

出國報告
(出國類別：國際會議)

世界昆蟲學會第 24 屆研討會

XXIV International Congress of Entomology
(ICE 2012)

服務機關：國立中興大學昆蟲學系

出國人員：職稱：副教授

姓名：段淑人

出國地區：韓國大邱

出國期間：101 年 8 月 19 日至 101 年 8 月 26 日

報告日期：101 年 10 月 30 日

摘 要

國際昆蟲年會(International Congress of Entomology, ICE) 係每四年舉辦一次之全球性昆蟲領域研究成果發表會議，包含以昆蟲為試驗材料之所有學術與應用研究計畫，本次為期 7 天(8/19~8/25)在韓國舉行的第二十四屆昆蟲學會包括 17 個研究主題，從昆蟲分類、昆蟲物種演化、昆蟲基因體分析、害蟲綜合管理策略及技術、都會與倉貯害蟲防治、昆蟲生理生化、殺蟲劑毒理學、生物防治及天敵保育、媒介人畜病原之醫學害蟲生物學生態學及防治技術研發、社會型昆蟲學生態與分類研究、居家環境害蟲之生物學及防治學、入侵害蟲檢疫技術、昆蟲行為學、昆蟲生態學、昆蟲病毒學、昆蟲桿狀病毒基因工程應用、蟲癭學及蟬蟎學等等。集合全世界重要的昆蟲研究成果，會議中有專題演講、論文宣讀及海報張貼，可藉以相互交換心得經驗，而有效提升我國在昆蟲學術地位及水準。本次參加研習期間亦發表二篇研究海報-1.利用兩性生命表研究斜紋夜蛾取食花生葉於不同環境下之棲群動態研究(Life Table-Based Computer Simulation of Population Dynamic of *Spodoptera litura* (F.) Fed on Groundnut (*Arachis hypogaea*) Leaves under Different Condition). 2. 利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係(Real-time tracing of AcMNPV infection to *Plutella xylostella* and the interaction between virus and parasitoid.)。分別陳述我國在理論生態學、雜食性害蟲防治基礎技術及微生物與寄生性天敵的綜合應用上之研究成果。並與歐美日韓等國家研究人員討論相關領域之研究成果。在一周之會期當中亦研習各學術單位之研究成果，對於本人在國內之農業害蟲防治相關研究有很大的啟發。本次會議期間亦與南韓慶北大學 Dr. Kim 交換有關農藥殘留檢測技術之研究心得，對吾人在利用免疫分析法進行農產品微量殘留檢測技術開發上有深度之助益。

目次

一、計畫目的.....	1
二、會議過程與內容.....	2
1. 會議行程表	
2. 各節內容重點摘要	
3. 參與會議及展示海報之紀錄	
4. 兩篇研究海報之中英文摘要	
三、心得及建議.....	17

一、計畫目的：

國內研究昆蟲之專家學者為數不多，往往在研究的瓶頸上缺乏創新的思想及改變之動力。然世界昆蟲年會集結全球各國在學術及應用方向之昆蟲專家為數高達千人以上，每四年才舉辦一次。吾人擬利用此會議研習相關研究之專題與討論，可提升思考模式水準並擴增國際觀，同時亦希望將自身的研究心得及成果呈現於或國際相關領域之專家前。在大會的 6 個大型專題演講及數百篇研討會發表演文宣讀、以及上百篇研究海報的內容中，可充分觀模國際人士之研究成果，同時相互交換研究心得經驗，而有效提升我國在昆蟲學術地位及水準。本人利用此國際會議發表二篇研究海報-1.利用兩性生命表研究斜紋夜蛾取食花生葉於不同環境下之棲群動態研究(Life Table-Based Computer Simulation of Population Dynamic of *Spodoptera litura* (F.) Fed on Groundnut (*Arachis hypogaea*) Leaves under Different Condition). 2. 利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係(Real-time tracing of AcMNPV infection to *Plutella xylostella* and the interaction between virus and parasitoid.)。其一為兩性生命表在害蟲防治上之應用、其二為利用綠螢光基因重組病毒探討蟲生病原菌與害蟲天敵之相關性。

吾人參加本次國際昆蟲會議，充份與美國、韓國、日本及大陸多位學者交換研究創意及農業害蟲管制相關議題之研究心得，亦利用聆聽會議發表專家之成果，且在公告研究海報時與相關研究學者共同討論獲得許多具體建議，不但受益良多並藉以提高國際研究之能見度。而在整個會期中亦能長時間與國內同行的其他大專院校及研究機構的教師及研究人員共同討論，除贈加腦力激盪提升研究效率外，更可增進共同合作的意願。

二、研習內容及成果：

在為期6天的會議中參與了五個大會專題演講及10個分組專題聆聽數十個研究成果報告，並貼二張海報發表研究心得。此行活動充實、無論在學術或應用研究上均充分達成出席國際會議目標。詳細內容及行程如下表：

1. 會議行程表：2012年8月19日至26日 (大邱)

會議日期	會議行程及執行內容
8月19日	去程(台中→桃園中正國際機場→南韓釜山機場Busan→大邱Daegu→世界昆蟲年會會場)
8月20日	<ol style="list-style-type: none">1. 聆聽大會專題演講- Dr. Takema Fukatsu-講題: 昆蟲共生物物種之多樣性及演化(Biodiversity Symbiosis and Evolution).2. 參加分組專題演講-以昆蟲兩性生命表為基礎研究害蟲綜合管理之策略(Integrated Pest Management- Insect life tables and their applications)。3. 參加分組專題演講-昆蟲病理學及微生物防治技術-桿狀病毒之應用(Pathology & Microbial Control-Baculovirus)。4. 海報張貼- 1.利用兩性生命表研究斜紋夜蛾取食花生葉於不同環境下之棲群動態研究(Life Table-Based Computer Simulation of Population Dynamic of <i>Spodoptera litura</i> (F.) Fed on Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) Leaves under Different Condition). 並解說研究內容給與會人士，進行交流討論。5. 在展示會場備詢及與其他學者交換意見、聽取研究新觀念及試驗設計。在海報展示期間許多學者關注本研究，並提問或給予進一步之建議。
8月21日	<ol style="list-style-type: none">1. 聆聽大會專題演講- Dr. Thomas W. Scott-講題: 人類與蚊子之交

會議日期	會議行程及執行內容
	<p>互關係-病原菌傳播動態之探討(Pathogen transmission dynamics at the human-mosquito interface)。</p> <p>2. 參加分組專題演講-講題: 果樹害蟲綜合管理、以生態為基礎之水稻害蟲管制技術(Integrated Pest Management- Fruit tree IPM; Ecological control of regional rice insect pests in IPM protocol)。</p> <p>3. 參加分組專題演講-講題: 昆蟲生物防治技術-基因轉殖作物之重要害蟲、線蟲、蟲生真菌及蘇力菌在基改作物上之防治與生態研究(Insect Biological Control of emerging pests on transgenic crops- Nematode and Fungi, Bt-GMO)。</p> <p>4. 海報備詢、瀏覽及討論，有多位美國及泰國學生前來諮詢海報內容，針對兩性生命表的應用進行了解。</p>
8月22日	<p>1. 聆聽大會專題演講- Dr. Ilkka Hansk- 講題: 當棲地改變時對昆蟲物種棲群之影響為何?(Habitat loss and fragmentation - What happens to insect populations and species?)</p> <p>2. 參加分組專題演講-議題: 昆蟲微生物防治-新世紀之蟲生線蟲應用情形(Insect Biological Control- The Status entomopathogenic nematodes in the BioControl: Ushering in the new era.)。</p> <p>3. 參加分組專題演講-主題: 昆蟲病原微生物-核多角體病毒、蟲生線蟲及蘇力菌基轉作物在害蟲生物防治上之應用(Insect Biological Control- Insect pathology-NPV and entomofungi and Bt-crop)。</p> <p>4. 第二份海報張貼-利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係(Real-time tracing of AcMNPV infection to <i>Plutella xylostella</i> and the interaction between virus and parasitoid.)。針對海報內容進行解說，並對參觀者答詢研究相關問題、交換意見。</p>

會議日期	會議行程及執行內容
8月23日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聆聽大會專題演講- Dr. Christian Borgemeister-講題: 昆蟲科技與貧困舒解-非洲情事(Insect science and poverty alleviation – tales from Africa.)。 2. 參加分組專題演講-主題: 綜合性害蟲管制學-水稻飛蟲及葉蟬類之問題、棲群監測、及管理策略(Integrated Pest Management-Rice hoppers: Problems, surveillance, and management strategies.)。 3. 參加分組專題演講-主題: 昆蟲生物防治(當我們解序基因體後是否可以有能力選擇更好的生物防治資材或改造它們?(Insect Biological Control-Can we better select and manipulate biological control agents when we know their genomics?))。 4. 針對-題目: 利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係, 於展示會場備詢、其他學者之研究海報瀏覽及討論。 5. 為台灣昆蟲學會宣傳, 在會場上與其他國家昆蟲學者交流學會工作內容、出版品之發送等。韓國主辦單位至本學會攤位關切宣物品是否尚有不足, 大陸學者深表對台灣昆蟲學會之會員申請有興趣。
8月24日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聆聽大會專題演講- Dr. Kongming Wu-主題: 以蘇力菌基改棉花田為基礎-探討昆蟲棲群生態及變動(Ecological Succession of Insect Populations in Bt cotton agroecosystem.)。 2. 參加分組專題演講-主題: 遷移型害蟲之綜合防治(Integrated Pest Management- Management of migratory pests)。 3. 參加分組專題演講-主題: 都會害蟲、倉貯及採收後農產品之害蟲研究- 全球關注之城市居家害蟲- 蟑螂管制、床蝨之發生與管理、挑戰與新發明 (Urban, Stored Product and Post Harvest Entomology-Cockroach management - Challenges and new

會議日期	會議行程及執行內容
	<p>innovations; Bed bug resurgence and management - a global perspective)。</p> <p>4. 海報一主題: 利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係, 於展示會場備詢、其他學者之研究、海報瀏覽及討論。最後海報收拾。</p> <p>5. 大會閉幕典禮(Closing Ceremony & Farewell Dinner)。</p>
8月25日	<p>會議參訪, 與南韓慶北大學(Kyungpook National University, Daegu) 之食品科學營養系之Prof. Lee及Dr. Kim交換有關農藥殘留檢測技術之研究心得, 探討利用免疫分析法進行農產品微量殘留檢測之工作, 取得研究所需相關蛋白質資材, 故在開發殘留檢驗技術上有深度之助益。</p>
8月26日	<p>返國 (韓國Busan機場→臺灣中正機場) → 台中中興大學</p>

2. 研討中聆聽之各項議題內容重點摘述:

1. 昆蟲共生物物種之多樣性及演化(Biodiversity Symbiosis and Evolution): 昆蟲的物種佔全球所有生物的 80%, 且自早期遠古時代即有多種昆蟲生存, 而經由長期的演化歷史可證實昆蟲在演化上受到氣候、環境變遷以及地理隔閡的影響。尤其是近年來由於人類在各地區(自赤道至南北極, 自海洋、沙漠至高山)不斷開發, 已造成嚴重之溫室效應而改變了植物物種原先之分佈, 間接干擾了原生態系之平衡, 連帶使得所有植食性生物與其天敵產生生存與繁殖的衝擊, 目前全球暖化效應日趨明顯, 不但遷動昆蟲及其共生種之交互關係、物種瀕臨滅絕, 也可能引發部份害蟲之棲群消長與遷移, 就演化上而言~雖只是 DNA 核酸序列比對時有跡可循, 了解其動線與狀態, 並可由昆蟲內共生物(endosymbiosis)之 RNA 或 DAN 之相似性建立物種演化樹, 釐清其相之親緣關係。然而在研究物種之多樣性及演化時, 我們人類亦應自我反省對自然生態的責任與因應措施。

2. 以昆蟲兩性生命表為基礎研究害蟲綜合管理之策略(Integrated Pest Management- Insect life tables and their applications): 利用 Age-Stage 兩性生命表之研究，由基礎研究累積對該害蟲之族群增長特性、淨增殖率、生長發育率、存活率及繁殖率等，可了解害蟲在特定環境條件下其理論生態棲群介量，對於試驗中每個個體齡-齡期之變異、雌與雄兩性對族群之貢獻均深入確實釐清。此程式亦可用於預測害蟲發生、田間防治時機預警等工作。對於在應用面上包含對害蟲天敵(寄生或捕食性)之生態學或防治潛能亦可藉由此兩性生命表探究。

3. 昆蟲病理學及微生物防治技術-桿狀病毒之應用(Pathology & Microbial Control-Baculovirus): 昆蟲核多角體病毒(NPVs)對鱗翅目害蟲具高度寄主專一性，且對非目標生物之無毒害效應及對哺乳動物之安全性高，故更提高了其在 21 世紀之社會接受度。且目前全世界高科技國家，均利用基因工程技術及外源蛋白表現系統，將各種蠶或蠍毒基因重組病毒基因嵌入野生型病毒，並在昆蟲細胞株內大量繁殖量產該等含毒核多角體病毒，以加速或改善病毒寄主域太窄、經濟實用性較低等問題。致使農民在以減少經濟為害並顧及生態保育之前提下，能接受此微生物防治之效果，尤其是在有機農業或安全農業發展之政策下，我國的農業相關研究人員更應加強此等微生物資材之開發與商品化。我國有數位專家不僅在此方面之研究有卓越成就，更將該病毒外源蛋白表現系統應用於人類抗菌，或抗老蛋白以及抗體、疫苗之生產上，使得桿狀病毒之應用層面提升至醫學貢獻。我農政主管單位應努力促成農、醫研發成果之技轉案件，以利國際對台灣研發成果之肯定。

4. 人類與蚊子之交互關係-病原菌傳播動態之探討(Pathogen transmission dynamics at the human-mosquito interface): 蚊子可傳播瘧疾(malaria)、血絲蟲病(filariasis)、登革熱(dengue)及黃熱病(yellow fever)等，對人類健康及社會發展有很大的傷害。為有效防治該病媒以保障國家安全，須對其生態特性、傳播機制及防治技術做更完善的研究，以杜絕該等流行疫病學發生。對於蚊類之防治首重環境衛生，在居家環境周邊應清除積水並避免受蚊子叮咬，故需穿著適宜防護衣褲或查檢住屋紗窗。我國在此公共衛生及病媒醫學之研究已日益受到矚目，但其積極度仍需加強，可多與國際合作共同

提升研究成效。

5. 果樹害蟲綜合管理、以生態為基礎之水稻害蟲管制技術(Integrated Pest Management- Fruit tree IPM; Ecological control of regional rice insect pests in IPM protocol): 毒蛾、介殼蟲及東方果實蠅等可為害數百種水果，尤其是棗子、梅子、杏李、蘋果及梨子等等，但以食品安全的觀點而言，果品接近成熟期時不適合使用化學殺蟲劑，因此可利用無毒且專一性高之昆蟲性費洛蒙誘引器(sex pheromone trap)、蘇力菌(Bt)、核多角體病毒(NPV)、蟲生線蟲(entomopathogenic nematode)、捕食性或寄生性天敵(predators or parasitoides)、以及夜間燈光誘殺或甲基丁香油毒餌等，進行綜合應用，國際上數個國家(歐美日為主)均成功妥適地在不同時機發揮其整合應用非農藥防治資材之功效。另外，田間衛生移除病蟲害侵染枝條或果粒是重要且基本手段，可減少病蟲害之孳生，我國農民常誤以為落果可做為堆肥使用，但卻忽略了田間衛生之重要性。而針對高經濟果品，在中果期前亦可利用套袋來阻絕蟲害侵入果皮，又可保護果品免於曬傷或果粉受損之困擾。我國農民歷年來過度依賴農藥之使用，反而造成害蟲抗藥性及農藥殘留、環境污染之問題，農政及試驗研究單位應全面輔導農民正確減量使用農藥，並推廣非農藥防治資材之使用技術及綜合害蟲管理觀念，以提升我國農民收益及農產品安全品質。
6. 昆蟲生物防治技術-基因轉殖作物之重要害蟲~線蟲、蟲生真菌及蘇力菌在基改作物上之防治與生態研究(Insect Biological Control of emerging pests on transgenic crops- Nematode and Fungi, Bt-GMO): 蟲生病原菌對害蟲有高度致病力，其作用機制及時效因各病原特性而異，蟲生線蟲(entomopathogenic nematode)、蟲生真菌(entomopathogenic fungi)及蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)已廣受國際注意並被開發為有效之微生物殺蟲劑。目前蘇力菌之毒蛋白亦被成功轉殖入棉花及玉米上防治棉鈴蟲及玉米螟等重要害蟲，然此等基改作物(GMO)是否亦會影響自然田間之物種間交互關係而破壞原有之生態系平衡，對捕食性或寄生性天敵之生存或防治效力是否造成負面衝擊，而基改作物之花粉是否有可能將田間野生型花粉之遺傳特性予以改變，則是需要仔細評估相關風險。
7. 當棲地改變時對昆蟲物種棲群之影響為何?(Habitat loss and fragmentation-

What happens to insect populations and species?): 適合的棲地(habitat)是昆蟲物種存活之關鍵因子，當棲地改變時，氣候條件、食草種類及豐度，以及所有之微環境及食物網各成員間之交互關亦跟著變遷，故對昆蟲物種棲群之影響甚鉅。可能造成昆蟲物種棲群之遷移或消長，因此相關生態研究之重要性不可忽略，對於其原有棲地之維護或保育工作亦應加強。反觀我國許多美好的原始森林或濕地，近年來被不法人士任意開墾破壞，我國原有之保育類昆蟲或有益昆蟲亟需要政府的關注及復育。另外，對於害蟲在全球暖化效應中，棲地的變更亦可能促成某些次要害蟲將轉變為關鍵害蟲，而入侵為害地區亦可能往地球兩極與高冷地區移動，我們應儘速加以研究並研擬因應措施。

8. 昆蟲微生物防治-新世紀之蟲生線蟲應用情形(Insect Biological Control- The Status entomopathogenic nematodes in the BioControl: Ushering in the new era.): 近 10 年來蟲生線蟲已受到國際間生物防治究團隊之矚目，由於其殺蟲效果高且時效快速，線蟲與其體內共生菌有密切的互利共生關係，具感染及搜尋寄主能力之 3 齡線蟲可主動攻擊寄主害蟲，短時間內即侵入寄主體內並釋出體內共生細菌，而該菌將分泌毒素致寄主昆蟲於 48 小時內大量死亡。由於其防治效果良好故已由多數國家開發為商品，可防治半翅目、同翅目、雙翅目、膜翅目、鞘翅目及鱗翅目等害蟲，不但無抗藥性產生之困擾，亦不受蟲體成熟免疫性之干擾，可侵染老熟幼蟲及蛹體或成蟲，因而在害蟲防治之潛能頗受肯定。不僅大陸及歐美地區廣為應用，我國有機農業上亦有很大的市場，目前正積極研議技轉中。
9. 昆蟲病原微生物-核多角體病毒、蟲生線蟲及蘇力菌基轉作物在害蟲生物防治上之應用 (Insect Biological Control- Insect pathology-NPV and entomofungi and Bt-crop): 全球四大基轉作物為大豆(抗嘉磷塞殺草劑)、棉花(抗棉鈴蟲之蘇力菌毒素基轉作物)、玉米(抗玉米螟之蘇力菌毒素基轉作物)及油菜(蘇力菌毒素基轉)，其中後三者均已達到良好之防蟲效果。唯部份人士對於基改作物之安全性仍有莫大之不明恐懼或強力排斥感。然目前並無任何醫學臨床試驗證明 GMO 對人體有影響。另，核多角體病毒及蟲生線蟲兩者可搭配使用而提升整體防治效果，害蟲之幼蟲幼期可利用病毒致病，而老熟幼蟲至蛹期(不取食)則可利用蟲生線蟲予以主動由體表開口

侵入，造成罹病死亡。故在害蟲生物防治上之應用頗受全球認同。

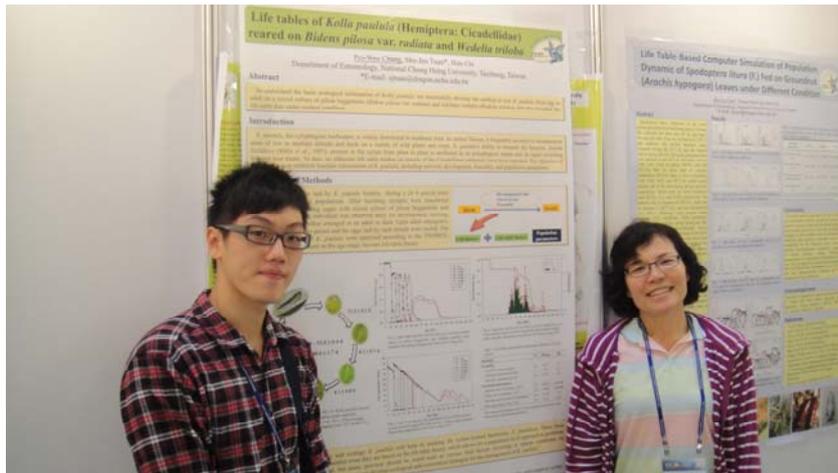
10. 昆蟲科技與貧困舒解-非洲情事(Insect science and poverty alleviation – tales from Africa.): 非洲是個較為落後且農業及衛生條件均不佳之國度，昆蟲科技之研究可以加速其貧困舒解，不僅是害蟲防治技術可提高其農作物品質及產量，以降低飢餓的緊迫壓力，更可因病媒之防治而提高其存活率並促進經濟生產之人力。另外，昆蟲科技之研發成果亦可用於製造更豐沛之動物性蛋白質，將昆蟲飼育之技術應用於人類食品及營養之補充，多元地舒解非洲在健康、衛生、食物及經濟發展上之困境。
11. 綜合性害蟲管制學-水稻飛蝨及葉蟬類之問題、棲群監測、及管理策略(Integrated Pest Management- Rice hoppers: Problems, surveillance, and management strategies.): 全球水稻栽培地區之主要害蟲以稻飛蝨及葉蟬類最為嚴重，其中褐飛蝨(brown plant hopper)及黑尾葉蟬(leafhoppers)不僅可直接為害水稻造成稻穀產量損失，後者亦可傳播水稻黃萎病病毒，故更增加病蟲害防治門檻之嚴謹度。由於此兩類害蟲體型小、易隨氣流長距離遷徙，目前各國均採行綜合防治技術，自監測-預警到共同防治，採取跨國性之全面監測，透過國際合作了解其棲群遷移之地理範圍及分佈，並加強其田間生態族群介量之研究，以電腦程式預測其發生熱點，及時提出正確防治時機。在防治上長久以來均依賴化學藥劑之施用，引起害蟲抗藥性之產生，由於該等小型害蟲世代時間短、繁殖能力強，故抗藥性嚴重。防治資材上除依不同作用機制之殺蟲劑調整輪替使用外，更生物防治(捕食性天敵)、微生物防治(蟲生真菌)及基改共生物造成雄不育之新技術等佐以綜合防治，達到管理害蟲大發生之危機。
12. 昆蟲生物防治(當我們解序基因體後是否可以有能力選擇更好的生物防治資材或改造它們?(Insect Biological Control-Can we better select and manipulate biological control agents when we know their genomics?): 寄生蜂(parasitic wasp)及捕食性天敵(predacious bugs or beetles or mites)可視為有益昆蟲，在農業害蟲之防治上能抑制害蟲棲群之增長及對農作物之損害，目前已是非農藥防治技術之主流。然而在 21 世紀生物科技高漲之現在，基因體解序的作業流程技術均已完善，可在短時間內完成精準的解析。若利用此等基因資訊的比對，可更有效率地判別害蟲或天敵之各物種間親緣

關係，在開發新天敵生物及篩選工作上將有更快速的成效。若利用基因工程亦可改造更具防治效力之天敵，無論其捕食率或棲群增長率均提升其在生物防治上應用之潛能。但亦需謹慎處理此等 GMOs 以免造成無法預期的危機及對環境之負面效應。

13. 以蘇力菌基改棉花田為基礎-探討昆蟲棲群生態及變動(Ecological Succession of Insect Populations in Bt cotton agroecosystem.): 蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*)是桿狀細菌，係天然之土生菌，對多種害蟲有強力致病力，其細胞形成之毒蛋白可有效殺死昆蟲，可被利用為高效之微生物殺蟲劑。目前由其內毒素(delta-endotoxins) 所構築之蘇力菌基改玉米已成功防治玉米螟，而蘇力菌基改棉花田所種植之 GMO 已高達 2,100 萬公頃，對棉鈴蟲之防治有顯著的成效，且對棉花之產業有很大的幫助。但隨著環境保護及天敵保育之觀念提升，部份學者開始擔心此等 GMO 是否會直接或間接造成對天敵之負效應。近年來有多個國家不同之學者開始研究、探討 GMO 對昆蟲棲群生態之影響及產生之變動，他們發現對捕食性天敵之影響不大，但對寄生蜂之影響明顯，尤其是專一性高且幼蟲期長者(寄生於害蟲寄主體內者)更是會引起壽命減少、繁殖力下降，而產生棲群崩潰效應，同時亦有可能造成次要害蟲(非受蘇力菌感染者)轉變成為主要害蟲，引發防治上之另一困擾。我們應深思，GMO 雖可為人類帶來方便防治害蟲產生高效經濟回收之好處，但其對自然生態之破壞與天敵生存之威脅才更是不容忽視的重點議題。
14. 遷移型害蟲之綜合防治(Integrated Pest Management- Management of migratory pests): 國際合作追蹤監測技術及標準作業流程對於遷移型害蟲之綜合防治工作係非常關鍵性的基層問題。不同地區之氣候條件差異懸殊，此類具高度遷移能力之害蟲對於各地高、低溫度多具有強力之適應能力，其發育臨界溫度之上、下限亦是其建立棲群成功與否之重要門檻。對於此類遷移型害蟲之管理，可運用監測-即時通報系統提高應變有，佐以有效之防治資材及藥劑，進行區域性共同防治。
15. 都會害蟲、倉貯及採收後農產品之害蟲研究- 全球關注之城市居家害蟲- 蟑螂管制、床蝨之發生與管理、挑戰與新發明 (Urban, Stored Product and Post Harvest Entomology-Cockroach management - Challenges and new

innovations; Bed bug resurgence and management – a global perspective): 都會型之害蟲通常以居家內之白蟻、跳蚤、蟑螂、床蝨及螞蟻為主，由於是人類密切居住的私宅，不便使用高毒性之化學藥劑，故一般均採用安全性高、專一性高且易於操作噴撒之罐裝型環衛用藥來防治，必要時則全家人先行撤離，再將塑膠布全罩式將住屋封閉，用燻蒸式之藥劑處理 1 周至一個月。在利用各式新發明之餌劑或聲波、雷達器等進行防治時，其效果亦優於傳統噴藥法。然而最基本的仍是保持環境清潔、乾燥，避免垃圾雜物堆積或移除潮濕地毯孳生場所等，才能徹底免除居家害蟲之干擾。對於倉貯及採收後農產品之害蟲研究，亦可利用燈光誘集、真空包裝或包裝資材之改良(先浸泡安全藥劑)及新型誘餌器之研發，進行有效防治。

3. 參與會議及展示海報之相片：



段淑人與學生張沛文共同發表兩性生命表在蟲害防治上應用之海報.2012.08.20(韓國大邱世界昆蟲年會會場)，現場展示海報時有許多不同國家之昆蟲生態學家及研究生、教授等，來瀏覽本主題並與本人進行多次交流討論，亦針對兩性生命表之分析電腦程式使用之路徑與功能深入交換意見，獲得良好評價，亦給本人多元意見以供日後繼續研究的思維。其中有二位美國昆蟲學會專家給予本人鼓勵，同時邀請本篇之共同作者(齊心教授)能同意他們使用本篇之軟體，而多位大陸、土耳其、尼泊爾及伊朗學者亦前來參閱本文，同時給予指教。



段淑人與中研院趙裕展研究員共同發表桿狀病毒應用於天敵防治之海報。2012.08.23(韓國大邱世界昆蟲年會會場)，於展示會場備詢、其他學者之研究、海報瀏覽及討論。多位台灣、大陸、韓國、日本及美國學者前來與本人討論，提供有益之正面建議並給予好評。

4. 兩篇研究海報之中英文摘要

1. 利用兩性生命表研究斜紋夜蛾取食花生葉於不同環境下之棲群動態研究
(Life Table-Based Computer Simulation of Population Dynamic of *Spodoptera litura*
(F.) Fed on Groundnut (*Arachis hypogaea*) Leaves under Different Condition).

Life table of *Kolla paulula* reared on *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. and *Wedelia triloba*

Pei-Wen Chang¹, Shu-Jen Tuan¹, Hsin Chi¹

Department of Entomology, National Chung Hsing University

Kolla paulula (Walker), the xylophagous leafhopper, was recently identified in Taiwan Agricultural Research Institute as a potential vector of the xylem-limited bacterium, *Xylella fastidiosa* (Wells), the causative agent of Pierce's disease and pear leaf scorch disease in Taiwan. In order to control diseases caused by *X. fastidiosa*, the biology and ecology of this vector should be well understood. Developmental rate, survivorship, reproduction, and life-table parameters of *K. paulula*, reared on Pilose beggarticks (*Bidens pilosa* var. *radiata*) and Trilobate Wedelia (*Wedelia triloba* L.) simultaneously, were analyzed base on the age-stage, two-sex life table theory. All the experiments were conducted under naturally fluctuating temperatures in outdoors from March to Aug. 2011. The embryonic development time in egg stage took the longest time (13.5 ± 0.8 d) followed by the 5th instar stage (10.0 ± 3.0 d) and the other stages nymphs with an average of 6-8 days, and the total immature development time was 53.04 d. The lowest survival rate happened in egg stage (81.6%), whereas other nymph stages survived above 98% to their following stages. The adult preoviposition time of females was an average of 6.9 d, and the mean fecundity was 91.3 ± 38.9 eggs per female. The adults survived more than 1.5 mo (46.8 ± 2.5 d for females and 50.3 ± 2.4 d for males). The intrinsic rate of increase (r), finite rate of increase (λ), net reproductive rate (R_0), and mean generation time (T) were 0.1838 d⁻¹, 1.2017 d⁻¹, 33.62 offsprings, and 74.27 d, respectively.

Key words : *Kolla paulula*, xylem feeders, life table, population parameter

白邊大葉蟬取食大花咸豐草及南美蟛蜞菊之生命表

張沛文、段淑人、齊心

國立中興大學昆蟲學系

中文摘要

白邊大葉蟬(*Kolla paulula* (Walker, 1858))分布於印度半島、斯里蘭卡、中南半島、中國、臺灣、日本及印尼，為臺灣中、低海拔山區常見的木質部取食者，多種雜草及果樹均為其寄主植物。田間監測與分子鑑定結果顯示其可能為僅發生於台灣之梨葉緣焦枯病(pear leaf scorch, PLS)病原木質部難養菌(*Xylella fastidiosa*)的媒介昆蟲。為瞭解此葉蟬的基礎生態，本研究成功建立以大花咸豐草(*Pilose beggarticks*)及南美蟛蜞菊(*Wedelia triloba*)兩種菊科雜草單隻飼育白邊大葉蟬之方法，並完成室外變溫條件下之兩性生命表。在春季室外變溫與變濕條件下，卵期平均為13.5 d，若蟲一至五齡平均發育時間依序為8.2、6.1、7.2、8.1及10.0 d，總計成蟲前期平均為53.0 d。卵期死亡率高達18.4%，成蟲前期死亡率為21.1%。若蟲期之存活率極高，一至五齡若蟲分別為100、100、99.1、100及98.2%。成蟲性比為1:1.14 (♀:♂)，雌蟲產卵前期平均6.9 d，平均繁殖率 91.3 ± 38.9 eggs，個體間變異極大。族群內在增殖率(r)為 0.0473 d^{-1} ，淨增殖率(R_0)為33.7 offspring，終極增殖率(λ)為 1.0485 d^{-1} ，平均世代時間(T)為74.3 d。白邊大葉蟬族群在春夏之際雌成蟲平均壽命 $46.8 \pm 2.5 \text{ d}$ ，雄成蟲平均壽命 $50.3 \pm 2.4 \text{ d}$ ；又因其雌成蟲產卵期平均長達一個半月，因此可推測其在田間應有世代交疊的現象，此現象對植物病害經媒介昆蟲傳播之擴散性應有助長蔓延之作用，故擬定蟲媒病害防治策略時，應考量該媒介昆蟲之田間生態特性，方能有效降低該病害之發生。

關鍵詞 (Key words)：白邊大葉蟬 (*Kolla paulula*)、木質部取食者 (xylem feeders)、生命表 (life table)、族群介量 (population parameter)

2. 利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係(Real-time tracing of AcMNPV infection to *Plutella xylostella* and the interaction between virus and parasitoid.)

Real-time tracing of AcMNPV infection to *Plutella xylostella* and the interaction between virus and parasitoid

Shu-Jen Tuan^{1*}, Yu-Chan Chao², Roger F. Hou¹ and Suey-Sheng Kao³

¹ Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan;

² Institute of Molecular Biology, Academia Sinica, Nankang, Taipei 115, Taiwan.

³ Deceased, Biopesticide Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng 413, Taiwan.

* Corresponding author: E-mail: sjtuan@dragon.nchu.edu.tw

Abstract

Baculovirus is an important microorganism for controlling insect pests in the field, and is also crucial for integrating into an ecologically sound IPM program. In order to trace baculovirus infection, a recombinant baculovirus, vAcGFP, derived from *Autographa californica* nucleopolyhedrovirus (AcMNPV) was constructed. This virus contains a wt polyhedrin gene and a GFP coding region driven by *p10* promoter. The LC₅₀ values of vAcGFP and wt AcMNPV to the 3rd instar larvae with the diet incorporation method were 34.4 and 25.6 OBs/mm³ of diet, respectively. The LT₅₀ values of these two viruses were relatively close. The larvae infected with vAcGFP were easily detectable due to the emission of green fluorescence (505nm) as irradiated by a 365nm UV light. Its FT₅₀ (50% fluorescence-emitting time) was 65 h earlier than LT₅₀ at 763 OBs/mm³. The 3rd instar larvae of *P. xylostella* were inoculated with vAcGFP and simultaneously parasitized by the parasitoid, *Cotesia plutellae*. A fluorescence-emitting rate of 84 and 32% was separately coupled with 12 and 54% cocooning rate at 76.3 and 7.6 PIBs/mm³, respectively, and only 5~8% cocoons with fluorescence was detected. The cocooning rate of *C. plutellae* was decreasing through the time of parasitism and the increasing of viral concentration. In conclusion, GFP could be used as a specific and non-destroying biomarker for detection of insect dynamics after being infected with NPV in the field. In addition, our study shed a light for further study of the complicated interactions between baculovirus and braconid wasp in an insect host.

Key words: *Autographa californica* nucleopolyhedrovirus (AcMNPV), green fluorescence protein (GFP), recombinant virus, *Plutella xylostella*, *Cotesia plutellae*.

利用水母綠螢光蛋白研究苜蓿夜蛾核多角體病毒與小菜蛾寄生蜂之交互關係
段淑人、趙裕展、侯豐男、高穗生
中文摘要

綠螢光蛋白重組病毒(vAp10G)對小菜蛾三齡幼蟲之半致死濃度較野生型加州苜蓿夜蛾核多角體病毒(AcMNPV)高，分別為 34.4 及 25.6 PIBs/mm³，但其間不具顯著性差異。而前者造成之小菜蛾半致死時間亦較後者慢 21 小時，但最後均會產生典型的節間腫脹及潰爛的病徵。經綠螢光蛋白重組病毒感染之幼蟲，會在長波紫外燈下產生綠色螢光，半發光時間較半致死時間提早約 65 小時。無論以病毒懸浮液噴撒於葉面或以完整罹病蟲體，經自然陽光或中波紫外光照射處理，均顯示綠螢光蛋白重組病毒不具顯著之抗紫外線效果。本試驗顯示利用綠螢光蛋白作為病毒與寄生蜂交互作用之研究工具，因該生物標誌具有專一、明顯、非破壞性，且不影響病毒活性表現的優勢。

關鍵字：加州苜蓿夜蛾核多角體病毒、綠螢光蛋白、重組病毒、感染率、寄生蜂

三、會議心得及建議：

1. 此次會議學習到國際間對於害蟲生物防治、微生物防治以及基改作物相關研究及推廣應用的重視，感念我國推動安全農業制度中，亦可慎重考慮積極鼓勵非農藥防治資材之研發與應用。
2. 對於蟲生真菌之醱酵培養製劑技術有更深入了解，我國亦可利用便宜簡易農產品廢棄物做為培養基成份，大量增殖真菌做為防治害蟲之利器，以降低成本。在斯氏線蟲或異小桿線蟲部份，應加強保存技術，以延長貨架貯存壽命，提高商廠技轉投資意，願以利生產此等資材供有機農業使用。
3. 基因改造作物確實能增加農作物產量，但如何解除消費者對其安全性之疑慮，亦為未來重要課題。
4. 在全球暖化日益嚴重的環境下，如何加強對逆境的管理，或抗逆境作物之育種，以及對害蟲遷移的監測、掌控害蟲相的變化等，均是未來重要研究議題。
5. 化學農藥的減量使用已為國際共識的議題，如何能加強害蟲棲群在田間之動態監測系統、防治時機預警機制，並增加非農藥防治資材之研發應用，此在未來我國全面推行安全農業之目標上是必需重視的。
6. 昆蟲桿狀病毒之應用已可有效生產對人類醫藥有用之生技成份，無論抗老蛋白或預防人畜疾病之疫苗，均可利用基因改造技術構築重組病毒，在昆蟲細胞株上表現所需之外源蛋白。此方面之研究已具體超越農業生產層次而提升至醫學貢獻的實質效益，我國亦應加強此類研究。
7. 藉由國際會議與各國專家學者互相交換研究心得討論研究瓶頸，同時建立良好友誼，不僅可提高我國能見度，亦可奠定日後國際研究合作之契機。建議多鼓勵研究生及教師參與國際會議，並可邀請該專家團隊來我國做進一步之交換研究，對我國農業害蟲、衛生害蟲及醫學媒介昆蟲上之研究與防治將有所助益。
8. 日後我國辦理國際會議時應特別注意殘障人士之行動協助需求，此行發覺大會疏忽會場中應提供輪椅或愛心工作人員，使得部份行動不便者在廣大的

會場中諸多不便。建議日後國內若舉辦此等大型會議時，應安排愛心志工並提供電動輪椅，以協助行動不便之與會學者能順利在會場移動至各會議間(廳)參與專題演講。

9. 本次會議中發現英語之重要性，主辦單位在會場未能提供適宜充足之英文指示牌(場地標語多為韓文)，造成許多歐美國家學者之不便，且場內亦缺少可以英語流利溝通之工作人員，故日後在我國舉辦國際會議時應加強標示及諳英語文之工作人員。
10. 本次出席會議時尙與本次會議期間亦與 Dr. Kim 交換有關農藥殘留檢測技術之研究心得，對吾人在利用免疫分析法進行農產品微量殘留檢測技術開發上有深度之助益。
11. 為提升我國在農業上之研究發展成就，建議未來亟力爭取主辦國際研討會之機會，不但可增進國際交流更可對我國觀光業有所助益。
12. 我國政府應加強鼓勵大專院校、研究機構之教師與研究人員，儘量申請產學合作及技術轉移，以提升我國科技農業及工商業之發展。