

# 벼오갈病的 發生 및 病原바이러스의 越冬에 對하여

李 起 運

慶北大學校 農科大學 農生物學科

## Disease Occurrence and Overwintering of Rice Dwarf Virus

Key Woon Lee

Department of Agricultural Biology, College of Agriculture,  
Kyungpook National University, Taegu 635, Korea

### 要 約

現在 벼오갈病的 發生限界地域인 울진에서 바이러스 保毒 蛄동매미충의 若虫이 圃場狀態에서 越冬한 수 없었  
다. 媒介虫의 發生消長과 벼오갈病 發病과의 關係를 보면, 媒介虫은 年 5回, 發病은 年 3回의 最成期를 나타  
내었고, 越冬世代의 成虫, 2世代若虫 및 3世代의 若虫이 主로 바이러스 傳染의 要因이 되었다. 常習發病地의  
密陽 30 號 栽培圃場에서 再生벼에 22.4~26.8%의 發病株率을 나타냈으며, 越冬에 들어갈 若虫이 11~30日間  
再生罹病株를 吸汁한 結果 이듬해의 바이러스 保毒越冬虫率이 13.0~18.2%나 되었다. 벼오갈病에 感染된 秋播  
보리는 越冬 生存할 수 없어, 感染植物에서의 바이러스 越冬이 不可能하였다.

### ABSTRACT

The viruliferous vectors of the rice dwarf virus, nymphs of *Nephotettix cincticeps* did not overwinter in Uljin, although the disease occurred in fields. When considered the relationship between seasonal changes of vector and disease occurrence, there were 5 and 3 peaks in a year in occurrence of vector and disease, respectively. The overwintered adults and the nymphs of the 2nd and 3rd generation served as the major transmitter of the virus. In a field where the disease has been a problem for years, the ratoon hills rice cultivar Milyang No. 30 was infected 22.4-26.8% with the rice dwarf virus. When nonviruliferous nymphs were fed on the infected ratoon hills for 11 to 30 days, viruliferous nymphs overwintered, increased to 13.0 - 18.2%. The winter barley infected with rice dwarf virus did not survive in winter, suggesting that infected barley may not serve as an inoculum source.

Key words: rice dwarf virus, *Nephotettix cincticeps*, overwintering.

### 緒 論

벼오갈病(Rice Dwarf Virus, RDV)은 病原 바이러스

스가 分類上: Reoviridae(科), Phytoreo virus group(屬)에 屬하며 매미虫類(Jassoidae, Leaf hopper)의 昆蟲에 依해서만 媒介되는 Subgroup-I의 單子葉植物 發生하는(2, 8) 우리나라 三大 벼바이러스病害의 하

나이다(1, 6, 9). 發生分布는 世界的으로 日本과 우리나라에서 發生하며 歐美地域에서는 아직 發生報告가 되어 있지 않다(10). 本病은 1965年 우리나라 南部地域에서 처음 發生이 報告되어 1967年과 1973年에 相當한 被害를 낸 바 있으며 南部 全 벼栽培地域에 擴大 發生하고 있는 實情이다(7). 더우기 本病에 대하여 遺傳的인 抵抗性品種의 開發이 아직 未洽함으로 이에 對한 보다 積極적인 研究가 必要하다고 본다. 지금까지 多收穫 一邊倒政策에 따라 多肥栽培와 早期移秧, 麥類栽培面積의 擴大, 그리고 異常暖冬에 의한 媒介昆蟲의 早期發生 및 大量發生 等的 變化로 病害發生 樣相이 달라지고 있다. 앞으로 米質에 따른 問題의 解決策으로 다시 一般系 品種을 擴大普及하면 本病의 發生이 더욱 增加될 것이 豫想된다. 바이러스病은 藥劑에 의한 直接防除가 어려우므로 傳染源의 發生, 媒介蟲과의 關係, 感染樣相, 그리고 病原體의 越冬 等的 疫學的인 要因을 究明하여 發生生態의 防除策을 마련코자 本實驗을 實施하였다.

### 材料 및 方法

**發生限界地域의 擴大 展望.** 오갈病的 發生限界線이 계속 北上할 것인가를 究明하기 爲하여 1983年에 發病限界地域인 울진의 野山에 200×100×15 cm의 露地 땅사區와 비닐被覆區를 設置하고 漆谷과 水原에서 採集分離한 保毒蟲과 無毒蟲의 若蟲을 各各 約 100 마리씩 10月 下旬에 넣어 越冬시킨 後 이듬해 3月 下旬에 生存蟲數를 調査하였다.

**媒介蟲의 發生消長과 發病.** 藥劑無散布 豫察圖에서 洛東벼를 供試하여 4月 末부터 旬別로 10月 下旬까지 無作爲로 100株當 附着蟲數를 調査하고, 500株에 對한 發病率을 調査하여 媒介蟲의 發生消長에 따른 오갈病發生을 分析하였다.

**再生稻의 發病과 越冬保毒蟲率.** 圃場에서 後期感染되어 再生稻(Ratooning) 發病이 이듬해의 傳染源인 越冬保毒에 미치는 影響을 調査하기 爲하여 密陽30號를 常習發生地에 早植期栽培區, 普通期栽培區, 標準肥區, 倍肥區로 栽培供試하여 各各 約 1000株에 對한 再生稻 活着期에 發病率을 調査하고 이듬해 各處理區 圃場周圍의 越冬保毒蟲率을 調査하였다.

**秋播麥類의 感染이 벼오갈病 發生에 미치는 影響.** 麥類 畝裏作 地域에서 가을에 感染된 보리가 이듬해의 越冬 無毒(健全) 若蟲의 바이러스 保毒化에 미치는 影響을 究明코져 1981년부터 1983년까지 漆谷의 보리 圃場에서 1月 10日頃에 圃場當 10個 場所에서 지난

해 가을에 媒介蟲에 吸汁되었던 울보리 品種을 約 200株씩 無作爲로 採集하여 網室의 포트에 4月 10日까지 媒介蟲과 격리시킨 다음, 病徵이 나타난 포트에 공동매미충 無毒蟲(2齡蟲)을 바이러스獲得吸汁시켜 洛東벼 3葉期 幼苗에 接種시켜서 오갈病的 罹病株를 檢定하고, 室內에서 울보리 品種 幼苗를 供試하여 200株씩 保毒蟲에 3日間 接種시켜 野外 網室과 室內 生長箱(15°C)에서 10月 10日부터 이듬해 3月 10日까지 罹病株의 越冬狀態를 調査하였다.

### 結果 및 考察

**發生限界地域의 擴大 展望.** 우리나라에서 벼오갈病 發生地域이 漸次 擴大되어 全國에 걸쳐 發生될 것인지 아니면 그 發生限界線이 停止될 것인지를 長期的인 發生展望을 究明하기 爲하여, 現在 發生限介地域에서 바이러스 保毒若蟲의 越冬可能 與否를 調査한 結果(表 1), 圃場狀態에서 發病은 可能하고 바이러스 保毒蟲의 越冬이 不可能한 울진地域에서도 비닐被覆에 依한 保溫處理를 하면 漆谷 및 水原에서 採集分離한 保毒蟲의 越冬이 可能하였으며 保毒蟲個體群의 密度는 水原에서 採集蟲이 더 높았다. 以上の 結果로 보아 겨울 동안의 平均氣溫 및 最低氣溫 등이 공동매미충의 保毒若蟲 越冬에 影響을 미친다고 본다. Suenaga 等(13)은 日本에서 겨울 동안의 氣象要因中 降水量이 에달구의 密度에는 影響을 미치나 공동매미충에는 相關關係가 認定되지 않는다고 하였다. Nasu(12)는 공동매미충의 Ecotype II-a가 Ecotype II-b보다 오갈病的 傳染 및 保毒率이 높다고 하였는데 우리나라의 大田以南 地域은 Ecotype II-a이고 大田以北 地域은 Ecotype II-b에 屬한다. 이러한 要因들을 分析하여 보면 現

**Table 1.** Comparison for survival between viruliferous nymphs and nonviruliferous nymphs under vinyl-cover or nylon net cloth-cover in Uljin, 1983~1984

Nymphs	No. nymphs	No. overwintered nymphs <sup>a</sup>	
		under vinyl-cover	under nylon net cloth-cover
Viruliferous	I <sup>b</sup> 96	8	0
	II <sup>c</sup> 100	15	0
Nonviruliferous	I 100	59	28
	II 98	68	33

<sup>a</sup> In the cage size of 200×100×15 cm.

<sup>b</sup> The vector collected in Chilgok.

<sup>c</sup> The vector collected in Suweon.

在의 發生限界地域에서 病環(Disease cycle)의 重要關鍵이 되는 病原體의 越冬이 成立되지 않으므로 長期的인 展望으로 볼 때 벼오갈病的 大火的인 擴大發生의 우려는 큰 問題가 되지 않을 것으로 보아진다.

媒介虫의 發生消長과 發病. 그림 1에서 보면, 媒介虫의 發生消長은 成虫의 最盛期가 1世代 5月 中旬, 2世代 7月 下旬, 3世代 8月 下旬, 4世代 9月 下旬이었고, 若虫의 最盛期는 移秧後부터 6月 中旬, 7月 中旬, 8月 中旬, 9月 下旬, 10月 下旬으로써 年 五回에 걸쳐 있었다. 오갈病 發病株率은 6月 下旬에서 發病하기 시작하여 7月 초순에는 5%까지 增加하였고 다시 같은 水準을 維持하다가 8月 下旬부터 9月 初旬까지 다시 增加하는 傾向이었다. 그리고 10月 下旬에서 11月 初旬에는 再生稻에 10% 以上 發病하였다. 위의 結果를 分析하면 媒介虫은 年 5回, 發病은 年 3回의 最盛期를 나타내었다. 이것은 1世代成虫 및 2世代若虫의 保毒虫에 의해 6月 初中旬에 接種吸汁되어 植物體內에서 潛伏期間이 지나 病徵이 나타나는 時期가 7月 初旬부터 이므로 이때 發病率이 增加되어 第一回 發病 最盛期를 나타낸다고 생각되며, 2世代成虫 및 3世代若虫의 保毒虫에 8月 初旬頃 吸汁된 것이 9月 中旬에 病徵이 나타나서 第二回 發病 最成期를 나타낸다. 그 後부터는 같은 水準의 發病率을 維持하다가 8,9월의 많은 成虫 및 若虫의 被害를 받아 10月 下旬에 10% 以上の 높은 第三回 發病 最盛期를 나타낸다고 보여 이것은 벼 收穫後의 再生稻에 나타난 發病率이다. 이와 같이 再生稻의 높은 感染은 10月 下旬의 많은 若虫發生 때에 吸汁되어 越冬 若虫의 保毒虫率을 높이는데 影響을 미친다고 思料된다. 따라서 再生稻의 罹病株를 除去하는 것도 防除法의 하나라고 본다. Nakasuji (3) 等과 Yamaguchi (15)도 圃場에서의 媒介虫 發生消長과 發病과의 關係를 水稻의 栽培樣式別로 調査한 結果, 대체로 같은 傾向이었으나 媒介虫의 發生時期 및 發病時期는 本 調

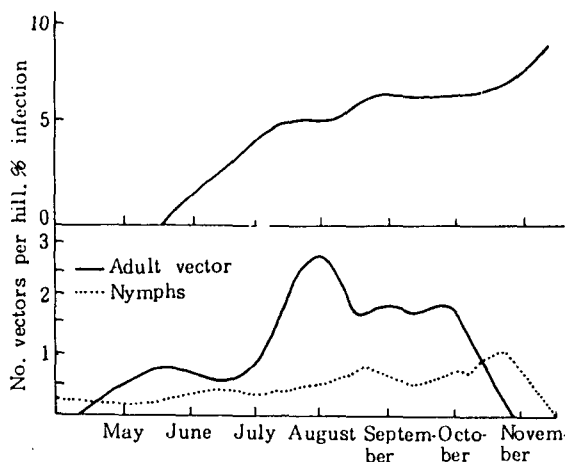


Fig. 1. Seasonal changes in population of *Nephotetix cincticeps* and percentage of rice dwarf virus infected plants in Chilgok, 1984.

査結果와 差異가 있었다. Ishii 等(4)도 같은 傾向의 調査를 하였으나 再生稻에서의 發病關係를 分析하지 않았다.

再生稻의 發病과 越冬保毒虫率. 密陽 30 號를 供試하여 栽培樣式別로 再生稻의 發病과 生存期間 및 媒介虫의 바이러스保毒 關係를 調査한 結果는 表 2와 같다. 早熟期栽培區가 普通期栽培區보다, 그리고 倍肥區가 標準區보다 發病이 많았고 保毒虫率도 높았다. 再生稻의 生存日數는 11~30日이었고 倍肥區는 標準肥區보다 越等히 生存期間이 길었다. 그리고 再生稻 圃場에서 採集한 若虫의 바이러스 獲得率이 13.0~18.2%로 높은 保毒虫率을 나타냈다. 또한 再生稻圃場的 벼에서 發病率과 그 圃場內의 毒새풀이나 논둑에서 越冬한 이듬해 若虫의 바이러스 保毒虫率과의 關係는 正比例하였다. 生育後期인 登熟期에 感染이 이루어져 再生稻에 發病된 罹病株는 媒介虫의 密度가 높은 時期에 바이러스

Table 2. Infection and longevity of ratoons (Milyang #30) after the harvest and percent of viruliferous vector overwintered in next spring

Cultivation type	No. hills	No. plants infected	Infection (%)	Longevity of plant infected (day)	Viruliferous vector (%)
Earley planting	993	253	25.5	11	15.9 <sup>a</sup> (2.6) <sup>b</sup>
Ordinary planting	981	220	22.4	17	13.0 (1.8)
Regular fertilize	998	253	25.4	22	14.0 (2.3)
Double fertilize	1000	268	26.8	30	18.2 (4.8)

<sup>a</sup> Percent of viruliferous nymphs per 200 nymphs collected on the ratooning plants.

<sup>b</sup> Percent of overwintered viruliferous nymphs per 200 nymphs collected in circumference of the ratooning plants.

스를 獲得하여 經卵傳染되면 傳染源으로 重要な 越冬 保毒若虫이 된다. 最近 多收系 新品種들의 特性인 多肥栽培, 早植期栽培에 依한 後期生育이 旺盛하여 再生稻 生存日數가 길므로 媒介虫의 바이러스 獲得을 더욱 容易케 하여 越冬保毒虫의 密度를 높일 憂慮가 있다고 생각된다. 特히 麥類 畝裏作 地域에서는 겨울동안 보리는 먹이가 되고 말라죽은 再生稻 그루터기는 保温處가 되어 더욱 많은 若虫이 越冬할 수 있어 심각한 問題가 될 수 있다고 본다. Shinkai (11)는 13葉期以後 感染되면 病徵이 나타나지 않으나 罹病은 되었다고 하였으며 Iida (14)는 後期에 感染되면 收穫때까지 病徵이 나타나지 않으나 그루터기의 再生稻에서는 뚜렷한 白色斑點의 病徵이 나타난다고 하였다.

秋播麥類의 感染이 벼오갈病 發生에 미치는 影響. 오갈病의 1次傳染源으로서 保毒虫의 體內에서 바이러스가 越冬하는 것 외에 罹病植物에서도 越冬하여 바이러스 生活環의 連結이 가능한지를 究明하기 爲하여 가을에 保毒虫에 吸기되어 오갈病에 感染된 보리가 이듬해 봄에 無毒虫의 保毒虫化에 寄與할 수 있는지를 調査하였다.

表 3에서 보면 罹病株의 0~0.5% 밖에 越冬生存하지 못해 바이러스가 보리에 感染되면 그 感染植物은 거의 越冬이 不可能하였다. 또한 室內에서 保毒虫에 吸汁接種시킨 올보리品種 200株를 野外의 網室 및 室內生育箱에서 栽培 越冬시킨 試驗에서는(표 4) 野外條件에서 66株의 感染株 모두 越冬生存하지 못하였고, 生育箱栽培條件에서 54株의 感染株 中 29株가 越冬後 生存하였으므로 結果적으로 오갈病에 感染된 보리는 圃場狀態에서 越冬이 不可能하였다. 그래서 이듬해 無毒虫의 傳染源이 되지 못하였다. Ishii 등(4)도 벼오갈病의 病源바이러스는 感染植物에 依해서 越冬하기 어렵다고 하였으며 Kitakata 등(5)은 끝동매미충의 越冬世代는 禾本科 雜草에 주로 産卵하는 習慣이 있

**Table 3.** No. of survival winter barley infected with rice dwarf virus in autumn by feeding the viruliferous vector

Collected year	No. of tested barley plants <sup>a</sup>	No. of barley plants infected with rice dwarf virus	Infection (%)
1981	191	0	0.0
1982	188	1	0.5
1983	192	0	0.0

<sup>a</sup> No. of survival plants among the 200 barley (Olbori) plants that were transplanted in net house from 10 January to 10 April after collecting in the field.

**Table 4.** Overwintering of barley plants (Olbori) inoculated artificially by viruliferous *Nephotettix cincticeps* with rice dwarf virus

Condition of overwintering	No. of inoculated barley plants <sup>a</sup>	No. of plants infected <sup>b</sup>	No. of survival barley plants overwintered
Net-house in the out door	200	66	0
Growth-cabinet (10-15 °C)	200	54	29

<sup>a</sup> Inoculated by feeding viruliferous vector.

<sup>b</sup> No. of barley plants symptomed at 14 days after inoculation.

으며 圃場의 밑이나 보리에는 거의 産卵하지 않는다고 하였다. 그러나 本 試驗에서 保温條件만 提共되면 罹病株의 越冬이 可能하므로, 最近 논에서 미널하우스등의 施設物內에서 罹病된 毒새충 등의 禾本科 雜草가 越冬하여 傳染源이 될 憂慮가 크다.

#### 參 考 文 獻

1. 鄭顯朝, (1973). 벼바이러스病的 發生現況과 防衛對策. 韓植保 12(4): 157-164.
2. EDOURD, K. (1981). Handbook of plant virus infection, comparative diagnosis. Elsevier/North-holland Biomedical Press. p. 424. New York.
3. FUSAO, N. & KEIZI, K. (1971). Inter-generational changes in relative abundance of insect with rice dwarf virus in populations of *Nephotettix cincticeps* UHLER. (Hemiptera; Deltocephalidae). *App. Ent. Zoo.* 6(2): 75-83.
4. ISHII, M., YASUO, S. & YAMAGUCHI, T. (1970). Epidemiological studies on rice dwarf disease in Kinto-tosan district. *J. Cent. Agr. Exp. Sta.* 14:1-115.
5. KITAKATA, S. & SUENAGA, H. (1957). An analytical survey on the seasonal change of the population of green rice leafhopper *Nephotettix cincticeps* in rice field of the earlier season cultivation and its circumference. *Proc. Ass. Plant protect. Kyushu.* 3: 60-61.
6. LEE, K. W., LEE, S. H., CHUNG, B. J. & LAMEY, H. A. (1976). Studies on the insect transmission

- of rice dwarf virus in Korea. *The Res. Rep. O.R.D.* 18: 59-65.
7. LEE, S. H. & LEE, K. W. (1975). Rice dwarf virus disease, literature review of Korea rice disease. *IAS. ORD.* p. 62.
  8. 李淳炯·李起運·鄭鳳朝·R. H. Halliwell. (1977). 벼오갈병 바이러스의 純化와 抗血清 製造에 關한 研究. *韓植保* 6(1): 65-67.
  9. 이순형·이기운·이재열·유갑희·김정수. (1980). 벼흑조위축병의 피해 및 충매전염에 관한 연구. 농기연. 시험연구보고서(생물부 편). p. 203-225.
  10. LING, K. C. (1972). Rice virus disease. *The International Rice Research Institute* P. 55-62.
  11. SHINKAI, A. (1962). Studies on insect transmission of rice virus disease in Japan. *Bull. Nat. Inst. Agr. Sci., C.* p. 14.
  12. SOCHIO, N. (1969). The virus disease of rice plant. *The International Rice Research Institute.* p. 98-100. John Hopkins Press Baltimore, Maryland.
  13. SUENAGA, M., YOSHIMEKI, M. & FUJIYOSHI, M. (1965). Studies on the formulae for forecasting the occurring of important disects pests in Kyushu Districts. II. Relation between climate factors and the numerical population of rice planthoppers and leafhoppers in the light trap catch. *Proc. Ass. Plant Protect. Kyushu.* 11: 82-84.
  14. TOSI, T. I. (1967). Dwarf, yellow dwarf, stripe and black-streaked dwarf disease of rice. *IRRI.* p. 4. Philippines.
  15. YAMAGUCHI, T. (1976). Plant protection in Japan. *Agr. Asia Special Issue* No. 10:108.