

新しい地上液剤少量散布技術の実用化と散布機の機能

生物系特定産業技術研究推進機構生産システム研究部

全農農業技術センター農業機械研究部

と
戸
とく
徳

さ
崎
の
う
能

こ
う
紘
けん
愼

い
ち
一
ばち
八

はじめに

水稲作の機械化作業体系は、完成されたと言われて久しいが、経営規模の拡大や大区画化が進展すれば、現状の体系では十分とは言えず、より省力的で高能率、高精度の機械化が要望される。

水稲作における高生産性、低コスト化、省力化において、機械の負担面積の増大、圃場の大区画化、作業期間の拡大等新たな条件に十分答えられる作業方式や機械化技術の開発が不可欠である。

また、担い手不足の解消や、労働負担の軽減等に対しては、歩く農業から乗る農業への進展はもちろんのこと、乗る農業による高能率化、高精度化とともに省力化や快適性がなお一層重要になっている。

このような背景を踏まえ、全農では、乗用田植機の汎用化を目的に、植付装置を取り外した田植機を走行部として利用し、これに搭載する液剤少量散布機の開発研究を平成元年度から開始し、実用化の域に達している。

また、生研機構では、昨年の農業機械化促進法の改正により、高性能農業機械の開発・実用化を行う事業が開始され、この事業の一環として平成5年度から専用機としての水田用栽培管理ビークルとこれに搭載する液剤少量散布機及び粒状物散布機を開発中であり、平成7年度には水田用栽培管理ビークルと液剤少量散布機が実用化される予定である。

ここでは、新たに開発された液剤少量散布技術について、その具備すべき機能について紹介する。

I 均一散布方式による確実な施用

生研機構「水田用栽培管理ビークル」（以下、ビークル）及び全農「パンクルスプレーヤ」（以下、パンクル）に採用されている圃場内移動による液剤少量散布機は、今までにはない高精度な自動均一散布作業を可能にした。この方式は環境にやさしい省力防除技術として、薬剤登録の進行とともに、今後の有力な水田防除の一技術として普及拡大が期待されている。

これらの液剤散布機は少量散布方式の目的にかなう確実な防除作業を行うために、従来とは基本的に異なる機能を具備している。

薬剤登録予定の散布量は300倍（現行1,000倍の場合）25 l/10 aで、今までの約1/4の散布量になる。この散布濃度・量で施用効果と生産物の安全性を確保するには、散布精度の向上なくしては実現しない。現在、圃場内走行散布方式がいろいろ検討されているが、例えば単に走行台車に従来のブームスプレーヤを搭載しただけでは、散布精度の向上はまず不可能である。

一般に散布作業を行う場合、散布速度と毎分吐出量とは相関関係にあり、一定面積に規定量散布するためには散布速度に見合った吐出量を確保しなければならない。常に一定速度で作業ができれば散布精度は確保されるが、実作業上、これはオペレータの勘に頼ることが多い。特に同一圃場で走行条件が異なる場合や、作業開始あるいは作業終了直前に、一定速度を維持することは難しい。少量散布を考慮した場合、従来方式では走行速度変化が散布ムラ発生の大きな原因になると思われる。

このような課題を解決するため、走行速度が変化してもそれに見合うだけの吐出量を自動的に制御できるよう、「ビークル」及び「パンクル」には次のような機能が備えられている。

今後少量散布を目的とした液剤防除機が開発されることと思われるが、基本的にこれらの機能が必要である。

1 速度連動 PTO（取り出し動力）による噴霧用ポンプの駆動

均一散布を可能にするには、散布速度に応じた確実な調量精度（設定した吐出量がいつも正確）を保つことが必要であり、どちらかが狂うと散布ムラが生じることになる。従来の液剤散布機では、散布幅での精度が正確に確保されてもそれに見合う速度を一定に保つことは機構上不可能である。このことは、少量散布になればなるほど散布ムラの発生が大きくなることを意味している。

「ビークル」も「パンクル」も乗用田植機を母体としており、噴霧用ポンプを駆動する動力は田植機の植付部駆動用 PTO を使用している。田植機では一度株間を設定すると、走行速度が変化しても常に一定の株間を確保することができる。これは車輪を駆動する動力系統と植

付部駆動軸が連動しているためである。この植付部駆動軸を PTO として利用し噴霧用ポンプを駆動すると、速度と連動した吸水量が確保できる。これが田植機植付部駆動用 PTO を利用した理由である。

2 余水ゼロ・低圧散布方式による速度連動散布

均一散布を行うためには、吸水した薬液を移動速度に応じてノズルから正確に散布する必要がある。これを実現するため、吸水した薬液の余水をゼロにして全量吐出する機構を採用している。この結果、移動速度が遅くなれば PTO 回転数も連動して低下するため、吐出量も少なくなり、移動速度に連動した噴霧量が得られ、均一散布が可能となる。また、散布時における圧力は $2\sim 3\text{kg/cm}^2$ 程度で、この圧力でも施用効果が確保できるノズルを採用している。

一方、一般の液剤散布機は、噴霧用ポンプの駆動回転数が変動しても吐出量を落とさないことを基本に、多めに吸水し、吐出にあたっては吸水量の $20\sim 30\%$ の薬液を余水としてタンクへ戻している。回転変動が生じた場合には、自動的に余水量が変動し、調量精度を一定に保つ機構になっている。したがって、噴霧用ポンプを駆動する動力源と走行速度が連動していない散布方式や歩行散布の場合、移動速度に関係なく常に吐出量は同じになるわけである。この結果、走行速度が設定速度より遅くなれば過剰散布になるし、速すぎると散布量が不足することになる。極端な例として、作業中に何らかのトラブルにより停止した場合、「ピークル」や「パンクル」では散布を自動的に停止するが、一般の散布機では散布用コックを閉じない限り一定量の液剤が同じ場所に散布されることになる。

3 端数処理作業でも正確な散布

ブームスプレーヤによる圃場内移動防除作業では、常に全作業幅で作業ができるとは限らない。特に作業の終わり付近では、一部のブームを折りたたんで端数処理作業をしなければならない。そのため「ピークル」ではブ



ームが 5 分割に、「パンクル」では 3 分割にでき、薬液の重複散布が避けられ、散布幅に左右されない均一な散布が可能になる。一方、吸水量が全量吐出されるこの方式では、全幅分の薬液量が端数幅に散布されるようになると、単位面積当たりの散布量に影響を及ぼすことになるため、どのような散布幅でも全幅散布時と同じ条件の散布量となるような機構を採用し、正確な散布ができるようになっている。

お わ り に

以上、少量散布実現のために必要と考えられる、これまでの液剤散布の常識とは異なる新しい機能について説明した。

いずれにしても $25\text{ l}/10\text{ a}$ の少量散布を実現するためには、 $100\text{ l}/10\text{ a}$ レベルの意識から $25\text{ m}^3/\text{ha}$ 散布レベルの感度による精度の高い散布方式への転換が必要であり、既存のブームスプレーヤ装置をそのまま、あるいは簡単な手直しを施しただけでは、このような少量散布に十分対応できるとは言い難い。

今後、「ピークル」や「パンクル」と同等以上の高精度散布機の開発が期待される。

人 事 消 息

○農蚕園芸芸 (4 月 1 日付)

児玉英夫氏 (普及教育課課長補佐 (庶務班担当) は植物防疫課課長補佐 (庶務班担当) に
阪本 剛氏 (植物防疫課農蚕園芸専門官) は同上課課長補佐 (農業第二班担当) に
田中 稔氏 (農薬検査所検査第二部生物課検査管理官兼植物防疫課) は同上課農蚕園芸専門官に
鈴木貞敏氏 (植物防疫課庶務班場所庶務係長) は同上課庶務班総務係長に
古畑 徹氏 (横浜植防疫務部国際第二課兼植物防疫課) は同上課防除係長に
高橋 直氏 (植物防疫課) は同上課農業航空班技術係長

に
田邊和男氏 (横浜植防疫務部調査課) は同上検疫第一班調査係長に
木下光明氏 (植物防疫課) は同上課農業第一班企画調整係長
宮崎 博氏 (横浜植防疫務部国際第一課兼植物防疫課) は同上課へ
舟木康郎氏 (横浜植防疫務部国際第一課) は同上課へ
神戸昌仁氏 (名古屋植物防疫所庶務課) は同上課へ
森本純子氏 (総務課) は同上課へ
入江 俊氏 (横浜植防疫務部国内課防疫管理官) は同上課併任に

(32 ページに続く)