

農業に有用な生物多様性を保全する
圃場管理技術
事例集



国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
果樹茶業研究部門



2018年3月

はじめに

害虫防除では環境保全に資する技術開発が進められ、2005年6月には農林水産省より「総合的病害虫・雑草管理（IPM）実践指針」が公表されました¹⁾。一方で農地には様々な生き物が生息していることも徐々に知られるようになり、農業生態系での生物多様性の保全が注目されるようになりました。そうした背景の中、土着天敵を主体とする農業に有用な生物の多様性の保全が害虫防除の重要な戦略に位置づけられ、圃場の多様性を特徴づける指標生物（特に農業に有用な土着天敵類）の選定が進められました。指標生物として選定された土着天敵類が多く観察される圃場では、害虫や天敵以外の多様な生物が多数生息している（＝多様性が高い）ことがこれまでの研究で明らかになりました²⁾。

私たちは農林水産省委託プロジェクト「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発、生産現場強化のための研究開発」における「生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発」の中で「農地生物相を活用した生産安定化技術の開発（H25-29）」を実施しました。リンゴ、カンキツ、ナシ、水稻において、防除体系の異なる圃場で有用な土着天敵類の発生量を調査し、土着天敵類の発生が多い、すなわち生物多様性保全効果の高い圃場管理の取り組み項目を明らかにしました。さらにこれらの取り組みを実施することでハダニ等の害虫を低密度に押さえ込むことを実証しました。

この資料は、ここで得られた研究成果を生産現場や農業技術指導、行政部局などで活用できるように、入門編としてポイントを絞って紹介します。

1) 農林水産省消費・安全局ホームページ

http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_ipm/index.html

2) 農業に有用な生物多様性の指標生物 調査・評価マニュアル I 調査法・評価法

<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/shihyo/#mokuji1>

農業に有用な生物多様性の指標生物 調査・評価マニュアル II 資料

<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/shihyo/#mokuji2>

目次

果樹編

リンゴにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み	1
カンキツにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み	3
ナシにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み	5

水稻編

西南暖地水田における農業に有用な生物多様性を保全する取り組み	7
中山間地水田における農業に有用な生物多様性を保全する取り組み	9

生物多様性指標生物簡易調査法

粘着トラップによる生物多様性指標種の調査手法	12
------------------------	----

リンゴにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み

リンゴ園場の地表面全面に草を生やす全面草生や、樹幹の周囲のみを除草する株元除草の地表面管理法では、土着天敵類の数が増えます。中でも、ハダニ類を捕食するカブリダニ類の増加は、ナミハダニの発生を抑制する効果が期待できます。

1. 生物多様性を保全する効果が高い園場管理の取り組み事例 ～草生による地表面管理法



除草剤を散布せず、地表面全面に雑草を生やし、草刈り(刈払機)のみで行う下草管理

樹幹周囲にのみ除草剤を散布し、樹間等は草刈り(刈払機)で行う下草管理

2. 導入するメリット

- ①除草剤の使用を削減することができます。
- ②ハダニ類を捕食するカブリダニ類の発生が増え、ナミハダニの密度が抑制されます。
- ③草生による地表面管理を連年行くと、ナミハダニの密度が抑制され、殺ダニ剤の大幅な削減が期待できます(図1)。

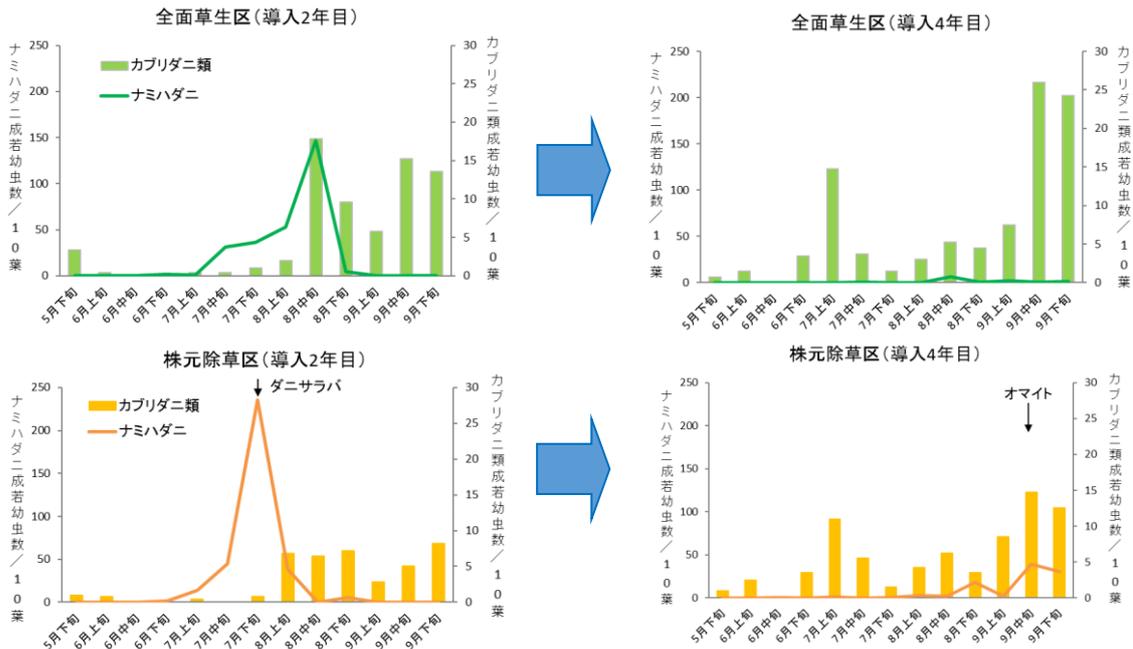


図1. 殺ダニ剤無散布園場における年次別のナミハダニとカブリダニ類のリンゴ樹上での発生消長(長野市現地園場)

3. 生物多様性を保全する取り組み体系例

表1. 減農薬と草生管理を組み込んだ殺虫剤散布体系の一例(2015・場内)

散布日	殺虫剤名 (全区共通)	主な対象害虫	除草剤		
			全面除草区	株元除草区	全面草生区
4月下旬	ロムダンフロアブル	ケムシ類・ハマキムシ類		草刈(刈払機)2~3週間に1回	
5月中旬	アーデント水和剤	キンモンホソガ・アブラムシ類	プリブロックスL	プリブロックスL	
5月下旬	ダントツ顆粒水溶剤	アブラムシ類・リンゴワタムシ			
6月上旬	ダーズバンDF	シンクイムシ類	バスタ液剤	バスタ液剤	
6月下旬	スプラサイド水和剤	シンクイムシ類・カイガラムシ類			
7月上旬	イカズチWDG	シンクイムシ類・キンモンホソガ	バスタ液剤	バスタ液剤	
7月下旬	バリアード顆粒水和剤	シンクイムシ類・キンモンホソガ			
8月上旬	サムコルフロアブル	シンクイムシ類・ハマキムシ類	バスタ液剤	バスタ液剤	
8月下旬	ロディー水和剤	シンクイムシ類			

4. 取り組み内容の解説

- ①全面草生区と株元除草区では、全面除草区に比べて土着の天敵類の数が増えます(表2)。
- ②全面草生区と株元除草区は、カブリダニ類の中でもハダニ類防除に有益なケナガカブリダニ・ミヤコカブリダニの発生割合が、全面除草区より高くなります(図2)。
- ③草生による地表面管理法では、ナミハダニの発生が少なくなることが期待できます(図3)。

表2. 5~7月における土着天敵の発生数(2015・場内)

地表面管理	アリ類	地上徘徊性クモ類	樹上性クモ類	カブリダニ類
全面草生区	533	277	14	9
株元除草区	440	59	4	5
全面除草区	172	31	3	6

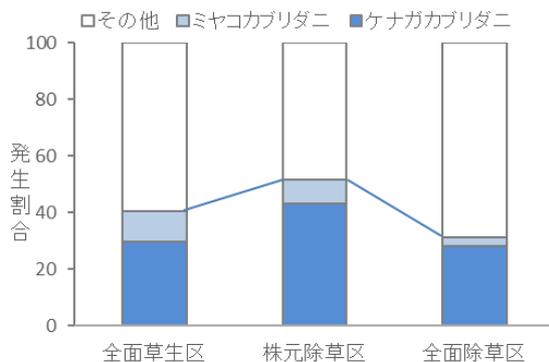


図2. ハダニ類を捕食するカブリダニ種のリンゴ樹上での発生割合(2015・場内)

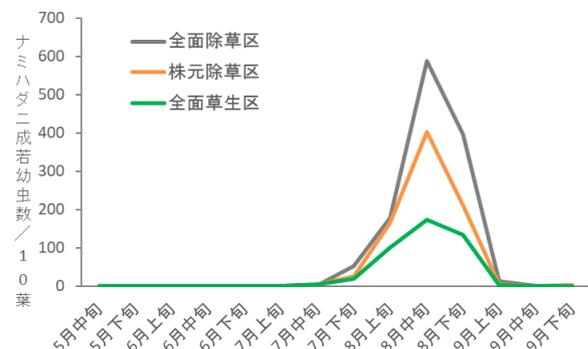


図3. 地表面管理の違いによるナミハダニのリンゴ樹上での発生消長(2015・場内)

5. 圃場管理のポイント

- ①全面草生では、コウモリガが発生しやすくなるので、注意が必要です。幼虫の発生が見られた場合は速やかに捕殺してください。
- ②全面草生では、下枝周辺の湿度が上がり、病気が発生しやすくなる可能性がありますので、草丈が高くなりすぎないように(約30cm以下)、適切な管理が必要です。
- ③全面草生では地表面温度が上がらず、春先の凍霜害を招きやすいので、凍霜害の発生しやすい園では、株元除草を導入することを勧めます。

〈長野県果樹試験場〉

カンキツにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み

地表面を裸地にせず下草を生やす(草生栽培)ことや、殺虫剤の使用を減らすことで、圃場内の生物多様性が高まります。この様な圃場では、土着天敵の働きが活発になり、害虫の発生が抑えられることが期待できます。

1. 生物多様性を保全する効果が高い圃場管理例



- ① 産地における減農薬と草生栽培を組み合わせた圃場では、ミカンハダニの発生が少ない事例が多く見られました。土着天敵類の働きが活発なためと考えられます。
- ② これらの圃場ではクモ類等の発生も多く、生物多様性も高い傾向にありました。

2. 実施するメリット

生物多様性の高い圃場では、ミカンハダニの発生が少ない傾向にあります。

- ① 生物多様性の高い圃場(≡土着天敵の働きが活発な園地)では、ミカンハダニの密度が低く(6～9月調査)、ミカンハダニに有効な殺ダニ剤が使用されていなくても、概ね要防除水準以下に抑えていました。
- ② 実証圃場(草生栽培と害虫の発生に応じた防除等を組み合わせた圃場)でも、ミカンハダニの密度が低く推移しました。カブリダニ類の発生が早く、圃場内に定着しているためと考えられます。

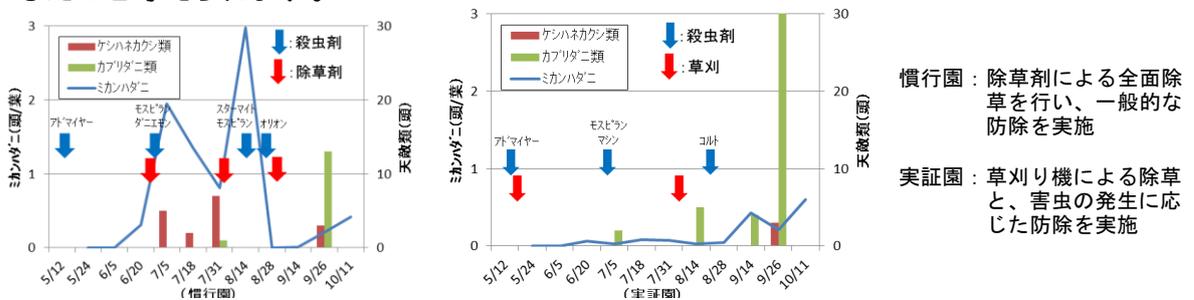


図1 管理の異なる圃場におけるミカンハダニと天敵類の発生状況

慣行圃場でもミカンハダニの発生とともにケシハネカクシ類等の天敵類も発生してきますが、ミカンハダニの発生初期に働きが期待されるカブリダニ類は発生時期が遅くなりました。また、殺虫剤の散布とともにこれら天敵類の発生は少なくなります。実証圃場では、ミカンハダニの密度が低い時期からカブリダニ類の発生が見られ、その密度を抑制しました。

3. 生物多様性を保全する防除体系例

マシン油乳剤を有効に活用し、害虫の密度を低下させます。また、防除を行う場合には、できるだけ土着天敵類等に影響の少ないと考えられる薬剤(選択性薬剤)を使用し防除を行います。

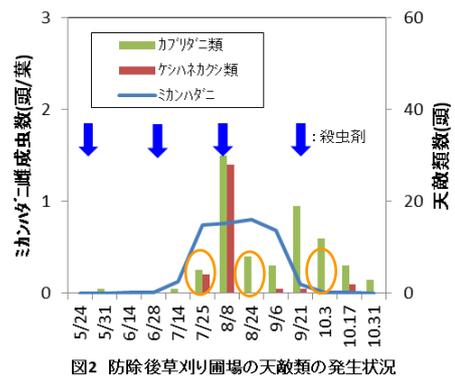
表1.生物多様性を保全する殺虫剤散布体系の一例

地表管理	月	旬	薬剤名	対象害虫
雑草による 通年又はナギナタ ガヤ、ヤエム グラ等の春 草を利用 した草生 栽培	冬季		マシン油乳剤(95%)	ミカンハダニ・カイガラムシ類
	5月			
	6月	上~中旬	アブロード水和剤	カイガラムシ類
		中~下旬	マシン油乳剤(97%) イオウフロアブル	ミカンハダニ・カイガラムシ類 ミカンサビダニ・チャノホコリダニ
	7月	上~中旬	モスピランSL液剤 (株元散布)	ゴマダラカミキリ
		中~下旬	マッチ乳剤	ミカンサビダニ・チャノキイロアザミウマ
	8月			
	9月			
	10月			

※カムシ類やカイガラムシ類(第2世代)等の発生に応じて、適宜薬剤を追加する。
指標生物の保全効果は、通年草生栽培を行う方が効果が高い。

4. 取り組み内容の解説

- ① 下枝に絡む草は刈り取り、草丈が低く作業等に支障がない草は残します。
- ② これらの草は土着天敵等の温存場所になっていると考えられ、防除前には刈り取りを行わない方がその効果が高まります(図2)。
- ③ ナギナタガヤやヤエムグラ等の春草を利用している圃場では、カブリダニ類の発生時期が早まることも明らかになっています。
- ④ 害虫の発生に注意し、できるだけ殺虫剤の使用を控えますが、防除が必要な場合にはできるかぎり選択性薬剤を使用します。



草生栽培圃場において、防除後数日してから除草(草刈り)を行った場合では、防除前に除草を行う場合に比べて、ミカンハダニの密度は低く抑えられました。これは、下草においてカブリダニ類が温存されたためと考えられます(図2中の○の時期)。一方、ケンハカク類には、その様な効果はあまり見られませんでした。

5. 圃場管理のポイント

草生栽培実施園では、

- ① 春季の地温の上昇が妨げられ、生育が遅れることや、干ばつ年には(生きた)下草とカンキツ樹で水分競合が起こり、裸地より萎れる等の症状が早く出ることがあるので注意してください。
- ② 枝幹害虫(ゴマダラカミキリ)の被害が増加しやすくなるので、圃場内を注意深く観察し、発見次第捕殺してください。
- ③ マダニ、マムシなどに注意する必要があります。また、選択性農薬の使用等により樹冠内にアシナガバチやスズメバチの巣が増加することもあり、これらにも注意して作業してください。

〈愛媛県農林水産研究所果樹研究センター〉

ナシにおける農業に有用な生物多様性を保全する取り組み

ナシ園場全体または一部の下草雑草を刈らずに残すこと(草生栽培または株元草生栽培)や、天敵類への悪影響が大きい非選択性殺虫剤の使用頻度を減らすことで、土着天敵の個体数や種数が増えます。これにより、害虫の抑制効果が期待できます。

1. 生物多様性を保全する効果が高い園場管理の取り組み事例



減農薬と草生栽培の組み合わせにより、樹上と地上の天敵類が増加し、害虫抑制効果も期待できます。



2. 実施するメリット

- ① 草生栽培や減農薬に取り組んだ園場では、ナシ害虫の天敵であるカブリダニ類やヒメハナカメムシ類の発生開始時期が早く、初期密度も高い傾向がみられます(図1)。
- ② 株元の除草作業を軽減でき、カブリダニ類の樹上密度を高める効果も期待できます。

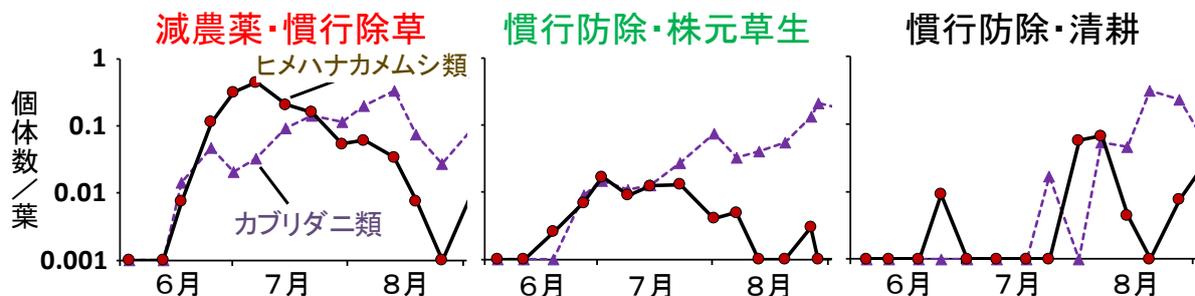


図1. 管理の異なるナシ園におけるカブリダニ類とヒメハナカメムシ類の発生消長

注1) 数値は300葉を調査した平均個体数(2013年調査)

2) 慣行除草は株元を清耕に、通路を機械除草で草丈10cm程度に維持する管理を示す

3. 生物多様性を保全する取り組み体系例

表1. 減農薬と株元草生栽培を組み込んだ殺虫剤散布体系の一例

月	旬	時期	薬剤名	対象害虫
3月	上旬	発芽前	ハーベストオイル	ニセナシサビダニ、カイガラムシ類 他
4月	上旬	開花直前	ダイアジノン水和剤34 ※注	アブラムシ類 他
	下旬	受粉終了後	バリアード顆粒水和剤	アブラムシ類 他
5月	上旬		コテツフロアブル	ニセナシサビダニ、チャノキイロアザミウマ
			コンフューザーN	ナシヒメシンクイ 他
	中旬		ウララDF	アブラムシ類、チャノキイロアザミウマ
6月	上旬		ゼンターリ顆粒水和剤	ハマキムシ類
			モスピラン顆粒水溶剤	アブラムシ類、シンクイムシ類
7月	上旬	新梢停止	フェニックス顆粒水和剤	シンクイムシ類、ハマキムシ類 他
			コンフューザーN	ナシヒメシンクイ 他
8月	下旬		カネマイトフロアブル	ハダニ類、ニセナシサビダニ
			ロディー水和剤	シンクイムシ類、カメムシ類 他
10月	上旬	株元除草		

※注: ミツバチを用いる場合にはウララDF等影響の少ない剤に切り替える

4. 取り組み内容の解説

- ①減農薬や草生栽培に取り組んだ圃場では、慣行栽培の圃場に比べて天敵類の総個体数が多い傾向があります(図2)。こうした圃場ではゴミムシ類等の地上性の天敵も増えます。
- ②株元草生は、慣行除草に比べてナシ樹上のカブリダニ類密度を高めます(図3)。
- ③カブリダニ類としては広食性のニセラーゴカブリダニやコウズケカブリダニが多く、これらによりハダニ類やアザミウマ類といった害虫の抑制効果が期待できます。

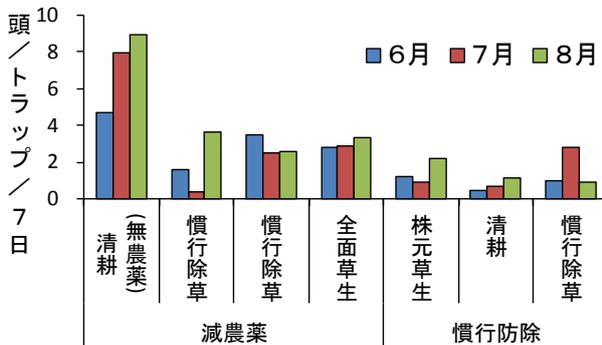


図2. 管理の異なるナシ園における黄色粘着トラップによる天敵類捕獲数(2015年)

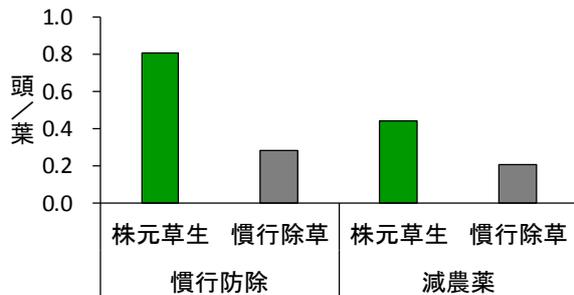


図3. 下草管理の違いとカブリダニ類の樹上発生個体数(2016年7月の平均)

5. 圃場管理のポイント

- ①下草雑草は通路部分を草丈 10cm 程度に機械除草し、株元はキク科雑草等の丈が高くなる草種を除去する以外は放任とします。
- ②ヤエムグラ等の草丈が高くなる春草は、枯死後にマルチとなって株元の雑草を抑えてしまうため、3月中にこれらの雑草を除去します。
- ③10月以降は黒星病の発生源となる落葉除去のため、株元の草を完全に除去します。

〈千葉県農林総合研究センター〉

西南暖地水田における 農業に有用な生物多様性を保全する取り組み

生物多様性の指標生物であるアシナガグモ類やコモリグモ類は、ウンカ・ヨコバイ類などの害虫の有力な天敵でもありますが知られています。しかし、これらは農薬に弱く、保全するためには水田や周辺畦畔等での農薬の使用を最小限に留める必要があります。

1. 生物多様性を保全する効果が高いほ場管理の取り組み事例



クモ類(天敵)を保護



水田内
+ 畦畔

水田の畦畔雑草はクモ類の棲家となっており、水田内と行き来していると考えられます。

2. 実施するメリット

- ① 本田殺虫剤の削減や、畦畔の機械除草に取り組んだほ場では、天敵であるアシナガグモ類やコモリグモ類の発生密度が高くなる傾向がみられ、水田内や周辺畦畔を含め、広く生物多様性が保全されると考えられます。
- ② これらのクモ類が増えることで、害虫であるウンカ、ヨコバイ類の密度を低く抑え、殺虫剤の散布回数の軽減に伴う軽労化・コスト削減も期待できます。また、殺虫剤の抵抗性が発達したウンカ、ヨコバイ類の防除にも有効です。

3. 生物多様性を保全する取り組み体系例

畦畔雑草管理と本田防除削減を組み合わせた体系(普通期水稻)

	6月	7月	8月	9月	10月
畦畔雑草管理		機械除草			
本田防除 注)			散布回数削減		

注) 県内の慣行防除(本田殺虫剤散布)はおおむね8月中下旬、9月上旬の2回。主にトビイロウンカおよび斑点米カメムシ類が対象

4. 取り組み内容の解説

本田殺虫剤の削減や、畦畔の機械除草に取り組んだ圃場(実証区)では、慣行栽培の圃場(慣行区)に比べてクモ類の発生量が多く、生物多様性の指標値である「生物多様性スコア」が高い傾向がみられます(図1)。このスコアが高いほど、生物多様性保全効果の高い農法であると考えられます。

この農法を行い8月上旬のクモ類が多くなったほ場(減農薬+草刈り区)では、その後の害虫の密度が抑制された事例もあります(図1及び図2矢印)。

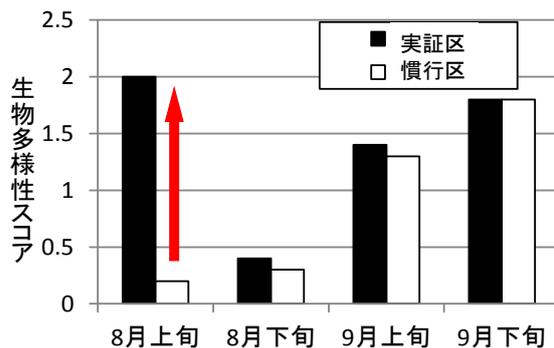


図1 クモ類(アシナガグモ類、コモリグモ類)の生物多様性スコア¹⁾(2017年)

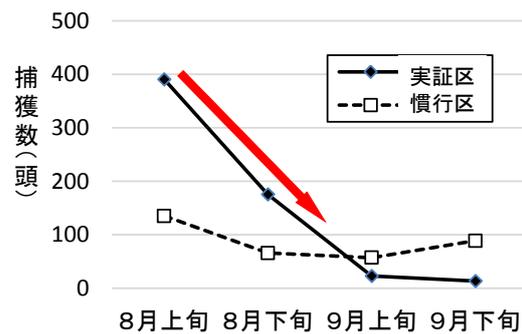


図2 害虫類(ウンカ類、ヨコバイ類)の密度推移²⁾(2017年)

注)1. 調査手法、評価は「農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価法マニュアル」に基づく。横軸はアシナガグモ類(0点:10頭未満、1点:10~15頭、2点:15頭以上)、コモリグモ類(0点:3頭未満、1点:4~6頭、2点:6頭以上)としたときのスコア合算値。数値は調査ほ場5か所の平均値。調査地点は福岡県宗像市の現地水田

2. 粘着板への払落し法(4カ所×5株の2回払い)による調査。調査地点は福岡県宗像市の現地水田

5. 圃場管理のポイント

- ① 定期的にはほ場内を見回って害虫の発生状況を把握することが重要です。害虫類の発生量と要防除水準を照らし合わせ、可能な限り殺虫剤散布回数を減らしましょう。
- ② クモ類が増えることによって、ウンカ類に対する一定の密度抑制効果が期待できます。ただし、トビイロウンカを中心としたウンカ類は増殖量が著しいため、年によっては気象条件や海外飛来量により多発することがあります。

- ③ このため、発生予察情報^{*}等も参考にしながら、必要な場合には速やかに殺虫剤を散布するなどの的確な判断が求められます。^{*}福岡県病害虫防除所ホームページ

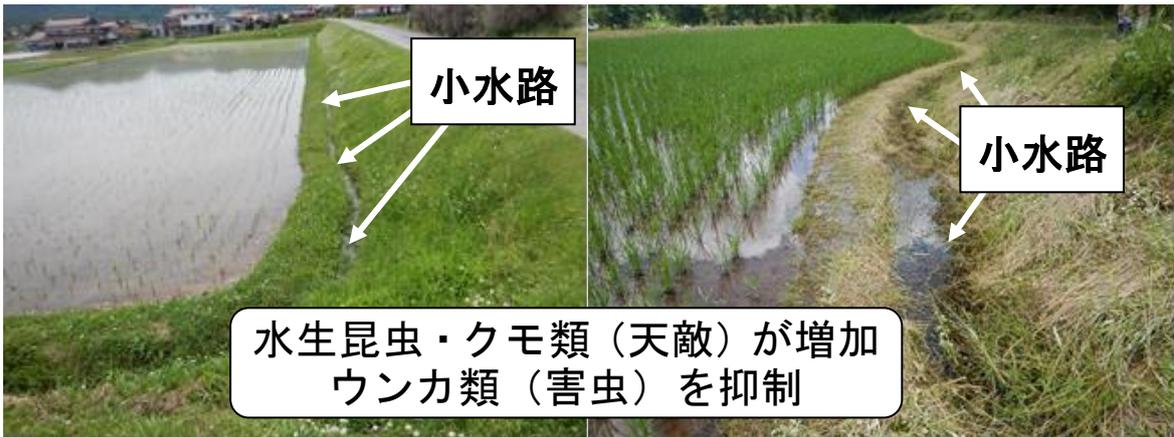
www.jpnpn.ne.jp/fukuoka/

〈福岡県農林業総合試験場〉

中山間地水田における 農業に有用な生物多様性を保全する取り組み

水田に小水路(ひよせ, 江など)を設置することで、地域に生息する水生昆虫が定着します。中干しや間断灌漑を行うと、水田内の生物多様性指標種や水生生物の数や種数が減りますが、水田に再入水すると、再び、小水路からの侵入により生物多様性指標種や水生生物が増え始めます。

1. 生物多様性を保全する効果が高い圃場管理の取り組み事例



小水路の設置

2. 実施するメリット

小水路を設置することにより、

- ①イネ株上のセジロウンカ個体数は無設置(慣行区)よりも少なくなりました(図1)。
- ②イネ株上のコモリグモ類やサラグモ類の個体数が無設置よりも多くなりました(図1)。
- ③中干し等の水管理で影響を受ける水生昆虫を保護できました(図2)。

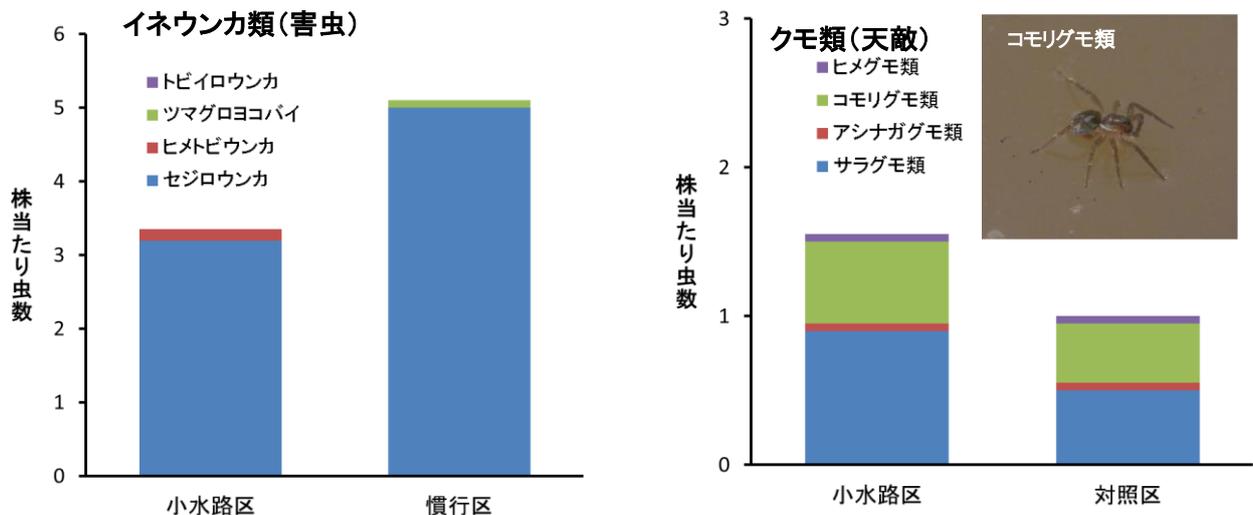


図1. 小水路を設置した水田のイネウンカ類とクモ類の発生状況(東広島市、2015年)

注) 数値は20株当たりの平均虫数(調査2015年8月20日)

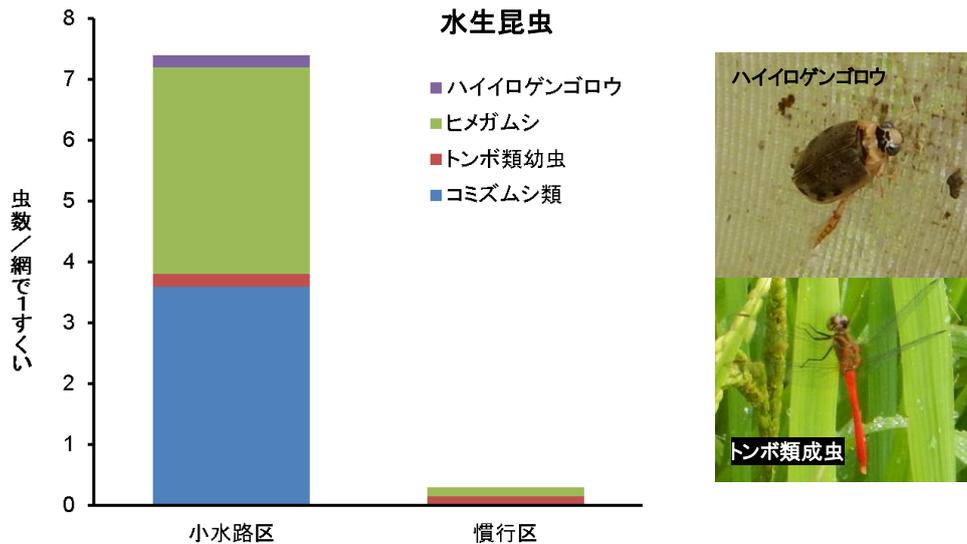


図2. 間断灌漑後、小水路設置の水田内の水生昆虫の発生状況(東広島市 2015 年)
 注) 数値は水田内 4カ所、1カ所 5すくい取りの 1すくい当たりの平均虫数(調査 2015 年 8 月 20 日)

3. 生物多様性を保全する取り組み体系例 ～小水路の設置(例)～

- ①水田の周縁部を掘り、掘った土を水田側に積み上げ、新たな畝を作成します(図3)。
- ②小水路から水田内部への入出水口は波板や板で開閉できるようにします。



図3. 新たに小水路を設置した水田(東広島市、2015 年)
 1 辺(17.5m に設置, 水田 15a の面積比 1.2% に相当)

4. 取り組み内容の解説

- ①小水路は水の入水時以外でも、水を貯めたまま維持します。
- ②小水路を設置した水田では対照区よりも害虫のイネウンカ類が少なくなります(図 1)。
- ③小水路を設置した水田では対照区より天敵のクモ類が多く生息します(図 1)。
- ④水田に水がない時(中干し期や間断灌漑)でも小水路ではヤゴやオタマジャクシが見られます。

- ⑤中干し終了後も、小水路を設置した水田ではコミズムシ類およびヤゴなどが観察されます。一方、小水路を設置しない水田では、中干し以降にヒメガムシとヤゴ以外の水生昆虫が観察されません(図2)。
- ⑥小水路にはコオイムシやコミズムシ類が観察されます。イネ収穫期の落水時でも、水生昆虫およびカエル類の幼生が観察されます(図4)。
- ⑦中山間地水田だけでなく小水路の設置により、地域に生息する土着天敵や水生生物の個体数が維持されます。

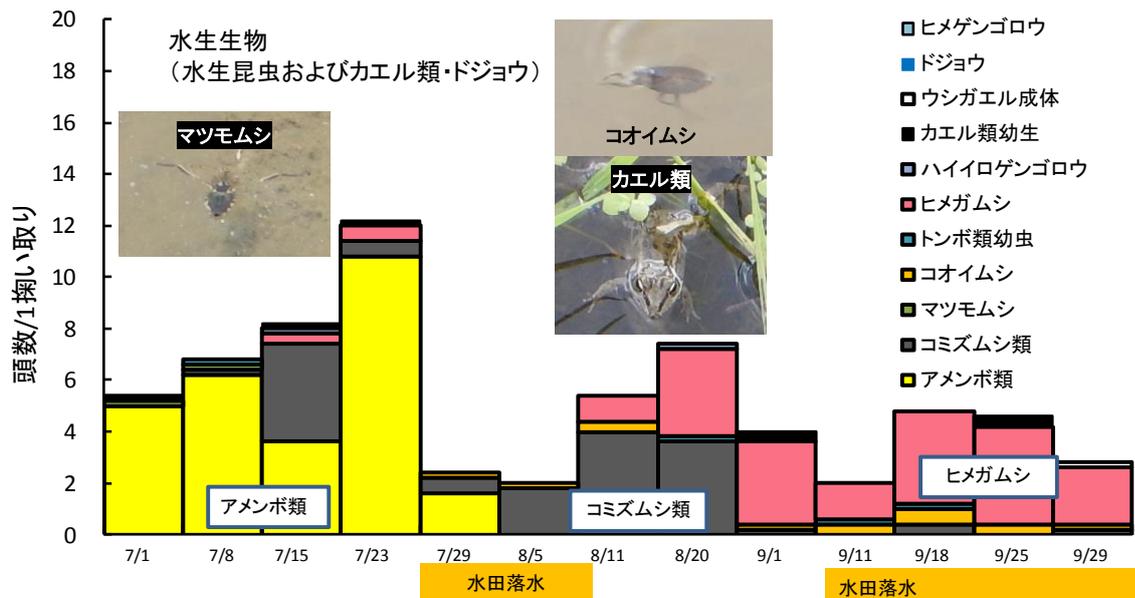


図4. 水田周縁部に設置した小水路の水生生物の発生消長(東広島市、2015年)
水田落水(7/25~8/6, 9/10以降)

5. 圃場管理のポイント

- ①農業に有用な土着天敵や水生生物の保護のため、小水路に水がなくならないように注意します。
- ②小水路には水生の外来生物のウシガエルやアメリカザリガニ等も生息することがあります。そのときは、一旦、小水路の水を抜き、外来生物を捕獲して駆除します。

〈広島県立総合技術研究所農業技術センター〉

粘着トラップによる生物多様性指標種の調査手法

果樹園での指標生物、すなわち農業に有用な土着天敵類の発生を客観的に評価するための調査方法として、黄色粘着トラップによる簡便な調査手法を開発し、トラップの設置時期や方法を樹種ごとに設定しました。本手法では肉眼で確認できる土着天敵類を対象とし、樹種ごとに定められた期間に黄色粘着トラップの調査をすることで、シーズン中に発生している土着天敵類の発生状況を把握できます。

1. 調査・評価手法

①黄色粘着トラップで調査できる土着天敵類

テントウムシ類(ナミテントウ、ヒメカメノコテントウ、その他小型テントウムシ類)、クモ類、捕食性カメムシ類(ヒメハナカメムシ類など)、ヒラタアブ類、クサカゲロウ類、ハネカクシ類の6グループを調査対象とします。



図1. 調査対象の土着天敵類

※ただし、ハダニ類に高度に依存するダニヒメテントウ類とケシハネカクシ類は、その発生量が圃場の生物多様性とは関係なく、ハダニの発生量に応じて増減するので調査からは除外します。



図2. 調査から除外するハダニクロヒメテントウ(右)とヒメハダニカブリケシハネカクシ(左)

②トラップの種類

市販の黄色粘着トラップ(ここでは「虫取り君, 出光興産」を使用)

③設置枚数

一圃場あたり4枚～8枚を圃場の周辺部を避けて均一に設置します。
トラップは樹体の近くに設置します。

④設置高さ

地上高がおよそ 150cm になるよう支柱、あるいは棚に固定します。



図3. 黄色粘着トラップの設置例 (左:ナシ、右:クリ)

※ナシでは多目的防災網の棚に設置
クリでは樹体近傍に支柱を立てて設置



図4. トラップでの捕獲例

↓:ナミテントウ
↓:ヒメハナカメムシ類

2. 調査期間

- ・クリ: 7月に4回(1週間ごとにトラップを交換)
- ・ナシ: 6月に4回(1週間ごとにトラップを交換)
- ・モモ: 6月に4回(1週間ごとにトラップを交換)
- ・リンゴ: 7～8月に連続して4回(1週間ごとにトラップを交換)
- ・カンキツ: 6～7月に連続して4回(1週間ごとにトラップを交換)

※参考として、防除体系によって捕獲数が異なった土着天敵の例を表 1 に示しました。クリ、モモ、ナシは茨城県、カンキツは静岡県と愛媛県で調査を実施しました。樹種により差がみられた土着天敵は異なりましたが、クモ類や小型テントウムシ類は捕獲数に差が見られる樹種が多い傾向がありました。なお、リンゴは岩手県で調査を実施しましたが、防除体系が大きく異なる圃場で調査ができなかったため、ここでは示していません。

表 1. 防除法によってトラップでの捕獲数が異なった土着天敵類* (慣行と殺虫剤無散布または減農薬との比較)

樹種	調査期間	調査年	土着天敵類	比較した防除体系	調査地
クリ	7月	2016	クモ類、クサカゲロウ類	慣行と殺虫剤無散布	茨城県
		2017	クモ類		
ナシ	6月	2016	ナミテントウ、クモ類、ヒメハナカメムシ類、小型テントウムシ類	慣行と殺虫剤無散布	茨城県
		2017	ナミテントウ、クモ類、小型テントウムシ類		
モモ	6月	2016	ナミテントウ、ヒラタアブ類、ヒメハナカメムシ類、小型テントウムシ類、合計値 ²⁾	慣行と殺虫剤無散布	茨城県
		2017	ナミテントウ、ヒメハナカメムシ類、小型テントウムシ類、合計値		
カンキツ	6月	2016	クモ類、ヒメハナカメムシ類、ハネカクシ類、小型テントウムシ類、合計値	慣行と減農薬	静岡県 愛媛県
		2017	クモ類、ヒメハナカメムシ類、小型テントウムシ類		
	7月	2016	クモ類、ヒメハナカメムシ類、ハネカクシ類、小型テントウムシ類、合計値	慣行と減農薬	静岡県 愛媛県
		2017	クモ類、ヒメハナカメムシ類、ハネカクシ類、小型テントウムシ類、合計値		

1) おおよそ2倍程度の差があった土着天敵類

2) 調査期間中に捕獲された土着天敵類の合計数

3. 設置のメリット

・調査対象期間に黄色粘着トラップを用いて調査をすることで、その圃場でシーズン中に発生している土着天敵類の発生状況を簡便に把握できます。

4. トラップ設置の注意事項

- ・ナシやモモで多目的防災網が設置されている圃場では、ナミテントウやヒラタアブ類、クサカゲロウ類などの比較的大型の土着天敵が捕獲されにくくなります。
- ・本項で示した結果は表 1 で示した調査地・樹種での調査結果です。他の地域で使用する場合は、事前に適用の可否の検証が必要です。

5. 黄色粘着トラップでの観察例

黄色粘着トラップに捕獲された土着天敵類のうち、代表的な天敵の捕獲された状況を紹介します。写真中の黒いバーは1mm を示しています。なお、昆虫の色や体長には多少の個体差があります。

①テントウムシ類の例: アブラムシやカイガラムシの天敵

ナミテントウ、ヒメカメノコテントウ、ヒメアカホシテントウ、クロヘリヒメテントウ、コクロヒメテントウなど。ヒメアカホシテントウなどナミテントウよりも小さいテントウムシ類は「小型テントウムシ類」として表 1 には示しています。

体長が 1.5mm 以下のテントウムシは、果樹園での調査の場合はハダニの発生量に大きく影響されるダニヒメテントウ類が多いこと、また、他の小型の甲虫類との区別が肉眼的に難しいことから、調査ではカウントから除外します。



ナミテントウ:体長 4.7-8.2mm

ヒメカメノコ
テントウ:体長
3-4.6mm



コクロヒメテントウ(左):
体長 2-3mm(右はナミテントウ)



ヒメアカホシテントウ:
体長 3.3-4.9mm



クロヘリヒメテントウ :
体長 1.5-2.5mm

《調査から除外するテントウムシ》



ダニヒメテントウ類:体長 1-1.5mm
ハダニクロヒメテントウ
キアシクロヒメテントウ

②捕食性カメムシ類:アザミウマの天敵

ヒメハナカメムシ類やオオメカメムシ類など。

ヒメハナカメムシ類は、主にアザミウマ類の天敵として知られていますが、その他にアブラムシやハダニ類も捕食します。チョウ目害虫の卵や孵化直後の小型の幼虫を捕食することもあります。オオメカメムシ類は小型のチョウ目幼虫、小型カメムシ類、小型甲虫類、アリ類、などの小型昆虫を捕食します。



ヒメハナカメムシ類:
体長 2mm 前後



ヒメオオメカメムシ:体長 3mm

③ヒラタアブ類:アブラムシの天敵

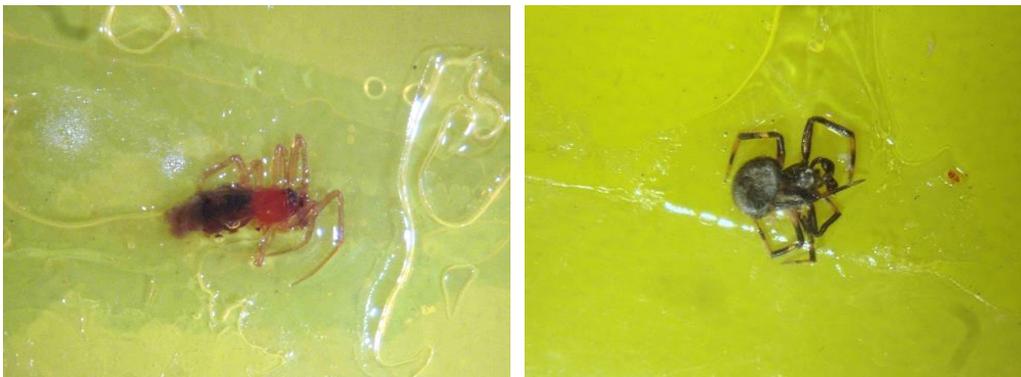
成虫は腹部が黄色と黒の縞模様をしていて複眼が大きいのが特徴です。外見がよく似たハバチがありますが、ハバチ類は羽が4枚ですが、ヒラタアブはハエの仲間なので肉眼的には2枚だけ確認できることで区別できます。幼虫がアブラムシを補食し、成虫は植物の花粉を餌にしています。



ヒラタアブの仲間:体長 8-11mm

④クモ類の例:様々な害虫を補食

昆虫は頭部・胸部・腹部の3つの部分に分かれるのに対し、クモ類は体が頭胸部と腹部の2つに分かれています。また、昆虫は脚が6本ですが、クモ類は8本です。この2点で他の昆虫と区別できます。



クモ類:体長 3-10mm くらいの個体が多く捕獲される

⑤ハネカクシ類…植食性、肉食性、雑食性などさまざま

肉食性のハネカクシは捕食者として農地では重要な役割を果たしていると考えられます。黄色粘着トラップに捕獲されるのは5mm 以下の小型のハネカクシがほとんどです。食性別に区別することはできないので全てのハネカクシを調査します。

体長が 1.5mm 以下のハネカクシは、果樹園での調査の場合はハダニの発生量に大きく影響されるヒメハダニカブリケシハネカクシが多いこと、また、小型の他の甲虫類との区別が肉眼的に難しいことから、調査ではカウントから除外します。



ハネカクシの仲間: 体長 2-10mm くらいの個体が多く捕獲される

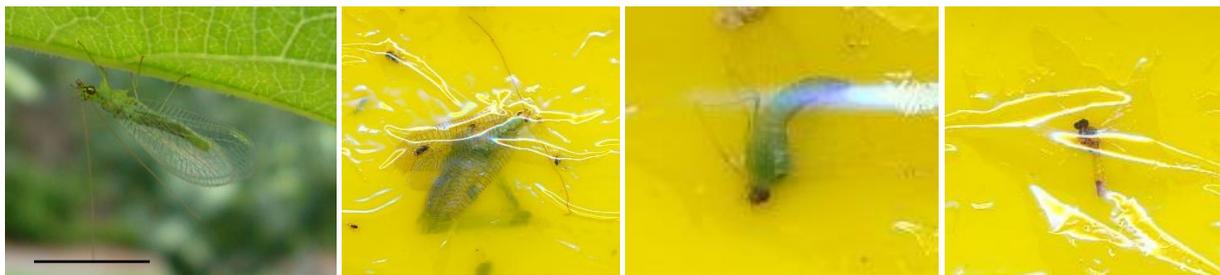
《調査から除外するハネカクシ》



ヒメハダニカブリケシハネカクシ: 体長 1mm

⑥クサカゲロウ類: アブラムシなどの天敵

幼虫がアブラムシ、カイガラムシ、アザミウマ、ハダニなどを補食します。



クサカゲロウの仲間: 体長 10-18mm

【参考資料】

農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアル I 調査法・評価法. 農林水産省農林水産技術会議事務局・(独)農業環境技術研究所・(独)農業生物資源研究所編 (2012).

〈(国)農研機構果樹茶業研究部門〉

【作成・とりまとめ機関】

作成機関

リンゴ	長野県果樹試験場
カンキツ	愛媛県農林水産研究所果樹研究センター
ナシ	千葉県農林総合研究センター
西南暖地水田	福岡県農業総合試験場
中山間地水田	広島県立総合技術研究所農業技術センター
粘着トラップ	農研機構 果樹茶業研究部門
とりまとめ機関	農研機構 果樹茶業研究部門
編集機関	農研機構 果樹茶業研究部門

本事例集は、農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発. I. 農地生物相を活用した生産安定化技術の開発（IPM）（平成25年～29年）」による成果をわかりやすくまとめたものです。

「私的利用」または「引用」など著作権上認められた場合を除き、無断で転載、複製、放送、販売などに利用することはできません。本資料に関するお問い合わせは、以下の連絡先をお願いします。

◎編集・発行

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

tel. 029-838-6416（代表） fax. 029-838-6437

