



あたらしい 農業技術

No.633

ムギ間作と選択性農薬による
秋冬作シロネギの土着天敵活用
害虫防除体系

平成 29 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 土着天敵に対する農薬影響を明らかにし、主要害虫ネギアザミウマに対するムギ間作と選択性農薬の組み合わせによる防除体系を開発しました。本体系により殺虫剤使用回数を慣行（5回程度）の半分程度に減らしても慣行と同等の防除効果が得られます。
- (2) 5～6月定植の秋冬作シロネギほ場で、ムギ類を間作すると土着天敵のヒメオオメカメムシとコモリグモ類が増加します。
- (3) ネギほ場のヒメオオメカメムシとコモリグモ類からネギアザミウマのDNAが検出されたことから、捕食する天敵として一定の役割を果たしています。
- (4) ヒメオオメカメムシは県内主要産地に広く分布し、雄雌成虫・幼虫ともにネギアザミウマを捕食します。また、間作ムギで発生するアブラムシ類など代替餌でも増殖可能です。
- (5) 間作ムギにはリビングマルチ用オオムギ品種「百万石」が適し、本品種は、6月上旬までに播種すると8月末までには枯死し、土寄せ等の障害とはなりません。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 本技術を導入することで化学農薬を半分程度に減らしても慣行と同程度にネギアザミウマ等の害虫を抑制できます。
- (2) 化学合成農薬のみに依存しない防除により、害虫の薬剤抵抗性発達の遅延・回避、生産者の防除作業に伴う精神的・肉体的負担の軽減、より「安全・安心」な農作物生産が可能となります。

3 適用範囲

県内根深ネギ産地

4 普及上の留意点

- (1) 本技術に適するネギの作型は、ムギの生育・枯死および土着天敵発生の観点から5～6月定植の秋冬作です。
- (2) ムギ類の間作は全ての畝間または1畝おきに行います。
- (3) 国立研究開発法人 農魚・食品産業技術総合研究機構のホームページ
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/narc/manual/069415.html で本内容を取りまとめた「土着天敵を活用する害虫管理 最新技術集 / 土着天敵を活用する害虫管理技術 事例集」を公開中なので合わせて活用して下さい。

目 次

はじめに	1
1 間作に適したムギ類品種	1
(1) 間作用ムギ類品種の枯死時期	1
(2) 間作用オオムギ2品種におけるヒメオオメカメムシとその餌昆虫等の発消長	3
(3) 間作ムギで発生する代替餌がヒメオオメカメムシの発育に与える影響	3
2 土着天敵に影響の少ない農薬	3
(1) ヒメオオメカメムシに対する農薬の影響	4
(2) ウヅキコモリグモに対するほ場での殺虫剤の影響	4
3 ムギ類間作によるネギアザミウマの密度抑制効果	5
(1) 室内試験による天敵の働きの確認	5
(2) ほ場におけるムギ類間作によるネギアザミウマ密度抑制効果	6
(3) ムギ類間作と選択性農薬による防除体系	7
おわりに	7
参考文献	8

はじめに

シロネギをはじめとするネギ類は、静岡県では県西部を中心に全県にわたり栽培され、野菜の主要な品目となっています。近年、ネギ類をはじめ様々な作物で、全国的にネギアザミウマ（図1）の被害が問題となるとともに本種の殺虫剤に対する感受性が低下していることが各地で報告されています。本県でも本種は多くの殺虫剤に対して感受性低下が確認され、シロネギ栽培等において防除困難な重要害虫となっています。本種の被害を抑えるためには、化学薬剤のみに頼らない総合的病害虫管理（IPM）体系を開発することが必要です。

これまでに本県を含む露地シロネギほ場では、ネギアザミウマの有力な天敵と考えられるヒメオオメカメムシ（図2）やコモリグモ類（図3）をはじめ複数の土着天敵の発生が確認されており、これらの温存にムギ類を間作（図4）することの有効性が示唆されています。ここでは、間作に適したムギ類品種の選定、ネギアザミウマに対する防除効果と土着天敵への影響評価による農薬の選抜、間作ムギで発生する代替餌がヒメオオメカメムシの発育に与える影響等についての研究成果及びムギ類間作と選択性殺虫剤を組み合わせた防除体系について紹介します。

なお、本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「気象変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」の中の「土着天敵を有効活用した害虫防除システムの開発 露地ネギの微小害虫に対する捕食性カメムシ及びクモを活用した害虫防除システムの開発（No. 2111）」の成果です。

1 間作に適したムギ類品種

ヒメオオメカメムシを中心とする土着天敵の繁殖・温存に適し、間作ムギの枯死時期等が本県におけるシロネギの主要作型である秋冬作（5～6月定植、12～1月収穫）に適した品種について検討しました。

（1）間作用ムギ類品種の枯死時期

枯死までの期間が異なるリビングマルチ用ムギ類3品種（‘マルチムギ’（コムギ）、‘てまいらず’（オオムギ）、‘百万石’（オオムギ）（いずれもカネコ種苗））を5月上旬から6月下旬にかけて静岡県農林技術研究所内の露地ほ場に順次は種し、枯死時期を調査しました。その結果、調査した範囲では、は種時期に関わらず‘百万石’、‘てまいらず’、‘マルチムギ’の順に早く

表1 間作用ムギ類の播種時期の違いによる枯死時期

播種日	コムギ		オオムギ	
	マルチムギ	てまいらず	百万石	
5月1日	9月上旬	8月中旬	7月下旬	
5月17日	9月上旬	8月下旬	8月中旬	
5月30日	9月中旬	8月下旬	8月中旬	
6月7日	9月下旬	9月中旬	8月下旬	
6月25日	10月	9月下旬	9月中旬	

試験時期：2012年

播種量：2kg/10a



図1 ネギアザミウマ(雌成虫 体長約1.5mm)



図2 ヒメオオメカメムシ成虫(左:雄、右:雌 体長約3mm)



図3 ウヅキコモリグモ(左:腹部に幼体を背負った雌成体、右:幼体)



オオムギ播種7日後(6月5日)



オオムギ播種63日後(7月31日)
繁茂ピーク



オオムギ播種90日後(8月27日)
完全に枯死



オオムギ播種97日後(9月3日)
土寄せ後

図4 シロネギほ場にオオムギ間作の様子(オオムギ(百万石)を播種5月29日に一畝おきに播種)

枯死しました（表1）。本県の秋冬作シロネギでは9月上中旬から複数回ネギ株元に土を寄せる「土寄せ作業」を行うため、間作ムギ類が本作業の妨げとならないように作業開始前の8月末までに枯死していることが望まれます。このため、本県の主要作型での間作に用いるムギ類品種としてはオオムギ‘百万石’が適すると考えられました（図4）。

（2）間作用オオムギ2品種におけるヒメオオメカメムシとその餌昆虫等の発消長

オオムギ2品種（‘てまいらず’及び‘百万石’）を、6月上旬のネギ定植と同時に畝間には種し、7月上旬から9月中旬までオオムギの株元にいる土着天敵のヒメオオメカメムシについて発生状況を見取り調査するとともに、オオムギ上で発生しているヒメオオメカメムシの餌となるムギクビレアブラムシとクサキイロアザミウマ、土着天敵と考えられるカブリダニ類について、発生を調査しました。その結果、ヒメオオメカメムシは両品種ともに7月中には発生が確認され、発生数にも大きな差は認められませんでした（図5）。また、餌となるクサキイロアザミウマとムギクビレアブラムシの発生は、品種間で発生量・時期とも大きな差はありませんでした。これらことから、栽培作業上も土着天敵の発生・温存の観点からも間作用のムギ類品種としては、‘百万石’が適すると考えられます。なお、カブリダニ類については、7月中下旬に少数ながらアザミウマ類の天敵であるキイカブリダニの発生が認められました。

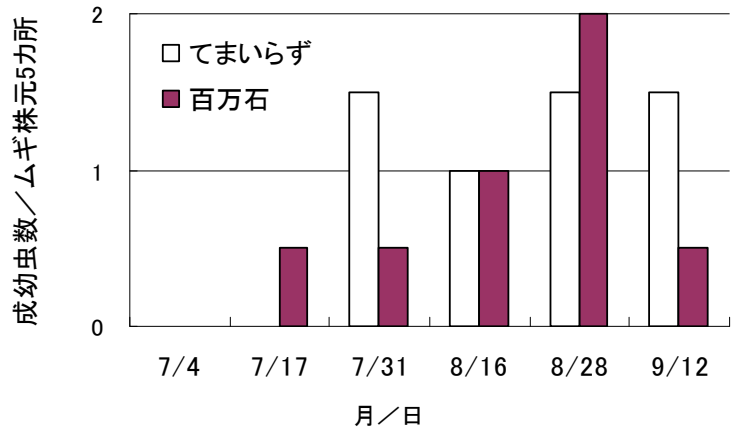


図5 間作オオムギにおけるヒメオオメカメムシの発消長

（3）間作ムギで発生する代替餌がヒメオオメカメムシの発育に与える影響

間作ムギに発生する昆虫を餌とした場合のヒメオオメカメムシの発育と生存に与える影響を25℃、長日条件の恒温室内で調査しました。代替餌種は、静岡県内のネギほ場での間作ムギ上で主に発生するムギクビレアブラムシとクサキイロアザミウマを用い、ネギアザミウマ及び各種昆虫の飼育に用いられているスジコナマダラメイガ卵と比較しました。ヒメオオメカメムシにこれら代替餌を与えた場合、平均世代時間や30日当たりの増殖倍率などいずれの値もネギアザミウマを与えた場合と同程度か、あるいはそれよりやや高くなり、中でもムギクビレアブラムシは、比較に用いた冷凍スジコナマダラメイガ卵と同程度に好適でした。これらのことから、ネギほ場にムギ類を間作することで好適な代替餌が提供され、ヒメオオメカメムシが保護・強化されていると考えられました。

2 土着天敵に影響の少ない農業

I P M体系構築に当たっては、土着天敵に対する殺虫剤等の影響を明らかにし、天敵と併用

可能な農薬を選定する必要があります。ウヅキコモリグモについては、これまでに室内試験による農薬の影響が報告されており、今回、ヒメオオメカメムシに対して室内試験による影響評価を行いました。また、これらを踏まえシロネギでの利用が考えられる殺虫剤についてコモリグモ類に対する影響をほ場での散布により検証しました。

(1) ヒメオオメカメムシに対する農薬の影響

ヒメオオメカメムシ成虫・3齢幼虫に対する影響を虫体浸漬法により調査しました。供試薬剤は、殺虫剤では有機リン系10剤、カーバメート系4剤、合成ピレスロイド系6剤、ネライストキシン系1薬剤、ネオニコチノイド系6剤、IGR6剤、その他11剤、微生物農薬5剤、殺ダニ剤4剤、殺菌剤14剤の計67薬剤を常用濃度で用いました。その結果、成虫・幼虫ともに有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系、ネオニコチノイド系で悪影響のある薬剤が多く認められました。IGR剤では、すべての薬剤について成虫に対する悪影響は認められませんが、一部の薬剤で幼虫に対する影響が中程度～大きいと評価しました。天然物由来殺虫剤、殺菌剤、殺ダニ剤では影響が少なく、その他合成殺虫剤でも影響が少ないものが多く、ネギ栽培でヒメオオメカメムシと併用可能な殺虫剤を明らかにしました(表2)。

表2 ネギほ場でヒメオオメカメムシと併用可能な殺虫剤

系統	農薬名	ネギでの適用害虫
(ネオニコチノイド)	モスピラン顆粒水溶剤	ネギアザミウマ
	アドマイヤーフロアブル(顆粒水和剤)	ネギアザミウマ
(IGR)	ファルコンフロアブル	シロイチモジヨトウ
	マトリックフロアブル	シロイチモジヨトウ
(ジアミド)	プレバソンフロアブル5	シロイチモジヨトウ
(その他)	プレオフロアブル	ネギアザミウマ、シロイチモジヨトウ
	コテツフロアブル	シロイチモジヨトウ
	ウララDF	ネギアザミウマ
(生物農薬)	BT水和剤	シロイチモジヨトウ
(生物由来)	スピノエース顆粒水和剤	ネギアザミウマ、シロイチモジヨトウ

虫体浸漬法により調査

(2) ウヅキコモリグモに対するほ場での殺虫剤の影響

リビングマルチ用オオムギ(品種:百万石)をは種後、約1か月経過した露地ほ場において、ヒメオオメカメムシに比較的影響が少なくネギアザミウマに効果が認められるモスピラン顆粒水溶剤、プレオフロアブル、スピノエース顆粒水和剤の3剤とヒメオオメカメムシとウヅキコモリグモに対して影響が大きいとされるピレスロイド系のアグロスリン乳剤を散布し、薬剤処理前後のコモリグモ類(主にウヅキコモリグモ)成幼体数を調査しました。供試した薬剤のうちコモリグモ類の個体数に明らかな影響があったのは、アグロスリン乳剤のみで、処理2日後及び7日後には無処理区に比べコモリグモ類の個体数が明らかに減少しました。しかし、14日後以降は無処理区との差は認められませんでした(図6)。スピノエース顆粒水和剤は2,500

倍希釈での虫体浸漬法による試験でウヅキコモリグモ幼体への影響が大きいことが知られていますが、5,000倍希釈で実施した今回のほ場試験においては明らかな負の影響は認められませんでした。この原因について室内試験で検討したところ、原因の一つとして、歩行による本剤との接触では大きな負の影響を与えないことが考えられました。これに加え今回のほ場試験では、リビングマルチ用オオムギの存在が薬剤の暴露からの隠れ場所として機能したと考えられます。

これまでの報告や今回の結果から、モスピラン顆粒水溶剤、スピノエース顆粒水和剤、プレオフロアブルは少なくとも1回散布では2種の有力土着天敵に対して明らかな負の影響は認められず、使用時期等にも配慮すればシロネギにおける害虫防除体系に組み込み可能と考えられました。実際のシロネギ生産ほ場では、コモリグモ類、ヒメオオメカメムシの他にも有用な天敵が存在している可能性があるため、今後は、さらに知見を積み重ねていく必要があると考えます。

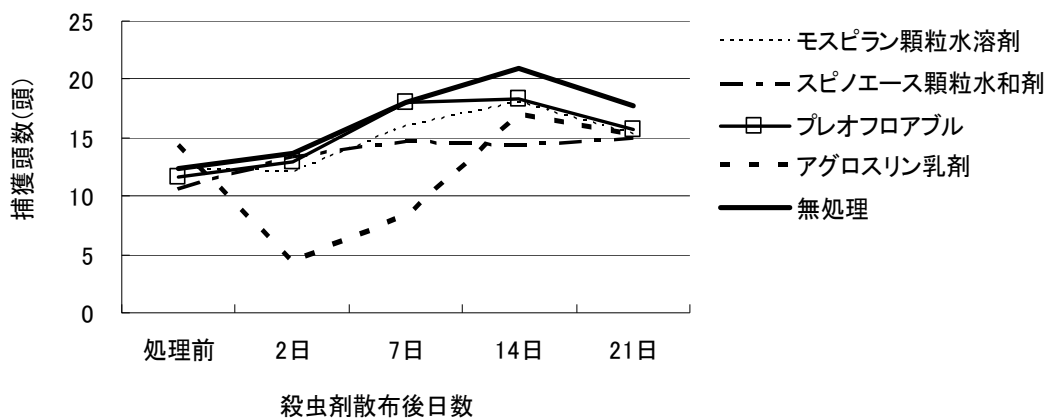


図6 間作オオムギ栽培ほ場でのコモリグモ類に対する殺虫剤散布の影響

3 ムギ類間作によるネギアザミウマの密度抑制効果

(1) 室内試験による天敵の働きの確認

ヒメオオメカメムシのネギアザミウマを捕食する能力を調べるため雌雄成虫、3齢幼虫のネギアザミウマ成虫、蛹、2齢幼虫に対する24時間最大捕食量を10~30℃での温度別に調査しました。ヒメオオメカメムシはすべての齢期のネギアザミウマを捕食し、両種の齢期にかかわらず捕食量は温度とともに高まり25~30℃付近で最大となりました。実際のネギほ場から採集したヒメオオメカメムシからネギアザミウマのDNAが検出されており、本種はネギほ場で一定程度ネギアザミウマを捕食している可能性が高いと考えられます。

ウヅキコモリグモについては、鉢植えネギにネギアザミウマとコモリグモ幼体を放飼してネギアザミウマに対する密度抑制効果を調査しました。クモ放飼区では無処理区に比べて放飼2週間後のネギアザミウマの寄生数、被害ともに少なく密度抑制効果が確認できました(図7)。また、同様にネギアザミウマ雌成虫30頭とウヅキコモリグモ幼体5頭を放飼したところ、調査した16日~28日後のネギアザミウマの寄生数がクモ放飼区では少なく推移し、無放飼に比べて防除効果が認められました。

(2) ほ場におけるムギ類間作による
ネギアザミウマ密度抑制効果

研究所内のほ場に植生管理（オオムギ間作）した減化学農薬（植生＋減化学農薬）区と慣行防除区を設置し、ネギアザミウマ等の害虫とヒメオオメカメムシ、クモ類等の天敵の発生について調査しました（図8）。その結果、化学農薬使用回数を慣行に対し半分程度に減らした植生＋減化学農薬区でのネギアザミウマの発生は慣行防除区と同程度で推移し、間作ムギが繁茂している7月中旬から枯死1か月後の8月末にかけて、植生＋減化学農薬区ではコモリグモ類を主とした徘徊性クモ類とヒメオオメカメムシの発生が多いことを2年間繰り返して確認できました。また、現地試験においても植生管理区では慣行防除区に比べて徘徊性クモ類、ヒメオオメカメムシの発生量が多く、化学合成殺虫剤を慣行より5割程度減らした場合でもネギアザミウマの発生を慣行防除区と同程度に抑制可能なことを複数のほ場と年次で確認することができました。

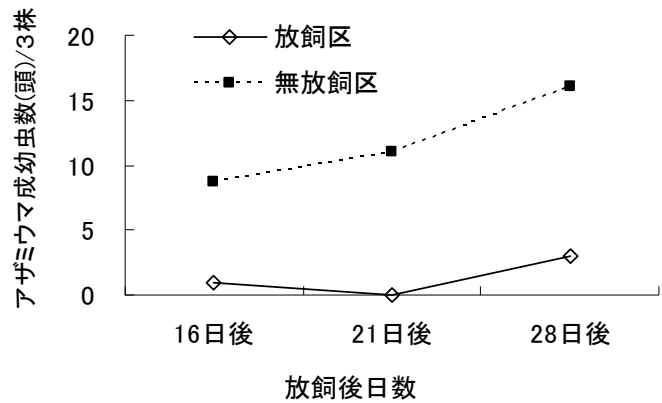


図7 ウヅキコモリグモ幼体放飼によるネギにおけるネギアザミウマ密度抑制効果

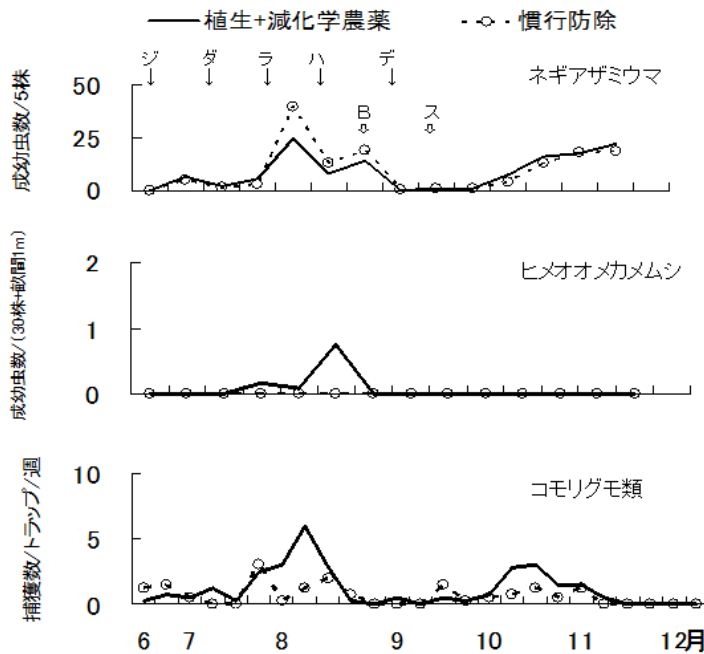


図8 管理の異なるほ場のシロネギにおけるネギアザミウマと土着天敵の発生消長（2015年、研究所内2ほ場平均）

矢印は薬剤処理を示す。◇: 植生＋減農薬区、↓: 慣行防除区、B: BT水和剤、ス: スピノエース顆粒水和剤、ジ: アルバリン粒剤、ダ: ダントツ水溶剤、ラ: ランネットDF、ハ: ハチハチ乳剤、デ: ディアナSC、（BT剤とスピノエースは化学合成農薬でない）
ネギアザミウマとヒメオオメカメムシは見取り調査、コモリグモ類はピットホールトラップの結果

(3) ムギ類間作と選択性農業による防除体系

これまでに述べてきた点を踏まえて、静岡県における秋冬作（5～6月定植）シロネギの土着天敵を活用した防除体系を表3にまとめました。また、栽培体系において土着天敵を保護・活用するためのより具体的なポイントや根拠を示したマニュアルと試験事例を千葉県と共同して作成しました。これらは、「土着天敵を活用する害虫管理最新技術集」及び「土着天敵を活用する害虫管理技術事例集」（中央農業研究センター、2016）として農研機構のホームページ^{*}で公開されていますので、より詳しい内容を知りたい場合はこちらをご覧ください。

※http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/narc/mamanu/069415.html.

表3 土着天敵を活用したシロネギの防除体系

時期	土着天敵の発生	土着天敵を保護・強化する防除体系				利用可能な主な殺虫剤と対象害虫 ¹⁾ 発生に応じて選択性殺虫剤を使用	作業
		アザミウマ	ハモグリバエ	ヨトウムシ類	間作オオムギ		
3～5月							土壌消毒
6月		粒剤	粒剤		播種	ダントツ粒剤:ネギアザミウマ、ネギハモグリバエ	定植 除草剤
7月	ヒメオオメカメムシ コモリグモ類・株上クモ類	○ ²⁾			繁茂	モスピラン顆粒水溶剤:ネギアザミウマ ボタニガード ES:アザミウマ類	
8月		○	○	○	枯死	プレオフロアブル:ネギアザミウマ、シロイチ プレバソフフロアブル:シロイチ、ハモグリバエ類 BT水和剤:シロイチ ボタニガード ES:アザミウマ類	
9月		○	○	○	すき込み	プレオフロアブル:ネギアザミウマ シロイチ プレバソフフロアブル:シロイチ、ネギハモグリバエ BT水和剤:シロイチ ボタニガード ES:アザミウマ類	土寄せ
10月		○		○		プレオフロアブル:ネギアザミウマ シロイチ プレバソフフロアブル:シロイチ、ネギハモグリバエ BT水和剤:シロイチ ボタニガード ES:アザミウマ類	土寄せ
11月		○		○		スピノエース顆粒水和剤:アザミウマ類、シロイチ	土寄せ
12月							収穫
1月							

1)シロイチ:シロイチモジヨトウ

2)○:発生状況により選択性殺虫剤等による防除が必要

おわりに

土着天敵の発生は地域やほ場、年次による差が大きいため、今後は、これらによる土着天敵発生量の違いの予測や、ネギが栽培されていない期間に天敵の温存場所となる植物を明らかにすることなどが重要です。これらを踏まえ土着天敵の発生と防除効果をより安定化する手法の

開発等を行い防除体系マニュアルの充実を図っていきます。

参考文献

- 1) 土井誠, 2017. 静岡県の根深ネギ圃場におけるネギアザミウマ防除のための土着天敵活用方法. 植物防疫, 71, 238-243.
- 2) 浜村徹三ら, 2006. ウヅキコモリグモ幼体の殺虫剤感受性. 応動昆, 50, 253~255.
- 3) 増井伸一ら, 2017. 静岡県のシロネギ主要産地の圃場における地上徘徊性クモ類 (Araneae) の発生実態. 静岡農林技研報, 10, 19-26.
- 4) 大井田寛, 2016. 第3章天敵利用の実際ネギ. 天敵利用の基礎と実際 (根本久・和田哲夫編), 農山漁村文化協会, 東京, p. 125~128.
- 5) 武田光能, 2014. ネギアザミウマを巡る諸問題. 植物防疫, 68, 248-254.
- 6) 土田祐大ら, 2013. 土着天敵ヒメオオメカメムシに対する各種農薬の影響評価. 応動昆, 57(1), 43-46.
- 7) 土田祐大ら, 2015. リビングマルチが提供する代替餌が土着天敵ヒメオオメカメムシの生活史特性に及ぼす影響. 応動昆, 59, 23-29.
- 8) 中央農業研究センター(2016) 土着天敵を活用する害虫管理最新技術集/土着天敵を活用する害虫管理技術事例集. http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/narc/mamanu/069415.html.

用語解説

1) リビングマルチ

土壌の浸食防止や雑草抑制、地温抑制などのために主目的の作物とは別の生きた植物をマルチとして用いる技術のこと。

農林技術研究所 上席研究員 土井 誠
主任研究員 中野亮平
研究員 土田祐大
(現 農林技術研究所果樹研究センター)

発行年月：平成30年3月
編集発行：静岡県経済産業部産業革新局研究開発課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-3643

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

