



# 生物的防除部会ニュース No. 71

2021年1月25日発行

## 目次

1. 「カンキツ園における広食性カブリダニを利用した  
ミカンサビダニの総合的防除」 1頁  
土田 祐大 氏  
静岡県農林技術研究所 果樹研究センター
2. 「CBC 株式会社の欧州における Biocontrol 事業の歩みと今後の課題」 5頁  
森 アリアンナ 氏  
CBC 株式会社
3. 2020年度 第2回オンライン講演会 開催のお知らせ  
開催日：2021年2月24日（水曜日）11時00分～15時15分  
使用アプリ：ZOOM
- 演題1 「ダイズシストセンチュウの新規生物的防除法の紹介」 9頁  
豊田 剛己 氏 東京農工大学教授
- 演題2 「中国モウソウチクにおけるスゴモリハダニの被害と  
バンカープラントの意義」 9頁  
斎藤 裕 氏 北海道大学名誉教授
- 演題3 「施設栽培で利用できるアブラムシ類天敵製剤の開発と利用法」 10頁  
伊藤 健司 氏 (株)アグリ総研
- 演題4 「IPM と薬剤抵抗性対策を踏まえた上手な病害虫防除」 10頁  
山本 敦司 氏 日本曹達(株) 生物的防除部会 副会長

# カンキツ園における広食性カブリダニを利用した ミカンサビダニの総合的防除

土田 祐大

静岡県農林技術研究所果樹研究センター

## はじめに

ミカンサビダニ（写真 1A）はカンキツ樹上に通年で生息している。本種は芽の鱗片の隙間で越冬し、発芽と同時に新葉で増殖を始める。越冬密度が高い場合には新葉を加害し、縮れが生じる。6 月頃からは果実にも寄生が始まり、7 月頃までに果実を加害された場合には灰白色の被害となり（写真 1B）、8 月から 9 月頃に加害された場合には黒褐色の被害となる（写真 1C）。秋の気温が高く推移し、着色期に加害された場合には、着色不良果となる（写真 1D）。



卵、幼虫、若虫、雌成虫

初期被害

後期被害

着色期被害

写真1 ミカンサビダニの生態と被害

これまでミカンサビダニは黒点病防除に使用されるジチオカーバメート系薬剤で同時防除されてきた。しかし、1990 年代に西日本で本系統の薬剤に対して抵抗性を獲得した個体群が多発し、カンキツの生産に甚大な被害を与えた（Ashihara et al. 2004）。近年は静岡県内でもジチオカーバメートを含めた複数薬剤に対して殺虫効果の低い個体群の発生が確認されている（土田・増井, 2018）。また、ミカンサビダニが多発した場合、生産者は農薬を追加散布して防除するが、一部の薬剤は天敵に対して影響が大きい。そのため、本書虫を防除すると天敵が排除され、ミカンハダニ等の他害虫が増加する事例がある。これらのことから、農薬のみに頼ったミカンサビダニの防除には限界がある。

そこで、生産性および品質の向上と環境負荷の軽減を両立させるため、ミカンサビダニの総合的防除体系の確立に取り組んだ。このうち、本稿では土着天敵によるミカンサビダニの生物的防除についての研究成果を紹介する。

## ミカンサビダニの防除に有効な土着天敵の探索

ミカンサビダニを捕食する天敵として様々な昆虫やダニ類が知られているが、ここではカンキツ園に生息する土着のカブリダニ類に注目した。

静岡県内のカンキツ園には主に 3 種のカブリダニ類が発生する。このうち本県ではミヤコカブリダニを活用したミカンハダニ防除体系が確立している（増井ら, 2018）。本天敵はハダニ類を好んで捕食するが、その発生はハダニ類の密度に依存しているため、他の害虫に対する防除効果はあまり期待できない。一方、コウズケカブリダニ（写真 2）とニセラーゴカブリダニはハダニ類の捕食はあまり得意ではないものの、様々な害虫や花粉を食べて増殖できる。そこで、これら 2 種カブリダニのミカンサビダニに対する有効性を評価した。





写真2 コウズケカブリダニとミカンサビダニ

### 2種カブリダニの放飼と代替餌の提供によるミカンサビダニ抑制効果

コウズケカブリダニやニセラーゴカブリダニは一日当たり数百頭のミカンサビダニを捕食するが、本書虫のみを餌とした場合は増殖できない(Kishimoto, 2014)。そこで、Tsuchida and Masui (2020) はこれら2種カブリダニの放飼と、増殖に適した代替餌としての花粉(増井・片山, 2019)の散布を組み合わせた場合のミカンサビダニに対する被害抑制効果を検討した。その結果、被害果率は無処理区で高く、コウズケカブリダニ放飼区で低くなった(写真3)。また、コウズケカブリダニの放飼に花粉散布を組み合わせると本天敵の密度が高まり、ミカンサビダニに対する防除効果が向上した(写真3)。このことから、コウズケカブリダニを利用したミカンサビダニ防除体系の構築を目指した。



写真3 コウズケカブリダニまたはニセラーゴカブリダニへの花粉提供によるミカンサビダニ被害抑制効果

### コウズケカブリダニに対する農薬の影響評価

コウズケカブリダニは春に増殖を開始し、周辺植生から飛散する花粉や微小な昆虫等を餌として6月にカンキツ樹上の密度が最も高くなる。このことから、土田・増井

(2019)はコウズケカブリダニと併用可能な農薬を選抜するため、カンキツ園で春から初夏にかけて使用される農薬の影響を評価した。その結果、チャノキイロアザミウマやカイガラムシ類の防除に使用されるネオニコチノイド系殺虫剤や、そうか病や灰色かび病の防除に使用される殺菌剤は、本天敵に対して影響が小さいと評価された。一方、カイガラムシ類の防除に使用される有機リン系殺虫剤や訪花昆虫の防除に使用される合成ピレスロイド系殺虫剤、黒点病防除に使用されるジチオカーバメート系殺菌剤は、本天敵に対して影響が大きいと評価された。

### コウズケカブリダニを保護・活用したミカンサビダニの生物的防除の実証

静岡県内のミカンサビダニが常発するカンキツ園において、コウズケカブリダニの保護・利用による本害虫の防除効果を現地実証した(土田・増井, 2020)。

#### (一) ミカンサビダニ少発生園での実証試験

試験は、コウズケカブリダニの密度が高まる4~6月末までは天敵に影響の少ない薬剤を使用する「保護区」を設け、従来どおりの防除を行う「慣行区」との防除効果を比較した。その結果、コウズケカブリダニは保護区では多く捕獲されたが、慣行区ではほとんど確認されなかった。ミカンサビダニの被害果率は慣行区で8.5%、保護区で0.2%となった(図1)。

#### (二) ミカンサビダニ甚発生園での実証試験

試験は、前述した「保護区」と、この区に当センターで飼育しているコウズケカブリダニを放飼する「放飼保護区」を設け、従来どおりの防除を行う「慣行区」との防除効果を比較した。その結果、コウズケカブリダニは放飼保護区と保護区で多く捕獲され、特に放飼保護区では保護区の約2倍の個体数となった。一方、慣行区では本天敵がほとんど確認されなかった。ミカンサビダニの被害果率は放飼保護区で17%、保護区で24%、慣行区で32%となった(図2)。

以上の結果から、コウズケカブリダニを農薬から保護することにより、ミカンサビダニの被害を慣行防除よりも低く抑制できた。また、本天敵を放飼することで防除効果が高まることが明らかとなった。ミカンサビダニが果実上で寄生を開始する時期は6月であり、この時期はコウズケカブリダニの発生ピークでもある。このことから、本天敵により防除効果が得られた理由は、コウズケカブリダニが高密度となったことでミカンサビダニが多く捕食され、果実に寄生する初期密度が低下したことによると考えられる。

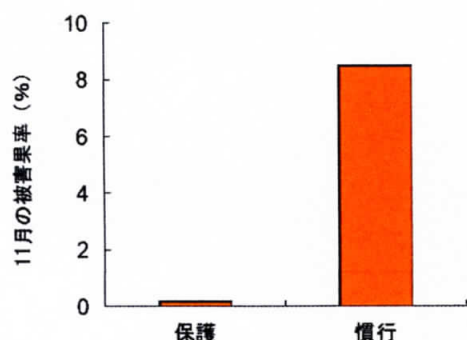


図1 ミカンサビダニ少発生園での実証試験

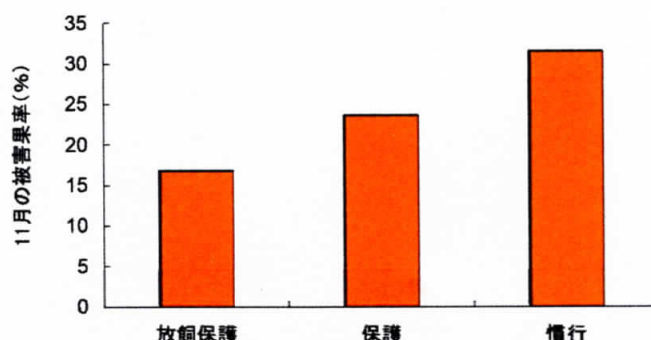


図2 ミカンサビダニ甚発生園での実証試験



## おわりに

コウズケカブリダニを保護した防体系除は薬剤抵抗性を獲得したミカンサビダニに対しても有効な方法である。しかし、本天敵の密度は7月以降に低下するため、実証試験でも確認されたようにミカンサビダニの被害を完全に抑制することはできない。このため、春の発芽後にマシン油乳剤を散布してミカンサビダニの越冬後の密度を下げるとともに、果実上で増殖する7月や9月に効果の高い薬剤（土田・増井, 2018）を散布する必要がある。ただし、この時期はミカンハダニの土着天敵であるミヤコカブリダニやダニヒメテントウ類が働いているため、これらの天敵に影響の少ない薬剤（片山ら, 2012; 増井, 2010）を選択する。

カンキツ園に発生するコウズケカブリダニの密度は年によって異なるため（土田・増井, 2020）、本防除体系の開始当初は効果が安定しない可能性がある。しかし、数年間継続して実施することでコウズケカブリダニの密度が安定し、ミカンサビダニに対する防除効果が高まることが明らかになっている。今後は地域単位で本防除体系に取り組むとともに、園地内外の植生管理（コウズケカブリダニの餌となる花粉源を増やすなど）により本天敵が増殖しやすい環境を整備することが重要と考えられる。

## 引用文献

- Ashihara W. et al. (2004) JARQ 38: 31-41.  
片山晴喜ら (2012) 関西病虫研報 54: 187-189.  
Kishimoto H. (2014) J. Acarol. Soc. Jpn. 23: 71-77.  
増井伸一 (2010) 関東東山病虫研報 57: 129-130.  
増井伸一ら (2018) 応動昆 62: 137-148.  
増井伸一・片山晴喜 (2019) 応動昆 63: 207-214.  
土田祐大・増井伸一 (2018) 関西病虫研報 60: 3-7.  
土田祐大・増井伸一 (2019) 関西病虫研報 61: 99-104.  
Tsuchida Y. and S. Masui (2020) Appl. Entomol. Zool. 55: 241-248.  
土田祐大・増井伸一 (2020) 応動昆 64: 165-174.

## 当社の欧州における Biocontrol 事業の歩みと今後の課題

森 アリアンナ

CBC 株式会社 Life Science Division  
Agriscience Group

はじめに

CBC は、化学品を中心に扱う専門商社として 1925 年に設立し、事業内容としては、製造・販売・輸出入を、化学品をはじめ電子機材やヘルスケアなど 6 つの事業分野で展開している。なかでもアグリサイエンスグループにおける Biocontrol 事業においては、1988 年にはじまったフェロモン製剤の輸出が主要事業であり、製剤は CBC 欧州拠点と現地の販社代理店等通して、各地にて販売されている。また、2012 年に生物農薬等を取り扱う「Intrachem Bio Italia 社」と事業統合したことにより、フェロモン製剤だけでなく、他の有機農業で使用可能な生物農薬や天敵、肥料、バイオスティミュラントも取り扱っている状況。本文では、欧州で Biocontrol が何故拡大したか、そして当社グループの Biocontrol 事業について、また我々の考える今後の課題について一部紹介していく。

### 1. Biocontrol 市場について

《有機農業》 2018 年時点でのデータによると、世界全体では 7150 万 ha、欧州ではうち 22% の 1560 万 ha 栽培されている。また下図の通り、1985 年当初ほとんど有機栽培は普及していなかったのに対して 2018 年になると 1560 万 ha まで成長しているため、この 33 年で有機栽培市場が大きく成長したことが良くわかる。

《生物農薬市場》 2019 年時点の世界全体の農薬市場は約 6 兆円であり、生物農薬市場はおよそ 6 千億円といわれている。また、欧州における生物農薬市場規模は、2012 年時点では 420 億円だったのに対して、2017 年時点で 893 億円と約 5 年で 2 倍以上まで成長している。ここまで市場拡大した背景として、消費者のニーズや病害虫抵抗性の発達など多々あるが、①再登録制度 ②残留農薬規制 ③IPM の促進 の 3 つの理由に関して、何故市場成長のきっかけとなったか説明していきたい。

### 有機栽培面積の推移

Europe and European Union: Development of organic agricultural land 1985-2018

Source: Nir Langleit, FiBL-AMI survey 2020, based on national data sources and Eurostat

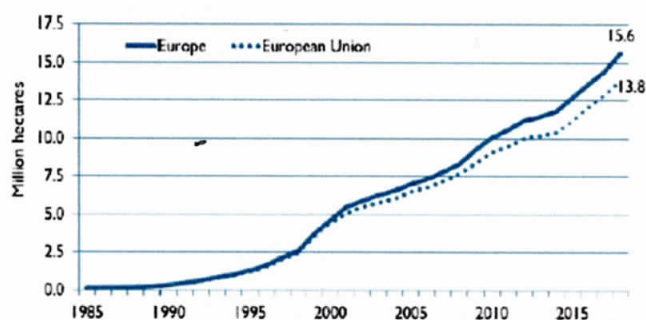


Figure 73: Europe and the European Union: Development of organic agricultural land 1985-2018

FiBL www.fiblorg

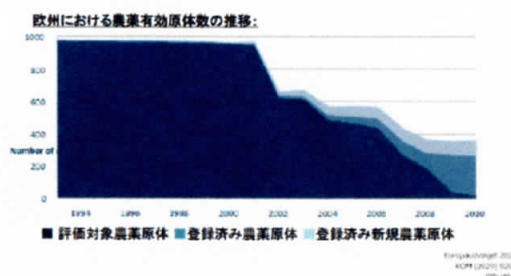
CBC Co., Ltd.



### 【a. 再登録制度】

1993年のEUの統合後、旧農薬規制から新農薬規制へ規制が移行した。ヒト健康及び環境に対し、有害な化学物質を含む農薬類の上市を禁止することを目的としており、まず91/414/EEC指令にて安全性に関し求められるデータ要求の内容や量がより厳しくなり、登録有効原体数が1000近くから約300

European Commission / Commission Staff Working Document  
Brussels, 20.5.2020 SWD(2020) 87 final :参照



まで減少した。更に、再登録制度 (Regulation (EC) No.1107/2009) が発令され、低リスク化合物を優遇し、代替候補化合物を冷遇するという規則が含まれ、77 原体が使用量の制限等が求められる代替候補に該当することとなった。こうして、安全性が低い農薬が市場から淘汰されてきた。

### 【b. 残留農薬規制】

近年、EU 消費者間にて「残留農薬フリーの生産物を購入したい」意識が高まっている。EU 各国は生産物の流通において MRL (Maximum Residue Levels : 最大残留農薬量) を定めているが、スーパーマーケットチェーンが消費者の要求に応えるため、規制よりもさらに厳しい残留農薬規定を独自に設けるようになった。

右図のイタリアの例では、下の 100%のバーが法規制の MRL、そして大手スーパーがその 50%、40%、30% まで残留農薬量を削減するよう求めているのがわかる。すると、農家は使用する農薬量を、法規制よりも更に減らさなければならないことがわかる。この要求は、EU 各国に輸出する側にも適応される。このように、求められる残留農薬基準を満たすために、生物農薬が利用されている、というのが実状である。



Maximal pesticide Residue Level requested by Supermarket chains in Italy  
Source: (Waldner W. Frutta e Vite, 2009)

### 【c. IPM 農業の促進】

欧州では「化学農薬の使用を減らして、IPM 化を考える」規制が欧州全体に発令されており、それが各国にて独自の対策が実行されている。例えばフランスでは「フランス化学農薬使用半減プロジェクト」があり、2008 年から数年かけて化学農薬の使用を半減していくプロジェクトがある。また、IPM の促進が進んだ背景には、「生物農薬は、有機農業のためだけの資材ではない」という考え方が既に浸透していたことも、大きな理由の一つ。次の部からは、当社の Biocontrol 事業に関して説明していく。

## 2. 欧州支店「BIOGARD Division」事業内容

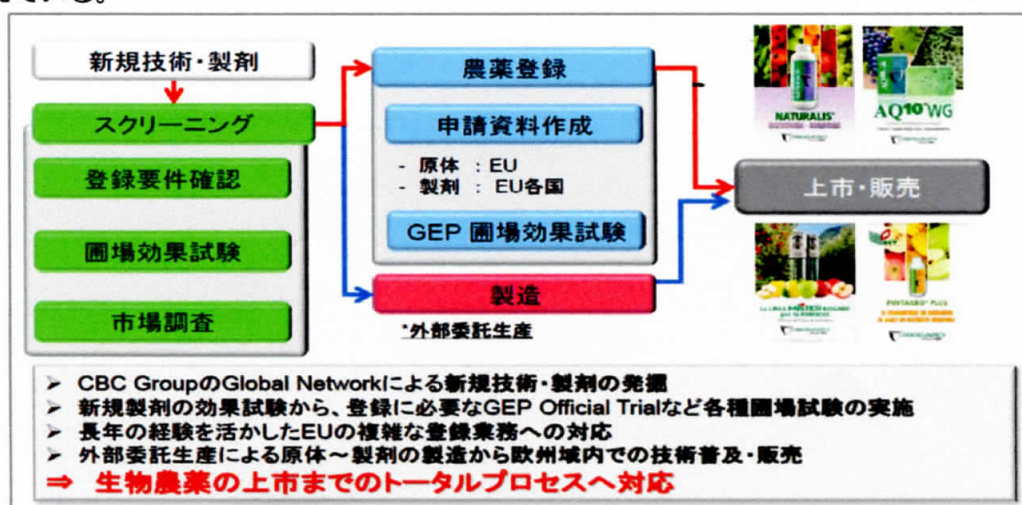
1 部記載の通り、規制や消費者のニーズにより有機栽培や Biocontrol 市場は拡大した。また、弊社欧州支店における Biocontrol 事業も、Intrachem Bio Italia 社と CBC グループとして展開している合成フェロモン製剤との事業統合、新部署「BIOGARD Division」設立により事業基盤の強化と展開地域の拡大を図り更に成長した。



- 現在は欧州イタリア、スペイン、フランス、ギリシャ、ドイツに 8 拠点あり、スタッフは全体約 100 名。
- 総許可登録数は約 200 品目であり、上記 5 か国に関しては、右図のイタリア地図の様に、各地域に営業且つ専門の技術指導が可能な担当者、フィールドアドバイザーを配備している。
- 現地販売は生物農薬に特化した代理店を選択し、販売業者からエンドユーザーまで全てのステージにおいて技術サポートを行い、圃場における問題解決までのサポートが実施可能な体制を築いている。
- 欧州の他国や一部アフリカ、中東、アジアへはイタリア支店から現地の代理店を通して同様のサービス・販売を行っている。
- R&D を担当する研究所はイタリア Cesena に所在し、Good Experimental Practice (GEP) の資格を保持し、薬効薬害試験の手配実行業務等を担う。
- Plant Protection Office 等と防除方法に関する情報交換を行い、関連する大学と共同でデータの裏付けをとるなど密な関係による啓蒙・普及活動を行っている。



以上の様に、技術サポート網を強固に構築することにより、生物農薬市場に貢献していくと考えている。





### 3. 今後の課題

Biocontrol 市場の発展が進んだが故、現在いくつかの病害虫が問題となってきている。

#### (1) 欧州における難防除病害虫

市場拡大が進み、ブドウやリンゴの果樹から野菜など様々な有機栽培作物が求められる一方、下図に対し Biocontrol における防除剤が必要となってきている。

病害	ブドウベと病、キウイかいよう病、トマトとキャベツの各種細菌病、オリーブピアス病、モモかいよう病、モモ縮葉病、稲いもち病、りんご黒星病、モモ灰星病
虫害	ミバエ類、ネコブセンチュウ、土壌害虫（ハリガネムシ）、リンゴワタムシ 侵入害虫 ⇒ クサギカメムシ、オウトウショウジョウバエ

#### (2) 未解決の課題

- a. 銅剤の代替品の探索。銅は既に次の置き換え候補の有効原体として挙がっており、使用規制が発令されている。
- b. 生物農薬だけでは殺菌殺虫効果が弱い場合があるため、病害虫の高発生状況下では化学剤を使用しなければならない。ノックダウン効果のある剤を探索中。
- c. 細菌と真菌、両者に同時に効果が高い剤の探索。

#### おわりに

有機農業面積が拡大し、生物農薬市場も成長してきた今、当社もニーズに対応すべく様々な製剤やソリューションを実現してきたが、それでも解決困難な難防除害虫などの「課題」が明るみになったのが現状といえる。今後も、1つ1つの課題に対し、持続可能且つ安全性の高い解決手段を提案し続けていくことにより、生物農薬市場へ貢献を続けていく。



...BRINGING NEW VALUES INTO EVERY CORNERS OF THE WC

2021年1月25日  
東京農大学生物的防除部会  
会長 河津 圭

## 生物学的防除部会

### 2020年度 第2回オンライン講演会のお知らせ

下記の通り生物学的防除部会 2020年度第2回講演会を開催いたします。  
新型コロナの感染防止のため、オンライン講演会として実施致します。  
いつもの東京農業大学ではありませんのでご注意ください。  
会員の皆様はじめ多くの方がご参加くださいますようお願い致します。

記

日時：2021年2月24日（水） 11時00分～15時15分

オンライン講演会

使用アプリ：ZOOM

#### 演題1「ダイズシストセンチュウの新規生物学的防除法の紹介」

豊田 剛己 東京農工大学 (11:00～11:45)

< 講演要旨 >

ダイズシストセンチュウ *Heterodera glycines* Ichinohe (SCN) はダイズやアズキに被分布するが、近年は関東や近畿地方のエダマメ産地に分布域が拡大している。化学的防除や緑肥作物を用いた耕種的防除など様々な防除法が知られるが、本発表では、演者らが開発中の緑豆すき込み法という生物学的防除法について紹介する。これは初期生育が極めて旺盛な緑豆を2～4週間程度栽培し土壤にすき込むことで、土壤中のSCNの孵化を促進し餓死させる方法である。孵化に土壤水分や地温が大きく影響するが、両者の好適条件下で実施できれば、短期間、低コストの線虫密度低減策となる。また、土壤の肥沃度向上効果や、硝酸イオンの溶脱防止効果も期待できる。

#### 演題2「中国モウソウチクにおけるスゴモリハダニの被害と

バンカープラントの意義」

齋藤 裕 氏 北海道大学名誉教授 (13:00～13:45)

< 講演要旨 >

中国福建省のモウソウチク林では、ナンキンスゴモリハダニがしばしば大発生し、甚大な被害を引き起こしてきた。その原因を調べた結果、スゴモリが大発生している竹林において天敵、特にタケカブリダニの個体数が少ないこと、一方、タケカブリダニが多数生息する竹林やススキでは、大発生が起きないことが明らかになった。そのメカニズムを詳しく調べる過程で、カブリダニとハダニの間に微妙で複雑な相互作用があること、さらに、複数の寄主植物を介した天敵との相互作用が害虫個体群の制御に重要であることが判明した。

本講演では、天敵と害虫ハダニの相互作用の実態と、バンカープランとの重要性について話題を提供したい。



### 演題 3 「施設栽培で利用できるアブラムシ類天敵製剤の開発と利用法」

伊藤 健司 氏 (株)アグリ総研 (13:45~14:30)

施設栽培において生物農薬や選択性殺虫剤の利用が進んだ結果、潜在害虫であったアブラムシ類による被害が顕在化してきた。アブラムシ類の天敵には、寄生性と捕食性が存在し、状況により使い分けが行われている。また、寄生性天敵とバンカーを組み合わせた防除法も確立されている。しかし、既存の寄生性天敵製剤であるコレマンアブラバチを利用したバンカー法では、ヒゲナガアブラムシ類を防除することができない。

本講演では弊社で開発した資材をもとに今後のアブラムシ防除の在り方について話す。

### 演題 4 「IPM と薬剤抵抗性対策を踏まえた上手な病害虫防除」

山本 敦司 氏 日本曹達(株) 生物的防除部会副会長  
(14:30~15:15)

#### 〈 講演要旨 〉

2018年6月に農薬取締法の一部が改正された。農薬の再評価制度の導入と共に、農薬使用者やミツバチへの影響評価、環境への影響評価など、農薬の安全性に関する審査が充実される。そのため、農業生産者が行う病害虫雑草の実防除場面でも、今後はさらに上手な防除の技術と知識が求められる。本講演では、IPM 技術を駆使した防除にあらためて注目し、次の2点を話題提供する。①「ハチ類にやさしい病害虫防除」をより良く充実するにはどうするか。②IPM を担う技術の一つである化学的防除の課題「薬剤抵抗性管理・対策」を本腰でどのように現場で進めるか。聴講者の皆さんと討論したい

#### 〈 オンライン講演会参加 申し込み要領 〉

主催者 : 東京農業大学 生物的防除部会

申し込み先 : [t3adati@nodai.ac.jp](mailto:t3adati@nodai.ac.jp)

参加を希望される方は、氏名・所属・メールアドレスを2021年2月20日までに [〈 t3adati@nodai.ac.jp 〉](mailto:t3adati@nodai.ac.jp) 宛てに送信してください。

講演会開催の前日までに ZOOM の ID とパスワードをお知らせ致します。