

イネ紋枯病防除に対する広巾散布用 動力噴霧機の使用方法について

山 本 勉 川 尻 啓 介
酒 井 勇 夫 福 西 務

I ま え が き

広巾散布機を用いてもち病を防除する場合には、薬液中の展着剤加用量をある範囲まで増加することによってその効果はかなり高揚するが、紋枯病に対しての防除効果、特に生育後期で薬液が株元に到達し難い条件下での防除効果はノズル付近および直進ノズルからの薬液が多量に落下する 9 ~ 12m 付近に限られ、展着剤の加用量を増加してもその有効範囲を広げることではできなかった⁵⁾。

そこで、本試験では着眼点をかえ、噴出する薬液、特に直進噴口からの薬液の一部を止葉に衝突させて、有効薬量を稲の株元に飛散、流下させるような散布方法について検討し、併せて同散布方法における穂もちおよび穂枯れの防除効果についても検討した結果、実用しうる散布方法と認めたのでここにその結果を報告する。

この試験の遂行に当たっては 佐々木 前病虫科長、真淵農業機械科長、同科高橋技師のご指導と病虫科先山順容氏のご協力をいただいた。ここに厚くお礼し上げる。

II 散布方法と距離別防除効果

1. 紋枯病防除効果

試験—1 (1965)

試験方法 試験地：徳島市鮎喰町，農試圃場

供試品種：愛知旭 24×24cm植，出穂 9月7日，9月2日の散布当日における稲の生育は草丈101cm，茎数17.2本であった。

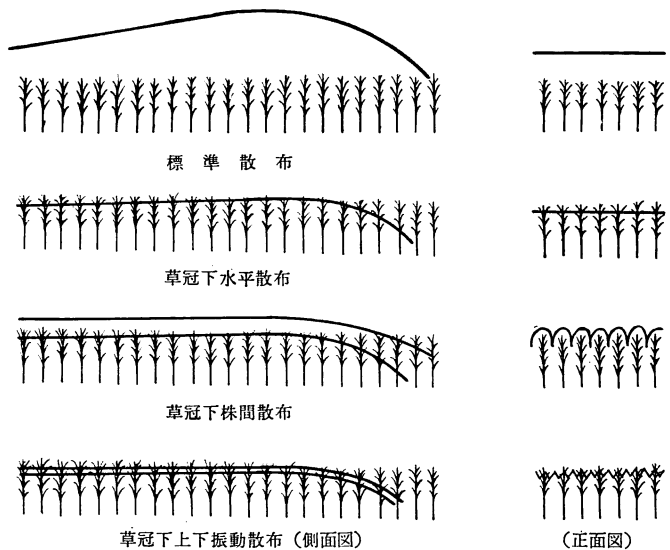
供試機：ハツメックM型（散布巾15m）エンジン（3,800r.p.m.）は主軸 $\frac{1}{2}$ 減速，1,900r.p.m.，動噴圧力は30kg/cm²，噴口圧力は25kg/cm²，吐量31ℓ/min.

散布方法：(1) 標準散布：ノズルを地上140cmの高さ

に保ち仰角10°にして散布。

(2) 草冠下水平散布：草冠下20cmにノズルを保ち，若干仰角にして散布。

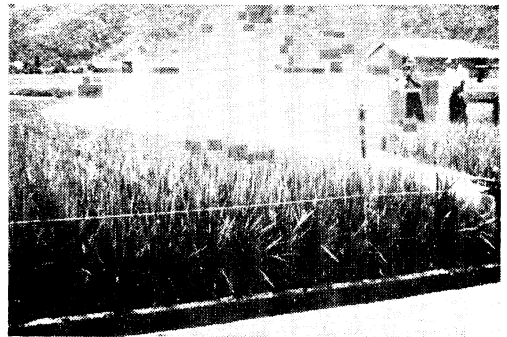
第1図 散布の方法



(3) 草冠下株間散布：草冠部に薬液を衝突させないで草冠下20cmの株間のみに散布。

(4) 草冠下上下振動散布：ノズルを上，下約10cmで仰角 0 ~ 10° の範囲で振動させるようにして散布。

第2図 草冠下散布の状況



供試薬剤、散布量：ネオアソジン 1,500倍液に、0.05%になるように展着剤トクエースを加用して、10a 当たり 160ℓを散布した。

散布月日、散布時の気象：9月2日、晴、風速1.2m/sec、散布方向北→南に対して風向は北北東～北北西であった。

病菌の接種：散布後当日、0.5m、1m以後1mおきに16mまで、各距離に最も近い列の任意の4株の株内に地表面から6～10cmの高さに稲ワラに培養した紋枯病菌

をさしこみ接種した。この場合すでに発病した株はさけて隣接の健全株をこれにあてた。

発病調査：発病調査は9月21日接種株の発病基数を数えた。

試験結果

図に示したとおり、試験時期がややおそく気温が低下したために発病は十分でなかったが、各試験区における発病の傾向はうかがうことができる。すなわち標準散布区ではノズルから4mおよび9mを除いて発病率は他区に比較して高く、効果はきわめて不安定であった。これに対して、草冠下散布では、いずれの散布方法も効果高く、そのうちでも上下振動散布区の効果が少差ではあったが最も有効であった。

試験—2 (1966)

試験方法、試験地：徳島市鮎喰町、農試圃場。

供試品種：農林 8号、24×24cm、正条植、出穂8月26～7日、8月29日における生育は草丈118cm、基数18.5本であった。

供試機：ハツメックM型（散布巾15m）、エンジン（3,800r.p.m.）は主軸1/2減速1,900r.p.m.、動噴圧力は30kg/cm²、噴口圧力25kg/cm²、吐噴量31ℓ/min.。

散布方法：(1) 標準散布：地上140cmの高さに保ち、ノズルを仰角10°に保持して散布。

(2) 草冠下水平散布：草冠下約20cmの位置にノズルを保ち、若干仰角にして散布。

(3) 草冠下上下振動散布：ノズルに若干の仰角を与え、草冠下10～20cmの範囲でノズルを上下させながら散布。

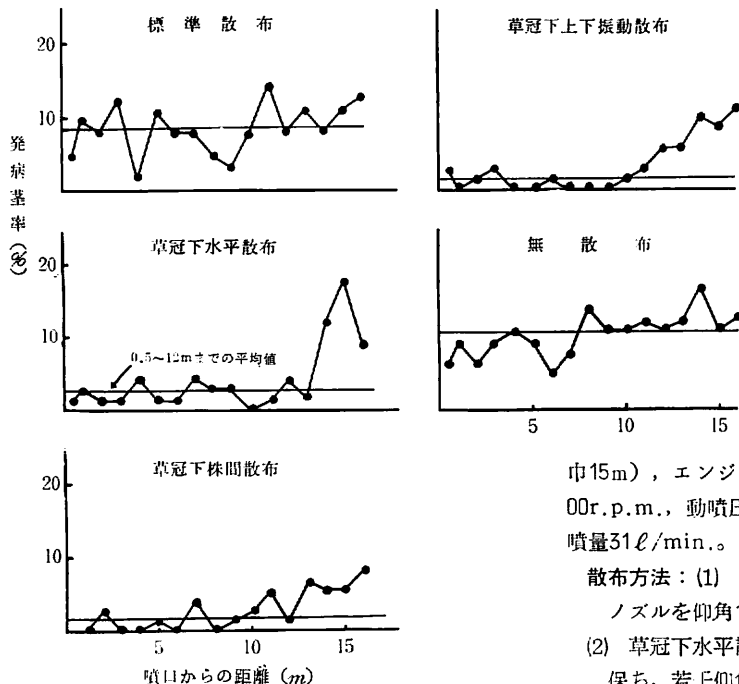
供試薬剤、散布量：ネオアソジン液剤2,000倍液にカスミンM水和剤を1,000倍になるように混合、これに0.05%の割合に展着剤トクエースを加用し、10a 当たり 160ℓを散布した。

散布月日、散布時の気象：9月1日夕刻、無風状態。

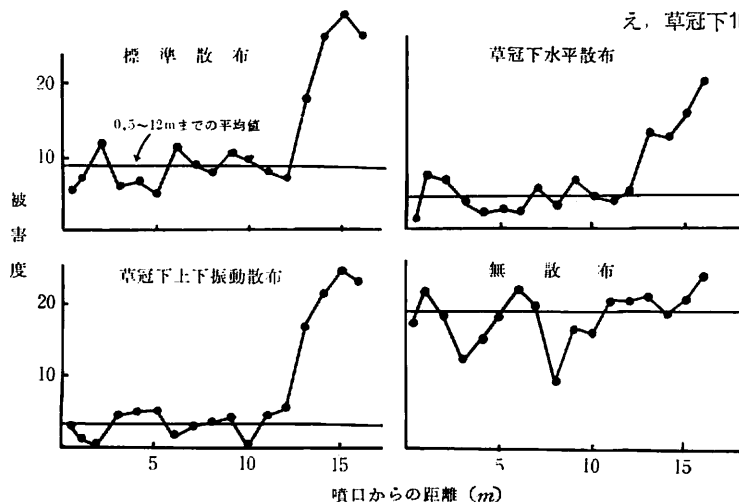
病菌の接種：籾殻に培養した紋枯病菌を8月29日に散布接種したが、株元にはこの時すでになんりの発病がみられた。

発病調査：上記のように散布前

第3図 散布方法と距離別紋枯病防除効果 (1965)



第4図 散布方法と紋枯病の距離別防除効果 (1966)



すでに多くの株元に発病がみられたので、薬剤散布後における病斑の上位進展阻止効果によって比較検討するため吉村氏による被害度を調査した。

試験結果

図示したとおり、1965年度の試験結果に比較すると稲株の分けつ数が幾分少なくうっぺい度の低いこともあってか、標準散布区の効果も比較的高いが、草冠下散布では水平および上・下振動散布法とも効果はさらに高く、被害度は標準散布区の $\frac{1}{2}$ あるいはそれ以下にとどまった。なお、散布前すでに発病していた株の多かったためか、標準散布区においても距離別の効果差はさほど判然としなかった。

試験一三 (1967)

試験方法、試験地：徳島市吉食町、農試圃場

供試品種：愛知旭 24×24cm正条植、出穂9月4日、第1回散布当日（8月24日）における稲の生育は草丈99.6cm、茎数18.6本であった。

供試機、散布方法：供試機は試験一1のとおりで、散布方法は草冠下20cm、散布法のみについて行ない、標準散布法と比較した。

供試薬剤、散布量：ネオアソジン1,500倍液およびポリオキシン1,000倍液（標準散布は省略）を供試しこれらに展着剤トクエスを0.05%の割合によるように加用して、10a当たり150ℓを散布した。

散布月日、散布時の気象：第1回8月24日、第2回9月4日に散布し、共に夕刻の無風時を狙った。

病菌の接種：紋枯病菌を培養した稲ワラを稲株の地上6～10cmの位置に各株2本あて十字にさし込んで接種した。接種株はノズルから0.5、1m以後1mおきに17mまで各距離に最も近い列の任意の4株としたが、この場合すでに病斑の見られる株はさけて隣接の健全株に接種

した。なお接種は薬剤散布に先立って行なったので接種源も薬液の影響を直接受けていることを考慮に入れておかねばならない。

発病調査：9月30日に発病茎率を調査した。

試験結果

本試験では接種による発病率が極めて高く、図示したとおり無散布区では各株とも100%の発病茎率を示した。このような激発条件下での散布区の発病をみると、2回散布が大きくひびいたためかネオアソジン散布区では標準散布区においても病茎率は10～20%にとどまったが、草冠下散布ではノズルより10mまでの発病は皆無であり、無散布区の発病とはきわめて対照的であった。しかし同じ散布方法でもポリオキシン乳剤の場合の効果はかなり不安定であった。おそらく防除薬剤の効果そのものがネオアソジンより劣るためであろう。

2. 穂いもち、穂枯れの防除効果

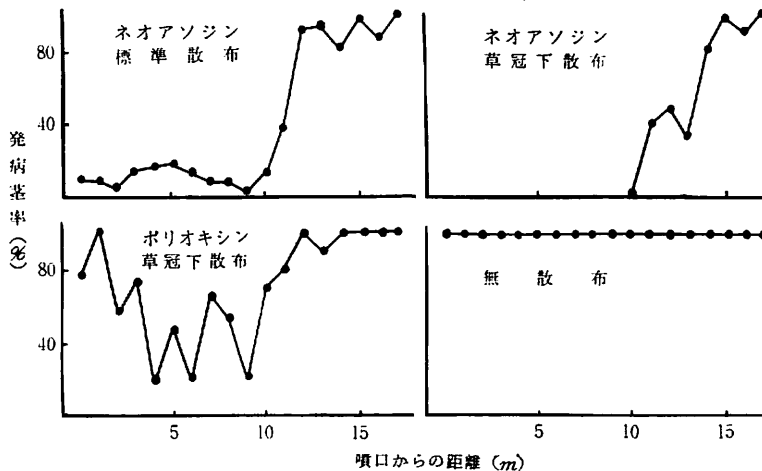
紋枯病防除の時期によっては穂いもちの同時防除が当然考慮されなければならないのでこの点について検討した。

試験方法

試験場内で栽培（24×24cm植）した水稻農林8号を供試した。薬剤散布は8月24日（出穂直前）および同31日（穂揃期）の2回、これまでと同じ散布機および散布方法で行ない150ℓ/10aを散布した。第1回散布当日における稲の生育は草丈116.5cm、茎数16.1本であった。供試薬剤は第1回散布ではヒノザン乳剤1,000倍液にネオアソジン液剤を1,500倍液となるよう混合し使用したが、第2回散布ではヒノザン乳剤のみを使用した。試験区の構成は下表のとおりである。

試験区	I	II	III	IV
散布	標準散布	草冠下散布	草冠下散布	無散布
第1回散布	標準散布	草冠下散布	草冠下散布	無散布
第2回散布	"	標準散布	"	無散布

第5図 散布方法と紋枯病防除効果 (1967)



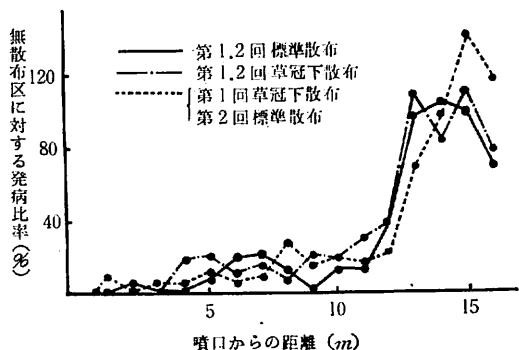
第1、2回散布とも夕刻の無風時を待って散布した。発病調査は9月27日～29日にかけて、各試験区のノズルからの各距離について10株あて、節、首いもち罹病茎数および枝梗いもち発病個所数をしらべた。

試験結果

節、首いもちの発病は少なく、これによる効果の比較はできないが、枝梗の発病結果を見ると図示のとおりで、散布方法にかかわらず11～12m

付近まではよく発病をおさえ、この場合有効距離にも差がみとめられなかった。

第6図 散布方法と穂もち病（穂枯れ）
防除効果（1967）



なお、枝梗における病患部について病原菌を検査した結果、いもち病菌、ごま枯葉病菌、その他の菌の検出率はそれぞれ35、22、43%で、穂枯れより、枝梗いもちの検出率が高かった。

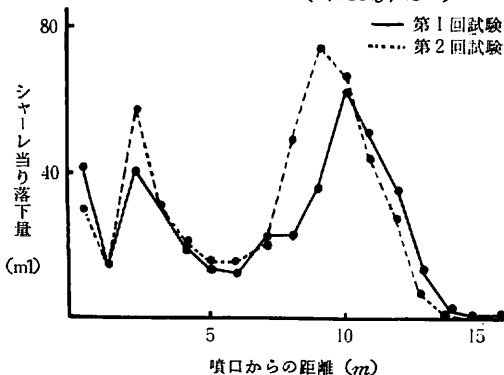
III 裸地および株間における薬液の距離別落下量

1. 裸地における落下量

試験方法

平地に0.5、1mから1mおきに16mまでの各距離に径20cmの容器を並べ、無風時を見計らって散布した。散布機はこれまでの試験と同様ハツメックで、ノズルの位置を地上より40cmの高さに保ち仰角10°にして、10a当たり1,200ℓの割合で散布した。

第7図 裸地における薬液の距離別落下量
(1,200ℓ/10a)



試験結果

図に示したように、薬液の落下量は距離によってかなり大巾に変動し、ノズルから0.5m、2m、9~10mの付近に3つの山を生じた。これらの落下量の山はそれぞれ

れ近距離、中距離、遠距離用のノズルから噴出した薬液によるものとみられ、とくに遠距離用の直進ノズルからの薬液落下量が多かった。

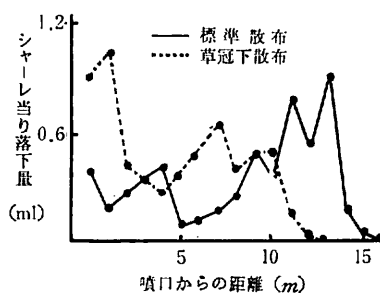
2. 株間への落下量

草冠下に噴口を保持して散布する目的は草冠部に衝突した薬液が周囲にも飛散してできるだけ株元にも付着することを狙った方法であるが、これを確かめるために株間に落下する薬液の量を調査した。

試験方法

24×24cmに正条植えた穂揃期の水稻を供試した。当時の生育は草丈113.7cm、茎数16.1本であった。散布に先立って散布位置から0.5m、1mおきに16mまでの各距離の株間地上30cmの高さに径9cmのシャーレの実、蓋、をそれぞれややはなしておき、飛散落下する液をうけた。散布液は水とし、これに0.05%の割合に展着剤トクエースを加用した。散布は9月7日で、散布時1.5m/secの風速があった。散布後直ちに、シャーレにうけた液を炉紙に吸いとりて秤量し、乾燥後の重量をさし引いて各距離の液量とした。

第8図 散布方法と株間への薬液落下量



試験結果

第8図に示したように草冠下散布では株間における中近距離の薬液落下量は標準散布の場合より、概して多いが、薬液の落下距離は標準散布に比して2~3m短縮され、この場合の推定有効距離は10~11mとみられる。また、この散布方法では0.5~1mのごく近距離の落下量が激増しているが、これは近距離用、中距離用から噴出する薬液の圧力が直進ノズルからのそれに比較して弱く、草冠部との衝突によってその大部分がこの付近に集中的に落下したためとみられ、すでに明らかにした裸地での落下量試験、あるいはこの試験の4m付近にみられる第2の落下量の山が草冠下散布ではみられないのもこれを裏付けるものといえよう。

IV 散布方法と水稻の葉身葉鞘に対する薬液の距離別付着量

試 験 方 法

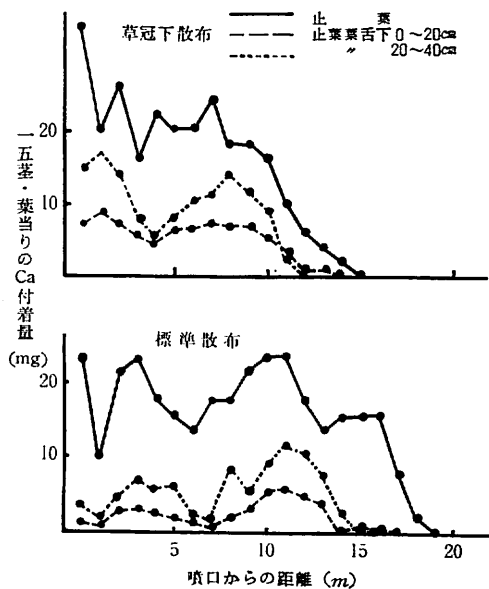
穂揃期の東山38号(24×24cm植)を供試した。供試機種、散布諸元はこれまでの試験に準じた。薬液にはCaO 1.5%溶液(トクエース0.05%加用)を用い、10a当たり150ℓを散布した。散布時の風は追風で風速は0.6m/secであった。

散布当日に薬液が乾いてから材料の採取を行なった。すなわち、ノズルから各距離の任意の5株から長稈の止葉15枚と、同一茎の止葉葉舌下0～20cmおよび20～40cmの葉鞘(葉身は葉舌部から摘去)を切り取った。採取した材料は、濡れをよくするために、トクエース0.1%を加えた1%HCl 500mlを入れた瓶中に止葉、葉鞘、を各距離別に投入し、よく振ってCaOを溶出させた。その後1晩静置した後、止葉の場合は10ml、葉鞘の場合は25mlのCaO溶出液を採り、これに8NのKOH 2mlを加え、DotiteNNを指示薬として、葉身資料では1/100M、葉鞘のそれでは1/200MのEDTAで滴定した。分析数値はBlank値を控除し、葉身では15葉の平均風乾量2.60g当たりの付着量に換算した。しかし、葉鞘については付着面積に大差ないものとみなして15葉鞘当たりの付着量として示した。

試 験 結 果

第9図から、まず止葉における付着量を見ると、標準散布の場合ではすでに検討した裸地における距離別落下量の傾向と変わらず、近、中、遠距離用ノズルから噴出する薬液の中心が到達する部分に3つの山がみられる。ノ

第9図 散布方法と止葉・葉鞘への薬液付着量との関係(1967)



ズルから15～17m付近にみられる一つの付着の山は追風によって薬液の霧が流れたためのものとみられ、無風時にはノズルから12～13mの距離の減少カーブをそのまま下降延長した付着量が妥当であろう。草冠下散布では霧の流れによるこのような付着傾向は認められず、標準散布に比して薬液の到達距離はいくぶん短縮され、他面ノズル付近における過剰付着が注目されるが、これを除けば10m以内の各距離の付着量の較差は、標準散布にくらべて割合に少ない。

次に葉鞘への付着をみると、草冠下散布では、薬液の推定有効付着距離はやはり2～3m減っているが、10m以内の各距離の付着量はかなり多く、0～15mの各距離の付着量を平均した数値をみても、標準散布の場合に比して50～100%の増加がみられる。おそらくこうした現象がすでに明らかにしたように紋枯病防除の効果を高め且つ安定させる原因になっているのであろう。なお両散布区とも、止葉葉舌下20～40cmの付着量が同じ0～20cmのそれより多くなっているのは、流下した薬液の滴の多くがこの範囲で止まるためと推察される。

V 薬害並びに機械的障害

広巾散布機を用いる場合には一般に散布量が多く、またすでにみてきたようにノズルからの距離によってはかなりの過剰付着もみられる。そのため防除薬剤として砒素剤を用いる場合には特に薬害を検討しておく必要があり、また出穂後に散布する場合には液圧による機械的な障害も考えられるのでこれらの点について試験を行なった。

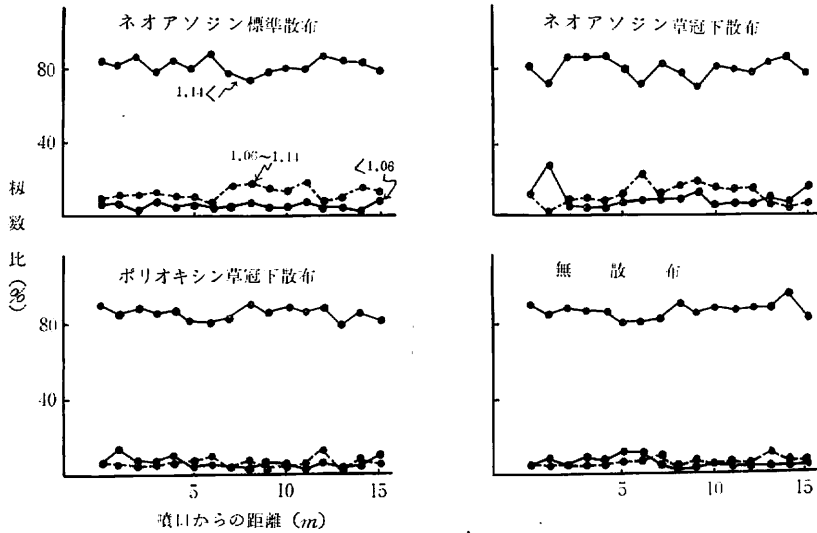
1. 薬 害

試 験 方 法

水稻愛知旭(24×24cm植)を供試して2回散布を行なった。すなわち第1回散布は出穂11日前の8月24日、第2回のそれは出穂期の9月4日とした。第1、2回散布時の稲の生育は草丈99.6cm、114.3cm、茎数18.6本、17.9本であった。供試機、散布方法などこれまでの試験と同様で、供試薬剤は両回散布ともネオアソジン1,500倍およびポリオキシシン乳剤1,000倍液であり、ともに0.05%の割合にトクエースを加用、10a当たり150ℓを両回とも夕刻無風状態になるのを待って散布した。散布方法は草冠下散布のみで、ポリオキシシン乳剤の場合には標準散布区は設けなかった。

収量調査は各試験区の距離別に、病虫害などによる障害のない6株あてを刈り取り、乾燥させてのち6株の中から出穂の早かった稈長の長い穂から順序に20穂を抜いて脱粒し、比重1.14以上、1.14～1.06、1.06以下の3階級の塩水で比重選を行ない各比重別の穂の計数を行なった。

第10図 散布方法と距離別収穫粒の比重選別歩合 (1967)



試験結果

稲の稔実に対する有機砒素剤の薬害は花粉母細胞の減数分裂期に当たる出穂12~13日前が最も危険期といわれるが、本試験で薬害調査の対象とした粒の多くはこれに近い時期、すなわち、薬害を受けやすい時期に散布を行ないさらに穂揃期にも反復散布したものである。その結果を第10図でみると、無散布区あるいはポリオキシシン散布区における比重別粒の距離別変動巾に比して、標準散布区のノズルから7~11m、草冠下散布の1, 6, 9mの完全粒数比がやや少なく、一方同距離における不完全、あるいは不稔粒の割合が相対的に若干高い傾向がみられる。そして、これを薬液の距離別付着量にてらしてみると符合する点も少なくないところから、これらの稔実障害の程度は軽微ではあるが、薬害に起因するものではないかと推察される。

2. 機械的障害

試験方法

調査対象は紋枯病防除試験に供用したⅡ-1-試験-3の愛知旭およびこれと全く同じ方法で傾穂初期に散布した東山38号で、調査は各距離別に愛知旭では10株、東山38号では16株中の被害茎数および粒数を調査した。

試験結果

表示したように、出穂期以降に草冠下散布を行なう場合には、若干の機械的損傷をさけることはできないようで、この損傷は主に直進ノズルから噴出する薬液の衝撃による枝梗の折損である。

東山38号では同穂数に換算しても愛知旭に比較して被害粒の発生率がやや高いが、これは同品種が散布時期に

草冠下散布における距離別粒の機械的障害

品 種	愛 知 旭 1)		東 山 38 号 2)		
	項目	被害茎数	同粒数	被害茎数	同粒数
距離	0.5	13	85	9	59
	1	13	34	16	139
	2	0	0	30	335
	3	1	4	16	113
	4	0	0	13	51
	5	1	4	10	48
	6	16	130	14	71
	7	10	28	6	41
	8	0	0	2	15
	9	1	3	3	12
	10	0	0	1	9
	11	0	0	2	26
	12	1	4	2	27
	13	0	0	0	0

注：1) 10株中、2) 16株中13m以遠はすべて0
標準散布法では各距離とも障害はなかった。

傾穂初期にあって、薬液に対する粒の抵抗が出穂期にあった愛知旭の場合に比較していくぶん大きかったためと推察される。

VI 総合考察

筆者らはさきに、紋枯病防除を対象に広巾散布機を使用する場合、稲株のうっぺい度が低く、薬液の株元への付着に対して相互の株の影響の少ない場合の効果は十分であるが、稲の生育が幼穂形成期以降で茎葉のうっぺいし

た実際圃場での防除効果は、ノズルからの距離によって大きく変動し、ほぼ満足できる効果のみられたのは、薬液付着の障害（稲株相互の付着妨害）のないノズル付近と、薬液粒子の大きい、且つ落下量の多いノズルから9～12m付近の範囲に限られ、その他の中、近距離の効果は不安定であった。こうした防除効果の距離別変動は葉鞘への薬液付着量の分析結果と平行的な関係にあり、いもち病の場合と異なって、展着剤の加用量を増しても中、近距離の防除効果を安定させ得ないことを明らかにした。

広巾散布機による普通散布では株内にまで薬液を到達させることは一般にむづかしく、徳永⁴⁾らは大型スプレーヤでは総付着量の70%が上位茎葉および穂に付着することを明らかにし、香川²⁾らも長管多頭口では稲株の中、上部とも同程度の薬液付着がみられるのに対し、広巾散布機では、スワース、カーペット、ハツメックとも稲株の中部における付着の割合が少ないうえに変動が多く、水面から25cmまでの部位に当たる下部には付着のほとんど³⁾みられない場合のあることを指摘した。森もこの点について検討を加えた結果、葉身部に対する付着量に比較して葉鞘部への付着は著しく少なく、散布地点から9.6mまでの間の防除効果は、ハンドブラザーによる慣行散布区に比してかなり劣ることを認めた。しかし散布量を10a当たり180～200ℓに増して、薬液の分布の谷間となる部分にも相当量薬量を落下させるようにすれば防除効果はほぼ充分であるとしている。同様に布施¹⁾らもいもち病防除に対しては10a当たり150ℓの散布量で十分であるが紋枯病に対しては180ℓ前後が必要であろうと述べている。

しかし、落下量の少ない部分の付着を補うために全体の散布量を増すことは、落下量の多い部分に対しては過剰付着を招き、経済的にも、労力的にも、また薬害の面からも問題がのこる。そこで筆者らは、この場合散布量を増加することは考えないで、噴出する薬液、特に直進ノズルからの薬液の一部を草冠部に衝突させて、有効薬量を稲の株元に飛散、流下させるような方法を検討した結果、このような散布方法では薬液の到達距離は2～3m短縮されるが、ノズルから10～11m付近までの株間の薬液落下量、あるいは葉鞘への付着量は、標準散布の場合に比較して50～100%増加し、同時に、標準散布では不安定であった中、近距離の防除効果も安定し、且つ穂もち、穂枯れなどの防除に対しては標準散布に変わる効果を示すことを認めた。

草冠下散布の方法については、草冠下0～10cm、10～20cmの上下振動散布、草冠下20cm水平散布、草冠下20cm

株間散布など種々検討したが、これらの散布方法の間における効果差はいずれも少ないので、実際散布にあたってはいずれの方法をとってもよいと思われる。

広巾散布機を使用する場合には一般に散布量が多くなるが、この際懸念される薬害については、薬害感受性の高い花粉母細胞分裂期近くに第1回の散布を行ない、さらに穂揃期に反復散布して検討した結果、有機砒素剤のうちでは薬害に対し最も安全と認められているMAFA剤を用いた場合でも、過剰付着のおこり易い距離付近では標準散布、草冠下散布をとわず、軽微ではあるが完全籾の割合がやや少なく、不稔あるいは不完全籾の割合が増加する傾向がうかがわれた。したがって薬害を生じやすい形態の砒素剤を用いる場合はもとよりのこと、MAFA剤の場合でも薬害感受期あるいはそれに近接した生育期における散布はなるべく控えるのが安全であろう。

なお、出穂後に散布する場合には、主として直進ノズルから噴出する強い液圧によって枝梗などの折損による不稔籾を生じやすいが、こうした機械的障害による不稔籾の発生率は0.1～0.2%で収量的には無視してよい。

VII 摘 要

広布散布機を用いて紋枯病を防除する場合、一般の散布方法では、薬液の多量に落下する噴口から10m前後を除いては効果が不安定で、実用上難点があった。そこでこの欠点を解消するために、噴出する薬液、特に直進ノズルからの薬液の一部を止葉に衝突させて有効薬量を稲の株元に飛散、あるいは流下させるような散布方法（草冠下散布と仮称）を検討した結果、この方法では薬液の到達距離は2～3m減少するが、噴口から11m付近までの効果はほぼ安定し、同時防除の場合の穂もち、穂枯れの防除効果も変わらないことを認めた。

一方、1.5% CaO液を散布して止葉、止葉葉舌下0～20cmおよび20～40cmの葉鞘付着量を分析調査した結果、草冠下散布では付着の距離は止葉・葉鞘の場合ともに2～3m減少するが、葉鞘への付着量は平均して標準散布の場合の50～100%増加しており、防除効果の向上を裏付ける結果を示した。

薬害の発生しやすい出穂11日前、および穂揃期の2回散布して薬害を調査した結果標準散布、草冠下散布をとわず過剰付着のおこりやすい距離の稲で、不稔あるいは不完全籾が僅かではあるが増加する傾向を認めた。

なお、出穂期以降に散布する場合は、主として直進ノズルから噴出する液圧によって枝梗などが若干機械的損傷をうけ、不稔籾を生ずることがあるが、その被害は0.1～0.2%で収量的には無視してよい。

引用文献

- 1) 布施 寛, 伊藤 弘, 高橋昭二, 伊藤政太郎 (1965) : 高能率防除機による水稻, 畑作・果樹病害虫の防除技術 北日本病虫研特別報告, 68~76.
- 2) 香川 寛, 藤田謙三, 千葉末作, 橋本 晃, 村上順逸, 上岐昭男 (1965) : 同上57~64.
- 3) 森 喜作, 牧野秋雄, 大沢高志, 早川千吉郎, 山田昌明 (1967) : 大型広巾散布機によるイネ紋枯病の防除 静岡農試場報告, 12 : 41~53.
- 4) 徳永芳雄, 湖山利篤, 越水幸男, 堀口治夫, 菊地広彰 (1965) : 高能率防除機による水稻, 畑作, 果樹病害虫の防除技術 北日本病虫研特別報告, 1~40.
- 5) 山本 勉, 片島由雄, 川尻啓介 (1966) : 畦畔防除機による病害防除効果と展着剤加用量との関係 徳島農試場報告, 9 : 1~6.
- 6) 山本 勉, 川尻啓介, 酒井勇夫, 福西 務 (1968) : 紋枯病防除を対象とした畦畔散布機の使用方法について (講要) 日植病報, 34 : 191.