

本省稻白葉枯病菌病原羣之研究

I、判別品種之探討¹

簡錦忠 謝麗娟²

摘要 由本省中、南部分離所得之 20 個稻白葉枯病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) 菌株，依其對日本 5 個判別品種 (Kinmaze, Rantai-Emas, Chugoku 45, Kogyoku 及 Java 14) 的抗或感性，可分為 5 種病原羣，其中病原羣 I、II、V 與日本之病原型相同，病原羣 III 及 IV 則與日本各羣均不相同；若依對菲律賓判別品種其中之 4 個品種 (IR 8, IR 20, DV 85 及 IR 1545-339) 之反應，可將供試 20 個菌株分為 4 種病原羣，除 IV 羣可能與菲律賓 I 羣相同外，其餘均與菲律賓之病原羣不相同。由此可知本省稻白葉枯病菌病原羣與日本、菲律賓比較，一部份之反應相同，而另一部份之反應則不相同。供試 20 個白葉枯病菌菌株，各接種於另搜集之稻種 50 個品種上，測定各品種之反應，可類別 5 個稻品種羣，如果自此 5 個品種羣中各選出 1 品種作為本省暫定判別品種 (即臺農 67 號、臺農 70 號、臺中秈 10 號、臺中 186 號及臺農秈 18 號)，分析本省白葉枯病菌菌株，可區分 5 個病原羣，此 5 個暫定判別品種是否能作為本省的判別品種，須待測定更多的菌株及分析各品種之抗 (感) 病基因後，方能確定。

稻白葉枯病為稻作主要病害之一，多發生於氣候溫暖，土壤肥沃之稻田，尤其當稻葉受傷瘻時易受感染⁽⁹⁾，故於颱風後發病更為嚴重。近年來，本省第二期作發病面積又有增加的趨勢⁽⁴⁾，例如民國 74 年第二期作，全省發病面積達 42,845 公頃，75 年第二期作遭遇二次 (韋恩及艾貝) 颱風，中、北部亦受害相當嚴重。日本、菲律賓等國已有關於稻白葉枯病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) 具有不同病原羣之報告^(7,8,10,11,13,16,17)。在日本並已知由三組基因來決定稻對 *X. campestris* pv. *oryzae* 的抗病性，這些基因以單一組或多組分別存在於不同的水稻品種中^(15,16,18)，而根據不同品種抗性之反應，可將病原菌分為三種病原型 (Pathotypes, races)。Pathotype I 只為害 Kinmaze 羣的稻品種；Pathotype II 則會感染 Kinmaze 及 Kogyoku 羣，但不感染 Rantai-Emas 羣；Pathotype III 可感染以上三羣之稻品種。山田氏⁽⁷⁾ 比較由印尼所得之病原菌時，發現有些菌株除可感染以上三種稻羣外，還可感染愛國早稻羣及 Java 羣。堀野氏^(11,12) 將日本各地所採集的 453 個菌株作比較，發現各菌株均分別隸屬於 Pathotype I, II, III, IV 及 V，而且各病原型之分布頻度，二年之試驗結果頗一致。苗氏^(17,18) 以 IRRI 之判別稻種將菲律賓國內稻白葉枯病菌分成四個病原羣 (Pathogenic groups)。Horino 氏等⁽¹⁵⁾ 以日本及 IRRI 之稻白葉枯病菌菌株比較兩地菌系羣之判別體系，結果發現兩地的菌系與判別品種之反應有甚大差異。例如以日本稻判別品種而言，Tetep 品種抗日本 V 羣菌系，對 IRRI 之 IV 羣菌系感病，但早稻愛國 3 號對日本 V 羣菌系感病，却抗 IRRI 之 IV

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1464 號。

2. 臺灣省農業試驗所植物病理系研究員、助理。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

羣菌系。故同氏等^(14,15)認為各地域有不同的病原羣分佈，建議應以各地域之判別品種來建立一個共同可以接受之系統。本省過去的研究資料尚不多，郭氏等^(1,2)曾採集本省病原細菌經單菌落純化後，以噬菌體 (bacteriophage) 接種，觀察其對不同噬菌體的反應，結果病原細菌可類別A, B, C, D 等四個菌系，而以A菌系之分佈最廣，由此結果很明顯地可以看出，病原細菌在本省有生理小種存在。雖然測定方法是以其寄生物—噬菌體做為鑑別，但可以很清楚地看出本病原細菌在自然界中有變異性存在。另謝氏⁽⁵⁾、簡、洪氏等⁽⁶⁾報告不同稻品種對單一菌株有不同的反應。筆者等⁽³⁾曾自本省各地分離得72個菌株，並利用日本5種判別品種測定其致病反應，可分為四種病原型；另以菲律賓5種判別品種測定，亦可類別四種病原型。同時還發現各菌株在上述10個品種上之反應，與日本或菲律賓的菌株亦有甚大差異。

近年來稻白葉枯病普遍地發生，除氣候因子影響外，稻品種本身之抗病性亦扮演重要角色。欲育出強而穩定的抗病品種，首先需瞭解本省稻白葉枯病菌之病原羣（或菌系羣），進而分析各病原羣相對稻品種之抗（感）病基因，才能收到事半功倍之效果。根據以往國內外之研究結果，稻白葉枯病菌之病原羣頗具有地域性，因此各地域均需有一套適用的判別體系。本研究即針對此目標，首先探討適用於本省病原羣判別用之稻品種，並已初獲心得，特整理如本文。

材料及方法

(一) 採集病原菌及培養

由本省中、南部（表一）採集之水稻罹病葉，切取病斑部位，於70%酒精中浸漬5秒鐘後，移入

表 1. *X. campestris* pv. *oryzae* 菌株來源

Table 1. The sources of tested isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

菌 株 代 號	稻 品 種 名 稱	採 集 地 點	採 集 及 分 離 日 期
XF 2-a	蓬萊稻	臺中縣石岡	75年10月2日
XF 5	蓬萊稻	臺中縣石岡	75年10月2日
XF 23	DV 85	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 24	DV 85	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 25	DV 85	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 26-b	Rantai-Emas	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 27	Rantai-Emas	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 28	Rantai-Emas	臺中縣萬豐	75年10月15日
XF 37	Java 14	臺中縣萬豐	75年10月15日
XH 3	臺農67號	南投縣草屯	75年10月14日
XH 6	臺中秈10號	南投縣草屯	75年10月7日
XM 1	蓬萊稻	屏東縣昌隆	75年9月10日
XM 2	蓬萊稻	屏東縣竹田	75年9月10日
XM 5	蓬萊稻	屏東縣竹田	75年9月10日
XM 7	蓬萊稻	屏東縣竹田	75年9月10日
XM 9	蓬萊稻	屏東縣竹田	75年9月10日
XM 10	蓬萊稻	屏東縣竹田	75年9月10日
XM 12-a	蓬萊稻	屏東縣壽元	75年9月10日
XM 39-a	蓬萊稻	屏東縣三千	75年9月10日
XN 1-b	蓬萊稻	臺東縣豐谷	75年10月2日

稀釋1,000倍之昇朮水浸漬1分鐘，再以無菌水漂洗3次，最後移 Wakimoto's 培養基中，並於 25°C 恆溫箱中培養，約48—72小時自病斑切口產生菌落時，挑取該菌落作數次單菌落分離，最後取純化過之單一菌落培養於Wakimoto's培養基斜面試管內，25°C 下培養48小時，再移入4°C定溫箱內保存備用。

(二) 病原性之檢定

接種之準備係將供試菌株以Wakimoto's斜面試管培養基，在25°C恆溫箱中培養48小時，再以無菌水調製為 10^7 — 10^8 cells/ml 懸浮液，以剪葉接種法接種於株齡60天左右之臺中在來一號水稻，每株接種10—15片葉子，經14天後調查病原性之有無，再取具有病原性之菌株，以Wakimoto's 斜面試管培養後，置於4°C低溫保存以備用。

(三) 稻白葉枯病菌病原羣之判定

供試稻除包括 Kinmaze, Rantai-Emas, Chugoku 45, Kogyoku及Java 14等5個日本判別品種及IR8, IR20, IR1545-339及DV85等4個菲律賓判別品種，原菲律賓判別品種之一，Cas 209因在本省無法採種，所以本次試驗無法參加測定。另覓本省常用稻品種包括梗稻24個品種，秈稻26個品種，計50個品種（如表四內所列）。將這些稻品種播種於塑膠製育苗盤（30×45×7cm）內，每盤播30個品種，俟生長至40天株齡時，供剪葉接種法接種。供試病菌係自上述經測定具有病原性之183個菌株中，先選取20個菌株供試。接種源之準備與上述病原性測定同法。接種後經14天再調查罹病度。

(四) 發病之調查

由葉片剪口向下量取病斑長度。每株量取1—2個葉片，每品種共量15—20個葉片，再求其平均值。並依 Ezuka⁽¹³⁾ 之方法，將其平均值在 2.0 及以下者訂為 R (Resistant)，2.0以上者為 S (Susceptible)。

結 果

(一) 各供試菌株對日本及菲律賓判別品種之反應

供試5個日本判別品種，以剪葉法接種14天後量取葉片之病斑長度，依照Ezuka⁽¹³⁾ 之方法，可

表 2. 5個日本稻判別品種對本省20個白葉枯病菌菌株之反應

Table 2. Reaction of 5 Japanese differential varieties of rice to 20 Taiwanese isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

判 別 品 種	病 原 羣						
	I	II	III	IV	V		
Kinmaze	S	S	S	S	S		
Rantai-Emas	R	R	S	S	S		
Chugoku 45	R	R	S	S	S		
Kogyoku	R	S	R	S	S		
Java 14	R	R	R	R	S		
菌株代號	XM 4 XM 6	XM 1	XF 5	XM 7	XF 2-a XF 23 XF 25 XF 26-b XF 27	XF 28 XF 37 XH 3 XH 6 XM 2	XM 5 XM 10 XM 38 XM 39-a XN 1-b

將20個供試菌株類別為5個病原群 (Pathogenic group) (見表二)。即group I 只為害Kinmaze 之反應為S (2個菌株, 佔10%), 對其他品種均引起R反應; group II對Kinmaze及Kogyoku兩個品種之反應為S (1個菌株, 佔5%), 其他3個品種之反應為R; group III 對Kinmaze, Rantai-Emas及Chugoku 45 等3個品種引起之反應為S (1個菌株, 佔5%); group IV只對 Java 14品種之反應為R, 而對其他4個品種之反應均為S (1個菌株, 佔5%); group V 對日本判別稻5個品種均引起S反應 (15個菌株, 佔75%), 由本次測定中, 觀察本省白葉枯病菌對5個日本判別品種之反應, 發現大多數菌株皆可感染該5個判別品種。

供試稻白葉枯病菌菌株在菲律賓判別品種上之反應, 依測定結果 (如表三), 可將這些病菌菌株類別為4個病原群。即 group I 對 IR 1545-339 引起R反應之外, 其餘3個品種皆呈S反應 (2個菌株, 佔10%); group II 在IR 20 及IR 1545-339上引起R反應, 而其他2個判別品種均呈S反應 (14個菌株, 佔70%); group III在 IR 20 上引起R反應之外, 其餘3個判別品種均呈S反應 (3個菌株, 佔15%); group IV 在 IR 8呈S反應之外, 其餘3個判別品種均呈R反應 (1個菌株, 佔5%)。

表 3. 4個菲律賓稻判別品種對本省20個白葉枯病菌菌株之反應

Table 3. Reaction of 4 Philippine differential varieties of rice to 20 Taiwanese isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

判別品種	病 原 羣				
	I	II	III	IV	
IR 8	S	S	S	S	
IR 20	S	R	R	R	
DV 85	S	S	S	R	
IR 1545-339	R	R	S	R	
菌株代號	XH 3 XM 10	XF 2-a XF 5 XF 23 XF 25 XF 26-b XF 27 XF 28	XH 6 XM 1 XM 2 XM 5 XM 9 XM 39-a XN 1-b	XF 24 XF 37 XM 7	XM 6

(二)、各菌株對50個稻品種之反應

供試稈稻24個品種, 秈稻26個品種, 計50個品種。在溫室播種於育苗盤內, 約40天左右時以剪葉法接種, 再14天後做病害調查, 自葉片剪口向下量取病斑之長度。其結果詳列於表四, 稻白葉枯病菌各菌株對稻品種間之感染程度具有顯著之差異。有的病斑進展頗快達10cm 以上, 有的只有小病斑不到1cm。又各菌株之間, 其病原性亦有差異, 例如XM 12-a 對所有稻品種中, 病斑最長者僅達4cm (Natala), 而XF 2-a病斑大部分都達5cm 以上, 有的品種 (臺北309號, 桃園硬尾及臺南5號等) 甚至達10cm以上。

依Ezuka之方法, 將表四之病斑平均長度在 2.0 (包括2.0) 以下者訂為R (Resistant), 2.0以

表 4. 稻白葉枯病菌各菌株在50個品種之病斑長度之比較
 Table 4. Comparison of the lesion length caused by 20 Taiwanese isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* on 50 rice varieties.

稻 品 種	菌 株																			
	XF 2-a	XF 5	XH 3	XH 6	XM 12-a	XM 39-a	XN 1-b	XF 26-b	XF 27	XF 28	XF 23	XF 24	XF 25	XF 37	XM01	XM02	XM05	XM07	XM09	XM10
臺農61號	7.2	5.5	5.7	3.6	3.4	5.8	5.9	6.3	6.7	7.1	6.8	5.7	5.5	5.3	4.2	4.5	4.2	3.6	2.6	4.7
臺農67號	8.3	4.3	6.3	4.7	2.9	6.4	6.8	7.7	6.9	7.0	6.6	5.9	4.8	6.7	5.8	9.0	4.8	4.8	4.7	5.9
臺農68號	3.0	5.3	6.9	5.1	2.9	6.4	5.7	7.9	6.3	6.5	6.9	6.2	3.6	6.9	4.1	4.4	4.6	3.5	2.5	6.1
光復401號	8.3	6.4	6.2	3.6	2.7	6.9	5.8	5.3	5.3	7.0	7.0	5.8	6.6	7.2	4.0	4.2	5.8	2.7	3.1	3.8
嘉農242號	6.2	5.9	4.8	2.4	2.2	4.6	2.7	4.4	4.0	6.3	3.0	5.1	2.7	5.9	5.8	3.4	5.9	3.3	3.5	3.1
嘉農利11號	8.2	5.8	5.2	2.3	2.2	4.0	4.4	2.8	7.6	4.2	5.5	4.1	4.2	5.4	6.1	5.4	6.2	4.6	4.6	3.5
高脚柳州	9.7	8.6	8.1	4.7	2.9	5.6	5.5	5.9	9.0	6.9	6.6	8.8	7.0	4.9	8.8	2.7	5.4	3.5	3.2	4.3
臺中低脚烏尖	8.5	7.4	7.5	3.3	2.6	3.3	6.5	3.6	8.9	6.2	5.9	8.3	5.3	5.3	5.9	5.2	7.1	4.7	2.5	4.0
臺農70號	7.1	5.5	6.3	3.9	1.1	7.1	5.2	6.5	6.3	6.6	8.3	5.5	4.6	6.4	3.2	3.1	4.2	4.4	2.9	5.5
新竹56號	9.0	5.5	8.6	4.7	0.8	6.5	6.2	6.0	5.8	6.0	5.8	4.8	2.5	5.0	4.1	4.8	4.0	3.1	2.5	6.3
臺中189號	6.7	5.1	7.5	3.1	1.9	4.2	6.2	5.8	4.3	7.0	6.5	5.6	4.2	6.3	4.3	4.1	3.5	3.1	3.4	4.0
高雄141號	5.1	7.0	8.4	2.4	1.2	5.1	5.1	6.0	5.0	7.0	7.0	5.4	3.4	6.4	5.6	5.0	4.6	4.1	3.9	2.9
嘉南8號	6.1	5.9	6.1	2.7	1.2	5.6	6.0	6.2	4.9	7.1	5.0	6.0	5.1	5.6	4.8	5.1	4.9	2.7	2.9	3.2
臺東27號	6.1	6.5	8.1	5.3	1.7	6.4	5.7	6.9	5.5	7.2	6.7	6.3	6.5	6.7	2.7	5.9	5.2	3.1	4.2	3.0
烏 粒	7.5	8.5	9.4	3.0	1.5	4.6	4.8	5.5	7.9	6.5	3.2	5.5	5.0	3.7	6.7	3.3	5.7	2.4	3.0	2.5
青 心 仔	7.6	7.0	5.1	2.3	1.3	4.9	5.2	5.2	7.3	6.1	4.6	4.4	4.7	5.1	4.1	4.1	3.0	2.3	2.1	2.6
赤 殼	8.4	0.2	6.9	3.9	3.0	5.7	6.2	7.1	7.5	7.3	5.3	4.6	4.8	5.2	5.0	4.4	5.0	2.7	2.6	4.2
新竹矮脚尖	5.4	1.5	5.7	3.6	2.9	3.6	4.7	5.4	7.7	8.4	5.1	6.3	6.8	4.5	6.5	5.9	6.9	3.3	3.1	2.9
臺中在來1號	5.5	4.0	5.5	4.7	2.5	4.3	4.3	3.5	5.0	6.0	6.1	7.4	8.1	4.2	0.3	6.0	6.1	3.7	3.4	2.2
臺中65號	4.1	5.7	4.0	2.4	2.4	4.5	5.7	2.9	5.6	5.6	5.9	4.5	4.0	4.0	3.4	3.9	4.1	2.6	1.8	3.9
臺中171號	8.4	5.6	6.6	4.3	2.6	6.0	5.3	4.2	4.5	6.6	5.0	5.4	4.6	5.7	3.3	3.5	4.7	3.1	3.7	1.9
低脚烏尖	6.9	8.7	6.7	3.9	2.8	4.2	4.9	4.7	7.1	6.4	5.8	7.3	8.0	5.2	8.1	5.3	7.9	3.3	4.0	1.9
高雄大粒清油	7.8	6.9	7.2	4.2	2.8	4.2	5.3	5.1	8.3	6.5	6.3	8.5	5.0	4.7	8.8	4.2	6.4	4.3	2.1	0.1
臺北309號	10.6	7.7	7.9	2.3	2.6	7.0	7.3	6.4	5.7	7.6	6.9	5.9	4.2	6.8	6.2	4.3	6.8	1.9	4.2	1.6
Natala	10.3	9.1	7.3	4.5	4.0	4.0	7.1	2.7	15.4	7.0	9.4	5.6	6.0	9.5	7.1	6.1	5.5	1.9	3.8	1.4

(續表 4)

稻 品 種	菌												株							
	XF 2-a	XF 5	XH 3	XH 6	XM 12-a	XM 39-a	XN 1-b	XF 26-b	XF 27	XF 28	XF 23	XF 24	XF 25	XF 37	XM01	XM02	XM05	XM07	XM09	XM10
臺中種3號	4.0	4.6	3.3	1.1	1.5	4.1	5.0	3.9	4.5	4.7	6.9	4.2	4.1	3.3	5.5	4.9	4.9	2.9	2.5	4.0
臺中178號	7.0	5.3	7.8	2.0	1.2	5.9	4.2	5.4	3.3	5.4	5.7	3.8	6.3	5.0	5.1	4.6	4.2	3.8	2.1	3.5
臺北311號	8.8	8.9	7.9	3.4	1.7	6.6	6.5	6.8	6.6	8.4	8.4	6.7	4.1	7.1	5.4	4.9	6.4	3.3	4.7	0.8
高雄139號	6.2	0.1	8.5	2.7	1.5	7.2	5.9	5.4	5.5	7.1	6.4	3.9	4.7	6.3	2.7	3.5	5.9	2.8	5.8	2.2
烏尖2號	8.7	11.2	8.5	3.5	1.8	4.6	7.6	6.3	8.5	8.4	7.5	7.2	9.4	7.1	6.4	4.2	6.0	1.6	4.4	2.1
Cutsugul	9.3	7.2	7.5	4.1	1.6	4.4	6.5	2.5	8.0	5.1	4.9	6.4	5.6	5.9	5.4	7.3	4.3	3.5	0.1	3.3
崑山五香梗	2.9	6.8	4.8	2.4	2.8	5.8	4.2	3.1	4.4	6.4	6.2	6.1	2.7	4.6	3.8	3.6	3.4	0.1	1.9	3.9
臺中種10號	4.3	4.6	2.8	0.9	1.8	3.8	3.8	2.6	2.6	4.8	5.0	4.6	3.3	3.5	3.3	3.6	3.8	2.3	2.1	3.2
桃園硬尾	11.4	1.0	8.2	4.7	2.5	6.5	5.9	8.0	9.6	8.4	7.0	8.1	7.5	6.3	5.8	4.4	5.9	1.6	4.0	6.2
新竹64號	6.7	5.0	4.0	2.9	1.8	4.7	4.6	3.4	3.3	4.3	3.0	3.2	4.8	2.7	3.7	2.6	2.5	2.2	0.5	1.5
光復1號	4.4	4.4	5.0	2.1	1.8	5.9	5.5	1.9	2.6	7.6	6.9	7.9	2.4	4.9	5.7	2.6	5.9	1.1	2.4	4.1
高雄種1號	7.6	4.0	7.6	2.3	2.4	6.2	4.7	2.0	5.9	6.3	4.2	6.0	3.4	5.3	5.0	4.1	5.7	3.4	3.0	5.2
稗 稻	3.8	4.7	4.5	1.2	2.3	4.7	4.7	2.0	3.9	6.5	6.4	5.9	4.7	4.1	4.5	4.3	4.8	0.5	3.8	3.9
臺南5號	10.0	6.1	7.9	2.5	1.7	4.7	6.7	5.3	3.7	6.5	7.5	6.5	3.8	6.1	4.8	4.9	2.7	2.0	1.8	0.3
臺中166號	8.9	6.1	8.4	1.8	1.1	5.3	5.7	5.5	3.7	6.8	5.8	6.8	5.0	5.6	5.1	3.3	4.2	1.9	2.7	1.7
臺南6號	8.1	6.7	6.4	1.5	2.7	4.4	5.6	4.9	3.8	6.1	4.9	5.8	4.6	5.3	5.2	4.8	2.5	1.6	1.5	0.9
高雄種7號	5.2	0.9	3.7	0.7	1.2	3.4	2.0	1.0	3.5	5.5	5.7	6.9	2.4	4.2	5.0	4.1	5.7	3.4	3.0	5.2
Tetep	6.4	0.0	5.7	2.5	2.8	2.7	5.4	0.1	6.9	6.8	6.5	4.1	4.0	3.6	0.6	3.8	5.8	1.7	1.4	4.1
臺中種16號	4.0	2.7	3.0	1.0	1.2	3.4	3.4	2.0	3.3	5.1	4.4	5.0	2.2	3.7	2.9	2.9	4.7	1.6	1.9	1.7
臺中種17號	3.0	0.5	2.5	1.6	1.2	2.2	3.0	0.8	1.6	3.8	2.6	1.9	2.9	1.6	0.2	1.5	1.1	0.3	0.8	3.4
臺農種15號	1.9	1.0	1.1	0.7	1.1	0.6	1.5	0.1	0.5	1.2	1.5	3.5	1.5	0.9	0.9	0.1	1.1	0.1	0.4	2.9
臺農種19號	2.0	0.5	1.9	0.7	0.2	0.7	1.2	0.2	1.0	1.2	1.5	1.0	0.9	1.2	1.5	0.1	1.8	0.1	0.8	3.4
臺農種12號	0.9	0.3	0.7	0.2	0.2	0.5	0.7	0.3	0.2	0.8	0.7	0.8	0.5	0.5	1.8	0.9	0.4	0.1	0.5	3.6
嘉農種6號	1.2	0.1	1.5	0.2	0.1	0.4	0.8	0.2	0.5	0.4	1.1	0.7	0.9	0.6	1.1	0.1	0.7	0.1	0.5	2.4
臺農種18號	2.5	0.2	0.9	0.2	0.3	0.3	0.4	0.1	0.2	0.5	1.3	0.7	0.5	0.8	0.8	0.2	1.7	0.1	0.5	1.6

(續表 5)

稻 品 種	株																				
	XF 2-a	XF 5	XH 3	XH 6	XM 12-a	XM 39-a	XN 1-b	XF 26-b	XF 27	XF 28	XF 23	XF 24	XF 25	XF 37	XM01	XM02	XM05	XM07	XM09	XM10	
臺中和13號 臺中178號 臺北311號 高雄139號	SSSS	SSSR	SSSS	RRSS	RRRR	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSSS	SSRS	SSSSR
烏尖2號 Cutsugicul 屏山五香粳 臺中和10號 桃園雙尾	SSSSS	SSSSSR	SSSSRS	SSSSRS	RRSSRS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS	SSSSSS
新竹64號 光復1號 高雄和1號 神稗稻	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSR	RRSSS	SSSSS	SRRRR	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	RRSSS	RRSSS
臺南5號 臺中186號 臺南6號 高雄和7號	SSSSS	SSSSR	SSSSS	SRRRR	RRSSR	SSSSS	SSSSR	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	SSSSS	RRRS	RRRS
Tetep 臺中和16號 臺中和17號	SSS	RSR	SSS	SRR	SRR	SSS	RRR	SSR	SSR	SSS	SSS	SSR	SSS	SSR	RSR	SSR	SSR	RRR	RRR	SR	SR
臺南和15號 臺南和19號 臺南和12號 臺南和6號 臺南和18號	RRRRS	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	SRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	RRRRR	SSSSR	SSSSR

上者為S (Susceptible) , 可得結果如表五、六。即供試50個稻品種可類別為五個稻品種群, 第一品種群為對20個病菌菌株皆呈S反應者有 8 個品種 (臺農61, 67, 68號, 光復401號, 嘉農 242號, 嘉農和11號, 高脚柳州及臺中低脚烏尖) , 佔供試品種的16% ; 第二品種群為對供試各菌株中, 有 1 個菌株呈R反應, 而其他各菌株皆為S反應者有 15 個品種 (臺農70號、新竹56號、臺中189、65、171號、

表 6. 對本省20個白葉枯病菌菌株不同反應之 5 個稻品種群

Table 6. The reaction of five group of rice varieties to 20 Taiwanese isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

群 別	稻 品 種 名 稱
第 一 群	臺農61、67、68號, 光復401號, 嘉農242號, 嘉農和11號, 高脚柳州, 臺中低脚烏尖。
第 二 群	臺農70號, 新竹56號, 臺中189、65、171號, 高雄141號, 嘉南8號, 臺東 27號, 臺中在來1號, 烏粒, 青心仔, 赤殼, 新竹矮腳尖, 低脚烏尖, 高雄大粒清油。
第 三 群	臺北309、311號, 臺中178號, 高雄139號, 崑山五香梗, 臺中秈3、10號, <i>Natala</i> , 烏尖2號, <i>Cutsuglcul</i> , 桃園硬尾。
第 四 群	新竹64號, 光復1號, 稗稈稻, 臺南5、6號, 臺中186號, 高雄秈1、7號, <i>Tetep</i> , 臺中秈16、17號。
第 五 群	臺南秈15號, 臺農秈12、18、19號, 嘉農秈6號。

高雄141號、嘉南8號、臺東 27號、臺中在來1號、烏粒、青心仔、赤殼、新竹矮腳尖、低脚烏尖及高雄大粒清油) , 佔30% ; 第三品種羣為對各菌株中有 2 個菌株為R反應, 而其他各菌株均為 S 反應者有11個品種 (臺北309、311號、臺中178號、高雄139號、崑山五香梗、臺中秈3、10號, *Natala*, 烏尖2號, *Cutsuglcul*及桃園硬尾) , 佔22% ; 第四品種羣為對各菌株中有 3—12個菌株呈 R 反應, 而對其他菌株呈S反應者有11個品種 (新竹64號、光復1號、稗稈稻、臺南5、6號、臺中186號、

表 7. 本省 5 個暫定稻判別品種對本省20個白葉枯病菌菌株之反應

Table 7. Reaction of 5 temporary differential varieties of rice to 20 Taiwanese isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

暫定判別品種	病 原 群						
	I	II			III	IV	V
臺農67號	S	S			S	S	S
臺農70號	S	S			S	S	R
臺中秈10號	S	S			S	R	R
臺中186號	S	S			R	R	R
臺農秈18號	S	R			R	R	R
菌株代號	X F 2-a	X F 5	X F 27	X M 2	X M 7	X H 6	X M 12-a
		X F 23	X F 28	X M 5	X M 10		
		X F 24	X F 37	X M 9			
		X F 25	X H 3	X M 39-a			
		X F 26-b	X M 1	X N 1-b			

高雄秈 1、7 號、Tetep、臺中秈 16、17 號），佔 22%；第五品種羣為對各菌株中僅有 1 個菌株呈 S 反應，而其他菌株皆呈 R 反應者有 5 個品種（臺南秈 15、臺農秈 12、18、19 號、嘉農秈 6 號），佔 10%。

如果自五個品種羣中，各羣依目前較普遍被栽植之品種，選出一代表品種暫作為本省判別品種，其反應列於表七。即第一羣選臺農 67 號，第二羣臺農 70 號，第三羣臺中秈 10 號，第四羣臺中 186 號，及第五羣臺農秈 18 號。按此 5 個品種之反應，可類別目前本省白葉枯病菌之病原羣為 5 羣。group I 對 5 個品種皆引起 S 反應（佔 5%）；group II 對臺農秈 18 號引起 R 反應，其他 4 個品種呈 S 反應（佔 75%）；group III 對臺中 186 號及臺農秈 18 號引起 R 反應，其他 3 個品種呈 S 反應（佔 10%）；group IV 對臺中秈 10 號，臺中 186 號及臺農秈 18 號均引起 R 反應，其他 2 個品種呈 S 反應（佔 5%）；group V 只對臺農 67 號引起 S 反應，而其他 4 個品種皆呈 R 反應（佔 5%）。其中 group II 所佔比率最高，達 75%，故本次的測定結果，大部份菌株皆屬於 group II。

討 論

稻白葉枯病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) 種內分類，以寄主反應，又可分成不同羣或型。無論稱為病原菌系 (Pathogen strains)⁽¹¹⁾ 或病原羣 (Pathogenic groups, Virulence groups)^(15,18) 或病原型 (Pathotypes)^(15,17)，均證實不同地區有不同的菌系存在。為方便計，本報告均暫以病原羣稱之。依研究結果，由對日本判別品種 (Kinmaze, Rantai-Emas, Chugoku 45, Kogyoku, Java 14) 之反應，可類別為五個病原羣 (表二)，其中以第 V 羣為最多，又第 I、II 及 V 羣與日本所類別的第 I、II、IV 病原型相同。第 IV 羣與本省廖氏⁽³⁾ 等之區分相同，而第 III 羣於日本或廖氏等尚未發現，可能為新羣之一。另依對菲律賓判別品種 (IR 8, IR 20, DV 85 及 IR1545-339) 之反應，可類別為四個病原羣 (表三)，其中雖缺乏 Cas 209 品種，但此品種在菲律賓病原羣之區分上，只對第 II 型呈 R 反應，其他 3 羣則均呈 S 反應，故對本次測定之判斷無甚大之影響。經分析之供試菌屬第 II 羣為最多，第 I、II 羣與廖氏等⁽³⁾ 區分的第 II、I 型相近，除第 IV 羣可能與菲律賓之第 I 羣相同之外，其餘 3 羣均與菲律賓所訂各羣不同。其主要不同在 DV 85 品種對菲律賓菌株皆呈 R 反應，而對本研究菌株，則僅對 IV 羣呈現 R 反應，對其餘 3 羣則均呈 S 反應。由此可知本省白葉枯病菌與日本或菲律賓之菌株可能有區域性之差異。如果利用日本或菲律賓之判別品種，將難以測定本省白葉枯病菌的病原羣。其主要原因可能因日本的栽培稻屬日本型 (Japonica type) 稻為多，菲律賓屬印度型 (Indica type) 稻為多，而本省則此兩型稻均有栽植，且硬稻中，很多品種均引進秈型血統，故栽培之稻品種較為複雜，引起病菌之變異亦趨於複雜。關於此問題，Horino 氏等^(15,17) 曾發現 IRR1 及日本兩系統間之判別品種在反應上無共同現象，即各系統有其獨立性，而無法互用，因各地有不同的病原羣分佈，故應以各地之判別品種來建立一個共同可以接受之系統。

為探討適合本省判別品種，所搜集 50 個稻品種及 20 個供試白葉枯病菌菌株接種之結果 (表四、五)，依各品種對菌株呈現 S 或 R 型反應區分為第一、二、三、四、五等 5 個稻品種羣 (表六)。其中以第一羣最感病，第五羣最抗病。各品種羣之品種數分別為 8 (16%)、15 (30%)、11 (22%)、11 (22%) 及 5 (10%)。在本省一般認為秈稻之抗病性較硬稻弱，但由本研究結果，屬於第五品種羣者皆為秈稻 (臺南秈 15，臺農秈 12、18、19 號及嘉農秈 6 號) 誠實意料之外。其原因可能係本省白葉枯病菌已有很大的變異，或可能因自民國 63 年第二期作本省中、南部水稻急性萎凋型 (Kressek) 白葉枯病的大發生後，認為在稻育種過程中，有需要作白葉枯病抗病檢定，而自翌年 (64) 開始，由中央研究院植物研究所供給白葉枯病菌菌株 604，並由臺中區農業改良場負責統一檢定工作，至今已有 10 餘年之累積成果。這些較具抗性的秈稻，可能皆引入了 IRR1 的 IR 品種之抗白葉枯病遺傳因子，才育成較硬稻更為抗病之品種。自 5 個品種羣中，每羣選出一代表品種 (第一羣臺農 67 號；第二羣臺農 70 號；第三羣臺中秈 10 號；第四羣臺中 186 號；第五羣臺農秈 18 號) 暫定為判別品種。依白葉枯病

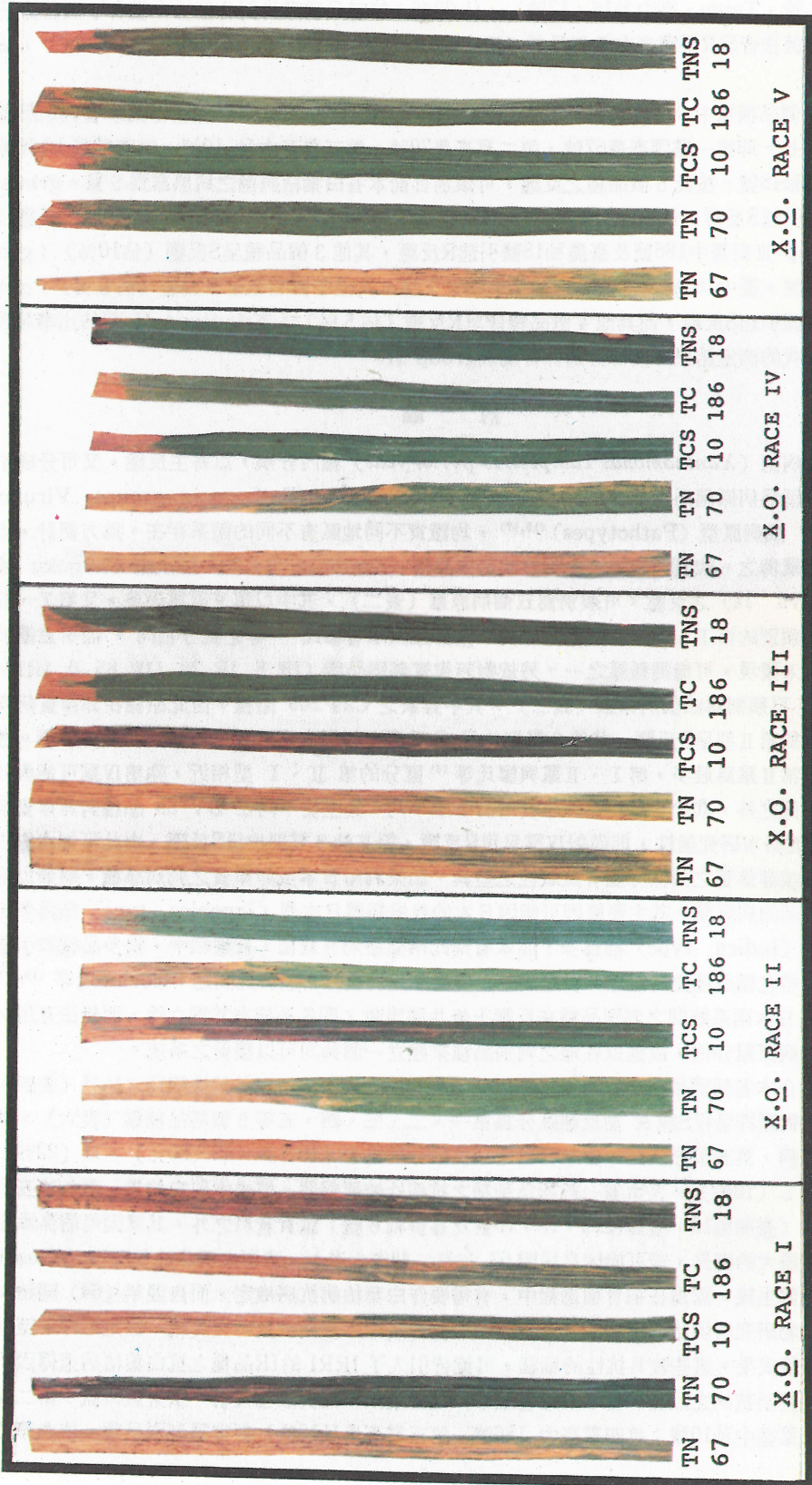


圖 1. 稻白葉枯病菌五種生理小種在本省暫定別品種 (臺農67號、臺農70號、臺中10號、臺中186號及臺農118號) 上之反應。
 Fig 1. Reaction of 5 isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* on 5 temporary differential varieties (Tainung 67, Tainung 70, Taichung Sen 10, Taichung 186 & Tainung Sen 18)

菌菌株對此 5 個暫定判別品種（臺農67號、臺農 70號、臺中秈10號、臺中186號、臺農秈18號）之反應，可將供試菌株區分 5 個病原羣。則 group I 對 5 個判別品種均引起S反應（1 菌株佔 5%）；group II 僅對臺農秈18號引起R反應，其餘品種呈S反應（15 菌株佔 75%）；group III 對臺中186號及臺農秈18號引起R反應，其餘品種呈S反應（2 菌株佔 10%）；group IV 對臺農67號及臺農70號引起S反應，其餘品種呈R反應（1 菌株佔 5%）；group V 僅對臺農67號引起S反應，其餘品種均呈R反應（1 菌株佔 5%）。是否能作為本省的判別品種，則有待更多供試菌株的測定，及分析此五個暫定判別品種之抗（感）病基因後，方能確定。

參考文獻

1. 郭宗德、楊晴美、楊玉露、謝式焯鈺 1968 臺灣水稻白葉枯病病原細菌及其噬菌體之品系與分佈，植保學會會刊10(3)：1—8。
2. 郭宗德 1971 水稻白葉枯病菌噬菌體 稻作病害 農復會編印 P. 123—134.
3. 廖英明、簡錦忠 1982 水稻白葉枯病菌病原型之研究 中華農業研究 31(4)：321—333。
4. 臺灣省政府農林廳 1985 臺灣省水稻病蟲害發生預測(1966—1984) 農林廳編印 P. 117—126.
5. 謝式焯鈺 1971 稻白葉枯病抗病性檢定 稻作病害 農復會編印 P. 113—122.
6. 簡錦忠、洪雲卿 1970 稻白葉枯病之研究，1. 接種方法之檢討及稻品種抗病性測定 中華農業研究 19(1)：1—5。
7. 山田利昭、堀野修、佐本四郎 1979 イネ白葉枯病抵抗性に關する遺傳育種學的研究，第一報 白葉枯病菌 I—V 菌群に對する二つの新しい反應型品種群の發見 日植病報 45(2)：240—246。
8. 守中正、木村俊彦、堀眞雄 1978 近畿、中國、四國地方に分布するイネ白葉枯病菌の菌系 中國農試報 E(14)：1—6.
9. 守中正、加來久敏、堀眞雄、木村俊彦 1978 イネ白葉枯病の剪葉接種法の通用條件に關する研究，中國農試報 E(13)：1—16.
10. 吉村彰治 1962 稻白葉枯病の發生生態に關する診斷學的研究 北陸農試報 5：27—176。
11. 堀野修 1978 最近の日本におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布 日植病報 44(3)：297—304。
12. 堀野修 1981 1977年、1979年の日本におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布 日植病報 47(1)：50—57。
13. Ezuka, A. and O. Horino 1974 Classification of rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the basis of their differential interactions Bull. Tokai-kinki Natl. Agr. Exp. Sta. 27：1—19.
14. Horino, O. and T. W. Mew 1980 Resistance of Japanese and IRRI differential to pathotype of *Xanthomonas oryzae* in the Philippines. Collaborative research project on bacterial blight between IRRI-TARC.
15. Horino, O., T. W. Mew, G. S. Khushi and A. Ezuka 1981 Comparison of two differential systems for distinguishing pathogenic groups of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. Ann. Phytopath. Soc. Japan 47(1)：1—14.
16. Kaku, H. and T. Kimura 1978 Reaction types of rice cultivars to strains of *Xanthomonas oryzae*. Bull. Chugoku Natl. Agr. Exp. Sta. Ser. E. No. 13：17—35.
17. Mew, T. W. and C. M. Vera Cruz 1979 Variability of *Xanthomonas oryzae*. Specificity in infection of rice differentials. Phytopathology 69(2)：152—155.
18. Mew, T. W., C. M. Vera Cruz and R. C. Reyes 1981 Characterization of resistance in rice to bacterial blight. Ann. Phytopath. Soc. Japan. 47：58—67.

Pathogenic Groups of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* in Taiwan

I. Studies on the Differential Varieties of Rice¹

C. C. Chien and L. J. Shieh²

Summary

Twenty out of 183 isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* isolated from southern and central Taiwan were used by the reaction of 5 Japanese differentials (Kinmaze, Rantai-Emas, Chugoku 45, Kogyoku and Java 14). Three groups of them, group I, II and V, were corresponding to the same groups of Japanese groups. The other groups, group III and IV, were different from Japanese groups. Besides, the tested isolates were identified as 4 pathogenic groups by the reaction of 4 out of IRRI differentials (IR 8, IR 20, DV 85 and IR 1545-339). One of them, group IV, might be corresponding to group I of Philippine isolates. The other groups were different from Philippine groups due to the susceptible reaction of DV 85. The results indicated that Taiwanese isolates of *X. campestris* pv. *oryzae* were somewhat different to Japanese and Philippine isolates.

In order to develop a set of Taiwanese differentials, fifty additional varieties were tested for their reactions to Taiwanese isolates of *X. campestris* pv. *oryzae*. The results showed that these 50 varieties could be divided into 5 reaction patterns. Five temporary differentials (Tainung 67, Tainung 70, Taichung Sen 10, Taichung 186 and Tainung Sen 18) were individually chosen from each reaction patterns. The tested isolates were divided into 5 pathogenic groups by the reaction of 5 temporary differentials. However, the 5 temporary differentials will be tested their reaction to more isolates and their resistant genes to confirm their suitability.

1. Contribution No. 1464 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

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