

微粒剤 F の特徴と使い方

クミアイ化学工業株式会社 ^{かわしま}川島 ^{たかひろ}隆弘・^{ふじた}藤田 ^{しげき}茂樹

はじめに

微粒剤 F は、1970 年代に考案された製剤であり、一時は数十剤の登録農薬があった。当時はその優れた低飛散性が注目されていたが、同時期に開発された製造が容易で安価な DL 粉剤*に需要がシフトしたため、その後、相次いで登録を失効した。

一方、平成 18 年にポジティブリスト制度が導入されると、各地で農薬散布時の飛散防止対策が求められるようになった。そこで、社団法人日本植物防疫協会は、水田の中後期における病害虫防除の中核を担っている DL 粉剤散布の代替として低飛散性の微粒剤 F に着目し、平成 18 年 10 月に微粒剤 F 協議会を発足し本格的な実用化検討に乗り出すことになった。

微粒剤 F 協議会は、事務局を日本植物防疫協会が務め、農林水産省、農林水産消費安全技術センター、JA 全農、農薬メーカー、防除機メーカー等の参画を得て、微粒剤 F の早期実用化を目指し、様々な調査検討に集中的に取り組んだ。

その結果、現在までに 3 品目の農薬登録を取得し、さらに、協議会設立時からの課題であった製品の工業化についても見通しが得られ、微粒剤 F を世に送り出すに至った。

I 微粒剤 F の特徴

1 微粒剤 F の定義

微粒剤 F は粒度によって定義された製剤であり、その粒子は主に 63 ~ 212 ミクロン（篩の目開きの規格で 250 メッシュ ~ 65 メッシュに相当）の範囲に分布をしている（図-1、図-2）。DL 粉剤の粒子が 45 ミクロン以下に分布をしているのに対し、遥かに大きな粒子であり、平均粒子径で約 6 倍、体積で 200 倍以上の差がある。粒子をここまで大きくすることで、視覚的にも散布時のドリフトを抑制することが可能となった（高木、2007；矢野、2008；藤田、2009；2011）。

2 微粒剤 F の構造

微粒剤 F は、珪砂などの基剤の表面に微粉化した有

効成分が被覆された構造を有する。基剤表面への有効成分の保持には一般に結合剤が用いられる（藤田、2011）。DL 粉剤は有効成分が単粒子の状態ではクレール類などの担体中に均一に存在しているのに対し（図-4）、微粒剤 F は有効成分が基剤の表面に局在化している点で構造が異なる（図-3）。

ちなみに、微粒剤 F の他のタイプとして、基剤の表面を不揮発性の液体原料で湿潤化し、有効成分といわゆるホワイトカーボンなどの微粉を被覆した製剤や、吸油性の多孔質基剤に有効成分を吸着させた製剤がある。しかしこれらの製剤は散布の際、ホース内部の障壁板（この板に当たって散布孔から製剤が吐出する）に衝突すると、前者は微粉部分が剥がれて障壁板に付着、堆積する問題、後者は製剤が破壊されて微粉化する等の問題がそれぞれ内在するため、硬度の高い基剤に有効成分を強固に付着させた構造の製剤が好ましい。

3 微粒剤 F のドリフト目標値の設定

微粒剤 F は、粒子を単純に大きくするだけでドリフト低減を達成できるものではなく、基剤の表面にしっかりと有効成分が保持されていないと散布した時に剥離した成分がドリフトする原因となる。そこで、日本植物防疫協会では、現代の規準で微粒剤 F の目標を定めるために、風洞試験を実施した（図-5）。本試験結果をもとに微粒剤 F のドリフトの実態を把握し、有効成分のドリフトを低減すべく、製剤化にかかわる製剤組成、原料、製造条件について検討を重ねた。その結果、目標とした液剤のスプレー散布よりも成分のドリフトが少ない製剤が完成した（藤田、2009；2011）。

4 製剤組成、原料の検討

前述のように、微粒剤 F は基剤の表面に有効成分が結合剤によって付着した構造となっている。微粒剤 F の製造において、結合剤は水溶液の状態では基剤表面を覆い、後段の乾燥工程で水分が蒸発するに従って結合剤の濃度が高まり、最終的には有効成分を基剤に付着させる。粒剤などで一般的に使用される結合剤を使用すると

*：DL 粉剤とは、特にドリフトしやすい 10 ミクロン以下の粒子を全体の 20% 以下の量まで抑え、かつ、粒子を凝集させることで、散布後の粒子の大きさを見掛け上大きくすることでドリフトを抑えた製剤である。DL 粉剤に対し、従来の粉剤を一般粉剤と称し区別される。

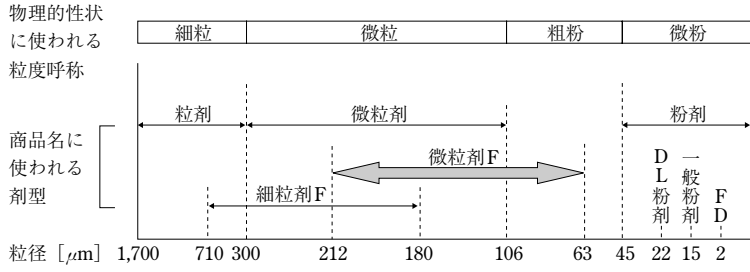


図-1 固形製剤の粒度分布

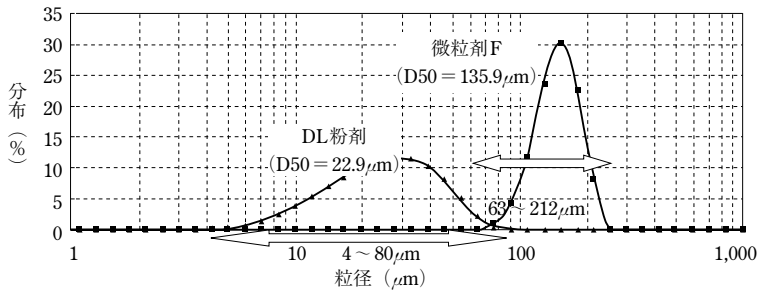


図-2 微粒剤 F と DL 粉剤の粒度分布比較



図-3 微粒剤 F の SEM 写真と製剤の構造

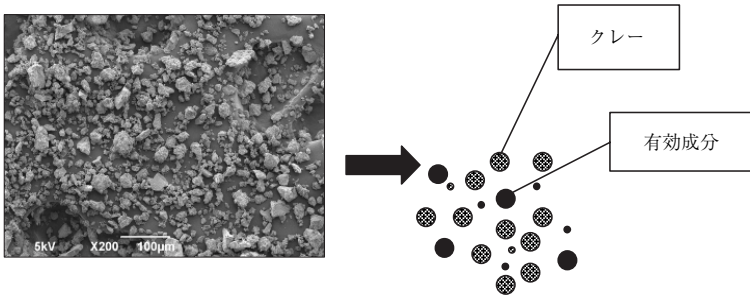
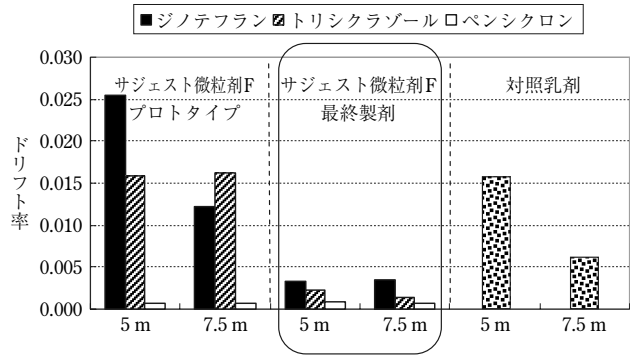


図-4 DL 粉剤の SEM 写真と製剤の構造



図-5 風洞試験

温室の中に風洞を設置し、片側から扇風機で風を送っている中に薬剤を散布し、5 m と 7.5 m の位置で成分をトラップし分析するモデル試験。



乾燥が終了すると粘着性を失うため、^{はく}剥離した成分を再付着させる効果が消失する。そこで、水分が乾燥してもある程度の粘着力が残る結合剤を採用することで組成面からドリフトを改善できた (藤田, 2011)。

また、基剤の表面に被覆される成分の厚みはどの基剤でも同じであるため、粒度が小さな基剤程有効成分濃度は高くなり、しかも粒子が小さいためドリフトしやすくなる。したがって、粒径が小さい基剤を原料の段階で除去することにより、不要なドリフトを排除することができた。

以上のような製剤化にかかわる技術を組合せることにより、目標とした液剤のスプレー散布よりも成分のドリフトが少ない製剤の完成に至った。

5 ドリフト低減性能の確認

サジェスト微粒剤 F を 30 a 規模の実際の水田におけるドリフト確認試験に供試した。風速 2 m 前後の条件下、30 m の専用ホース (図-8) を用い動力散布機にて水田全面に散布後、風下に設置したろ紙トラップを回収し、成分を分析した。その結果、同一の有効成分を配合した DL 粉剤と比べて明らかにドリフト量は少なく (図-7)、また、視覚的にもドリフトは認められず (図-6)、微粒剤 F 化によるドリフト低減性能を確認するこ

とができた (藤田, 2009; 小川, 2010)。

II 微粒剤 F の効果的な使い方

1 使用場面

微粒剤 F は、使用場面では DL 粉剤と粒剤の長所を合わせ持った汎用的な製剤といえる。散布に関しては、最初に使用する際ドリフトする粒子が視認できないため (微粒剤 F 本来の性能であるが) 違和感を持つ可能性はあるものの、DL 粉剤の使用経験がある生産者ならば、ほとんど DL 粉剤と同様の取り扱いが可能であり、むしろ、周辺環境や散布者自身への安全性も高く、安心して使用できる製剤である。

2 微粒剤 F の散布

1970 年代に微粒剤 F が実用化されたが、当時の問題点として散布の難しさがあつた。安定した散布性能を確保することは、今後の微粒剤 F の普及のために非常に重要と考えた。微粒剤 F は非常に流動性がよく、吐出性が DL 粉剤よりも敏感に反応するため、散布機のシャッター開度を正確に設定する必要がある (図-9)。この課題に対して散布機メーカーは機種ごとの吐出量を測定し、安定した散布を可能とする散布諸元を作成した。同様に、ホースメーカーも微粒剤 F の均一な散布を実現



図-6 散布風景
 左：DL 粉剤（風速≒ 2 m/sec.） 右：微粒剤 F（風速≒ 2 m/sec.）

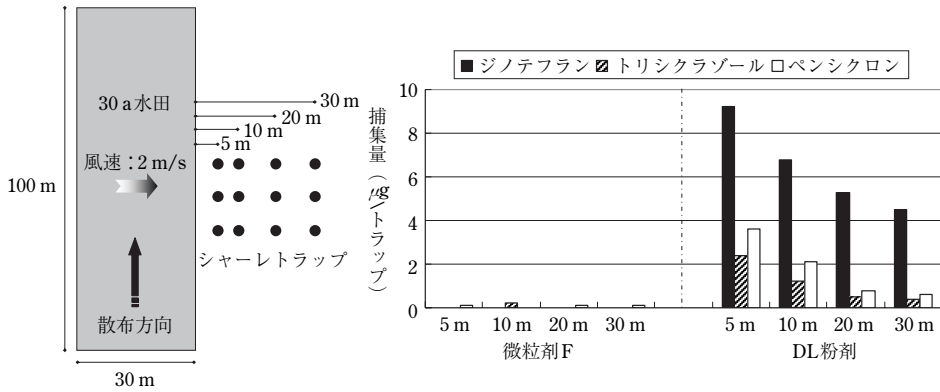


図-7 水田散布時の成分のドリフト

する微粒剤 F 専用ホース（図-8）を完成させた（藤田，2009）。散布諸元の設定やホースの改良の検討は、継続して行われている。

適合を確認した散布機とホースについては、以下を参照されたい。

社団法人 日本植物防疫協会ホームページ
 微粒剤 F の散布マニュアル参照

<http://www.jpfa.or.jp/information/tecinfo/biryuzaiF.html>

3 微粒剤 F の防除効果

微粒剤 F の有効成分の垂直分布についてろ紙トラップを用いて調査した結果、稲体の中～下部位に多く付着し、上部には少ない傾向であった（図-10）。これはホースの散布孔からの製剤が吐出する勢いが強いため、ろ紙トラップから製剤が跳ね返っていることが考えられた。実際の散布場面においても、稲穂部に発生する病害虫の防除効果は穂上の散布高に関係する可能性があるため（表-1）、散布時には十分な散布高を保つ必要がある



図-8 微粒剤 F 専用ホース

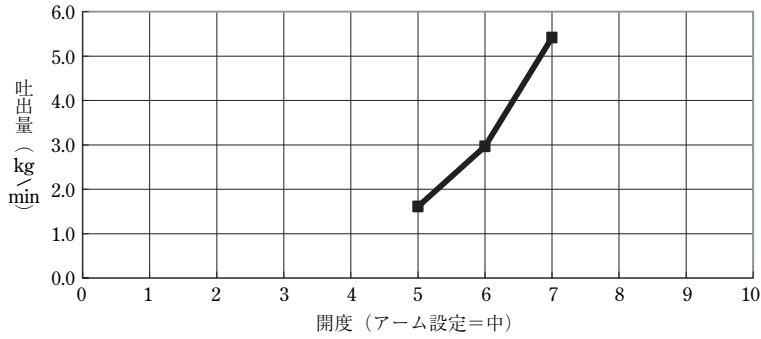


図-9 微粒剤 F 散布のシャッター開度と吐出量
使用機材：MDJ61-26/株式会社丸山製作所 (2008)

表-1 MEP 微粒剤 F のカメムシ類に対する効力 (宮崎農試, 1973)

(殺虫率%)

散布時期	試験区別	ミナミアオカメムシ	クモヘリカメムシ	ホソハリカメムシ	シラホシカメムシ
9月12日 (第1回)	微粒剤 F 穂上 50 cm	93.3	100.0	62.1	96.6
	30 cm	83.3	90.0	31.6	86.7
	15 cm	79.3	86.7	13.8	80.0
	0 cm	43.3	85.7	5.3	63.0
	粉剤 15 cm	100.0	100.0	83.3	96.8
	無散布	0	0	0	0
9月22日 (第2回)	微粒剤 F 穂上 50 cm	90.0	96.6	74.1	92.6
	30 cm	83.3	88.0	45.0	88.9
	15 cm	63.3	90.0	13.3	78.6
	0 cm	36.7	82.1	21.4	75.0
	粉剤 15 cm	100.0	100.0	84.6	100.0

注：圃場に設置したケージ中のカメムシに対し、4 kg/10 a を 30 m 散粒，散粉ホースで散布 (上島, 1974)

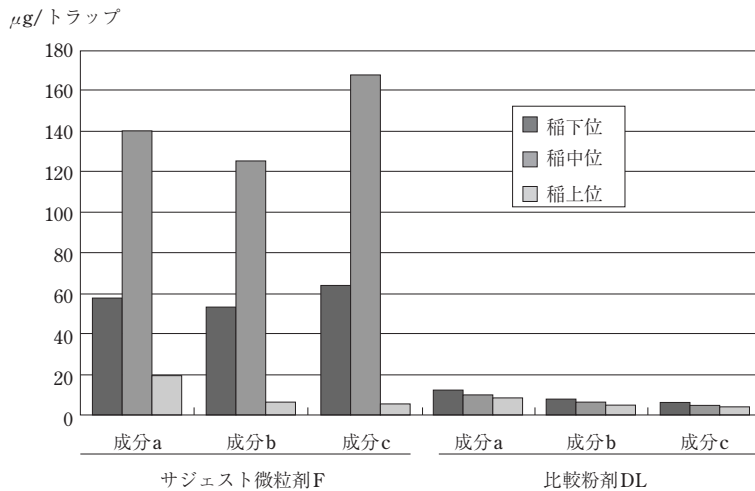


図-10 散布された微粒剤 F の本田中の分布

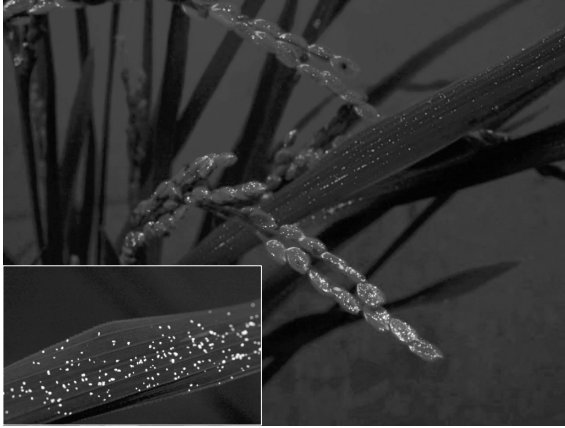


図-11 微粒剤 F の稲体への付着

(高木, 2007)。

また、蛍光色素含有の製剤により稲体への付着を確認したところ、穂においても薬剤付着を示す蛍光が見られ、微粒剤 F はイネの全身に付着することがわかった(図-11)。

現在、種々の農薬活性成分について微粒剤 F の適合性を検討しているが、中には必ずしも期待した防除効果が得られない成分がある。その原因として、植物体への成分の付着状態が影響している可能性が考えられ、詳細を検討中である。

III 微粒剤 F の評価

クマイイ化学は微粒剤 F 協議会発足と同時に参画し、薬剤開発に努めた結果、サジェスト微粒剤 F, ビームス

表-2 <登録農薬の一例>

サジェスト微粒剤 F (登録番号: 第 22180 号) 適用作物・病害虫および使用方法
ジノテフラン (0.35%), トリシクラゾール (0.50%), ベンシクロン (1.50%)

作物名	適用病害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ジノテフランを含む農薬の総使用回数	トリシクラゾールを含む農薬の総使用回数	ベンシクロンを含む農薬の総使用回数
稲	いもち病 紋枯病 ウンカ類 ツマグロヨコバイ カメムシ類	3 ~ 4 kg /10 a	収穫 21 日前 まで	3 回 以内	散布	4 回以内 (育苗箱への処理および側条施用は合計 1 回以内, 本田での散布, 空中散布, 無人ヘリ散布は合計 3 回以内)	4 回以内 (育苗箱への処理は 1 回以内, 本田では 3 回以内)	4 回以内

ビームスタークル微粒剤 F (登録番号: 第 22426 号) 適用作物・病害虫および使用方法
ジノテフラン (0.35%), トリシクラゾール (0.50%)

作物名	適用病害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ジノテフランを含む農薬の総使用回数	トリシクラゾールを含む農薬の総使用回数
稲	いもち病 ウンカ類 ツマグロヨコバイ カメムシ類	3 ~ 4 kg /10 a	収穫 7 日前 まで	3 回 以内	散布	4 回以内 (育苗箱への処理および側条施用は合計 1 回以内, 本田での散布, 空中散布, 無人ヘリ散布は合計 3 回以内)	4 回以内 (育苗箱への処理は 1 回以内, 本田では 3 回以内)

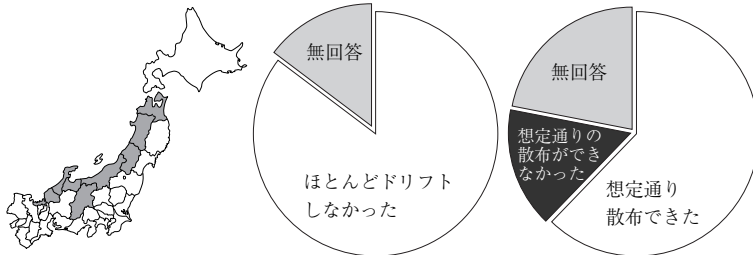


図-12 アンケート結果

タークル微粒剤 F, ビームアップロードスタークル微粒剤 F の開発に成功し, これら 3 剤の登録を取得した (表-2)。2011 年 2 月 7 日にはサジェスト微粒剤 F, ビームスタークル微粒剤 F の販売を開始した。

2010 年度, 北陸から東北にかけての 8 県約 60 の JA 管内において, ビームスタークル微粒剤 F およびサジェスト微粒剤 F の展示試験が実施された。試験担当者の方々から回収したアンケートを集計した結果 (図-12), ドリフト低減性能については期待した効果を確認することができた (藤田, 2011)。

使用現場の反応から, 水田の粉剤散布に代わる防除技術として開発した微粒剤 F は, 飛散の影響を受けやすい作物が点在する中規模水田などで, 特にニーズが高いことがわかった。また, 住宅地周辺のように適当な防除手段がなくて困っている水田において, 液状製剤散布に代わる能率的な防除方法として微粒剤 F のニーズがあると思われる。

おわりに

本年度, クマイイ化学は, サジェスト微粒剤 F, ビー

ムスタークル微粒剤 F の 2 剤の販売を開始した。これらに引き続き, ニーズの高い薬剤の開発, 登録を進め, 微粒剤 F を DL 粉剤に代わる新技術として市場に位置付けたい。

今後も社団法人日本植物防疫協会, 関係省庁, 県指導機関, JA 全農の協力, 支援を受けながら, 普及に努め, 全国各地の生産現場でご使用いただきたい。

引用文献

- 1) 藤田茂樹 (2009): EBC 研究会ワークショップ 2009 講演要旨, p. 59 ~ 63.
- 2) ————— (2011): 日本植物防疫協会シンポジウム講演要旨, p. 51 ~ 57.
- 3) 小川安則 (2010): 植防コメント 232: 1 ~ 3.
- 4) 高木 豊 (2007): 日本植物防疫協会シンポジウム講演要旨, p. 39 ~ 47.
- 5) 上島俊治 (1974): 植物防疫 28: 159 ~ 164.
- 6) 矢野祐幸 (2008): 日本植物防疫協会シンポジウム講演要旨, p. 27 ~ 32.

植物防疫特別増刊号 No.13

フェロモンによる発生予察法

新刊

B5判 168ページ
定価 3,150円 (税込)
(送料80円: メール便)

◆フェロモン等誘引物質を用いた発生予察法について
34害虫を網羅し, 各研究者が詳しく解説しています。

[掲載内容]

ニカメイガ, コブノメイガ, アワノメイガ, アカヒゲホソミドリカスミカメ, フタオビコヤガ, ハスモンヨトウ, シロイチモジヨトウ, ヨトウガ, オオタバコガ, タバコガ, ネキリムシ類 (カブラヤガ, タマナヤガ), タマナギンウワバ, コナガ, ネギコガ, アリモドキゾウムシ, マメコガネ, ヒメコガネ, チャドクガ, リンゴコカクモンハマキ, リンゴモンハマキ, モモシンクイガ, ナシヒメシンクイ, モモノゴマダラノメイガ, コスカシバ, モモハモグリガ, キンモンホソガ, チャバネアオカメムシ, スモヒメシンクイ, クビアカスカシバ, ナシマルカイガラムシ, アカマルカイガラムシ, チャノコカクモンハマキ, チャハマキ, チャノホソガ

お問い合わせは下記へ。

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10
TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753
<http://www.jpaa.or.jp/> order@jpaa.or.jp

