

## 1978年度 稻熱病 大發生의 要因分析

李 殷 雄 · 朴 淳 直

(서울대학교 農科大學 農學科 作物學教室)

### Interpretation on the Epidemic Outbreak of Rice Blast Disease in Korea, 1978.

Lee Eun-Woong and Park Sun-Zik

(Dept. of Crop Sci., Coll. of Agric., Seoul Natl. Univ.)

#### ABSTRACT

In order to investigate the causes of epidemic outbreak of rice blast disease in 1978, investigations were undertaken in respect of climatic conditions, variety, cultural practice and plant pathology.

During 1978, especially in August at heading time, it was higher temperature and humidity, higher frequency and amount of rainfall, lower amount of sunshine and solar radiation than less blast infested years. Nitrogen content in rice plant was higher than previous years. Acreage increase of semi-dwarf varieties brought about a result of proportional increase of new blast races which are able to infect the semi-dwarf varieties.

It was concluded that those conditions mentioned above might have caused the result of severe neck blast disease in rice varieties in Korea, 1978.

#### 諸 言

稻熱病은 우리나라에서 1926年 慶尙北道, 全羅北道, 黃海道의 米作地帶에서의 목稻熱病의 大發生<sup>1)</sup>을 계기로하여 稻作에 가장 위협적인 病害로 平均 10%의 減収를 초래하는 것으로 알려져 왔다.

우리나라의 病虫害에 依한 減収率은 Japonica品種을 栽培하였던 1965-1969년에는 平均 14.2%,

統一型 新品種 栽培以後 1973-1976에는 6.9%, 1977년에는 4.2%로 減小된 것으로 나타났다.<sup>16)</sup> 이러한 結果는 물론 統一型 新品種들의 稻熱病과 줄무늬 잎마름病 抵抗性 및 耐肥性이 높는데 그 原因이 있다하겠으나 栽培技術의 向上과 더불어 1973年 부터 계속된 氣象의 与件에도 힘입은바 크다 할 것이다.

따라서 쌀의 生産量이 急激히 增加되어 1977년에는 쌀 4,200萬石을 生産하여 쌀의 自給自足은 물론 수출 단계에 까지 이르게 되었다.

그러나 1978년에는 稻熱病, 특히 목稻熱病이 全國의 으로 大發生하여 全栽培面積의 7.7%에 被害를 입었다. 그間 國內에 分布되어 있던 稻熱病菌系에 對하여 高度의 抵抗性을 나타내었던 統一型 新品種들은 10%에 罹病化되어 被害가 극심한 新品種栽培農家に 對하여는 被害補償을 實施하게 되었다.

本 報告는 1978年 우리나라에 大發生한 목稻熱病의 原因에 對하여 氣象, 品種, 耕種 및 病理學的 側面에서 分析 檢討한 것이다.

#### I. 稻熱病 發生狀況

1978年度 稻熱病發生狀況은<sup>19)</sup> 表 1에서 보는 바와 같이 全栽培面積 1,228,722ha중 일稻熱病은 8,401ha(0.7%)로 그중 統一型品種이 740ha(8.8%), Japonica品種이 7,661ha(91.2%)로 Japonica品種에서 顯著히 많았으나 목稻熱病發生은 94,269ha(7.7

Table. 1. Area infested to rice blast disease in 1978.<sup>19)</sup>

Variety	Area planted		Leaf blast		Neck blast	
	Area planted	%	Area infected	%	Area infected	%
	ha		ha		ha	
Josaengtongil	46,993	5.0			2,148.2	4.6
Youngnamjosaeng	5,280	0.6			138.8	2.6
Honamjosaeng	2,810	0.3			25.5	0.9
Tongilchal	6,478	0.7	3.4		1,517.9	2.4
Yushin	159,048	17.1	51.6		4,422.2	2.8
Milyang 21	167,235	17.9	17.6		2,434.7	1.5
" 22	36,766	3.9	6.6		973.2	2.6
" 23	197,145	21.1	193.3		9,595.5	4.9
" 30	400	0.0	—		—	—
Suweon 264	114,039	12.2	8.1		608.3	0.5
" 251	1,372	0.2	1.5		14.4	—
" 258	20,421	2.2	8.8		249.2	0.1
Raekyung	2,665	0.3	16.4		1,530.3	57.4
Nopung	170,735	18.3	432.1		69,404.5	40.7
Iri 326	1,183	0.1	0.6		84.9	7.2
Sub-total	932,570	76.5	740.0		93,209.0	10.0
Japonica vars.	286,152	23.5	7,661.0	0.6	1,060.0	3.7
Grand Total	1,228,722	100.0	8,401.0	0.7	94,269.0	7.7

\* Ratio to area planted.

%)중 統一型品種이 93,209ha(98.8%), Japonica品種이 1,060ha(0.2%)로 統一型品種들에서 顯著하게 많이 發生하였다.

목稻熱病의 品種別 被害程度는 來敬과 魯豊이 각각 57.4% 40.7%로 가장 深하였고 裡里 326호가 7%였으며 密陽 30호를 除外한 기타의 新品種들은 5%미만으로 나타났다.

한편 水稻全栽培面積중 統一型品種이 76.5% 一般品種이 23.5%였는데 新品種들 中에는 密陽23호가 21.1%로 가장 많고 魯豊 18.3%, 密陽 22호 17.9%, 密陽 21호 17.1%, 水原 264호 12.2%의 順이었다.

따라서 統一系品種들의 栽培面積이 支配的이었고 그중에서도 稻熱病의 被害程度가 甚하였던 來敬, 魯豊, 裡里 326호, 密陽 23호, 早生統一等의 栽培面積이 44.8%를 차지하고 있어 統一系品種의 被害는 더 컸던 것으로 나타났다.

## II. 氣象的 要因

稻熱病은 비가 자주 오고 日照가 不足하여 低溫 및 多濕한 日氣가 계속되면 病菌의 繁殖과 感染·接種에 알맞는 條件이 되는 同時에 水稻는 稻熱病 感受性이 높은 狀態로 生育하게 되는데 Japonica品種의 경우 病原菌의 菌絲發育 最適溫度는 25-28℃로 알려져 있다.<sup>7)</sup>

목稻熱病의 發生과 직접 關聯되는 氣象要因은 出穗期前後가 되는데 稻熱病이 激發하였던 해와 그렇지 않았던 해의 出穗期를 前後한 氣象的 條件을 比較檢討하기 위하여 1925, 1926年 그리고 1977年 1978年 各各의 8月中 氣象狀態를 表 2에 表示하였다. Japonica品種들 만이 栽培되고 있던 1926年경 水稻品種들의 出穗期는 8月中下旬이었으며 1978年 統一型 品種들은 8月 10日을 中心으로 盛期를 이루었다.

Table 2. Climatic conditions during August in both more and less blast infested years. <sup>2,5)</sup>

Item	Year	The first ten days	The second ten days	The last ten days	Average
Mean temperature (°C)	1925	25.1	26.1	25.9	25.7
	1926	26.7	26.8	25.6	26.4
	1977	26.3	23.4	23.5	24.4
	1978	27.5	26.1	26.2	26.6
Mean humidity (%)	1925	81.4	81.1	79.9	81.1
	1926	79.4	80.6	81.0	80.4
	1977	77.1	72.2	72.5	73.9
	1978	79.2	83.5	80.1	80.9
Hours of sunshine	1925	76.5	54.8	82.1	71.1
	1926	73.2	73.6	73.3	73.4
	1977	74.0	61.3	56.6	63.9
	1978	74.6	42.9	65.9	61.1
Amount of rainfall (mm)	1925	109.3	72.9	47.3	78.6
	1926	150.9	87.5	81.2	106.5
	1977	58.9	17.2	39.9	38.7
	1978	22.2	160.6	12.8	65.2
No. of raining days	1925	4.0	5.0	4.0	13.0
	1926	6.0	5.0	6.0	17.0
	1977	5.0	4.0	4.0	13.0
	1978	4.0	8.0	5.0	17.0
Amount of solar radiation (ly/day)	1925				
	1926				
	1977	2,927.0	3,248.0	2,975.1	9,150.1
	1978	3,421.4	2,128.4	2,919.7	8,469.5

목稻熱病이 極甚하였던 1926年은 1925年에 比하여 出穗前까지의 平均氣溫이 0.4-0.7°C 높았으나 出穗期에는 0.3°C 낮았고 平均湿度 1.1% 높았으며 日照時數는 8.8時間 적었고 降雨日數는 4日 降雨量은 33.9mm나 많았다. 統一系品種에 목稻熱病이 大發生하였던 1978年은 1977年에 比하여 平均氣溫 2.7°C, 平均湿度 11.3% 높았으며 日照時數는 18.4時間 적었고 降雨日數 및 降雨量은 各各 4日, 143.4mm씩 많았으며 日射量이 1,119.6ly/day나 적었다.

이와같이 稻熱病的 發生이 심하였던 해는 日照不足, 多濕 및 降雨의 頻度가 높고 降雨量이 많은 氣象的 要因으로 稻熱病的 發生에 有利한 여건이

되고 있음을 보여 주고 있다. 溫度에 있어서는 Japonica品種들만 栽培되었던 當時 稻熱病이 많이 發生하였던 1926年은 發生이 적었던 1925年에 比해 氣溫이 0.3°C 낮았는데 統一型 品種에 發病이 심하였던 1978年은 前年보다 2.7°C나 높았던 點으로 미루어 볼때 Japonica 侵害 race와 統一型 品種 侵害 race間에는 溫度에 對한 反應이 달라 統一型 品種 侵害 race는 高溫條件에서 發病이 助長되는 것으로 판단되는데 표 3은 이와같은 事實을 잘 立証해 주고 있다. 即 統一型 品種을 侵害하는 菌株들을 溫度條件을 달리하여 統一型 品種(魯豐, 密陽 23号, 水原 264号)과 Japonica種(애지옥)에 接種한 結果 이들 菌株는 統一型 品種과 Japonica 品種

Table 3. Infection of blast disease of rice cultivars under different temperature conditions.<sup>3)</sup>

Isolate	Race	Nopung		Milyang 23		Suweon 264		Aegiuk	
		H-tem.	O-tem.	H-tem.	O-tem.	H-tem.	O-tem.	H-tem.	O-tem.
98-A	N-2 <sup>±</sup>	78.6	24.8	54.8	20.1	40.8	19.7	63.7	93.4
108-A	C-8 <sup>±</sup>	206.7	135.4	147.4	61.4	114.1	40.0	105.8	135.3
114-A	N-2 <sup>±</sup>	165.3	181.3	181.3	98.7	129.9	86.6	96.5	132.2
77-027	N-2 <sup>±</sup>	78.8	54.3	42.0	50.0	52.1	19.4	67.8	47.2
77-029	N-2 <sup>±</sup>	15.5	12.4	4.7	2.4	2.8	1.7	5.4	11.3

\* Number refers to no. of lesions per four plants.

\* H-tem. (30-35°C), O-tem. (24-26°C)

모두 侵害하는데 統一型品種들은 高温條件에서 Japonica品種은 低温條件에서 發病程度가 더 甚한 것으로 나타났다. 여기에서 서로 다른 寄主体 (品種)로부터 分離하여 N-2<sup>±</sup>로 同定된 菌株間에도 發病程度에 차이를 보이고 있는 事實은 앞으로 檢討되어져야 할 課題로 생각된다.

한편 1976年 日本北陸地域에 水稻作付面積 32만 ha中 葉稻熱病 66%, 稈稻熱病 73%의 大發生<sup>12)</sup>이 있었는데 發病이 적었던 前年度에 比하여 出穗期前後의 降雨頻度가 많고 日照時數가 매우 적으며 低温多濕한 氣象條件으로 特히 低温이 侵害菌의 增殖에 好適하고 侵入率을 높인 것으로 分析되고 있다.

이지역의 水稻品種들이 Japonica型임을 감안할 때 低温條件이 發病에 有利하였을 것임은 쉽게 짐작할 수 있다.

国内外의으로 稈稻熱病이 大發生한 해의 氣象은 發生이 거의 없거나 적었던 各各의 前年度 氣象에 比하여 出穗期前後에 降雨頻度가 높고 降雨量이 많으며 溫度가 높고 日照時數 및 日射量이 크게 적었음을 볼 수 있는데 이러한 氣象條件이 稈稻熱病의 增殖 및 侵入率을 높이는 好適한 條件이 되었을 것으로 판단된다. 溫度에 있어서는 Japonica품종에 있어서는 比較的低温이, 統一型品種에 있어서는 高温이 好適한 것으로 밝혀져 이것 또한 稈稻熱病發生과 一致되는 것으로 보여진다. 또한 그러한 기상 조건은 稻体内 N含量을 높이는 것으로 생각되어 稈稻熱病菌의 侵入 및 蔓延을 더욱 크게 한 것으로 推論되며 빈번한 降雨로 藥劑防除作業이 곤란하였다는 것도 被害를 크게 한 一要因이 될 것이다.

### III. 品種的要因

새로운 抵抗性品種이 育成普及되면 반드시 抵抗性品種을 侵害하는 새로운 菌系가 發生하여 罹病化된 例는 稈稻熱病의 경우 우리나라의 관옥,<sup>9)</sup> 日本의 Pi No. 5, 쿠사부에, 유카라, 데이데, 센슈라꾸 및 하쓰이와에等<sup>8,20,21)</sup> 많은데 이러한 現象은 自然現象으로 理解되고 있는 것이다.

統一品種이 育成普及된 이후 育成된 統一型 新品種들의 遺傳的背景을 交配組合에 使用된 最初母本品種들의 使用頻度數로 보면<sup>6)</sup> Indica 10品種, Japonica 3品種 使用되었는데 使用頻度로 보아 Indica 88.6%, Japonica 11.4%였으며 Indica中에서도 Peta

Table 4. Frequency of parental varieties for breeding of semi-dwarf rice varieties.<sup>6)</sup>

Indica	Freq- uency	%	Japonica	Freq- uency	%
Total	186	88.6	Total	24	11.4
Peta	71	33.8	Yukara	12	5.7
Dee-Geo- Woo-Gen	61	29.0	Jinheung	11	5.2
Tsai-Yuan- Chung	32	15.2	Hoyoku	1	0.5
CP-SLO	8	3.8			
Sigadis	8	3.8			
Mudgo	2	1.0			
Taichung Yu 129	1	0.5			
H 4	1	0.5			
H 105	1	0.5			
Gampai	1	0.5			

Table 5. Reactions of rice cultivars to blast fungus which was isolated from 1,363 samples.<sup>10)</sup>

Variety	The northern and central area			Honam area			Youngnam area			Total		
	R	M	S	R	M	S	R	M	S	R	M	S
Josaengtongil	0 (0)	82 (15)	477 (85)	19 (5)	59 (15)	308 (80)	3 (1)	153 (37)	262 (62)	22 (2)	294 (21)	1,047 (77)
Youngnamjosaeng	2 (0)	91 (16)	466 (77)	25 (7)	60 (16)	301 (77)	4 (1)	171 (41)	243 (58)	31 (2)	322 (24)	1,010 (74)
Honamjosaeng	1 (0)	167 (30)	391 (70)	41 (11)	50 (13)	295 (76)	4 (1)	214 (51)	200 (48)	46 (3)	431 (32)	886 (65)
Tongilchal	0 (0)	139 (25)	420 (75)	26 (7)	29 (8)	331 (85)	3 (1)	235 (56)	180 (43)	29 (2)	403 (30)	931 (68)
Yushin	0 (0)	111 (20)	448 (80)	29 (8)	51 (13)	306 (79)	3 (1)	180 (43)	235 (56)	32 (2)	342 (25)	989 (73)
Milyang 21	2 (0)	224 (40)	333 (61)	35 (9)	74 (19)	277 (72)	13 (3)	291 (70)	114 (27)	50 (4)	589 (43)	724 (53)
" 22	0 (0)	53 (9)	506 (91)	6 (2)	25 (6)	355 (92)	3 (1)	88 (21)	327 (78)	9 (1)	166 (12)	1,188 (87)
" 23	1 (0)	244 (44)	314 (56)	8 (2)	33 (9)	345 (89)	3 (1)	177 (42)	238 (57)	12 (1)	454 (33)	897 (66)
" 30	538 (96)	20 (4)	1 (0)	197 (51)	187 (48)	2 (1)	401 (96)	14 (3)	3 (1)	1,136 (83)	221 (16)	6 (1)
Suweon 264	0 (0)	173 (10)	386 (90)	28 (6)	56 (10)	302 (84)	6 (1)	231 (51)	181 (48)	34 (2)	460 (23)	869 (75)
" 258	0 (0)	104 (19)	455 (81)	24 (6)	51 (13)	311 (81)	3 (1)	123 (29)	292 (70)	27 (2)	278 (20)	1,058 (78)
Raekyung	0 (0)	50 (9)	509 (91)	4 (1)	20 (5)	362 (94)	5 (1)	214 (51)	199 (48)	9 (1)	284 (21)	1,070 (78)
Nopung	0 (0)	49 (9)	510 (91)	3 (1)	23 (6)	360 (93)	2 (1)	165 (40)	251 (59)	5 (1)	237 (17)	1,121 (82)
Iri 326	0 (0)	222 (40)	337 (60)	26 (7)	64 (17)	296 (76)	4 (1)	171 (41)	243 (58)	30 (2)	457 (34)	876 (64)
Tongil	0 (0)	47 (8)	512 (92)	23 (6)	54 (14)	309 (80)	1 (1)	125 (30)	290 (69)	26 (2)	226 (17)	1,111 (81)

R : under 30% infected, M: 30~60% infected, S : over 60% infected

33.8%, Dee-Geo-Woo-Gen 29.0%. Tsai-Yuan-Chung 15.2%로 이들 세개의品種이 78%를 차지하여 統一型品種들은 Indica品種을 背景으로한 比較的 單純한 遺傳의 構成을 가지고 있다고 볼 수 있을 것이다. (表 4)

表 5는 1978年 全國에서 수집한 1,363個稻熱病菌株를 統一型品種들에 接種한 結果인데 密陽30號를 除外하면 地域에 따른 品種들의 반응이 거의 類似한 傾向으로 나타나 統一型品種들을 侵害할수 있는 菌系가 全國적으로 고르게 分布되어 있으며, 또한 品種들이 가지고 있었던 抵抗性程度가 거의 類似한 것이었음을 나타내 주고 있는 것으로, 이

러한 事實은 統一型品種들의 遺傳의 背景이 거의 비슷하며 比較的 單純한 遺傳構成을 가지고 있음을 뒷받침 해주는 것으로 推察된다.

特殊한 抵抗性因子를 가진 抵抗性品種의 育成은 必然적으로 品種의 遺傳의 多樣性을 상실하게 되며, 따라서 各種災害에 對한 위험부담이 커지게 되는 데<sup>17)</sup> 統一型品種들의 比較的 單純한 遺傳의 背景과 稻熱病 大發生의 關係로 잘 설명될 수 있을 것이다.

그런데 稻熱病의 被害가 거의 없었던 密陽30號 組合은 1R667/1R946//1R1317/1R1539///Mil21로 다른 統一型品種들에 比하여 복잡한 遺傳構成을 가진 것으로 볼 수 있다. 한편 密陽21, 22, 23

号, 來敬 및 水原 258号가 모두 IR1317/ IR24 組合의 後代들인데 稻熱病反應은 서로 달라 來敬이 57.4%로 가장 심하였고 다른 品種들은 5%미만이었으며 水原 258号는 0.1%로 가장 發生이 적었다. 水原 258号는 出穗가 늦어서 被害를 덜 받은 것으로 생각할 수도 있지만 來敬과 密陽23号는 出穗期도 同一한데 反應을 달리하고 있는 事實은 育種的으로 注目할 일이라고 생각된다.

한편 1976年 日本北陸地方의 稻熱病 大發生時<sup>12)</sup>,  $P_{i-a}$ ,  $P_{i-k}$ ,  $P_{i-a,i}$ ,  $P_{i-k}$ ,  $P_{i-k,i}$ ,  $P_{i-z}$  등 서로 다른 抵抗力遺傳子를 가진 品種들이 栽培되었으나  $P_{i-z}$  抵抗力遺傳因子를 가진 新潟 2号를 除外한 모든 品種들은 特定한 遺傳子型을 지니고 있기때문에 特異的으로 多發生 또는 小發生된 事例는 認定되지 않았다고 한다. 앞에서 記述한 바와 같이 1976年 日本北陸地方이 氣溫은 低溫이었는데  $P_{i-z}$ 는 Indica品種 Zenith로 부터 由來된 것이고  $P_{i-z}$ 를 除外한 다른 抵抗力遺傳子들은 Japonica品種에서 由來한 것이며 表 3에서와 같이 Indica品種들이 高溫條件에서 發病이 더잘되는 點을 감안할 때 新潟 2号( $P_{i-z}$ )의 小發生은 溫度에 對한 反應의 差異로 說明될 수 있을 것이다. 그리고 同一한 品種이 地域에 따라 發生程度가 다소 달랐던 것은 出穗期의 差異에 크게 영향된 것으로 分析하였다.

1978年 우리나라의 統一系品種들과 1976年 日本北陸地域에서의 稻熱病抵抗力品種들에 對한 稻熱病 大發生과 各各의 氣象의 條件을 고려해 볼 때 어떠한 抵抗力品種이라도 그들을 侵害할 수 있는 菌系에 好適한 与件이 具備된다면 罹病될 수 있는 可能性은 언제나 있는 것으로 보아야하며 多發生可能年에 있어서는 耐病性品種에도 藥劑防除가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

統一系品種들의 稻熱病에 對한 罹病化를 品種의 側面에서 比較的 單純한 遺傳的背景에 그 原因이 있다고 본다면, 抵抗力維持를 爲하여는 遺傳의 多樣化가 이루어져야 하며, 遺傳의 多樣化를 爲하여서는 抵抗力遺傳子를 달리하는 抵抗力 isogenic line의 育成 利用이 바람직할 것으로 생각된다. 또한 同一한 抵抗力遺傳子를 가졌다하더라도 出穗期를 달리하는 isogenic을 育成 利用하는 경우 回避性을 고려한 抵抗力維持方法이 될 것 이므로 고려해 볼 만 하다.

Table 6. Heading dates of some leading varieties.

Variety	1977	1978
Josaengtongil	Aug. 1	Jul. 29
Youngnamjosaeng	" 10	Aug. 6
Honamjosaeng	" 7	" 4
Tongilchal	" 3	" 1
Yushin	" 10	" 5
Milyang 21	" 4	" 2
" 22	" 15	" 11
" 23	" 13	" 9
" 30	" 16	" 14
Suweon 264	" 10	" 7
" 251	" 14	" 10
" 258	" 19	" 16
Reakyung	" 13	" 10
Nopung	" 14	" 11
Iri 326	" 17	" 14
Tongil	" 14	" 7

#### IV. 耕種的要因

우리나라 水稻栽培方式은 統一品種의 登場과 더불어 많이 달라졌다. 即 耐冷性이 弱한 統一系品種들의 安全登熟을 爲하여 栽培時期를 앞으로 移動함으로써 出穗期가 過去品種의 8月 20-30日에서 8月 10日前後로 당겨지게 되어 보다 高溫및 多濕條件에서 出穗期를 맞이하게 되었고, 短稈·耐倒伏이면서 稻熱病에 抵抗性인 統一系品種의 特性으로 하여 窒素質肥料의 施肥量은 過去 10a當 10kg에서 15~20kg 水準으로 增加되었으며 基肥中點에서 穗肥 中點으로 施肥方法도 점차 달라졌다.<sup>11)</sup>

稻熱病 大發生의 해인 1978年은 營養生長期間에는 高溫多照로 營養生長이 促進되어 過繁茂狀態로 되고 出穗期는 前年에 比하여 3-4日 빨라졌으며(表 6), 이때부터 生育後期에는 高溫多濕, 日照不足, 빈번한 降雨로 稻熱病發生에 好條件이 되었다.

한편 1978年의 施肥관리를 前年과 同等하게 하였다고 보면 실제로 穗肥는 生育過程으로 보아 前年에 比하여 4-5日 늦어진 結果가 된다. 그러므로 1978年度 水稻는 出穗期의 窒素濃度가 높은 狀態에 있었을 것임은 表 7로 알수 있다.

Table 7. Nitrogen content in rice plant at the different growing stages in both 1977 and 1978.<sup>13, 14)</sup>

N-level (kg/10a)	Year	Panicle formation stage				Heading stage		Harvesting stage	
		Leaf		Leaf		Leaf		Head	
		Leaf	Leaf	Leaf	Leaf	Leaf	Head	Leaf	Head
0	1977	1.09	0.81	0.38	0.78				
	1978	1.63	0.94	0.54	0.95				
	Difference	0.54	0.13	0.16	0.27				
18	1977	1.35	0.98	0.56	0.91				
	1978	1.89	1.29	0.60	1.05				
	Difference	0.54	0.31	0.04	0.14				

표에서 보면 1978년은 1977년에 비하여 全生育期間中 N質肥料施用量的 多少에 관계없이 稻体内 N含量이 높았으며 出穗期 無肥條件에서도 0.13%, 18kg/10a水準에서는 0.31%나 더 높았다. 이러한 結果는 1976年 日本北陸地方에서의 狀況과 一致되는 것으로 나타났다.

N는 炭水化물을 体内蛋白質 및 그 誘導體로 變形시켜주므로 炭水化물의 量은 相對적으로 적어져서 세포벽이 얇아지고 잎의 含水量이 增加되는 반면 세포벽의 矽素含量을 감소 시키게 됨으로 窒素의 過用은 稻熱病을 誘發하는 것으로 알려져있다.

따라서 1978年 統一型品種들은 稻熱病菌에 有利的한 環境條件(氣象條件)과 더불어 稻体内의 N含量으로 보아도 稻熱病菌이 侵入하기에 알맞는 條件을 가추고 있었다고 볼 수 있을 것이다.

窒素質肥料의 効果는 作土의 깊이와 關係가 깊은데 現在 우리나라의 与件으로 보면 動力耕耘機의 部分的 使用에 따르는 深耕의 米畝에다 多肥 및 表面施肥 등으로 深耕의 效果는 거의 期待할 수 없

는 實情이다. 목 稻熱病이 大發生하였던 1926年의 作土의 깊이와 施肥量에 關한 試驗<sup>1)</sup>을 보면 0.7寸의 深耕인 境遇에는 收量이 增加되고 0.5寸의 境遇에는 普肥와 倍肥區가 비슷하며 0.3寸의 境遇에는 增肥할수록 현저하게 감소되었다.

即 多肥는 深耕과 併行하여 이루어져야 效果的임을 알 수 있다.

耕種學의 면에서 목 稻熱病大發生의 原因은 地力이 낮은 狀態에다 窒素肥料을 過用한데 있다 할 것이다. 따라서 우리나라의 畚土壤은 一般的으로 作土가 얇으며 主로 化學肥料에 의존하고 있으므로 健全한 植物體의 生育을 爲하여는 深耕·客土, 土地改良劑投入, 地下水位排水調節等 地力의 增進을 爲한 持續的인 努力이 이루어져야 할 것이며, 窒素過用을 避하고 인산, 가리 및 鉀산질비료 등을 고려한 合理的인 均衡施肥가 이루어져야 할 것이다.

여기에 土地條件을 감안한 概略的인 標準施肥量을 提示하면 表 8과 같다.

Table 8. Proper amount of fertilization.<sup>11)</sup>

Ploughing method Soil condition	(kg/10a)		
	Animal power	Power tiller	Tracter
	12 cm	15 cm	18 cm
Poor soil (below 2.2% humus)	N : P : K : Si 13 : 4 : 6 : 80	N : P : K : Si 14 : 6 : 8 : 80	N : P : K : Si 15 : 6 : 9 : 140
Medium soil (below 3.2% humus)	14 : 6 : 10 : 140	15 : 8 : 10 : 200	15 : 8 : 10 : 240
Fertile soil (over 3.2% humus)	15 : 8 : 12 : 280	17 : 10 : 12 : 280	18 : 10 : 12 : 320

## V. 病理的 要因

抵抗性品種의 罹病化는 稻熱病菌系의 遺傳的 變化에 依해 일어나는 경우도 있고, 이제까지 發生의 빈도가 적었던 病原性을 가진 race가 增殖하여 일어나는 경우도 있고, 그 地域에 이제까지 없었던 새로운 race가 다른 곳으로부터 移住·增殖하여 일어나는 경우도 있는 것으로 알려졌다.

統一型 品種을 侵害하는 菌系(N-2<sup>++</sup>, N-3<sup>++</sup>) T-2<sup>++</sup>, C-8<sup>++</sup>)들의 發生 및 頻度가 增加된 原因에 對하여는 病理學的인 檢討가 이루어져야 하겠지만 結果的으로 보아서는 그림 1에서 볼수있는 바와 같이 Japonica品種의 栽培面積이 감소됨에 따라 이들을 侵害하는 稻熱病 race는 감소하였으며 統一型品種의 栽培面積이 增加됨에 따라 이들을 侵害하는 菌系의 頻度は 相對的으로 增加되었음을 알 수 있다.

統一型品種栽培面積은 1976年 43.9%, 1977年 54.6%에서 1978년에는 76.5%로 增加되었으며, 統一型品種을 侵害하는 菌系는 1976年과 1977年에 各各 33%, 49%씩 增加되어 1978년에는 87%에 達하였다. 이처럼 1978年에 急增된 데에는 寄主体(統一型品種)의 增加와 더불어 氣象的 條件 特히 高温條件에 크게 影響되었을 것으로 생각된다. (表 3 참조)

1978年에 分離同定된 稻熱病菌 race의 地域的 分布를 보면 表 9에서와 같이 강원도를 除外한 各 地域에 統一型品種을 侵害하는 race가 75% 以上

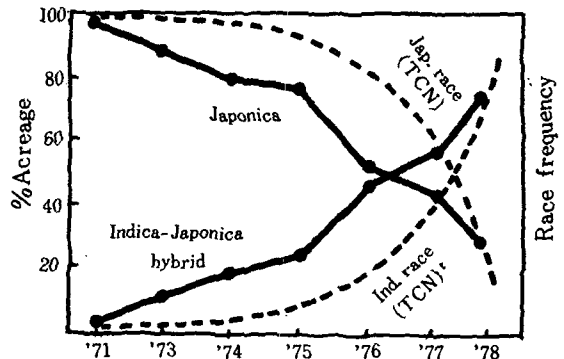


Fig. 1. The transition of percent rice acreage in relation to race frequencies of *Pyricularia oryzae* in Korea<sup>4)</sup>.

고르게 分布되어 있는 것으로 나타났다. 강원도에 Japonica를 침해하는 race가 더 많았던 것은 他 地域에 比해 氣溫이 낮았던 때문으로 생각된다.

우리나라에서 1969年 稻熱病抵抗性品種 관옥의 稻熱病激發原因이 그전까지 發生이 微少하였던 C race의 만연에 起因된 것으로 分析된 바<sup>4)</sup>와 같이 1978年 統一型品種들의 罹病化도 病理學的 側面에서는 統一型品種侵害菌系(C. N. T)<sup>++</sup>의 만연에 起因된 것으로 해석된다.

## 結 論

1978年度 米作에 있어서 近年에 稀少하였던 病 虫害 特히 統一型品種에 稻熱病이 大發生하여 莫大한 被害를 입게 되었다. 此際에 그의 發生狀

Table 9. Geographical distribution of blast races in 1978.<sup>15)</sup>

Race Region	N-2 <sup>++</sup>	N-3 <sup>++</sup>	C-7 <sup>++</sup>	C-8 <sup>++</sup>	T-2 <sup>++</sup>	Sub-total (%)	T-2	C-7	C-8	N-1	N-2	N-3	Sub-total (%)
Gyeonggi	28		8	20		56(84.8)	C-7	1	2		7		10(15.2)
Gangweon	4		6	6		16(44.4)			8	7	5		20(55.6)
Chungnam	9	2	5	8	1	25(75.8)			1		6		7(24.2)
Chungbuk	21		6	13	2	42(85.7)	1		1	1	4		7(14.3)
Jeonnam	31	2	4	7	1	45(88.2)			1		5		6(11.8)
Jeonbuk	27	1	5	18	4	55(76.4)		2	2		12	1	17(23.6)
Gyeongnam	34	3	2	15	2	56(83.6)			2		8	1	11(16.4)
Gyeongbuk	23		5	8	1	37(86.0)			1	2	3		6(14.0)
Total	177	8	41	95	11	332	1	3	18	10	50	2	84
%	42.5	1.9	9.9	22.8	2.6	79.8	0.2	0.7	4.3	2.4	12.0	0.5	20.2



況과 原因에 對하여 氣象, 品種, 耕種 및 病理的 側面에서 살펴본 바 그 結論은 다음과 같다.

1978年은 氣象의 으로 特히 統一型品種의 出穗期를 前後하여 高温多湿하고 降雨頻度가 높고 降雨量이 많으며 日照時數 및 日射量이 크게 적어 稻熱病發生에 好適한 條件이 되었다. 거기에서 窒素 質肥料의 過多한 施用으로 稻体内의 N含量이 높아 稻熱病菌의 侵入이 容易한 狀態로 生育하였으며, 品種的으로는 比較的 單純한 遺傳的構成을 가진 統一型品種의 栽培面積擴大에 따른 이들 品種들을 침해할 수 있는 새로운 稻熱病菌系의 急增으로 因하여 各稻熱病의 大發生이 不可避하였던 것으로 분석되었다.

이와같은 急激하고도 全面的인 被害를 米연에 防止하기 爲하여서는 抵抗性品種의 遺傳的 多樣化를 爲한 持續的인 育種的 努力과 長期的인 地力增進 및 合理的인 均衡施肥가 要望되며 새로운 菌系의 發生 및 增殖을 억제할 수 있는 綜合的 防除對策, 그리고 이들 諸問題의 해결을 爲한 調和된 基礎研究가 이루어져야 할 것이다.

## 引 用 文 獻

1. 朝鮮總督府. 1932. 農事試驗二拾五週年記念誌 上卷 52P
2. 朝鮮氣象月報. 1925~1926.
3. 정후섭. 1978. 도열병발병진전과 온도와의 관계실험. 1978농사시험연구사업종합발표자료 (병리, 곤충, 농약, 균이). 123~124P
4. 鄭厚燮. 1978. 植物保護의 當面課題와 展望. 植物病. 韓植保誌 17(4) : 217~229
5. 중앙관상대 기상월보. 1977~1978.
6. 許文會, 朴淳直. 1978. 多收性品種育種現況과 展望. 韓國農業科學協會主催. 水稻安定多收穫을 위한 技術開發. Symposium發表要旨. 15P
7. 金命午, 朴鍾聲, 鄭厚燮. 1961. 植物病理學. 鄉文社. 302P
8. 清澤茂久. 1965. 生態的に見た抵抗性品種의 罹病化と育種的對策. 農業技術 20 : 10-11
9. 李銀鍾. 1972. 저항성품종인 "관옥"의 도열병 격발원인. 韓植保誌. 11 : 41-43
10. 李銀鍾, 朱元垓, 鄭鳳朝. 1975. 韓國에 있어

벼稻熱病菌 레이스의 分化 및 年次的 變動. 韓植保誌 14(4) : 199-204

11. 李殷雄. 1978. 品種과 栽培의 關聯性. 韓國農業科學協會主催. 水稻安定多收穫을 爲한 技術開發 Symposium發表要旨. 12P
12. 茂木静夫, 吉野嶺一. 1977. 昭和51年度 北陸地域におけいもち病多發生とその要因. 日本植物防疫31(7) : 280-286
13. 농촌진흥청농업기술연구소. 1977. 수도의 질소추비시험. 시험연구보고서(토양비료편) 252-273P
14. \_\_\_\_\_, 1978. 수도의 질소추비시험. '78농사시험연구사업종합발표자료(토양비료) 158-165P
15. \_\_\_\_\_, 1978. 벼도열병균생리형에 관한 실험. '78농사시험연구사업종합발표자료(병리, 곤충, 농약, 균이) 49-54P
16. 농촌진흥청. 1978. 농작물병충발생에찰책임자 교육교재 422P
17. \_\_\_\_\_, 1978. 作物病害虫의 抵抗性研究. 55-128P
18. 農村振興庁作物試驗場. 1978. 잎도열병유묘검정시험. '78년도 농사시험연구사업종합발표자료(작물육종). 37-42P
19. 農水産部. 1978. 벼農事現況과 問題點. '79벼農事改善方案協議資料. 34-36P
20. 澤崎彬, 守田美典. 1966. 富山縣における稻熱病抵抗性品種クサブエの罹病化について. 北陸病害虫研報. 14 : 16-17
21. 山田昌雄. 1965. 外國稻系高度稻熱病抵抗性品種의 發病. 植物防疫 19(6) : 231-234

## SUMMARY

There was a epidemic outbreak of disease in rice varieties, especially semi-dwarf varieties (Tongil type varieties) which were damaged severely by neck blast disease in Korea, 1978.

Interpretations on outbreak of rice blast disease in 1978 in respect of climatic conditions, variety, cultural practice and pathology were made.

The conclusions are as follows;

1) During 1978, especially August at heading time, it was higher temperature and humidity, more frequent rainfall and its higher amount, lower amount of sunshine and solar radiation than less blast infested years.

2) In cultural practice, heavy nitrogen fertilizer application might have caused higher nitrogen content in rice plant than previous years.

3) In view point of variety and pathology, acreage increase of semi-dwarf varieties which have more simple genetic compositions brought about a result of proportional increase of new blast races which are able to infect semi-dwarf varieties.

4) It was concluded that those conditions mentioned above might have caused the result of severe neck blast disease in semi-dwarf varieties in 1978.

5) It should be necessary, in order to prevent such a rapid and overall damage by diseases and insects, to continue the rice breeding in terms of genetic diversity, to increase the soil fertility and to apply the balanced fertilization, and to establish the integrated approach of plant protection against the diseases and insects.

Also, it should be accompanied with the fundamental studies in relation to those mentioned above.