植物保護學會會刊　38: 79～98, 1996

臺灣光復前水稻害蟲研究之沿革

朱耀沂[1]　鄭清煥[2]

1. 台北市國立台灣大學植物病蟲害學系
2. 嘉義市台灣省農業試驗所嘉義分所

(接受日期：民國85年3月8日)

緒　　言

在整個社會農業大環境之變動下，水稻在農業中扮演的重要性日趨没落，但水稻仍是台灣農業中之大宗作物。單就栽培面積而言，1994年第一、二期作稻作面積即有211,790及179,137公頃，各佔台灣總農耕面積之24及20%。其他園藝作物在生產量不足時，尚可用其他食物暫時代替，但稻米則甚難找到可長期代用之物質。因此，無論農業政策如何改變，從事植物保護工作的人，至少對水稻害蟲應有某一程度的瞭解，以維持糧食的穩定生產。再者，在台灣有關農業的許多研究，都是針對水稻而發展出來的，害蟲的研究也不例外。先人對台灣的水稻害蟲有如何之瞭解，而又對它們做了那些事，基於飲水思源的情愫，筆者以淺學菲才，在此特就光復前的台灣水稻害蟲演變情形，略加整理供讀者參考。

清朝時期有關水稻害蟲的記錄

在台灣，水稻害蟲之首次正式記錄，未有明確的歷史記載。惟被認爲最早之地方誌「台灣府誌」，由高拱乾編纂(1694，康熙34年)[58]之物產項，蟲之屬即有如下之記載：〝蛾，一名慕光，好撲燈火〞。在台灣分佈之蛾類種類很多，如後記之二化螟、三化螟即爲水稻之主要害蟲，即有明顯的趨光性，其中或包括別種具類似習性爲害水稻之蛾類。在該誌中另記錄蜾蠃、蟬等約20種"蟲"，其中包括螟蛉，但其說明中明確指爲〝桑蟲也蜾蠃負以爲子詩云螟蛉有子蜾蠃負之〞。從此可知，在此記錄之螟蛉不是稻螟蛉之類。在康熙年間出版之地誌，另有重修「台灣府誌」(1712年)、「諸羅縣誌」(1717年)、「鳳山縣誌」(1719年)、「台灣縣誌」(1720年)等，其中皆提到十多種昆蟲名並加以說明[60]，然未說明其對水稻之危害[36]。

至乾隆年間，就有劉良璧等之「重修福建台灣府誌」(1742年)、「重修台灣府誌」(1747年)、「重修台灣縣誌」(1752年)等共有七種地方誌。所記載內容中，就水稻害蟲而言，仍不出推測之域。僅在黃淑璣所著的「台灣使槎錄」(1772年)中[69]，關於水稻有如下之記載：〝三縣皆稱沃壤水土各殊台縣俱種晚稻諸羅地廣及鳳山淡水等社近水陂田

農試所 85.1.. 1 期刊

可種早稻然必晚稻豐稔始稱大有之年千倉百箱不但本郡足食并可資贍內地居民……稻有杭糯杭稻中於水田者曰早占曰晚占色白種於園者曰埔占色赤糯稻種於水田者赤秫穀色赤種於園田者曰禾秫粒大色白……土壤肥沃不糞種糞則穗種而仆……〞，從此可知乾隆初期在台灣之稻作已盛行，然是否有明確的蟲災記載，令人難解。

其後之嘉慶、道光、咸豐、同治、光緒年間續出版「續修台灣縣誌」(1807年)、「彰化縣誌」(1836年)等七種地方誌，其中較值得注意的是「噶瑪蘭廳誌」(1852年)[62]中首次出現〝結草蟲〞。而且有如下之說明：〝古今注一名結草葦好於草末折屈伸蟲也爲巢窟〞，在此所指的草蟲很可能爲稻苞蟲之類。因爲稻苞蟲成蝶，於冬季水稻之非栽培期會飛至其他禾本科植物上產卵，孵化幼蟲結葦而越冬之習性。另就〝米穀蟲〞有如下之說明：〝爾雅蛅螣強蚌注今米穀中蠹小黑虫建平人呼蝶子疏云俗呼穀狗齊民要術穀虫曰蜉蚹〞，此雖屬於貯穀害蟲之類，然在清朝時代的文書中，爲指明危害稻米之首次害蟲記錄。

至光緒二十年(1894年)出版「恒春縣誌」[29]，在此之前的地方誌上曾屢次出現蟋蟀、螽蠓。但〝蚱蜢〞、〝蝗〞之名乃首次出現，並各有如下之說明：〝即阜螽物類相感志阜螽如蝗虫按蚱蜢似蝗細小而善跑者是也俗名草虫〞、〝詩傳食心曰螟食葉曰螣食根曰虫食節約賊陸疏云此四虫皆蝗也實不同捕蝗法陳芳生捕蝗考言之甚詳又蝗子曰蝻即爾雅所謂蝝蝮蜮也蝗之害稼特甚故捕蝗之功令亦甚嚴爲民父者所宜隨時心也〞，從此已知蝗蟲雖不明記危害水稻，蝗蟲已是恒春地區重要害蟲之一。螻蛄亦爲台灣早期著名之水稻害蟲，在本誌中首次出現此名而附有如下之說明：〝一名螻蛄本草一名夫螻邵氏爾雅正義曰穴地而生立夏後鳴聲如蚯蚓爾雅釋蟲彀天螻蛄也夏小正曰彀則鳴喜夜鳴聲如蚓間者無以別也〞。另〝強：湖雅曰釋蟲強蚚即米中之小黑甲蟲〞，〝米蟲：湖雅曰身白頭黑似蛹生米 廩中纏米以自固米中多置蟹背殼則不纏〞等，與上述「彰化縣誌」[41]中之米穀蟲一併考慮，可知此時稻米上之貯穀害蟲已受到重視。另在〝雚〞中有如下之說明：〝一作蛙名田雞亦名水雞生稻田中可食以其能食害稻之蟲故官府禁捕之人亦戒食焉〞，從此間接瞭解害蟲在稻田中的發生。

在清朝時代，如 Robert Swinhoe (1836～1877)，George Leslie Mackay (1844～1901)，Herbert Elgar Hobson (1846～？)，John David de la Touche (1861～？)，P. A. Holst (？～1895)等西歐人在台灣採集昆蟲[30,40]，但此等人之興趣大都在所謂"博物學"上。在他們之採集品中甚少看到包括水稻之農業害蟲標本及記錄。唯一值得介紹的爲 A. G. Butler 在1880年，根據 H. E. Hobson 在台灣採集的標本，以 *Jartheza simplex* 之新種名記錄二化螟[85]。

日據時代水稻害蟲研究記錄

1895年即進入所謂日據時代，是年日本人便在台北鼓亭庄富田町(現今台北市古亭區羅斯福路四段富田里)，設立台灣總督府農事試驗場，該試驗場於1921年改組爲中央研究所農業部，1939年又改稱爲農業試驗場，即爲現今之台灣省農業試驗所[14]。由該場著手有關台灣農業全盤性之調查及試驗。因水稻爲台灣最大宗之農作物之一，此時有關水稻及其害蟲之調查與試驗較具系統性，對水稻害蟲較深入之研究可說是從此開始。在農業試驗場創立當時，負責害蟲方面工作的是阿部由熊，迄1904年回日，他在台灣就職期間長達九年之久，但有關

他的工作內容甚少資料可查[38]。有關台灣之飛蝗，除松村松年1897年發表一篇報告於動物學雜誌外，台灣總督府殖產局報告第一卷(1898)曾以「台灣蝗蟲(*Pachytylus migratorius* L.)」爲題之報告，此爲在台灣出版之第一篇有關害蟲之報告。雖然該報告中未具作者名，阿部氏極可能參與此方面工作。至1904年6月，堀健接任阿部氏之職位，堀氏乃當時留美專修昆蟲學之第一人；然至1907年，他辭去農業試驗場昆蟲部長之職位他去。1920年代，松村氏在爪哇曾遇到與印尼人結婚而過著完全印尼化生活的堀氏，但之後即音訊全無。堀氏在台灣就職的三年間，曾發表過兩篇有關甘藷蟻象及一篇柑橘害蟲之報告。此外，在農試場報告中，發表有關螟蟲在稻莖中之分佈、秧田害蟲及稻象鼻蟲之報告[64,65]。另值得注意的爲1910年堀氏曾與素木得一合著「有關台灣害蟲之調查」一書，此爲綜合台灣產害蟲之首篇書籍，包括150種害蟲，其中水稻害蟲70種[66]。該報告之續篇爲「有關台灣害蟲之調查」，1913年出版[54]，在此續篇中就記錄74種之水稻害蟲。日據時代後期之1943年，三輪勇四郎所著的「台灣害蟲名彙」所列的水稻害蟲有101種[3]。在1910年代已列舉七成以上之水稻害蟲，可說水稻害蟲相之調查，此時已大致完成。但在此值得注意的是在1910、1913年之報告中，並未出現現今被認爲重要害蟲之褐飛蝨、斑飛蝨之名[39]。至於該害蟲名彙之首版以「台灣害蟲目錄」之名於1911年由農事試驗場出版，其中列舉73種水稻害蟲。

堀氏曾留美，師事有名的昆蟲大師Comstock，然其作風過於美國化，不適於台灣之實際需求，因此1907年素木得一接任昆蟲部長之職位。台灣有名的農業刊物「台灣農事報」之出刊也是此年之事。在素木氏領導之下，包括水稻害蟲之研究，台灣之昆蟲界開始有矚目的進展。在素木氏就任前之昆蟲部尚有關嘉之助及新渡戶稻雄兩人。關於關氏之工作內容未詳，只知與新渡戶在上述「有關台灣害蟲之調查」報告中提供了不少資料。新渡戶氏爲對台灣糖業之發展甚具貢獻之新渡戶稻造的堂弟，在職期間新渡戶氏承辦果樹害蟲方面之調查，尤其就柑橘害蟲發表多篇報告，另他亦致力於一般昆蟲的採集，如今其名仍留在新渡戶白蟻(*Capritermes nitobei*)等多種昆蟲學名上[45,46]。於1912年間，在上述「台灣農事報」等雜誌上介紹台灣之水稻害蟲，尤其在「台灣農事報」更分爲七篇，就螟蟲類(二化螟、三化螟及大螟)、負泥蟲、鐵甲蟲、稻螟蛉、粟夜稻、浮塵子類(黃姬浮塵子、黑尾浮塵子、白背飛蝨)、瘤野螟及稻苞蟲等做了較詳細的介紹[70,71]。其中第一篇之第二項「本島水稻作害蟲目錄及索引」就有如下之說明："....各種害蟲之爲害程度雖依地域有輕重之差，就全島而言大致如下："(表一)，其中褐瓢蟲被認爲是取食花粉雌蕊而爲害之害蟲。

水稻之五大或六大害蟲

早期的水稻害蟲之研究，除了前述1907年堀氏之「螟蟲在稻莖內之分佈」外，在此前，小貫信太郎1904年在「昆蟲世界」雜誌上發表「台灣水稻害蟲：鐵甲龜」[8]。該蟲在1908年4月間，在恆春地區曾有大發生之記錄[12]，故自早即被列爲台灣稻作五大或六大害蟲之一[12]；至1936年，才由福田計完成其詳細的生活習性方面的研究[81]。又同年新竹州立農業試驗場也發表有關鐵甲蟲之試驗報告，試驗報告包括在田間之密度與被害率之關係外，尚有利用硫酸尼古丁、除蟲菊等之藥劑試驗，並認爲前者之試驗效果甚佳；又進行以土番鴨之捕

表一、1912年台灣水稻害蟲種類及爲害程度

害蟲種類	爲害程度	害蟲種類	爲害程度
直翅類		鱗翅類	
小稻蝗	大害	螟蛾(二化螟)	中害
		三化螟	甚害
纓翅類		瘤野螟	大害
稻管蓟馬	微害	白苞蛾	中害
		大螟	中害
有吻類(同、異翅亞目)		粟夜盜	大害
白背飛蝨	大害	稻螟蛉	大害
褐飛蝨	小害	甘蔗毒蛾	小害
電光浮塵子	小害	台灣花挿蝶	中害
黑尾浮塵子	中害	台灣褐挿蝶	中害
黃姬浮塵子	大害	樹間蝶	小害
小綠浮塵子	小害		
菱紋浮塵子	微害	雙翅類	
稻椿象	小害	台灣稻潛葉蠅	小害
姬黑椿象	小害		
綠椿象	小害	鞘翅類	
稻紅椿象	小害	褐瓢蟲	中害
		負泥蟲	大害
		鐵甲蟲	大害
		台灣稻象	大害

食試驗，但其效果皆不夠理想[80]。

所謂台灣五大或六大害蟲之名，最先出現在1904年台灣總督府農業試驗場報告第四卷出版刊物上[11]。翌年曾爲川上瀧彌引用，其內容爲二化螟、三化螟、黑尾浮塵子、斑飛蝨、負泥蟲及鐵甲蟲等六種[9]。而長崎常(1909)將其中螟蟲、鐵甲蟲、負泥蟲列爲三大害蟲[49]。

據1909年度之「台灣農事報」，此時農事試驗場曾著手害蟲對水稻產量之影響調查，而以黑尾浮塵子、斑飛蝨、鐵甲蟲、負泥蟲、黑椿象及稻象等六種爲第一期作水稻之調查對象，至於二期作則以黑尾浮塵子、斑飛蝨、稻象、鐵甲蟲、黑椿象及三化螟等六種爲主[16]。至1939年，三輪勇四郎在「水稻五大害蟲」中曾做如下之記述[2]：〝台灣之水稻害蟲有80餘種，若將其分爲"微害""有害"及"劇害"蟲之三類，屬於劇害者有20餘種，其中所謂五大害蟲爲三化螟、負泥蟲、鐵甲蟲、褐飛蝨及黑椿象〞。至1944年，水戶野武夫在「稻作害蟲各論」一書中，除上述五種爲五大害蟲外，並附註〝本來在台灣再加上稻

象爲六大害蟲，然近年來該蟲日少，故仍稱五大稻蟲〞(31)，從此大致可瞭解台灣五大或六大害蟲之變遷。

水稻飛蝨類

雖然褐飛蝨於日據時代後期已排列爲五大害蟲之一，現今仍保持其"重要"地位之唯一五大或六大害蟲。但此重要之害蟲，首次在台灣被記錄乃是1912年之事(22,23)，如前述，是年新渡戶稻雄分七篇連載水稻害蟲於「台灣農事報」。其中第一篇即以"小害"介紹褐飛蝨之爲害性，這是褐飛蝨首次在台灣的文獻上出現(39,71)。而類似種類白背飛蝨，不但在1910年之「有關台灣害蟲之調查」一書中已列其名(66)，新渡戶氏更把它列爲"大害"蟲之一。並在水稻害蟲第五篇之浮塵子中有如下之敘述：〝爲害本島水稻浮塵子的種類不少，常見者有七種，其中姬黃浮塵子、黑尾浮塵子、白背飛蝨爲可怕的種類。〞；然後再加以說明稱〝白背飛蝨有間歇性的大發生，然黑尾浮塵子和姬黃浮塵子則每年發生，且其族群密度的變動不大〞。另在白背飛蝨的介紹中附帶提到褐飛蝨：〝本種在台灣到處可見，然平常之密度低，不引人注意，似最喜水稻，然亦寄生於甘蔗、茭白及其他禾本科植物上吸食汁液〞，此文可算是在台灣第一次有關褐飛蝨之說明(71)。由此亦知在1912年前，褐飛蝨是一種不爲人注意之輕微害蟲(29)。然1912年一期作水稻之栽培末期卻發生飛蝨、浮塵子之猖獗。由當時之資料得知，發生之種類爲斑飛蝨，發生地域爲台北金包里(現在的台北縣金山)至瑞芳、頂雙溪之地域，及新竹、香山附近。尤其是新竹地區，據稱是百年罕見(22)。而是年農事報68號第76頁中的記事更值得注意，即〝在彰化、和美地區大發生的浮塵子爲褐飛蝨，其集中於秧田，如現在不防治，將會對二期作水稻造成嚴重的爲害。至於其急救辦法，以注油防治爲佳〞，此爲台灣文獻上第一次出現有關褐飛蝨的大發生(39)。同時在76頁之記事中，對白背飛蝨也有如下之記述：〝白背浮塵子：於本島的浮塵子種類雖多，稻作害蟲中，爲白背浮塵子引起大災害者甚爲稀罕，如前年在宜蘭的40餘甲，大前年在阿猴(現在之屏東)之10餘甲，收穫全無。此種偶會釀成大災害的該蟲在台北地區於6月頃漸漸增殖，至9月頃族群漸達到頂峰；本年(1912年)亦有大發生的徵兆…〞，從此亦知，在1910與1911年頃，白背飛蝨曾分別在南部及東北部發生(22,39)。在農事報第69號63頁(1912年)，有新渡戶氏「對浮塵子需要準備論」的短文，而稱：〝於前號我曾根據實地調查的經驗，記述本島主要浮塵子，這是因爲歷年來浮塵子之大發生均起於8月的緣故。然在今年6月，已有浮塵子之大發生，同時往年罕見的褐飛蝨(褐色浮塵子)、斑飛蝨(姬褐色浮塵子)也大發生而成災，此乃我意料不到的事。此亦爲作者第一次之經驗，也是前所未見之記錄；在日本本土常見之這種害蟲，是否在本島夏季密度漸增而引起大發生，尚無確證。無論如何，對此兩種有名的大害蟲，應要有完全的準備和應變…〞(22)。雖然以上記述亦知斑飛蝨在1912年頃爲相當重要的稻作害蟲，但在以後的水稻害蟲的名錄或記述上完全消失其名。而重見其名倒是經過70年後的1980年代。至於褐飛蝨雖從1910年代即有學者重視它的存在，但至1934年才由福田計出現首篇(80)，又是日據時代唯一的專篇報告，而白背飛蝨在台灣無詳細的調查及研究。

水稻螟蟲

螟蟲一向被列爲五大或六大害蟲之一，尤其在日據時代較後期之記錄中一直強調三化螟之重要性(32,65,74,75,77)。在

表二、1909年台北地區水稻螟蟲誘蟲數

時期(1909年)	二化螟	三化螟	大 螟
二月上旬	40	10	20
中旬	60	10	150
下旬	901	40	1,207
四月上旬	14	1	0
中旬	9	2	8
下旬	6	0	7
六月上旬	91	6	5
中旬	126	14	12
下旬	127	11	22
八月上旬	148	152	6
中旬	168	149	8
下旬	5	33	1
十月上旬	16	159	10
中旬	43	147	4
下旬	1	6	2
十二月上旬	0	0	14
中旬	0	0	18
下旬	0	0	43

三輪勇四郎(1944)之一書中，竟有如下一段"在台灣，通常稱爲螟蟲者包括三化螟、二化螟、台灣稻螟、大螟、瘤野螟、白水螟等.....其中最爲常見，且必在稻田中發生者爲三化螟[2]。可代表台灣之螟蟲，一般所謂螟蟲即指該蟲"。然1909年至1910年間的台灣農事報曾刊載，台北市農業試驗場中設置之誘蛾燈每月分上、中、下旬之誘殺資料。茲將1909年二、四、六、八、十、十二月之誘殺資料列述如表二，而由此可知，當時在台北地區二化螟之誘殺總蟲數除秋季外皆超過三化螟[16]。

然其後在台灣，對於螟蟲的研究卻偏重於三化螟。二化螟爲何較不受到研究人員的重視？是否因爲此後二化螟漸漸被三化螟取代？因日據時代有關二化螟之資料除此種誘殺調查資料，只有楚南仁博1930年發表的有關二化螟寄生蜂的報告[78]，故無法做進一步的討論。惟一可以推測的原因爲自1910年代，水稻開始推廣蓬萊品種的栽培[84]，而影響水稻螟蟲相之構成。至於二化螟之再崛起而取代三化螟乃是光復後1960年代之前期。在日據時代，雖然二化螟的資料甚爲缺乏，但對三化螟卻有較詳細的研究。當時螟蟲之爲害率(白穗率)，雖依年代的不同而有所差異，大致在5～35%之間，而1910年5～6月間，東港、大潭及新庄300甲之稻田受到三化螟之爲害導致全無收穫之地步[20]。

據1911年農事試驗場之資料，此時

所用之殺蟲劑大致有如下三種，並以括弧表示其主要防治對象害蟲：(1)石油乳劑(介殼蟲、螟蛉、食葉性甲蟲)，(2)除蟲菊添加石油乳劑(蚜蟲、椿象、介殼蟲、甲蟲)，(3)肥皂水(蚜蟲、螟蛉、食葉性甲蟲)[33]。從此推測：對負泥蟲、鐵甲蟲及稻螟蛉等尚能夠以化學物質防治之可能性[21]，對水稻之重要害蟲二、三化螟之防治竟無有效之殺蟲藥劑，而此種情形維持至光復後，DDT、BHC等合成化學殺蟲劑之出現。所以此時三化螟之防治仍以稻株之處理，枯心、白穗之切除，卵塊之摘除爲主要防治法。例如1910年頃，在阿猴廳(現今之屏東縣北部)共收購1,500,000個三化螟卵塊，並估計可減少1,037,200,000支白穗，得10744石(12,892.8公噸)之增產[20]。有關三化螟之大規模調查開始於1909年，即在台北、台中、鳳山設置調查站，由新渡戶稻雄(後由稻村宗三接任)、木村福松、森次輿各負責北、中、南部之調查，並僱用許多調查人員。其調查結果發表在殖產局害蟲調查成績第1～3報中，亦佔素木氏日後發表的學位論文(1917)之主要部分[86]。以此論文，素木氏成爲在台灣在職中以台灣產的研究材料獲得博士學位的第一人。該論文雖以英文編寫，以後並翻成日文分爲19篇刊登在1918～1919年度之農事報上[55]。又於1937年在「農業及園藝」上分三次發表的三化螟報告內容也大致根據此次的論文。

在未有強力化學殺蟲劑的當時，最有效的螟蟲防治方法爲將水稻遺株深埋土中，不讓遺株中羽化的螟蛾出現於土表。此種防治方法曾在1910年頃，利用西螺地區以約400平方公里的地區爲示範區，在警察的督導下強迫執行，暫時得到良好的防治效果。然經2～3年後由鄰邊地區螟蟲的遷入，恢復了原來的密度[56]。1912年的農事報中，稻村氏發表兩種三化螟之卵寄生蜂，即*Ceraphron beneficiens*與*Neotrichogramma japonicum*，此爲在台灣有關寄生蜂之首篇報告。並在該報告中又說：一期作水稻，其寄生率達20～30％，在二期作爲30～40％[82]。1937年，阿南文夫發表一文「有關誘蛾燈之試驗成績」，雖是分成14項僅17頁之報告，其中第三項：飛向誘蛾燈的螟蛾習性，第八項：電燈之有效範圍，第十項：燈影部分之被害，第十一項：螟蛾之發生時期等[50]。該報告之內容，至今在害蟲之誘殺措施上仍有閱讀參考之價值。阿南氏之研究結果，配合自1924年開始的台灣農業氣象調查，漸漸利用於水稻螟蟲之發生預測上[42]。蓋上述農業氣象之調查，動員了八處測候所，六處燈塔，九個製糖公司及八處農試場及農場等，要求他們提出每月份氣溫表、雨量表、天氣圖等所做的規模相當大的工作。

大螟雖是爲害水稻之另一重要害蟲，由於它對甘蔗之爲害較水稻嚴重，且當時日本之殖民政策偏重甘蔗之生產，故大螟算是蔗螟之一，由甘蔗害蟲研究人員進行試驗。尤其石田昌人、柳原政之、高野秀三等對野外發生、爲害量、生活習性之調查以及寄生蜂之引進及利用等，爲現今生物防治之發展奠定良好的基礎[59]。

除二化螟、三化螟及大螟外，水稻螟蟲上另一個值得記錄的爲熱帶螟蟲之發生，該蟲於1933年首次以台灣稻螟(*Diatraea auricilia*)之名，由飯島鼎在台南地區發現。從他的報告可知，當時對台灣南部的稻作造成大害而佔整個螟蛾爲害之40％[68]。然此後急速減少其族群密度，至1942年，楚南仁博只採到2隻後[76]，至今雖經由國內外專家之探索，未有第三次之採集記錄。

米穀害蟲之研究

所謂米蟲，乃指爲害倉貯中米穀之害蟲，正如前述，此等害蟲遠在清朝時代已爲人們注意，但此方面的研究起步卻比所謂的水稻害蟲晚了些。在台灣，第一篇有關貯穀害蟲的報告是在1915年，牧茂市郎在「台灣農事報」所發表的"有關台灣產穀象種類"，其中列舉六種台灣產穀象，而以穀象(現之玉米象)爲最重要之種類[43]。至1920年，大國督舉出11種台灣常見之倉貯害蟲，並進行以高溫殺蟲之試驗。此後大國氏於1924年及1928年分別發表兩篇有關倉貯害蟲之調查報告，皆爲100多頁之大册[5,6,7]，從此奠定台灣倉貯害蟲之基礎資料，但大國氏對倉貯害蟲之研究到此爲止。雖然他在台期間有27年之久，但從事昆蟲之研究的時日不到8年，此後便到私立靜修女學校擔任教職[30]。

水稻害蟲之防治方法

回溯到1910年頃，總督府的業務稍上軌道，同時也相當重視水稻的生產，因此，此時可謂水稻害蟲之研究最受重視的黃金時代。1908年台灣總督府便發令「台灣害蟲驅除豫防章程」(律令第十四條)[13]，其全文如附錄一。

自1909年5月11日至25日，舉辦爲期兩週第一次害蟲驅除講習會，講習重點爲如下三點：(1)灌注有關病蟲害之知識，(2)講授稻作及果樹栽培之技術，(3)農業法規之講解，以提升害蟲巡視員之素質，並明言表示巡視員爲田園警察，而屬於各地區之警務課(按當時警務課爲害蟲驅除預防之執行單位)。並在開幕式之訓詞中有如下一段：〝..現今台灣總督府所採取的方針，主要在稻作害蟲的驅除與預防，因此希望各位屢次巡視，明確視察稻作害蟲之發生經過及危害程度.....〞[15,17]。在1910年總督府殖產局出版「台灣害蟲防除便覽」，其中列舉24種病蟲害(19種害蟲，4種甘蔗病害及稻熱病)，其中水稻害蟲佔9種，由此可知當時有關單位對稻作及水稻病害之重視[18]。茲介紹「便覽」中24種病蟲害之漢譯防治方法(附錄二)。

1927年，一色周知以「有關水稻害蟲」爲題在台灣農事報分成三篇介紹當時的水稻害蟲。其中第一篇介紹三化螟之一般生活習性和它的天敵，第二篇爲三化螟的防治方法，即遺株之處理、摘取卵塊、白穗及枯心之切除、利用誘燈蛾之誘殺成蟲，至於第三篇，其中之三頁用於二化螟之介紹，並說："在日本本土以二化螟之被害爲最多，而三化螟較少，但在台灣正好相反。在本土黑尾浮塵子爲害很嚴重，然於台灣並不嚴重。又姬黃浮塵子只分佈於台灣，至今所報導的浮塵子之大發生，大都以姬黃浮塵子爲主"。至於白背飛蝨的報告："在台灣一年7～8代，周年可發生，1925年之大發生係由白背飛蝨、褐飛蝨兩種所致等"，只以八行之記述說明。至於褐飛蝨之說明全文爲："體茶褐色與白背飛蝨相同產生短翅型"而已，由此可知當時對飛蝨類之瞭解程度。其後就鐵甲蟲、負泥蟲各有一頁之介紹，至於其它害蟲則列舉如下之五種：水螟、大螟、樹間蝶、稻象、捋蝶，值得注意的是卷後有如下之記述："在台灣，三化螟之爲害產生約10％之減收，而包括其它害蟲時，減收到15～20％"[1]。

水稻害蟲在其他農業害蟲中之定位

自1909年2月(28號)至1910年10月(48號)之21個月，台灣農事報登刊「總督府農事試驗場之成績月報」，從其內容可窺知當時之害蟲相，甚有參考價值，在此不厭其煩，介紹其中1909年

2月、3月、6月及1910年10月，四個月份之部份內容[16]。

1909年2月(28號)

(1)調查黑尾浮塵子、姬黃浮塵子、鐵甲蟲、負泥蟲、黑椿象、稻象之危害對水稻減收量之影響。
(2)利用誘蛾燈對三種螟蟲(二化螟、三化螟、大螟)之誘殺數調查。
(3)就五十二品種水稻調查枯心、白穗之發生率。

1909年3月(29號)

(1)利用誘蛾燈對三種螟蟲之誘殺數調查。

紅蛺蝶	水稻水螟
菸草夜盜	茶避債蛾
刺蛾一種	吹棉介殼蟲
小白紋毒蛾	雙星毒蛾
稻螟蛉	鐵甲蟲
柑橘鳳蝶	二化螟
黑尾浮塵子	台灣擇蝶
樟尺蠖	黃毒蛾
稻蝗	甘薯螟蛾
姬黃浮塵子	穀蛾
守瓜	茄冬毒蛾
負泥蟲	無尾鳳蝶
大螟	青枯葉蛾
黃條葉蚤	猿葉蟲

斜紋夜盜等。

(2)下列害蟲之飼養及生活習性之調查
(3)利用二硫化碳等之星天牛幼蟲防治試驗。

1909年6月(32號)

(1)在水稻試驗田，自下旬發生少數的稻苞蟲、薊馬及三化螟卵塊。
(2)利用誘蛾燈對三種螟蟲之誘殺數調查。
(3)六月中本場附近之害蟲發生情形

台灣大蟋蟀	長翅稻蝗
姬黃浮塵子	黑椿象
水稻水螟	稻螟蛉
負泥蟲	背條天蛾
黑豆莞菁	黃條豆莞菁
細蝶	斜紋夜盜
猿葉蟲	燈蛾一種
長介殼蟲	烏龜介殼蟲
烏鴉鳳蝶	星天牛
螻蛄	黑尾浮塵子
稻椿象	三化螟
大螟	鐵甲蟲
吹棉介殼蟲	甘薯螟蛾
二化螟	菸草蛾
守瓜	黃條葉蚤
柑橘蚜	圓介殼蟲
柑橘鳳蝶	無尾鳳蝶
玉帶鳳蝶	長崎鳳蝶等

之發生量及生長期之調查。

1909年9月(35號)

(1)在水稻試驗田，自八月中旬發生的菱飛蝨之危害愈加嚴重，然經本月11日進行石油注入後，幾達完全防治。又發現數處二化螟引起之枯心，在中旬及下旬各發現不少水螟及三化螟之危害，但不嚴重。
(2)利用誘蛾燈對三種螟蟲之誘殺數調查。
(3)六月中本場附近之害蟲發生情形

台灣大蟋蟀	螻蛄
姬黃浮塵子	稻象
水稻水螟	大螟
負泥蟲	甘薯螟蛾
稻蚜	守瓜
猿葉蟲	白背飛蝨
灰斑螟	雙點尖夜蛾
大透翅蛾	豆莞菁
無尾黑鳳蝶	長介殼蟲
柑橘鳳蝶	星天牛
小稻蝗	黑尾浮塵子
黑椿象	三化螟
稻螟蛉	鐵甲蟲

二化螟	菸草蛾
斜紋夜盜	黃條葉蚤
圓介殼蟲	蔥薊馬
棉蚜	小白紋毒蛾
蟻象	吹棉介殼蟲
桑天牛	烏龜介殼蟲
無尾鳳蝶	長崎鳳蝶

薄荷淡色浮塵子等之發生量及生長期之調查。

1909年12月(38號)

(1)利用誘蛾燈對三種螟蟲之誘殺數調查。

(2)十二月中本場附近之害蟲發生情形

小稻蝗	螻蛄
黑尾浮塵子	黑椿象
水稻水螟	二化螟
鐵甲蟲	負泥蟲
蔥薊馬	灰斑螟蛾
紅燈蛾	菸草蛾
小白紋毒蛾	守瓜
蟻象	豆莞菁
長崎鳳蝶	柑橘鳳蝶
白背飛蝨	姬黃浮塵子
稻象	綠椿象
大螟	稻螟蛉
稻象	三化螟
棉螟	猿葉蟲
斜紋夜盜	球菜夜蛾
甘薯螟蛾	黃條葉蚤
吹棉介殼蟲	無尾鳳蝶
星天牛	桑天牛

台灣避債蛾等之生長期調查。

然至1910年該欄之記述方式完全改變且更爲簡化，1月份(39號)在害蟲部份只有如下的記述.....

1. 姬黃浮塵子、黑尾浮塵子出現於秧田。
2. 少數小稻蝗成蟲仍存活。
3. 少數黑守瓜出現於瓜田。
4. 蘿蔔猿葉蟲、黃條葉蚤幼、成蟲發生多。
5. 爲防治吹棉介殼蟲已釋放1萬隻以上之澳州瓢蟲。
6. 發現爲害萵苣之一種潛葉蠅，其爲害嚴重。

1910年四月份(42號)

1. 十二星瓢蟲在大豆、紅豆上之爲害嚴重。
2. 茄子小綠浮塵子幼蟲多發生於茄葉上。
3. 負泥蟲第二代成蟲羽化。
4. 吹棉介殼蟲密度顯著降低。

1910年八月份(46號)

Ⅰ. 水稻

1. 三化螟一般發生不多，但在部分地點發生較多，至下旬有少數成蟲羽化。
2. 有少數二化螟幼蟲之發生。
3. 下旬有稻螟蛉至成蟲羽化。
4. 發現鐵甲蟲成、幼蟲，但無大害。
5. 少數綠椿象成蟲發生。
6. 樹間蝶幼蟲爲害稻葉，但密度不高。
7. 發現台灣捬蝶成蟲及幼蟲。
8. 在稻株上發現台灣夜盜幼蟲之爲害。
9. 白背飛蝨、姬黃浮塵子發生稍多，黑尾浮塵子較少。
10. 未有小稻蝗之群聚。

Ⅱ. 蔬菜

1. 斜紋夜盜幼、成蟲，自前月份繼續發生。
2. 發現赤燈蛾之成蟲及幼蟲。
3. 瓜實蠅幼蟲爲害絲瓜，【在嘉義地區爲害嚴重】。

Ⅲ. 果樹

1. 吹棉介殼蟲又開始增加。

2. 蚜蟲減少。
3. 鳳蝶類繼續為害。

1910年10月份(48號)

1. 水稻：多數瘤野螟成蟲羽化，比往年多。另有少數樹間蝶、台灣蝶也羽化。幼蟲期之螟蟲類多。
2. 蔬菜：灰斑螟發生量多而為害十字花科蔬菜。黃條葉蚤及蚜蟲類之為害也嚴重。
3. 柑橘：發現黑點介殼蟲、岡田吹棉介殼蟲、圓介殼蟲、粗長介殼蟲、吹棉介殼蟲等之發生。

水稻害蟲之大發生記錄

1915年台灣農事報發行第100號之紀念刊，其中，新渡戶氏負責介紹蟲害方面的工作，將日據時代開始至1915年，害蟲大發生之記錄做如表三之整理。

其後至1916年7月，在屏東有台灣夜盜之大發生，被害面積達134甲之秧田。是年9月間同在屏東、高雄之部份地區兩次發生浮塵子，此時之被害面積各達1842與2000甲。而被害地區之減產率為20～40％。關於此次之大發生，1917年之「台灣博物學會會報」有如下之記載：〝1916年9月，台灣全島有浮塵子之大發生，為害孕穗期之陸、水稻，為害種類大都為白背飛蝨。此時被害面積達20554甲，被害減產率約為25％〞(44)。當時台灣的二期作水稻栽培面積約為26.4萬甲，由此亦可窺知此次飛蝨大發生之規模。其後至1922年，新竹、大湖、獅潭有負泥蟲發生成災。1926～27年間有稻熱病猖獗之記錄等。自1930年至1934年間，在農業試驗場之倡導下進行水稻豐凶考證試驗，因此此間有關水稻害蟲發生之資料亦相當多。如1930年在花蓮曾有雀害甚為嚴重，此年同時又是飛蝨成災之年。此年之8月中旬前，除台北及嘉義部分地區有螟害輕度發生外，未有嚴重之蟲害。然於8月中旬，新竹地區及台中之部份地區發生浮塵子，此時雖為發生初期，至9月則有如下之發生記錄：〝台北自一期作水稻栽培末期有飛蝨發生之預兆。由於連續晴天之氣候，瘤野螟逐日增加。在二期作水稻之栽培初期，為害蓬來種之早、中稻，晚稻之生長也受影響，引起抽穗之遲緩。然在東部受害較輕，生長情形與歷年無多大差異〞。可是至10月，飛蝨之發生已蔓延至南部且有如下之記述：〝台北：在部份地區，飛蝨、鐵甲蟲雖發生，但損失輕微。桃園、中壢、竹東各地亦有飛蝨之發生，為害程度較往年為重。台中：台中市、大屯、豐原、東勢、大甲等地有飛蝨的發生，受害面積達11000甲，預料有部份損失〞。至11月，台中地區之被害面積增加至16300餘甲；在屏東地區也有飛蝨、螟蟲之發生，尤其潮州、東港之被害嚴重；因此，1930年度，全島米穀之減產率約為4.2％。1931年，中部地區有負泥蟲、鐵甲蟲、螟蟲之輕度發生，而在能高、東勢兩郡有輕度飛蝨之發生。至1938年，在台中州(包括現之台中、南投、彰化等三縣)有白背飛蝨之大發生。有關於此次之猖獗情形，可參考台灣博物學會會報(1938年)〝白背飛蝨在台中大發生：白背飛蝨(*Sogata albovittata*)在本年8～10月間，在台中州稻田大發生，並造成甚大的損失〞(75)。此外，據1944年出版的台灣農家便覽最終版，並有1941年度白背飛蝨大發生之記錄(28)。

回溯到1920年前後，牧茂市郎曾記錄三種為害水稻類之白蟻，即姬白蟻(*Odontotermes formosanus*)、新渡戶白蟻(*Capritermes nitobei*)及霧社白蟻(*Procapritermes mushae* Oshima et Maki)(45,46)。據他記錄，霧社白蟻在海拔1000

表三、日據時代1895至1915年水稻害蟲大發生記錄

年 代	害蟲名	發生地區
1896	台灣飛蝗	台東、宜蘭、台北、新竹
1900	台灣飛蝗	澎湖
1903	三化螟	台南
1904	鐵甲蟲	台北、彰化
1905	台灣飛蝗	澎湖、恆春
1905	鐵甲蟲	台北、彰化
1905	負泥蟲	台北
1905	小稻蝗	斗六
1906	負泥蟲	台北
1906	三化螟	屏東
1906	斜紋夜盜	台北
1907	斜紋夜盜	斗六
1907	松毛蟲	桃園、台北
1908	吹棉介殼蟲	台北深坑、桃園
1908	台灣夜盜	屏東、台南
1909	小蝦殼天蛾	澎湖、台東
1909	鐵甲蟲	彰化、宜蘭
1909	負泥蟲	宜蘭
1909	白背飛蝨	屏東
1909	綿殼蛾	台南
1909	豆吹粉象鼻蟲	蕃薯寮
1909	三化螟	南投
1909	吹棉介殼蟲	新竹
1910	台灣大蟋蟀	嘉義
1910	負泥蟲	桃園、宜蘭
1910	茶蠶	桃園、台北
1910	四紋尺蠖蛾	台北
1910	茶捲葉蛾	桃園
1910	稻螟蛉	台北、桃園
1911	斑飛蝨	宜蘭、台北、新竹
1911	褐飛蝨	台中
1911	大螟	台中
1911	茶蠶	桃園、台北
1911	台灣稻象	宜蘭
1911	台灣夜盜	台北、屏東
1912	小蝦殼天蛾	澎湖
1912	茶蠶	台北、桃園
1912	斑飛蝨	台南
1913	白背飛蝨	嘉義、屏東、台南
1913	斑角蝗	台北
1913	三化螟	嘉義
1913	四紋尺蠖蛾	台北
1914	台灣飛蝗	屏東、台東、花蓮、澎湖
1914	斜紋夜盜	屏東、臺北
1914	菱角金花蟲	桃園

公尺以上地區爲害陸稻，但該白蟻此後竟未再出現於其後發表的白蟻名彙中。

至於較特殊的研究，爲柴田喜久雄之低溫對三化螟之影響(52,53)，然此種試驗眞正目的並非在三化螟越冬生理生態上之研究，而是爲了調查東方果實蠅、瓜實蠅在日本本土越冬之可行性所做的預備試驗，因爲柴田氏在此兩篇試驗中未得具體結論。然後與小泉清明等合作著手一連續有關果實蠅、瓜實蠅的高溫、低溫、燻蒸處理試驗。

著名的「台灣農作物害蟲防除要覽(第1～4集)」，自1933年陸續出版。其中第一篇爲果樹害蟲篇，第二篇爲普通作物害蟲篇於1934年出版，以144頁及12個彩色圖版介紹九十七種爲害水稻、甘藷等之主要害蟲(57)。然與第三篇之特用作物害蟲篇(1937年出版)之384種229頁及21張圖版比較，可知當時農業生產之重點已轉移到甘蔗上。該要覽之第四篇爲棉作害蟲，也於1937年出版。至於其續篇第五篇之蔬菜害蟲，雖原稿及圖版已完成，由於第二次世界大戰之惡化，而未致出版之階段。此已出版四篇要覽之內容簡易明確，至光復初期常引用於各種有關經濟昆蟲之資料中。此和台灣蔗作研究會至1943年仍能出版共313頁之高野秀三、柳原政之共著之"台灣甘蔗害蟲篇"比較(59)，可知當時有關單位已不太重視包括水稻之一般農業生產。另一有關水稻害蟲之綜合性資料，便是農事試驗場編輯的「台灣農家便覽」，該便覽網羅各種作物之栽培、加工等，對害蟲防除之推廣上也扮演重要的角色。其第一版於1908年出版(14)，其後經多次的修訂及補充，最後一次之改定增補第六版便在光復前之1944年由台灣農友會出版(37)。該書有1180頁，另包括200頁之目錄索引，以260頁之篇幅介紹農業害蟲，然其中只介紹29種水稻害蟲，且所佔頁數只有13頁，與甘蔗、茶、柑橘害蟲之25種、32種、51種比較，台灣之農業環境此時似已開始變化(28)。

結　　論

以上大致介紹早期在台灣水稻害蟲之發生、危害及研究之情況。然編後之第一感想是與甘蔗害蟲，瓜、果實蠅之研究相比，甚至與昆蟲分類學上輝煌的研究成果比較(61)，有關水稻害蟲之研究意外得少(47,61)。尤其當時被認爲重要害蟲之二化螟、姬黃浮塵子、稻象、白背飛蝨、黑椿象、負泥蟲等。除了1915年稻村宗三曾發表負泥蟲之一種寄生蜂*Trichomalopsis shirakii*外(83)，就其他重要害蟲竟無一篇在台灣進行研究的專篇報告。其原因之一當然與人力之分配有關，另據我個人的推測，與日本對台灣之殖民政策有更大的關係。由於水稻是極重要的糧食，爲了穩定民心，必需要有充足的糧食。故日本統治台灣早期尚致力於水稻之增產及稻蟲之研究(10,24,31,34,51)，因此在1910年代前半期有關水稻害蟲之資料相當之豐富(67)。但依日據時代之財政制度，從蔗作、製糖所得的利潤歸於中央政府，稻作所得之利潤才歸於台灣總督府。因此日本中央政府致力推動甘蔗之栽培，振興製糖事業，推動他們的"富國強兵"政策及維持天皇之威力，當時日本皇室是台灣糖業之大股東之一。在此種政策下，中央政府不鼓勵台灣農民種植水稻。因此政府往往派警員破壞稻田中之灌溉水路，妨礙農民之種植水稻。在這種情形下，當水稻生產量到達某一穩定標準後，整個農業重心就轉移到一些可以換金之特用及園藝作物上，有關害蟲之研究方向也難免受其影響。

雖然如此，在台灣水稻之栽培面積及收穫量如表四逐年增加，至1936年栽

表四、台灣於日據時代稻田面積及水稻收穫量之變遷

年 代	稻田面積 (甲)	收穫量 (公噸)
1902	355,687.9	2,031,424.8
1912	495,128.3	4,855,933.2
1925	567,464.9	7,731,795.6
1930	633,444.3	8,844,619.2
1936	702,685.5	11,470,068.0
1940	668,427.6	9,481,790.4

培面積已達70萬甲，約爲1902年之兩倍。收穫量也幾近800萬石，爲1902年之近5倍，不但足夠台灣之需求，也引起輸出日本本土之風氣。於是無形中威嚇日本本土之稻米產銷，更使台灣水稻害蟲之研究無法進行大規模之試驗研究。這種事實比較1910及1940年在農業試驗場昆蟲部的業務報告內容更爲清楚。即於1910年在昆蟲部飼養31種農業、貯藏、特殊森林害蟲，並調查其生活習性等。其中包括：三化螟、二化螟、大螟、鐵甲蟲、稻象、負泥蟲、黑椿象、浮塵子類、稻螟蛉、瘤野螟等九種水稻害蟲[19]。然於1940年之業務報告，只提香蕉象鼻蟲，對柑橘害蟲之石灰硫磺劑之撒佈、瓜實蠅寄生蜂、澳州瓢蟲、東京瓢蟲、爪哇閻魔蟲之應用等，有關水稻害蟲則未有隻字說明[27]。然在收穫量上仍得如上之成果，此不外乎基於1910年代前期之水稻害蟲試驗黃金時代之研究成果。而更難能可貴的在害蟲巡視員(田園警察)之強迫督導下，從台灣農民之汗及淚中擠出來的。

引用文獻

1. 一色周知 1927 稻の害虫に就て(一)，(二)，(三)。台灣農事報 21:465-472，570-575，793-802。
2. 三輪勇四郎 1939 稻の五大害虫。台灣總督府殖產局農務課 32頁。
3. 三輪勇四郎 1943 台灣害虫名彙。台灣農會 16:242。
4. 三輪勇四郎 1944 螟蟲發生の豫察資料。台灣農業 1(2): 1-9。
5. 大國 督 1920 貯藏穀物の害虫に對する高熱試驗。台灣農事報 14(166): 446-447。
6. 大國 督 1924 貯藏穀物の害虫關調查報告。台灣總督府 中央研究所農業部報告 9: 1-66。
7. 大國督 1928 貯藏穀物害虫に關する調查報告(2)。台灣總督府 中央研究所農業部報告 34: 1-121。
8. 小貫信太郎 1904 台灣稻害虫鐵甲龜。昆虫世界 8(87): 443-445。
9. 川上瀧彌 1905 台灣の稻六大害蟲。昆虫世界 9(94): 262。
10. 川副龍雄 1929 台灣產米穀奬勵施設の沿革と現況。台灣農事報 182: 109-110。
11. 不具名 1904 稻六大害虫。台灣總督府農業試驗場第四卷第一期。
12. 不具名 1907 恒春廳下の鐵甲龜發生。台灣農事報 18: 60。
13. 不具名 1908 台灣害虫驅除豫防規則(律令第十四號)。台灣農事報 22: 58-59。
14. 不具名 1908 台灣農家便覽(初版)。台灣總督府農業試驗場 677頁。
15. 不具名 1909 台灣害虫驅除豫防講習義錄。台灣總督府民政部殖產局編 152頁。
16. 不具名 1909 台灣總督府農業試驗場に於ける成績。台灣農事報 29:60-66。
17. 不具名 1909 害蟲除修業式狀況。台灣農事報 31: 57-62。
18. 不具名 1910 台灣害蟲防除便

覽。台灣總督府民政部殖產局編 154頁。
19. 不具名 1910 明治四十三年度總督府に於ける勸業施設要項(續)。台灣農事報 45: 48-56。
20. 不具名 1911 阿猴廳下螟虫買收。台灣農事報 54: 63-64。
21. 不具名 1911 重要驅虫劑。台灣農事報 55: 55-58。
22. 不具名 1912 浮塵子大發生に就き注意を促す。台灣農事報 6(68): 30。
23. 不具名 1916 阿猴廳下の浮塵子の發生。台灣農事報 121: 61。
24. 不具名 1922 將來に於ける台灣米の增產調查。台灣農事報 182: 109-110。
25. 不具名 1930 作物害虫篇。台灣總督府殖產局 556: 1-186。
26. 不具名 1931 台灣に於ける米の生產費。台灣農事報 295: 589-593。
27. 不具名 1940 農業に關する總督府施設の概要。台灣農事報 409: 179-192。
28. 不具名 1944 改訂增補台灣農家便覽。台灣農友會 1113-1114頁。
29. 不具名 1894 恒春縣誌(卷九:物產)。
30. 中村慎吾、朱耀沂 1974～1975 台灣昆虫史話(一),(二),(三),(五),(七),(八),(九),(十一),(十三),(十四)。昆虫と自然 9(7): 2-8, 9(8): 2-6, 9(9): 2-6, 9(11): 22-26, 10(1): 25-29, 10(2): 23-27, 10(3): 23-27, 10(8): 14-19, 10(11): 23-27, 10(12): 28-31。
31. 水戶野武夫 1944 稻作害虫各論。昭和19年度台灣農業會主催市郡街庄農業技術員講習會教材 116頁。
32. 片岡三郎 1908 一點螟蛾發生時期の調查。台灣農事報 11: 27-32
33. 台灣州立農事試驗場 1925 水稻害蟲に對する農業用藥品の效果に就て。台灣農事報 227: 56-63。
34. 台灣總督府 1910 台灣米の將來。台灣農事報 48: 1-9。
35. 台灣總督府農事試驗場 1911 台灣害蟲目錄 123頁。
36. 朱耀沂 1969 二十世紀以前台灣昆蟲學之研究。台灣省立博物館年刊 12: 100-118。
37. 朱耀沂 1970 台灣昆蟲學年譜(1956～1945)。植物保護學會會刊 12(1): 31-39。
38. 朱耀沂 1973 台灣昆蟲學史話。國立台灣大學植物病蟲害學刊 3: 96-122。
39. 朱耀沂 1980 褐飛蝨在台灣日據時代經濟重要性之探討。興大昆蟲學報 15: 35-44。
40. 江崎悌三 1955 日本昆虫學史話(4)。昆虫 24(2):111-121。
41. 周爾 1894 彰化縣志。全12卷(卷十:物產志)。
42. 岩木龜彥 1924 台灣農業氣象調查開始に就て。台灣農事報 10: 7-14。
43. 牧茂市郎 1915 台灣產穀象蟲(*Calandra* spp.)の種類に就て。台灣農事報 9(104): 812-814。
44. 牧茂市郎 1917 浮塵子の大發生。台博報 7: 20-21。
45. 牧茂市郎 1919 稻を害する台灣產白蟻。昆虫世界 23: 435-439。
46. 牧茂市郎 1920 稻と白蟻。台灣農事報 14(15): 36。
47. 邱瑞珍 1958 台灣昆蟲學文獻索引(1684～1957)。台灣省農業試驗所特刊 246頁。
48. 長谷川仁 1967 明治以降物故昆

虫學關係者經歷資料集。昆虫 35 (3): 補遺98頁。
49. 長崎常 1909 稻の三大害蟲。台灣害蟲驅除豫防講習講義錄 89～121頁。
50. 阿南文夫 1937 自昭和八年至昭和十年三個年間誘蛾電燈の試驗成績に就て。台灣農事報 366: 383-399。
51. 島田彌市 1915 米。台灣農事報 100: 110-121。
52. 柴田喜久雄 1932 三化螟蟲(一點大螟蟲)の生育に及ぼす低溫影響(第一報)。熱帶農學會誌 4: 504-516。
53. 柴田喜久雄 1933 三化螟蟲(一點大螟蟲)の生育に及ぼす低溫の影響(第一報)越冬中に於ける体液の冰結溫度と体水分の研究。熱帶農學會誌 5: 308-314。
54. 素木得一 1913 一般害蟲に關する調查。台灣總督府農業試驗場特別報告 1: 228頁。
55. 素木得一 1918～1919 台灣に於ける一點大螟蛾。台灣農事報 12 (135): 105-111, 12(136): 187-201, 12 (137): 262-277, 12(138): 345-353, 12 (139): 433-437, 12(140): 522-528, 12 (141): 587-598, 12(143):720-726, 12 (144): 780-790, 12(145): 860-870, 13 (146): 19-21, 13(147): 83-90, 13(148): 150-153, 13(149): 228-233, 13(150): 292-302, 13(151): 362-367, 13(152): 409-415, 13(153): 488-492, 13(151): 362-367, 13(152): 409-415, 13(153): 488-492, 13(154): 554-560。
56. 素木得一 1970 思い出すままに。自刊70頁。
57. 素木得一等 1934 台灣農作物害蟲防除要覽第二篇，普通作物の害蟲。台灣總督府民政部殖產局編 666: 144。
58. 高拱乾 1694 台灣府誌。全10卷(卷七：風土誌)。
59. 高野秀山、柳原政之 1943 台灣甘蔗害益蟲編。台灣蔗作研究會313頁。
60. 高橋良一 1926 領台(1895)以前に發表されたる台灣產昆蟲に關する文獻。台博報 24: 546-551。
61. 高橋良一 1938 台灣昆蟲學の現狀。Akitu 1: 67-70。
62. 陳淑均 1852 葛瑪蘭廳志。全8卷(卷六:物產)。
63. 鳥羽生 1910 島內害蟲發生の狀況に就て。台灣農事報 43: 64-66。
64. 堀 健 1907 本島南部に於ける苗代の害蟲。台灣農友會報 9: 29-33。
65. 堀 健 1907 稻莖中に於ける螟蟲の所在調查。台灣農事報 11: 27-32。
66. 堀 健，素木得一 1910 台灣の害蟲に關する調查。台灣總督府農業試驗場特別報告 1: 228頁。
67. 森山鞱次郎 1939 台灣に於ける稻及米關係文獻摘要V. 病蟲害關係柄。台灣農事報 35: 395-401。
68. 飯島鼎 1936 台灣未記錄の稻の螟蟲(*Diatraea auricilia Dudgeon*)に就いて。應用動物學雜誌 8: 131-132。
69. 黃叔璥 1736 台海使槎錄。全8卷(卷三:物產)。
70. 新渡戶稻雄 1912 台灣における水稻の害蟲。農藝 66: 337-382。
71. 新渡戶稻雄 1912 台灣に於ける水稻の害蟲。台灣農事報 6(64): 12-15, 6(65): 10-13, 6(66): 5-6, 6(67): 26-32, 6(68): 24-30, 6(69): 28-29, 6(67): 26-27。

72. 新渡戶稻雄 1912 浮塵子に對し準備を要す。台灣農事報 6(66): 6。
73. 新渡戶稻雄 1912 螟蟲瑣談。台灣農事報 55: 55-58。
74. 新渡戶稻雄 1912 螟蟲瑣談(續)。台灣農事報 67: 68-72。
75. 楚南仁博 1938 セジロウンカ (*Sogota albovittata* Mats.) 台中州下に大發生す。台博報 28: 26。
76. 楚南仁博 1942 稻の害蟲タイワンイメイガ (*Diatraea auricilia* Dudg., 螟蟲科)。台灣農事報 38: 578-583。
77. 楚南仁博 1942 稻穗の害蟲。台灣農事報 38: 847-856。
78. 楚南仁博 1943 一點大螟蟲 (*Schoenobius incertellus* Wk.) の卵寄生蜂の調查(預報)。台灣農事報 39(8): 369-379。
79. 福田計 1934 トビイロウンカ (*Liburnia oryzae*) に關する調查研究。台灣總督府中央研究所農業部彙報 249: 793-802。
80. 福田計 1936 イネトゲトゲ(鐵甲蟲)幼蟲の驅除法と其成績 附成蟲驅除成績。台灣農事報 32(360): 832-843。
81. 福田計 1936 イネトゲトゲ(鐵甲龜)に關する調查。台灣總督府中央研究所農業部彙報 130: 1-24。
82. 稻村宗三 1912 台北附近に於ける一點大螟蛾卵寄生蜂に就て。台灣農事報 6(3): 17-23。
83. 稻村宗三 1915 負泥蟲の寄生蜂。台灣農事報 9(99): 163-165。
84. 磯 永吉 1925 水稻內地米。台灣農事報 222: 1-60。
85. Butler, B. G. 1880. On a second collectionf of Lepidoptera made in Formosa by H. E. Hobson Esq. Proc. Zool. Soc. London. 1880: 666-691.
86. Shiraki, T. 1917. Paddy borer, Schoenobius incertellus Wlk. Agric. Expt. Sta. Formosa Spec. Rept. 15: 256pp.

*由於編纂該文所參考或引用之文獻近百篇，爲去繁就簡在此僅列舉其中較重要之參考文獻。

附錄一

律令第十四條

(明治四十一年九月十九日)

臺灣害蟲驅除豫防章程

第一條 本令所稱害蟲。乃蝕害農作物各種之蟲類也。

第二條 須驅除豫防之害蟲種類並其驅除預防之法。由臺灣總督酌定。

前項種類以外之害蟲發生。須要急速處辦之際。廳長可定臨時除防方法而施行之。斯時須當將此事宜具申於臺灣總督。

第三條 害蟲發生於田園之際。或若有發生之虞。廳長須預定期限。隨命該耕作者驅除豫防爲要。

於前記之耕作者。若不行驅除豫防之際。廳長先以地方費施行辦法。後由耕作者徵收其費。

第四條 害蟲蔓延之際。或有蔓延之兆。或發生於田園以外之地。或有發生之虞。廳長可得將管內全部或一部之地。施行驅除豫防。

前項之驅除豫防費。依臺灣總督所定章程。業主、佃人或管理人須當負擔。

第五條 因要驅除豫防害蟲。惹起損害者。被害人不得請求其賠償事宜。

第六條 業主、佃人或管理人。不得阻止官吏並受其指揮者入其地內驅除豫防事宜。

第七條 雖蟲類以外之動植物。若能害農作物或有釀害之虞者。台灣總督可得準用本令章程。

第八條 不行第三條第一項所定驅除豫防。或違背第六條章程者。則罰科料金或處辨拘留。

第九條 本令所定以外必要之事項。皆由臺灣總督酌定。

本令自明治四十一年十月一日施行

附錄二

第二防除辦法

一、一點螟蟲

甲 如係卵子則採集之後燒盡或潰殺

乙 如係成蟲則點蛾燈而撲殺或用蟲網而羅殺

丙 枯葉枯幹以及枯穗抽起而委火

丁 被災刈叢抽起而委火或埋土

二、二化螟蟲

撲除預防之方法概同一點螟蟲

三、鐵甲龜蟲

甲 被災葉截取之後委火或埋土

乙 成蟲以捕蟲器捕而殺之

丙 畦畔及附近雜草刈取之後委火

四、負泥蟲

甲 幼蟲以及成蟲注下煤油捕而去之或以捕蟲器捕而殺之

乙 莖葉以及附近雜草刈取之後委火

丙 畦畔及附近雜草刈取之後委火

五、浮塵子

甲 幼蟲以及成蟲注下煤油掃而去之或以捕蟲器捕而殺之

乙 畦畔及附近雜草刈取之後委火

六、苞蟲

甲 幼蟲以竹櫛(龜仔撇)捕而殺之

七、稻小螟蛉

甲 成蟲以誘蟲燈誘而殺之或用捕蟲器捕而殺之

乙 幼蟲以竹櫛(龜仔撇)捕而殺之

八、稻縱葉捲蟲

撲除預防之法概同小螟蛉

九、稻象鼻蟲

甲 成蟲以捕蟲網捕而殺之或注下煤油掃而去之

乙 附根幼蟲捕而殺之

丙 畦畔以及附近雜草刈取委火

十、臺灣夜盜蟲

甲 幼蟲以捕蟲器捕而殺之

乙 卵子採集之後潰殺

丙 開鑿溝渠隔斷行路

十一、蕃薯螟蟲

被災莖根一盡委火

十二、柑橘分殼蟲

以青酸瓦斯媒油乳劑招膠合劑或硫黃合劑撲除

十三、鐵砲蟲

甲 如係成蟲捕而殺之

乙 如係幼蟲刺而殺之〔如係卵子潰而殺之〕

十四、桑鐵砲蟲

撲除預防之法概同鐵砲蟲

十五、稻熱病

甲 病稻被災尤甚者刈取或抽起之後一盡委火

乙 畦畔以及附近雜草刈取之後委火

十六、黃色螟蟲

甲 卵塊宜以採集而潰殺

乙 成蟲須捕殺之

丙 凡幼莖有心枯或有枯者須切取以燒棄之

丁 蔗園之被害過甚者俟收成後即須將所有殘留枝葉或刈殘株燒棄之

戊 際切取蔗苗生有殘屑須要燒棄

或埋没

己　蔗苗須用選用無損之物

十七、二點螟蟲

驅除預防之方均同於黃色螟蟲

十八、條螟蟲

驅除預防之方均同於黃色螟蟲

十九、蔗龜

甲　幼蟲及成蟲務須以捕殺

二十、綿蚜蟲

甲　被害之葉須切除以燒棄

乙　蔗園之被害過甚者勿充作蔗苗

二十一、甘蔗赤腐病

甲　病莖須切除燒棄之

乙　蔗園之被害過甚者使不得發

二十二、甘蔗外皮病

驅除預防之方均同於甘蔗赤腐病

二十三、甘蔗護謨病

驅除預防之方均同於甘蔗赤腐病

二十四、甘蔗黑穗病

受害之株須掘取以燒棄之

ABSTRACT

Chu, Y. I.[1] , and Cheng, C. H.[2] 1996. The historical review on the study of the insect pests of paddy in Taiwan till 1945. Plant Prot. Bull. 38: 79-98. ([1] Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, Taipei; [2] Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi Agricultural Experiment Station, Chiayi, Taiwan, R. O. C.)

The present report is compiled in the purpose to introduce the work on the paddy insect pests in Taiwan till 1945, the cease of the Japanese occupied period. Although several fragmental records are found on some publications which compiled before 1895, almost scientific works are started since the establishment of Agricultural Experiment Station by Japanese. As till 1920's, the Japanese goverment strenuously extends the production of paddy in Taiwan, many active works are done in this duration. At least, the faunal survey on the insect pest in the paddy field is almost finished till 1910's. Through those works, 5 or 6 insect pests are recognized as the most destructive insect pests of paddy: (1) Paddy borer (*Scirpophaga incertulas*), (2) Black rice bug (*Scotinophara lurida*), (3) Rice leaf beetle (*Oulema oryzae*), (4) Rice spiny leaf beetle (*Dactylispa armigera*), (5) Brown rice planthopper (*Nilaparvata lugens*) or (6) White backed rice planthopper (*Sogatella furcifera*). Neverthless, the scrutinized work in Taiwan is concentratedly done on paddy borer only. Since 1930's, colonial policy by Japanese government changed to enforce the production of sugarcane and some horticultural crops, the experimental study on the paddy insect pests rather to be neglected. However, comparing with data in 1902 the rice production still increase about 4 times in 1940.

(Key words: paddy insect pests, historical review)