

海南地域에 있어서 벼멸구의 飛來期 氣象과
生態的 特性에 關한 研究

金 商 文

光州保健專門大學

**Studies on the Climatic Conditions for Immigration
Period and Bionomical Characters of the
Brown Planthopper in Hae Nam Area**

Sang Moon Kim

Kwangju Health Junior College

Abstract

This study was carried out to understand the immigration period, climatic conditions for mass immigration and bionomical characters of the brown planthopper(BPH) in Hae Nam.

The results are as follows ;

- (1) The periods of first immigration and mass immigration of BPH, were from the late June to early July and from early to mid July in Hae Nam, that were faster about 15-30days than in inland of Chonnan. The climatic factors that related closely to mass immigration were as follows ; temp: 20 ~ 25 °C, humidity: 86 ~ 95 %, wind direction: SW, wind velocity: 1.0 ~ 2.9 m/sec.
- (2) The population of immigrated BPH was in the field much more over the mountain near coast than other places. Biotype composition showed that biotype I was on the decrease and

biotype II, III were on the increase.

- (3) The bionomical characters were variable for climatic conditions, that egg stage, nymphal stage and adult stage of immigrated BPH were 9-12 days, 13-16 days and 12-36 days respectively, that hatchability(%) and emergence rate (%) were higher than 80%. The adult longevity in female and macropterous BPH showed longer than that of male and brachypterous respectively.
- (4) The distance of nymphs and brachypterous adults move by walking was within 16 cm over the water surface, by hopping was within 20 cm horizontally.

I. 緒 言

벼멸구 (*Nilaparvata lugens* STÅL)는 韓國, 日本, 中國南部 및 亞細亞 여러 나라에 分布하며 벼의 줄기에서 吸汁함으로써 벼에 莫大한 被害를 주는 가장 重要한 害虫으로 6) 中國南部와 필리핀 等地에서 飛來되며 特히 中國에서 發生한 低氣壓이 우리나라와 中國大陸에 걸쳐 있을 때 飛來가 가장 많은 것 1)3)4) 으로 報告되어 있어 벼멸구의 飛來는 氣象과 密接한 關係가 있음을 알 수 있다. 嚴(1983)⁸⁾ 등은 벼멸구 飛來時期의 密度와 飛來時期가 正確히 파악된다면 有效積算溫度에 의해 次世代 成虫의 發生時期 豫察이 可能한 것으로 推定하였으며 따라서 飛來時期의 正確한 豫察이 防除時期 決定에 重要하다 하겠다.

海南地域은 벼멸구의 常習被害 地域으로 우리나라의 最南端에 位置한 最初飛來 地域이며 벼멸구 飛來 出發地의 氣象條件에 가장 敏感한 地域으로 생각되기 때문에 이곳

에서의 벼멸구 飛來와 氣象特性과의 關係를 把握하는 것이 重要的 意義를 갖는다고 생각된다.

벼멸구 防除에 있어서 벼멸구의 被害相이 뚜렷이 나타난 狀態에서의 藥劑撒布는 失期가 되어 藥劑防除만으로는 虛點이 생기기 쉽기 때문 6) 에 1977년 이래 生態的 防除 方法의 一環으로 密陽 30 號를 비롯하여 많은 抵抗性 品種이 育成普及되고 있으나 1)5) 1980年 以來 벼멸구 生態型이 우리나라 南部 地方에 混合 飛來하여 既存抵抗性 品種을 加害하게 됨으로 그 被害가 새로이 문제점으로 제기되고 있는 實情이다. 11)12)

따라서 모든 農業害虫의 防除에서처럼 벼멸구에 대해서도 生態的 特性에 관한 現場中心의 기초 研究가 先行되어야 하며 이를 통해 生態學的 防除에의 接近이 試圖되어야 할 것이다.

本 研究는 海南地域의 벼멸구 飛來와 飛來時期의 氣象特性과의 關係를 살펴 보고

飛來 버벌구의 生態的 特性을 調査하고자 실시 하였다.

II. 材料 및 方法

버벌구 飛來와 飛來期의 氣象特性에 관해서는 全南 農村振興院과 光州 地方氣象臺의 資料中 海南郡 관계 資料(1981~1987年)를 蒐集 分析하였으며 飛來 버벌구의 飛來量과 生態型은 3個所의 調査 地點을 選定, 捕虫網과 誘蛾燈으로 現場採集하여 調査하였다.

버벌구의 生態的 特性에 관한 實驗은 飛來 버벌구와 飛來 버벌구로 부터 累代飼育한 버벌구를 使用하여 實驗室과 野外圃場에서 同時에 實地하였다. 室內實驗에서 產卵前期間, 卵期間 및 孵化率은 한천 시험관(1.2×15cm)에 感受性 水稻品種인 동진벼의 2~3葉期 幼苗를 移植하여 버벌구를 1쌍씩 接種한 후 25℃ 恒溫水槽에 두고 白熱電球(60w)와 螢光燈(20w)을 利用하여 照明을 하면서 24時間 間隔으로 調査하였으며 마지막 若虫이 孵化한 5일후 幼苗體를 解体하여 未孵化卵을 確認하였다.

孵化若虫의 性比는 產卵實驗에서의 孵化若虫을 가지고 調査하였고, 若虫期間, 若虫의 生存率 및 羽化率은 한천 시험관에 2~3葉期幼苗를 移植하고 孵化若虫을 1마리씩 接種하여 3일마다 새로운 食餌로 交替하면서 24時間 間隔으로 死虫數, 脫皮有無를 成虫이 될 때까지 調査하였다. 成虫의 壽命과 產卵期間 및 產卵數는 若虫實驗에서 처

럼 한천 시험관에 幼苗를 移植하고 長翅型과 短翅型의 母·♂를 區分하여 接種한 후 每日 食餌를 交替하면서 生存期間을 調査하였으며 產卵數는 解剖顯微鏡下에서 幼苗體를 解体하여 調査하였다.

野外實驗은 圃場에서 플라스틱 밧드(W35×^o35×H5cm)에 동진벼를 一定 間隔으로 播種하여 幼苗를 確保하고 室內實驗에서와 같은 方法으로 虫을 接種하여 各各의 特性을 調査하였으며 全過程에서 網紗 덮개를 使用하여 虫의 離脫을 防止하였다.

버벌구의 垂直的 移動은 小型 罌斗에 80일된 동진벼를 移植하고 各各 3~4齡期 若虫과 羽化成虫을 背部에 螢光物質을 塗布하여 接種하고 晝間에는 直接 肉眼으로 觀察하고, 夜間에는 3m 前方에서 紫外線燈(30w)을 照射하여 螢光으로 나타나는 버벌구의 位置를 2時間 間隔으로 調査하였다. 버벌구의 Hopping은 묶은 니스를 塗布한 방한지의 中心點에 80日 苗를 移植한 小型 罌斗를 두고 버벌구를 200마리 정도 接種한 후 1晝夜동안 Hopping에 의한 移動을 調査하였다.

III. 結果 및 考察

1. 飛來時期와 飛來期 氣象

海南地域의 버벌구 飛來時期와 集中 飛來時期의 氣象은 Fig.1, Table 1과 같다. 初飛來時期와 集中飛來時期는 各各 6月下旬~7月初旬과 7月初旬~中旬으로 全南의 內陸地域보다 15~30일 정도 빨랐

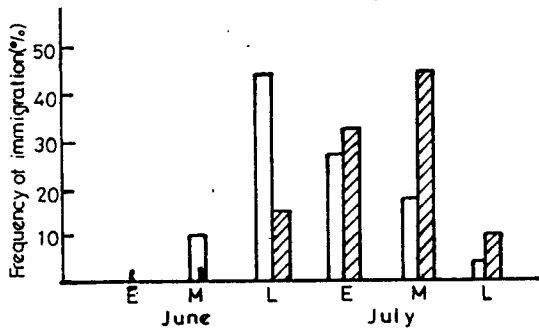


Fig. 1. The first immigration and mass immigration period of the brown planthopper in Hae Nam.

- : First immigration
- ▨ : Mass immigration
- E : Early part of a month
- M : Middle part of a month
- L : Late part of a month

Table 1. Climatic factors for the mass immigration period of brown planthopper in Hae Nam.

factors	range	frequency (%)
Temperature (°C)	20-22	30
	23-25	47
	26-28	20
	29-31	3
Humidity (%)	81-85	11
	86-90	42
	91-95	27
	96-100	10
Wind direction	Sowtheast	27
	Sowthwest	73
Wind velocity (m/sec)	0.1-0.9	10
	1.0-1.9	47
	2.0-2.9	34
	3.0-	9

다. 集中飛來時期의 溫度와 濕度は 各各 20 ~ 25 °C, 86 ~ 95 %, 風向과 風速은 南西風 1.0 ~ 2.9 m/sec 로 南西風의 低氣壓이 통과할 때 飛來한다는 주장⁶⁾과 一致하고 있으나 南東風에서도 飛來한 例가 全体의 20 %로 나타나 特記할만한 점이라 하겠다.

2. 飛來量과 生態型 構成比

調査地點의 벼멸구 飛來量과 生態型 構成比는 Table 2 와 같다. 飛來量은 바람이 接하는 海岸이나 들녘보다 海岸에 隣接한 山의 뒷쪽 들에서 많았는데 이것은 바람이 실려온 벼멸구가 山너머에서 下降氣流로 因해 내려 앉은 것으로 推定된다. 飛來 벼멸구의 生態型 構成比는 86年과 87年에 生

Table 2. Number and biotype of immigrants (BPH) in Hae Nam.

Year	Number of BPH			Biotype		
	Site*-A	B	C	I	II	III
'86	13	18	27	65.5	18.3	16.2
'87	2	12	19	52.6	26.3	21.1

* A: coast, B: field, c: field over the mountain

態型 I 의 比率이 各各 65.5 %, 52.6 %로 李 (1986)¹⁰⁾ 등의 報告資料와 比較할 때 1985年 以來로 生態型 II, III의 比率은 증가하는 趨勢이며 生態型 I 의 占有率은 절반정도로 점차 構成比가 낮아지는 傾向이 었다.

3. 飛來 벼멸구의 生態的 特性

海南地域 飛來 벼멸구의 生態的 特性은 Table 3에 表示한 바와 같다. 벼멸구의 産卵前期는 2~3日 정도 이었고 卵은 産卵後 9~12日頃 부터 孵化되어 若虫이 되었다. 若虫期間과 生存率은 各各 13~16日, 94% 以上이었으며 生存若虫의 90% 정도가 羽化되었다. 若虫의 雌·雄性比 ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$) 는 1.2로 이는 雌·雄의 性比가 水稻品種에 따라 差異를 보였으나 全体的으로는 雌의 數가 雄에 비해 많다는 金(1983)⁶⁾ 등의

調査結果와 一致하는 傾向이었다. 成虫의 壽命은 雌가 雄보다, 長翅型이 短翅型보다 더 길었으며 이는 嚴(1980)⁹⁾ 등의 實驗結果와 같은 傾向이었다. 産卵期間은 個体에 따라 變異가 컸으며 (12日~37日) 個体當 産卵數는 300개 以上이고 短翅型의 産卵數가 長翅型보다 많은 것이 特徵이었다.

4. 垂直的 移動과 Hopping

벼멸구를 螢光物質로 標識하고 1晝夜 동안 觀察한 結果는 Fig.2와 같다. 벼멸구의 垂直的 活動範圍는 水面上 16cm以內로

Table 3. Bionomical characters of immigrants(BPH) in Hae Nam.

Stage	Characters	Condition							
		Experimental*				Natural [△]			
		♀		♂		♀		♂	
B	M	B	M	B	M	B	M		
Egg	preoviposition period(days)	2.2				3.2			
	Egg stage length(days)	9.1				11.3			
	Hatchability(%)	92.7				82.6			
Nymph	Nymphal life(days)	15.4				13.6			
	Survival rate(%)	94.2				96.8			
	Sex ratio	1.2		1					
	Emergence rate(%)	91.6				88.2			
Adult	Longevity(days)	22.4	26.8	12.9	14.6	33.6	35.7	26.7	29.2
	Oviposition period(days)	18.6	19.4	12~26 14~37					
	Eggs(oviposited)	369.5	297.4	426.4 318.7					

* Temperature: 25 ± 1 °C

Humidity : rough control

Light: control by incandescent lamp(60w) and luminous lamp(20w)

△ 1988. 6.20 ~ 8.15.

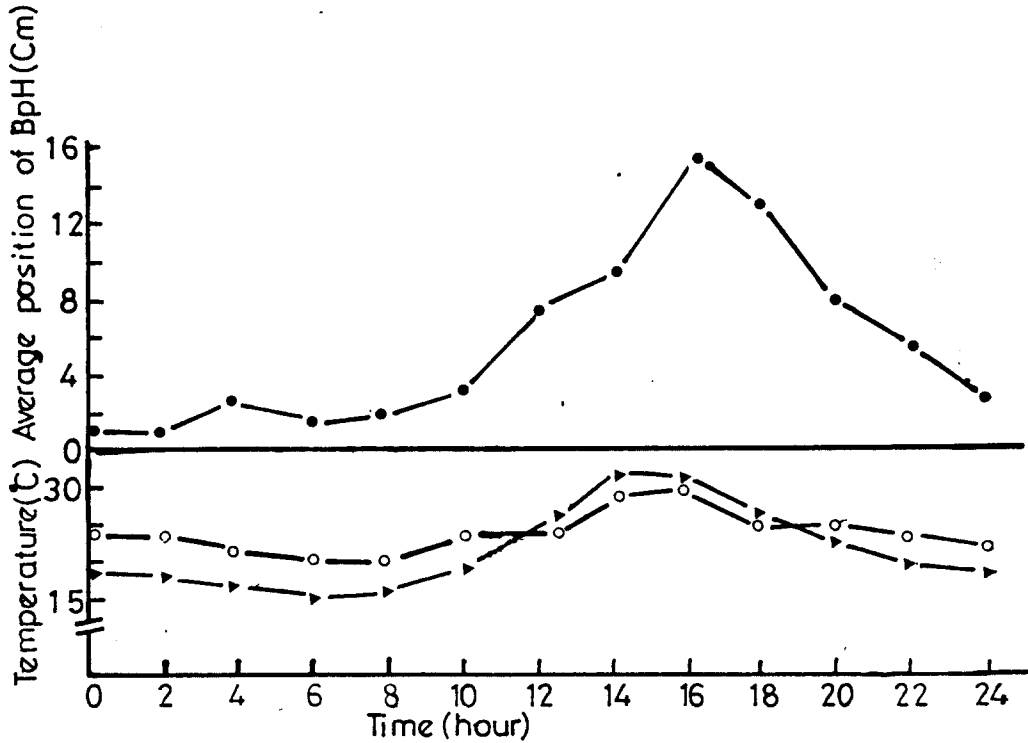


Fig.2. The position of brown planthopper(BPH) at different atmospheric and water temp.

○-○ : water temp. ▲-▲ : atmospheric temp.

晝間에는 주로 위쪽에서 活動하나 夜間에는 아랫 쪽으로 移動하는 傾向을 나타냈는데 이러한 現象은 大氣의 溫度가 夜間에 水溫보다 낮아지기 때문인 것으로 推定된다. 벼 멸구 移動特性을 調査하기 위한 方法의 하나로 Hopping에 의한 移動을 調査한 結果는 Fig.3 과 같다. Hopping에 의한 移動範圍는 半徑 20 cm以內였으며 最大 移動距離는 30 cm정도이었다. 以上の 結果에서 볼 때 水稻作物을 密植할 수록 벼 멸구의 發生密度가 높다는 것¹³⁾이 密植을 함으로서 天敵의 發育에 不利한 影響을 주어 벼 멸구

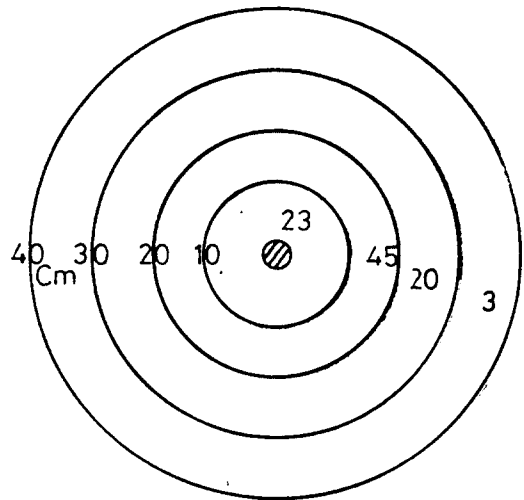


Fig.3. Hopping distance of brown planthopper

⊙: inoculated position.

의 密度가 增加한다는 주장 2) 에도 그 까
 답이 있겠으나 栽植距離의 短縮으로 因한
 벼멸구의 移動頻度 增加도 原因이 될 수
 있으리라 推定된다.

IV. 摘 要

벼멸구 常習被害地域인 海南의 벼멸구 飛
 來時期와 飛來時期氣象特性 및 飛來 벼멸
 구의 生態的 特性을 調査한 結果는 다음
 과 같다.

(1) 初飛來時期는 6月 下旬~7月 初旬,
 集中飛來時期는 7月 初旬~中旬頃으로 全
 南 內陸地域 보다 15~30日 빨랐으며, 集
 中飛來期의 氣象은 溫度 20~25℃, 濕度
 86~95%, 南西風, 風速 1.0~2.9 m/sec
 였다.

(2) 飛來量은 地形에 따라 差異를 나타내
 海岸에 隣接한 山의 뒤쪽 들에서 많았고
 生態型 構成比는 生態型 I은 減少하는 反面
 에 生態型 II와 III의 比가 增加하는 傾向이
 었다.

(3) 飛來 벼멸구의 卵·若虫 및 成虫期間
 은 各各 9~12日, 13~16日, 12~36
 日이었고 孵化率과 羽化率은 80% 이상으
 로 發生期의 氣象條件에 따라 差異가 뚜렷
 하였다. 成虫의 壽命은 우이 ♂보다 長翅
 型이 短翅型 보다 더 길었으나 產卵數는
 短翅型이 더 많은 傾向을 보였다.

(4) 벼멸구의 垂直的 活動範圍는 水面上
 16 cm以內이고 晝間에는 위로 夜間에는 水
 面가가이 移動하는 輕視的 日週性을 나타
 냈으며 Hopping에 의한 移動距離는 半徑

20 cm 以內이었다.

參 考 文 獻

1. Kim, K.H and M.H.Heu, 1977,
 Studies on the inheritance
 and selection of multiple re-
 sistance to *Nilaparvata Lugens*
 STÅL, *Laodelphax striatellus* Fallén,
 and *Nephotettix cincticeps* Uhler in
 paddy rice. Bull. Seoul Nat'l
 University, College of Agricul-
 ture, 12(1):1-35.
2. Oka, I.N. 1977. Cultural Control
 of the brown planthopper *N.*
lugens-Symp. Brown Planthopper,
 IRRI, Los Banos, Philippines,
 p.28.
3. Park, J.S. 1973. Studies on the
 recent occurrence tendency of
 major insect pest on rice pl-
 ant, Symposium on plant Envir-
 res and summaries of thesis
 pub. by Dr. Yung-Sup Kim in Co-
 mmemoration of his sixtieth
 birthday. pp.91-102.
4. Park, J.S., K.T. Park, K.R. Choi
 and J.C. Paik. 1975. Studies on
 the investigating method on
 migratory insects. Ann. Rept.
 Inst. Agric. Sci. 2:85-91.
5. Song, Y.H., S.Y. Choi and J.S.
 Park. 1972. Studies on the resi-

- stance of Tong-il varietal (IR 667) to brown planthopper (*Nilaparvata lugens* STÅL) Korean J. Plant prot. 11(2):61:68.
6. 金正和·金斗鎬, 1983. 水稻品種의 벼멸구에 對한 耐虫性에 對해서, 忠北大 論文集 (第 26 輯) 別冊本, 236-240.
 7. 嚴基白, 1982, 移種性イホウソク類의 發生動態, 韓·日 農業共同研究報告書 pp. i-14.
 8. 엄기백 : 이문홍·황창연·최귀문, 1973. 벼멸구의 경제적 피해 한계 검정시험, 試驗研究報告書, 農業技術研究所 : 357.
 9. 엄기백·박중수·현재선·최귀문·김정부·유창영·이문홍. 1980, 벼멸구 개체군 동태에 관한 연구, 試驗研究報告 農業技術研究所 : 231-269.
 10. 이정운·김용현·고현관·한성식, 1986, 벼멸구 생태型에 關한 研究, 試驗研究報告書, 農業技術研究所 : 337.
 11. 이정운·고현관·김철규, 1982, 벼멸구 생태型에 關한 研究, 試驗研究報告書, 農業技術研究所 : 622-629.
 12. 이정운·고현관, 1983, 벼멸구 생태型에 關한 研究, 農業技術研究所 : 479-489.
 13. 최귀문·이문홍, 1982, 水稻害虫 生態에 關한 研究, 農試總說 pp. 200-207.