

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他-參加國際會議)

參加第二十二屆國際昆蟲會議報告

出國人 服務機關：行政院農業委員會苗栗區農業改良場
職 稱：研究員兼課長
姓 名：章加寶
出國地區：澳洲
出國期間：九十三年八月十一日至九十三年八月二十三日
報告日期：93年11月1日

F0/
CO9304663

系統識別號：C09304663

公務出國報告提要

頁數 13

含附件：否

報告名稱：參加第二十二屆國際昆蟲會議報告

主辦機關：行政院農業委員會苗栗區農業改良場

聯絡人/電話：鍾貴櫻/037-222111

出國人員：章加寶 行政院農業委員會苗栗區農業改良場 研究員兼課長

出國類別：其他-參加國際會議

出國期間：93年8月11日至93年8月23日

出國地區：澳洲

報告日期：93年11月1日

分類號/目：

關鍵詞：國際昆蟲會議

內容摘要：

國際昆蟲會議是由世界各國昆蟲學會贊助所組成的國際性組織，第一屆會議於1910年於比利時首都布魯塞爾召開，以後每四年於不同國家輪流舉辦。此一重要的國際性昆蟲學術會議甚受世界各國重視。第二十二屆國際昆蟲會議於2004年8月15日~21日在澳洲布里斯本舉行，參加人數來自150多個國家，4,000多人。地主國澳洲在兩年前已著手準備工作。

會議議題分19個主題；包括昆蟲管理、農藥抗藥性、基因轉殖、害蟲綜合管理、生物防治、食蟲昆蟲、昆蟲病原、都市昆蟲、倉儲昆蟲、衛生昆蟲、獸醫昆蟲、昆蟲和植物、生態學和族群動態、化學和物理生態、昆蟲行為、昆蟲生殖、遺傳和演化生物學、神經生物學、分子生物學、發育生物學、昆蟲生理、免疫學、昆蟲生物多樣性、生物地理學、昆蟲分類學、螞蟥學、檢疫、社會昆蟲學、昆蟲學和人生。內容廣泛，舉凡昆蟲有關的理論與應用均包括在內。本次會議規模之大、論文之多，可謂空前，與會人員就個人專長與興趣選擇組別參加。此次會議由主辦單位及各界通力合作，充分準備，大會各項工作，均有專人負責，表現出其團隊精神，進行極為順利。會場位於市中心布里斯本河邊國際會議暨展示中心，週遭環境優美，會場設備齊全。國內外大小會議在此舉行不計其數，該中心在南岸，此地曾為世界博覽會地點，一切設備完善。此次會議不祇是人數眾多，論文質與量亦高，甚受各國與會人士重視。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目錄

一、前言	01
二、會議主題簡介	01
三、澳洲生物防治介紹	07
四、相關休閒昆蟲單位	09
五、參加會議心得	11
六、建議事項	12
七、結論	12

一、前言

國際昆蟲學會議(International Congress of Entomology)是由世界各國昆蟲學會贊助所組成之國際性組織，本次會議為第二十二屆。第一屆會議是在1910年於比利時首都布魯塞爾召開，以後每四年於不同國家輪流舉辦，到目前為止，此一重要之國際性昆蟲學術會議，深受生物及農業界之重視。以往我國昆蟲學者參加是項會議，雖不乏其人，但不夠普遍，近幾年來由於社會及教育的進步，生活水準提高，昆蟲學科之研究已逐步深入，有關會議的參加者，亦與日俱增。

第二十二屆國際昆蟲會議於2004年8月15日至8月21日在澳洲布里斯本(Brisbane)國際會議暨展示中心舉行，此地位於南岸公園為1988年萬國博覽會的地點，周圍生活機能多樣性，昆士蘭博物館、美術館均在此。距離市中心1公里，離國際機場15公里，交通便利。參與此次大會學者4,000多人，來自150多個國家。我國參加人員四十多人。承辦此次會議的澳洲，參加人數及提出論文篇數最多。筆者等奉派參加是項大型國際會議，開會期間深感昆蟲學之發展，有一日千里之勢，尤其生物防治，其中頗多值得吾人借鏡之處，茲就此次會議經過及心得，擇其重點摘述，供今後有關研究工作之參考。

二、會議主題簡介

地主國澳洲於是項會議二年前即積極籌措經費，組織工作人員及佈置日場，並寄發通知單及邀請函。另外，大會編印的有關資料，確也費了不少功夫，祇要一冊「會議程序」在手，就不必擔心錯過了想要參加的任何一項活動。此外，亦發行發表論文摘要光碟，而在會議中心各大小互異的會議室，在會期間連續密集地安排各類會議。經大會審查接受的論文，按其議題性質分為不同類組，每一組又分為研討會、海報發表會、座談會及影片五種方式進行。茲將各節類組分述如下：

第一節 植物的昆蟲管理

內容包括：在管理昆蟲上植物抗性的利用，小麥害蟲管理的進展及全球展望，水稻害蟲管理，熱帶及亞熱帶木本作物的害蟲管理，全球森林的生態管理，蔬菜害蟲永續管理的成功、挑戰和機會，棉花害蟲管理。

第二節 農藥、抗藥性及轉植基因

內容包括：害蟲管理的選擇和重要性-殺蟲劑的作物型式，殺蟲劑抗藥性的分子偵測和評估，殺蟲劑抗藥性管理-全球展望，轉植基因植物現況與展望，基因作物

和節肢動物多樣性的沖擊。

第三節 蟲害綜合管理

內容包括：有機系統的蟲害綜合管理，蟲害綜合管理的費洛蒙，未來蟲害綜合管理的昆蟲行為，溫室、果樹薊馬管理-天敵和栽培方式代替農藥，蟲害綜合管理的棲地操作。

第四節 生物防治-食蟲昆蟲和病原

內容包括：生物防治和害蟲綜合管理的相容，天敵遷移-數量增加和效益，卵寄生蜂，棉花農業生態系的保育生物防治，病原線蟲的過去與未來，優良天敵的選擇，天敵基因、變異和生態，昆蟲病原。

第五節 鄉村和倉庫害蟲

內容包括：室內、衍生和食物害蟲管理的現況及未來趨勢，倉庫害蟲的捕捉和取樣技術發展，地下害蟲的監測和偵測，白蟻管理發展策略。

第六節 醫學和獸醫昆蟲學

內容包括：環境改變，病媒的侵入，蠅類的侵入，蟲子的生物學與防治，蟬蟲及其引發的疾病，忌避劑研究的進展，法醫昆蟲學-死亡調查的技術。蚊子行為、生理、寄主費洛蒙和產卵刺激物，蚊子防治策略，黃熱病。

第七節 昆蟲和植物的交互作用

內容包括：寄主認定和利用的生理及行為，植物結構特色對昆蟲的影響。植物的抗性和防禦，蟲瘿昆蟲的生物學和生態，授粉和互相作用，植物病害的媒介昆蟲，綜合機制的分子方法，昆蟲和植物交互作用的模式。

第八節 生態和族群動態

內容包括：寄主和寄生蜂交互作用的族群生物學，植物、昆蟲及微生物的多層營養交互作用的生態學，族群空間結構，昆蟲區域性族群動態和移動的進展，蠱蟲、真菌和蟎間的作用。

第九節 化學和物理生態學及行為

內容包括：費洛蒙產生和認知，昆蟲行為感覺器之作用，椿象的化學和聽覺信號，引進

取食的生物化學和探索，昆蟲嗅覺，花香和昆蟲行為，昆蟲對火的特別適應。

寄生蜂演化、機制和干擾程序。

第十節 生殖與發育

內容包括：精子競爭和雌性選擇，滯育和生物時鐘，發育內分泌學，有機體到分子，發育神經學，神經學和行為的結合。

第十一節 遺傳和演化生物學

內容包括：性別選擇，初級及次級性別特色的演化動態，植物對草食性昆蟲的抗性，節肢動物的顯微化和發育，環境改變反應的遺傳和演化機制，昆蟲對冷旱的反應，從大分子到大生態。

第十二節 神經生物學和行為：分子生物學、發育生物學和行為的結合

內容包括：昆蟲機器，生物機器，功能形態，感覺系統，機械人的應用，昆蟲信號，生物基因的細胞作用，發育神經學，生殖和發育的結合。

第十三節 生理和免疫

內容包括：無脊椎動物的生態免疫，寄生捕食者與寄主的交互作用，寄生對寄主荷爾蒙和行為的影響，昆蟲取食和消化，從大顎到昆蟲的中腸、氧、水和氧基。

第十四節 生物多樣性和生物地理學

內容包括：昆蟲多樣性保育、指標、預測和旗艦，西南太平洋陸地節肢動物分支的生物地理學，螞蟻和植物交互作用的多樣性，特有、稀少、頻臨絕種昆蟲，植物特色對生物多樣性及生態系的影響、澳洲演化生態學。

第十五節 系統學

內容包括：無翅類的演化，有翅類間的關係，粒線體系列，系統、行為和理論的組合，鞘翅類食草昆蟲的演化史，綜合形態、生活史和分子演化，21世紀的雙翅目，澳洲異翅目的起源和多樣性。

第十六節 蟎蟬學

內容包括：蟎類、微生物、蟎類多樣性，蟎和昆蟲的演化生態，蟎類對食物網的間接影響。

第十七節 昆蟲入侵

內容包括：社會性昆蟲入侵，引進昆蟲的風險評估，昆蟲入侵的量化和管理，昆蟲入侵和市場評估，引進種的風險評估。

第十八節 社會性昆蟲

內容包括：社會性昆蟲的演化，社會性昆蟲發展，社會性昆蟲的組織和生殖模擬，社會性昆蟲的寄生者和病害。

第十九節 其他相關報告

在這些節目中，個人選擇有興趣而有關的生物防治議題介紹如下。在生物防治和綜合害蟲管理的相容性方面，包括基因轉殖微生物的發展，營養系統中基因轉殖玉米對於桃蚜和寄生蜂的影響。在害蟲綜合管理方面利用轉殖基因玉米的願景。抗蟲轉殖基因作物對於食蟲節肢動物的衝擊和如何評估其影響。寄生蜂取食地位對小菜蛾的影響。從行為看寄生捕食者的效率。蚜繭蜂身體大小對生殖適合度的影響。在棉花農業生態系中的保育生物防治包括蘇力菌轉基因棉花和昆蟲天敵的相容性。澳洲本土作物資源的益蟲。澳洲棉花栽培系統害蟲管理的棲地操作。棉鈴蟲和捕食椿象的衝擊。棉鈴蟲寄生蜂的立足與利用。提高棉鈴蟲的幼蟲死亡率。棉花煙草粉蝨的定量保育生物防治。印度棉花生態系的蜘蛛發生與豐度。入侵紅火蟻對棉花保育生物防治的益害。紅火蟻和棉蚜互利共生對棉花的潛在利益。在卵寄生蜂方面，包括的有寄生蜂未成熟期的功能形態。赤眼卵寄生蜂的分散和對寄主尋找能力的適合度研究，亦即優良天敵的研究。寄生蜂對單一或聚集卵寄主的反應。卵寄生蜂對於植物揮發性物質與寄生蜂產卵的反應與專一性。赤眼卵寄生蜂對夜盜蟲生物防治的表現。加州寄生蜂的田間族群動態。澳洲影響寄生蜂族群豐度的因子。聚集卵寄生蜂的競爭和肉食。傳統殺蟲劑對卵寄生蜂的影響。赤眼卵寄生蜂對橄欖蛾的泛濫式釋放。赤眼卵寄生蜂的評估。赤眼卵寄生蜂防治小葉蛾對於代替寄主和植物生長的影響。蘆筍甲蟲寄生蜂的利用。殺蟲劑對普通草蛉及寄生蜂的影響。在如何選擇傳統生物防治的因子中，包括縮小非標的昆蟲的衝突，擴大標的害蟲的衝突。瞭解標的有害雜草族群能改進選擇有效天敵對抗雜草的能力。選擇生物防治因子對抗害

蟲。以蘋果柱心蟲為例而選擇寄生蜂作為生物防治。果實蠅生物防治天敵的選擇。多少種的天敵被引進生物防治中。如何瞭解害蟲和天敵的族群動態及改進選擇有效天敵來防治害蟲的能力。天敵效益的機制和預測。入侵種的競爭和捕食理論的應用。古典生物防治的遺傳、分子和分析工具。在天敵的遷移方面，包括標識再捕法。葡萄園寄生蜂。寄生蜂分散的評估。小黑花椿象捕食薊馬，食餌密度對其離開趨勢的影響。天敵擴散的短期分散和些微移動的重要性。寄主密度對於寄生蜂分散的影響。會聚瓢蟲的移動。小菜蛾寄生蜂在風景區和農地上的分散。瓢蟲防治蚜蟲越冬位置的地點和結構的影響。草蛉費洛蒙的合成鑑定和開發。天敵誘引劑。天敵在綜合管理角色方面，包括卵幼蟲寄生蜂對植物化學物質的學習。南澳葡萄園捲葉蛾防治。澳洲柑桔害蟲、天敵和綜合防治。寄生蜂密度和多樣性。印度寄生蜂寄生潛葉蛾。蔬菜潛葉蛾寄生蜂的多樣性。溫室蔬菜潛葉蛾的寄生蜂的生物防治。天敵基因、變異和生態方面，包括寄生蜂族群結構和動態。寄主和寄生蜂動態分散和遺傳變異的形式。捕食性天敵的食餌偏好的遺傳多型性。營養系統的特化和適應的分子遺傳調查。捕食性天敵食餌 DNA 的偵測。夜蛾類捕食者視訊偵測。有潛力的天敵蠟椿。

在古典生物防治近年來的進展方面，包括南非果園粉介殼蟲生物防治的遠景。用寄生蜂防治粉介殼蟲的防治計畫。加拿大盲椿寄生蜂的釋放。美國西南部煙草粉蝨寄生蜂的引進和立足。煙草粉蝨引用捕食性天敵的生物防治。美國佛州蟋蟀的生物防治。紐西蘭蘋果蛾古典生物防治的潛力。橄欖果實蠅的生物防治。昆士蘭和南威爾斯引進肯亞寄生蜂防治介殼蟲及其專一性試驗與立足和評估。黃斑粗喙椿象的大量飼養和效益評估。蒙氏瓢蟲的最大效益。果樹柱心蟲的生物防治。黃斑粗喙椿象對檸檬鳳蝶的防治。小黑花椿象防治薊馬的評估。加州柑桔害蟲大面積生物防治。以色列地中海果實蠅的生物防治。在阿拉巴馬州防治入侵火蟻寄生蠅的立足和分散。果實蠅卵寄生蜂的大量飼養和田間釋放。阿拉斯加潛葉蛾的生物防治。澳洲瓢蟲評估。夏威夷果實蠅的生物防治。開花植物對於食蚜蛇和寄生蜂的誘引。馬鈴薯田蚜蟲生物防治。維多利亞生物防治的潛力和改進。歐洲溫室內介殼蟲生物防治應注意事項。紐西蘭果樹捲葉蛾和寄生蜂。澳洲木蠹蛾有效的生物防治。寄生蠅的鑑定。肯亞寄生蜂的季節發生。豌豆蚜小繭蜂的地理變

異。九州小菜蛾和寄生蜂的族群動態。甘蔗飛蟲的生物學和分布。寄生蜂的大量飼養。赤眼卵寄生蜂兩種寄生卵脂肪酸成分和耐寒性關係。巴西棉花寄生蜂利用的潛力。寄生蜂對代替寄主物理特性的不同反應。大豆椿象卵寄生蜂的冷藏做為大量生產的方法。液態氮冷藏椿象為寄生蜂量產用。羅馬尼亞卵寄生蜂在綜合防治的角色。赤眼卵寄生蜂防治效率比較。椿象卵寄生蜂和影響動態的因子。澳洲本土寄生蜂防治外來象鼻蟲。植物和棲所影響寄生蜂的覓食行為。寄生蠅對三種蛾類的適合度和接受度。寄主食物對象鼻蟲寄生蜂適合度的影響。草蛉和螳螂寄生蜂對酵母粉的選擇。大量飼養和不孕性對昆士蘭果實蠅交尾行為的改變。捕食性椿象對不同食餌密度的捕食影響。小黑花椿分布和開花高度的變異。紐西蘭草蛉防治蚜蟲。赤眼卵寄生蜂防治玉米螟。

除了大會安排的節目外，另外安排不同性質的研討會。此外亦同時進行各種不同展示攤位包括澳洲昆蟲學會、2005 亞太昆蟲展示攤位、昆士蘭州政府展示及澳洲各昆蟲相關單位展示等等。

本屆國際昆蟲會議地點為澳洲，面積 7,682,300 平方公里，北部為溼熱的熱帶氣候；南部為溫和的亞熱帶氣候，冬暖夏涼；內陸為沙漠氣候。語言主要為英語，其他有希臘語、義大利語、澳洲土著方言。行政區域 6 省包括昆士蘭省 Queensland、新南威爾斯省 New South Wales、維多利亞省 Victoria、南澳大利亞省 South Australia、西澳大利亞省 Western Australia、塔斯馬尼亞省 Tasmania。領地包括北領地特別自治區 Northern Territory、坎培拉特區 A.C.T.。16 世紀起，歐洲人陸續抵達澳洲，其中又以英籍庫克船長宣稱此處為英國領地，而使澳洲成為英國殖民地。最初，英國政府為解決本島人滿為患的囚犯問題，澳洲成為流放之地，並鼓勵人們移民來此；然而新移民對此處的蠻荒景象大為惶恐，裹足不前。直到墨爾本附近發現金礦，淘金客蜂擁而至，才逐漸奠定澳洲的人口數。本世紀初，澳洲脫離英國管轄而獨立，有趣的是，澳洲仍以殖民地首任首長飛利浦抵達雪梨的 1 月 26 日為國慶。經歷兩次世界大戰後，大批亞洲難民來到澳洲，為了保持白人優勢，澳洲政府的白澳政策阻斷許多難民的生機，而早期合法的亞裔移民亦遭受不少非難。1980 年代廢止白澳政策至今，種族衝突已逐漸消失。

澳洲是一個生物豐富而多樣性的國家，充滿獨特的自然景觀、種類繁多的野生動物、饒富活力與時尚氣息的城市、古代原住民光彩奪目的文明遺跡、高度發展的旅遊設施、薈萃多元文化的各國美食、澳洲特產的葡萄佳釀。澳洲崇尚自由的風氣，多彩多姿，處處皆有動人魅力。由於澳洲的四季恰與北半球相反，溫和的氣候使澳洲成為四季皆宜

的觀光勝地。兩林保護區有種類繁多的鳥類、爬蟲類和澳洲小動物。澳洲十一個被列為世界自然遺產(World Heritage)的景點中，有五個是位於此次昆蟲大會的所在地昆士蘭州。觀賞珍貴動植物，每年均有不少旅客從世界各地慕名而至。連綿的山巒及密茂的兩林，自黃金海岸的內陸一直伸延至 Mt Mistake，是昆士蘭最大的亞熱帶雨林的所在。澳洲大陸與世界其他地方不同，具有獨特的動植物和地形。澳洲物種數量估計在 100 萬以上。澳洲有土生土長的 55 種有袋動物包括袋鼠、沙袋鼠、岩大袋鼠、小型沙袋鼠、袋鼠和森林沙袋鼠等。各種有袋動物在體形和體重上差別甚大，從半公斤到 90 公斤不等。在澳洲國家公園可以看到考拉熊的踪影。毛鼻袋熊是一種食草掘洞的大型有袋動物，主要在夜間活動，已在澳洲生活 1,500 萬年，澳洲 520 種蜥蜴。澳洲大陸由於長時間與其他陸塊隔離，使得有袋類動物得以繁衍並演化出多種生物型式，而較原始的卵生哺乳動物如鴨嘴獸、針鼯，也僅出現在澳洲及其附近島嶼，所以儘管澳洲僅佔地球面積極小比例，卻相當受到生物地理學家的重視。

在 2000 年 9 至 10 月期間展開的雪梨奧運，更聚集全世界的目光。布里斯班是著名的樹熊之都，不單是昆士蘭省首府，更是澳洲第三大城市。布里斯班是曾是昆士蘭省省長的名字。其地理位置得天獨厚，處於南迴歸線稍南，長年累月都是亞熱帶氣候，全年平均日照 7.5 小時，故又有艷陽之都的美譽。1988 年世界博覽會會場的南岸公園(South Bank Parklands)為本次昆蟲大會所在位置，即國際會議暨展示中心。園內有棕櫚樹沙灘的游泳池，完善的燒烤及郊遊設施。除可乘坐遊艇欣賞沿岸的園林景致之外，亦可選擇漫步或乘自行車，穿梭欣賞精彩的街頭表演，又或閒逛熱鬧的假日市集，一面搜購饒富地道特色的紀念品，一面盡情體驗當地的生活情趣。

三、澳洲生物防治介紹

澳洲生物防治，具規模的有 10 家以上天敵公司，天敵及其他非農藥型式工具除了銷售本國外，亦外銷國外，防治對象除一般農作物外，近年來亦大力推廣衛生昆蟲的生物防治及販賣有關生物防治的書籍、影音及防治工具等相關產品。茲將販賣的一些天敵介紹：

1. 瓢蟲 *Hippodamia variegata*

主要為取食蚜蟲、椿象、蘆筍甲蟲幼蟲、薊馬、象鼻蟲、豆薊馬，柯羅拉多馬鈴薯甲蟲、粉蝨、紅蜘蛛及軟體昆蟲。其運送方式是以成蟲運輸，平均每隻瓢蟲一生能取 5000 隻蚜蟲，羽化後 8~10 天即產卵，每次產卵 10~50 個，每天捕食蚜蟲量為 50~60 隻，幼蟲 21 天化蛹，2~5 天羽化為成蟲，理想溫度為 16~28℃，13℃ 以下則不佳，儲存溫度為

2°C。

2. 草蛉

有綠色草蛉 *Mallada signata* 和褐色草蛉 *Micromus tasmaniae* 等兩種草蛉。主要取食蚜蟲、介殼蟲、紅蜘蛛、葉蟬若蟲、蛾類卵、薊馬、粉蟲。其運送方式以卵或成蟲運輸。釋放的比率在花園或溫室以每 200 平方英尺放 1,000 粒卵，幼蟲孵化後取食 1-3 週。成蟲吃蜂蜜、花粉和花蜜。該蟲全年供應。雌性綠草蛉大約活 4 週，產卵 600 粒。為澳洲最普遍分布最廣的本土種，尤其在澳洲和蒙氏瓢蟲聯手防治葡萄粉介殼蟲其佳。

3. 小花椿 *Orius* spp.

該蟲對於薊馬、紅蜘蛛、蚜蟲和小型蛾類幼蟲效果佳，運送方式以成蟲運輸，釋放時可以用容器開口釋放，或用水彩筆將其挑放於植株上，成蟲壽命 3-4 星期，產卵於植物組織內，4-5 天孵化為若蟲，若蟲 7-10 天羽化為成蟲。在溫室內 1-2 棵或 4-5 棵植株可釋放 1 隻花椿。一般的釋放量為每英畝釋放 100-2000 隻。該蟲全年供應。

4. 赤眼卵寄生蜂 *Trichogramma pretiosum* 和 *T. carverae*

能夠寄生捕食 200 種以上害蟲的卵，包括蛀蟲類、尺蠖類、果蛾類、夜蛾類等多種蛾類的卵。該寄生蜂產卵於害蟲的卵，成蟲在 7-75 天後羽化，主依溫濕度而定。開始釋放寄生蜂的時間應該在一看到有成蛾時就放。釋放比率為每 500 平方英尺釋放 12000 隻，或 2-6 週每英畝每週釋放 1 萬隻。運送方式以卵卡運輸，每卡 4000 粒卵，依不同寄生蜂種類而異。其中 *T. pretiosum* 防治 *Heliothis* 蛾類、尺蠖蛾類及小葉蛾。*T. carverae* 主要防治淡褐蘋果蛾、東方果蛾及蘋果蠹蛾。

5. 蚜小蜂 *Aphidius colemani*

主要寄生捕食桃蚜和其他相關的蚜蟲，該種天敵對於新立足的蚜蟲很有效，但對密度高的害蟲，要結合其他天敵。該種天敵可在溫室和室外全年使用，不受短日照的影響。釋放比率為每英畝 500-3,000 隻，每週 2-3 次，主要還是依植物受害程度。

6. 粉介殼蟲的捕食性天敵

捕食性天敵的幼蟲和成蟲期能捕食粉介殼蟲的任何各蟲期，如果食物短少，亦捕食軟殼介殼蟲和蚜蟲。該天敵以成蟲運輸，在害蟲高密度時也很有效。適當溫度為 16-32 °C，濕度為 70-80%。如果不立即釋放，儲存室溫勿超過兩天。釋放比率為每棵植物釋放 5 隻天敵或者每英畝釋放 500-5,000 隻。最好第一次釋放應在早春。

7. 恩蚜小蜂

主要為 *Encarsia formosa*。該寄生蜂為防治溫室粉蝨優良的天敵昆蟲，也能防治

煙草粉蝨。每隻成蟲可產卵 200 粒，每一個卵孵化後可防治一隻粉蝨幼蟲，並在粉蝨幼蟲體內取食，20 天後羽化為成蟲。寄生蜂防治粉蝨時可配合黃色粘板偵測害蟲密度。該寄生蜂運送方式為卡片式，以 10 卡為一個條片，每條片有 1000 隻寄生蜂。釋放比率為一看到有害蟲發生的跡象就應釋放天敵。釋放比率為每 4 棵溫室番茄或辣椒每週釋放 1 隻寄生蜂，連續釋放 8-10 週。每 2 棵胡瓜每週釋放 1 隻寄生蜂，連續釋放 8-10 週。該寄生蜂可配合草蛉和另一種捕食性甲蟲防治粉蝨。

8. 益蟎

主要為 *Phytoseiulus persimilis*。捕植蟎可防治害蟎外，有些捕植蟎還可防治薊馬、菇類癭蠅、火蟻等。在田間一看到害蟎為害時，立即釋放捕植蟎，效果最佳。如果作物受害很嚴重，釋放捕植蟎防治害蟎還是很困難，此時應移走受害植株並用其處理方式降低害蟎密度。捕植蟎在作物上面取食，經常在葉片下面產卵後幾天即可孵化，輕微的危害在釋放捕植 2~3 週內即可控制。溫度高低影響天敵及害蟎密度，濕度低，害蟎發生嚴重，所以當開始釋放捕植蟎時，高濕度是有利的。

以上僅就捕食性及寄生性天敵提出報告，另外發展寄生性線蟲、粘板、費洛蒙等等。該等非農藥防治法均可配合天敵的應用。茲就澳洲主要販賣天敵的公司列述如下，供同好參考。

1. Beneficial Co. Richmond NSW
2. Bio-Protection Pty Ltd Kilmore Vic
3. Biological Services Loxton SA
4. BioResources Pty Ltd Samford Qld
5. Bioworks Pty Ltd Nambucca Heads NSW
6. Bugs for Bugs Mundubbera Qld
7. EcoGrow Australia Bondi Junction NSW
8. Horticultural Crop Monitoring Caloundra Qld
9. IPM Technologies Hurstbridge Vic
10. Manchil IPM Services Wanneroo WA

四、相關休閒昆蟲單位

1. 澳洲昆蟲農場

(Australian Insect Farm)

地址：PO. Box 26, Innisfail Qld. 4860

電話：610740633860 e-mail：info@insectfarm.com.au

該農場屬於私有，位於澳洲昆士蘭北部，是一個不落俗套的昆蟲農場，在此建立一個富有活力的生態農場並產生當地經濟的動力及肩負維護雨林的使命。其面積有 32 公頃，四分之一的森林是 60 年的再生老樹。

2. 寇夫港蝴蝶屋

(Coff's Harbour Butterfly House)

地址：5 strouds Road, Bonville, New South Wales

電話：02-66534766 e-mail：info@butterflyhouse.com.au

位於澳洲新南威爾斯的 Bonville，在室內雨林中有上百隻的蝴蝶飛舞，可觀察其交尾、吸蜜、求偶、飛行或休息，並展現各種體型及體色。蝴蝶活動依光線、濕度和溫度而定，正常活動時間為早上 10 至下午 2 點。室外迷宮有禮品店販售蝴蝶相關產品，下午茶及餐點。

3. 墨爾本動物園蝴蝶屋

(Melbourne Zoo Butterfly House)

地址：PO Box 74, Parkville, Vic. 3052

電話：61-3-92859355 e-mail：ZVdl@zoo.org.au

該園位於澳洲維多利亞省的墨爾本動物園內，為完全密閉的溫室蝴蝶園，屋頂由兩斜面合併而成，高 5-7 公尺，屋頂的外側，有半弧型的銅架覆蓋整個溫室，設有 70%-90% 遮光率的黑色塑網。園內密不通風，溫濕度全自動控制，並靠人工照明設備以維持園內光度。本園展示的活蝶全為澳洲本地種，大多數為熱帶蝴蝶，是從北部送至墨爾本。園中可看到本國特產鳥翼蝶，該蝶種因受保護不可輸出。澳洲有 275 種蝴蝶，但在墨爾本平常可見 24 種，其中在本園，飼育 12 種澳洲熱帶蝴蝶，在平時有 800 隻蝴蝶飛舞其間，全年蝴蝶釋放量 30,000 隻。在此以人工飼料飼育成蝶，食草飼育幼蟲，其溫室內適當的溫濕度適於蝴蝶長年的生長繁殖。

4. 澳洲蝴蝶保護區

(Australian Butterfly Sanctuary)

地址：PO Box 345, Kuranda, Far North Queensland

電話：07-4093-7575 e-mail：Ulysess@australianbutterflies.com

該保護區位於澳洲昆士蘭凱恩斯，是世界最大的蝴蝶保護區，有稀有品種尤里西斯 (*papilio ulysess*) 及澳洲最大的凱恩思鳥翼蝶 (*Troides priamus*)，該園區除具觀光休

閒功能外，目前也有育種計劃。

5. 昆士蘭博物館

昆士蘭博物館內有昆蟲及蝴蝶展覽，展出各式各樣，介紹蝴蝶的一生，也介紹蝴蝶的食草，甚至天敵，除圖文對照的蝴蝶解說牌外，還有蝴蝶從卵、幼蟲、蛹到羽化的過程展示。圓柱形的透明展示窗內，就有帶金屬光澤的斑蝶蛹，以及其他各種蝶類的蛹。

6. 布里斯本植物園

布里斯本植物園位於布里斯本市，植物園佔地廣達 17 英畝，不但種植了來自全球的各式植物，溫暖的季節裡還常見孔雀昂頭漫步其間。青翠的枝葉圍繞著中間一個黝深深的大湖。此外並配合昆蟲鄉土教學，認識昆蟲生物學、生活史、種類辨識等等。

五、參加會議心得

本次會議規模之大，可謂空前，論文近四千篇之多，參與國家一百五十多個，與會人員僅就個人專長與興趣來選擇組別，參加聽講及研討會，因此與會人士祇能了解其參加部分之情形。茲將個人觀感略述於下：

1. 除了口頭論文宣讀外，筆者認為壁報式發表也有其優點，壁報張貼時間較長，參加大會者可找出適當時間，實地參觀解，並與壁報作者於指定時間作深入討論，而壁報的編號及主要內容均列於大會分發的會議手冊中。且壁報內容盡量採用圖表，文字則縮減至最低限度，以期簡明扼要，壁報之型式，取代簡短之論文宣讀，而因壁報在同一時間內可數百個人同時進行，觀眾可隨自己興趣去跟作者討論及發問問題，現已為大型國際學術會議所普遍採用，只是須先花較多的時間去設計及編排，這種方式在國內甚少有過，以後在國內大型學術會議不妨也採用此種方式和一般的論文宣讀來共同發表論文。
2. 此次會議由主辦單位各界通力合作，充分準備，大會的各項工作，事事均有人負責，充分合作，表現出其團隊精神，進行極為順利。尤其是大會編印的「會議程序」近五千篇的論文分門別類，分別以研討會、發表會、壁報及座談會等方式表達其研究成果，安排得井然有序，值得借鏡。
3. 內容廣泛，舉凡昆蟲有關之理論與應用研究項目均包括在內，甚至連蠕類及線蟲也有涉及。
4. 會場環境優美，設備齊全，會議中心具現代化設備的會議場所，國內及國外的大小會議在該中心舉行者不計其數，一切設施完備，到市區中心及大多數旅館步行僅十數分鐘，在此舉行會議，地點極為適當。

六、建議事項

1. 本省地處亞熱帶，作物相複雜，病蟲害繁異度高，因之生物防治之利用應以適應本土為重點。
2. 由於地理環境不同，在台灣應視天敵種類及作物種類發展出一套本土的生物防治方法。
3. 生物防治有其優點，但也有其缺點，就是推廣上之瓶頸，最明顯就是其遲放性，當害蟲大發生時，已失其制敵先機，因此建議以後害蟲生物防治時應在發生初期即開始，這也是目前急需教育農民的。
4. 目前臺灣釋放天敵成本需降低，農民才易接受，因此開發量產技術，如天敵自動化生產等省工技術應加強進行。
5. 臺灣屬亞熱帶地區，病蟲害複雜，應早日研究確立一套適應臺灣的生物防治體系，並訂定長期發展方案，開展生物防治之新格局。
6. 今後宜加強國內外之技術交流，必可相輔相成，兩蒙其利。而臺灣生物防治技術已達到相當水準，今後宜朝實用性開發。
7. 研習國外科技，除可吸收新知外，並可結識有關學者專家，提高國際學術地位能見度，今後除有關類似會議，宜請儘量支持並指派有關人員參加，以激勵並提高研究風氣，達到理論與實用並際。
8. 參加會議人員，在可能範圍內應適作安排順道參觀訪問有關機關，直接交換意見，商討有關工作及設施，藉以瞭解有關研究工作的最新動向，增進國際地位。
9. 各研究單位要有鮮明目標，研究題目要實際而深入，研究題目不宜零散，建議今後有關單位應釐訂重要的研究和解決方案。
10. 為謀求試驗研究之長期發展，今後宜寬籌經費，充實設備，增加研究人員在職訓練的機會，以提高研究水準。

七、結論

本次會議主題為生物多樣性，可見生多樣性重要性。生物防治亦是世界潮流，且本世紀以來，世界各先進國家，均在促使結合全球性生物多樣性保護、生態保育、環境保護、永續發展、食物安全性、人類與自然和諧等重大問題，大力開展生物防治工作。

有識之士早在 1956 年成立國際生物防治組織(IOBC)，其主要目的係聯合全世界生物防治工作者，促進全球生物防治及綜合防治研究與推廣。

在生物防治市場上，全世界有近百個生物防治公司，單就澳洲已有十個生物防治公

司在販賣天敵；美國有六十多個。在加拿大及歐洲也各有十幾家的天敵公司，法國、英國、荷蘭陸續成立天敵公司。諸如德國 BASF 上市卵寄生蜂防治歐洲玉米螟，在法國、西德、意大利、瑞士等釋放效果甚佳。蘇俄釋放天敵面積達二千萬畝。中國大陸也生產四十種以上天敵，釋放面積達百萬畝。在非洲的南非、埃及、肯亞、馬拉威、摩洛哥亦大量釋放寄生蜂防治害蟲。由於環保意識高張，再加上消費者要求享用無農藥殘毒食品，因此一些大農藥廠商也不得不改弦易轍，調整公司未來的研發及經營方向。由於天敵的發展及應用在全球環境保育占著重要地位，因此天敵的重要性在未來是可預期的。今後宜加強國內外之技術交流，必可相輔相成，兩蒙其利。而本省生物防治技術已達到相當水準，今後宜朝實用性開發。因此今後有關類似會議，宜請儘量支持並指派有關人員參加，以激勵並提高研究風氣，達到理論與實用並際。除可吸收新知外，並可結識有關學者專家，提高國際學術地位，參加會議人員，在可能範圍內應適作安排順道參觀訪問有關機關，直接交換意見，商討有關工作及設施，藉以瞭解有關研究工作的最新動向。