

第三章 雜作害蟲研究

陳 炳 輝

自本所於1895年成立至1945年光復之日據時代，對於雜糧害蟲之研究不多，且均以甘藷害蟲爲主，其他雜作如落花生、玉蜀黍、大豆等害蟲之研究較少。台灣光復後初期，本所在雜糧作物害蟲防治方面之研究以藥劑爲主，生物防治在1970年代後期開始進行研究，主要對象害蟲有玉米螟、玉米蚜、大豆綠椿象以及甘藷鱗翅類害蟲，如烏羽蛾與白烏羽蛾等，至於抗蟲作物研究則始自1980年代末期開始進行。現按依物別及不同害蟲，選取最具代表性者分別予以敘述如下：

光復前之研究成果

一、甘藷害蟲

(一)甘藷蟻象 (*Cylas formicarius* F.)

爲害本省甘藷之害蟲中以甘藷蟻象最爲重要。雖然最早自堀健(1906；1911)、素木得一(1911；1913)、新渡戶稻雄(1913)等氏均有報導該蟲之爲害與重要性，但以福田計(1933)之報告最爲詳細完整。其針對蟻象之分類地位、地理分布、寄主範圍、爲害狀、外部形態、各代各期之生活史、生活習性、發生及防治法等均作試驗研究。彼發現該蟲之發生與不同土壤質地及是否連作甘藷有關，因此認爲輪作係預防該蟲發生之有效方法，另外倡導將被害藷、蔓等埋入土中或燒燬之田間衛生耕作方法以防除該蟲。其他防治方法尙有：成蟲打落採集法、燈光誘集法以及藥劑毒殺法等。

(二)甘藷螟蟲 (*Omphisa anastomosalis* (Guenée))

成蛾產卵於甘藷葉上，幼蟲孵化後由葉柄穿入莖蔓爲害，漸次往下蛀食至近土處止後，老熟幼蟲化蛹於莖內。甘藷莖蔓受害率最少20%，最多80%，平均50%。新渡戶稻雄(1913)認爲在塊根收穫後，將受本蟲爲害之甘藷莖割取集中燒燬，乃爲最經濟有效之防除方法。楚南仁博(1934)記錄本蟲有二種寄生性天敵：*Xanthopimpla stemmator* Thunberg 以及 *X. emaculata* Szepligeti 兩種姬蜂。

(三)甘藷猿葉蟲 (*Corasposoma dauricum* Mannerheim)

成蟲嚙食藷葉成不規則形，於3~4月及7~8月間發生較多，卵產於土表，幼蟲孵化潛入土中取食塊根表皮，造成不規則凹陷，影響商品價值，老熟幼蟲於土中化蛹。新渡戶稻雄(1913)建議以打落採集法捕殺成蟲，或以輪作法預防該蟲之發生。三輪勇四郎(1934)建議除捕殺成蟲外，另噴施砒酸鉛溶液以防治該蟲。

(四)甘藷蝦殼天蛾 (*Agrius convolvuli* L.)

成蛾白天潛伏，靜停於葉背或屋壁上，黃昏後活動。卵產於葉背，幼蟲孵化後自葉緣蠶食葉片，僅留葉柄，嚴重時全圃不留一葉。幼蟲老熟後入土化蛹。本蟲在日據時代爲澎湖地

區甘藷之最大害蟲，1910年於台東花蓮地區亦曾大發生(楚南仁博，1934)。防除方法上，新渡戶稻雄(1913)建議捕殺幼蟲以及釋放鴨子以捕食該蟲。楚南仁博(1934)則提出掘溝法以阻斷幼蟲、噴施砒酸鉛溶液於葉背以接觸幼蟲使藥液發揮效用、調整甘藷收穫期以掘出土中之蛹捕殺之，以及若發現成蟲靜止於屋壁上，應予以捕殺等防治方法。

(五)甘藷潛葉蛾 (*Bedellia ferenodes* Meyrick)

成蛾白天靜止於甘藷莖葉間，夜間活動產卵於葉片中肋處，孵化之幼蟲自中肋潛入葉內，取食葉肉，形成食痕，幼蟲老熟後於葉面結繭化蛹。楚南仁博(1934)建議摘取被害葉集中燒燬，或以捕蟲網及燈火誘殺成蟲防治該蟲。

二.落花生害蟲

素木得一(1913)在一般害蟲之調查報告中列及四種落花生害蟲，分別為蝗蟲亞科之 *Pachytylus danicus* L.; 台灣大蟋蟀, *Brachytrypus achatinus* Stal; 盲椿象 *Halticus minutus* Reut.、以及橫紋豆芫菁 *Mylabris cichorii* L.等，但對其生活習性並未詳述。楚南仁博(1934)對盲椿象 (*H. minutus*) 之發生習性加以報導，在乾旱季節會有大發生，其成、若蟲均可吸取落花生汁液，該蟲在1916年及1933年於澎湖地區之落花生與甘藷田均曾大發生，防治方法以除蟲菊液等噴施行之。

三.玉米害蟲

素木得一(1913)在一般害蟲之調查報告中列出為害本省玉米之害蟲有五種，分別為玉米葉蚜 (*Aphis maidis* Fitch)、一種燈蛾 (*Amsacta lactinea* Cram.)、一種尺蠖蛾 (*Thalassodes quadraria* Guen.)、一種夜蛾 (*Nonagria inferens* Walker) 及一種金龜子 (*Adoretus umbrosus* Fab.)。楚南仁博(1934)針對玉米螟 (*Pyrausta nubilalis* Hubner) 之各蟲期形態、為害習性、寄主作物、地理分布以及其天敵種類等加以描述。該蟲之寄生性天敵種類包括：三種姬蜂 (*Xanthopimpla stemmator* Thunberg、*X. punctata* Fab. 及 *Trichomma cnaphalocrocis* Uchida) 以及一種小蜂 *Brachymeria* sp.。該蟲之防治方法以割除被害莖集中燒燬之田間衛生方式進行防治。楚南仁博(1934)亦將大螟 (*Sesamia inferens* Walker) 列為玉米害蟲，該蟲有數種寄生性天敵，分別為：*Shirakia dorsalis* Matsumura、*Apanteles flavipes* Cameron、*Amauromorpha schoenobii* Viereck、*Xanthopimpla stemmator* Thunberg、*X. emaculata* Szepligetii 以及 *Nesopimpla narangae* Asmead 等 6 種。

光復後之研究成果

一.甘藷害蟲

甘藷為本省光復初期最重要之雜糧之一，栽培地區遍及全省，除供食用外，亦為當時家禽家畜之飼料來源。甘藷害蟲中，以甘藷象鼻蟲 (*C. formicarius*) 最為重要，該蟲每年造成10~50%之損失。防治之道，過去除以輪作減輕受害外，其他方法尚難湊效。為達防治之目的，陳貴華氏(1953)於1950年代初以 DDT、BHC 兩種藥劑進行多次試驗，結果發現該兩種藥劑對此種象鼻蟲確有防治效果，惟須延長噴藥次數，即中耕培土後畦面撒佈一次，以後每半月撒佈一次，連續二次即可。陳德能與梁崇仁(1954)發現將藷苗浸漬藥液1~2分鐘較插植後灌藥於植溝中之穴注法為經濟簡便，且供試藥劑中以 DDT、Aldrin 及 Dieldrin 藥效較優，對甘藷蟻象與甘藷螟

蛾有顯著之防治效果，可增產蒞蔓200%，甘蒞增產30%以上。當時全省甘蒞栽培面積每年均在20萬公頃以上，防治後增產生蒞30%，亦即可節省30%之栽培面積約60,000公頃。彼等認為可移作其他經濟價值較高之作物，對促進本省農業發展具重大意義。

在甘蒞害蟲之生物防治研究方面，本所於民國66年進行甘蒞鱗翅類害蟲之寄生性天敵調查，計記錄害蟲10種，寄生性天敵22種，及重複寄生蜂14種，其中以寄生於甘蒞烏羽蛾 (*Ochyrotica concursa*) 與白烏羽蛾 (*Alucita niveodactyla*) 幼蟲之雙溝小繭蜂 (*Apanteles* (= *Cotesia*) *bisulcata*) 發生最多，全省均有分布，寄生率介於10.5~71.4%，可視為本省甘蒞烏羽蛾幼蟲之有效寄生天敵。

二、大豆害蟲

大豆害蟲種類繁多，經調查得知在大豆栽培期共有33種害虫，分屬7目17科，其中以潛蠅類 (豆潛蠅 *Ophiomyia phaseoli*、根潛蠅 *Ophiomyza centrosematis*、及莖潛蠅 *Melanagromyza sojae*)，以及神澤葉蟬 (*Tetranychus kanzawai*) 最為重要。陶家駒與陳貴華(1952)報導以25% DDT乳劑，於豆苗出芽後3日開始，每2星期噴施1次，連續4次，可有效防治豆潛蠅之為害。但施藥後常造成葉蟬之為害漸趨猖獗。張良傳(1969)改以粒劑於播種同時施於植穴或植溝中後覆土，此法不但可防治潛蠅類，亦可同時防治刺吸式害蟲如大豆蚜 (*Aphis glycines*) 以及小綠葉蟬 (*Empoasca formosana*) 等，並可避免造成葉蟬之猖獗為害。在大豆品種抗潛蠅之研究方面，鄭懷斌等(1972)及鄭清煥(1975；1976)分別進行抗性檢定。鄭清煥(1976)檢定973個大豆品種，發現均屬感蟲者，大多數品種受害率高達100%，較低者亦達70%之譜。

在大豆害蟲之生物防治研究方面，本所進行其重要害蟲之天敵調查(邱瑞珍等，1975；1976；邱與周，1976；1977等)，共採得害蟲天敵15科50種，且大部份為本省新記錄。彼等認為大豆植株對蟲害具很强之補償作用，除在幼苗期對潛蠅類與結莢期對綠椿象需施藥防治外，其餘時期宜利用生物天敵予以防治，以減少藥劑之施用。鄭清煥(1987；1991)研究大豆害蟲防治適期，發現大豆生育早期受害對其產量具顯著之影響，秋作受害較春作嚴重，在生育初期至少需施藥保護3次，才能得理想防治效果。而在大豆著莢期中何時施藥最經濟之研究，結果顯示在著莢期至子實肥大終期三次處理之效益最佳。

神澤葉蟬對大豆之為害極為普遍，尤其在氣候乾燥時其發生更為迅速。在廣泛使用殺蟲劑後其為害更烈。本所為比較該蟬對不同大豆品系之偏好性，曾於田間調查20種不同大豆品系上之神澤葉蟬之密度，結果發現各品系間有差異存在，最低與最高之葉蟬數 / 每葉介於33.1~116.8隻之間。羅等(1981)對500種大豆品系進行其抗該蟬之篩選與其抗性機制之研究，結果得21個較具抗性之品系，其中具高抗性者有4品系，中抗品系有8種。彼等同時發現大豆葉表茸毛或葉片著生角度與葉蟬發生密度呈顯著負相關，當茸毛或葉面角度愈垂直，葉蟬發生密度愈低，而當茸毛愈貼近葉面，葉蟬密度愈高，至於茸毛密度與長度和葉蟬發生密度則無顯著相關。

三、高粱害蟲

本省自民國48年(1959)推廣高粱以後，即引起玉米穗蟲 (*Heliothis armigera* Hubner) 與玉米葉蚜 (*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)) 及高粱黍蚜 (*Longiungius sacchari* (Zehntner)) 之為害。趙與陶(1961)對為害高粱之玉米穗蟲進行生活與為害習性之觀察。該蟲於高粱抽穗後，飛來產卵於穗粒上，卵期2天，幼蟲孵化後開始蛀食穗粒，幼蟲脫皮5次6齡具自殘性。幼蟲老熟後入土

化蛹，蛹期約9~14天，羽化後即交尾產卵。該蟲雖屬夜蛾科，但對燈光不敏感，以誘蛾燈誘殺成蛾效果不佳。高粱受害程度，因品種之穗型與發育程度之不同而異，彼等觀察得知穗枝及側枝長且穗粒疏之品種未見被害；反之，穗枝及側枝短而穗粒繁密之品種則嚴重受害，此或因幼蟲有畏光性，而此種品種易於蔽陰之故。在防治方面，張與陶(1962)報導以0.1%之Sevin噴施穗部可獲良好之效果。

高粱黍蚜為高粱最重要之害蟲，若疏於防治，可造成60%之損失。該蟲雖有多種天敵，但因高粱種植期在夏季，較不易發揮效果。在藥劑防治方面，陶(1963)發現以系統性粒劑於播種時同時處理種籽收效佳。為顧及殘效無法達到後期發生該蟲時，本所建議以粒劑投入心葉2次，可獲防治效果。另外，栽植抗蚜品種可減少黍蚜族群密度，為綜合防治黍蚜可行之方法。

另外，自民國73年(1984)實施稻田轉作以來，高粱之種植面積亦增加，因此，高粱瘦蠅(*Contarinia sorghicola* Coquillett)之危害漸趨嚴重。該蟲危害果穗之果粒，食性狹，一、二期作晚植之高粱受害較嚴重，故須避免晚植以避其害。另外，其天敵調查結果，幼蟲寄生蜂有*Eupelmus popa* Girault、*Tetrastichus diplosidis* Crawford、*T. faciatus* Ashmead等，而捕食性天敵有花椿象、盲椿象、瓢蟲及蜘蛛等(洪，1988)。

四 玉米害蟲

玉米係政府於民國70年初開始推行稻田轉作之首要轉作物，而本省玉米之主要害蟲有亞洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis* Guenee)、玉米穗蟲(*H. armigera*)及玉米葉蚜(*R. maidis*)。其中以玉米螟之為害最為嚴重。

(一) 玉米螟

玉米螟之防治，可從藥劑防治、生物防治以及抗螟玉米之栽培等方面著手進行。本所於1984年夏、秋兩作進行藥劑防治試驗，結果顯示以陶斯松(Dursban)5%粒劑防治效果最佳，加保扶(Furadan)3%粒劑次之，而以加保利(Carbaryl)防治效果最差。

除施藥防治玉米螟外，政府更全力倡導釋放該蟲之卵寄生蜂進行生物防治。本所最先發現本省玉米螟卵寄生蜂有*Trichogramma chilonis*、*T. ostrinae*及*Trichogrammato idea* sp.等3種，其中以*T. ostrinae*最為優勢，約佔96%，因此乃建議政府以該種卵寄生蜂作為玉米螟生物防治工作之推廣蜂種。同時，本所為配合是項工作之推行，亦致力於赤眼卵寄生蜂田間生態研究、釋放技術之改進、防治效果之評估等之試驗研究。並將釋放蜂種*T. ostrinae*之生產技術轉移民間以及台南農場朴子分場並協助管制蜂種之品質，進行大量生產供農民田間釋放。在釋放玉米螟赤眼卵寄生蜂之田間效果評估，結果顯示放蜂可提高田間玉米螟卵之被寄生率，而玉米植株之被害率亦比對照無處理區為低，此說明了*T. ostrinae*在田間發揮了對玉米螟之生物防治效果。

另外，近年來據反應，*T. ostrinae*卵寄生蜂在春作氣溫較低時，對玉米螟卵之寄生率有偏低之現象。為解決此問題，本所乃自國外引進不同種赤眼卵寄生蜂進行對玉米螟之寄生能力篩選，期能選取有效蜂種以補強對玉米螟之生物防治效果。試驗結果發現引自外地之*T. embryophagum*與*T. evanescens*兩種卵寄生蜂，在各供試溫度下均比*T. ostrinae*更具競爭力且差異均極顯著。而田間釋放結果顯示春、秋二作均以*T. embryophagum*最佔優勢，最重要的是在釋放外地蜂種之後，田間玉米螟卵被寄生率上升，顯示*T. embryophagum*在低溫時對玉米螟卵之寄生效果佳，亦能與本地種之*T. ostrinae*有互補作用，可增強對玉米螟之生物防治效果。

(二)玉米蚜

本所調查該蟲之天敵，計有 5 種寄生性天敵，如蚜小蜂(*Aphelinus* sp.)、蚜繭蜂(*Ephedrus plagiator*、*E. robustus*、*Lipolexis gracilis*及 *Lysiphlebia japonica*)。捕食性天敵有 5 種，如七星瓢蟲(*Coccinella septempunctata bruckii*)、赤星瓢蟲(*Lemnia swinhoei*)、錨紋瓢蟲(*L. biplagiata*)、條背食蚜虻(*Metasyrphus corollae*)及刺背食蚜虻(*Paragus tibialis*)，此等天敵有待加強研究以供對玉米葉蚜之生物防治用。

未來展望

加入國際關貿組織乃政府之既定政策，在貿易自由化之衝擊下，可以預見本省農業將首當其衝，其中又以雜糧作物最受影響。基於生產成本、產量等均無法與國外競爭之情況下，大豆、高粱、飼料玉米等大宗雜糧作物，均難在本省繼續栽種。雖然如此，其他雜作如食用超甜玉米與白玉米、甘藷、落花生等因不耐貯運，或因具本省特色等因素，仍有發展之潛力。從害蟲管理之觀點來看，此等作物之重要害蟲如亞洲玉米螟、甘藷蟻象、甘藷螟蟲、落花生薊馬及落花生小綠葉蟬等，均需謀求最佳防治之道，以期降低生產成本，進而增加農民之收益。