

IPMによる病害虫防除体系の高度化

宮城県農業・園芸総合研究所 園芸環境部
上席主任研究員 関根崇行

- 2002年4月 – 2008年3月 農業・園芸総合研究所 園芸環境部（病害担当）
- 2008年4月 – 2011年6月 県庁（特別栽培農産物担当）
- 2011年7月 – 2013年3月 気仙沼地方振興事務所（震災対策業務）
- 2013年4月 – 2014年3月 農業・園芸総合研究所 園芸環境部（病害担当）
- 2014年4月 – 現 在 農業・園芸総合研究所 園芸環境部（虫害担当）



主要発表業績

発行年	著者名	題名	雑誌名	巻数
2003	関根 康行, 辻 英明, 小林 雅文	宮城県におけるハクサイ根こぶ病の防除を目的としたコゼナダイコンの播種量の検討	北日本病害虫研究会報	2003 巻 54 号
2004	関根 康行, 辻 英明, 瀬尾 良美, 菊地 秀雄, 池田 裕章	雨よけによるリンゴの殺菌剤削減の可能性：新剤を用いた防除体系の検討	北日本病害虫研究会報	2004 巻 55 号
2005	関根 康行, 相澤 正樹, 永野 敏光	小型ファンを利用したハウス内送風によるトマトの病害抑制効果	北日本病害虫研究会報	2005 巻 56 号
2006	関根 康行・永野敏光	ダクト内投入におけるBacillus subtilis水和剤の付着特性	北日本病害虫研究会報	2006 巻 57 号
2007	関根 康行, 相澤 正樹, 永野 敏光, 高橋 智恵子	小型噴流ファンによるトマトの灰色かび病と炭かび病の抑制効果とその作用機序の検討	北日本病害虫研究会報	2007 巻 58 号
2007	関根 康行, 鹿野 弘, 高野 若雄, 永野 敏光, 高橋 智恵子	イチゴ新品種「もいっぺこ」のうどんこ病, 萎黄病, 炭疽病の発病程度	北日本病害虫研究会報	2007 巻 58 号
2007	永野 敏光, 関根 康行, 高橋 智恵子	パルチス・スフチリス水和剤のダクト内投入によるイチゴ葉面パルチス菌密度とうどんこ病発病程度の関係	北日本病害虫研究会報	2007 巻 58 号
2007	Takayuki Sekine & Mamoru Sugano & Azizi Majid & Yoshiharu Fujii	Antifungal Effects of Volatile Compounds from Black Zira (Bunium persicum) and Other Spices and Herbs	Journal of Chemical Ecology	2007 Vol33
2008	関根 康行・相澤正樹・永野敏光・高橋智恵子	送風機の対面送風による病害抑制効果	北日本病害虫研究会報	2008 巻 59 号
2008	永野敏光・関根康行・高橋智恵子	パルチス・スフチリス水和剤のダクト内投入法を基幹としたイチゴの病害防除	北日本病害虫研究会報	2008 巻 59 号
2008	関根 康行・菅野博英・青木孝之	Fusarium footelenによるヘゴニア核腐病（新報）	日本植物病理学会報	2008 巻 74 号
2009	原裕寿子・相内大吾・増田俊雄・関根康行・小澤徹・小池正徳	昆虫病原糸状菌Lecanicilium属菌を用いたキュウリうどんこ病の発病抑制効果	北日本病害虫研究会報	2009 巻 60 号
2014	関根 康行・近藤 誠・伊藤博祐・辻 英明・山田 真	紫外線照射（UV-B）によるイチゴ病害抑制効果	北日本病害虫研究会報	2014 巻 65 号
2015	大塚淳司・関根 康行・辻 英明・村主崇一・近藤 誠・玉手美行	転伊スラグと耐病性品種の併用によるイチゴ萎黄病の発病抑制効果	北日本病害虫研究会報	2015 巻 66 号
2015	関根 康行・佐藤美和・金原昭三	リビングマルチを利用したタマネギ・キャベツ栽培における虫害抑制効果	北日本病害虫研究会報	2015 巻 66 号
2016	関根 康行, 鈴木 香深	宮城県におけるイチゴのナミハダニに対する殺ダニ剤の効果	北日本病害虫研究会報	2016 巻 67 号
2016	関根 康行	気門封鎖型薬剤のイチゴのハダニ類に対する防除効果と殺菌剤との防除効果に与える影響	北日本病害虫研究会報	2016 巻 67 号
2016	大塚 正明, 瀬尾 直美, 関根 康行, 鈴木 香深, 中村 茂雄	昆虫病原糸状菌Metarhizium anisopliae 菌剤のリアルタイムPCR解析による定量化評価手法の開発	北日本病害虫研究会報	2016 巻 67 号
2016	大塚淳司・関根 康行	うどんこ病・べと病及び褐斑病に対するキュウリ品種の耐病性比較	北日本病害虫研究会報	2016 巻 67 号
2016	鈴木 香深・関根 康行・大塚淳司	イチゴにおける反射材資材を併用したUV-B 照射によるハダニ抑制効果	北日本病害虫研究会報	2016 巻 67 号
2017	関根 康行, 鈴木 香深, 猪苗代 翔太, 森 光太郎	促成栽培イチゴにおける天敵保護装置「バンカーシート®」を利用したハダニ類防除	北日本病害虫研究会報	2017 巻 68 号
2017	猪苗代翔太・関根 康行	宮城県におけるミカンキイロアザミワムに対する各種薬剤の殺虫効果と圃場での防除効果の検討	北日本病害虫研究会報	2017 巻 68 号
2017	鈴木 香深・関根 康行・猪苗代翔太	コメニアブラバにおけるバナルクロアラバチの混合薬剤とそのバンカー型薬剤によるイチゴのワタアブラムシ防除効果	北日本病害虫研究会報	2017 巻 68 号
2018	関根 康行, 猪苗 代翔太, 鈴木 香深, 山澤 富雄, 藤田 勇	光反射シートによるタマネギのネギアザミワム密度抑制効果	北日本病害虫研究会報	2018 巻 69 号
2018	猪苗代翔太, 関根 康行, 板橋 建	宮城県における園芸作物圃場から採取したアザミワム第3種に対する各種薬剤の殺虫効果	北日本病害虫研究会報	2018 巻 69 号
2018	金尾健司・関根 康行・長澤淳彦・堀 雅敏	果ダイコンリビングマルチによるタマネギウワバの産卵抑制	北日本病害虫研究会報	2018 巻 69 号
2018	鈴木 香深・関根 康行・大朝真貴子	四季成りイチゴ栽培におけるアカメカシウタガシマワム利用技術の検討	北日本病害虫研究会報	2018 巻 69 号
2019	鈴木 香深, 関根 康行	2種アブラバチを用いた施設栽培イチゴのアブラムシ類の防除	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	関根 康行, 菅野 直, 駒形 泰之	促成イチゴにおけるハダニ捕食性タマバエおよびハダニアザミワムの発生推移とハダニ類抑制効果	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	大塚淳司・木村智志・近藤 誠・関根 康行	施設抑制栽培キュウリにおける中位葉より下位葉重点防除による地上部病害の抑制	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	木村智志・大塚淳司・近藤 誠・千原直樹・高橋 建・大塚正明・関根 康行	宮城県におけるイチゴ炭疽病の菌種の分布およびQoI耐性菌の発生状況	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	近藤 誠・高山詩織・鹿野 弘・関根 康行	イチゴ新品種「にこにこベリー」のうどんこ病, 萎黄病, 炭疽病の発病程度	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	駒形 泰之, 猪苗代翔太, 関根 康行, 鈴木 香深	宮城県の夏秋トマト栽培における天敵選存植物バークベナを組み合わせたIPM技術の有効性	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	大塚正明・板橋 建・千原直樹・関根 康行・中村茂雄	秋を作物キャベツにおけるオオムギリビングマルチと微生物製剤の併用による害虫抑制効果	北日本病害虫研究会報	2019 巻 70 号
2019	関根 康行	促成イチゴ栽培の天敵利用とIPM－宮城県の現状と展望を中心に－	日本応用動物昆虫学会誌	第63巻 第3号
2020	関根 康行, 伊藤 博祐, 葉田 昌人, 駒形 泰之	宮城県におけるリンゴ園のナミハダニに対する殺ダニ剤の効果と薬剤使用履歴および圃場周辺環境が感受性低下に及ぼす影響	北日本病害虫研究会報	2020 巻 71 号
2020	駒形 泰之・大江高徳・関根 康行	宮城県南部におけるオンシツコナガラミに対する数種薬剤の防除効果	北日本病害虫研究会報	2020 巻 71 号
2020	金尾健司・関根 康行・中野 龍・堀 雅敏	キャベツ圃場における果ダイコンリビングマルチを用いたタマネギウワバの産卵抑制要因の解明	北日本病害虫研究会報	2020 巻 71 号
2020	関根 康行・大塚正明	オオムギ間作による害虫密度抑制効果とIPMへの導入	植物防疫	第74巻 第12号
2020	Takayuki Sekine , Kwame Sarpong Appiah , Majid Azizi and Yoshiharu Fujii	Plant Growth Inhibitory Activities and Volatile Active Compounds of 53 Spices and Herbs	Plants	2020 Vol9
2021	Takayuki Sekine - Kenji KanaoShota Inawashiro - Masatoshi Hori	Insect pest management by intercropping with leafy dailkon (Raphanus sativus) in cabbage fields	Arthropod-Plant Interactions	2021 Vol15
2021	Takayuki Sekine, Toshio Masuda &Shota Inawashiro	Suppression effect of intercropping with barley on Thrips tabaci (Thysanoptera:Thripidae) in onion fields	Applied Entomology and Zoology	2021 Vol156
2022	Tasayuki Komagata・Takayuki Sekine・Takaho Oe・Takayama Shiori	Journal of the entomological society of Japan	Journal of the entomological society of Japan	2022 Vol151
2022	Journal Entomol. Research Society・Takaho Oe・Takayama Shiori・Takayuki Sekine・Takayuki Komagata	Predation of syrphid larvae (Diptera: Syrphidae) on thrips in onion fields intercropped with barley	Applied Entomology and Zoology	2022 Vol157
2022	Yasuyuki Komagata・Takaho Oe・Takayuki Sekine	Unknown ground cover mitigates the negative effects of insecticide on ground spiders in apple orchards	Applied Entomology and Zoology	2022 Vol157
2022	Journal Entomol. Research Society・Takaho Oe・Takayuki Sekine・Takayuki Komagata	Potential of substrate-borne vibration to control groundspiders whosely Trialeurodes vaporariorum and increase pollination efficiencies in tomato Solanum lycopersicum	Journal of Pest Science	Published: 03 October 2022

発表論文の主な内容

対象品目：施設（いちご、トマト等）、露地（タマネギ、キャベツ等）、果樹（リンゴ等）他

- ◎ IPM個別技術の開発
- ◎ 各技術の現場への適応性
- ◎ IPM体系化
- ◎ 薬剤抵抗性害虫・耐性菌



1. 促成イチゴのIPM体系
2. キャベツのIPM体系
3. 振動防除
4. デュアルコントロール

先端プロ、イノベ事業をはじめ、多くの事業に参加させていただき、農研機構、大学、公設農試の研究者、関係機関と一緒に仕事をすることで得られた成果です。



促成イチゴのIPM体系

先端プロ（H24～28）

次世代バンカー資材キットの開発

（農食事業、H28～30）

イチゴ輸出用IPM体系構築（H28～30）



生産者が導入メニューを選択できるIPM体系の構築



	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
栽培状況	親株圃		育苗圃		本圃								
			採苗		定植		開花	保温					
ハダニ類	ミヤコバンカー [®] 設置			ミヤコバンカー [®] 設置（更新）									気門封鎖型薬剤
コナジラミ類	気門封鎖剤を主体とした薬剤防除			（定植前） 苗の高濃度炭酸ガス処理 または （育苗期後半） スピロテラマト水和剤の灌注処理		ラノーテープ設置		チリカブリダニ+ミヤコカブリダニ同時放飼		（チリカブリダニ追加放飼）			
アブラムシ類							次世代型バンカー資材キット設置						
アザミウマ類							ククメリスカブリダニ放飼			ククメリスカブリダニ放飼			
うどんこ病	薬剤防除		UV-B照射		UV-B照射								
			薬剤防除（本圃持込回避の徹底）										
炭そ病		薬剤防除（10日間隔程度）及び罹病株の即時廃棄											
灰色かび病							パチルス製剤ダクト投入						
萎黄病			本圃培地消毒（農薬、太陽熱）										罹病株有無の確認→次作の対策

注）■の技術は現在検討中

現在、促成イチゴでは
9割を超える生産者が
IPMを実践

化学合成農薬
が効かない！



震災による栽培体系の変化

- ・土耕 → 高設
- ・主産地施設の団地化



促成イチゴのIPM体系



育苗圃

バンカーシート等を活用したハダニ類対策



定植前

高濃度炭酸ガス処理による害虫対策

主要発表論文

促成イチゴ栽培の天敵利用とIPM～宮城県の現状と展望を中心に～
(2019, 応動昆)

紫外線照射 (UV-B)によるイチゴ病害抑制効果 (2014, 北日本病虫研報)

気門封鎖型薬剤のイチゴのハダニ類に対する防除効果と殺菌剤の防除効果に与える影響 (2016, 北日本病虫研報)

宮城県におけるイチゴのナミハダニに対する殺ダニ剤の効果
(2016, 北日本病虫研報)

促成栽培イチゴにおける天敵保護装置「バンカーシート®」を利用したハダニ類防除 (2017, 北日本病虫研報) 他



UV-Bの夜間点灯
うどんこ病対策



反射資材併用
ハダニ類対策



カブリダニ類
ハダニ類等微小害虫対策



寄生蜂類
コナジラミ・アブラムシ対策

本圃

+ 微生物農薬・気門封鎖剤・化学農薬の有効利用

キャベツのIPM体系

農生態系の多様化促進

＜植物相多様化戦略の手段＞

間作・混作・輪作

少量多品目栽培

作物の遺伝的多様性強化

アグロフォレストリー

農地周辺環境の多様化






etc.

二次植物の間作・混作 による農生態系多様化

二次植物 とは・・・

生物防除システムの効率性を高める
目的で圃場内外に導入された主
作物以外の植物

春キャベツ主要害虫に対するオオムギ間作の効果

	モンシロ チョウ	ウワバ類	コナガ	アブラムシ 類	ネギアザミ ウマ
2次植物					
オオムギ間作	○	△	×	○	○

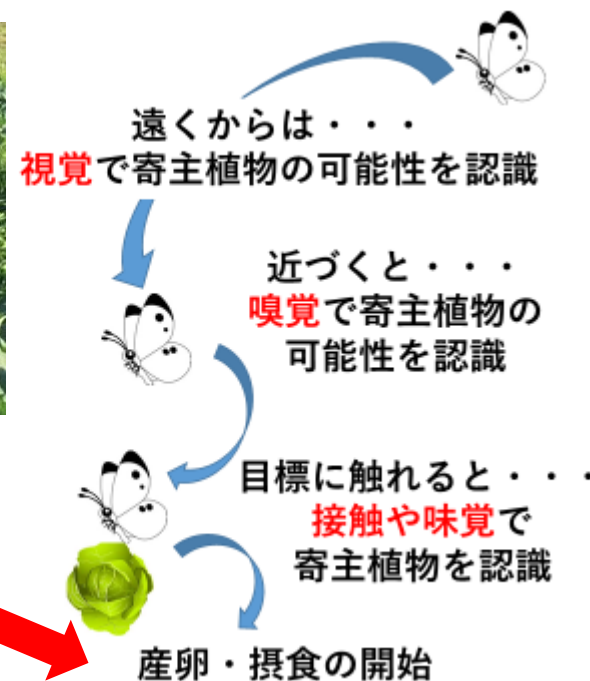
○：抑制効果あり（70～30%減少） △：わずかな抑制効果あり（30～10%減少） ×：抑制効果なし



オオムギ間作を導入
したキャベツ圃場

土着天敵

* 農研機構植物防疫部
門等と共同研究中



キャベツのIPM体系

キャベツ (夏どり)	中耕	4月			5月			6月			7月	
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上以降	
栽培目安				定植							収穫	
害虫防除	有			LM 播種		LMによる抑制期間(期間中2～3回刈込)					LM 倒伏 座死	
	無					LM播種 (中耕時)		LMによる抑制期間 (期間中1～2回刈込)				
				灌注剤	灌注剤残効期間		薬剤防除併用(チョウ目はBT利用)					
				黄緑色LED(ヤガ類対策)								
				交信攪乱剤(コンフューザーV)利用(チョウ目害虫(モンシロチョウ以外))								

二次植物 + 黄緑色LEDランプ + 交信かく乱剤の併用

オオムギ間作
(5~10kg/10a)



レピガードシャイン
(設置個数: 10個/10a)



ヤガ類対策

コンフューザーV
(設置個数: 100本/10a)



コナガ対策

主要発表論文

Insect pest management by intercropping with leafy daikon (*Raphanus sativus*) in cabbage fields (2021, Arthropod-plant interactions)

Suppression effect of intercropping with barley on Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields (2021, AEAZ)

Predation of syrphid larvae (Diptera: Syrphidae) on thrips in onion fields intercropped with barley (2022, AEAZ) 他



振動防除

TOPIC 6

2022年農業技術10大ニュース

振動でトマト害虫を防除 ーコナジラミ類の発生抑制・トマトの授粉促進による安定生産へー

- ・ トマトの害虫であるコナジラミ類に対して、振動により防除する技術を開発。
- ・ 振動装置を設置したトマト栽培施設において、振動が害虫の発生を抑制することを解明。本技術の活用により、農薬散布回数の削減を実現。
- ・ さらに、振動はトマトの授粉を促進するため、害虫防除と授粉のダブル効果が期待。
- ・ 振動に感受性を持つ昆虫は多いため、振動による防除は様々な害虫への応用が可能。

＜振動農業技術コンソーシアム：電気通信大学（代表）、森林研究・整備機構、宮城県農業・園芸総合研究所、九州大学、東北特殊鋼株式会社、兵庫県立農林水産技術総合センター、神奈川農業技術センター、琉球大学、他4機関＞



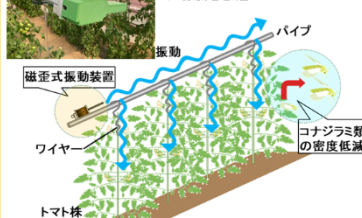
防除対象：トマト等野菜の害虫（コナジラミ類）

- ・ 植物の病気を媒介
- ・ 薬剤抵抗性が発達

オシロココナジラミの成虫と幼虫

磁歪式振動装置（宮城県園圃）

トマト栽培施設内のパイプに設置した磁歪式振動装置（東北特殊鋼製）から、ワイヤー経由でトマト株に振動を伝達



磁歪式振動装置：生産現場での実証試験を2023年より開始予定

導入により期待される効果

振動技術の導入により、害虫の発生抑制に加えて授粉促進が可能となり、安定生産に貢献する可能性。化学農薬の低減及び省力化が期待される。

連絡先 国立大学法人 電気通信大学 総務企画課 広報係 TEL 042-443-5019

主要発表論文

Potential of substrate-borne vibration to control greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* and increase pollination efficiencies in tomato *Solanum* (2023, Journal of Pest Science)

デュアルコントロール

野菜類の病害・虫害の両方に効く！！
～デュアルコントロール用微生物製剤の紹介～

*Lecanicillium*属菌（旧 *Verticillium lecanii*）
に感染したアブラムシ類、コナジラミ類

菌株分離

害虫に対する効果試験を実施

アブラムシ類・コナジラミ類に
高い抑制効果を示す菌株を選抜

有望菌株 *いずれも *L. longisporum*

MG-VL-45
（ワタアブラムシ分離株）

MG-VL-101
（ジャガイモヒゲナガアブラムシ分離株）

キュウリうどんこ病に対する抑制効果

供試菌株	孢子濃度 (個/ml)	病斑数(ノ株)			防除率
		10月19日	10月26日	11月2日	
MG-VL-45(死菌)	1×10^6	0.7	0.2	0.3	99.7
無処理	—	29.9	75.7	91.3	—



試験菌株：5株/区、3区（濃度別は平均値のみ提示）、パイプハウスでの試験 散布日：2006年10月13日、19日、27日（計3回）
調査日：10月19日（1回目散布6日後）、26日（2回目散布7日後）、11月2日（3回目散布6日後）
調査方法：上位第2及び4葉目に発生した病斑数を調査し、11月2日のデータを用いて防除率を算出した。
防除率＝（1－試験区の発病数/無処理区の発病数）×100

イチゴ萎黄病に対する抑制効果

供試菌株	孢子濃度 (個/ml)	供試株数	発病数	防除率
MG-VL-45(死菌)	2×10^5	8	3.1	90.0
無処理	—	8	3.1	—



供試菌株：2株/区、3区（濃度別は平均値のみ提示）、パイプハウスでの試験 散布日：2006年10月13日、19日、27日（計3回）
調査日：10月19日（1回目散布6日後）、26日（2回目散布7日後）、11月2日（3回目散布6日後）
調査方法：上位第2及び4葉目に発生した病斑数を調査し、11月2日のデータを用いて防除率を算出した。
防除率＝（1－試験区の発病数/無処理区の発病数）×100

◎害虫のみならず病害防除にも有効
◎菌が死んだ状態でも病害抑制効果を発揮

特許

特許権「植物病害防除剤」

（登録番号第5455114号、平成26年1月17日登録）