



# 生物の多様性を維持する 果樹・茶の管理技術



独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
果樹研究所 編

## はじめに

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物（土着天敵）の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。

私たちは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「永年作物における農業に有用な生物の多様性を維持する栽培管理技術の開発(2009年度～2011年度)」において、果樹・茶の園地で土着天敵を保全し、活用するための管理技術を研究しました。

この資料は、研究成果を生産現場や農業技術指導などで活用していただくために、ポイントを絞って簡潔にまとめたものです。

## 目次

### 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

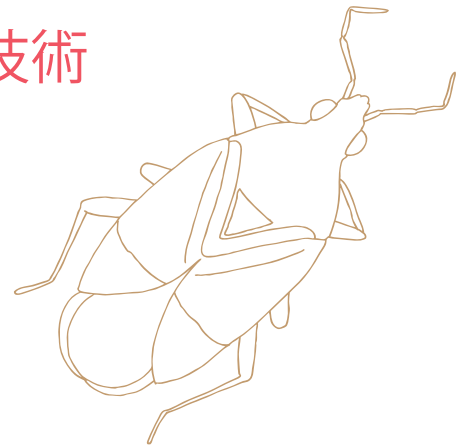
|                                |    |
|--------------------------------|----|
| シロクロバー（リンゴ、ナシなど）               | 1  |
| アップルミント（モモ、ナシ、リンゴなど）           | 3  |
| イワダレソウ（モモ、ナシ、リンゴなど）            | 4  |
| ヒメイワダレソウ（ナシ、リンゴ、モモなど）          | 5  |
| ナギナタガヤ（カンキツ）                   | 6  |
| バミューダグラス（カンキツ）                 | 7  |
| ヒャクニチソウを用いたカキ園の天敵温存型管理技術       | 8  |
| 炭酸カルシウム微粉末剤を用いたカンキツ園の天敵温存型管理技術 | 10 |
| 生物の多様性を維持する茶の管理技術              |    |
| アップルミント                        | 12 |
| チトニア                           | 13 |
| ヒソップ                           | 14 |
| 有機栽培は多様な生物を育む                  | 15 |

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農業を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# シロクローバー

対象樹種 リンゴ、ナシなどの落葉果樹



## リンゴ園、ナシ園の下草にシロクローバーを植えると？

シロクローバー(写真1)は、マメ科の多年草です。地面を覆うように伸びるので、雑草が入り込むのを防ぐ効果があります。また、マメ科植物に特有の「空中の窒素を取り込み、土壌に供給する」効果も期待できます。

シロクローバーは、開花期間が長く、花蜜や花粉、種子を利用して、農業害虫の土着天敵が生息しやすい環境を作るのに役立つと考えられることから、リンゴとナシの試験区において、シロクローバーを植えた場合とそれ以外の場合で、生息する土着天敵の種類などの違いを調べました。



シロクローバー(写真1)

## 有用な生き物を保全できる！

下草にシロクローバーを植えた試験区では、農業害虫の被害を抑えるために有用なゴムシ類、寄生蜂類、ヒメハナカメムシ類(写真2)、オサムシ類、ヒラタアブ類、クモ類などが多く生息することがわかりました(表1、図1)。また、シロクローバーが地表を覆う面積が広いほど、土着天敵が多く採集されました。

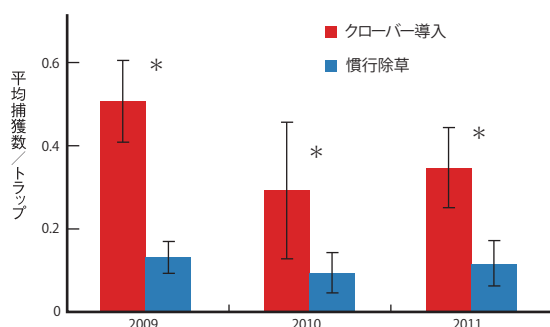
(表1) 下草管理の違いがリンゴ園の有用節足動物の個体数に及ぼす影響

| 有用節足動物       | シロクローバー | ヘアリーベッチ | 清耕 | 雑草 |
|--------------|---------|---------|----|----|
| ヒメハナカメムシ類 1) | 174     | 136     | 54 | 66 |
| オサムシ類 2)     | 83      | 50      | 33 | 60 |
| クモ類 1)       | 26      | 11      | 15 | 2  |

1) 粘着シートトラップで採集した。2010年5～8月の12回の調査の合計

2) ビットフォールトラップで採集した。2010年5～8月の8回の調査の合計

(図1) シロクローバーを導入したリンゴほ場と慣行除草のリンゴほ場におけるオオアトポシアオコムシ成虫の捕獲数(2009-2011年)



捕獲数は6～8月まで7日間毎の値 ビットフォールトラップは各ほ場に10か所設置 アスタリスク(\*)は有意差あり (p < 0.05 Mann-Whitney U-検定)



ハダニを捕食中のヒメハナカメムシ(写真2)

試験区に生息していた土着天敵類



マルガタゴミムシ



セアカヒラタゴミムシ



ナガヒョウタンゴミムシ



ヒメハナカメムシの一種



ヒラタアブの一種



コガネグモ



オオアトボシアオゴミムシ

下草管理上の留意点

- シロクローバーは、春(3月~4月頃)に樹の根元および列間に種をまきます。発芽後、園地の全面を覆うまでは適宜雑草を除草します。作業時などに踏みつけることで草丈を低く維持できますが、スピードスプレーヤーや人が立ち入らない場所では、草丈が高くなる場合があります。草丈が作業の妨げになる程度まで高くなった場合やイネ科の雑草が侵入して生い茂った場合は、草刈り機を使って、暖地では10~15cm、寒冷地では5cm程度の草丈に刈り込みます。これらにより、シロクローバーの占める割合を高めるとともに、草丈を低くし、花を維持する事ができます。夏の時期に猛暑や乾燥で弱ってしまった場合には、秋(9月~10月頃)に追加で種をまくと、翌年の春までにシロクローバーの占める割合を回復させることができます。
- シロクローバーをまく前に園地を耕した場合、雑草を地中に埋め込む効果がありますが、一方で、冬の間に地中で眠っていた多くの雑草種子を地表に出現させることにもなりますので、シロクローバーをまく前に除草剤を散布しておくことで、シロクローバー以外の雑草が初期に生育するのを抑えることができます。



下草にシロクローバーを植えた様子(リンゴ)(写真3)

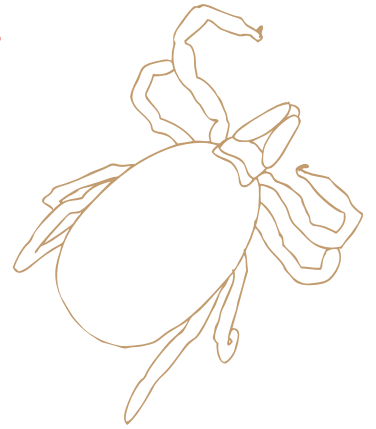
- 野ネズミが発生する地域では、園内に巣をつくらないようにするため、秋(9月~10月頃)に草刈機で全面を刈り取ります。これにより、翌年の春、シロクローバーが占める割合を高くする効果もあります。

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# アップルミント

対象樹種 モモ、ナシ、リンゴなどの落葉果樹



アップルミント(写真1)

アップルミント(写真1)は、シソ科の多年草です。

開花期間が長く、生育がとても盛んで、土を選ばず、寒さに強く、冬は土が凍らなければ地下で越冬し、春になると新芽が出て育ちます。

農業害虫に対する土着天敵が生息しやすい環境作りに役立つと考えられることから、どのような効果があるのかを確認するため、モモの試験区にアップルミントを植えて、生息する土着天敵の種類などを調べました。

## 有用な土着天敵を保全できる！

下草にアップルミントを植えた試験区では、モモの果実に被害を及ぼすハダニ類(写真2)に対する土着天敵のカブリダニ類(写真3)が、モモ樹よりも早い時期にアップルミントに発生しました。この結果、モモ樹では、ハダニの数が減ることがわかりました(図1、2)。また、モモの主要害虫であるモモハモグリガ(写真4、5)の天敵である寄生蜂類(写真6)が多く生息することがわかりました(図3)。



クワオオハダニ(写真2)



ミヤコカブリダニ(写真3)

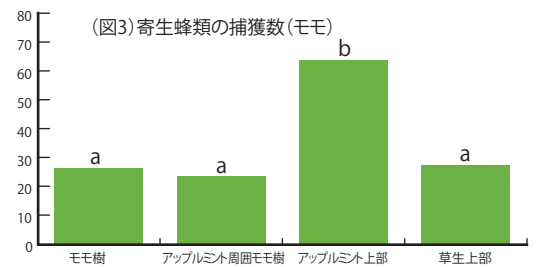
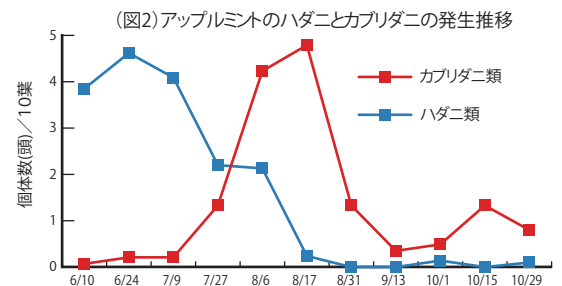
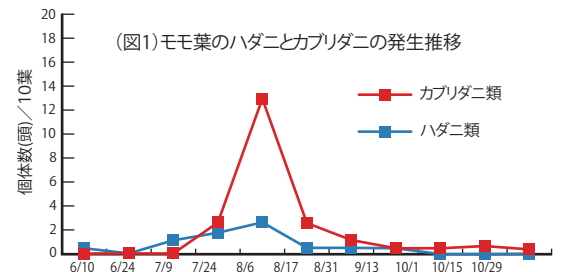
モモハモグリガの被害を受けた葉(モモ)(写真4)



モモハモグリガの成虫(写真5)



ヒメコバチ(写真6)



黄色粘着板トラップを用いて捕獲した寄生蜂類の捕獲数(2011年6月22日~9月30日までの最大8回調査平均)異なるアルファベット間で有意差有り(危険率5%、Tukey法)



アップルミントの列間への植栽例(モモ)(写真7)

### 下草管理上の留意点

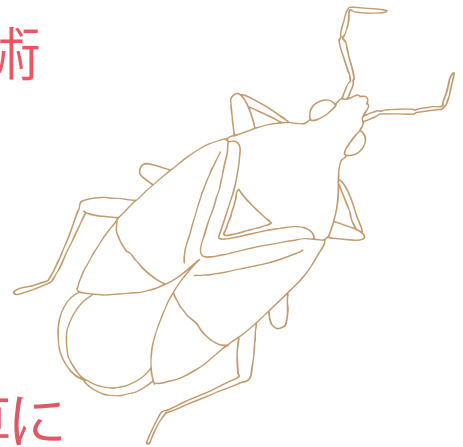
アップルミントは事前にポット等で栽培してから、園地に植えます。時期は春が適しています。列間および樹の根元に50cm程度の間隔で植えれば、その後の管理は不要です(写真7)。一方、生育が非常に盛んなため、定期的に地上部から50cm程度で刈り取ってください。強く刈り取っても生育に支障はありません。

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農業を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# イワダレソウ

対象樹種 モモ、ナシ、リンゴなどの落葉果樹



イワダレソウ(写真1)

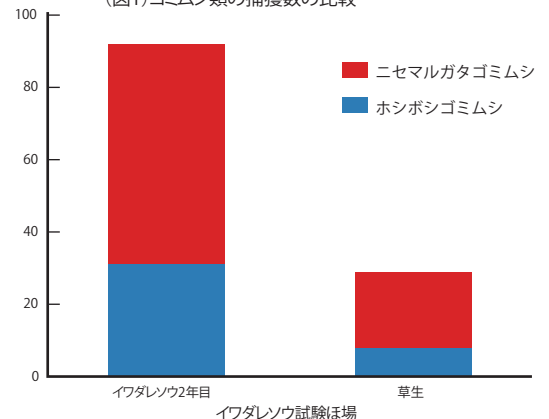
## モモ園の下草に イワダレソウを 植えると？

イワダレソウ(写真1)は、在来のクマツヅラ科の多年草です。草丈は低く、地面を覆うように伸びていき、生育はとても盛んで、丈夫です。冬に葉が枯れますが、越冬して春になると芽が出て育ちます。イワダレソウは、農業害虫に対する土着天敵が生息しやすい環境作りに役立つと考えられることから、どのような効果があるのかを確認するために、モモの試験区にイワダレソウを植えた場合とそれ以外の場合で、生息する土着天敵の種類などを調べました。

## 有用な土着天敵を 保全できる！

下草にイワダレソウを植えたモモの試験区では、ハダニ類やカイガラムシ類などの農業被害を抑える有用な土着天敵が多く生息することがわかりました。福島県のモモ園では、ゴミムシ類に注目すると、特にニセマルガタゴミムシとホシボシゴミムシが際立って多くなりました(図1)。

(図1)ゴミムシ類の捕獲数の比較



### 下草管理上の留意点

【マルチ(抑草シート)を用いたイワダレソウの早期定着方法】

イワダレソウを植える前に十分に除草します。除草が不十分だと、雑草がイワダレソウの生長を妨げるため注意してください。イワダレソウを植えた後、目の粗いマルチで樹の根元を覆います(写真2)。マルチに生分解性資材を使うことで、回収作業を省略できます。イワダレソウを植えた部分以外は通常に除草してください。この手法により、イワダレソウを植えてから1年目で十分に広がり、2年目以降の管理作業はほぼ不要となります。ただし、マルチのすき間から雑草が生えた場合には、適宜除草が必要です。



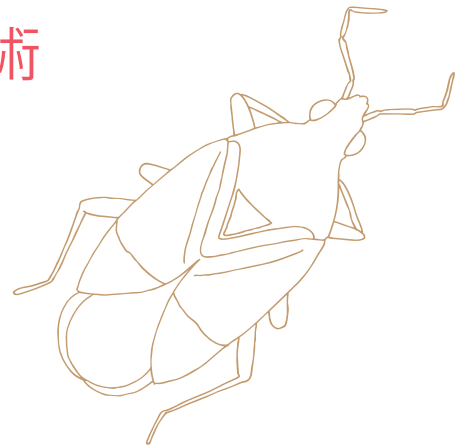
マルチの施用例(写真2)

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# ヒメイワダレソウ

対象樹種 ナシ、リンゴ、モモなどの落葉果樹



ヒメイワダレソウ(写真1)

## ナシ園の下草にヒメイワダレソウを植えると？

ヒメイワダレソウ(写真1)は、外来のクマツヅラ科の多年草です。草丈は低く、地面を覆うように伸びていき、開花期間が長く、生育はとても盛んで、丈夫です。冬に葉が枯れますが、越冬して春になると芽が出て育ちます。ヒメイワダレソウは、ハダニ類やカイガラムシ類などの農業害虫に対する土着天敵が生息しやすい環境を作るのに役立つと考えられることから、どのような効果があるのかを確認するため、ナシの試験区にヒメイワダレソウを植えた場合とそれ以外の場合で、生息する土着天敵の種類などを調べました。

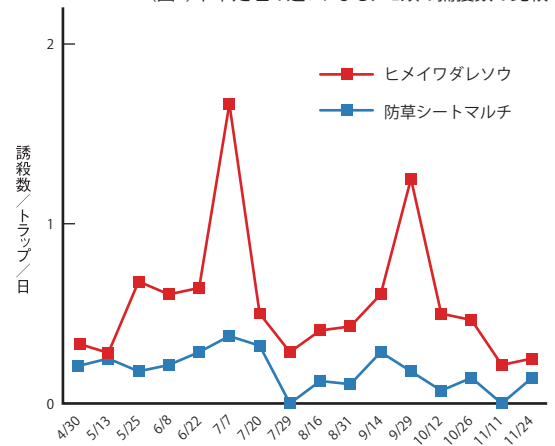
## 有用な土着天敵を保全できる！

下草にヒメイワダレソウを植えた試験区では、ゴミシ類、アリ類、寄生蜂類、テントウムシ類、ヒメハナカメムシ類、ヒラタアブ類、クモ類などが多く生息することがわかりました(図1、写真2、3)。

### 下草管理上の留意点

ヒメイワダレソウは、春に樹の根元および列間に一定間隔で苗を植えます。園全体を覆うまでは、適宜除草します。踏みつけることで草丈を低くできますが、機械や人が立ち入らない場所では、草丈が高くなる場合があります。草丈が作業の妨げになる程度まで高くなったり、イネ科雑草が入り込んで生長した場合には、刈り高10~15cmで除草を行ってください。雑草を刈り込むことによってヒメイワダレソウの占める割合を高くすることができます。

(図1) 下草処理の違いによるクモ類の捕獲数の比較



試験区に生息していた土着天敵の一部(写真2)



左からマルガタゴミシ、セアカヒラタゴミシ、ヒメハナカメムシの一種、ヒラタアブの一種



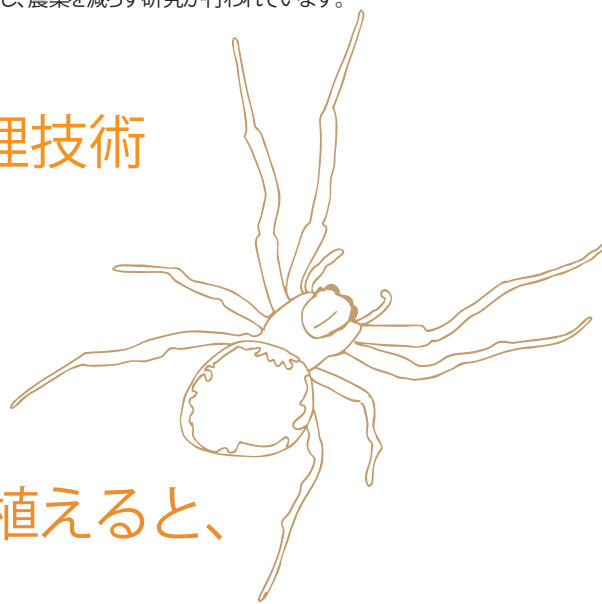
カガンボを捕食するクモ類(写真3)

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農業を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# ナギナタガヤ

対象樹種 カンキツ



## カンキツ園の下草にナギナタガヤを植えると、 どのような天敵がふえるのか？



ナギナタガヤ(写真1)

ナギナタガヤ(写真1)はイネ科の一年草です。

果樹園に植えると、除草剤の散布回数を減らす効果、土壌や肥料成分の流出を減らす効果、夏に地温が上昇するのを抑える効果など、様々な効果が期待できます。

ナギナタガヤは、ミカンハダニの土着天敵であるミヤコカブリダニを保全することが知られていますが、その他の農業害虫の土着天敵として期待される地表徘徊性の天敵類への影響は明らかにされていませんでした。そこで、カンキツ樹の下草にナギナタガヤを使うと、どのような土着天敵が増えるのかを調べました。

## チョウ目害虫の天敵である クモ類がふえる！

ナギナタガヤを下草として植えた試験区では、下草を植えずに除草剤を定期的に散布した試験区と比べて、下草が枯れて倒れる(写真2)6月以降に、地表を歩くクモ類(写真3)が多く生息していました(図1)。これにより、地上に落下したカンキツの害虫であるチョウ目(アゲハ類、シャクトリムシ類、ハマキムシ類など)の幼虫(写真4)が天敵に捕食されやすくなると考えられます。

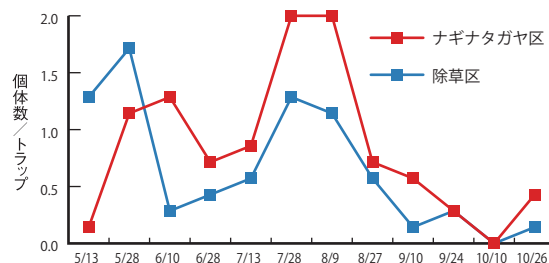
### 下草管理上の留意点

- 1) ナギナタガヤの種子をまく前に除草します。雑草を抜き取るか、除草剤を散布してください。
- 2) 9月~10月上旬に10aあたり2~3kgの種子をまくと、発芽して生長し、翌年3月頃から盛んに生育します。カンキツ樹の根元をナギナタガヤが覆った場合、生育に必要な養水分の競合とゴマダラカミキリの産卵が心配されますので、根元には種をまかないでください。
- 3) ナギナタガヤへの施肥は不要です。また、畝の下から作業道の横端にかけて種をまくと、カンキツ樹への施肥の影響で部分的にナギナタガヤが大きく成長します。  
この部分を作業道側へ倒すことにより、作業道のある程度まで覆うことができます。
- 4) 7月~8月は雑草が増えやすいので、雑草が生え始めた場合には、抜き取るか、除草剤を散布してください。



ナギナタガヤ枯死倒伏(写真2)

(図1) 地表徘徊性クモ類の捕獲数



地上徘徊性クモ類(写真3)



ミカンマルハキバガの幼虫(写真4)



農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物（土着天敵）の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する果樹の管理技術

# バミューダグラス

対象樹種 カンキツ

## カンキツ園の下草にバミューダグラスを植えるって？

バミューダグラス(写真1)は暖地型イネ科の多年草です。

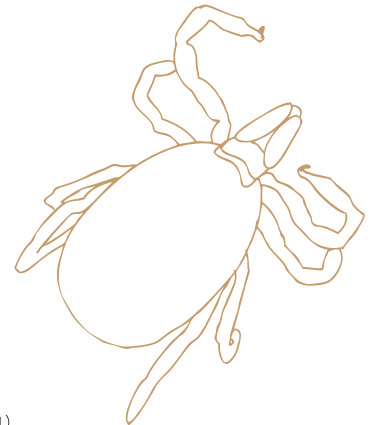
耐暑性、耐干性に優れており、生育がとても盛んです。カンキツ樹の下草として植えた場合には、果実品質の向上、除草作業の省力化、土壌中の窒素の地下への流出軽減などの効果があることで知られていますが、土着天敵への影響は明らかにされていませんでした。そこで、バミューダグラスを植えることによって、ミカンハダニに対し優れた土着天敵であるミヤコカブリダニ(写真2)をはじめとする有用な土着天敵が増えるのかを調べました。

## ミカンハダニ対策に有用な生物を保全する！

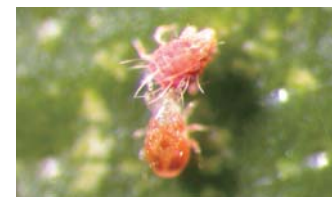
下草にバミューダグラスを植えた試験区では、下草を植えずに除草剤を定期的に散布した試験区に比べて、ミカンハダニの土着天敵であるミヤコカブリダニのほか、捕食者であるサラゴモ類、コナダニ類が多く生息することがわかりました。特に、カブリダニ類の発生時期が早くなったため(図1)、ミカンハダニの発生量が少なくなりました(図2)。このことから、殺ダニ剤を減らす効果が期待されます。ただし、気象条件等によりカブリダニ類の発生が十分でない場合もあったことから、安定した効果を得ることが今後の課題です。

### 下草管理上の留意点

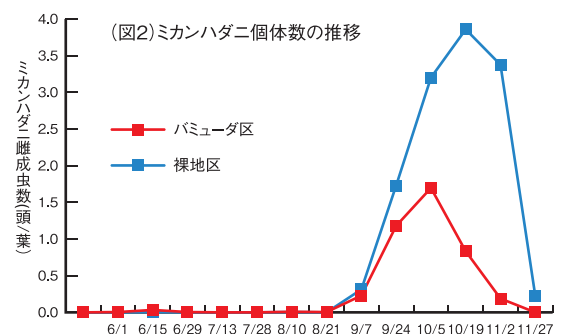
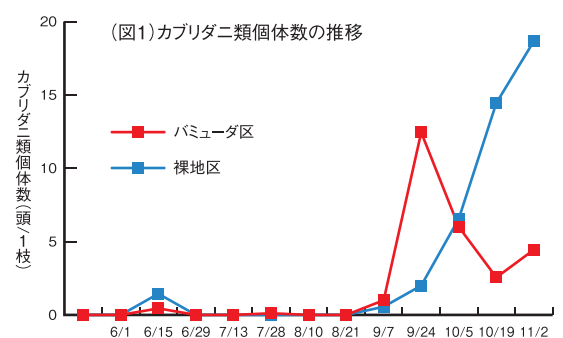
- 1) バミューダグラスの種子をまく前に除草剤を散布します。
- 2) 5月に10aあたり8kgの種子をまきます。発育初期には、ほかの雑草をこまめにスポット除草してください。一度繁殖すると他の雑草よりも優占しやすくなります。
- 3) カンキツ樹の根元にある草は、樹上に登り通常の管理作業に支障をきたすことがあるので除草してください。
- 4) 冬季に地上部が枯死しますが、翌春には再び発芽するため、再播種の必要はありません。
- 5) カンキツ樹との間で水分の競合が考えられるため、乾燥した場合は水をまいて下さい。特に若木は注意が必要です。
- 6) カブリダニ類の発生は、園地間差が大きいことから、発生状況を確認しながら、ミカンハダニの防除の有無を判断する必要があります。殺虫剤の中には、カブリダニ類に対して悪影響が大きいものがあるので、悪影響の少ない薬剤を選択して使用してください。



バミューダグラス(写真1)



ミカンハダニ(上)を捕食するミヤコカブリダニ(下)(写真2)



農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。

私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## ヒャクニチソウを用いたカキ園の天敵温存型管理技術

# ヒャクニチソウ

対象樹種 カキ

## カキ園で発生する フジコナカイガラムシの被害

フジコナカイガラムシ(写真1)は、カキ果実に被害を及ぼす重要害虫です。西日本のカキ産地で発生が増えており、問題となっています。フジコナカイガラムシがカキ果実に寄生すると、「すす病」や「火ぶくれ症」といった被害を引き起こし、果実の商品価値を著しく低下させます。フジコナカイガラムシは、果実のヘタや樹皮の下といった隙間に寄生するため、散布した薬液がかかりにくく、防除が難しいことで知られています。



カキ果実に寄生したフジコナカイガラムシ(写真1)

開花中のヒャクニチソウ(写真2)



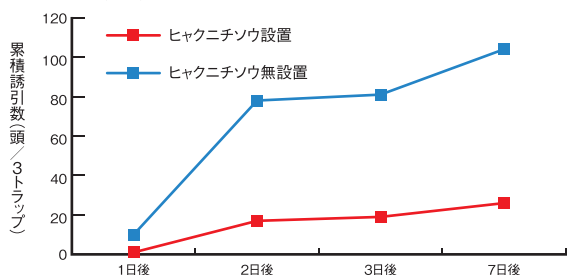
フジコナカイガラクロバチ(写真3)



## ヒャクニチソウの フジコナカイガラムシに 対する効果

ヒャクニチソウ(写真2)は、キク科の一年草です。名前のとおり開花期間が長く、春に種をまくと、初夏から晩秋にかけて次々と花が咲き続けます。生育がよく、丈夫で作りやすい草花の一つです。開花中のヒャクニチソウには、フジコナカイガラムシの主要な土着天敵フジコナカイガラクロバチ(写真3)が多く誘引されることが確認されました(図1)。

(図1)ヒャクニチソウがフジコナカイガラクロバチの誘引に及ぼす影響



## フジコナカイガラムシの天敵を より効率的に 利用する方法とは？

ヒャクニチソウを利用して、カキの重要害虫であるフジコナカイガラムシに対する土着天敵を保全し、その機能を活用するため、カキ園の北側約30mに約1m幅で開花直前のヒャクニチソウ苗を植えて試験を行いました(写真4)。ヒャクニチソウは、5月下旬に植えると、6月に開花が始まり、8月まで連続して開花しました。これにあわせて土着天敵に悪影響の少ないIGR系殺虫剤を中心とした薬剤散布を行い(表1 IPM体系防除)、土着天敵の数を調べました。

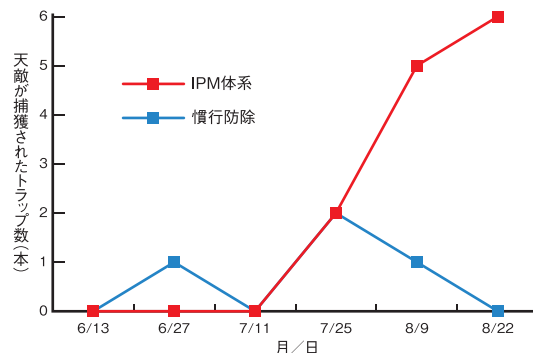


ヒャクニチソウ苗を植えた試験区の様子(写真4)

# ヒヤクニチソウを植えて、 フジコナカイガラムシの 天敵を集める！

ヒヤクニチソウを植えた試験区では、植えていない試験区と比べて、フジコナカイガラムシの土着天敵が多く生息することがわかりました(図2)。過去の試験では、土着天敵を活用することにより、フジコナカイガラムシによる被害果の発生を抑えることができたため、今後、ヒヤクニチソウを組み合わせたIPM体系を取り入れることにより、土着天敵を安定して維持し、フジコナカイガラムシの発生を抑制する効果が期待されます。

(図2)  
ヒヤクニチソウを用いたIPM体系が土着天敵に及ぼす影響



(表1)ヒヤクニチソウを導入したカキIPM体系の例 IPM体系の導入によりフジコナカイガラムシ対象殺虫剤を削減することができました。

| 時期        | 対象病害虫                              | IPM体系防除                                    | 慣行防除                                   |
|-----------|------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1~2月      | フジコナカイガラムシ等                        | 粗皮削り                                       | 石灰硫黄合剤                                 |
| 4月中下旬     | フジコナカイガラムシ                         | ブプロフェジン水和剤                                 | アセタミプリド水溶剤                             |
| 5月上旬      | フジコナカイガラムシ<br>炭そ病、灰色かび病            | クレソキシムメチル水和剤                               | プロチオホス水和剤<br>クレソキシムメチル水和剤              |
| 5月下旬      | ハマキムシ類<br>炭そ病、落葉病                  | クロルフルアズロン水和剤<br>有機銅水和剤                     | アセフェート水和剤<br>有機銅水和剤                    |
| 6月上旬      | フジコナカイガラムシ<br>炭そ病、落葉病              | ブプロフェジン水和剤<br>有機銅水和剤                       | ブプロフェジン水和剤<br>有機銅水和剤                   |
| 6月中旬      | フジコナカイガラムシ<br>炭そ病、落葉病              | マンネブ水和剤                                    | アセタミプリド水溶剤<br>マンネブ水和剤                  |
| 6月下旬      | 炭そ病、落葉病                            | ジチアノン水和剤                                   | ジチアノン水和剤                               |
| 7月上中旬     | カイガラムシ類<br>炭そ病、落葉病                 | マンゼブ水和剤                                    | DMTP水和剤<br>マンゼブ水和剤                     |
| 8月        | フジコナカイガラムシ<br>カキミガ、ハマキムシ類<br>うどんこ病 | クロルフルアズロン水和剤<br>フェナリモル水和剤                  | アラニカルブ水和剤<br>クロルフルアズロン水和剤<br>フェナリモル水和剤 |
| 9月        | フジコナカイガラムシ<br>ハマキムシ類               | テフルベンズロン乳剤                                 | ジノテフラン水和剤<br>テフルベンズロン乳剤                |
| 資材費(／10a) |                                    | 農薬 16,742円<br>ヒヤクニチソウ 8,764円<br>合計 25,506円 | 農薬 31,975円                             |

注)農薬費は全て1回10a当たり400リットルで算出、ヒヤクニチソウの資材費は30mに1m幅で480本定植するとして算出

## 下草管理上の留意点

- 1)ヒヤクニチソウは種類が多く、草丈が20cmくらいのものから1mを超えるものまであります。  
園内での管理作業の妨げにならないよう草丈の低いものを選びます。
- 2)ヒヤクニチソウは、園内に直接種をまくと生育が悪いので、ポットで育苗した苗を植えます。  
4月に用土と肥料を入れた9cmポリポットにヒヤクニチソウの種をまいて育てると、約2か月で開花します。露地でも可能ですが、ビニールハウスなど室内で育てた方が安心です。
- 3)ヒヤクニチソウは、園内の日当たりと水はけが良い場所に植えます。  
植える前に軽く耕して、元肥として緩効性の化成肥料などを施し、乾燥防止と雑草対策として黒ビニールマルチで覆った後、25~30cm間隔で植えてください。(写真5、6)。

ヒヤクニチソウ苗の植え付け例(写真5)



ヒヤクニチソウが開花した試験区の様子(写真6)

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 炭酸カルシウム微粉末剤を用いた カンキツ園の天敵温存型管理技術

対象樹種 カンキツ

### カンキツ園で発生する チャノキイロアザミウマの被害

チャノキイロアザミウマは、カンキツの果実に被害を及ぼす重要害虫です(写真1、2)。カンキツ園では、この害虫の防除のために年間3~5回、殺虫剤を散布します。殺虫剤散布の影響として、薬剤抵抗性の発達や、ミカンハダニなど他の害虫に対する土着天敵の働き低下などが心配されています。

### 炭酸カルシウム微粉末の チャノキイロアザミウマに対する効果

炭酸カルシウム微粉末剤は、「かんきつ」の「チャノキイロアザミウマ」を対象に登録されている農薬です。白石カルシウム株式会社と静岡県果樹研究センターが共同開発した製剤で、商品名「ホワイトコート」として市販されています。

炭酸カルシウム微粉末剤のチャノキイロアザミウマに対する作用は、微粉末がカンキツ樹(主に葉)に付着する(写真3)ことによって、反射光の波長組成を大きく変化させ、チャノキイロアザミウマがカンキツ樹を寄主植物と判断できなくさせると考えられています。

炭酸カルシウム微粉末剤を25倍に希釈してカンキツ樹に計2回(6月上旬と7月中旬)散布した場合、化学殺虫剤3回の散布とほぼ同等の被害抑制効果が得られています(図1)。



カンキツ樹に炭酸カルシウム微粉末剤を処理した様子(写真3)

### その他の生物に対して どのような影響があるのか？

炭酸カルシウム微粉末剤は、殺虫効果をもたないことから、有用な土着天敵に対する影響が小さいと考えられます。そこで、炭酸カルシウム微粉末剤の散布が、カンキツの害虫であるミカンハダニ(写真4)やその土着天敵に及ぼす影響について調べました。



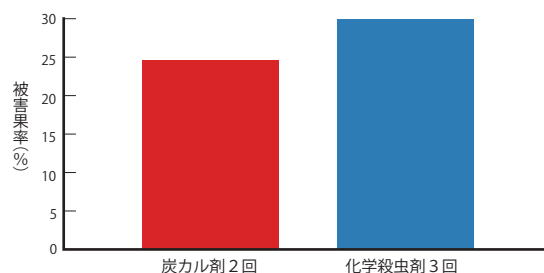
チャノキイロアザミウマ(写真1)



チャノキイロアザミウマによるカンキツ果実の被害(写真2)



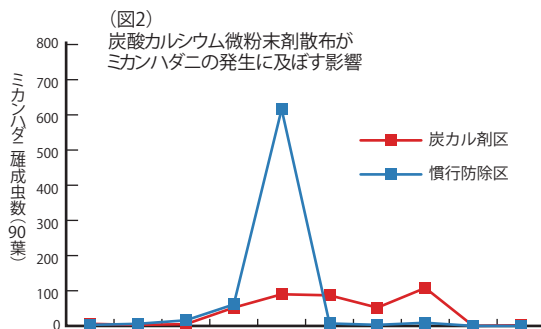
(図1)  
炭酸カルシウム微粉末剤のチャノキイロアザミウマに対する  
果実被害抑制効果(被害を受けた果実割合)



ミカンハダニ(写真4)

# 有用な土着天敵を保全できる！

炭酸カルシウム微粉末剤を散布した樹では、従来の化学殺虫剤を散布した樹と比べて、ミカンハダニの土着天敵であるミヤコカブリダニ(写真5)、ハダニカブリケンハネカクシ(写真6)、キアシクロヒメテントウ(写真7)などが多く生息していました。また、炭酸カルシウム微粉末剤を散布した樹では、害虫であるミカンハダニの発生数が少なくなりました(図2)。この理由は、土着天敵が保全されたためと考えられます。このことから、表1に示す炭酸カルシウム微粉末剤を用いた新たな防除体系は、有用な土着天敵を保全することによって殺ダニ剤の散布回数を減らす効果があることがわかりました。



(表1) 炭酸カルシウム微粉末剤(ホワイトコート)を組み入れた温州ミカン(青島温州)防除暦モデル

| 防除時期                    | 対象病害虫                    | 殺虫剤、殺ダニ剤                                    | 殺菌剤                   | オプション                                                 | 対象病害虫、薬剤            |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| 12月下旬～<br>1月中旬<br>または3月 | カイガラムシ類<br>ミカンハダニ        | マシン油乳剤<br>60倍                               |                       |                                                       |                     |
| 4月中～下旬                  |                          |                                             |                       | そうか病                                                  | マネーシ水剤<br>3000倍     |
| 5月中～下旬                  | 灰色かび病                    |                                             | ストロビドドライブアブル<br>2000倍 |                                                       |                     |
| 6月上旬                    | チャノキイロアザミウマ<br>黒点病       | ホワイトコート<br>25倍                              | エムダイファー水剤<br>600倍     | ヤノネカイガラムシ<br>コナカイガラムシ類                                | アブロードフロアブル<br>1000倍 |
| 7月上旬                    |                          |                                             |                       | ゴマダラカミキリ幼虫<br>(主幹から<br>株元に散布)                         | モスピラン水溶剤<br>400倍    |
| 7月中旬                    | チャノキイロアザミウマ<br>黒点病       | ホワイトコート<br>25倍                              | ジマンダイセン水剤<br>600倍     | ヨモギエダシヤク<br>ミカンサビダニ<br>ミカンハモグリガ                       | マッチ乳剤<br>3000倍      |
| 8月中～下旬                  | 黒点病                      |                                             | ジマンダイセン水剤<br>600倍     |                                                       |                     |
| 9月上旬                    | チャノキイロアザミウマ<br>ミカンハダニ    | アドマイヤーフロアブル<br>4000倍<br>ダニサラバフロアブル<br>2000倍 |                       |                                                       |                     |
| 収穫前                     | 貯蔵病害<br>(青かび病、<br>緑かび病等) | ペフラン液剤25<br>2000倍 など                        |                       | (かいよう病、カメムシ類、ロウムシ類、<br>10月ミカンハダニなど、追加の防除が<br>必要な場合あり) |                     |

慣行防除では、6月上旬から8月下旬にかけてチャノキイロアザミウマ対象殺虫剤を計3～4回散布しますが、土着天敵に影響の少ない炭酸カルシウム微粉末剤(ホワイトコート)に置き換えることができます。

## 使用上の留意点

- 炭酸カルシウム微粉末剤は、青島温州の場合、7月下旬までの散布であれば、収穫時(12月上旬)の果皮に白斑として残ることはほとんどありません。収穫した果実の外観品質を低下させることはなく、果実のサイズや糖度、クエン酸濃度にも影響はありません。
- ただし、8月以降の散布は、収穫時の果皮に白斑が残る可能性が高いため、行わないでください。また、収穫時期の早い極早生温州や早生温州については、最終散布時期に注意が必要です。
- 炭酸カルシウム微粉末剤を散布する場合、特に25倍の希釈では水に溶けにくく、タンク底に沈殿しやすいため、散布濃度にバラツキがでます。加えて、動力噴霧器の吸水口や噴霧口の目詰まりの原因となる可能性がありますので、バケツで希釈した後にタンクへ入れるか、竹ぼうきでかき混ぜながら散布するなどの工夫が必要です。
- スプリンクラーによる散布は、ノズルの目詰まりなどが懸念されるため、行わないでください。また、霧ナシ噴口や鉄砲噴口を用いた散布についても、葉への付着量が低下し、雨で流れやすくなるため、行わないでください。

ミヤコカブリダニ(写真5)



ハダニカブリケンハネカクシ幼虫(写真6)

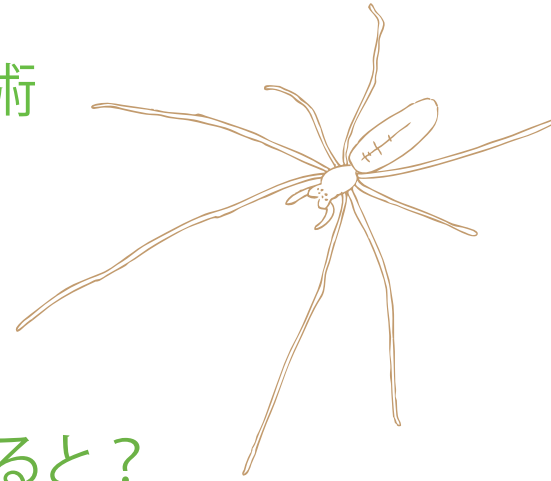


キアシクロヒメテントウ幼虫(写真7)

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物（土着天敵）の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する茶の管理技術

# アップルミント



## チャ園の畦畔にアップルミントを植えると？



アップルミント(写真1)

アップルミント(写真1)は、シソ科の多年草です。

開花期間が長く、生育がとても盛んで、土を選ばず、寒さに強く、冬は土が凍らなければ地下で越冬し、春になると新芽が出て育ちます。

果樹園では、土着天敵が生息しやすい環境を作るために、蜜源となる植物や地面を覆うように広がる植物を畝間や畦畔に植える管理方法が知られています。しかし、チャ園では畝間は狭くてほとんど利用できず、圃場周りの畦畔もそのような目的では植生管理してきませんでした。そこで、チャ園の畦畔を植生管理地として活用する目的で、畦畔にアップルミントと雑草を交互に植えて、生息する土着天敵の違いを調べました。

## ヨコバイ対策に有用なササグモを保全できる！

アップルミントを植えたチャ園では、8月以降になると、チャの主要害虫であるチャノドリヒメヨコバイ(写真2、3)などの土着天敵であるササグモが増えることがわかりました(写真4、図1)。

アップルミントで増えたササグモは、ほとんどが幼虫であることから、ササグモの成虫は、チャ園からアップルミントに好んで移動し、繁殖すると考えられました。

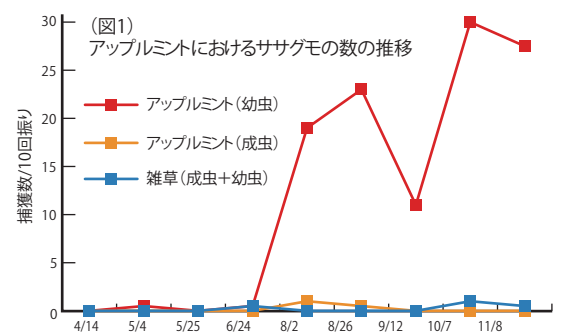
チャノドリヒメヨコバイ成虫(写真2)



チャノドリヒメヨコバイ幼虫(写真3)



チャノココカモンハマキを捕食するササグモ(写真4)



チャ園側の半分を先行して刈り込んだ様子(写真5)

### 下草管理上の留意点

- アップルミントを植えた後、先に雑草が増えてきます。  
雑草が増えすぎないように、植える前の除草剤散布や、植えた後の除草管理が必要です。
- 適宜刈り込むことにより、アップルミントは株を広げて増えていきます。  
刈り込むときは、アップルミントに生息している土着天敵を保全するため、時期をずらして半分ずつ刈りこみます(写真5)。

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する茶の管理技術

# チトニア



チトニア(写真1)

チトニア(写真1)は、キク科の一年草です。

和名をヒロハヒマワリ、メキシコヒマワリといいますが、ヒマワリの仲間ではありません。春(4~5月頃)に種をまくと、夏から秋(7~9月頃)に花が咲きます。

これまでの研究で、チャ園周辺に植えたチトニアに、ナミハダニを放飼すると、土着天敵のケナガカブリダニが多く発生し、同時にチャの重要害虫であるカンザワハダニ(写真2)の数を抑制することが明らかになっています。しかし、同条件において、ほかにどのような種類の土着天敵が保全されるのかは確認されていなかったため、生息する土着天敵を調べました。

## チャ園の周辺にチトニアを植えると？



チャ葉裏に寄生したカンザワハダニ(写真2)

## ハダニ対策に有用なカブリダニ類を保全できる！

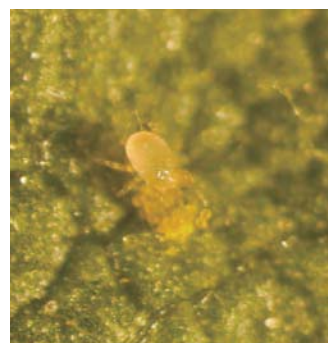
チャ畝に並行して幅1.2m、長さ6mの平畝を作り、そこにチトニアを株・条間隔約20cmで植え、チトニアが生育した後にチトニア植栽面積1㎡当たり10,000頭のナミハダニを放飼したところ、土着天敵のカブリダニ類(ニセラゴカブリダニ、ウルマカブリダニ属、コウズケカブリダニなど、写真3)がふえました。チトニア上では、チャの葉裏で見られるカブリダニよりも多様なカブリダニが生息していることがわかりました。カブリダニの一部は、開花後チトニアの花粉を餌として生息していました(写真4)。



カブリダニ類(写真3)

### 下草管理上の留意点

カブリダニ類の代替餌として放飼するナミハダニは野菜等に寄生するので、チャ園周囲に野菜等が栽培されている場合は、十分配慮する必要があります。また、チトニアには、コナジラミ類やアザミウマ類なども寄生することがあるので、ナス科野菜等においてウイルス媒介が心配される場合には、周辺にチトニアを植えないください。



チトニア上で花粉を食べるカブリダニ類(写真4)

農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

## 生物の多様性を維持する茶の管理技術

# ヒソップ



## チャ園におけるヒソップの効果とは？



ヒソップ(写真1)

ヒソップ(写真1)は、シソ科の多年生植物です。葉はハーブとして用いられ、ミントのような爽やかな香りがあります。梅雨時期から秋にかけて花を咲かせます。

クワシロカイガラムシ(写真2)は、茶の難防除害虫であり、土着天敵となる寄生蜂を調査したところ、チビトビコバチ(写真3)が有望であると考えられました。チビトビコバチは、ヒソップの開花期に多く発生することがわかったため、ヒソップに土着天敵を誘引する効果があるかどうかを調べました。



クワシロカイガラムシ(写真2)

## 開花期にクワシロカイガラムシの天敵であるチビトビコバチを誘引する！

開花中のヒソップを置いた試験区では、ヒソップを置いていない試験区よりも、土着天敵であるチビトビコバチ雌成虫が多く捕獲され、誘引する効果があることがわかりました(図1)。また、チャ園周辺にヒソップを植えた場合、開花期間中、チャ樹幹内よりもヒソップ群落内で、チビトビコバチ雌成虫が多く捕獲されました。ただし、チビトビコバチが直接訪花しているのか、またヒソップに誘引された後に寿命や産卵数等に变化があったのかは確認できていないため、今後、具体的な説明が必要です。

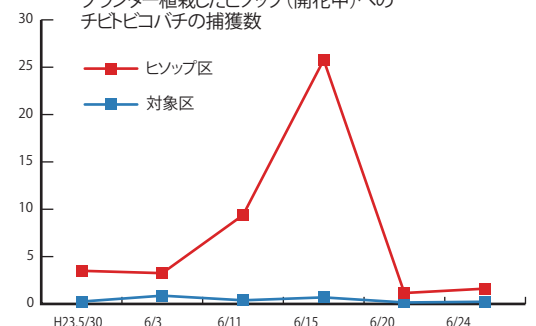
### 下草管理上の留意点

チャ園にはポット苗で育成したヒソップを植えます。  
3条植に条間20cm・株間15cm程度に植えてください。  
7月中下旬1世代目のクワシロカイガラムシ雌成虫に寄生するチビトビコバチを対象とする場合、5月中下旬に植えて、7月中旬から8月上旬に開花するように管理します。



チビトビコバチ(写真3)

(図1)  
プランター植栽したヒソップ(開花中)へのチビトビコバチの捕獲数





農業害虫の被害を防ぐため、もともと周辺に生息していた害虫の天敵となる生物(土着天敵)の機能を活用し、農薬を減らす研究が行われています。私たちは、果樹・茶の園地において土着天敵を保全し、活用するための管理技術について研究しました。

# 有機栽培は 多様な生物を育む

## チャ園に生息する多様な生物からの「恵み」



多様な生物が生息する生態系は、私たちに様々な「恵み」を与えてくれます。

生態系が与えてくれる「恵み」の中には、農業生産にとって重要なものがあります。それは、「多様な土壌生物・微生物群集による土壌有機物の分解促進」です。

しかし、現代農業は、化学農薬や化学肥料の大量使用や機械化による土壌のかく乱により、地上や地表に生息する様々な天敵にダメージを与えています。さらに、単一作物の大規模栽培や除草剤処理などによる植生環境の単純化は、特定の生物だけに有利な環境を提供する結果となっています。

このような生物多様性の貧弱化が、病害虫を大発生させていると考えられており、近年、多様な生物が生息する生態系の「恵み」を生かすための手段として、有機栽培が注目されています。

この研究では、鹿児島県において有機栽培を行っているチャ園を調査し、有機栽培が多様な捕食者や有機物分解者を保全することを明らかにしました。

# 有機栽培は、チャ園の生物多様性を高める。

## チャ園でハマキムシの天敵として活躍するゴミムシ類



オオアトボシアオゴミムシ



チャハマキを捕食する  
オオアトボシアオゴミムシ(幼虫)



クロヘリアトキリゴミムシ



チャノコカモンハマキを捕食するクロヘリアトキリゴミムシ(幼虫)

## チャ園の地表、樹上に生息していたクモ類



キムラグモ(絶滅危惧種)



コテンクヌカグモ



コカクモンハマキを捕食するササグモ

## 有機栽培のチャ園に特異的に多く生息するアリ種



ウロコアリ



オオハリアリ



## チャ園の有機物分解者



マルトビムシ類



フトビムシ類

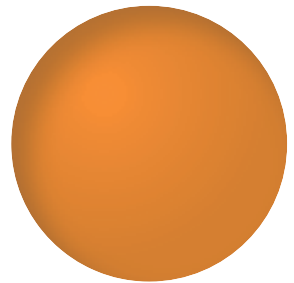
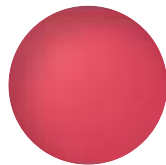


ワラジムシ類

有機栽培のチャ園では、慣行栽培のチャ園に比べて、有機物分解者(トビムシ類、ワラジムシ類など)が多く生息していました。また、それらを餌とする地表徘徊性の捕食者(クモ類、ゴミムシ類、アリ類)も、有機栽培のチャ園の方が、種類も個体数も多く生息していました。このことから、有機栽培はチャ園の生物多様性を高める働きがあることがわかりました。

このような食物連鎖ピラミッドを形成する多様な生物が与えてくれる生態系の「恵み」を活かすために、今後も試験研究を継続し、生物多様性の維持に関する様々な謎を解明していかなければなりません。





本資料は

「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により実施した  
研究成果に基づき編集しています。

研究課題名 永年作物における農業に有用な生物の多様性を維持する栽培管理技術の開発

研究期間 2009年度～2011年度

中核機関 (独)農研機構 果樹研究所

参画機関 秋田県果樹試験場／福島県農業総合センター果樹研究所／  
静岡県農林技術研究所果樹研究センター／三重県農業研究所／  
愛媛県農林水産研究所果樹研究センター／株式会社下堂園

本資料は、「私的使用」又は「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で転載、複製、放送、販売などの利用を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／独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所



〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

Tel 029-838-6454 Fax 029-838-6437

E-Mail [faq-fruit@ml.affrc.go.jp](mailto:faq-fruit@ml.affrc.go.jp)

Web <http://www.naro.affrc.go.jp/fruit/>

発行日 2012年11月30日