

アスタ通信 第54号

日頃より「アスタ通信」をご愛読いただきありがとうございます。

アスタ ライフサイエンスは、天敵昆虫、微生物農薬、化学農薬、マルハナバチ、バイオスティミュラントなどの資材を組み合わせるICMを提唱しています。

今号では、岩手県農業研究センター 横田氏にネギアザミウマに対する各種殺虫剤の効果について、日本農薬株式会社・大阪市立大学客員教授の元場氏には新たに導入された化学農薬のミツバチに対するリスク評価について寄稿いただきました。

またナチュポール、海藻抽出製品、ククメリスなど当社販売製品に関する情報を掲載しております。これらの情報を通じて生産者の皆さんに役立つ生産資材を提供し、農産物の生産に貢献したいと考えています。

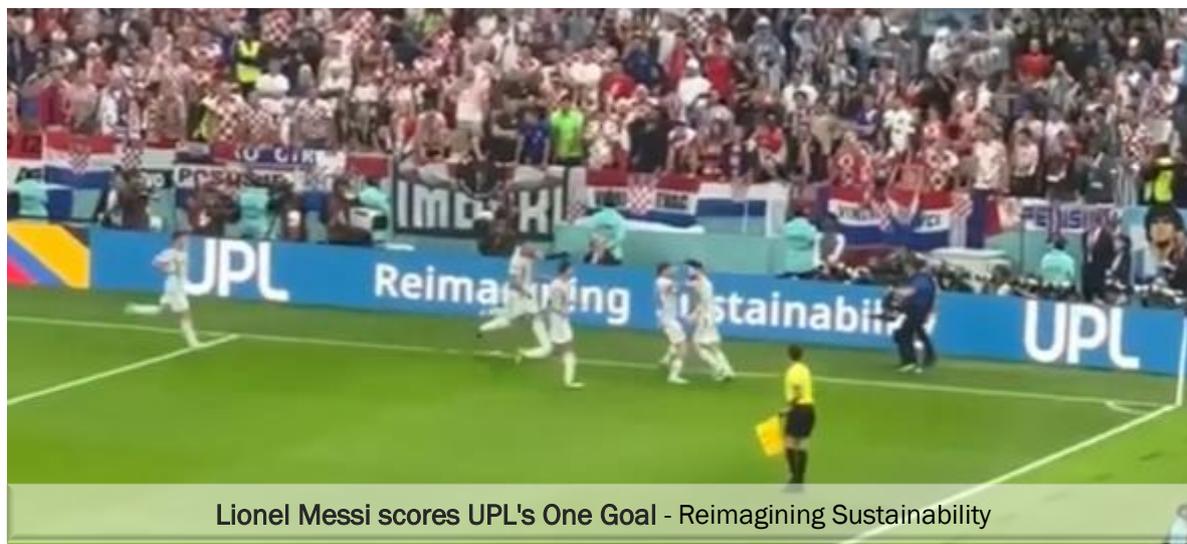
アスタ ライフサイエンス(株) マーケティング部 部長 梶田 信明

<目次>

お知らせ・登録変更のお知らせ	P.2
1. タマネギのネギアザミウマに対する各種殺虫剤の評価	P.5
2. 化学農薬のミツバチへのリスク評価について	P.8
3. アスコフィラム・ノドサムを利用したバイオスティミュラント -後編-	P.14
<フィールドアドバイザーの声> イチゴの花で「ククメリス」を見つけるポイント	P.18
海外ニュース、IPM 随想録	P.20
さいごに	P.22

<お知らせ>

- ☆ アリスタ ライフサイエンス(株) の親会社 UPL Limited は、FIFA ワールドカップカタール 2022 の南アメリカの地域サポーターでした！ メッシがゴールを決めた時にも UPL の広告が！



UPL の広告が写った動画をご覧になりたい方は上の画像をクリック！

UPL の FIFA ページは右の URL をクリックしてください。 <https://www.upl-ltd.com/fifa>

- ☆ ナチュポール 30 周年記念キャンペーンへのたくさんのご応募、ありがとうございました！
1 年続きましたナチュポール 30 周年記念キャンペーンが無事終了いたしました。
たいへん多くのご応募をいただき、順次賞品の発送を行っておりますが、お手元に届くまでお時間を頂戴しております。お楽しみにお待ちください。



- ☆ 第 4 回 日本生物防除協議会 オンラインシンポジウム ウェビナー開催のお知らせ

日時：2023 年 3 月 3 日(金) 13 時 30 分～17 時 オンライン(Zoom)会場 (参加費無料)

開催概要

- | | |
|-------------|---|
| 13:30～13:40 | 開会挨拶、事務連絡 |
| 13:40～14:30 | 基調講演 「農林水産省における生物農薬に係る取組について」
農林水産省消費・安全局 山原 洋佑 氏 |
| 14:30～15:15 | 事例紹介 「ウイルス殺虫剤の ABC(基礎)」
～NPV(核多角体病ウイルス)と GV(顆粒病ウイルス)、生物・化学農薬との共生について～ 東京農工大学農学研究院 仲井 まどか 教授 |
| 15:25～16:10 | 事例紹介 「BT 剤の多面的、複合的な効果についての新知見についての考察」
帯広畜産大学畜産フィールド科学センター 小池 正徳 教授 |
| 16:10～16:55 | 事例紹介 「土壌の病害抑止力を高める拮抗微生物集積誘導剤の開発に向けて」
岐阜大学応用生物科学部 清水 将文 教授 |
| 16:55～17:00 | 閉会挨拶 |

参加申込み方法 下記の協議会のホームページ申込みサイトより 3 月 1 日までにお申込みください。
日本生物防除協議会 HP (URL: <http://www.biocontrol.jp/>)

先着順で受付、満席(500 名)となりましたらお申込み期間中でも締め切らせていただきます。あらかじめご了承ください。

30年感謝のナチュポール



★ マルハナバチ製品「ナチュポール」と「ナチュポール・ブラック」の巣箱をリニューアルしました！

マルハナバチ製品の国内取り扱い 30年の節目を迎えた、「ナチュポール」と「ナチュポール・ブラック」は、2023年1月より、より利便性の高い製品へ改良し、10年ぶりとなる巣箱のモデルチェンジをしました。作り手も食べ手も笑顔にする、「ナチュポール」シリーズに今後ともご期待ください。



【旧製品】	【新製品】
横幅: 256 mm	横幅: 295 mm
縦幅: 285 mm	縦幅: 265 mm
高さ: 200 mm	高さ: 200 mm

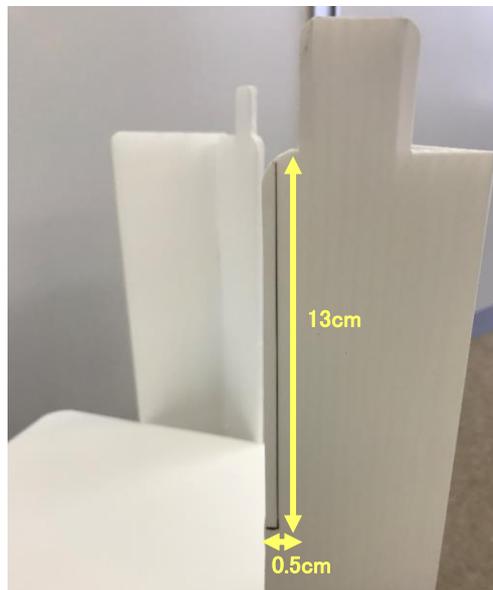


従来品からの改善点

- 働きバチの回収率が向上
- 給餌口から花粉が落ちやすい
- 出入口の開閉状態が見やすい
- 再生プラスチックを採用

新型巣箱でのナチュポールスタンドの使い方

新しい巣箱は、フタの幅がスタンド幅より大きく、干渉してうまく入れられません。



お手数ですが、両端を少しカットしてください(黒線部分³をカットする)大き目のはさみでも切れます

<登録変更のお知らせ>

☆ 微生物殺虫剤『ポタニガード水和剤』が適用拡大しました。



【変更内容】

- ・ 作物名「トマト、ミニトマト」(コナジラミ類) の使用量に「300g/10a」を追加する。

【適用害虫と使用方法】

※今回変更内容のみ抜粋

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	ホーベリア バシアーナを含む農薬の総使用回数
トマト	コナジラミ類	10g/10a/日	発生前～	—	ダクト内投入	—
ミニトマト		300g/10a	発生初期		散布	

「使用上の注意事項」に以下を追加する。

- 本剤 300g/10a を散布するときは、ハウス等の施設内で散粉機やブロワー等風による処理で実施すること。

☆ 化学殺虫剤『オルトラン水和剤』が適用拡大しました。



【変更内容】

- ・ 作物名「しょうが」へ使用方法「無人航空機による散布」を追加する。
- ・ 作物名「にんにく」へ適用病害虫名「アザミウマ類」を追加する。

【適用害虫と使用方法】

※今回変更内容のみ抜粋

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	アセフトを含む農薬の総使用回数
しょうが	アワノメイガ	1000 倍	100～300ℓ /10a	収穫 45 日 前まで	2 回 以内	散布	2 回 以内
		32 倍	3.2ℓ/10a			無人航空機 による散布	
にんにく	ネギコガ アブラムシ類 アザミウマ類	1000 倍	100～300ℓ /10a	収穫 7 日 前まで		散布	

1. タマネギのネギアザミウマに対する各種殺虫剤の評価

岩手県農業研究センター 横田 啓

岩手県の春まきタマネギ栽培では、ネギアザミウマ *Thrips tabaci*による葉身への激しい食害により(図 1)、収量が 2 割~4 割低下し、腐敗球が増加します(横田・福田, 2016)。腐敗球は外見による識別が困難であることが多いため、市場に出回る腐敗球の増加により産地としての信頼が低下する恐れがあります。このため、商品収量を最大化し、産地としての信頼性を低下させないためには 10~15 日間隔で殺虫剤を散布する必要があります(横田ら, 2019)。



図 1 ネギアザミウマによる被害(葉枯れ) 図 2 タマネギにおけるネギアザミウマの寄生(中心部を開いて撮影)

タマネギにおけるネギアザミウマの生息部位は芯葉であり(図 2)、薬剤が虫体には直接かかりにくい場所です。このため、ネギアザミウマに対する各殺虫剤の効果が他品目とは異なり、適切な薬剤選択が重要となります。そこで、2013~2019 年に岩手県で実施した 7 事例の試験成績を元に各種殺虫剤の防除効果について再評価を行ったところ、プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤)の高い効果が認められましたので(横田ら, 2020)、今回御紹介いたします。

試験は岩手県農業研究センター県北農業研究所(軽米町:2013~2016 年、2018 年)ならびに岩手県農業研究センター(北上市:2019 年)で行いました。いずれの年もタマネギを 4 月 20 日前後に定植しました。薬剤は実用濃度の殺虫剤に展着剤(ミックスパワー)を加用(3,000 倍)して散布しました。殺虫剤はアセフェート水和剤(オルトラン水和剤) 1,000 倍、クロルピリホス乳剤 1,000 倍、プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤) 1,000 倍、シペルメトリン乳剤 2,000 倍、トラロメトリン水和剤 2,000 倍・3,000 倍、シハロトリン・ジフルベンズロン水和剤 1,500 倍、アセタミプリド水溶剤 2,000 倍、イミダクロプリド水和剤 5,000 倍、スピネトラム水和剤 2,500 倍・5,000 倍、チオシクラム水和剤 1,500 倍、カルタップ水溶剤 1,500 倍、シアントラニリプロール水和剤 2,000 倍、フルキサメタミド乳剤 2,000 倍・3,000 倍、フロメキン水和剤 1,000 倍・2,000 倍、ピリフルキナゾン水和剤 2,000 倍の計 15 剤を供試しました。なお、試験地ではネギアザミウマの産雄単為生殖系統は確認されていません。

試験例として、2019 年の試験結果を表 1 に示します。防除効果を散布 14 日後の補正密度指数で判定したところ、プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤) 1,000 倍の補正密度指数は 6 となり、最も高い効果を示しました。

表 1 タマネギのネギアザミウマに対する各種殺虫剤の試験例 (2019 年)

供試薬剤	希釈倍数	20株あたり生息虫数												評価	
		散布前日 6月6日			散布3日後 6月10日			散布6日後 6月13日			散布14日後 6月21日				
		成虫	幼虫	計	成虫	幼虫	計	成虫	幼虫	計	成虫	幼虫	計		
クロルピリホス乳剤	1,000倍	虫数	6.0	18.7	24.7	0.0	2.3	2.3	4.0	13.0	17.0	23.3	24.3	47.7	○
		補正密度							7				36	15	
プロチオホス乳剤 (トクチオン乳剤)	1,000倍	虫数	6.3	19.0	25.3	0.0	0.3	0.3	2.7	0.3	3.0	12.3	5.3	17.7	◎
		補正密度							1				6	6	
スピネトラム水和剤	2,500倍	虫数	6.3	19.3	25.7	0.7	1.7	2.3	6.0	22.0	28.0	28.3	26.7	55.0	○
		補正密度							6				57	17	
	5,000倍	虫数	7.0	19.7	26.7	0.3	7.0	7.3	7.0	25.3	32.3	33.7	47.7	81.3	○~△
		補正密度							19				63	24	
フロメキン水和剤	1,000倍	虫数	6.3	20.3	26.7	0.7	3.7	4.3	3.3	2.7	6.0	18.0	17.0	35.0	◎
		補正密度							11				12	10	
	2,000倍	虫数	6.7	18.0	24.7	0.0	1.3	1.3	8.0	5.7	13.7	30.7	20.0	50.7	○
		補正密度							4				29	16	
フルキサメタミド乳剤	2,000倍	虫数	6.7	17.3	24.0	0.3	3.3	3.7	6.7	4.3	11.0	22.7	24.0	46.7	○
		補正密度							11				24	15	
	3,000倍	虫数	6.0	17.3	23.3	1.0	0.7	1.7	4.7	14.7	19.3	23.0	25.3	48.3	○
		補正密度							5				43	16	
無処理		虫数	7.3	16.0	23.3	11.3	22.0	33.3	16.7	28.0	44.7	41.0	254.0	295.0	
		補正密度							(100)				(100)	(100)	

※各試験区は3反復で実施 ※※展着剤としてミックスパワー3,000倍を加用 ※※※散布量 280L/10a

次に、各種殺虫剤の効果を「◎」(散布 6~15 日後の補正密度指数 0~10) ・「○」(同 11~30) ・「△」(同 30 以上) に分類し、それらの試験評価数を元に、「◎」・「○」・「△」の総合評価を行ったものを表 2 に示します。

表 2 タマネギのネギアザミウマに対する各種殺虫剤の評価 (2013-2019 年: 計 7 事例を集計)

系統名	供試薬剤	希釈倍数	試験評価数 (2013~2019年)			総合評価
			◎	○	△	
有機リン	アセフェート水和剤(オルトラン水和剤)	1,000倍		1	1	○
	クロルピリホス乳剤	1,000倍	1	1		○
	プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤)	1,000倍	7			◎
ピレスロイド	シペルメトリン乳剤	2,000倍	1	1	1	○
	トラロメトリン水和剤	2,000倍		1		○
		3,000倍		1		○
ピレスロイド+HGR	シハロトリン・ジフルベンズロン水和剤	1,500倍		2		○
ネオニコチノイド	アセタミプリド水溶剤	2,000倍			3	△
	イミダクロプリド水和剤	5,000倍			1	△
スピノシン	スピネトラム水和剤	2,500倍		3		○
		5,000倍		2	1	○~△
ネライストキシシン	チオシクラム水和剤	1,500倍			1	△
	カルタップ水溶剤	1,500倍			1	△
ジアミド	シアントラニリプロール水和剤	2,000倍	1		1	○
イソオキサゾリン	フルキサメタミド乳剤	2,000倍	1	2		○
		3,000倍	1	2		○
フロメキン	フロメキン水和剤	1,000倍	2			◎
		2,000倍		2		○
ピリジンアゾメチン	ピリフルキナゾン水和剤	2,000倍			1	△

その結果、総合評価「◎」だったのはプロチオホス乳剤(トクチオン乳剤) 1,000 倍とフロメキン水和剤 1,000 倍でした。フルキサメタミド乳剤 2,000 倍、同 3,000 倍、スピネトラム水和剤 2,500 倍、クロルピリホス乳剤 1,000 倍、フロメキン水和剤 2,000 倍はそれらに次ぐ効果「○」を示しました。それに対して、アセタミプリド水溶剤(顆粒水溶剤)、イミダクロプリド水和剤、チオシクラム水和剤、カルタップ水溶剤、ピリフルキナゾン水和剤の防除効果は「△」評価となりました。各種殺虫剤の防除効果は大きく異なることがわかるかと思えます。

春まきタマネギ栽培では 5 月から 7 月にかけてネギアザミウマが急増するため、プロチオホス乳剤(トクチオン乳剤)を中心とした効果の高い殺虫剤の活用が不可欠です。また、薬剤散布時には機能性展着剤を加用することも重要です。適切な殺虫剤の使用によりネギアザミウマ被害を抑え、腐敗の少ない高品質のタマネギが安定的に生産されることを願っています。

引用文献

- ・ 横田啓・福田拓斗(2016)岩手県のタマネギ春まき作型におけるネギアザミウマ被害実態と有効薬剤. 北日本病害虫研究会報. 67, 154-158.
- ・ 横田啓・熊谷初美・福田拓斗・荻内謙吾(2019)岩手県の春まきタマネギ栽培におけるネギアザミウマの適切な殺虫剤散布間隔. 北日本病害虫研究会報. 70, 152—157.
- ・ 横田啓・熊谷初美・佐々木達史(2020)春まきタマネギ栽培のネギアザミウマに対する各種殺虫剤の評価. 北日本病害虫研究会報. 71, 210.

2. 化学農薬のミツバチへのリスク評価について

日本農薬株式会社 海外営業本部本部長
大阪市立大学理学研究科、客員教授
元場 一彦

1. はじめに

ミツバチは蜂蜜他の生産のみならず、農業場面において送粉者として重要な役割を担っており、その減少は農業生産に大きな影響を及ぼしうる。欧米では 2000 年代よりミツバチの大量死、いわゆる Colony Collapse Disorder (CCD、蜂群崩壊症) の発生が報告され、主な要因として、栄養不足、ダニ等の寄生虫や害虫、病気等のほか、農薬の影響の可能性が指摘された。このため実際に各種の規制が導入され、特に欧州においては科学的根拠が判然としないにも関わらず¹⁾、予防原則に則り全てのネオニコチノイド系薬剤の屋外使用登録が失効となっている。その一方で、現在に至るまで緊急登録制度による一部ネオニコチノイド系薬剤の使用(屋外の種子処理)が継続していることには注意が必要である。

農林水産省は、日本においては CCD とは認められないもののミツバチが減少(死亡)する事案は発生しており、その中には農薬が原因と疑われるものもあると報告²⁾、2013 年度から 2015 年度までの 3 年間、農薬が原因と疑われるミツバチ被害発生事例の全国調査を行っている。その結果、CCD に比し減少(死亡)する個体数が少数の例がほとんどであり、農薬が原因と疑われるミツバチ被害の発生は夏季の水稲カメムシ防除時期に集中することが明らかとなった(図 1 参照)³⁾。被害発生の時期および地域性から、飛来したミツバチが水稲のカメムシ防除に使用された殺虫剤に直接暴露されたことが原因である可能性が指摘されている^{3,4)}。本来、水稲は花蜜を分泌せず開花期間も限定的であるため、ミツバチにとってそれほど魅力的な植物ではないと思われるが、水稲開花期に他の蜜源植物の開花が乏しいことが上記の一因であると推察される。

従前、日本においては成虫に対する経口・経皮毒性試験のみが農薬登録に際しての要件であり、ハザード評価に基づくラベル注意事項を付すのみで登録されていた。しかしながら農薬取締法の一部を改正する法律(2018 年公示・施行、2020 年第二弾施行)では、ミツバチへの被害軽減を目的にミツバチへの影響評価が、毒性の程度に加え暴露の形態・程度を加味したリスク評価へと変更されている。既に農林水産省はミツバチ被害の軽減のため、①農薬使用者と養蜂家の間の情報共有、②養蜂家による巣箱の退避・巢門の閉鎖等の対策、③農薬使用者による農薬の使用の工夫(ミツバチの活動が盛んな時間帯を避けた使用等)等の対策を都道府県に指導してきており、一定の効果がみられていることを報告しているが²⁾、さらに安全性を高めることを図ったことになる。

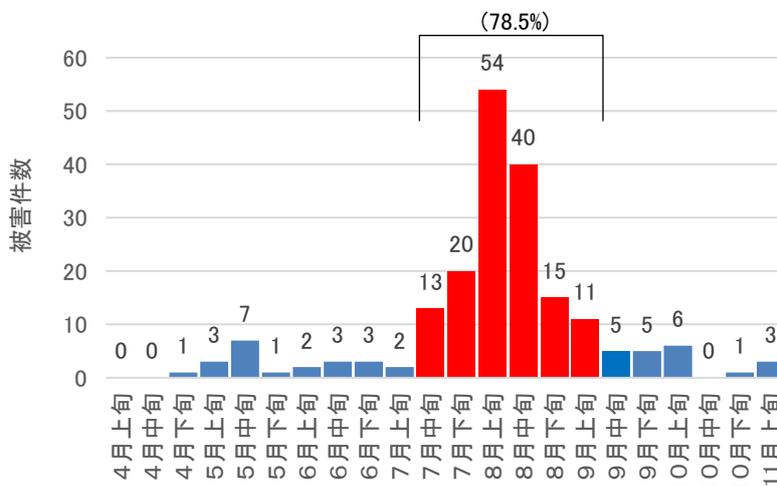


図1. 時期別ミツバチ被害事例数
(農林水産省発表資料²⁾に基づき、筆者が作図)

本稿では、新たに導入されているミツバチへのリスク評価に関し、①その手法概要、②高次評価の手法、③その内包する問題点、および④既登録剤への想定影響等について概観する。

2. ミツバチリスク評価手法概要

日本におけるミツバチに対するリスク評価手法は概ね US EPA の手法に則り、暴露推定に際しての各種パラメータも同様となっている。この内容は“農薬のミツバチへの影響評価ガイドンス”³⁾として取りまとめられ第 25 回農業資材審議会農薬分科会（2021 年 4 月）配布資料として公表されており、以下にその概要をまとめた。

1) 評価の枠組み

従前、成虫に対する直接的暴露による毒性のみを評価していたが、今回は外勤蜂が採集した花蜜・花粉を巣内の幼虫・成虫が摂餌することによる間接的暴露も評価対象とされている。評価は段階的に行い（Tier 制）、個々の蜂を用いた影響評価（第 1 段階評価）と蜂群に対する影響評価（第 2 段階評価）の 2 段階の評価が可能とされている。第 1 段階評価では蜂群を構成する個々の蜂を用いた試験結果による毒性指標を、暴露経路や使用方法を考慮した推定暴露量と比較することにより実施され、暴露量には推定値が用いられるが、必要に応じ圃場試験の実施（すなわち実測）による暴露推定の精緻化も可能とされている。第 1 段階の蜂個体を用いた評価の結果、リスクが懸念される水準（後述）を超過する場合、第 2 段階として蜂群単位での影響評価を行うことが可能である。

2) 毒性評価

ミツバチに対する毒性試験は成虫を対象とするものと幼虫を対象とするものに大別され、暴露経路は経口暴露と接触（経皮）暴露に大別される。さらに、暴露形態として単回暴露と反復暴露があり得るが、幼虫試験の場合、幼虫が餌中で生育することから経口および接触暴露の区別なく、経口毒性試験として扱われる。下表に各試験が要求される条件等を一覧とした。

表 1. ミツバチ毒性試験の種類と要求される条件

対象生育ステージ	暴露経路	暴露回数	OECD GD 番号	要求条件
成虫	接触	単回	OECD 214	対象原体の潜在的ミツバチ毒性を評価するために、暴露する可能性の有無に関わらず必須
成虫	経口	単回	OECD 213	成虫が経口摂取する可能性のある場合
成虫	経口	反復	OECD 245	成虫の単回経口によるリスク評価結果が一定の水準を超過した場合に要求
幼虫	経口	単回	OECD 237	幼虫が経口摂取する可能性のある場合に要求（単回を基本とするが反復による成績での代用も可能）
幼虫	経口	反復	OECD 239	

上記の試験のうち成虫の単回接触毒性試験以外は新たな試験要求であり、国内・国外を問わずミツバチ試験を実施可能な試験機関が限られていること等に配慮し、原体再評価 1 巡目の評価では既に試験成績を保有するか、または成虫の単回接触毒性試験の結果、ミツバチに対して一定以上の毒性（11 μg /bee 未満）を有する農薬及び脱皮阻害等を起こすことで幼虫への影響が懸念される昆虫成長制御剤についてのみ対応が必須とされている。このため、その他の剤については、原体再評価 2 巡目までの時間的猶予が与えられていることになる。また、農薬の剤型および使用方法からみてミツバチが経口的に暴露されないと想定される場合（例えば施設内使用、開花しないあるいはミツバチが訪花しない作物への適用）には経口試験は要求から除外される。一方、成虫接触毒性試験は化合物の特性を推し量るために、必須の要件とされている。

詳細は後述するが、成虫反復経口毒性試験については成虫単回経口毒性結果に基づくリスク評価結果が一定の水準（RQ, Risk Quotient 0.04 を超過）する場合に要求される。

上記の単回試験では得られた LD₅₀（原則として成虫では 48 時間後、幼虫では 72 時間後）を、反復経口試験では LDD₅₀（Lethal Daily Dose、10 日後）を毒性指標として用いる。

3) 暴露評価

暴露量は茎葉散布、土壌処理、および種子処理の 3 シナリオに基づき推定され、何れでもない処理方法（例えば、樹幹注入）についても、この 3 通りのいずれかに当てはめ暴露量を推定することが求められる。接触暴露の暴露量は茎葉散布についてのみが該当となり、経口暴露については上記 3 シナリオ全てで該当となる。推定暴露量は初期においては予測式を用いた推定値を、精緻化が必要となる場合には圃場試験に基づく花粉・花蜜残留実測値に基づく値を用いることができるが、後者の実測値に基づく暴露評価の問題点については後述する。

①接触暴露量：ミツバチ 1 頭あたりの薬液付着量を 70nL とし、これに散布液中有効成分濃度を乗じて暴露量とする。尚、実際の付着データがある場合には、当該データの適用も可能とされている。

②経口暴露：花粉・花蜜への残留濃度に表 2 に示す生育ステージ別の摂餌量を乗じることで暴露量とする。残留濃度は処理方法毎に、表 3 に示す方法で推定する。

表 2. 摂餌量

生育ステージ	摂餌量 (mg/bee/day)	
	花粉	花蜜
成虫 (内勤蜂)	140	9.6
幼虫	120	3.6

表 3. 花粉・花蜜中残留濃度

処理方法	予測式
茎葉散布	$98 (\mu\text{g/g per kg/ha})^* \times \text{使用農薬中の有効成分投下量 (kg/ha)}$
土壌処理	$\text{Briggs EEC} (\mu\text{g/g})^{**}$
種子処理	1 ^{***}

*: 定数の 98 は、花粉・花蜜の残留濃度の実測データから作成した数理モデルより算出した値

**：オクタノール/水分配係数、土壌吸着係数、有効成分投下量 (kg /ha) に基づき、土壌から植物体への農薬の移行を推定する Briggs モデルにより算出される値

***: EPPO (欧州地中海植物保護機構) の評価法におけるスクリーニング値

4) リスク判定

推定暴露量を毒性指標値で除した数値 (RQ) が、蜂個体 (成虫、幼虫) への影響が懸念される水準として設定された 0.4 を超過しないことをもってリスクが受容可能であると判断する。この 0.4 という水準が設定された根拠は、LD₅₀ と LD₁₀ の比が経験的に概ね 0.4 であること、および 10% 程度の死亡については蜂群の維持に影響しないレベルであると想定されることから設定された⁵⁾。反復暴露の場合、まず成虫単回経口暴露試験 LD₅₀ を用い、評価水準を 0.04 とした評価を行い、これを超過した場合、成虫反復経口毒性試験の実施と得られた LDD₅₀ に基づく評価が要求される。

3. 高次評価

前節で解説した初期のリスク評価において、RQ が 0.4 を超過しリスク受容可能とならなかった場合には、高次試験による暴露や蜂群への影響程度の実証が求められる。代表的な高次試験に前者では花蜜・

花粉への残留試験による暴露量の実証が、後者では OECD GD に規定されるトンネル(半野外) 試験がある。以下に各試験の概要を記す。

1) 実測値を用いた暴露量の精緻化

経口暴露の評価において、花粉・花蜜への残留量を推計するための予測式(表 3) に代えて花粉・花蜜残留試験の実測値、あるいはそれに準じた成績(例:花粉・花蜜の残留量が類推可能な作物残留試験成績)を用いることにより推定暴露量を精緻化することが可能であるとされている。このような試験を実施するには対象作物から分析可能な量の花粉・花蜜が採取できることが前提であるが、植物種によってはこれが困難となるケースもある⁶⁾。これへの対応として、第二回農業資材審議会農薬分科会・農薬蜜蜂影響評価部会(2021年12月)では事務局から、“原則として、花卉を含む花全体での花粉・花蜜の残留値の代替を可能とし、花粉で花蜜の残留値の代替を可能とするが、申請者が代替可能との判断に至った考察は付すものとする。”という代替案が提案されている。一方、複数の作物を作物グループの代表植物の成績をもって代替するには、“作物の性質等を考慮し、グループ内で(使用する植物種の)残留値が最大であることが予想されることを示すこと”が求められている。この“残留が最大であること”を試験を実施せずに示すことは極めて困難であり、実際には適用作物が単一あるいはごく少数にとどまる剤にしか残留の実測による精緻化は適用できない状況にある。また、当然の帰結であるが処理により供試植物が枯死しうる除草剤についても、当該試験での暴露推計の精緻化は不可能であると思われる。

2) 蜂群への影響評価(第2段階評価)

欧米では半野外(Semi-field)試験および野外(Full-field)試験が実施されているが、後者については、広大な面積(EPP0 170(4)の試験では、1区0.25~1haの試験区を2~3kmの間隔をあげ2区設置)を要する試験であり、日本での実施はほぼ不可能と考えられ、また試験の前提が、モザイク状に面積が小さい圃場が存在し、多様な作物が多様な管理下で栽培される日本の農業景観と大きく異なることから推奨はされない。半野外試験にはトンネル試験(Honey Bee Brood Test under Semi-field Conditions in Tunnels, OECD 75)あるいは自由採餌試験(Oomen 法)⁷⁾が推奨されている。いずれの試験も半野外条件(例えば4x



図 2. トンネル試験風景

10mのビニールトンネル)内に生育させた植物(一般的にハゼリソウ(*Phacelia tanacetifolia*)が頻用される、図2参照)に薬剤を処理(無処理区、対象区、および処理区の3区、3反復)し、巣箱を設置することで暴露を行い、28日間に亘り生死、飛行強度、蜂群の発達、花粉・花蜜への残留等を調査する大掛かりな試験となる。本試験については適用作物での実施は求められていないことから、最大薬量におけるハゼリソウの試験成績のみですべての適用がカバーされるが、本試験についても除草剤には適用困難であることには注意が必要である。

4. リスク管理措置

前項に示したリスク判定において影響が懸念される水準を超過した場合にあっては、暴露推計の精緻化を図るあるいは蜂群に対する高次試験・評価を行うか、それらを行ってもなおリスクが懸念水準を超過する場合にはリスク管理措置を導入せねばならない。このリスク管理措置により、リスク評価が懸念される水準を下回れば登録可能と判断されるのであるが、とりうるリスク管理の例を以下に示す。開花期、即ちミツバチの訪花時の使用を避けることが主体となるが、野外の果菜等では移行性のある薬剤については

実質的に使用する時期は無くなる等の問題点もあり、実用に耐えうるリスク管理となりえるか否かは疑問である。

- ✓ 使用濃度あるいは量を下げる
→効果が担保できるのか？
- ✓ 接触暴露を避けるため、開花期を避け使用する
→実際の使用時期と整合性があるか？
- ✓ 接触暴露を避けるため、ミツバチが暴露しないような剤型(粒剤など)に変更する
→効果が担保できるのか？
- ✓ 経口暴露を避けるため、開花期終了後に使用する
→果菜等では開花が連続するため適用不可
- ✓ ミツバチが暴露しないような使用場所(倉庫や施設)に限定する
→屋外使用は登録削除せざるを得ない

5. 今回提示されているリスク評価が内包する課題

リスク評価手法の項で説明したとおり、今回の経口暴露におけるリスク評価の前提は、ミツバチの食餌となる花粉・花蜜は、全て評価対象となる農薬を使用した圃場から採取されることが前提となっている。これは欧米の如く単一の作物が大規模に栽培されている場合には適切な前提であろう。しかし、日本の農業景観を考慮した場合、リスク評価の前提としてはいささか過剰気味にも映る。また、農林水産省自身が実績を上げていると自賛している指導（“1.はじめに”の項参照）についてもリスク管理措置としては認められておらず、若干の矛盾が感じられる。

高次のトンネル試験では、評価する農薬の適用作物に関わらずハゼリソウでの試験実施が許容されている。これは、ミツバチがハゼリソウを好むため最大の暴露を受けることが理由であると説明されている⁶⁾。しかしトンネル試験は閉鎖系であることから、ミツバチは嗜好性とは無関係に試験区内のハゼリソウから採蜜するしかなく、前記の説明には少々無理があると思われる。むしろハゼリソウが花粉・花蜜へ最大の残留を示すことが前提であれば、ハゼリソウでの試験結果をもって他の適用作物での安全性を示したことになり理解しやすいが、この場合ハゼリソウを用いた花粉・花蜜残留値をリスク評価に用いることを許容せざるを得ないことになる(さもないと自己撞着となる!)。現状では、申請者は試験成績が受け入れられないリスクを冒してまで花粉・花蜜残留試験(トンネル試験よりも簡易・迅速)を行うより、トンネル試験を行うという選択肢をとらざるを得ない状況にあり、花粉・花蜜残留試験成績として受け入れられる供試植物種(植物群を代表する)の具体的提示を強く要望したい。

6. ミツバチリスク評価導入により想定される影響

未だ大多数の剤の評価結果は未公表であり、今後どのような影響が表れるかは未詳であるが、初期のリスク評価が懸念ありとの結果を与えた場合には、高価かつ実施施設の限られるトンネル試験の実施が不可避となる可能性が高い。今後このような経済的負担に耐えきれず、試験の実施を断念・登録失効に至る剤や適用が増えることも想定される。このような状況下、防除手段の減少で抵抗性管理のためのローテーションや適正な防除水準が維持できるのかには不安を感じざるを得ない。

また、行政が新たに規制を導入する際には Regulatory Impact Assessment (RIA) が行われ、その影響と効果が定量的に評価されるべきであるが⁸⁾、今回の規制に関して RIA は行われていないか、あるいは結果は公表されておらず、今回のリスク評価導入とその対応に費やされた資源(資金・時間)が本当にミツバチ保護に有効であったかを評価する術はないことが残念である。

7. 今後に向けて

ミツバチはハチミツ等の産物の生産のみならず、野生ハナバチ、一部の甲虫等とともに送粉者として生態系サービスに極めて重要であることから、これらに対する農薬の影響を受容可能な程度にとどめることは必須であり、許容できない影響を与えうる農薬が淘汰されて行くことは当然の帰結であろう。このためにもミツバチリスク評価の導入自身は評価されるが、一方でそのリスク評価が保守的に過ぎ、有用な農薬までもが経済的事由で失効するならば本末転倒であろう。また、いくら高次試験に資源を投入し暴露推計の精緻化や影響程度の実証を試みても、実環境中でミツバチが暴露する農薬の量が減少することはない、すなわち現実のミツバチに対するリスク・影響が減ることはないことを強調しておきたい。ミツバチを含む送粉者の維持を図るなら、保守的なリスク評価への対応ために費消される資源の一部でも、現実に影響・暴露を低下させるような施策に振り向けるほうが得策ではないだろうか。例えば、ミツバチの良好な生息地すなわち、植生に多様性があり周年蜜源植物の開花が期待でき農薬散布されない環境を確保すれば、冒頭に示したような事例、例えば蜜源植物が乏しいために農耕地に飛来し暴露を受ける機会も減らせ、結果的にミツバチを保護することに役立つと考えられる。事実、米国では USDA の主導のもと 2014 年から Honey Bee Habitat Initiative⁹⁾ として、農耕地の一部を蜜源植物の栽培にあて、これに対し補助金を支給する事業が実践に移され、成果を上げている。日本でも玉川大学の中村教授が“耕作放棄地をお花畑に”という活動を提唱されている¹⁰⁾。

実際の使用場面では、農林水産省自身も述べているように、養蜂者側と農薬使用者側の情報共有等でミツバチの事故件数は低減している。今後、今回導入されたミツバチリスク評価手法がブラッシュアップされ、さらにバランスの良い規制になることを期待したい。

尚、本稿に記された意見等は全て著者の個人的見解に基づくものであり、著者の属する組織とは無関係であることにご留意頂きたい。

8. 参考文献

- 1) <https://cordis.europa.eu/project/id/244956/reporting/fr>
- 2) https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_mitubati/honeybee_survey.html
- 3) <https://www.maff.go.jp/j/council/sizai/nouyaku/attach/pdf/25-8.pdf>
- 4) https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nilgs/053347.html
- 5) U.S.EPA (2014), Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees, p.32
https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-06/documents/pollinator_risk_assessment_guidance_06_19_14.pdf
- 6) <https://www.maff.go.jp/j/council/sizai/attach/pdf/index-50.pdf>
- 7) OOMEN, P. A., A. DE RUIJTER, and J. VAN DER STEEN (1992): Method for honeybee brood feeding tests with insect growth-regulating insecticides. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 22, 613-616.
- 8) 岸本充生 (2018)、Journal of Life Cycle Assessment, Japan, Vol.14 No.4, P. 277-283.
- 9) https://www.fsa.usda.gov/Assets/USDA-FSA-Public/usdfiles/FactSheets/archived-fact-sheets/honey_bee_habitat_initiative_jul2015.pdf
- 10) <https://tamagawa-cs.jp/lib/pdf/page/goods-list/flower-field2021.pdf>

3. アスコフィラム・ノドサムを利用したバイオスティミュラント —後編—

アリスタ ライフサイエンス(株) バイオスティミュラント プロダクトマネージャー 須藤 修

【アスコフィラム・ノドサム抽出物（以下、ANE: Ascophyllum nodosum extract）の代表的な商品例】

① ルーター® (Nutrient enhancer)

海藻抽出物入り肥料「ルーター」は天然オリゴ糖、りん酸、カリウムを含むバイオスティミュラントです。栄養吸収に関わる各種酵素を活性化し、植物が本来持っている能力を呼び起こします。ストレスの多い環境下でも高品質、増収へと導きます。

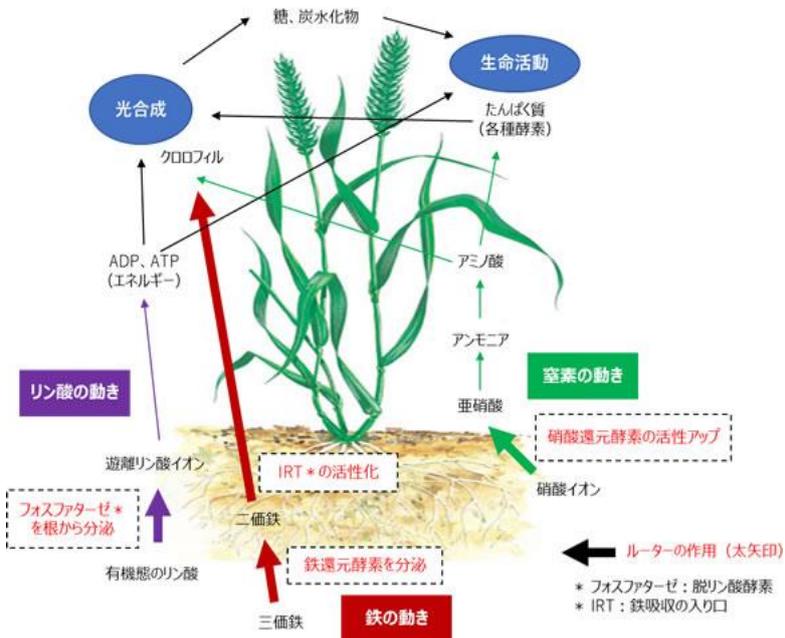


【ルーターの特長】

- 海藻由来の有効成分である天然のオリゴ糖の効果で、肥料吸収と肥料の利用効率がアップします。
- 大きく粒ぞろいの良い収穫物を提供します。秀品率がアップし、廃棄ロスの軽減に寄与します。
- 育苗期に使用することにより、移植時のストレスに強くなります。
- 光合成を活発にして、より早いサイクルでの収穫が期待できます。
- 複合液肥 GA3 号(輸第 104262 号)液状複合肥料

【ルーターの作用機作】

- 硝酸還元酵素の働きを活性化し、アミノ酸やタンパク質の合成を促します。
- 土壌中の有機態リン酸を加水分解し、植物が利用可能な状態にします。
- 土壌中の3価鉄を還元して利用可能な状態にすると同時に鉄分子の取り入れ口であるIRT(2価鉄トランスポータ)を活性化します。
- 最終的に光合成を活発にし、糖や炭水化物(バイオマス)の増大に寄与します。



【ルーターの効果】

●ほうれんそう

試験場所: 茨城県牛久市(露地栽培)

品種: ミストラル

播種日: 2017年8月30日

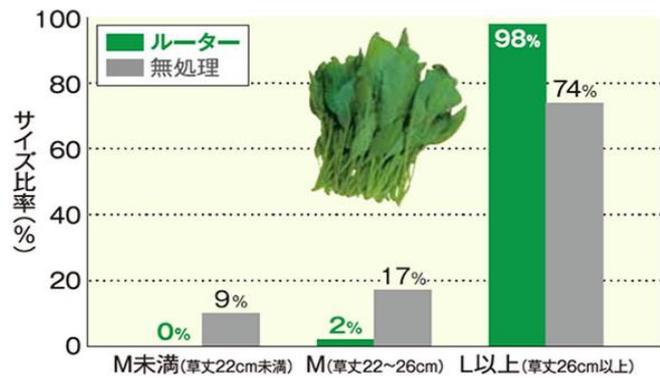
散布時期: 第1回 発芽時、第2回 4~5葉期、第3回 8~10葉期

結果:

供試剤	希釈倍数	処理回数	葉数	草丈	地上部重量
ルーター処理区	500倍	3回	27.9枚	39.3cm	2225g
無処理区	-	-	26.6枚	35.7cm	1560g

※葉数、草丈は平均値(N=5)、地上部重量は24株の合計値

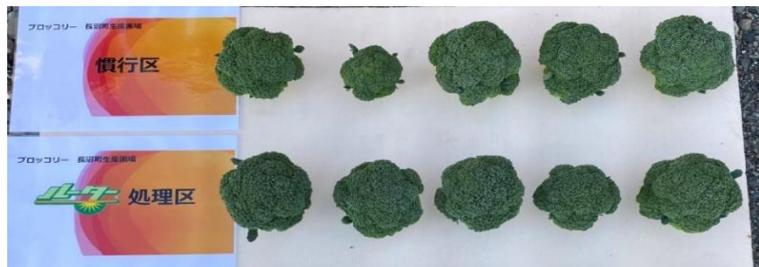
ルーター®をほうれんそうの初期生長ステージより散布処理することによって、収穫時の地上部重の増加が確認されました。
また、無処理区に比較してサイズのばらつきが少なく、秀品率が向上しました。



※ルーター処理区の地上部重量が143%に増加し、収穫物の98%がLサイズ以上でした。

●ブロッコリー

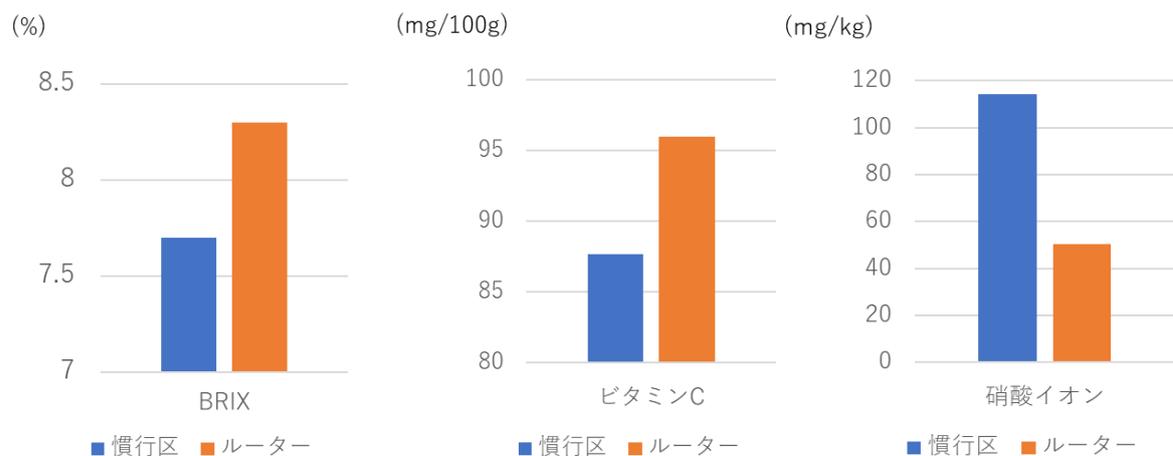
試験場所: 北海道長沼町
品種: トップスター
播種日: 2021年7月19日
散布時期: 育苗期1回散布



結果:

		5株平均	標準偏差	対慣行区
慣行区	花梗直径 (cm)	11.8	1.10	—
	花蕾重 (g)	188	52.63	—
ルーター	花梗直径 (cm)	12.4	0.55	105%
	花蕾重 (g)	201.6	37.91	107%

ルーター®を育苗期に1回処理することにより、ブロッコリーの花蕾重の増加が認められました。
また、慣行区に比べ、サイズのばらつきが少なく、秀品率も向上しました。



糖度(BRIX)とビタミンC含量は慣行区に比べ増加しており、味の改善が期待できます。また、硝酸イオン濃度が低いため、徒長を抑え、健全な生育が出来ていたことが伺え、日持ちの改善も期待できます。

② タフプラントチャージ、タフプラントカラー (Fruits setter)
 海藻抽出物入り肥料「タフプラント®」シリーズは、果樹用の
 バイオスティミュラント製品です。
 「タフプラント®チャージ」は着果～果実肥大期に、
 「タフプラント®カラー」は着色期に使用します。
 均一な果実肥大と豊かな果実の色づきで、果実の価値を
 高めます。



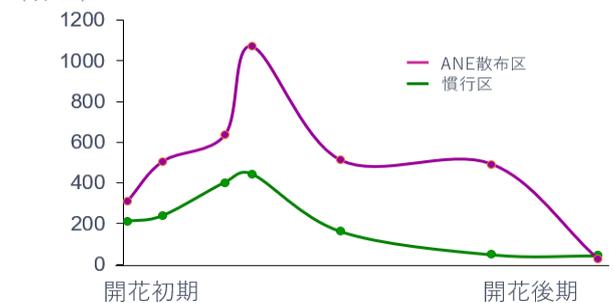
タフプラントチャージとタフプラントカラーの製品概要

	タフプラントチャージ	タフプラントカラー
使用目的	<ul style="list-style-type: none"> ●光合成機能の活性化に ●スムーズで均一な果実肥大に ●樹勢改善、徒長枝の抑制、受光態勢の改善に ●受精の改善(花粉管の伸長) ●果実サイズ均一化・肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ●果実サイズ均一化・肥大 ●果実の着色促進・着色の早期化
成分	NEA、マンガン、モリブデン、タウリン配合	NEA、亜リン酸、マンガン、モリブデン、タウリン配合
ターゲットクローブ	りんご、柿、ぶどう、梨 桃、おうとう、うめ	りんご、柿、ぶどう(赤系品種) トマトなどの果菜類
肥料登録	複合液肥 GA1 号(生第 103037 号) 家庭園芸用複合肥料	複合液肥 GA2 号(生第 103038 号) 液状複合肥料

【果実サイズの均一化、品質改善の作用】

りんごやぶどうなどの果実は、ポリアミンという物質が開花から幼果期に多く合成されます。経験的にポリアミン含有量の多い果実はサイズや品質の均一性が良好になる傾向が確認されています。タフプラントチャージを葉面散布することによって、ポリアミン含有濃度が増え、結果的に均一性の優れた果実が提供できました。

ANE散布におけるりんごポリアミン量の推移



出典: University of Bordeaux II (Laurence Geny 2003)



ブドウ(シャルドネ種)に対するタフプラントチャージの散布試験 (左:タフプラントチャージ散布、右:慣行区)

【果実着色促進・着色の早期化の作用】

近年の気候変動により秋口の夜温が高めに推移しています。このため、生理的にアントシアニン合成に切り替わりにくくなり、りんごの着色は全国的に悪くなっています。タフプラントカラーは ANE と亜リン酸が処方された製品です。亜リン酸には健全性の向上、結実や着色の改善効果があると言われています。



りんご(つがる)に対するタフプラントカラーの散布試験 (左:タフプラントカラー散布)、右:慣行区)

:トヤマ農材株式会社提供 2018 年

【終わりに】

バイオスティミュラントは、植物やその周辺環境が本来持つ自然な力を活用することにより、植物の健全さ、ストレスへの耐性、収量と品質、収穫後の状態及び貯蔵などについて、植物に良好な影響を与えるものです。しかし、施用場面によってはストレスの程度が軽微である場合や、散布タイミングが不適切な場合など、望みの効果が得られないという事例も数多くあります。少なくとも数年間の反復の中で、栽培体系にマッチしたバイオスティミュラントの適切な使用方法を確立していくことをお勧めします。

参考文献

Shukla et al. *Ascophyllum nodosum*-Based Biostimulants: Sustainable Applications in Agriculture for the Stimulation of Plant Growth, Stress Tolerance, and Disease Management / Article in *Frontiers in Plant Science* · May 2019

Turan, M., and Köse, C. (2004). Seaweed extracts improve copper uptake of grapevine. *Acta Agric. Scand. Sect. B Soil Plant Sci.* 54,

Cassan, L., Jeannin, I., Lamaze, T., and Morot-Gaudry, J. F. (1992). The effect of the *Ascophyllum nodosum* extract Goëmar GA 14 on the growth of spinach.

Bot. Mar. 35,

Chrysargyris, A., Xylia, P., Anastasiou, M., Pantelides, I., and Tzortzakis, N. (2018). Effects of *Ascophyllum nodosum* seaweed extracts on lettuce growth, physiology and fresh-cut salad storage under potassium deficiency. *J. Sci. Food Agric.* 98,

Basak, A. (2008). Effect of preharvest treatment with seaweed products, Kelpak R and Goëmar BM 86 R, on fruit quality in apple. *Int. J. Fruit Sci.* 8

Norrie, J., Branson, T., and Keathley, P. E. (2002). Marine plant extracts impact on grape yield and quality. *Acta Hort.* 594

<フィールドアドバイザーの声>

イチゴの花で「ククメリス (ククメリスカブリダニ剤)」を見つけるポイント

アリスタ ライフサイエンス(株) フィールドアドバイザー 嶽本 弘之

来る日も来る日も、イチゴハウスで愚直にククメリスの調査をしていると、知らず知らずのうちに、ククメリスを見つけるポイントが身に着いてしまう。

せっかくなので、そのポイントやらを紹介しておこう(あくまでも個人の意見)。

まず、ククメリスの調査対象に適する花の特徴について。

ククメリスは、いわゆる「すそ花」のような小さな花にはほとんどいないので、できるだけ大きくて、強い花を選ぶ。花弁がほぼ落下した花にもよく見つかる。

次に、調査する部分。

花の表にいることもあるが、ガクの裏で見つかることが圧倒的に多い。しかも、ガク片の基部の凹んだ部分の毛の下にいる確率が高い。

ひとつの花に2頭以上いることもあるので、1頭見つけて安心してはいけない。

さて、明日もククメリスに会えるのか楽しみ。その前に夢に出てきそうだが

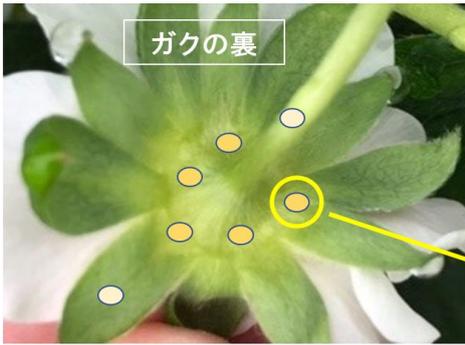
ククメリスの調査に適しない花 (左上写真): いわゆる「すそ花」、花が小さく、ガクが花弁に隠れて見えないもの

ククメリスの調査に適する花 (右上写真と下写真2つ): 頂花など、花が大きく、ガクが花弁の外に張り出している。

花弁が落下したものもOK。



ククメリスをイチゴの花で見つけるポイント



ガクの裏



卵
毛の先端に産み付けられている

成虫
毛の中に潜んでじっとしていることが多い

◇ガク片の基部の凹んだ部分で見つかることが多い●

◇花軸やガク片の先端部で見つかることもある○

◇1つの花で2頭以上見つかることがよくある

➡ 1頭見つけたら、他にもいないか丹念に調べる



ワタシをみつけて～♪
ククメリスの詳しい製品情報は
キャラクターをクリック

<海外ニュース> ニュージーランドのハイテクのイチゴ栽培稼働か？

ニュージーランドでは、年間を通じて、農薬散布の必要のない栽培が可能になりつつあります。これは、同国の一次産業省（MPI）のプロジェクトで、持続可能かつ生産性の高い栽培技術の革新によってもたらされるようです。

イチゴが収穫できる期間が非常に短いのですが、環境コントロールできる閉鎖的環境での水耕栽培において、移動可能な垂直型の栽培方法とパルス型ライティングにより、農薬の散布が必要でなくなります。現在首都のウェリントンにて、スモールスケールのパイロット閉鎖施設で 1000 株のイチゴを育成中とのこと。今後 8000 株から 20 万株のスケールに拡大予定。この閉鎖環境での栽培では、90%以上の水を節約し、栽培する面積も従来の十分の一で 8 ヶ月間生産を実現できる予定（ホーティデイリー誌より）。

（訳者注： どうやって農薬散布をなくすことができるのか、閉鎖環境でも灰色カビ病などは発生するので、疑義は残ります。日本でも閉鎖環境での栽培研究は多くなされていますが、太陽光利用型に比べ、優位性がある施設はまだないようです。エネルギー効率としても、太陽光を使わないことにはクエスチョンマークがつくところです。）

<IPM 随想録> 天敵、農薬、微生物、バイオスティミュラント

IPM と食料生産の関係

言うまでもありませんが、人間の食料の原料は、主に植物です。牛や、豚も鶏も、その餌はコーンなどや、牧草などの植物によって育っているわけです。

魚は違うというご意見もあるかもしれませんが、プランクトンなどから始まる魚類の生活環は、プランクトンを育てる大地からの植物の残渣などが河川から海に流れ出ていく栄養分に多くを頼っています。

もっと広く言えば、植物が光合成を行って酸素を供給してくれるわけですが、海洋の藻類、プランクトンからの酸素の生産の多くは、植物とつながっているわけです。

前置きが長くなりましたが、IPM(総合的病虫害防除＝総合的作物保護＝Integrated Pest Management)とは、人間にとって重要な植物や、その一部である作物を病気や、害虫や雑草から守るために 20 世紀に生まれたメソッド、つまり戦術です。

IPM と天敵と農薬の関係

IPM というと、一般的に、農薬の使用を反対視する考え方 と思う方々も多いかもしれません。

でも、実はそういうことではないのです。

20 世紀依頼、世界のこの大量な食料生産を下支えしているのは、化学農薬であることに間違いはありません。化学農薬なくして、世界の人口を維持することは、きわめて困難と考えられます。

もちろん、品種改良、栽培技術の進歩、物理的な病虫害雑草防除、バイオスティミュラントなども貢献していることは確かです。

そのような様々な手段のなかで、化学農薬に頼るだけでなく、天敵昆虫や、微生物農薬などの、20世紀には、さほど使われてこなかったバイオロジカルコントロール、つまり、生物的防除も取り入れて、病害虫防除をしていきましょう、というのが、IPM の考え方の発端です。

化学農薬は IPM での重要な手段、道具であることを忘れてはいけません。

IPM は最初、アメリカのカリフォルニア州にあるカリフォルニア大学のリバーサイド校の研究者であるポール・デバック博士によって提唱されました。1974 年に出版された「バイオロジカルコントロール」という著書が IPM の聖書のように世界の研究者のあいだで読まれたのです。

当初は主に、野外のオレンジの害虫防除での天敵昆虫利用について研究がなされていました。

ということは、IPM が提唱されてからまだ 50 年程度しかたっていないという事実にも驚きますが、この考え方は、アメリカからヨーロッパにも伝わり、そして日本にも、同時期に伝わり、各県の農業試験場などでは、チリカブリダニを増殖して、農家に配布するというような事業も行われました。

ただそれは、全国的に、一般的な技術とはならず、オランダの天敵増殖技術に基づいた大量増殖が可能になった 1980 年代後半になって、オランダとイギリスなどでのハウス栽培でのオンシツツヤコバチの利用などでだんだんと普及してきたのです。

ちなみに、オンシツツヤコバチはイギリスで最初に研究されてから実用化が始まったとのこと。

現在日本は、ヨーロッパ各国に続く、天敵利用の盛んな国になっていることはご承知の通りですが、特に、海外は日本ほど、ハウスでのイチゴ栽培などは盛んでなく、イチゴでの天敵利用は、日本が世界で一番進んでいるという現実には日本人が、IPM 技術を理解していることを示しているといえるのではないのでしょうか？

今後日本では、野外での果樹、野菜類での IPM への利用がより盛んになる可能性があります。そのためには、更なる技術革新が引き続き必要になるでしょう。

(IPM 研究家 和田 哲夫)

<さいごに>

弊社製品のお問い合わせは、お近くの JA、小売店などをお願い致します。

また、弊社開設のホームページにも IPM 関連情報が掲載されていますので、あわせてご覧ください。

(<https://www.arystalifescience.jp/>)

『アリスタ通信』は、おかげさまで第54号となりました。

皆様からのご質問、ご意見、ご感想をお待ちしております。

また、今回が初めての配信で、バックナンバーをご希望の方、今後の配信をご希望されない場合も、弊社ホームページよりお問い合わせフォームをお選びの上、お気軽にお送りください。

<https://www.arystalifescience.jp/ipm/ipmtsuushin.php>

次回『アリスタ通信』第55号は、2023年4月の発刊を予定しております。

今後とも弊社製品を宜しく願います。

アリスタ 通信

発行人： マーケティング部 部長 梶田 信明
編集責任者： マーケティング部 技術顧問
和田 哲夫
発行者： アリスタ ライフサイエンス(株)
住 所： 〒103-0027
東京都中央区日本橋一丁目 4 番 1 号
日本橋一丁目三井ビルディング 19 階
電 話： 03-5203-9350
発行日： 2023 年 2 月 9 日

■ 編集後記

今号では、IPM が、化学農薬、天敵昆虫、微生物剤、物理的防除(ネットなど)、農業技術の進展(耕種的防除=抵抗性品種の開発など)が協力しあったものであることを説明させていただきました。

生物防除だけで、病害虫防除が完結するわけではありません。

いくつかの方法の利用の順番をどうするか、IPM の主題の大きなポイントです。

先に、生物防除をという人もいれば、化学農薬が先という人もいます。物理的防除、あるいは耕種的防除が先ともいえます。

いずれにしても、経験と新技術などについての知識が重要です。

アリスタ通信などで、ますます腕に磨きをかけていただければ幸いです。

(哲生)

【著作権について】

本紙に記載された内容の著作権は特に記されない限りアリスタ ライフサイエンス(株)に帰属し、記載内容の無断での引用・転載を禁止します。なお本紙の内容を変更することなく、転送その他の方法で配布・周知される場合はこの限りではありません。掲載されている写真(製品外観、天敵、害虫など)の転用をご希望される方は、その旨ご依頼ください。用途や媒体により『写真提供: アリスタ ライフサイエンス(株)』とのキャプションをお願いすることもございます。