

畦畔散布機による病害防除効果と

展着剤加用量との関係について

山 本 勉・片 島 由 雄・川 尻 啓 介

I は し が き

畦畔散布機は病害防除の省力化、能率化を狙って、昭和34年頃より登場、その後改良が加えられて各地で活用されるようになり、本県においても既に数十台が導入されている。

この散布機は一般の噴霧機とちがって、一端のノズルから10m或は20mの遠距離まで薬液を到達させるために、遠距離用ノズルからの粒子が大きくなるのは避けられない。そして、これは落下衝撃を伴って薬液の付着を悪くする傾向がある。この欠点を補うために薬液の拡張性をよくする必要のあることは、薬いもち防除試験で既に指摘したが、さらに他病害の防除効果との関係並びに薬液の稲体付着量との関係についても検討したのでここにその結果を報告する。

この試験には佐々木病虫科長並びに真淵農業機械科長、同科高橋技師のご指導、ご協力をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

II 水稻の葉身、葉鞘に対する薬液の距離別付着量

(1) 試 験 方 法

試験地：徳島市名東町

供試品種、生育：愛知旭、 24×24 cm植、出穂 9月4日、散布当日(9月9日)の稲の生育は穂高113.4cm、止葉高114.6cm止葉葉舌高85cm、茎数20.1本。

供試機と散布方法：供試機はハツメックM型(散布巾15m)で、エンジンは主軸 $\frac{1}{2}$ 減速1,900 R.P.M.とし、動噴圧力は $30 \text{Kg}/\text{cm}^2$ 、ヘッド圧力 $25 \text{kg}/\text{cm}^2$ で、吐噴量は毎分31ℓとした。散布方法はノズルの高さを地上約1.4mに保持、噴射角度を $+10^\circ$ に固定して、10a当り150ℓを散布した。

散布量はテーラーの走行速度によって調節し、この場合の速度は $0.28 \text{m}/\text{sec.}$ とした。

供試薬剤、濃度、量：付着量をカルシウムの定

量によってみるために、CaO 1.5%液を用い、展着剤はトクエース(ジアルキルスルホサクシネート：ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル、40%)を用い 加用量は0.02、0.05、0.10、0.20%の5段階とした。散布の順序は無加用区からはじめ、残量について所定濃度になるように展着剤を加用していった。



第1図 畦畔散布機による散布状況
(白点はノズルより5.10、15m)

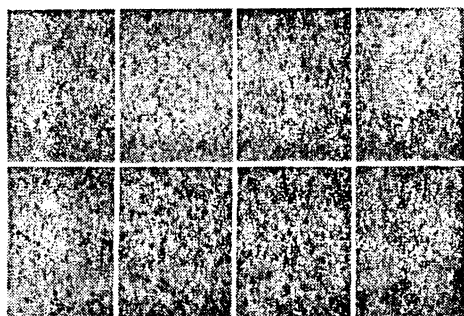
1区面積、区制： $8.5 \times 15 \text{m}$ 、 127.5m^2 、1区制散布時期、散布時の気象：9月9日、A、M、10.30～11.0、晴、各区散布時とも殆んど無風状態で、薬液の付着には好条件であった。

材料の採取と分拆方法：各区で3畦を定め、それぞれの畦でノズルから所定距離別の各株より止葉5枚、3株計15枚を採取した。又、止葉採取茎の葉鞘を止葉葉舌部下10cmより25cmの15cm間を同数切り取った。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を入れた瓶中に各距離別材料毎に投入した。材料は投入後しばらく振り、その後約20時間放置した。分拆資料は葉身については10ml、葉鞘では25mlをとり、これに8NのKOH 2mlを加え、Dotite NNを指示薬として、葉身資料ではM/100、葉鞘のそれではM/200のEDTAで滴定した。分拆数値はBlank値を控除し、葉身では15葉の平均風乾重 2.28g 当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見做して15葉鞘当りの付着量として示した。

(2) 試 験 結 果

試験の結果は第4,5図のとおりである。まず第4図から葉身に対する距離別付着量をみると、それぞれの距離で付着量はかなり変動してはいるが各区に概して付着の良好な二つの山がみられる。

すなわち、はじめの山はノズルから3~5m前後に、後のそれは10~13m付近にみられる。こうした距離別付着量と展着剤加用量との関係を見ると、ノズルから近距離の付着の山については展着剤加用の影響はこの場合にはみられず、無加用区においても付着は良好であった。おそらくノズルから近距離では薬液の粒子が小さいために落下衝撃を伴うことが少なく、一方では供試稲の生育が

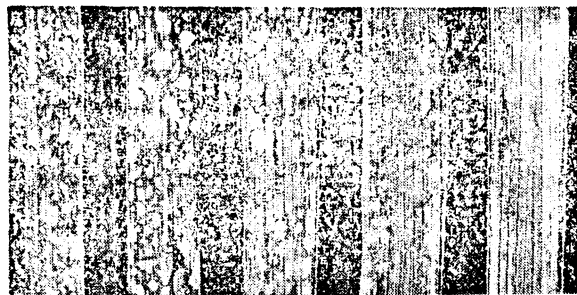


第2図 ノズルより各距離上における薬液粒子の大きさと付着密度(散布量約50ℓ/10a、印画紙複写用ヒソコピーを使用)

左より 上段 ノズルから0.5 2.5, 4.5 6.5
下段 8.5 10.5, 12.5, 14.5m

すすみ且つ散布時無風状態であったことなどが茶葉の動揺を少なくし付着をよくしたものと考えられる。

これに対して薬液の粒子が大きく落下衝撃を伴い易い遠距離の付着は、展着剤加用量との関係が深く、無加用或は加用量の少ない場合には付着量も減少の傾向を示している。



第3図 展着剤の加用量と稲葉身(正葉)上における薬液の拡散

(左より 0, 0.02, 0.05, 0.10, 0.20%加用、各区ともノズルより10m付近の付着)

他方展着剤過用の場合にも付着量はかえって減るようで、0.20%加用の場合のノズルから10~11m付近にみられる付着の谷がこれを暗示している。この場合の付着量の減少は拡張性が良好にすぎるために過剰の薬液が流下したものと推察される。(第3図)

つぎに第5図から葉鞘(地上約60~75cmの15cm間)への付着をみると、薬液粒子の小さい場合にはうっべいした相互の株によって薬液の葉鞘への付着はさえぎられるようで、葉身の場合にみられたノズルから3~5m付近における付着の山は殆んどみられず、ノズル付近を除いて中、近距離の付着量は少なかった。

しかし、薬液粒子が大きく且つ落下量も多いノズルから10m前後の遠距離の付着は概して良好であり、特に0.10%及び0.20%加用区の付着量は高かった。

III ムギ、イネ主要病害の防除効果

(1) ムギ赤かび病防除効果

① 試 験 方 法

試験地：徳島市名東町

供試品種：シラサギコムギ(出穂期 4月16日、

開花期 同22日)

供試機、散布方法：付着量の試験に同じ

供試薬剤、濃度、量：オーソサイド400倍液, 150ℓ/10a

試験区の構成：展着剤(トクエース)の加用量を0, 0.02, 0.05, 0.10, 0.20%とする5区を設けた。

1区面積、区制：1区10×15m、150㎡、1区制、

散布時期、散布時の気象：散布4月27日、曇、散布時の風は下表のとおりである

散 布 時	風 向	風速m/sec
0 %	N E	1.4
0.02	N E	1.1
0.05	N E	1.5
0.10	E N E	1.8
0.20	E	1.8

注：散布方向E→W

発病調査：5月20日に、ノズルから所定各距離上の60穂について罹病穂数、同小穂数、被害小穂数（直接罹病せずとも穂軸の罹病によって枯死した小穂数を含む）を調査した。

(2) 試験結果

調査結果は第6図に罹病小穂率について示したとおりで、展着剤加用量の効果差は明らかにうかがわれる。すなわち、この場合風の影響の少なかったノズルから11m付近までの各距離平均の防除効果は0.10%までは加用量の増加に伴って高揚し、距離別についてはとりわけ粒子の大きい8～11m付近の効果向上が目立ち有効距離の延長が注目される。しかし、加用量が0.20%になると増量の効果はみられないばかりかむしろ幾分低下し、付着量試験の結果を裏書きするような傾向がうかがわれた。

(2) 葉いもち防除試験

① 試験方法

試験場所：試験場内（鉢試験）

供試品種、播種：朝日、径12cmの素焼鉢に1株3本植とし、プールに搬入して多肥栽培した。8月4日試験当日の生育は草丈47cm、茎数18.2本でやや軟弱であった。

供試機、散布方法：付着量試験に同じ。

供試薬剤、濃度、量：フミロン1,000倍、モンガラ水和剤2,000倍の混合液、150ℓ/10a

試験区の構成：展着剤の加用量を前記試験と同じ5段階とし、対照として0.02%加用肩掛噴霧機散布区、およびタフセット（PMI・有機砒素混

合粉剤）の手動散粉機による散布区を設けた。

1区面積、区制：10×15m、150㎡、1区制、所定区内に鉢植箱をノズルより散布方向に0.5mより1mおきに16.5mまで17鉢を、走行方向に3m間隔に3列配置した。なお、鉢は高さ17cmの台の上に置いたので草冠高は地上約60cmとなった。

散布時期、散布時の気象：散布8月4日、晴、各区散布時の風は下表のとおりである。

散布時	風向	風速m/sec
0%	E～SE	1.4
0.02	ESE	1.9
0.05	E	1.7
0.10	ESE	0.9
0.20	ES	1.7

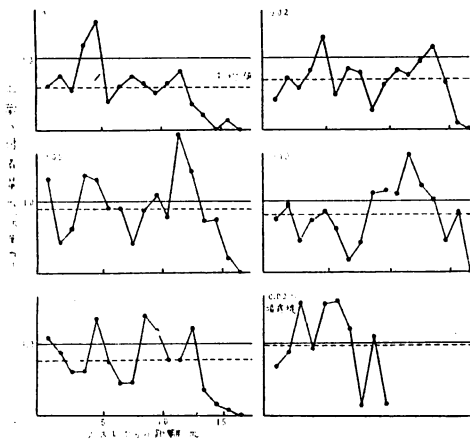
注：散布方向E→W

病原菌の接種：薬剤散布後、箱を簡易接種室に運び、人工培地上に形成せしめたいもち病菌胞子を同夕刻散布接種した。

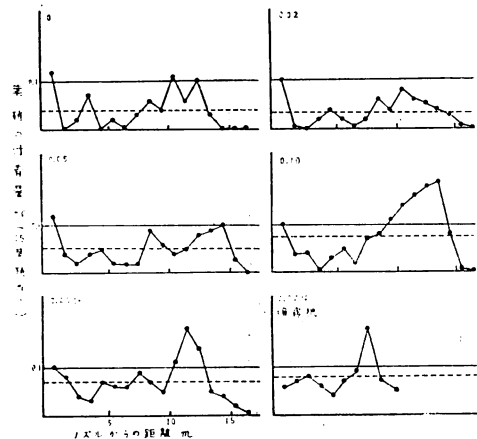
発病調査：主群の散布当時最頂展開葉以下3葉、鉢当り9葉の病斑数を8月13日に調査した。

② 試験結果

本試験では供試箱がやや軟弱徒長気味であり、且つ順風ではあったが風により稲葉が動揺し薬液の付着し難い条件下の試験であったことも関係してか、展着剤加用の影響は顕著にあらわれ、第7図にみるようにノズルより14.5mまでの各距離の平均した防除効果は、無加用区では無散布区の発病より幾分少ない程度であるが、加用量を増すに



第4図 葉身への距離別付着量と展着剤加用量との関係（破線は各距離の平均）



第5図 葉鞘への距離別付着量と展着剤加用量との関係（止葉葉舌部下10cmより15cm間、破線は各距離の平均）

つれて効果は高まり、0.10%加用区では普通噴霧機による場合と変らぬ効果を収め、遠距離の効果もまた大きく向上した。しかし、0.20%加用区では増量の効果はやはり認められず、0.10%加用区の効果と変らなかった。

(3) イネ校枯病防除効果

薬液が相互の株によって付着をさえぎられない条件下での試験、および実際防除に即した条件下での試験を行った。

① 試験方法

(a) 鉢試験 本試験は前項葉いもち防除試験と同一試験であり、したがって散布諸元など前試験のとおりである。紋枯病菌の接種は、いもち病菌の接種に先立って稲ワラに培養した本菌を2片宛各鉢の株元に挿入して行なった。

(b) ほ場試験 試験地：徳島市名東町

供試品種：愛知旭、24×24cm、正方植、出穂9月4日、散布当日の生育は草丈91.6cm、茎数21.3本であった。

供試機、散布方法：付着量試験に準じた。

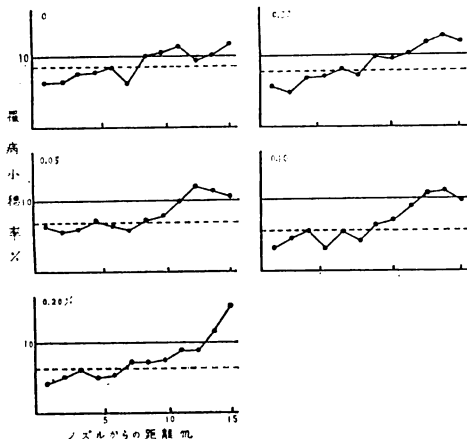
供試薬剤、濃度、量：モンガラ水剤 2,000倍液、対照にはタフセツ粉剤を用いた。

散布量は液剤150ℓ/10a、粉剤4kg/10a

試験区の構成：鉢試験と同様である

1区面積、区制：1区8.5×15m、127.5m²、1区制

散布時期、散布時の気象：散布8月18日、晴、各区散布時の風については下表のとおりである。



第6図 コムギ赤かび病の防除効果と展着剤加用量との関係（無散布区の罹病小穂率は11.6%：破線はノズルより11mまでの各距離の平均）

散布時	風	何	備	考
0%	SE~ESE		風速は1~2mの範囲とみられ、薬液の飛散は15m、時に20m近くまでみとめられた	
0.02	SE			
0.05	ESE			
0.10	ESE~NNE			
0.20	ESE		風やや強く付着は13m付近まででそれ以上の薬液は流された	

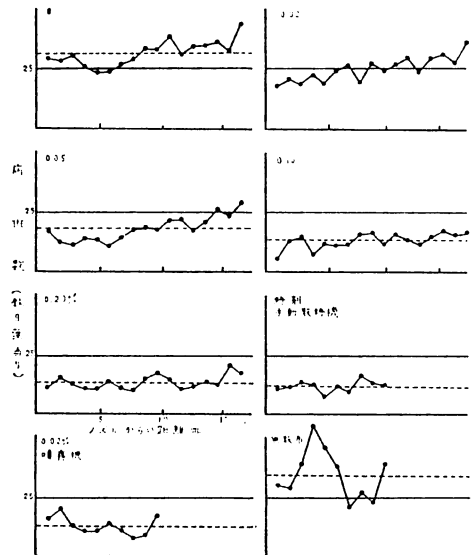
注：散布方向 E→W 風速は中途機器故障のため欠測

病原菌の接種：散布当日の午後、各区所定の畦の、ノズルから所定の各距離（0.5mから1mおきに16.5mまで、但し株間24cmのため近似距離）の株に稲ワラに培養した紋枯病菌を水面上3~6cmの高さに、各株の中に2片宛を挿入接種した。なお、接種時に既に罹病している株はさけ、同距離上の隣接健全株をこれにあてた。

発病調査：9月4日に、接種株の罹病茎数をかぞえた。

② 試験結果

鉢試験の結果は第8図に、ほ場試験のそれは第9図にみるとおりで、両結果の間には大きなちがいがみられる。すなわち相互の株により薬液の付着が妨げられない場合には、展着剤0.02%の加用によって防除効果は各距離とも一様に著しい向上を示し、無加用区との間に極端な効果差を生じた。しかし、展着剤の加用量をそれ以上に増してもそれに伴う効果の向上はみられなかった。



第7図 葉いもちの防除効果と展着剤加用量との関係（破線はノズルより14.5mまでの各距離の平均）

これに対して稲株のうっぺいによって薬液の葉鞘への付着がさえぎられるような生育後期におけるほ場での防除効果は、上記鉢試験の結果とは著しく異なり、ほぼ満足しうる防除効果を収めたのは展着剤加用区における付着のさえぎられないノズル付近と、薬液の粗大粒子が落下する9~12mの範囲に限られ、展着剤の加用量を増しても中、近距離の防除効果を高めることはできなかった。

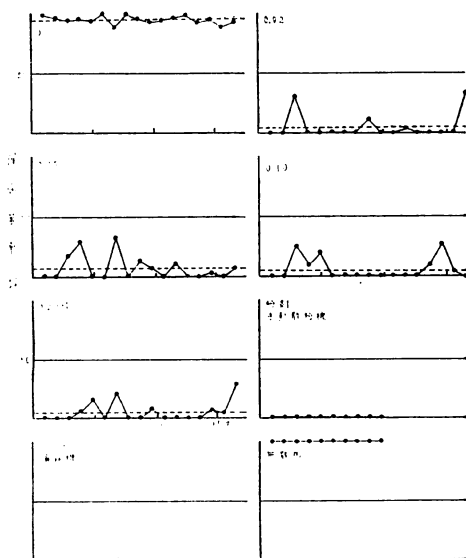
この結果は第5図の葉鞘への薬液の付着の結果と無加用区を除いてはよく一致する。無加用区では遠距離の葉鞘への薬液付着量は0.02%或は0.05%加用区のそれと変らなかったが、同距離付近の防除効果は加用区に比較してかなり低かった。おそらく、試験時に風で稲株が動揺、薬液の付着が不良であったこと、病菌接種部位が付着量分析部位よりさらに低位置であったことなどがこのちがいを生じたものであろう。

IV 考 察

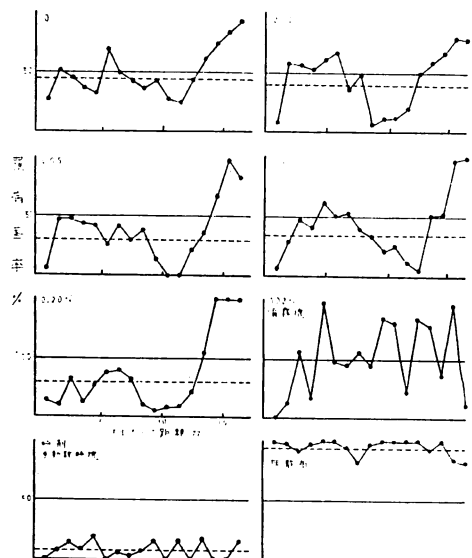
畦畔散布機による葉いもち防除では、普通噴霧機による場合より展着剤の加用量を増加して薬液の拡張性を良好にする必要のあることは既に指摘した^{1) 2)}が、本試験においても葉いもちのみでなく、ムギ赤かび病についても同様の事実が認められた。

展着剤加用の効果は、ノズル近くより遠距離において特に高いが、遠距離では薬液の粒子が大きく、落下衝撃によって薬液の飛散落下する割合の多いことが効果差を大きくしている理由とみられ、葉身に対する距離別付着量の試験結果(第4図)で無加用区の遠距離の付着量が加用区に比較して少ないのはこれを示すものと云えよう。遠距離の場合に比較するとノズルから中、近距離では薬液の粒子も比較的小さいために、展着剤加用量の付着量に及ぼす影響は遠距離における程ではないが、作物の種類、草型、或は散布時の条件、特に風によって作物の動揺が大きい場合などでは展着剤の加用量が大きくひびいており、傍証試験³⁾においても、草冠巾の狭い薬液の付着し難い草型では薬液粒子は微細でも展着剤加用量の増加に伴う防除効果の差が顕著に認められている。

展着剤の適当な加用量は供試したトクエースの場合0.5~0.10%の範囲で、前述のように薬液の付着が困難な条件のもとでは0.10%が妥当と思われる。0.20%の濃度では効果は0.10%と変わらないか、場合によってはムギ赤かび病の防除試験結果にみるようにかえって低下する傾向もうかがわれる。福田⁴⁾は、散布量の多い場合には拡張性のよい液程付着量が少なく、且つ葉身部から葉鞘部へ流動する傾向のあることをみており、本試験に



第8図 紋枯病の防除効果と展着剤加用量との関係 鉢試験 (注: 前図参照)



第9図 紋枯病の防除効果と展着剤加用量との関係 ほ場試験 (注: 第7図参照)

においても0.20%加用区では、落下量の多いノズルから9~12m付近で薬液の流下を示唆する付着量の減少がみれるように、拡張性が良好にすぎても薬液の流亡する割合が多くなり、かえって防除効果の低下を招くものと推察される。

つぎに、発病部位即ち散布対象部位が比較的低位にある紋枯病の場合には、稲株が相互に薬液の付着の障害になっている場合と否とで大きな差異がみられ、鉢試験のように葉がそれぞれの株元にも付着し易い条件のもとでは、展着剤0.02%の加用によって効果は著しく高揚し、無加用区との間に極端なひらきがみられる。(第8図)

しかしながら、稲の生育が幼穂形成期以降にあり、茎葉のうっぺいした実際は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、ほぼ満足しうる効果のみられるのは、葉鞘に対する付着量の分析結果でも示されるように、付着の障害の少ないノズル付近と、薬液粒子の大きく且つ落下量の多い9~12m付近の狭い範囲に限られ、この有効範囲は展着剤の加用量を増しても広げることができなかった。

液剤による紋枯病防除の場合、草冠上からの散布では畦畔散布機に限らず噴霧機散布の場合にも効果は低く、井上ら⁵⁾も草冠上散布による紋枯病の防除効果は極めて低いことを報告している。しかし、彼らは同試験で、噴霧機の噴口を草冠より下に保持散布することによって防除効果を著しく高めうることを明らかにしているので、畦畔散布機による散布においてもノズルの位置、特に草冠に関連した保持高についてなお検討する必要があるように思われる。

V 総 括

畦畔散布機では、薬液を遠距離に到達させるために粒子の大きくなるのはさけられないし、これはまた落下衝撃を伴って付着を悪くするので、この欠点を補うために展着剤加用量の試験を行なった。

ムギ赤かび病および葉いもちの防除効果は、展着剤の加用によって薬液粒子の大きいノズルからの遠距離の効果はもとより、粒子の比較的小さい中、近距離の効果も高揚し、殊に作物の種類、草型、散布時の気象などが薬液の付着を困難にするような条件のもとではその効果は顕著であった。

展着剤の加用量は0.05~0.10%がよく、それより増量した0.20%の効果は0.10%と変わらないか、場合によってはむしろ劣る傾向がみられた。

紋枯病に対しては、株相互の影響がなく薬液が株元にもよく付着する条件下では0.02%の加用で十分な効果が得られたが、生育の後期で薬液が株元に深達し難い条件下では、防除効果はノズル付近および薬液落下量の多い9~12m付近の範囲に限られ、展着剤の加用量を増してもこの有効範囲を広げることができなかった。

なお、展着剤の加用量を同様にかけたCaO液を散布し、Dotite法によって分拆した葉身、葉鞘への薬液付着の傾向は上記防除試験の結果をほぼ裏書きした。

引 用 文 献

- 1) 中国農試(1963): 畦畔散布用広巾ノズルによる稲いもち病の防除効果特に展着剤添加量との関係について 昭和37年度病害防除試験成績 118~120
- 2) 福田秀夫(1964): 水田に散布された殺虫剤の水稲への付着に関する研究 九州農試集報10(1)、51~116
- 3) 井上好之利、内野一成(1961): 稲紋枯病に対する葉剤散布の方法について 中国農業研究 19, 39~43
- 4) 徳島農試(1965): 畦畔散布機による病害防除と展着剤加用量との関係 昭和39年度作物病害試験成績 79~102
- 5) 山本勉、松本和夫、関口義兼、浜屋悦次(1961): 畦畔散布用広巾ノズルによるいもち病の防除効果について第1報 中国農業研究 23, 35~40
- 6) 山本勉、片島由雄、川尻啓介(1965): 畦畔散布機によるイネ、ムギ主要病害の防除効果に及ぼす展着剤加用量の影響 日植病報(講要) 30(2)、1006