한국식물보호학회지 제19권 제1호
*Korean J. Pl. Prot.* 19(1) : 51~55(1980)

# 韓國에 있어서의 "Kresek"에 關한 硏究
## Ⅲ. 品種抵抗性 및 菌株에 따른 稻體內에서의 菌增殖과 發病과의 關係

崔 庸 哲·趙 鏞 涉

# "Kresek" Disease in Korea
## Ⅲ. Varietal Resistance, and Relationship among Pathotype, Multiplication in the Tissue and Disease Development.

Choi. Y. C., Y.S. Cho*

ABSTRACT

The study has been carried to confirm pathogenesity among the isolates which obtained from leaf blight type symptoms and Kresek type symptoms, and also to observe varietal resistance among 29 varieties and/or lines through the introduction of two different pathotypes, of *Xanthomonas oryzae*, by the use of root clipping and pin prick methods. There was no significant differences among the isolates when their growth in plant tissue were compared. There was certain tendency, however, that the isolates from Kreseked plants showed longer lesion than those from blight type lesions.

Both isolates from blight type and Kresek type induced the same degree of Kresek syptoms when they were introduced into plants by root cutting in the suspension prior to transplant.

Varietal resistance to "Kresek" appeared to be the same with those on leaf blight type though Wase Aikoku group varieties showed Kresek symptoms which is not the case with leaf blight type.

IR 20 in Kogyoku group varieties showed highly resistant reaction to Kresek type.

Root clipping method induced the more of Kresek than those by pin pricking method.

## 緖 論

Kresek에 對한 最初의 報告는 1950年 Reistma. J. & Schure. P.S.J[12]以來 1964年 Goto는 *Xanthomonas oryzae*의 病原菌이 原因이었음을 밝혔고[7], 필리핀[7], 인도[5], 태국[8], 인도네시아[12], 말레이시아[14], 等의 東南아시아에서도 病發生을 報告하였으며, 日本에서는 福岡縣[15]과 新潟縣[11]에 發生되어, 亞熱帶地域뿐만아니라 水稻作栽培地帶에서는 어느 곳에서든 發生할 수 있음이 알려지게 되었다.

韓國에서 벼 흰빛잎마름病이 1930年 全南 海南郡에

農振廳, 農技硏, 病理科(Dept. of plant pathology, IAS., O.R.D., Suweon, Korea)
서울대학교, 農科大學(College of Agriculture, S.N.U. Suweon, Korea)

서 처음 發病報告된 以來 1976年 全南 和順外 7個地域에서 苗移秧 20日頃부터 原因모르게 萎調枯死함이 本病 病原菌에 의한 Kresek임이 밝혀졌고[2], 1977年에는 53郡 123個地域에서 發生報告[3]된後 發生面積은 增加하고 있지않으나 每年 發生되고 있는 主要病이 되고 있다.

病原菌의 侵入에 對해서는 Goto,[7] 山元[18], 吉村[20], 田部井[15], 等의 報告로 大部分 侵入時期및 侵入部位에 따라 發病이 助長된다는 報告가 많었다.

우리나라에서는 1977, '78年에 崔等에 의해 病原菌의 侵入經衛, 菌型間關係, 몇가지 罹病性品種의 發病差異에 對해 報告된바 있다[2,3]. 品種間發病差異에 對해서는 各國의 研究者에 의해 報告된바 있으나, 우리나라에서는 '76年 密陽23號 單獨發病報告된後[1] '77年에는 密陽23號外 密陽21,22號, 魯豊, 통일찰, 아끼바레, 水原258號의 發病多樣함을 보이고있으므로 本實驗에서는 主要栽培品種에 對해 發病程度를 比較하므로서 品種間 抵抗性究明과 一般型의 罹病葉에서 分離된 菌株와 Kresek 發病株로부터 分離된 菌株間 病原性差를 稻體內의 菌增殖狀態와 病班進展, Kresek 發病能力等을 比較究明하므로서 防除基礎資料를 提供코져한다.

아울러 本實驗을 行함에 여러가지로 도움을주신 故鄭鳳朝博士및 病理研究擔當官室 職員여러분께 깊은 感謝를 드린다.

## 材料 및 方法

### 1. 品種抵抗性檢定

가. 供試品種 : 密陽23號, 維新, 統一, 新2號外25品種

나. 接種法 : 針接種, 根切斷接種

다. 病原菌株 : Ⅱ菌群(JNKA 7601), Ⅳ菌群(JNKA 7636)

라. 處理方法 : 供試品種은 品種當15株以上을 使用하였으며, 針接種時에는 3葉期展開葉에 束針接種하였고, 根切斷接種時에는 뿌리를 1/3切斷한後 供試病原菌(BAUSCH & LOMB Spectronic 20을 使用하여, 610nm obsorbence reading 1.0)에 30分間 接種處理한後 移植하여 20日後 發病株를 品種別로 調査比較하였다.

### 2. 菌株別 水稻體內에서의 病原菌增殖과 發病과의 關係

가. 供試品種 : 密陽23號, 維新

나. 供試菌株 : Ⅰ, Ⅱ菌群18菌株(一般型인 罹病葉에서 分離한 Ⅰ菌群 5菌株, Ⅱ病群 4菌株(LB 菌株) 急性型(Kresek)發病株로부터 分離한 Ⅰ菌群5菌株 Ⅱ菌群4菌株(Kr))

| Isolates from leaf blight (LB) | | Isolates from Kresek (Kr) | |
|---|---|---|---|
| Ⅰ | Ⅱ | Ⅰ | Ⅱ |
| GW 7703, G 7712 | G 7716 | JB 7702, JN 7706 | JN 7705 |
| KN 7726 | CB 7737 | JN 7749 | JN 7788 |
| CN 7730 | CN 7748 | G 7711 | JN 7722 |
| KB 7761 | JB 7779 | KB 7785 | CN 7707 |

菌株는 判別品種의 反應으로 檢定하였다[6,13].

다. 處理方法 1) 水稻體內에서의 病原細菌增殖調査 : 供試品種이 苗齡5葉期때 各供試菌株를 展開葉에 針接種(束針)한後 7日, 10日, 14日後 接種部位로부터 上下 3cm 部位의 導管內의 病原菌噴出數(현미경 100倍)로 菌株間 增殖狀態를 品種別로 10葉에 對해 比較調査하였다.

2) 病班長調査 : 接種方法은 上記1)과 같으며, 接種15日後 品種別및 菌株間, 病班長率로 比較調査하였다.

3) Kresek 發病株調査 : 接種20日後 Kresek 罹病株를 調査하였다.

## 結 果

品種間 抵抗性檢定(表 1參照)은 現在까지 알려진 全菌群에 罹病性인 金南風群에 屬하는 品種中 密陽23號는 針接種에서 Ⅱ, Ⅳ菌群모두 70%以上의 높은 發病을 보이고 있고, 裡里316號는 他品種에 比해 發病이 낮었다. 그러나 密陽22號는 針接種과 根切斷接種에서 他品種에 比하여 높은 發病率을 나타내었고, Ⅱ, Ⅳ菌群에 感受性인 黃玉品種群의 品種들은 Ⅱ菌群의 針接種에서 高度의 抵抗性反應을 나타냈고, 이중 IR20은 Ⅱ, Ⅳ菌群의 針, 根斷接種에서도 抵抗性反應을 나타냈음은 매우 特異하다 할수있었다.

Ⅱ菌群이 侵害할수없는 Rantai emas 品種群에서 Ⅱ菌群의 發病이 적었음은 一般型病徵의 抵抗性反應과 一致되었음을 볼수있었으나 Wase Aikoku 品種群인 新2號에서 發病을 일으킬수없는 Ⅱ菌群이 Rantai emas 品種群의 品種보다 發病이 많았음은 本試驗結果 Kresek 發病과 品種間抵抗性에는 反應의 差異를 認定할수있었다.

菌群과 接種法을 달리하였을때의 品種群의 發病關係(表2參照)는 金南風品種群이 보다 많은 發生을 보인데

**Table 1.** Varietal trials on resistance to Kresek when two pathotypes (Ⅱ & Ⅳ) were inoculated on to 4 varietal groups of rice plants.

| Varietal groups | Variety | % diseased hills with: needle prick Ⅱ | needle prick Ⅳ | root clipping Ⅱ | root clipping Ⅳ |
|---|---|---|---|---|---|
| | Milyang #21 | 20 | 70 | 44 | 100 |
| | Milyang #22 | 60 | 80 | 100 | 100 |
| | Milyang #23 | 78 | 70 | 64 | 100 |
| | Milyang #28 | 10 | 70 | 46 | 100 |
| | Milyang #34 | 75 | 40 | — | 100 |
| Kinmaze | Suweon #264 | 20 | 90 | 25 | 36 |
| Group | Suweon #265 | 10 | 50 | 39 | 90 |
| | Suweon #267 | 30 | 33 | 75 | 100 |
| | Iri #316 | 10 | 20 | — | 56 |
| | Iri #323 | 80 | 80 | 62 | 67 |
| | Iri #330 | 0 | 50 | 67 | 100 |
| | Ropung | 20 | 89 | 14 | 46 |
| | Tongil(p) | 30 | 70 | 46 | 100 |
| | Akibare | 90 | 20 | 56 | 37 |
| | Jikkoku | 100 | 33 | 22 | 18 |
| | IR 24 | 30 | 60 | 92 | 50 |
| | Iri #319 | 20 | 40 | 40 | 50 |
| | Iri #326 | 0 | 20 | 20 | 100 |
| | Yushin | 56 | 50 | 50 | 33 |
| Kogyoku | Kogyoku | 50 | 60 | 60 | 27 |
| Group | IR 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | IR 22 | 0 | 20 | 20 | 10 |
| | IR 26 | 0 | 0 | — | — |
| | IR 28 | 0 | 10 | — | — |
| | Suweon #258 | 0 | 90 | 0 | 78 |
| Rantai emas | Suweon #263 | 0 | 60 | 13 | 67 |
| Group | Iri #329 | 10 | 50 | 0 | 100 |
| | Tongil | 0 | 90 | — | 80 |
| W.A Group | Shin #2 | 20 | 0 | 27 | 46 |

**Table 2.** Per-cent Kreseked hills on different varietal groups when the plants were inoculated with two pathotypes under two different methods.

| Varietal groups | % Kreseked hills with: needle prick Ⅱ | needle prick Ⅳ | root tip clipping Ⅱ | root tip clipping Ⅳ |
|---|---|---|---|---|
| Kinmaze G. | 41 | 58 | 54 | 75 |
| Kogyoku G. | 16 | 25 | 45 | 51 |
| Rantai emas G. | 3 | 73 | 4 | 81 |

**Table 3.** Number of bacterial ooze from infected tissues of two plant varieties when they were observed after inoculation of 5(or 4) isolates from two pathotypes.

| Days after inoculation | No. bacterial ooze from: Milyang #23 Ⅰ LB | Ⅰ Kr | Ⅱ LB | Ⅱ Kr | Yushin Ⅰ LB | Ⅰ Kr | Ⅱ LB | Ⅱ Kr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 4.2 | 6.9 | 4.3 | 5.7 | 0.4 | 0.1 | 3.0 | 2.7 |
| 10 | 5.4 | 8.4 | 7.3 | 5.8 | 0.2 | 0.1 | 7.3 | 3.5 |
| 14 | 11.5 | 12.9 | 9.8 | 9.9 | 0.4 | 0.3 | 7.1 | 6.7 |

Data based on the observation of each of 10 leaves.

**Table 4.** Lesion lengths formed on two different varieties caused by the inoculation of two different pathotypes.

| Pathotype | | Ratio and ranges average lesion length on: Milyang #23 average% | Milyang #23 range% | Yushin average% | Yushin range% |
|---|---|---|---|---|---|
| Ⅰ | LB | 67 | 58~74 | 3 | 1~6 |
| | Kr | 73 | 56~98 | 4 | 0~13 |
| Ⅱ | LB | 70 | 46~84 | 48 | 22~76 |
| | Kr | 84 | 72~93 | 54 | 42~81 |

Data based on the observation of each of 10 leaves.

反하여 黃玉品種群에서는 針接種이 根斷接種보다 發病이 낮었고, Ⅱ菌群이 侵入不可한 R. emas 品種에서 針, 根斷接種法 모두 發病이 낮아, 一般型反應과 一致되었으며, 一般的으로 接種法中 根斷接種區에서 Kresek 發病이 높았다.

一般型罹病葉과 Kresek 發病株로부터 分離한 菌株의 稻體內의 導管에서의 細菌噴出數(表3參照)는 密陽23號일때 Ⅰ菌群에서는 Kresek 發病株로부터 分離한 菌株에서 噴出數가 많은反面, Ⅱ菌群에서는 差異를 볼 수 없었으나 維新의 경우에는 Ⅱ菌群에서는 一般型에서 分離된 것이 噴出數가 많아 密陽23號와는 相反되는 結果를 보였다.

또한 病斑進展程度로서는 (表4參照) 密陽23號 維新品種이 Kresek 로부터 分離된 菌株에서 一般型罹病葉에서 分離한 菌株보다 病斑長率이 높게 나타났다. 그리

**Table 5.** Number of Kreseked hills from two rice varieties caused by the inoculation of 5 and 4 isolates from two pathotypes.

| Pathotypes | isolates | No. Kreseked plants on: Milyang #23 | Yushin |
|---|---|---|---|
| I | LB* | 10/56(17)% | 0/57(0)% |
| | Kr | 8/60(13) | 0/60(0) |
| II | LB | 4/60(6) | 0/58(0) |
| | Kr | 12/48(25) | 2/40(5) |

*LB; originated from blight type lesion(5 isolates)
Kr; originated from kreseked plants (4 isolates)

고 이들 菌株에 대한 Kresek 發病率은 一般型의 菌株나 Kresek의 分離菌株에서 (表5參照) 큰差를 認定할수 없었으나 密陽23號의 II 菌群에서는 Kresek 發病株로부터 分離된 菌株가 높은 發病率을 나타냈다.

## 考 察

品種間抵抗性 差에對해서 硏究報告된 것으로서 1970年 山元[17]는 萎凋現象에 對한 品種抵抗性은 一般型의 抵抗性과 相關은 있으나 一致되지않고, 萎凋症을 일으키기 쉬운品種과 어려운品種이 있음을 밝혔고, 또 一般的으로 I 菌群일경우 罹病性 金南風에서 發病이 많았다고 하였다[18].

1977年 Mew[10]는 DV85가 他品種에 比해 發病이 적은反面, 특히 罹病性品種인 IR8에서 發病이많았고, India dular, Semora Mangga 가 적은傾向을 圃場에서 調査하였으나, IR20은 어떤菌株에 對해 抵抗性反應을 보이나 Kresek에서는 發病率이 낮았으나 發病을 볼수있었다 하였다. 1975年 長野[11]와 1978年 崔等[3]의 報告로는 圃場에서 品種間 差異를 보았고, 이중 罹病性品種이 쉽게 發病되었음을 報告한바도있다.

本實驗에서 얻은結果도 이와같이 一般的으로 品種間抵抗性反應은 比較的 罹病性品種에서 發病이 많았음은 여러 硏究報告와 一致되는 見解를 갖고있으나, 品種의 特性以外에 더큰 要因으로는 苗에서의 菌感染時期, 感染部位와 發生時期의 環境要因에서도 큰差異가 있음을 생각할수있겠다.

罹病部位를 달리한 菌株間 病原性의 差異로는 1965年 吉村等[20]은 病原力이 强한 것이 Kresek를 誘發시키는 것이 아니고, 病原力이 中및弱한 菌株에서도 Kresek이 誘發된다한反面, 1970年 Devadath[5]는 病原性이 强한菌株에서 Kresek이많고, 弱한菌株에서는 一般型의 病徵만 發病된다는 相反된 報告도있다.

1974年 Watanabe[16]는 많은菌株中에는 病原性의 變化가 많았음을, 1977年 Mew[10]는 一般的으로 Kresek에서 分離된 菌株가 一般型으로부터 分離한 菌株가 보다 높은 Kresesk 發病을 보았다고 報告하여, 많은 硏究者들의 報告가 서로 意見을 달리하고 있어, 病原性에 對해서는 아직도 많은 의문이 남아있다. 本實驗에서는 品種에 따라서 差異點은 볼수있었으나 대체적으로 發病株로부터 分離한 菌株가 一般型에서 分離된 菌株보다 稻體內에서 菌增殖이 많았으므로 菌株間의 病原力差異를 認定할수 있었다. 그러나 品種에 따라서는 差異가 甚한 傾向이므로 菌株間差異外에 앞에서 말한 바와같이 品種, 栽培環境等의 諸要因이 病原力의 發生樣相이 發生을 달리 나타나게하는 큰 原因에 對해서는 否認할수 없을것으로 생각된다.

## 摘 要


水稻 흰빛잎마름病 罹病葉과 Kresek 發病株로부터 分離한 I 菌群(各5菌株), II 菌群(各4菌株)의 18菌株를 "密陽23號"및 "維新" 品種 5葉期의 展開葉에 針接種한後 水稻體內에서의 菌增殖과 病斑長率및 Kresek 發病率을 比較調査하여 菌株間差異를 比較하였고, 密陽23號外28品種에 對해 II, IV 菌群을 使用하여 針接種및 根斷接種法으로 品種間 抵抗性을 調査한 結果

1. 各菌株間 水稻體內에서의 增殖은 큰 差異를 볼수 없었으나 "Kresek"發病株로부터 分離된 菌株가 病斑長率이 약간 높은 傾向을 나타내었다.

2. Kresek 發病은 흰빛잎마름病 罹病株에서 分離한 菌株와 "Kresek"發病株로부터 分離한 菌株間에는 아무런差異를 認定할수 없었고, 모두 發病을 볼수있었다

3. Kresek에 對한 品種抵抗性에서는 흰빛잎마름病의 抵抗性反應과 비슷한傾向을 나타내고 있으나 Wase Aikoku 品種群에서도 發病을 볼수있었다.

4. 黃玉品種群인 "IR20"은 Kresek에對해 高度의 抵抗性反應을 나타내었다.

5. 接種反應으로는 根斷接種法에서 針接種法에 比해 더욱많은 發病率을 볼수있었다.


## 引 用 文 獻


1. 崔庸哲, 李正行, 鄭鳳朝, 李銀鍾. 1977. 水稻新品種 "密陽 21.23號"의 흰빛잎마름病에 대한 抵抗性程度에 關하여, 농진청, 농사시험연구보고 19:139-143.

2. _____, 趙應行, 鄭鳳朝, 趙鎬涉, 柳演鉉. 1977. 韓國에 있어서의 "Kresek"에 關한 硏究, I. "Kresek" 發生地의 病原菌菌型 및 病徵再現에 關한 試驗. 韓國植物保護學會誌 16(1):1~1-6.
3. _____, 趙鎬涉, 鄭鳳朝, 1978. 韓國에 있어서의 "Kresek"에 關한 硏究. Ⅱ. 菌型및 罹病苗 施用이 Kresek에 미치는 影響. 韓國植物保護學會誌 17(1):23-28.
4. _____, 李舜九, 鄭鳳朝, 李庚徵, 趙鎬涉. 1978. 벼흰빛잎마름病(白葉枯病)에 對한 品種抵抗性에 關한 硏究. 농진청, 농사시험연구 20:93-100.
5. Devadath, S., & A. Premalatha Dath. 1970. Mechanism of wilt ("Kresek" phase) in bacterial of rice. oryza 7:5-12.
6. Ezuka, A. & Horino, O. 1974. Classification of Rice Varieties and Xanthomonas oryzae strains on the Basis of their Differential Interactions. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. Stn. 27:1-19.
7. Goto, M. 1964. "Kresek" and pale yellow leaf systemic symptoms of bacterial leaf blight of rice caused by *Xanthomonas oryzae*(Uyeda et Ishiyama)Dowson. pl. Dis. Reptr. 48:858-861.
8. Horino, O., & H. Fujii. 1970. Seasonal change in the occurrences of virus disease and bacterial leaf blight of rice in Bangkok. Ann phytopathol. Soc. Japan (Abstr) 27:191-192.
9. 堀野修, 山田昌雄. 1975. 噴出菌泥檢鏡法(B.E法)によるイネ品種の 白葉枯病に 對する量的抵抗性檢定. 北陸農業試驗場報告 18號:95-118.
10. Mew, T.W., 1977. THE "KRESEK" PHASE OF THE BACTERIAL BLIGHT SYNDROME. The International Rice Research Institute. Saturday seminar. Dept. plantpathology.
11. 長野健治, 堀野 修. 1975. 新潟縣に 多發したイネ白葉枯病萎ちょう症, 植物防疫 29(12):476-480.
12. REITSMA,J. & SCHURE, P.S.J. 1970."Kresek" a bacterial disease of rice. Contr. Gen. Agric. Res. Stn. Bogor 117:17
13. 佐藤 徹, 崔庸哲, 岩崎眞人, 渡邊文吉郎. 1976. 九州における イネ白葉枯病菌の菌型の分布. 日植病報42(4):357.
14. Singh, K.G., T. Uemetsu, and S. Wakimoto. 1970. Studies on Xanthomonas oryzae and phage from Malaysia. Ann. phytopathol. Soc. Japan 36:56-63.
15. 田部井英夫. 1977. イネ白葉枯病 病原細菌の寄主體侵入に關する解剖學的硏究. 九州農業試驗報告. 19(2):193-257.
16. WATANABE, Y. 1974. Ecological studies on Kresek phase of Bacterial leaf blight of Rice. Tokai-Kinki Natl. Agrir. Exp. Stn. 28:50-123.
17. 山元剛. 1970. 栽培品種から推定した都道府縣のイネ白葉枯病萎凋症發生の可能性. 日植病報 36:173.
18. _____, 1976. イネ白葉枯病 浸漬接種法の適用方法に關する硏究. 北陸農業試驗場報告 19號, 別刷 141-177.
19. _____, 吉村彰治. 1969. 浸漬接種およびその他2,3の方法による イネ白葉枯病抵抗性檢正相互の關係. 日植病報 35:114(講要)
20. 吉村彰治, 岩田和夫, 田原敬治. 1965. 白葉枯病によるイネの異常生育について(第2報)接種による急性萎凋株の再現. 北陸病害虫硏究會報 13:40-42.