

1. 農薬用展着剤について

展着剤の主成分“界面活性剤”は親油基と親水基を同一成分内にあわせ持ち、「液—液」、「固—液」などの境界面（表面）に配列し、表面張力を低下させる物質である。この働きによって、通常では分離しやすい“油”と“水”を安定した均一な“液体”にすることが可能となる。

実際の作用としては、散布薬液の湿展（濡れ拡がり）、乳化、可溶化、分散、懸垂、浸透、固着、消泡などの物理化学的性質を左右する働きを持っている。

農薬用展着剤に使用される界面活性剤は種類も多く、持っている機能も異なっている。使用する界面活性剤の種類と濃度により展着剤としての性質は決まり、対象の農薬、作物・病害虫草により物理化学性の表れ方は異なる。

現在の農薬用展着剤を機能面で大きく分類すると、濡れ拡がりを改善する「展着剤（スプレッダー）」と浸透性を高めるなどの機能を付加した「機能性展着剤（アジュバント）」、対象への固着性を高める「固着性展着剤（スチッカー）」の3つになる。

(1) 展着剤(スプレッダー)

展着剤の中でもっとも種類が多く、散布液の表面張力を下げることで濡れ拡がりを改善し、濡れにくい植物体や虫体への付着を改善し防除効果を高める。

しかし、展着剤の過剰加用は付着量を減らし、防除効果を低下させるので、適正に加用することが重要である。特に濡れやすい作物に対してはこの傾向が強いので注意が必要である。

(2) 機能性展着剤(アジュバント)

「スプレッダー」の機能にプラスして、表面から内部へと「しみ込ませる」機能等を併せ持った展着剤をいい、一般にはスプレッダーより濃い濃度(500倍～1000倍)で使用する。機能性展着剤の主成分はスプレッダーに使用されるものと同じ界面活性剤である。

界面活性剤は一定以上の濃度になると農薬を核とした微粒子にする性質(可溶化)を持っており、これがしみ込ませる力の元となっている。

陽イオン界面活性剤は病原菌や害虫の細胞膜にすばやく吸着して細胞膜の流動性を高める性質があると言われており、この作用で薬剤の浸透性が向上すると言われていた。また、陽イオン界面活性剤自身も、抗菌活性を持っており、特にうどんこ病のような菌糸体が表面に出ている病害に対して有効に働く。

(3) 固着性展着剤(スチッカー)

主成分にはパラフィンや樹脂酸エステルが用いられ、作物に付着した薬剤を固着させ残効を高める。主に果樹の樹幹などに保護殺菌剤を散布する場合に使用されている。

(4) その他

その他として、イオン系農薬の専用展着剤や低起泡性展着剤、起泡性展着剤、空中散布時の薬液蒸散防止用展着剤など特殊用途用展着剤などがある。

2. 展着剤用界面活性剤の分類と一般的な特性

(1) 非イオン(ノニオン)界面活性剤

分類	有効成分の系統	当該成分を含有する展着剤名、主な取扱会社名	湿展性	浸透性	分散性	可溶化力	固着性	懸垂性	有効成分の物理化学的特徴等
A型	ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル系	アドミックス(日産)、クサリノー、クサリノー10(日農)、クミテン(クミカ)、グラミン、グラミンS(三井アグロ)、ダイコート(サンケイ・日本曹達・ホクサン)、ネオエステリン(クミカ)、ベタリン-A(サンケイ)	◎	○	○ △	○	○	○	アルキルフェニル(疎水基):アルキル部分は分枝状で、ほとんどのものが炭素数9のノニル基であるが、中にはオクチル基のものやもっと炭素数の多いものも一部ある。 ポリオキシエチレン(親水基):エチレンオキサイドの付加モル数は6~10で、なかでも8~10の付加物が多く用いられている。 この系統は界面活性剤として古くから登録され、使用量も多い。また、この系統は、展着剤としては単独または他の系統と組み合わせて利用される。
B型	ポリオキシエチレンアルキルエーテル系	サーファクタントWK(丸和)、サントクテン40、サントクテン80(住友化学)、バスターテン(ホクサン)、プラテン80(サンケイ)、プレイクスルー(サンケイ、OAT)、ラビデン3S(日本曹達)、ワイドコート(日産)、レナテン(北興)、Y-ハッテン(協友アグリ)	◎	◎	○	◎	○	○	アルキル部分(疎水基):高級アルコール由来であり、炭素数12の天然のドデシルアルコール(ラウリルアルコール)又は炭素数12近辺の合成アルコールが用いられる。 ポリオキシエチレン部(親水基):エチレンオキサイドの付加モル数は6~15のものが多い。 この系統のものは、アルキル部が天然・合成由来とも生分解性は良好である。
C型	ポリオキシエチレングリコールアルキルエーテル系	マイリノー(日農)	○	△	△	○	○	△	この界面活性剤の表示をしている展着剤の種類は少ない。
D型	ポリオキシエチレン脂肪酸エステル系	グラミンS(三井アグロ)、ニーズ(クミカ)、ネオエステリン(クミカ)、ハイテンパワー(北興)、ラビデン3S(日本曹達)	○	◎	△	○		△	脂肪酸はラウリン酸、エチレンオキサイドの付加モル数は6~10のものが多い。乳化、可溶化が主。洗浄作用が強いため固着性(耐雨性)は劣る。
E型	ポリオキシエチレン樹脂酸エステル系	ネオエステリン(クミカ)、K.Kステッカー(カネショウ)			△	△	○		樹脂酸はウッドロジン(松ヤニ)アビエチン酸、エチレンオキサイドの付加モル数は12~18のものが多い。
F型	ポリオキシエチレンヘキシタン脂肪酸エステル系	アブローチB1(丸和)	○	◎	○	◎	○	○	ヘキシタンにはソルビタンが使われているので、実際には複雑な異性体の混合物である。脂肪酸エステル部分は炭素数18のオレートである。他の系統に比べ、高濃度で使用する機能性展着剤(200~1000倍希釈)で、薬害は少ない。
F1型	ソルビタン脂肪酸エステル系	スカッシュ(丸和)、ブラボ- (カネショウ)	◎	◎	○	◎	○	○	食品添加物を主成分とした湿展性にも優れた機能性展着剤。
G型	シリコーン系	まくびか(石原)、プレイクスルー(サンケイ、OAT)	◎	○ △	○ △	○			親油基がシリコーンオイル由来で、薬液が早く大きく広がりが非常に濡れやすくなる。薬剤による汚れ軽減、少量散布に適す。

(2)陰イオン(アニオン)界面活性剤

分類	有効成分の系統	当該成分を含有する 展着剤名, 主な取扱会社名	湿 展 性	浸 透 性	分 散 性	可 溶 化 力	固 着 性	懸 垂 性	有効成分の物理化学的特徴等
H型	ナフチルメタンスル ホン酸塩系	クミテン (クミカ), グラミ ン, グラミン S (三井アグ ロ)			◎		○	◎	主として分散剤として用いられる。 展着剤としては, A型との組合せて 利用される。
I型	アルキルスルホコ ハク酸塩系	ダイコート (サンケイ・日本 曹達・ホクサン), ラビデン 3S (日本曹達), ワイドコ ート (日産)	○	◎	○			△	ジオクチルスルホコハク酸のナトリ ウム塩が主に用いられる。 浸透力が強い。

(3)陽イオン(カチオン)界面活性剤

分類	有効成分の系統	当該成分を含有する 展着剤名, 主な取扱会社名	湿 展 性	浸 透 性	分 散 性	可 溶 化 力	固 着 性	懸 垂 性	有効成分の物理化学的特徴等
J型	テトラアルキルアン モニウム塩系	ニーズ (クミカ)	○	◎	○	○	◎	△	病原菌や害虫の細胞膜に吸着する 作用がある。D型との組み合わせで極 めて良好な湿展性を示す機能性展着 剤である。

(4)その他

分類	有効成分の系統	当該成分を含有する 展着剤名, 主な取扱会社名	湿 展 性	浸 透 性	分 散 性	可 溶 化 力	固 着 性	懸 垂 性	有効成分の物理化学的特徴等
K型	パラフィン(固着性展 着剤)	アビオン-E (アビオン), ス テッケル (協友アグリ), ベ タン V (カネショウ)					◎		パラフィン自体は界面活性剤ではな いが, これを乳化剤で乳化させたも のが固着性展着剤として使われてい る。

(注)

1. A, B…型としたのは分類の便宜上のものであり, A, B…の記号そのものには特別の意味はない。
2. 表に示した湿展性～懸垂性等の6項目の性質は界面活性剤の一般的性質で, 使用場面では相手の薬剤との相性があるので必ずしもこの表の通りになるとは限らない。また, 浸透性はろ紙法による結果であり, 必ずしも動植物体への浸透性を示すものではない。
3. 表に示した性質以外に泡立ちがある。一般的にはアニオン系界面活性剤の方がノニオン系より泡立ちは大きい。
4. 葉害については一般的にアニオン系の方がノニオン系より強い傾向がある。
5. アビエチン酸系 (アビエチン酸カリウム) (E型) またはジエチレンジグリコールモノブチルエーテル (B型) を含む展着剤があるが, この分類では省略した。