

## 韓國의 벼 稻熱病菌 레이스의 地域 및 年次的(1978~1985) 變動

柳在塘 · 芮完海 · 韓聖淑 · 李永熙 · 李銀鍾

農村振興廳 農業技術研究所 病理科

## Regional and Annual Fluctuation of Races of *Pyricularia oryzae* During 1978-1985 in Korea

J. D. Ryu, W. H. Yeh, S. S. Han, Y. H. Lee and E. J. Lee

Department of Plant Pathology, Agricultural Sciences Institute,  
Rural Development Administration, Suwon 170, Korea.

### 要 約

1978년부터 1985년까지 8年間 全國에서 蒐集 分離한 稻熱病菌 4,885菌株을 供試하여 레이스를 判別하였다. 1978~1980년까지 日本 舊判別品種에 의한 레이스 判別 結果는 統一系品種 侵害레이스 6, T-레이스群 2, C-레이스群 5, N-레이스群 2 등 15個 레이스였고 1981~1985년까지 韓國 判別品種에 의한 레이스 判別 結果는 統一系品種과 一般系品種에 病原성이 있는 KI-레이스群 11, 一般系品種에만 病原성이 있는 KJ-레이스群 7種 등 18個 레이스로 判別되었다. 試驗期間中 優占레이스는 稻熱病이 多發된 1978~1979年은 레이스 N-2<sup>tt</sup>, 1980~1985年은 레이스 KJ-301이었으며 現在 栽培되고 있는 統一系品種 대부분에 病原성을 갖는 레이스 KI-315 a, KI-315 b가 1983년에 出現 그 分布가 增加하였다. 레이스의 地域的 分布는 江原道 地域에는 抵抗力遺傳因子 Pi-k, Pi-i를 갖는 品種을 侵害하는 레이스 KJ-105, KJ-201의 分布가 많았고, 忠北, 全南 地域에는 레이스 KI-315 b가 他地域보다 많이 分布하였다.

### ABSTRACT

Four thousand eight hundred and eighty five isolates of *Pyricularia oryzae* were obtained from the diseased rice specimens collected from various areas of Korea for race identification during 1978-1985. A total of 15 races including 6 races pathogenic to Tongil lines, 2 T-races, 5 C-races and 2 N-races was identified using a old Japanese differential set during 1978-1980. Since 1981, number of races identified by a Korean differential set was 18 races which were composed of 11 KI-races pathogenic to either Tongil lines or Japonica cultivars and 8 KJ-races pathogenic to only Japonica cultivars. The prevalent race was N-2<sup>tt</sup> during 1978-1979 and

race KJ-301 since 1980, respectively. Races KI-315a and KI-315b pathogenic to most of Tongil lines were identified in 1983, being widely distributed to date. Races KJ-105 and KJ-201 pathogenic to the cultivars possessing resistance genes Pi-k and Pi-i were prevalent in Gangweon province, whereas race KI-315b was prevalent in Chungbug and Jeonnam districts.

**Key words:** *Pyricularia oryzae*, race identification.

## 緒 論

水稻栽培에 있어서 가장 問題視 되고 있는 稻熱病에 對하여 가장 經濟的이고 效果의인 防除法은 抵抗性品種 育成, 栽培라고 생각되어 病理·育種分野에서 오랜 기간에 걸쳐 많은 努力을 기울여 왔고 現在에도 繼續되고 있다. 韓國 水稻品種의 變遷을 보면 1) 1906年 以前, 即 勸業模範場 以前의 在來種 2) 1960년까지 導入品種에 의한 日本型 改良品種 3) 1970年 以後 交配育種에 의한 統一系品種으로 區分할 수 있다. 이러한 育種過程의 變遷에 따라 그때그때 抵抗性品種으로 選拔 또는 育成된 品種들이 稻熱病菌의 變異에 의한 새로운 레이스의 出現 또는 小數로 存在하던 레이스가 増殖에 알맞는 品種 栽培로 急増하여 稻熱病이 격발된 事例는 國內外를 通하여 많은 報告가 있다(6, 10, 18).

稻熱病菌의 病原性分化에 對하여는 佐佐木(13)가 稻熱病菌에 病原성을 달리하는 系統이 있음을 報告한 것이 처음이며 韓國에서 稻熱病菌 레이스에 關한 研究는 野瀬(11)가 13 菌株을 分離하여 培養의 特性에 따라 레이스를 類別한 것이 始初이며 그후 安等(1)은 10個 判別品種을 選定, 5個 레이스를 類別하였으나 實用化되지 못하였으며 李等(9)이 日本 舊判別品種을 導入한 1962年 以後 韓國 稻熱病菌 레이스 判別에 關한 研究가 本格的으로 遂行되어 왔다. 李等(8)은 1975년까지 韓國에 分布하는 레이스를 T-레이스群 4, C-레이스群 15, N-레이스群 8 等 總 27個 레이스로 報告하였으며, 1976年 統一系品種의 稻熱病 罹病化에 따른 變異菌 6個 레이스가 判別된 것을 계기로 日本 舊判別品種體系로서는 韓國 稻熱病菌 레이스의 判別이 不適合한을 指摘하고 新判別體系를 提案하기에 이르렀다(7).

稻熱病菌 레이스의 地域的 分布를 支配하는 要因에 對하여는 많은 報告가 있는데 그 가운데 岩野等(3), 八重樫等(16)이 指摘한 抵抗性遺傳因子를 갖는 品種의 栽培面積, 이들 品種에서 레이스間 競合

또는 増殖의 差異 등이 有力視 되고 있다. 따라서 앞으로 새로운 抵抗性遺傳因子를 갖는 品種의 普及에 따른 新 레이스의 出現과 分布變動을 追跡할 수 있는 研究가 繼續 遂行되어야 할 것이다.

本 論文에서는 1978~1985년까지 韓國 稻熱病菌 레이스의 年次的 및 地域的 變動에 關한 研究結果를 綜合 檢討하였다. 本 研究遂行에 있어서 稻熱病 罹病物 蒐集에 協助하여 주신 農村振興廳 技術普及局 및 各市郡 農村指導所 關係官에게 깊은 感謝를 드린다.

## 材料 및 方法

**判別品種.** 1978~1980년까지는 後藤等(2)이 使用한 日本 舊判別品種에 參考品種으로써 統一과 維新을 使用하였고 1981~1985年은 李等이 選拔한 韓國 判別品種, Tetep, 太白米, 統一, 維新, 關東 51, 農白, 振興, 洛東벼와 參考品種으로써 永豐벼 및 伽倻벼를 使用하였다.

**供試菌.** 全國 各地로부터 蒐集한 벼 稻熱病 罹病部位에서 單孢子分離한 4,885 菌株을 供試하여 關口等(14)에 따라 Oatmeal 배지에서 胞子를 形成하였다.

**育苗.** 15×5×10cm의 프라스틱 폼트에 논흙을 담아 硫安 0.5g, 重過石 0.5g, 鹽化加里 0.2g씩을 基肥로 施用하고 2줄 5粒씩 播種, 溫室에서 3~4葉期까지 育苗하였으며 接種 7日前에 硫安 0.5% 水溶液을 追肥로 주었다.

**接種 및 調査.** Tween 20, 5,000倍液으로 顯微鏡 150倍 視野當 5~10個의 胞子懸濁液을 만들어 噴霧接種하였다. 接種後의 벼는 24~26℃의 飽和濕度 接種箱에 24時間 靜置後 溫室에 옮겨 接種 7日後에 接種時 最上位葉에 形成된 病斑型을 後藤等(2)의 基準에 따라 調査하였다.

## 結果 및 考察

韓國에 分布하고 있는 稻熱病菌 레이스의 年次的

變動과 地域的 分布를 調査하기 위하여 1978~1980 年 사이의 分離菌 1,974 菌株와 1981~1985 年 사이에 分離한 2,911 菌株 總 4,885 菌株에 對하여 레이스를 判別한 結果, 日本 舊判別品種에 對한 1,974 菌株는 統一系品種 侵害레이스 6, T-레이스群 2, C-레이스群 5, N-레이스群 2 等 모두 15 個 레이스로 判別되었다(表 1). 한편 韓國 判別品種에 對한 2,911 菌株는 統一系品種과 一般系品種에 病原성을 갖는 KI-레이스群 11, 一般系品種에만 病原성이 있는 KJ-레이스群 7 種 等 18 個 레이스로 判別되었다(表 2).

레이스 名稱中 T-1<sup>+</sup>, T-2<sup>+</sup>, C-7<sup>+</sup>, C-8<sup>+</sup>, N-2<sup>+</sup>, N-3<sup>+</sup> 等은 判別品種의 反應은 이미 證錄된 레이스 T-1, T-2, C-7, C-8, N-2, N-3와 同一한 反應을 보였으나 參考品種으로 使用한 統一 또는 維新에 病原성을 가지고 있음을 나타내기 위하여 레이스 名稱위에 <sup>+</sup>를 添加하여 表示하였다. 한편 表 2에서 보는 레이스 KI-315 a, KI-315 b 名稱에 對하여는 1983 年부터 罹病化된 伽倻벼, 永豐벼를 侵害하는 레이스를 判別키 위해 使用한 參考品種中 伽倻벼와 永豐벼에 病原성이 있는 레이스를 KI-315 a, 伽倻벼에는 病原성이 없

Table 1. Pathogenic races of *Pyricularia oryzae* identified by old Japanese differential varieties during 1978-1980

Differential and referential varieties	Race														
	T-1 <sup>+</sup>	T-2 <sup>+</sup>	C-7 <sup>+</sup>	C-8 <sup>+</sup>	N-2 <sup>+</sup>	N-3 <sup>+</sup>	T-1	T-2	T-1	C-4	C-5	C-7	C-8	N-1	N-2
Tetep	S <sup>a</sup>	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
Tadukan	S	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
Usen	S	S	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R
Chokoto	S	R	R	S	R	R	S	R	S	S	R	R	S	R	R
Yakejiko	S	R	S	S	R	R	S	R	S	R	S	S	S	R	R
Kanto 51	S	R	S	S	R	R	S	R	S	S	S	S	S	R	R
Ishigarishiroke	S	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	R	R	S	R
Homarenishiki	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ginga	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Norin22	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Aichiasahi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Norin 20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tongil <sup>b</sup>	S	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Yushin	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R

<sup>a</sup>R: Resistance, S: Suceptible.

<sup>b</sup>Referential varieties used for classifying the races of *P. oryzae* pathogenic to Tongil lines.

Table 2. Pathogenic races of *Pyricularia oryzae* identified by Korean differential varieties during 1981-1985

Differential and referential varieties	Race																		
	KI 1117	KI 305	KI 307	KI 309	IK 313	KI 315	KI 315a	KI 315b	KI 401	KI 405	KI 413	KJ 101	KJ 105	KJ 107	KJ 201	KJ 203	KJ 301	KJ 401	
Tetep	S <sup>a</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Taebaegbyeo	R	R	R	R	R	k	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tongil	R	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Yushin	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
Kanto 51	S	S	S	R	R	R	R	R	S	S	R	S	S	S	R	R	R	R	R
Nongbaeg	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	S	R	R	S	S	R	R	R
Jinheung	S	S	R	S	S	R	R	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	R	R
Nagdongbyeo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Yeongpungbyeo <sup>b</sup>	R	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Gayabyeo	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

<sup>a</sup>R: Resistance, S: Suceptible.

<sup>b</sup>Referential varieties used for classifying KI-315a and KI-315b races of *P. oryzae* from KI-315 race pathogenic to Yeongpung and Gaya cultivars.

으나 永豐벼에만 病原性이 있는 레이스를 KI-315 b로 名稱을 부여하였다. 日本의 경우 松本(10)는 抵抗力遺傳因子 Pi-ta<sup>2</sup>를 갖는 레이스가 罹病化되었을 當時 侵害 레이스를 T-2로 判別하였으나 레이스 T-2는 抵抗力遺傳因子 Pi-ta<sup>2</sup>를 갖는 品種에 病原性이 없음에도 레이스에 病原性이 있는 점으로 보아 新레이스인 T-2'로 報告한 바 있고 柳田(18)는 抵抗力遺傳因子 Pi-z를 導入한 후쿠니시기가 罹病化되었을 때 여기에 關係하는 레이스가 후쿠니시기에는 非病原性인 레이스 N-1, C-3 등으로 判別됨에 따라 當時 레이스 名稱을 N-1Z, C-3Z로 報告한 바 있다. 새로운 레이스가 出現할 때는 判別品種體系를 바꾸어 레이스 判別을 하는 것이 當然하겠으나 새로운 判別體系를 設定하는 데에는 많은 時間과 努力이 必要하게 되므로 一定期間 동안 參考品種을 使用하여 레이스를 判別하는 것도 可能하다고 본다.

두가지 判別體系에 따른 레이스간의 關係를 보면 (表 3) 日本 舊判別品種에 의한 레이스 몇 가지는

Table 3. Comparison of the races of *Pyricularia oryzae* between the old and new race differentiation systems

New races <sup>a</sup>	Old races <sup>b</sup>
KI-101	T-1 <sup>tt</sup>
KI-307	C-7 <sup>tt</sup> , C-8 <sup>tt</sup>
KI-315	N-2 <sup>tt</sup> , N-3 <sup>tt</sup>
KI-413	T-2 <sup>tt</sup>
KI-1113	T-1
KJ-101	C-1, C-5, C-4, C-2
KJ-105	C-7, C-8
KJ-201	N-1
KJ-301	N-2, T-2, N-3
KJ-401	N-?

<sup>a</sup>Races of *P. oryzae* identified by Korean differential set.

<sup>b</sup>Races of *P. oryzae* identified by old Japanese differential set.

韓國 判別體系에서는 單一 레이스로 되었다. 清澤(4), 櫻井等(12)은 日本 舊判別品種이 갖는 缺點으로써 實用上 無意味한 레이스가 細分되어 있는 점과 譽錦, 愛知旭, 農林22, 農林20 등이 同一 抵抗力遺傳因子를 가지고 있어 判別能力에 差異가 없음을 指摘한 바 있다. 따라서 韓國 判別體系에서는 韓國에서 實用品種으로 생각되거나 抵抗性品種 育成母本으로 생각되는 8개의 品種을 韓國 判別品種으로 選定하여 이에 따른 新判別體系를 만듦으로써 日本 舊判別體系에서 不必贅하게 細分된 레이스를 單一 레이스로 統合시킬 수 있었다.

레이스 分布의 年次的 變動을 보면 1978~1980년까지는 統一系品種 侵害 레이스가 65.8%로 가장 높고 T-레이스群 0.7%, C-레이스群 6.7%, N-레이스群 26.8%였다. 레이스別로 보면 N-2<sup>tt</sup>가 優占레이스였고 레이스 N-2, C-7<sup>tt</sup>가 다음으로 分布되었으며 레이스 C-7, C-8가 增加하는 추세를 보였다. 레이스 T-1<sup>tt</sup>, T-1은 1979年, 레이스 C-4, C-5는 1980年에만 判別되었는데 이 중 太白벼로부터 分離된 레이스 T-1<sup>tt</sup>는 高度의 抵抗性品種으로 알려진 太白벼 및 當時 普及된 모든 統一系品種에 病原性을 나타내어 注目을 끌기도 하였으나 그 이후는 한 균주도 分離되지 않는 實情이다(表 4). 1981~1985年은 앞서 3個年동안 優占레이스였던 統一系品種 侵害 레이스가 18.4%로 줄어든 반면 一般系品種 侵害 레이스가 81.6%로 크게 增加되는 傾向을 나타냈다. 이때는 레이스 KJ-301이 每年 優占레이스로 나타났으며 앞서 分布가 낮았던 레이스 KJ-105(C-7, C-8), KJ-201(N-1)의 分布가 크게 增加되고 病原性이 낮은 레이스 KJ-401이 높은 比率로 分離되었다(表 5).

統一系品種과 一般系品種의 一部에 病原性이 있는 레이스 KI-315(N-2<sup>tt</sup>)가 줄어든 原因으로써는 첫째 最初로 統一系品種이 罹病化된 1976年 이후

Table 4. Annual fluctuation of races of *Pyricularia oryzae* identified by old Japanese differential varieties during 1978-1980

Year	Percent race distribution														
	T-1 <sup>tt</sup>	T-2 <sup>tt</sup>	C-7 <sup>tt</sup>	C-8 <sup>tt</sup>	N-2 <sup>tt</sup>	N-3 <sup>tt</sup>	T-1	T-2	C-1	C-4	C-5	C-7	C-8	N-1	N-2
1978		0.6	10.9	27.0	44.4	0.2		0.2					3.2	3.5	10.0
1979	0.3	2.5	21.1	3.9	37.3	0.3	0.3	1.4	0.3			2.5	2.3	3.4	24.4
1980		2.7	17.6	4.7	29.4	1.0		0.1	1.0	0.1	0.1	5.0	4.4	1.8	32.1



Table 7. Distribution of races of *Pyricularia oryzae* in different areas of Korea indentified by Korean differential varieties during 1981-1985

Province	Percent race distribution																	
	KI 1117	KI 305	KI 307	KI 309	KI 313	KI 315	KI 315a	KI 315b	KI 401	KI 405	KI 413	KJ 101	KJ 105	KJ 107	KJ 201	KJ 203	KJ 301	KJ 401
Geonggi	1.5	0.2	1.9		0.2	4.2		0.4		0.2	4.2	2.3	19.4	0.4	6.7	0.2	47.4	10.8
Gangweon	0.3		1.8	0.3		2.1			0.7	0.3	0.5	5.4	25.9	0.5	27.7	0.3	29.8	4.4
Chungbug			3.5			8.8	0.4	10.5			3.5		20.2		7.5	1.3	35.5	8.8
Chungnam	0.4		1.8		0.4	5.5	1.1	3.3		0.4	0.7	0.7	11.1	0.4	6.3	0.4	37.3	30.2
Jeonbug	0.6		2.9		0.9	6.7	1.2	8.8	0.3	0.3	2.6	2.6	14.6		5.8	2.1	24.9	25.7
Jeonnam	0.5	0.8	6.2	0.3	2.2	6.2	1.2	14.2			3.5	0.5	7.7	0.3	4.2		31.8	20.4
Geongbug	0.4		5.8		0.2	3.7	0.2	1.4			1.6	1.1	11.3	1.6	5.4	1.1	32.2	34.0
Geongnam			6.6		0.3	8.6	0.3	3.7			2.6	0.3	7.0		3.7		40.1	26.8
Jeju													6.7				86.6	6.7

보던 江原道 地域에 抵抗性遺傳因子 Pi-k, Pi-i 를 갖는 品種을 侵害하는 레이스 KJ-105(C-7, C-8), KJ-201(N-1) 등의 分布가 다른 地域보다 높은 것으로 나타났고 忠北, 全南地域에는 레이스 KI-315b 의 分布가 높은 것 외에는 地域間에 特色을 볼 수 없었다(表 7). 그러나 全試驗期間을 通하여 分離數가 4 菌株 이하였던 레이스 T-1<sup>tt</sup>, T-1, C-5, C-4, KI-305, KI-309, KI-401, KI-405 등은 1~2 個 地域에서만 分離되는 경우도 있었다.

### 參 考 文 獻

1. 安在駿·鄭厚燮. (1962). 韓國에 分布된 稻熱病菌의 生理的 品種에 關한 研究. 서울대 論文 文集(D) 11 : 77-83.
2. 後藤和夫等. (1961). 稻熱病菌의 菌型에 關する 共同研究(第1集). 病害蟲發生豫察特別報告 5 : 1-89.
3. 岩野正敬·山田昌雄. (1983). 이네이もち病菌 레이스의 分布とその變動要因에 關する 研究. 北陸農試報 25 : 1-64.
4. 清澤茂久. (1972). 이もち病菌 레이스의 判別 品種의 選擇あるいは 作出. 育雜 22 : 119-123.
5. 清澤茂久. (1976). 韓國水稻品種統一의 이もち 病菌 病原化의 可能性とその 對策(1), (2). 農業技術 31 : 391-395, 442~445.
6. 李銀鍾. (1972). 저항성 품종인 "관옥"의 도열 병 격발 원인. 韓植保護誌 11 : 41-43.
7. 李銀鍾. (1982). 水稻 稻熱病에 關한 研究. 農試總說 154-164.
8. 李銀鍾·朱元坡·鄭鳳朝. (1975). 韓國에 있어
9. 李始種·松本省平. (1966). 1962~1963年 韓國産 이もち病菌 race について. 日植病報 32 : 40-45.
10. 松本省平. (1974). 레이호우에 發生したいもち 病菌의 菌型에 について. 九州病蟲研報 20 : 72-74.
11. 野瀬直毅. (1933). 朝鮮에 於ける 稻熱病菌의 生理的 分化에 就て. 朝鮮總督府農試彙報 7 : 164-173.
12. 櫻井義郎·鳥山國士. (1973). 레이스分類法의 再檢討. 農林水産技術會議研究成果 63 : 86-90.
13. 佐佐木林太郎. (1922). 이もち病菌系統의 存在에 について. 病蟲雜 9 : 631-644.
14. 關口義兼·古田力. (1966). 이もち病菌 分生孢子의 同時多量形成法. 日植病報 32 : 67.
15. VANDERPLANK, J. E. (1963). *Plant Disease: Epidemics and Control*. Academi Press, New York and London. 349pp.
16. YAEGASHI, H. & KOBAYASHI, T. (1976). Factors affecting the racial distribution of *Pyricularia oryzae* II. Comparison of multiplication of races C-1 and C-3 on rice varieties with Kanto 51 type resistance. Ann. Phytopath. Soc. Japan 42: 272-278.
17. 山田昌雄. (1979). 日本에 於ける 이もち病菌의 病原性 分化. 遺傳 33 : 7-12.
18. 柳田駢策. (1972). 이もち病菌의 菌型에 關する 共同研究(第3集). 24 : 169-174.