第十章　農藥研究

鄭　　允

光復前及光復初期之研究成果

在「農試所四十年發展史」一書中，曾就光復初期以前之農藥研究工作，加以分項說明，因早期本省之農藥發展缺乏化學合成技術，僅就本土性之植物性殺蟲劑，如魚藤精，進行草創式之萃取與粗製。隨著工業先進國家化學合成農藥之大量發展與引進，已無需由本所進行任何類似之研究，但就登記日益增多之農藥而言，發展合理的用藥技術，能兼顧有效及殘毒安全問題，就更顯迫切。自民國69年迄今，農藥研究之工作重點就循此理念推動，也已逐漸發展有成，如㈠安全方面，研發推展蔬果農藥殘毒生物檢定及生化快速檢驗技術、㈡田間藥效之再檢討，如害蟲抗藥性之毒理探討及防治對策之擬訂、㈢昆蟲性費洛蒙應用技術之研究、㈣害蟲誘殺劑之研發，如瓜果實蠅之克蠅及甲基丁香油等誘劑新配方研製及㈤其他外來侵入害蟲或本土性害蟲突然猖獗之緊急防治，如福壽螺、潛蠅及甜菜夜蛾等。

光復後之研究成果

一、蔬果農藥殘毒快速檢驗之發展－農藥安全

本所爲解決蔬菜農藥殘留問題，於民國46年開始進行農藥殘毒之生物檢定研究，民國49年完成以感性品系家蠅爲材料之生物檢定技術，並自55年起推廣至全省，共設置19個「蔬菜農藥殘量測定站」，協助農民進行收穫前檢定殘毒之預警制度。經實施近20年後，由於殺蟲劑種類大幅增加，尤以合成除蟲菊精劑之推廣，造成此一單純之生物檢定技術無法區分高安全性之殺蟲劑或劇毒農藥，而漸失其應用價值。本室復於民國74年，推出以純化自感性家蠅腦部的乙醯膽鹼酯酶，快速檢測具劇毒之有機磷及氨基甲酸鹽兩類殺蟲劑殘毒之技術，第一階段之「生化快速檢驗」推展工作至78年止，全省設置45處檢驗站，涵蓋了金門、澎湖及台灣本島之多處政府機構、果菜市場、鄉鎮農會、生產合作社及民營超市等團體。更於民國78年完成全世界首創之「殺菌劑殘毒快速檢驗」技術，以安全性極高之蘇力菌爲檢定菌，可檢出具致癌性ETU不純物之有機硫磺劑殘毒，使蔬果農藥殘毒快速檢驗技術更臻完備。爲使殘毒快速檢驗更能符合社會之需要，民國81年又完成殺蟲劑殘毒之「快速定性與定量」技術，此一技術曾使本省茄子含有覆滅蟎殘毒問題得以證實，以上之工作均大幅地改進農民用藥不當之惡習。

「生化快速檢驗」研發推廣期間，由於部份農藥殘毒檢驗人員之傳統保守觀念誤導，致使此項技術的推廣曾一度因與舊有的化學檢驗標準不一致而告中斷，但因民間及農民團體體認快速檢驗技術之迅速、方便與正確等優點，而不顧農林廳之反對態度，使「生化快速檢驗」在民國78-

80年間得以民間委託方式，持續在果菜市場、農會等機構執行。由於此一堅持，故終能在民國80年率先爲中毒民眾檢出小玉西瓜含地蜜殘毒，「生化快速檢驗」也因此一重大殘毒事件，而在一夕之間震驚了保守人士之觀念，更在省議會之督促下，省農林廳於81年全面恢復執行「生化快速檢驗」。而今，此一快速檢驗技術不但在全省普遍成爲輔助農藥殘毒檢驗之最佳工具，更得到遭受殘毒問題困擾之東南亞國家及海峽對岸農業團體之重視與認同，經由「亞太糧食肥料技術中心」之贊助，於1995-1998四年間將連續在菲律賓、馬來西亞、越南及泰國辦理推廣示範，並由本所派遣講師赴上述國家負責執行此項國際訓練，而海峽對岸對本技術深感興趣，也已索取試劑進行測試。

「生化快速檢驗」確實可爲耗時較久之「化學檢驗」先進行快速的大量樣品篩選任務，眞正作到爲消費者把關，而符合以民爲貴之時代潮流，惟因農藥之種類仍持續地研發，「快速檢驗」技術亦需不斷地調整與更新。此項研發項目爲本所在國際上所獨有，不但造福本土國民之健康，亦可望成爲國際上普遍被接受之食品安全應用技術。

二田間藥效之再檢討與抗藥性害蟲之防治策略

農藥安全之管制不但應該强調正確之用藥，更應監測田間藥效受環境或生物因子影響，所導致防治效果降低之問題。隨著本省農民用藥頻度提高及對藥性不盡瞭解，甚至任由農藥廠商盲目促銷藥劑，致使本省農業害蟲極易產生抗性問題。因藥劑之效果消退，又再促使農民加重用藥，不僅增加防治成本，更易造成農藥殘留超量。如能研發有效藥劑及其合理使用技術，不僅能掌握「化學防治」的合理頻度及濃度，亦可降低成本支出與農藥殘毒事件之發生。

本省農作物以短期蔬菜之害蟲發生種類及農藥殘毒問題較爲複雜，雖然已有許多學者專家進行害蟲抗藥性研究，但多偏於學理之探討，無法提供農民迫切需要之防治對策。爲使抗藥性問題得以解決，本所農藥研究特別針對蔬菜上主要害蟲，進行抗藥性監測與對策之研究，經過民國69-75年間的長期測試及研究，抗藥性問題最嚴重之小菜蛾藥劑輪用對策已具雛形。同期間，亦對十字花科蔬菜其他害蟲之有效防治藥劑進行測試與評估，各項成果除在兩次國際小菜蛾抗性管理研討會報告外，再於民國82年正式釐訂「十字花科蔬菜害蟲合理用藥策略」且製成圖說，內容涵蓋常見害蟲圖鑑、有效藥劑特性說明、害蟲習性、藥劑選用準則及範例等。此外，並在32個主要蔬菜產區之農會遴選154位農民，進行核心農民之培育，全年在田間進行用藥示範，使抗藥性研究突破了學術研究範圍而臻實用階段。抗藥性害蟲之防治對策係以輪用毒理作用不同藥劑爲主，並廣泛利用藥劑對多種害蟲均有效之特性，建立減少用藥種類之準則。因爲此項技術可以抒解農民用藥問題，極受農民之歡迎，所編定之指導用藥教材也獲農林廳之肯定，而列爲83年度安全用藥之主要宣導教材，分發全省農會進行推廣示範。

三昆蟲性費洛蒙應用技術之研究

隨著昆蟲性費洛蒙合成製劑之研發成功，合成性費洛蒙之田間應用技術成爲其發展之最大瓶頸。本省青蔥在民國70年起，受甜菜夜蛾爲害而損失日趨嚴重，且由於此蟲自幼期即已潛入蔥管內蛀食，所噴灑之藥劑無法觸及蟲體而根本無效，農民因苦無對策而叫苦連天，藉此機會才能使農民放棄原有之化學防治，而同意大面積普遍設置性費洛蒙誘殺陷阱，進行聯合防治。

由於人工合成之甜菜夜蛾性費洛蒙威力甚大，普遍受到農民歡迎，得以首創「性費洛蒙用於

植物保護」之案例，而同屬夜蛾類之斜紋夜盜的合成性費洛蒙亦具有強大誘效，故大量誘殺技術之發展由此開展。此兩種夜蛾之幼蟲均屬雜食性，經常爲害經濟價值較高之作物如花卉及蔬菜，因此，大量誘殺技術尙能廣爲農民所接受，迄今夜蛾類大量誘殺已成爲農民之例行防治技術。政府在稻田轉作雜糧階段，曾提供農民大量斜紋夜盜及甜菜夜蛾之性費洛蒙誘劑，有效地減少農藥使用。至83年度，示範推廣於雜糧、蔬菜及花卉之面積超過兩萬公頃，民國81年農林廳植物保護科對全省農民所作之問卷調查中，以性費洛蒙技術最受肯定。性費洛蒙之誘殺雖無法達到100%之防治目標，且防治效果隨蟲口密度之增加而降低，但其誘殺外之密度監測功能，也可以提供農民噴藥時機之參考，無形中已爲農民建立經濟防治水準之綜合防治觀念。

四害蟲誘殺劑之研發

本省另一長期使用之昆蟲誘殺劑係以甲基丁香油混合5%乃力松，經添加於4.5×4.5×1 cm^3之纖維板後，用於誘殺東方果實蠅。此一技術原委託大學及民間辦理，因82年度之誘殺劑品質管理不良，導致防治無效，一度引起農民之不滿及抗議，經省農林廳委託本所農藥研究接辦，改進並嚴格管制誘殺劑之品質，已恢復良好之防治效果。此外，爲監測東方果實蠅發生密度及防止突發性之猖獗，省農業試驗所又協助建立全省果實蠅密度偵測系統，於水果產地成立60處密度偵測站，每十天進行一次誘殺蟲數調查，並依誘得蟲數之高低區分爲紅燈、橙燈、黃燈、藍燈及綠燈五個等級，再由農林廳彙訂各級密度之防治應對措施。每旬所得之蟲口實測密度、區域性密度變化及各項警訊等均納於每十天發佈一次之旬報，通報農業主管機構、縣市政府及農會等單位，以進行全省同步之害蟲監控防治工作。

84年度另發展新配方之甲基丁香油、克蠅及乃力松混合劑，可兼具誘殺東方果實蠅及瓜實蠅之功效，第一年預定試辦3000-5000公頃。因誘殺劑可集中殺滅害蟲，不必將農藥噴灑於作物上，有效地減少殘毒，而大幅提高水果之安全品質。此項工作是爲未來蟲害防治之研發重點。

五外來或本土性害蟲之緊急防治

本省也偶因外來有害動物之侵入而造成農業災害，如福壽螺。此螺原產於中南美洲，本來即有爲害水稻之記錄，但在民國68-70年間，由於養殖業者之私自引進而侵入本省，而在民國71年7月5日正式經新聞界報導證實，造成本省水田稻作之災害。本所爲解決此一問題，立即辦理全省災情分佈調查及緊急防治藥劑之篩選兩項工作，均於7月21日完成，並於8月3日與9月2日與農林廳會商訂定緊急防治策略。所篩出藥劑中，對非目標生物毒性較低之聚乙醛可供水道溝渠、湖泊沼澤等公共水域使用，水稻田秧苗之迅速保護則採用魚毒較高之三苯醋錫，使本省農民得以在最短的時間內，熟悉此一外來有害動物之防治對策。

屬本土性害蟲之甜菜夜蛾於民國70年突然在青蔥上猖獗，除督促農民全面改用性費洛蒙滅雄技術，降低春季蟲口密度上升趨勢外，並篩出秉具殺蟲及殺卵作用之畢芬寧，供農民於夏秋季甜菜夜蛾嚴重發生時，田間防治之用。此蟲之生活史中，僅卵及成蟲期暴露於大自然環境中，幼蟲及蛹則分別潛伏於蔥管內部及土中，難以防治，而本所針對成蟲及卵所發展之除蟲技術，明確提供了有效的防治方向。