

## (4) マルハナバチの利点

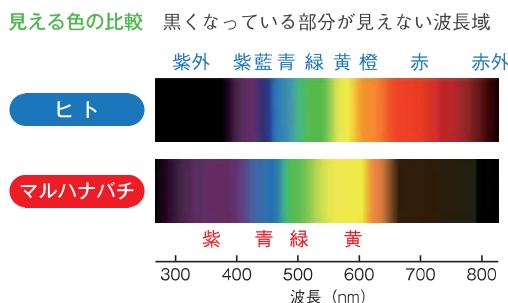
- ①花粉しか出さないナス科の作物の受粉にも使える。
- ②巣箱が小型であるため簡単に移動できる。
- ③性質が温和であるため刺されることがほとんどない。
- ④適切に管理すればハウス内で長期間使える。



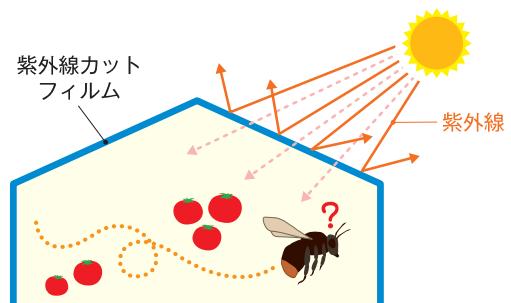
マルハナバチの脚の毛に付いたトマトの花粉

## (5) マルハナバチの視覚と学習能力

ヒトと同じように、色、形、動きを見ることができます。ヒトとの違いは、マルハナバチは、紫外線が見える代わりに、赤は色としては見えません。ハウスの被覆材に紫外線カットフィルムを用いると、うまく飛べなくなることがあるのは、普段飛行の頼りにしている紫外線が使えなくなってしまうからです。



マルハナバチは優れた記憶・学習能力をもっています。巣箱の位置、花の色、形、匂い、開花時刻、花の咲いている場所などを覚え、再度の訪問の時に役立てています。



紫外線カットフィルムは、マルハナバチの飛行に悪影響を与えます



マルハナバチは飛行しながら、たくさんのことを見学します



巣箱の青色はマルハナバチが巣箱を記憶するのに有効な情報となります

### クロマルハナバチの複眼と単眼

マルハナバチは単眼と複眼の2種類の眼を上手に使い分けて花と巣箱の間を飛行することができます

### 3. ハウスで利用する場合の留意事項

#### (1) ハウスの大きさと適正巣箱の数

クロマルハナバチにうまく働いてもらうには、ハウスの面積やハウス内の花の量に見合った数の巣箱を置くことが重要です。巣箱が多すぎると、維持、増殖するためのエサが不足し、マルハナバチの減少の原因となります。マルハナバチをたくさんハウス内に入れてても受粉率が高まらないのはそのためです。たとえば、大玉トマトの場合、15アールあたり図箱1箱(80匹)、

ミニトマトでは、10アールあたり巣箱1個が大まかな設置数の目安です。

クロマルハナバチ巣箱を設置する数の目安		
大玉トマト	ミニトマト	中玉トマト
15アール につき1箱	10アール につき1箱	10から15アール につき1箱

#### (2) 巣箱の置き場所

日光や結露による水滴が直接巣箱にかかるないようにする必要があります。長時間日光が当たるところは、巣内の温度が上がりすぎてハチの使用寿命が短くなりよくありません。さらに、温度差が大きいところ、湿度の高いところを避け、環境変化の少ない場所を選びます。地面に直接置いてはいけません。ハウス内の景色は単調で、どの方角を見ても似ていることから、ハチが巣箱を見つけやすいように巣箱の出入り口前方は、一定の空間をあけてください。



専用の巣箱設置台

##### 巣箱の設置場所は変えないこと

ハウス内で点々と巣箱の位置を変えると、新しい巣箱の場所に戻れないハチが死んでしまいます。上の写真のように専用の架台を設置しておくのが良いですが、簡易的にはコンテナボックスなどの上に置く方法もあります。

#### (3) 導入直後の注意事項

導入時期が早すぎる（花がまだない）と、マルハナバチは消耗するだけなので、開花時期に合わせます。巣箱が届いたら、輸送中の振動で興奮しているので、10分以上静置してから巣門を開け、落ち着いた状態

で、巣の位置や周辺環境を学習させます。落ち着く前に巣箱を開けると、飛び出して巣箱に戻れなくなり、死んでしまう場合があります。

## (4) 温度管理（暑さに弱い）

クロマルハナバチは、もともと寒冷地に生息しているので高温・多湿が苦手です。

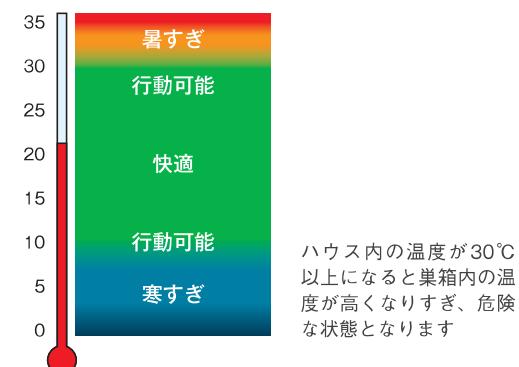
クロマルハナバチの訪花活動は、15～30℃で盛んになります。ハウス内の温度が30℃を超えると、

まゆをあたためているクロマルハナバチ



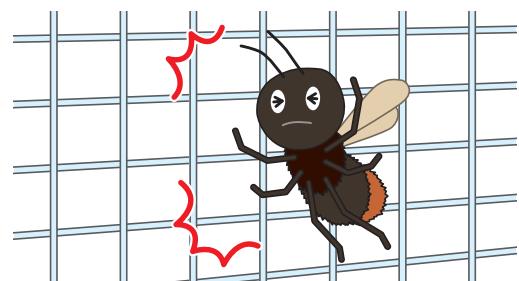
働き蜂が幼虫を温めているところ（左はサーモビジョン、右は可視光）

活動性は低下します。ハウス内に置かれた巣箱の中が、幼虫の発育温度に適した27℃前後になるようにハウス内の温度を30℃以下に操作してください。



## (5) 逃亡防止ネットの使用

クロマルハナバチは、広い空間を好むためハウスの外に出ようとしています。天窓があいていると、そこから外に出て戻ってこなくなるので逃亡防止用にネットをはってください。



## (6) 薬剤散布時の対応

トマト栽培では、いろいろな薬剤（農薬、殺菌剤、葉面散布剤等）を使用しますが、基本的にマルハナバチは薬剤に非常に弱い生き物です。散布前には必ず巣箱をハウスの外に退避させて薬剤にマルハナバチが暴露しないようにしてください。その際に、巣箱の入り口は閉じて、日陰や屋内の涼しいところに置いてください。直射日光にあたるような場所に置いておくと、蒸殺（蒸し殺し）で全滅するので注意してください。



薬剤散布はマルハナバチにとって危険です

## 4. トマトでの利用

### (1) トマトの受粉と結実

クロマルハナバチは、トマトの花から花粉を集めます。トマトの花の雄しべは、下を向き、筒状に柱頭（雌しべ）を囲んだ特殊な構造をしています。そこにマルハナバチは口でぶら下がり、胸の筋肉を振動させて花粉を自分の体に落とします。これを振動授粉と言い、マルハナバチだけにしかすることができない授粉方法です。

マルハナバチが雄しべを振動させて集める際に花粉が雌しべに付き、自家受粉が行われます。トマトの花

だけでは、巣箱を維持するだけの餌はないため、まずは導入時に十分な蜜と



振動授粉行動

花粉を入れておきます。また、巣を長く使用するためには適宜花粉の餌を追加してやる必要があります（10ページで解説）。ハウス面積に対して巣箱の数が多すぎないことも重要です（7ページの表参照）。



受粉後のトマトの花の断面図



先端に柱頭がみえる



バイトマークが付いたトマトの花



ホルモン剤処理により空洞果になったトマト（左）とマルハナバチ授粉のトマト（右）の比較

巣箱の中の花粉が不足しているか、花の数に対してマルハナバチの数が多すぎるため、巣箱の入口を一次的に閉めたり、別のハウスに移動する必要があります。

## 5. 長期的に安定して利用する方法

定期的な餌やりが大切です！

トマトハウスの中は、マルハナバチにとって餌となる花蜜がなく、また花粉も少ないと常に餌不足の状態です。

巣箱の底には、糖蜜が入ったタンクがついています。それを餌として長期間利用することができますが、花粉は新鮮なものが適宜必要となります。

そのため巣箱の購入時に花粉が同梱されているので、数日から毎週1回の間隔で、スプーンの小さじ1杯または小袋1つを巣箱の蓋を開けて格子の隙間から入れてください。



マルハナバチの幼虫



マルハナバチの幼虫の巣房



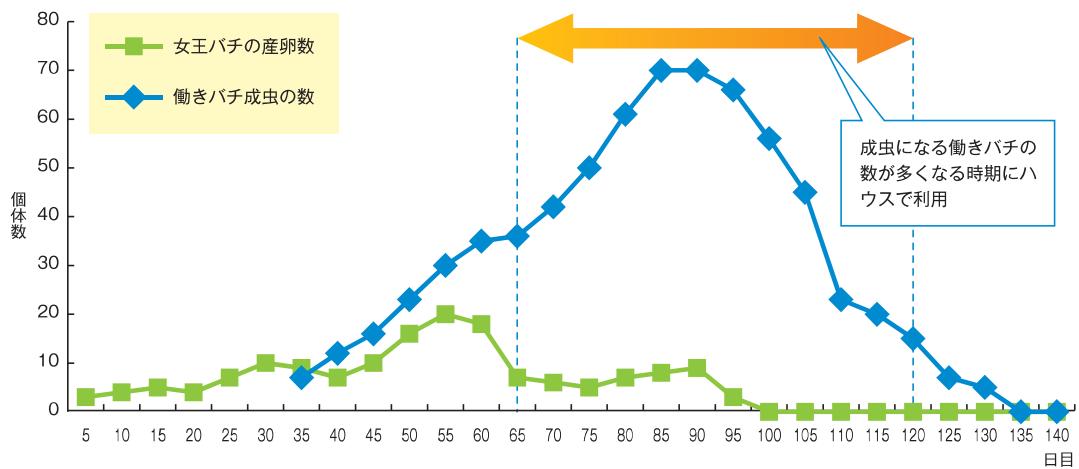
餌用花粉



スプーン（左）または小袋（右）で花粉をあげているところ



### ■ 働きバチの増減



## 6. ワンランク上の管理方法

### (1) 巣内温度の恒温化

マルハナバチは、巣箱内部の温度が20°Cから30°C位で幼虫が順調に成長することができます。この温度よりもハウス内の温度が高いと巣内を冷やすために送風行動を行います。また逆に低いと巣内の温度を上げるために発熱行動をとります。いずれの場合でも、トマトの花に花粉を集めに行く個体が行うので、訪花個体が少なくなり授粉に悪影響がでてしまいます。

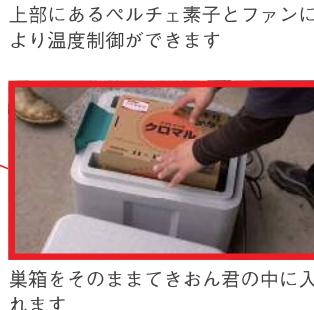
ハウスの温度に関係なく巣箱内部の温度を一定にするために、市販されているマルハナバチ用の恒温装置が利用できます。8月から9月の高温期や1月から2月の低温期に使用すると、マルハナバチの訪花活動が安定し、巣箱の使用寿命も通常の状態よりも長持ちします。

#### 市販されている恒温装置の例：てきおん君（アグリセクト（株））

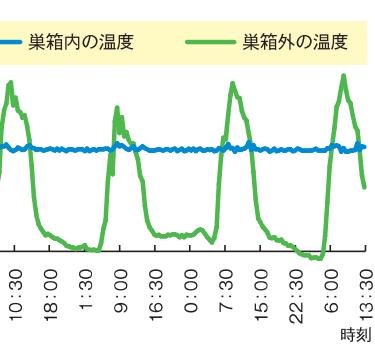
<http://www.agrisect.com/optionbumblebee/tekionkun.html>



てきおん君の構造



巣箱をそのままてきおん君の中に入れます



## (2) 導入時の誘導による訪花活動の安定化

マルハナバチは、狭い場所よりも広い場所を飛び回り花を見つける習性があります。そのため比較的狭いハウスの中でトマトの花を見つけることが苦手です。

そのようなマルハナバチに特定の匂いを出荷前にあらかじめ学習させておくことで、効率的にハウスの中で訪花ができるようになります。そのための資材が市販されています。

ハウス内に資材（匂いのついた造花）を設置すると、

餌の匂いを学習しているマルハナバチは、い

ち早く資材に訪花し、ハウス内で訪花することにすばやく順応します。順応したマルハナバチはトマトの花にも迷わず訪花するようになるので、訪花活動が安定します。



クロマルハナバチが訪花したところ



がくしゅう君のセット（アグリセクト（株）  
<http://www.agrisect.com/optionbumblebee/gakushukun.html>）

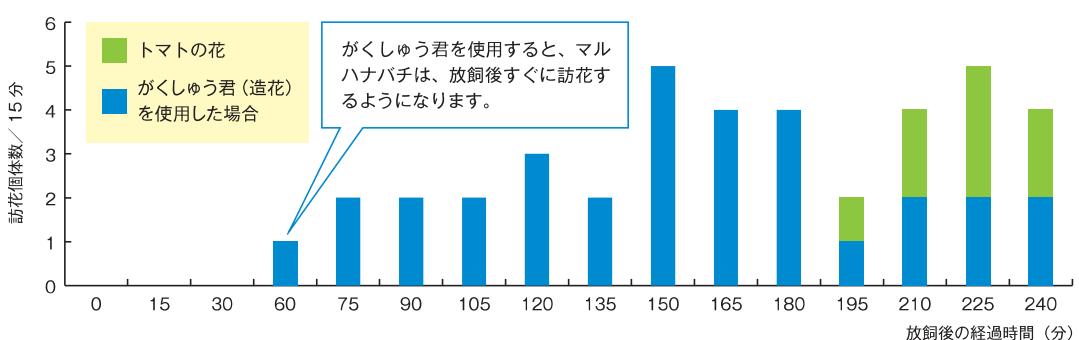


匂いのついた蜜を入れて準備をしているところ



ハウスの支柱に取り付けたところ（設置例）

■ クロマルハナバチ放飼後の造花およびトマトの花に訪花した個体数の経時変化（3000坪のハウス）



## 7.

## トマトの授粉で利用されている 2種のマルハナバチの特徴

名前（和名）		
学名	<i>Bombus ignitus</i>	<i>Bombus terrestris</i>
原産地	日本（本州・四国・九州）・東アジア	ヨーロッパ
巣の規模（販売用）	女王蜂1匹 働き蜂80匹以上	女王蜂1匹 働き蜂80匹以上
使用許可	不要	法令上必要
性質	温和	やや荒い
熱耐性	やや弱い	弱い
巣箱の使用寿命	約2ヶ月	約2ヶ月
紫外線カットフィルム	苦手	やや苦手
逃亡防止ネット	あると効果的	法令上必要
攻撃性	低い	やや高い

## 8. 分析データの一例

2種類のマルハナバチを利用して生産された大玉トマトの品質比較（2016年1月収穫）

評価項目	ポリネーター	品質		
		秀	優	良
果形	クロマルハナバチ	11.9%	20.8%	67.3%
	セイヨウオオマルハナバチ	7.0%	14.0%	79.0%
花落（太さ）	クロマルハナバチ	43.6%	40.6%	15.8%
	セイヨウオオマルハナバチ	30.0%	50.0%	20.0%
花落（長さ）	クロマルハナバチ	62.4%	19.8%	17.8%
	セイヨウオオマルハナバチ	53.0%	22.0%	25.0%
傷果	クロマルハナバチ	48.5%	27.7%	23.8%
	セイヨウオオマルハナバチ	44.0%	32.0%	24.0%
裂果（放射状）	クロマルハナバチ	96.0%	3.0%	1.0%
	セイヨウオオマルハナバチ	90.0%	7.0%	3.0%
裂果（同心円状）	クロマルハナバチ	100%	—	—
	セイヨウオオマルハナバチ	100%	—	—
チャック	クロマルハナバチ	95.0%	2.0%	3.0%
	セイヨウオオマルハナバチ	87.0%	8.0%	5.0%
先とがり	クロマルハナバチ	100%	—	—
	セイヨウオオマルハナバチ	100%	—	—
酸度（クエン酸）	クロマルハナバチ	0.4%	—	—
	セイヨウオオマルハナバチ	0.3%	—	—
糖（mg/100ml）	クロマルハナバチ	4.6	—	—
	セイヨウオオマルハナバチ	4.6	—	—

品質評価方法はJAやつしろの規格に準じている。

2つのハウスから無作為に収穫したデータ（総計201個）である。

収穫時期により数値は変動する可能性があります。

### 八代養蜂等振興推進協議会

#### 委員長 委員（五十音順）

佐々木 正己	木村 和生	東嶋 大典
	木村 澄	豊田 浩史
	斉藤 光幸	西岡 千年
	下崎 三徳	松谷 昭博
	高橋 純一	山本 誠

#### 協力者（五十音順）

池田 育	上田 康徳
斉藤 光幸	堀江 林生
手塚 俊行	
廣瀬 範明	
米本 哲也	



## 八代養蜂等振興推進協議会

〒160-0022

東京都新宿区新宿3丁目1-24 京王新宿5丁目ビル5階  
一般社団法人養蜂産業振興会内