

# 最近の農薬の散布法・新施用技術をめぐって

ローヌ・プーラン油化アグロ株式会社研究開発部 やく まる かおる\*  
薬 丸 薫\*

防除の目的は高品質の農産物を低コストで大量に収穫することにあることはいまでもないが、近年、防除による環境へのインパクトを極力低減化することが強く求められている。そのためには農薬そのものを改良すると同時に、その施用方法も改善していく必要がある。

これからの防除は能率性、省力性及び経済性を追求すると同時に、農薬及び防除機の使用者ならびに環境に対する安全性が確保されるものでなければならないと考える。

このような観点から、最近の新施用技術について概観してみることにする。

## 1 新施用技術の動向

### (1) 主として水稻場面

1) 乗用田植機装着式散布機による散布(全農農技センター, 1992, 1993; 鈴木ら, 1992)

農業機械の効率の利用の一環として、乗用式田植機を防除や施肥作業にも活用したもので、粒剤(兼粒状肥料)散布装置、液剤散布用のブームスプレーヤ、フロアブル剤滴下装置(植付部連動式)を装着することができる。これらの機種は、田植、施肥、防除の同時実施が可能であり、田植時期前後の労働ピークを緩和することができる。しかし、この場合には防除対象は水稻初期発生の病害虫と雑草に限定される。

一方、ブームスプレーヤ装着機は立毛中の水田に乗り入れて薬剤散布を実施できるので、適用病害虫、雑草の範囲はかなり広がるが、水稻の踏み倒しによるある程度の損失は避けられない。

なお、これらの機種は、畑作(園芸)への利用も可能であると考えられる。

2) 水田用大型送風散布機による散布(児玉ら, 1989; 深澤, 1990; 全農農技セ, 1991)

この機種はスーパースパウタースプレーヤと呼ばれ、空中散布の実施が困難になった一部の地区に導入され、実用化されている高能率の液剤散布機である。多数のノズルから薬液を噴霧すると同時に、その背後にある強力な大型送風機によって噴霧粒子を吹き飛ばしながら、農道を走行散布する液剤多量散布機で、無風状態での薬剤

最高到達距離は100 mに達する。

散布作業能率は約5 ha/時程度(児玉ら, 1989)であり、慣行の畦畔散布ノズルによる散布の4~6倍の高能率で、散布作業人員は3~4名が標準となっている(深澤, 1990)。

この散布法は風の影響を受けやすいため、向かい風の場合は薬剤の到達距離が大幅に短縮されることがあり、また、追い風の場合は逆に圃場外にまで薬剤が漂流飛散する恐れがあり(深澤, 1990)、場所による防除効果の変動が見られる場合がある(児玉ら, 1989)。したがって、薬剤散布は風が少ない早朝に実施するなど作業上の工夫が必要である。

また、防除実施面積がかなり広い場合には防除作業班を数組編成して、交替で散布作業を実施することになるため、そのような防除体制が組める地区でないと、この機種の導入は難しいと考えられる。

3) 産業用無人ヘリコプターによる散布(市川, 1989; 全農農技セ, 1991)

有人ヘリコプターによる薬剤散布が水田転作や農地と住宅地の混在化などにより、実施困難な地域が拡大して

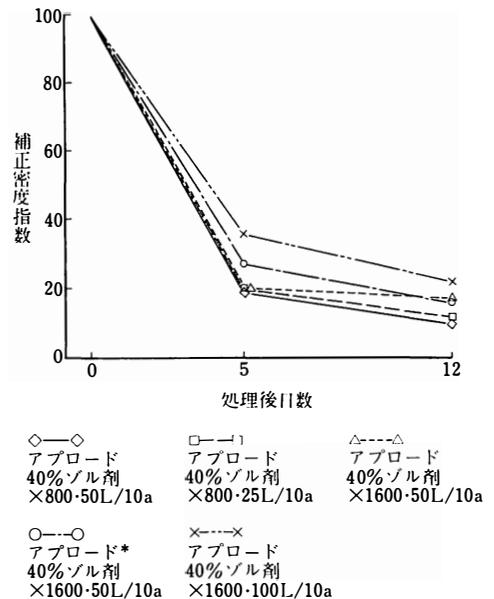
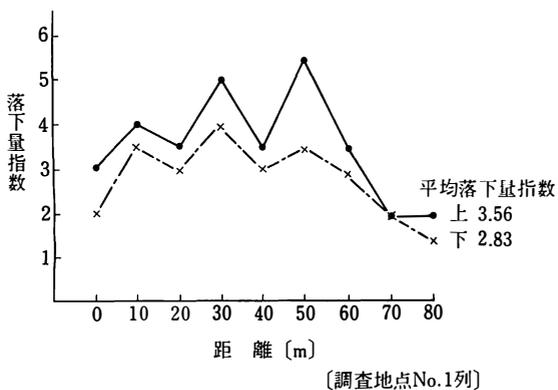
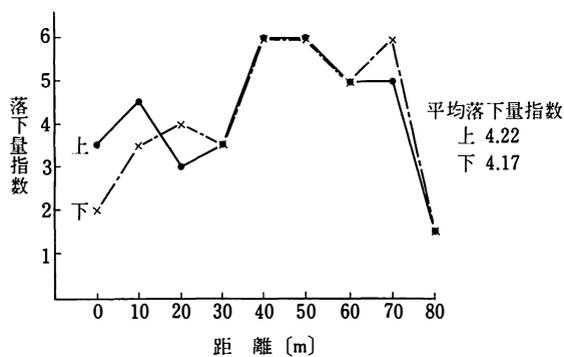


図-1 ツマグロヨコバイ幼虫に対する田植機装着式ブームスプレーヤによる液剤散布の効果(全農, 1992)

前 農薬学会農薬製剤・施設法研究会委員長  
 Over View of The Recent Pesticide Application Methods.  
 By Kaoru YAKUMARU



(調査地点No.1列)



(調査地点No.2列)

図-2 スーパースパウタースプレーヤーによる薬剤の距離別落下状況 (全農, 1991)

いくなかで、有人ヘリコプターによる空中散布を補完する目的で開発されたのが産業用無人ヘリコプターである。

産業用無人ヘリコプターによる農薬散布の薬剤落下分散、付着均一性、生育後期の水稲下部への薬剤到達性及び防除効果は地上散布とほぼ同等であり、散布薬剤の地域外への漂流飛散は、有人ヘリコプターと比較してかなり少ないといえる。薬剤散布の作業能率は約2 ha/時で、2~3人で散布ができる。

水稲の病害虫防除については液剤少量散布が既に実用化され、除草剤散布や畑作場面等への適用開発試験が進められている。

現状では操縦技術、薬剤散布装置、散布コスト等についての問題点が指摘されているが、散布作業能率を更に高めるために微量散布技術の確立が期待される。

#### 4) 水田用原液湛水散布・水口施用

水田での病害虫、雑草防除では、田面水を上手に利用することによって、必ずしも均一散布しなくとも、手散布で能率よく防除できる方法が実用化され普及している。

表-1 スーパースパウタースプレーヤーからの距離別穂いもち発病状況 (9月16日調査) (児玉ら, 1993)

調査地点 (m)	調査株数 (株)	発病株数 (%)	平均穂数 (本)	発病穂率 (%)	首いもち穂率 (%)	首+枝梗1/3以上穂率 (%)	備考 (節いもち穂数) (本)
3(2~4)	50	84	25.7	7.8	5.1	5.8	1
7.5	25	68	30.8	4.2	1.6	2.5	3
21.5	25	88	27.0	7.7	3.6	6.1	0
41.5	25	96	28.0	13.0	7.3	10.4	1
61.5	25	100	27.2	19.6	13.1	16.8	0
80	25	100	27.6	26.5	17.7	24.0	1

薬剤散布は、1988.7.16, 7.27, 8.10.8.24 に実施。

例えば、イネミズゾウムシの防除に用いられているカルホス水面展開剤 (油剤) は、20か所/10a程度に原液を田水面に滴下することによって、薬剤が水面に広がっていき、イネミズゾウムシ等を防除する。

水稲初期除草剤のロンスター乳剤やデルカット乳剤は、植え代時または植え代直後に原液を約500 ml/10a滴下処理するが、ボトルからの手散布とトラクター装着式専用滴下装置を利用する方法がとられている。また、シーゼットフロアブルは、水稲移植後に原液を0.8~1 l/10a湛水散布または水口施用するが、原液が水稲にかかっていても薬害が発生しないように製剤が工夫されている。水口施用は水田への入水時に薬剤を水口に施用して、流入水とともに水田全面に拡散させ、水深が通常の湛水状態に達したら入水を止める。水口施用はかなりの大面積圃場でも適用が可能であり、作業能率も非常に高い施用法である。

茨城県農総センターによるシーゼットフロアブルについての施用方法別作業能率比較試験結果では、慣行の人力散粒機による粒剤散布と比較して、ボトルの手散布で1/3~1/5、水口施用では1/10程度の作業時間となっている (小貫ら, 1992)。

ここで述べたようなタイプの薬剤は、現在幾つかが開発試験中であり、今後、実用化されるものが増加すると思われるが、薬剤施用時及び施用直後の強風による薬剤の吹き寄せについては十分に留意する必要がある。

#### (2) 主として園芸、畑作場面

##### 1) オートスプレーカーによる散布

通常の動力噴霧機を用い、ノズルとホース部分をバッテリーカーに搭載した装置を畝溝に沿って自動走行させ、左右両側に薬剤を噴霧しながら往復散布する方式である。この方法は液剤多量散布で、散布薬液量は100~500 l/10aとなる。既に施設内での病害虫防除に実用化

されているが、露地での棚作り栽培の果樹園や茶園などへの適用も可能である。

この方式は、手持ちの動力噴霧機や薬液タンクなどをそのまま利用できるとともに、常温煙霧機の場合とは違って、施設内での適用登録があるすべての薬剤を使用できるという利点がある。また、散布作業能率は人力散布の3~4倍程度と高く、施設内にほとんど立ち入ることなしに薬剤散布ができるので、作業者に対する安全性の点でも優れている。

防除効果については、作物が過繁茂あるいは密植の場合にはやや劣ることがあるものの、一般的には動力噴霧機による人力散布の場合とほぼ同等の効果が期待できる。なお、オートスプレーカーは完全自動化機種も既に実用化されている。

2) 静電散布

静電散布は、薬剤に高電圧で静電気を帯びさせて電荷

表-2 シーゼットフロアブルについての散布法別作業能率 (小貫ら, 1992)

散布方法	作業時間 (分/10 a)	同左比 (%)
ボトル散布 (圃場内歩行)	5.4	(36)
ボトル散布 (畦畔から)	2.9	(19)
噴霧器散布 (畦畔から)	4.0	(27)
滴下流入施用	8.7	(58)
水口一括施用	1.1	(7)
ラジコンヘリ利用	4.9	(33)
(比較)人力散粒機	15.0	(100)

注) 資材、機材の運搬時間は含めず、除草剤の施用に必要とする時間のみとした。

を与え、その逆の電極となる作物に電氣的に吸着させる帯電散布法である (津賀, 1982)。

静電散布は薬剤の作物に対する付着効率を高め、漂流飛散を低減するための有力な散布法として期待されており、特に作物の葉裏への薬剤付着が多いのが特徴である。

静電散布については液剤、油剤、粉剤、くん煙剤などで試験が重ねられているが、まだ実用機は市販されていない。実用機の市販が期待される。

2 これからの施用技術の課題

(1) 作物への薬剤の付着効率の向上

農薬を作物の茎葉に散布したときの付着効率は、農薬の使用剤型や散布方法によって、かなり異なる場合があるが、これまでに実施された各種の試験成績をみると、一般的には10~30%程度である。言い換えれば、散布された農薬のうち作物に付着しないものが70~90%を占めているわけであるが、その大部分は地表に落下し、一部は風や上昇気流によって漂流飛散し、土壤微生物や紫外線などによって、やがては分解消失するわけであるが、それまでの間に環境に対して何らかのインパクトを与えることにもなる。このように、散布された農薬の損失率はきわめて高いのが現状である。

作物や雑草の茎葉部への薬剤の付着量と防除効果は必ずしも比例しないが、防除効果を的確にあげるためには一定量以上の薬剤付着が必要とされる。

仮に、作物への薬剤付着効率を確実に30%高めることができるのであれば、薬剤散布量を30%減らすことが可能になるわけである。したがって、いかにして作物への薬

表-3 シーゼットフロアブルの水口施用による雑草防除効果 (処理後40日)

(小貫ら, 1992)

調査地点 (水口からの距離)	残草量 (生体重対無処理区比)					総計 (%)	薬害
	一年生雑草			多年生雑草			
	ノビエ	コナギ	その他広葉	ホタルイ	その他		
① 0 m	0%	0%	0%	25%	—%	t%	無
② 25 m	0	0	0	0	—	0	無
③ 50 m	0	0	0	4	—	t	無
④ 75 m	0	0	0	8	—	t	無
無処理	(g/m <sup>2</sup> ) 1,930.6 (100)	(g/m <sup>2</sup> ) 0.6 (100)	(g/m <sup>2</sup> ) 37.7 (100)	(g/m <sup>2</sup> ) 38.7 (100)	(g/m <sup>2</sup> ) 0 (100)	(g/m <sup>2</sup> ) 2,007.6 (100)	

- 注 1) 処理時期: 1991年5月13日 (移植後8日)
- 2) 圃場条件: 厚層腐植質多湿黒ボク土 36.4 a (75×48.5 m) パイプライン (水口2か所)
- 3) 供試除草剤および処理量: ピリプチカルブ・プロモプチド・ベンゾフェナップ・フロアブル, 1,000 ml/10 a

剤の付着効率を高め、損失率を低くして、環境へのインパクトを低減するかが、これからの施用技術の最大の課題といえよう。そのようなわけで、静電散布の実用化に期待するところが大きい。

#### (2) 施用技術の高効率・省力化・安全性の追求

施用技術の高効率・省力化は、かなりのところまでできていると思われるが、更に追求していくべきであると考ええる。液剤の濃厚少量散布は高効率、省力化につながる技術であるが、現状では散布の均一性、作物に対する薬害、散布者や環境に対する安全性などの点で問題があり、施設内での常温煙霧機による散布で実用化されているにとどまり、また、微量散布は空中散布で実用化されて広く実施されているが、地上散布ではまだ実用化されていない。

省力化を追求していくと、究極的には完全自動化（ロボット化）に到達することになるわけで、ロボット化が達成されれば、作業者に対する安全性の面での心配は大幅に少なくなる。

施設内での防除作業では既に完全自動化された常温煙霧機やオートスプレーカーが実用化されていて、今後は更に完全自動化が進むものと考えられる。

畑作場面では、高効率の大型ブームスプレーヤがかなり普及していて、比較的問題が少ないが、少量散布や静電散布技術の導入確立によって、更に能率性と安全性を高めていくべきであろう。

果樹園ではスピードスプレーヤによる防除が主体となっているが、オペレーターへの安全対策の確立と、スピードスプレーヤが使用できない急傾斜地園での効率的な防除法の確立が重要な課題となろう。

一方、水稲場面での現行の高効率散布法は防除対象作物から離れた畦畔からの流し散布が主体となっていて、散布の均一性をよくするために多量散布にならざるを得ない面があり、また、風によって薬剤到達性が低下したり、薬剤の漂流飛散が多くなる等の矛盾をはらんでいる。この点を今後いかにして解決していくかが大きな課題となっている。

また、水田での農薬原液の水口施用や湛水散布も高効率、省力化への一つの方向を示すものであり、今後、このタイプの施用技術も更に普及していくものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) 全農農技センター(1992)：平成3年度農薬試験成績。
- 2) ———(1993)：平成4年度農薬試験成績。
- 3) 鈴木達也ら(1992)：第12回農薬製剤・施用法研究会講要 21-24。
- 4) 児玉憲司ら(1989)：昭和63年度農業機械に関する試験成績書(山形農試) 15。
- 5) 深澤秀夫(1990)：植物防疫 44：2。
- 6) 全農農技セ(1991)：平成2年度農薬試験成績, 752。
- 7) 市川良平(1989)：植物防疫 43：29。
- 8) 全農農技セ(1991)：平成2年度農薬試験成績, 733。
- 9) 小貫和裕ら(1992)：雑草とその防除 29：25。
- 10) 津賀幸之介(1982)：農薬誌 7：409。

#### 本会発行図書

### 『応用植物病理学用語集』

濱屋悦次(前農林水産省農業環境技術研究所微生物管理科長)編著 B6判 506ページ

定価 4,800円(本体4,660円) 送料 380円

植物病理学研究に必要な用語について、植物病理学はもちろん、農薬、防除、生化学、分子生物学などについても取り上げ(約6,800語)、紛らわしい用語には簡単な説明を付けそれぞれを英和、和英に分けてアルファベット順に掲載し、また、付録には植物のウイルス、細菌、線虫の分類表を付した用語集です。植物病理学の専門家はもちろん広く植物防疫の関係者にとってご活用いただきたい用語集です。

お申し込みは前金(現金書留・郵便振替・小為替など)で直接本会までお申し込み下さい。