

水稲病害虫の省力防除とその問題点

豊田久蔵，吉村清一郎

(福岡県立農業試験場)

TOYODA, K. and YOSHIMURA, S.

Labor saving Control against Rice

Insect Pests and Diseases, and its Problems.

はじめに

近年日本における稲作技術の進歩はまことに目覚ましいの一言につきる。その進歩の内容は多岐にわたるが東南アジア稲作地帯と比較しわ立って異なる点は病害虫防除技術の高度な進歩をあげることができよう。1958年より67年まで過去10年の福岡県における主要な水稲病害虫を被害程度の順にあげると紋枯病，いもち病，ニカメイチュウ，ウンカ，ヨコバイおよびその媒介によるウイルス病，白葉枯病となり，被害率は漸次低下の傾向を示し1966，67年においては3%台に低下してはいるが10年間の平均は5.4%，10a当り22.7kgの被害とされる。これは全国平均の被害率4.1%，19.9kgをかなり上廻り暖地稲作の宿命を物語る。防除に対する農家の関心，意欲は高く，1968年における延防除面積は作付面積の7.7倍に達し，全国的には，最も高い部類に属するが，その立地，産業構造の点から省力に関する意欲は強く，効果についての適確性が強く要求されるのが特徴といえよう

省力防除の方法と展望

ここで省力防除の方法について展望してみたい。

(1) パイプダスター：1969年における粉剤の利用は福岡県下で総延防除面積の63%を占め，大部分はパイプダスターによる散布である。パイプダスターはその便利さ，高能率性等のすぐれた特徴を持ち，出現以来数年のうちに高い普及をみたことからでもその優秀さがうかがわれる。しかしその最大の欠点は散布中のドリフトと稲作後期における株元への到達不良である。この点の改善手段としてゴマシオ粉粒剤，微粒剤，重質粉剤等が新たに開発され，かつこれらの散布機具も農機具メーカーにより鋭意研究されつつある現状である。特にゴマシオ粉粒剤は薬

剤，散布機具両面からみて最も早く実用化される趨勢にある。

(2) 空中散布：ヘリコプターによる農業空中散布は福岡県では1961年に遠賀村で実施されたのが最初で，その後年とともに順調な伸びを見せていたが1965年の20,794haを最高に，以後は次第に減少，1968年の実績は5,321haとなった。空中散布は元来請負防除の一種であり，1日1機当り180～200haという散布能率の優秀さにもかかわらずこのように減少して来た主な理由は天候に支配されることが大きく，そのため予定が狂って防除の適期を逸することであるとされている。空中散布には近年ULV（超微量散布）という画期的な高能率の散布技術も開発されたがやはり種々の理由から広範な普及をみていない。

(3) 水中施薬：従来の粉剤あるいは液剤の茎葉散布とはその作用機作が根本的に異なるものである。すなわち薬剤（主として粒剤）を田面水に施用して有効成分を作物の根や茎部の浸水部分より作物組織内に浸透せしめ，また毛管現象により有効成分を作物体表面上昇せしめて防除する方法であり，その作業は散粒機または素手により田面水中に粒剤をまきさえすればよく，一般茎葉散布に比べて極めて省力的と言える。

福岡県における水中施薬防除の歴史

福岡県における水中施薬剤消費量の変遷を第1表に掲げる。

第1表 福岡県における年度別水中施薬剤消費量
(単位=t)

薬 剤 名	年 度						
	1962年	1963年	1964年	1965年	1966年	1967年	1968年
水面施薬BHC粉剤	93	76.7	12.8	6.2	- 0.3	0.3	4.4
BHC粒剤	17	958.6	1,301.1	863.9	1,030.3	1,332.7	1,579.7
BHC-NAC粒剤			9.3	38.0	4.4	70.4	2.9
BHC-MIPC粒剤			-	-	-	-	643.9
NAC粒剤			4.7	6.9	2.4	-	-
ダイアジノン粒剤				4.4	47.0	44.5	136.9
計	110.0	1,035.3	1,327.9	919.4	1,084.1	1,447.9	2,367.8

すなわち県における水中施薬剤の歴史は古く、1962年に始まる。

水中施薬剤は当初水面施用BHC粉剤に端を発し、その後ガンマー粒剤、NAC、MIPC、ダイアジノン粒剤等の出現により施用場面を拡大今日に至った。すなわち1968年福岡県下の水中施薬剤による延防除面積は推定66,300haに及びこれは水田面積の72%に当る。この率は全国平均で30.5%に比較し2.4倍となり著しく高いもので県における省力防除の根幹なしている。勿論水中施薬の普及にはそれぞれの理由がありかつ種々の問題点も多い。以下水中施薬剤による省力防除について述べる。

水中施薬による省力防除とその問題点

(1) ニカメイチュウ：ニカメイチュウに対する水中施薬の防除効果は粉剤、液剤等散布剤をしのぐ例が多く農試における試験成績はこの事実を裏書きする。(第2表)

第2表 剤形別メイチュウ防除効果

(被害莖率の無処理区に対する比)

区 分	前 期 防 除		後 期 防 除	
	1968年	1969年	1968年	1969年
(粒 剤)				
γ-BHC	4.9(3)	24.9(3)	16.8(2)	13.8(3)
ダイアジノン	22.6(3)	24.0(3)	5.8(3)	4.9(3)
クロルフェナミジン	—	24.6(2)	—	3.5(3)
カルタップ	—	36.4(2)	—	0.1(1)
(液 剤)				
MEP	18.6(1)	35.9(5)	—	—
ダイアジノン	37.7(1)	—	—	—
MPP	8.6(1)	—	—	—
EPN	—	16.9(2)	—	—
(粉 剤)				
γ-BHC	102.5(2)	65.8(1)	—	—
MEP	85.8(3)	—	28.7(3)	33.3(3)
ダイアジノン	72.1(1)	50.0(1)	76.4(1)	—
クロルフェナミジン	—	—	—	8.2(1)
カルタップ	93.4(1)	—	27.2(1)	58.8(1)
PP	—	—	—	43.3(1)

注 1. 薬剤名は混合剤でもメイチュウ剤として本剤を主剤本したものはこの中へ包含した。

2. ()は試験点数を示す

農試の圃場条件は漏水が多く水中施薬の条件はよくないが、それでもなおこの結果が得られる。

水中施用した場合散布剤以上の効果を示す薬剤の種類は多く、γ-BHC、ダイアジノン等はその代表である。これは時期にかかわらず第1世代、第2世代防除とも同様であって、理由はγ-BHCの場合散布剤に比較し残効性がさらに延長、食入防止効

果、食入虫殺虫効果ともに高まるためとされ、一方ダイアジノン粒剤の場合は生息部への成分到達が一段と強化され、1世代末の中、老令幼虫、2世代の2~3令幼虫にも高い防除効果があり、少ない施薬回数で済み防除回数の削減に役立つ、この点試験例は少ないが、カルタップ、クロルフェナミジン剤等も同様と考えられる。

さて粒剤の高い効果、残効の長さの原因は主としてその投下成分量の多いためと云われる。勿論それは一因ではあるがすべてではない。すなわち散布剤の場合、たとえ投下成分量を粒剤と同一にしても同等の効果を示すとは考えられない。理由は対象虫に対する作用機作のしくみが全く異なるためで稲体下部におけるニカメイチュウ生息部に高い濃度で集積、浸透するメカニズムは水中施薬の独特のものである。

ところで上述のような高い効果はあるいくつかの条件がそなわった場合に始めて発現し、その条件はむしろ散布剤に比較し厳しい。施用した粒剤がメイチュウに対し殺虫効果を発揮するには田面水の存在が必要であり、その程度は薬剤の種類によって異なる。すなわちBHC粒剤およびMPP、カルタップ、クロルフェナミジン粒剤等では3~4cm程度に湛水、以後数日間維持することが絶対必要であるが、ダイアジノン粒剤は薬剤を溶解するだけの水分があればよく、多量の湛水は反って効果を低下する傾向がある。これはダイアジノン粒剤のニカメイチュウに対する殺虫機作が特異的で浸透移行のみによらないことを示すものである。

普通栽培におけるγ-BHC等大部分の粒剤施用の問題点は、その施用時期が梅雨末期に当るため溢水、流亡、深水の影響を受け、降雨による洗滌が薬剤の葉鞘部への集積を阻害し効力低下の原因となることである。この点ダイアジノン粒剤は梅雨明け後の施用で食入虫の完全防除が可能ではあるがそれまでに生ずる被害防止は別の対策が必要となる。

一方コブノメイガ、タテハマキ、アワヨトウ等食葉性害虫の同時または単独防除の場合、薬剤の種類によっては有効との成績もあるが、一般には効果不じゅうぶんの場合が多く将来この検討は必要であろう。

第3表 剤形別ツマグロヨコバイ防除効果
(無処理区に対する補正密度指数)

	1968年(前期)				1969年(前期)			
	1日後	2日後	7日後	14日後	1日後	4日後	7日後	14日後
(粒 剤)								
M I P C	-	17.3(2)	4.6	22.5	-	4.6(4)	11.4	20.1
B P M C	-	14.2(2)	6.1	11.6	-	9.8(2)	16.8	39.6
M T M C	-	15.8(2)	7.7	9.5	-	-	-	-
N A C	-	19.0(1)	9.9	34.5	-	28.0(7)	80.1	58.8
ダイアジノン	-	22.8(2)	6.1	16.8	-	10.0(2)	15.4	18.6
(液 剤)								
M T M C	3.1(1)	-	63.1	61.4	-	-	-	-
N A C	6.3(1)	-	44.6	43.1	-	-	-	-
ダイアジノン	3.2(1)	-	37.0	57.5	-	-	-	-
(粉 剤)								
B P M C	60.7(1)	-	30.1	42.0	25.2(1)	-	58.3	106.1
M T M C	-	-	-	-	39.7(3)	-	61.7	102.2
N A C	36.2(2)	-	30.1	31.0	26.8(2)	-	40.4	88.8
メオパール	49.9(1)	-	32.2	35.3	35.3(2)	-	54.0	102.0

注 1. 薬剤名は混合剤であってもツマグロヨコバイ剤として本剤を主剤としたものはこの中へ包含した。
2. () は試験点数を示す。

γ-BHCの残効の長さは防除上まことに好都合な特性である。しかしこれを逆の面からみると茎葉から移行、玄米中に残留したり、あるいは土壌、稲わら、ぬか、もしくは雑草等を経てそさい、乳肉、等に移行集積したりして保健衛生上の問題を生ずるおそれもあるのでじゅうぶんな注意を要する。他の薬剤に対しても同様な配慮は必要であろう。

(2) ウンカ、ヨコバイ類、イネウイルス病：ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ防除の目指すところはこれらによって感染されるウイルス病を防ぐことにある。すなわちウイルス病罹病頻度が高く被害を生じ易い稲の生育初期、昼夜を問わず、侵入し繁殖する媒介虫の防除にはことさら密度の高い弾幕的防除があるいは粒剤のすぐれた残効性を利用する外はない。

第4表 剤形別トビイロウンカ防除効果
(無処理区に対する補正密度指数)

	1968年(後期)			1969年(後期)		
	1日後	7日後	14日後	1日後	7日後	14日後
(粒 剤)						
M I P C	0(2)	0	0	-(3)	4.2	2.3
B P M C	15.4(2)	0	1.4	-(1)	0.9	2.5
M T M C	17.1(2)	9.6	4.1	-	-	-
N A C	66.4(1)	130.9	5.6	-	-	-
ダイアジノン	0(1)	0	0	-(1)	0.4	0
(粉 剤)						
B P M C	0(1)	2.3	14.3	0(1)	0	2.1
M T M C	0(2)	0	6.8	0(2)	0.1	4.7
M P M C	0(1)	0	0	0.2(2)	2.5	10.8
N A C	0(2)	1.4	1.6	0.7(2)	0.2	2.5
ダイアジノン	0(1)	18.2	8.3	-	-	-

注 1. 薬剤名は混合剤であってもトビイロウンカ剤として本剤を主剤としたものはこの中へ包含した。
2. () は試験点数を示す

一方セジロ、トビイロウンカ等の防除は他病害虫との同時防除あるいはそれぞれの発生が不整のためしばしば卵期に遭遇し、散布剤では再々の防除が普通であるのに対し、粒剤は1回の防除で目的を達する例が多い。

事実ツマグロヨコバイ、セジロ、トビイロウンカに対するMIPC, PHC, BPMC, MPMC, NAC, エチルチオメトン、ダイアジノン等の諸粒剤、ヒメトビウンカ幼虫に対するγ-BHC, ジメトエート、ダイアジノン、エチルチオメトン、MIPC, PHC, BPMC等の粒剤は同剤の散布剤に比し、残効性に富み一層効果的である。(第3, 4表)それは投下成分量の多いのも一因であるが逸散が少なく、よく浸透移行して殺虫力が強く、ほとんど完全に繁殖原を絶ち薬剤によってはかなり高い殺卵効果を発揮し、一方クモ類その他の天敵に契える

第5表 トビイロウンカに対する粒剤の防除効果

区 分	薬 量		イネ40株当りの生息虫数				
	施薬量g	成分量g	散布前	3日後	8日後	20日後	31日後
γ-BHC粒剤	4.5	γ-BHC 270 MIPC 135	64.5	0	0.5	1.0	3.0
	6.0	γ-BHC 360 MIPC 180	61.0	0	0	2.0	0
ダイアジノン	4.5	135	11.5	0.5	55.5	4.5	42.0
	6.0	180	23.0	0	7.5	20.0	26.5
S B 粉 剤	4.5	NAC 45 γ-BHC 135	41.5	0	66.0	118.5	143.5
無 処 理	0	-	63.5	83.0	271.0	1435.0	1782.5

注) 薬剤処理1967年8月25日, 2区平均

影響が少ないため、抑制効果を高めていることが指摘される。

なお粒剤はその作用機構上、ウンカ類の生息部位稲葉鞘部に対して効果的に働かし、とくにうっぺい後のトビイロウンカはガス効果を伴う粒剤の絶好の目標となる。その典型的な一例として8月下旬におけるMIPC粒剤のトビイロウンカ防除成績を示す。(第5表)

以上述べたのはいずれも水中施薬における効果であるが薬剤の種類によっては土面施薬と同様な効果が得られる。すなわちツマグロヨコバイ、トビイロウンカに対するMIPC, BPMC, MTMC, ダイアジノン等の粒剤は完全な白乾状態下では効果を示さないが薬剤が溶解し得る水分さえ存在するなら

ばじゅうぶん効果的であることが証明された。

このことはこれらの粒剤の殺虫機作が単に浸透移行による吸汁、接触毒のみでなく、ガス効果、およびガスの稲体への再吸着等の総合的效果であることを示すもので、したがって粒剤の施用に灌水は必要不可欠の条件ではなく、従来粒剤施用が不可能とされた掛け流し水田または中干し期、あるいは落水後における施用や魚介類被害に対する配慮から施用制限された河川、沿岸地帯でも、薬剤の種類を選ぶことによって施用の道が開かれ、さらに圃場以外では畦畔、作付前の休閑田対象にも省力防除の一環としてとり上げられる素地が培われ、その伸びは著しいものと予想される。

しかしながら粒剤の作用機作については未だ不明の点が多く効果についても、例えばヒメトビウカ成虫に対しては現在のところ不満足である。この点作用機作についてはさらに解明が必要であり、防除についてはさらに効果的な薬剤の出現と防除法の開発が今後の防除体系を作る上に必要となるであろう。

(3) その他病害虫：苗代期におけるダイアジノン粒剤を用いての心枯線虫病、キリウジガガンボの同時防除は広く県下農家の支持を受け定着しようとしている。すなわち1968年には苗代面積のほぼ30%程度の普及であったが翌1969年には一挙に80%に拡大しその評価は高い。

心枯線虫病の防除方法としては従来冷湯浸法または温湯浸法もしくはR E E剤の薬液浸漬等の方法が行なわれたが、その中の効果の確実な方法は実施に当り高度の技術を要し、反面手軽なものは効果不確実な欠点を有しており、この点新技術は省力的で効果は安定して高く、こうした点が普及の原因と解される。

ただ問題は播種後焼粃殻を使用する前に種粒と同一床面へ3%粒剤を12kg/10aを施用すべきであり焼粃殻との同時施用では著しく効果が劣り、あるいは時として播種床周辺においては防除効果が劣ること、および施薬量も多く要するため経済的負担が大きいことが指摘できよう。しかしいづれにしてもそれらは大きな問題ではないように思われる。

お わ り に

このように現時点においては食葉性の一部害虫を

除き大部分の重要害虫に対し粒剤は効果的に施用できる。また病害の面でも最近いもち病、白葉枯病等に対する粒剤の水面施用が検討されつつありこれも遠からず実用化に至るものと思われる。そして病害虫の防除が層合理化され、省力化されることを祈るものである。

文 献

- 1) 石井象二郎他、応動昆、6 28~33(1962)
- 2) 岡本大二郎他 中国農業研究 25 35~37(1963)
- 3) ♪ 応動昆講要 25 (1964)
- 4) ♪ 農及園 39 65~68 (1964)
- 5) ♪ 中国農業試報告 A 13 169~265(1966)
- 6) 末永一他 九州稲作病害虫防除の動能 (1968)
- 7) 小林尚 応動昆 7 257~ 258 (1963)
- 8) 湖山利篤他 ♪ 12 156~ 163 (1968)
- 9) 鈴木照磨 植物防疫 17 3~6 (1963)
- 10) 中田正彦 農業研究 10 52~57 (1963)
- 11) 豊田久蔵他 福岡農試研究報告 4 1~8(1966)
- 12) ♪ 九病虫研報 13 89~93 (1967)
- 13) ♪ ♪ 14 21~25 (1968)
- 14) ♪ ♪ 15 127~130 (1969)
- 15) 永田徹他 ♪ 14 18~21 (1968)
- 16) 福岡農試 害虫関係試験成績要旨(とうしや)(1966)
- 17) ♪ ♪ ♪ (1967)
- 18) ♪ ♪ ♪ (1968)
- 19) 農業要覧 (1963) (1970)
- 20) 升田武夫他 九病虫研報 7 76~78 (1961)
- 21) ♪ ♪ 8 38~41 (1962)
- 22) ♪ ♪ 9 39~42 (1963)
- 23) ♪ ♪ 10 124 (1964)
- 24) 前川定文他 ♪ 9 91 (1963)
- 25) 宮原義雄他 ♪ 10 12~16 (1964)
- 26) 吉田桂輔他 ♪ 13 2~5 (1967)
- 27) ♪ ♪ 15 7~10 (1969)