissetia*, *Saissetia*, *Stictolecanium* 及 *Udinia* 等 13 屬, 共 111 種; 其中 *Couturierina*、*Megalecanium* 與 *Platysaissetia* 3 屬是否歸於本族仍存爭議。此類昆蟲多產於非洲和中南美洲, 固著寄主植物表面, 刺吸韌皮部汁液; 某些種類廣佈全球, 食性複雜, 為農林生產大患, 甚具經濟重要性。在台灣地區, 已記錄硬介殼蟲共 5 種, 分別是 *Parasaissetia nigra*, *Platysaissetia armata*, *Saissetia bobus*, *S. coffeae* 及 *S. oleae*。本研究除詳列該族重要形態特徵與介紹分類學研究現況外, 並利用支序學 (Cladistics) 方法, 初步探討硬介殼蟲族各屬間之親緣

關係 (phylogeny)。

(1-13)

數種稀有及台灣未記錄天牛的發現——周文一、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Discovery of some rare and unrecorded cerambycid beetles from Taiwan — Wen-I Chou, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

經詳查近年來於台灣各地所採集及私人收藏之天牛, 發現如下 7 種稀有種類: 蓬萊偽鋏形天牛 *Parandra formosana* Miwa et Mitono, 並確認寄主植物; 加藤巨顎天牛 *Macrotoma (Zoobrax) katoi* Gressitt, 雌蟲的首度發現; 東方日球顎天牛 *Japonopsimus orientalis* (Matsushita), 正模標本外的首度採集記錄; 台灣刺胸花天牛 *Neorhamnusium taiwanum* Hayashi et Ando, 雌蟲首度發現及成蟲食性的記錄; 小島氏黑帶姬天牛 *Parasalpinia kojimai* Hayashi, 產於台灣的第 2 筆記錄; 毛腳寬短翅天牛 *Merionoeda (Macromolorchus) hirsuta* (Mitono et Nishimura), 新產地的記錄; 桃妹長鬚天牛 *Uraeoides taomeiae* Hayashi, Nara et Yu, 正模標本外的首度採集記錄及雌蟲的發現; 台灣黃帶天牛 *Thermistis taiwanensis* Nara et Yu, 台灣東部的追加記錄。以下 3 種經檢視標本確定在台灣亦有分布: 寬額虎天牛 *Anaglyptus producticollis* Gressitt, 含成蟲訪花植物的記錄; 保玲氏四條天牛 *Anoplophora (Anoplophora) beryllina bowringii* (White), 在台灣寄主植物的確認; 胸紋多星天牛 *Saperda (Saperda) tetrastigma* Bates。另有 5 新記錄種: 四紋小扁天牛 *Phymatodes (Pocellium) quadrimaculatus* Gressitt, 邦克氏銹天牛 *Prosoplus (Prosoplus) bankii* (Fabricius), 直條短節天牛 *Eunidia lateralis* Gahan, 含成蟲後食植物的記錄; 叉尾銹天牛 *Mimetatina divaricata* (Bates), 胡桃紋黃天牛 *Menesia sulpharata* (Gebler), 含成蟲後食植物的記錄。

(1-14)

台灣地區東方果實蠅來源地之 DNA 鑑定法——陳秋男<sup>1</sup>、鄧永茂<sup>1</sup>、鄭允<sup>2</sup>、王重雄<sup>1</sup> (國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系)

Use of DNA markers for the detection of geographical origins of the oriental fruit fly in Taiwan—Chiou-Nan Chen<sup>1</sup>, Yong-Mao Deng<sup>1</sup>, E. Y. Cheng<sup>2</sup>, Chung-Hsiung Wang<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>2</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan

Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

果實蠅的種類大都為世界性廣泛嚴重危害之昆蟲，具檢疫重要性之果實蠅類多達 26 種。由於果實蠅類除成蟲外各齡期之分類不易，加上所得之檢體常為蟲體之殘肢或處於未成熟期，不易進行種類之鑑定，近年來分子生物技術之應用提供了更精準的鑑定依據。本文以東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) 為研究題材進行 DNA 標示鑑定方法的建立。研究的策略是先萃取出蟲體基因組 DNA (genomic DNA)，再利用 rDNA-PCR 鑑定檢體之種別 [東方果實蠅、瓜實蠅 (*B. cucurbitae* (Coquillett)) 或南瓜實蠅 (*B. tau* (Walker))]。再利用 DNA 逢機增幅多形性-聚合酶連鎖反應 (RAPD-PCR) 之方法探討此類害蟲種內之親緣關係。東方果實蠅成蟲之殘肢及未成熟期中不同日齡蟲體，利用 rDNA 中 ITS-1 片段之 PCR 產物片段，進行 PCR 反應所需最低模板 DNA 濃度之確定，DNA 濃度介於 0.14-1.6 ng/20  $\mu$ l 即可得具鑑別力的 PCR 產物。此一結果可提供檢疫時果實蠅類鑑定時之參考。自台灣地區 15 縣市所得之東方果實蠅個體以篩選出具種內鑑別能力的逢機引子 (*UBC-431*、*91167*、*91074* 和 *OPU-09* 等四個引子) 進行 RAPD-PCR。所得之增幅片段圖譜配合 NTSYS-pc 2.01b 版進行電腦分析，顯示台灣地區東方果實蠅族群可區分為北中部和南部兩個大族群，而東部族群與北中部之族群的親緣關係較為接近。對未知來源果實蠅類蟲體進行種間鑑定僅需一日，而經由電腦分析確定品系之來源地約需二到三日即可完成。

(1-15)

在台灣不同地區玉米象及米象族群之 DNA 組成——鄧永茂、王重雄、彭武康 (國立台灣大學昆蟲學系)  
The DNA compositions in *Sitophilus zeamais* and *S. oryzae* from different localities in Taiwan—Yong-Mao Deng, Chung-Hsiung Wang, Wu-Kang Peng (Department of Entomology, National Taiwan University)

玉米象 (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) 及米象 (*S. oryzae* (L.)) 為內食性昆蟲，是台灣較嚴重之儲穀害蟲。他們的幼期及成蟲期隨著穀物運輸或貿易，可能分散各地。利用玉米象及米象 ITS-2 片段序列之差異，設計出兩組專一性引子對，分別為 *ITS3/Sz* 和 *ITS3/So*。由此專一性引子對所增幅出之結果與外部形態特徵鑑定者相符合。針對台灣 26 個採集地點之玉米象及米象族群進行 DNA 鑑定，所得的結果，肯定了

此 DNA 種間鑑定的方法。包括由東西部 10 個採集地之玉米象，利用 41 個逢機引子篩選出的四個引子 (*UBC-431*、*OPAC-02*、*OPAC-12* 和 *OPU-11*) 進行 DNA 逢機增幅多形性-聚合酶連鎖反應 (RAPD-PCR)，所得之增幅 DNA 片段圖譜，利用 NTSYS-pc 2.01b 版進行電腦分析，顯示玉米象可分成兩大群，六小群，此一結果與台灣東西地理狀況相符。米象族群利用同樣方法篩選出的四個逢機引子 (*UBC-431*、*OPAC-02*、*OPAC-10* 和 *OPU-05*) 進行 RAPD-PCR，亦可分析出東西族群之差異，尤其是美濃之米象，雖屬西部族群，且是較為獨立的一族群。

(1-16)

利用遺傳標示鑑定台灣地區四種稻蝗——劉中琪、劉久弘、楊平世、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)  
Using genetic markers to discriminate four *Oxya* species: *O. hyla intricata*, *O. japonica japonica*, *O. chinensis formosana*, and *O. podisma*—Chung-Chi Liu, Joe-Hong Liu, Ping-Shih Yang, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

稻蝗是為害禾本科作物的害蟲，其分布相當廣泛，目前全世界有 22 種之記錄，其中 8 種被列為重要害蟲。台灣地區目前已知的種類有 4 種，分別是：小稻蝗 (*Oxya hyla intricata*)、日本稻蝗 (*O. japonica japonica*)、台灣稻蝗 (*O. chinensis formosana*) 及台灣短翅稻蝗 (*O. podisma*)，除台灣短翅稻蝗外，其他 3 種皆屬世界性之重要害蟲。稻蝗分類主要是依據形態方面之特徵為主，但在外形上極為相似之台灣稻蝗及日本稻蝗則不易區分。本研究利用 RAPD-PCR，自 27 個逢機引子中篩選出 3 個對於台灣地區 4 種稻蝗具鑑別力之引子。此外，增幅稻蝗類核糖體 DNA ITS 區域及粒線體 DNA 部分 COI 區域並定序之，以台灣大蝗 (*Chondracris rosea*) 為外群，分析其親緣關係。無論就 RAPD-PCR 圖譜、ITS 區域抑或部分 COI 區域來探討的結果，台灣稻蝗與日本稻蝗皆最為接近，其次依序為台灣短翅稻蝗和小稻蝗。台灣稻蝗與日本稻蝗無論在形態上或遺傳標示上，皆具有相當高之相似性，因此這兩種稻蝗應該是親緣關係密切的種類。

(1-17)

檢疫重要粉蝨類昆蟲快速鑑定技術之研發——劉中琪、柯俊成、陳秋男、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)  
Development and application of rapid identification techniques for important quarantine whiteflies —

Chung-Chi Liu, Chiun-Cheng Ko, Chiou-Nan Chen, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

煙草粉蝨種群 (*Bemisia tabaci* species complex) 自從 1985 年美國大發生以來，旋即擴散到世界各地，目前全世界已有 16 個品系之記錄，而台灣地區至少已偵測出 3 個品系 (A、B、Nauru)。本研究是將 RAPD-PCR 方法應用於鑑定形態上差異微小且分類特徵不穩定之煙草粉蝨 A 及 B 品系。自 27 個隨機引子中篩選出對於兩品系具有鑑別力之 4 種引子 (OPA03、91167、91074、F12)。並根據所獲得之 RAPD-PCR 圖譜，篩選出品系間具有特異性之片段，經定序分析後所設計之專一性引子組 Baf/Bar，只可在煙草粉蝨 B 品系之 DNA 中增幅出一段約 500 bp 的片段，而在 A 品系 DNA 中則無該片段之出現，且以溫室粉蝨 (*Trialeurodes vaporariorum*) 及螺旋粉蝨 (*Aleurodicus dispersus*) 為對照的實驗中亦無該片段之出現。然目前僅確定此專一性引子組可適用於本研究中所有的煙草粉蝨 B 品系，除 A 品系外尚未測試其他品系之適用性，故仍有進一步分析更多材料之必要性。

(1-18)

耳朵中的蟎——何琦琛<sup>1</sup>、吳傳頌<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>台北市立中興醫院耳鼻喉科)

A mite from human ear—Chyi-Chen Ho<sup>1</sup>, Chwan-Song Wu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Taipei Municipal Chung Hsin Hospital)

在不時為耳鳴困擾的病患耳中鼓膜處發現有蟎的族群，洗出後發現為粉蟎亞目 (Acaridida) 的種類，鑑定後為粉蟎科 (Acaridae) 皺皮蟎屬 (*Suidasia*) 的種類。

(1-19)

利用增幅核醣體 DNA 探討恙蟲之鑑定——王錫杰<sup>1</sup>、王重雄<sup>2</sup>、吳文哲<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院衛生署疾病管制局、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)

Application of amplified ribosomal DNA to chigger mite identification.—Shyi-Jye Wang<sup>1</sup>, Chung-Hsiung Wang<sup>2</sup>, and Wen-Jer Wu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Center for Disease Control, Department of Health, Executive Yuan; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)

恙蟲是傳播恙蟲病的病媒，由於其在幼蟲時期行寄生生活較容易採集，因此恙蟲的分類是以幼蟲為分類標的。然而恙蟲分類主要依據幼蟲鬚肢剛毛的形式和位置、盾板剛毛的形式和位置及背剛毛數、腹剛毛數等，但分類時這些特徵常造成鑑定上的困擾。為解決此問題以金門地區採集恙蟲為材料，開發以 DNA 為基礎的鑑定方法是有其必要性，以肯定形態鑑定之結果。本研究利用 PCR 增幅恙蟲核醣體 DNA (ribosomal DNA, rDNA) 以作為 DNA 鑑定方法之建立。首先初步抽樣鑑定自金門地區採集恙蟲約 6000 隻，以形態分類發現有 5 屬 8 種恙蟲，其種類與所佔比率分別為地里恙蟲 (*Leptotrombidium deliense*) 64.7%、小板恙蟲 (*L. scutellare*) 21.72%、中華無前恙蟲 (*Walchia chinensis*) 12.44%、于氏恙蟲 (*L. yui*) 0.56%、巨螯齒恙蟲 (*Odontacarus majesticus*) 0.27%、英帕恙蟲 (*L. imphalum*) 0.13%、印度囊棒恙蟲 (*Ascoschoengastia indica*) 0.1% 及柯式合幹恙蟲 (*Helenticula kohlsi*) 0.03%。同時由基因庫之真蟎目 (Acariformes) 之種類所寄存的 rDNA 序列中設計出引子對 (primer sets)，成功的增幅出地里恙蟲、小板恙蟲、中華無前恙蟲、于氏恙蟲、印度囊棒恙蟲及柯式合幹恙蟲之核醣體 DNA ITS 片段，其中前 5 種增幅出片段的大小皆約 0.9 kb，而柯式合幹恙蟲約 1.1 kb。地里恙蟲與小板恙蟲、中華無前恙蟲、于氏恙蟲、印度囊棒恙蟲及柯式合幹恙蟲之 ITS 序列相似度分別為 70.2%、33.1%、70.2%、23.1% 及 20.3%。因此地里恙蟲與小板恙蟲和于氏恙蟲之親緣關係較密切。

(1-20)

貓體上貓蚤 (蚤目：蚤科) 之分布——徐孟豪、許洞慶、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Distribution of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) on the cat—Meng-Hao Hsu, Tung-Ching Hsu, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

檢查了 200 隻流浪貓之後，總共從其中 164 隻感染個體身上採集到 3,382 隻貓蚤 (*Ctenocephalides felis* (Bouché))，這些貓蚤對於各貓體區域有不同之偏好性。貓體頭頸區的平均蚤數顯然高於其腹區。頸及背兩小區之平均蚤數最高，而足/尾小區之貓蚤最少。貓蚤在貓體上之分布也許是由其不同之清潔型式，或其各區域貓毛之不同厚度及組成而形成。

(1-21)

大台北地區具法醫重要性之麗蠅分類研究——張駿

彥、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Taxonomic studies of forensic important blow flies in Taipei area — Chun-Yen Zhang, Shiuh-Feng Shiao (Department of Entomology, National Taiwan University)

法醫昆蟲學依據被屍體吸引而來的昆蟲相，特別是麗蠅，對命案的種種情況作出有價值的判斷。靠著分析在屍體上的幼蟲之種類，再對照其生活史，可以精準地推測死後時間 (P.M.I.) 到以小時為單位。本研究自 2000 年 10 月至 2001 年 11 月間於大台北地區以自製的陷阱，放以腐肉誘集食屍性麗蠅。依據成蟲的雄性生殖器形態特徵，已發現大台北地區五種優勢種麗蠅，包括：大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*)、肥軀金蠅 (*C. pinguis*)、紅顏金蠅 (*C. rufifacies*)、瘦葉帶綠蠅 (*Hemipyrellia ligurriens*) 及巴布亞綠蠅 (*Lucilia papuensis*) 等。並利用掃描式電子顯微鏡觀察成蟲胸背板微毛列式 (thoracic micro-chaetotaxy) 及卵裂中杯狀突起 (plastron) 形狀等特徵進行形態學研究，希望能找到新的、有效的分類特徵。此外，藉由觀察及攝影對各日齡幼蟲頭咽骨之變化研究，也許能成為日後判斷 P.M.I. 的工具；期望以此為基礎，逐步建立台灣法醫昆蟲學的基礎資料。

(1-22)

粒線體 DNA 細胞色素氧化酶次單元 I (CO-I) 之序列分析於大台北地區具法醫重要性之麗蠅種類鑑定之應用——陳瑋芸<sup>1</sup>、洪挺軒<sup>2</sup>、蕭旭峰<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>國立台灣大學植物病理學系)

Application of mitochondrial DNA CO-I sequence analysis on identifying blow fly species of forensic importance from Taipei area — Wei-Yun Chen<sup>1</sup>, Ting-Hsuan Hung<sup>2</sup>, Shiuh-Feng Shiao<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>2</sup>Department of Plant Pathology, National Taiwan University)

粒線體 DNA 因具有複製數多、單倍體、母系遺傳的特性，其序列分析比對成為近年來進行物種演化、起源及種類鑑定研究上一個相當普遍使用的方法。在法醫鑑識調查上，已有利用粒線體 DNA 上部分片段之分析以進行人類親源關係及身分鑑定，或進行具醫藥或法醫重要性之昆蟲種類鑑定或分析。本研究即利用所設計之陷阱樣式以豬肉或內臟，於大台北地區進行具法醫重要性麗蠅之誘捕，將所採得之成蟲經傳統分類方法進行種類鑑定。初步可確定種類為大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*)、紅顏金蠅 (*C. rufifacies*)、

肥軀金蠅 (*C. pinguis*)、巴布亞綠蠅 (*Lucilia papuensis*) 及瘦葉帶綠蠅 (*Hemipyrellia ligurriens*) 等五種；萃取各種類之粒線體 DNA 細胞色素氧化酶次單元 I (CO-I)，並參照已發表之嗜人錐蠅 (*Cochliomyia macellaria*)、大頭金蠅之 CO-I 片段序列設計引子對，以此引子對進行聚合酶鏈鎖反應，由增幅出之一千多個鹼基對中，即可發現 DNA 序列有明顯差異，此外選取其中變異較大之部分片段進行特异性引子對設計，期能由此結果建構一簡單易辨之引子對電泳圖譜檢索表，以提供當傳統分類無法提供有效證據時，另一個易於檢視的法醫昆蟲種類鑑定方法。

(1-23)

台北地區屍體上昆蟲相演替之研究——陳俊宏、陳俊憲、石正人 (國立台灣大學昆蟲學系)

Arthropod succession in exposed carrion in Taipei — Chun-Hung Chen, Chun-Hsien Chen, Chen-Jen Shih (Department of Entomology, National Taiwan University)

藉由研究屍體上昆蟲相之演替，以及調查動物死亡後，經過不同時間的腐敗所吸引來的昆蟲之差異，有利於刑事鑑定上，判斷死者的死亡時間，亦即所謂的 PMI (postmortem interval)。此類的研究在歐美諸國，早在 50 餘年前，即有專家學者著手進行，而國內則在最近才有少數的學者，對此類題材感興趣，開始致力於屍體上昆蟲相演替的探討。本試驗利用體重 10-20 公斤的豬隻屍體，模擬人體在野外遭殺害的棄屍現場，藉由定時觀察並記錄屍體上昆蟲相的演替，進而建立起台灣地區屍體上昆蟲相的資料庫。在本試驗中，觀察到發生在屍體上的昆蟲中，以雙翅目 (Diptera) 麗蠅科 (Calliphoridae) 金蠅屬 (*Chrysomya*) 的種類最為優勢。本研究挑選其中最為優勢的種類——大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*) 作後續更深入的研究。希冀這些試驗成果，能夠提供未來刑案發生時的刑事鑑定之便，也期許這一系列的研究，將台灣地區法醫昆蟲學的研究與實用層面相作一個完整連結。

(1-24)

常見麗蠅之快速鑑定及食屍性雙翅目研究——陳俊憲、石正人 (國立台灣大學昆蟲學系)

Rapid identification of common blow fly species and necrophagous dipteran insect research — Chun-Hsien Chen, Chen-Jen Shih (Department of Entomology, National Taiwan University)

麗蠅是台灣常見的食屍及食糞性昆蟲，廣泛分佈在全島各地及各海拔高度，是法醫昆蟲學中最常被用來判斷死亡時間 (PMI) 的昆蟲。麗蠅的鑑識特徵不是相當細微，就是需要經解剖才能觀察，如毛列、骨片、生殖器構造等，這些外形上的特徵不僅分辨不易，也常因麗蠅成蟲個體間的差異，造成鑑識人員難以分別；許多麗蠅卵及幼蟲的外形十分相似，加上體型不算太大，以外部形態鑑定較為費力。如何在最短時間內鑑定出屍體上的麗蠅究竟屬於那個種類，成了法醫昆蟲學上相當重要的問題。本試驗以豬隻模擬人類屍體，掃網採集屍體上常見之麗蠅，發現以大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*)、紅顏裸金蠅 (*C. rufifacies*)、肥驅金蠅 (*C. pinguis*) 族群最為龐大。採集雌蟲建立單雌培養之純系，再以第二代之雄性特徵分辨種類，取得純品系麗蠅後，抽取三種麗蠅的基因組 DNA (genomic DNA) 及核糖體 DNA (rDNA)，利用 genomic DNA，以 UBC (The University of British Columbia) 合成之 primer set 100/1 kit 進行 RAPD-PCR 試驗，找出數組適用的 RAPD primer。此外，本試驗並增幅 rDNA 上的 ITS1 及 ITS2 區域，進行 PCR-RFLP 試驗，同時取得台灣各地不同地區之麗蠅，確認麗蠅之基因在種內不會有所變異，以利未來法醫昆蟲學之應用。

#### (2-1)

##### 東方果實蠅卵黃原蛋白基因之選殖及其表現分析——陳秀玲、路光暉 (國立中興大學昆蟲學系)

Cloning and expression analysis of vitellogenin genes of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel)—Hsiu-Lin Chen, Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

以東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) 雌成蟲腹部總量 RNA 進行反轉錄作用 (reverse transcription) 和聚合酵素連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)，得到兩卵黃原蛋白基因序列，稱為 *Bdvg1* 與 *Bdvg2*。 *Bdvg1* 為具 1507 bp 之 cDNA，而 *Bdvg2* 具 1434 bp，兩者皆具完整之開放讀架 (opening reading frame)。將 *Bdvg1* 與 *Bdvg2* 分別與地中海果實蠅 (*Ceratitis capitata*)、加勒比海果實蠅 (*Anastrepha suspensa*)、黃果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、綠頭蒼蠅 (*Calliphora erythrocephala*) 與家蠅 (*Musca domestica*) 等雙翅目昆蟲之卵黃原蛋白基因序列比對，顯示 *Bdvg1* 與 *Bdvg2* 與上述昆蟲之卵黃原蛋白基因序列之相似度、一致性皆有 60% 以上，應可確認 *Bdvg1* 與 *Bdvg2* 應為東方果實蠅之卵黃原蛋白基因。

將 *Bdvg1* 與 *Bdvg2* 之胺基酸序列，與其他雙翅目環亞目昆蟲之卵黃原蛋白比較，結果顯示這些卵黃原蛋白胺基酸序列，靠近 C 端的部分具 GLARGDADFD AIHTSTCGMGT·PGNERNFPAV 及 GKRAYMGIATD 等序列保留區域 (conserved region)，N 端則是各卵黃原蛋白間變異較大的區域。東方果實蠅的卵黃原蛋白基因只於雌蟲的成蟲期表現，於卵、幼蟲、蛹等時期則無表現；另外 *Bdvg1* 和 *Bdvg2* 兩基因在卵巢細胞中的表現量遠低於頭、胸部和脂肪體細胞。在雄蟲中並無偵測出卵黃蛋白基因之表現。就脂肪體細胞而言，在第一日齡的雌成蟲即可探測出 *Bdvg1* 之微量表現，而隨著成蟲日齡增加該基因的表現逐漸增加；*Bdvg2* 則是在第二日齡開始有微量表現，而兩基因到了第五日齡皆可清楚看出其表現，並有隨即表現減弱的傾向。卵巢細胞中 *Bdvg1* 從第二日齡時可以開始偵測出其表現並且逐漸明顯表現，但是到第六日齡時卻大幅減弱，之後有再隨著日齡增加而逐漸加強的現象；相同的現象出在 *Bdvg2* 於卵巢細胞中的表現情形。

#### (2-2)

##### 東方果實蠅鳥苷酸環化酵素基因之選殖及其表現——陳昱樺、路光暉 (國立中興大學昆蟲學系)

Cloning and expression of guanylyl cyclase gene of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel)—Yu-Hua Chen, Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

鳥苷酸環化酵素 (guanylyl cyclase) 是細胞訊息傳遞過程中的一個受器，經由體內荷爾蒙或神經傳導物質直接或間接刺激催化鳥苷三磷酸 (GTP) 轉換成次級訊息傳遞物質 (second messenger) 環鳥苷單磷酸 (cGMP)。在細胞中，鳥苷酸環化酵素有兩種型式，分別為水溶型 (soluble form) 及膜蛋白型 (membrane form)，在哺乳動物已發現此兩種型式各自具有不同的異構型，吾人針對膜蛋白型的保留區 (conserved sequence) 設計一對簡併引子 (degenerated primer)，取東方果實蠅成蟲的頭部抽取總量 RNA，進行反轉錄聚合酵素連鎖反應 (RT-PCR)，得到一約 700 bp 大小的片段，將之進行選殖並定序，得到兩相似度達約 70% 之序列，分別暫稱之為 *mgc 1* 及 *mgc 2*，經 GCG 資料庫比對，結果兩者與膜蛋白型鳥苷酸環化酵素均有 70% 的相似度，初步推測兩者皆為膜蛋白型鳥苷酸環化酵素。取 *mgc 2* 進行 RACE 反應，做 5'-端及 3'-端片段的選殖，以期獲得完整的 cDNA 序列。定序完成後，將之稱為 *Bdmgc 2*，其為一完整開放讀架 (open reading frame)，具有 4757 bp，可推衍出 1251 個氨基

酸。經網路軟體分析此序列，可區分成四個部份：細胞膜外與配體結合的區域、穿過膜的區域、似蛋白激酶的區域及環化酶區域，與膜蛋白型的特徵相符合。而吾人亦從細胞膜外與配體結合的部份設計一段引子，利用 RT-PCR 來偵測 *Bdmgc 2* 在果實蠅體內表現的情形，結果發現此一基因在果實蠅整個生活史皆有表現（卵、幼蟲、蛹、成蟲），而在成蟲的頭、胸、腹，亦皆有表現，且令人意外地是此一由頭部 cDNA 選殖出之基因在蛹期後期之表現量最多，值得進一步探討。

(2-3)

白線斑蚊 V-ATPase subunit A 之基因選殖、定序及蛋白質表現——黃旌集<sup>1</sup>、吳文哲<sup>1</sup>、陳維鈞<sup>2</sup>（<sup>1</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>長庚大學醫學院公共衛生暨寄生蟲學科）

Gene cloning, sequencing and expression of V-ATPase subunit A from *Aedes albopictus* — Chin-Gi Huang<sup>1</sup>, Wen-Jer Wu<sup>1</sup>, Wei-June Chen<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>2</sup>Department of Public Health and Parasitology, College of Medicine, Chang Gung University)

V-ATPase 為細胞常見的酶，主要分佈在細胞膜及諸如溶小體等胞器膜上，是一個耗能 (ATP) 的質子通道，並且是促使昆蟲腸道呈現高 pH 值環境的主要因素。會表現 V-ATPase 的腸道細胞具有微絨毛較少且電子密度低等特徵。已知瘧原蟲在瘧蚊體內主要侵入會大量表 V-ATPase 的腸道細胞，而且形成之卵囊體在腸道的分佈亦與 V-ATPase 的表現位置有關。據判斷，簇蟲在斑蚊體內的發育可能也與 V-ATPase 的表現有關，由於 V-ATPase 在蛹期持續表現，或許因而在蚊蟲化蛹過程的腸道重建期，簇蟲轉而遷移至環境適當的馬氏管繼續發育。本研究目前已選殖出白線斑蚊 V-ATPase subunit A 之基因，並完成定序及蛋白質表現，目前正進一步探討化蛹前後 V-ATPase 在不同組織之消長及其與簇蟲遷移的相關性。

(2-4)

蚊蟲共生生物 *Wolbachia* 之 *wsp* 基因亞群分析——蔡坤憲<sup>1</sup>、吳文哲<sup>1</sup>、陳維鈞<sup>2</sup>（<sup>1</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>長庚大學醫學院公共衛生暨寄生蟲學科）

Subgrouping *wsp* gene of *Wolbachia* in mosquitoes — Kun-Hsien Tsai<sup>1</sup>, Wen-Jer Wu<sup>1</sup>, Wei-June Chen<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>2</sup>Department of Public Health and Parasitology, College of Medicine, Chang Gung

University)

*Wolbachia* are maternally inherited bacteria that infect a wide range of arthropods. They are associated with alterations of host reproductive phenotypes including cytoplasmic incompatibility, parthenogenesis and feminization. The prevalence of *Wolbachia* infection among field-caught mosquitoes was investigated by using polymerase chain reaction (PCR). The results showed that 14 (53.85%) out of 26 species of mosquitoes collected in the field were positive for *Wolbachia* infection. Three of them were infected with *Wolbachia*-A, eight with *Wolbachia*-B, and three with both *Wolbachia*-A and B. Group A or B *Wolbachia* was further subgrouped based on detecting subgroup-specific genes that include *AlbA*, *Pap*, *Pip*, and *Con*. The results showed that group A *Wolbachia* in *Armigeres subalbatus*, *Culex neomimulus*, and *Aedes albopictus* were the subgroup *AlbA* while that in *Malaya genurostris* was the subgroup *Pap*. On the other hand, group B *Wolbachia* in *Cx. pipiens molestus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. minor bicornutus*, *Ae. albopictus*, and *Ar. omissus* were all the subgroup *Pip* while that in *Uranotaenia novobscura* and *Ur. annandalei* were the subgroup *Con*.

(2-5)

小單帶蛺蝶的生存策略探討——陳怡樺<sup>1</sup>、陳建志<sup>2</sup>（<sup>1</sup>國立三重高中、<sup>2</sup>台北市立師範學院）

A studies on survival strategy of *Athyma selenophora laela* (Lepidoptera: Nymphalidae) — Yu-Hwa Chen<sup>1</sup>, Chien-Chih Chen<sup>2</sup> (<sup>1</sup>National Sanchung high school; <sup>2</sup>Taipei Municipal Teachers College)

於 1999 年 4-7 月間於室溫下，以水金京 (*Wendlandia formosana*) 飼育小單帶蛺蝶 (*Athyma selenophora laela*) 幼蟲，發現小單帶蛺蝶有產卵於老葉上及 1-4 齡幼蟲以糞粒構築糞橋及糞巢之特殊行爲。乃於 7-11 月間在台北動物園中調查水金京植栽上小單帶蛺蝶生活情形，以探討這些行爲對其存活之意義。調查項目包括產卵地點的遮蔽度、雌蝶在枝條上產卵葉序的選擇、幼生期發育及存活情形、特殊的棲息行爲及與其他動植物交互作用關係，以建立其生命表。調查期間共監測 95 隻樣本，各齡期之存活率由高至低依序為 4 齡幼蟲 85.7%、3 齡幼蟲 77.8%、2 齡幼蟲 73.1%、1 齡幼蟲 71.2%、卵 54.7%、前蛹 50%，而以 5 齡幼蟲

33.3%之存活率為最低。幼生期之死亡率以被蓇小蜂寄生之 48.4%最高，其次為被鳥類或蜥蜴所捕食之 45.3%，其他死亡威脅包括大雨沖刷及微生物感染。其中 1-4 齡幼蟲存活率較其他齡期高，因此 1-4 齡幼蟲構築糞橋及糞巢之行為對其存活極為重要。為了能穩固糞橋，雌蟲選擇發育完整的葉片產卵，1 齡幼蟲則從老葉之銳角部位開始啃食。通常 1-4 齡幼蟲生活於同一葉片上，雌蝶選擇 11 公分以上之水金京葉片產卵，以便有足夠 1-4 齡幼蟲所需食量之葉片面積。同時 1-4 齡幼蟲以跳島式攝食葉片，以保留糞巢於食痕邊緣。5 齡幼蟲雖然全身佈滿刺突而被認為是禦敵策略，但卻多數遭捕食而死亡。

(2-6)

四紋豆象不同交尾行為過程與其生殖力之關係——劉美利、洪淑彬（國立台灣大學昆蟲學系）

The effects of different mating behavioral procedures on the fecundity of *Callosobruchus maculatus* — Mei-Li Liu, Shwu-Bin Horng (Department of Entomology, National Taiwan University)

四紋豆象雄蟲交尾器頂端之硬刺構造對雌蟲的生殖孔道造成傷害 (genital damage)；雌蟲在交尾末期產生後足向後踢雄蟲 (kicking)，企圖結束交尾的行為。由於彼此性徵在功能上形成對立，交尾行為因此存在性別衝突 (sexual conflict)：雌蟲受傷且壽命減少，而雄蟲於此行為表現中可能有兩種獲利，假說一：增加雌蟲產卵速率；假說二：降低雌蟲再交尾率。本試驗根據此兩個假說探討 genital damage 對雌蟲交尾行為、產卵及再交尾率之影響。透過行為觀察發現，交尾過程分成三個階段：pre-quiet、quiet、kicking。pre-quiet 時間愈長，總卵數愈多，無 quiet 行為之雌蟲並不產卵，但 kicking 之時間長短與總卵數無關。若分別中斷 quiet 及 kicking 行為，則中斷 quiet 行為之雌蟲幾乎不產卵；中斷 kicking 則對產卵量及其速率沒有顯著作用。因此推測精液傳送量與 pre-quiet 期可能有關係，而精子轉送至貯精囊與 quiet 期有關；kicking 期長短則與受傷之程度可能並不相關。

(2-7)

從寄主隔離探討四紋豆象生活史彈性與棄卵策略——王美惠、洪淑彬（國立台灣大學昆蟲學系）

Effects of host deprivation on life history plasticity and dumping-eggs strategy in *Callosobruchus maculatus* (F.) — Mei-Hui Wang, Shwu-Bin Horng (Department of Entomology, National Taiwan University)

昆蟲的生活史特徵 (traits)，包含有體型的大小、壽命的長短、子代數的多寡等等，這些特性的變異程度，稱作彈性 (plasticity)，一般利用反應常模 (reaction norm) 來表示，亦即是將某個特性在不同環境的彈性以圖形加以表達。不同的生活史特性各有其彈性，各個彈性間又可能彼此拉鋸，稱之為權衡 (trade-off)，而生活史策略就是在探討不同特性間如何權衡達到最佳化 (optimality) 的結果。本研究根據這些理論以及相關試驗結果，對於四紋豆象 (*Callosobruchus maculatus*) 產卵的彈性作一些試驗分析，並且對於四紋豆象在資源不足的情況下，發生棄卵 (dumping-eggs) 的行為深入研究，結果發現交尾是刺激四紋豆象卵成熟是一個重要因子，棄卵高峰在交尾完的第三天，棄卵數多的個體壽命較短，減少體重較高，死亡後腹內仍有保留卵未產出；棄卵數少或無的個體壽命較長，減少體重較少，死亡後腹內殘留卵數為棄卵數多的兩倍之多，但是體型大小對於棄卵數多寡並無顯著影響。

(2-8)

資源競爭對四紋豆象生長及發育的影響——楊若苓、黃啟鈞、洪淑彬（國立台灣大學昆蟲學系）

Effects of resource competition on growth and development of bean weevil, *Callosobruchus maculatus* — Rou-ling Yang, Chi-Chun Huang, Shwu-Bin Horng (Department of Entomology, National Taiwan University)

豆象為內食性昆蟲，當豆內不只 1 隻幼蟲時，便會產生資源競爭。過去研究顯示當競爭幼蟲數增加，羽化率及羽化重會下降，發育期則會延長。但卻忽略競爭寄主的大小及羽化蟲數可能造成不同的競爭效應。於是我們提供四種大小寄主豆給四紋豆象產卵，發現在相同幼蟲密度下，寄主豆越大，存活率越高；發育期則無顯著差異。而不論寄主大小，隨競爭幼蟲數增加，存活率都會下降；且發育期有延長的趨勢。若從羽化重來看，雌蟲體型較大，其發育在小寄主處理中明顯受資源量限制，雄蟲則無。但在雌、雄均出現當競爭幼蟲數增加時，羽化重有上升的趨勢。因羽化重代表蟲子一生可利用之生物量，以維持生存或繁殖之用，會間接影響到適應值，故值得進一步探討。針對此情況，我們固定提供寄主的大小，比較競爭幼蟲密度是 1 及 3 時，雌、雄蟲的發育期及羽化重。結果發現，在發育期上處理間無顯著差異，但雌蟲發育期長於雄蟲；且同樣羽化出 1 隻時，有經歷幼蟲競爭的蟲子羽化重明顯較無競爭經歷的蟲子為重。於是假設競爭

時，相對較大個體留存，以電腦模擬和實際情形相比較，發現二者相似，進一步說明有資源競爭時，羽化重會上升的現象。

(2-9)

溫度、溼度、族群生物量、巢材對黃肢散白蟻及黑翅土白蟻呼吸速率之影響——林大淵、吳文哲（國立台灣大學昆蟲學系）

Effects of temperature, humidity, population biomass, and nest material on the respiratory rates of *Reticulitermes flaviceps* Oshima and *Odontotermes formosanus* Shiraki — Da-Yuan Lin, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

本研究探討不同的溫度、溼度、族群生物量、巢材處理等因子，對於黃肢散白蟻 (*Reticulitermes flaviceps* Oshima) 及黑翅土白蟻 (*Odontotermes formosanus* Shiraki) 呼吸速率的影響。試驗結果顯示 2 種白蟻的呼吸速率會隨溫度升高而提高，黑翅土白蟻的呼吸速率在各溫度下皆高於黃肢散白蟻。黃肢散白蟻在 20°C 及 25°C 的環境下，其呼吸速率並沒有差異，但黑翅土白蟻的呼吸速率在不同溫度下皆有顯著差異。此外，低溫時黑翅土白蟻會有群體效應 (group effect) 產生，而黃肢散白蟻並沒有發現此種情形，此結果可能也說明群體效應可能會在不同環境和種類上有不同的表現。2 種白蟻在高、低溼度的環境下，呼吸速率有明顯差異，且在高溼度的環境中，黑翅土白蟻的呼吸速率明顯高於黃肢散白蟻；在低溼度的環境中，黃肢散白蟻的呼吸速率卻高於黑翅土白蟻。因此，溫、溼度的變化對黑翅土白蟻的影響較大，因為黑翅土白蟻的呼吸速率會隨溫、溼度的變化而有較大幅度的改變。在巢材的影響上，完整的巢材可明顯提高 2 種白蟻的呼吸速率，消毒的巢材以及隔離的巢材都使得黑翅土白蟻的呼吸速率明顯下降，不過黃肢散白蟻的反應並不如黑翅土白蟻明顯；顯示巢材對不同白蟻的影響不同，巢材內的共棲生物可能也有影響。

(2-10)

福山地區黃肢散白蟻與小象白蟻分解速率之探討——戴為愚、吳文哲（國立台灣大學昆蟲學系）

Decomposition rates of *Reticulitermes flaviceps* and *Nasutitermes parvonasutus* from Fushan — Wei-Yu Tai, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

福山地區之白蟻為當地有機物質的主要分解者之一，對於大型枯落物的分解與養分循環具有重要的影響。本研究選取當地的黃肢散白蟻 (*Reticulitermes flaviceps*) 與小象白蟻 (*Nasutitermes parvonasutus*) 進行分解速率與能量的試驗，結果顯示黃肢散白蟻對於福山優勢樹種鋸葉長尾桫 (*Castanopsis carlesii*) 的分解速率為  $32.2 \pm 4.6$  (毫克/週/50 隻)，高於小象白蟻的分解速率  $15.3 \pm 3.0$  (毫克/週/50 隻)，而分解每克木材所得之能量為  $4409.64 \pm 50.77$  (卡/克)。此外，黃肢散白蟻的分解速率會隨著木材含水量增加而提昇，小象白蟻則在木材含水量中等時有較高的分解速率。木材種類變化時，兩種白蟻皆對硬度較低的木材有較高的分解速率。而白蟻族群內的兵蟻比例變化時，小象白蟻會隨著兵蟻佔族群比例增加而提昇工蟻對木材的分解速率，黃肢散白蟻則沒有規則的分解速率變化。

(2-11)

福山地區開闊地與森林地表螞蟻群聚結構之比較——潘建安、吳文哲（國立台灣大學昆蟲學系）

Comparing ant community structures on the surface of open space and forest in Fushan — Chien-An Pan, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

螞蟻的種類及數量多、分布廣泛、特異性高、位在高階的食性階級、容易採集及鑑定等特性，適合作為環境干擾度的指標性生物。本研究是在福山地區的常綠闊葉林森林生態系內，以掉落式陷阱 (pitfall trap) 方式調查不同棲地類型對地表螞蟻群聚結構的影響，結果共發現 5 亞科 30 屬 57 種螞蟻。開闊地地表的螞蟻種類 (species number) 及多樣性指數 (Shannon's coefficient diversity) 明顯高於森林地表，進一步以功能群 (functional group) 分析螞蟻群聚結構的種類組成，發現屬於競爭群 (competitive species) 螞蟻種類的組成比例在開闊地地表多於森林地表；反之，逆壓容忍群 (stress tolerantors) 螞蟻種類的組成比例在開闊地地表則少於森林地表。推測在開闊地地表的環境資源較多，有利於競爭群螞蟻的生存；森林地表則因為在林下的溫度低日照少，使逆壓容忍群的比例相對增加。

(2-12)

本土產蟲生線蟲 (*Steinernema abbasi*) 之人工培養——羅如娟、唐立正、侯豐男（國立中興大學昆蟲學系）

Artificial culture of the entomopathogenic nematode,

*Steinernema abbasi* – Ju-Chuan Lo, Li-Chang Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

台灣產之蟲生線蟲 *Steinernema abbasi*，為一種對斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) 幼蟲具高致病力之寄生性線蟲，其體內之共生菌 (*Xenorhabdus* sp.) 之培養適溫為 25-30°C，依其濃度 (X) 相對應之吸光值 (Y) 可得一直線迴歸關係式： $Y = 0.01 + 5.78e - 9X$  ( $r^2 = 0.99$ )，藉以推算養液中之含菌量。以添加鴨肝粉、斜紋夜蛾幼蟲粉、家蠶蛹粉、果實蠅蛹粉、雞蛋及奶粉等六種不同物質之海綿培養基高壓滅菌後，加入其共生菌液，進行單菌培養 (monoxenic culture)，經 25°C 下培養三天，再接種等量 *S. abbasi*。結果以添加奶粉之處理可得最高產量， $2.8 \times 10^5$  IJs/g，其次為添加雞蛋，而鴨肝粉最差，僅  $4.5 \times 10^3$  IJs/g。將各處理所產出之線蟲進行致病力測試，以一對一生物檢定發現：以添加果實蠅蛹粉之處理，對大蠶蛾 (*Galleria mellonella*) 幼蟲有較高的死亡率可達 46.7%。若以濃度 5 及 10 IJs/larva 之線蟲懸浮液感染斜紋夜蛾五齡初蛻幼蟲，除了果實蠅蛹粉處理之致病力優於活體培養所產者，只需 5 IJs/larva 便可達 100% 死亡率外；其他處理組與活體培養組之致病力無顯著差異，其死亡率均可達 70% 以上。將此線蟲培養在不同溫度下，發現在 15°C 下幾乎沒有增殖現象，而 20、25 及 30°C 則隨溫度增加生長速率越快。在量產流程中，針對不同線蟲濃度接種量對於量產的影響評估，分別接種 30-30,000 IJs 之線蟲懸浮液，培養 14 天後以接種 30,000 IJs 組產量最高，可達  $6.5 \times 10^5$  IJs/g，而在培養 21 天後之線蟲產量，在不同接種量處理間無顯著差異；因此適當的接種量可縮短培養收穫的時間。

(2-13)

花虻的飼育方法——吳子淦 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物系)

Method for rearing flower fly, *Eristalinus* sp. (Diptera: Syrphidae) – Tze-Kann Wu (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

花虻 (Flower flies) 又稱為 Hoverfly，是雙翅目食蚜虻科 (Syrphidae) 的昆蟲。成蟲主要的食物是花粉和花蜜，在海上取食的時候，會揚起花粉，達到授粉的目的。本報告所運用的花虻 (*Eristalinus* sp.) 是本地常見的種類，性情溫和，耐得住高溫，全年都會出現，成蟲對多種作物具有很好的授粉效果。目前已經克服了

此種花虻飼育技術上的困難，可以進行大量繁殖。飼育器材的設計與組成都相當簡單，達到添加一次食物即能維持 7 至 10 天，甚至更久的省工要求。本報告也將討論不同種類的食物對成蟲壽命及產卵能力的影響，以及提到運用花虻為洋香瓜授粉的部份試驗結果。

(2-14)

東方果實蠅滅雄法對被害果率及卵孵化率之影響——何坤耀<sup>1</sup>、黃守宏<sup>1</sup>、朱耀沂<sup>2</sup> (行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)

Effect of male annihilation on the decrease of damaged fruit and egg hatchability of oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis*) (Diptera: Trypetidae) – Kun-Yaw Ho<sup>1</sup>, Shou-Hong Huang<sup>1</sup>, Yau-I Chu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)

在斗六兩處之番石榴園甲基丁香油 T-1 及 T-2 滅雄區之被害果率平均約為 34.2 與 36.0%，而未懸掛誘蟲器之鄰近對照 CK-1 區則為 40.1%。在斗六 T-1 及 T-2 滅雄區及只施農藥 CK-1 區，每粒被害果之平均產卵孔數，為 2.1-2.2 個，大多數未超過 6 個；而嘉義對照 CK-2 區之平均產卵孔數為 19.4，最多時超過 70 個。斗六兩處滅雄區有幼蟲孵化之被害果率分別為 41.5、45.6%，但斗六對照區之孵化果率卻高達 65.0%，然在嘉義對照區之孵化果率高達 98.5%。此等結果顯示，甲基丁香油滅雄法確實可降低處理區內番石榴之被害果率及東方果實蠅之卵孵化率。另就處理區內鄰近誘殺板所誘得之蟲數、被害果率、產卵孔數及卵孵化率等比較，彼此之間並未有明顯之相關性。

(2-15)

利用“安啦”誘蟲器及網袋番石榴外套粘紙防治東方果實蠅效果評估——何坤耀<sup>1</sup>、許洞慶<sup>2</sup>、李後晶<sup>2</sup> (行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)

Evaluation of using traps of An-La, guava in web-bag, and covered by sticky-paper for controlling the oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis*) (Diptera: Trypetidae) – Kun-Yaw Ho<sup>1</sup>, Tung-Ching Hsu<sup>2</sup>, How-Jing Lee<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)

每公頃懸掛 6 個“安啦”誘蟲器(每 4-6 個月添加不含毒甲基丁香油一次),可全年誘殺園區雄蟲。在果實期配合番石榴網袋包,外套黃色粘紙(每公頃懸掛 25 包,每 7-10 天換新番石榴及粘紙),能有效誘殺果實期遷入及園內羽化未交尾之雌雄蟲。初步測試結果,在人心果、柚子、柿子及菜瓜園(瓜蠅)之誘殺效果皆相當不錯,可降低番石榴及芒果之被害率達 40.6 及 55%,而降低番石榴之嚴重被害果率(6 孔以上產卵孔)達 79%。另外測試多種成熟果實之誘引效果,例如芒果、香蕉、香瓜等,亦都與番石榴誘餌具相同之誘殺效果。總結安啦及果實包之防治效果,確實比單獨使用纖維板誘雄,或含毒蛋白質水解物誘雌,或噴灑農藥等,更能顯現防治效果。由此,亦能配合適期使用農藥或不用農藥與清園等綜合防治法,而發揮更大之效果,使果農更具施行之信心。

(2-16)

室內測定十種藥劑對瓜實蠅 (*Dacus cucurbitae* Coquillett) 之毒效——陳健忠、董耀仁(行政院農業委員會農業試驗所應用動物系)

Laboratory evaluation on the toxic effect of 10 insecticides against the melon fly (*Dacus cucurbitae* Coquillett) — Chien-Chung Chen, Yaw-Jen Dong (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

於室內測定十種藥劑對瓜實蠅之毒效,分別使用直接噴佈、藥膜及苦瓜浸藥等三種方法;結果使用直接噴佈及藥膜法時,馬拉松、大利松、大滅松、撲滅松、陶斯松、芬殺松及第滅寧,於處理後 4 小時內達 100% 死亡率;賜諾殺、阿巴汀分別於 48 及 72 小時內達 100% 死亡率;印棟素則無殺蟲效果。苦瓜浸漬供試藥劑,以芬殺松及第滅寧兩者之殺蟲與減少雌蟲產卵為害的效果最好。

(2-17)

天然植物無患子果實萃取物對福壽螺之防治效果——廖信昌<sup>1</sup>、黃慧琪<sup>2</sup>、吳永昌<sup>2</sup>、馬堪津<sup>3</sup>(<sup>1</sup>行政院農業委員會高雄區農業改良場、<sup>2</sup>高雄醫學大學天然藥物研究所、<sup>3</sup>中央研究院動物研究所)

The control effects of the extracted materials from the natural plant of the soapnut (*Sapindus mukorossi*) against *Pomacea canaliculata* (Lamarck) — Sin Chung Liao<sup>1</sup>, Hui-Chi Huang<sup>2</sup>, Yang-Chang Wu<sup>2</sup>, Can-Jen William Maa<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Graduate Institute of

Natural Products, Kaohsiung Medical University; <sup>3</sup>Institute of Zoology, Academia Sinica)

福壽螺 (*Pomacea canaliculata* (Lamarck)) 自 1979 年被引進本省後因任意遭人為棄置和特強之繁殖及散佈能力,每年造成農作物之損失逾億元仍難以防治。本試驗試途從天然植物無患子果實萃取物之不同劑型進行對福壽螺於室內及田間試驗之防治試驗,發現無患子果實萃取物濃縮晶體約 0.015 克;稀釋 16000 倍於室內對福壽螺之死亡率為 90%,無患子粗萃取粉末 0.375 克;稀釋 8000 倍對福壽螺之死亡率為 50%,而耐克螺 0.005 克稀釋 60000 倍之死亡率為 100%。無患子果實萃取物之濃縮晶體 1.8 克、耐克螺 0.36 克及聚乙醛 4.1 克對田間水稻秧苗田(每處理約 9 平方公尺)福壽螺之死亡隻數(每處理 20 隻蟲,三重複),分別為  $12.33 \pm 1.53$ ;  $17.00 \pm 1.73$  及  $8.00 \pm 1.00$ 。另外無患子果實萃取物之濃縮液於室內對福壽螺之致死百分之五十之藥劑倍數為 2500-3000 倍左右。無患子果實萃取物之濃縮晶體 8000 倍之稀釋液含有 1% 之食鹽,24 小時後可提高約 50% 之死亡率,並使殘存蟲,呈現靜止休眠狀態,48 小時後幾乎達 100% 之死亡率,因此無患子果實萃取物加適量之鹽可加成福壽螺之死亡效果。顯示無患子果實之萃取物對福壽螺具有相當之防治之效果,因此值得進一步研發及應用。

(2-18)

影響二種椽果葉蟬田間族群因子探討——溫宏治(行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所) Studies on the affected factor of population fluctuation of mango leafhopper in field — Hung-Chich Wen (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

為害台灣之椽果葉蟬有二種,即椽果褐葉蟬 (*Idioscopus nivesparsus* Leth) 與綠葉蟬 (*I. Clypealis* Leth), 二種葉蟬於田間之族群密度與不同椽果品種、椽果植株高度及混植龍眼樹有所改變,其中綠葉蟬於本地種椽果園、植株高大之椽果樹及混植有龍眼樹之果園佔較優勢。在不同椽果發育期(包括生育期、花芽分化期、開花期及結果期)二蟲之族群密度受溫度、雨量、濕度、晴天率及風速所影響,其中於開花期二種葉蟬之族群與濕度呈直線關係,綠葉蟬較顯著 ( $r^2 = 0.96331^{1st}$ 、 $0.9142^{2nd}$ ),與溫度呈較顯著直線關係 ( $r^2 = 0.9283^{1st}$ 、 $0.9446^{2nd}$ ),與晴天率亦呈顯著相關 ( $r^2 = 0.9324^{1st}$ 、 $0.9013^{2nd}$ )。由各種迴歸關係求得二種葉蟬發生之氣候條件因子為褐葉蟬:溫度 21-29°C、雨

量 0-4.2 mm、濕度 62-78%、晴天率 42-100%，綠葉蟬：溫度 24-28°C、雨量 0-7.2 mm、濕度 65-79%、晴天率 57-100%、風速 0.5-1.18 m/s。經室內檢定結果，證實二種葉蟬對部份現行推廣農藥之感受性有明顯差異。

(2-19)

棉蚜在不同寄主植物上之田間族群變動——郝秀花<sup>1</sup>、劉玉章<sup>2</sup>、郭美華<sup>2</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系）  
Field population fluctuation of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover, on various host plants—Hsiu-Hwa Hao<sup>1</sup>, Yu-Chang Liu<sup>2</sup>, Mei-Hwa Kuo<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University)

1999年10月至2000年10月於鳳山熱帶園藝試驗分所番石榴園內，調查番石榴 (*Psidium guajava* L.)、紫花霍香薊 (*Ageratum houstonianum* Mill.) 及大花咸豐草 (*Bidens pilosa* L.) 三種寄主植物上棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 之田間族群變動，結果顯示棉蚜在番石榴上之族群發生高峰出現在11月至次年2月間，在紫花霍香薊上的族群高峰發生在10月至12月間，在大花咸豐草上的發生高峰出現在1月底。經迴歸分析結果，棉蚜在番石榴上的田間族群變動，主要受溫度之負影響 ( $R^2 = -0.6577, p = 0.0022$ )，與番石榴葉片總含氮量、大花咸豐草上之棉蚜族群數量及其有翅蚜數量呈正相關；在紫花霍香薊上的族群變動只受風速之影響，呈正相關 ( $R^2 = 0.5969, p = 0.0313$ )；在大花咸豐草上的棉蚜族群只與番石榴上的棉蚜族群數量呈正相關 ( $R^2 = 0.6906, p = 0.0090$ )。

(2-20)

柑桔及月桔之柑桔木蝨取樣技術——洪土程<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、洪挺軒<sup>3</sup>、蘇鴻基<sup>3</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>3</sup>國立台灣大學植物病理學系）

Sampling of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on orange and orange jessamine in southern Taiwan—Shi-Cheng Hung<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Ting-Hsua Hung<sup>3</sup>, Hong-Ji Su<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>3</sup>Department of Plant Pathology, National Taiwan University)

自1998年6月至2001年9月於嘉南地區15個月桔樹籬及3個無施藥柳橙園，以逢機方法每個地點每次選取100個6-10 cm長的新芽作為樣本，調查柑桔木蝨 (*Diaphorina citri* Kuwayama) 成蟲、老齡若蟲 (4、5齡若蟲) 及卵之空間分布，並以相關之統計資料發展取樣技術。以 Taylor's power law 及 Iwao's patchness regression 二種方法分析資料，檢視 Taylor 的 b 值及 Iwao 的  $\beta$  值，木蝨成蟲、若蟲及卵三者之 b 值及  $\beta$  值皆顯著大於 1，表示木蝨族群之各蟲態皆是聚集的。檢視 Iwao 的  $\alpha$  值，成蟲  $\alpha$  值接近於 0，表示木蝨成蟲是以獨立的個體為分布單元；而若蟲及卵之  $\alpha$  值大於 5，表示若蟲及卵是以多數個體為分布單元。月桔與柳橙植株之木蝨，空間之分布略有差異，但差異不大，其差異主要受二種植物種植方式不同所致。取樣方法，以 Taylor 的方法求出精密度在 0.1 及 0.25 下所需取樣數，可作為田間木蝨族群研究調查及推廣用。依 Wilson (1971) 的方法以發生頻次 (相當於有蟲芽率) 估計族群密度。另以 Green (1970) 的方法導出逐次取樣 (Sequential sampling) 時在一定精密度下停止取樣所需之樣品數，可供防治決定之參考。

(2-21)

銀葉粉蝨在三種番茄品系上之發育及族群介量——林韋宏、陳秋男（國立台灣大學昆蟲學系）

Population parameters of the silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) on three tomato cultivars—Wei-Horng Lin, Chiou-Nan Chen (Department of Entomology, National Taiwan University)

在 20 至 32°C 間每間隔 4°C 之定溫下以亞蔬六號、聖女及秀女三品系番茄飼育銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)，收集其生命表資料。一般而言，在相同溫度下，本粉蝨在三種番茄品系上自卵至成蟲之發育無顯著差異，其臨界低溫之 95%CI 為 4.1-14.7°C，其有效積溫為 239-528 日度。就發育而言，最短平均世代時間在 28°C，為 23-27 天；就繁殖而言，最大  $R_0$  值在 32°C 為 4.04-9.56；最大  $r_m$  值亦在 32°C 為 0.0593-0.0946；族群倍增時間在 32°C 為 7-12 天，在 28°C 為 8-11 天。根據上述結果顯示，銀葉粉蝨在三種番茄品系上之發育及其族群介量並無顯著差異。

(2-22)

網室洋香瓜上銀葉粉蝨之空間分布及其最適取樣數估計——林鳳琪<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、王清玲<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系）

Spatial distribution and optimal sample size of adult *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on the cantaloup in a screen house—Feng-Chyi Lin<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Chin-Ling Wang<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University<sup>2</sup>)

以網室內栽培之洋香瓜為試驗材料，以檢視葉背成蟲的取樣方法，本試驗探討銀葉粉蝨成蟲在網室內洋香瓜上的空間分布及估算其最適取樣數。初步結果顯示，銀葉粉蝨於洋香瓜植株上之垂直分布，成蟲主要出現於心芽以下第 3-9 葉上，佔全株成蟲數 80% 以上，為其最適取樣部位。而銀葉粉蝨於網室洋香瓜全園的空間分布型式，在 8 次族群密度調查所求得之平均擁擠程度 ( $\bar{x}^*$ , mean crowding) 與平均值 ( $\bar{x}$ ) 之比值 ( $\bar{x}^*/\bar{x}$ ) 均大於 1，顯示銀葉粉蝨在洋香瓜上的空間分布偏離達機分布型式。採 Iwao's  $m^*-m$  迴歸得知  $\hat{\alpha} = 18.954$ ,  $\hat{\beta} = 2.039$ ；另採 Taylor's power law 模式，得到  $a = 2.3004$ ,  $b = 1.9226$ ，顯示銀葉粉蝨在網室洋香瓜上的空間分布為聚集分布型式。根據上列數值估算不同精密度下之網室洋香瓜上銀葉粉蝨最適取樣數。經由 Iwao's patchiness regression 計算所得結果，若平均每葉蟲數為 5 隻，精密度為 0.1 時須採樣 500 片葉片；經由 Taylor's power law 計算，則須採樣 200 葉片。本研究結果可供網室洋香瓜上銀葉粉蝨成蟲取樣估計族群密度的依據。

(2-23)

關刀溪森林生態系華南鼬 (*Mustela sibirica*) 與長尾麝鼩 (*Crocidura kurodai*) 之食餌昆蟲研究——胡峻毓<sup>1</sup>、楊正澤<sup>1</sup>、吳海音<sup>2</sup> (<sup>1</sup>國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup>國立東華大學自然資源管理研究所)

Study on the prey insects of *Mustela sibirica* and *Crocidura kurodai* in Guandaoshi forest ecosystem, Central Taiwan — Chun-Yu Hu<sup>1</sup>, Jeng-Tze Yang<sup>1</sup>, Hai-Yin Wu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup>Graduate Institute of Nature Resources, National Dong Hwa University)

關刀溪森林生態系中，華南鼬 (*Mustela sibirica*) 排遺與長尾麝鼩 (*Crocidura kurodai*) 消化道內含物之昆蟲碎片，經鑑定其食餌昆蟲分類群，共計 9 目。華南鼬 145 件排遺樣品中，出現昆蟲碎片之百分頻度為 66.2%；長尾麝鼩 37 件消化道內含物樣品中，則為 91.9%。就食餌昆蟲組成而言，華南鼬排遺中共計昆

蟲綱 8 目，出現數量最高的前 4 目依序為：直翅目、鞘翅目、膜翅目、革翅目；而長尾麝鼩消化道內含物中共計 6 目，出現數量最高的前四目排序則稍有不同，革翅目較膜翅目稍多。為了解樣區內背景昆蟲相組成，1998 年以掉落式陷阱，在 6 個樣點調查地棲昆蟲相，採得 1433 隻昆蟲標本，經鑑定共計為 13 目 91 科，依外形分為 202 個形態種。以地棲昆蟲相調查結果，與兩種哺乳動物食餌昆蟲碎片檢出物之共通性分類群，推論食餌昆蟲之主要組成包括：直翅目、鞘翅目、膜翅目與革翅目。

(3-1)

蟑螂單眼在避光反應的任務——龔雍任、蔡任圃、林金盾 (國立台灣師範大學生物學系)

The role of the ocelli in the phototactic response of the American cockroach — Yung-Jen Kung, Jen-Pu Tsai, Jin-Tun Lin (Department of Biology, National Taiwan Normal University)

多數昆蟲在成蟲期同時具複眼和單眼兩種感光器，可是「既生複眼，何生單眼？」美洲蟑螂 *Periplaneta americana* 為夜行性昆蟲，不善於飛行也具有兩個複眼和兩個單眼，對光的刺激敏感，能表現避光反應。單眼位於兩複眼內側的觸角基部，眼面很大，近於圓形，直徑約為 0.6 mm，呈白色內含 10,000 個以上的視細胞。視細胞的訊息聚斂 (converge) 於 4 條二級巨大中間神經元 (L-neurons) 再投射於大腦，可見其單眼系統並不簡單，但其功能至今未明。本研究以光刺激引起蟑螂的避光反應，比較複眼和單眼誘發避光反應的差異性，以了解單眼在避光反應的任務。先將蟑螂分為同時遮蓋複眼、只遮蓋複眼、只遮蓋單眼、不遮蓋眼睛和不遮蓋眼睛但用黑蠟塗在觸角附近等五組，然後分別接受適當強度的光刺激，定量比較其避光反應效果。結果發現只遮蓋複眼或只遮蓋單眼的避光反應比值 (light-avoiding ratio)，和不遮蓋眼睛或同時遮蓋複眼單眼的組別，都有顯著性的差異 ( $p < 0.01$ )，而只遮蓋複眼和只遮蓋單眼之間，沒有顯著性差異 ( $p > 0.05$ )。若比較其避光反應之潛伏期，只遮蓋單眼的組別為  $26.59 \pm 8.25$  秒，而不遮蓋眼睛的組別為  $29.69 \pm 10.13$  秒，但是在統計上兩組之間沒有顯著性差異。由結果可以推論單眼在蟑螂避光行為上，可能具有某種程度上的調節任務。

(3-2)

蟑螂視覺與尾毛感覺訊息對其觸角擺動特性的影響——蔡任圃、童麗珠、林金盾 (國立台灣師範大學生物

學系)

Effects of visual and cercal signals on the characteristics of antennal movement in American cockroach—Jen-Pu Tsai, Li-Chu Tung, Jin-Tun Lin (Department of Biology, National Taiwan Normal University)

美洲蟑螂 *Periplaneta americana* 為夜行性昆蟲，有一對複眼和一對單眼，對光的刺激敏感，能表現避光反應 (light-avoiding response)；尾部有一對尾毛，對氣流的刺激敏感，能表現逃避反應 (escape response)，而在避光反應或逃避反應之前，觸角都有激烈擺動的現象。本研究利用「個體固定式」的運動實驗方式，由觸角擺動的特性來比較尾毛訊息和視覺訊息對觸角擺動的影響，進而比較複眼和單眼在功能上的差異。結果證明刺激尾毛和刺激眼睛對觸角擺動的角度大小和頻率都不同，尾毛的訊息較強，但是兩種訊息同時存在具有加成的效應。就觸角擺動的角度大小而言，刺激複眼 ( $11.20 \pm 1.25$  度) 比刺激單眼 ( $8.02 \pm 0.52$  度) 擺動角度大 ( $p < 0.01$ )；擺動的速度也不同，刺激複眼為  $76.21 \pm 8.75$  度/秒，而刺激單眼為  $52.52 \pm 6.7$  度/秒，具有顯著性差異 ( $p < 0.01$ )。但是就擺動一次所佔時間 (duration) 而論，刺激單眼 ( $0.18 \pm 0.01$  秒) 和刺激複眼 ( $0.17 \pm 0.01$  秒)，沒有差異 ( $p > 0.05$ )，而二者均較對照組 ( $0.21 \pm 0.02$  秒) 具有顯著性差異 ( $p < 0.05$ )。由結果可以證明在蟑螂逃避反應中，尾毛的訊息比複眼重要，而複眼又比單眼重要，但是以觸角擺動的特性來比較複眼和單眼的不同時，可以推論單眼在蟑螂的逃避行為上，可能具有某種程度上的調節作用。

(3-3)

蟑螂單眼訊息與其他感覺訊息的關係——李明忠、童麗珠、林金盾 (國立台灣師範大學生物學系)

The relationship between the ocellar and other sensory signals in American cockroach—Ming-Chung Lee, Li-Chu Tong, Jin-Tun Lin (Department of Biology, National Taiwan Normal University)

美洲蟑螂 *Periplaneta americana* 具有一對單眼和一對複眼。每個單眼內約含 10,000 個視細胞，接受光刺激後，視細胞分泌組織胺 (histamine) 作用於 4 條單眼巨大神經元 (L-neurons)，將單眼受光刺激的訊息送至大腦。本實驗利用胞內記錄法 (intracellular recording method) 記錄單眼巨大神經元的神經電位，並探討除單眼以外的其他感覺訊息與單眼訊息傳入的關係。結果證明全光照射單眼時，可從巨大神經元記錄到過極

化反應 (hyperpolarization)，過極化反應的大小受光照強度的影響。若針對蟑螂單眼以外的其他感覺器官進行刺激，例如擺動觸角、輕扯後腳、拍動翅膀、光照複眼、風吹尾毛等，均可在單眼巨大神經元記錄到去極化反應 (depolarization)，其中又以擺動觸角和風吹尾毛的反應最為明顯 ( $> 5$  mV)，顯示這些來自身體其他部分的訊息，會對巨大神經元的光刺激訊息產生拮抗作用 (antagonistic effects)。灌流一些脊椎動物 GABA 受器的拮抗劑能有效抑制風吹尾毛或擺動觸角所引起的去極化反應。例如 picrotoxin ( $10^{-5}$  M) 可完全抑制由刺激尾毛和觸角而產生的去極化效應，但是 strychnine ( $10^{-5}$  M) 可抑制尾毛輸出的訊息，不能抑制觸角引起的去極化反應。據此推論巨大神經元上的其他感覺訊息所引起之去極化反應可能與 GABA 受器有關。

(3-4)

榕樹透翅毒蛾病毒病 (核多角體病及軟化病) 之研究——王重雄、林悅勤 (國立台灣大學昆蟲學系)

The study of viral disease (nucleopolyhedrosis and flacherie disease) of *Perina nuda* (Fabricius)—Chung-Hsiung Wang, Yueh-Chin Lin (Department of Entomology, National Taiwan University)

榕樹透翅毒蛾 (*Perina nuda* Fabricius) 是台灣行道樹及森林內之榕屬植物 (*Ficus* spp.) 主要害蟲，其野外族群常見核多角體病及軟化症流行疫病的發生，本文旨在探討此二流行疫病之病原體—榕樹透翅毒蛾核多角體病毒 (*P. nuda* nucleopolyhedrovirus, PenuNPV) 及榕樹透翅毒蛾小 RNA 病毒 (*P. nuda* picorna-like virus, PnPV) 對榕樹透翅毒蛾的病原性。研究內容包括 (1) 各齡幼蟲對 PenuNPV 之感受力 ( $LD_{50}$ )，(2) PenuNPV 及 PnPV 共感染，(3) PnPV 對幼蟲的各種器官或組織之病原性。PenuNPV 對榕樹透翅毒蛾幼蟲之感染力及致病力隨著齡期之增加而銳減，2 齡幼蟲之  $LD_{50}$  為 5 齡幼蟲之千分之一倍，亦即說明了越低齡幼蟲對 PenuNPV 之感受力越高。以 2 齡幼蟲感染 PnPV 後，再於 4 齡時感染 PenuNPV 之共感染試驗中，對幼蟲之致死率於高濃度 PenuNPV 感染時並無明顯協力作用發生，但在低濃度之 PenuNPV 感染下，具有協力作用，即縮短致死時間，增加致死率。以 RT-PCR 檢測 PnPV 感染之 2 齡幼蟲，在其發育至第六齡時之蟲體的各種器官和組織，肌肉、神經、中腸全部、脂肪 (綠色)、生殖腺和絲腺等皆呈正反應，以中腸及肌肉最為嚴重，至於 2 齡 PnPV 感染之幼蟲在羽化成蟲後的各種器官和組織之檢測結果，發現所有皆呈正反應，顯

示感染之蟲體在化蛹時 PnPV 有進一步擴散的現象。總而言之，本論文證實野外榕樹透翅毒蛾之核多角體病罹患率具有季節性變化且與族群密度正相關，PnPV 之感染呈潛伏性感染現象，於低濃度 PenuNPV 感染時才對幼蟲之致死率有協同作用。

(3-5)

黃斑粗喙椿象胸腺與背腺揮發性成分之研究——賀孝雍<sup>1</sup>、寇融<sup>1</sup>、曾信光<sup>2</sup> (<sup>1</sup>中央研究院動物研究所、<sup>2</sup>行政院農業委員會茶業改良場)

Volatile compounds from the predatory insect *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Heteroptera: Pentatomidae): Metathoracic gland and dorsal abdominal gland secretions — Hsiao-Yung Ho<sup>1</sup>, Rong Kou<sup>1</sup>, Hsin-Kuang Tseng<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Institute of Zoology, Academia Sinica; <sup>2</sup>Taiwan Tea Experiment Station, Council of Agriculture)

Volatile compounds from the metathoracic gland (MTG) and dorsal abdominal gland (DAG) of the predatory stink bug, *Eocanthecona furcellata* (Wolff), are studied by gas chromatography-mass spectrometry. Major compounds in the MTG of both male and female bugs are decenal and isomers of decadienal. Compounds in the DAG are linalool, citral, and geraniol. There is sex dimorphism in the adult DAG content. The DAG contents of nymphs are also analyzed, with 4-oxo-E-2-hexenal, 4-oxo-E-2-octenal, tridecane and tetradecanal as major components. Male predatory stink bugs, *Podisus maculiventris*, release pheromones from DAG to attract females. The biological significance of dimorphism in DAG content of the adults in this case is of interest.

(3-6)

小菜蛾 (*Plutella xylostella* L.) 第九號酯解酵素發生頻率與抗藥性的高低是昆蟲對於環境適應的生態指標——馬堪津 (中央研究院動物研究所)

Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. as an ecological indicator to reflect the response of insect to the environmental states: comparison between carboxy-lesterases variation and insecticide-resistance—Can-Jen W. Maa (Institute of Zoology, Academia Sinica)

Variation in larval carboxylesterase of 18 populations of diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) was investigated during 1987/1988. A dendrogram basing

on frequencies of seven esterase isozymes of 18 populations was constructed by cluster analysis. In general, geographically related populations could be grouped together approximately in a north-center-south temperature gradient as latitude-dependent groups. Three populations with high frequency of either esterase 9b (EST 9b), or esterase 3b (EST3b) or both of EST9b and EST3b are branched off respectively as outliers. Analysis on esterase patterns also showed discordance among of adjacent populations. An extreme case was found in the northern Sheh-Tzu population, which was heavily selected by insecticide during 1979/80 (Cheng, 1981), was clustered into southern group, indicating a phenomenon of autopomorphy. MDS configuration based on same data confirmed the result of clustering. Data of insecticide-resistance of 18 populations to five kinds of insecticide (Cheng, 1981) were transformed into log values for cluster analysis. A square root transformation of resistant data was used for MDS analysis. ANOSIM analysis on MDS model also confirmed the result of clustering. Comparison on two clustering dendrograms showed that they are similar to each other in three aspects. 1. I-Land population stood as an outlier from the major group of the cluster. 2. Sheh-Tzu was inserted into southern group of Taiwan population. 3. A latitudinal gradient of increasing frequency of EST9b from northern to southern Taiwan. Bioassay on malathion-resistance and analysis on frequency of EST9b of the DBM were thus carried on for linear regression test. Correlation between frequency of EST9b and malathion-resistance of these populations, assayed in our laboratory, is significant ( $P < 0.05$ ). Correlation between the frequency of EST9b of these populations and LC<sub>50</sub>s of 18 corresponding populations to mevinphos, assayed by Cheng in 1981, was also significantly ( $P < 0.05$ ). Correlation between malathion-resistance and mevinphos-resistance (Cheng, 1981) is significant ( $P < 0.02$ ). These evidences hinted that 1. Increasing frequency of EST9b of these populations was roughly associated with decreasing latitude, and distribution of EST9b in these populations was not at random. 2. Populations of higher resistance are with higher frequency of EST9b. These populations were found in those fields where vegetables were cropped year around. 3. Frequency of EST9b are temporarily sustainable and vary a little in concerned of

organophosphorous-resistance of the diamondback moth during 1980-1988. These phenomena hinted that insecticide application might play a driving force for parallel evolution of the diamondback moth and EST 9b can be used as a marker protein for adaptation of insect to environmental state.

(3-7)

新穎的桿狀病毒 DNA 序列可強力推動內生及外源啟動子——羅慧如<sup>1</sup>、周正中<sup>2</sup>、趙裕展<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>中央研究院分子生物研究所、<sup>2</sup>中央研究院生物醫學科學研究所 )  
Novel baculovirus DNA elements strongly stimulate activities of exogenous and endogenous promoters—Huei-Ru Lo<sup>1</sup>, Cheng-Chung Chou<sup>2</sup>, Yu-Chan Chao<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>Institute of Molecular Biology, Academia Sinica; <sup>2</sup>Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica )

A DNA sequence upstream from the polyhedrin gene of baculovirus *Autographa californica* nucleopolyhedrovirus (AcMNPV) was found to strongly activate the expression of full or minimal promoters derived from AcMNPV and other sources. Promoters tested included the minimal CMV (CMVm) promoter from human cytomegalovirus, the full heat shock promoter from *Drosophila*, and the minimal *p35* promoter from baculovirus. Deletion and mutagenesis analyses showed that this functional polyhedrin upstream (*pu*) activator sequence contains three open reading frames (ORFs) ORF4, ORF5 and *lef2*. By plasmid transfection, the *pu* sequence was able to confer high level luciferase expression driven by all of these full or minimal promoters in insect Sf cells. A known baculovirus enhancer, the homologous region (*hr*) of AcMNPV, further enhanced the expression of these promoters. Experiments showed that while multiple *hr* sequences function in an additive mode, *pu* and *hr* together function in a synergistic manner, which results in an extremely high level of 18,000 fold promoter activation. Furthermore, a modified CMVm promoter containing *pu* and/or *hr* was inserted into the baculovirus genome to drive the luciferase-coding region. The CMVm promoter expressed luciferase much earlier, and although expressed a little bit less protein than did the *p10* promoter, the CMVm promoter gave rise to greater luciferase activity. Therefore, we have uncovered a cryptic viral sequence capable of activating a diverse

group of promoters. Finally, these experiments demonstrate that synthetic sequences containing *pu*, *hr*, and different full or minimal promoters, can generate a set of essentially unlimited novel promoters for weak to very strong expression of foreign proteins using baculovirus.