

稻熱病同一病斑所得菌株病原性之研究*

簡 錦 忠

前 言

稻熱病病原菌 (*Piricularia oryzae* Cav.) 之生理分化與病原性變異問題之研討，在稻作抗稻熱病育種與檢定試驗方面言之，無疑是個重要而亟須先行探明之課題，蓋欲以一病原性不穩定之病原菌供作一未知抗病程度之稻品種抗病性測定，為一不可能之舉。有關稻熱病病原菌 race 之問題佐佐木氏 (1922—1923) (5) 首先報告其分化現象之存在，Tochinai, Chimamura (1932) (8) 從其供試41稻熱病病原菌株中，分別歸納為九種培養型，鈴木氏 (1963) (7) 曾以同一稻熱病斑所得許多單胞後代中，以孢子發芽之形態，附着器 (Appresorium) 於不同溫度下之發芽情形等之不同而歸納為 12 種 homokaryotic type，中西、今村等氏 (1960) (4) 謂於單一病斑上所形成之病原孢子，有時混有不同病原性之存在。

於本省，有關稻熱病病原菌生理小種之研究，已進行數年，從省內各稻作栽培區採集罹病標本分離數百菌株，以其對供試16判別稻品種致病性之不同，而歸類為25個不同生理小種 (3, 1, 2)

本試驗之目的為求進一步探討於同一病斑所得菌株之不同單胞間及各單胞前後代之間有無病原性之異同。

本研究進行時，得楊騰金先生之協助，謹誌謝忱。

材 料 與 方 法

a. 供試病原菌：

3K—39S：標本採自高雄區，由花育52號品種之感病型病斑 (S type) 所分離。

3C—1681R：標本採自嘉義區，由外國引進品種之抗病型病斑 (R type) 所分離。

病原菌以酵母澱粉培養基 (Yeast extract 2g., Soluble starch 10g., Dist water 1,000cc) 於試管斜面於 28°C 培養一星期後，加注無菌水，作成孢子懸浮液，以 Lambertis Method 行單胞分離，將所得單胞菌株先於試管斜面培養一星期，記錄培養型後作成懸浮液，移植四角培養瓶，於 28°C 定溫平面培養14天，供作接種試驗之用。

b. 培養型之記載：依下列標準：

A型：氣生菌絲灰白色，1mm 高，孢子形成極多。

B型：氣生菌絲灰白色，1mm 高，孢子形成少。

C型：菌落鐵灰色，輪紋狀，上有白色菌塊，氣生菌絲 2mm 高，孢子形成極多。

D型：氣生菌絲灰白色，2mm 高，孢子形成尚多。

E型：氣生菌絲白色，叢簇狀，較粗，3~4mm 高，孢子形成量僅次於 C 型，常產生變異型菌絲。

F型：氣生菌絲淡褐色，1mm 高，孢子形成由少至多，因菌株而異。

c. 病原性之測定：

以崑山五香粳、臺中65號、稗稗稻、臺中171號、嘉農育280號、關東 51 號、農林 21 號、Cutsugulcul、高雄大粒清油、臺中低脚烏尖等10品種。供作判別稻品種，以鉛製小盤 (7×7×10cm) 盛取本所試驗水田土壤於溫室內，行旱栽並重施氮肥，稻種在催芽播種前以「谷樂生

*本研究之完成得國家長期發展科學委員會之補助。

(Granosan)] 1/1,000 倍稀釋液，浸漬消毒，待稻苗生長達本葉 3~4 片時，以噴霧法行人工接種，將病原菌分生孢子懸浮液均勻噴射於稻葉表面，置適當溫度與濕度下保持 24 小時後移置溫室，約經 10 天，調查感病情形、病斑型態分作感病性 (Susceptible) 中間性 (Moderate) 及抗病性 (Resistant) 等予以記載。

結果與討論

一、培養型：繼代單胞分離各單胞後代於酵母澱粉試管斜面培養基所呈現之培養型列於表一：

表一：供試菌株培養型

Table 1: The variability of cultural type of isolates of *P. oryzae* upon successive single spore transfers.

(A:S 菌株)

培養代數	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10
一	E	D	D	D	D	D	D	E	E	E
二	E	E	E	E	E	D	D	E	E	E
三	E	E	E	E	E	D	D	E	E	E
四	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
五	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

((B:R 菌株)

培養代數	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9	R-10
一	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
二	D	D	D	D	D	D	D	E	E	D
三	D	D	D	E	D	D	E	E	E	D
四	E	D	D	E	E	E	E	D	E	D

註：S = 自感病性病斑所得菌株 (3K-39S)；R = 自抗病性病斑所得菌株 (3C-1681R)；一、二、三、四、五 = 單胞培養代數；1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 = 單胞菌株代號。

由表一(A)看出在第一代之各號單胞菌株中1,8,9,10等號單胞菌株為 E 型外，其他各號單胞菌株均為 D 型。在第二代培養中 2,3,4,5 各號單胞菌株由 D 型變為 E 型，其他仍保持與其前代相同，在三、四兩代之培養中，變異較少，至第五代則每一單胞菌株均已呈 E 型。單胞菌株 6,7 號則至第四代才由 D 型變為 E 型。表一(B)中之變化略有所異，其第一代培養各單胞均屬 D 型，第二代中 8,9 號單胞菌株及第三代中 4,7 號單胞菌株均由 D 型變為 E 型，第四代中 1,5,6 等號單胞菌株，由 D 型變為 E 型，8 號單胞菌株於第四代由 E 型變為 D 型。在前後四代培養中 2,3,10 等號單胞菌株均始終呈 D 型。

b. 抗病型菌株 (R)

判別稻品種	R-1		R-2		R-3		R-4		R-5		R-6		R-7		R-8		R-9		R-10		
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	
崑山五香粳	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R
臺中63號	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
禪釋	S	S	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
臺中171號	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
嘉義育280號	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
關東51號	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
農林21號	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Cutsugulcul	S	R	R	R	S	R	R	S	R	R	S	R	R	S	R	R	S	R	R	S	R
高雄大粒清油	S	S	R	R	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
臺中低腳烏尖	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

註：S:感病型病斑
R:抗病型病斑
一、二、三、四、五：培養代數
1.2.3.....10：單胞菌株代號

由表二(a)可看出，自感病性(S)病斑所得菌株之10單胞培養第一代之病原性對崑山五香梗、臺中65號均呈感病性病斑，對臺中171號、嘉農育280號、農林21號、高雄大粒清油均呈抗病性病斑，此外對稗稻、關東51號、Cutsugulcul、臺中低脚烏尖之致病性不盡一致，但S-5與S-10、S-4與S-9、S-1與S-8之致病反應一致，於培養第二代之病原性已有一部份轉弱，於第一代呈感病反應而第二代呈抗病反應者，除S-1及S-8之外均有此現象。於第三代培養中，除S-1、S-8對稗稻之病原性由感病型轉弱為抗病型以外，其餘各單胞之致病反應一如其前代。第四代培養中，S-2對崑山五香梗及S-3對臺中65號之致病性由感病型轉呈抗病型，S-4對臺中65號由感病型轉呈中間型(M)，此外各單胞並無變化。在第五代培養中，S-2對臺中65號，S-7對崑山五香梗均由感病型轉呈抗病型，S-8對臺中65號由感病型轉呈中間型。

在前後五代單胞培養中，S-1、S-3、S-4、S-6、S-8、S-9對崑山五香梗及S-1、S-3、S-5、S-9對臺中65號均保持感病型致病反應。對所有供試判別品種言之，S-2與S-7均呈抗病型反應，為病原性較弱之顯著者，S-1與S-9除對稗稻之反應不同外，對其他各品種之致病力為一致，此兩單胞為保持較強之致病性者，S-3與S-6、S-4與S-8對各品種之致病反應為一致，對崑山五香梗呈感病型對臺中65號呈抗病型或中間型。

表二(b)為抗病型(R)病斑所得菌株。在其第一代培養各單胞菌株中對崑山五香梗與臺中65號，除R-6、R-8、R-9以外均呈感病性病斑，對嘉農育280號，關東51號，農林21號及臺中171號等品種，除R-1、R-3及R-7略差異型外均呈抗病性反應，此外對稗稻、Cutsugulcul、高雄大粒清油、臺中低脚烏尖等品種之致病反應亦不一致。在第二代培養中，R-1對臺中171號，Cutsugulcul，R-3對稗稻，R-7對高雄大粒清油，R-9對臺中低脚烏尖等品種之致病性均由感病型轉呈抗病型，而R-2對高雄大粒清油，R-3對嘉農育280號，R-6、R-10對稗稻，乃由中間型轉呈抗病型，由感病型轉呈中間型者僅R-10之對臺中低脚烏尖。在第三代培養中，由感病型轉呈抗病型者有R-1對稗稻及高雄大粒清油，R-2、R-3、R-4、R-5、R-8對Cutsugulcul，R-1、R-3、R-9對高雄大粒清油，R-4對崑山五香梗，R-5對稗稻及R-10對臺中低脚烏尖，而R-5對臺中65號為由感病型轉呈中間型。在第四代培養中，變化轉少，僅R-5對崑山五香梗由感病型轉呈中間型，及R-8對稗稻由感病型呈抗病型。

上述復以表列方式列於表三。

據上述可知自田間(自然界)採取稻熱病標本，選呈感病性病斑或抗病性病斑，經單胞分離後，其後代隨機選10個單胞培養，經四或五代觀察其培養型，兩者之間無一定的形態之別。又將每一代之病原接種於10判別稻種，測定其致病反應結果，自感病型所得菌株(3K-39S)對10判別稻種中之四種(臺中171號、嘉農育280號、農林21號、及高雄大粒清油)均呈抗病性，而在第一代之致病反應呈感病性反應者，如果是抗病性強之稻種，至第二代之病原多半呈為抗病性反應，反之判別稻種中抗病性極弱之稻種(崑山五香梗、臺中65號)其變化較少，如S-1、S-9對該兩種品種雖經培養五代，各代之致病反應呈感病性，又S-3、S-4、S-6、S-8等對崑山五香梗各代均呈感病性反應。再者自抗病性病斑(R)所得菌株(3C-1681R)對10判別稻種之致病反應，對10判別稻種中之3品種(嘉農育280號、關東51號、農林21號)，均呈抗病性反應外，其他7種判別稻種都有感病性反應之存在。但在第一代之致病反應呈感病性反應而第二代則大部份轉呈抗病性反應，其傾向與自感病性病斑所得菌株相同。

總而言之，自感病性病斑所得菌株對10判別稻種之致病反應，不能全部呈感病性反應，又自抗病性病斑所得菌株對判別稻種之致病反應亦未能均呈抗病性反應，而且兩者之菌株繼代培養時其病原性都有遞減之傾向。又病原菌之培養型與病原性之關係並無一定的直接關係。故欲獲繼代培養菌之病原性一定不變，需待今後之再檢討。

表三：同一病斑所得各單胞培養於不同代數所呈病原性之轉變
 Table 3: The variability of virulence of isolates of *P. oryzae* upon successive single spore transfers

供試判別品種	感病株										抗病株																													
	二					三					四					五					二					三														
	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R	S	M	R	M	R					
崑山五香梗	10	5									2										7										3	4	10			8.	5			
臺中 65 號	10	6									4										8										3	4								
稗 稗	9	2.5.	3.7.	4.10.		1.	8																								6	10								
臺中 171 號																										1														
嘉農青 280 號																																								
關東 51 號		2	6																							3														
農林 21 號																																								
Cutsugulcul		3.7	4.9	6.																													2.5.	3.8.	4.					
高雄大粒清油																																								
臺中低脚烏尖		5	7	10																																				

註：二、三、四、五為培養代數。
 S→M由上一代之S型轉呈M型，餘類推
 阿拉伯數字代表單胞菌株代號。

摘 要

1. 本試驗之目的，在於探討自同一病斑分離所得不同單胞病原性之異同與其繼代單胞培養之病原性變異，供試病原菌有 3K-39S 及 3C-1631R 兩菌株，前者係分離自高雄區，花育58號品種之感病型病斑，後者係分離自嘉義區，由外國引進品種之抗病型病斑。各菌株均以10個單胞培養供試。病原性判別稻品種為崑山五香梗、臺中65號、稗稈稻、臺中171號、嘉農育280號、關東51號、農林21號、Cutsugulcul、高雄大粒清油及臺中低脚烏尖等10品種。

2. 培養型之鑑定，以氣中菌絲之高度、顏色及孢子形成之多寡為分類依據。3K-39S 之第一代培養各單胞菌株中有 D 型及 E 型之不同，唯培養至第五代均轉呈 E 型。3C-1681R 之第一代均為 D 型，而至第四代除 4 個單胞菌絲仍為 D 型外，其他 6 單胞菌株轉呈 E 型。

3. 自感病型病斑所得菌絲之不同單胞培養對10判別品種之致病反應不能全部呈感病性反應，又自抗病型病斑所得菌絲之不同單胞培養亦不能均呈抗病性反應，而兩菌株在繼代培養中，病原性均有遞減之傾向，又病原菌之培養型與病原性之間並無一定之直接關係。

參 考 文 獻

1. 洪章訓、簡錦忠、林淑媛 (1961)：稻熱病病原生理型之研究，農業研究 X (1)：27—34。
2. 簡錦忠、林淑媛、鍾順昌 (1963)：稻熱病病原菌生理型之研究(II)，農業研究 XII(3)：29—39。
3. 簡錦忠、朱啓魯、徐惠迺 (1964)：稻熱病病原菌生理型之研究，農試所 (油印)。
4. 中西勇、今村三郎 (1960)：いもち病菌の Race に關する研究——單一病斑から分離した菌株の病原性，日、植、病、報、XXV(1)：p4。
5. 佐佐木林太郎 (1922, 1923)：稻熱病菌系統の存在に就て，病蟲害雜誌，IX：631~644, X：1-10。
6. 鈴木橋雄 (1962)：いもち病菌の病原性の變異とヘテロカリオンス，植物防疫 XVI(2)：471~475
7. 鈴木橋雄 (1963)：稻熱病菌の系統分類に關する研究，東京農工大學 (油印)
8. Tochinai, Y. and M. Shimamura (1932)：Studies on the physiological specialization in *Piricularia oryzae* Cav. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 2:413~444.

STUDIES ON THE PATHOGENICITY OF THE DIFFERENT
MONOCULTURES OF *PIRICULARIA ORYZAE*
CAV. ISOLATED FROM A SINGLE BLAST LESION

Chin-chung Chien

SUMMARY

1. The present experiment was made to investigate the pathogenicity of the different single-spore cultures of *P. oryzae* Cav. isolated from a single lesion of rice plant, and to examine the variability of their virulence during successive single-spore cultures. Isolate 3K-39S obtained from a lesion of susceptible infection type on variety Hua-yu 58 collected from Kaohsiung area, and isolate 3C-1681R obtained from a lesion of resistant infection type on a newly introduced variety collected from Chiayi area were subjected to the single-spore isolation. Ten single-spore cultures derived from each isolate were tested for their pathogenicity on ten differential rice varieties by means of artificial inoculation.

2. The culture types of each subculture were classified on the basis of texture and color of aerial mycelia and sporulation. Four monocultures derived from isolate 3K-39S have transformed from type D to type E, while the others maintained as type E at the fifth generation. Six monocultures of isolate 3C-1681R have changed from type D to type E, while the others remained as type D throughout four generations.

3. The different monocultures originated from the same isolate did not produce the lesions of the same infection type on the differential rice varieties. The pathogenicity of the progenies of the two isolates are not all identical to the pathogenicity of the parental cultures. Generally, the virulence of successive single-spore-cultures decreased from generation to generation. There is no distinct correlation between the culture type and the pathogenicity.