

## 韓國에 있어서의 “Kresek”에 관한 研究 I

“Kresek” 發生地의 病原菌 菌型 및 病徵 再現에 관한 試驗

崔庸哲 · 趙應行 · 鄭鳳朝 · 趙鏞涉\* · 柳演鉉\*

農村振興廳 農業技術研究所 病理研究擔當官室

\*서울대학교 農科大學

### “Kresek” Disease in Korea. I

The Grouping of the Pathogens and Reproduction of “Kresek”

Yong Chull Choi · Eng Haeng Cho · Bong Jo Chung ·

Yong Sup Cho\* · Yeon Hean Yoo\*

Institute of Agricultural Sciences, Office of Rural Development, Suweon, Korea

\*College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea

#### ABSTRACT

The “Kresek” disease in Korea caused by *Xanthomonas oryzae* was first found from eight counties in Jeon-nam and Kyungnam province in 1976. The study has been carried mainly on the grouping of pathogens and reproduction of the symptoms on Milyang #23, the variety had shown severe damages at the fields, by using the isolates from Hwa-sun and Kwang-san counties where the first epidemics took place.

1. The “Kresek” disease was found mainly on Milyang #23, a new variety, at Hwa-sun, Mu-an, Kang-jin, Yung-am, Gog-sung counties in Jeon-nam province and Jin-yang county in Kyung-nam province.

2. The groups of “Kresek” causing pathogens were the same of those producing bacterial leaf blight symptoms such as group I, II, IV and V of *Xanthomonas oryzae*.

3. Seventeen out of 21 isolates from Hwa-sun county where the first and severe damage found belonged to group IV, 2 to group II and 2 to group V. All of 5 isolates from Kwang-san county belonged to the group IV.

4. The “Kresek” type symptom could reproduced within 5 days after inoculation to seedlings by using root cut, spray and needle inoculation methods.

5. The most effective method for the inoculation was root cut, and then were spray and needle method, respectively. The higher concentration of inoculum produced the higher disease incidence.

## 緒 論

벼흰빛잎마름병이 우리나라에서는 1930년 全南·海南 郡에서 처음 發見報告<sup>1)</sup>된 이래 1960년대를 기점으로 점차 남부지방에서 많은 발생을 나타내었고 금남풍의 재배 보급으로 全國의인 發生分布를 초래했으며 1971년에는 發生面積이 확대되어 全國水稻培栽面積의 約 4%가 이 病에 의해 被害를 받았다<sup>4)</sup> 특히 1971년 부터는 新品種을 報及함에 따른 多肥, 密植, 早植등에 의하여 發病의 樣相도 무척 多樣化하여 점차 이병이 水稻細菌病으로 問題視되게 되었으며 1976년 7월에 全南·和順, 慶南·泗川의 6個 地方에서 苗를 移秧한 후 20일 頃부터 원인모르게 枯死하게 되어 이 病의 發生에 대해 調査한 바 本病의 病原菌에 의한 Kresek임이 밝혀진 바 있다.<sup>3)</sup> 원래 이 Kresek은 스리랑카에서 처음 발생되었으나 1950년 REISTMA, J. & SCHURE, P.S.J.에 의해 인도네시아에서 報告된 것이 처음으로<sup>5,7)</sup>, 그 후 이병의 분포로는 인도네시아, 인도, 캄보디아, 베트남, 필리핀, 일본등지<sup>3)</sup>에서 발생보고 되었으며 被害도 增加일로에 있다고 하지만, 우리나라에서는 처음 發病되었기에 新品種育成 및 報及에 큰 影響을 초래하게 되었다. 이 Kresek이 發見된 후 이病의 病原菌의 外國으로부터의 流入說 등 많은 問題가 提起되었으나 아직 이 Kresek에 대한 試驗研究가 없어 더욱 많은 問題點을 내포하게 되었다. 이 病의 原因 규명 및 發生지에서의 병원균의 菌型<sup>2,11)</sup>에 대해 調査하므로써 앞으로의 罹病性品種 및 多肥條件下에서의 培栽樣相에 對應하기 위해 그 基礎資料를 提供코져 本試驗을 行하여 報告하는 바이다. 本試驗遂行에 協助하여 주신 農業技術研究所 李正行所長님 全南道振興院 朴仁先研究官, 和順農村指導所 職員 여러분께 깊은 感謝를 드린다.

## 材料 및 方法

**Table 1.** The out-broken sites of "Kresek" and the damages at the maximum tillering stage.

| Location(Prov.) | Rice variety | Cultivated/infected | Disease incidence |        |
|-----------------|--------------|---------------------|-------------------|--------|
| Jeon nam        | Hwa sun      | Milyang #23         | 4. 1/4, 1ha       | 0.3-23 |
| Joen nam        | Gwang san    | Milyang #23         | 5. 1/0, 6ha       | 2-5    |
| Jeon nam        | Yeong am     | Milyang #23         | 4. 1/3, 0ha       | Partly |
| Jeon nam        | Gog sung     | Milyang #23         | 4. 1/2, 0ha       | Partly |
| Jeon nam        | Gang jin     | Milyang #23         | 4. 1ha            | Partly |
| Jeon nam        | Mu an        | Milyang #23         | 4. 1ha            | Partly |
| Jeon nam        | Gwang ju     | Milyang #23         | 4. 1ha            | Partly |
| Gyeong nam      | Jin yang     | Akibare, Milyang#23 | 4. 0/0, 2ha       | 2-3    |

### 1. Kresek 發生地의 菌型判別

가. 供試菌株 : 全南和順地區(21菌株), 全南光山地區(5菌株) 이외의 發生地의 罹病葉에서 菌分離<sup>1)</sup>(표 1 참조).

나. 供試菌株의 分離 : 全南和順郡에서는 水路를 달린 4개 지역에서 分離하였으며 分離品種으로는 密陽 23號, 維新, 統一, 一般品種(農林 6號등)의 罹病葉에서 分離하였으며 光山(密陽 23號, 維新) 및 이외의 Kresek 發生地에서의 菌은 密陽 23號의 罹病葉에서 分離하였다.

다. 判別品種 : 日本 九州農業試驗場에서 分讓받은 十石, 黃玉, Rantai Emas, 70×-46, 中國 45號를 使用하였다.

라. 處理方法 : 催芽시킨 判別品種을 pot (16×21×4cm)당 100粒 이상씩 播種한 후 苗齡 2.3~2.5葉期에 供試菌株(감자 반합성 액체배양기<sup>9)</sup>에서 진탕 배양한 것, 病原菌濃度 10<sup>8</sup>/ml를 噴霧接種한 후 23°C 接種箱에서 16時間 以上 處理한 후 25°C에서 2週後 發病苗率에 依해 反應을 檢定하였음(표 2 참조).

### 2. Kresek 再現에 關한 試驗

가. 供試菌株 : II 群(W 76-21)

나. 供試品種 : 密陽 23號.

다. 處理方法 : 供試品種을 3葉期에 뿌리를 切斷( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ )하여 病原菌濃度 10<sup>4</sup>, 10<sup>8</sup>/ml에 각기 12時間 침지 接種한 후 pot(10×12cm)에 이식한 것과 供試品種을 移植 3日後 병원균 농도에 따라 噴霧接種, 針接種, 土壤灌注接種하여 發病株를 調査하였다.

Kresek 발생지역은 和順이외의 7개지역 이었으며 이 중에서 가장 發生이 심하였던 곳은 和順 4.1ha, 光山 5.1ha, 晉陽 4.0ha로 發生率은 0.3~23%였고 재배 품종은 密陽 23號에서 대부분 발생을 나타냈다.

**Table Ⅰ.** Determination of bacterial groups by the reactions on differential-varietal groups.

| Rice variety groups    | Bacterial groups |         |         |         |         |
|------------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
|                        | Group I          | Group Ⅱ | Group Ⅲ | Group Ⅳ | Group V |
| Kinmaze group          | S                | S       | S       | S       | S       |
| Kogyoku(Kidama)group   | R                | S       | S       | S       | R       |
| Rantai Emas group      | R                | R       | S       | S       | R       |
| Wase-Aikoku No.3 group | R                | R       | R       | S       | S       |

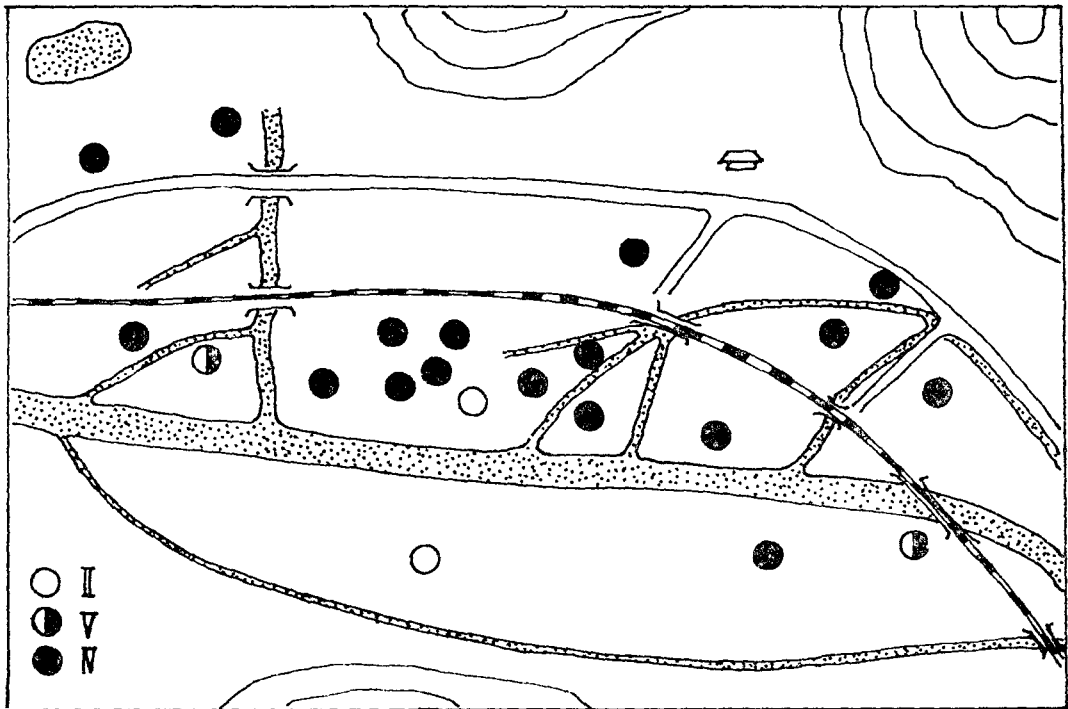
結果 및 考察

1. Kresek 發生地에서의 病原菌菌型

表Ⅲ에서와 같이 和順郡의 發生地에서는 病原菌의 菌型이 Ⅱ, Ⅳ群에 의한 發生을 보인 반면, 光山郡에서는 Ⅳ群에 의해 發病을 나타냈으며 霧安郡, 康津郡에서는 Ⅰ群, 谷城郡에서는 Ⅴ群에 의해 發生되었음은 볼 수 있었다. 이와같이 Kresek 發生地에서의 菌型은 다른 菌型에 의해 발생되었음을 알 수 있었으며, 表Ⅳ에서 보는 바와 같이 和順郡·帶 및 光山郡·帶의 病原菌菌型과 Kresek 發生과의 關係를 比較하고자 Kresek 發生地와 그와 인접한 圃場에서의 病原菌을 調査코져 和順地區에서는 水路를 달리한 4個 地域에서 菌型을 調査

**Table Ⅲ.** Distribution of bacterial groups and their severity in Korea

| Kresek Occurred area |           | Rice variety | Bacterial groups |
|----------------------|-----------|--------------|------------------|
| Province             | county    |              |                  |
| Jeon nam             | Hwasun    | Milyang #23  | Ⅱ, Ⅳ             |
| Jeon nam             | Gwang san | Milyang #23  | Ⅳ                |
| Jeon nam             | Haenam    | Milyang #23  | Ⅰ                |
| Jeon nam             | Gogsung   | Milyang #23  | Ⅴ                |
| Jeon nam             | Muan      | Milyang #23  | Ⅰ                |
| Jeon nam             | Gangjin   | Milyang #23  | Ⅰ                |
| Chungbug             | Goisan    | Milyang #23  | Ⅰ                |



**Fig 1.** Groups of the pathogens in Kresek out-broken area (Jeon nam-do hwasun-gun hwasun-eup Dazii-ri)

하였는데 II群의 菌株은 2個 菌株였으며, 金南 風群인 十石에서 發病苗率이 100%를 나타냈고 黃玉에서는 87.1, 99.2%의 發病을 보인 반면 V群(2菌株) 역시 十石에서 100%의 發病을 보였고, Wase Aikoku 群에 屬하는 70x-46에서는 85%의 發病과 中國 45號에서는 100%의 發病을 보이고 있음을 알 수 있었다. W群에 屬하는 17菌株는 모든 判別品種에 대해 菌株에 따라 發病의 差는 있으나 모든 菌株 公히 70% 以上の 發病을

나타내고 W 76-04 菌株인 경우는 全判別品種에 대해 100%의 發病을 볼 수 있었다. 또한 光山郡에서 採集된 5菌株 모두 W群에 屬하였으며 判別品種에 대해 90% 以上の 發病을 보이고 있으며 K76-22, 76-25도 100%의 發病을 보이는 菌株였음을 알 수 있었다.

最近 判別品種을 使用하여 病原菌을 EZUKA<sup>2)</sup>, SATO<sup>6)</sup>, YAMAMOTO<sup>11)</sup>에 의해 病原菌의 菌型은 5 個群으로 判別한 바 있으나 이들 菌型과 Kresek 과의

Table IV. Bacterial groups occurred in hwasun and Kwangsan areas

| Bacterial group isolate | Kinmaze-G<br>Jikkoku | Kogyoku-G<br>Kogyoku | R. emas-G<br>R. emas | Wase Aikoku-G |            |      |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|------------|------|
|                         |                      |                      |                      | 70x-46        | Chugoku 45 |      |
| Group W                 | W76-01               | 100                  | 97.4                 | 99.2          | 100        | 100  |
|                         | -02                  | 100                  | 100                  | 100           | 100        | 100  |
|                         | -03                  | 100                  | 100                  | 91.5          | 90.8       | 100  |
|                         | 04                   | 100                  | 100                  | 100           | 100        | 100  |
|                         | 05                   | 100                  | 100                  | 80.5          | 99.1       | 100  |
|                         | 06                   | 100                  | 100                  | 99.1          | 93.0       | 100  |
|                         | 07                   | 100                  | 100                  | 100           | 97.7       | 100  |
|                         | 08                   | 100                  | 100                  | 100           | 100        | 100  |
|                         | 09                   | 100                  | 100                  | 99.0          | 73.3       | 100  |
|                         | 10                   | 100                  | 100                  | 100           | 88.7       | 100  |
|                         | 11                   | 100                  | 100                  | 98.3          | 82.6       | 100  |
|                         | 12                   | 100                  | 100                  | 97.9          | 92.7       | 100  |
|                         | 14                   | 100                  | 100                  | 97.7          | 87.2       | 100  |
|                         | 16                   | 100                  | 100                  | 100           | 86.7       | 100  |
|                         | 18                   | 100                  | 100                  | 98.2          | 91.7       | 100  |
|                         | 19                   | 100                  | 100                  | 98.5          | 91.0       | 100  |
|                         | 20                   | 100                  | 100                  | 97.2          | 95.0       | 100  |
|                         | K76-22               | 100                  | 100                  | 100           | 100        | 100  |
|                         | 23                   | 100                  | 100                  | 98.6          | 98.4       | 99.2 |
|                         | 24                   | 100                  | 97.1                 | 90.2          | 95.6       | 100  |
| 25                      | 100                  | 100                  | 100                  | 100           | 100        |      |
| 26                      | 100                  | 100                  | 89.4                 | 90.2          | 100        |      |
| average                 | 100                  | 99.8                 | 97.1                 | 93.4          | 99.9       |      |
| Group II                | W76-15               | 100                  | 87.1                 | 16.2          | 22.8       | 14.3 |
|                         | 21                   | 100                  | 99.2                 | 4.3           | 10.2       | 17.3 |
|                         | average              | 100                  | 93.2                 | 10.3          | 16.5       | 15.8 |
| Group V                 | W76-13               | 100                  | 19.5                 | 0.2           | 85.5       | 100  |
|                         | 17                   | 100                  | 8.3                  | 0             | 85.9       | 100  |
|                         | average              | 100                  | 13.9                 | 0.1           | 85.6       | 100  |

관계에 대한 報告는 아직 밝혀진 바 없으며 WATA-NABE<sup>10)</sup>에 의하면 罹病性品種 특히 IR8, TN(1) 등의品種에서는 Kressek이 많이 발생되고 특히 이병성 품종에서의 菌의 증식이 많음으로 인하여 발생이 많다는 報告와 직파보다는 移植할 때에 Kressek의 발생이 많다고 하였다. 本試驗結果에 의하면 모든 菌株가 菌型에 상관없이 Kressek을 유발할 수 있는 것으로 나타났으며 특히 罹病性品種인 金南風群에 屬하는 密陽 23號에서는 이러한 현상이 뚜렷이 나타났다. 이들 菌型이 品種간에 있어 Kressek 發現의 차이에 대해서는 追後 調査되어야 할 問題라고 생각된다.

## 2. Kressek 再現에 關한 試驗

表 V에서 보는 바와 같이 뿌리절단 接種時에는 接

種 5日만에 첫 Kressek을 볼 수 있었으며, 뿌리 절단 1/2, 1/3에서의 病原菌 濃度  $10^8/ml$ 에서는 接種 20日 後에 100%의 發病率을 보이고 있으며, 뿌리 1/2, 1/3 切斷時 病原菌濃度  $10^4/ml$ 에서는 發病率이 各各 83.3%, 66.7%로 뿌리의 傷處가 많을 수록 Kressek의 發生도 많음을 알 수 있었으며, 噴霧接種時에도 接種 8日後에는 一般的인 病徵을 나타내다 14日後부터 Kressek 發現을 볼 수 있었다. 針接種時에도  $10^4/ml$ 에서 20日後에 Kressek을 나타냈으며  $10^8/ml$ 에서는 12日後부터 Kressek을 보이다가 20日後에는 88.9%의 發生을 보였다. 病原菌을 pot에 5cc씩 灌注接種時에는 다른 接種보다, 發病率이 적은 傾向을 나타냈다.

이와같은 結果에 依하면 移秧時 傷處난 뿌리를 통하여

Table V. Experiments on reproduction of "Kressek" on Milyang #23

| Method of inoculation | Conc. of suspension(/ml) | % Kressek occurred at the days after inoculation: |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|--------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       |                          | 5   | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 12   | 13   | 14   | 20   |
| Root cutting          | $10^4$                   | 0   | 8.3  | 8.3  | 8.3  | 8.3  | 16.7 | 16.7 | 16.7 | 16.7 | 83.3 |
| 1/2 in length         | $10^8$                   | 16.7  | 16.7 | 25   | 50   | 83.3 | 83.3 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 100  |
| Root cutting          | $10^4$                   | 0   | 0    | 0    | 16.7 | 33.3 | 50   | 50   | 58.3 | 58.3 | 66.7 |
| 1/3 in length         | $10^8$                   | 16.7  | 25   | 41.7 | 50   | 50   | 75.0 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 100  |
| Health root           | $10^4$                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8.3  |
| (pouring on soil)     | $10^8$                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 16.7 |
| Sprayer               | $10^4$                   | 0   | 0    | 0    | *    | *    | *    | *    | *    | 11.1 | 83.3 |
|                       | $10^8$                   | 0   | 0    | 0    | *    | *    | *    | *    | *    | 22.2 | 91.7 |
| Needle                | $10^4$                   | *   | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | 77.8 |
|                       | $10^8$                   | *   | *    | *    | *    | *    | *    | 11.1 | 22.2 | 55.6 | 88.9 |

\* BLB Symptom

의 侵入이 容易한 경우, 病原菌이 많을 때, 그리고 體內菌增殖이 많은 品種일수록 Kressek이 일어날 可能性이 크다고 할 수 있겠다. 특히 罹病性品種間의 Kressek 檢定 및 稻體內菌量과 Kressek 發病과의 關係 病原菌 越冬과의 關係究明이 時急한 問題點이라 할 있겠다.

## 摘 要

우리나라에서 처음 發生되었던 Kressek에 關한 發生의 菌型 및 再現에 關한 試驗結果는 다음과 같았다. .. 흰빛잎마름병균에 依한 Kressek 現象은 주로 南部 方인 全羅南道 和順, 霧安, 康津, 靈岩, 谷城, 光山 慶尙南道 晉陽郡에서 볼 수 있었다. Kressek 發生地의 病原菌의 菌型은 I, II, IV, V群 依한 發生을 나타냈다.

3. Kressek이 가장 심하였던 和順郡에서는 21菌株中 17菌株는 IV群, 2菌株는 II群, 2菌株는 V群이었으며 光山郡의 5菌株는 IV群에 屬하는 菌株였다.

4. 和順群에서는 II, IV, V群이 混在하고 있음을 볼 수 있었다.

5. Kressek 再現에 關한 試驗에서는 接種 5日만에 發病을 볼 수 있었으며 뿌리 切斷法에서 發病率이 顯著히 높았고, 噴霧接種, 針接種에서도 發病을 볼 수 있었다.

6. 病原菌濃도가 높을 수록 發病이 많았다.

## 引用文獻

1. Choi, Y.C. Lee, K.H. Cho, E.K. 1971. Studies on the Physiological characteristics of Bacterial Leaf Blight pathogen of rice, Xanthom-

- onas oryzae Dowson.  
Kor. J. Pl. Prot., 10(2) : 97~101
2. 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
  3. 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. Repr. 48 : 858~861
  4. Lee, K.H. 1975.  
Studies on the Epidemiology and control Bacterial leaf blight of rice in Korea  
Kor. J. Pl. Prot., 14(3) : 111~131
  5. REITSMA, J. & SCHURE, P.S.J. 1950.  
"Kresek" a bacterial disease of rice.  
contr. Gen. Agric. Res. Stn. Bogor 117 : 17
  6. 佐藤 徹, 崔庸哲, 岩崎 真人, 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. 日本植物病理學會報. 第四十二卷 第3號 : 357
  7. SCHURE, P.S.J. 1953.  
Attempts to control the Kresek disease of rice by chemical treatment of the Seedlings.  
contr. Gen. Agric. Res. Stn. Bogor 136 : 17
  8. 武内晴好 1930.  
稻白葉枯病 遂ニ發生ス.  
勸業彙報 (5) : 62~64.
  9. Wakimoto, S, 1960.  
Classification of Strains of Xanthomonas oryzae on the basis of their susceptibility to bacteriophages.  
Ann. Phytopathol. Soc. Japan 25(4) : 193~198
  10. WATANABE, Y, 1974.  
Ecological Studies on Kresek phase of Bacterial Leaf Blight of Rice. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. Stn. 28 : 50~123
  11. YAMAMOTO, T. (Interim report) Studies on Bacterial Leaf Blight of Rice. Tropical Agriculture Research center Tokyo, Japan 1~29