

畑地用細粒剤と雑草防除

財団法人 日本植物調節剤研究協会

吉沢長人・竹下孝史・権田重雄

農産物輸入自由化の波が、ひしひしとわが国に迫りつつある現在、農作物の生産費を如何に安価にするかということが、急務の問題となっている。専業農家は10%、残り大部分の約90%が兼業農家で占めるわが国の農家にとっては、農業労働力の不足も深刻な問題であり、農業就業人口は昭和45年約1千万人であったものが、昭和60年には636万人に減少し、基幹的農業従事者は昭和45年の約700万人に対し、昭和60年には約370万人と減少の一途をたどっている¹⁾。この状況にあって農業生産費の軽減と省力化は、今後の日本の農業問題の中でも特に望まれる課題であろう。

農作業の中で除草作業はかなりの時間と労力がかかるものであったが、除草剤の利用により除草にかかる時間は、かなり減っている。例えば大豆を例にとると、昭和31年まだ除草剤がほとんど利用されなかった頃の10a当りの除草時間は、約22時間を要したのに対し、昭和57年には約6時間と大幅に減少、またハクサイにしても、昭和36年に24時間を要したのが昭和57年には6～7時間、小麦では昭和30年に31時間かかったものが昭和57年は約2時間の除草労働時間で終ることになった²⁾。これは畑地用除草剤の利用が約255万haと進み、除草労働時間の節減に大きく寄与したものと考える。一方わが国の経営耕地規模は小さく、昭和60年都府県の農家

についてみると、約400万戸の農家に対し、水稻・畑作物を合わせて1ha未満の経営規模の農家は71%を占めている¹⁾。特に畑作物の1圃場の面積は狭いうえ、山間部や段々畑での耕作も多く、機械を駆逐しての作業には困難な面が伴っている。除草作業についても同様なことが言えよう。

現在畑地で使用される除草剤の多くは、水和剤、乳剤、液剤と水で希釈して散布する薬剤が殆んどである。従ってこれらの薬剤を利用して除草作業を行う場合は、水の確保と運搬さらに薬液の調整等防除作業全体を通して、かなりの時間と労力を必要とすることになる。このことは山間部での耕地は勿論のこと、例えば北海道のような平坦な地での除草剤散布についても同様である。北海道の農家戸数約11万戸に対し、経営耕地規模が5ヘクタール未満の農家戸数は約47パーセントを占めているが、10ヘクタール以上の農家は29パーセントにおよんでいる¹⁾。なかでも20ヘクタール以上の農家は全体の14パーセントであり、栽培面積が大きくなればなるほど水の調達が困難で、時間も労力も余分にかかることにもなり、除草剤による省力化をより徹底して追究する場合、この散布法が問題となってくる。

そこで畑作物に対しても水を媒介しない除草剤として考えられたのが細粒剤である。

1. 細粒剤の開発と特徴

畑作用に開発されている粒剤は各社各様の規格があり、例えばこれまでの剤は1グラム当りの粒数が3,000～70,000粒にまでと広範囲である。使用場面は水田と異なり、砕土の状態が不均一であったり、乾燥していて土壌水分が適当でなかったり、十分な除草効果をあげることが出来ない場合も多く、加えて散布が均一でなく散布ムラが生じるなど、いきおい規定量より多量に散布されたり、土砕などと混合して散布するなどの対応もみられている。

そこで(財)日本植物調節剤研究協会(以下植調協会と略す)では昭和54年に「畑地用除草剤利用効率向上に関する研究会」を発足し、これまでの粒剤の欠点を補った細粒剤の開発に着手した。まずは基礎的に除草効果、薬害、土壌条件、降雨との関係を検討した結果、安定した除草効果を得るためには、散布された粒剤からわずかの水分で薬剤の溶出が可能であり、かつ同様な土壌水分条件下でも薬剤が水平方向へ拡散されることが必要であること。薬剤の特性によりやや異なるが粒剤1粒子より半径0.5～1cmの範囲に薬剤が溶出・拡散されることから、落下粒子間の距離は0.5cm以下であることが望ましく、1cm²当り5～10粒程度が散布されることにより安定した除草効果を持つことが数々の試験により判った。一方あまり粒が細かいと粉剤同様、飛散によるマイナス効果も現われ易い。そこで、ドリフトが無く、散布精度の向上が期待できる粒剤として24～80メッシュ、1グラム当りの粒数が17,000～22,000粒の粒剤を開発、それを細粒剤の規格として定めた。

畑地用細粒剤の開発と利用技術の確立に関しては「植調二十年史」に詳しい記事があるので参照されたい²⁾。

重複するが細粒剤の特徴は次の通りと考える。

- ① 薬剤散布にあたり水が不要なため、大幅な労力やエネルギーの節減が可能である。
- ② 薬剤調整の手間が省け、1人でも散布可能なため除草作業の省力化が期待出来る。
- ③ 薬剤の分散性が高く、従来の水和剤、乳剤と同等の除草効果が得られる。
- ④ 乾燥条件でも安定した効果が期待され、水散布の剤よりも殺草力の低下が小さい。
- ⑤ 除草効果の持続期間が長い。
- ⑥ ドリフトの心配がないため周辺作物に対する安全性が高い。

などの長所がある一方、細粒剤にすることによって、製造過程が増えるほか規格に合った粒剤に統一する必要がある。1袋当りの容積が大きくなるため、運搬経費がよりかかるなど、若干ではあるが薬剤費が上昇する欠点も考えられる。しかしながら前述の散布作業の省力化、効果の安定性などこの欠点を十分克服出来る剤である。

細粒剤としての規格は表1の通りである。

表1. 細粒剤の規格

見 け の 比 重	1.0 以上
粒 度 分 布	24 ～ 80 メッシュ
グ ラ ム 当 り の 粒 数	17,000 ～ 22,000 粒
安 息 角	46 度 以下

散 布 量 (製 品)	4 ～ 6 kg / 10 a
落 下 粒 数	7 ～ 10 粒 / cm ²

昭和62年7月までに植調協会の適用性試験が実施され、実用化可能と判定された細粒剤は14薬剤であり、その規格や対象作物については表2に掲載した。

全国の試験場内での小面積の試験において、除草効果等秀いでた結果を出すことが出来た細粒剤も、現場での散布方法が問題である。水を

表 2. 実用化可能と判定された細粒剤

S 62.7.21 現在

薬 剤 名	有効成分および含有率 (%)	見かけ (仮) 比 重	粒度分布 (メッシュ)	g 当りの 粒 数	1cm ² に 落ちる粒 数 (5kg /10a)	成 分 の 水溶解度 ppm	安息角 (度)	作 物 名
1. AL-513 (・アラクロール ・リニュロン)	alachlor 5.0 linuron 1.3	1.13	20~70	17,000~ 18,000	6.8~9	242 75		大豆, かんしょ, ば れいしょ, とうもろ こし, 桑, 日本ナシ, リンゴ
2. アラクロール (・アラクロール ・ラッソー)	alachlor 5.0	1.13	20~70	17,000~ 18,000	6.8~9	242		大豆, かんしょ, とう もろこし
3. ANK-553 (・ペンディメタ リン ・ゴーゴースン)	pendimetha- lin 2.0	1.10 ~ 1.20	32~70	20,000	10.0	0.3	45~39	小麦, 大麦, 落花生, キャベツ, タマネギ, ニンジン, 桑
4. CG-119・P (・メトラクロール ・プロメトリン ・コダール)	metolachlor 2.0 prometryn 1.0	1.33	28~80	21,500	8.6~ 10.8	530 48	38	大豆, 落花生, とう もろこし, かんしょ, 桑, キャベツ, ニン ジン, ハクサイ
5. HOK-15 ㊦ (・DBN ・DCMU ・ホクバック)	dichlobenil 1.0 diuron 0.5	1.38	24~65	19,400	9.7	18 42	34	小麦, 大麦, タマネ ギ, 桑
6. HOK-833 (・MCC ・DCMU)	swep 8.0 diuron 1.5	1.38	24~65	19,400	9.7	110 42		とうもろこし, かん しょ
7. HOK-853 (・DBN ・カソロン)	DBN 4.5	1.05	24~80	20,000	10.0	18	39	カンキツ類
8. KUH-813 (・オルソベンカ ーブ ・リニュロン)	orthobencarb 0.8 linuron 1.2	1.15	32~65	20,000	10.0	24 75	42	大豆, 落花生, 小麦, とうもろこし, ばれ いしょ
9. MSR-81 ㊦ (・オキサジアゾン ・リニュロン)	oxadiazon 0.6 linuron 1.2	1.40	30~100	22,000	11.0	0.69 75	38	大豆
10. napropamid・ simazine (・ナプロバミド ・CAT ・ローンベスト)	napropamid 1.2 simazine 0.8	1.12	20~70	19,400	9.7	73 5	26.6	芝生
11. NP-52 (・ノルフルラゾン ・ゾリアル)	norflurazon 2.5	1.26	32~80 (32~48)	18,000	9.0	28	38~39	桑
12. S-28 (・ブタミホス ・クレマート)	butamifos 3.0	1.25	32~100	20,000	10.0	5	34	ばれいしょ, 落花生, ナス
13. SAP (・SAP ・ロンパー)	bensulide 5.0	0.8	20~70	21,400	10.7	25	26.6	芝生
14. SR-793 (・オキサジアゾン ・プロメトリン)	oxadiazon 1.0 prometryne 1.5	1.22	32~80	37,000	18.5	0.7 48	40	大豆

媒介とし、多少のむら散きであっても除草効果に変動の少ない水田用除草剤と異なり、粒を細かくしたとはいえ 1cm² 当り 7~10 粒を圃場全体に均一に撒くことは、手散布では甚だ難かし

いことである。既存の粒剤は水稻用小型散粒剤を用いても 10 アール当り 15 分程度で容易に散布出来るが、細粒剤については粒度の違いなどから既存の散布機具では均一性に問題がある。こ

のことから植調協会では規格に基づいた細粒剤の圃場での均一散布を目的として、昭和57年散布機の開発を(株)丸山製作所に依頼し、その結果細粒剤専用に開発されたのが、一般畑作圃場を対象とした5mの散布幅の「T型多口噴頭散布機」であり、また大規模な圃場での散布を目的とした散布幅15mの「トラクター搭載形細粒剤散布機」である。

これらの散布装置については数年間試験が繰り返され、改良されて現在普及出来るまでに至っている。次ぎにこれらの散布装置についての試験結果について述べることにする。

2. トラクター搭載形細粒剤散布機

大規模畑作地帯などの大面積圃場やゴルフ場を対象として開発された散布機で、トラクターに搭載して使用する。当初は20mの散布幅で作製されたが、作物のうね幅の関係や圃場の傾斜、起伏などを考慮し、散布幅を15mに改めた。この細粒剤散布機の規格は表3の通りである。

表3. 細粒剤散布機

名	称	丸山式 MGB 200
形	式	トラクター搭載駆動形粒剤散布機
適 用	ト ラ ク タ ー	25Ps級 カテゴリー 1号
装 着	方 法	3点リンク 直装式
P T O 回 転 数 (rpm)		330
機体寸法	全 長(mm)	5,200 (格納時)
	全 幅(mm)	2,700
	全 高(mm)	1,760
	作業時全幅(mm)	15,500 (有効散布幅)
乾 燥	重 量 (kgf)	442 (ジョイント含まず)
送 風 機	型 式	遠心一段両吸込式
	回 転 数 (rpm)	3,670
か く は ん	形 式	空 気 弁
吐 出	調 量 方 式	円 錐 弁
噴	頭	カーペットホース、衝突板式

現在水和剤、乳剤等をブームスプレーで散布

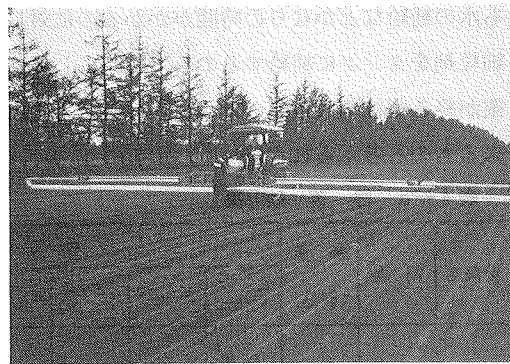


写真1. トラクター搭載形細粒剤散布機

上段: 散布風景 下段: 移動時の折りたたんだ状態

する場合、一般的な例として散布幅15m、タンク容量600ℓ、散布量100ℓ/10aとして考えると、1回のタンク内水量で散布可能な面積は0.6haであり、連続作業したとして約10分で散布可能であるが、さらに広い面積を散布する必要がある場合は水の補給が必要である。これに対し細粒剤散布機の場合では、搭載薬量80kgまでが可能であり、散布量5kg/10a、散布幅15m、吐出量3.1kgf/min、作業速度2.48km/hr(0.69m/秒)であるため、1回の薬剤搭載量で1.6haの面積が散布出来、連続作業をした場合26分で完了することとなる。北海道のような大面積圃場ではブームスプレーの場合1,200ℓのタンク容量を備え散布されることが多いが、散布時間は同じとして

も水の補給などかなりの時間がかかるのに対し、
細粒剤をタンクに補給するのみで瞬時にして作
業が終る細粒剤散布機の方が、かなり省力化出
来るものと考えられる。

植調協会では俣丸山製作所と共同でトラクタ
ー搭載形の散布機の開発を行って来たが、昭和
60年より現在の機種に至り昭和62年までの3年
間、北海道を中心に散布試験を重ねてきた。そ

表 4-a 除 草 効 果

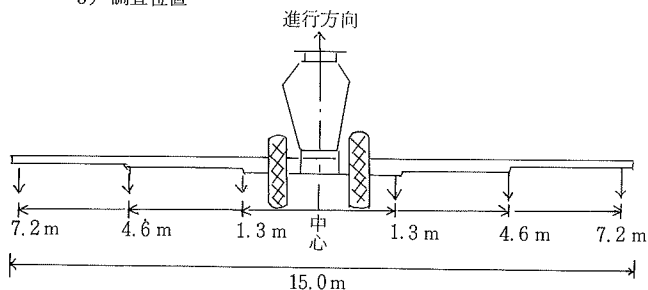
薬剂名	剂 型	薬 量 (製品)	雑 草 乾 物 重 対 無 処 理 区 比 率										
			ヒメ イヌビエ	タニソバ	オオイヌ タデ	イヌタデ	タデ類	シロザ	ナギナタ コウジュ	スカシタ ゴボウ	ハコベ	ツユクサ	総 計
無 処 理	—	—	g/m ² 0.11	0.80	0.28	0.11	1.19	0.09	0.01	0.15	0.01	0.12	g/m ² 1.68
ANK -553	細粒剂	kg/10a 5.9	% 9	% 1	% 4	% 9	% 3	% 11	% t	% t	% t	% 8	% 4
"	乳 剂	ml/10a 393	t	0	t	55	5	0	0	t	t	25	5

- 注) 1) 調査時期 6月27日 除草剤処理後 39日目
2) 調査法 ① 無処理区 0.5 m²宛 12ヶ所の平均
② 細粒剤区 0.5 m²宛 18ヶ所の平均
③ 乳剤区 0.5 m²宛 15ヶ所の平均

表 4-b ANK-553細粒剤処理区における多口ホース
噴頭位置別除草効果

処 理 法	調 査 位 置 (ダスターからの距離)		残 草 量 (乾物重対無処理区比率)	
			雑草乾物重	無処理区比率
無 処 理 区			g/m ² 1.68	100 %
処 理 区	右 側	7.2 m	g/m ² 0.06	4 %
	"	4.6	0.08	5
	"	1.3	0.07	4
	← (ダスター位置) →			
	左 側	1.3 m	0.03	2
	"	4.6	0.04	2
	"	7.2	0.05	3

- 注) 1) 調査時期 6月27日 除草剤処理後39日目
2) 調査法 ① 無処理区 0.5 m²宛 12ヶ所の平均
② 処理区 0.5 m²宛 3ヶ所の平均
3) 調査位置



のうち農林水産省北海道農業試験場にて実施された昭和61年度の試験³⁾について紹介する。

散布機は丸山式MGB 200型で表3の通りである。トラクターは25馬力以上であれば散布可能である。この場合、

使用トラクター：MF 135

エンジン回転数：1,400 rpm

ギヤ位置：Ⅲ

シャッター開度：2/6

散布速度：2,256 m/時

(0.63 m/秒)

送風機回転数：3,670 rpm

散布時風速：0.93 m/秒

の条件で散布された。供試薬剤は、ANK-553細粒剤で5 kg/10a散布を目標としたが、実際には5.9 kg/10aの散布量となった。散布ホースの高さは地上面より50~60 cmに設定、トウモロコシ播種後2日

表 5-a トウモロコシの生育に対する影響

薬剤名	剤 型	薬 量 (製品)	薬 害		生育量対完全除草区比率		
			症 状	程 度	草 丈	葉 数	茎 葉 乾 物 重
完全除草区		—			cm 38.1	葉 7.7	g/個体 1.32
ANK-553	細粒剤	kg/10a 5.9	無	—	% 100	% 99	% 100
"	乳 剤	ml/10a 393	無	—	100	100	98

注) 1) 調査時期 6月27日 除草剤処理後39日目
 2) 調査法 ① 完全除草区 1ヶ所10個体宛 12ヶ所の平均
 ② 細粒剤区 " 18ヶ所の平均
 ③ 乳剤区 " 15ヶ所の平均

表 5-b ANN-553細粒剤処理区における多口ホース噴頭の位置と作物の生育

処 理 法	調 査 位 置 (ダスターからの距離)	茎葉乾物重	完全除草区比率
完 全 除 草 区		g/個体 1.32	% 100
処 理 区	右 側 7.2 m	g/個体 1.31	% 99
	4.6	1.35	102
	1.3	1.33	101
	(ダスター位置)		
	左 側 1.3 m	1.35	102
	4.6	1.31	99
	7.2	1.34	102

注) 1) 調査時期 6月27日 除草剤処理後39日目
 2) 調査法 ① 完全除草区 1ヶ所10個体宛 12ヶ所の平均
 ② 処 理 区 " 3ヶ所の平均
 3) 調査位置 表4-b脚注に同じ

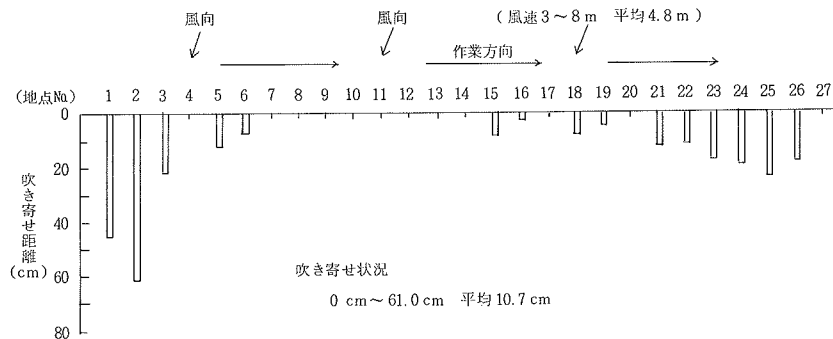


図 1. 細粒剤処理時の風による吹き寄せ状況 (工藤, 1985)

注) 1) 地点間距離 10 m, 27地点
 2) 供試除草剤 ANN-553細粒剤

(発芽前), 雑草発生前に散布。
 散布精度については圃場面の起伏, 傾斜により散布のアーム部が揺れ, その場合, 散布量にやや変動がみられるものの, 全体に均一な散布であった。除草効果については表4の通りであるが, 比較の乳剤区と同様に無雑草状態に近い極めて高い除草効果が認められている。また噴頭の位置による効果の差は残草量にして2~5%の範囲であり, このことは多口ホース噴頭の散布むらも小さく, 全体に安定した除草効果となることを示している。

トウモロコシに対しても薬害症状などの異常は認められず, 薬剤および散布状態に起因すると思われる生育むらもみられていない(表5)。以上の噴頭の位置別除草効果, 作物の生育状態のほか, 噴頭からの薬剤の吐出状況, 圃場への細粒剤の落下密度などの観察調査からも, 散布の均一性については十分であると考ええる。なおこ

の散布精度については秋播小麦を対象とした試験⁴⁾においても, 同様な結果が再現されている。

散布時の風による影響はほとんどない。図1は昭和60年の北

海道農試での試験結果である⁵⁾。散布方向のはば真横から3～8 m/秒の強い風が吹いている条件で実施されたが、この場合細粒剤の飛散は最高61 cmであり、平均10.7 cmとほとんど飛散はみられず、乳剤等ブームスプレー散布に比べて風に強く、多少の風(4～5 m)がある条件下でも細粒剤の散布は問題ないと考えられる。

以上がトラクター搭載形細粒剤散布機による試験結果の概要であるが、本試験の結果は昭和62年度の北海道中央農業試験場、同十勝農業試験場での散布試験の結果とも一致している。本試験の結果では、散布量が5.9 kg/10aであったが、本散布装置のように均一な散布が可能な場合は4～5 kg/10aの散布量で十分な除草効果を得ることが出来よう。そのためにはもう少しきめ細かな調節が出来るようにする必要がある。また圃場の形、区画など利用場面を考慮し、片肺散布を可能にする配慮も必要である。本機種でも細粒剤散布装置として有効であるが、さらにこの2点の改良が望まれている。

3. 細粒剤用T型多口噴頭散布機

植調協会の依頼により(株)丸山製作所では細粒剤用噴頭の開発に着手し、既に粉剤、D L剤散布用に市販されていた丸山式T型多口噴頭を改良して、小規模の一般畑作圃場を対象にした細粒剤用に均一で十分な性能を持つ人力歩行型の散布機を作製した。

噴頭はプラスチック製で名称通りのT字形であり、全長4.75 m、重量620 g、18個の吐出口が密・疎に配置され、5 mの幅で均一に散布されるよう考慮されている。散布時は噴出圧で噴頭はやや浮き上る状態となるため、重量感はなく、むしろ手で軽く押え気味に保持することになる(写真2)。

散布量は背負式動力散布機のそれぞれの機種により出力が異なるので、機種ごとにエンジン

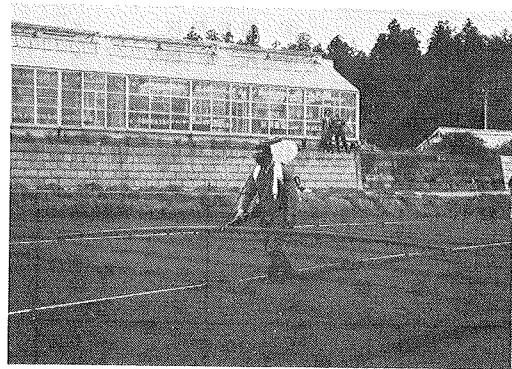
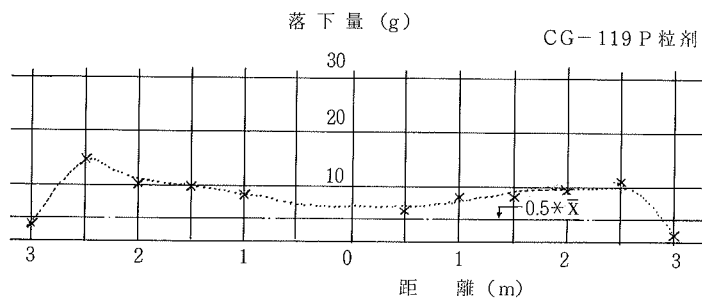
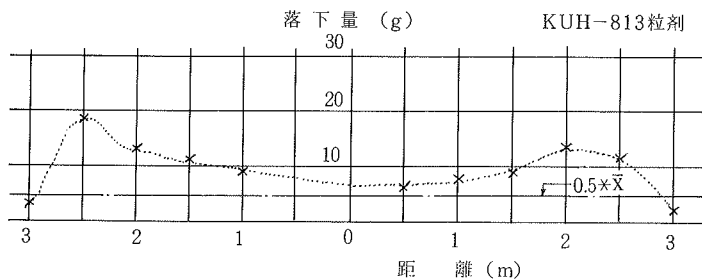


写真2. 細粒剤用T型多口噴頭散布機



CG-119 P 粒剤の落下量分布



KUH-813 粒剤の落下量分布

図2. T型多口噴頭による落下量の分布(丸山製作所, 1985)⁷⁾

回転数を一定に定め、0.5 m/秒の散布速度を目安としてそれに合ったシャッター開度に調整する。細かな調整は歩行速度で補う。

これまでの散布試験の結果、落下量の分布について図2に示した。手廻し散粒機の場合、変動係数は85%以上であるのに対し、T型多口噴頭では33.2%以下と低く、安定した均一散布状態が得られている。散布性能についての詳細は、既に本誌第18巻に報告されているので参照されたい^{6,7)}。

散布諸元の1例を示すと表6の通りである。またANK-553細粒剤についての使用散布機種別散布諸元を表7に示した。

細粒剤用T型多口噴頭を利用する場合、細粒剤はほぼ一定の基準で規格されているものの、散布機については小型のものから大型のものまで機種により

出力が異なり、またシャッター開度等も製造会社によって多様なため、散布精度を落とすことなく散布量5kg/10aとなるよう、事前に十

分調整をする必要がある。一方噴頭についても障壁板を可動式にするなどの調整能をもたせることが可能か、また噴頭の形状などについても、さらに可能な点の改良も必要であろう。

以上、現在までに開発された、もしくは開発中の細粒剤と、植調協会および丸山製作所の共同研究として作製された細粒剤散布機について紹介した。この2機種で、大圃場や一般的

表6. 散布諸元の一例

噴頭	名 称	丸山式 T型多口噴頭
	寸法 作業時全長(mm)	4750
	乾 燥 重 量(g)	620
作業機	名 称	MD 6010
	寸 法(mm)	445×515×765
	乾 燥 重 量(kg)	12.7
性	使 用 粒 剤	ケイサ
	吐 出 量(kg/min)	0.7
	反 当 散 布 量(kg)	5
	エンジン回転数(rpm)	4/7~5/7 (6150~6500)
	シャッター開度	少量 3/9
能	到達距離(m)	5
	散布速度(m/s)	0.4~0.5
	変動係数(%)	30.9

表7. ANK-553細粒剤の散布諸元

噴 頭	丸山製細粒剤用T型多口噴頭		
	丸山MD170	ハッタAM-430D	共立DMD-350AE-10
機 種 名			
スロットルレバー	3/7	3/7	4/10
シャッター開度	3/10	2/6	6/10
回 転 数(回/秒)	—	—	—
歩行速度(m/秒)	0.6	0.8	0.6
有効散布幅(m)	5	5	5
補助調量アーム	リンクアーム: 〇側	多少切替アーム: 少側	調量弁アーム: 減側

(スロットルレバー及びシャッター開度の表示は最適開度/全開開度。)

小面積の圃場など、わが国の大部分の畑地で対応出来、均一な細粒剤の散布が可能となった。また散布時間についてもトラクター搭載形の大

型散布機では1ha当り16分、T型多口噴頭では10a当り5~6分で散布が完了し、それ以上の面積についても散布に要する手間は、水和剤、乳剤等に比べ大幅に軽減化され、除草効果も同等もしくはそれ以上の効果が現われるものと考

えている。細粒剤の利用については先ず散布機の普及と平行して行われる必要があり、今後さらに多くの剤の細粒剤化を試み、細粒剤の使用が普及することにより、除草作業の一層の省力化が図られることになるだろう。一方、散布機

についても価格の面ではT型多口噴頭を2万円前後、トラクター搭載形多口ホース噴頭を20～30万円程度の価格を目標としているが、さらに改良すべき点は改良し、現場の状況に合わせて試作を続けてゆく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 農林水産省統計情報部「ハンディ農林水産統計」（昭和61年）
- 2) 財団法人日本植物調節剤研究協会：「植調二十年史」
- 3) 工藤 純：畑地用細粒除草剤の大型機械による散布テスト（1986．未発表）
- 4) 同：畑地用細粒除草剤の大型機械による散布テスト — 秋播小麦における散布テスト —（1986．未発表）
- 5) 同：畑地用細粒除草剤の大型機械による散布テスト（1985．未発表）
- 6) 大分県農業技術センター等：畑地用細粒剤動力散布機の開発利用試験 速報 （植調第18巻5号，1984）
- 7) 丸山製作所：丸山式T型多口噴頭による畑地用細粒剤散布（植調第18巻10号，1985）

豊かな収穫が見えてくる。



使って安心・三共の農薬

三 共 の 農 薬

- 水田初期除草剤
サンバード[®] 粒剤
- 水田初期一発処理剤
クサカリ[®] 粒剤25
- 水田初期一発処理剤
クサホープ[®]D 粒剤
- 水田用除草剤
サリオ[®] 粒剤
- 水田初中期一発処理剤
リードゾ[®] 粒剤



三共株式会社 北海三共株式会社
九州三共株式会社