

連載 展着剤を上手に使うための基礎と応用(4)

丸和バイオケミカル(株) 技術士

川島 和夫(かわしま かずお)

VIII 使用上の注意事項

主要な展着剤の使用上または保管上の注意事項についてラベル記載内容や登録・販売会社からの技術情報をもとにグループ別に説明する¹⁾。

1 エステル型ノニオン系展着剤

はじめに代表的な製品であるアプローチ BI (ポリオキシエチレンヘキサン脂肪酸エステル：50%) の注意事項を紹介する。薬効・薬害に関して適用農薬の使用上の注意事項に、薬害の生じやすい作物、気象条件等が記載されている場合、作物の幼苗期、高温時等、一般に薬害の生じやすい条件では使用を禁止している。さらに具体的にスルフェン酸系、ジチアノン系、キノキサリン系、ストロビルリン系、アニリド系薬剤に薬害を生じる恐れがあり使用を避けるように明記されている。植調剤のジベレリンへの添加についてはブドウの樹勢や開花の状態、使用時期、気象条件やさび果の助長の恐れ等が詳細に注意事項として記載されている。

次にスカッシュ (ソルピタン脂肪酸エステル：70%、ポリオキシエチレン樹脂酸エステル：5.5%) の注意事項。本剤は低温 (10℃以下) で放置された場合、一部沈殿を生じる場合があるので使用前に加温して均一な液体にしてから使用するよう注意事項が記載されている。アプローチ BI と同様に薬害の生じやすい条件での使用を禁止し、具体的な薬剤も同様に明記されている。一般展着剤であるハイテンパワー (ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル：30%) は一般的な注意事項以外に特別な記載はない。

最後に K.K ステッカー (ポリオキシエチレン樹脂酸エステル：70%) の注意事項について紹介する。エステル型ノニオン系固着剤であるが、適用農薬と適用作物が広いことから広く使用されており、使用上の注意について稲、麦、キャベツ、ネギ等のように薬液のつきにくい作物に使用する場合は多めに、果樹、ハクサイ、キュウリ、パレイショ等の薬液のつきやすい作物の場合には少なめに添加すること、本剤を散布液に加えるときは必ず

最後に添加して散布液を十分かきまぜれば良好な散布液が得られることが明記されている。

2 エーテル型ノニオン系展着剤

まず除草剤専用であるサーファクタント WK (ポリオキシエチレンドデシルエーテル：78%) について紹介する。除草剤以外には使用しないこと、適用農薬の使用条件を遵守すること、作物にできるだけかからないように散布することが記載されている。環境面では水産動植物に影響を及ぼすため、養魚田での使用の禁止や散布後は河川・養殖池等に流れ込まないように水管理を注意するように明記されている。茎葉処理型除草剤専用であるクサリノー (ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル：50%) もほぼ同様な記載内容である。

次に適用農薬が殺虫剤・殺菌剤であるミックスパワー (ポリオキシエチレンアルキルエーテル：40%、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル：40%)。本剤には薬効・薬害に関して果菜類では散布液が乾きにくい条件下でコルク斑などの薬害症状が発生する恐れがあること、夏期高温時に薬害が生じる恐れがあることから使用をさけるように記載されている。水産動植物への影響についても同様に使用禁止の注意内容である。

最後に適用農薬や適用作物の多い一般展着剤であるアイヤーエース (ポリオキシエチレンアルキルエーテル：10%) は薬効・薬害に関して、適用農薬の使用上の注意事項を遵守すること、稲・麦・キャベツ・ネギ等の薬液のつきにくい作物ではやや多め、果樹・ハクサイ・キュウリ等の薬液のつきやすい作物では少なめに添加するように記載されている。

3 アニオン配合系展着剤

グラミン S (ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル：15%、ポリナフチルメタンスルホン酸ナトリウム：4%、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル：5%) は適用農薬および適用作物が広いことから、一般展着剤として殺虫剤や殺菌剤に使用されている。グラミン S の注意事項はかなり簡単な内容であり、消泡機能をもつことから泡の消えにくい剤 (ポリオキシ剤など) に多め

に使用すること、さらに養魚田での使用を控えることが記載されている。

ダイン（ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル：20%、リグニンスルホン酸カルシウム：12%）は適用農薬が殺虫剤や殺菌剤であることおよび適用作物が広い対象であることから家庭園芸分野で広く使用されており、グラミンSと同様に使用上の注意事項で特別な事項は記載されていない。なお、このタイプは展着剤の添加順に関する「テニスの理論」が適用される一般展着剤に属する。すなわち、分散剤や濡れ剤等の製剤用助剤として配合されているアニオンを含むので、最初に展着剤（テ）を添加して良好な分散状態にし、次に乳剤（ニ）、最後に水和剤（ス）を添加して均一な散布液が得られる。

4 カチオン配合系展着剤

ニーズ（ポリナフチルメタンスルホン酸ジアルキルジメチルアンモニウム：18%、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル：44%）は薬効・薬害に関してエステル型ノニオン系展着剤（アプローチBI）とほぼ同様な記載内容であり、追加としてリンゴ用で殺菌剤に使用する場合、落花期から落花30日までサビ果を助長する恐れがあることから使用しないように明記されている。したがって果樹の病害虫防除場面で興味深い試験成績はあるが²⁾、現場での普及において十分な薬効薬害試験成績の蓄積が必要となる。環境面ではエーテル型ノニオン系展着剤と同様に魚介類に影響を及ぼすため、養魚田での使用を禁止している。

ブラボー（ソルビタン脂肪酸エステル：48%、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル28%、ポリナフチルメタンスルホン酸ジアルキルジメチルアンモニウム2.5%）も薬効・薬害に関してエステル型ノニオン系展着剤（アプローチBI）とほぼ同様な記載内容であり、オウトウとモモの場合に薬害の発生の恐れがあるので使用しないことが追加されている。

5 シリコーン系展着剤

従来のノニオン系界面活性剤と比べ、濡れ性に優れたシリコーン系展着剤であるまくびか（ポリオキシエチレンメチルポリシロキサン：93%）を紹介する。まくびかの薬効・薬害に関して一般的な注意事項のほかに、泡立ちをさけるために散布タンクに水を満たした後に本剤を添加すること、極端な酸性・アルカリ性の散布液では使用しないこと、さらに環境面では養魚田での使用を控えることも明記されている。同じシリコーン系展着剤のブレイクスルー（ポリオキシアルキレンオキシプロピルヘプタメチルトリシロキサン：80%、ポリオキシアルキレンプロペニルエーテル：20%）は添加順についてまくび

かと同様に最後に添加すること、さらにブドウに使用の際に果粉の溶脱またはネオマスカット果粒にアザ状の曲線が出た事例があるので希釈倍数に注意するように明記されている。この優れた濡れ剤タイプはまだ上市後の時間もあまりないことから、現場での普及において薬効薬害試験成績の蓄積が必要となる。

6 パラフィン系固着剤

ベタンV（パラフィン：42%）は代表的なパラフィン系固着剤であり、適用農薬と適用作物についてボルドー液ではリンゴとモモ、有機銅水和剤ではリンゴ、芝、麦類、ミカン、イチゴ、アスパラガス、イミノクタジン酢酸塩液剤では麦類のように固着剤機能のために農薬と作物が限定されている。薬効・薬害については具体的な例としてイミノクタジン酢酸塩液剤に添加する場合、麦類の紅色雪腐病および雪腐大粒菌核病以外には使用しないこと、有機銅水和剤に添加してカンキツ類に使用する場合は温州ミカンのみを使用し、中晩柑類の混植されている圃場では使用しないこと、TPN水和剤に添加してナシに使用する場合は、二十世紀以外には使用しないことが明記されている。さらに製品安定性に関して貯蔵中に分離する恐れがあるので使用の際は容器をよく振って使用することおよび保管時の注意事項として凍結すると変質する場合があるので極端な低温での保管をさけることが記載されている。

一方、パラフィン含量が低いアビオンE（パラフィン：24%）は適用農薬が殺虫剤・殺菌剤となっており、適用作物も多いことから広く使用されている。複数の果樹や茶で保護殺菌剤への添加によって残効性の向上が確認されているものの^{3,4)}、同様に凍結注意と併せて添加方法に関してあらかじめ5～10倍の水で希釈してから、最後に殺虫剤・殺菌剤に添加してよく攪拌することが記載されている。

7 マシン油乳剤

マシン油乳剤には有効成分含量95%の冬マシン油乳剤と同97%および98%の夏マシン油乳剤があるが、ここでは精製度の高い97%と98%マシン油乳剤を展着剤として使用する際の注意事項になる。マシン油乳剤には多くの製品があり、原油の産地や精製方法、乳化剤の違いにより、初期乳化性、乳化安定性、粒径や薬害リスク等の性能が幾分異なる。したがって、指導機関の技術情報や農薬ラベルに沿って使用しないと薬害リスクの恐れがあるので十分な注意が必要になる。温州ミカンでは果実糖度に悪影響を及ぼすことがあるため、6月下旬までの散布に限る必要があり、中晩柑類では甘夏などの一部の品種で薬害が発生することがあるので使用前に薬害の

有無を調べておく必要がある³⁾。

次に茶ではマシン油乳剤はクワシロカイガラムシやカンザワハダニに農薬登録を取得しており、卵や虫体を油の皮膜で物理的に覆うことにより窒息死させたり、皮膚から浸入して殺虫効果を発現することから、薬剤抵抗性の発達した害虫にも効果がある。またマシン油乳剤はJAS規格に適合した資材として認可されていることから、茶栽培でもマシン油乳剤の有効活用は重要な課題になっている。一方でマシン油乳剤は、銅剤の葉害助長や春期散布で萌芽遅延、さらに赤焼病の発生助長などの欠点もあり、茶でマシン油乳剤の有効活用については使用時期や対象農薬等の検討課題がまだ多く残されている⁵⁾。マシン油乳剤を添加する順に関しては殺菌剤や殺虫剤を先に溶かしておいてから最後に添加する。

IX 生物農薬への影響

化学農薬へ及ぼす影響を中心に紹介したが、生物農薬への添加に際しても興味深い情報がラベルに記載されていたり、天敵に及ぼす展着剤の試験成績があるので少し紹介する。

1 微生物農薬での適用

バチルス・ズブチリス水和剤は各社から異なる製品が上市され、混用可否が展着剤によって異なる。ボトキラー水和剤は製剤助剤であるキャリアの鉱物などによる汚れ軽減と効果安定のために、カチオン系（ニーズ）、エステル型ノニオン系（スカッシュ）、アニオン配合系（ダイコート）の添加を推奨している。同様にインプレッション水和剤も汚れ軽減のために、スカッシュ、ニーズ、その他にシリコン系（まくびか、ブレイクスルー）も推奨している。一方、アグロケア水和剤は展着剤の混用可否を提示し、多数の展着剤が混用可能であるが、混用不可な展着剤として1種のみ（カチオン系：ニーズ）を挙げている。イチゴのアザミウマ防除においてボーベリア・バシアーナ乳剤（ボタニガードE）は殺菌剤との混用時にクミテン、新グラミン、新リノー、スカッシュの添加を推奨している。タラロイマイセス・フラバス水和剤（パイオトラスト）は混用可能な展着剤として一般展着剤をはじめとして機能性展着剤（アプローチBI、スカッシュ）を挙げ、混用不可としてニーズ、ダイコート、アグラールをリストアップしており、微生物農薬を使用する際に製品情報を見て展着剤添加の可否と推奨製品を確認する必要がある。

2 天敵への影響

天敵に関してはタイリクヒメハナカメムシ剤（タイリク）やミヤコカブリダニ剤（スパイカルEX）等のよう

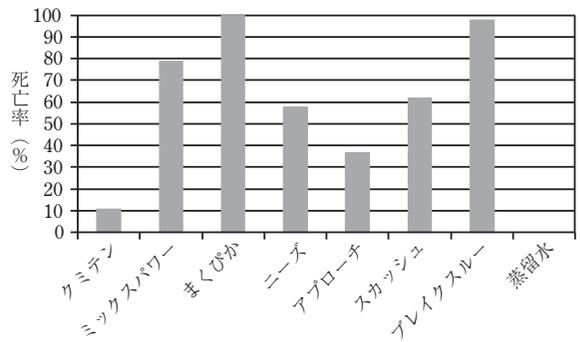


図-1 スワルスキーカブリダニへ及ぼす各種展着剤の影響
試験場所：宮城県農業園芸総合研究所。

供試展着剤：アニオン配合系（クミテン）3,300倍、エーテル型ノニオン系（ミックスパワー）1,000倍、シリコン系（まくびか）3,000倍、カチオン系（ニーズ）1,000倍、エステル型ノニオン系（アプローチBI）1,000倍、油性エステル型ノニオン系（スカッシュ）1,000倍、シリコン系（ブレイクスルー）5,000倍。

参考：本試験方法で死亡率60%程度では、実際の圃場ではスワルスキーカブリダニの密度低下は認められず、80%程度の剤では密度低下が認められた。死亡率は48時間後の数値を示す。

引用：宮田将秀（2011）：技術と普及 48(1)：56～57。

に展着剤の添加についての記載はないが、スワルスキーカブリダニ剤（スワルスキー）では機能性展着剤の添加をさけるように注意事項に明記されている。具体的には宮城園芸⁶⁾でスワルスキーカブリダニ剤に対する影響が小型容器にダニを閉じ込めて複数の機能性展着剤を散布する過酷な条件で検討され、シリコン系展着剤（まくびか、ブレイクスルー）の影響が特に大きいことが確認された（図-1）。エーテル型ノニオン系展着剤（ミックスパワー）もやや影響する可能性が示唆された。同様の試験がチリカブリダニとミヤコカブリダニを用いて検討された結果、スワルスキーよりも影響ははるかに小さいことが確認された。機能性展着剤の中ではエステル型ノニオン系展着剤（アプローチBI）は影響が少なく、天敵放飼後の添加が可能であることが示唆された。今後、さらに展着剤も含めて各農薬の影響の有無や影響期間を検討する必要がある。

今回は高濃度少量散布における展着剤の現状と課題について紹介する。

参考文献

- 川島和夫（2014）：展着剤の基礎と応用，養賢堂，東京，p.138.
- 川島和夫（1994）：農業および園芸 69(5)：579～586
- 田代暢哉（2009）：植物防疫 63(4)：212～217.
- 堀川知廣ら（1983）：茶業研究報告 57. 18～25.
- 富濱 毅（2009）：植物防疫 63(4)：218～221.
- 宮田将秀（2011）：技術と普及 48(1)：56～57.