

# 韓國에서의 벼 줄무늬잎마름病的 發生, 被害, 寄主範圍, 傳染 및 防除에 關한 研究

鄭 鳳 朝\*

Studies on the Occurrence, Host Range, Transmission, and Control of Rice Stripe Disease in Korea\*

Bong Jo Chung\*

## 目 次

Abstract	마. 애멸구 無毒虫의 바이러스 再獲得과 親和性
緒 言	바. 애멸구 保毒虫의 溫度別 感染能力
I. 研究史	사. 時期別 애멸구 寄生蜂의 寄生率
II. 材料 및 方法	4. 防 除
III. 試驗結果	가. 耕種法
1. 被害調査에서	(1) 移秧의 深淺과 發病
가. 못자리에서의 感染率	(2) 못자리 및 本畝에서의 感染時期
나. 再生稻의 發病率	(3) 벼栽培型에 따른 發病
다. 發病株의 圃場에서의 分布	(4) 移秧期에 따른 發病
라. 水稻生育時期別 被害	(5) 窒素質肥料 施用量과 發病
(1) 一般品種	나. 品種의 抵抗性
(2) 統一品種	(1) 幼苗期の 抵抗性
2. 寄主範圍	(2) 圃場에서의 抵抗性
3. 虫媒傳染	다. 藥劑防除
가. 애멸구의 發生消長	IV. 考 察
나. 애멸구의 世代別 保毒虫率	V. 摘 要
다. 애멸구 保毒虫의 再分離	VI. 引用文獻
라. 애멸구 虫齡과 바이러스 感染能力	

## Abstract

The study has been carried out to investigate the occurrence, damage, host range, transmission and control of rice stripe virus in Korea since 1965.

### 1. Disease occurrence and damage:

\* 農林振興廳 農業技術研究所 病理研究擔當官室  
Institute of Agricultural Science, O.R.D., Suwon, Korea

The virus infection during the seedling stage ranged from 1.3 to 8%. More symptom expression was found in regrowth of clipped rice than infected intact plants, and the greater infection took place in early seasonal culture than in ordinary seasonal culture. A higher incidence of the disease was found on the rows close to the bank, and gradually decreased toward the centre of the rice paddy.

Disease occurrence and plant maturity was highly correlated in that the most japonica rice types were diseased when they were inoculated within 3 to 7 leaf stage, and 50%, 20% and no disease were found if they were inoculated at 9, 11 and 13 leaf stages, respectively. Symptom expression required 7-15 days when the plants were inoculated during 3-7 leaf stages, while it was 15-30 days in the plants inoculated during 9-15 leaf stages. On Tongil variety the per cent disease was relatively higher when the plants were infected within 1.5-5 leaf stages than those at 9 leaf stage, and no disease was found on the plants infected after 15 leaf stage. The disease resulted in lowered growth rates, maturity and sterility of Tongil variety although the variety is known as tolerant to the virus.

## 2. Host range:

Thirty five species of crops, pasture grasses and weeds were tested for their susceptibility to the virus. Twenty one out of 35 species tested were found to be susceptible, and 3 of them, *Cyperus amuricus* Maximowicz var. *laxus*, *Purpureus sanguinolentus* Nees and *Eriocaulon robustius* Makino, were found as new hosts of the virus.

## 3. Transmission:

The vector of the virus, *Laodelphax striatellus*, produces 5 generations a year. The peak of second generation adults occurred at June 20th and those of third was at about July 30th in Suweon area. In Jinju area the peak of second generation adult preceded the peak at Suweon by 5-7 days. The peak of third generation adult was higher than the second at Jinju, but at Suweon the reverse was true.

The occurrence of viruliferous *Laodelphax striatellus* was 10-15, 9, 17, 8 and about 10% from overwintered nymph, 1st generation nymph, 2nd generation adult, 2nd generation nymph and the remaining generations, respectively. More viruliferous *L. striatellus* were found in the southern area than in the central area of Korea. The occurrence of viruliferous *L. striatellus* depended on the circumstances of the year. The per cent viruliferous vectors in 2nd and 3rd generation adult, however, was consistently higher than that of other generations.

Matings of viruliferous *L. striatellus* resulted in 90% viruliferous progenies, and the 3rd, 4th and 5th instars of the vector had higher infectivity than the rest of the vector stages. The virus acquisition rate of non-viruliferous *L. striatellus* was 7-9%. These viruliferous *L. striatellus*, however, could not transmit the virus for more than 3 serial times. The optimum temperature for the transmission of the virus was 25-30°C, while rare transmission occurred when the temperature was below 15°C. The per cent of *L. striatellus* parasitization by *Haplogonatopus atratus* were 5-48% during the period from June to the end of August, and the maximum parasitization was 32-48% at around July 10.

## 4. Control:

### 1) Cultural practices;

The deeper the depth of transplanting more the disease occurrence was found. The higher infection rate, 1.5-3.5%, was observed during the late stages of seedling beds, and the rate became lower, 1.0-2.0%, in the early period of paddy field in southern area. Early transplanting resulted in more infection than early seasonal culture, and the ordinary seasonal culture showed the lowest infection. The disease also was favored by earlier transplanting even under the ordinary seasonal culture. The higher the nitrogen fertilizer level the more the disease

occurrence was found in the paddy field.

2) Resistant varieties;

Tongil varieties showed the resistant reaction to the virus in greenhouse tests. In the tests for resistance on 955 varieties most japonica types showed susceptible reactions, while the resistant varieties were found mostly from introduced varietal groups.

3) Chemical control;

Earlier applications of chemicals, Disyston and Diazinon, showed better results when the test was made 4 days after inoculation in the greenhouse even though none of the insecticides showed the complete control of the disease. Three serial applications of chemicals on June 14, June 20 and June 28 showed better results than one or two applications at any other dates under field conditions.

## I. 緒 言

벼 줄무늬잎마름병(縲葉枯病, Rice stripe disease)은 過去에는 잘 알려지지 않았으나 最近에 와서는 主要病害로 출현하게 되었는데 그 발생의 要因을 分析해 보면, 첫째로 多肥栽培와 移秧期의 早期化이며, 둘째로는 麥類栽培面積의 急進的인 擴大와 셋째로는 冬期間의 溫暖했던 異常氣溫으로 애벌구의 棲息環境이 좋았다는 點 등이 主要因이라 생각된다.

우리나라에서 本病은 1935년에 洛東江 沿岸을 中心으로 發生이 많았던 記錄이 있으며(47) 慶北地方을 비롯하여 密陽 昌原 晉州와 全南의 求禮에서 甚한 해에는 30~70%의 減收를 招來하기도 하였다. 最近에 줄무늬잎마름병의 發生狀況을 보면<sup>6)</sup> 1964年度の 被害莖率이 5%로서 注目을 끌기 始作하여 1965년에는 全國의 平均被害莖率이 6.5%에 達하여 벼 增産에 있어서 主要阻害要因임을 認識하게 되었다. 그 以後에는 어느 程度 被害가 적었으나 1972年 부터 다시금 發生이 눈에 띄게 되었고 1973년에는 被害莖率이 5.1%가 되므로써 主要病害로 再認識하게 되었다.

특히 秋風嶺以南 地方에서는 1965年과 1973年의 兩大發生을 契機로 本病에 對한 效率的인 防除의 強化없이는 安全多收穫을 期待하기 어려우며 增産에 對한 安全化를 期할 수 없게 되었다. 따라서 今後의 農業構造改善을 爲해서는 논의 高度利用 多收穫 및 省力栽培方法 등이 確立되어야 하며 벼의 作期를 移動하더라도 安心하고 栽培할 수 있는 本病의 防除法 樹立이 緊急하게 되었다. 이에 1965년부터 1974년까지 本病의 綜合的인 防除策을 樹立하기 爲하여 寄主範圍 耕作法과의 關係 虫媒傳染 被害解析 品種의 抵抗性 및 藥劑防除에 關한 研究結果를 報告하는 바이다.

本 研究 遂行을 爲하여 끊임없는 指導鞭撻과 論文作成을 指導하여 주신 서울大學校 農科大學 鄭厚燮 教授께 感謝를 드리며 오늘이 있기까지 平素에 激勵을 아끼지 않은 親友 서울大學校 農科大學 趙鏞涉 副教授의 厚意에 거듭 感謝를 드린다. 아울러 研究의 機會를 주신 農村振興廳長 金寅煥 博士 前 農業技術研究所長 金泳燮 博士 農業技術研究所長 李正行 博士께 謝意를 올린다. 끝으로 本 研究가 遂行되기까지 10余年間 敝身的인 補助를 해준 農業技術研究所 李淳炯 碩士와 慶南 農村振興院 試驗局의 柳昌榮 研究士 그리고 論文作成을 도와준 金政和 碩士를 비롯하여 病理研究擔當官室 研究員들의 아낌없는 聲援에 깊은 謝意를 表한다.

## II. 研究史

벼 줄무늬잎마름병은 主로 우리나라와 日本에서 發生되고 있는 病으로써 우리나라에 甚한 被害를 주기 始作한 것은 1963년부터이며 特히 1965年과 1973년에는 慶南北과 全南北 一帶를 中心으로 南部地方에 많은 被害를 가져왔다<sup>6,47)</sup>.

本 病에 對한 最初의 研究는 1931年 日本의 栗林<sup>35)</sup>가 애벌구(*Laodelphax striatellus* Fallen)의 媒介에 依한 바이러스病을 研究 發表한 바 있으며 1939年 河畝<sup>27)</sup>에 依해 "X"體가 確認되었다. 木谷 等<sup>31)</sup>은 바이러스를 純化하여 電子顯微鏡으로 觀察한 바 直徑 30~35m $\mu$ 의 球狀多面體라 報告하였으며 最近에 小金 等<sup>11)</sup>은 바이러스가 800m $\mu$ 의 糸狀粒子로서 植物바이러스에 이미 알려진 어떤 것보다 다른 nucleocapsid 같은 螺旋狀構造를 갖는 核蛋白이라고 發表하여 注目을 끌고 있다 그는 또한 本 바이러스가 800m $\mu$ 의 二重螺旋構造임을 證明하였고 虫體內 注射法으로 保毒虫을 만들어서 幼苗에 感染시킬 수 있었다<sup>10,12)</sup>.

우리나라에서는 1940年 野原<sup>47)</sup>가 'X'體를 確認하여 바이러스임을 밝혔고 1941年 高垣<sup>65)</sup>가 慶北農試에서 豊玉을 供試하여 애벌구에 의한 傳染試驗에 成功한 것 등 本病에 對한 報告는 數篇<sup>7), 8, 13, 38)</sup>에 不過하였다.

寄主調査는 지금까지 主로 禾本科를 中心으로 이루어졌으나 그 외에 몇種의 雜草를 調査한 結果 민바랭이와 조 등에서 病徵이 나온 것으로 報告되었다<sup>72)</sup>. 그後 河合<sup>26)</sup>가 그 當時 發生되었던 조의 바이러스病이 애벌구에 의하여 傳染됨을 報告하여 줄무늬잎마름병이 조에도 感染될 수 있음을 처음으로 暗示하였다. 天野<sup>68, 69)</sup>는 麥類도 줄무늬잎마름병의 寄主임을 밝혔고 繼續하여 민바랭이, 비노리, 조 등을 供試하여 寄主임을 證明하는 同時에 供試植物에 나타난 病徵을 다시 媒介虫을 通하여 벼에 接種後 再確認하는 등의 細密한 試驗을 實施하였다. 1965년에는 興良<sup>95)</sup>이 東京 附近에서 自生하고 있는 雜草中 바이러스症狀이 있는 것을 採集 同定한 結果 29種의 여러가지 寄主가 있음을 報告하였으며, 新海<sup>99)</sup>는 귀리를 包含한 22種의 寄主를 밝힌 바 있다. 山田<sup>94)</sup>은 슈단그라스, 존슨그라스 등 8種을 追加하여 모두 42種의 植物을 供試해서 줄무늬잎마름병의 寄主를 再檢討하였다. 그러나 우리나라에서는 本病의 寄主範圍에 對하여는 調査 報告된 바 없으며 單行本 가운데 外國文獻을 引用하여 우리나라에 自生되고 있는 몇몇 寄主를 밝힌 것이 있을 뿐이다.

줄무늬잎마름病 媒介虫인 애벌구에 關하여 栗林<sup>35)</sup>는 永續의 性質을 가진 바이러스의 一種이라고 究明하였고 新泚<sup>5), 61)</sup>는 애벌구의 保毒虫은 經卵傳染을 하며 6年동안 40世代를 經過하여도 繼續 保毒하고 있었고 이는 그 後代까지도 持續된다고 하였다. 아울러 애벌구에는 親和性個體와 非親和性個體가 있음을 밝혔고 虫의 바이러스獲得은 어렸을 일수록 잘 된다고 하였으며 媒介虫의 바이러스獲得率은 成虫에 이를 수록 높았다고 하였다<sup>63)</sup>. 그리고 바이러스의 越冬내 潛伏期間은 普通 5~10日이고 感染率이 낮을 때가 潛伏後期 1~2週間인데 그 後 老齡虫이 되면 感染能力이 顯著하게 低下된다고 報告하였다<sup>1, 2)</sup>.

媒介虫의 經口傳染과 經卵傳染은 正의 相關이 있다고 報告한 岸本<sup>39)</sup>는 非保毒虫도 再獲得能力을 가지고 있으므로 母系列의 子孫은 대개 再獲得能力이 있다고 報告하였다. 安尾<sup>78, 79)</sup>은 애벌구 2回成虫, 2世代幼虫과 3回成虫이 줄무늬잎마름病 發生에 影響이 컸으며 保毒虫率도 높다고 報告하였고 애벌구의 發生消長과 發病間에는 密接한 關係가 있으며 2回成虫과 2世代幼虫은 初期와 中期發病의 原因이 된다고 深澤<sup>9)</sup>은 報告하였다. 한편 淺賀<sup>1)</sup>은 無保毒 애벌구의 바이러스獲得能力은 各 地方에 따라 다르다고 報告하

였다.

耕種法과 發病의 關係에 關해서 上原<sup>74)</sup>은 直播栽培하면 播種이 빠를 수록 發病이 甚하다고 하였으며 中澤<sup>46)</sup>은 早植, 普通, 晚植栽培中에서 못자리感染은 早植인 경우 못자리에서 發病이 가장 많았으며 다음이 普通植, 晚植栽培의 順位였다고 밝혔다. 그러나 安尾<sup>80, 81)</sup>은 本畚에서의 發病은 早植, 早期栽培에서 많았고 普通栽培에서 적었으며 高橋<sup>86)</sup>도 같은 結果를 얻었으며 津金<sup>96)</sup>은 播種量이 적을 수록 被害가 많았다고 밝혔다.

肥料과 發病과의 試驗에서 安尾<sup>79, 82, 86)</sup>은 窒素質 肥料를 많이 使用함에 따라 發病이 增加한다고 하였다.

줄무늬잎마름病의 被害에 對한 研究가 日本에서는 많이 이루어졌으나<sup>15, 76, 81, 92)</sup> 우리나라에서는 研究가 거의 없었고 1965년부터 被害가 漸次 甚해짐에 따라 이에 對한 研究가 活潑히 進行되어 왔다<sup>3), 6, 32)</sup>.

1963年 石井<sup>18)</sup>는 25~30°C에서 發病率이 가장 높았으며 10°C에서는 減低되었다고 밝히고 애벌구에 對한 溫度試驗에서도 25~30°C에서 棲息數가 가장 많았다고 報告하였다<sup>21)</sup>.

抵抗力에 關한 調査는 1942年 忠南農試<sup>7)</sup>에서 國內 最初로 벼 品種保存區의 메벼 8品種, 찰벼 2品種에 對하여 自然發生下에서 行한 바 있으며 1968年 李<sup>40)</sup>에 의하여 40餘 品種에 對한 室內檢定을 行한 바 있다. 1969年 金<sup>32)</sup>은 圃場에서의 抵抗力 調査에서 年次의 差異는 있었으나 品種間 差異는 없었고 交配母本을 Indica로 쓸 경우 發病이 적은 것이 많았다고 報告하였다.

抵抗力 品種의 交配母本을 模索하기 爲한 實驗에서 日本 水稻品種은 品種間差異는 있으나 大部分羅病性이고 日本 陸稻品種과 印度品種은 抵抗力이었다고 報告하였다<sup>24, 55, 70, 71, 77, 79)</sup>. Indica型 品種인 Modan에서 中國 31號를 育成하였으며 陸稻品種에서는 中國40號, 41號, 49號를 育成하였고 中國31號를 母系로 하여 日本벼와 交配된 中國46號, 51號, 中系314號가 育成되어<sup>71)</sup>栽培되고 있으며 우리나라에서도 導入, 普及되고 있다.

媒介虫인 애벌구는 活動 領域이 廣闊하므로 限定된 藥劑撒布로는 큰 效果를 얻을 수 없다는 研究者가 많으며 防除의 要點은 本畚 初期의 第2回成虫 및 幼虫防除에 있다고 中澤<sup>46)</sup>은 報告하였다. 그러나 高橋<sup>86)</sup>은 早植인 境遇는 못자리보다는 本畚이 重要하다고 하였다.

藥劑撒布回數에 對하여 津金<sup>96)</sup>은 못자리 2回와 本畚 6回撒布區가 被害도 가장 적었고 收量도 많았다고 하였는데 久保<sup>37)</sup>는 麥類 2毛作 地帶에 있어서 못자리, 보리밭, 其他 雜草 등에 空中撒布의 效果가 있

다고 하였다. 藥劑試驗에 있어서는 安尾 等<sup>84)</sup>이 人體에 毒性이 弱한 Thimet 系統 2~3個의 新農藥으로 애벌거에 對하여 藥効試驗을 한 結果 Folidol이 效果가 있었고 그 外에는 效果가 없었다고 하였다. 한편 池田 等<sup>16)</sup>은 Thimet 로써 여러가지 試驗을 한 結果 種子粉衣는 못자리에 限하여 效果가 있었고 浸根處理는 強力한 殺虫力이 約 30日間 持續되었지만 어느것이나 不完全하다고 報告하였다. 岩瀬 等<sup>24)</sup>은 有機磷劑인 EPN油劑와 BHC 水面施用은 애벌거의 密度를 低下시키고 殺虫效果가 있다고 하였다.

### Ⅲ. 材料 및 方法

#### 1. 被害調査

가. 못자리에서의 感染率

地域別로 못자리 末期에 50~150포기의 苗를 無作爲로 採集하여 網室內에 移植한 後 殺虫劑를 撒布하고 50日間 發病率을 調査하였다.

나. 再生稻의 發病率

農林29號를 早期栽培한 圃場에서 出穗期에 健全株를 網室로 옮겨심고 10cm 높이로 切斷하여 再生稻에서 發病率을 調査하였다.

다. 發病株의 圃場에서의 分布

畦畔으로부터 一定한 距離를 두어 60列째 까지 發病率을 調査하였다.

라. 水稻의 生育時期別 被害

(1) 一般品種

農林29號를 4月26日 播種하여 6月 9日 移秧하고 3葉期때부터 15葉期까지 애벌거 保毒虫을 圃場에서 5日間 接種하여 그 後의 發病狀況과 潛伏期間, 發病率, 收量等을 調査하였다. 接種은 3.5葉期에 株當 1마리, 7葉期에 2마리, 9葉期에 3마리, 11葉期에 5마리, 13~15葉期에 8마리를 하였다.

(2) 統一品種

1.5葉期부터 15葉期까지 株當 애벌거 保毒虫을 5마리씩 5日間 接種하여 그 後의 發病率과 收量을 調査하였다.

#### 2. 寄生範圍

벼, 보리, 밀, 귀리, 옥수수, 조, 牧草等의 作物은 種子를 播種하여 發芽시켰으며 바랭이, 겨풀等은 이른 봄부터 발효를 담은 籠子를 溫室에 두었다가 싹이 튼 後에 直徑 30cm 사레에 옮겨심어 活着시킨 後에 供試하였다. 사레위에 유리圓筒(直徑 8cm×높이 5cm)을 씌우고 그 위를 網絲로 덮었으며 供試植物 하나에 55%

保毒率의 애벌거 3~5마리씩을 25~30°C의 溫室에서 2日間 接種하였다. 接種後에는 애벌거를 除去하고 供試植物은 나무箱子(90×50cm)에 옮겨심고 網室에서 約 40日間 發病狀況을 調査하였다. 病徵이 나타난 植物은 애벌거 無毒虫을 接種, 벼(農林29號)에 바이러스回收試驗을 하여 再檢討하였다.

寄主別 애벌거의 棲息數는 接種後 24時間과 供試虫을 除去하기 直前인 48時間後에 調査하였다.

### 3. 虫媒傳染

가. 애벌거의 發生消長

애벌거의 棲息地와 發生 및 移動狀況을 알기 爲하여 雜草, 麥類圃場, 벼, 陸稻等을 對象으로 3月 12日부터 8月 16日까지 水原과 晉州에서 調査하였다.

作物이 없을 때 또 어릴 때와 雜草에서는(3~4月)動力吸虫器를 使用하여 3.3m<sup>2</sup>內의 애벌거數를 調査하였으며 作物이 많이 자랐을 때는(5月以後) 捕虫網으로 50回 Sweeping調査를 兼하였다.

나. 애벌거 世代別 保毒虫率

水原, 高陽, 安城, 平澤, 大田, 晉州等地에서 애벌거의 越冬幼虫을 비롯하여 世代 및 化期別로 애벌거를 採集하여 保毒虫率을 調査하였다.

調査方法은 農林29號를 메르크롬 1,000倍液에 消毒后 發芽시켜 試驗管內의 寒地培地에서 1.5~2葉期(不完全葉을 第1葉으로함)에 採集된 애벌거를 한마리씩 4日間 接種하였다. 같은 애벌거로서 2回 反覆하였으며 接種后 苗를 網室內의 移植箱子에 옮기고 殺虫劑를 撒布하여 15~20日間 發病狀況을 調査하였다.

年別 애벌거의 世代別 保毒虫率 調査는 같은 方法으로 晉州에서 採集한 애벌거를 使用하였다.

다. 애벌거 保毒虫의 再分離

世代別 保毒虫率調査時에 分離된 애벌거 암수를 任意로 한 雙씩 各各 試驗管에서 交配産卵시켜 여기에서 孵化된 2~3齡虫을 個體別로 2日間 벼에 接種하여 保毒虫率을 調査하였고 여기서 保毒虫으로 判定된 애벌거 암수를 試驗管에서 다시 交配産卵시켜 孵化된 2~3齡虫의 保毒虫率을 調査하였다.

라. 애벌거虫離과 바이러스感染率

晉州에서 採集하여 分離된 保毒虫을 使用하여 孵化當日의 經卵保毒虫을 1齡으로 하여 5齡까지 各各 1日, 2日, 3日間 接種하였다. 接種方法은 保毒虫率檢定時의 方法과 同一하게 하였다.

마. 애벌거 無毒虫의 바이러스 再獲得과 親和性

保毒虫 分離에서 無毒虫으로 判定된 애벌거를 2世代에 걸쳐 保毒의 有無를 再檢定하여 繼續 바이러스感

染能力이 없는 애벌구를 供試하여 1~2齡의 幼虫을 罹病된 벼에 5日間 吸汁시킨 후에 3回 接種하였다. 接種方法은 保毒虫率檢定時와 同一하게 하였다.

바. 애벌구保毒虫의 溫度別 感染率

保毒虫檢定時와 같은 接種方法으로 溫度 15, 20, 25, 30°C 別로 1日, 2日, 3日間씩 4回 接種하여 調査하였다.

사. 寄生蜂에 依한 애벌구의 時期別 寄生率

水原과 平澤의 一般農家 區場에서 時期別로 애벌구를 採集하여 試驗管에 1마리씩 넣어서 天敵에 依한 寄生率을 調査하였다.

#### 4. 防 除

가. 耕種法

(1) 移秧의 深淺과 發病

八達을 供試하여 淺植은 苗가 倒伏되지 않을 程度로 移秧하고 普通植은 塹속 3cm 깊이로 심었으며 深植은 6cm 깊이로 移秧하였다.

耕種은 標準法에 따르되 窒素質肥料을 50% 增施하였으며 處理別로 100株씩 發病調査를 하였다.

(2) 못자리 및 本畝에서의 感染時期

50cm<sup>2</sup> 箱子에 金南風을 0.1l 播種하여 3~4葉期에 5月20일부터 7月20日 사이에 圃場에서 自然接種시킨后 室에 移植하여 30日間 發病狀況을 調査하였다.

本 試驗은 1967년부터 1970년까지 4年間に 걸쳐 實施하였다.

(3) 벼 栽培型에 따른 發病

早期栽培(水原82號: 3月18日 播種, 5月3日 移秧) 早植栽培(農林29號: 4月5日 播種, 5月17日 移秧), 普通栽培(農林29號: 4月30日 播種, 6月7日 移秧) 別로 各各 100坪에 1本植하고 耕種은 一般慣行法에 準하였으며 6月7일부터 8月31일까지 7回에 걸쳐 生育 및 發病狀況을 調査하였다.

(4) 移秧期에 따른 發病

普通栽培時에 移秧期의 差에 따른 發病狀況을 알기 爲하여 白金을 4月25일에 播種하여 5月23日, 6月20日, 7月15일에 各各 本畝에 5本植 移秧하고 一般慣行法에 따라 栽培하면서 2週 間隔으로 7回 調査하였다.

(5) 窒素質肥料 施用量과 發病

農林29號를 供試品種으로 使用하여 無窒素區, 小肥區(標準量의 50%), 標準區, 多肥區(標準量의 150%)를 3反覆으로 區當 面積은 3.3m<sup>2</sup>였으며 區當 30株를 調査하였다. 이때 加里, 磷酸質肥料는 各區 모두 標準量을 施用하였다.

나. 品種의 抵抗力

(1) 幼苗期의 抵抗力

抵抗力 調査는 室內試驗으로 水原 213號를 包含한 6個 品種과 農林29號를 對照品種으로 供試하였으며 3~4葉期에 80% 保毒虫을 5마리씩 3日間 接種하여 20日 후에 發病調査를 하였다. 이때 發病率이 0~30%를 抵抗力(R), 31~60%를 中間性(M), 61% 以上을 罹病性(S)로 判定하였다.

(2) 圃場에서의 抵抗力

總 955品種을 5月1일에 播種하여 品種別로 各各 3.3m<sup>2</sup>區에 15×30cm間隔으로 1株 1本植 移秧하고 7月10일에 二化蠅虫 防除를 爲하여 Diptex 1,000倍 液을 1回 撒布하였다.

調査基準은 1品種에서 發病程度를 達觀 또는 莖數를 確認하고 다음과 같이 다섯 等級으로 나누었다.

벼, 줄무늬잎마름病의 調査基準

發病程度	發病莖數	抵抗力區分
無	0	抵抗力(R)
少	1~5	中度抵抗力(MR)
中	6~18	中間性(M)
多	19~20	中度罹病性(MS)
甚	61以上	罹病性(S)

다. 媒介虫의 驅除

pot 試驗에서는 農林29號를 供試하여 1/5,000a pot에 苗를 5本씩 옮겨심고 供試藥劑로 다이아지논粒劑와 스미치은乳劑를 處理하였다. 處理方法은 各 1個區는 株當 애벌구를 5마리씩 接種한 後 藥劑를 撒布하였고 그 外의 區는 藥劑處理後 10~20日 間隔으로 虫을 接種하였다. 乳劑區는 그 外에 1時間, 12時間後 接種이 追加되었다.

圃場試驗은 藥劑間의 藥効比較와 撒布回數 및 防除 適期를 알기 爲하여 金南風을 供試하여 다이아지논粒劑와 다이시스톤粒劑를 撒布하였다. 處理方法은 供試 藥劑를 各各 6月14日, 6月20日, 6月28日의 3回撒布區와 6月14日과 6月28日 및 6月14日과 6月20日의 2回撒布區, 그리고 6月28日, 6月20日 및 6月28日의 1回撒布區로 하였다. 發病은 株率을 조사하였고 虫數는 區當 20회 Sweeping 하여 그 평균치를 기록하였다.

#### IV. 試驗 結果

##### 1. 被 害

가. 못자리에서의 被害率

못자리에서 줄무늬잎마름病의 被害를 調査한 結果

(表 1) 春城, 平澤, 大田, 裡里, 淸州, 光州, 尙州, 金海, 固城, 密陽, 居昌, 陝川, 等 거의 全國의 1.3%에서 8%의 被害가 있었다. 이 調査結果로 머루어 보아 本 病의 防除를 爲하여는 못자리防除가 重要함을 알 수 있었다.

**Table 1.** The incidence of rice stripe virus disease at seedling beds in Korea during the period from 1968 to 1969

Places collected	Date collected	Number of seedlings		%infected seedlings
		examined	infected	
Suweon	June 7	50	0	0
Pyungtaek	" 10	50	1	2.0
Daejeon	" 12	50	2	4.0
Iri	" 15	50	1	2.0
Cheongju	" 26	50	1	2.0
Gwangju	July 5	50	4	8.0
Sangju	June 14	50	4	8.0
Jinju	" 28	50	1	2.0
Chunseong	" 18	50	1	2.0
Gimhae	" 27	145	3	2.8
Goseong	" 25	90	2	2.2
Milyang	" 27	90	3	3.3
Jinyang	" 25	102	3	2.9
Geochang	" 20	150	2	1.3
Hapcheon	" 21	130	2	1.5

나. 再生稻에서의 發病

早期栽培한 窒素倍肥區와 標準區의 再生稻에서 發病率을 調査한 結果(表 2), 倍肥區에서 發病株率이 높았다

**Table 2.** Effects of nitrogen fertilizer on symptom expression of rice stripe virus disease in secondary growth after clipping in early seasonal culture

Fertilizer levels	Number of hills		Per cent infected
	examined	infected	
2N	229	18	7.9
N	1,474	124	6.1

\* 1N : Standard Amount of Nitrogen (8kg/10a)

早期栽培와 普通栽培에서 再生稻의 發病株率은 [表3]에서와 같이 立稻의 發病株率이 早期栽培에서 13.4%, 普通栽培에서 17.5%인데 比하여 再生稻의 發病株率은

早期栽培에서 43.3%, 普通栽培은 32.0% 로서 再生稻의 發病率이 立稻보다 높았다.

**Table 3.** Effects of clipping and the cultural types on symptom expression of rice stripe virus disease in paddy

Cultural types	No. hills examined	Per cent infection	
		unclipped	clipped
Early seasonal*	100	13.4	43.3
Ordinary seasonal**	100	17.5	32.0

\* Planted on April 26. \*\* Planted on June 12.

다. 圃場에서의 發病株 分布

淸州, 金海의 圃場에서 淸무늬잎마름病 發病株의 分布를 調査한 結果(表 4), 地域에 따른 差異없이 畦畔에서 가까운 수록 比較的 發生이 많았고 논 가운데로 들어 갈 수록 發病이 줄어들었다.

**Table 4.** Distribution of rice stripe virus disease within the paddy at Jinju and at Gimhae in 1970

Location	No. of hills observed	Per cent infection at row of:		
		2nd-3rd	20th	60th
Jinju	100	28.7	19.1	14.8
Gimhae	300	47.5	29.7	18.5

라. 벼 葉期別 被害

淸무늬잎마름病에 罹病性인 日本系 벼에서 葉期別로 被害를 調査한 結果(表 5), 枯死率은 못자리인 3葉期부터 7葉期까지는 100%였으며 9葉期에서 50%, 11葉期는 20%였고 13葉期 以後에는 없었다. 潛伏期間은 3~7葉期에서 빠른 것은 7日, 늦어도 15日까지였으며 9葉期에서 15葉期까지는 빠른 것은 15日, 늦어도 30日에는 病徵이 나타났다.

**Table 5.** Effects of plant ages on the infection of rice stripe virus when inoculation was made into Norin No. 29 at different stages of growth

Leaf stage	No. of plants tested	Per cent infected	Latent period (days)	Percentages of :		
				death	heading	maturing
Seedling bed						
3rd	82	22	7-8	100	0	0

5th	103	48	8-10	100	0	0
7th	100	47	12-15	100	0	0
Rice paddy						
9th	100	34	15-20	50	10	0
11th	100	45	15-20	20	20	63
13th	100	27	15-25	0	—	—
15th	100	18	25-30	0	—	—

\* Norin No. 29 is Japonica rice variety

줄무늬잎마름병에 抵抗性인 統一品種에서 葉期別로 被害를 調査한 結果(表 6), 發病개체는 1.5葉期 接種區가 가장 甚하였고 5葉期까지는 比較的 많이 發病되었으나 9葉期以後에는 顯著히 떨어져서 15葉期에서는 發病이 없었다. 草長은 無接種區가 73cm인데 比하여 1.5葉期 接種區는 58cm로서 가장 짧았으며 登熟率 또한 無接種區는 93%인데 1.5葉期 接種區는 20%였으며 不稔率에 있어서도 無接種區가 7%인데 13葉期까지 接種區는 31% 以上이었다. 千粒重은 5葉期까지는 接種區는 約 12~13gr 이며 9葉期이후 接種區는 18gr 이었다. 한편 統一品種은 感染이 되더라도 日本系 벼에서 처럼 病徵이 뚜렷하지 않고 分蘖莖에는 間或 病徵이 全然 나타나지 않을 때도 있다. 그리고 出穗期에는 이삭의 一部分만 出穗하거나 全히 出穗하지 않는 경우도 있었으며 숙일이 枯死하는 例도 觀察할 수 있었다.

**Table 6.** Effects of plant ages on the infection of rice stripe virus when inoculation was made into Tongil at different stage of growth

Leaf stage	No. of plants tested	Percentages of:		Weight of 1,000 grains
		infected	maturing	
Seedling bed				
1.5th	20	100	19.8	12.1
5th	20	90.7	23.5	12.7
9th	20	25.3	45.5	18.1
Rice paddy				
13th	20	9.5	68.9	21.1
15th	20	0	—	—

\* Tongil is a indica type rice variety.

### 3. 寄生範圍

벼, 보리, 밀을 비롯하여 禾本科作物과 飼料作物 및 논과 들에 野生하는 雜草들을 供試하여 바이러스 寄主로서의 可能性如何를 調査한 結果(表 7), 禾穀類에서는 벼가 發病率이 가장 높았으며 옥수수가 가장 낮았고 보리, 밀, 귀리, 라이麥, 조 등이 中間程度였다. 그 외에 雜草에서는 방동사니대가리의 發病率이 94%로서 가장 높았고 감피와 바랭이가 다음이었으며 피, 쯤바랭이, 잔디, 자주강아지풀, 이타리안라이그라스, 거풀, 쇠풀, 두새풀, 조개풀, 넓은잎개수염, 방동사니에서도 感染되었다. 스위트그라스, 위핑라브그라스, 톨웨스큐, 참김의털, 쇠털풀, 사마귀풀, 개미바늘, 모기풀 등은 感染되지 않았다.

**Table 7.** Host range of rice stripe virus tested by viruliferous *Laodelphax striatellus* Fallen in greenhouse

Korean name	Plants tested		No. infected/ No. tested	% infected
		Scientific name		
벼 (水原214號)		<i>Oryza sativa</i> L. (Cultivar. Suweon No. 214)	24/60	40
벼 (農林29號)		<i>Oryza sativa</i> L. (Cultivar. Norin No. 29)	20/20	100
보리 (水原18號)		<i>Hordeum sativum</i> Jess. (Cultivar. Suweon No. 18)	5/10	50
밀 (育成 3 )		<i>Triticum aestivum</i> L. (Cultivar. Yooksung No. 3)	15/20	75
귀리 (Andrew)		<i>Avena sativa</i> L. (Cultivar. Andrew)	8/18	44
(라 이 麥) (Pekka Jokioinen)		<i>Secale cereale</i> L. (Cultivar. Pekka Jokioinen)	7/20	35
조		<i>Setaria italica</i> Beauv.	5/10	50
옥 수 수 (Nebraska 806)		<i>Zea mays</i> L. (Cultivar. Nebraska 806)	3/15	20
옥수수 (WF x HY)		<i>Zea mays</i> L. (Cultivar. WF x Hy)	2/15	13



강	피	<i>Echinochloa hispidula</i> (Retzius) Nakai	14/20	82
	피	<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv. Sub sp edulis Honda	7/20	35
바	랭	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scopoli var. <i>Ciliialis</i> (Retzius) Kitagawa	9/20	82
좁	바	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scopoli var. <i>aultinervis</i> Honda	7/20	35
잔	디	<i>Zoysis japonica</i> Steudel	6/20	30
자	주	<i>Setaria viridis beauvis</i> var. <i>purpurascens</i> Maximowicz	13/20	65
이	타	<i>Lolium multiflorum</i> Lan	8/20	40
겨	풀	<i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	1/20	5
쇠	풀	<i>Andropogon brevifolius</i> Swartz var. <i>genuina</i> Hackel	4/20	20
독	새	<i>Alopecurus aequidis</i> Sosbol	8/20	42
조	개	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunberg) Makino var. <i>brevisetus</i> (Regel) Hara	10/20	50
방	동	<i>Pycnus sanguinolentus</i> Nees	15/20	94
넓	은	<i>Eriocaulon robustius</i> Makino	7/21	33
방	동	<i>Cyperus amuricus</i> Maximowicz var. <i>laxus</i> Nakai	3/20	15
스	위	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0/20	0
위	핑	<i>Eragrostis curvula</i> Mees	0/20	0
톨	웨	<i>Festuca arundinacea</i> Schr.	0/20	0
쇠	털	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roemer & Schultes	0/20	0
사	마	<i>Aneilema japonicum</i> (Thunberg) Kunth	0/20	0
개	미	<i>Stellaria uliginosa</i> Murray	0/20	0
모	기	<i>Bulbostylis barbata</i> (Tottboell) Kunth	0/20	0
알	방	<i>Cyperus flavidus</i> Retzius	0/20	0
참	김	<i>Festuca ovina</i> L. var. <i>coreana</i> St. Ypers.	0/20	0

禾本科 以外 곡정초科的 넓은잎개수염 (사진 A)과 방동사니 (사진 C)는 生育狀態가 좋지 않고 畸形이 되며 뒤에 病斑이 뚜렷하게 나타났다. 그러나 방동사니대 가리 (사진 B)는 감염 되어도 生育狀態에는 큰 差異가 없었다.

感染된 寄生에서의 病徵을 觀察해 보면 麥類는 벼와 비슷했으나 귀리에서는 잎에 뚜렷한 줄무늬가 나타났다. 雜草 가운데 바랭이나 피類는 圃場에서도 自然感染된 것을 흔히 볼 수 있었으며 接種結果 나타난 病徵도 뚜렷하였고 독새풀은 出穗하면서 이삭이 아래로 굽는 것이 特徵이었다 (사진 D). 잔디의 病徵은 줄무늬가 뚜렷하지 않았으며 후에 漸次 回復되는 것을 볼 수 있었다.

寄生調査에서 供試된 植物에 對하여 애벌구의 棲息狀況을 調査하였는데 24時間後 벼에서는 棲息虫數가 100%이었으며 50%以上 되는 것은 옥수수, 강피, 피, 바랭이, 자주강아지풀, 이타리안라이그라스, 겨풀, 독새풀, 조개풀, 방동사니대가리 等이며 가장 낮은 것

은 모기풀로서 20%였다. 接種後의 棲息率은 24時間後보다 48時間後가 모두 떨어지는 傾向이었다 (8表). 接種 48時間後의 死虫率은 벼에서는 (水原214) 2%인데 比較하여 그 外의 植物에서는 10%以上, 58%까지 었다. 接種試驗結果 非寄生植物에서의 棲息 虫率이 50%以上인 것은 스위트그라스, 위핑라브그라스, 톨웨스큐, 알방동사니대가리였으며 여기에서도 接種 48時間後의 棲息 虫率이 24時間後보다 떨어지는 傾向이었다.

### 3. 虫媒傳染

가. 애벌구化期別 發生消長

水原과 晋州에서 애벌구의 發生消長을 調査한 結果 (그림 1), 水原에서의 第1回成虫 最盛期는 5月10日頃이었으며 第2回成虫 最盛期는 6月20日, 第3回成虫 最盛期는 7月30日頃 이었고 晋州에서는 大體로 水原보다 5~7日 빨라 第1回成虫 最盛期가 4月30日, 第2回는 6月15日, 第3回는 7月25日頃 이었다.

**Table 8.** Number of *Laodelphax striatellus* Fallen on plants tested when inoculation was made in greenhouse

Plants tested		No. vector/ No. plants tested	% vector after	
Korean name	Scientific name		24hr.	49hr.
벼 (水原214號)	<i>Oryza sativa</i> L. (Cultivar. Suweon No. 24)	360/60	100	—
벼 (農林29號)	<i>Oryza sativa</i> L. (Cultivar. Norin No. 29)	60/20	—	—
보리 (水原18號)	<i>Hordeum sativum</i> Jess. (Cultivar. Suweon No. 18)	30/10	—	—
밀 (育成 3 號)	<i>Triticum asetivum</i> L. (Cultivar. Yooksung No. 3)	60/20	—	—
귀 리	<i>Avena sativa</i> L. (Cultivar. Andrew)	54/18	—	—
라 이	<i>Secale cereale</i> L. (Cultivar. Pekka Jokioinen)	60/20	—	—
조	<i>Setaria italica</i> Beauv. (Cultivar.)	30/10	—	—
옥 수 수	<i>Zea mays</i> L. (Cultivar Nebraska)	45/15	—	—
옥 수 수	<i>Zea mays</i> L. (Cultivar. WF x Hy)	80/15	58.3	28.3
강 피	<i>Echinochloa hispidula</i> (Retzius) Nakai	80/20	70.0	50.0
피	<i>Echinochloa crusgalli</i> Beauv. Sub sp. <i>edulis</i> Honda.	80/20	82.5	67.5
바 랩 이	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scopoli var. <i>ciliialis</i> (Retzius) Kitagawa	80/20	92.5	75.0
좁 바 랩 이	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scopoli var. <i>aultinervis</i> Honda.	80/20	40.0	18.5
잔 디	<i>Zoysia japonica</i> Steudel	100/20	48.0	64.0
자 주 강 아 지 풀	<i>Setaria viridis</i> Beauvis var. <i>purpurascens</i> Maximowicz	80/20	65.0	55.0
이타리안라이그라스	<i>Lolium multiflorum</i> Lan	80/20	72.5	70.0
겨 풀	<i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	80/20	57.5	22.5
쇠 풀	<i>Andropogon brevifolius</i> Swartz var. <i>genuina</i> Hackel	80/20	35.0	25.0
독 새 풀	<i>Alopecurus aequalis</i> Sosbol.	80/20	65.0	47.5
조 개 풀	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunberg) Makino var. <i>brevisetus</i> (Regel) Hara.	80/20	65.0	65.5
방 동 사 니 대 가 리	<i>Pycreus sanguinolentus</i> Nees.	80/20	62.5	20.0
넓 은 앞 개 수 염	<i>Eriocaulon robustius</i> Makino.	120/21	36.7	16.7
스 위 트 그 라 스	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	80/20	97.5	65.0
위 썩 러 브 그 라 스	<i>Eragrostis curculla</i> Mees	80/20	82.5	62.5
톨 썩 스 큐	<i>Festuca arundinacea</i> Schr.	80/20	55.0	20.0
쇠 털 풀	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roemer & Schultes.	80/20	32.5	32.5
사 마 귀 풀	<i>Aneilema japonicum</i> (Thunberg) Kunth	80/20	27.5	30.0
개미바늘 (벼룩나물)	<i>Stellaria uliginosa</i> Murray	80/20	27.5	7.5
모 기 풀	<i>Bulbostylis barbata</i> (Tottboell) Kunth	100/20	20.0	22.0
알 방 동 사 리	<i>Cyperus flavidus</i> Retzius	80/20	67.5	27.5
참 김 의 털	<i>Festuca ovina</i> L. var. <i>coreana</i> St. Ypres	80/20	37.5	32.0

水原보다 晋州에서 애벌레 발생이 많았으며 특히 第 3 回成虫 最盛期の 發生量이 많은 것이 特徵이었다. 本 調査에 依하면 越冬若虫은 主로 畦畔과 野山에서 越冬한 後에 봄에는 麥田에서 棲息하게 되며 5月初旬

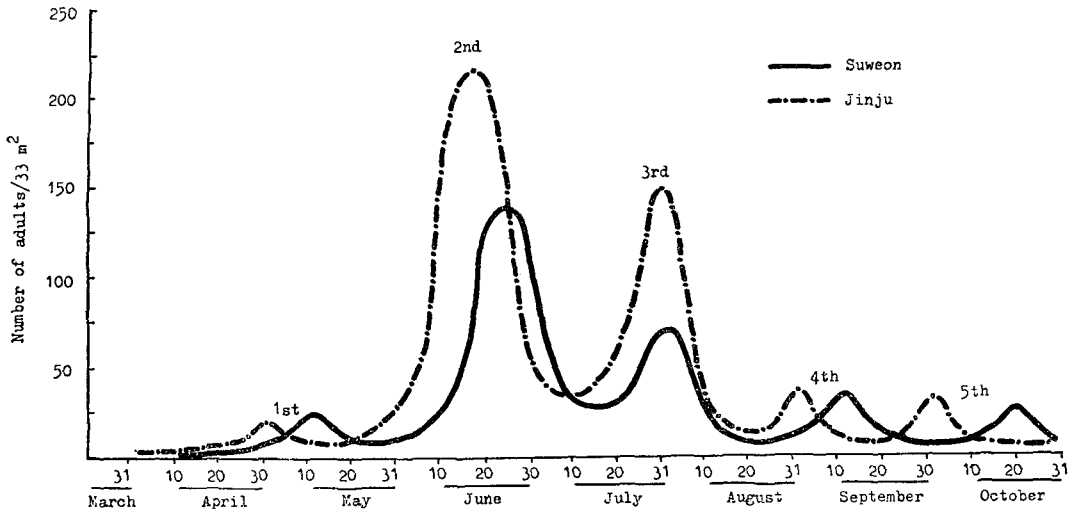


Fig. 1. Seasonal occurrence of *Laodelphax striatellus* at Suweon and at Jinju, Korea in 1970

과 6月中旬頃に 많이 發生하였다. 雜草에서는 3月中旬부터 4月初旬까지 큰 變動이 없으나 그 後에 增加되며 麥田에서도 4月中, 下旬에 나오기 始作하여 5月初에 最盛期를 이루고 차츰 적어 졌다가 6月中旬에 다시 發生이 많아 졌다. 못자리와 陸稻 및 本畓에서도 亦是 이와 비슷한 棲息分布를 나타내었다.

나. 애멸구世代別 保毒虫率

地域別 애멸구의 保毒虫率은 調査한 結果(表9), 애

멸구 越冬若虫은 平均 10~15%가 바이러스에 保毒되어 있었으며 第1世代幼虫은 平均 9%, 第2回成虫은 水原, 大田 等 中部地方이 約 10%인데 比하여 晋州, 光州 等 南部地方에서는 平均 25%로 매우 높았다. 第2世代幼虫의 保毒虫率은 平均 8%였으며 第3回成虫과 幼虫 및 第4回成虫은 第2回成虫에서와 같이 南部地方보다 顯著히 높았다.

Table 9. Occurrence of viruliferous *Laodelphax striatellus* at different developmental stages collected from various areas, in Korea, 1965

Generation	Place collected	Date collected	Number of vector		Per cent viruliferous
			tested	viruliferous	
Overwintered nymph	Suweon	Feb. 14-Mar. 2	112	8	9.9
	Goyang	Mar. 24	59	7	11.9
	Anseong	" 31	12	2	18.2
	Pyungtaek	" 31	10	2	20.0
1st generation nymph	Jinju	Feb. 26-Mar. 4	49	6	12.4
	Suweon	May 25	116	9	7.8
2nd adult	Jinju	" 28	38	4	10.5
	Suweon	June 27	82	10	11.0
2nd generation nymph	Daejeon	" 24	62	5	8.1
	Jinju	" 30	100	29	29.0
	Suweon	July 4	95	8	9.5
3rd adult	Daejeon	" 8	50	3	6.0
	Jinju	" 15	24	2	8.3
	Suweon	" 23	105	8	7.6

	Daejeon	"	24	200	10	5.0
	Jinju	"	24	87	15	17.2
3rd generation nymph	Suweon	Aug.	8	87	11	12.6
	Jinju	"	10	84	17	20.2
4th adult	Suweon	Aug.	29	98	4	4.1
	Jinju	"	25	75	9	12.0

1966년부터 1970년까지 4年間に 걸쳐 晋州에서 採集한 애벌거의 世代別 保毒虫率을 調査한 結果(表10), 越冬若虫은 平均 6%였으며 第1回成虫은 5~9%, 第2回成虫은 9~17%, 第3回成虫은 6~12%, 第4回成虫은 6~9%였다. 以上の 結果로 보아 年次間 애벌거의 世代別 保毒虫率에 差異는 있었으나 大體로 第2回成虫과 第3回成虫의 保毒虫率이 大端히 높은 것을 알 수 있었다.

**Table 10.** Occurrence of viruliferous *Laodelphax striatellus* in each of adult generation during the years from 1966 to 1970

Year	Per cent* viruliferous <i>L. striatellus</i> at adult generation of				
	Over wintered nymph	1st	2nd	3rd	4th
1966	—	8.5	13.5	10.5	7.8
1967	—	4.7	7.8	8.5	6.4
1968	—	5.3	8.6	6.3	5.9
1969	6.8	7.9	16.8	11.7	8.9
1970	5.1	8.7	14.4	10.4	7.4

\* Based on each of 80-150 individuals.

다. 애벌거 保毒虫의 再分離

保毒虫率이 높은 晋州의 애벌거를 採集하여 幼苗檢定法에 依해 保毒虫率을 檢定한 結果 約 19%였다. 여기에서 保毒虫만을 分離하여 保毒雌虫과 無毒雄虫을 交配하여 얻어진 孵化若虫 122마리를 供試하여 保毒虫率을 調査한 結果 2回 檢定에서 保毒虫率이 平均 35.8%였다. 여기에서 다시 保毒虫을 分離하여 保毒雌雄虫을 交配하여 얻어진 若虫 20마리를 供試 保毒虫率을 檢定한 結果 平均保毒虫率이 모두 90%였다. 以上の 結果로 보아 保毒虫分離를 繼續하므로써 保毒虫率이 높은 媒介虫을 確保할 수 있었다.

라. 애벌거虫齡과 바이러스 感染率

1齡虫을 1日과 2日間 接種시켰을 때는 感染이 없었으며 3日 以上 接種시켜야 感染되었다. 그러나 2, 3, 4, 5齡虫에서는 1日間 接種해도 모두 感染되었고 成虫은 1齡虫에서와 같이 感染되지 않았으며 2日 以上

接種했을 때만 感染이 일어났다.

接種期間別로 보면 3~4日間이 가장 安全한 感染期間이었으며 虫齡別로 볼 때는 3, 4, 5齡虫의 感染能力이 가장 높았다(表11). 一般的으로 3, 4, 5齡虫을 2~3日間 接種하였을 때 感染率이 가장 높았다.

**Table 11.** Effects of vector ages and inoculation feeding period on the transmission of rice stripe virus

Inoculation feeding period	Per cent* viruliferous instars of:					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	adult
1	0	12.9	29.2	16.7	4.2	0
2	0	27.3	72.7	63.6	36.4	27.3
3	16.7	36.4	41.0	100.0	83.3	83.3
4	19.7	—	66.7	83.3	83.3	83.3

\* Based on each of 60-160 individuals.

마. 애벌거 無毒虫의 바이러스 再獲得

第1次 接種에서 無毒虫으로 判定된 애벌거를 罹病된 植物에 接種하였을 때 바이러스의 再獲得率은 2回 試驗結果 平均 7.9%였다(表12)

**Table 12.** Per cent acquisition by non-viruliferous *Laodelphax striatellus* when they were exposed onto virus infected plants

Trials	Number of vectors		Per cent viruliferous
	tested	viruliferous	
I	75	8	10.7
II	59	3	5.1
Average	67	5.5	7.9

위에서 얻어진 애벌거 無保毒虫의 感染能力을 調査한 結果(表13) 3回 接種中 每回 感染을 일으키는 것이 있었는가 하면 어느 1回 또는 2回만 感染을 일으키는 것이 있었다. 無毒虫애벌거가 모두 바이러스를 獲得하여 媒介하는 것이 아니며 親和性系와 非親和性系가 있었고 또 親和性系라 할지라도 吸汁할때마다 반드시 媒介가 되는 것이 아니었다.

**Table 13.** The ability of viruliferous *Laodelphax striatellus* to transmit rice stripe virus after serial transfers to healthy plants at 5 day intervals

Insect number	Feeding period on healthy plants after acquisition(days)		
	1-5	6-10	11-15
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	-	-
4	-	-	+
5	+	-	-
6	-	+	-
7	-	+	-
8	+	-	-
9	+	-	-
10	+	-	-
11	-	-	+

\* + : transmission - : nontransmission

바. 溫度에 따른 애벌레구保毒虫의 傳染能力

35°C에서는 1日, 2日 및 3日間 接種區에 關係없이 모두 發病率이 높았으며 다음이 25°C이고 20°C以下에서는 感染能力이 훨씬 떨어지는 傾向을 보였다. 특히 15°C에서 1日間 接種區는 感染이 전혀 일어나지 않을 때도 있었다. 接種日數에 따른 發病株率을 보면 3日間 接種區가 가장 높았고 다음이 2日이며 1日間 接種區에서는 溫度에 關係없이 發病株率이 50%以下로 떨어졌다(表14). 따라서 25~30°C의 溫度에 2~3日間 接種하면 充分히 感染이 일어날 수 있었다.

**Table 14.** Effects of temperature on rice stripe virus transmission by *Laodelphax striatellus*

Temperature (°C)	Per cent* infected plants after inoculation feeding period(days)		
	1	2	3
15	12.5	23.3	23.3
20	20.0	40.0	60.0
25	20.0	50.0	66.7
30	47.5	70.0	89.0

\* Based on 8 hills of each with 4 replicates.

사. 집계벌에 의한 애벌레구의 時期別 寄生率

平澤과 水原에서 애벌레구를 採集하여 집계벌의 寄生率을 調査한 結果(表15), 6月부터 8月末까지 大體로 5~48%였으며 특히 水原과 平澤에서 7月10日頃에 採集한 애벌레구는 寄生率이 32~48%에 이르렀다. 水原에

서 採集된 애벌레구는 平均 19%였으며 平澤이 11%였다

**Table 15.** Occurrence of parasitized *Laodelphax striatellus* by *Haplogonatus atratus* during the period from June 27 to August 31 at Suweon and at Pyungtaek, Korea

Location: Suweon

Date	Number of <i>L. striatellus</i>		Per cent parasitized
	Examined	Parasitized	
June 27	70	6	8.5
July 4	41	6	14.6
" 11	80	38	47.5
Aug. 15	85	7	8.2
" 31	87	15	17.2
Average	72.6	14.4	19.2

Location: Pyungtaek

Date	Number of <i>L. striatellus</i>		Per cent parasitized
	Examined	Parasitized	
June 24	60	3	5.0
July 5	64	8	12.5
" 10	70	22	31.4
" 21	24	3	12.5
Aug. 1	153	10	6.5
" 8	106	3	2.8
" 12	92	9	9.8
" 20	140	7	5.0
Average	88.6	8.1	10.7

#### 4. 防 除

가. 耕種法

(1) 移秧의 深淺과 發生

移秧時의 深淺과 發病과의 關係를 調査한 結果 겨우 倒伏을 避할 수 있을 程度로 얇게 심었을 때와 3cm 깊이로 심었을 때보다는 6cm로 깊게 심었을 때 發病率이 3.5%로서 더욱 높았다.

(2) 못자리 및 本畓에서의 感染時期

1967년부터 1970년까지 4年間 圃場에서의 感染時期를 調査한 結果(表16), 못자리 末期인 6月10일부터 6月30일까지의 感染率이 1.5~3.5%로서 發病이 가장 많았고 다음이 移秧直后인 7月1일부터 7月20일까지의 1.0~2.0%였다.

(3) 벼 栽培型에 따른 發病

벼 栽培型에 따른 줄무늬잎마름病의 發生狀況을 보면 早期栽培, 早植栽培에서는 初發日이 7月中旬이고 普通栽培에서는 7月下旬이었다. 栽培型에 따른 大體的인 發病狀況은(表17). 早期栽培時의 發病率이 4.8%이고 早植栽培에서는 8.9%, 普通栽培에서 1.4%로서 早植栽培에서 가장 甚하였다.

**Table 16.** Seasonal occurrence of rice stripe disease when the potted 3 leaf stage plants were placed on paddy field in 10 day intervals

Inoculation feeding period	Per cent* infected in			
	1967	1968	1969	1970
May 20-30	0		0	0
June 1-10	1.1	1.2	0.8	1.1
" 11-20	2.2	1.8	1.3	2.6
" 21-30	3.5	3.2	2.8	1.6
July 1-10	1.5	2.2	1.8	1.5
" 11-20	0.5	0.8	1.1	2.1

\* Based on each of 20-30 plants.

벼, 栽培型別 水稻生育狀況을 보면 早期 및 早植栽培한 것이 普通栽培한 것에 比하여 幼穗形成期까지의 榮養成長期間이 약간 길었다.

**Table 17.** Effects of cultural types on occurrence of rice stripe disease

Date of reading	Per cent* infected hills with Cultural types of:		
	Early seasonal	Early transplanting	Ordinary seasonal
June 7	0	—	—
" 22	0	0	—
July 7	0.2	0.2	0
" 21	0.7	1.0	0.2
Aug. 6	4.2	3.9	0.5
" 17	4.8	6.9	0.8
" 31	—	8.9	1.4

\* Based on 500 hills at each cultural type.

(4) 移秧期에 따른 發病

普通栽培時 移秧이 빠른 논일수록 줄무늬잎마름病的 發病이 甚한 傾向이었다(表18). 5月23日 移秧區에서 發病이 가장 높았고 다음이 6月6日區였으며 7月15日 區에서는 2%로서 發病이 가장 적었다.

**Table 18.** Effects of transplanting date on the occurrence of rice stripe disease under the ordinary seasonal culture.

Date of reading	Per cent* infected hills from.			
	May 23	June 6	June 20	July 15
July 6	4	1	0	—
" 19	5	3	0	0
" 27	42	4	5	0

Aug. 9	45	5	2	0
" 23	51	14	10	2

\* Based on 300 hills at each transplanting date

水稻 生育調査에서 7月15日區를 除外하고는 各區 모두 7月中旬에서 莖數가 가장 많았다.

애멸구 棲息數調査에서는 (表19) 移秧이 빠른 5月 23日區에 가장 높았고 7月15日區에서는 애멸구를 거의 찾아볼 수 없었다.

**Table 19.** Effects of transplanting date on the population density of *Laodelphax striatellus*.

Date of reading	Number* of vector at transplanting date:			
	May 23	June 6	June 20	July 15
July 6	14	2	1	—
" 19	1	1	1	—
" 27	2	2	3	—
Aug. 9	0	1	0	0

\* Based on 30 hills at each transplanting date.

(5) 窒素質肥料 施用量과 發病

本畝에서의 窒素質肥料 施用量이 줄무늬잎마름病 發病에 미치는 影響을 調査한 結果(表20) 無窒素區의 發病株率이 0.3%인데 比하여 窒素多肥區는 2.5%나 되어 本畝의 窒素質肥料 增施는 本病을 助長하는 傾向이 있었다.

**Table 20.** Effects of nitrogen fertilizer levels on the occurrence of rice stripe disease at field conditions

Nitrogen fertilizer level(N)**	Per cent* infected on:					
	July 15		August 6		August 15	
	Hill	Stem	Hill	Stem	Hill	Stem
0	3.3	0.9	1.1	0.1	1.1	0.3
1/2	3.3	0.7	8.8	1.2	2.2	0.3
1	13.3	0.7	15.5	1.7	8.8	2.3
1.5	13.3	2.2	16.0	2.1	11.1	2.5

\* Based on an average of 100 hills.

\*\* IN: Standard amount of nitrogen fertilizer (8kg/10a)

나. 品種의 抵抗性

室內檢定結果(表21), 6個의 新品種中 水原216號田 中間性(M)이었고 그 외는 모두 抵抗性이였으며 統一品種의 交配母本中에서는 IR 8이 抵抗性(R)이었고 TN(1)은 中間性(M), 유가라는 羅病性(S)이였다.

**Table 21.** Varietal trials on resistance to rice stripe virus by inoculating seedlings under greenhouse conditions

Varieties and/or lines	Per cent* infected stems	Disease** index	Plant reaction
Suweon 213(T(N) <sub>1</sub> ×IR 8× Youkara)	41.4	25.6	R
Suweon 214 (〃)	40.1	28.1	R
Suweon 215 (〃)	33.9	23.2	R
Suweon 216 (〃)	46.0	31.7	M
Suweon 217 (〃)	41.1	26.8	R
Suweon 218 (〃)	35.9	24.4	R
Youkara	93.0	93.9	S
TN(1)	45.0	32.9	M
IR 8	38.8	29.3	R
Norin 29	94.7	100	S

\* Based on 50-60 seedlings in each variety and/or line.  
 \*\* Calculated with Sakurai's formula (53).

區場調査結果를 보면(表22) 外國保存品種群(G) 및 農技研保存品種群(H)에 강한品種이 가장 많은 便이었으면 大體로 日本系列을 除外한 外國系品種들이 本病에 강한 것으로 나타났다. 日本品種보다는 湖南作物試驗場에서 育成한 品種이 강한 便이었으며 干瀉地用인 耐鹽性 品種으로 育成된 B群과 水原의 作物試驗場에서 育成한 C群은 羅病性이었다. 그 外 在來種인 D群도 羅病性이었다.

**Table 22.** Reactions of varietal and/or lines groups to rice stripe disease under field conditions in 1965

Group	Number of varieties and/or lines examined	Number of varieties with infection per cent				
		0	1-5	6-18	19-60	61-100
A	254	11	135	98	10	0
B	55	0	3	22	24	6
C	70	0	11	29	28	2
D	126	1	17	55	43	10
E	9	0	2	5	2	0
F	396	5	98	195	8	14
G	37	17	10	5	4	0
H	8	4	0	1	1	2
Total	955	39	276	410	196	34

A: Bred at the Institute of Rice Breeding at Iri.  
 B: Bred for reclaimed land used at the Institute of Rice Breeding at Iri.  
 C: Bred at the Crops Experiment Station at Suweon.  
 D: Native varieties in Korea.

E: Deformed Rice varieties.  
 F: Introduced from Japan.  
 G: Maintained from foreign countries.  
 H: Maintained at the Institute of Agricultural Science.

다. 藥劑防除

室內試驗으로 保毒虫을 接種하여 發病株率을 調査한 結果 藥劑無處理區 보다는 發病率이 낮았으나 處理區에서도 바이러스의 感染은 일어나고 있었다 表 23에서 보면 粒劑處理區에서 處理 1日後에는 發病率이 2.8% 밖에 안되나 5日後에는 27.8%나 되어 效果가 없었고 乳劑撒布區에서도 處理 1時間後 接種區는 2%, 12時間後는 4.8%로서 效果가 있었으나 5日後에는 25%나 되어 亦是 效果가 없었다.

**Table 23.** Effects of 2 insecticides and method of application on the occurrence of rice stripe virus disease in greenhouse tests

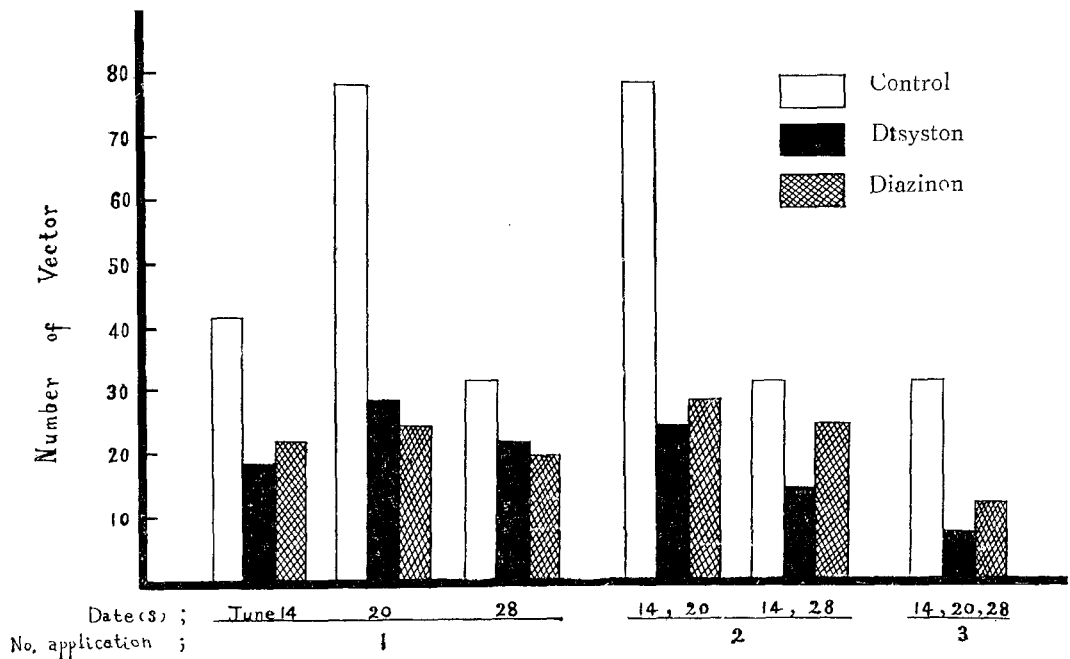
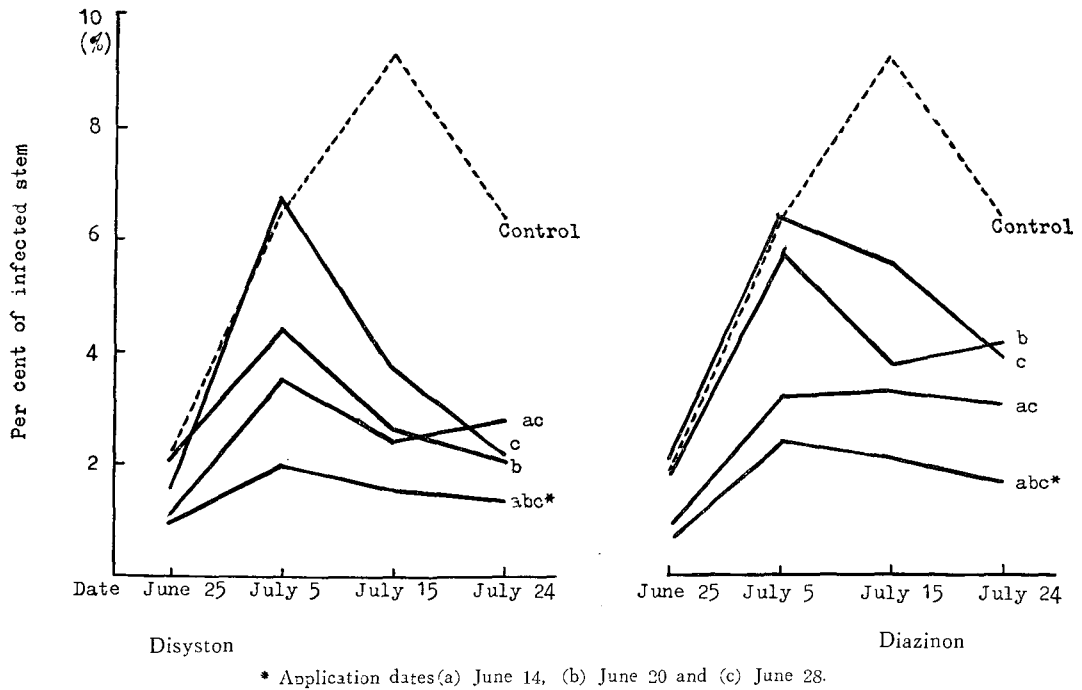
Inoculation intervals after treatment (hr.)	Per cent* infected hills when treated with:	
	Diazinon granular(3%)	Smithion emulsion(50%)
1	—	2.0
12	—	4.8
24	2.8	11.1
72	11.1	8.3
120	27.8	25.0
168	5.6	8.3
216	16.7	8.3
264	11.1	25.0
Control	28.6	28.6

\* Results obtained 15 days after each treatment.

區場試驗에서 藥劑間에는 Disyston 粒劑가 Diazinon 粒劑보다 效果가 좋았으며(그림 2), 1~2回 撒布區 보다는 2個藥劑 모두 6月14日, 6月20日 및 6月28日의 3回撒布區의 防除效果가 좋았다.

藥劑防除의 時期 및 回數에 對한 效果를 보면(表24) 1回 撒布時는 6月20日이 適期였고 6月28日의 撒布는 效果가 거의 없었으며 2回 撒布時는 6月14日 및 6月20日의 一週日 間隔이 가장 좋았다. 그리고 6月14日에 始作하여 一週日 間隔으로 繼續 3回 撒布時는 時期에 關係없이 1回 또는 2回의 어느 境遇보다 安全한 水準을 維持할 수가 있었다. 한편 藥劑間에는 뚜렷한 差異를 볼 수 없었으나 6月14日 및 28日의 2回 撒布區와 3回 繼續 撒布區에서 Diazinon 效果가 Disyston에 比하여 떨어짐을 觀察하였다. 大體로 藥劑撒布의 效果는 發生最盛期에 行하는 것이 좋았고 애벌구의 發生最盛期에서 떨어질 수록 殺虫率이 떨어지는 傾向이었다.

**Fig.2.** Effects of the number of applications of Disyston and Diazinon on the occurrence of rice stripe disease



**Fig. 3.** Effects of number and date of chemical applications on vector population when reading was made 4 days after final treatment



## V. 考 察

### 1. 被 害

줄무늬잎마름병의 못자리때 감염이 우리나라에서는 거의 全國的으로 일어나고 있어 그 重要性은 크며 못자리에서의被害率은 地域에 따라 差異는 있으나 2~10%에 達하며 日本에서의 못자리 感染率<sup>75)</sup> 3~14%와 비슷한 傾向을 보여주고 있다. 本試驗에서 地域에 따라 못자리에서의 感染率이 差異를 보여준 것은 못자리의 양식과 시비수준이 일정치 않고<sup>74)</sup> 苗의 調査時期가 다른 까닭으로 생각된다. 그렇지만 石井<sup>22)</sup>는 못자리에서 本畚으로 옮겨지는 애벌거는 極少數이고 移秧 直后에 애벌거 第2回成虫 飛來의 多少가 發病을 左右한다고 하였다.

早期栽培과 普通栽培에서 圃場에 立稻中の 發病株率이 再生稻에서 보다 낮았던 것으로 보아 本病이 못자리때 및 本畚初期에만 感染되는 것이 아니라 出穗期後의 后期感染도 많이 일어난다고 있는 것을 알 수 있다. 安尼等<sup>76, 89)</sup>의 報告에 依하면 13~14葉期에 接種한 立稻中에는 病徵이 전혀 나타나지 않았던 것이라 하더라도 그 再生稻에는 發病率이 15~21%나 되었던 것으로 보아 立稻中에는 비록 病徵이 없었지만 保毒하고 있음을 알 수 있었다. 後期感染株는 圃場에서의 被害는 적지만 再生稻에서 病徵이 甚하게 나타나는 것은 애벌거 越冬若虫의 保毒率을 높게 되므로 이것은 다음해의 發病要因이 될 수 있기 때문에 後期感染도 重要視된다.

줄무늬잎마름병 發病株의 圃場分佈를 보면 地域에 關係없이 畦畔에 가까운 수록 發病이 많았는데 이는 安尼等<sup>83)</sup>의 研究結果와 一致하지만 森等<sup>44)</sup>의 研究에 의하면 논 中央이나 畦畔가까이나 發病의 差異가 없었다고 報告하였다. 이와같은 두 研究의 結果 差異는 研究者들의 調査方法, 調査時期 및 調査地域의 差異에 起因하는 것이 아닌가 生疑된다.

本病의 被害에 있어서 普通栽培의 境遇 罹病性 品種인 日本系 벼는 못자리때인 3葉期에서 7葉期까지에 感染되면 枯死率이 100%였으나 本畚 初期인 9葉期에서 11葉期까지는 20~50%로서 이는 安尼等<sup>76, 81)</sup>과 大澤等<sup>72)</sup>의 報告와 같이 11葉期 接種區에서는 發病率이 急激히 낮아졌으며 感染率은 發病莖率과 密接한 關係가 있었고 接種時期가 빠를 수록 높은 傾向이 있었다. 또 高崎<sup>67)</sup>도 發病된 個體는 發病葉位에 關係없이 거의 收穫을 볼 수 없었다고 했으며 部分 發病株의 有効穗에 對하여는 補償作用이 없었고 罹病되면 發病時期의 早晚에 關係없이 有効穗數의 減少로 나타난

다고 報告하였다. 本試驗에서 分蘖期의 發病株는 全部 枯死하였고 이러한 現象은 最高分蘖期까지 계속되어 高率의 枯死株가 생겼으나 幼穗形成期 以後에는 枯死株가 생기지 않았다. 그러나 窒素肥料를 많이 施用한 다던지 日照量이 적고 低溫인 해에는 感受性 時期가 늦어 짐으로 幼穗形成期 以後에도 枯死株가 생겨 被害率이 높아질 수도 있게 된다. 本試驗에서 發病時期는 빠른 수록 莖數 및 完全穗가 적었으며 反對로 發病莖, 無効莖 및 不完全穗가 많은 傾向이었다. 벼의 葉期別 潛伏期間을 보면 못자리때인 3葉期에서 7葉期까지에는 빠른 것은 8日, 늦은 것은 15日間이었고 本畚初期인 9葉期부터 15葉期까지는 빠른 것은 15日, 늦은 것은 30日間이었는데 이는 新海<sup>91)</sup>의 報告와 거의 一致하였다. 또 普通期栽培과 早期 및 早植栽培에서의 被害狀況을 比較하여 보면 早期, 早植栽培에서는 普通栽培에 比하여 枯死株가 生育後期까지 늦게 생기고 罹病莖과 無効莖도 늦게까지 顯著히 많이 생기며 反對로 完全穗가 매우 적었다.

本病에 對해 抵抗性인 統一品種의 被害를 보면 못자리때인 5葉期 以前에 感染된 것은 比較的 發病이 많았으나 9葉期 以後에는 顯著히 減少하며 15葉期에서는 發病이 전혀 없는 것으로 보아 抵抗性品種의 重要性을 認定할 수 있었다. 그럼으로 藥劑防除를 할 경우에 적어도 11葉期까지는 感染되지 않도록 撒布 하여야 할 것이다.

### 2. 寄主範圍

寄主範圍에 關한 研究는 禾本科植物에 對하여 約 39種이 日本에서 報告되어 있는데<sup>59, 90, 95)</sup> 本試驗에서는 우리나라 禾本科作物과 牧草 및 들과 산에 自生하는 雜草等 36種을 供試하여 21種의 寄主를 밝혀 내었다. 그중 特記할 것은 禾本科가 아닌 雜草 가운데 방동사니 방동사니대가리 및 넓은잎개수염 등이 本研究를 通해 처음으로 줄무늬잎마름병 바이러스의 寄主로 究明되었다. 즉 禾本科가 아닌 방동사니대가리는 94%의 높은 罹病率을 보였고 넓은잎개수염과 방동사니가 罹病率은 높지 않았으나 새로운 寄主로 밝혀진 것은 重要한 意義를 갖는다고 보겠다. 왜냐하면 넓은잎개수염과 방동사니대가리 및 방동사니는 논에서 흔히 볼 수 있는 雜草인데 生育期間이 벼와 같기 때문에 애벌거의 保毒率을 높여주는 傳染源이 될 수 있기 때문이다. 이들 雜草가 本病에 感染되면 健全한 植物에 比하여 生育狀態가 좋지 않고 畸型이 되며 病斑이 뚜렷하게 나타남으로 傳染源을 減少시키는 手段의 하나로서 이들 雜草를 除去하여 준다는 것은 本病 防除에 도움이 될 것으로 본다. 特히 방동사니대가리는 感染되어도 죽지 않고 病斑은 뚜렷하지만 分蘖이나 生長에 支障없이 잘 지란

다. 관리는 栗林가 처음으로 本病의 寄主라고 發表하였는데 後에 新海<sup>59,61)</sup>는 이를 否定하였다. 主 試驗結果에서는 寄主임을 밝혔다, 後期에 病徵이 漸次로 回復되는 것으로 보아 新海의 調査期間이 짧았던 것으로 생각된다.

### 3. 虫媒傳染

애벌구는 化期別 發生最盛期가 地域에 따라 다르지만 우리나라 어느 地方에서나 年 5回 發生하였으며 이는 日本에서의 化期와 비슷하였고 그중 圃場에서 發病시키는 主要한 化期는 第2回成虫 및 幼虫 그리고 第3回成虫이었다. 第2回成虫의 發生最盛期는 水原이 6月 20日頃이고 晋州는 이보다 5~7日 빨랐으나 第3回 發生最盛期는 7月 30日頃으로써 두 곳이 거의 같았고 第3化期의 애벌구 發生量은 晋州가 水原보다 많은 傾向을 보였다. 誘蛾燈調査를 通하여 朴<sup>3)</sup>은 애벌구 發生型에는 2化期多發型과 3化期多發型이 있으며 2化期多發型은 本病의 發生과 大端히 重要한 關係가 있고 特히 慶北의 大邱, 密陽과 忠南 및 全南 海南地方이 代表的 地域으로 發生量도 急増한다고 하였다. 애벌구의 保毒虫率은 애벌구의 發生量과 함께 줄무늬 잎마름病 發生의 重要한 要因이 되는데 우리나라에서의 保毒虫率은 越冬若虫이 平均 10~15%였고 第2回成虫은 大田, 水原等 中部地方이 約 10%인데 비하여 發病이 많은 晋州, 光州等 南部地方은 平均 25%였다. 日本의 경우<sup>2), 6), 7), 13)</sup> 發病이 甚한 四國地方이 保毒虫率이 15% 内外였으며 海州地方이 10%, 關東地方은 5% 내외였다고 한다.

또한 애벌구의 世代別 年次間的 消長 및 保毒虫率은 례에 따라서 달랐지만 本病 發生의 多少와는 特別한 關係를 認定할 수 없었고 다만 發生이 많은 해에는 第2回成虫과 第3回成虫의 保毒虫率이 높은 傾向을 보여 주었다. 그러나 上原<sup>7)</sup>의 報告에 依하면 發病이 적은 해에는 普通栽培에서 世代를 經過하여도 保毒虫率에 큰 變動이 없었으나 發病이 極甚한 해의 早期栽培에서는 第3回成虫부터 점점 上昇하여 第5回成虫의 保毒虫率이 50%나 되었다고 하였다. 또 森等<sup>42)</sup>에 依하면 第2世代幼虫부터 保毒虫率이 急激히 上昇하였다고 하는데 이것은 經卵傳染보다도 吹汗에 依한 바이러스獲得率이 높아진 것이라고 主張하였다. 따라서 애벌구 保毒虫의 變動을 數理學的으로 分析한 河野<sup>34)</sup>는 保毒虫率의 上昇과 下降은 徐徐히 일어난다고 했으며 한편 그 要因의 複雜性을 指摘하였는데 앞으로 이에 對한 研究가 進展되면 發生豫察의 重要한 情報가 될 것으로 믿는다.

그러므로 애벌구 保毒虫率이 本病 發生의 한 原因은

될 수 있으나 絕對的 要因이 아니며 애벌구의 總發生量과도 密接한 關係가 있음을 알 수 있었다.

애벌구는 6年間 40世代를 經過해도 經卵傳染 能力이 衰退되지 않았다고 하였으나<sup>6)</sup> 줄무늬 잎마름病에 罹病된 벼에서 不過 數世代의 飼育에서도 保毒率은 25%밖에 되지 않았고<sup>1)</sup> 抵抗性 檢定을 爲하여 保毒虫을 集團飼育한 結果<sup>2), 54), 60)</sup> 後代로 가면서 漸次 無毒化되어 F<sub>3</sub>에서는 그 比率이 4~12%였다고 한다. 그러나 本實驗에서 애벌구 保毒虫을 分離하여 保毒虫만으로 交配한 結果 90%까지 높은 保毒率을 얻을 수 있었다. 애벌구 保毒虫의 齡期別 感染能力은 若齡의 幼虫보다는 老熟幼虫과 成虫이 높았는데 이는 山田等<sup>74)</sup>의 報告와는 一致하나 1~2齡虫에서 感染能力이 높았다는 新海<sup>61)</sup>의 對告와는 反對였다. 그리고 保毒虫을 接種할 때의 溫度는 25-30°C에서 感染이 가장 잘 되었는데 이 같은 結果는 이미 報告된 많은 結果와 일치된다<sup>18), 20, 21, 47, 87)</sup>

本實驗에서 애벌구 無毒虫의 바이러스 再獲得率은 約 8%로서 櫻井等<sup>74)</sup>이 報告한 5~10%와 別 差異가 없었으나 淺賀等<sup>1)</sup>은 地域別로 無毒 애벌구의 바이러스 獲得能力에 差異가 있음을 認定하였는데 낮은 것은 3%, 높은 것은 33%까지 되었다고 한다. 이와같이 다 같은 媒介虫이라 하더라도 바이러스의 獲得能力에는 差異가 있었음을 알 수 있었으며 또한 그 傳染能力에도 相當한 差異가 있음을 알 수 있었다.

우리나라 애벌구의 天敵인 집게벌에 依한 寄生率은 大體로 5~48%였는데 第2化期 末期의 寄生率이 가장 높았으며 이는 李<sup>3)</sup>의 調査結果와 같은 傾向이었다. 애벌구의 天敵으로는 11種의 기생봉이 알려져 있으나 우리나라에 지금까지 보고된 것은 *Iaplogonatus atratus* 1種밖에 없는 것으로 보아<sup>5)</sup> 調査된 寄生蜂은 모두 *Iaplogonatus atratus*임을 알 수 있었다. 한 種에 依한 기생율이 自然狀態下에서 40~48%였는데 이미 報告된 11種에 依한 寄生率을 推察해 본다면 本病 防除을 爲한 天敵保護의 意義는 매우 크다 하겠다. 따라서 本病 防除에 있어 藥劑撒布는 天敵保護를 爲하여 合理的인 方法이 講究되어야 할 것이다.

### 4. 防 除

앞으로 農業構造改善을 爲해서 또는 強力한 增産施策을 爲하여 泥土壤의 高度活用, 多收穫栽培法 等の 開發이 重要하지만 本病에 對한 防除法의 確立도 緊急을 要하는 課題라 하겠다.

줄무늬 잎마름病에 對한 實用的 防除法은 지금까지 못자리와 本番初期에 殺虫劑를 撒布하여 媒介昆虫인 애벌구를 죽이므로써 傳染經路를 遮斷하는데 重點을

두어왔다<sup>24, 25, 51, 63, 84</sup>). 그러나 애멸구는 畦畔의 雜草나 野山 및 들에 넓게 分布해 있어서 防除範圍가 넓으며 또 벼에 感染되는 期間이 길어서 1~2회 程度의 藥劑 撒布로써는 充分한 效果를 거두지 못하고 있는 實情이다.

#### 가. 耕種法

줄무늬잎마름病的 벼 栽培型別 發病狀況을 보면 中部와 南部에서 모두 早期栽培보다 早植栽培에서 發病이 顯著히 많았다. 普通栽培의 경우는 移秧이 빠른 수록 發病이 增加되는 傾向이 있었는데 이는 다른 많은 研究結果와 同一하였다<sup>23, 32, 41, 48, 74, 80, 86</sup>). 本 病의 主要 感染時期에 對한 調査結果에 依하면 못자리 末期와 移秧 直後이 가장 感染이 많았는데 이는 많은 다른 地域에서의 調査報告와 一致되는 傾向이었다<sup>32, 33, 6, 64</sup>). 이러한 傾向은 第2回成虫 및 第3回成虫의 發生最盛期가 大體로 못자리 末期 및 移秧直後이기 때문이라고 본다.

圃場에서 窒素肥料를 過用하면 發病이 심하다는 報告<sup>74, 75, 12, 86</sup>)가 많이 있는데 本 試驗에서도 역시 같은 結果를 얻었다. 本 病의 大發生地帶 特히 南部地方에서 못자리 및 本番初期에 窒素肥料를 過用하면 벼의 生育이 過繁茂하여 애멸구의 棲息數를 增加시킴과 同時에 産卵이 많게 되어 感染이 많이 일어나는 것이라고 生覺된다. 圃場에서는 窒素肥料를 많이 施用한 區에서 벼의 生育後期까지 發病이 顯著하였고 特히 病徵도 뚜렷하게 되는데 이는 窒素의 過多한 施用은 宿主인 벼의 感受性을 增加시켜 바이러스 侵入增殖을 助長하기 때문이라고 木谷<sup>30</sup>)와 森<sup>44</sup>)는 報告하였다.

最近의 벼 栽培에 있어서 早植栽培와 多肥栽培를 強力히 普及하고 있으나 以上の 結果로 보아 南部地方에는 本 病에 對한 防除對策 없이는 耕種法이 考案되어야 할 것으로 生覺된다.

#### 나. 抵抗性品種

줄무늬잎마름病은 早植栽培 및 多肥栽培 등에서 애멸구의 集中的 飛來를 받으면 藥劑防除만으로 被害를 벗어나 나가는 어렵게되며 가장 理想的인 目標은 어디까지나 抵抗性品種의 育成에 있는 것이다. 品種抵抗性에 關한 要因을 解析하고 또 抵抗性檢定方法을 改善함으로써 抵抗性品種 育成은 可能한 것으로 報告되고 있다<sup>48, 43, 50, 53, 56, 83</sup>).

本 試驗의 幼苗檢定에서 統一品種 및 그 姉妹系統은 거의가 本 病에 抵抗性이었는데 그 交配 母本中에는 IR8 만이 抵抗性인 것으로 보아 이들 新品種의 抵抗性은 IR8 에서 온 것으로 보며 이것은 鳥山 等<sup>70, 71</sup>) 및 櫻井<sup>55</sup>)와 安尾<sup>89</sup>)가 報告한바와 같이 Indica의 抵抗性 因子가 關與된 것이라 生覺된다. 圃場調査에서 外國保

存品種群이 抵抗性이었다는 것과 日本導入品種群이 羅病性이었다는 것은 安尾의 報告<sup>88, 89</sup>)와 付合되는 結果라고 본다. 李 等<sup>40</sup>)에 依한 室內檢定結果도 陸稻品種群에 抵抗性系統이 많았으며 다음이 外國保存品種群으로서 本 試驗結果와 一致하였다. 圃場調査와 幼苗檢定에 對한 品種間의 抵抗性에는 多少 差異가 있었으나 이는 兩時期에 있어서의 判定基準 및 植物의 耐虫性 關係 等의 差異에서 온 結果라 본다. 抵抗性檢定の 가장 合理的인 方法은 本 病의 常習發病地에서 調査하여 抵抗性으로 判定된 系統에 對하여는 保毒率이 80% 以上인 애멸구 集團을 供試하여 다시 幼苗檢定을 通하여 選拔하는 것이 좋다고 생각된다. 우리나라에 있어서 이제까지의 本 病에 對한 抵抗性品種 育成은 Indica型 벼의 因子導入에서 成功하고 있으며 앞으로는 陸稻의 抵抗性因子導入과, 이미 育成된 抵抗性品種과 日本 벼 間의 交配에 依한 抵抗性品種 育成이 強力히 推進되어야 할 것이다.

#### 다. 藥劑防除

애멸구를 驅除하는데 있어서는 第2回成虫이 主要 感染源이 되는 경우와 第2回幼虫과 第3回成虫이 主要 感染源이 되는 境遇를 생각할 수 있다.

室內實驗에서의 結果에 依하면 媒介虫의 接種時期가 藥劑處理日로부터 길어질수록 發病率이 增加되는 傾向이었는데 이것은 아무리 藥劑處理를 하더라도 애멸구의 바이러스에 依한 感染源은 完全히 막을 수 없다는 것을 알 수 있었다.

塚<sup>4</sup>)의 報告에 依하면 乳劑處理后 2-3日間の 殺虫率은 92%라 하였으며 粒劑處理에서도處理后 8日間の 殺虫率이 85%로서 殺虫效果는 認定하고 있으나 本 試驗과 結付시켜 볼 때 藥劑로서는 本 病의 효율적인 防除가 不可能한 것이 아닌가 생각된다. 本 實驗에서 藥劑處理后 5日 以上에서는 感染率이 떨어지고 있는데 이는 供試虫의 飼育期間中 環境의 不適當과 그때 使用한 供試虫의 系統間 差異 때문이었던 것으로 본다.

本 研究에서 行한 圃場試驗에서도 1회 및 2회 撒布 區보다 3회 撒布 區의 防除效果가 좋았다고는 하지만 本 病의 效果의인 防除는 期待할 수가 없었다. 坪井<sup>73</sup>)는 애멸구 第2回成虫이 主感染源인 경우는 다이아지는 乳劑를 成虫發生初期에 7日 간격으로 2회 處理함으로써 粒劑보다도 월등히 效果의이었다고 하였다. 岡本<sup>51</sup>)와 井上<sup>17</sup>)는 第2回成虫의 發生初期 및 最盛期에 2회 處理함으로써 效果를 認定하였으며 한편 第2世代幼虫 防除를 爲하여는 粒劑施用으로 無處理區에 比해 發病率을 1/5로 抑制할 수 있었다고 하였다. 本 病의 被害를 줄이기 위해서는 보리밭, 못자리 및 其他

雜草 等에 空中撒布 等<sup>37)</sup> 廣範圍한 集團防除를 實施하여 애벌구의 全體密度를 낮춤으로써 效果的이었다고 한다<sup>27, 28, 31)</sup>.

鄭<sup>6)</sup>의 報告에 依하면 700ha 규모의 大平野地에서 大部分의 農家가 個別防除를 하고 一部分이 6月初旬부터 8月初에 걸쳐 20ha 규모의 集團防除를 實施한 結果 殺虫劑를 12회까지 撒布하여도 集團防除地域에 被害莖率이 17~32%나 되어 防除效果가 充分하지 못하였다 한다. 한편 45a 규모의 中平野地에서 全面積을 對象으로 하여 6회의 集團防除를 하였을 경우 被害莖率은 5.2%로서 防除效果가 良好하였다고 한다. 이것으로 보아 大潤地 全體가 集團的으로 防除하여 애벌구의 絕對密度를 낮추어야만 效果를 期待할 수 있게 된다. 적은 面積에서의 個別防除가 效果를 보는 경우도 있으나 이것은 애벌구의 發生이 적은 地域에서만 볼 수 있으며 南部地方에서는 이런 效果를 期待하기는 어렵다.

多年間의 發生豫察結果에 依해 防除의 時期를 檢討하였는데 圃場에서 成虫의 最高密度가 株當 3마리일때는 1회, 株當 6마리일때는 2~3회가 적기라고 하였다.<sup>43)</sup> 以上과 같이 本病의 藥劑防除는 첫째 藥劑의 選擇과 애벌구의 發生時期에 일치되지 않는 處理期間 및 發生地域에서의 集團防除 等 여러가지 要因들을 綜合的으로 檢討한後 이루어져야 할 것으로 본다.

줄무늬얼마름病的 防除에 對하여 위에서 論한것을 간추려서 要約하면 우리나라 벼 栽培에 있어서 못자리 및 本奮初期에 感染이 가장 많이 일어나고 있으므로 이때의 防除가 매우 重要視되며 적어도 幼穗形成期 以前에는 感染이 많이 일어나지 않도록 講究되어야 하겠다. 또 早期栽培과 麥類의 擴大栽培는 本病 發生을 助長함으로 積極的인 防除對策없이는 作況의 安定을 期할 수 없음을 알게 되었다. 本病의 發生을 抑制하려면 애벌구 保毒虫率을 내려야 하는데 이를 爲하여는 벼의 後期感染을 적게 하고 寄主인 雜草의 除去도 중요하다고 생각된다. 그리고 保毒虫率의 變動은 그 曲線이 緩慢함으로 上昇中인지 下降中인지를 豫知한다는 것은 本病의 發生量을 豫察하는데 도움이 될 것으로 생각된다. 本病의 大發生 地帶에서는 藥劑防除에만 依存하기 보다는 本病의 抵抗性品種의 普及를 장려해야 될 것으로 믿는다. 왜냐하면 藥劑防除의 效果를 얻기 爲하여는 的中率이 높은 매개충 發生豫察情報에 依한 正確한 防除時期의 決定을 究明해야 한다.

줄무늬얼마름病的 大發生을 分析해보면 애벌구의 發生時期, 發生量 및 保毒虫과 벼의 品種, 施肥量, 移秧時期 等의 諸要因이 關聯되어 있어서 매우 複雜하여 合理的인 防除를 爲하여는 위의 要因 한두가지의 措置만으로는 效果的일 수 없으며 綜合的인 對策이 強調된다.

## V. 摘 要

우리나라에서의 벼 줄무늬얼마름病的 發生, 被害, 寄生範圍, 傳染 및 防除에 關하여 1965년부터 1974년까지 實施한 研究結果를 다음과 같이 報告한다.

### 1. 發生

못자리에서 줄무늬얼마름病的 被害는 1.3~8%였고 圃場에서는 立稻中の 發病株率보다 再生稻에서의 發生率이 높았으며 晉通期栽培보다도 早期栽培에서 發病이 많았다. 또 圃場에서 發病株의 分布는 大體로 畦畔가까이에 많은 傾向이었다.

벼 葉期別 被害에서 羅病性인 日本系 벼의 경우 못자리 때인 3葉期에서 7葉期까지는 感染되면 100% 枯死하였으며 9葉期에서는 50%, 11葉期는 20%, 13葉期 以後에는 枯死株를 볼 수 없었다. 潛伏期間은 3~7葉期에서는 7~15일이었고 9~15葉期에서는 15~30일이었다. 抵抗性인 統一벼의 경우 1.5~5葉期 接種區는 比較的 發病이 많았으나 9葉期 以後부터는 顯著히 떨어져서 15葉期 以後는 發病을 거의 볼 수 없었다 그리고 感染된 것은 草長이 짧고 登熟率과 稔實比率이 떨어지는 傾向이었다.

### 2. 寄主範圍

寄主範圍를 究明하기 爲하여 作物과 牧草 및 雜草 36種을 供試하여 아래와 같이 21種의 寄主를 밝혀 내었다.

作物 : 벼, 보리, 밀, 귀리, 라이麥, 조, 옥수수, 기장, 참피

牧草 : 티모시, 빗살대, 이타리안라이그라스, 패래니 알라이그라스, 존슨그라스, 슈단그라스

雜草 : 들피, 겨피, 방울피, 잠자리피, 개미피, 바랭이, 민바랭이, 쯤바랭이, 방동사니데가리, 강아지풀, 비노리, 참새, 포아풀, 독새풀, 우산대바랭이, 개보리, 겨풀, 쇠풀, 조개풀, 넓은잎개수염.

이들 내에서도 논과 들에 自生하는 雜草로써 禾本科 植物이 아닌 방동사니, 방동사니데가리, 넓은잎개수염은 새로운 寄主로 밝혀졌다.

### 3. 虫媒傳染

우리나라의 애벌구化期는 5회였으며 水原에서의 第2回成虫 最盛期는 6월 20日 頃이고 第3回成虫 最盛期는 7월 30日 頂이었다. 晋州는 水原보다 第2回成虫 最盛期가 5~7日 빨랐고 晋州에서는 第3回成虫 最盛期의 發生量이 많은 것이 달랐다. 애벌구 世代別 保毒虫率은 越冬若虫이 10~15%였고 第1世代幼虫은 9

%, 第2回成虫은 17%, 第2世代幼虫은 8%, 나머지 化期에서는 約 10%였는데 保毒虫率은 南部地方보다 높은 傾向이었다. 1966년부터 1970年生 사이의 애멸구 保毒虫率은 해에 따라 多少 差가 있었으며 化期別로는 第2回成虫과 第3回成虫의 保毒虫率이 높았다.

分離한 애멸구保毒虫을 再分離하여 이를 交配하였더니 次代에서는 保毒虫率이 90%인 애멸구를 얻을 수 있었으며 애멸구虫齡別로는 3, 4, 5齡虫의 感染能力이 높았고 애멸구無毒虫의 바이러스再獲得率은 平均 7.9%였고 여기에서 얻어진 親和性系統이라 할지라도 3回接種試驗結果 繼續하여 3회까지 벼에 바이러스를 媒介하지 않았다. 또 애멸구保毒虫의 感染最適溫度는 25~30°C였으며 15°C 以下에는 感染이 일어나지 않을 때도 있었다. 그리고 애멸구寄生蜂의 寄生率은 6월부터 8月末까지 5~48%였으며 7월 10日頃이 32~48%로서 가장 높았다.

#### 4. 防 除

##### 가. 耕種法

移秧時 3cm以上 深植하면 發病이 많았고 時期別로는 南部地方의 圃場에서 못자리 末期인 6월 10日부터 6월 30日 사이의 感染率이 1.5~3.5%로서 가장 높았으며 다음이 移秧直後인 7월 1日부터 7월 20日 사이의 1.0~2.0%였다. 벼 栽培型別로는 早植栽培가 發病이 가장 많았고 다음이 早期栽培, 普通期栽培의 順이었으며 普通栽培인 경우 移秧을 빨리 할 수록 發病이 많은 傾向을 보였다. 그리고 本畓에서는 窒素質肥料을 増施할 수록 發病이 많았다.

##### 나. 抵抗性品種

室內抵抗性檢定에서 統一 및 그 姉妹系統은 抵抗性이었고 圃場에서 955品種에 對한 調査結果 抵抗性으로 나타난 것은 大部分이 外國系品種群이었고 日本系 벼와 우리나라 栽培品種은 거의가 羅病性이었다.

##### 다. 藥劑防除

室內試驗으로 殺虫劑를 處理한 結果 粒劑나 乳劑 모두 處理後 날자가 經過될 수록 바이러스 感染이 增加되는 傾向이 있었고 藥劑에 依한 効果적인 防除는 不可能하였으며 圃場試驗에서는 6월 14日, 6월 20日, 및 6월 28日의 3回 撒布區의 效果가 좋았다.

#### 引 用 文 獻

1. 淺賀宏一. 柳田麒策, 1965, 各地産無毒 ヒメトビウンズのイネ縋葉枯病 ウイルス 獲得能力의 差異 日植病 30 : 83

2. 淺賀宏一. 小野小三郎, 1965, イネ縋葉枯病 ウイル스 保毒 ヒメトビウンズ子孫의 無毒化에 就いて 日植病報 30 : 294

3. 朴重秀. 1973, 水稻主要害虫의 最近發生動向 清園 金泳燮博士 回甲論文集 : 91~102

4. 배상희·권영욱, 1966, 애멸구 약제방제에 관한 시험연구 植環研究報告書 1966. 5 : 77~84

5. 白雲夏, 1974, 멸구 매미충류의 天敵昆虫에 關하여 韓國植物保護學會誌 13(1) : 47

6. 鄭鳳朝, 1973, 벼 바이러스病의 發生現況과 防除 對策 韓國植物保護學會誌 12(4) : 157~168

7. 忠南農試, 1941, 忠南에 於ける 水稻縋葉枯病의 發生 について 朝鮮農報 15(2) : 33~37

8. \_\_\_\_\_, 1942, 稻縋葉枯病의 發生と 水稻品種との 關係 忠南農試報告書 135

9. 深澤永光, 新村逸郎, 1960 稻縋葉枯病의 感染時期 與 防除, 地域內における ヒメトビウンズの 生態 について, 關西病研報 3 : 70

10. 金澤碩城, 土居養二, 與良清, 1972, イネ縋葉枯病 ウイル스と 感染葉에 產生する 特異 たんぱくの 純化 と 其의 性狀, 日植病報 38(3) : 223

11. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1973, イネ縋葉枯病 ウイル스 感染葉から 見出された 糸狀核蛋白質粒子에 就て, 日植病報 39(3) : 221

12. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1974, イネ縋葉枯病 ウイル스의 諸性質에 就て, 日植病報 40(3) : 209

13. 原史六, 1941, 忠清南道에 於ける 水稻縋葉枯病의 發生에 就て, 朝農報 15(2) : 33~37

14. 平井篤造, 中澤雅典, 1973, イネ의 三種의 ウイル스病의 細胞內封入體, 日植病報. 28(5) : 293

15. 市川久雄, 掘親郎. 1965, イネ縋葉枯病의 發病莖率と 收量との 關係 關東東山病虫研報 12 : 11

16. 池田義久, 田川憲夫, 柳武, 1959, Thimet處理による 稻ウイルス病 感染防止效果에 について, 關東東山病虫研報 6 : 16

17. 井上齊, 岡本大二郎, 1967, ヒメトビウンズ 第2回 成虫에 對する 다이アジノン 油劑의 效果, 中國農業研究 35 : 14~15

18. 石井正義. 1963, イネウイルス病의 發病と 溫度との 關係 第1報 接種時의 溫度と 媒介 日植病報 28 :

19. 石井正義, 小野小三郎, 1964, 縋葉枯病의 病徵と 히메트비운즈의 바이러스 獲得 日植病報 29(5) : 286

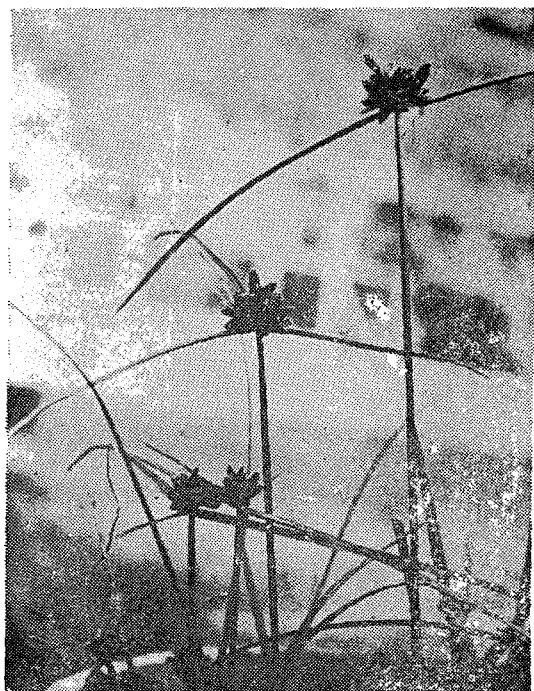
20. \_\_\_\_\_, 1964, イネウイルス病의 發生と 溫度及 光との 關係 第2報 接種時의 影響, 日植病報 29(2) : 74

21. \_\_\_\_\_, 内藤篤, 1964, ヒメトビウンナの 攝食活動及びウイルス媒介におよぼす温度の 影響, 關東東山病虫研報 11 : 18
22. \_\_\_\_\_, 安尾俊, 1967, 挿秧によるウイルス病媒介昆虫の孵化幼虫數減少について, 日植病報 33(5) : 318
23. \_\_\_\_\_, 1962, イネ縞葉枯病防除に関する研究, 第1報 發生實態 調査, 日植病報 27(2) : 80
24. 伊藤卓男, 1964, 水稻品種と イネ縞葉枯病との 關係 關西病虫研報 6 : 88
25. 岩茂基, 1963, イネ縞葉枯病防除に関する研究, 第3報, BHC粉劑の水面施用適期に就て, 日植病報 28(2) : 84
26. 河合一郎, 1934, 稻及 粟の バイラス病に 就て, 病虫害雜誌 21(3) : 208~214
27. \_\_\_\_\_, 1944, 稻縞葉枯病罹病葉中に認められる X人體に就て, 日植病報 9(2) : 97
28. 加藤義親, 1960, 稻縞葉枯病の 防除時期に就て, 關東東山病虫研報 6 : 14
29. 岩本良一, 1960, ヒメトビウンナにおける稻縞葉枯病ウイルス經口傳染力と經卵傳染力との相互關係, 日植病報 29(2) : 75
30. 木谷清美, 木曾皓, 1964, 乾田直播における栽培型および栽培様式と稻縞葉枯病との關係 日植病報29(2) : 74
31. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1965, イネ縞葉枯病に関する研究(I)RSVの純化に就て, 日植病報 30(2) : 84
32. 김달수, 조정익, 김진기, 김규진, 1969, 中南部地方에서 의 水稻縞葉枯病에 關한 研究, 農振廳農試研報 12 : 35~41
33. 熊澤隆義, 谷中清人, 1960, 稻縞葉枯病に関する研究, 早期栽培稻の 發病に就て, 關東東山病虫研報 6 : 11
34. 河野達郎, 1966, 媒介昆虫個體群におけるウイルス保毒虫率の變動, 植防 20(3) : 131~136
35. 栗林繁篤, 1931, 稻縞葉枯病の 傳染とヒメトビウンナとの關係に就て, 病虫害 18 : 565~570
36. 久保田泰, 柳武, 笠井忠雄, 1961, 松代町における稻ウイルス病の大發生とその實態に就て, 關東東山病虫研報 8 : 15
37. \_\_\_\_\_, 1962, 長野縣埴科地方における稻ウイルス病のヘリコプタ集團防除, 關東東山病虫研報 9 : 18
38. 慶北農試, 1940, 稻及粟 縞葉枯病に関する調査, 慶北農試報 : 221
39. 李升燦, 1973, 水田害虫集團變動에 關한 研究 農振作物保護研究報告 1973 : 122
40. 李淳炯, 金宗熙, 1968, 줄무늬잎마름병에 對한 벼品種의 抵抗性에 關한 研究, 韓國植物保護學會誌(5, 6) : 47~53
41. 森喜作, 牧野秋雄 大澤高志一, 1966, 植付時期とイネ縞葉枯病の發病, 日植病報 32(2) : 90
42. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1966, ヒメトビウンナのイネ縞葉枯媒介虫率の時期的變動, 日植病報 32(2) : 91
43. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1968, 稻縞葉枯病に関する研究(第2回成虫の防除要否) 日植病報34(3) : 199
44. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 久永勝, 1970, イネ縞葉枯病と萎縮病の發生生態の差異, 第1報, イネの生育狀況と媒介虫の密度及發病との關係, 日植病報 36(3) : 190
45. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1970, イネ縞葉枯病に関する研究 第9報 ヒメトビウンナによる接種法及イネ生育環境と發病との關係, 日植病報 36(3) : 190
46. 中澤雅典 1963, イネ縞葉枯病防除に関する研究, 日植病報, 28(5)293
47. 野頼久義, 1940, 稻縞葉枯病の發生に就て朝農報14(10)23~26
48. 小針幸省 1962, 水稻田植時期と 縞葉枯病發生との關係, 關東東山病虫研報 9 : 20
49. 岡本弘, 1963, イネ縞葉枯病に関する研究, 1 抵抗性品種の發病機構, 日植病報 28(2)83
50. \_\_\_\_\_, 1963, イネ縞葉枯病抵抗性の品種間差の幼苗檢定(豫報) 日植病報 28(2)84
51. 岡本大二郎, 井上齊, 1967, 稻縞葉枯病防除について, 中國農業研究 35 : 14~15
52. 大澤高志一, 森喜作, 牧野秋雄, 1971, イネ縞葉枯病に関する研究 第10報 ヒメトビウンナの イネ接種時期と 發病程度, 日植病報 37(3) : 194
53. 櫻井義郎, 江塚昭典, 1963, イネ縞葉枯病に関する研究, II 抵抗性品種の病徵消失について 日植病報 28(5)294
54. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1963, イネ縞葉枯病ウイルス病毒ヒメトビウンナの無毒化に就て 日植病報28(5)292
55. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1964, イネ縞葉枯病抵抗性品種 St, No.1 について 日植病報, 20 : 75
56. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1964, イネ縞葉枯病抵抗性の品種間差の幼苗檢定, 第1報 集團接種による檢定 日植病報 29(2)75

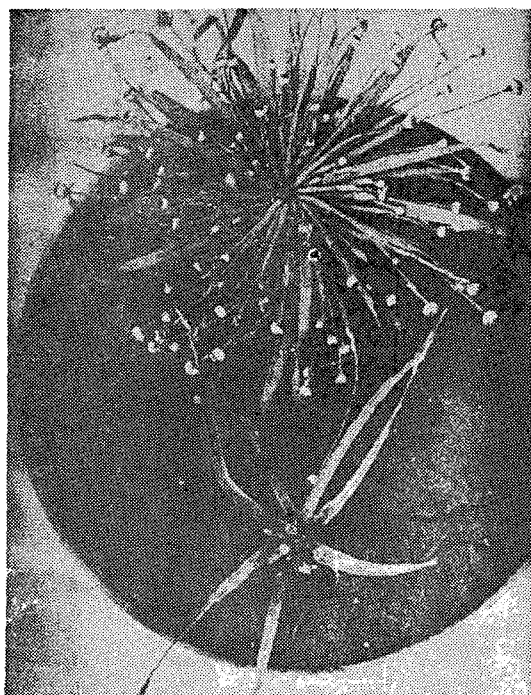
57. 新海昭, 1953, 稻縞葉枯病のヒメトビウンカに於ける經卵傳染, 日植病報 18 : 169
58. \_\_\_\_\_, 1953, 稻 Stripeのヒメトビウンカによる傳染について, 日植病報 18 : 61
59. \_\_\_\_\_, 1955, 稻 Stripeの寄主範圍, 日植病報 20 : 100
60. \_\_\_\_\_, 1958, ヒメトビウンカの稻縞葉枯病ウイルス獲得媒介並びに經卵傳染, 日植病報 24(1)46
61. \_\_\_\_\_, 1962, 稻ウイルス病の虫媒傳染に関する研究 農技研報 C14 : 1~112
62. \_\_\_\_\_, 1971, ヒメトビウンカによるイネ縞葉枯病ウイルス, ムギ北地モザイクウイルスの獲得媒介に及ぼす虫齡の影響及ナカノウンカのムギ北地モザイクウイルスの媒介能力 日植病報 37(5) : 403
63. 清水節夫, 小林和男, 柳武, 關谷一郎 1959 Thimetの稻苗處理と稻 Virus病の發生について, 關東東山病研究報 6 : 17
64. 重松吉昭, 河野弘, 1963, イネ縞葉枯病の防除に関する研究, 第1報 感染の時期について愛媛農試報 5 : 21~28
65. 高垣勇 1941, 水稻縞葉枯病に関する調査 朝鮮農會報 16(6) : 44~51
66. 高橋幸雄, 小林和男, 1960, 稻縞葉枯病の防除時期に就て, 關東東山病虫研年報 7 : 15
67. 高橋登美雄, 野田政春, 1968, イネ縞葉枯病の發病と被害に就て, 日植病報 34(5) : 355
68. 天野悦平 1935, 稻縞葉枯病 Virusと小麥 Virus 病に就て, 病虫雜 22 : 785~793
69. \_\_\_\_\_, 1937, 稻縞葉枯病と二, 三の禾本科植物との關係に就て, 病虫雜 24 : 774~780
70. 鳥山國士, 桜井義郎, 江塚昭典, 1966, インド型品種の縞葉枯病抵抗性を導入した水稻中國31號について 中國農業報 A13 : 41~53
71. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1969, イネ縞葉枯病抵抗性育成系統中國41號, 42號, 46號, 49號, 51號及 中系 314號に就て 日植病報 35(2) : 129
72. 栃木農試 1933, 稻ウイルス病と稻以外の禾本科植物との關係 病虫雜 20(6) : 489~493
73. 坪井二郎 1968, 油劑の施用とヒメトビウンカ 第2回成虫及縞葉枯病に對する効果, 日植病報 34(5) : 385
74. 上原 等, 佐藤芳久, 1961, 暖地における稻縞葉枯病の發病環境と防除に関する研究, 日植病報 26(2) : 65
75. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1964, 圃場に於けるヒメトビウンカ各世代の稻縞葉枯病ウイルス保毒虫の動き, 日植病報 29(5) : 270
76. 安尾俊, 山口富夫, 石井正義, 1955, 稻縞葉枯病の被害解析, 關東東山病虫研報 2 : 9
77. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1956, 稻縞葉枯病に對する罹病性の品種間差異, 關東東山病虫研報 3 : 12
78. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1956, ヒメトビウンカの越冬後から苗代期までの動靜に就て, 日植病報 20 : 174
79. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1958, 稻縞葉枯病の發病と窒素との關係 日植病報 23 : 26
80. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1959, 栽培時期と縞葉枯病, 萎縮病發生との關係, 日植病報 24 : 29
81. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1959, 早期及早植栽培における縞葉枯病, 萎縮病の發病時期と被害, 關東東山病虫研報 6 : 12
82. \_\_\_\_\_, 石井正義, 1959, 本田の窒素量が縞葉枯病の發病におよぼす影響, 關東東山病虫研報 6 : 10
83. 安尾俊, 山口富夫, 石井正義, 1959, 稻縞葉枯病及萎縮病の本田に於ける發病分布と拔取の效果, 日植病報 25(1) : 42
84. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1960, 新農薬による稻ウイルス病媒介昆虫の防除試験, 關東東山病虫研報 7 : 16
85. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1960, 稻ウイルス病媒介昆虫の分散, 日植病報 25(1) : 16
86. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1960, 窒素の施用量が縞葉枯病の感染期間に及ぼす影響, 關東東山病虫研報 7 : 13
87. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1961, ヒメトビウンカ, ツマグロヨコバイのウイルス媒介獲得に及ぼす温度の影響 日植病報 26(2)
88. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 石井正義, 1962, 稻縞葉枯病に對する品種耐病性に關する研究, 日植病報 27(2) : 79
89. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1965, 稻縞葉枯病に關する研究, 農試研報 8號 17~160
90. 柳田麒策, 石井正義, 1963, 稻縞葉枯病保毒ヒメトビウンカから無毒虫の出現, 日植病報 28(5) : 309
91. 柳武, 清水節夫 1960, 稻ウイルス病を媒介するヒメトビウンカに對する粒劑の效果, 關東東山病虫研報 7 : 17
92. \_\_\_\_\_, 1966, ヒメトビウンカの發生消長と縞葉枯病の發病及被害との關係, 關東東山病虫研報 13 : 22
93. 山田齊, 山本秀夫, 1954, 稻縞葉枯病のヒメトビウンカの卵による傳染に就て, 日植病報 18 : 169
94. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1956, 稻縞葉枯病に関する研

- 究, 岡山農試報 52: 93~112
95. 興良清, 壽中理明, 富山重光, 1965, イネ科作物,  
草類のウイルスの同定分類に関する研究, 東京大學農  
學部植物病理研究室
96. 津金昭二, 樋口 勉, 1959, 播種量と移植期が稻縞  
葉枯病發生におよぼす影響とその防除効果に就て關東  
東山病虫研報 6: 13





(B)



(A)



(D)



(C)

**Fig. 3.** Symptoms of rice stripe virus disease on weeds  
A : *Ericcaulon robustius* Makino  
B : *Pycneus sanguin lentus* Nees  
C : *Cyperus amuricus* Maximowicz  
D : *Alopeculus aequidis* Sosbel