

ってきている。また、現在の農薬も毒性検査を義務づけられたため、5年以内に農薬の数は現在の半分以下になると思われる。しかし、本当に必要な時に必要なものを使うことによって、農薬の種類や使用量が現在より著しく減少しても、現在の農業生産は確保できるだろう。

このようにアメリカにおいては、生長調節物質利用に対する悲観論と楽観論とが研究者の間で入りまじっている。特に化学者、植物生理学

者が割合悲観的なのに反して、園芸学者特に今まで実的な仕事にたづさわってきた人に楽観的な人が多い点が興味深かった。研究としては、労力を少なくする方法に最重点がおかれており、機械収穫が果樹でも蔬菜でも最も重要な研究プロジェクトのようだった。園芸学科内に多数の植物生理学者や生化学者などがスタッフとしており、基礎的研究に従事すると共に、園芸学者と協同して実的な研究も進めている点が印象的であった。

除 草 剤 散 布 機 に つ い て

農業機械化研究所 武長 孝

1 除草粒剤と多口ホース噴頭

従来の除草粒剤は、手散き用に製剤されていた。すなわち、手で握って左右に振りながら散布するけれども、粒径分布が比較的大きいため、均一散布がほぼ可能で、経営面積の小さい水田では、実用上なら支障がなかった。しかし、水田用のみに除草粒径を製剤することは、次第に延びて行く畑作を考えた場合適切ではなく、水田にも畑にも同じ製品で利用できるものが研究の対象になる。ところが、水田と違って畑では水がないため、施用製品量が同じの場合は、粒径をやや少なくし、単位面積当たり粒数を多くする必要がある。この傾向に側面から関連してきたが、微粒剤散布もできる散粒用多口ホース噴頭である。

微粒剤散布というのは、殺虫剤から端を発している。従来の殺虫剤は、粒径が大きく作物

の根部から吸収させて防除効果をあげるものであったが、これを細かくして作物の茎葉になるべく付着させ、速効性を持たせようとしたのが微粒剤散布の狙いである。すなわち粉剤で散布すると環境汚染が起こり、従来の粒径では速効性がないので、その中間を行こうとするものである。それでは、除草粒剤は、微粒剤になるであろうか。

除草剤に関係ある粒剤は、細粒と微粒剤である。細粒とは粒径分布が0.3～1.7 mmで、微粒剤とは0.1～0.3 mmの範囲とされている。そして、細粒といっても粒径の小さいほうに頻度分布が片寄ったものと、微粒剤といっても粒径の大きいほうに片寄ったものがある。殺虫剤や殺菌剤が、作物の葉に付着させるために微粒剤となり、微粒剤のなかでも細かいほうに近付くなら、除草粒剤はこれと同じように考えられ

ない。除草剤は大部分が土壌表面に落下すればよいのであって、作物に付着すると薬害の原因となるものがあり、選択性のものでも、作物に付着したものは損失になることが確かである。また、生育期散布でも粒径が小さいものより、大きいほうが自然風に流されにくく安全である。このように、畑地では細かいほうがよいけれども、細かすぎて作物に付着すると困るという点が、殺虫剤や殺菌剤と違うところで、細粒と微粒剤との接点、すなわち細粒では細かいほうが、微粒剤では粗いほうがよさうだとの意見がある。

これをうけて、散粒用多口ホース噴頭も、微粒剤用のみに改良すればよいとはいえない。散粒用多口ホース噴頭は、内部に粒剤を捕えて各吐き出し口から落下させる衝突板なり案内がある。粒径と比重が大きいほど板や案内は粒剤を捕えやすく、各距離ごとに均一に落下しやすいが、粒径が細くなると、粒剤は空気流と同じ流れをするから、板や案内の周囲からそれて捕まらない。この傾向は、送風機吐き出し口に近いほど流速が大きいから捕えにくく、遠いほど流速が遅くなって集中落下する。また、衝突板や案内の構造も、粗い粒剤を捕えて均一散布できるように作っておいても、細かい粒剤は捕えにくくて散布むらが起きやすい。

現在散粉用と散粒用が1本の多口ホース噴頭で兼用できるが、昭和46年度までは散粉用と細粒に適した構造であり、微粒剤用になっていないふしがある。しかし、昭和47年度は微粒剤が広く普及するとなると、農家に対して散粉用と細粒用のほかに、微粒剤用としてさらに区別させるのは、指導面では簡単であるが、農家にとっては煩雑で、徹底しないことが多い。防除機メーカーも、1本ですむものならそうあり

たいところである。

昭和46年度の初めに明らかになっているのは、噴頭の長さが20mで、細粒のほとんどと一部の微粒剤なら、散布機から支障なく散布できるし、散布むらもそれほど大きくない。一部の微粒剤とは、石灰石のコーティングと、クレーの造粒品とされている。そしていまのところ、これらの細粒、微粒とも同一の噴頭で散布できる。しかし、以上の結論は、噴頭の長さが20mの場合であって、30mの長さになると同じ結論になるかどうかかわからない。これは、現在研究中で、昭和46年度末には明らかになるであろう。

2 除草剤の土壌混和

従来は除草剤を耕地の表面に散布さえすれば、除草効果は充分であるとされてきた。現在の除草剤も大部分がそのとおりであるが、除草剤の種類によっては、単に表面に散布するより、表層の土とまぜておくと、持続性が期待できて、除草剤の有効期間が長くなるものがある。すなわち耕起後、あるいは播種前後に除草剤を土壌混和すると、作物の初期生育中は雑草を抑え、作物がある程度大きくなると日影になって雑草の生育が止まるというわけである。この方法は、農薬の土壌残留性、作物残留性の問題と複雑に関係し、たとえば混和により農薬の分解が遅くなって、いつまでも土壌中に残り、収穫物から検出されることもあり得る。

しかし、農薬の改良により、人畜への毒性が少なく、作物の生育に支障をきたさないものが開発されてくると、管理作業上画期的な技術となり得る。これらの研究開発は、外国でも進められているが、わが国でもすでに研究が始められ、検討すべき課題が数多くある。

1) ノズルと噴頭

土壌混和用散布機には、液剤散布機と、粒剤散布機がある。液剤散布機は、液剤タンクから出る液剤をポンプで加圧し、ノズルから地表に散布し、その直後をロータリ、ハローなどで耕起または中耕して、土壌と混合し鎮圧するものである。また粒剤散布機はタンクから出る粒剤を、遠心送風機または空気圧縮機によって地表に落下させた直後を、ロータリ、ハローなどで混和するもので、混和装置は両者は同じである。

まず、除草液剤散布機においては、使用するノズルは、液剤をある散布幅内に均一に分布させる必要があり、条散きになってはいけない。また、自然風によって散布むらや区域外付着を起こさせないためには、ノズルを地表に近づけ、十分に拡げなければならない。さて、ノズルの種類には、扇形ノズルとうず巻ノズルがある。扇形ノズル（またはチップノズル）は、広い噴霧角度で液剤を散布するもので、粒子を直線状に吐き出すから、液剤の広がり角度、1個当たり散布機や、到達距離も大きい。これに対して、うず巻ノズルは、液剤の粒子に回転運動を与えて、中空円錐状の噴霧を形作り、作物に付着しやすく作ってある。しかし、このように回転しながら空間を飛行する粒子は、地表付近に達したとき、運動エネルギーを失いやすく、地表の微気象によって区域外に飛散しやすくなる。

これらを考慮すると、除草液剤の土壌混和には、地表に近づけても散布幅が広く、エネルギーが大きくて区域外への飛散もなく、かつ作物に付着しにくい扇形ノズルが有利であると考えられる。

また、粒剤散布用の噴頭には、扇形噴頭、多口噴頭、多口ホース噴頭などがある。散布して

そのまま放置する全面散布方式なら、多口噴頭や多口ホース噴頭で充分で、背負動力散粒機の先にこれらの噴頭を付けて作業すればよい。しかし、土壌混和装置を後部に取付ける方式では、なるべく噴頭と混和装置を近づけるほうが、機械の設計のみでなく作業もやり易い。この点多口ホース噴頭と背負動力散粒機のように、地表70～80 cmのところから粒剤を落下させて分布を均一にし、その後混和装置を組み合わせる方法は、この場合得策でない。つまり、ある高さから落下させないと均一分布しない多口や多口ホース噴頭は、適切でないといえる。これに対して、扇形噴頭は扇形ノズルと同じで、噴頭を地表に近づけても、1個当たり散布幅が大きく、均一な分布が得られる。

さて、一般に粒剤を条散きにする場合はとにかく、粒剤をタンクから調量シャッター、噴管を通し、噴頭から拡げて地表に散布するには、空気流の助けが必要である。しかし、噴頭の先端では作物に付着させるのでなく、地表に分布させればよいから、大きな風速が必要でない。すなわち風速が大きいと粒剤が舞い上がって、自然風とともに飛散したり、生育期散布では作物に付着することにもなり、外国の例のように、カバーを取り付けなければならない。したがって、タンクから噴頭まで搬送し、噴頭で拡げるための風量、風速が機械設計の要点になるであろう。

2) 混和深さと薬量、薬害

10 a 当たりの薬量（製品量）を深い層にまで混和すると、土壌の単位体積当たり薬量が減少して、防除効果が低くなる。いいかえるとこの条件で効果をあげるには、多量の薬量がいることになる。また、比較的浅く混和すると、地表近くの層で単位体積当たり薬量が増加し、場

合によっては作物に薬害を起こすこともある。つまり、10ないし15cmに10a当たり3～4kgを散布するよう製剤された除草粒剤を、地表3～5cmに混和したとすると、除草効果が充分である代わりに、作物に発芽障害を起こしかねない。したがって、混和深さ（具体的には混和装置）によって、製品中の含有量が同じならば、10a当たり散布量を変える必要がある。あるいは、作物に薬害を起こさない除草剤でも不必要な深いところに農薬を施用するより、少量で適切なおところに集中施用するほうがより経済的である。

3) 混和装置の種類

混和装置として、現在検討されているのは、ロータリ、ハロー、カルチベータ、バックカーなど耕うん、砕土、中耕、鎮圧用などの機具である。ロータリは耕うん刃を土壌表面で回転させ、比較的深いところまで混和ができるが、動力を後部まで伝達させる必要がある。ハローは、本来耕うん後の砕土に使用され、カルチベータは中耕に、バックカーは鎮圧を目的としたものであるが、混和の状態はロータリより劣り、表面に農薬が多少残ることがある。しかし、動力がまったく不必要で、トラックの後部にけん引するだけで簡便である。さらに両者の中間的なものとして、ラグのあるかご車輪を地表にころがして回転力を出し、すぐ後部にある混和用の車輪に伝達して浅い混和状態を得ている外国製品もある。

一方、混和装置が将来農家に普及することを考えると、ロータリを持っている場合は、これに装置できる散布機がアタッチメントとして要求される。また、構造が簡単で購入しやすい混和装置付き散布機は、浅い層に集中して混和できる砕土、中耕、鎮圧部を備えたものになるであ

ろう。そして、これと並行して混和深さ、散布薬量の結論を出す必要がある。

3 畦内の除草

水田の生育初期では、イネの上から選択性の除草液剤、除草粒剤を散布すると、株ぎわまで除草剤が散布され、充分な除草効果が得られ、実用になっている。しかし、畑作においては、畦内除草が比較的困難とされている。すなわち、作物の茎葉の形状、株の間隔などのため、これらの除草液剤、除草粒剤が葉の表面に大部分付着し、除草しなければならない畦内や株際にとどかないことが多い。作物の葉が大きく、しかも地表で水平に広がっているものは、生育後期に畦内除草しなくても、雑草は作物の葉にかくれて消えてしまうが、畦内で作物と競合する雑草の防除は、除草技術の面から重要な研究課題となっている。

そこで、畦間にノズルを入れ、畦間の両側から畦内や株際を狙って除草粒剤を散布する方法が試みられ、それに適切なノズルが検討されている。ノズルの形式は、やはりうず巻ノズルより扇形ノズルがこの目的に合うと考えられ、地表近くでも1個当たり散布幅が大きいから、畦間のみでなく、畦内も同時に散布の可能性がある。しかし、畑作物では、比較的選択性のある除草剤が少なく、作物の種類も多いために、除草液剤を畦間から畦内に向かって散布すると、作物の下葉に除草液剤が付着し、その部分が枯死することがある。

これに対して、除草粒剤を畦間から畦内に向かって散布すると、作物の葉に付着しにくく、送風機から出る空気流とともに株際近くまで粒剤が吹き込まれて、畦内除草ができると考えられる。この方法をとると、非選択性の除草剤でも、

粒径分布を多少大きいほうに製剤すると、畦内の除草剤も実用の可能性が生れてくる。これに利用する扇形噴頭は、うねのある場合とない場合、うね幅、うねの高さなど栽培条件で調節が必要になる。しかし複雑な調節を農家に要求するより、数種の噴頭を準備するほうが良策かも知れない。また、畦間はカルチ爪などの機械除草を行なうと同時に、畦内は薬剤除草をするという考えも成り立つであろう。

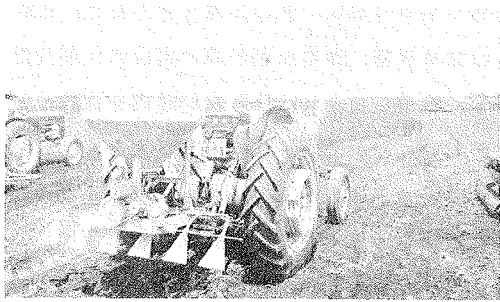


写真 乗用トラクタ直装動力散粒機

さて、散粒機は空気流を発生し、粒剤タンクから調量されて出てきた粒剤を噴頭まで運ぶ送風機と、各畦間まで分配する噴管などからなりその先端に扇形ノズルが取り付けられている。たとえば、写真 のように、乗用トラクタ直装形ではタンク内に90kgの粒剤を入れると、無補給で3ヘクタールの作業ができる。この機械はもちろん試作機で、そのほか類似のものが開発されているが、空気流によって粒剤を散布することはどれも同じで、10a散布量や散布幅も大差がないとすると、粒剤の粒径分布、安息角と、散布機の調量シャッター、噴管など、各試験データの交換と検討が必要である。そして、今後の畑作物は、生育中期で除草剤を散布する場合も相当あり得るから、今後の研究に注目されるであろう。

4 粒剤の少量散布 1~2kg/10a

現在他の農薬と同様に、除草粒剤も10a当たり散布量が3~4kgとなっている。しかし、散粒機とくに噴頭が、除草粒剤をある程度均一に散布できるとすれば、10a当たり2kgの製品量でも充分に除草効果を上げられるのではなかろうか。もし可能だとすると、製品中の大部分を占める増量剤の節約ができ、製造工程が合理化できる。

また、散粒機側からすると、背負動力の散粒機では、タンク容量が9~10kgで、30aごとに農道までバックし、背負った機体を地表におろして粒剤を補給し、再び作業位置まで戻らなければならない。したがって、10a当たり1~2kgの製品量で作業できるとすれば、余分な補給作業が少なくなり、作業能率が大きくなる。

細粒に対する一部の研究結果では、従来の多口ホース噴頭で10a当たり2kg散布でも、比較的落下分布の変動係数が小さく、実用できそうだといわれている。さらに除草効果に関しては、均一散布によって地表の単位面積当たり薬量の変動が小さくなると、製品中の農薬含有量を3kgの場合と同じとし、そのまま2kg散布しても、除草効果に大差がないといわれている。これは今後の栽培技術者と密接な検討が必要であるけれども、農薬による土壤汚染、河川への水質汚濁、魚毒などを考慮すると、将来に向けて重要な研究課題である。

一方、散粒機はあらかじめ10a当たり3kg散布に調整して市販されている。これを2kg散布にすると、散布速度を早くするか、シャッターを調節して毎分吐き出し量を小さくしなければならない。散布速度は現在の散粒機ですでに0.5m/secを越えるものがあり、背負動力散粒機で水田のけいはんを歩くには限界値に近い。

さらに毎分吐き出し量は、現在市販の散粒機ではシャッター開度のみで調整しきれない場合が多い。すなわちシャッター開度を一段下げると、粒剤の吐き出し状態が不安定になり、散粒機から吐き出されるとき、すでに散布むらが起さってくる。そこで、現在のものは、すべてシャッター開度でなく、特別の微調節が必要であるが、農家にとっては煩雑で再現性がないと思われる。

しかし、10a当たり2kg散布の技術が確立すると、各散粒機メーカーは今後の機械について、シャッターを設計し直し、大改造を行わなくてもこれに追随できる。そして、これらを含めて、将来ともに防除の資材である農薬と散布機が、相互に協力、共同して研究にあたる必要性が大きいのである。

昭和45年度秋冬作、昭和46年度春夏作 芝関係除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会

昭和45年度秋冬作および昭和46年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤の試験成績検討会は、昭和46年11月1日、草松園(神奈川県箱根)において、各試験担当者、専門調査員、委託者多数参集のもとに開催された。

まず、試験担当者より、試験成績の内容につき、詳細な説明を行ない、活発な質疑応答がなされ、引きつづき専門調査員による実用化判定

審査があり、次表の通りの結果となった。

今回は、昭和45年度秋冬作関係で4薬剤、昭和46年度春夏作関係で9薬剤につき審査したが、昭和45年度秋冬作関係でネブロン、C1-IPC、昭和46年度春夏作関係でNTN-5006、NIPの4薬剤が実用化できるものと判定され、一部継続して試験を行なうことになった。

昭和45年度秋冬作・昭和46年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績判定表

I 昭和45年度秋冬作関係除草剤

No	薬剤名	剤型	有効成分名・含有率	判定	理由	委託者
1.	ネブロン	水和	・3-(3,4-ジクロロフェニル)-1-プロピル-1-メチル尿素 60%	実・継	実: 9月末~10月上, 60~80g/a スズメノカタビラ対象 継: 処理時期, 薬量増を検討	デュポン
2.	HOK-107 (グラカット)	乳	・3,4-ジクロロプロピオンアニリド 20% ・2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸-S-エチル 20%	継	広葉(多年性)雑草, 成分混合比率, 薬害について検討	北興化学
3.	I P C (クロロIPC)	乳	・イソプロピル-N-(3-クロロフェニル)カーバメート 45.8%	実・継	実: イネ科雑草対象, 40~60g/a 継: 処理時期, 広葉雑草について検討	クロロIPC 普及会
4.	N I P	水和	・2,4-ジクロロフェニル-4'-ニトロフェニル-エーテル	継	試験例数不足	三洋貿易 東京有機