

# エトフェンプロックス水面展開剤の水口滴下処理による水田 害虫防除

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	浅山, 哲 Camargo, L. Urashima, A.S. Leite, N. 滝本, 雅章 市川, 耕治 榎本, 祐司
巻/号	23号
掲載ページ	p. 101-107
発行年月	1991年10月

## エトフェンプロックス水面展開剤の

### 水口滴下処理による水田害虫防除

Droplet Treatment of Etofenprox Oil Formulation  
in Irrigation Water for the Control of Rice  
Insect Pests

浅山 哲\*, Lilia CAMARGO \*\*, A. Seiichi URASHIMA\*\*, Noberto LEITE\*\*\*, 滝本雅章\*\*\*\*, 市川耕治\*\*\*\*, 榎本祐司\*\*\*\*\*

#### 緒 言

米の市場解放問題に揺れるわが国の稲作農家は、米の生産費低減技術に強い関心をよせている。1989年における東海地方の10a当たり米生産費は156,251円である<sup>(9)</sup>。このうち農業薬剤費の占める金額は7,618円であり、生産費全体の約5%に過ぎない。また10a当たりの作業時間45.7時間のうち防除は2.4時間で、現状でも省力化が進んでいることがうかがえる。しかし、わが国の農業使用量は、1ha当たり10.8Kgである。これは北アメリカの7.2倍、ラテンアメリカの49倍と桁違いに多く、特に稲作では世界一の農業使用量といわれている<sup>(8)</sup>。

減農薬、省力防除作業技術の開発を行うことは、米の生産費低減に役立つほかに、農薬散布による環境汚染の軽減にも有効である。

わが国における殺虫剤の水口施用技術の開発は、1960年代に盛んに行われていた<sup>(5, 6, 7)</sup>。この当時のいわゆる流水施薬技術は、BHCの使用により成り立っていたため、BHCの登録が失効した1971年以降、この技術はほとんど顧みられなくなっていた。しかし、最近の水田農業をとり巻く社会情勢の変化や、新型殺虫剤の登場を見るとき、水口施用技術を見直すことも有意義と思われるので、本試験を実施した。

なお、本文中のブラジルにおける試験は、1989年8月から1990年2月の7か月間、筆頭著者が愛知県からブラジル国サンパウロ州に派遣されたときに同州職員と共同研究として実施した。

#### 材料及び方法

**供試殺虫剤**：1988年、当场水田においてイネミズゾウムシ *Lissorhoptus oryzophilus* を対象に新農薬試験を行った成績<sup>(1)</sup>を参考にして、三井東圧化学株式会社製合成ピレスロイド剤の1種エトフェンプロックス4%水面展開剤(油剤)を供試した。本剤の水口適下処理法は、ブラジルでの試験、愛知県での試験とも同じであるが、適下処理濃度、対象害虫の種類や防除効果の判定法は、下記のとおり、試験場所別に変えて実施した。

##### ブラジルにおける試験

1989年から1990年にかけて、サンパウロ州ピンダモニャンガーバ市にある州立電気水道局(D. A. E. E.)附属稲栽培試験場にて、1989年12月5日に、品種IAC238とIAC242をそれぞれ100Kg/ha乾田直播したほ場3区画を供試した。供試面積は、エトフェンプロックス剤水口適下処理水田が0.5ha、水口処理下流水田が1.8ha、無処理水田が0.8haである。

1989年12月18日、試験乾田に最初の入水が始まったとき、供試剤を医療用プラスチック製点滴瓶に詰め替え、水口上面の高さ約1mのところ2個吊り下げて(第1図)供試剤を12~13ml/min滴下した。処理濃度はha当たり300g有効成分(以下300g a. i./haと略記)である。

対象害虫はイネミズゾウムシ類の1種 *Oryzophagus oryzae* であり、無処理水田の本種幼虫が終齢に達した時期に当たる1990年2月15日に、幼虫調査を行った。供試調査株のサンプリングは、ほ場の対角線に沿い、ほぼ等間隔の10地点でカバディラ(作物の手掘り用具)を用いて直径15cmの範囲の稲株を掘り取った。ブラジルに生息する *O. oryzae* は、成虫態で畦畔あるいは水田近くの竹林、

本研究の一部は、第73回関西病虫害研究会(1991年5月京都市)で発表した。

(1991.7.8受理)

\* 作物研究所(現生物資源部)

\*\*サンパウロ州立生物研究所

\*\*\* サンパウロ州立D. A. E. E. 稲栽培試験場

\*\*\*\*作物研究所

\*\*\*\*\* 三井東圧化学株式会社

ユーカリ樹園等の落葉下に越冬している<sup>(2, 4)</sup>。乾田直播ほ場に生育途上の稲が存在しても入水前であれば成虫の飛来はない。成虫は入水と同時に飛来し水田内を活発に泳ぎ回り、稲株に産卵する。本試験のねらいは成虫防

除である。しかし、*O. oryzae*成虫密度の水田内調査は、きわめて困難なため、幼虫密度により、殺虫効果を評価した。

愛知県における試験

1) 供試剤の水口適下処理

1990年、豊田市榊塚東町にて1区画1.2haの高生産性水田農業実証モデルほ場を供試した。このほ場は5月9日に、品種コシヒカリを30kg/ha、ヘリコプタによる湛水土壤中直播が実施された。6月25日、第1図と同様な機能を有するエトフェンプロックス滴下装置を第2図の供試ほ場地区における水口処理A及びB地点に吊り下げた。滴下速度はブラジルでの試験に準じたが、ha当たりa. i. 量は200gに減量した。慣行防除区は6月29日に、エチルチオメトン3%・チオシクロラム2%混合粒剤(商品名エカマート)を湛水中の水田に30kg/ha、粒播ホースにより散布した。

対象害虫はセジロウシカ *Sogatella furcifera* とニカメイガ *Chilo suppressalis* である。セジロウシカの調査は6月27日、7月2日、7月9日及び7月16日の4回、各区とも捕虫網の10回振り2反復実施し、採集個体を数えた。ニカメイガの調査は6月25日、7月2日、7月9日及び7月16日の4回、各区とも4㎡当りの被害茎数を6反復調査した。

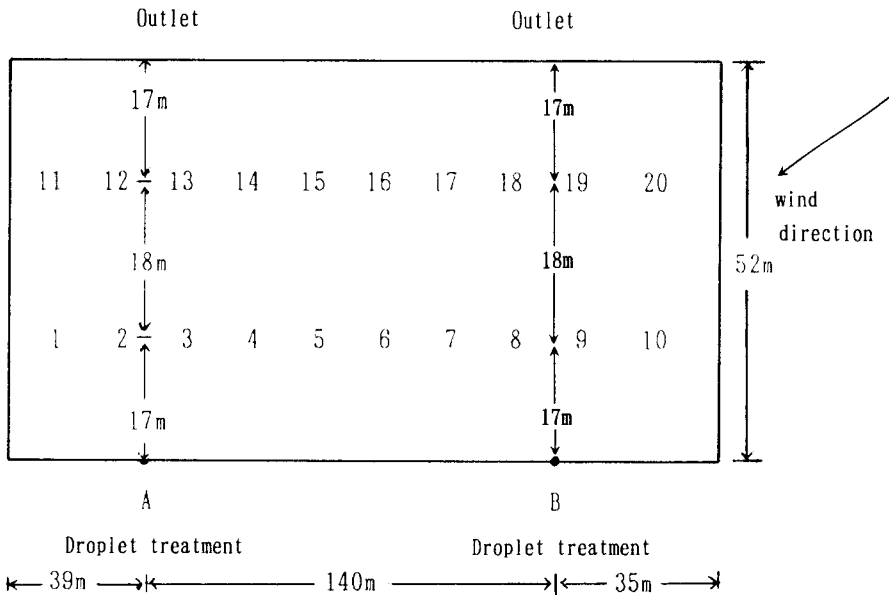
2) 供試剤の水田内拡散状況調査

エトフェンプロックスの経時的な水田内拡散状況を明



第1図 水口におけるエトフェンプロックス4%水面展開剤滴下装置

Fig.1 Apparatus of droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation on the irrigation water gate.



第2図 エトフェンプロックス4%水面展開剤滴下処理後の水田内における同剤の拡散状況調査20地点図

Fig.2 Field design of 20 sampling points of irrigation water for residue analysis of dispersed etofenprox in the rice field after droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation.

第1表 イネミズゾウムシの1種 *Oryzophagus oryzae* に対するエトフェンプロックス  
4%水面展開剤の田面滴下処理試験結果

Table 1 Field trial result of droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation  
against Rice water weevil, *Oryzophagus oryzae*.

Rice field	Active ingredient	Number of <i>O. oryzae</i> larvae at 10 sampling points respectively	Number of the total larvae
Droplet treated field	300g/ha	1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1.	4 (SD0.4±0.5)
Downstream field of the above field	?	1, 1, 1, 1, 26, 0, 2, 12, 14, 9.	67 (SD6.7±8.5)
Another untreated field	0	24, 50, 13, 37, 53, 21, 47, 43, 36, 60.	384 (SD38.4±15.2)

らかにするために、第2図に示した1~20の場所から供試剤の水口滴下終了後3時間、1日、2日及び7日後の4回、直径9cmの2号ろ紙3枚を水面上に瞬間的に置き、直ちにそのろ紙を回収した。そしてこのぬれたろ紙に含まれるエトフェンプロックスを、アセトン抽出後乾固し、高速液体クロマトグラフィーにて定量分析した。高速液体クロマトグラフィーの展開溶媒はメタノールを用い、測定波長は275nmで行った。

## 結果及び考察

**ブラジルにおける試験** エトフェンプロックス水面展開剤の水口処理28日後における幼虫生息密度(第1表)は、10地点のうち6地点が0、残りの4地点がわずか1個体であった。本試験の狙いは、入水と同時に飛来する *Oryzophagus oryzae* 成虫を殺すことにより、幼虫による稲の被害を回避することにあつたが、この第1表の結果から、供試剤は水と共に田面全体に拡散し、成虫に作用していることが推察された。また無処理水田の幼虫密度からは、各地点とも平衡的密度で場合全体に生息していることがうかがわれた。供試剤の水口処理下流水田では、生息密度が0から26個体(SD6.7±8.5)まで変化に富んでいた。これは供試剤の効果が生息の隙間を通じての漏水により下流水田に及んでいることを示していた。現地農家は、慣行防除技術として乾田直播田の入水時期を遅らせ、入水後に本種幼虫による稲の被害を確認したときには、窒素肥料とカルボフラン5%粒剤を15kg/ha散布している。カルボフランはわが国に生息するイネミズゾウムシの防除にも有効<sup>(10)</sup>であるが、人畜や鳥類に対する毒性が強いためわが国では農業登録はなされていない。サンパウロ州ではカルボフラン粒剤が *O. oryzae*

に対する唯一の登録薬剤であるため、代替農業を検討しているのが現状である。エトフェンプロックスがカルボフランの代替農業になり得ることは、別の試験で明らかにした<sup>(11)</sup>。殺虫剤の水口処理による *O. oryzae* の防除は、このサンパウロ州における試験が最初である。普通物に分類されるエトフェンプロックスの水口利用による散布法は、生態系に与える影響の少ない剤を用いて *O. oryzae* 成虫の水田飛来と同時に、農業散布労働者が水田に入らずして防除作業が行える技術である。

エトフェンプロックス水面展開剤の水口施用技術が普及すれば、ブラジル稲作の最重要害虫 *O. oryzae* の水田侵入の脅威が除かれ、乾田直播水田の入水時期を早めることが可能となるので、米の作柄安定、増収技術のひとつとして期待されている。

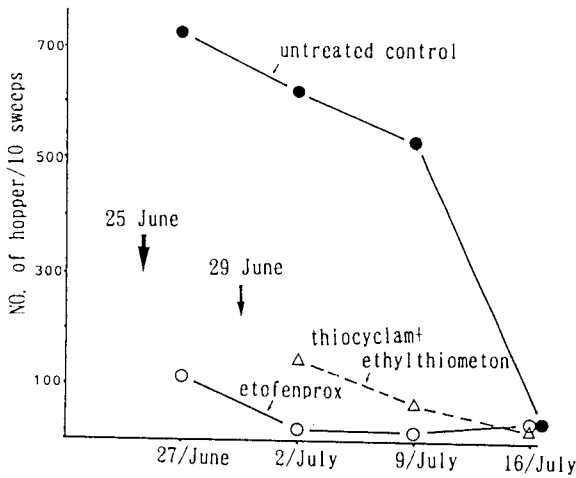
### 愛知県における試験

#### 1) 供試剤の水口滴下処理

エトフェンプロックス水面展開剤のセジロウカに対する防除効果をエチルチオメトン・チオシラム混合剤による慣行防除区や無処理区と比較した結果は、第3図に示したとおり、散布7日後には無処理区が615個体のとき、エトフェンプロックス処理区では28個体(密度指数4.6)に低下した。効果は即効的であり、また7月に3回調査した被害基数の推移が無処理区と較べてきわめて低密度にあることから、20日以上持続するよう思われた。

エトフェンプロックスのウシカ類に対する登録条件は、粒剤の場合450g a. i. /haであるので、第3図の試験結果を参考にすると、エトフェンプロックスの剤型についての現在の登録条件である粒剤から本試験に用いた水面展開剤に変えることにより、薬剤投下量を従来の半量以下に減らすことも可能であることが判明した。

次にニカメイガに対する防除効果を被害基数の補正密

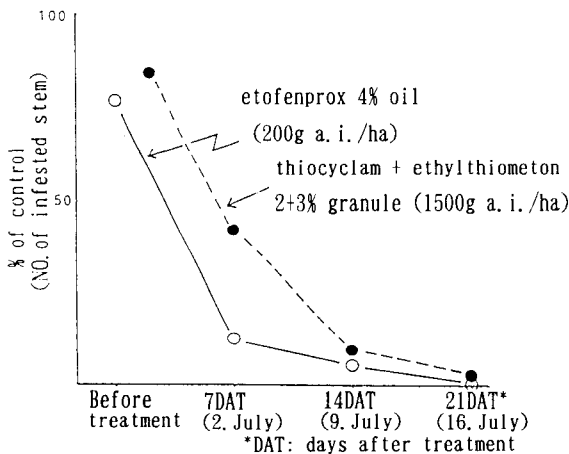


第3図 セジロウカに対するエトフェンプロックス4%水面展開剤滴下処理試験結果

Fig. 3 Field trial result of droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation against White backed planthopper, *Sogatella frucifera*.

↓ : etofenprox 4% oil treatment 5L/ha (200g a. i. /ha)

↓ : thiocyclam + ethylthiometon 2+3% G treatment 30 kg/ha (1500g a. i. /ha)



第4図 ニカメイガに対するエトフェンプロックス4%水面展開剤滴下処理試験結果

Fig. 4 Field trial result of droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation against Rice stem borer, *Chilo suppressalis* larvae.

度の推移でみると、水口処理7日後には無処理区の1/10近くまで下がっており、その密度差は調査の都度拡大した(第4図)。またニカメイガに対する慣行によるエチルチオメトン・チオシクロム混合粒剤の散布効果は、散布日が供試剤の水口処理日より4日遅れたため、厳密な比較ではないが、エトフェンプロックスと比較して防除効果発現がやや緩慢な傾向が認められた(第4図)。

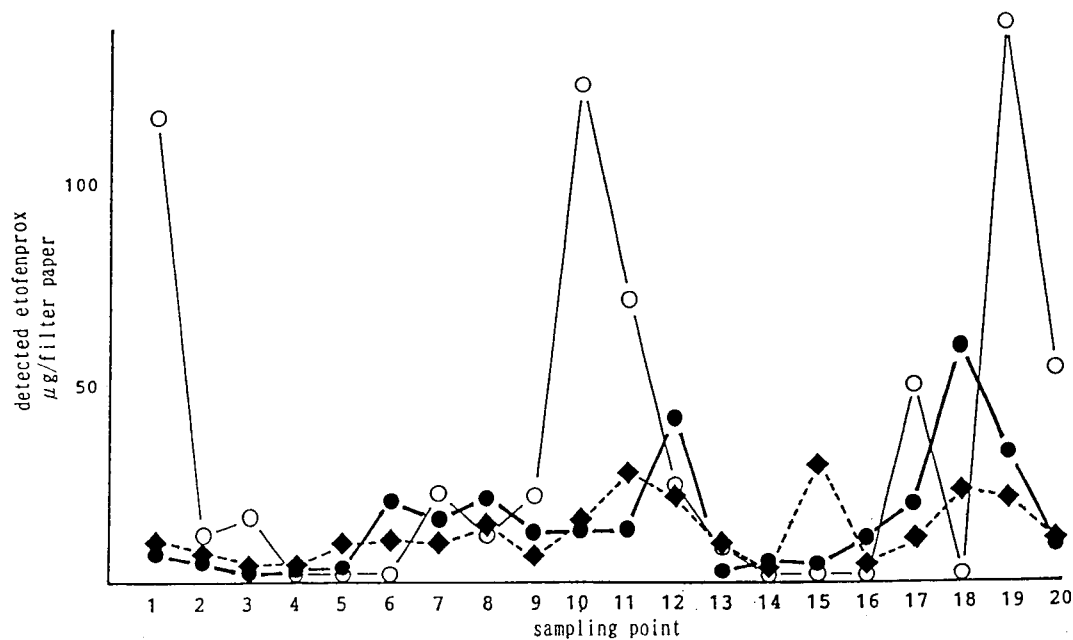
現在、エトフェンプロックスは、剤型とは関係なくニカメイガに対しては登録されていない。ニカメイガの第一世代幼虫発生期は、ウンカ・ヨコバイ類の発生期と重なることや、剤型が水面展開剤の場合、投下a. i. 量が粒剤と比較して少量で同等な効果が期待できることなどから考えると、わが国におけるニカメイガ対象の登録剤型は、省力・減農薬の面から水面展開剤が適していると思われる。

### 2) 供試剤の水田内拡散状況調査

エトフェンプロックス4%水面展開剤の滴下終了3時間後から2日後までの展開量の日別推移は、第5図に示したように、滴下終了3時間後に、採水地点1ではろ紙当たり115.4 $\mu$ g、同10では125.9 $\mu$ g、同19では137.3 $\mu$ gの突出量が認められた。一方、4、5、6、14、15、16の6地点では痕跡程度の展開量であった。同一地点における1日及び2日後の供試剤展開量を測定した結果では、突出量の山が消え、谷に当たる6地点の展開量が増えており4~6の3地点では平均で1日後7.2 $\mu$ g、2日後7.5 $\mu$ gであり、14~16の3地点では1日後6.9 $\mu$ g、2日後10.6 $\mu$ gであった。供試田における風下、水尻側のエトフェンプロックス展開剤のピークも滴下終了1日後にはほぼ消失し、2日後には田面全体に比較的均一な濃度に展開していた(第5図)。第5図に示した3か所の突出点は、第2図により明らかのように、採水地点1は風下に当たっており、また水口処理A地点に近いために、滴下終了3時間後の展開量は多かったようである。また、採水地点10、19の展開量のピークは、水口処理B地点から流れる水が供試剤と共に水尻に向かって展開しているのを示している。採水地点11、12の展開量が比較的多い理由も水口処理B地点の水尻側に位置するためと思われる。

常業・嘉藤<sup>(6)</sup>がBHCの流水施肥を行った当時は、全般的に水尻側の濃度が低い傾向にあった。本試験と逆の傾向が報告されている主な理由は、供試剤の種類及び剤型の相違にあると思われる。

エトフェンプロックス4%水面展開剤の水口滴下処理7日後の10地点における水面展開量は、第2表に示したように、全地点で殺虫効果を示す量(例えば水中遊泳中の*L. oryzaophilus*のLC50値0.04 $\mu$ g/l)が展開していた。



第5図 田面水におけるエトフェンプロックス4%水面展開剤滴下処理後の有効成分量日別推移  
 Fig. 5 Daily fluctuation dose of etofenprox active ingredient after droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation in irrigation water.

Method: Oil of water surface was absorbed by filter paper 3 hrs, 1 day, and 2 days after treatment. Etofenprox was analyzed by the HPLC.

第2表 エトフェンプロックス4%水面展開剤の滴下処理後における田面10地点における有効成分量の変化

Table 2 Change of etofenprox active ingredient dose after the droplet treatment in irrigation water at 10 sampling points.

10 sampling point at rice field	Sampling time of irrigation water after droplet treatment of etofenprox 4% oil formulation			
	3 hours	1 day	2 days	7 days
1*	115**	6.87	9.19	6.28
3	16.3	0.939	1.63	0.356
5	0.197	2.51	10.3	0.293
7	20.5	15.9	11.0	1.52
9	21.0	13.2	6.58	3.57
11	71.0	12.5	29.7	16.0
13	8.54	1.54	8.82	0.790
15	< 0.001	4.13	24.6	0.709
17	50.4	17.6	11.3	0.766
19	137	27.2	21.1	3.07

\* See Fig. 1

\*\* μg per 3 filter papers 9cm in diameter.

このように、供試剤の滴下処理7日後でも有効量を保持していることは、一旦稲体に付着した薬剤が後に稲体から離れて水面上を浮遊するのではないかと考えられる。

堀口<sup>(5)</sup> 1960年代に行ったいくつかの流水施薬による害虫防除技術を総括して、殺虫剤の流水施薬法は省力的防除法として有望であるが、有効成分を水田内に均一に分布させることが当面の未解決問題であると指摘している。この当時の供試殺虫剤の剤型は、水和剤や乳剤が主であり、両剤型の拡散性の問題に加え、押し水現象を利用して施用剤の不均一な分散性解決には至らないとも指摘している。

本試験における供試剤は、水と混和して水田内を分散する往時の剤とはまったく異なり、水面上ではじけるような感じで展開する。この新剤型の出現が水田害虫の省力防除技術確立の可能性を高くしたものと思われる。

## 摘 要

減農薬、省力防除作業技術の確立を目的に、殺虫剤エトフェンプロックス水面展開剤の入水時における水口滴下処理効果を3種水田害虫について検討したほか、供試剤の田面処理後の展開状況を経時的に調査した。概要は下記のとおりである。

- 1 イネミズゾウムシの1種 *Oryzophagus oryzae* を対象に、乾田直播ほ場の入水日に行ったエトフェンプロックス4%水面展開剤300g a. i. /haの水口滴下処理は、本種の幼虫発生防止に有効であった。
- 2 セジロウンカとニカメイガを対象に、湛水土壤中直播水田の中干直後の入水日に行ったエトフェンプロックス4%水面展開剤200g a. i. /haの水口滴下処理は、両種防除に有効であった。
- 3 供試剤の化学分析によりエトフェンプロックスの水田展開状況を調べた結果、滴下終了後3時間経過では

不均一であったが、1～2日後にはほぼ均一な展開状態となり、7日後も有効成分が田面上に展開していた。

## 引用文献

1. 愛知県農業総合試験場作物研究所防疫研究室資料 No. 23, 1989, 資材の効率的利用技術の確立, 35～36.
2. ASAYAMA, T., CAMARGO, L. M. P. C., URASHIMA, A. S. and LEITE, N., 1990, Comparative studies on the biology of the rice water weevils between Brazil and Japan. 34th Congress of Appl. Ent. Zool., 145.
3. 浅山哲・Lilia CAMARGO and A. Seiich URASHIMA, 1991, ブラジルに発生するイネミズゾウムシ *Oryzophagus oryzae* に対する5種殺虫剤の効力評価, 関西病虫害研報 33, 103～104.
4. ————, 1991, ブラジル国サンパウロ州の稲を加害するゾウムシ類について, 日本昆虫学会東海支部報42, 8.
5. 堀口治夫, 1966, 水田水利用法によるニカメイチュウの防除技術, 農業技術21, 22～25.
6. 常楽武男・嘉藤省吾, 1967, 流水施薬に関する研究第5報 2世代ニカメイチュウに対する効果 (その2), 富山農試 2, 114～116.
7. 正木十二郎・小島秀次郎, 1966, 殺虫剤の水口利用によるニカメイチュウの省力防除について第1報 BHC粒剤の水口施用法におけるかんがい水の取扱いならびに応用について, 関西病虫害研報 8, 30～34.
8. 松島松翠・浅沼信治, 1989, 農薬の種類と使用状況 (環境庁大気保全局企画課監修, 農薬の毒性と健康影響、公害研究対策センター, 東京, 1～15.)
9. 農林水産省統計情報部, 1991, 米及び麦類の生産費, 農林統計協会, 東京, 343PP.
10. 都築仁ら, 1984, イネミズゾウムシの生態と防除に関する研究, 愛知農総試研報15, 1～148.

Droplet Treatment of Etofenprox Oil Formulation in Irrigation  
Water for the Control of Rice Insect Pest

Tetsu ASAYAMA, Lilia CAMARGO, A. Seichi URASHIMA, Noberto LEITE,  
Masaaki TAKIMOTO, Koji ICHIKAWA and Yuji ENOMOTO

Summary

The rice water weevil, *Oryzophagus oryzae* is one of the most important rice plant pests in Brazil. Hitherto, chemical control using Carbofuran is the most employed method for its control. Many problems related to worker intoxication and environmental contamination due to its application led us to investigate alternative methods of control. The use of new insecticide with irrigation water was attempted during the rice growing season in 1989 to 1990 at Pindamonhangaba, Sao Paulo. Etofenprox, due to its characteristics, was selected for that purpose.

Etofenprox 300g a. i./ha in oil formulation was applied using the droplet treatment apparatus(Fig. 1) that the same of a medical dropping plastic bottle at the time of first flooding in dry rice seeding field. This treatment showed excellent efficacy reducing population of *O. oryzae* larvae (Table 1).

Etofenprox 200g a. i./ha was also effective for the control of White-backed plant hopper, *Sogatella furcifera* (Fig. 3) and rice stem borer *Chilo suppressalis* (Fig. 4) at the rice field of Aichi Prefecture Japan.

At present, dose of Japanese official registration of Etofenprox for the control of planthopper is 450 g a. i./ha as granular type formulation, and not yet register against *C. suppressalis*. As a result of our field trial, Etofenprox 4% oil formulation is seems to be useful for saving dose of insecticide and showed good control for the major rice plant pests.

Etofenprox residue analysis of active ingredient sampled at 20 points (Fig. 2) in irrigation water were shown in Fig. 5 and Table 2. Treated insecticide was dispersed around the rice field after 1 to 2 days on average, and resided 7 days later.



