

6 バンカー植物の選定と管理法

タバコカスミカメは雑食性・捕食性の天敵であり、ゴマを用いて増殖できる (Nakaishi et al., 2011)。そのため、タバコカスミカメのバンカー植物としてゴマを利用できるが、ゴマは冬期には十分に生育せず、促成栽培では効果が低下する恐れがある。そこで、促成栽培の条件下でもタバコカスミカメを温存できる植物を検討した結果、バーベナ‘タピアン’(クマツヅラ科) とスカエボラ (クサトベラ科) が有効であった。ここでは、両種を選定する過程で得られた情報を解説するとともに、バンカー植物としての両種の管理法について解説する。なお、本マニュアルでは、バンカー植物の定義は (Parolin et al., 2012) に従った。すなわち、天敵個体群を維持可能な植物をバンカー植物と呼ぶ。



図 6-1 露地圃場での試験の様子

(1) 候補種の選定と害虫・天敵の発生調査

一次スクリーニング（露地圃場）

バンカー植物の選定にあたっては、永井・飛川(2007)や長森ら(2007)、Nagamori et al. (2010)による先行研究を参考にし、カスミカメムシ類や他の天敵類の発生量の多い 11 種の景観植物を候補とした。この 11 種にゴマ(白ゴマ)を加えた 12 種の植物を露地圃場で栽培し (図 6-1)、各植物種上でのタバコカスミカメおよび他の土着天敵、害虫となりうる植食性節足動物の発生量、各植物の生育特性(草高、開花、被度)を調査した。その結果、タバコカスミカメが最も多く発生したのはゴマであったが、このほかにもモナルダ・シトリオドラやバーベナ‘タピアン’上で発生を確認した(表 6-1)。また、タバコカスミカメの発生を確認できなかったものの、スイートアリッサムやスカエボラ上ではオオメカメムシ類やヒメハナカメムシ類、クモ類といった土着天敵が多く発生し、害虫の発生が少なかった。これら 4 種(ゴマを除く)は、草高があまり高くない、生育が速い(被度が高い)等、バンカー植物に求められる生育特性を備えている。以上の結果から、バンカー植物として適性を総合的に評価し、ス

イートアリッサム、スカエボラ、バーベナ‘タピアン’、モナルダ・シトリオドラを選抜した。

表 6-1 生育および節足動物の発生量による各植物種の評価（露地圃場での試験）

植物種名	科名	生育			節足動物の発生		
		草高	開花	被度	タバコカスミ	他の天敵	害虫
アゲラタム	キク科	○	◎	◎	×	×	×
インパチェンス	ツリフネソウ科	◎	○	△	×	×	△
エゴマ	シソ科	×	×	◎	×	×	×
スイートアリッサム	アブラナ科	○	◎	◎	×	◎	×
スカエボラ	クサトベラ科	◎	◎	◎	×	◎	◎
セイヨウノコギリソウ	キク科	△	○	×	×	×	◎
ゼラニウム	フウロソウ科	◎	△	×	×	×	◎
バーベナ‘タピアン’	クマツヅラ科	◎	○	◎	△	○	
ヒメイワダレソウ	クマツヅラ科	◎	△	◎	×	×	◎
メランポディウム	キク科	△	◎	◎	×	○	△
モナルダ・シトリオドラ	シソ科	△	△	○	○	△	◎
白ゴマ	ゴマ科	×	△	○	◎	×	◎

◎：非常に良い ○：良い △：悪い ×：非常に悪い

二次スクリーニング（促成栽培施設）

露地圃場での試験で有望であった 4 種の景観植物（スイートアリッサム、スカエボラ、バーベナ‘タピアン’、モナルダ・シトリオドラ）にゴマ（白ゴマ）を加えた 5 種を、キュウリの促成栽培を模した施設内（最低夜温 12℃）で栽培し、試験を実施した。全植物種を定植した後、人為的にタバコカスミカメを放し、各植物種上でのタバコカスミカメおよび害虫類の発生量を調査するとともに、各植物種の生育特性（草高、被度、開花数）を調査した。その結果、タバコカスミカメの発生量が多かったのは、スイートアリッサム、スカエボラ、バーベナ‘タピアン’であった（表 6-2）。しかし、スイートアリッサム上ではアザミウマ類の発生量が非常に多かったため、タバコカスミカメのバンカー植物として適していないと判断した。一方、モナルダ・シトリオドラ、白ゴマ上ではタバコ

カスミカメの発生量が少なかった。露地圃場での試験では、モナルダ・シトリオドラ上でタバコカスミカメの発生を確認できたが、その大部分は花上での発生であった。促成栽培条件下ではモナルダ・シトリオドラはほとんど開花しなかったため、タバコカスミカメの発生量が少なくなったと考えられた。また、露地圃場での試験でタバコカスミカメが最も多く発生した白ゴマは、促成栽培条件下では1月に枯れ始め、2月には完全に枯死した。そのため、2月以降は白ゴマ上でタバコカスミカメをまったく確認できなかった。したがって、モナルダ・シトリオドラや白ゴマはキュウリの促成栽培条件下ではタバコカスミカメのバンカー植物として適していないと判断した。以上の調査結果により、タバコカスミカメのバンカー植物の最終候補を、スカエボラとバーベナ‘タピアン’とした。

表 6-2 生育および節足動物の発生量による各植物種の評価（促成栽培施設での試験）

植物種名	科名	生育		節足動物の発生	
		草高	開花	タバコカスミカメ	害虫
スイートアリッサム	アブラナ科	○	○	○	×
スカエボラ	クサトベラ科	○	○	○	○
バーベナ‘タピアン’	クマツヅラ科	○	△	○	○
モナルダ・シトリオドラ	シソ科	△	×	△	○
白ゴマ	ゴマ科	△	×	△	○

○：良い △：悪い ×：非常に悪い

(2) バンカー植物の効果の検証

スカエボラ、バーベナ‘タピアン’のバンカー植物としての有効性を評価するため、これらの植物をキュウリと混植し、効果を検証した。その結果、バンカー植物の混植とタバコカスミカメの放飼を組み合わせた「バンカー区」では、タバコカスミカメを放飼しただけの「放飼区」に比べ、キュウリ上でのタバコカスミカメの増殖開始が早く、増殖量も顕著に多くなった（図 6-2a）。また、「放飼区」および「無放飼区（バンカー植物なし、タバコカスミカメの放飼なし）」に比べ、アザミウマ類の発生も抑制された（図 6-2b）。「バンカー区」ではキュウリ上とバーベナ‘タピアン’上でタバコカスミカメの発生量が多く、スカエボラ

上では少なかった（図 6-3a）。試験区全体のタバコカスミカメの発生量を比較すると、「放飼区」ではピーク時におよそ 1,800 頭（20 頭／m²）であったのに対し、「バンカー区」ではピーク時におよそ 9,000 頭（100 頭／m²）であり、5 倍の発生量となった（図 6-3b）。これらの結果から、少なくともバーベナ‘タピアン’はタバコカスミカメを温存し、アザミウマ類の発生を抑制するためのバンカー植物として有効であると判断できた。

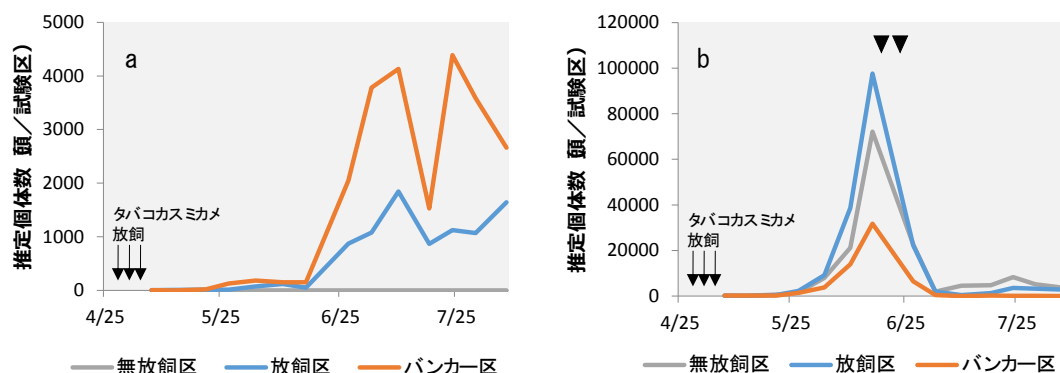


図 6-2 キュウリ上におけるタバコカスミカメ (a) およびアザミウマ類 (b) の発生量
図中の黒塗り三角形は殺虫剤（ピリダリル水和剤）の散布日を表す

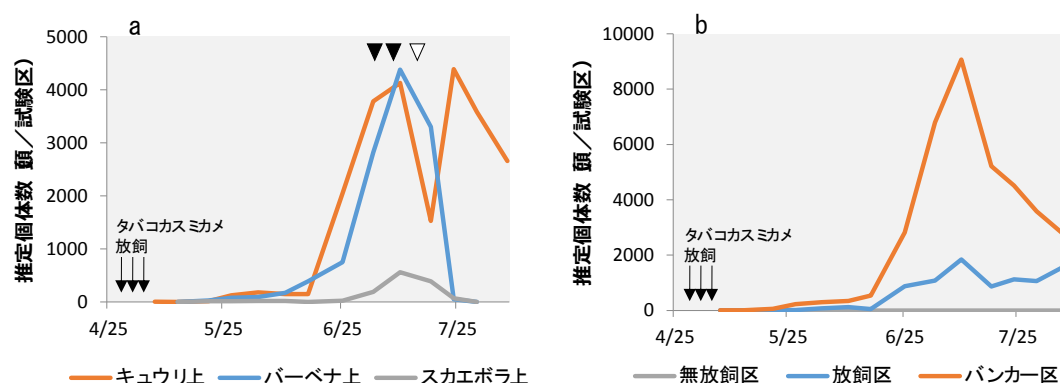


図 6-3 バンカー区における各植物種上のタバコカスミカメの発生量 (a) および各試験区における試験区全体のタバコカスミカメの発生量
図中の黒塗り三角は殺菌剤（アゾキシストロビン水和剤）の散布日を、白抜き三角はバンカー植物を刈り払った日にちを表す

(3) バンカー植物「バーベナ ‘タピアン’」の管理法

バーベナ‘タピアン’の特徴

サントリーフラワーズ株式会社が育成した品種（クマツヅラ科バーベナ属）であり、ほふく性が非常に強く、地被力が優れる。草高は 10～20cm 程度であ

る。サントリーフラワーズのオンラインショップやホームセンターなどで購入できるが、販売時期は3月上旬～6月下旬と限られている。

現在のところ、‘タピアン バイオレット’（登録品種名：サンマレフ TP-V）（図 6-4）および‘タピアン ピンク’（登録品種名：サンマレフ TP-P）でタバコカスミカメに対する温存効果を確認している。



図 6-4 バーベナ‘タピアン’ バイオレット

表 6-3 挿し芽用土がバーベナの発根量に及ぼす影響

挿し芽用土	根長 (cm)	根重 (mg)
バーミキュライト (S)	11.6	67.2
鹿沼土（細粒）	5.9	38.5
宇部パーライト2型	7.2	59.6

挿し芽育苗期間は 30 日。根長は茎基部から根の先端までの長さ、根重は 70℃で 2 日間乾燥させた後測定した。

増殖方法

種子がほとんどできないため、増殖は挿し芽で行う。増殖方法は以下のとおりである。

【親株の養成】

購入した株をプランターや鉢に植え、穂を採るための親株として養成する。

【挿し芽増殖】

挿し芽時期は気温が高くなってくる 4 月下旬から梅雨時期の 6 月くらいまでが適している。挿し芽の手順は以下のとおりである。

1. 育苗箱に挿し芽用土を詰め、灌水して十分に吸水させる。挿し芽用土としてはバーミキュライトやパーライト、鹿沼土が使用できる（表 6-3）が、粒径が大きいと発根しにくいので必ず 5mm 以下の粒径の小さいものを使用する。
2. 親株から枝（穂）を採り、1 つの挿し穂に腋芽（葉芽）が 3～4 芽つくように（挿し穂の長さは約 7～10cm）調製する（図 6-5）。利用部位は、天挿し（枝の先端部が付いた穂）、管挿し（枝の中間部の穂）のどちらでも良い。ただし、花芽が付いていると腋芽が伸びにくいので、切り取って利用する。挿し芽用土に挿す部位（挿し穂の下部）の下葉は取り除いても良い。

3. 育苗箱に詰めた挿し芽用土に穴を開け、2.で調整した挿し穂を挿す。バーベナは節から多く発根するため節が挿し芽用土に埋まるようにする。このとき、枝の上下が逆さまにならないように注意して挿す。挿し芽後には、挿し芽用土と挿し穂がなじむように灌水する（図 6-6）。
4. 挿し芽後はミスト灌水するか、葉面に水がかかるようにやさしく灌水し、20℃程度で 20～25 日間管理する（図 6-9）。この期間は強光や高温による萎れを避けるため、必要に応じて遮光ネットや寒冷紗で日除けを行う（図 6-7）。
5. 十分に発根したら、育苗ポット等に鉢上げする（図 6-8）。培土は一般的な園芸培土を利用し、施肥は液肥あるいは置肥を使用する。夏期は半日陰になる、涼しい場所で管理すると良い。株が旺盛に生育し、枝と枝とが重なり合うようになると株元の込み合った部分の湿度が高まり葉や茎が腐敗することがあるので、長期間維持する場合は過繁茂にならないように適宜剪定を行う。



図 6-5 調製したバーベナの挿し穂



図 6-6 パーライトに挿したバーベナ



図 6-7 遮光ネットによる遮光



図 6-8 挿し芽 25 日後の発根状況

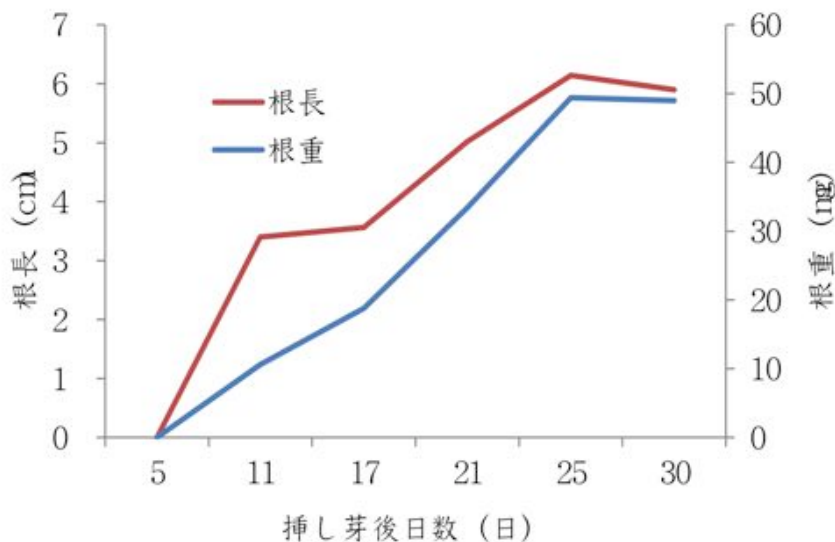


図 6-9 挿し芽後のバーベナの発根の推移
用土は宇部パーライト 2 型。根長は茎基部から根の先端までの長さ、根重は 70℃
で 2 日間乾燥させた後測定した。

【親株の管理】

親株は冬期でも西南暖地であれば無加温ハウス内で維持することができる。枝を挿し穂として利用する場合は、挿し芽を行う 1～2 か月前に枝を剪定しておき、新しく伸びてきた若い枝を利用すると発根が良い。親株として長期間栽培していると株元が枯れてきたり、生育が悪くなったりすることがあるので定期的に親株を更新するのが望ましい。

ほ場への植栽方法

【植栽場所】

タバコカスミカメはバーベナの花と茎葉のどちらにも発生するが、花の存在は温存効果を高めるため、できる限り日当たりの良い場所に植え、開花を促す必要がある。農作物の栽培と同時に管理できる植栽場所としては畝端、株間および畝肩があり、それぞれの特徴を以下にまとめた (表 6-4)。植栽方法の一例としては、最も光が当たりやすい畝端にバーベナを植えるとともに、農作物の株間に定植する方法がある (図 6-10)。株間に植えると農作物により光が遮られ、照度が低下するためバーベナの開花数は少なくなるが、12 月～2 月までは日当たりの良い場所であってもバーベナはほとんど開花しない (図 6-11)。そのため、この開花しない時期にできるだけ畝上に株を繁茂させ、株を大きく作り上げる

ことで3月以降気温や照度の上昇とともに比較的光が入りやすい畝肩辺りに伸びてきた枝を中心に開花数が増加してくる（図6-11）。このほか、畝肩に定植しても良いが、通路との距離が近いいため早い段階でバーベナが通路に伸びていき作業の邪魔となるため、頻繁に剪定しなければならない。

また、バーベナの定植時期は農作物の定植時あるいは定植前が良い。農作物よりも早く植え、バーベナの株を早めに大きくすることで開花数の減少を抑えることができる。反対に、定植時期が遅れると生長した農作物の日陰となりバーベナの生育が停滞するので注意が必要である。

【必要株数】

農作物6～7株に対してバンカー植物1株の割合で定植する。キュウリの場合、10a（キュウリの株数：約900株）当たり130～150株、トマトの場合、10a当たり（トマトの株数：1440株）に対し、205～240株が必要となる。

【定植後の管理】

かん水や施肥管理は農作物と同じように行い、特別な管理は必要ない。乾燥には比較的強いが、過湿には弱く、日当たりが悪く湿度が高い場所では茎葉が腐敗することがあるのでなるべく通風の良い環境を作る。

また、通路等に伸びてくる場合は作業の邪魔にならないよう剪定する。マルチや防草シート等を設置していない場合、バーベナの茎が地面と接すると容易に根を下ろすため生育は安定し、枯れにくくなるが、容易に引き抜くことができなくなるので注意が必要である。

表 6-4 バーベナの植栽場所の特徴

植栽場所	利点	欠点
畝端	・光が入りやすく、開花数の確保が最も期待できる	・作物と距離が少し遠いため、作物へのタバコカスミカメの移動分散がやや遅い ・畝端への植栽だけでは必要株数が確保できない
株間	・作物との距離が近いので、作物へのタバコカスミカメの移動分散が早い	・作物により光が遮られるため、開花数が減少する
畝肩	・（畝幅や仕立て方法にもよるが、）比較的光が入りやすく、作物との距離も近い	・バーベナが早くに通路に伸びていき、作業の邪魔となるため、剪定の回数が増える ・仕立て方法によっては作物の下敷きになる場合がある



図 6-10 キュウリの株間に定植したバーベナ（上段 a および b、a：12 月、b：3 月）とトマトの株間に定植したバーベナ（下段 c および d、c：12 月、d：3 月）
12～2 月の開花しない期間に畝上をバーベナの株で覆わせると、3 月以降畝肩付近に伸びてきた枝が多く開花する

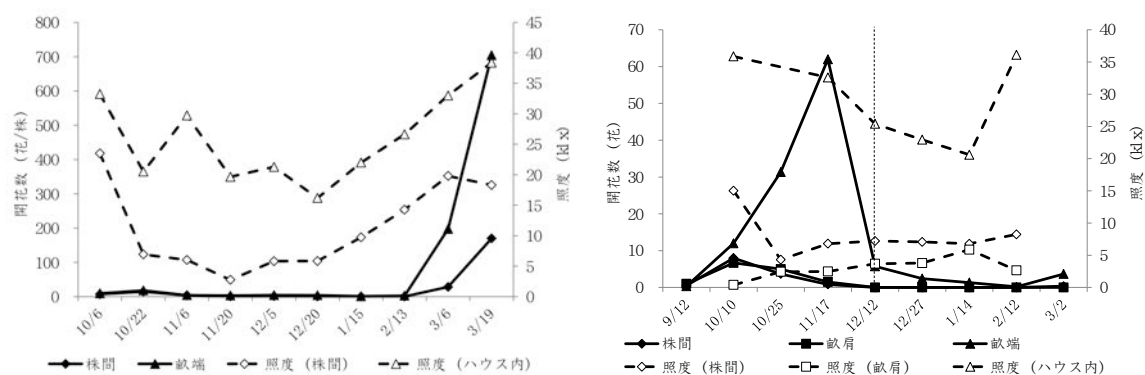


図 6-11 キュウリ（左）およびトマト（右）の促成栽培ハウス内におけるバーベナの開花数の推移
株当たりの開花数を数え、図中の縦点線の日から 30×30cm の調査区画内の開花数を数えた。照度は調査日及び調査日前後 2 日間（合計 5 日間）の 10:00～15:00 の平均照度。照度(株間)はキュウリ株間の中央部の照度、照度(畝肩)はキュウリの株と株の間の畝肩の照度、照度(ハウス内)はキュウリを定植していない畝上の照度。

(4) バンカー植物「スカエボラ」の管理法

スカエボラの特徴

オーストラリア原産のクサトベラ科スカエボラ属の植物（図 6-12）。株はほふく性で横に広がり、草丈は 10～30cm 程度である。花卉は扇状に咲くため、ブルーファンフラワーとも呼ばれている。ヒメハナカメムシ類やスワルスキーカブリダニ等複数の天敵を温存できることがわかっている。販売時期は春～夏であり、種苗店等で購入できる。



図 6-12 スカエボラ

なお、スカエボラは品種や系統によって開花にばらつきがあり、購入したスカエボラの中にキュウリの促成栽培条件下でほとんど開花しない株が存在する場合がある。タバコカスミカメを含む多くの天敵はスカエボラの花にのみ発生するため、開花しない場合はスカエボラの効果が著しく低下する。スカエボラの開花に関する問題点については、岡山県農林水産総合センター農業研究所と農研機構・近畿中国四国農業研究センターが引き続き研究しており、解決策を検討している。

増殖方法

種子がほとんどできないため、増殖は挿し芽で行う。バーベナに比べてスカエボラは発根しにくく、挿し芽育苗期間が長い。増殖方法は以下のとおりである。

【親株の養成】

購入した株をプランターや鉢に植え、穂を採るための親株として養成する。購入した株の中には開花しにくい株が含まれていることがあるので、開花の良質な株を親株として用いる。

【挿し芽増殖】

挿し芽時期は気温が高くなってくる 4 月下旬から梅雨時期の 6 月くらいまでが適している。夏の高温期は発根が悪いのでなるべく避ける。挿し芽の手順は以下のとおりである。

1. 育苗箱に挿し芽用土を詰め、灌水して十分に吸水させる。挿し芽用土として

- はバーミキュライトやパーライト、鹿沼土が使用できる（表 6-5）が、粒径が大きいと発根しにくいので必ず 5mm 以下の粒径の小さいものを使用する。
2. 親株から枝（穂）を採り、1 つの挿し穂に腋芽（葉芽）が 3～4 芽つくように（挿し穂の長さは約 7～10cm）調製する（図 6-13）。利用部位は、天挿し（枝の先端部が付いた穂）、管挿し（枝の中間部の穂）のどちらでも良い。ただし、花芽が付いていると腋芽が伸びにくいので、切り取って利用する。挿し芽用土に挿す部位（挿し穂の下部）の下葉は取り除いても良い。
 3. 育苗箱に詰めた挿し芽用土に穴を開け、2 で調整した挿し穂を挿す。挿し穂の下部が挿し芽用土に 3～4cm 程度埋まるように挿す。このとき、枝の上下が逆さまにならないように注意する。挿し芽後には、挿し芽用土と挿し穂がなじむように灌水する（図 6-14）。
 4. 挿し芽後はミスト灌水するか、葉面に水がかかるようにやさしく灌水し、20℃程度で 25～30 日間管理する（図 6-17）。この期間は強光や高温による萎れを避けるため、必要に応じて遮光ネットや寒冷紗で日除けを行う（図 6-15）。
 5. 十分に発根したら、育苗ポット等に鉢上げする（図 6-16）。培土は一般的な園芸培土を利用し、施肥は液肥あるいは置肥を使用する。夏期は半日陰になる、涼しい場所で管理すると良い。乾燥には強いが、過湿になると生育不良となり、枯死することがあるので水のやりすぎには注意する。長期間維持する場合は過繁茂にならないように適宜剪定を行い、株元の通風を良くする。

【親株の管理】

親株は加温温度 7～8℃以上のハウス内であれば冬期でも維持することができ、枝を挿し穂として利用する場合は、挿し芽を行う 1～2 か月前に枝を剪定しておき、新しく伸びてきた若い枝を利用すると発根が良い。親株として長期間栽培していると株元が枯れてきたり、生育が悪くなったりすることがあるので定期的に親株を更新するのが望ましい。

表 6-5 挿し芽用土がスカエボラの発根量に及ぼす影響

挿し芽用土	根長 (cm)	根重 (mg)
バーミキュライト (S)	10.0	67.3
鹿沼土（細粒）	9.5	55.5
宇部パーライト2型	6.3	54.8

挿し芽育苗期間は 30 日。根長は茎基部から根の先端までの長さ、根重は 70℃で 2 日間乾燥させた後測定した。

ほ場への植栽方法

【植栽場所】

冬期は気温が低く、寡日照となるため夏期に比べてスカエボラの生育は緩慢となり、開花数も少なくなる。タバコカスミカメはスカエボラの花に多く発生するため、温存効果を高めるにはできる限り日当たりの良い場所に植え、開花を促す必要がある。植栽場所ごとの特徴については、バーベナ‘タピアン’の項目で述べた通りである。植栽方法の一例としては、最も光が当たりやすい畝端にスカエボラを植えるとともに、農作物の畝肩に定植する方法である（図 6-18a, b）。農作物の株間に植えた場合、農作物の株によって光が遮られ、照度が低下するため開花数は少なくなる（図 6-19、6-20）。畝肩への定植は株間と同じように農作物によって光が遮られるが、比較的光が入りやすいため開花数の減少を最小限に抑えることができる。

また、スカエボラの定植時期は農作物定植時あるいは定植前が良い。農作物よりも早く植え、スカエボラの株を早めに大きくすることで開花数の減少を抑えることができる。反対に、定植時期が遅れると生長した農作物の日陰となりスカエボラの生育が停滞するので注意が必要である。

【必要株数】

キュウリ 6～7 株に対して 1 株の割合で定植する。10a 当たり（約 900 株/10a）では 130～150 株必要である。

【定植後の管理】

かん水や施肥管理はキュウリと同じように行い、特別な管理は必要ない。乾燥には比較的強いが、過湿には弱く、日当たりが悪く湿度が高い場所では生育不良となったり、菌核病等の病気が発生したりすることがあるのでなるべく通風の良い環境を作る。病気が確認された場合は登録のある殺菌剤を散布する。



図 6-13 調整したスカエボラの挿し穂



図 6-14 パーライトに挿したスカエボラ



図 6-15 遮光ネットによる遮光



図 6-16 挿し芽 30 日後のスカエボラの発根状況

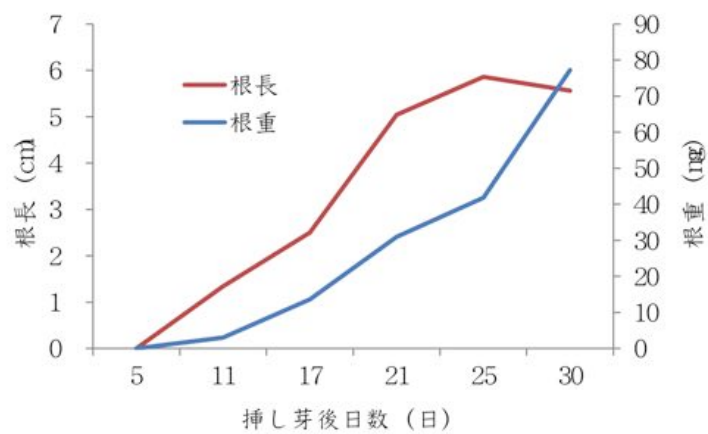


図 6-17 挿し芽後のスカエボラの発根の推移

用土は宇部パーライト 2 型。根長は茎基部から根の先端までの長さ、根重は 70℃で 2 日間乾燥させた後測定した。



図 6-18 キュウリの畝端 (a) あるいは畝肩 (b) に定植したスカエボラ
光が入りやすいため、開花数が維持されやすく、開花期間も長い。



図 6-19 キュウリの株間に定植したスカエボラ

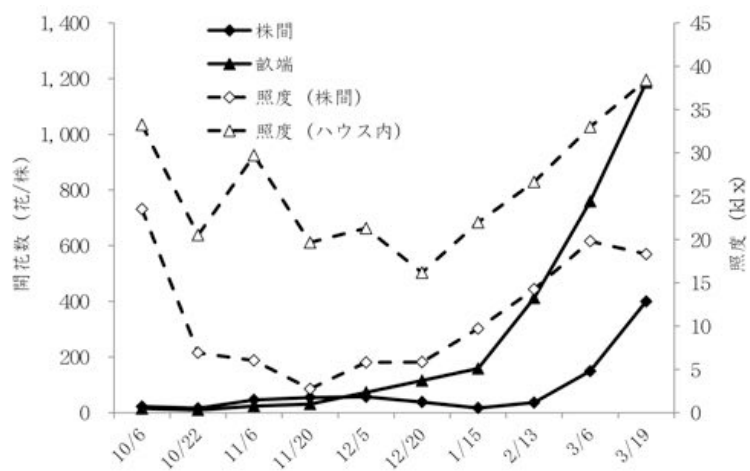


図 6-20 キュウリの促成栽培ハウス内におけるスカエボラの開花数の推移
照度は調査日および調査日前後 2 日間 (合計 5 日間) の 10:00~15:00 の平均

(5) バンカー植物を使用する際の注意点

一部の栄養繁殖性植物の登録品種については、種苗法において、農業者による自家増殖が禁じられている。本マニュアル内で紹介するバーベナ‘タピアン’は、これに該当しないため自家増殖可能である。一方で、スカエボラはこれに該当し、2015年2月現在5品種が登録されており、これらの品種を自家増殖する場合は許諾が必要である。スカエボラの他の品種は自家増殖が可能であるが、今後、新たに品種が登録される可能性もあるため、バンカー植物として利用する際は品種に十分注意する必要がある。詳しくは、農林水産省の品種登録ホームページ <http://www.hinsyu.maff.go.jp/> を参照されたい。

(農研機構近畿中国四国研究センター 安部順一郎)

(岡山県農林水産総合センター農業研究所 綱島健司・飛川光治)

7 DNA マーカー

本種は世界的に分布する種であり、近年、ミトコンドリアゲノムが解読されたが、地理的変異に関する報告例はない。わが国に分布する系統がいかなるものか、DNA バーコード領域（ミトコンドリア COI 遺伝子の部分配列）を用いて検証したところ、西日本で採集された個体間の変異はごく僅かであり、また、海外産系統とも差が僅かであった（図 7-1）。

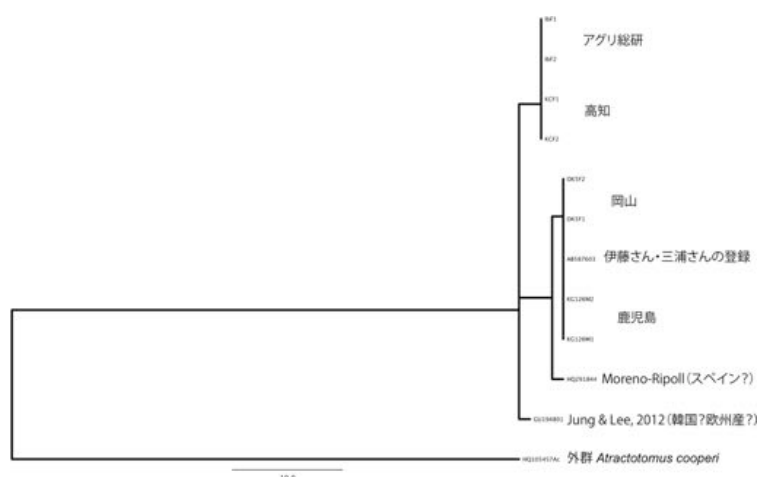


図 7-1 ミトコンドリア COI 部分配列から作成した、タバコカスミカメの系統樹。変異はごく僅かである。

また、近年、食うもの一食われるものの関係を、PCR を用いて解析する手法が発達してきた (Symondson, 2002; Symondson et al., 2002)。タバコカスミカメについても Itou et al. (2012) や Moreno-Ripoll et al. (2012) などの報告がある。この方法を用いることによって、実際に本種が害虫種を捕食しているかを確認することが可能になり、効果の実証に適している。この方法では、食うもの（天敵）では増幅せず、食われるもの（害虫）では増幅する、害虫特異的なプライマーの設計が肝心である。本種の対象害虫となるミナミキイロアザミウマについては Itou et al. (2012) らの報告にあるプライマーを用いることで検出が可能である。また、Moreno-Ripoll et al. (2012) はタバココナジラミおよびオンシツコナジラミを検出可能なプライマーを報告している。津金ら(2007)のプライマーも、タバココナジラミおよびオンシツコナジラミそれぞれで増幅し、タバコカスミカメでは増幅しないため、使用可能である（図 7-2）。

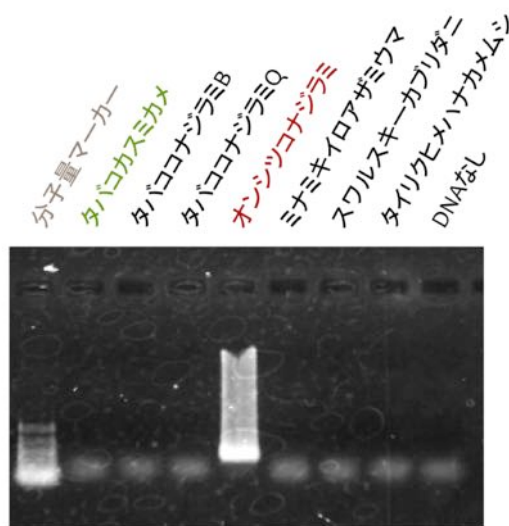
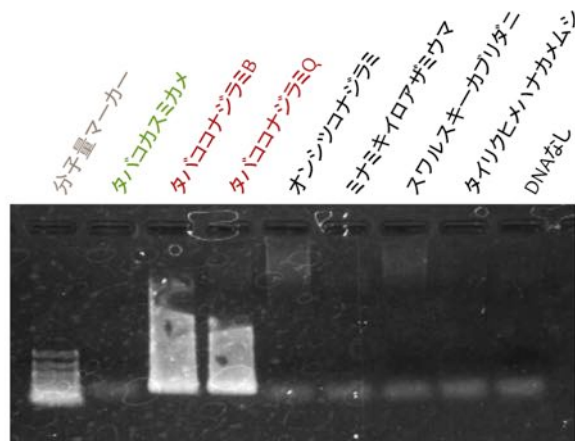


図 7-2 コナジラミ特異的プライマーによる、タバコカスミカメを含む各種天敵・害虫の PCR 産物の電気泳動像。

(農研機構中央農業総合研究センター 日本典秀)

引用文献

- Abbott WS (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18: 265-267.
- Calvo FJ, Lorente MJ, Stansly PA & Belda JE (2012) Preplant release of *Nesidiocoris tenuis* and supplementary tactics for control of *Tuta absoluta* and *Bemisia tabaci* in greenhouse tomato. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 143: 111-119.
- Calvo J, Bolckmans K, Stansly P & Urbaneja A (2009) Predation by *Nesidiocoris tenuis* on *Bemisia tabaci* and injury to tomato. *BioControl* 54: 237-246.
- 古家忠・横山威 (2001) タバコカスミカメが捕食する害虫類. 九州農業研究 63.
- 浜村徹三(1999) 各種散布薬剤に対するシルバーリーフコナジラミの感受性 シルバーリーフコナジラミの薬剤感受性. 野菜・茶業試験場研究報告 14: 177-187.
- 本多健一郎 (2014) 侵入病害虫に関する研究開発の現状と今後の取り組み：タバココナジラミとトマト黄化葉巻病を例として. 農業 1585: 31-36.
- Hughes G, Bale J & Sterk G (2009) Thermal biology and establishment potential in temperate climates of the predatory mirid *Nesidiocoris tenuis*. *BioControl* 54: 785-795.
- Hughes GE (2010) Thermal biology and establishment potential of two non-native candidate biological control agents, *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) and *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae), in the U.K: School of Biosciences, University of Birmingham, 149pp.
- Itou M, Watanabe M, Watanabe E & Miura K (2012) Gut content analysis to study predatory efficacy of *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) by molecular methods. *Entomological Science* 16: 145-150.
- 梶田泰司 (1978) タバコメクラガメのオンシツコナジラミに対する捕食行動. *Rostrum* (日本半翅類学会会誌) 29: 235-238.
- 近達也・岩瀬亮三郎 (2012) トマト黄化葉巻病を媒介するタバココナジラミ類の総合防除体系の確立. 植物防疫 66: 442-449.
- Moreno-Ripoll R, Gabarra R, Symondson WOC, King RA & Agustí N (2012) Trophic relationships between predators, whiteflies and their parasitoids in tomato greenhouses: a molecular approach. *Bulletin of Entomological Research* 102: 415-423.
- 永井一哉・飛川光治 (2007) 天敵の温存場所や害虫の誘引植物として利用可能な景観植物の選定. 日本応用動物昆虫学会中国支部会報 49: 31-37.
- 長森茂之・飛川光治・長島聖大・近藤章・佐野敏広・永井一哉・中筋房夫 (2010) 野菜の生物的防除のための捕食性天敵ヒメハナカメムシ類の保護に適した地被植物の選抜. 岡山県農業総合センター農業試験場研究報告 1: 5-12.
- 長森茂之・飛川光治・佐野敏広・永井一哉 (2007) 景観植物に発生する節足動物の種類と発生時期. 岡山県総合農業センター農業試験場研究報告 25: 17-28.

- 中石一英・福井康弘・荒川良 (2011) ゴマにおけるタバコカスミカメ *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (カメムシ目: カスミカメムシ科) の繁殖能力. 日本応用動物昆虫学会誌 55: 199-205.
- Parolin P, Bresch C, Desneux N, Brun R, Bout A, Boll R & Poncet C (2012) Secondary plants used in biological control: A review. *International Journal of Pest Management* 58: 91-100.
- Perdikis D, Lucas E, Garantonakis N, Giatropoulos A, Kitsis P, Maselou D, Panagakis S, Lampropoulos P, Paraskevopoulos A, Lykouressis D & Fantinou A (2014) Intraguild predation and sublethal interactions between two zoophytophagous mirids, *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. *Biological Control* 70: 35-41.
- Sanchez J, Lacasa A, Arnó J, Castane C & Alomar O (2009) Life history parameters for *Nesidiocoris tenuis* (Reuter)(Het., Miridae) under different temperature regimes. *Journal of Applied Entomology* 133: 125-132.
- Sanchez JA (2008) Zoophytophagy in the plantbug *Nesidiocoris tenuis*. *Agricultural and Forest Entomology* 10: 75-80.
- Sanchez JA (2009) Density thresholds for *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera: Miridae) in tomato crops. *Biological Control* 51: 493-498.
- Sánchez JA & Lacasa A (2008) Impact of the Zoophytophagous Plant Bug *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera: Miridae) on Tomato Yield. *Journal of Economic Entomology* 101: 1864-1870.
- Sterk G, Hassan SA, Baillod M, Bakker F, Bigler F, Blümel S, Bogenschütz H, Boller E, Bromand B, Brun J, Calis JNM, Coremans-Pelseneer J, Duso C, Garrido A, Grove A, Heimbach U, Hokkanen H, Jacas J, Lewis G, Moreth L, Polgar L, Rovesti L, Samsoe-Peterson L, Sauphanor B, Schaub L, Stäubli A, Tuset JJ, Vainio A, Van de Veire M, Viggiani G, Viñuela E & Vogt H (1999) Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. *BioControl* 44: 99-117.
- Symondson WOC (2002) Molecular identification of prey in predator diets. *Molecular Ecology* 11: 627-641.
- Symondson WOC, Sunderland KD & Greenstone MH (2002) Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology* 47: 561-594.
- 徳丸晋・林田吉王 (2010) タバココナジラミ・バイオタイプ Q (カメムシ目: コナジラミ科) の薬剤感受性. 日本応用動物昆虫学会誌 54: 13-21.
- 津金胤昭・大井田寛・久保周子・清水喜一 (2007) マルチプレックス PCR を応用したタバココナジラミバイオタイプ Q, バイオタイプ B およびオンシツコナジラミ判別法の開発. 関東東山病害虫研究会報 2007: 159-164.
- Urbaneja A, Tapia G & Stansly P (2005) Influence of host plant and prey availability on developmental time and survivorship of *Nesidiocoris tenuis* (Het.: Miridae). *Biocontrol Science and Technology* 15: 513-518.
- Urbaneja-Bernat P, Alonso M, Tena A, Bolckmans K & Urbaneja A (2012) Sugar as nutritional supplement for the zoophytophagous predator *Nesidiocoris tenuis*. *BioControl*: 1-8.
- 安永智秀ら編 (2001) 日本原色 カメムシ図鑑 第2巻. 全国農村教育協会.

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業

「土着天敵タバコカスミカメの持続的密度管理による

ウイルス媒介虫防除技術の開発・実証」(課題番号 24017)

参画機関・メンバー一覧

農研機構・中央農業総合研究センター

病害虫研究領域 日本 典秀、長坂 幸吉、守屋 成一、後藤 千枝

農研機構・近畿中国四国農業研究センター

水田作研究領域 安部 順一郎

近畿大学農学部

昆虫生態制御学研究室 矢野 栄二

岡山県農林水産総合センター農業研究所

野菜・花研究室 飛川 光治、綱島 健司、川村 宜久

病虫研究室 西 優輔

静岡県農林技術研究所

植物保護科 土田 祐大、中野 亮平、土井 誠、片井 祐介、石川 隆輔、
影山 智津子

研究統括監 多々良 明夫

静岡中遠農林事務所

園芸畜産課 坂口 優子、天野 喜也

高知県農業技術センター

生産環境課 下元 満喜、中石 一英、安達 鉄矢

高知県中央西農業振興センター

農業改良普及課 塩田 英二、山崎 真弓、井上 洋子

株式会社アグリ総研

商品開発部 手塚 俊行、小原 慎司

(所属は事業実施時)

施設キュウリとトマトにおける IPM のための
タバコカスミカメ利用技術マニュアル
(2015 年版)

本マニュアルは、平成 24 年度～26 年度に農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業により実施した「土着天敵タバコカスミカメの持続的密度管理によるウイルス媒介虫防除技術の開発・実証」(課題番号 24017) の成果をとりまとめたものである。

なお、本マニュアルの複製・転載を希望される場合は、執筆者もしくは下記編集責任者宛ご連絡いただきたい。

発 行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター 病虫害研究領域
〒305-8666 茨城県つくば市観音台 3-1-1
TEL : 029-838-8481 (代表)
編集責任者：日本 典秀 (E-mail: hinomoto@affrc.go.jp)
発行日：2015 年 12 月 1 日
