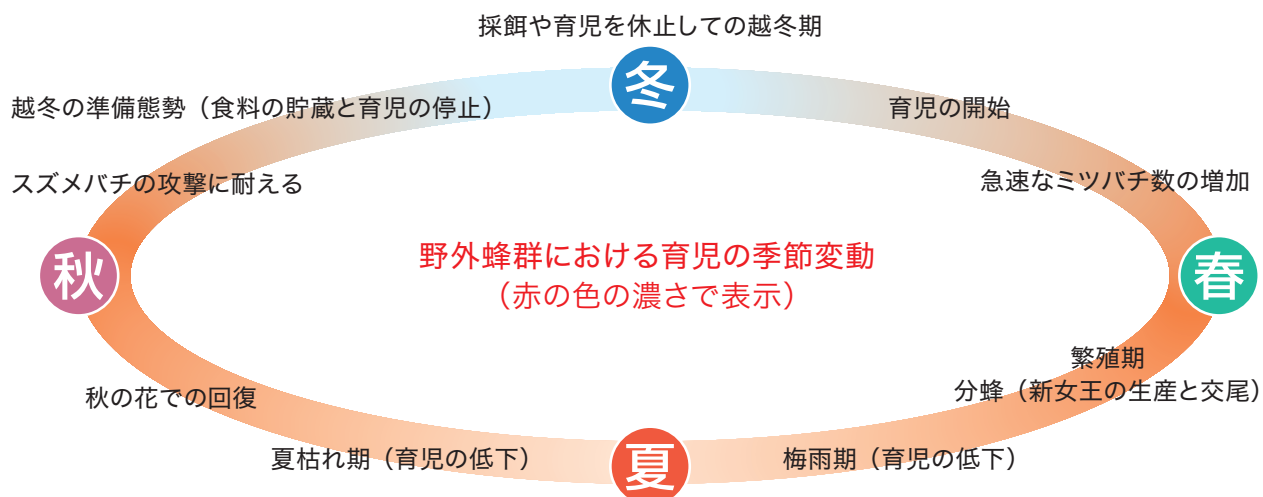


(1) ミツバチの四季

自然状態での蜂群は、季節により状態が大きく変化します。育児が盛んな時期には、訪花活動も盛んです。長期にわたり、とくに育児を休止している冬期に安定的にポリネーションに使うには、特別なケアが必要となります。



(2) 群の構成：巣箱の中は

女王蜂：1匹だけで、産卵が仕事です。

雄 蜂：春の繁殖期にのみ生まれます。ハウス利用で雄蜂が大量に見られた場合は、女王の状態が悪いか死んだ場合です。

働き蜂：生殖以外のすべての仕事を受け持ちます。



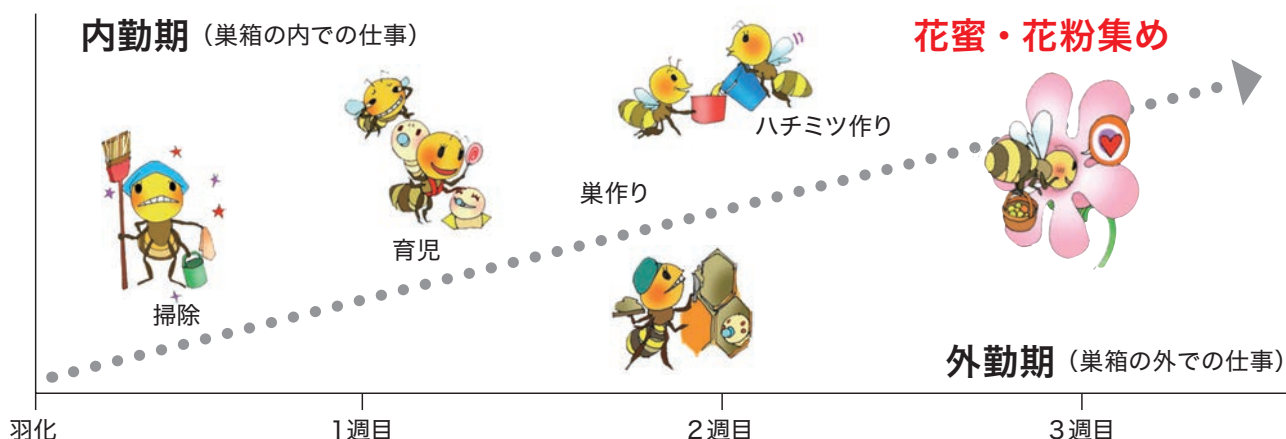
目玉が大きい雄蜂は交尾だけが仕事



巣箱(蜂群)に1匹だけの女王蜂

(3) 働き蜂の一生

約1ヶ月の寿命の中で働き蜂の仕事は日齢が進むにつれて移り変わります。前半の2～3週間は内勤期、後半の1～2週間は外勤期で、この時期に花粉媒介をします。ただし冬期のハウス内では寿命が3ヶ月程度に延長することもあります。



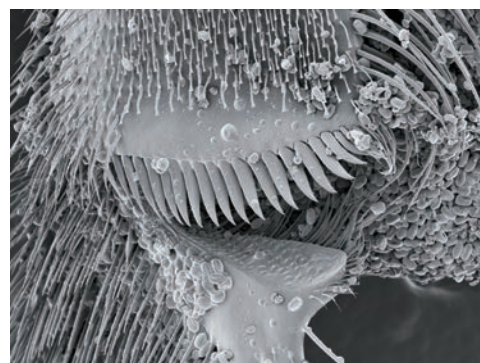
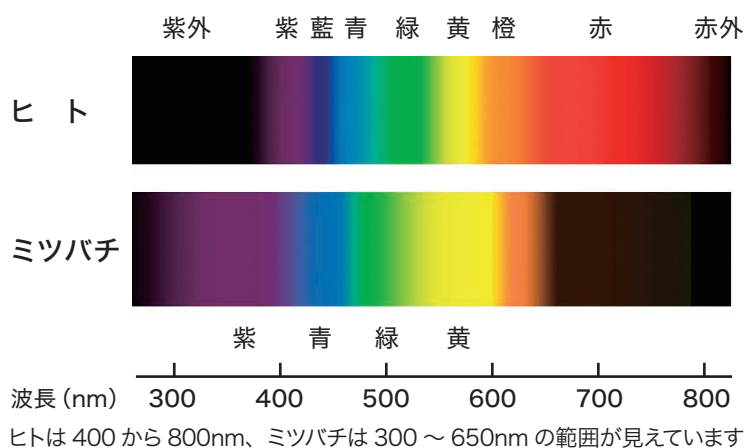
(4) ポリネーターに適した性質

ミツバチのポリネーターとしてのメリットは以下のとおりです。

- 1) 利用する花の種類がきわめて広いこと
- 2) ほとんどの作物の受粉に使えること
- 3) 簡単に運べる機動性にすぐれていること
- 4) 適切に管理すれば長期間使えること

(5) ミツ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が、視力はあまりよくないようです。ヒトでいうなら近視といつてよいでしょう。また、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。



花粉をダンゴにするための圧縮器(上)と、後ろ肢のバスケット内で大きくなっていく花粉ダンゴ(下)



ミツバチは訪花しながら、色以外にもたくさんのことを記憶・学習する

ミツバチは優れた記憶・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。

(6) マルハナバチやビーフライ(ヒロズキンバエ)の利用

マルハナバチも有効なポリネーターで、ミツバチを利用できないトマトではよく利用されています。そのほかにも、作物の種類や状況により利用することができます。また、イチゴではビーフライ(ヒロズキンバエ)を単独利用、ミツバチと併用利用することができます。



ポリネーション用に日本で開発されたクロマルハナバチ

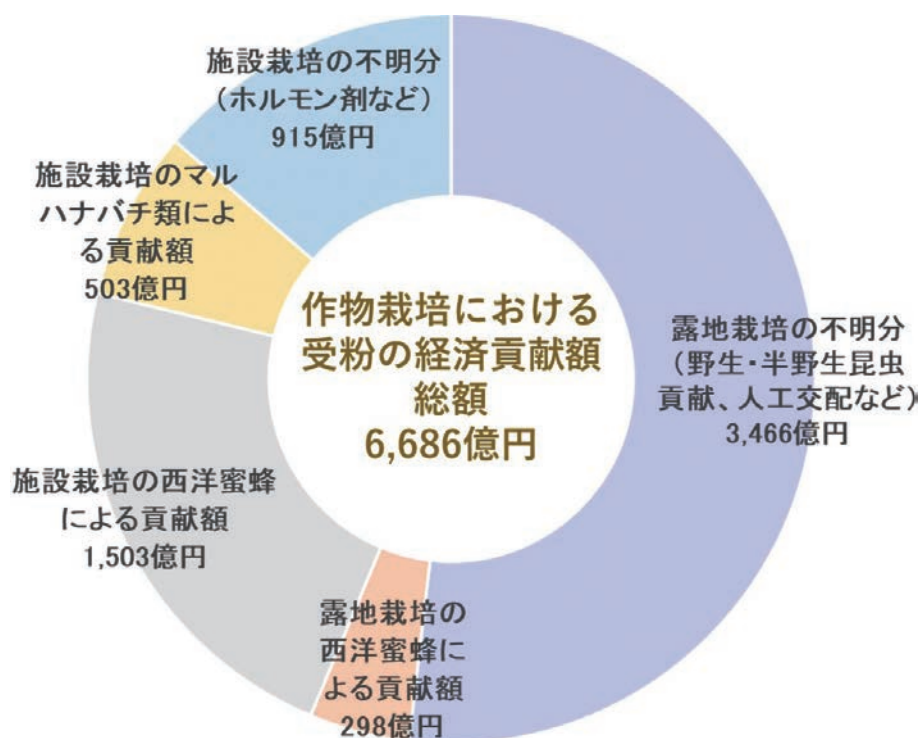


3 花粉交配用ミツバチの貢献

ミツバチは、花粉交配用昆虫として利用することで、作物の受粉を助け、イチゴ、メロン等の野菜等をはじめとした作物栽培及びタマネギ等の種子生産に貢献しています。

また、作物栽培では、約 6,700 億円の経済効果があると推計されており、このうちセイヨウミツバチは約 1,800 億円といわれています。

国内種子生産については、「訪花昆虫の受粉により生産された国産種子で栽培された農作物の生産額」を貢献額としてデータ収集や推計方法について検討されています。



資料：(国研)農研機構 農業環境変動研究センターの推計値

農研機構技報 No.12(2022 年3月)

※経済貢献額：受粉により生産された農作物の生産額

※農林水産省「令和6年養蜂をめぐる情勢より引用」



4 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群数

ミツバチに上手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規模の巣箱(蜂群)を置くことが重要です。

ミツバチが多すぎると、群を維持、増殖するための餌が不足し、ミツバチの減少の原因となります。ミツバチをたくさんハウス内に入れても受粉率が高まらないのはそのためです。適正な蜂群数は、例えばイチゴの場合、10a あたり1群(6000～8000匹)とされています。大型の連棟ハウスの場合には2群、3群と複数設置することもあります。

使用方法	短期利用・追加利用 の場合	単棟ハウス (10a 以下)	連棟ハウス (10a 以上)
イチゴの場合の ミツバチの数	無王群 (約 2000 匹程度)	1 群 (6000 ～ 8000 匹)	2 群以上 (12000 匹～)
メロン・スイカの場合の ミツバチの数	10a のハウスで1 群が目安		
ナスの場合の ミツバチの数	5 ～ 10a に1 群が目安		

10a=1000m²= 1 反

※ミツバチの数については目安であり、使用できる期間は、地域、導入時期、環境により異なります。不明な点は養蜂家や業者に尋ねてください。

(2) どこに設置するのがよいか

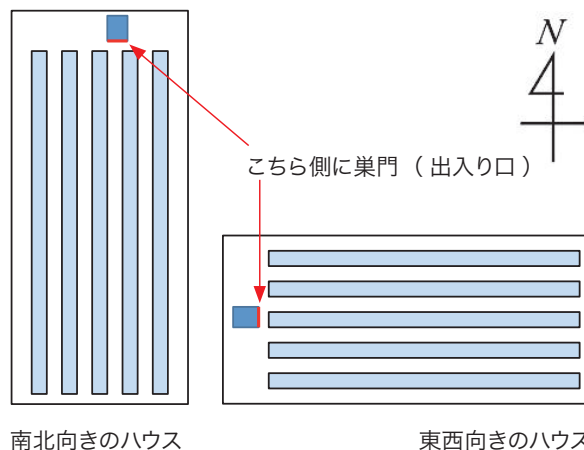
温度差が大きいところ、湿度の高いところを避け、環境変化の少ない場所を選びます。長時間日光が当たるところは巣内の温度が上がりすぎてよくありません。

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、台座を設けるなどして、ミツバチによく見えるようにします。

ハウス内で転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ミツバチがでてしまいます。設置場所の選定には、あらかじめ作業に支障がなくミツバチにも分かりやすい場所を検討しておきましょう。

ミツバチは飛ぶために太陽・紫外線を情報源として箱の位置を把握しています。

定位飛行(巣のまわりを飛び回り、巣の位置を覚えること)を確実にさせるよう巣箱を設置しましょう。



※ミツバチは太陽の動きに合わせて活動を開始するため、巣門の向きは、太陽の方向に合わせた南もしくは東向きが推奨されます。推奨どおりでない場合は、ミツバチの活動開始が遅れ、終了時間も遅くなることで、訪花行動に影響する恐れがあります。この場合は、ある程度高さを確保して巣箱を設置する、ハウス内の明るい方角に向けておく等の対応が必要になります。



4 ハウスで利用する場合の留意事項

●適切な巣箱の位置の目安

巣門(巣箱の出入口)は、なるべく太陽に向けます。また、花の高さか、それより少し高い位置で、目立つように置きます。

作物の草姿によって、巣箱を目立たせる工夫が必要です。

●暑い季節や地方では

暑い季節や地方では、巣箱内の過度な温度上昇を避けるため、巣箱をハウスの外側に出して設置する方法が有効な場合もあります。

外置き式では、巣箱内の温度上昇による消耗が解消されますが、寒い時は逆に防寒処置が必要となります。

大型のハウスでは巣箱を中央付近に置くことも有効ですが、その場合は箱自体を目立たせるか、付近に目印になるものを置いてやると効果的です。



目印(ランドマーク)の効果

ミツバチは優れた記憶能力をもっていますので、近くに目印になるもの(例えば青い看板)を設けてやると効果的です。とくに、高設栽培の場合は、巣箱への帰巢に失敗して死ぬミツバチが多くなりがちです。そのような場合、巣箱の近くにこのように目印になるものを設けてやるとミツバチはこの下に巣箱があることを覚えます。



※注意

ミツバチは紫外線を感知することが出来るため、特殊な紫外線カット等のフィルムを利用していると、ハウス内のミツバチが紫外線を感知することができず、位置を正確に把握できずに飛ぶことができません。

また、早朝や曇りや雨の日はミツバチが飛ばないことがありますが異常ではありません。箱を叩く等、刺激しても訪花することはありませんので興奮させないようにしましょう。

(3) 導入時の注意事項

導入の時期が早すぎる(花がまだない)と、ミツバチは消耗するだけなので、開花時期に合わせて導入します。

蜂群が届いたら輸送中の振動で興奮しているので、10分程度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。

1) 朝～昼間にミツバチが届いた場合

外気が20～25℃程度でも巣門を締め切った状態で長時間放置すると、巣箱内は高温になり、ミツバチが死んでしまう場合があります。そのため、ハウス内の所定の位置に巣箱を設置後、巣箱を日除けし、その後、ミツバチが落ち着いてから巣門を開けます。

2) 夕方にミツバチが届いた場合

ハウス内の温度が高い場合には、1)と同様にしてください。

ハウス内温度が 20℃以下であれば、所定の位置に巣箱を設置し、日没後に巣門を開けます。

3) 設置後は巣箱の設置位置を変えない

ミツバチは巣の位置を記憶するため、ハウス内で転々と巣箱の位置を変えると、巣の位置を学習していた働き蜂は、新しい巣箱の場所に戻れなくなってしまうことがあります。無駄な巣箱の移動は働き蜂の減少に繋がるため、設置場所の選定には、作業等に支障の無い場所を、あらかじめ検討しておきましょう。

(4) 気温と訪花活動

ミツバチは巣の中心部の温度を 33 ～ 34℃に維持し、産卵・育児を行います。温度調節に失敗すると育児ができず、次の世代の働き蜂が育たないため、ミツバチの数が激減します。また、日較差の大きいハウス内に置かれたミツバチは、夜間は暖房、日中は冷房のための行動をとります。訪花活動は気温 20 ～ 25℃で盛んになりますがハウス内の温度が 30℃以上の高温になるとミツバチがハウスの天井近くを飛び回り、訪花しなくなりますので注意しましょう。また、湿度は 75%を超えないように調整しましょう。日中のハウス内は気温が上がりやすく、湿度も高くなるため、ミツバチにとってハウス内の換気はとても重要です。また、ビニール越しでも直射日光があたると巣箱の温度が上がり、ミツバチが苦しみます。屋根状のものを載せれば、水滴による濡れの防止にも効果があります。

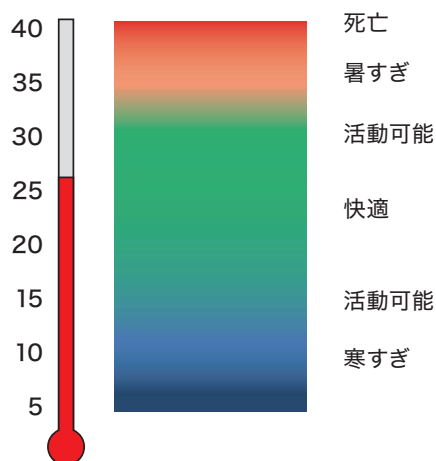
ミツバチの温度調節行動

1) 低温時の調節

ミツバチは低温時に、働き蜂が胸部の筋肉を使って発熱します。働き蜂は集団で発熱し、巣の中心部にある育児圏を常に約 34℃に保ちます。

2) 高温時の調節

高温時には羽ばたくことによって、巣内の換気をして温度を下げ、さらに温度が高い場合は、水分を蒸発させ、気化熱を奪って温度を下げます。ハウス内の湿度が高いほど温度を下げづらくなります。



ハウス内の温度が 30℃以上になると巣箱内の温度が高くなりすぎ、危険な状態となります



日除けの工夫例。結露による水滴のボタ落ちから巣箱を守る効果もあります



4 ハウスで利用する場合の留意事項

(5) ^{エサ}餌の与え方

1) リースミツバチの場合

十分な貯蜜を持たせていることが多く、養蜂家の指示がない限り、原則エサを与える必要はありません。砂糖水を与えると、巣内に貯えて濃縮するなど、ミツバチに余計な労働を強いることになります。特に温度の高いハウス内では、濃縮に伴う扇風行動が促進され、若い働き蜂が疲弊します。

ハウス内での働き蜂の寿命は1～2ヶ月と短いので、秋から春までの長期間、働いてもらうためには、第2、第3世代の働き手が育つためのエサが必要となります。導入時は十分なエサがあっても、花が途切れれば幼虫を育てるためのタンパク源が不足しがちで、そのような時には代用花粉を与えると効果がある場合もあります。

2) 買い取りミツバチ

巣内に貯えてある貯蜜が少なく、販売元の指示どおりにエサを与える必要があります。ハチミツは与えないでください。

(6) 農薬の使用にあたって

ミツバチに対する毒性が低い農薬でも、訪花行動に影響が出ることがあり、長期的には栽培に影響が出ることもあります。農薬の使用は、ミツバチに対する影響が低い農薬を選ぶとともに、ハウス内にミツバチの巣箱を導入する前に行いましょう。また、導入後に農薬の散布が必要になった場合は、必ず散布前日の日没後に巣箱をハウスの外に出します。殺菌剤も同様です。

さらに、ミツバチは匂いに強く反応するので、薬剤の匂いが少しでも残っていると巣箱から出なくなり、訪花しません。しっかりと換気を行い、薬剤散布に使った手袋等の道具は、ミツバチに使わないようにしましょう。

巣箱を外に出している間は、巣箱内が高温にならないよう巣門などからの換気に気をつけましょう。戻すときには、ミツバチに対する影響日数を確認のうえ、必ず元の場所に置きましょう。

また、曇天や雨天の場合は、影響日数を経過しても薬剤が乾いていない可能性がありますので、乾いていることをきちんと確認してから戻しましょう。ミツバチに対する影響日数を数日分、余分に確保することがミツバチの生存に繋がります。

さらに、農薬に混ぜる展着剤も殺虫効果はありませんが、しっかり乾燥させないと界面活性剤でミツバチの気門がふさがり窒息して死亡しますので、注意しましょう。

(7) その他の留意事項

1) 巣箱に戻りやすい配慮を

ハウス内の内張りカーテンの外側に入り込んだミツバチが巣箱に戻れない場合があります。天井部の被覆はたるみを少なくし、ミツバチが入り込みやすい隙間を作らないようにします。

2) ミツバチに水場の確保を

ハウス内にはミツバチの水場がないので水場を確保しましょう。また、水道水を入れただけでは、ミツバチが訪れませんので、容器に炭、水苔、碎石等の中に入れ、水面から露出させ足場となるようにしてください。

水場は暑い時期にはミツバチが冷房に用いるために利用する場合があります。

ただし、水場が薬剤によって汚染されないように扱いには注意しましょう。

3) 農薬に汚染された水に注意

マルチやシートの上に散布した農薬が溜まるようなへこみをつくらない。ミツバチが農薬に汚染された水を訪れ、農薬被害を受ける可能性があります。

水たまりがある場合は乾くまで待つか、ふき取ってください。

4) 新品のビニールフィルムを使用する際の注意

新品のビニールフィルムは流滴剤が厚く塗っており、カーテンの上やハウスの縁に溜まっていることがあります。また、1年目はそういったところにミツバチが集まり、死んでいることが多いと報告があります。動噴で新品のハウス内側の流滴剤を一度水洗いするとミツバチの死亡率が低くなった事例もあります。

5) 刺されないための注意事項

ミツバチは針を持ち、外敵に対して刺すことがあります。ミツバチ自体はもちろん、巣箱に刺激を与えた時は攻撃されやすくなります。そのような場合にそなえて、必ず髪の毛を被う帽子をかぶってください。長袖シャツの着用、ズボンの裾を絞る、などにも気をつけます。ミツバチに攻撃されたときは手でミツバチをたたいたりせず、巣箱から離れてください。万一刺されてしまった場合は、必要に応じて医師の診断をうけるようにしてください。

6) 利用後の処分

買い取りミツバチの場合は、利用期間の終了後、ミツバチが残っているいないにかかわらず、伝染病(腐蝕病等)の感染源となるのを防ぐ目的で、必ず巣箱ごと焼却処分します。使用後の巣箱をそのまま放置すると周囲のミツバチに病気が感染し、ミツバチの減少に繋がる恐れがあります。リースミツバチの場合はそれぞれの養蜂家にお任せください。

また、ミツバチは家畜であり、養蜂振興法により、飼育するには都道府県へ飼育届の提出が必要となります。花粉交配用に利用する場合は届出の必要はありませんが、利用後も飼育する場合は必ず飼育届を提出してください。

(1) イチゴの受粉と結実

ミツバチはイチゴの花を訪れ、花蜜と花粉を集めます。花の上で、口吻で蜜を吸いながら、体毛には花粉を集めながら、ぐるぐると回ります。その際に体毛に付いていた花粉が雌しべの先に付き、受粉が行われます。品種にもよりますが、イチゴだけでは蜂群を維持するだけの蜜や花粉はないため、まずは導入時に十分な蜜と花粉を持たせて入れます。面積に対して蜂群が大きすぎないことも重要です。イチゴは受粉したところが膨らみ、赤く着色するので受粉が不十分だと奇形果となってしまいます。



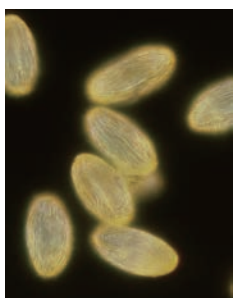
花上の受粉行動



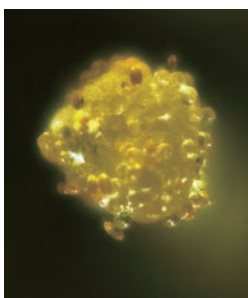
イチゴの花蜜



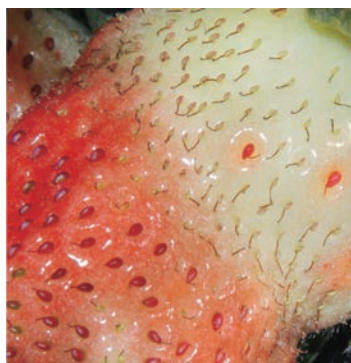
雌しべの柱頭に付いた花粉



花粉



柱頭で発芽した花粉



受粉したところが膨らみ、赤く着色するので受粉が不十分だと奇形果となってしまいます



(2) 置き場所と目印

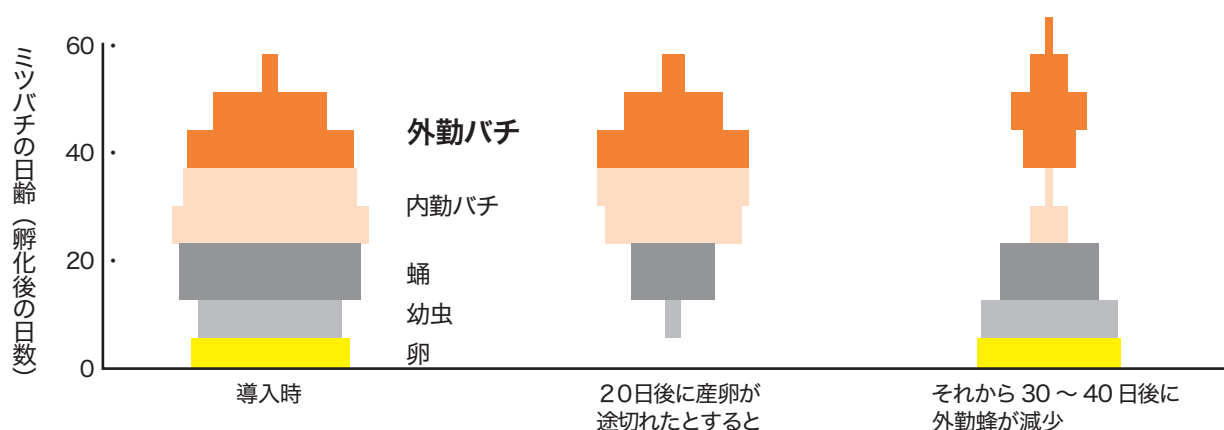
ミツバチは優れた記憶・学習能力をもっているため、巣箱を見えやすくしたり、近くに目印になるもの（例えば青い看板）を設けてやると効果的です。とくに高設栽培の場合は帰巢に失敗して死ぬミツバチが多くなりがちです。目印があるとその下に巣箱があることを覚えてくれます。（目印については、10 ページ参照。）

(3) 長期利用には次世代の蜂の養成が欠かせない

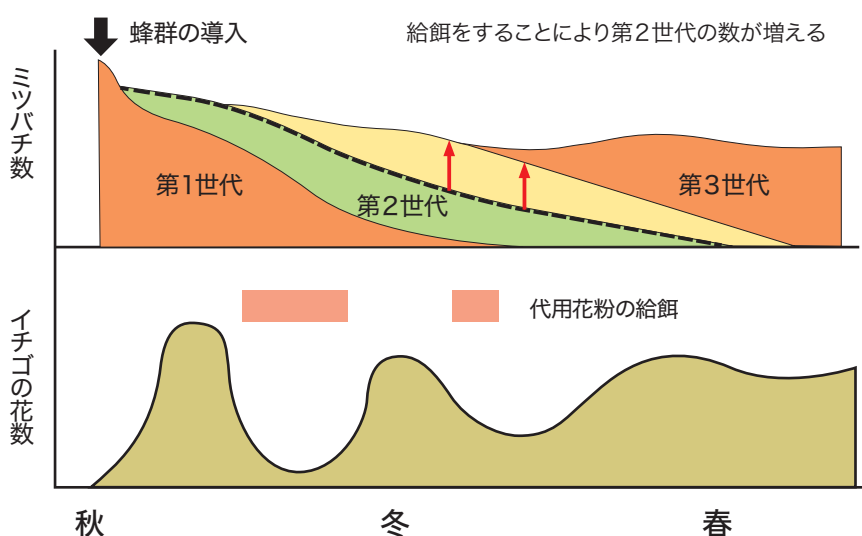
寒い冬の間や花の少ない時期には、ミツバチは働きを抑えて長生きをします。それでも初冬から春まで働いてもらうためには、巣箱の中で第2、第3世代の働き蜂に生まれてもらう必要があります。幼虫が育つためのエサとしては花粉が必要です。早く導入しすぎたり、2番目の花房の花が開花するまでの期間が長いと、女王蜂による産卵や子育てが止まってしまい、肝心な時期にミツバチが不足してしまいます。そのような場合、養蜂家に相談のうえ、補いに「代用花粉」を給餌してやることであれば効果的です。

大切なのは、ハウスの面積(花からの花蜜と花粉の供給量)とミツバチの量のバランスで、これがうまくいけば、常に1〜2ヶ月先の働き手となる新しいミツバチが育ってくれます。

巣箱内で産卵や育児が止まると、後になってその影響がでますので注意しましょう。



巣箱内で産卵や育児が止まると、後になってその影響がでます(横棒の幅がミツバチの数を示しています)



ハウス内の花が少ない時期には、その後の群の勢力を維持するために、代用花粉(右にその例)の給餌が効果的な場合があります。図は第2世代のミツバチの数が確保されることを示しています



代用花粉の例

5

イチゴの場合

参考：イチゴ栽培におけるミツバチの訪花活動数の適正範囲

群馬県農業技術センターの報告によるとイチゴ栽培におけるミツバチの訪花活動数の適正範囲は、次のとおり。(図1)

また、ミツバチの訪花活動数は、日中の活動が盛んなとき(晴天時の午前10時から午後1時、気温20～25℃)にハウス内を一巡して、実際に訪花中の蜂数を数えて確認する。

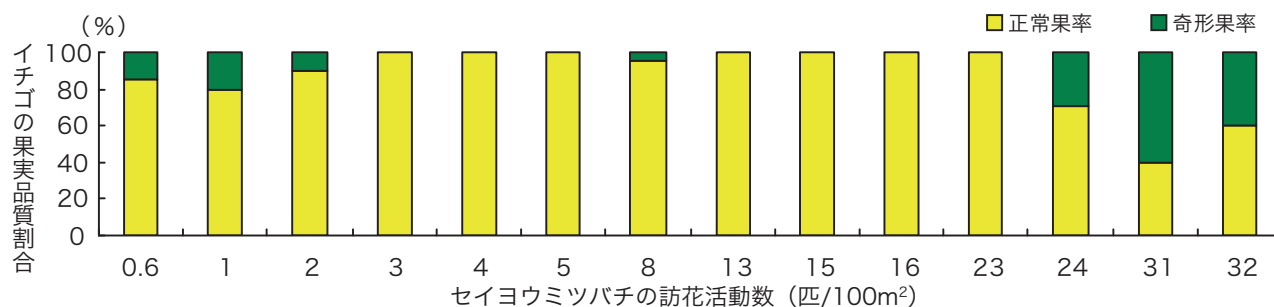


図1 セイヨウミツバチの訪花活動数とイチゴの着果、果実品質の関係

- 1) ミツバチの訪花活動数(午前10時から午後1時の平均値)の適正な範囲は、100m²当たり3～20匹程度で3匹を下回り始めたら、蜂群を更新する。
- 2) ミツバチによる過剰訪花による花器の異常が観察された場合、代用花粉を与えるなどしてミツバチ群の花粉に対する要求量を減らす。(図2)

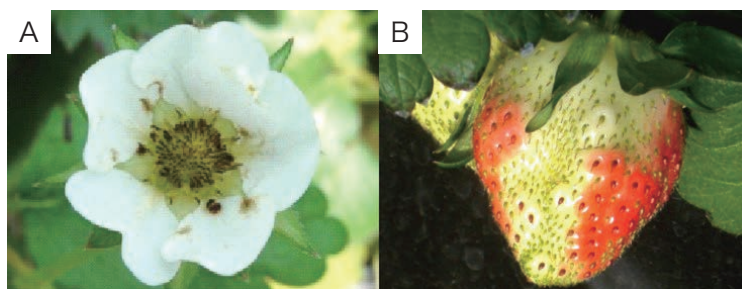


図2 セイヨウミツバチの過剰訪花によるイチゴの被害

- A) セイヨウミツバチによる過剰訪花による被害花。葯は採られ、花柱が黒変し、花弁も痛んでいる。
- B) セイヨウミツバチによる過剰訪花による奇形果。2009年2月1日群馬県伊勢崎市内現地圃場にて撮影。

引用：群馬県農業技術センター研究報告 第10号(2013)より

- 3) ミツバチの場合、圃場面積が小さいハウス(4.5×50mのパイプハウス単棟など)や、イチゴの開花数が少ない時期、また、蜂群の餌不足の状態では過剰訪花による被害が発生する場合がある。