

# アリスタ IPM 通信 第28号

## <はじめに>

平成 28 年 4 月 14 日以降、熊本県で発生した地震により被災された皆様ならびにご家族の皆様に  
衷心よりお見舞い申し上げます。

皆様の安全とご健康、また被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。

日頃より IPM 技術の普及や弊社製品をご愛顧いただき、誠にありがとうございます。

さて、この度「アリスタ IPM 通信」は、これまでの生物農薬、ハチ、バイオスティミュラント中心の情報発  
信から、化学農薬に関する情報発信も加えさせていただくことになりました。

Integrated Pest Management(総合的病害虫防除)を真に提案できる会社として、更に充実した情報提  
供を心がけて参ります。引き続きご愛読いただきたくよろしくお願い致します。

アリスタ ライフサイエンス(株) マーケティング部 原 荘太

## <目次>

お知らせ .....	P.2
特集 1 促成栽培いちごでの IPM プログラムにおける『トクチオン®乳剤』と 『オーソサイド®水和剤 80』の位置づけ アリスタ 頼富 寿秀 .....	P.4
特集 2 マイトコーネフロアブルを組み合わせた天敵利用プログラム アリスタ 里見 純 .....	P.7
特集 3 葉面散布肥料『ハーモザイム』の効果実証試験レポート -枝豆- アリスタ 須藤 修 .....	P.11
特集 4 平成 28 年熊本地震・農業被災の現状と復旧に向けて アリスタ 荒木 均 .....	P.13
特集 5 殺虫剤と抵抗性について (1. 有機リン剤)アリスタ 和田 哲夫 .....	P.15
特集 6 トクチオン剤についての科学的考察 元 日本バイエル・アグロケム株式会社 下松 明雄さん .....	P.17
海外園芸技術とコラム オランダとベルギー .....	P.20
生産者の声 JA みやぎ亘理 いちご部会 岩佐 伯又さん .....	P.22
特約店の声 山陽薬品株式会社 取締役 大森部長 .....	P.24
さいごに .....	P.25

## <お知らせ>

### ★「ハーモザイム」モニター・キャンペーンのお知らせ

アリスタ ライフサイエンスでは、葉面散布肥料「ハーモザイム」の効果をさらに幅広く検証するため、生産者様モニター・キャンペーンを開始いたしました。

「ハーモザイム」は植物抽出液を主成分とした葉面散布用の液肥です。植物に散布することにより、植物が本来持っている生理活性に刺激を与えます。その結果、根からの栄養素の吸収能力を高め光合成を活発化することにより、花とびや落果を軽減するなど、いわゆる成り疲れの軽減が期待できます。メキシコ・アントニオナロ自治大学が「ハーモザイム」の活性成分を研究するなど、中南米では既に広く普及しています。海外では大豆、さとうきび、とうもろこし、トマト、いちごなど増収効果が次々と確認されています。天候不順や温暖化による異常気象により、農作物の受けるストレスはますます大きくなっていると言われております。ストレスに負けない健全な植物を栽培期間を通じて維持するために、一度「ハーモザイム」をお試しになってはいかがでしょうか。



本キャンペーンでは、実際に「ハーモザイム」を使って栽培をしていただき、弊社の指定するアンケート（写真撮影を含む）にお答えいただくことを前提に、「ハーモザイム」1ℓ入り製品を無償で提供させていただきます。さらにアンケートを提出いただけた生産者様には、もれなくQUOカード1000円分をプレゼントいたします。

モニターは当初100名の予定でしたが、このたび先着200名まで募集枠を拡大しました。

応募締め切りは**2016年8月31日**です。

詳しい応募方法は弊社ホームページまで。<http://www.arystalifescience.jp/>

ご興味のある方はふるってご参加ください。

### ★日本生物防除協議会が設立されました

本年4月に日本微生物防除剤協議会(2006年発足)と日本バイオリジカルコントロール協議会(1997年発足)の合併により日本生物防除協議会が発足いたしました。

天敵製剤、微生物殺虫剤・殺菌剤、フェロモン剤を用いた生物防除技術だけではなく、それらの生物防除技術と併用可能な化学農薬を合理的に組み合わせたIPMプログラムの確立・普及・啓蒙を目的とし、これまで両協議会が行ってきた活動をさらに進化させ、日本農業の発展に寄与することを目指します。

#### 正会員（五十音順）

事務局 アリスタライフサイエンス(株)、出光興産(株)、(株)エス・ディー・エス バイオテック、協友アグリ(株)、信越化学工業(株)、住友化学(株)、セントラル硝子(株)、

#### アドバイザー

国見裕久氏（東京農工大学 副学長）、高橋賢司氏（日本植物防疫協会技術顧問）、矢野栄二氏（近畿大学農学部 教授）、西東力氏（静岡大学農学部 教授）

会員のメリットは以下です。

・シンポジウム等、本会行事への招待 ・シンポジウム要旨集、機関誌、協議会チラシ、協議会ホームページ等への広告掲載 ・天敵に対する農薬の影響データ転載、活用可

活動予定

- ・生物防除シンポジウムの主催（2017年2月、東京開催を予定）
- ・協議会ホームページの開設、運営
- ・天敵等に対する化学農薬の影響データベース管理
- ・資材展示会への共同出展
- ・関連機関・諸団体との連携 などを。

★ ポタニガード®水和剤 包装規格の変更

本年6月出荷分より、下図のよう微生物殺虫剤『ポタニガード®水和剤』の包装規格を変更しました。

「ダクト内投入」(トマト コナジラミ類)処理にも適用拡大され、ますます使いやすい製品としてお役立て頂けることを目指しますので、ご指導宜しくお願いします。

	旧包装規格	新包装規格(2016年6月～)
外装		 ケース側面にラベル (ロット、有効期限)
内容量	500g × 10 袋	500g × 12 袋
個装		 上部：チャック付 底部：マチ付(自立)

## <特集>

### 1. 促成栽培いちごでの IPM プログラムにおける

#### 『トクチオン<sup>®</sup>乳剤』と『オーンサイト<sup>®</sup>水和剤 80』の位置づけ

マーケティング部 頼富 寿秀

#### <トクチオン乳剤>

##### 1. トクチオン乳剤について

トクチオン乳剤はプロチオホスを有効成分とする有機リン系殺虫剤であり、1975 年の上市から 40 周年を迎えました。有機リン系の殺虫剤というとオルトラン水和剤等がありますが、これらと同様にチョウ目害虫やアザミウマ類に卓効を示すことに加え、カイガラムシ類やハダニ類にも高い効果を示すことが特長です。

特にハダニ類に対しては比較的新しい登録であり、最近では豆類(だいず、あずき)やてんさいのハダニ類に対しても適用拡大されています。

##### 2. ハダニ類に対する効果

いちご／ナミハダニについては各種殺ダニ剤に対する抵抗性の発達が問題視されていますが、これら抵抗性のナミハダニに対してもトクチオン乳剤は高い効果が期待できます(表 1 参照)。

また、トクチオン乳剤はナミハダニの卵、幼虫および成虫いずれに対しても高い活性があり、効率的な防除が可能です(図 1 参照)。

なお浸透移行性がないため、散布の際は葉裏までまんべんなくかかるようお願いいたします。

表 1 散布法によるナミハダニ雌成虫および卵に対する各種薬剤の殺虫及び殺卵効果

薬剤名	試験濃度	イチゴ						
		大田原市 A	鹿沼 A	壬生	芳賀 A	真岡 A	佐野 A	平均
雌成虫の補正死虫率(%) <sup>a)</sup>								
A 水和剤	x1,000	17.2	12.8	86.4	7.3	5.6	10.4	23.3
B 水和剤	x1,000	95.2	100.0	94.5	77.6	74.0	100.0	90.2
<b>トクチオン乳剤</b>	<b>x1,000</b>	<b>100</b>	<b>86.9</b>	<b>95.0</b>	<b>79.4</b>	<b>95.8</b>	<b>-<sup>b)</sup></b>	<b>91.4</b>
無処理区(生存虫率)		(94.0)	(88.0)	(92.0)	(89.0)	(92.0)	(91.0)	
卵の補正殺卵率(%) <sup>c)</sup>								
A 水和剤	x1,000	75.6	100.0	100.0	70.6	45.6	97.9	81.6
B 水和剤	x1,000	14.5	39.4	0.0	17.1	40.7	53.5	27.5
<b>トクチオン乳剤</b>	<b>x1,000</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>77.4</b>	<b>88.7</b>	<b>100.0</b>	<b>-<sup>b)</sup></b>	<b>93.2</b>
無処理区(孵化卵率)		(97.0)	(96.0)	(91.0)	(93.0)	(92.0)	(88.0)	

a) 補正死虫率(%) = [(無処理区生存虫率 - 処理区生存虫率) / 無処理区生存虫率] × 100

b) - は未試験を示す

c) 補正死卵率(%) = [(無処理区孵化率 - 処理区孵化率) / 無処理区孵化率] × 100

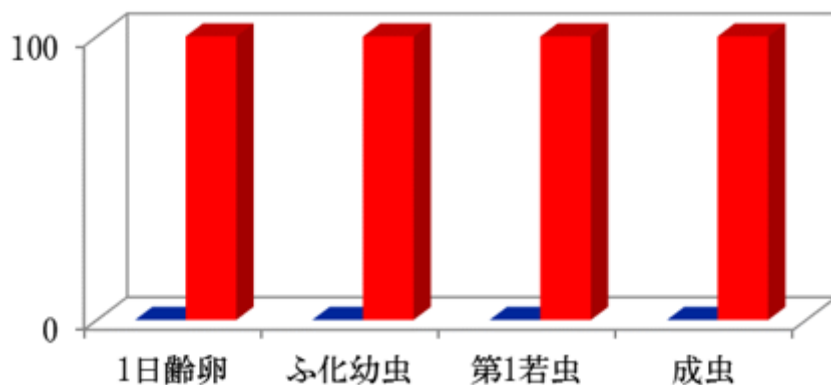


図 1. ナミハダニ各態に対するトクチオン乳剤の効果  
(2013年 アリスタ ライフサイエンス株式会社 社内試験)

### 3. その他の害虫に対する効果

幅広い害虫に高い効果を示しますが、特にアザミウマ類およびカイガラムシ類には卓効を示します。  
たまねぎ／ネギアザミウマ、柿／フジコナカイガラムシに対してはそれぞれ特効薬として認識されています。  
また、さとうきび／ハリガネムシ類やいら／ネダニ類などの土壌害虫にも効果が高いことが特長です。

### 4. いちごでの IPM プログラム内での使用について

トクチオン乳剤の天敵(チリカブリダニおよびミヤコカブリダニ)への影響日数は約1ヶ月ですので、IPMプログラム内では、いちご苗を本圃へ移植する前の育苗期にご使用いただけます。  
また、いちごでの使用時期は収穫 75 日前までとなっておりますので、最終散布は収穫時期から逆算していただけますようお願いいたします。  
なお、一部の品種(章姫など)においては葉に黒変症状が発生する場合がありますが、その後の展開葉や生育に影響はありません。



## <オーソサイド水和剤 80>

### 1. オーソサイド水和剤 80 について



# オーソサイド<sup>®</sup>

## 水和剤80

は、キャプタンを有効成分とする有機塩素系殺菌剤であり、1956年の国内初登録より60周年を迎えました。

単剤であるオーソサイド水和剤80以外にも多くの混合剤が主に果樹向けに販売されております。

### 2. いちご病害に対する効果

いちごでは、灰色かび病、炭疽病および芽枯病に対して登録を有していますが、特に炭疽病に対して卓効を示します。

炭疽病については、近年ストロビルリン系殺菌剤の耐性菌発達が問題となりましたが、同耐性菌に対しても高い効果を示すことが確認されています。

### 3. その他の病害に対する効果

りんご、なし、ぶどう、梅、柿、おうとう等の果樹類に発生する病害に対し、幅広く効果を示しますが、うどんこ病に対しては活性が低く、いずれの作物においても登録がありません。また、各種野菜類育苗時の立枯病予防としても広く使用されております。

### 4. いちごでの IPM プログラム内での使用について

天敵(チリカブリダニおよびミヤコカブリダニ)への影響はありませんので本園でのご使用も可能ですが、育苗期の炭疽病防除でのご使用をお勧めします。

なお耐性菌が発生しにくい薬剤ですので、散布ローテーションの中にまんべんなく組み込んでいただくとより効果的です。

ただし使用回数は3回までとなっておりますので、ご注意ください(散布回数は育苗期の使用でも収穫までの総使用回数にカウントされます)。



トクチオン乳剤およびオーソサイド水和剤80、いずれにつきましても、ご使用の際はラベルをよくご覧ください。



## 2. マイトコーネフロアブルを組み合わせた天敵利用プログラム

マーケティング部 里見 純

### 1. 殺ダニ剤マイトコーネフロアブル(以下マイトコーネ)について

マイトコーネの有効成分ビフェナゼートは米国ユニロイヤル社(現アリスタ ライフサイエンス社)により創製された殺ダニ活性化合物で、日本では日産化学工業株式会社が開発を行い、2000年8月17日に登録を取得した。

#### ① 生物活性

マイトコーネの活性スペクトルはダニ目のみとなっており、その他のチョウ目、カメムシ目等には活性が認められない。

マイトコーネの作用機構の詳細は未だ判明していないが、2015年現在でも既存剤に対して感受性が低下した系統のハダニ類に対しても比較的高い効果を示すことから、既存剤との交差抵抗性はほとんどない新規の作用機構であることが示唆されている。なお、最新のIRACの作用機構分類では20D(ミトコンドリア電子伝達系複合体III阻害剤)に分類されている。

#### ② 天敵類に対する影響

本剤はハダニ類・サビダニ類に対して高い効果を示す一方、訪花昆虫であるミツバチ、マルハナバチに対する影響日数は0日であり、また、約20種の天敵類に対してほとんど影響がないことが認められている(表1)。



マイトコーネフロアブル 500mlボトル

表 1. IOBC 評価基準により影響なしと判断された天敵類

目	種	目	種
(クモ類)	キクズキコモリグモ	カゲロウ目	ヤマトクサカゲロウ
ダニ目	チリカブリダニ	甲虫目	ナミテントウ
	ミヤコカブリダニ		ナナホシテントウ
	ケナガカブリダニ		ケシハネカクシ
	ククメリスカブリダニ		オンシツツヤコバチ
	ニセラーゴカブリダニ		コレマンアブラバチ
アザミウマ目	ハダニアザミウマ	ハチ目	イサエアヒメコバチ
カメムシ目	ナミヒメハナカメムシ		ハモグリコマユバチ
	コヒメハナカメムシ		ショクガタマバエ
	タイリクヒメハナカメムシ	ホソヒラタアブ	

表 2. マイトコーネの適用害虫と使用方法（IPM 防除の実施例がある作物のみ抜粋）

作物名	適用 病害虫名	希釈倍数	使用 方法	使用時期	本剤の 使用回数	散布 液量	総使用 回数※1
きゅうり すいか メロン ピーマン なす	ハダニ類	1000 倍	散布	収穫前日 まで	1 回	100～ 300 ℓ/10a	1 回
いちご					2 回以内		2 回 以内
みょうが(花穂)					※2		みょうが (花穂)の 収穫前日 まで※3
みょうが(茎葉)		1500 倍	収穫前日 まで				
しよくようほおずき			収穫 3 日 前まで				
しそ科葉菜類 (えごま(葉)を除く)		ミカンサビダニ ミカンハダニ	1000～ 1500 倍	散布	収穫 7 日 前まで		1 回
かんきつ	収穫 14 日 前まで						
おうとう	収穫前日 まで						
なし	ハダニ類	1000 倍	散布	収穫 21 日 前まで	1 回	200～ 700 ℓ/10a	1 回
ぶどう				ブドウサビダニ			
りんご	ナミハダニ	1000～ 1500 倍	散布	収穫前日 まで	1 回	200～ 700 ℓ/10a	1 回
	リンゴハダニ	1000 倍		収穫 7 日 前まで			
マンゴー	ハダニ類	1000 倍	散布	収穫 7 日 前まで	1 回	200～ 700 ℓ/10a	1 回

※1: ビフェナゼートを含む農薬の総使用回数

※2: 但し花穂の発生期にはマルチフィルム被覆により散布液が直接花穂に飛散しない状態で使用する

※3: 但し、花穂を収穫しない場合にあっては開花期終了まで

## 2. マイトコーネを用いたハダニ類の IPM 防除

マイトコーネはスワルスキーカブリダニに対してはやや影響があるものの、その他のカブリダニ類を初めとした天敵に対する影響が少なく、ハダニに対する活性が比較的高く維持されている地域も多いことから、IPM 防除におけるレスキュー剤として位置づけられ、特に促成栽培イチゴおよび落葉果樹の天敵利用で活用されている。

促成栽培イチゴでは、近年各種殺ダニ剤に対して感受性が低下したハダニが各地で報告されており、比較的感受性低下が認められていないマイトコーネは天敵放飼直前の殺ダニ剤として使用される場面が増えている。次ページに例をあげる(表 3)。



表 3. 促成栽培イチゴ IPM 防除体系におけるスパイカル EX・スパイデックス放飼前のハダニ防除例

放飼前日数	薬剤名	影響	影響日数
21 日前	ダブルフェースフロアブル	×	21 日
14 日前	アフアーム乳剤	×	7 日
7 日前	コロマイト水和剤	×	7 日
2~3 日前	マイトコーネフロアブル	◎	0 日

オウトウでは、マイトコーネの収穫前日数が 14 日であるため、ハダニによる収穫後の落葉を防止するために利用されている。「収穫後のお礼散布にマイトコーネ！」という合言葉が広がっているかどうかは定かではないが、マイトコーネは天敵を利用した場合でも天敵類の密度を下げることはないため、今後もこのポジションが維持されていくと考えられる。加温ハウスオウトウのハダニ防除例を表 4 に示す。

ナシでは、収穫前日数が前日であることから、近年利用面積が拡大しているスパイカルプラス(写真 1)との体系利用に適している。特に赤ナシではサビダニ防除(写真 2)でハチハチを散布することが多いため、スパイカルプラスを利用する場合、ハチハチの影響日数である散布から 40 日を経過した時点での放飼を勧めており、5 月中旬にハチハチを散布した場合、スパイカルプラスの放飼は 6 月下旬以降を推奨している。仮にそれ以降ハダニ密度の上昇がみられたとしても、マイトコーネを使用することでスパイカルプラスの密度を下げることなくハダニ密度のみを低く抑えることができる。表 5 にある地域でのスパイカルプラスを組み込んだ防除暦を示す。



写真 1. 露地ナシでのスパイカルプラス設置状況



写真 2. ナシのサビダニ類による被害葉

表 4. 加温ハウスオウトウでのスパイカルプラスを利用したハダニ防除例

	オウトウの状態	防除薬剤
3 月上旬	開花期	
3 月中旬	幼果期	<b>スパイカルプラス放飼</b>
3 月下旬		
4 月上旬		
4 月中旬	収穫開始	
4 月下旬		
5 月上旬		
5 月中旬	収穫終了	<b>マイトコーネ散布</b>

注) スパイカルプラス放飼後にハダニの増加が認められる場合は、適宜レスキュー防除を入れる。ミヤコカブリダニに影響の少ない殺ダニ剤は、スターマイト、ダニサラバ、カネマイト等があるが収穫前日数や使用回数を遵守して利用する。

表 5. 露地ナシでのスパイカルプラスを利用した IPM 防除暦

	防除薬剤
3月中旬	ハーベストオイル
3月下旬	ベルコートフロアブル、サイアノックス水和剤
4月上旬	トレノックスフロアブル
4月中旬	有機銅フロアブル、オンリーワンフロアブル、アークリン水和剤
4月下旬	コンフューザーN 設置
5月上旬	ユニックス顆粒水和剤
5月中旬	有機銅フロアブル、ポリオキシシ AL 水和剤、アプロード水和剤
5月下旬	有機銅フロアブル
6月上旬	有機銅フロアブル、ダニトロンフロアブル
6月中旬	ベルコートフロアブル
6月下旬	ナリア WDG 
7月上旬	<b>スパイカルプラス放飼</b>
7月中旬	アリエッティ C 水和剤、ノーモルト乳剤
7月下旬	ベルコートフロアブル、アルバリン顆粒水和剤
8月上旬	アリエッティ C 水和剤
8月中旬	ナリア WDG、サムコルフロアブル 10

注) スパイカルプラス放飼後にハダニの増加が認められる場合は、適宜レスキュー防除を入れる。

ミヤコカブリダニに影響の少ない殺ダニ剤は、マイトコーネ、スターマイト、ダニサラバ、カネマイト等があるが収穫前日数や使用回数を遵守して利用する。

野菜類、特にイチゴ以外の果菜類で利用されている天敵はスワルスキーが主体となっており、マイトコーネはスワルスキーに対してやや影響がある(表 6)ため、スワルスキー放飼前の殺ダニ剤として放飼 7 日前までに使用する。スワルスキーが十分定着していることが確認できれば、スワルスキー放飼後でも利用は可能であるが、他の影響の少ない殺ダニ剤で使用回数が残っているものがあれば、そちらを優先させる。

果樹でもカンキツやマンゴーはスワルスキーを利用する場面が多く、これら 2 作物でも上記のイチゴ以外の果菜類と同様の対応をすることが望ましい。

表 6. マイトコーネの各種カブリダニ類に対する影響表

製品名(有効成分名)	影響	影響日数
スパイカル EX(ミヤコカブリダニ)	◎	0
スパイデックス(チリカブリダニ)	◎	0
スワルスキー(スワルスキーカブリダニ)	○	7
リモニカ(リモニカスカブリダニ)	◎	-

### 3. 葉面散布肥料「ハーモザイム」の効果実証試験レポート -枝豆-

マーケティング部 須藤 修



「ハーモザイム」は植物抽出液を主成分とした葉面散布用の液肥です。植物に散布することにより、植物が本来持っている生理活性に刺激を与え、根からの栄養素の吸収能力を高め光合成を活発化することにより、花とびや落果を軽減するなど、いわゆる成り疲れの軽減が期待できる製品です。枝豆における「ハーモザイム」の有効性を検証した結果、大変興味深い知見が得られましたので、ご報告いたします。

#### (試験方法)

供試品種：茶豆系枝豆

試験場所：弊社久留米試験農場

処理方法：3月27日播種、慣行法により栽培した枝豆に、①開花初期(5/15)、②満開時(5/18)、③満開後(5/21)の各々の時期に1000倍希釈した「ハーモザイム」を肩掛け噴霧器にて、100ℓ/10aの水量で葉面散布施肥を行いました。開花後約40日目に(6/24)収穫し、収穫量、品質について調査を行いました。

調査方法：収穫重量(莢込み重量)、莢数、1莢中の子実数

反復：無処理区も含め、各区10株を栽培しました。



#### (試験結果)

えだまめの開花初期および満開期に「ハーモザイム」を葉面散布することにより、増収が認められました。開花初期に散布を行った場合は、無処理区に対して、重量で131%、莢数で122%の増収を確認することができました。



満開期の散布においてもほぼ同等の効果が得られました。

ところが、満開後に散布した場合は、無処理と同等の収穫量でした。「ハーモザイム」は花芽の形成～果実の肥大までに作用しますが、着果実(着莢)に関して言えば、やはり早い時期(開花初期)からの散布の方が好結果をもたらすことがわかります。

莢数についても、「ハーモザイム」散布によって収穫重量同様、増収が認められました。

開花初期から満開までに散布した場合、莢数の増加が認められます。従って、これらの増収は莢や子実が大きくなったのではなく、莢の個数が増えた結果であることが伺えます。

次に1莢当りの子実の個数を調査しました。これが特筆すべき点ですが「ハーモザイム」を処理することによって、不稔莢の割合が減少し、さらに1莢中の子実数が改善されました。

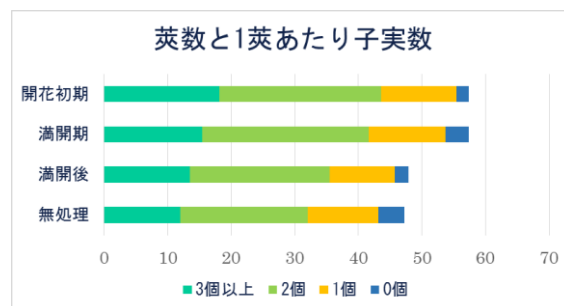
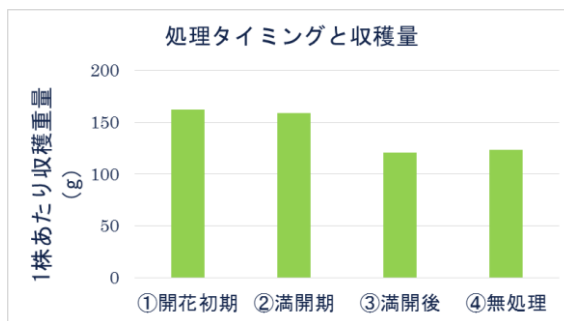
開花初期に散布した場合、収穫莢の32%が3粒以上の子実が実っていました。無処理区の場合は25%ですから、7ポイントの結実率の改善です。

同様に、無処理区では、68%の莢が2粒入りでしたが、開花初期の散布区では76%にまで上昇しました。

秀品率アップのポイントはできるだけ、不稔莢を減らし、3粒入莢の比率を増やすことです。「ハーモザイム」の散布は秀品率アップに貢献できそうです。

この結果から、「ハーモザイム」は開花初期からの散布により、莢数、重量ともに好結果をもたらし、不稔莢を減少させ、秀品率アップに寄与できる可能性があるようです。

枝豆の増収と品質の向上に一度「ハーモザイム」をお試しになってはいかがでしょうか。



	子実数	
	3粒以上/莢出現率	2粒以上/莢出現率
開花初期	32%	76%
満開期	27%	74%
満開後	28%	74%
無処理	25%	68%

#### 4. 平成28年熊本地震・農業被災の現状と復旧に向けて

熊本フィールドアドバイザー 荒木 均

我が家のことであるが、4月14日、震度7クラスの前震が起きた後、家内は、フトンの中でおびえ、靴を履いたまま、非常用袋を胸に抱き寝付かぬ一夜を過ごした。

前震発生から次の日、私は「一度強い地震が来たら、その後の余震は小さい」と家内に言い聞かせ眠りについた。

「それ見たことか」真夜中に、また震度7クラスの本震が起きた。

ドーンという轟音で目が覚めたら、倒れかけたタンスがベッドの頭の上10cmで止まっていた。

命拾いをした。立つこともできない程に揺れる中、やっとの思いで外に飛び出し、ショッピングモールの駐車場で、避難してきた皆さんと恐怖の中に身を置いた。

本震の翌日、通れる道路を探しつつ、ふるさどである西原村、益城町などを巡回したが、主な被災地では、殆どの家々が瓦礫同然となり、あちこちで土砂崩れと寸断された道路にただ茫然と立ちすくむだけであった。

熊本県では、以前から日奈久・布田川(西原村)断層に起因する大地震が起これと指摘されていたが、本当に起こるとは全く予期せぬ、歴史の1ページに残る出来事となった。

県内の被害は、およそ18市町村におよび、避難住民は1次18万人、死亡(関連死亡、行方不明含む)70人・半壊家屋数約16,000棟、農林水産業の被害額約1,300億円、被害総額は4.6兆円とも言われ、営々と作り上げてきた、暮らしと伝統文化の基盤が一瞬のうちに水泡と帰した。あまりにも哀れである。

そのような中、幸運なこともあった。地震の発生時刻が真夜中の安息時間帯であったこと。もし、昼間の活動時間帯であったら、例えば、「阿蘇の基幹道路となっている南阿蘇大橋の崩落、どれだけ被害が拡大したか」と思うとゾッとする。

また、津波の発生がなかったことも幸いであった。ただ、熊本城石垣の崩落に見られるとおり、家屋敷地の石垣崩落や土砂崩れの被害は甚大であった。

熊本地震、前震以降6月まで、2ヶ月間で1700回以上の地震が起こり、今も余震が続き予断を許さぬ中、加えて梅雨に入り、地震で緩んだ大地は集中豪雨に見舞われ、思いもよらぬところで土砂崩れが起きるなど被害が続出している。

私が、IPMのフィールドアドバイザー活動で巡回している、農家も甚大な被害を被った。

例えば、南阿蘇村のイチゴ観光農園協議会(会員6戸)、IPMに積極的に取り組んでいるグループであるが、5月連休の稼ぎ時を前に、全ての農家が開園を断念。しかも、被害の大きい農業法人では、ハウスの高設ベンチが倒れ、集団移転も検討がなされ再建の目途も立たない状況になっている。

また、西原村では200haの農地灌漑用ため池の決壊、作付準備を終えたカンショ畑に地割れと1m以上の段差がつき現状復旧もできない状況。さらに、益城町のナス栽培農家では、自宅が全壊しハウス横のプレハブ仮設で生活。ピーマン農家では、灌水用の水が確保できず栽培を断念、しかも自宅は全壊し、ハウスの中での暮らしが続いている現状。また、熊本市東区のキュウリ農家では、ハウスの地盤沈下で栽培を断念、再建が必要となっているが資金の目途がついていない農家等々、再建への道のりは遠い。

暮らす家もなく、農業収入の道も閉ざされた農家の皆さんには、課題が山積しているが、少しずつそのたくましさと笑顔も戻りつつある。

私も、天敵利用のアドバイスと併せて、再建に向け少しでもお手伝いができるよう、農業経営のよろず相談や支援情報の提供などに努めているが、再建を断念する高齢農家も見られ、一刻も早い、個々の実情に応じた手厚い支援が不可欠と考えている。



最後に、アриста第2営業グループの市川さん、寶子山さんが5月の連休を利用し、農作業援助ボランティアとして、私の知り合いの県内有数の農業法人でカンショ植付等の手伝いをさせていただき大変感謝しております。



左写真： 南阿蘇村、大橋が落下した黒川の付近  
水田・道路が黒川に崩落、水田は作付不能

右写真： 約 60aの観光いちご園は全滅。  
高設ベンチはすべて倒壊。  
今後、この土地での再建は難しい状況  
(南阿蘇村・観光いちご園)



左写真： 植付を待つばかりのカンショ畑  
30aの畑が地割れし1m以上の段差と畦畔崩落  
圃場整備には時間がかかり耕作放棄の懸念も。

右写真： 促成キュウリハウス  
地盤沈下し、水もなく収穫を断念。  
ハウスの建て替えが必要となっている。  
熊本市東区



左写真： 用水確保の目途が立たず、来作の作付も不可能。  
露地栽培にしたもののいつまで収穫できるか。  
面積は 70a。 益城町

## 5. 殺虫剤と抵抗性について（1 有機リン剤）

アリスタライフサイエンス(株) テクニカルオフィサー

和田 哲夫

過去 70 年以上にわたり、農業用の殺虫剤が開発され、期待をもって販売が開始され、その後、数年して対象害虫の抵抗性問題が起き、その結果などからその殺虫剤が市場から姿を消していくという殺虫剤のサイクルがあります（登録が維持されていたとして）。

これは、有機リン剤の後に開発されたピレスロイド系の殺虫剤、ネオニコ系の殺虫剤、最近のリアノジン受容体標的剤についても、あてはまります。

主な有機リン剤の特徴と販売数量（平成 26 年）

登録年(原体)	商品名	特徴と登録作物数	販売数量(H26)
昭和30年	ダイアジノン粒剤	土壌害虫 ガス効果 3～5%普通物、10%劇物 64作物	1,773トン
昭和36年	スミチオン乳剤	森林害虫 普通物	565トン
昭和47年	ダーズバン乳剤	劇物 4作物	25トン
	ダーズバン粒剤	劇物 4作物	1,017トン
昭和48年	オルトラン水和剤	浸透移行性 普通物 46種類の作物 野菜・果樹・根菜・花卉類など	172トン
	オルトラン粒剤	根から吸収 普通物 27作物 野菜・花卉類など	4,055トン
昭和50年	トクチオン細粒剤F	土壌中の害虫に効果 普通物 11作物	193トン
	トクチオン水和剤	果樹用 3作物 普通物	25トン
	トクチオン乳剤	27種類の作物 普通物	90トン

農薬が使われなくなる理由には、登録がなくなることから始まり、いくつかあります。

その中でも、もっとも大きな理由は効果の低下です。これは害虫や病原菌のその農薬に対して抵抗性をもつものが増えることにより、問題化して来るものです。

近年、天敵昆虫や微生物殺虫剤が使われてくるようになったのも、主な理由は、化学殺虫剤の抵抗性が温室野菜などで、高まり、効果のある剤が少なくなってきたというところにあります。もちろん他の理由もありますが、抵抗性は栽培での大きな悩みの種であることに間違いはありません。

上記の表を見ると、登録作物の数の多寡もその剤の盛衰にとって重要に思われます。それだけの使い勝手のよさの表われでもあるからです。

そして販売数量がその時点でのその剤の重要な評価点であるともいえるでしょう。  
また毒性分類が普通物であることも、重要な評価点といえます。

現在オルトラン粒剤は日本でもっとも使われている粒剤であるということが分かります。  
この事実はとりまなおさず、オルトラン粒剤の効果が安定しているということの裏づけでもあります。

オルトランは、他の殺虫剤にくらべ、抵抗性に関連する酵素に分解される部位が少ないということが研究者によって指摘されています。

またトクチオンについては、前掲の表からもわかるように、世界でもっとも後から、出てきた有機リン剤です。  
つまりそれまでの剤と比較して、優れたところがあるので、スポットライトを浴びたのです。

効果は、遅効的ですが、そのため(活性物質がすこしたってから出てくるので)、ネギアザミウマなどの部分的抵抗性害虫にも効果があることが知られています。

その詳細な説明は、アリスタの HP <http://arystalifescience.jp/> などのアーカイブに文献などがありますので、参考にしていただければ幸いです。



(続く)



## 6. 古くて新しい有機リン殺虫剤、トクチオン

下松 明雄

元 日本バイエル・アグロケム株式会社

現在、市販されている有機リン化合物には殺虫剤以外に除草剤あるいは殺菌剤などがあります。その中で有機リン系殺虫剤の歴史は最も古く約 80 年前から始まります。トクチオン(一般名:プロチオホス)は有機リン系殺虫剤の中では最後の頃に登場した日本で発明された薬剤です。トクチオンは燐を中心に非対称形に結合した化合物であり、S-プロピル基を持つことを特徴としています。(図 1)

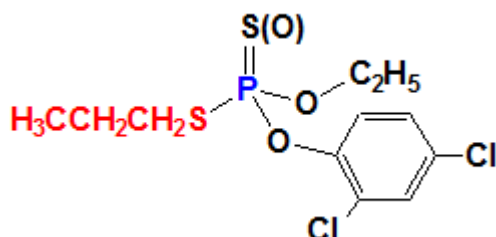


図 1. トクチオン、O はオクソン体の化学構造式

トクチオンは殺虫剤の研究ではなく、有機リン殺菌剤のイモチ病防除剤(キタジン、ヒノザンなど)の探索中に発見したもので、殺菌活性はなくなり、また殺虫活性も弱い筈の化合物から突然殺虫活性のある化合物が見出された経緯があります。

発見は昭和 44 年(1969)、日本で農薬登録されたのは昭和 50 年です。当初から、化学構造と殺虫効力、作用性において従来の有機リン殺虫剤とはかなり異なるものと思っていました。有機リン殺虫剤の研究のパイオニアであるドイツ、バイエル社の化学者たちも新分野の殺虫剤として認めています。

実は本発見の前に、他社から S-プロピルの有機リン化合物の合成があり、特許も殺虫、殺線虫剤として 2, 3 出願されていました。各社とも単なる新しい有機リン殺虫剤の発明と思い、薬理学的あるいは生物学的に興味のある発見とは認識しなかったようです。

従来型の有機リン殺虫剤とプロピル型の殺虫剤の主な相違点は次の通りです：

- 1) プロピル型殺虫剤のすべての化合物は哺乳動物に対して低毒性である。
- 2) プロピル型殺虫剤のすべての化合物は従来型の有機リン殺虫剤に対する抵抗性害虫に有効である。
- 3) プロピル型殺虫剤のすべての化合物で殺虫スペクトラムが広い(ダニ、線虫を含む広範囲の害虫に有効)。

上記に加えて、プロピル型は物理化学的に比較安定で残効性が長い特長があります。

トクチオンの開発後は世界中で研究が始まりました。しかし、生物試験(圃場試験を含める)の結果では類縁化合物間で差別化(個性?)の発見は困難です。ほかにも理由があると思いますが、他社から研究開発はされていても最後の商品化までにはいたらなかった主な理由と思っています。

動物の神経が正常に作動するには伝達物質であるアセチルコリン(ACh)とその分解酵素、アセチルコリンエステラーゼ(AChE)が関与しております。有機リン殺虫剤はこの酵素(AChE)に結合して ACh の分解を阻害し異常な神経興奮をおこさせ致死に至らせます。この酵素は蛋白質なので動物の種類により差異があります。トクチオンも酸化されたオクソン体が酵素阻害物質ですが、哺乳動物の酵素はあまり阻害しません。したがって、プロピル型のすべての化合物が低毒性になります。(図 2)

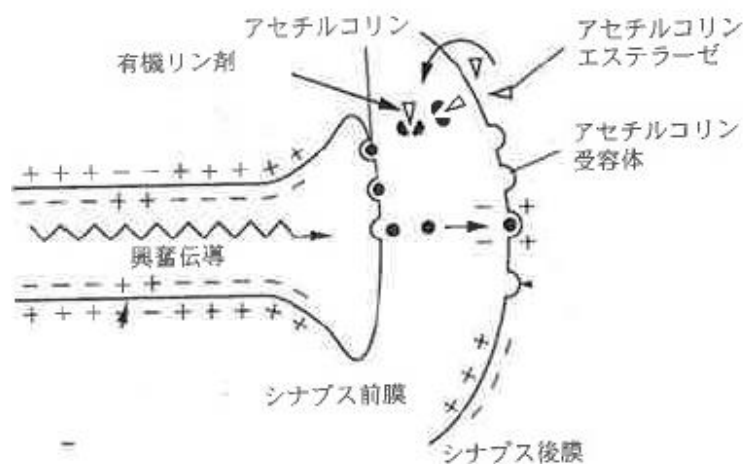


図 2. 神経シナプスの構造と殺虫剤の障害部位

生物界では、ある期間薬剤が使用され、淘汰されると、遺伝的にその薬剤に耐性の系統が出現してきます。昆虫も例外ではありません。最初の頃の薬剤抵抗性の発現は個々の有機リン殺虫剤の分解・解毒が原因でしたので、殺虫剤毎の抵抗性でした。しかし、より長期間の薬剤の使用で、薬剤に阻害されにくい酵素(変異型)を持つ抵抗性の系統の害虫が出現してきます。作用点の酵素(AChE)の変質による抵抗性が出現すると今まで使用していたすべての有機リン殺虫剤の効力が低下します。

トクチオンが開発された頃にはいくつかの抵抗性害虫が出現していました。タイや日本でのキャベツのコナガ、また東京湾埋立地のごみ処分場(夢の島)のイエバエなどです。現在でも殺虫剤に対する複合抵抗性の研究に最適の(図 3)供試昆虫となっています。



図 3. タイのコナガ



図 4. 夢の島のイエバエ

従来の有機リン殺虫剤もトクチオンも昆虫体内で酸化によりオクソン体になり酵素(AChE)を阻害します。しかし、驚いたことには in vitro でトクチオンのオクソン体は変異型の酵素は全く阻害しません。虫体内でオクソン体から代謝によりさらに活性化された物質がこの変異型の酵素を阻害することがわかりました。この活性化代謝物はプロピル基の酸化と思われ、哺乳動物の AChE には影響ありません。これがプロピル型の有機リン殺虫剤の特長です。

トクチオンの発明の前に、殺ダニ効力のある化合物について検討していました。またトクチオンについては鱗翅目害虫(ヨトウ、コナガ)に特に有効な薬剤と最初は思っていたのですが、その後種々な害虫に有効であることが判りました。

また殺線虫剤については他社から開発されております。現在、プロピル型有機リン剤は殺虫剤が 2 剤(トクチオン、

プロフェノフォス)、殺線虫剤が 3 剤(フォスチアゼート、イミシアフォス、カズサフォス)市販されています。

トクチオンには光学異性体が 2 か所あることが推測されます。異性体のどちらかは効果が無いか弱く、当然殺虫効力の低下につながっていますが、圃場での防除効果は残効性で補っていると考えられます。しかし、作物残留、薬害、経済性などが許す限り、より高濃度で使用するのがこの剤の防除効果を高めるための秘訣です。今までは殺虫剤間の混用はあまり考えていませんでした。特に、他の有機リン剤との混用については今後の検討課題と思っています。

トクチオンは昆虫の解毒代謝による抵抗性の発現は起こりにくい化学構造をしています。しかし、トクチオンでも皮膚透過性の低下、分解解毒による効力低下、或いは作用点の変異による低下など、複合抵抗性の出現の可能性はあります。ただ、自然界での適者生存の法則から考えて、生き残った複合抵抗性系統が遺伝的に優性でも将来繁栄しつづける確率は低いものと推定されます。

したがって、未使用期間が長ければ殺虫効力の復活も十分考えられます。

プロピル型の有機リン剤、トクチオンはこれからも長期にわたって薬剤のローテーションで使用される基幹殺虫剤のひとつになれると考えています。

## < 海外園芸技術とコラム >

オランダのハウスにもポケモンが出現



オランダのハウス栽培農家たちは、コンピュータを見るかわりにポケモンをトマトハウスで発見中。



トマト型モンスターボールでピカチュウをゲットできるか！？

※左の2枚の写真はオランダの農家さんのブログより抜粋したものです。

## オランダのトマト栽培ハウスで藻類の栽培開始

オランダの試験場で近年海草などの生産プロジェクトが始まっていたが、商業用の栽培も始まったようです。用途としては、動物用資料、プロセスフード用とのこと。オランダ人の常なる革新的態度に感心するとともに、日本でも可能性があるか、興味のあるところですね。

## オランダとベルギーのトマト栽培の傾向

2015年のオランダのトマトハウス面積は1800ヘクタール。ベルギーでは500ヘクタールである。価格は高く維持されており、トマト栽培を止める農家、生産会社はなかった。むしろ増加傾向で、ベルギーで2~3%、オランダで1~2%の増加傾向である。

このようななかで、もっとも目立っているのが、LED照明の設置面積の増加である。オランダでは毎年10%程度の増加率でLED照明が設置されている。その結果、現時点では、全面積の30%以上のハウスでLED照明がなされている。ベルギーでは現在85ヘクタールで設置されており、15%程度の普及率である。

オランダでの照明つきトマトの半分はつる付きトマト(ミディタイプの房どりトマト)だが、それ以外では、特殊なトマト品種が栽培されている。この傾向はベルギーでも同様で大玉トマトのシェアは20%程度である。

近年のトマトは、スペシャリティ系トマトと大玉とにわかれつつある。またスナックトマトという楕円系、甘い香りで、皮がやや硬く、糖度の高い房取り系のトマトも人気が出てきており、オランダでは、その年間増加率は20%、ベルギーでは30%に達している。シェルフライフ、つまり保存性も高い。スナックトマトと房取りトマトが増えている一方で、ミニトマトは減少傾向である。その理由として酸度が高いこと、色が鮮やかでないこと、またミニはモロッコからの輸入品との競合があるからである。日本でもカゴメなどの品種は一部スナック系といえる。

園芸ニュースより要約

和田 哲夫

## <生産者の声>

### 1. JA みやぎ亙理 いちご部会 岩佐 伯又さん

宮城県南東部の亙理郡に位置する JA みやぎ亙理では、温暖な気候を活かし、イチゴの栽培が盛んに行われています。

東日本大震災の被害により生産量が減少したものの、大型ハウス団地として復旧し、現在は東北一のイチゴ産地として再生しています。

この地域では、いちご部会の約7割の方がハダニの防除に天敵を利用しており、また大型ハウスでは受粉にマルハナバチも利用されています。



今回は、山下地区でイチゴを栽培されている岩佐 伯又さんに、天敵およびクロマルハナバチ「ナチュポール・ブラック」をご利用頂いた感想と、新規に取組んで頂いた育苗期の天敵利用についてのご意見を伺いました。

#### 大型ハウスでのイチゴ栽培概要

ハウス面積は30aで、品種はとちおとめです。

高設ベンチを用いた養液栽培システムを利用しており、収量向上のためにCO<sub>2</sub>発生装置なども利用しています。イチゴの品質向上のため、温室度、CO<sub>2</sub>濃度などを測定する環境測定装置も活用しています。

栽培期間は9月から6月までです。

#### ハダニの薬剤抵抗性に悩まされ、天敵を導入

5年ほど前からハダニの薬剤抵抗性が問題になってきたため、ハダニの天敵であるスパイカルとスパイデックスを使い始めました。

当初は使い方も分かっていなかったためか、あまり効果を実感できなかったように思います。

震災後は地域で天敵に取組み、情報共有できた結果、有効な使い方ができるようになりました。

今では効果を実感しており、毎年使用しています。

#### 薬剤の回数が減って楽になった

天敵利用のメリットとしては、薬剤の使用回数が減って楽になったことです。

収穫が忙しい時期に薬剤散布も必要となると、労力的にかなり大変です。

特に春以降はほとんどダニ剤を散布せずに済んでいるのが良いですね。

天敵利用の成功のポイントとして、天敵導入前のハダニ防除は徹底しているつもりですが、それでもハダニを減らし切れない状況になっています。

ある程度天敵の量を増やすなど、使い方にも工夫が必要だと思います。

大型ハウスは特に乾燥しやすく、天敵の働きにも影響があると思いますので、湿度管理にも気をつけています。

### イチゴの受粉にナチュポール・ブラックを活用

大型ハウスで栽培を始めて1年目に受粉用のミツバチの働きが不安定で困っていたところ、クロマルハナバチの「ナチュポール・ブラック」を紹介してもらいました。

実際に利用したところ、問題なく飛んでくれました。ただ、当初は使い方に慣れておらず、逆に飛び過ぎてしまったようで、過剰訪花気味になったりもしました。今は訪花時間を制限しつつ活用しています。

1年目と比べてミツバチも飛ぶようになりましたが、特に寒い時期や春先はミツバチも活動しにくいようなので、ナチュポール・ブラックを併用しています。そんな時期でもクロマルハナバチは問題なく働いてくれますね。

### イチゴ育苗期の天敵利用にも期待

最近ではイチゴの育苗期からハダニの発生が多く、3日に1回の頻度でダニ剤を散布することもありました。育苗期でも天敵が活用できれば薬剤の散布回数が減らせると思い、親苗の天敵利用に取り組みました。

5月にスパイカルプラスとスパイデックスを導入した結果、親苗での薬剤の使用回数を減らすことができました。育苗期に導入した天敵が本圃まで活用できればベストなのですが、子苗切り離し後の栽培管理や病害虫防除の影響で継続利用は難しいようです。

本圃での天敵の効果は実感しているので、来作の本圃でもまた天敵を導入したいと思います。



## <特約店の声>

### 1. 山陽薬品株式会社 取締役 大森部長

天敵・ハチに関してアристаとの取引はトマト農家へのマルハナバチ普及の取り組みからでした。

現在、弊社が事務局をしております IPM 協議会(後述)も元々は「マルハナバチ利用研究会」が前身で、当初はマルハナバチの受粉昆虫としての利用技術が確立しておらず使いこなすのが難しかったため、利用者で集まって勉強会をしようというのが発足のきっかけでした。



本社 社屋

岡山県ではナスやブドウ等で天敵の普及が進んでいます。ナスでは、ミナミキイロアザミウマが重要な害虫のひとつです。ナスの果実に直接傷を付け、商品価値を落としてしまうからです。ナスでの天敵の利用は、このミナミキイロアザミウマに薬剤抵抗性が発達し、効く薬剤が非常に少なくなってしまったところから始まりました。当初はタイリクヒメハナカメムシとククメリスカブリダニを組み合わせ、タイリクが定着しやすいようにバンカープランツも色々試したりと試行錯誤しながら使われていました。その後スワルスキーが発売され、ナスでの天敵導入率は劇的に増え、今では施設ナス生産者の 9 割近くが天敵を利用されています。殺虫剤の散布回数は 7 割ほど削減され、ミナミキイロアザミウマは重要な害虫、というイメージすらも薄らいできたくらいです。スワルスキーカブリダニは生産者の労力削減と防除コスト削減に大変貢献してくれています。(9 割に普及するまでには、JA の担当者、普及センターの先生、弊社社員、そしてアристаの担当の方と、現地ハウスを何度も巡回し、ハウスの中で天敵の定着状況や害虫の発生状況を観察して、生産者の方に使い方や圃場管理についてお話して廻りました。)

ブドウ(マスカット・オブ・アレキサンドリア)は、岡山で最も早くから天敵に取り組んでいる品目です。初めはスパイデックスが使われていましたが、スパイカル発売後はスパイカルに切り替わり、広く普及が進みました。パック入り製剤のスパイカルプラスが発売されてからは、より放飼の手間がかからなくなりました。マスカット・オブ・アレキサンドリアは袋かけをしないため、果実が肥大してくる頃には薬剤散布があまりできません。スパイカル EX、スパイカルプラスは岡山の高品質なぶどうの生産に役立っています。また、近年ではマスカット・オブ・アレキサンドリアだけでなくピオーネでも利用されるようになってきています。

前述の IPM 協議会はマルハナバチを使用している生産者で集まって勉強や情報交換する「マルハナバチ利用研究会」から始まり、その後マルハナバチ導入で使える農薬が限られてくるため、微生物剤や天敵昆虫に取り組むようになり、「天敵利用研究会」という名前に変更しました。

天敵に興味があるが使っていないメンバーが参加しにくいという声をうけて、天敵に限らず様々な方法による病害虫防除について学ぶ場として、現在は「IPM 協議会」という名前になっています。

会員は岡山・兵庫の生産者 33 名、指導(JA)2 名の 35 名となっています。毎年 6 月に開催する研修会には普及センターや試験場からも 15 名ほどの方が聞きに来られ、天敵はもちろん広く IPM 情報提供の場として喜ばれております。

アристаには、これまで同様 革新的な商材提供と技術普及に力を貸していただけることを期待しております。



## <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。( <http://arystalifescience.jp/> )

\*\*\*\*\*

『アリスタIPM通信』は、おかげさまで28号となりました。

皆様のご質問、ご意見、ご感想、製品に関するお問い合わせ等は

[tenteki@arysta.com](mailto:tenteki@arysta.com)

までお気軽にお問い合わせください。

また、今回が初めての配信で、バックナンバーを希望の方、今後の配信をご希望されない場合も、上記のメール宛にお送りください。

\*\*\*\*\*

次回「アリスタIPM通信」29号は、2016年10月末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 IPM 通信**  
**発行人:** マーケティング部 原 莊太  
**編集責任者:** 製品営業本部 和田 哲夫  
**発行者:** アリスタ ライフサイエンス(株)  
**住 所:** 〒104-6591  
東京都中央区明石町 8-1  
聖路加タワー38F  
**電 話:** 03-3547-4415  
**メール:** [tenteki@arysta.com](mailto:tenteki@arysta.com)  
**発行日:** 2016年8月5日

---

## ■ 編集後記

今号より、IPM 通信に化学農薬の論文や記事も積極的に掲載していくことになりました。これは、アリスタの営業部が統合されたことが、引き金ではありますが、IPM (総合的病害虫防除) という方法は化学農薬による防除も含むものですので、牽強付会というわけではありません。

むしろ植物保護に全方位的に立ち向かっていくのが、IPM の “I” である “総合(Integration)” の理念です。いくら生物防除を唱えても、その作物、作型で使える生物防除剤がなければ、お手上げです。より現実的なアプローチ、ソリューションの提供として、IPM 通信をご利用いただければ幸いです。(哲記)

---

## 【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。

---