

イネゾウムシの殺虫剤感受性とダイアジノンの水面施用効果

小山 正一・江村 一雄・小嶋 昭雄

Shōichi KOYAMA, Kazuo EMURA and Akio KOJIMA : Susceptibility of the rice plant weevil, *Echinocnemus squameus* Billberg, to insecticides and effects of submerged application of Diazinon

イネゾウムシは越冬成虫が田植え後のイネの茎葉を侵害し、初期生育の遅れや収量低下などの被害をもたらすが、現在までのところ有効な防除法はなく防除法の確立が急がれている¹⁾。防除にあたっては、殺虫効力の優れた薬剤が必要であるが、越冬成虫の水田への侵入期間が長期にわたる²⁾ことを考慮して、効果の持続期間もできるだけ長い剤型や薬剤施用法の適用を考える必要がある。

筆者らは1979年と1980年にイネゾウムシの成虫に有効な殺虫剤を検索するため、イネゾウムシ以外のイネ害虫に登録のある殺虫剤の中から4種類の薬剤を選び、成虫の薬剤感受性を比較した。さらに、その中でもっとも有効と思われたダイアジノンについて、粒剤を水面施用した場合の効力の持続期間を、殺虫力と田面水中のダイアジノンの濃度消長の両面から検討したので報告する。

なお、本試験に用いた農薬の原体と乳剤を提供いただいたクミアイ化学工業株式会社、日本化薬株式会社、日本特殊農薬製造株式会社に厚く御礼申し上げる。

I 試験方法

1 殺虫剤感受性の検定

殺虫剤に対する感受性の検定は、虫体浸漬法と葉浸漬法および粒剤の水面施用を模した実験法の3種類の方法で行なった。

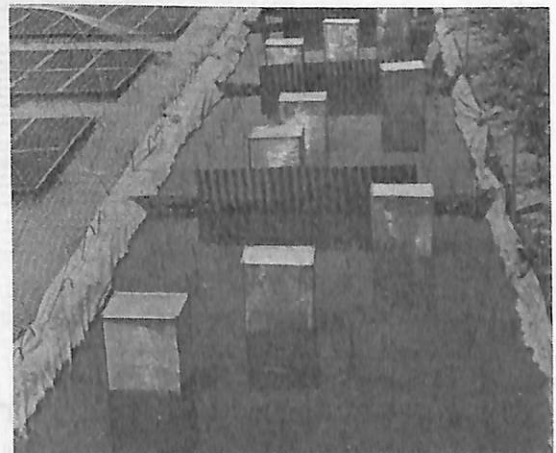
供試薬剤は、カーバメイト系殺虫剤としてPHCとBPMC、有機燐系殺虫剤としてダイアジノンとMPPを用いた。虫体浸漬法と葉浸漬法では乳剤(成分:PHC 25%, BPMC 40%, ダイアジノン40%, MPP 50%)を用い、粒剤の水面施用を模した実験法では原体(純度PHC 98.0%, BPMC 98.1%, ダイアジノン 95.4%, MPP 97.4%)を用いて数段階の濃度の水溶液を調製した。

供試虫は、3月中～下旬に新潟県小千谷市小栗田の水田畦畔から採集したイネゾウムシの越冬成虫を用いた。供試植物は、虫体浸漬法と粒剤の水面施用を模した実験

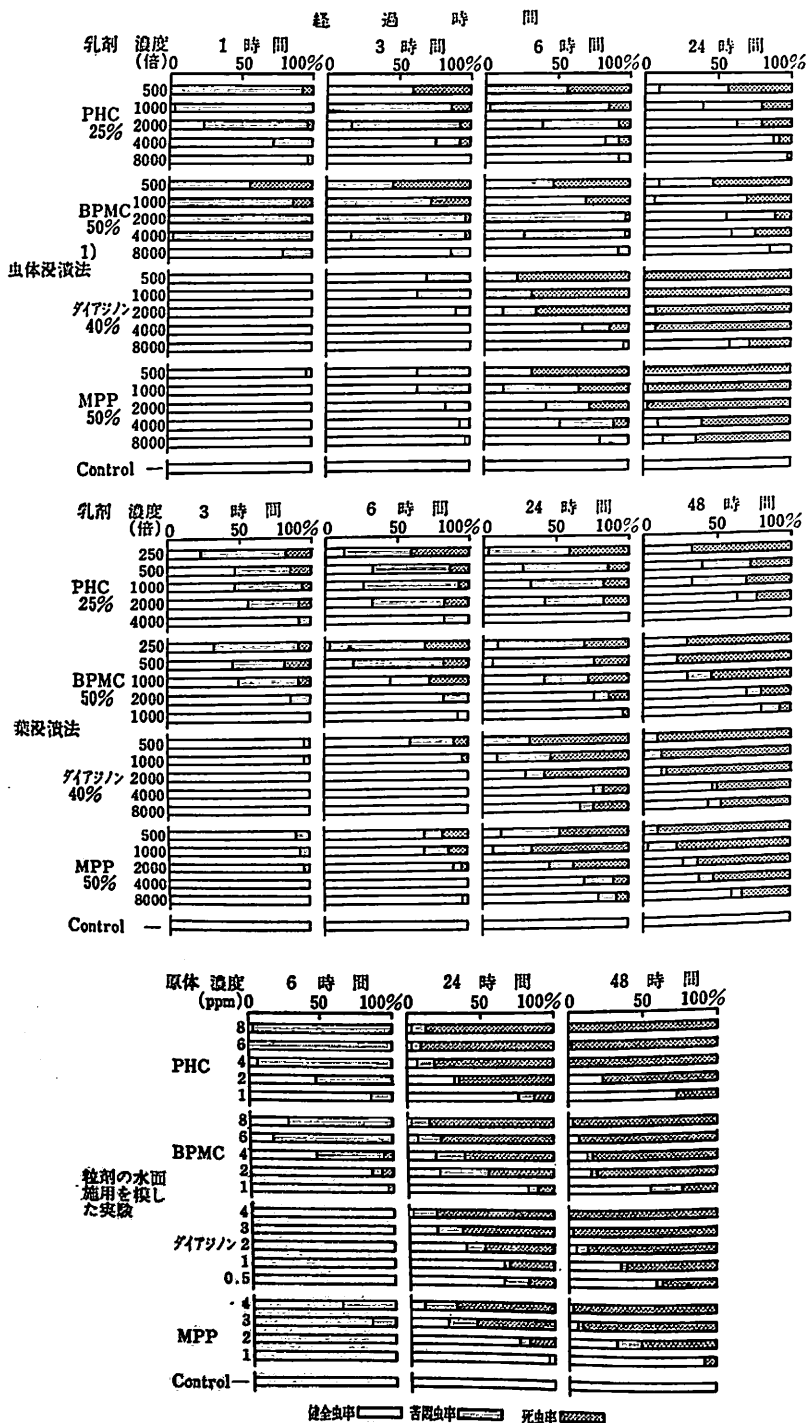
法ではイネの稚苗を、また葉浸漬法ではスズメノカタビラを用いた。

供試虫または供試植物の薬液処理と放飼はつぎの通りとした。虫体浸漬法では、実験容器は網ぶたのある9cm 腰高シャーレとし、底に吸水させたろ紙を敷き、餌として根を脱脂綿で包み吸水させたイネ苗5本を入れた。供試虫を薬液に10秒間浸漬後、直ちに放飼した。葉浸漬法では、根を脱脂綿で包み吸水させたスズメノカタビラの茎葉部を10秒間薬液に浸漬し風乾した後、虫体浸漬法と同様なシャーレに入れて供試虫を放飼した。粒剤の水面施用を模した実験では、虫体浸漬法と同じシャーレを用い、所定濃度の薬液150ml(深さ約3cm)を入れ、中心にイネ苗5本をまとめてターンクリップでとめて直立させてセットした後、供試虫を放飼した。この条件下では、供試虫はシャーレ内の水面上や、水面より上や水中のイネ苗の茎葉、シャーレの内壁、および網ぶたの内側を自由に行動した。

供試虫数は、1処理10頭として3反復し、苦悶虫と死虫数を経時的に調査した。処理24時間後と48時間後については、苦悶虫率と死虫率からLC-50値をVan der Waerden法によって求めた。実験は20°Cの恒温条件で行なった。



第1図 ダイアジノン粒剤の水面施用の殺虫力調査



第2図 イネゾウムシ越冬成虫の殺虫剤に対する反応の経時変化

1) 48時間後の結果は24時間後の結果と同傾向なので省略した。

2 ダイアジノンの水面施用効果

試験圃場は、農業試験場内に水田を1区2m²(1×2m)の大きさに仕切り、田面水の湛水条件として、田面水の作土下への浸透を防ぐため作土下にビニールを敷い

た水田(以下ビニール田と略記する。)とビニールを敷かない普通の状態の水田(以下普通田と略記する。)を設けた。この普通田の1日当りの減水深は約1cmであった。田植えは、1979年、'80年ともに5月7日に稚苗育

苗したイネ(品種:越路早生,草丈13cm)を1株5本づつに揃えて株間8cm,条間10cmに手植えた。田面水の水深は薬剤施用の直前に5cmに調節した。薬剤施用後の水深の調節は行なわなかったため蒸散や降雨による変動はあったが、降雨量の多い時は、試験区を塩化ビニール製の波板で覆い田面水のオーバーフローを防いだ。

供試薬剤は、ダイアジノン粒剤5%を用い、1979年は5月13日に、1980年は5月12日に試験区の周囲から手で水面施用した。試験区は、1979年はビニール田にダイアジノン粒剤を10a当り3kgと6kgの施用区および無施用区を設け、1980年はビニール田に10a当り6kgと9kgの施用区および無施用区と、普通田の6kg施用区を設けた。供試虫は4月下旬に新潟県小千谷市小栗田の水田畦畔から採集したイネゾウムシ越冬成虫を用いた。

殺虫効果の調査は、第1図に示すように試験区内の3カ所にイネ株6株が入るように金網かご(たて20cm,よこ15cm,高さ30cm)をセットし、それぞれにイネゾウムシ10頭を放飼して48時間後の苦悶虫数と死虫数を調べた。この調査は薬剤施用30分後を第1回とし、2日おきに新たに金網かごをセットして放飼し、12日後の放飼まで5回行なった。

田面水中のダイアジノンの濃度は、1979年はビニール田の3kg区と6kg区、1980年はビニール田の6kg区と9kg区および普通田の6kg区について、試験区内の4カ所から田面水を全体で約1l採水し、溶存するダイアジノンをジクロロメタンで抽出し、ガスクロマトグラフ(FPD)で分析した。調査は薬剤施用30分後から11日後までの間に6回行なった。

II 結 果

1 殺虫剤感受性の検定

虫体浸漬法、葉浸漬法および粒剤の水面施用を模した実験法による死虫反応の経時変化を第2図に示し、処理24時間後と48時間後のLC-50値を第1表に示した。

虫体浸漬法では、カーバメイト系殺虫剤であるPHCとBPMCは、処理1時間後には苦悶虫がみられ反応の始まりは早かったが、時間の経過とともに苦悶虫の一部がそ生し、苦悶虫率と死虫率を合わせたknock down率は次第に低下する傾向がみられた。これに対し、有機燐系殺虫剤であるダイアジノンとMPPは、処理1時間後では苦悶虫もほとんどみられず反応の始まりは遅かったが、時間の経過とともにknock down率は高まった。処理24時間後と48時間後のLC-50値から殺虫力を比較すると、ダイアジノンとMPPは明らかにPHCとBPMCより高い殺虫力を示した。

葉浸漬法では、苦悶虫とそ生現象は虫体浸漬法の場合

第1表 イネゾウムシ越冬成虫の数種の殺虫剤に対する感受性

検 定 法	薬 剤	LC-50 (ppm)	
		24 時間	48 時間
虫 体 浸 漬 法	P H C	177	189
	B P M C	288	339
	ダイアジノン	50	43
	M P P	40	33
葉 浸 漬 法	P H C	184	227
	B P M C	435	308
	ダイアジノン	127	72
	M P P	199	109
粒剤の水面施用を模した実験法	P H C	1.6	1.4
	B P M C	1.7	1.4
	ダイアジノン	1.2	0.7
	M P P	2.5	1.7

ほど明瞭ではなかったが、各薬剤に対する反応は、虫体浸漬法の場合とよく似た結果を示した。処理24時間後と48時間後のLC-50値からみた殺虫力はダイアジノンがもっとも高かった。

粒剤の水面施用を模した実験でも、前述の2つの検定法による場合と同様に薬剤に対する反応は、PHCとBPMCがダイアジノンとMPPより早くあらわれたが、処理24時間後と48時間後では薬剤間のknock down率の差は小さかった。各薬剤のLC-50値は処理24時間後で1.2~2.5ppm, 48時間後で0.7~1.7ppmであり、そのうちダイアジノンの殺虫力がもっとも高かった。

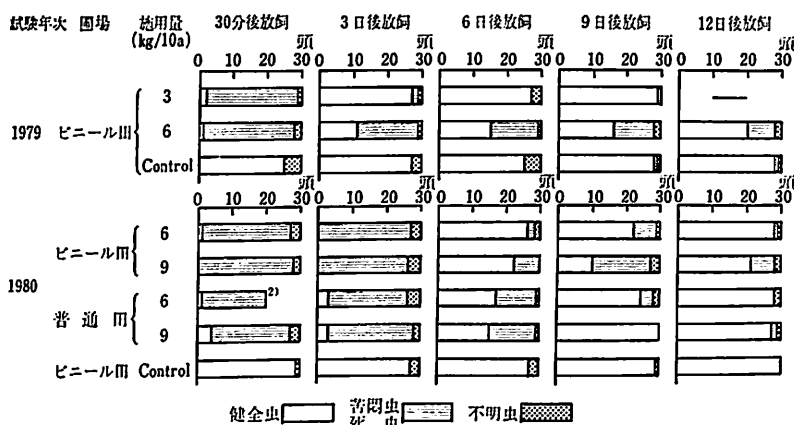
2 ダイアジノンの水面施用効果

ダイアジノン粒剤5%を水面施用した場合の殺虫力の経時変化を第3図に示した。

1979年の試験では、施用30分後の放飼では3kg区、6kg区ともに高い殺虫力がみられた。施用3日後以降の放飼では3kg区の殺虫力は劣ったが、6kg区は12日後の放飼でも約30%の苦悶虫と死虫がみられ、殺虫力の持続性が認められた。

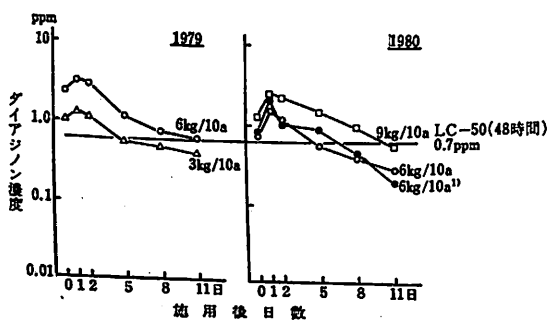
1980年の試験では、施用3日後の放飼まではビニール田と普通田の6kg区、9kg区ともに高い殺虫力が認められ、田面水が作土下へ浸透する条件の違いによって効力に差はみられなかった。施用6日後以降の効力は各施用区とも次第に低下したが、ビニール田の9kg区は施用9日後放飼でも約60%の苦悶虫と死虫がみられ殺虫力の持続性が認められた。しかし、ビニール田の6kg区の殺虫力の持続性は、1979年の結果より劣った。なお、施用6日後放飼のビニール田の6kg区と9kg区の殺虫力が9日後放飼の殺虫力より劣った原因は明らかでなかった。一方、ビニール田と普通田の殺虫力の持続性は、ビニール田の方が長い傾向がみられた。

次に田面水中のダイアジノン濃度の消長を第4図に示



第3図 ダイアジノン粒剤5%を水面施用した圃場の殺虫力の経時変化¹⁾

- 1) 放飼48時間後の苦悶虫と死虫数, 3反復の合計。
- 2) 2反復の合計



第4図 ダイアジノン粒剤5%を水面施用した圃場の田面水中のダイアジノン濃度消長

- 1) 普通田, その他はビニール田

した。1979年は'80年より全体に高い濃度消長で経過したが、2カ年とも施用1日後に濃度のピークがみられ、その後は次第に減衰した。1979年の3kg区と6kg区および1980年の6kg区と9kg区には、それぞれ施用量による濃度消長の差はみられたが、1980年の6kg区におけるビニール田と普通田の湛水条件の違いによる濃度消長の差は明瞭でなかった。

III 考 察

イネゾウムシによるイネの茎葉加害に対しての殺虫剤による防除法として、嘉藤ら²⁾は本種による被害の多発傾向が認められはじめた1974年に、BPMC 粉剤の茎葉散布が有効なことを報告している。しかし、その後ほとんどの茎葉散布試験例では、BPMC 剤を含む多くの殺虫剤は防除効果が認められなかった³⁾。

大矢・佐藤⁴⁾は室内実験やポット試験で高い殺虫力が認められる殺虫剤が、本田で被害防止効果を示さない原

因に、イネゾウムシ特有の生態が関係しているのではないかと推論した。

筆者らは、本種の防除が困難な原因を解明して殺虫剤による防除法を確立するために、本種の本田初期における侵入加害行動の研究を進めている。その結果、水田内に侵入した越冬成虫は田面水上を歩行し、イネの葉鞘を伝って長時間潜水する習性を有することを認めた(未発表)。また、成虫の加害部位が葉鞘部であることから、殺虫剤を茎葉散布しても、殺虫剤が虫体に付着、摂取されにくく、殺虫効果があがりにくいと考えられる。このような成虫の習性から殺虫剤の水面施用が有効ではないかと思われた。この考え方は、最近本種の防除法を研究している多くの研究者に共通した着眼点である⁵⁾。

そこで筆者らは、田面水に密着した行動をとる本種成虫の防除法として、粒状殺虫剤の水面施用法の実用性を検討した。この方法が実際に水田で利用されるためには、まず使用可能な施用量の範囲でイネゾウムシに有効な殺虫剤を探索する必要があった。さらに、本種の防除時期における農作業や防除経費等から、殺虫剤の施用回数は1回にとどめることが望ましいと考えた。さらに、本種成虫の水田への侵入期間の長さ⁶⁾から、施用した殺虫剤が田面水中で一定期間有効な濃度を保ち続けることが要求された。

そこで、まず4種の殺虫剤について本種の越冬成虫に対する感受性を検定し、ダイアジノン粒剤5%が上記の条件にもっとも近いと判断し、これに焦点をしばって試験を進めた。

施用量については、粒剤の水面施用を模した実験法で求めた処理48時間後のLC-50値0.7ppm(第1表)が、ダイアジノン粒剤5%を水深5cmの水田に10a当り3

kgの割合で水面施用した場合に、ダイアジノンが田面水に30%溶解したと仮定して求めたダイアジノン濃度1ppmと同レベルであることから、越冬成虫を防除するための施用量は、水田に慣行的に施用する薬量の範囲で決められるのではないかと推定した。

つぎに、施用したダイアジノン粒剤5%の殺虫力の持続期間については、第3図に示すように本田に水面施用した田面水中の濃度消長と水面施用を模した実験法によるイネゾウムシ越冬成虫のLC-50値(48時間後)の関係から求めた。

なお、薬剤を施用した一般の圃場では、イネゾウムシは48時間後も田面水に接しているため、LC-50値(48時間)で推定した有効期間内での田面水中に含まれる薬量による死虫率は50%を超えると考え、LC-50値を有効期間の推定に用いた。

田面水中のダイアジノン濃度がLC-50値を上まわる期間は、1979年には6kg施用で施用後10日前後、1980年には6kg施用で施用後5日~7日、9kg施用で10日前後であった。この関係は、前記した水田にダイアジノン粒剤5%を施用した実験による殺虫力の持続期間(第3図)ともほぼ一致していた。

上述の試験結果から、イネゾウムシのイネの茎葉加害期の防除法として、ダイアジノン粒剤5%を10a当り6kg水面施用することによって、施用後1週間程度は殺虫効果を期待できそうな見通しを得た。

なお、この試験はイネゾウムシが自然に圃場へ侵入した状態でなく、また田面水の湛水状態もやや人工的な条件下で行なっているため、自然状態の水田での薬剤施用の時期や、圃場の減水深と殺虫効果との関係などを明らかにしたうえで、本法の実用性を判定することが必要である。

IV 摘 要

1) 虫体浸漬法、葉浸漬法および粒剤の水面施用を模した実験法による、PHC, BPMC, ダイアジノンおよびMPPに対するイネゾウムシ越冬成虫の感受性は、ダイアジノンがもっとも高かった。

2) ダイアジノン粒剤5%を水面施用した圃場における殺虫力の持続期間と、田面水中のダイアジノン濃度がLC-50値(0.7ppm)を上まわる期間はほぼ一致した。この結果、ダイアジノン粒剤5%を10a当り6kg水面施用した場合、効力の持続期間は約1週間程度であった。

3) この試験はやや人工的な条件で行なっているため、この結果を自然状態の水田に適用した場合の薬剤施用の時期や、圃場の減水深と殺虫効果の関係などを明らかにしたうえで本法の実用性を判定する必要がある。

引用文献

- 1) 江村一雄(1981)イネゾウムシの被害と防除法の見通し。今月の農薬25(8):84~88.
- 2) 嘉藤省吾・関口亘・今井富士夫(1974)イネゾウムシに対する防除薬剤について。北陸病虫研報22:80~83.
- 3) 小嶋昭雄・江村一雄・小山正一(1981)イネゾウムシの水田侵入とイネの被害発生。北陸病虫研報29:24~27.
- 4) 小嶋昭雄・小野塚清・江村一雄(1981)イネゾウムシの本田初期加害による水稻の被害。新潟農試研究報告30:19~25.
- 5) 難防除病害虫に関する試験成績「昭和55年度」(1980)日本植物防疫協会.
- 6) 大矢慎吾・佐藤昭夫(1979)イネゾウムシの被害防止効果の困難性について。昭和54年度応動昆虫大会講要:222.

(1981年8月13日受領)