水稻疫病蟲害監測、共同防治及其展望

王堂凱、蔡偉皇、方尚仁*、顏辰鳳

台北市　行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

摘　要

王堂凱、蔡偉皇、方尚仁、顏辰鳳. 2009. 水稻疫病蟲害監測、共同防治及其展望. 台灣水稻保護成果及新展望研討會專刊，第 13- 28 頁. 倪蕙芳、楊宏仁編. 160 頁. 農業試驗所印。

防檢局 89 年開始聯合各試驗改良場所及縣政府，於全國重要水稻產地辦理重要水稻疫病蟲害之監測及共同防治，監測及防治對象包括水稻稻熱病、白葉枯病、褐飛蝨、瘤野螟、水象鼻蟲、二化螟及負泥蟲等，97 年起並成立全國性專案監測計畫，擴大辦理稻熱病及白葉枯病之監測工作，所有監測資訊均彙整於植物疫情管理資訊網，再結合監測結果及地理資訊系統研判疫情，並發布 236 則警報提醒農民進行防治，同時辦理 150 場以上講習會，指導農民正確防治方式，另每年均辦理稻種消毒約計 15 萬公頃，水稻病蟲害共同防治 10 萬公頃，經統計每年約可降低稻農 6%以上危害損失。為持續強化水稻疫病蟲害監測及共同防治體系，未來將擴充監測點數、成立專家團隊研訂疫情分級基準與相對應之標準作業程序、擴增農民獲得資訊之管道，並加強監測結果與共同防治工作之勾稽。

（關鍵詞：水稻、共同防治、病蟲害、監測）

*通訊作者。E-mail: sjfang@mail.baphiq.gov.tw

緒　言

水稻栽培期間發生之疫病蟲害種類繁多，在臺灣已記載之水稻病害有 75 種，蟲害約有 140 餘種，惟其中可造成經濟損失者有限，因此疫病蟲害之管理策略，係以重要疫病蟲害爲主，次要者則略之。一期稻作重要者包括葉稻熱病、紋枯病、穗稻熱病、螟蟲類、斑飛蝨及水稻水象鼻蟲等；二期稻作包括白葉枯病、紋枯病、瘤野螟、螟蟲類、褐飛蝨及福壽螺等。良好的疫病蟲害管理須隨栽培品種、耕作制度、疫病蟲害種類、氣候條件及栽培管理技術等而變動。依據疫病蟲害發生種類，選擇正確藥劑，掌握防治時機及防治技術，即可有效降低受害程度及避免農藥殘留問題。

爲有效掌握水稻病蟲害發生狀況，並把握時機進行防治，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局（以下簡稱防檢局）自 90 年起委請全國各試驗改良場所及縣政府人員，建立病蟲害監測、預測及通報系統，對象包括水稻稻熱病、白葉枯病、瘤野螟、褐飛蝨、水象鼻蟲、二化螟及負泥蟲等 7 種，期望在病蟲害尚未大發生前，即將田間疫情資訊傳送農友參考應用，以爭取防治管理時間。另參照各地區歷年疫病蟲害發生情形及良質米生產專業區分布，聯合地方政府成立計畫，推動稻種消毒及重要水稻疫病蟲害的共同防治，以期有效減少農藥施用次數，並促進整體水稻生產安全。

歷史沿革

我國植物疫情監測工作，濫觴於民國 50 年之「水稻病蟲害發生預測」。當時爲保護我國最重要的民生糧食－水稻的生產，前中國農村復興聯合委員會結合各區農業改良場，將全國劃分爲桃園、臺中、臺南、高雄、臺東及花蓮等 6 個預測區，其下再設預測小區（各含 3 至 6 個鄉鎮區）及鄉鎮區的三級預測網方式，於臺灣所有的水稻產區執行水稻病蟲害監測與發生預測。該架構下小區之預測員爲其骨幹，得隨時依疫情發布警報，每次發布警報則印製約 300 份資料，郵寄至小區內之農會、農藥零售商、村里辦公室、鄉鎮區預測員等，提醒農民進行防治，並同時傳遞至預測區之預測員及縣市政府，最後每個預測區分別整理統計並分析區內病蟲害消長情形，並發布月報、期報及年報。

水稻病蟲害監測工作於 86 年併入前臺灣省農林廳督導建立之「植物疫情監測體系」，進行全國疫情監測、調查、通報與疫病蟲害鑑定工作整合，並透過電腦網路的連結，使我國的水稻疫情監測工作邁入資訊化階段。87 年防檢局成立，爰賡續結合農業試驗改良場所、大專院校相關系所、縣市政府及法人團體等單位，共同建置「植物疫情通報系統」，92 年引進地理資訊系統，94 年整合「植物疫情管理資訊網」，96 年及

97 年爲配合國土資訊及防救災等政策之推動及執行，建置紅火蟻、斜紋夜蛾及水稻稻熱病密度分布圖，疫情分析由表格式數據，轉爲空間分布圖，除了提供植物防疫決策所需外，並朝資源共享的目標邁進。

水稻疫情監測與共同防治執行方式

水稻病蟲害自 90 年起開始監測，係由各改良場於轄區內設置 5 至 15 個監測點進行區域性主動監測，監測對象包括稻熱病、白葉枯病、水稻水象鼻蟲、水稻二化螟及負泥蟲，後由於 96 年稻熱病發生嚴重，各改良場依據監測資料推估田間病害發生率，發生總面積約 28,714 公頃，佔總栽培面積之 18%，多數爲罹病程度 5%以下，但其中罹病程度 55%以上達 214 公頃，造成嚴重危害，防檢局遂於 97 年起成立全國性專案主動監測計畫，聯合中南部各縣政府、台中及台南區農業改良場，進行稻熱病及白葉枯病之監測及疫情管理，包括加強疫情收集、農友組訓教育、示範宣導，補助地方政府購買防治資材，推動共同防治等工作，並進行後續疫情監控，以期防患於未然或早期發現早期防治，降低水稻病蟲害所造成的損失。其組織架構與權責如圖一。

一、全國性專案主動監測

（一）監測對象及執行時期

水稻第一期作 3 月至 6 月進行水稻稻熱病疫情監測，第二期作 8 月至 11 月進行水稻白葉枯病之疫情監測，調查期間每週調查 2 次，以目視法進行全鄉鎮調查。

（二）疫情調查方式

1.葉稻熱病

以叢爲單位，依下列公式計算病斑葉面積率，並參考「水稻葉稻熱病罹病程度調查規準圖」，取該調查區各叢之平均值即爲該區之病斑葉面積率，病斑葉面積率分爲 0 至 4 共 5 級，各級之罹病程度分別爲 0%、1～5%、6～25%、26～55%及 56%以上：

病斑葉面積率= (病斑面積／全葉面積) x100%

全葉面積不包括葉鞘及自然枯死葉片。

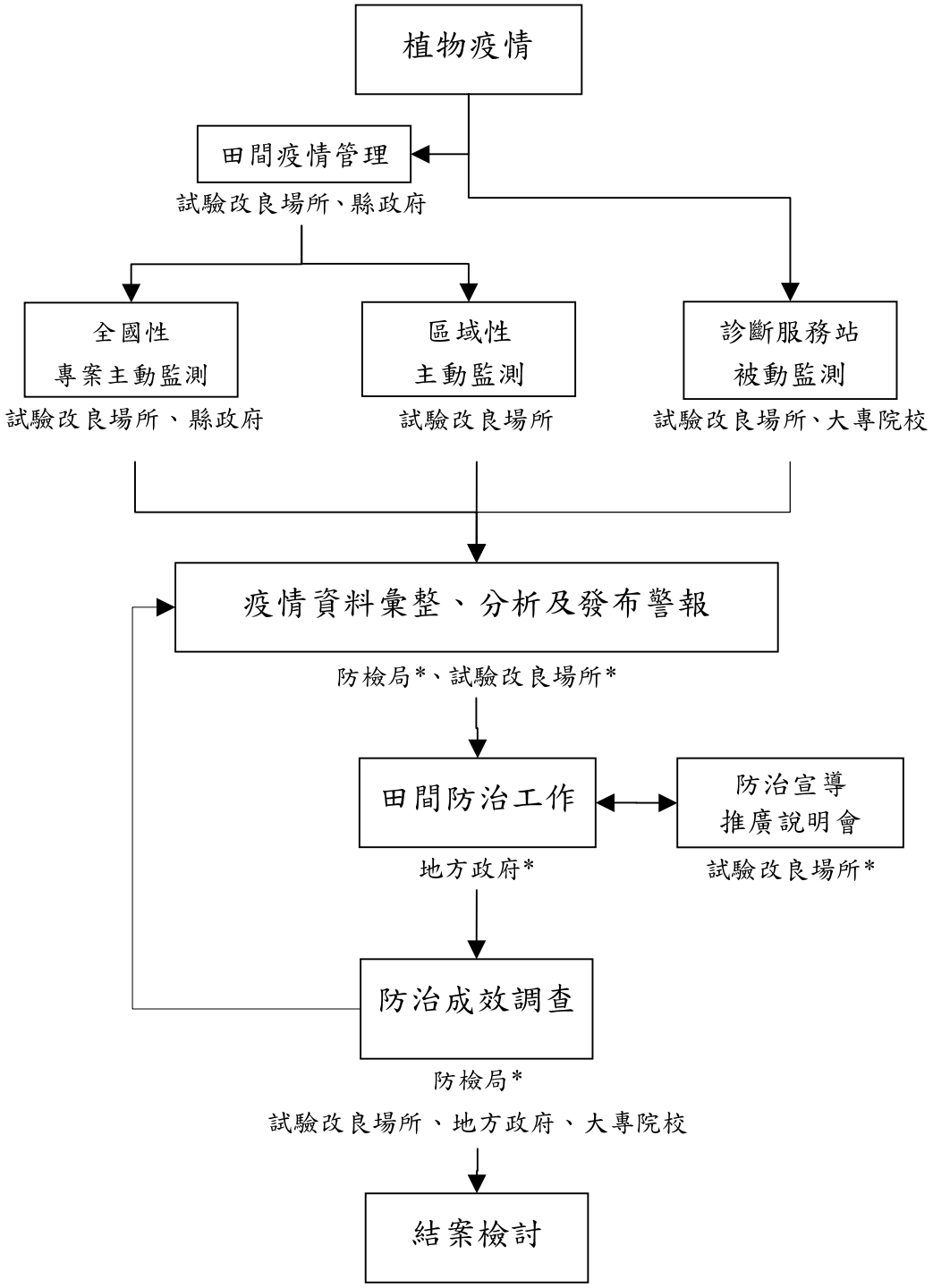
2.穗稻熱病

以叢爲單位，調查其罹病穗數，一穗中有 3 枝梗以上罹病者視爲罹病穗，依下列公式計算罹病穗率，取該調查區各叢之平均值即爲該區之罹病穗率，罹病穗率分爲 0 至 3 共 4 級，各級之罹病程度分別爲 0%、1～5%、6～20%及 21%以上：

罹病穗率= (罹病穗數／調查總穗數) x100%

圖一、疫情監測及管理工作分工架構圖

Fig.1. The framework of pest monitoring and management system in Taiwan.



3.執行地點

97 年起於臺中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南及高雄等 7 縣內，稻熱病好發之 10 個高風險鄉鎮市（如表一），進行全鄉鎮之大面積監測調查，並以上述等高風險地區作爲疫情指標，推估全國稻熱病疫情，98 年則擴大調查範圍，除上述 7 縣外，另增加屏東縣及花蓮縣，調查鄉鎮亦增加爲 45 個（如表二），以期儘早發現病害，適時發布疫情警報，於病害發生初期即啓動防治工作。

表一、97 年水稻稻熱病全國性專案主動監測地點

Table 1.The national monitoring sites of rice blast in Taiwan for 2008

縣	鄉鎮
台中縣	霧峰鄉
彰化縣	社頭鄉
南投縣	名間鄉
雲林縣	莿桐鄉
	大埤鄉
嘉義縣	民雄鄉
	太保市
台南縣	後壁鄉
	六甲鄉
高雄縣	美濃鎮

表二、98 年水稻稻熱病全國性專案主動監測地點

Table 2.The national monitoring sites for rice blast in Taiwan for 2009

縣	鄉鎮
台中縣	大甲鎮
	大安鄉
	大肚鄉
	外埔鄉
	后里鄉
	烏日鄉
	梧棲鎮
	清水鎮
	龍井鄉
	霧峰鄉
彰化縣	田中鎮
	田尾鄉
	竹塘鄉
	社頭鄉
	花壇鄉
	員林鎮
	埤頭鄉
	溪湖鎮
南投縣	名間鄉
	南投市
	草屯鎮
雲林縣	大埤鄉
	斗六市
	斗南鎮
	林內鄉
嘉義縣	大林鎮
	太保市
	水上鄉
	民雄鄉
	朴子市
	鹿草鄉
	新港鄉
	溪口鄉
台南縣	六甲鄉
	白河鎮
	東山鄉
	後壁鄉
	柳營鄉
	新營市
高雄縣	大寮鄉
	美濃鎮
屏東縣	新園鄉
	萬丹鄉
花蓮縣	玉里鎮
	富里鄉

4.執行人員及教育訓練

爲利監測工作之進行並落實權責分工，防檢局聯合前揭縣市政府，除僱用疫情管理員外，並於上述高風險鄉鎮選任一位當地熟知稻作病蟲害疫情與分布之疫情調查員進行監測調查，並協助宣導農友即時加強防治工作。另台中、台南、高雄區農業改良場亦分別設置一位植物疫情管理員，除提供高風險鄉鎮監測技術指導外，對於轄內其他鄉鎮亦同時進行不定點之監測工作。爲精進病害調查人員之專業技能，防檢局亦於 97 年 3 月 7 日、97 年 8 月 8 日及 98 年 3 月 9 日辦理教育訓練，由相關專家學者傳授歷年稻熱病、白葉枯病、瘤野螟及褐飛蝨之監測及防治工作之實務經驗，訂定前揭病蟲害之監測標準作業程序，作爲監測工作之準繩。

5.疫情回報及分析

一旦發現疫情，除由疫情管理員協助現地勘查，並彙整轄內疫情監測結果及防治現況由植物疫情管理資訊網回報防檢局，防檢局依據所收集疫情加以分析，並輔以全球定位系統（GPS）進行疫區定位，若有害生物密度陡升，則發布新聞稿、電洽或函請相關縣市政府及試驗改良場所加強督導防治，並依情形派員或洽請各區農業改良場確認。

二、區域性主動監測

監測對象包括稻熱病、白葉枯病、褐飛蝨、瘤野螟、水象鼻蟲、二化螟及負泥蟲之調查，定期監控各病蟲害發生情形，在害蟲密度升高或病害發生初期事先預警，通知各單位及農民注意防治，並透過植物疫情資訊網回報防檢局，經研判疫情後啓動快速警報，或透過農委會資訊中心所建立資訊平台，將植物疫情藉由傳真、電子郵件、簡訊及電話服務，將資訊傳遞給農民。

三、共同防治

針對水稻之主要病蟲害包括稻熱病、白葉枯病、褐飛蝨、瘤野螟以及福壽螺等之共同防治，每年均由本局、各縣市政府、鄉鎮公所、農會等單位共同編列經費辦理，本局每年補助各縣市政府約 20,000 千元，期能有效控制其發生蔓延爲害，減少稻作損失及保障農友收益。工作重點如下：

1.稻農教育

於各實施地區辦理水稻栽培管理及防治技術講習，使稻農認知植物保護技術及安全用藥之重要性，並加強其對疫病蟲害鑑別能力，進而能適時、適藥、適量及適位實施防治。並協助農糧署辦理「建立稻米生產安全管理體系計畫」，協調農會舉辦 55 場工作說明會及安全用藥宣導會（北區 8 場、中區 20 場、南區 19 場、東區 8 場）。

2.推廣共同防治

臺灣地區水稻防治工作，爲各級政府植物保護經常性施政一環，本局每年均參照該地區歷年疫病蟲害發生情形、水稻育苗中心及稻米產銷專業區分布，成立計畫補助地方政府，執行稻種消毒工作，生產健康秧苗奠定水稻生產基礎，推動水稻重要病蟲害（稻熱病、白葉枯病、飛蝨類、瘤野螟及福壽螺等）共同防治，有效提高整體防治效率。經統計每年稻種消毒約計辦理 15 萬公頃，水稻病蟲害共同防治 10 萬公頃。

3.藥劑共同採購

地方政府依據該地區歷年疫病蟲害發生情形，參考植物保護手冊推薦使用之藥劑及使用方法，選擇防治效果最佳之藥劑，辦理藥劑共同採購，降低農友防治成本，提高防治效率。

4.防治成效調查與檢討

聯合各試驗改良場所及縣政府，持續進行水稻病蟲害監控，以瞭解疫情是否已經降低，並作爲後續檢討依據。

執行成果

一、水稻稻熱病

90 年至 98 年由各改良場進行區域性主動監測，並將監測資料彙整於植物疫情資訊網，共發布水稻葉稻熱病及穗稻熱病警報 60 則，另爲加強共同防治成效，統一由防檢局委託台灣銀行辦理水稻稻種消毒等藥劑共同供應採購契約 18 批次以上，提供全國各地方政府採購，提高採購效率，並辦理 150 場次以上講習會，指導農友正確的防治方式，經統計每年約可降低稻農 6%以上危害損失，有效減少農藥施用次數，並促進整體農業生產安全。

97 年起辦理稻熱病及白葉枯病全國性專案主動監測，97 年度一期作稻熱病之監測結果，發病的水稻品種以台南 11 號爲主，其次爲台梗 2 號、9 號及台農 71 號，發病時期以 4 月下旬疫情稍嚴重，發生總面積不超過 100 公頃，且罹病度（葉片病斑面積率）皆未達 55%，以病斑面積小於 5%者最多，計 25 公頃，嘉義民雄地區發病總面積最廣計 42.3 公頃，其他地區均屬零星發生，空間分布圖如圖二，監測結果趨勢圖如圖三。此外，監測結果顯示，病斑面積率亦多維持在總葉面積之 0.5%左右，推估總發病面積約佔總耕作面積的 6%，較 96 年減少 12%。另各區穗稻熱病疫情皆不嚴重，總發病面積 11.4 公頃，各地區均屬零星發生。

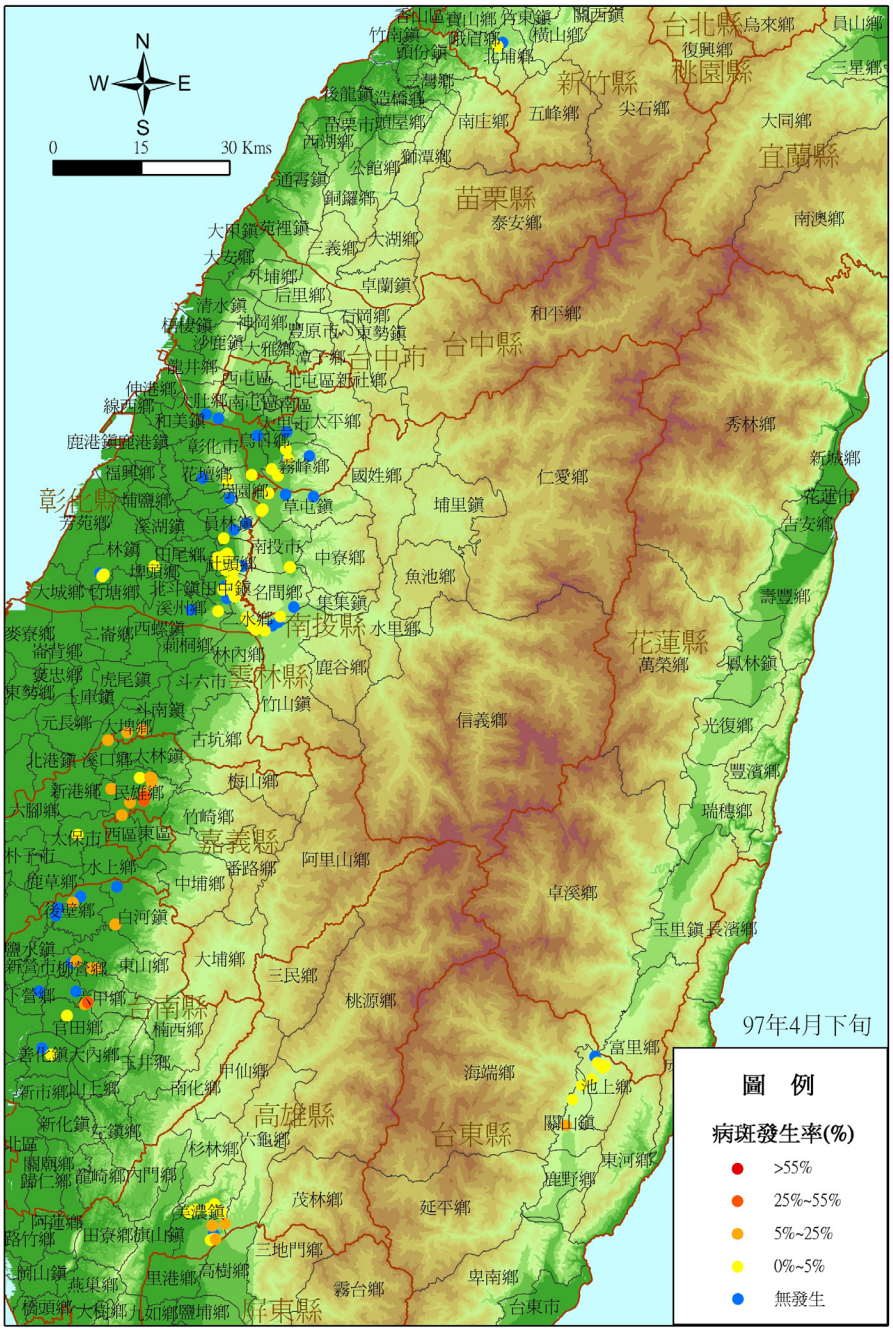
4 月份尤其清明節前後，往往爲稻熱病好發時期，97 年由於 1 至 3 月氣溫偏低，導致水稻生長緩慢，較晚進入分蘗盛期，因此插秧進度平均延後 10-15 天。自 4 月份後

雖溫度大幅升高，平均較 96 年上升，惟 97 年日夜溫差大之日數較 96 年少。同時防檢局及各區農業改良場亦根據監測及相關資料適時發布稻熱病警報，提醒農友加強防治，故疫情未若 96 年嚴重。5 月下旬中彰投地區降雨量雖較 96 年高，然已接近稻熱病發生末期，且植株生長勢旺盛，施藥防治病害後，植株容易恢復，南部地區則已接近收割期，且農友爲防範稻穗因下雨而發芽，多提早收割，因此穗稻熱病亦僅零星發生。由於 96 年稻熱病發生嚴重，因此 97 年農友對於稻熱病疫情警覺性及防治配合度均較高，加以 97 年各高風險地區監測工作的落實及各縣市政府配合監測結果適時加強督導防治工作，因此皆能在疫情發生初期即完成防治，大幅減少病害發生程度與面積。

98 年度一期作則針對 45 個鄉鎮市，進行稻熱病之全國性主動監測調查，監測結果以 5 月上旬疫情稍嚴重，發生總面積爲 2,726 公頃，以病斑面積小於 5%者最多，計 759.65 公頃，台中縣發病總面積最廣計 1,003 公頃，其他地區均屬零星發生，空間分布圖如圖四。此外，監測結果顯示，病斑面積率亦多維持在總葉面積之 0.5%左右，發病面積約佔總耕作面積的 8.4%。

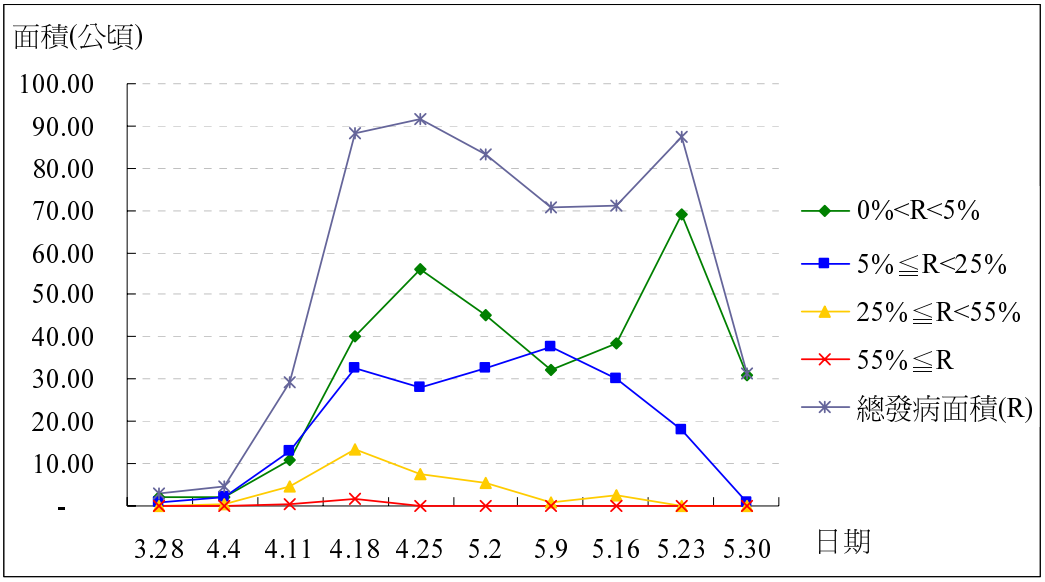
圖二、97 年一期作水稻稻熱病發生分布圖

Fig.2. The distribution of rice blast in Taiwan during the first cropping season of 2008



圖三、97 年一期作水稻稻熱病發生趨勢圖

Fig.3. The occurrence of rice blast in Taiwan during the first cropping season of 2008.



98 年日夜溫差大之日數與 97 年相仿，雨量於 3 月下旬至 4 月下旬較 97 年少，4 月中旬至 4 月下旬則明顯增加，推測爲 5 月上旬罹病程度較高之原因，同時在落實監測工作及各試驗改良場所與縣政府確實宣導防治工作下，並未造成嚴重疫情。

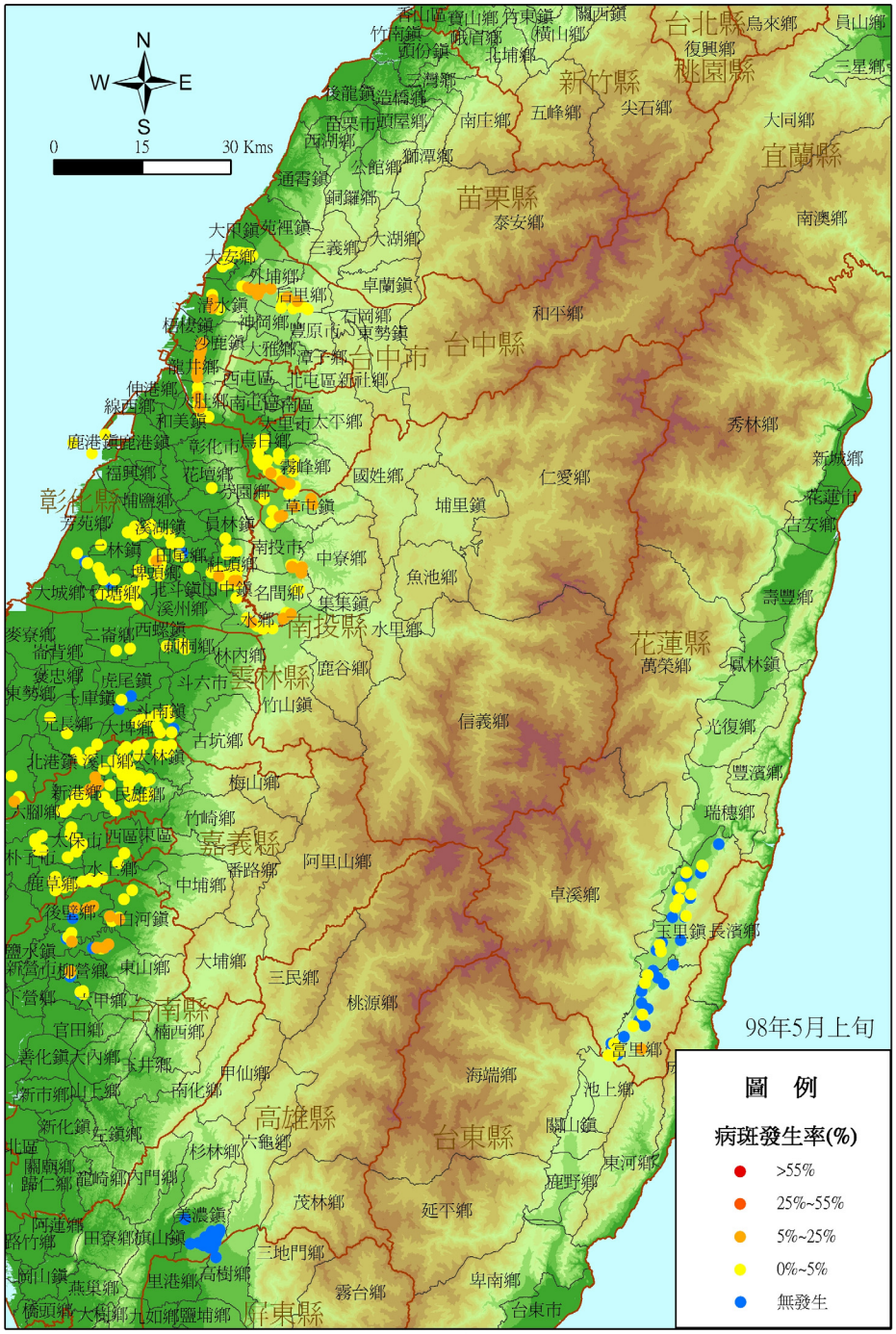
二、水稻白葉枯病

90 年至 98 年由各改良場進行區域性主動監測，並將監測資料彙整於植物疫情資訊網，共發布白葉枯病警報 34 則，另亦於前揭 150 場次以上講習會，指導農友正確的白葉枯病防治方式。

97 年度防檢局於 8 至 11 月進行水稻二期作白葉枯病之全國性主動監測及共同防治，共發布 7 次警報提醒農友進行防治，由於二期作期間颱風發生頻繁，造成水稻植株傷口較多，且雨量豐富、日夜溫差大，使露水較多且持續時間長，97 年度發生情形較嚴重，9 月中旬前以彰化縣發病面積 200 公頃最廣，後經農改場、縣政府及農會加強宣導防治，發病面積於 10 月後減少 50%，10 月上旬發病情形最爲嚴重，其中台南縣、嘉義縣及南投縣分別爲 875.9 公頃、543 公頃及 346 公頃，發生面積總計 1,905 公頃，佔總調查面積之 38%，空間分布圖如圖五。

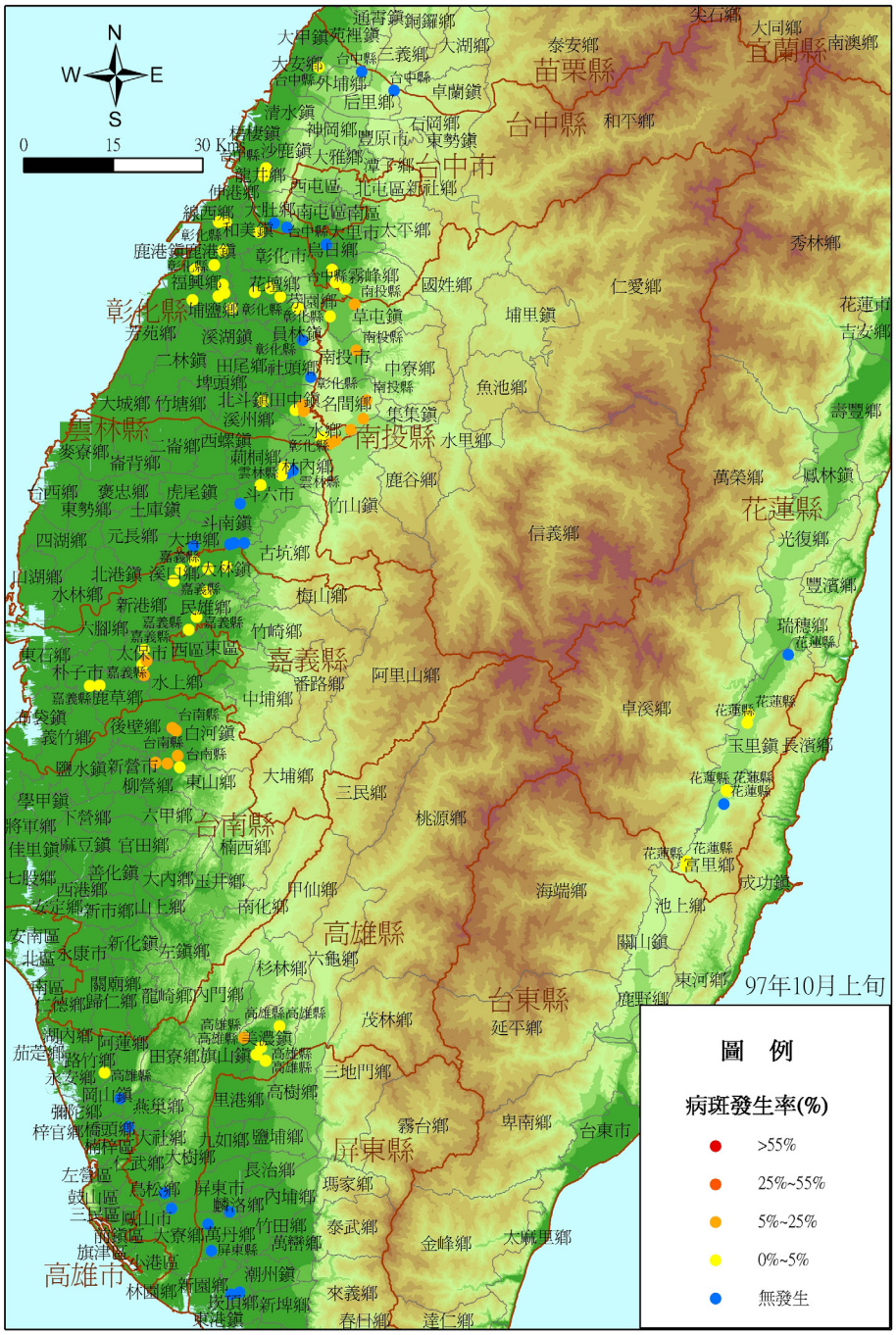
圖四、98 年一期作水稻稻熱病發生分布圖

Fig.4. The distribution of rice blast in Taiwan during the first cropping season of 2009.



圖五、97 年二期作水稻白葉枯病發生分布圖

Fig.5. The distribution of bacterial leaf blight of rice in Taiwan during the second cropping season of 2008.



三、水稻瘤野螟、褐飛蝨、水象鼻蟲、二化螟及負泥蟲

前揭害蟲係進行區域性主動監測，89 年執行至今，在二化螟監測部分，分別於桃園新屋、彰化大村、雲林斗六及嘉義新港進行監測，歷年資料顯示 5 至 7 月爲成蟲密度高峰，另 92 年及 93 年 10 至 12 月亦在桃園新屋及彰化大村發現害蟲密度增加，推測爲該年 10 月雨量較少所致；褐飛蝨部分則在桃園、彰化、台南、高雄、屏東、花蓮、台東等地共設置 10 個監測點，監測結果以 10 至 11 月密度最高，平均每個監測點之誘蟲燈可誘集 200 隻以上之害蟲；另亦於桃園、苗栗、嘉義、屏東、花蓮等地設置 10 個監測點監測瘤野螟密度，結果則以 10 至 11 月爲高峰，其中桃園新屋在 96 年 10 至 11 月平均每個誘集燈可誘集 100 隻以上之害蟲，而彰化大村在 97 年 9 至 10 月平均每個誘蟲燈可誘集到 200 隻以上之害蟲，均超過經濟危害基準，89 年至今各區改良場及防檢局針對前揭害蟲共發布警報 142 則，提醒農民進行防治，並辦理 150 場次以上的講習會，宣導正確防治方式，共同防治面積亦累積達 40 萬公頃以上。

四、福壽螺

除病害及蟲害外，防檢局並針對嚴重危害水稻生產的福壽螺進行共同防治工作，宣導農友於第一期作水稻插秧後 24 天內及第二期作插秧後 14 天內進行防治，並於同一水域共同執行田間福壽螺防除工作。本局 97 年度水稻病蟲害防治工作，共辦理約 2 萬公頃，且自 91 年以來，業已辦理福壽螺防治示範觀摩會計 24 場，指導農友正確使用目前已登記之 3 種防治福壽螺藥劑，有效控制水稻病蟲害與抑制螺害，並減少農作物損失。

未來展望

水稻疫病蟲害之監測及共同防治執行至今，仍有部分工作須繼續加強努力，包括一、區域主動監測點較少，不足以代表全國疫情發生情形，二、水稻病蟲害之流行病學研究不足，無法更準確結合氣象資訊提醒農民進行防治，三、在疫情傳遞方面，由於農民獲得疫情警報管道有限，亦有無法即時獲得資訊之情形，四、監測資訊與共同防治工作彼此勾稽不足，無法達到最佳防治效果。

職是之故，本局規劃未來僱請各鄉鎮篤農作爲疫情調查員，並於重要產區之改良場規劃疫情管理員，以利疫情收集，補足水稻疫病蟲害區域主動監測點數不足之問題，並與各試驗改良場所研商現行水稻病蟲害主動監測項目、調查點數、方式與資料彙整情形，以整合相關資訊作更有效的分析；另將籌組團隊針對重要之水稻疫病蟲害研訂

疫情分級基準與相對應之標準作業程序，包含疫情通報、防治措施、後續監測及解除等 4 種工作；至疫情傳遞部分，除持續協助農委會加強其資訊平台之功能外，亦將結合村里鄰長及農藥零售商傳遞相關訊息；最後，檢討監測及共同防治工作之配合情形，避免補助各縣政府之經費無法在疫情上升時，即時執行防治工作。

水稻疫病蟲害監測調查執行至今，累積豐富資料，並已結合地理資訊系統，初步建立病害擴展模式，期能與有志一同研究之專家共同分享資訊，並配合氣象因子與病蟲害發展之流行病學分析，精進病蟲害發生高風險時期之監測評估工作，更精確地掌握管理時效，以確保農民收益，落實「早期發現，早期治療」之理念。另配合臺灣農業政策的調整，以栽培抗疫病蟲害的品種爲主體，搭配育苗箱之預防性及導入田間疫病蟲害監測預測技術，推動綜合管理，以減少化學藥劑使用量及施藥次數，降低生產成本、維護農業環境生產安全，達成農委會陳主任委員上任後，建設臺灣爲無毒農業島之施政目標。

引用文獻

1. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局植物防疫組。2008。10 年有成　防檢局成立 10 週年紀念專刊第 63-67 頁。葉瑩、張弘毅、邱垂章、董好德、葛文俊、鄒慧娟、杜文珍、高銘釜、李錦文、吳筱蘭、施泰華、袁致傑、葉濟蒼、蔣先沖、鄭秀蓮、周曉梅、吳佩宜、胡家寧編。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印。臺北。
2. 杜金池、蔡財旺、簡錦忠、蔡武雄、張義璋編。1990。稻作病蟲害發生預測專輯　稻熱病。臺灣省農業試驗所。南投。119 頁。
3. 陳泰元、游智淵、蔡偉皇。2008。動植物防疫檢疫季刊 第三季第 37-39 頁。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印。臺北。
4. 蕭榮福、范國洋、陳漢洋、謝忠能、李麗娟編。1985。臺灣省水稻病蟲害發生預測。臺灣省政府農林廳。南投。382 頁。

Abstract

Wang, Tang-Kai; Tsai, Wei-Huang; Fang, Shan-Jen; Yen, Chern-Feng.2009.The monitoring and coordinated management of rice pests and its future prospects. pp. 13-28 .*In*: Proceedings of Symposium on Achievements and Perspectives of Rice Protection in Taiwan. 160 pp. (9F, 51, Chung Ching S. Rd., Sec. 2 Taipei, Taiwan, ROC.)

The Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine (BAPHIQ) has cooperated with every Agriculture Research and Extension Station, Research Institute, and County Government since 2000 to monitor and manage the important pests of rice, including Rice blast, Bacterial leaf blight, Brown planthopper, Rice leaffolder, Rice water weevil, striped rice borer, and Rice leaf beetle. Besides, BAPHIQ set a national monitoring project to enhance the monitoring and control of Rice blast and Bacterial leaf blight from 2008. All monitoring information was collected in Plant Pest Information Monitoring and Reporting System, and then analyzed with Global Information System. We totally sent 236 alerts to remind farmers to control the pests, held more than 150 short-term trainings to teach farmers correct control methods, subsidized rice seeds sterilization pesticides for more than 150 thousand hectors, and subsidized pesticides for more than 100 thousand hectors. These efforts reduced the damage of pests for more than 6 % in statistics. In order to strengthen the system of monitoring and control, BAPHIQ planted to increase the monitoring sites, set up professionals groups to establish standard operation procedures, increase information collecting channels of farmers, and reinforce the connection of monitoring information and implement of control in the future.

(Key word: rice, monitoring, pests, cooperative control)