

第三章

生物防治

第一節 綜論

生物防治分場原為天敵繁殖工作站，民國86~89年間研究人員在全臺農會所設立之養蟲室輔導產銷班及農民繁殖天敵昆蟲，包含黃斑粗喙椿象及草蛉，釋放於有機蔬菜、網室木瓜、玫瑰等作物田區防治鱗翅目害蟲及葉蟎類。民國91年自天敵繁殖工作站提昇為天敵繁殖分場，民國95年更名為生物防治分場，重點在於研究及開發天敵種源、天敵保育、量產技術、釋放技術、效益評估及推廣落實田間應用，包含草蛉、黃斑粗喙椿象、小黑花椿象、瓢蟲、捕植蟎、螳螂及寄生蜂等天敵昆蟲與原生植物資源調查等。民國104年後除原有天敵昆蟲研究，亦致力於有益微生物之研發、草莓育種及栽培管理技術。

第二節 天敵昆蟲

一 天敵

(一) 格氏突闊小蜂

雙翅目果實蠅科害蟲常造成經濟作物重大損失，為解決長期使用大量殺蟲劑防治果實蠅類害蟲所衍生出破壞生態環境與食品安全風險等問題，執行果實蠅區域管理計畫評估各種防治策略，將保育與釋放果實蠅類之寄生性天敵列為6個重點技術項目之一。而果實蠅類害蟲之寄生性天敵，包括寄生於果實蠅的卵、幼蟲及蛹期等不同發育階段之各種寄生蜂。

格氏突闊小蜂為果實蠅類的蛹寄生蜂，最早紀錄於西非，原始寄主為地中海果實蠅，全世界約有20多個國家引進做為果實蠅的生物防治天敵，臺灣則於民國74年自夏威夷引進。本場則於民國84年自中央研究院引進，同時開發其寄主東方果實蠅量產系統以進行大量飼養。格氏突闊小蜂雌蜂以產卵管插入東方果實蠅蛹內產卵，孵化之幼蟲以果實蠅蛹體為食而發育成長，至羽化後才離開果實蠅蛹體，對遭寄生之果實蠅可達到致死效應。

民國87年本場建立及發表格氏突闊小蜂大量繁殖技術，分別於民國91及95年在昆蟲及生物防治相關領域研討會進行發表。每個東方果實蠅蛹體只羽化一隻寄生蜂，雌蜂羽化後不久即可與雄蜂交尾，平均每日可寄生約4顆果實蠅蛹，每隻雌蜂一生約可寄生40幾顆蛹。

民國103年室內試驗不同土壤質地及深度對格氏突闊小蜂寄生東方果實蠅的影響，結果顯示格氏突闊小蜂於黏壤土土壤中寄生效果最好，即使於10公分深的土壤中，仍可搜尋且成功寄生到東方果實蠅的蛹，若於壤土、砂壤土則以1公分深的土壤寄生東方果實蠅蛹之寄生率最佳。民國107~110年間提供格氏突闊小蜂予公館有機紅棗園，作為果實蠅綜合防治策略之一。

田間果實蠅類的族群動態監測是釋放寄生蜂的重要依據，蛹寄生蜂具備寄生於土壤中果實蠅蛹期之習性，不會因作物種類影響寄生效率，皆可應用於被危害的作物，但農民仍需配合用誘殺雌雄蟲、放置黏蟲板及清園等工作進行區域共同防治，以達良好防治效果。



● 格氏突闊小蜂雌蜂寄生東方果實蠅蛹（左）格氏突闊小蜂量產技術（右）

(二) 平腹小蜂

荔枝椿象為臺灣嚴重入侵害蟲，主要危害無患子科植物（如龍眼、荔枝、無患子及臺灣欒樹），造成落花、落果，而其受擾動時噴灑的腐蝕性臭液會造成人體皮膚潰爛甚至失明，常引起民眾恐慌。因此，荔枝椿象不僅是農業害蟲也是都市害蟲。本場於民國105年開始田間採集及研究荔枝椿象本土性天敵昆蟲——卵寄生蜂平腹小蜂，平腹小蜂會將卵產於荔枝椿象卵內，被寄生的荔枝椿象卵則死亡無法孵化，經20天後從卵內羽化的是寄生成功的平腹小蜂，繼續於田間尋找荔枝椿象卵並寄生，逐年降低椿象族群數量。而為達到量產目的以供大面積釋放需求，以蓖麻蠶卵作為平腹小蜂替代寄主，進行大量繁殖技術開發。

民國105年開始進行平腹小蜂的基礎研究及相關技術開發如生活史、食物、溫度等，包括室內量產技術、田間應用技術、半自動化量產技術等。民國106年完成「荔枝椿象天敵平腹小蜂及替代寄主蓖麻蠶量產技術」非專屬授權案，民國106~107年共有臺中市政府農業局、臺中市霧峰區公所及必麥農牧科技股份有限公司等3家技轉。

而在平腹小蜂釋放技術方面，選擇良好無雨的氣候，於人力可到達處，以盒裝釋放或釘掛即將羽化的卵片，釋放在荔枝椿象產卵處。因龍眼及荔枝栽種面積廣大，且無人管理之龍眼園向來是荔枝椿象棲息孳生的溫床，



● 平腹小蜂為荔枝椿象卵寄生蜂（左）以盒裝釋放平腹小蜂成蟲或釘掛卵片（右）

常造成防治死角，民國106年底開始著手開發以無人飛機吊掛平腹小蜂卵片於偏遠廢棄果園釋放，民國107年3月正式應用操作，為天敵釋放技術之新突破。而無人機釋放平腹小蜂技術開發後，民國108~110年皆有平腹小蜂量產技轉業者實際應用於偏遠荒廢園區並精進無人機釋放技術。

為提升平腹小蜂的量產數量，民國107~108年研發平腹小蜂寄生後低溫冷儲技術，使平腹小蜂量產作業可提前5個月進行。利用低溫冷儲技術有2項優點，一是降低80%的生產壓力，二是儲運及釋放時間更有彈性，讓平腹小蜂量產技術再升級。而本項技術也於民國109年完成「平腹小蜂種原及冷處理量產技術」非專屬授權案，民國109~110年間由吉田田有限公司、臺中市豐原區農會、臺中市霧峰區公所及佳美地農牧科技有限公司等4家業者技轉，民國110年並辦理共同聯合簽約儀式。

民國108年中央與地方開始共同執行「全國荔枝椿象區域整合防治計畫」，以IPM進行防治，結合化學、物理及生物防治，於龍眼、荔枝開花前使用化學藥劑防治越冬後的荔枝椿象，而進入開花期，荔枝椿象開始產卵則



● 民國111年6月14日辦理「平腹小蜂種原及冷處理量產技術非專屬授權案」聯合簽約儀式



● 開發無人機釋放平腹小蜂（左）；民國107年辦理無人機釋放平腹小蜂示範觀摩會（右）

以釋放平腹小蜂及物理防治移除卵片、成蟲等共同配合。平腹小蜂於有機龍眼田的釋放成果，自民國107~110年於高雄、臺中及苗栗等3區設立樣區，進行田間調查，於荔枝椿象產卵期開始釋放平腹小蜂，卵粒防治率會逐次上升，釋放3~4次後防治率可達70%以上，高雄及臺中樣區經連續釋放平腹小蜂後，荔枝椿象數量與無釋放區域比較顯著下降。

民國108年本場平腹小蜂研發團隊及田間應用成果，以「荔枝椿象天敵平腹小蜂研發及IPM防治應用」提送行政院農業委員會第一屆國家農業科學獎社經發展類獲卓越紮根獎項殊榮。

二 捕食性天敵

（一）闊腹螳螂

闊腹螳螂為捕食性天敵昆蟲，若蟲及成蟲均能捕食，具有高繁殖力、捕食量大及食性範圍廣等優點，可捕食多種害蟲，如蝗蟲、蛾類、蝶類及蠅類等，而因其體形較大，民眾於生活中容易觀察到，也為環境解說教育中重要的天敵昆蟲。其分布於日本、印尼、菲律賓、中國及臺灣，田間一年1代，具有咀嚼式口器，前足特化成鐮刀形，常作祈禱狀，因此又稱祈禱蟲。

捕食獵物時，選擇最佳距離與時機，運用其鎌刀足捕捉獵物，捕食期長達4、5個月。

本場於民國86年進行闊腹螳螂田間蒐集及量產技術研發，在室內飼養環境下，闊腹螳螂可一年3代，而闊腹螳螂在量產技術上需克服自相殘殺及在交尾時雄螳螂易被雌螳螂發現而遭受啃食



● 螳螂交尾，田間一年1代

等影響存活率的問題。因此，於民國86年研發以人工配對雌雄螳螂，民國92年研發於飼養箱內懸垂條狀紗網減少螳螂碰觸的機會，增加其獨立活動空間，可降低互殘，提高存活率。

本項闊腹螳螂量產研究於民國97年提出「闊腹螳螂量產技術研發利用」非專屬授權案，開發出以人工配對一年可繁殖到3代，同時數對進行交尾，完全不受時間及空間的限制，並大幅提高雄螳螂存活率達90%以上，使其可進行重複交尾；而此非專屬授權案分別於民國97年及103年技轉予花蓮縣光復鄉大豐社區發展協會及財團法人台灣基督教門諾會附設花蓮縣私立黎明教養院，共2案。利用闊腹螳螂量產技術研發利用，技轉業者可隨著實際需求，適時生產出足量的闊腹螳螂供農業生物防治或解說教育使用。

(二) 黃斑粗喙椿象

黃斑粗喙椿象普遍發生於臺灣及東南亞地區，由於其捕食量甚大，為頗具利用潛力之天敵昆蟲，其對鱗翅目幼蟲之捕食能力強，尤其對蔬菜主要害蟲紋白蝶及斜紋夜盜蟲等捕食效果甚佳。民國86年亞洲蔬菜中心提供本場

黃斑粗喙椿象，輾轉經過幾位研究人員後移至當年之天敵繁殖工作站。民國92年對該種天敵生物學、生活習性及捕食量進行觀察報告。在甘藍菜園大量釋放黃斑粗喙椿象防治紋白蝶是可



● 黃斑粗喙椿象捕食鳞翅目幼蟲

行而有效之策略。除可降低防治成本，減少農藥使用，避免污染環境外，產品無殘毒，提高品質，更提供農民及消費者安全保障。

本場利用改良式簡易飼育法推廣逾10個農會，並於民國97年輔導花蓮縣志學農場建立9坪黃斑粗喙椿象飼養室，年繁殖量約為150萬隻。由於該天敵具有容易飼養、釋放方便的優點，在短期內即能顯現出成效，因而深獲農民信心，未來若能廣泛應用於田間，將更具實質意義。

(三) 基徵草蛉

1. 草莓園釋放計畫

本場於民國101年執行動植物防疫檢疫局「強化植物有害生物防範措施」委辦計畫，擴大辦理天敵昆蟲在草莓栽培的田間應用。選定大湖蔬菜產銷班第3班及第32班，共計36戶、10.6公頃為示範田區。該年8月份開始，每週提供基徵草蛉幼蟲8萬隻予示範農戶，釋放於育苗區，面積約為1.2公頃，釋放總量約為137萬隻。10月份草莓定植本田覆蓋塑膠布後，每公頃提供草蛉幼蟲31萬隻/月，12月至隔年1月每公頃提供草蛉幼蟲40萬隻/月，累計總釋放量達1,250萬隻。



● 以不同顏色旗子標示害蟲密度（左）示範釋放草蛉於草莓植株上（右）

研究人員每週至示範田區進行調查，並分別以紅色（嚴重危害）、黃色（輕微危害）三角旗標示田間害蟲族群密度高低，以掌握害蟲分布狀況，及時採取應變措施。同時以害蟲密度高低調整天敵釋放數量。釋放草蛉示範區與慣行區用藥比較，釋放後無噴灑農藥防治草莓害蟲農戶數佔19.4%，噴灑1次農藥佔55.6%，噴灑2次農藥佔25%，相較於慣行區噴藥次數高達12~16次，有效降低用藥次數。隨著生物防治技術的發展，以釋放天敵降低化學農藥使用量，不僅照護消費者飲食安全，更有無法量化之生態效益。

2.草蛉智慧化生產系統

呂場長秀英至本場就職後，帶領研究團隊盤點本場天敵昆蟲技術缺口，民國105年底規劃草蛉自動化技術開發，自民國106年開始與國立臺灣大學生機系江昭暄老師團隊合作執行為期四年的旗艦計畫-「產學研加速鏈結價創新農業-推動天敵智慧生產新創事業」。有別於過去昆蟲的基礎研究，為導入自動化飼養，需重新盤點飼養技術瓶頸，將飼養流程重新拆解後進行設計。幼蟲飼養存活率過低、飼料投入成本過高及成蟲收卵高人工負擔是團隊盤點三大自動化重點。



● 草蛉智慧化生產系統設備

民國106~107年為技術開發突破期，民國108年幼蟲盤雛型大致定案，透過幼蟲盤重新設計，可節省50%飼料用量及提高幼蟲存活率至9成。此外，人工飼養收集草蛉卵的方式為紙片，並配合抽風機防止草蛉成蟲逃逸，在此方式下難以突破人工效率且紙片上草蛉卵分配不均，無法有效均勻施用於田間。因此團隊參考過去國外研究報告，改良溶液浸泡取卵法，透過新設計專利成蟲盒（專利號碼：I705761），可有效收集9成草蛉卵且不會有成蟲逃逸，收集卵期一致的草蛉卵可提升商品品質。草蛉卵透過溶液浸泡收集後，儲藏體積大幅下降，10毫升試管內可放入上萬粒卵，配合團隊開發之低溫儲藏技術，商品儲架時間最多可延長5~7天，增加商品調度靈活性。

該系統為模組化設計，各組件於民國108年開始串接，民國109年正式移至本場天敵昆蟲智慧生產驗證基地，更於同年10月底舉辦計畫成果發表會及場域揭牌儀式。本計畫所衍生之新創團隊亦於民國109年12月底成立公司將持續進行草蛉及其他昆蟲自動化技術開發。本場並於民國111



● 民國109年成果發表會貴賓於本場天敵昆蟲智慧生產驗證基地合影

年2月10日將「取卵裝置及利用其飼養昆蟲並收集昆蟲卵之方法」專利及「草蛉自動化生產參數及標準生產流程」技術，簽署授權委任協議書，同意授權予臺灣大學進行「養殖方法及養殖技術」非專屬授權事宜，以擴大產業應用。

三 替代飼餌

天敵於開發過程中，往往無法直接提供害蟲予天敵取食，因而在量產技術開發時替代食餌為一關鍵因素，以下記載本場在不同階段所開發之天敵替代飼餌。

(一) 東方果實蠅

本場為研發東方果實蠅寄生蜂試驗及建立量產系統，以進行生物防治



● 東方果實蠅採卵器（左）及改良式東方果實蠅幼蟲飼養收集器（右）

作業，同時需量產東方果實蠅。民國92年取得「改良式東方果實蠅幼蟲飼養收集器」新型專利，其結構內容包括飼養架、水槽、引流管、馬達、幼蟲收集箱及儲水槽等。此改良式東方果實蠅幼蟲飼養收集器與傳統收集方式相較約可節省50%人力，且耐用及易清洗。

東方果實蠅大量飼養，其成蟲飼養供以酵母粉、砂糖、蜂蜜調配之飼料，其幼蟲飼料配方則包含安息香酸鈉、鹽酸、砂糖、酵母粉、麥皮及水，以攪拌機調製混合後之飼料，可節省勞力及避免因飼料混合不均以致蟲體發育不良，卵經1天即孵化成幼蟲，6~7天為成熟幼蟲，其跳躍能力很強，因此先讓幼蟲跳入水中後，再收集置放蛭石上，讓其化蛹為蛹寄生蜂之寄主。上述2項技術：改良式東方果實蠅幼蟲飼養收集器與東方果實蠅幼蟲飼料配方技術，於民國108年完成「天敵昆蟲寄主——東方果實蠅量產技術」非專屬授權案，並由吉田田有限公司技轉。

（二）粉斑螟蛾

螟蛾卵為常應用之替代食餌，國內外常見替代食餌之螟蛾卵包括外米綴蛾卵及粉斑螟蛾卵。相較於以往國外常用的外米綴蛾卵，粉斑螟蛾卵生產相較穩定。



● 利用粉斑螟蛾卵飼育小黑花椿象（左）；以圓形養蟲盒飼育粉斑螟蛾幼蟲（右）



● 改良式抽油煙機排除磷粉（左）；成蟲飼育箱將固定數量蟲蛹懸掛箱體上蓋（右）

民國101年本場向農業藥物毒物試驗所無償技轉粉斑螟蛾飼養技術，民國103年建立粉斑螟蛾量產飼養室，並建立標準生產操作流程，由場內自行生產粉斑螟蛾卵供小黑花椿象飼育所需，減少向外購買之依賴。民國104年將粉斑螟蛾卵用於飼育基徵草蛉，評估飼育之可行性，應用粉斑螟蛾卵為天敵飼餌具發展潛力。

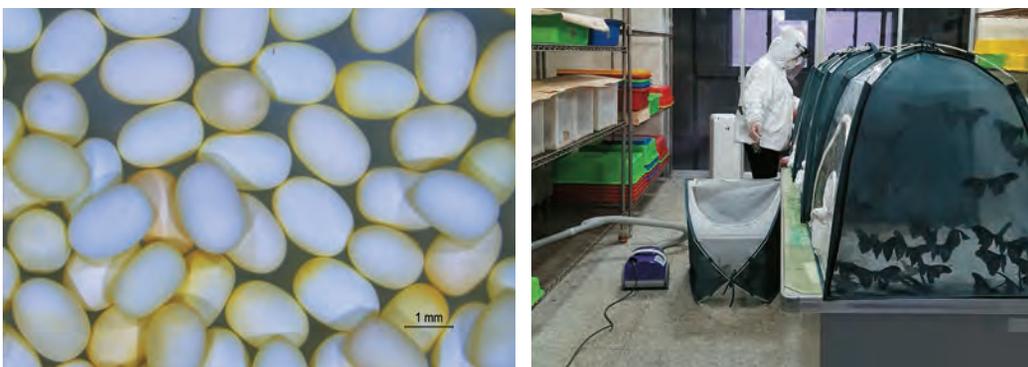
本場自民國101~104年進行種原與量產模式建立，民國105~109年藉由飼育與收集技術上的突破，將粉斑螟蛾卵穩定應用於飼養小黑花椿象及草蛉，提升天敵飼育之穩定性，運用多元飼餌強化天敵昆蟲生產之量能，未來亦將嘗試開發做為其它天敵飼餌之可行性。

(三) 蓖麻蠶

蓖麻蠶為鱗翅目天蠶蛾科之昆蟲，原產於印度，棲居於熱帶、溫帶森林，18世紀自印度引種入臺灣、日本及中國等，蓖麻蠶以蓖麻葉為主食，在臺灣一代生活史約45~60天，全年可飼育6~7代以上，民國105年本場開始以蓖麻蠶作為替代寄主進行天敵昆蟲卵寄生蜂平腹小蜂之量產作業。

其產卵及製種可分為羽化、交尾及產卵3步驟，雌蛾產卵持續2~3天，平均每隻約產300~500粒卵。

蓖麻蠶量產技術於民國106年與平腹小蜂量產技術共同合提「荔枝椿象天敵平腹小蜂及替代寄主蓖麻蠶量產技術」非專屬授權案，共有臺中市政府農業局、臺中市霧峰區公所及必麥農牧科技股份有限公司等3家完成技轉。



● 平腹小蜂替代寄主蓖麻蠶~卵（左）；蓖麻蠶蛾收卵（右）

第三節 微生物

農民過度仰賴化學肥料，造成土壤酸化鹽化、土壤生物相破壞等土壤組成劣化問題，同時，長期在同一土地連續種植相同作物導致病害累積，在環境不利與病害危害之雙重影響下，土地最終不利於耕種。在環境永續的前

提下，友善與有機農業成為政府積極推展之目標，其中微生物製劑作為替代資材，具有促進土壤有效養分釋出、抑制病害滋生等功能，可減少化學肥料與農藥之施用。

一 苗栗活菌1號、2號

(一) 苗栗活菌1號

苗栗活菌1號屬於液化澱粉芽孢桿菌（*Bacillus amyloliquefaciens*），篩選自苗栗大湖草莓田區，具有增進土壤有機質分解、促進作物生長等作用及溶鉀能力可提昇果實重量與甜度，同時溶磷能力優秀，可促進根系發育及開花結果，施用於草莓、水稻、紅棗、芋頭等作物可明顯提昇植物發育與產量品質。苗栗活菌1號已完成5噸發酵槽SOP量產製程與動物毒理安全（口服與肺急毒性）試驗，同時開發水懸劑（SC）與可濕性粉劑（WP）雙劑型，在民國106年以溶磷溶鉀微生物肥料用途公告非專屬授權，已完成5件技轉案，生產溶磷或溶鉀微生物肥料商品上市。苗栗活菌1號亦同時具有拮抗病原微生物之能力，可抵禦草莓灰黴病、炭疽病之侵襲，民國107年以生物農藥用途功能公告技轉在案。



● 苗栗活菌1號製劑（左）農友於草莓田間施用苗栗活菌2號多功能有機質肥料（右）

(二) 苗栗活菌2號

本場開發之苗栗活菌2號，屬於枯草桿菌（*Bacillus subtilis*），具有多種調節土壤環境之能力，包含溶磷活性、加速有機質分解、促進堆肥腐熟、抑制土壤病原菌族群等。苗栗活菌2號可耐受慣行農業常用之殺菌劑，融入農民慣行農法同時調節作物生長環境、抑制有害微生物增長、提昇作物產量與收益，自民國105年作為多功能有機質肥料菌種進行非專屬授權，已完成6件技轉案，生產固態、粉狀或液態有機質肥料等商品上市。

掌握用藥時機對生物性農藥的藥效發揮具關鍵影響，草莓灰黴病之微生物製劑防治宜在病菌入侵初期施用防治效果較佳，或是在病菌感染前先行噴施保護。本場有益微生物製劑之發展以病害防治為基礎出發，擴大應用範疇至蟲害防治、環境調節、循環農業等方向，藉由納入本土有益微生物之生態平衡能力於作物整合管理中，達到化學農藥減量與永續環境發展之願景。

二 稻草分解菌

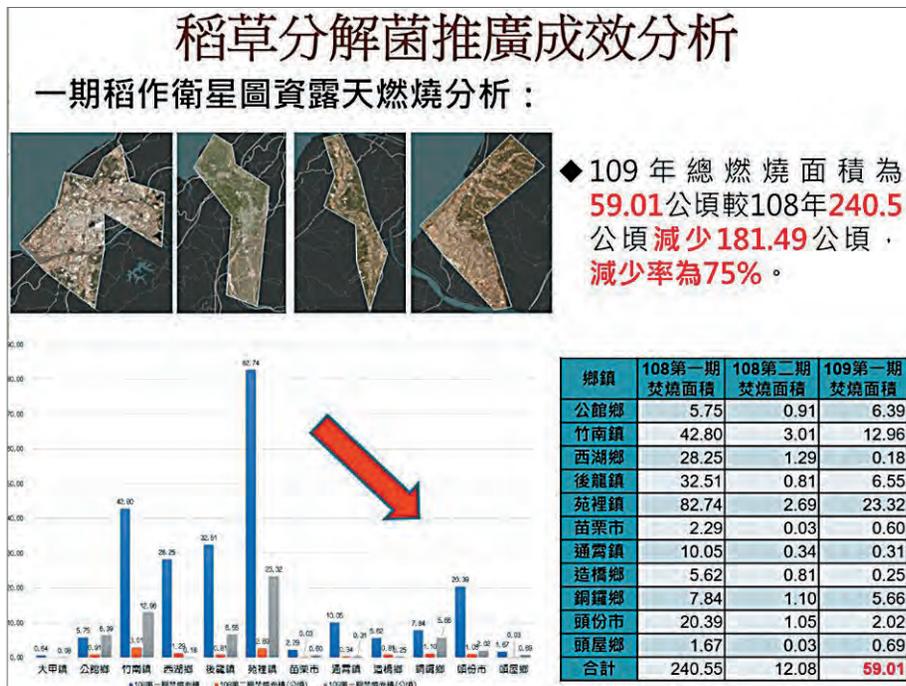
燃燒稻草不僅造成嚴重環境污染更將寶貴自然資源變成環境污染源。焚燒稻草所產生之濃煙會危害人體健康，並嚴重妨礙附近來往車輛行車安全。為解決燃燒稻草問題，本場自民國103年起歷時5年由263株菌篩選出稻草速效分解菌



● 7天內粗稻桿尚未分解完全（左）處理組可將粗稻桿完全分解（右）

（苗栗活菌3號），該菌可快速產生纖維分解酵素，將粗稻桿7天內完全分解，操作省工又方便，讓農民不用再放火燒稻草，避免污染空氣又受罰。

該技術自民國108年公告授權，已完成技轉5家生物及環保科技公司，並連續2年參加2019及2020台灣創新技術博覽會，展示農業生技應用與環保空污防治的結合，讓廣大民眾了解環境保育的重要性，會場並由行政院農業委員會黃副主任委員金城主持技轉授權簽約儀式。民國108~110年速效稻草分解液田間應用面積逐年倍增，3年合計達8,557公頃，分解稻草量達4萬6千公噸，預估減少9萬2千公噸CO+CO₂。更進一步媒合在地企業與科技廠商共32家，響應空氣品質改善維護計畫，全額贊助稻草分解液共55,800瓶，水稻農友免費使用5,580公頃，大幅減少稻草露天燃燒空污問題亦減輕農友購買資材成本。藉由本場團隊齊心努力下推廣績效卓著，以苗栗縣為例，民國109年稻田總燃燒面積為59.01公頃，較民國108年240.5公頃減少率達75%，苗栗空氣品質為臺灣西半部最佳縣市，空氣品質良好日數比率達66.0%，是近7年良好比率最高的1年，更協助苗栗縣環保局榮獲109年度環保績效考核機關「特優獎」，獲頒獎座與獎金新臺幣100萬元。



● 降低苗栗縣露天燃燒稻草面積成效卓著

考量農村人口老化人力匱乏，新型分解液於稻田進水口滴灌施用方便，節省人力70%，省工又方便，提升農民使用意願。進一步研發高濃縮劑型配方，可配合「植保無人機」噴灑施用，更可節省90%人力並結合智慧農業精準化使用。

第四節 生物防治分場園區

一 園區圍牆、圍籬整建及對外開放

分場原以綠籬植物作為矮牆，但為維護財產安全及區隔分場場域，民國101年完成西南面圍牆施作工程。此外，考量生物防治分場過去未正式對外開放，但因園區腹地廣大，偶有民眾進來散步，然對於分場研究仍是一知半解，為增加公部門與民眾互動，民國109年7月1日起提供週末預約解說服務，並對外開放園區內三分之二的場域，部分場域為保護培育成果及研發實驗環境，於民國109年設置圍欄禁止民眾進入。透過導覽參觀，可讓民眾了解分場的研究成果，學習相關科普技術與觀念，盼藉此建立民眾「以蟲治蟲」、友善田間生態等農業管理知識，進而達到服務之目的。



● 同仁於分場展示室向參觀民眾導覽解說

二 歷史建物

民國25年日本在苗栗縣大湖鄉設立「日本農林省蠶絲試驗場臺灣試育所大湖分場」（臺灣總督府養蠶所大湖出張所），光復後改名為「臺灣省政府農林廳蠶業改良場大湖改良分場」，從事蠶種保存製造、桑苗繁殖、蠶業推廣等工

作，為本場生物防治分場之前身。

原大湖蠶業改良場之建築主要包含行政大樓（廳舍）、蠶種冷藏室、養蠶室、人工孵化室、肥料室、採種室、宿舍等。建築組成與用途自初期栽桑養蠶相關業務，至民國78年追加養蜂試驗，到現在專門負責天敵生物研究與草莓品種改良，已出現極大差異。其中廳舍因功能與結構不符需求，已拆除並在同一位置建立新行政大樓；養蠶室、部份宿舍等也因為結構破損與研究用地需求而被拆除。大湖蠶業改良場原有之日式建築群部份因結構損壞、研究與業務之需求被拆除改建，其餘建物外觀保存完整，民國106年8月7日公告為苗栗縣歷史建築（原大湖蠶業改良場建築群），為臺灣僅存且極具價值之蠶業文化空間。

大湖蠶業改良場經過多次改名與功能轉換後，於民國86年成為行政院農業委員會苗栗區農業改良場天敵繁殖工作站，蠶桑養殖研發之業務於民國87年正式轉移至本場蠶蜂課，並在民國95年更名為生物防治分場。

日式建築群內部因用途改變而重新裝修，以採種室為例，曾為外賓招待所，並在本場農民學院開設時供學員住宿，民國109年內部活化更新後作為展示室，介紹國內生物防治與草莓產業概況，展示室開放一般民眾入內參觀，是生物防治分場歷史建築活化利用之開端。



● 原採種室現內部整修為分場展示室（左）；原衛浴室現今為農機具存放室（右）

三 玻璃溫室、高效隔離溫室

為提升草莓種原保存與繁殖之穩定性，民國100年於生物防治分場試驗田區建立玻璃溫室，面積共計619.4平方公尺，設有20座品字型高架栽培床，氣溫監控設備，溫室北側設有水牆，南側設有排風扇，用以調控玻璃溫室內氣溫，用以作為草莓種原庫。

場區內除玻璃溫室外，因應氣候變遷，草莓種苗繁殖導入設施栽培，民國105年自農業試驗所無償技轉高效隔離環境整合管理技術，包括「高效隔離環境建置與應用」及「健康種苗產程管理技術~根溫維持生產技術」2項技術。並將原場內1棟簡易溫室改建為高效隔離環境，設施面積共計244.2平方公尺，架構為設施草莓種苗生產試驗基地，自民國106年起用於草莓種苗繁殖培育。



● 玻璃溫室作為草莓種原庫（左）；高效隔離設施用於草莓種苗繁殖培育（右）

第五節 國際交流

民國96年研究人員考察荷蘭Syngenta 及Koppert 兩家公司，生物防治天敵昆蟲生產包裝、保存及所輔導溫室栽培農場天敵昆蟲利用情形，該兩家公司提供不同天敵昆蟲包裝形式及配方，防治花卉、番茄、甜椒、胡瓜及茄子等不同農作物的害蟲蟎概況，對於國內設施園藝害蟲蟎生物防治技術改進提供良好之參考。民

國97年起生物防治分場執行為期四年的「臺泰生物防治長期合作計畫」，無形中提升國際能見度，民國98年由泰國農部官員至本場參訪，不僅對臺灣生物防治研究與交流活動頻繁，印象甚為深刻，更了解天敵昆蟲量產技術及人工飼料開發；民國99年本場研究人員赴泰國，主要任務為考察生物防治並交流及合作，泰國生物防治之試驗研究及推廣工作分工明確，國家生物防治研究中心及清邁大學昆蟲系主要負責試驗研究，有害生物管理中心負責天敵量產、釋放與示範推廣，在有機農業害蟲防治部分，主要以天敵為主力，如捕植蟎、草蛉、椿象、寄生蜂等，另配合黃色黏板及誘蟲燈，採有害生物整合管理方式。

民國99年研究人員參加亞非農村發展組織（AARDO）於印度邦加羅爾（Bangalore）的國家農業重要昆蟲局（National Bureau of Agricultural Important



● 泰國農業部官員至本場交流（左）本場研究人員赴泰國參訪國家生物防治研究中心（右）



● 本場研究人員考察荷蘭溫室作物害蟲蟎生物防治管理技術（左）；參訪天敵利用及天敵包裝保存（右）



● 與印度國家農業重要昆蟲局首長及參訓學員合影（左）參訪印度生物防治公司（右）

Insects) 舉辦作物病蟲害與雜草之生物防治 (Biological control of crop pests and weeds) 訓練計畫，共同參加國家包含馬來西亞與敘利亞。該次訓練課程為介紹該局目前所飼養之天敵寄生蜂（如：赤眼卵蜂、斜紋夜盜的黑卵蜂、草蛉、瓢蟲）及其他微生物製劑（如：蟲生真菌、昆蟲病原線蟲、核多角體病毒、木黴菌及螢光假單胞菌等）之應用研究及應用課程進行授課。

民國101年研究同仁赴美國農業部太平洋盆地農業研究中心 (U.S. Department Of Agriculture -Pacific Basin Agricultural Research Center, USDA-PBARC)，學習東方果實蠅及寄生蜂之飼育量產技術，美國農業部於東方果實蠅寄生蜂不論是大量飼養或其生理特性研究皆已進行多年，該次參訪主要以學習東方果實



● 與美國農業研究中心寄生蜂研究室人員合影（左）學習製作卵寄生蜂產卵流程（右）



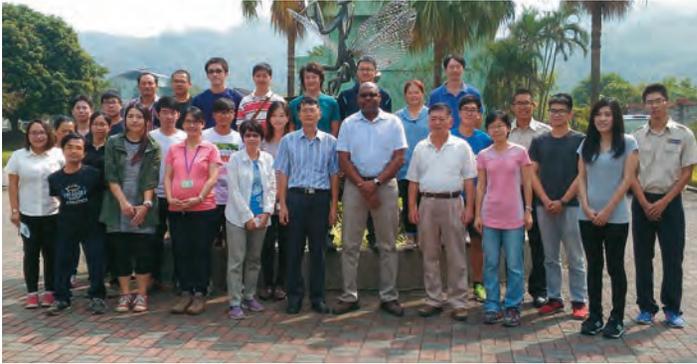
● 與Dr. Mau 及 Aloun 農場人員合影（左）瓜實蠅液態飼養操作（右）

蠅卵寄生蜂（*Fopius arisanus*）及幼蟲寄生蜂（*Diachasmimorpha longicaudata*）量產飼育技術為主，並參考其飼養經驗於臺灣建立及改善寄生蜂的飼養技術，增加田間防治東方果實蠅的方法。

民國102年研究同仁至夏威夷大學植物與環境保護學系（Plant and Environmental Protection Sciences, PEPS），拜訪周明儀博士與Dr. Mau有關夏威夷地區果實蠅害蟲綜合管理計畫（Hawaii Area-Wide Fruit Fly Integrated Pest Management, HAW-FLYPM），並至Aloun農場實地參訪果實蠅防治現況。於美國農業部太平洋盆地農業研究中心（USDA-PBARC）拜訪瓜實蠅液態飼養研發專家張秋玲博士了解液態飼養配方，並由瓜果實蠅寄生蜂專家Dr. Vargas提供數年來所發表之研究報告與田間釋放寄生蜂的相關問題，有助於目前瓜果實蠅飼養改良及寄生蜂釋放相關研究。

民國105年邀請美國佛羅里達大學昆蟲與線蟲系教授Oscard E. Liburd來台指導天敵昆蟲釋放及田間評估等議題，並辦理「美國主要天敵昆蟲研究及商品化現況」及「生物防治於草莓及蔬菜類之研究」講座共2場，「田間及設施內天敵昆蟲釋放及評估」講習會1場。由於Dr. Liburd對田間釋放天敵經驗豐富，此次來訪對分場天敵昆蟲研發助益良多，同時開啟了生物防治國際合作之新方向與視野。

民國107年由生物防治分場研究團隊偕同臺灣大學生物機電學系合作夥伴前



● 參與講習會人員於分場與Dr. Liburd合影（左）Dr. Liburd於分場草莓溫室內講解天敵釋放要領（右）

往印度班加羅爾參加ICBC主辦之「第一屆生物防治國際研討會」，於會中發表包括臺灣天敵生物防治現況及策略、草蛉智慧化生產相關技術及平腹小蜂的生產釋放研究共4篇「Current status and future perspectives of natural enemies for pest control in Taiwan」、「Optimizing the mass production system of lacewing」、「Development of an automated production system for lacewings」及「Releases of egg parasitoid *Anastatus fulloi* control of litchi stink bug *Tessaratoma papillosa*」。將我國生物防治最新研究進展與其他國家專家交流，並了解其他國家在生物防治天敵昆蟲飼養、量產研究及應用上，有助於我國在未來國際間生物防治的發展。



● 於生物防治國際研討會論文發表（左）與其他國家專家學者進行交流及合影（右）