

水稻臺農七十號對稻熱病抗性之罹病化研究¹

簡錦忠 謝麗娟 張義璋²

摘要 水稻臺農70號於民國74年第一期作命名，而自同年第二期作正式推廣。命名當時具有高產、良質、抗葉稻熱病，對穗稻熱病屬於中抗的優良品種，但於民國76年第一期作，即自正式推廣後僅四期作，即失去抗性，發生嚴重的穗稻熱病。本研究主要為探討本省稻熱病菌生理小種對該品種致病性之變化情形。供試稻熱病菌計78個菌株（包括73年度採集的27個菌株及76年度採得51個菌株），並行人工接種於16判別品種及臺農70號，測定其生理型及對臺農70號之致病性，結果可類別10種生理小種，其中僅有 race P-12 及 P-63 兩種生理小種對臺農70號具有致病(S) 反應。自73年度所採集的27個菌株中有僅3個菌株（1菌株為 P-12，2菌株為 P-63，佔11%），76年所得51個菌株中，有18個菌株（12菌株為 P-12，6個菌株為 P-63，佔35%）對臺農70號顯示感病(S) 反應。此兩種生理小種，原來在本省已有存在，但其密度極低，自臺農70號急速大面積種植後，才增加其密度比例，致使該品種的罹病化。本省的栽培稻品種，有梗稻(japonica)及秈稻(indica)混合種植於田間，因此稻熱病菌生理小種之變化頗複雜。

在作物病害防治對策上，最基本的方法，應屬抵抗性品種之利用，但抗病品種之抵抗性常常無法永久不變⁽¹⁾。在本省各地農業試驗機構皆積極進行抵抗性品種的育種。而育成許多抵抗性強的優良品種，但推廣後只能抗病於一時、一地，抵抗性維繫不久，短者1~2年，長者4~5年，漸次失去抗病性而變為感病⁽⁵⁾。此種現象在稻栽培地域均有發生，如臺灣⁽⁵⁾、日本⁽⁴⁾、韓國⁽²⁾及哥倫比亞⁽¹⁾等國家都有報告。

本省自日據時代各地試驗場所，皆不斷的有從事稻的育種，以育成品質優良，豐產且抗稻熱病的新品種相當多，但大部份品種之抗病性均富於變化，雖則其抵抗性維持期間的長短不一。據農林廳報告⁽⁷⁾，75年度梗稻栽培面積第一期作（梗稻種植總面積 248,353公頃）達 5,000公頃以上者僅有五個品種。即臺農67號（162,993公頃，佔梗稻種植總面積的 65.6%），臺農70號（25,393公頃，佔10.2%），新竹64號（20,467公頃，佔 8.2%），臺中189號（8,590公頃，佔3.5%）及臺南9號（7,665公頃，佔 3.1%）。其中臺農70號具有高產、良質（糧食局指定為良質米），抗稻熱病，抗褐飛蝨等優良特性⁽¹⁰⁾。於民國74年第一期作正式命名，同年第二期作正式推廣，頗受農民歡迎之品種，其種植面積之擴大極為快速，至翌（75）年第一期作已達25,393公頃，第二期作46,675公頃，76年第一期作達到63,580公頃。但同期作在抽穗期間，受氣象因子（主要為降雨）之影響，有9,207公頃⁽⁸⁾（佔臺農70號種植面積的51%）感染稻熱病，頗受社會上之重視。據農林廳報告⁽⁹⁾，其主要原因認為係（1）稻熱病菌原菌可能產生新的生理小種，使原屬抗病之水稻品種失去抗病特性。（2）水稻發育期

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第1449號。

2. 本所植物病理系研究員、助理、副研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

間，氣候因素（溫度、相對濕度、雨量等）適合發病蔓延。（3）2~3年來稻熱病發生輕微，農民因而疏忽防治。並且農民欲提高單位面積產量，施用過多肥料（氮肥）。

據山崎、高坂⁽³⁾及山中、山口⁽¹⁾等指出，抗稻熱病之罹病化原因，是極為複雜之問題。雖氣象、肥料或耕種等各項條件，會影響水稻對稻熱病抵抗力之變化，但最主要者，以稻熱病菌本身之影響最大，如稻熱病菌經突變產生新的生理小種，或外來生理小種的介入，經繁殖變成優勢的生理小種的地位。或當新抵抗力品種推廣後，本來次要生理小種或新生理小種常隨之出現並增加其密度比例，或抵抗力品種的種植面積當達到某程度時，使已變成主要的生理小種，為害該品種，而成為感病品種。故本研究主要為探討臺農70號對本省稻熱病菌生理小種致病性變化情形，作為推廣之參考依據。

(一) 材料：

1. 稻熱病菌來源：供試稻熱病菌菌株一部份係本系於73年度採得，其餘則是76年度第一期作在中部（霧峰）及桃園縣境所採得。先將被害標本以1%次氯酸鈉溶液消毒1分鐘，再以無菌水浸漬清洗1-2次後，行單孢子分離，並以稻節培養基培養及編號（表一）（以〔年度，地點一品種，採集部位，病斑別〕表示，例如：6W-1Sd，即6=76年度，W=霧峰，1=臺農61號，S=葉部，d=病斑別）後，放置4°C定溫箱保存。在接種前取出稻節一個，以YA（Yeast extract 2g; Soluble starch 10g; agar 20g; water 1,000ml）培養基繁殖分生孢子（10天左右）後作成孢子懸浮液，以供人工接種之用。

表一：稻熱病菌菌株之來源

Table 1. Sources of isolates of *Pyricularia oryzae*

菌株代號	品種名稱	採集地點	採集年月	分離部位	菌株代號	品種名稱	採集地點	採集年月	分離部位
3W-2Sh	臺農 67 號	霧 峰	73.2	葉 部	3W-13Se	高雄大粒清油	〃	73.4	〃
3W-2Sm	〃	〃	〃	〃	3W-13Sn	〃	〃	〃	〃
3W-2So	〃	〃	〃	〃	3W-13Sy	〃	〃	〃	〃
3W-2Sq	〃	〃	〃	〃	3W-17Se	Tetep	〃	〃	〃
3W-5Se	臺南 5 號	〃	73.5	〃	3W-17Sf	〃	〃	〃	〃
3W-5Sg	〃	〃	〃	〃	3W-17Si	〃	〃	〃	〃
3W-7Sc	關東 51 號	〃	〃	〃	3W-17Sm	〃	〃	〃	〃
3W-7Se	〃	〃	〃	〃	3W-17So	〃	〃	〃	〃
3W-7Si	〃	〃	〃	〃	3W-18Sa	臺農 62 號	〃	73.2	〃
3W-9Sc	嘉農 242 號	〃	〃	〃	3W-18Sf	〃	〃	〃	〃
3W-9Sd	〃	〃	〃	〃	6W-1Sb	臺農 61 號	〃	76.6	〃
3W-9Se	〃	〃	〃	〃	6W-1Sd	〃	〃	〃	〃
3W-6Sg	〃	〃	〃	〃	6W-1Sc	〃	〃	〃	〃
3W-12Sa	臺中租 3 號	〃	〃	〃	6W-2Sa	臺農 67 號	〃	〃	〃
3W-12Se	〃	〃	〃	〃	6W-2Sb	〃	〃	〃	〃
3W-12Sf	〃	〃	〃	〃	6W-2Sc	〃	〃	〃	〃
3W-12Sg	〃	〃	〃	〃	6W-2Sf	〃	〃	〃	〃

菌株代號	品種名稱	採集地點	採集年月	分離部位	菌株代號	品種名稱	採集地點	採集年月	分離部位
6W-2Sh	臺農 67 號	霧 峰	76.6	葉 部	6W-8Sb	〃	〃	〃	〃
6W-2Pa	〃	〃	76.7	穗 部	6W-8Sc	〃	〃	〃	〃
6W-2Pb	〃	〃	〃	〃	6W-10Pa	蓬 萊 稻	〃	76.7	穗 部
6W-2Pc	〃	〃	〃	〃	6W-10Pb	〃	〃	〃	〃
6W-3Pa	臺農 69 號	〃	〃	〃	6W-11Pa	臺中在來 1	〃	〃	〃
6W-3Pb	〃	〃	〃	〃	6W-14Sa	新 竹 矮 腳 尖	〃	76.6	葉 部
6W-3Pc	〃	〃	〃	〃	6W-14Sb	〃	〃	〃	〃
6W-4Sa	臺農 70 號	〃	76.6	葉 部	6W-14Sc	〃	〃	〃	〃
6W-4Sb	〃	〃	〃	〃	6W-14Sd	〃	〃	〃	〃
6W-4Sh	〃	〃	〃	〃	6W-14Se	〃	〃	〃	〃
6W-4Sk	〃	〃	〃	〃	6W-14Sf	〃	〃	〃	〃
6W-4Sj	〃	〃	〃	〃	6W-15Sa	烏 尖 2	〃	〃	〃
6Y-4Pa	〃	桃 園	76.7	穗 部	6W-15Sb	〃	〃	〃	〃
6Y-4Pb	〃	〃	〃	〃	6W-16Sb	烏 粒	〃	〃	〃
6Y-4Pc	〃	〃	〃	〃	6W-16Sc	〃	〃	〃	〃
6Y-4Pf	〃	〃	〃	〃	6W-16Sd	〃	〃	〃	〃
6Y-4Pg	〃	〃	76.7	〃	6W-16Se	〃	〃	〃	〃
6Y-4Ph	〃	〃	〃	〃	6W-16Sg	〃	〃	〃	〃
6Y-4Pi	〃	〃	〃	〃	6W-16Si	〃	〃	〃	〃
6W-6Sa	高雄 139 號	霧 峰	76.6	葉 部	6W-19Sa	Rantai- Emas	〃	〃	〃
6W-6Sb	〃	〃	〃	〃	6W-19Sb	〃	〃	〃	〃
6W-8Sa	中國 45 號	〃	〃	〃	6W-19Sc	〃	〃	〃	〃

2. 供試稻苗的培育：供試本省稻熱病菌生理小種測定的16個判別稻種（品種名稱見表二）及臺農70號共17品種，於溫室分別播種於鉛製（7×7×10cm）之四方型小盒，每小盒直播一品種約15粒稻種子，並澆水促其發芽。當秧苗生長達 3cm 左右時，施氮肥 2% 硫酸銨溶液。迨秧苗生長達本葉 4~5 片時，供各菌株人工接種之用。

(二) 方法：

1. 接種方法：將供試秧苗移置於塑膠布覆蓋之接種室內，應用噴霧接種方法，將上述孢子懸浮液（濃度為顯微鏡150倍視野內10個孢子，約等於100萬孢子/ml）以小型玻璃製噴霧器均勻噴布於17品種秧苗葉片上，然後以自動噴霧之濕度調節器保持適當濕度，經24小時後，秧苗移出置於溫室，並用50%遮蔭網遮光，經一週後，觀察各菌株對各判別品種及臺農70號之致病反應。

2. 調查方法：致病性反應係按各供試秧苗葉片上所呈現之病斑型，分為感病性（Susceptible），中間性（moderately resistant）及抗病性（resistant）等三級，作為生理小種類別之依據。

結 果

一、稻熱病菌各菌株對16判別品種與臺農70號之致病反應：

表二：稻熱病菌各菌株對16判別品種與臺農70號之致病反應
 Table 2. Reactions of the 78 tested isolates of *Pyricularia oryzae* in the 16 differential varieties and Tainung 70

判別品種	種												
	生				小				理				
	P group		I group		I group		I group		I group		T group		
	12	63	23	56	58	59	73	76	77	78			
1. 崑山五香梗	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
2. 臺中65號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
3. 種稈稻	S	S	R	S	S	R	S	R	S	R	S		
4. 臺中171號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
5. 嘉農242號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
6. 光復1號	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S		
7. 嘉農有280號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8. 臺中系比33號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
9. 關東51號	S	R	S	R	S	S	S	S	S	S	R		
10. 農林21號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
11. Sensho	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S		
12. Cutsgutcul	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
13. Natala	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S		
14. 高脚柳川	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
15. 高雄大粒漚油	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
16. 臺中低脚烏尖	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
臺農70號	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
※ 菌	6Y-4Pf 6Y-4Pg 6Y-4Pb 6Y-3Pb 6Y-4Ph	3W-17Sf 3W-17Si 6W-10Pa 6W-2Pa 6W-2Sh	3W-13Sn	3W-12Sf 3W-13Se 6W-1Sb 6W-16Sc 6W-2Pc	3W-12Se	3W-2Sq 3W-5Sc 3W-7Si 3W-7Se 3W-5Sg	6W-16Sg 6W-14Sf 6W-6Sb 6W-8Sb 6W-11Pa	6W-8Sa 6W-2Pb 6W-16Si 6W-19Sc 6W-15Sa	6W-10Pb	3W-17Se 3W-13Sy 3W-2Sh 3W-7Sc 3W-9Sc	6W-14Sb 6W-8Sc 6W-16Se 6W-14Sd 6W-19Sa	6W-2Sa 3W-9Sd	6W-1Sc
株	6Y-4Pa 6Y-4Sa 6W-3Pc 6W-3Pa 6W-4Sj	6W-2Sb 6Y-4Pi		6W-16Sd		3W-12Sa 3W-2So 3W-9Se 6W-1Sd 6W-4Sh	6W-14Se 6W-14Sc 6W-14Sa 6W-4Sk 6W-4Sb			3W-17Sm 3W-2Sm 3W-18Sa 3W-9Sg 3W-17So			
代													
號													

※：見表一

供試稻熱病菌菌株計78個菌株，測定對16判別品種之致病反應，可類別10種生理小種（表二）。其中與過去已出現之生理型相同者有7種，即 race I-23（對判別稻種稗稈稻及 Sensho 兩個品種呈抗病（R）反應，其他14個品種均呈感病（S）反應），I-56（對稗稈稻，嘉農育280號及關東51號等三個品種呈抗病（R）反應，其他13個品種均呈感病（S）反應）；I-58（對嘉農育280號及關東51號呈抗病（R）反應，其他14個品種均呈感病（S）反應）；I-59（對稗稈稻及關東51號呈抗病（R）反應，其他14個品種均呈感病（S）反應）；I-73（對稗稈稻，嘉農育280號及 Natala 等呈抗病（R）反應，其他13個品種均呈感病（S）反應）；P-12（對16個判別品種均呈感病（S）反應）；及 P-63（僅對關東51號呈抗病（R）反應，其他15個品種均呈感病（S）反應）。另新出現之生理小種有3種，為 race T-77（對稗稈稻，高脚柳州，高雄大粒清油及臺中低脚烏尖等四個品種呈抗病（R）反應，其他12個品種均呈感病（S）反應）；I-76（僅對稗稈稻呈抗病（R）反應，其他15個品種均呈感病（S）反應）及 T-78（對稗稈稻，關東51號，高脚柳州，高雄大粒清油及臺中低脚烏尖等5個品種呈抗病（R）反應，其他11個品種均呈感病（S）反應）。此10種生理小種中，對臺農70號引起感病（S）反應者僅有 race P-12 及 P-63 兩種生理小種，其餘8種均為抗病（R）反應。race P-12在本省自民國49年就出現，一直到民國60年雖常有發現，不過其出現頻度很低，又在民國55，57，58及61，62，63，68，69年度都未出現。race P-63 在民國69年才出現，其密度亦不高。

上述10種生理小種中，出現頻度最多者為 race I-59（供試78菌株中，有26菌株，佔33.3%），其次為 I-76（佔24.3%），再其次為 P-12（佔16.7%）及 P-63（佔10.2%），其餘生理小種之出現頻度較低。而本研究供試78菌株中能够危害臺農70號的 race P-12（13菌株）及 P-63（8菌株）兩種之和達26.9%之多。因此臺農70號之受害頗為嚴重。

（二）73年度及76年度所得稻熱病菌菌株的生理小種出現頻度之比較：

自73年度及76年度所採集的菌株生理小種之出現頻度如表三。即在73年度所得27個菌株中，對臺農70號具有致病性者僅有3個菌株（約佔11%，屬 P-12 有1菌株；屬 P-63 有2菌株），其餘24菌株對臺農70號均呈抗病（R）反應（約佔89%），而顯示致病性的3個菌株中，2個菌株採自對稻熱病呈極抗之 Tetep 品種的葉部（屬 P-63），1菌株採自對稻熱病亦具抗性之臺農62號的葉部（屬 P-12）。76年度所得51個菌株中，對臺農70號具有致病性者有18個菌株（佔35%，屬 P-12 有12個菌株，屬 P-63 有6個菌株），其餘33個菌株均呈抗病（R）反應（佔65%）。對臺農70號顯示致病性反應之18個菌株中，採自臺農70號穗部者佔7個菌株（屬 P-12 有5菌株，屬 P-63 有2菌株）；採自臺農70號葉部者有2菌株（均屬 P-12）；自臺農69號穗部採得3菌株（均屬 P-12）；自臺農67號葉部採得4菌株（均屬 P-12）；自臺農67號穗部採得1菌株（屬 P-63）；另自不明品種之蓬萊稻穗部採得1菌株（屬 P-63）。

表三：73年度及76年度所得菌株的生理小種之出現頻度

Table 3. Race frequencies of the isolates of *Pyricularia oryzae* collected in 1984 and 1987

年 度	Race										合 計
	P group		I group						T group		
	12	63	23	56	58	59	73	76	77	78	
73	1	2	1	2	1	8		11	1		27
76	12	6		4		18	1	8	1	1	51
合 計	13	8	1	6	1	26	1	19	2	1	78

在 P group 中，屬 P-12 有13個菌株，其 1 菌株是73年自臺農62號的葉部採得，另12個菌株，皆於76年自臺農67號，臺農69號及臺農70號等品種的葉或穗部採得；P-63 有 8 個菌株，其中 2 個菌株是73年自 Tetep 的葉部採得，另 6 個菌株則76年自臺農67號，臺農70號及蓬萊稻等品種的葉或穗部採得。I group 中，屬 I-23 僅有 1 菌株，係73年自高雄大粒清油的葉部採得；I-56 有 6 個菌株，其中 2 個菌株是73年度自臺中秈 3 號及高雄大粒清油等品種的葉部採得，另 4 個菌株是76年自臺農61號，臺農67號及烏粒等品種的葉或穗部採得；I-58 僅有 1 菌株，於73年自臺中秈 3 號的葉部採得；I-59 有26個菌株，其中 8 個菌株於73年自臺農67號，臺南 5 號，關東51號，臺中秈 3 號，嘉農242號等品種的葉或穗部採得，另18個菌株於76年自臺農61號，臺農67號，臺農70號，烏粒，新竹矮腳尖，高雄139號，中國45號，臺中在來 1 號，Rantai Emas 及烏尖 2 號等品種的葉或穗部採得；I-73 僅有 1 菌株，於76年自蓬萊稻的穗部採得；I-76 有19個菌株，其中11個菌株於73年自 Tetep，高雄大粒清油，臺農67號，關東51號，嘉農 242號，臺農62號及臺中秈 3 號等品種的葉或穗部採得，另 8 個菌株於76年自新竹矮腳尖，中國45號，烏粒，Rantai Emas 及高雄139號等品種的葉或穗部採得；T 羣中，T-77 有 2 個菌株，其中 1 菌株於73年自嘉農242號的葉部採得，另 1 菌株於76年自臺農67號的葉部採得；T-78 僅有 1 菌株，於76年自臺農61號葉部採得。此 P、I 及 T group 當中，僅 P group 的生理小種對臺農70號具有感病 (S) 反應外，屬於 I 及 T group 內的生理小種對該品種皆無致病性。由本次研究結果，得知對臺農70號具有致病性的生理小種為 P-12 及 P-63，此兩種生理小種已分別於民國49年及69年度證實其存在，但其密度很低，而自臺農70號急速大量種植，該品種對大部份生理小種均具抗性，P-12 及 P-63 在生理小種間互相競爭壓力減弱下，而增加其密度比例，變成主要生理小種之一，致使臺農70號的罹病。

討 論

一般導入抗性基因所育出來的抵抗性品種，經推廣栽植後，經過 1~3 年就漸次呈感病現象，而失去其抗病能力。其原因至目前尚未有定論，但一般學者^(1,3)認為可能稻熱病菌生理小種在自然界的突然變異，或原來在當地並不存在的生理小種，因隨著稻種的移動（如進口）被引進並建立其族羣，或原來極少量的生理小種遇著適當環境下，經幾次繁殖後變成主要的生理小種，而引起抵抗性品種的罹病化。另外依過去的發生情形來看，抵抗性品種的罹病化，可能當同一品種的栽培面積達到某相當程度（面積）以上時，即會引起此現象。據山崎、高坂⁽³⁾等指出，日本曾導入外國稻抵抗性和日本稻所育成的抵抗品種，例如 Kusabue（抗病來源荔枝紅）推廣後，在茨城縣僅維持 2 年，愛知縣僅維持 1 年就變為罹病。而抗病維持較長期間的品種 Fukunishike（抗病來源 Zenith）於1964年推廣後，第 5 年亦變為罹病，其他很多品種之抗病維持期間則皆在 2~3 年之間，同時皆被 C group⁽¹⁷⁾的生理小種所危害而變成感病性。另據山田、李⁽²⁾等報告，對韓國自給食米有顯著貢獻的統一品種，最初在國際稻米研究所育成，並在菲律賓繁殖後，送回韓國栽培，1971~1976年五年間均無發生稻熱病。不幸却於1976年發生穗稻熱病，其傳播速度很快，翌（1977）年即傳播至全國，經過研討結果，認為可危害統一品種的稻熱病菌系，原來在韓國國內已有存在，並非外來的菌系，因統一品種的大量種植使該菌系亦逐漸增加其密度所致。

臺農70號於育成當時，具有抗稻熱病特性⁽¹⁰⁾，正式推廣後，急速大量種植（約 7 萬公頃），僅短短在種植第四期作時，却嚴重感染稻熱病害。據本研究結果，供試稻熱病菌78個菌株，歸得10種生理小種，其中與本省過去已出現之生理型相同者佔 7 種^(6,14,15,16,12)，新出現者有 3 種生理小種，其中對臺農70號具致病性反應者，僅有 2 種生理小種（P-12 及 P-63），而臺農70號對大部份生理小種（I-23, I-56, I-58, I-59, I-73, I-76, T-77 及 T-78等）均具抗病性。本省早已存在的 P-12 及 P-63，在生理小種間互相競爭壓力減弱下，逐漸增加其密度比例，變成主要生理小種之地位，遂使臺農70號罹病。另由臺農70號上分離所得之稻熱病菌菌株，回接至該品種，部份菌株並未引起感病反應之

事實，可推測臺農70號之罹病化，除稻熱病菌變化原因之外，稻生育期間之氣象因素也為稻熱病猖獗原因之一。據過去研究顯示⁽¹³⁾，在稻抽穗前後期間降雨與穗稻熱病之發生有密切關係。即民國76年第一期作，4月4~15日之間的降雨日數為6天，降雨量達110.5mm，這期間在臺南地區的水稻恰好正值抽穗期，5月15~25日之間的降雨日數為8天，降雨量169.4mm恰是臺中地區水稻的抽穗期間，因此降雨也會促進穗稻熱病的發生及猖獗。另一方面稻熱病抵抗性品種的罹病化，據過去的發生情形⁽⁵⁾，同一品種的栽培面積當達到五萬公頃以上時，即會引起該品種的罹病。尤其本省的栽培品種，是梗稻(japonica)與秈稻(indica)混雜種植於田間，稻熱病菌生理型之變化自比外國更為複雜，而研究工作亦更加繁雜。

參考文獻

1. 山中達、山口富夫 1987 稻いもち病，187—274，養賢堂。
2. 山田昌雄，李銀鍾 1978 韓國における統一系イネ品種のいもち病罹病化，植物防疫，32(6)：14—18。
3. 山崎義人，高坂淳爾 1980 イネのいもち病と抵抗性育種，pp. 1~599，博友社。
4. 寺澤租 1987 イネの品種といもち病菌(レース)との關係，農業技術，42(5)：198~202，42(6)：268~271。
5. 黃真生 1987 臺灣水稻抗病育種 油印(未發表)。
6. 洪章訓，簡錦忠，林淑媛 1961 稻熱病病原菌生理型之研究，農業研究，10(1)：27—34。
7. 農林廳 1987 75年一期梗稻品種別種植面積，民國75年稻作改良年報 p. 407。
8. 農林廳 1987 76年第一期作稻熱病發生情形調查，油印。
9. 農林廳 1987 76年第一期作穗稻熱病發生及防治工作簡報，油印。
10. 嘉義農業試驗分所 1987 76年一期作臺農70號稻熱病發生情形初步調查報告，油印。
11. 歐世瓊 1971 抗稻熱病育種的新途徑，稻作病害，31—48，農委會刊印。
12. 簡錦忠 1974 稻熱病病原菌生理型之研究(1970—1972)，農業研究，23(1)：16—37。
13. 簡錦忠 1981 稻熱病發生及病菌生理型與環境之關係，油印。
14. Chien, C. C., S. Y. Lin and S. C. Jong 1963. Studies on the physiologic races of *Piricularia oryzae* Cav. (II), *Agri. Res.* 12(3) : 29-39.
15. Chien, C. C. 1967 Studies on the physiologic race of the rice blast fungus, *Piricularia oryzae* Cav. *TARI Bull.* 26, 1-63.
16. Chien, C. C. 1973. Studies on the physiologic race of rice blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cav. with special reference to Taiwan races. 日本東京農業大學博士論文。
17. Goto, K. 1965 Physiologic races of *Piricularia oryzae* in Japan, p. 237-242, In the Rice Blast Disease. Proc. Symp. at the Int. Rice Res. Inst. July 1963. Johns Hopkins Press. Baltimore.

Studies on the Break-down of Resistance in Rice Cultivar Tainung 70 to Rice Blast¹

C. C. Chien, L. C. Hsieh and Y. C. Chang²

Summary

Rice cultivar Tainung 70 was named in the first crop season and released in the second crop season of 1985, due to its high yielding, high quality, resistance to leaf blast, and moderate resistance to panicle blast. After 2 years (4 crop seasons), the resistance broke down and severe epidemics of panicle blast occurred in the first crop of 1987. Experiments were conducted to explore the pathogenic variation of races of *Pyricularia oryzae* in the rice cultivars to understand the reason of break down. Seventy-eight isolates (27 collected in 1984, 51 collected in 1987) of *P. oryzae* were artificially inoculated to the cv. Tainung 70 and 16 differential varieties for race studies. The reaction of the 78 isolates were classified into 10 physiologic races. Among the 10 races, there were 2 races, P-12 and P-63, pathogenic to Tainung 70. In terms of isolate and percentage, 3 isolates (1 belonged to race P-12, 2 belonged to race P-63) out of the 27 isolates or 11% collected in 1984 and 18 isolates (12 belonged to race P-12, 6 belonged to race P-63) out of the 51 isolates or 35% collected in 1987 were pathogenic to Tainung 70. These 2 races, P-12 and P-63, have already existed in nature but their populations were very low before the release of Tainung 70. When the acreage of Tainung 70 increased the population of the 2 races also increased with the time and then, the cultivar Tainung 70 became susceptible.

1. Contribution No. 1449 from the Taiwan Agricultural Research Institute (TARI).

2. Respectively, Senior Plant Pathologist, Assistant and Associate Plant Pathologist, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan 41301, ROC.