

## 殺虫劑의 體系의 處理에 依한 버벌구個體群密度 抑制效果에 關한 研究 II. Buprofezin(Aplaud)과 Isoprothiolane(Fuji-one)의 버벌구個體群 密度抑制에 미치는 몇가지 生物學的特性

Studies on the Effects of Systematic Applications of Several Insecticides on the Population of the Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål.

II. Some Properties of Buprofezin (Aplaud) and Isoprothiolane (Fuji-one) in their Effects upon the BPH Population

裊允煥·玄在善<sup>1</sup>

Yun Hwan Bae and Jai Sun Hyun<sup>1</sup>

**ABSTRACT** To investigate the possibility of the BPH control by systematic application of insecticides, biological effects of buprofezin and isoprothiolane upon the BPH population was evaluated in the laboratory and pot. Both chemicals did not affect the developmental period of the nymphal stage with the applied dosages. When the buprofezin treated instar nymph was developed to the adult, adult's longevity was fairly reduced and such an effect of buprofezin was greater upon the younger instar nymphs. Residual effect of buprofezin was about 30 days in the pot. And it could suppress the BPH population when the younger instar nymphs were dominant age group in the population at the time of treatment. Isoprothiolane was also more effective for the suppression of the BPH population when the younger instar nymphs were dominant at the time of treatment. And it was expected that by buprofezin treatment in July the control effect of isoprothiolane against the BPH population could be maximized when it was treated to control the rice neck blast in late July or early August, because buprofezin could induce the biased population age distribution in which younger instar nymphs were main group at the time of isoprothiolane treatment.

**KEY WORDS** BPH, population, insecticides, buprofezin, isoprothiolane

**抄 錄** 殺虫劑의 體系의 處理에 依한 버벌구 個體群密度抑制 可能性을 檢討할 目的으로 室內과 밭에서 buprofezin과 isoprothiolane의 버벌구密度抑制에 關한 몇 가지 特性을 調査하였다. 두 藥劑 모두 處理濃度에서 若虫의 發育期間에는 影響을 미치지 않았으나 buprofezin을 若虫에 處理했을 境遇 그로부터 羽化한 成虫의 壽命이 짧아졌으며, 그 效果는 幼齡若虫에 處理했을 때 더 強하게 나타났다. 밭에서 buprofezin 2G의 藥効持續期間은 約 30日 程度였으며 그의 密度抑制效果는 幼齡若虫이 大多數인 個體群에 處理했을 때 個體群密度變動狀況에 있어서 낮은 密度水準을 維持할 수 있었다. Isoprothiolane 12G의 個體群密度抑制效果는 藥處理當時의 幼齡若虫 比率과 密接한 關係가 있었던 바, buprofezin의 7月中 處理는 個體群年齡分布가 幼齡若虫으로 偏重되도록 誘導하여 水稻熱病防除時 處理하는 isoprothiolane의 버벌구防除效果를 增大시킬 수도 있을 것으로 생각된다.

**檢 索 語** 버벌구, 개체군, 살충제, 부프로페진, 이소프로치오레인

害虫問題의 合理的 解決은 그 해충을 중심으로 한 生活系의 特性을 바탕으로 體系의인 密度抑制要因의 도입에 있다고 할 수 있다.

우리나라에서 버벌구는 越冬이 불가능하며 7-戰略의 해충으로 그의 密度增殖은 一次적으로 氣

象要因에 의하여 결정되며 그의 飛來後의 增殖動態는 7月中의 增殖率이 最高密度를 좌우한다 (Kuno 1968, Kiritani 1979, Kisimoto 1977, Lee & Hyun 1983).

그리고 飛來虫의 밀도는 극히 낮고, 飛來時期가 불규칙하여 그의 飛來狀況을 圃場內에서 파악하기란 지극히 곤란한 실정이다.

<sup>1</sup> 서울大學校 農科大學

\* 本 試驗은 韓國科學技術財團의 支援金으로 遂行되었음.

따라서, 벼멸구의 방제에 있어서 殘效期間이 긴 藥劑를 이용하여 불확실한 飛來虫의 정착을 억제하고 增殖력이 큰 飛來次世代의 防除에 중점을 두는 것이 防除의 요점이라고 생각된다.

Buprofezin(2-tert-butylimino-3-isopropyl-5-phenyl 3,4,5,6-tetrahydro-2H-1,3,5-thiadiazin-4-one)은 chitin 生成을 阻害하여 殺虫作用을 나타내는 물질로 벼멸구에 대한 殺虫력이 일반 殺虫劑에 비해 50~100 배 程度 强하고, 藥效持續期間이 길며, 孵化若虫에 對하여 고도의 選擇性을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Shibuya 1984, Asai 1983, 1985).

村山(1983)은 7月下旬 야외에서 buprofezin을 처리하였을 때 벼멸구발생을 30~40일 정도 억제했다고 하였고, Mochida(1983)는 最高分藥期 1回處理로 벼멸구 防除가 가능하다고 보고한 바 있다.

Isoprothiolane (diisopropyl 1,3-dithiolan-2-ylidene-malonate)은 원래 稻熱病防除用 藥劑이나 벼멸구에 대해서도 密度抑制效果가 있는 것으로 알려져 있으며, 특히 幼齡若虫에 대한 殺虫력이 높다고 하였다(岩田 1981, 金, 玄 1985).

吉岡等(1981)은 멸구類에 대한 isoprothiolane의 殺虫力을 조사하고 處理時期가 幼齡若虫出現時期와 일치했을 때 最高防除效果를 보였다고 하였고, 이 藥劑의 體系的 施用의 효과에 관한 시험을 종합한 바 있다.

本試驗은 飛來當時의 벼멸구는 密度가 낮고, 그의 年令構成이 비교적 均質인 故로 幼齡若虫에 특히 효과적이며 藥效持續期間이 긴 buprofezin을 이용하여 그의 밀도를 억제하고 여기에서 빠진 個體들에 대하여 木稻熱病防除를 위하여 散布하는 isoprothiolane으로 補完防除可能性을 검토할 목적으로 두 藥劑의 벼멸구 個體群密度抑制에 미치는 몇 가지 生物學的 特性을 조사하였다.

## 材料 및 方法

### 室內實驗

供試藥劑는 日本農藥株式會社에서 合成된 buprofezin과 isoprothiolane 原劑를 사용하였다.

處理濃度는 粉末固體相의 原劑를 acetone 溶媒로 serial dilution하여 buprofezin에서는 0.1, 1 ppm, isoprothiolane에서는 5, 50 ppm 각각 두 水準으로 하였다.

벼멸구는 서울大學校 農科大學 農生物學科 耐虫性實驗室에서 累代飼育中인 것을 사용하였다. 실험에 쓰인 各 齡期 若虫은 48時間동안에 產卵된 알에서 孵化한 若虫이 該當齡期에 達하였다고 생각될 때에 藥劑를 처리하였다.

藥劑處理方法은 約 4 cm 가량 자란 豐產벼 幼苗를 該當濃度의 용액에 浸漬한 後 꺼내서 藥液을 건조시킨 後, 中型試驗管(직경 3 cm, 높이 11.5 cm)에 뿌리를 젖은 탈지면으로 6本씩 싼 채 넣고 該當若虫을 供試하였다.

若虫發育期間 조사에서는 藥劑가 처리된 幼苗가 들어 있는 試驗管에 該當若虫을 1마리씩 넣고 1日 간격으로 成虫으로 羽化할 때까지 生存한 個體를 조사하였다.

壽命調査도 동일한 방법으로 처리된 幼苗에 該當若虫을 1마리씩 接種하여 5日間 처리된 幼苗에 吸汁시킨 다음 健全한 幼苗에서 사육하였고, 成虫으로 羽化한 個體의 壽命을 1日 간격으로 조사하였다. 健全幼苗는 3日 간격으로 교체하였다.

### 꽃트試驗

供試藥劑는, buprofezin(2G)과 isoprothiolane(12G)을 사용했으며 처리농도는 0.093 g/pot (2 kg/10 a), 0.185 g/pot (4 kg/10 a), 0.278 g/pot (6 kg/10 a)로 두 藥劑 모두 3水準으로 하였다.

供試品種으로 4月 20일에 播種한 豐產벼(이리 346號) 47日苗를 3本 1株로 하여 5月 27日 꽃트(직경 24 cm, 높이 22 cm)에 移秧하였다.

藥效持續期間 조사에서는 벼멸구 接種回數와 反復數를 고려하여 충분한 갯수의 꽃트에 各藥劑의 供試濃度로 6月 28日 水面施用하였다.

成虫은 長翅型 우스 10雙씩을 7月 12日, 7月 25日, 8月 6日, 8月 14日 등 4回 接種하였으며, 接種된 꽃트는 야외에서 網을 덮어 벼멸구의 脫出을 방지하고, 10日間 產卵시킨 다음 살아있는 벼멸구 成虫과 網을 동시에 제거하였다.

조사는 接種 10日 後부터 5~10日 간격으로 虫

態別로 나누어 肉眼實數調查하였다.

反復數는 5個였으며 조사시 발견되는 거미類는 즉각 제거하였다.

個體群密度抑制效果 조사에서는 buprofezin의 경우 6月 25日과 7月 5日 두 차례에 걸쳐 벼멸구 長翅型 우송 5雙씩 포트에 접종시킨 다음 網으로 덮었다가 7月 20日에 網을 제거하였고, 藥劑處理日은 7月 11日, 7月 20日, 7月 30日 이었다.

Isoprothiolane의 경우에는 7月 2日 벼멸구 長翅型 5雙을 포트에 접종한 後 7月 12日, 7月 22日, 8月 1日, 8月 11日에 藥劑를 처리하였다.

조사방법 및 반복수는 藥效持續期間 檢定の 경우에서와 동일하였다.

結果 및 考察

Buprofezin과 isoprothiolane의 若虫發育期間과 成虫壽命에 미치는 영향

表 1, 2는 3齡과 5齡若虫에 buprofezin과 isoprothiolane을 처리했을 때 生存個體가 成虫으로 羽化할 때까지의 若虫發育期間을 나타낸 것이다.

供試藥劑나 處理濃度에 따라 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 供試藥劑의 살충력이 各虫態가 脫皮할 때 強하게 작용하고, 脫皮時까지의 발육에는 큰 영향을 미치지 않았기 때문인 것으로 생각되나, 더 높은 濃度水準에서와 더 어린 若虫에서의 검토가 필요할 것으로 생각된다.

일반적으로 成虫의 產卵數는 成虫의 壽命과 밀접한 관계가 있다. 즉, 成虫壽命短縮은 產卵數의 감소를 의미하기도 한다.

Asai等(1985)은 羽化 24時間 이내의 成虫에 buprofezin을 처리했을 때, 그의 壽命이 현저하게 짧아졌고, 羽化 後의 經過時間이 길어진 것일수록 영향을 적게 받는다고 했으며 그 이유는 buprofezin이 成虫의 性的 成熟을 억제하기 때문일 것이라고 추론한 바 있다.

表 3은 3齡과 5齡若虫에 buprofezin과 iso-

Table 1. Effects of two insecticides on the nymphal stage when the 3rd instar nymphs were treated

Insecticide concentration	Buprofezin 0.1 ppm	Isoprothiolane 50 ppm	Control
No. of nymphs tested	14	15	10
Range (Day)	5~10	5~6	5~9
Mean (Day)	6.9	5.1	6.6

Table 2. Effects of the two insecticides on the nymphal stage when the 5th instar nymphs were treated

Insecticide concentration	Buprofezin		Isoprothiolane		Control
	0.1 ppm	1 ppm	5 ppm	50 ppm	
No. of nymphs tested	20	18	20	20	20
Range (Day)	1~3	1~4	1~4	1~4	1~5
Mean (Day)	2.1	2.6	2.2	2.3	2.1

Table 3. Longevity of emerged adults when the 3rd and 5th instar nymphs were treated with two insecticides

Insecticide	Applied dose ppm	Adult from 3rd instar nymph	Adult from 5th instar nymph
		days	days
Buprofezin	0.1	8.1	12.3
	1	6.9*	7.7*
Isoprothiolane	5	12.5	13.5
	50	—	16.6
Control		13.7*	13.7*

\* Significantly different at 5% level by T-test.

Table 4. Number of BPH adults on the buprofezin treated rice plant a month after 10 pairs of BPH adults were infested. Buprofezin was treated June 28

Applied dose (g/pot)	Date of BPH-infestation		
	Jul. 25.	Aug. 6	Aug. 24
0.093	6.4a	21.4a	28.0a
0.185	6.8a	21.4a	*
0.278	13.6b	27.4a	42.8b
Control	17.6b	34.4a	36.5ab

\* Missed data.

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by LSD.

prothiolane을 처리했을 때 그로부터 羽化한 成虫의 壽命을 나타낸 것이다.

各 處理濃度에서 isoprothiolane은 羽化成虫의 壽命에 큰 영향을 미치지 않았던 것으로 생각되나, buprofezin은 生存個體에서 羽化한 成虫의 壽命을 상당히 단축시킨 것으로 보이며, 3 齡期 처리에서는 5.6~6.8日이, 5 齡期 처리에서는 1.4~6.0日이 짧아져, 5 令期보다 3 齡期에 대한 영향이 더 크고, 高濃度에서 보다 현저하게 나타났다. 즉, 幼齡若虫에서 羽化한 것일수록 그의 수명이 더 짧아졌는데, 이는 buprofezin이 若虫으로부터 羽化한 成虫에 대한 性的成熟을

억제했기 때문인 것으로 보이며, 그 억제효과는 幼齡若虫에 처리할수록 강하게 작용하는 것으로 생각된다.

한편, isoprthiolane을 처리한 벼를 吸汁한 若虫으로부터 羽化한 成虫은 그의 수명이 단축되는 것으로 알려져 있으나(深田等 1978), 본 시험에서는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

#### Buprofezin의 버벌구에 對한 藥效持續期間

Buprofezin은 chitin 生成 阻害劑로서 처리된 虫의 脫皮時에 그 효과가 나타나며 특히 1~2

Table 5. Age distribution of the BPH on the buprofezin treated rice plants 20 days after 10 pairs of adults infestation

Date <sup>a</sup>	Applied Dose <sup>b</sup> (g/pot)	Percent age distribution							
		1st	2nd	Subtotal	3rd	4th	5th	Subtotal	Adult
Jul. 12	0.093	30.1	67.1	97.2	2.8	0.0	0.0	2.8	0.0
	0.185	63.4	36.6	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.278	50.0	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Control	4.5	29.6	34.1	51.2	14.0	0.7	65.9	0.0
Jul. 25	0.093	30.7	59.3	90.0	9.9	0.0	0.0	9.9	0.0
	0.185	38.8	57.1	95.9	4.1	0.0	0.0	4.1	0.0
	0.278	49.4	41.5	90.9	9.1	0.0	0.0	9.1	0.0
	Control	38.7	44.3	83.0	17.0	0.0	0.0	17.0	0.0
Aug. 6	0.093	9.4	41.9	51.3	47.0	0.4	0.9	48.3	0.4
	0.185	20.5	51.0	71.5	26.4	0.0	1.0	27.4	1.0
	0.278	0.0	35.6	25.6	38.8	10.9	3.8	53.5	10.9
	Control	8.8	43.8	52.6	30.3	8.6	3.4	42.3	5.1
Aug. 14	0.093	25.8	26.8	46.6	27.0	16.6	6.4	50.0	3.4
	0.185	18.6	22.2	40.8	25.0	16.2	14.5	55.7	3.5
	0.278	19.8	22.4	42.2	30.5	14.9	10.1	55.5	2.3
	Control	17.4	24.9	42.3	28.7	18.9	8.4	56.0	1.7

<sup>a</sup> Date of infestation.

<sup>b</sup> Buprofezin 2G formulation was used.

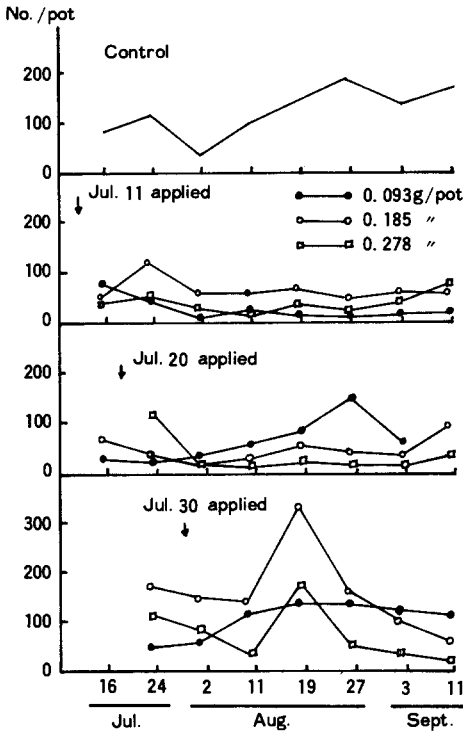


Fig. 1. Changes in the population density of the BPH after Buprofezin application.

齡若虫에 높은 살충효과를 나타낸다(Asai 1983, 1985). 따라서, 그의 藥效評價는 藥處理後의 年

齡構成比率와 밀도를 함께 고려해야 할 것이다.

表 4는 buprofezin의 藥效持續期間을 조사하기 위하여 7월 28日 藥劑處理를 한 다음 接種日을 달리 하였을 때, 接種 1個月 後의 成虫密度이며, 表 5는 接種 約 20日 後의 벼멸구 年齡分布狀況이다.

Buprofezin이 發育阻害劑임을 勘案할 때 接種 1個月 後의 個體群年齡構成에 있어서 成虫은 接種成虫으로부터 발육한 最終年齡이기 때문에 個體群密度上的의 의미가 다른 虫態보다 월등히 크다고 볼 수 있는데, 表 4에서 7月 25日 接種區는 對照區에 비하여 밀도가 명백히 낮으나 8月 6日 接種區에서는 명백치 않으며 8月 14日 接種區에서는 차이가 없는 것으로 생각된다.

한편, buprofezin이 幼齡若虫에 대하여 보다 효과적임은 表 5의 7月 12日 接種區에서 명백하다. 즉, 對照區에서 3~5齡若虫의 비율이 5.9%인데 비하여, 處理區에서는 0~2.8%로 현저하게 낮아 孵化若虫이 3齡 이상으로 발육하는 것이 어려움을 나타냈다.

7月 25日 接種區에서도 이와 같은 경향이 나타나고 있으나 8月 6日 이후 接種區에서는 年齡分布가 無處理에서와 유사하여 그 이후에는 약효가 없었던 것으로 생각된다.

따라서 藥劑處理日이 6月 28日임을 고려할 때 表 4, 5로부터 buprofezin의 藥效持續期間은 約 30일 정도인 것으로 추정된다.

Table 6. Age distribution of the BPH population about 10 days after buprofezin treatment

Date of treatment	Applied dose <sup>a</sup> (g/pot)	Percentage distribution							
		1st	2nd	Subtotal	3rd	4th	5th	Subtotal	Adult
Jul. 11	0.093	81.1	18.0	99.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
	0.185	42.4	43.2	85.6	9.8	3.0	1.1	13.9	0.5
	0.278	74.4	25.2	99.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	Control	13.4	39.1	52.5	21.9	11.1	8.6	41.6	5.9
Jul. 20	0.093	93.4	0.0	93.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
	0.185	0.0	14.3	1.43	0.0	14.3	0.0	14.3	71.4
	0.278	93.1	4.1	97.2	0.0	0.0	1.4	1.4	1.4
	Control	0.0	8.3	8.3	24.5	22.7	29.2	76.4	15.3
Jul. 30	0.093	87.7	5.5	93.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
	0.185	82.8	4.2	87.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
	0.278	70.5	6.9	77.4	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6
	Control	22.2	67.3	89.5	1.3	0.0	1.3	2.6	7.9

<sup>a</sup> Buprofezin 2G formulation was used.

Table 7. Peak density of the BPH when the isoprothiolane was treated at different days. (BPH infestation to the rice plant was made on July 2 and peak density was on August 22)

Applied dose <sup>a</sup> (g/pot)	Date of treatment			
	Jul. 12	Jul. 22	Aug. 1	Aug. 11
0.093	*	697.6b	1710.0ab	1237.6bc
0.185	584.0b	413.6b	2422.8b	834.4ab
0.278	186.8a	73.0a	1292.4a	528.4a
Control	1746.6c	1746.6c	1746.6ab	1746.6c

<sup>a</sup> Isoprothiolane 12G formulation was used.

\* Missed data.

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

### Buprofezin의 處理時期에 따르는 벼멸구個體群 密度抑制效果

Buprofezin의 벼멸구 密度抑制 效果를 조사하기 위하여 야외에서 6月下旬과 7月上旬 2회의 飛來를 假想하고 6月 22日과 7月 5日 2회에 걸쳐 5雙씩의 長翅型成虫을 接種한 다음 7月 11日, 7月 20日, 7月 30日에 buprofezin을 처리했을 때의 벼멸구 密度變動 狀況은 그림 1과 같다.

處理區에서는 無處理區에 비하여 최종밀도가 낮으나 처리後의 密度變動樣相은 處理時期에 따라 차이가 있다. 無處理區에서의 벼멸구밀도는 第2回 接種 後 10日頃에 100頭/pot에 達하며 8月上旬 이후 대체로 200頭/pot를 유지하는데 비하여 7月 11日 處理區에서는 처리後 밀도가 감소하여 7月下旬 이후에는 극히 낮은 밀도로 유지할 수 있었으며, 7月 20日 處理區에서는 처리 約 10日 後에 밀도가 크게 감소하여 0.093 g/pot 處理區를 제외하면 밀도는 극히 낮은 상태에서 유지되었다. 그러나, 7月 30日 處理區에서는 最終密度를 100頭/pot 이하로 억제할 수 있었지만 그간의 密度減少傾向이 낮았는데 이는 處理當時의 年齡分布相과 관련이 있었을 것으로 생각된다.

즉, 表 6은 buprofezin 처리 10日 後의 年齡分布를 나타낸 것인데, 藥處理 10日 後에 조사된 것이므로 7月 30日 處理時의 年齡分布는 7月 20日 無處理調查區의 年齡分布로부터 幼齡若虫의 비율이 8% 정도였음을 추정할 수 있다. 같은 방법으로 7月 20日 처리시에는 幼齡若虫比率이 約 50% 그리고 7月 11日 처리시에는 幼

齡若虫의 비율이 더 높았을 것으로 추정된다.

따라서, 表 6의 결과와 관련지어 볼 때 幼齡若虫의 비율이 높을 때 buprofezin을 처리했을 경우 個體群 密度變動 樣相에 있어서 낮은 密度水準을 유지할 수 있었으며, 이는 buprofezin의 幼齡若虫에 대한 고도의 살충력 및 긴 藥效持續期間에 의했던 것으로 생각된다.

그리고, 7月 30日 處理區에서 후기에 밀도가 낮아졌던 것은 處理當世代에 대한 殺虫效果보다는 成虫의 수명 단축 및 產卵數 감소, 次世代 孵化若虫의 致死效果에 의한 영향이 더 컸을 것으로 생각된다.

한편, 전반적으로 buprofezin의 농도에 따른 벼멸구밀도가 뚜렷한 차이를 보이지 않고 있는데 이는 벼멸구에 대해 高毒性인 buprofezin이 供試濃度 水準에서 모두 탁월한 살충력을 발휘했기 때문인 것으로 생각된다.

### Isoprothiolane의 벼멸구個體群에 대한 密度抑制效果

表 7은 7月 2日 풋트當 벼멸구成虫 5雙을 접종한 후 時期別로 isoprothiolane을 처리하였을 때 8月 22日에 조사된 最高密度를 나타낸 것이다.

表 7에서 보는 바와 같이 7月 22日까지의 處理區에서는 成虫密度가 현저히 감소되어 isoprothiolane의 密度抑制效果를 인정할 수 있으나 8月 1日 이후 처리에서는 前의 두 처리보다 그 효과가 현저하게 낮아, 表 8에서 보는 바와 같이 處理當時의 年齡分布는 isoprothiolane의 密度抑制效果를 좌우하는 것으로 생각된다. 즉 7

Table 8. Age distribution of the BPH at the time of isoprothiolane treatment

Date of treatment	Applied dose* (g/pot)	Percentage distribution							
		1st	2nd	Subtotal	3rd	4th	5th	Subtotal	Adult
Jul. 12	0.093	73.9	26.1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.185	80.2	19.8	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.278	68.1	31.9	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jul. 22	0.093	14.1	19.8	33.9	40.2	26.1	3.9	6.6	0.1
	0.185	70.6	28.4	99.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	0.278	72.6	25.5	98.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
Aug. 1	0.093	0.0	5.2	5.2	16.9	18.7	33.2	69.8	26.0
	0.185	0.0	1.2	1.2	7.9	19.2	33.2	60.3	38.5
	0.278	0.0	1.9	1.9	12.2	21.8	31.1	65.1	33.0
Aug. 11	0.093	73.0	3.8	76.8	0.0	0.0	1.1	1.1	22.1
	0.185	66.0	1.6	77.6	0.1	0.6	2.8	3.5	18.9
	0.278	0.0	1.9	1.9	12.2	21.8	31.1	65.1	33.0

\* Isoprothiolane 12G formulation was used.

월 12일과 7월 22일 處理區에서 1~2齡의 비율은 98~100%였고, 이때 처리의 密度抑制效果가 큰데 反하여, 그 이후의 처리에서는 老齡若虫이나 成虫의 비율이 높으며, 7월 22日 以前 處理보다 最高密度가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 吉岡等(1981), 金等(1984)에 의해서 보고된 바 있는데, 表 8에서 8월 1日 처리와 8월 11日 처리의 밀도를 處理當時의 年齡分布와 관련시켜 비교할 때 8월 1日 處理時의 年齡分布는 3齡以上の 虫이 94.8~98.8%였고, 8월 10日 處理時에는 23.2~98.1%로 老齡虫의 비율이 높은 8월 1日 處理區의 밀도가 8월 10日 處理區의 밀도보다 높은 것도 이를 뒷받침하고 있는 것으로 생각된다.

이상의 결과로 미루어 볼 때, 벼멸구에 대한 高度의 殺虫力 및 成虫 壽命短縮, 産卵數 減少效果와 긴 藥效持續期間을 갖는 buprofezin의 7월 중 처리는 增殖力이 큰 벼멸구 初期世代의 밀도억제는 물론 8月初旬 이삭稻熱病 防除용으로 撤布하는 isoprothiolane의 벼멸구 밀도억제 효과의 증대에도 도움이 될 것으로 생각된다.

Isoprothiolane은 살충효과가 낮아서 이에 의한 완전한 벼멸구 防除는 기대할 수 없으나 낮은 밀도에서 補完적으로 이용될 수 있으며, buprofezin의 幼齡若虫에 대한 선택적 殺虫力은 年齡

分布의 偏重現象을 유도하여 isoprothiolane의 효과 증대에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

따라서, 벼멸구 個體群 密度를 경제적 被害水準 이하로 억제 유지하기 위한 이들 藥劑의 體系的 적용 가능성이 존재한다고 생각되며 앞으로 이에 대한 검토가 있어야 할 것이다.

引用 文 獻

Asai, T. & M. Fukuda. 1983. Studies on the mode of action. I. Nymphicidal and ovicidal activities on the brown rice planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål (Homoptera: Delphacidae). Appl. Ent. Zool. 18 : 550~552.

Asai, T., O. Kajihara, M. Fukuda & S. Maekawa. 1985. Studies on the mode of action of Buprofezin. II. Effects on reproduction of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål (Homoptera: Delphacidae). Appl. Ent. Zool. 20 : 111~117.

岩田俊一. 1981. フジワン粒劑のトビイロウンカに對する 密度抑制效果. 農藥 2號. pp. 3~6.

Kim, K.S. 1984. Studies on the control effect of Isoprothiolane (Fuji-one) and Buprofezin (Applaud) to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål. M.S. Thesis, S.N.U.

Kiritani, K. 1979. Pest management in rice. Ann. Rev. Entomol. 24 : 279~312.

Kuno, E. 1968. Studies on the population dynamics of the rice leafhopper in a paddy field. Bull. Kyushu Agric. Exp. Stn. 14 : 131~246.

Lee, J.H. & J.S. Hyun. 1983. The yield loss due to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål,

- in relation to the growth stages of the rice. Korean J. Plant Prot. 22 : 244~250.
- Mochida, O., J.A. Litsinger, E.A. Heinrichs, P.S. Beever, G.S. Arida, R.B. Basilio, S.L. Valencia, L.T. Fabella, J.M. Bundang, P. Pantera, B. Canapi & S.B. de Sagum. 1983. Insecticides Evaluation for 1982. IRRI.
- 村山富男. 1983. ウンカに對するアブロード劑の現場における評價. 農藥. 31卷5號.
- Shibuya, M. 1984. Applaud, a new selective insecticide. Jap. Plant prot. 44 : 17~21.
- 野口義弘. 1981. フジワン粒劑の體系處理にするトビロウンカの密度抑制効果. 農藥2號. pp.10~14.
- 内田又在衛門. 1985. アブロード(プロフェツン)殺虫作用機構—トビロウンカ幼虫に對する致死効果. 農藥. 32 : 37~41.
- 深田稔, 三宅利雄. 1978. イソプロチオランのウンカに對する作用密度抑制効果. 日本 應用動物昆虫學會誌. 22 : 191~195.
- 吉岡幸治郎. 1981. フジワン粒劑の體系處理にするトビロウンカの密度抑制効果. 農藥2號. pp.7~9.

(1988년 10월 27일 접수)