

 あなたの養蜂経営を向上させる

養蜂家  
向け!

# 養蜂 マニュアルⅢ

優良系統の作出をめざして



みつばち協議会

〒104-0033 東京都中央区新川二丁目6-16馬事畜産会館6階  
(社)日本養蜂はちみつ協会内  
TEL 03-3297-5645 FAX 03-3297-5646  
ホームページ <http://bee.lin.gr.jp/new/kyougikai.html>



## ご挨拶

みつばち協議会では、平成22・23年度に養蜂家向けマニュアルを作成いたしました。平成24年度も農林水産省産地収益力向上支援事業全国推進事業(みつばち安定確保支援事業)の援助を受ける事ができ、今までのマニュアルより一步進んだ「改良」の基本を紹介するマニュアルを作成することができました。

採蜜量を増加させたり、受粉能力の向上させるなど、ミツバチの能力を高めるには、2つの方法があります。一つ目は、飼養管理を確実に行うことです。病気にならない工夫をしたり、適期に給餌をしたりすることです。もう一つは、蜂群が持つ能力自身を高めることです。前者を「環境的」改良による後者を「遺伝的」改良(育種法)といいます。このマニュアルでは、一般の養蜂家でも行える育種法を紹介しています。

養蜂家のみなさんは意識的・無意識的にかかわらず、蜜をたくさん集めるとか、性質が穏やかである群の女王蜂を「選抜」してきました。これをもっと確実にを行う方法が「育種法」です。育種の基本は、数値化して、記録をきちんと取ることです。この数値は、当然、環境に影響を受けます。だから、記録をとる意味がないと思われるかもしれませんが、記録を積み重ねることで、その環境の影響を相殺することができ、能力の高い群を選ぶことが容易になってきます。日頃の多忙の養蜂作業に新たに記録をとる作業を付け加えることは決して簡単なことではないと思います。しかし、記録に基づいて、女王を選ぶ事による効果は、意外にすぐに現われきつとびっくりなさることと思います。是非挑戦してみてください。

今回のマニュアルの内容は今までみなさんに馴染みの無く分かりづらい所もあるかと存じます。不明な点等ありましたら、御気軽に連絡下さい。皆さまの意見を基によりよいマニュアルに改訂していきたいと考えています。

最後にこのマニュアルが養蜂家の皆様の蜂群の能力向上に役立つことを祈念いたします。

委員を代表して 木村澄

# Contents

ご挨拶 .....1

## Chapter 1

養蜂業で利用されているミツバチ .....5

1. 系統 .....6
2. 日本に輸入されているミツバチ .....8

## Chapter 2

女王蜂の育成 .....9

1. 女王蜂の育成に使用する資材 .....10
2. 女王蜂の育成法 .....11
3. 移虫法(人工王椀法) .....14
- ★ONE POINT! 王台・女王蜂保温器の使い方 .....16
4. 二回移虫法 .....17
5. 有王2段群(クローク氏板)法 .....20
6. 蜂児移虫器(カップキット方式・ジェンター方式) .....22

## Chapter 3

女王蜂の交配に使用する巣箱の使い方 .....24

1. 巣箱の種類 .....25
2. 巣箱の準備 .....25
3. 巣箱の設置と色 .....27
4. 交尾産卵後の女王蜂の質的評価 .....28
- ★ONE POINT! 蜂児圏の空巣房 .....29
5. 巣箱への導入 .....30
6. 女王蜂の産卵後の処理 .....31

## Chapter 4

雄蜂の育成—働かなくても重要です!— .....34

1. 雄蜂育成の関連資材 .....35
2. 雄蜂生産のスケジュール .....36
3. 雄蜂の育成 .....38

## Chapter 5

優良系統の評価—あなたの理想のミツバチをつくる— .....39

1. どのような群を作るか .....40
2. 評価方法 .....40
3. 選抜群の評価 .....46
4. データの記録 .....46



 あなたの養蜂経営を向上させる

養蜂家  
向け!

# 養蜂 マニュアルⅢ

優良系統の作出をめざして

## Chapter 1



# 養蜂業で 利用されている ミツバチ

家畜育種の分野で使われている品種とは、人為的に作出された形質などの特徴が安定していて、同種のお他個体(群)と区別することができる個体もしくは個体群のことです。ミツバチはまだ統一された品種の定義がないため、牛や豚と同じような国際的に通用する品種は存在していません。世界各地で養蜂種として利用されている種類は、欧州原産のセイヨウミツバチ *Apis mellifera* L. です。

日本では、在来種のニホンミツバチ *A. cerana japonica* Fabricius が、養蜂種として飼養されていましたが、明治時代にセイヨウミツバチが輸入されるようになってからは、主としてセイヨウミツバチが養蜂種として利用されています。

養蜂業で使用されている品種や系統といった言葉は、あくまでセイヨウミツバチのイタリアンやカーニオランのような生物学的分類による亜種名を指したものです。

このマニュアルでは、養蜂家が、現場で優良群を見つけ、それをどのように増殖・維持していくのか、その方法について解説しています。この章では、養蜂業で使われているセイヨウミツバチの系統を紹介します。名称に関しては、これまで慣習的に使用されている呼称を用いています。



# 1. 系統

## ●イタリアン

性質は非常に穏やかで、集蜜力が高く、分蜂性が少ないため世界中の養蜂家の間で最も良く利用されているミツバチです。分類上はセイヨウミツバチの一亜種 *Apis mellifera ligustica* Spinola に分類されています。日本で飼育するには、他の系統と比べると、越冬中も大きな群で維持する必要があり、また冬季でも産卵する傾向があるため十分な貯蜜が必要です。体色は明るい黄～橙色と黒色の縞模様をしています。

イタリアンは、日本の気候に適応していたことから明治時代にアメリカやイタリアから、大正時代にはイギリスからも輸入していました。現在は、主にオーストラリアからスリーバンド系統が輸入されています。

## ●スターライン

イタリアン同士の雑種で集蜜性および蜂児生産性が高いと言われていますが、1代雑種(F1\*)のため次世代の女王蜂には、同等の能力は期待できないので使用には注意が必要です。

\* F1雑種とは、純系同士を交配し、両方の良い形質が発現するようにした子ども世代の個体のことです。

## ●カーニオラン

中央・東ヨーロッパ(オーストリア、スロベニア、クロアチア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、ハンガリー、ルーマニア、ブルガリア)に分布し、セイヨウミツバチの一亜種 *Apis mellifera carnica* Pollmann に分類されます。名前は分布の中心地であるスロベニアのカルニオラ地方に由来します。イタリアンに比べて性質は温和であり、夜間や低温時に巣箱を開けても大人しい傾向があります。集蜜性が高く、また、低温耐性も高いので、越冬はイタリアンより小群で行うことができますが、夏場の高温には弱い傾向があります。当初は分蜂性が高いと言われていたようですが、現在は改良が進んでいるようです。働き蜂の体長は、イタリアンに比べて大きく、また舌の長さも長いので蜜腺が長い花からも採蜜することができます。体色は灰から茶色と黒色の縞模様で被毛は白色で、欧州では蜜蓋が白色で見た目が美しいため、巣蜜販売用に良く利用されています。



イタリアン

## ●スリーバンド(三条)

イタリアンから選抜された系統で、日本では三条と呼ばれています。オーストラリアから輸入されている女王蜂は、この系統であると言われています。

## ●コルドバン

イタリアンから選抜された系統です。イタリアンに比べてわずかに大人しいと言われています。体色には、黒色の縞模様がなく、頭部や脚の体色が、薄茶色であるのが特徴です。



カーニオラン

## ●コーカシアン

ロシアのコーカサス地方を原産地としているセイヨウミツバチの一亜種 *Apis mellifera caucasia* Pollmann です。特徴としては、ふそ病やヘギイタダニなどの病害虫に対して他のセイヨウミツバチよりも抵抗性が高いと言われています。働き蜂の体長は、カーニオランよりは小さく、イタリアンに比べると大きく、舌はカーニオランよりも長いのでシロツメクサなどの蜜槽の深い花からも採蜜することができます。体色は薄灰色と黒色の縞模様の特徴です。過去に日本で飼育された記録では、産卵開始が遅く、産卵数も他の2亜種と比べて少なく、またプロポリスを多く集める傾向が見られるようです。ただし国内では現在飼養されていません。



コーカシアン

## ●ミッドナイト

コーカシアンから選抜された系統同士の雑種で、集蜜性および蜂児生産性がコーカシアンよりも高いと言われていますが、1代雑種のため次世代の女王蜂には、同等の能力は期待できないようです。

## ●ロシアン

沿海州のハバロフスク(プリモルスキー)地方原産のコーカシア群のことを指します。古くからミツバチヘギイタダニに抵抗性が高いことが知られています。女王蜂や働き蜂は巣板上を動きまわり、落ち着きがないので扱いにくいと言われていましたが、改良が進んで現在は大人しくなっているようです。アメリカでは、ミツバチヘギイタダニからの被害を低減させるため、2000年から隔離した島で増殖した個体の導入試験が進められています。

## 過去に日本で作出された系統

### ●ふくおかハイクイーン

福岡県畜産研究所で開発が試みられたセイヨウミツバチのイタリアンを基本とした系統でふくおかハイクイーンと名付けられました。アメリカから輸入した系統と福岡県畜産研究所で維持していた優良系統とを隔離交配し、産卵数や耐病性が高く、温和な群を作出し、集蜜力を高めることに成功しています。1990年代はじめに、未交尾女王蜂を配布していましたが、現在では生産されていません。



ふくおかハイクイーン(イタリアンのハイブリッド)



## 2. 日本に輸入されているミツバチ

動物検疫は、動物の病気の侵入を防止するため、世界各国で行われている検疫制度です。家畜であるミツバチも家畜伝染病予防法により、海外における悪性の家畜伝染病の発生状況や防疫体制等により輸入禁止国があります。また、その他の家畜伝染性疾患の発生により、動物の輸出入を一時的に停止する場合もあります。ミツバチの輸入にあたっては、輸出国の政府機関(日本の動物検疫所に相当する機関)が行う検査に合格し、当該機関の発行した検査証明書の添付がなければ輸入してはならないとされています。また、輸出にあっても、日本の動物検疫所が行う検査に合格し、検査証明書の交付を受ける必要があります。証明する事項は、通常、事前に相手国との間で家畜衛生条件として締結されています。そのため個

人で勝手にミツバチを海外から持ち込むことは、違法です。必ず法律を守って、正規の輸入手続きを行ってください。ただし、輸入できるのは、女王蜂と付随する働き蜂10匹を1単位としたものになります。

日本は、平成12年以降にイタリア、ロシア、ハワイ州、豪州、ニュージーランド、スロベニア、チリと二国間協定を締結しています。これ以外の国や地域からは、ミツバチを輸入することはできません。図1は、1990年から2011年までに日本に輸入されたミツバチの国別輸入実績です。2008年から2009年には、輸入の停止措置が行われました。近年は、国内での増殖に力が入られ輸入量は減少傾向です。2010年以降は、スロベニアとオーストラリアのみから輸入されています。

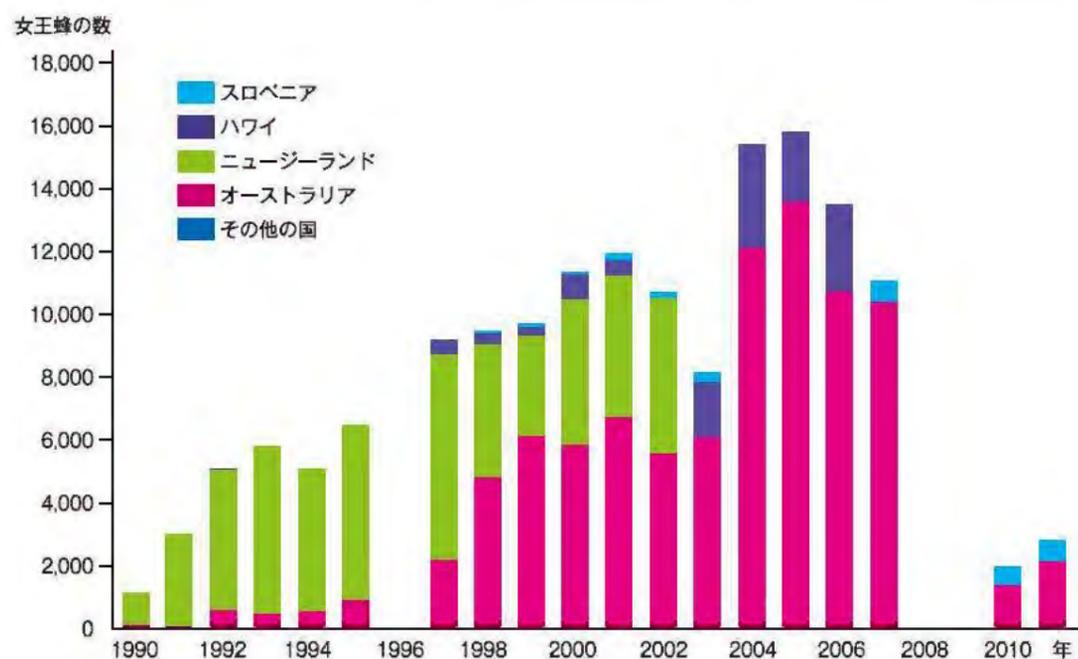


図1 セイヨウミツバチ女王蜂の国別輸入量(1990年から2011年)

## Chapter 2



# 女王蜂の育成

新しく女王蜂を育成しようとするとき、自然王台や変成王台を利用して群を分割して増やしていました。しかし、この方法では、必要ときに必要な数の女王蜂を確保することが困難でした。また、特定の優良群からたくさんの女王蜂を育成して、管理している群を優良な系統の女王蜂に入れ替えたいと思っても、同様の問題から特定の系統を増やし、それを維持していくことは長らく養蜂家にとって難しい状況でした。しかし、19世紀末にドゥーリトル氏(Gilbert M. Doolittle 1846-1918)により開発された人工王椀により計画的に女王蜂を生産することが可能になりました。現在では人工王椀の素材は、蜂蠟からプラスチック製に代わり、ローヤルゼリーの生産にも利用されています。

移虫による新女王蜂の育成は、優良系統群から女王蜂を計画的に生産することができるため系統造成に欠かすことのできない技術となります。一般的な人工王椀と移虫(巣)枠を利用した女王蜂の生産方法の流れは、養蜂家向け養蜂マニュアル-IIおよび女王蜂の作り方DVDを参照してください。この章では、優良系統群から計画的に多数の女王蜂を育成する方法について解説します。



## 1. 女王蜂の育成に使用する資材

女王蜂の育成に必要な移虫針、人工王椀、王籠などの資材は、養蜂家向け養蜂マニュアルIを参照してください。ここでは、これまで紹介できなかった資材について解説します。

### ●保育枠

海外では、女王蜂を生産する養蜂家の間で女王蜂バンク\*の資材として利用されています。保育枠は、1枚の巣枠に多数の王籠を並べることができる構造になっているため、まとめて女王蜂を収容することができます。この保育枠を無王群では巣箱の中央部分に入れて維持します。王籠には羽化したばかりの働き蜂を数匹とキャンディを入れておき、巣板上部にはタンパク質源となる花粉や代用花粉を多めに給餌することで、1ヶ月程度は未交尾女王蜂を維持することができます。あるいは、複数の王籠を巣板の上に置いて維持することもできます。保育枠は、巣枠の木材と板を用紙すれば簡単に自作することができます。



王籠をまとめて管理することができる保育枠

\*女王蜂バンクとは、無王群や女王蜂を更新する群に新女王蜂を導入するまでの間、複数の未交尾女王蜂をまとめて1つの群で維持しておく方法のことです(養蜂家向け養蜂マニュアルI参照)。

### ◆養蜂早見盤

この早見盤は、中央部分が回転するようになっています。巣箱に張り付けて月日の目盛に目的とする個体の状態を合わせておくことで、卵、幼虫、蛹の発育日数を予測することができます。また、女王蜂なら羽化・交尾飛行・産卵日を、働き蜂なら内勤・外勤活動日を、雄蜂なら交尾飛行の時期を確認することができます。移虫作業のときに、移虫用優良系統群、働き蜂および雄蜂供給群、女王蜂育成用群、交尾箱、ニュークリアスハイブ等に付けておくと女王蜂や群の生育状態を把握するのに非常に役立ちます。

養蜂早見盤の作り方は、(社)日本養蜂はちみつ協会のホームページに掲載してあります。



養蜂早見盤を交尾箱に取り付けたところ



## 2. 女王蜂の育成法

女王蜂の育成方法には、さまざまな方法が開発されています。

自らの技術レベルや用途に合わせて以下の表から適切な育成方法を選んでください。

また、女王蜂の作成時期に関しては、養蜂家向け養蜂マニュアルIIを参考にしてください。

### ●女王蜂の育成方法一覧

名称	説明
人工王椀法(通常法)	プラスチック製の人工王椀に移虫針を使って働き蜂の巣房に産み付けられた幼虫を移す方法です。最も基本的な方法で、ローヤルゼリーの生産現場でも利用されています。1回の作業で約30頭前後の女王蜂を育成することができます。女王蜂の生産成功率は、移虫技術によるところが大きいため、技術の習得が必要となります。
2回移虫法	通常の移虫法で一度移虫をした後、翌日に幼虫を取り除き、そこへ再び1齢幼虫を移虫して女王蜂を育成する方法です。この方法では、最初の移虫により働き蜂が女王蜂の育児状態になっていることと、十分な量のローヤルゼリーが王椀に貯められているため、幼虫の受け入れ率が高く、また生まれてすぐに十分な量の餌を摂食することができるため大きな女王蜂を育成することができます。移虫技術の習得が必要となります。
蜂児移虫器法 (カップキット方式) (ジェンター方式)	プラスチック製の巣房と人工王椀を利用した女王蜂の育成方法です。女王蜂を一次的にプラスチック製の巣板内に閉じ込めて、強制的に人工巣房に産卵させます。女王蜂によっては産卵まで数日かかる場合もあります。巣房の底がプラスチック製の人工王椀になっていて、王椀の取り外しができるようになっているため、女王蜂が産卵した巣房から王椀ごと移虫枠に移すことができます。移虫枠には、そのまま王椀を取り付けることのできる台座を取り付けておくことで、幼虫の移動に移虫針を使う必要がありません。また、卵の状態で移すことができるので、初心者でも高い成功率と女王蜂の大きさおよび羽化日の均一化が得られる方法です。
有王2段群法 (クローク氏板法)	クローク氏により考案された方法で、有王の2段群を使用します。クローク氏板と呼ばれる引出式の隔離板を巣箱の上段と下段の間に挿入します。このとき隔王板も同時に取り付けておきます。また上段の継箱には、巣門がついているので、下段の巣箱とは反対側に巣門を向けて開放します。巣箱の間に挟んだクローク氏板が隔離板の役割を果たしています。下段には女王蜂がいますが、クローク氏板により上段は無王群の状態となります。蜂児巣板で両側を挟むように移虫済みの移虫枠を上段に導入し、翌日にはクローク氏板を引き出します。巣箱には、隔王板が入ったままの状態なので働き蜂は移動できますが、女王蜂は移動できません。上段の王椀の幼虫は、働き蜂の世話を受けながら女王蜂となります。この方法は、無王群の働き蜂は、移虫した幼虫の受け入

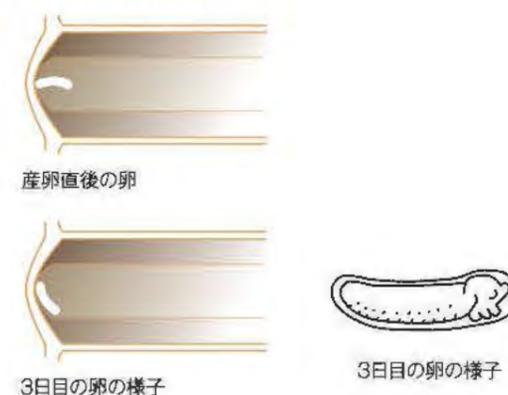
次のページに続く▶

名称	説明
	<p>れ率が高いので、移虫直後は無王群の状態にしておき、ローヤルゼリーの生産量は、有王群の働き蜂の方が高いので、途中で有王群の状態に戻すことで、受け入れ率が高く、より質の高い女王蜂を生産することができます。また、女王蜂育成のために女王蜂の取り出しや群の割り出しをして無王群を作成する必要がないため、女王蜂の生産が終われば、クローク氏板を取り外せばもとの状態に戻すことができます。ただし、注意しなければいけない点は、羽化日等をしっかり把握して分蜂をさせないようにしておくことです。日程管理のため養蜂早見盤や分蜂抑制のため下段の巣門には、女王蜂トラップを取り付けておくのも良いでしょう。</p>
変成王台法	<p>今でも移虫作業をする時間が十分に確保できない移動養蜂家が行っている基本的な方法です。有王群を分割して、無王群を作成します。無王群には、卵が見られる蜂児巣板を導入して変成王台から新しい女王蜂を作成させます。通常は4枚(蜂児群1-2枚、蜜巣枠2-3枚)を用意します。給餌も十分にを行います。</p>
ミラー氏法	<p>移虫作業を伴うことがないので細かい作業が苦手な人は、便利な方法となります。蜂児枠の下部をカッターや鋭利な刃物で三角波状に切りとります。このとき切断部分に卵や幼虫が残るように切るとることが必要です。切り取った巣板は、巣の中心部分に入れると底部の露出した複数の巣房を働き蜂が王台へと作り変えてくれます。また、巣礎のうちに三角波状に切りとり、そのまま産卵させて王台にする方法もあります。</p>
ホブキンス法	<p>移虫作業も巣礎を切るもの面倒である、あるいは細かい作業ができないと言った場合、無王群に1齢幼虫のいる巣板を横に倒して幼虫巣房を下に向けてやります。そうすると働き蜂は、一部の幼虫巣房を王台に作り変えます。この方法では、簡易的に王台を回収することができますが、巣房が変成してしまうので、あまりお勧めできる方法ではありません。</p>

●移虫に使われる卵・幼虫の大きさ

巣房の底に産み付けられた卵は、立った状態ですが、徐々に横に倒れていき、3日目になると図のように巣房の底に寝そべった状態になります。4日目には、幼虫がふ化して1齢幼虫となり、幼虫の周りには餌(ワーカーゼリー)が見られると思います。移虫に最適な幼虫は1齢の幼虫です。2回移虫法では、最初に2か3齢幼虫を移虫します。そのあと1齢幼虫を移虫します。蜂児移虫器を使う場合には、3日目の卵が良いでしょう。

◆卵と幼虫の日齢と大きさ



◆一般的な有王群での女王蜂育成群の巣板構成



## 移虫法(人工王椀法)

解説者:(びーはいぶ)羽佐田祥介氏



羽佐田祥介

### 育成の準備

#### ●系統保存用の群(移虫元になる群)

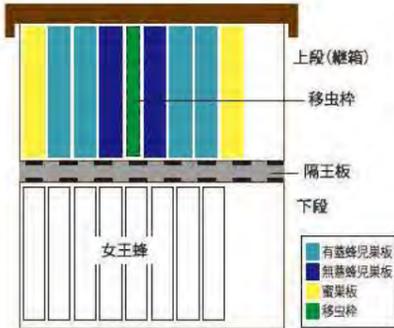
各養蜂場に1群ずつ合計3群を用意しています。優良系統群の選択基準は、貯蜜性、ローヤルゼリー生産性、温和、耐病性、ミツバチヘギイタダニ耐性に着目して決定しています。特に過去に病気(チョーク病等)を発症した群は、選択から除外しています。群の状態により途中で新しい群に交換する場合があります。

#### ●育成期間

4月から9月まで、最盛期は北海道で7から8月に行っています。

#### ●女王蜂育成群

各養蜂場に1群ずつ用意しています。有王群で2段群(上下段各8枚)に鉄線隔王板を使用して下段に女王を入れ



ておきます。上段には、蜜巣枠を2枚、無蓋蜂児枠2枚、できれば有蓋蜂児枠4枚としています。移虫枠は、蜂児巣板の間に挿入します。

#### ●働き蜂供給用(割出用)群

満群(8枚)となっている有王群を使用します。使用する群の数は、女王蜂の生産数に合わせて増減します。

#### ●交配用群

割出作業の当日に作成します。巣板は、蜂児板1枚、蜜巣板1枚に給餌板を使用します。巣箱は移動箱(7枚箱)または10枚箱を使用しています。

#### ●資材類

巣箱:移動箱(7枚群)・単箱(10枚群)、移虫(王乳)枠:特注(2段式)、移虫針:ステンレス製・中国製プッシュ式移虫針、王椀:プラスチック製(オレンジ)、隔王板:鉄線隔王板(10枚用)、給餌板:木製給餌器、餌:砂糖液、筆記用具:木材用クレヨン、ペン、手帳、蜂用ブラシ、その他:絵画用筆(小・大)、ヘッドライト、ローヤルゼリー、水、蜜蝋、木工用ボンド、カッター

### 作業について

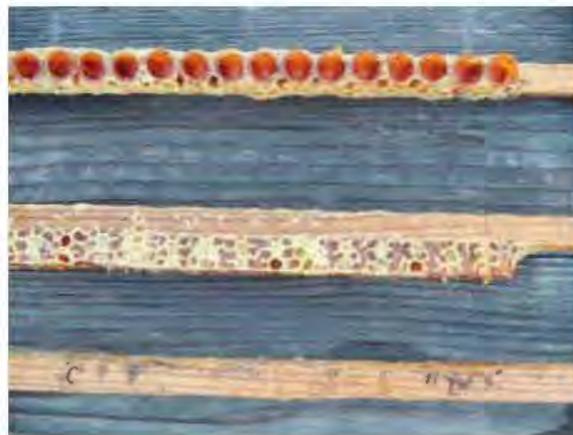
#### ●移虫用巣枠の用意

巣枠は、2段式の特注の枠を使用しています。1段あたり26-27個のプラスチック製王椀を木工用ボンドで接着します。王椀同士は詰めて間隔をあけないようにしています。さらに王椀同士の隙間には、筆を使って溶かした蜜蝋を塗っています。この作業により巣枠への



特注で作成した移虫枠

働き蜂の誘引を促すとともに王椀の接着性を高める効果もあります。新品の王椀の場合は、綿棒を使って水で薄めたローヤルゼリーを王椀内部に塗ります。一度



王椀に蝋を塗ったところ

ローヤルゼリーを採取した王椀は、そのまま移虫用に使っています。巣枠や王椀は、基本的に繰り返し利用しています。系統選抜が進んでローヤルゼリー生産量の多い優良群になると、巣枠は2枚同時に導入して女王蜂を育成することもできます。

#### ●移虫

移虫は、ローテーションを組んで1日1か所の養蜂場で午前中から行っています。悪天候の日でも計画通りに行うようにしています。荒天日は、働き蜂が餌を集めることができないので同時に砂糖液の給餌を行います。移虫には、孵化したばかりの1齢幼虫を使用します。女王蜂の羽化日を一定にするため幼虫の大きさには注意をしています。巣箱の蓋には、忘れないように木材用クレヨンで移虫作業を行った日付等を記入し、手帳にも移虫日および割出日を記録しておきます。

#### ●交配用群の割出作業について

移虫から10日後に、働き蜂供給用群から交配用群を作成するための割出作業をしています。作業は、昼から行うようにしています。悪天候でも計画通りに行ってい

ます。交配用群は、働き蜂の蜂児枠1枚、もう1枚は蜜巣枠の計2枚で作成します。蜜巣枠は、雄蜂がついているものをそのままの状態です。王台は、2枚の巣板の間に導入します。王台を取り付ける位置は、蜂児圏の上部境界部分に取り付けています。巣板を利用した働き蜂供給用群には、新しい空巣牌を導入します。4月から9月までの期間に2枚×4回の合計8枚を交配用群の巣板に使用しています。非流蜜期には、王台の導入から1週間後に砂糖液の給餌を行うようにしています。



矢印部分あたりに王台をつけている

### 女王蜂育成の作業スケジュール

**1日目** 王椀を取り付けた移虫枠に移虫を行います。移虫枠は、匂いを付けて受入率を高めるために3日前に移虫先の女王蜂育成群に入れておいたものを当日回収して使用します。

**6日目** 移虫した王椀の受付率の確認を行います。以後10日目まで働き蜂をかく乱しないように巣箱の内検は避けず。

**10日目** 王台の回収と導入を行います。王台はカッターで隣の王台との境界部分を切り取ります。このとき中の蛹を潰さないように移虫枠や王台を上下逆さまにしたり、衝撃をあたえたりしないように丁寧に扱います。当然ながら移

虫枠から働き蜂を落とすときは、枠を振ったりせずに、蜂用ブラシ等の柔らかい素材のものを使用して払い落としています。

**17日目** 交配用群への王台導入から1週間後に王台の受け入れの状況を確認します。2回連続で王台の受付けが拒否された交配用群は、使用をあきらめて合同処理を行っています。働き蜂が付いた巣板ごと他の群に導入すると、導入先の働き蜂や女王蜂を殺してしまうことがあるため、合同処理は、巣箱を元の位置から移動して蜂場の中央部分で巣板から働き蜂をふるい落とし、巣箱は片付けてしまいます。そうすると働き蜂は、養蜂場内の他の群

に入りこむことができます。また、長い間無王群にしておくと、王台の受入れ率は低下するので、合同処理は、適宜行うようにしています。働き蜂産卵が起きている場合には、無理に合同をすると女王蜂を殺す確率が高いため回避します。

**27日目** 王台導入から10日前後に女王の交尾・産卵の確認を行っています。女王の生存および産卵が確認されれば、殺ダニ剤を投与します。殺ダニ剤は、アピスタンとアピパールを2年周期で交互に使用しています。女王蜂の中には、稀に産卵をしなかったり、あるいは産卵はしても孵化率が悪かったり、雄蜂児になってしまった場合には、女王蜂を間引き、上記と同じ方法で合同処理をします。羽化後、梅雨の時期など悪天候が続いた場合には、交尾日が遅れるため、それにともない産卵開始日が遅れる場合があるので注意します。



移虫枠を2枚同時に導入して女王蜂を育成することができる優良群

## ONE POINT! 王台・女王蜂保温器の使い方

女王育成群から王台を回収して羽化するまでの間、すぐに交配用の巣箱に導入しない場合には、保育用枠か専用保温器に入れて管理します。

### ●保育枠

移虫枠ごと回収した王台は、そのまま無王群に入れてしまうと、女王蜂が羽化したときに他の王台を破壊してしまいます。保育枠専用の王籠に回収した王台を入れて、無王群に保育枠ごと入れておきます。王籠には、必ず女王蜂の餌となるキャンディを入れておきます。複数の優良群由来の女王蜂が保育枠に入るときは、系統の番号、羽化日(移虫日)等の情報を王籠にビニールテープを貼ってその上にマジックなどで記入しておきます。無王群の代わりに自作クローク氏板付隔離王板と巣門付継箱を利用して、維持することも可能です。

### ●保温器

羽化後の女王蜂を専用の保温器に入れ、王籠の中で餌を与えておくことで、3週間前後まで維持しておくことができます。王籠には、必ず女王蜂の餌となるキャンディか蜂蜜を入れておきます。複数の優良群由来の女王蜂が保温器に入るときは、系統の番号、羽化日(移虫日)等の情報を王籠にビニールテープを貼ってその上にマジックなどで記入しておきます。移虫器の専用王台は、そのまま王台受けごと王籠に取り付けられるタイプもあるので便利です。

## 二回移虫法

解説者:加藤学・景山心悟(山田養蜂場みつばち農園(株))



加藤学

景山心悟

### 育成の準備

#### ●概要

内検時や生産物の量などから適宜優れている群に印を付けて、その群の幼虫から女王蜂を養成しています。内検時は、優良群以外の群の雄蜂有蓋巣房を潰す習慣をつけています。交配用群を作るときは、優良群から割出をすることで雄蜂の質にも注意をして、できるだけ他の養蜂場から殖隔されている養蜂場を選んで自然交配をさせています。これを繰り返し、徐々に群の生産量のレベルを上げています。相対的に低い群は、他の養蜂場に移動するか、その女王蜂を更新します。格別に優良な群が出現したら、それを超優良群として、その群の女王蜂を元にした家系図を作成しています。女王蜂には管理番号を付けます。超優良群から女王蜂を育成するだけでなく、雄蜂も育成しています。超優良女王蜂が老王になったら、生産物の採取用群から交尾用の雄蜂生産群に変更して利用しています。

#### ●育成期間

5月上旬～9月下旬までの主に流蜜期に行っています。翌年に生産物を採取するための群の女王蜂は、7月以降作出したものを用いています。

#### ●移虫枠

差し込み式の木製の移虫枠に、プラスチック製の透明の人工王腕の底に溶かした蜜蝋を付けて接着して

います。王腕は、落下防止のために基部をさらに溶かした蜜蝋を塗って頑丈に固定させています。王腕の数は、70個程度にしています。王腕の間隔は上段にいくほど、間隔を広げるようにしています。移虫枠と王腕は、海外から輸入しています。

#### ●働き蜂および雄蜂供給用(割出用)群

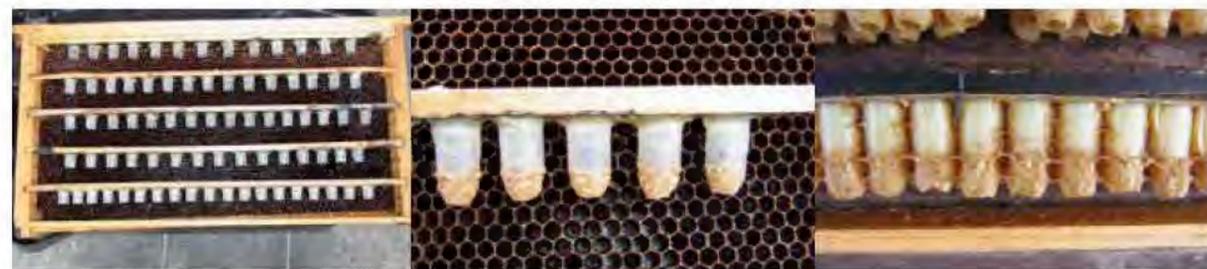
超優良女王蜂群にそれぞれ1枚ずつ雄蜂用巣板を入れてあります。合計で約10枚準備しています。雄蜂巣房が多くなって処分したいような働き蜂巣板を使用すると産卵が早いので補助的に利用することもあります。挿入した雄蜂巣房に産卵をしたら月日を記録して、出房予定日を逆算して割出しの日程を決めています。

#### ●女王蜂育成群

基本的に有王群で行っています。働き蜂および雄蜂供給群に雄蜂巣板を入れてから、およそ30日後に女王蜂育成を開始しています。女王蜂育成群は、約24,000頭以上の働き蜂数で行い、巣板は上段6枚以上、下段5枚以上で構成した2段群で行っています。



特注の6枚箱(ニュークリアスハイブ)として利用します



特注で作成した移虫枠

プラスチック製王腕

超優良系統群の王腕

### ●交配用群

王台を導入する前日に作成しています。巣箱は、特注の6枚箱を使用しています。働き蜂および雄蜂供給用群から雄蜂が出房する前にできるだけ働き蜂が多く付くよう割出をします。交配用群は、蜜巣板1枚、働き蜂蜂児巣板1枚、雄蜂児巣板1枚の計3枚群にしています。

### ●資材一式

巣箱：女王養成用巣箱（特注）または標準箱で2段群、交尾用巣箱：6枚箱、標準巣箱、オリジナル2王箱、標準箱改造3王箱、オリジナル4王箱、可動式木製移虫

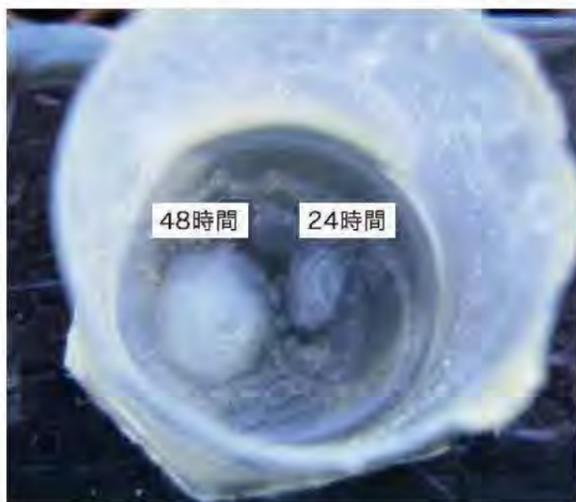
枠、移虫針：中国製、王腕：プラスチック製（透明）、蜂ブラシ、ハイプツール、隔王板：木と竹製、隔王式王籠、給餌板：木製、プラスチック製、餌（状況に応じて）：砂糖液、花粉、その他：蜜蝋、刷毛、筆6号、ヘッドランプ、小型バケツ、ティッシュ、ピンセット、ハサミ、釘、水、スーパービーなど

## 作業について

### ●移虫

移虫枠は、女王蜂育成群に30分程度入れて匂いをつけるとともに掃除をさせます。移虫枠を回収したら、王腕にローヤルゼリーを塗ります。作業は午前中に行っています。健全群からできるだけ餌（ワーカーゼリー）の多い孵化後48時間程度の幼虫を王腕に移虫して女王蜂育成群に導入します。6～8時間（1日後でも良い）経過したら移虫枠を取り出し、受付けている王腕に付着している蠟を取去った後に幼虫をピンセットで取り除きます。次に超優良系統の働き蜂巣房から孵化24時間以内の1mm程度の幼虫を移虫します。3日後に、必ず保険用の女王蜂育成を行っています。幼虫の齢期がそろっていない場合は、移虫から10日後に移虫枠を取り出し、交配用群に王台を導入しています。

移虫日と系統番号を布テープに油性マジックで書いて巣箱の蓋に張り付けています。移虫枠は、できるだけ幼虫巣板と有蓋蜂児巣板で挟むようにしています。王台の受入率が低い群があるので、そのような群は把握でき次第外しています。移虫後1～2日後に一度受付率を確認し、8日目に女王蜂の羽化数を把握して交配用群の数を決定しています。11日目の午前中に



移虫に使用する幼虫。左が最初（48時間）、右が2回目（24時間）の幼虫の大きさ

移虫枠を取出しています。また、群の状況に応じて砂糖液給餌、花粉を与えています。また、女王育成群には、スーパービーを投与しています。

### ●産卵確認およびマーキング

交配用群に王台を導入してから14～20日後に産卵の確認を行っています。女王蜂の切翅、マーキングも必要に応じて行っています。殺ダニ処理は、交尾の前後に行っています。女産卵確認後、2週間経過した交配群の巣板を確認し、巣房に雄蜂児が見られる場合やふ化率が低い場合には、老女王蜂に交換して群を維持しています。

## 作業スケジュール

**1日目** 優良女王蜂群に雄巣板を入れて雄蜂の育成準備をします。

**23日目～** 優良系統群から割出作業をして、働き蜂および雄蜂供給用群の作成をします。女王蜂は、老女王蜂を導入するか、前もって準備しておいた優良系統の王台を導入します。餌が少ない場合は必ず給餌を行います。

**29日目** 移虫に適した幼虫のいる巣板を確認しておきます。

**30日目** 移虫による女王蜂の育成を行います。

**33日目** 移虫による女王蜂の育成を行います。



移虫が成功した状態

**40日目** 働き蜂および雄蜂供給群から割出を行い、交配用群を作成します。交配用の養蜂場に移動しない養蜂場の優良群の中から若い雄蜂を回収して、交配用群に合同します。

**41日目** 交配用群に王台を導入します。余剰分は王籠に入れて無王群に入れておきます。



王台を回収するところ



王台を導入したところ



王籠に入れたところ

**43日目** 交配用群の女王蜂の確認、変成王台があれば潰します。優良群以外の雄蜂を潰します。

**44日目** 女王蜂の定着が確認できない群には、新しい王台の導入などの処理をします。

**60日目～** 産卵確認、殺ダニ剤投与、女王蜂の剪翅、マーキングなどを行います。

**85日目** 交配用群から女王蜂を他の群に導入し、無王にした後に、さらに王台を埋め込み女王蜂育成を行うこともあります。

# 有王2段群(クローク氏板)法

解説者:高橋純一(京都産業大学)

## 育成の準備

### ●育成期間

4月~10月に行っています。自然交配は8月まで、9月以降はすべて人工受精で行っています。

### ●系統保存用の群(移虫元になる群)

耐病性(ミツバチヘギイタダニ)、ハチミツ生産性、大人しいといった形質に着目し、養蜂場の中で各形質の得点が高い1番から4番目までの群を移虫元の群として使用しています。群の評価方法は、第5章で解説しています。

### ●女王蜂育成群

各系統につき有王2段群(16から18枚)を1群ずつ用意しています。定置式養蜂様式向けに特注巣箱(上下に巣門がある巣箱)に改良した隔王板(クローク氏板)を取り付けて使用しています。

### ●交配用群

交尾箱およびニュークリアスハイブは、第3章に掲載されているものを使用して交配用群を作成しています。交尾箱およびニュークリアスハイブは、養蜂家向け養蜂マニュアルIおよび女王蜂の作り方DVDに従って作成しています。交配用群は、交配専用の養蜂場に移動して行っています。

## 事前に準備するもの

クローク氏板は、国内では販売されていません。また、国内で使用している通常の巣箱は、欧米で使用されている巣箱の構造と異なるため、クローク氏板を

### ◆クローク氏法の巣箱構造



利用することができません。ただし、ハイブリッド式巣箱や矢吹式巣門付継箱(P35参照)と隔離王板を使用すると加工の必要がほとんどないので便利です。特注の巣箱・継箱を利用しています。

### ●雄蜂生産群の準備

系統保存用の上位4番目までに雄蜂巣板を順次1枚ずつ導入し、産卵させています。1から3齢幼虫になった雄蜂巣板は、雄蜂生産用に用意した2段群に移動して雄蜂を育成させています。このとき縦型の隔王板を入れて女王蜂が雄蜂巣板に移動して産卵ができないようにしておき、どの女王蜂の産んだ雄蜂か区別できるようにしておきます。働き蜂巣房にできた雄蜂児は、潰したりしないでそのままにしておきます。ただし、交配期間中は、特注巣箱の下部に雄蜂トラップと隔王板を付けて雄蜂が外に出ないように隔離処理をしています。雄蜂生産群は、交配用群と同じ交配専用の養蜂場に移動して行っています。

### ●移虫枠

市販の移虫枠とプラスチック製王椀を利用しています。

### ●資材類

巣箱:特注単箱・継箱、交尾箱、ニュークリアスハイブ、雄蜂トラップ、隔王板(縦型・横型)、雄蜂巣板30から50枚、移虫針、移虫枠、人工王椀、蜂ブラシ、ハイブツール、餌(状況に応じて):砂糖液、花粉、ローヤルゼリー、水、蜜蝋、筆、木工用ボンド、小形ナイフ、人工受精器一式

ここでは、国内で入手可能な資材で行う方法を紹介いたします。クローク氏板の代わりになるものは、通常の横型隔王板と厚めのプラスチック板またはプラスチック段ボールです。それに空の継箱を用意します。

●隔王板の格子部分にはめ込む大きさにプラスチック板またはプラスチック段ボールを切り抜きテープで留めます。これでクローク氏板の代わりになります。今回これを改良型クローク氏板呼びます。

●継箱には、働き蜂が出入りすることができるように巣門を作ります。電気ドリルとノコギリで巣門を加工する方法が簡単です。加工が済んだら巣門開閉器を取り付けます。

●前日までに優良系統(移虫用)群と女王蜂の幼虫を育てる女王蜂育成群、羽化女王蜂を導入するため

の無王群(交配用群)を用意します。この方法では、女王蜂育成群は、優良系統群と併用するのが普通です。

## 作業スケジュール ※午前中に作業を行います。

**1日目** ●有王2段群の巣箱に改良型クローク氏板を入れます。継箱は、加工した継箱に交換します。

●女王蜂は下段に入れ、蜂児巣板とそこにいた働き蜂を上に移動させます。

●匂いをつけるために継箱の中に移虫枠を入れます。下段または優良群で移虫に使用する1齢幼虫がいる巣板の確認をしておきます。

**2日目** ●上段から移虫枠を、下段もしくは優良群から移虫用に蜂児巣板を回収します。

●王椀に薄めたローヤルゼリーを塗り、1齢幼虫を移虫します。作業が終わったら、移虫枠を再び継箱の中央部分に入れます。

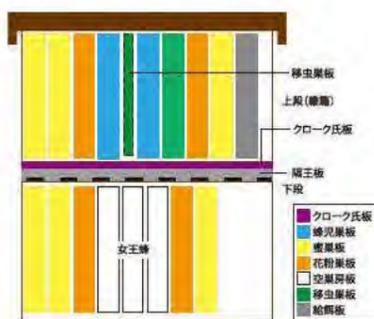
●上段には代用花粉、砂糖液を給餌します。巣箱の蓋を閉めた後、継箱の巣門を開けます。巣門の向きは、下段とは反対側にします。

**3日目** 翌日に改良型クローク氏板を取り外します。隔王板はそのままにしておきます。養蜂早見盤で王台回収日を確認しておきます。

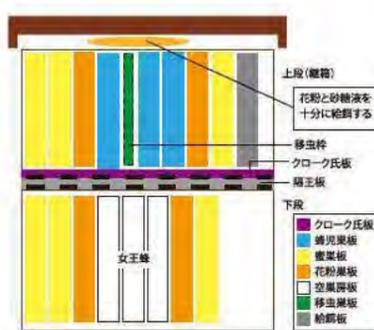
**5日目** 必要であれば、受け入れ率を確認します。

**9~10日目** 移虫から王台を回収するときに、隔王板も一緒に回収します。

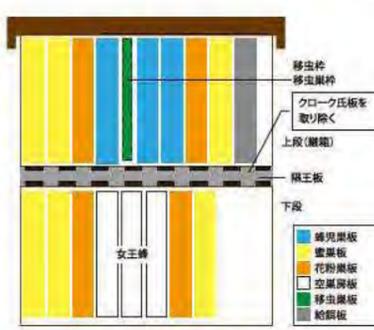
### ◆クローク氏法の巣板構造



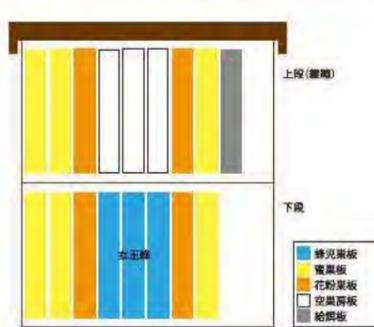
### ◆王台受入期の状態(無王群の状態になっている)



### ◆王台育成期の状態(有王群の状態になっている)



### ◆元の状態に戻ったところ



# 蜂児移虫器(カップキット方式・ジェンター方式)

解説者: 井上 勲(井上養蜂園)



井上 勲

## 育成の準備

### ●系統保存用の群(移虫元になる群)

採蜜量や大人しい形質に着目し、養蜂場の中で1番から3番目までの群を決めて移虫元の群として順番に使用しています。

### ●女王蜂育成群

1つの系統保存用群の移虫作業につき、女王蜂を除去した4から5枚の働き蜂数と蜂児巣板の多い群を3群ずつ使用しています。

### ●交配用群

継箱から巣枠を取り出し、3から4枚群(1枚は蜂児枠)

の無王群を使用します。不要な雄蜂は除去します。

### ●優秀な雄蜂群の準備

交尾専用の優秀な雄蜂群を計画的に作成しています。上位5群の優秀な蜂群に雄蜂巣房が多い巣牌を入れて作成しています。

### ●資材類

巣箱: 単箱(10枚群)、移虫器2個、専用移虫枠3個、雄蜂巣牌5枚、蜂ブラシ、ハイプツール、餌(状況に応じて): 砂糖液、花粉

## 作業について

事前に用意するものは、空の巣板と移虫枠です。さらに女王蜂を捕獲するので、保定器やクリップ等(3章で紹介)を用意します。

●巣板に移虫器をはめ込み、移虫器枠にします。移虫器枠の周りに巣房を作らせることもできます。

●移虫枠には、専用の王台受けを取り付けて、移虫器の専用移虫巣枠にします。

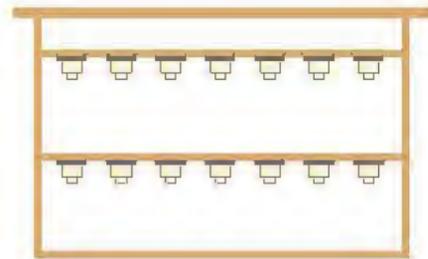
●前日までに優良系統(移虫用)群と女王蜂の幼虫を育てる女王蜂育成群、羽化女王蜂を導入するための無王群(交配用群)を用意します。



移虫器(ジェンター式)のセットと移虫枠



移虫専用の人工王籠の構造



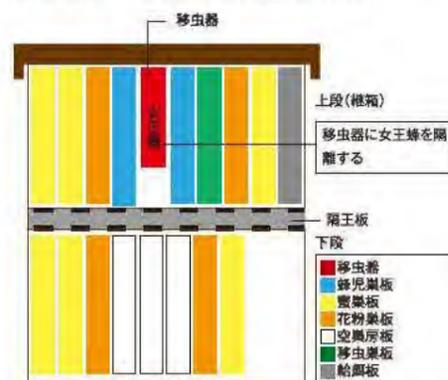
## 作業スケジュール

※午前中に作業を行います。

**1日目** 優良系統群の女王蜂を保定器で捕獲し、移虫器に入れて巣箱の中央部分に移虫器巣板を導入します。

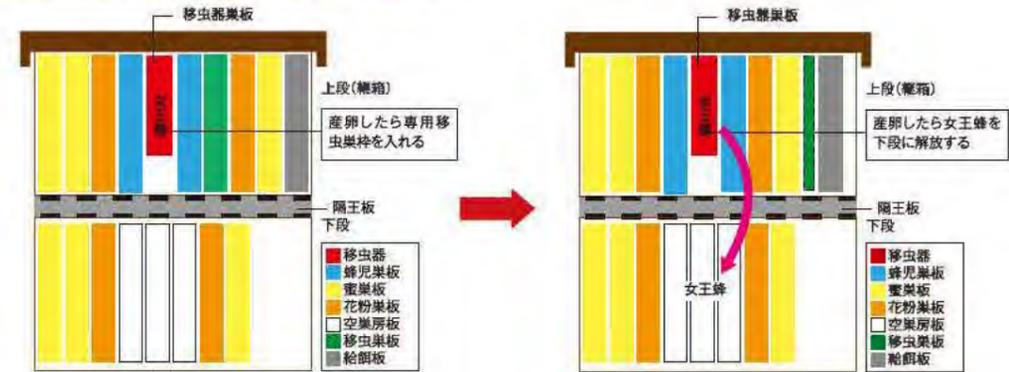
**2日目以降** 巣箱を開けて産卵を確認し、卵があれば専用移虫巣枠を入れて移虫の準備を、なければ数日後に再び卵の有無を確認します。

### ◆2段群での女王蜂育成群の巣



**4日目以降** 卵が3日目になったら、専用移虫巣枠と移虫器巣板を回収します。このとき移虫器巣板から女王蜂を下段の巣箱、またはもとの巣箱に開放します。

### ◆産卵確認後に移虫器巣板から女王蜂を戻す

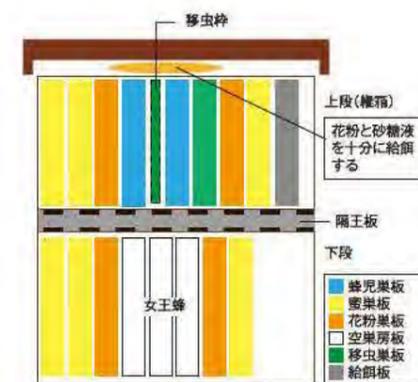


### ◆王籠ごとに卵を移虫枠に移す



### ◆給餌を行なう

●代用花粉、砂糖液を給餌します。  
養蜂早見盤で王台回収日を確認しておきます。



**13~14日目** 移虫から9~11日後に王台を回収します。



移虫が成功した状態

## Chapter 3

# 女王蜂の交配に使用する巣箱の使い方



海外では、大規模な新女王蜂の生産・交配に、通常の巣箱や巣板とは規格が異なる交尾箱(mating box)やニュークリアスハイブ(nucleus hive)と呼ばれる小型の巣箱を使用しています。これまで国内養蜂家の間では、新女王蜂を生産・交配するときに交尾箱やニュークリアスハイブを使う習慣はほとんどありませんでした。養蜂家向け養蜂マニュアルⅡおよび女王蜂の作り方DVDで交尾箱を紹介して以降、使用する養蜂家も徐々にですが増えつつあるようです。この章では、海外で使用されているニュークリアスハイブ等の巣箱の特徴を紹介し、国内で優良系統の選抜に使用するときの方法を紹介します。交尾箱の使い方は、養蜂家向け養蜂マニュアルⅡを参照してください。



## 1. 巣箱の種類

### ●ニュークリアスハイブ

ニュークリアスハイブは、巣板の収納枚数が通常の巣箱と比べて半分以下の巣箱です。ほとんどのニュークリアスハイブは、一般的な規格の巣板や枠式給餌器をそのまま使うことができます。ニュークリアスハイブで維持できる働き蜂の数は、交尾箱よりも多いので1~2ヶ月はそのまま飼育することも可能です。交尾箱よりも長期間飼育することができるため、女王蜂の産卵状況や蜂児の発育状態をより正確に評価することができます。海外では、ニュークリアスハイブは、さまざまな形状や素材のものが販売されていますが、残

念ながら国内で販売している養蜂資材販売会社はないので、輸入するかあるいは自作することが必要となります。移動箱や花粉交配の出荷時に利用しているベニヤ板や段ボール製の巣箱をニュークリアスハイブとして使用することもできますが、これまでの経験から、専用のニュークリアスハイブを使用した方が、交尾成功率、産卵数、蜂児の発育率等の女王蜂の質の評価をより正確に判定することができます。特に優良系統を選抜するときには、女王蜂の評価が大切になるためニュークリアスハイブの使用を推奨します。



## 2. 巣箱の準備

交尾箱やニュークリアスハイブを作成するには、働き蜂、蜜巣板、代用花粉、砂糖液(またはキャンディ)を用意する必要があります。さらにニュークリアスハイブには、有蓋蜂児巣板を1枚用意できると良いです。ニュークリアスハイブには、図のような配置で、蜜巣板、有蓋蜂児巣板(なければ蜜や花粉巣板)、代用花粉、給餌板には砂糖液かキャンディを入れておきます。できれば給餌板は底が浅いタイプの方が良いです。

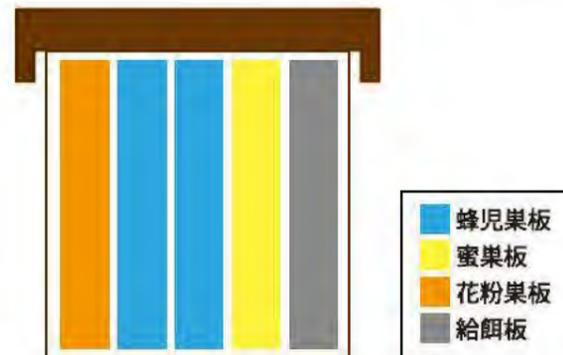
そのためニュークリアスハイブへの働き蜂の導入(無王群の作成)は、少なくとも前日までに準備をしておく良いでしょう。また、羽化した女王蜂を導入する場合、王籠へ入れる働き蜂は、できるだけ羽化直後(体毛が白褐色)の働き蜂を用意するようにします。羽化直後の働き蜂を数匹と餌(キャンディ)を王籠に入れておくことで死亡率を低下させることができます。外勤蜂の中には、無王群にしても新しい女王蜂を受け入れない個体が稀にいます。そのような個体が混入していると、王台の破壊や女王蜂殺しをする場合があるため親和性の高い内勤蜂を使用することを心がけます。また内勤蜂は、別の巣由来の働き蜂同士でも親和性が高いので、複数の巣由来の働き蜂同士を合同しても殺しあうことがほとんどありません。内勤蜂は、ニュークリアスハイブの作成に適しています。

### ●内勤蜂と外勤蜂の分別

働き蜂を交尾箱やニュークリアスハイブに導入してからの時間(無王群になった状態)が短いと、導入した王台の破壊や女王蜂へ攻撃する可能性があります。

### ●蜂児圏からの回収

簡易的な分別方法の一つとして、幼虫の多い蜂児圏の巣板の働き蜂を中心に集める方法があります。内勤蜂は、幼虫の世話をしているため蜂児圏にいる割合が高くなっているからです。直接ニュークリアスハイブの中に働き蜂を巣板から振り落しても良いのですが、蜂払い機を使用すると簡単に巣板から働き蜂を回



ニュークリアスハイブ内の巣板の配置

取することができます。蜂払い機で回収した働き蜂は、下部のトレイに集まっているので、トレイから交尾箱やニュークリアスハイブの中に回収した働き蜂を放りこみます。このときに炭酸ガス麻酔をしてから導入するとさらに働き蜂の消耗を最小限に抑えることができます。導入する働き蜂の数は、巣板がすべて働き蜂で覆われる数になるように調整します。蜂払い機を使用するときは、女王蜂と一緒に回収してしまわないように注意が必要です。また、なるべく雄蜂が混入しないようにします。



蜂払い機

◆隔離板を使用する方法

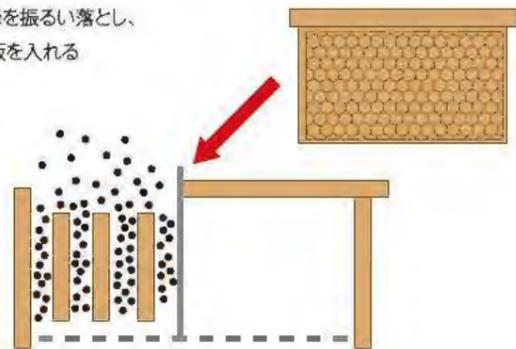
巣箱の片側に蜜巣板を数枚入れて、なるべく蜂児巣板にいる働き蜂を振り落とします。反対側には、蜂児巣板を入れます。蜂児巣板がないときは、巣板と蜂児フェロモンを入れ、中央には縦型の隔離板を入れて働き蜂が行き来できないように隔離した状態で蓋をして静置します。小一時間ほどして働き蜂が落ち着いてから隔離板を取り出して再度精置しておきます。静置中に巣箱の中では、内勤蜂は蜂児フェロモンに誘引さ

れて蜂児巣板に移動します。蜜巣側の巣門を開けておくと外勤蜂や雄蜂は元の巣に戻るか、あるいは蜜巣板に留まっています。巣門には巣門開閉器をつけておくと便利です。

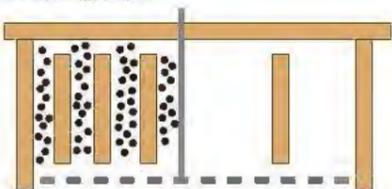
蜂児巣板に移動した働き蜂は、内勤蜂なので巣板ごと回収して交尾箱やニュークリアスハイブの作成に使用することができます。縦型の隔離板、巣門開閉器、蜂児フェロモンは、国内の養蜂資材販売会社で購入することができます。

◆隔離板による分別方法

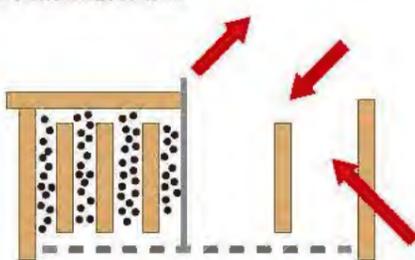
1.働き蜂を振り落とし、隔離板を入れる



2.蓋をしてしばらく静置する

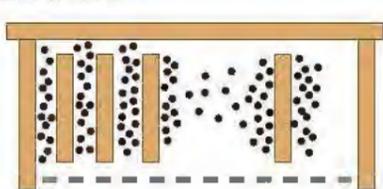


3.隔離板を取り、蜂児巣板を入れる



4.蜂児フェロモンを入れる

5.内勤蜂は蜂児巣に移動する



◆分別巣箱

マーバーガーボックスと呼ばれる巣箱があります。これは内勤蜂と外勤蜂を簡単にわけることができる分別巣箱です。巣箱の片側側面は、上部から約70度まで開く開閉式の板戸とその内部には隔王板が入っています。開いた板戸の上に働き蜂を払い落しておくと外勤蜂はもとの巣箱に飛んで戻りますが、羽化したばかりの内勤蜂は飛ばずに暗所に移動する性質があるため隔王板を通過して巣箱の内部に入ります。巣箱の中には交尾箱やニュークリアスハイブを導入する巣板を入れておくと、内勤蜂はその巣板に留まるので働き蜂ごとそのまま巣箱に移すことができます。さらに人工合成された蜂児フェロモンを入れておくと内勤蜂は巣箱内部に移動しやすくなります。隔王板が入っているため出所不明の雄蜂の混入も防ぐことができるので選択的な交配をさせたい場合には、分別巣箱を使うことは非常に良い方法です。蜂児フェロモンは、数日間であ



マーバーガーボックス (Marburger Box)

れば繰り返し使用することができます。マーバーガーボックスは販売していないため自作する必要があります。

◆冷却法

たくさんの交尾箱やニュークリアスハイブを作成すると、しばしば内勤蜂が足りなくなることがあります。そのときには外勤蜂も使うこととなりますが、養蜂場が近いと元の巣箱に戻ることや導入した王台や女王蜂に攻撃する可能性があります。そのようなときには、蜜巣板の入った交尾箱やニュークリアスハイブに外勤蜂を入れて15度前後の冷暗所に24時間以上保冷してから使用すると、元の巣箱に戻る数が少なくなり、女王蜂への攻撃性も低下することが知られています。

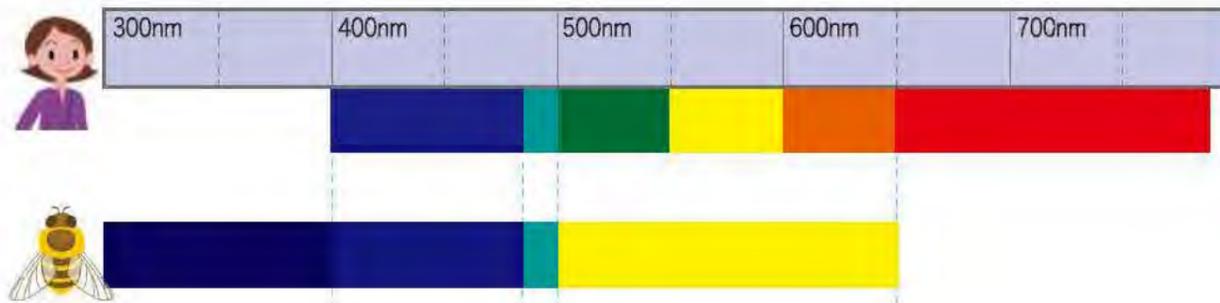


3. 巣箱の設置と色

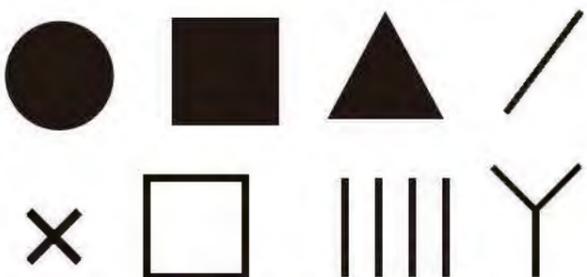
女王蜂の交配を成功させるため、交尾箱やニュークリアスハイブは、設置場所や巣箱の色を特に配慮しておくことが大切です。羽化した未交尾女王蜂は、数日以内に巣門から外に飛び出して巣箱の周囲を旋回飛行します。これは定位飛行と呼ばれていて、太陽コンパスと自分の巣箱の形や色などから巣箱の位置を記憶していると考えられています。働き蜂も同様の飛行行動を

とりますが、女王蜂は働き蜂よりもこの能力が劣るようで、結婚飛行から戻るときに間違っって他の巣箱に入ろうとする個体がしばしば見受けられます。他の巣箱に入ろうとした女王蜂は、働き蜂により侵入者と見なされ殺されてしまいます。そのようなことを避けるために女王蜂には、巣箱の位置を覚えさせるための工夫をした方が良いでしょう。

◆人とミツバチの視覚スペクトル



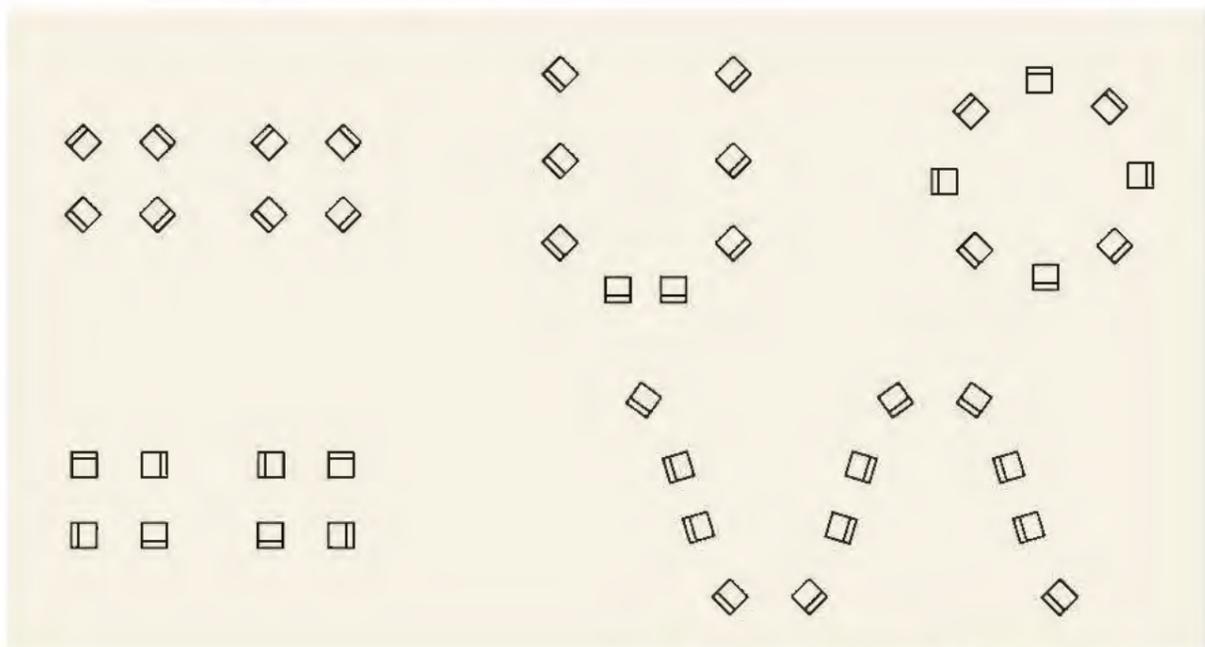
ミツバチは、さまざまな形を認識することもできます。図は、カール・フォン・フリッシュがミツバチの形の識別実験で使用した図形の一部です。私たちヒトは、図のすべての図形を別な形として識別することができます。



カール・フォン・フリッシュが識別実験で使用した図形

ミツバチも上段の列と下段の列の図形同士は識別することができますが、上段下段ともに横の列の図形同士を別な形として識別することができません。したがって、巣箱に目印をつける場合には、図の横の列同士の図形が連続して並ぶことがないように配置することも必要となります。

下の図は、巣箱の蓋の配色と巣門付近に付ける図形を上手く組み合わせることで、より確実に女王蜂が他の巣箱に迷い込むことを回避できるようにした配置案です。



女王蜂の迷い込みを回避するための巣箱配置案(Jay 1971より)  
二重線は巣門を示している。左上から、菱型、U字型、放射型、四角型、波型



## 4. 交尾産卵後の女王蜂の質的評価

交尾を無事に終えて巣箱に戻って来た女王蜂は、数日以内に産卵を開始します。産卵を始めた女王蜂は、その基本的な能力を確認しておく必要があります。次のページにその確認項目のリストを作成しました。もし1つでも基準をクリアできない場合には、別の女王蜂に交

換することを推奨します。また、稀に羽化から2週間以上経っても産卵を開始しない女王蜂もありますが、そのような場合にも交換した方が良いでしょう。

### ◆産卵を開始した新女王蜂のチェックリスト

該当するものに☑を入れる。1つでも該当する場合には別の女王蜂に更新した方がよい。

<input type="checkbox"/>	巣房への産卵が途中から見られなくなる
<input type="checkbox"/>	巣房の上を落ち着きなく歩きまわったり、蓋をあけると飛び立ったりする
<input type="checkbox"/>	卵のふ化率が低い(ふ化しない卵やしぼんでしまった卵が5%以上ある)
<input type="checkbox"/>	産卵圏の巣房に空白個所がある(産卵圏に空の巣房が10%以上みられる)
<input type="checkbox"/>	発育途中で死亡した幼虫が5%以上見られる

※ただし、後述にあるように虫食い状に空巣房があるのは、問題ありません。

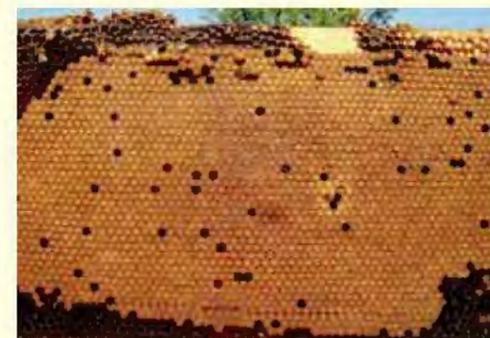
上記のチェックリストに該当しない場合には、女王蜂として基本的な能力に問題がないと判定することができるので、優良系統の性質を受け継いだ可能性のある女王蜂候補となります。交尾箱の場合には、数匹の働き蜂と一緒に王籠に移して通常の巣箱(10枚箱)の無王群に導入します。ニュークリアスハイブの場合には、巣板と働き蜂と一緒に通常の巣箱に移すこともできます。巣箱への導入方法は後述します。

### ONE POINT!

#### ◆蜂児圏の空巣房

蓋掛けされた蜂児圏の巣房の中にまばらに虫食い状態のような空の巣房を見かけることがあると思います。良く巣房の中を見ても、空ではなく蜂蜜が少しだけ貯蔵されています。蜂児圏の空巣房にたびたび働き蜂が頭部と胸部を突っ込んで腹部だけが露出した状態が見えると思います。このとき働き蜂は、胸部の飛翔筋を振るわせて発熱をして周りの蜂児巣房を温めていることが明らかになっています。発熱にはエネルギーを消費するため、空巣房の蜂蜜は働き蜂の補給の

ために貯められています。空巣房の働き蜂は、春先や秋の低温になることが多い季節に蜂児の保温のために良く見られると思います。



全面有蓋蜂児

## 5. 巣箱への導入

交尾箱やニュークリアスハイブから通常の巣箱に移す際に、無王群はできるだけ事前(5日から1日前)に作成しておくようにします。無王群にした時間が短い場合、女王蜂をそのまま導入してしまうと他巣由来の働き蜂に攻撃される可能性があるからです。無王群に変成王台がないことも確認しておきます。また、できるだけ王籠は、巣箱の中央部分に入れて3日間は女王蜂と働き蜂が直接接点できないようにしておきます。その間に女王蜂のフェロモンが巣内に広まることで働き蜂からの攻撃がなくなります。外勤蜂が多い無王群の場合には、王籠に隔離しておく期間をさらに長く(7~14日間位)しておく方が安全です。

王籠から女王蜂を開放する前に確認してほしい点があります。王籠に働き蜂がたくさん群がっているときは、働き蜂が女王蜂に攻撃をしようとしている場合がありますため注意が必要です。また、王籠の中の働き蜂が死亡している場合も王籠の外の働き蜂に殺された可能性があるため注意が必要です。女王蜂を開放するときには、数分間で良いので女王蜂の様子を観察してください。もし働き蜂が女王蜂をかみついたり刺そうとしている個体があった場合には、ただちにその個体は除去し、女王蜂は回収して、さらに数日間は再び王籠に入れて女王蜂フェロモンが浸透していくのを待つ必要があります。

特に、女王蜂と働き蜂がイタリアンとカーニオラン等のように系統が異なると、通常よりも長期間(10~14日間前後)王籠に入れておいたほうが受け入れられやすいです。

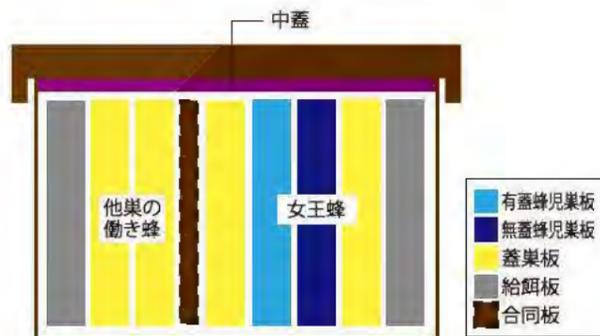
### ●合同板を利用した方法

交尾箱やニュークリアスハイブから女王蜂、働き蜂、巣板をまとめて通常の巣箱に移すとき、さらに無王群由来の働き蜂を加えて働き蜂の数を増やしたい場合には、合同板を使用すると簡単に合同することができます。この方法は、巣箱の片側に交尾箱やニュークリアスハイブから移した女王蜂、働き蜂、巣板、砂糖液の入った給餌板を入れておきます。巣箱の中央部分には合同板を入れ、反対側には、無王群



王籠に入れて群に導入した直後

から集めた働き蜂と巣板、砂糖液の入った給餌板を入れておきます。そして無王群の働き蜂がいる側の巣門からは、外に出ることができないように巣門を閉じておきます。巣門開閉器を取り付けておくと簡単に開閉ができます。また巣板上部と蓋の隙間から無王群の働き蜂が女王蜂の方に移動してしまうことを防ぐために、段ボール、ベニヤ板、麻布などを巣箱の内径に合わせて作成し、中蓋として入れて巣板上部を働き蜂が移動できないようにします。3日以上経ってから合同板と中蓋を取り出して巣板を片側に集めて、巣門を全開にすれば合同が完了です。このときに念のため無王群側の巣板に卵がないか確認しておくことを推奨します。すでに働き蜂が産卵を開始していた場合には、女王蜂に攻撃をするため合同はしないようにします。もちろん、この方法は、春や秋の非流蜜期の合同が難しいような時期に有王群と無王群を合同するときにも適用することができます。合同板巣門開閉器は養蜂資材販売会社で購入することができます。



合同板を利用した巣板の配置

## 6. 女王蜂の産卵後の処理

羽化した女王蜂には、体にマーキングをして元の系統や個体識別ができるようにしておくことと優良系統を選抜するときに非常に便利です。マーキングのときに使用する色は、女王蜂が生まれた年によって国際的に共通の色が決められています。生まれた年や親の系統識別に役立つので女王蜂の背中(胸部)にマーキングすることを推奨します。

優良系統群を維持していても、それが分蜂や逃去をして女王蜂がいなくなったら元も子もありません。新女王蜂が羽化しても同等の性質をもっている確証はないし、交尾に失敗すればその系統自体がなくなってしまう場合もあるからです。通常は、優良群と言えは強群であるため、養蜂場内でも春先からもっとも働き蜂の数も多いので、一番先に分蜂する可能性が高いと思われます。分蜂を予防するためには、定期的な内検作業による王台の除去が必須です。ベテランの養蜂家は、少なくとも5~7日間に1回は、必ず王台の有無を確認して分蜂を抑制するために王台を壊しています。もちろん雨天であっても日程は守らなければいけません。巣箱の中では天候に関係なく王台で新女王蜂が育成されているからです。しかしながら、どんなに丁寧に内検作業をしても、王台を見逃してしまうことが稀にあります。そのような場合、分蜂しても回収できるように準備しておくべきです。ここでは、女王蜂へのマーキング方法と分蜂の発生予防に関するいくつかの方法を紹介します。

### ◆国際的マーキングコード

西暦の末尾の数字	色
0か5	青
1か6	白
2か7	黄
3か8	赤
4か9	緑

例えば2013年に羽化した女王蜂は末尾が3なので赤となります。

### ●女王蜂マーキングキット

ミツバチの専用マーキングキットが海外で販売されているので、これを使用すると便利です。ちょうど女王蜂の背中(胸部)に張り付けることができる大きさのプラスチック製の丸いラベルに番号が付いており、ラベルの色は上記の国際的マーキングコード表に準じています。プラスチック製の軽素材なので女王蜂の移動・産卵の負担になることはありません。優良系統を選抜する際には、女王蜂の個体管理が必要なため海外では普通に使用されています。キットには、ラベル、接着用の膠、棒が入っています。棒の先端に膠を少量つけて女王蜂の胸部につけます。ラベルは爪楊枝などで拾い上げて背中へのせ、軽く押しつけて接着剤で固定することができます。膠の代替品としては、市販のセメダインも利用可能です。



女王蜂マーキングキット

### ●磁石式マーキングキット

ラベルが上記のプラスチック製の素材の代わりに金属製できています。キットに付いているペン式の磁石を使用すると傷つけずに女王蜂を確認・捕獲することができます。また、巣門に磁石をつけておくと分蜂しようとしたときに接着して予防することができます。



磁石式マーキングキット一式(ケース、接着剤、ペン、ラベル)



ラベルを付けた女王蜂



付属のペン先がラベルと磁石で付着するようになっている

### ●マーキング用塗料

マーキングキットは便利ですが、高価であるため簡易で安価な方法として塗料を使用する方法があります。ポスターカラーマーカー(ボスカ)が国内外で最も利用されています。一般的なマーキング法では、太字のマーカーで背中に印を付けます。マーカーには、細字や極細の種類もあるので用途により使い分けると上述のマーキングキットよりも詳細に情報を記入することができるので優良群を選抜するときに便利です。例えば、国際マーカーコード表に従い、左上に生まれ年の色をつけ、さらに残り3か所には別の色をつけることで女王蜂の個体識別番号を付けて家系図を作成することが可能となります。

#### ◆個体の識別用マーキングコード表(京都産業大学での例)

色	赤	青	緑	黄緑	紫	黄	橙	桃	水色	白
数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0



マーキング方法の例  
(2010年生まれのNo.469)



### ●女王蜂捕獲(保定)器

マーキングをするため女王蜂を捕獲する際に手やピンセットで捕まえると傷をつけて死亡させてしまう場合があります。そのようなことを避けるために女王蜂を安全に捕獲するための資材が販売されています。さまざまな形状のものがありますが、初心者には透明なクリップ式や円筒形の捕獲器が使いやすいと思います。捕獲器で捕まえた女王蜂をそのままマーキングや翅切作業をすることもできますが、慣れるまでは後述する炭酸ガス麻酔をしてから作業を行った方が良いでしょう。

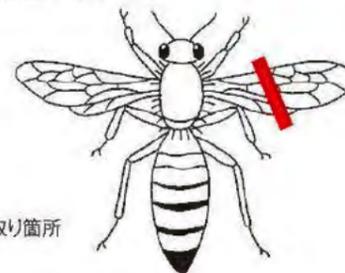
### ●炭酸ガス麻酔

屋外で女王蜂の麻酔をするときに水草育成用の小型の炭酸ガスボンベを使用すると便利です。小さな袋に王籠や捕獲器にいれたまま炭酸ガスを噴出して麻酔をかけることができます。熱帯魚店などで炭酸ガス注入器と使い捨てタイプの炭酸ガスボンベを購入することができます。



### ●女王蜂の翅の切除(剪翅)

女王蜂の翅(前翅)を切除することにより女王蜂が巣門から飛び立てないようにして分蜂を抑制する方法です。ただし巣門付近に長期間放置しておくと、新しい女王蜂への更新や女王蜂が死んだりしてしまうのであくまでも一時的な予防処置です。翅の切除方法は、小型のハサミで前翅の2/3を切り取ります。ハサミの先端が女王蜂の体になどに触れると傷がついて死んでしまう場合があるので慎重に作業を行います。マーキング作業のときに使用する女王蜂保定器を利用して女王蜂を捕獲し、炭酸ガスで麻酔をしてから作業をする方が安全です。



女王蜂の前翅の切り取り箇所

### ●女王蜂のマーキングと剪翅

#### 作業の流れ

①産卵を確認した女王蜂は、保定器(捕獲器)を使って捕獲します。



②保定器ごとビニール袋に入れ、炭酸ガスで麻酔をかけます。



③麻酔がかかっている間にハサミで前翅の半分位を切り落とします。

④マーキングキットまたはボスカを使って女王蜂の背中に印を付けます。

⑤女王蜂が麻酔から目覚める前に保定器に入れます。

⑥女王蜂が麻酔から目覚めたら巣箱に戻します。

#### ●剪翅に対する有機養蜂の考え方

生産物が有機認定を受ける必要がある場合、多くの有機養蜂基準では、剪翅は禁忌事項となっているため、剪翅する前に認定団体に問い合わせして下さい。

## Chapter 4

# 雄蜂の育成 —働かなくても 重要です!—

ミツバチの雄蜂は、働くことがないため英語でDrone(極つぶし、怠け者)などと呼ばれています。養蜂における雄蜂の位置づけは、養蜂生産物の生産力を低下させ、ミツバチヘギイタダニが繁殖しやすい厄介な者、邪魔な者として雄蜂児は巣板から切り捨てられるしまう運命となっています。しかし、ミツバチの社会における雄蜂は、女王蜂と交配し、次の世代を残すために女王蜂と同様に重要な存在です。野生では、春から夏にかけて女王蜂の数十から百倍を越える数の雄蜂が育成されていますが、その中で女王蜂と交配できるのは、極わずかな雄蜂だけです。ミツバチの女王蜂は、生涯に一度だけ空中で複数の雄蜂と交尾を行います。セイヨウミツバチの女王蜂は、平均14匹の雄蜂と交尾をしていて、動物の中でも非常に珍しい一妻多夫の社会を構成しています。雄蜂は空中で女王蜂と交尾をした瞬間に死亡してしましますが、受け渡された精子は、女王蜂の腹部にある精子を貯蔵する受精嚢と呼ばれる器官で女王蜂が死ぬまで保存され、産卵するたびに精子を放出して受精しています。優良系統を作出するためには、従来のように雄蜂児を無駄な物として捨ててしまうのではなく、雄蜂育成群を用意して、雄蜂の育成時期と数を適正に管理する必要があります。優良交配群を確立するためには、働き蜂の母親となる女王蜂だけでなく、父親となる雄蜂の性質も重要となるからです。ここでは、雄蜂の育成に必要な資材および方法について解説します。



### 1. 雄蜂育成の関連資材

#### ●雄蜂巣礎・巣板

雄蜂の生産数を管理するためには、雄蜂用の巣房で構成された巣板が必要ですが、これを作るためには、専用の雄蜂巣礎を使用すると便利です。巣礎の素材には、蜂蠟製以外にプラスチック製が海外で販売されています。

#### ●産卵調節籠

雄蜂巣房に強制的に産卵させるために産卵調節籠を使用します。種類にもよりますが、1から3枚の巣板を入れることができます。使い方は、産卵調節籠の中に雄蜂巣板と女王蜂を入れて巣箱の中央部分に戻しておき、十分産卵していれば産卵調節籠から女王蜂を開放します。



産卵調節籠

#### ●雄蜂トラップ

野外で交配させるときに、特定の系統の女王蜂と雄蜂を交配させたい場合など、目的の群以外の雄蜂が結婚飛行に出ることができないようにするために使用します。



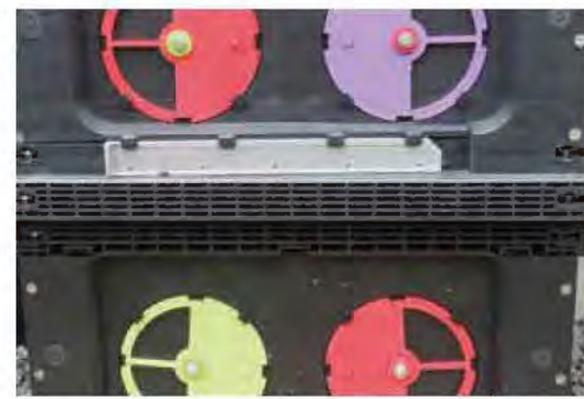
雄蜂トラップ

#### ●雄蜂交配操作用巣箱(ハイブリッド式巣箱・矢吹式継箱)

継箱にも開閉式の巣門が付いている巣箱を利用します。羽化した雄蜂は、巣箱の中で数日間を過ごしたのち、性的に成熟すると結婚飛行のために外に出ようと光に向かって移動する性質(正の走光性)があります。この性質を利用するため、雄蜂巣板を継箱に移動させて隔王板を入れておきます。羽化した雄蜂は、継箱から下に移動することができないため外に出ることができません。このとき継箱の巣門を開けると、性的に成熟した雄蜂は、巣門から外に出ようとするので、交配をさせたいときに継箱の巣門を開け、交配させたくない場合には、巣門を閉じることで交配を操作することができます。下の巣門には前述の雄蜂トラップをつけておきます。継箱に穴をあけて自作することもできます。継箱の側面に開閉式の巣門と着地版を作成しています。



矢吹式継箱



ハイブリッド式巣箱



## 2. 雄蜂生産のスケジュール

雄蜂の発育日数は、女王蜂よりも7日ほど長くかかるため女王蜂育成群よりも先に雄蜂育成群を準備する必要があります。前年度の評価が高かった群の中で一部を雄蜂育成群とします。もちろん移虫用群との併

用もできますが、同時に女王蜂育成群にすることは、群の消耗が大きいため避けたほうが良いでしょう。表は、雄蜂と女王蜂の発育状況と育成計画のカレンダーとなっています。

### ◆女王蜂と雄蜂育成群のカレンダー

日数	女王蜂		交尾予定日	雄蜂	
	羽化予定日	生育状態		生育状態	羽化予定日
1日目			35日前	卵	-23
2日目			34日前	卵	-22
3日目			33日前	卵	-21
4日目			32日前	ふ化幼虫	-20
5日目			31日前	幼虫	-19
6日目			30日前	幼虫	-18
7日目			29日前	幼虫	-17
8日目			28日前	幼虫	-16
9日目			27日前	幼虫	-15
10日目			26日前	幼虫	-14
11日目			25日前	巣房の蓋掛	-13
12日目			24日前	蛹	-12
13日目	-15	卵	23日前	蛹	-11
14日目	-14	卵	22日前	蛹	-10
15日目	-13	卵	21日前	蛹	-9
16日目	-12	移虫日	20日前	蛹	-8
17日目	-11	幼虫	19日前	蛹	-7
18日目	-10	幼虫	18日前	蛹	-6
19日目	-9	幼虫	17日前	蛹	-5
20日目	-8	幼虫	16日前	蛹	-4

21日目	-7	幼虫	15日前	蛹	-3
22日目	-6	巣房の蓋掛	14日前	蛹	-2
23日目	-5	蛹	13日前	羽化脱皮	-1
24日目	-4	蛹	12日前	羽化	0
25日目	-3	蛹	11日前	性成熟	
26日目	-2	蛹	10日前	性成熟	
27日目	-1	王台を導入	9日前	性成熟	
28日目	0	羽化	8日前	性成熟	
29日目		性成熟	7日前	性成熟	
30日目		性成熟	6日前	性成熟	
31日目		性成熟	5日前	性成熟	
32日目		性成熟	4日前	性成熟	
33日目		性成熟	3日前	定位飛行	
34日目		定位飛行	2日前	定位飛行	
35日目		交尾飛行	1日前	交尾飛行	
36日目		交尾飛行		交尾飛行	
37日目		卵巣発達		交尾飛行	
38日目		卵巣発達		交尾飛行	
39日目		卵巣発達		交尾飛行	
40日目		卵巣発達		交尾飛行	
41日目		卵巣発達			
42日目		産卵開始			

女王蜂と雄蜂の交尾日を合わせるためには、雄蜂は女王蜂よりも少なくとも12日前に準備を行う必要があります。雄蜂巣礎の作成からはじめると、さらに前倒しで準備をする必要があります。また、元群で殺ダニ剤

処理をしていない場合には、最初に雄蜂育成群には薬剤処理しておく必要もあります。

### 3. 雄蜂の育成

表は、1匹の女王蜂に対して64匹の雄蜂が必要であるという経験値にもとづいて作成されたデータです。自然交配を行うときに必要な雄蜂生産群および1日あたりの雄蜂数の推定値が書かれていますので、参考にしてください。

#### ◆女王蜂と選択交配に必要な雄蜂数の予測

雄蜂	羽化日が同じ女王蜂の数(1日あたりの交尾個体数)				
	<10	<50	<100	<250	<500
1日あたりに交尾飛行をする雄蜂数	640匹	3,200匹	6,400匹	16,000匹	32,000匹
1回の交配に必要な雄蜂巣板数	1~2枚	2~10枚	4~20枚	10~50枚	20~100枚
雄巣板による雄蜂育成用群数	1~2群	1~5群	2~20群	5~50群	10~100群

女王蜂も雄蜂もできるだけ少ない育成群で管理上を行うことを心がけましょう。育ての親群は少なくし、産みの親となる群は多い方が近親交配の問題からも重要となります。

#### ●交配記録のつけかた

隔離された養蜂場であれば、女王蜂の交尾箱やニュークリアスハイブと雄蜂交配用巣箱で交配日进行操作すれば、ほぼ任意の系統同士を交配させることができます。優良系統を維持していくためには、特に交配相手の雄蜂の候補群の可能性を記入しておくことが重要です。第5章で説明する群レベルの評価と交配(家系)情報と合わせることで、後でどの系統同士の交配が良い結果となるのか明らかにすることができます。そのため雄蜂の隔離処理をした場合には、必ず記録をつけてください。

#### ●特定の雄蜂と隔離交配するには

系統を長く維持するためには、系統内にてできるだけ多くの群を用意し、同じ女王蜂由来の女王蜂と雄蜂が交配しないように、なるべく近親交配を避けるような交配をする必要があります。表は、ある養蜂場で同じ養蜂場の女王蜂と雄蜂がどの程度の頻度で交配しているか調査した結果です。例数は少ないですが、周囲5km圏内に複数の養蜂場が存在している場合、隔離交配を行わなくても60%以上の割合で同じ養蜂場内交配をしていることがわかります。10km圏内に養蜂場がないと、隔離状態で特定の女王蜂と雄蜂の交配を行うことができることを示しています。

#### ◆女王蜂と交配した雄蜂の由来

女王蜂	隔離状況	同じ養蜂場(%)	別の養蜂場(%)
A	半径5km圏内に複数の養蜂場がある	64	36
B		61	39
C		68	32
D	半径10km圏内に養蜂場はない	94	6
E		100	0
F		100	0

## Chapter 5

# 優良系統の評価

## —あなたの理想のミツバチをつくる—

ミツバチの優良系統を造成するには、女王蜂の持つ形質(性質)を正確に評価することが最も重要です。ただし、通常の家畜と異なり集団で社会生活をするミツバチは、繁殖以外の全ての仕事を行う働き蜂の形質を評価することも同じように重要となります。そのため優良系統は、女王蜂と働き蜂の形質を総合的に評価することになります。

多くの養蜂家が考えている理想的なミツバチとは、おそらく採蜜量やローヤルゼリーの生産量が高く、病害虫に強く、大人しくて刺さない、働き蜂の数が多しといった形質を持ち合わせた群であると思います。さらに、気温変化に強く、寿命が長く、農薬に強く、分蜂をしにくく、蜂蠟を良く生産し、花粉やプロポリスを良く集める…などの形質があげられると思います。これらの優良形質を合わせ持った文字通り“スーパー”なミツバチを作成することは、日本だけでなく世界中の養蜂関係者の悲願です。その超優良な系統のミツバチを作出する第一歩として、それぞれの形質に秀でた系統を選抜していくことが必要となります。ここでは、各形質の優良系統を見つけ出すための評価方法について解説します。





## 1. どのような群を作るか

まず自分がどのようなミツバチ群がほしいのか考えてみてください。今回は、ハチミツ多収性系統をつくるための方法を例に解説します。

### ● 選択の例

ハチミツ多収性の場合には、貯蜜量、糖濃度が最も重要な形質になります。その他に病気やダニに強い、大人しいなど個々の好みに合わせて必要な形質を選

### ◆ 系統造成のためのチェックリスト(ハチミツ多収性)

女王蜂(群) NO.	評価期間( 年 月 ~ 月)の得点					総合順位
	貯蜜量	糖濃度	温和性	ダニ耐性	合計点	

択します。ハチミツ多収性の系統を造成しようとした場合、ローヤルゼリーやプロポリスなど他の養蜂生産物の多収性の能力は、基本的に低下するので、すべてが多収性という群は、基本的に作出できないので注意してください。評価形質が決まったら、以下のようなチェックリストを作成します。



## 2. 評価方法

形質の評価方法は以下にまとめてあります。自分に必要な形質を確認して5段階で評価を行ってください。

### ハチミツ多収性系統

#### ● 貯蜜量

蜂蜜の多収性系統を見つけるために群ごとに採蜜量を正確に記録することは、非常に手間暇がかかります。そこで蜜巣板の入った巣箱ごと重量を測定することで、貯蜜量の値を採蜜量として評価に使用します。隔王板を利用して蜂児巣房のない蜜巣板を作成した方が正確に評価することができます。ただし、蜜源植物の状態は、その年の天候や場所により大きく異なります。そのため採蜜量の評価方法は、養蜂場ごとに同じ条件で飼育した群の間で相対的な比較を行うこととなります。

計算方法は、群ごとに定期的に巣箱の貯蜜量を記録し、そこから季節または年間における群の貯蜜量の平均値を算出します。そして、各群の貯蜜量が平均値に比べてどの程度の差があるのか表を参考にしなが

ら5段階で評価を行います。

例えば、A養蜂場における春季(4から5月)の貯蜜量が群あたり平均50kgだとすると、5点は60kg以上、4点は52.5kg以上60kg未満、3点は47.5kg以上52.5kg未満、2点は40.0kg以上47.5kg未満、1点は40kg未満となります。B群の春季の貯蜜量が62kgの場合、B群の得点は5点となります。

巣箱の重量さを量る測定器は、さまざまな機種があるので各自の状況に適した機種を使用すると良いでしょう。養蜂場を移動できる台車式の測量機が便利です。

#### ▶ 必要なもの: kg単位の大型のはかり(屋外用)

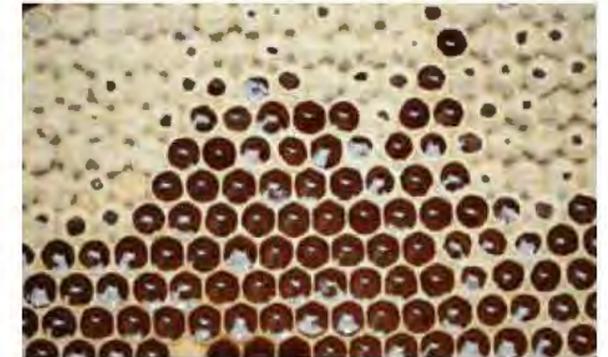
#### ● 貯蜜の糖濃度

群ごとに蓋掛けされた貯蜜巣房の糖濃度を測定してみると、同じ場所で飼育していても蜂蜜の糖濃度に相違が見られます。これは、遺伝的な影響により、群ごとに糖濃度に対する選好性が異なるためであると予測されます。つまり、貯蜜巣房を蓋掛けする時期や蜂蜜の濃度を調整が、群ごとに異なるため糖濃度に違い

が見られる可能性があります。良質な蜂蜜を得るには、糖濃度は高い方が良いため、貯蜜量とともに重要な評価形質となります。

測定方法は、携帯式の糖度計を使って、蓋掛け巣房から蜂蜜を採取して測定します。蜜蓋を開けると吸湿して濃度が変わってしまうので、すぐに測定することが必要です。各群の糖濃度は、表を参考にしながら5段階で評価を行います。糖濃度は、気候や蜜源植物などに影響を受ける場合もあるので、得点は同一養蜂場内の群間で比較します。

#### ▶ 必要なもの: 携帯式糖度計、ハチミツを取りだすための使い捨てのマドラーやスプーン



蜜巣

### ローヤルゼリー(王乳)多収性

#### ● ローヤルゼリー生産量

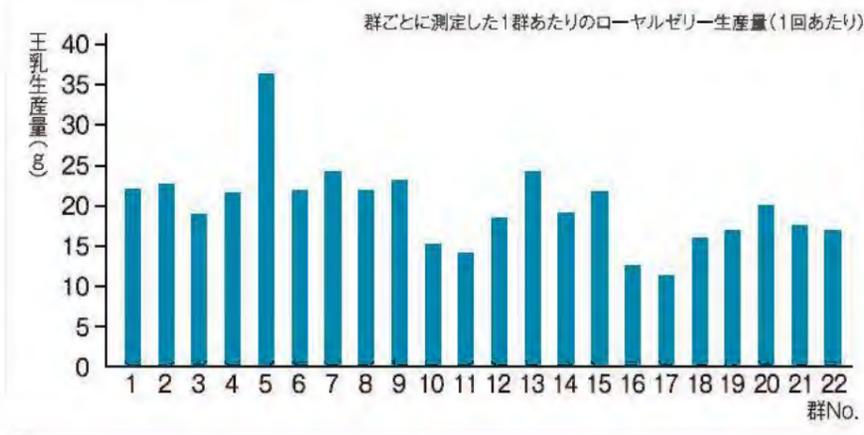
ローヤルゼリーは、若齢の働き蜂が頭部にある合成器官で生成しているタンパク質です。このローヤルゼリーの生成には、蜂蜜の他にタンパク源となる花粉が大量に必要となります。これまでの研究によりローヤルゼリーの生産量は、遺伝的な影響が強く作用していること、生産量が多い群は、花粉の採集量も多いことが明らかになっています。蜂蜜と同様に群ごとにローヤルゼリーの生産量を記録することは、非常に手間暇がかかります。そのため簡易的にローヤルゼリーの枠ごと天秤で重さを測定する方法が便利です。当然ながら王籠の数はそろえておく必要があります。

計算方法は、群ごとにローヤルゼリーの生産量を記録し、そこから季節または年間の群のローヤルゼリー

生産量の平均値を算出します。そして、各群のローヤルゼリー生産量が平均値に比べてどの程度の差があるのか表を参考にしながら5段階で評価を行います。例えば、C養蜂場における2012年のローヤルゼリー生産量が群当たり平均500gだとすると、5点は600g以上、4点は525g以上600g未満、3点は475kg以上525g未満、2点は400g以上475g未満、1点は400g未満となります。D群の5月のローヤルゼリー生産量が420gの場合、D群の得点は2点となります。

ローヤルゼリー生産量は、蜜源や花粉源となる植物などに影響を受けるので、同一養蜂場内の群同士比較をします。養蜂場内で使用できる電池式の小型のはかりを使うと便利です。

#### ▶ 必要なもの: 小型のはかり(料理用などで使うg単位で測定できるもの)



ローヤルゼリー

## ●花粉収集量

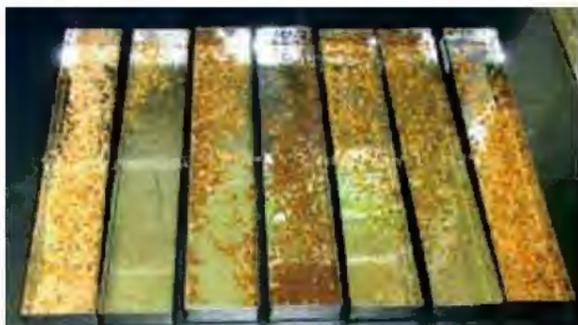
ローヤルゼリーをたくさん生産する群は、その元になっている花粉を良く集めることが知られています。そのためローヤルゼリーの量を測定する代わりに花粉の収集量で評価することも可能です。

設置方法の一例として、前日の日没後に巣門に市販の花粉トラップを設置し、翌日の日没後に花粉トラップを回収します。採集された花粉は、群ごとに約60度の乾燥機で乾燥させた後、重量を記録します。これを季節または月に何度か繰り返し、群ごとの平均値を記録します。

例えば、E養蜂場における8月の花粉収集量が群当たり平均800gだとすると、5点は816g以上、4点は804g以上816g未満、3点は796g以上804g未満、2点は784g以上796g未満、1点は784g未満となります。F群の8月の花粉収集量が805gの場合、F群の得点は4点となります。

花粉源となる植物は、場所により異なるため、同一養蜂場内の群同士で比較します。

▶必要なもの：花粉トラップ、乾燥器、微量測定用のはかり(mgからg単位で測定できるもの)



花粉トラップで収集した花粉

## プロポリス多収性

プロポリスを採集するためのネット(網)は、さまざまな種類のものが販売されています。当然ながら比較する群には、同じ種類のプロポリスネットを使用する必要があります。プロポリスネットまたはナイロン製の網を設置し、最も収集量の多い群が、ネットの80%以上にプロポリスが付着した頃に回収をします。

計算方法は、養蜂場ごとに巣箱に設置したプロポリスネットに収集されたプロポリスの重量を記録し、養蜂場の群あたりの平均値を算出します。そして、各群のプロポリス採集量が平均値と比べてどの程度の差があるのか5段階で評価を行います。

市販のプロポリスネットやナイロン製の網に付着したプロポリスの重量をネットごと測定します。プロポリスも採集源は植物であるため、周囲の植生の状態に大きく影響を受けます。そのため養蜂場ごとに同じ条件で飼育した群間で相対的な比較を行うことになります。

▶必要なもの：小型のはかり(料理用などで使うg単位で測定できるもの)



群によりプロポリス収集量がことなる

## 大人しい(温順・温和性)系統

働き蜂の攻撃性には、天候や群の状態の他に当然ながら遺伝的な要因も存在しています。それは、ベテランの養蜂家が同じように管理していても群ごとに攻撃性の違いが顕著に見られることからわかります。働き蜂の攻撃性が低い(大人しい)系統を作出することは、刺傷被害の低減となるため安全性の向上および花粉交配群として使用するのに適しているため、有用な形質となります。

攻撃性を評価する方法として、日常的な管理の中で見られる働き蜂の行動から評価することができます。攻撃性に関するレベルを表にまとめてあります。日々の作業時に、群の状態を記録しておくことで攻撃性について定量的に評価することができます。そのほかに、刺された回数を記録しておくことでも評価が可能です。

▶必要なもの：燻煙器、毒抜き、手袋

## 病害虫に強い

### ●ミツバチヘギイタダニ耐性

ミツバチヘギイタダニの抵抗性を評価するためには、群ごとに寄生率を測定します。群の寄生率は、シュガーロール法により推定することができます。必要なものは、プラスチック製の容器、粉砂糖、トレー、炭酸ガス(できれば)を用意します。シュガーロールキットは、市販もされています。はじめに約100~200匹の蜂児圏にいる働き蜂を蜂ブラシまたは蜂払い機でトレーに振り落とし、プラスチック製の容器の中に入れます。炭酸ガスで麻酔をかけて大人しくなった後、容器の中の働き蜂に約100gの粉砂糖を振り掛けます。容器の蓋をして強めに20回程度、上下に攪拌します。容器の中身を白色のトレーに開け、働き蜂が目覚める前に正確な働き蜂の数を測定します。その次に、トレーに落下しているミツバチヘギイタダニの数をピンセットや割り箸などで粉砂糖の中を慎重に記録します。これを月に1から2回程度の頻度で半年から1年間繰り返して寄生率の記録を取ります。当然ですが、評価試験に使用している群は、アピスタンやアピパール(殺ダニ剤)の使用は、調査期間中は控えます。また、巣板の入れ替えや働き蜂の合同などを行っても正確な寄生率を推定することができないため注意してください。

各群の寄生率は、表を参考にしながら5段階で評価を行います。測定した寄生率が低く、平均得点が4点以上であった群は、さらに年間を通じて何度か測定して詳細な寄生率を測定することで、選抜候補の群を見つけることができるでしょう。4点以下の群は、測定が終わったら市販の殺ダニ剤を使用してください。

▶必要なもの：シュガーロールキット(粉砂糖、パット2個、容器：市販品はすべてセットになっています)、炭酸ガス、ビニール袋、割り箸、ピンセット、カウンター

### ◆シュガーロール法の流れ



働き蜂の巣板をぬきだす



蜂をトレーに落とす



容器に入れてフタをする



約100g粉砂糖を入れる



20回程度上下に攪拌



容器の中身をトレーにあける



ダニの数を数える



巣箱に戻す

### ●蜂児の生存率(ふそ病・チョーク病抵抗性)

働き蜂の数が多き群は、病気や環境変化に対して適応性があり、その結果、多量の養蜂生産物を生産することができます。養蜂用語には、強群という言葉がありますが、強群とは、養蜂場内で相対的に働き蜂の数が多く、生産性の高い群のことを意味しています。つまり、働き蜂の数は、養蜂にとって重要な形質となります。

蜂児の生存率の測定方法は、まず100個の巣房のうち、ほぼすべての巣房で卵が産み付けられている場所を見つめます。そして、卵の数を正確に測定し、1週間後に有蓋蜂児になった数を測定して、蜂児の生存率を計算します。

例えば、最初に測定した100個の巣房全てに卵があ

り、再び蛹になったとき同じ100個の巣房を測定すると、8個の巣房が空または花粉や蜂蜜が入った状態になっていた場合、生存率は $100-8=92\%$ となります。このようにして、季節ごとに群の蜂児生存率を測定し、平均値から評価します。その場で測定する方法以外にもデジタルカメラで記録しておき、プリンターで印刷して測定することも可能です。また、前述した養蜂早見盤を使用すると測定日を間違えることがなくなります。

▶必要なもの:厚紙、プラスチック板、カッター、カメラ、プリンター

※前述したように空巣房は一定の割合で発生するので、生存率が100%になることは、ほぼありません。また、生存率が85%以下の場合には、その群は病気、餌不足、女王蜂の弱体化の可能性もあるので注意してください。

### ◆ハチミツ貯蜜量

評価内容	点数
貯蜜量の平均値から20%以上多い	5
貯蜜量の平均値から5%以上20%以下で多い	4
貯蜜量の平均値から±5%以内の範囲である	3
貯蜜量の平均値から5%以上20%以下で少ない	2
貯蜜量の平均値から20%以下少ない	1

### ◆貯蜜の糖濃度

評価内容	点数
糖度の平均値が82%以上多い	5
糖度の平均値が81%以上82%以下で多い	4
糖度の平均値が80%±1である	3
糖度の平均値が78%以上79%以下である	2
糖度の平均値が78%以下である	1

### ◆プロポリス生産量

評価内容	点数
プロポリス採集量が平均値から20%以上多い	5
プロポリス採集量が平均値から5%以上20%以下の範囲で多い	4
プロポリス採集量が平均値から±5%以内の範囲である	3
プロポリス採集量が平均値から5%以上20%以下の範囲で少ない	2
プロポリス採集量が平均値から20%以上少ない	1

### ◆ローヤルゼリー生産量

評価内容	点数
ローヤルゼリー生産量の平均値から20%以上多い	5
ローヤルゼリー生産量の平均値から5%以上20%以下で多い	4
ローヤルゼリー生産量の平均値から±5%以内の範囲である	3
ローヤルゼリー生産量の平均値から5%以上20%以下で少ない	2
ローヤルゼリー生産量の平均値から20%以下少ない	1

### ◆花粉収集量

評価内容	点数
花粉採集量の平均値から20%以上多い	5
花粉採集量の平均値から5%以上20%以下で多い	4
花粉採集量の平均値から±5%以内の範囲である	3
花粉採集量の平均値から5%以上20%以下で少ない	2
花粉採集量の平均値から20%以下少ない	1

### ◆ダニの寄生率

評価内容	点数
寄生率が0.5%以下である	5
寄生率が2%以下である	4
寄生率が5%以下である	3
寄生率が10%以下である	2
寄生率が10%以上である	1

### ◆蜂児の生存率

評価内容	点数
生存率が95%以上である	5
生存率が90%以上である	4
生存率が85%以上である	3
生存率が80%以上である	2
生存率が75%以上である	1

### ◆攻撃性(大人しい)

評価内容	点数
煙をかけないで巣板を取り出して作業をしても、働き蜂は体の周囲を飛び回ることがない。(まったく刺されることがない)	5
煙をかけないで蓋を開けても、働き蜂は体の周囲を飛び回ることがない。(煙をかけるとほとんど刺されることがない)	4
煙をかけると働き蜂は大人しくなり、作業することができる。(巣板の作業中にときどき刺されることがある)	3
煙をかけても一部の働き蜂は手や体の周囲を飛び回る。(蓋を開けるだけで刺されることがある)	2
煙をかけても一部の働き蜂は、手袋や服の上からでも刺してくる。(巣箱に近づいただけで刺されることがある)	1

### 3. 選抜群の評価

表は、京都産業大学で飼育中の蜂群で、前述のハチミツ多取性の形質に注目して測定した結果の判定例です。群ごとに4種類の形質を合計点で比較すると、HY 12002と02-0076HGの間には合計点に差がみられません。形質ごとに見てみると、02-0076HGは、貯蜜量および糖濃度で5点を獲得しているため、この女王蜂の群を1位することができます。

ただし、1系統だけで繰り返し隔離交配をすると、後述する近親交配などを問題が生じる可能性があるため、複数の群を用意しておきます。次に有望な群を見つける方法は、重要視をする形質について重みをつ

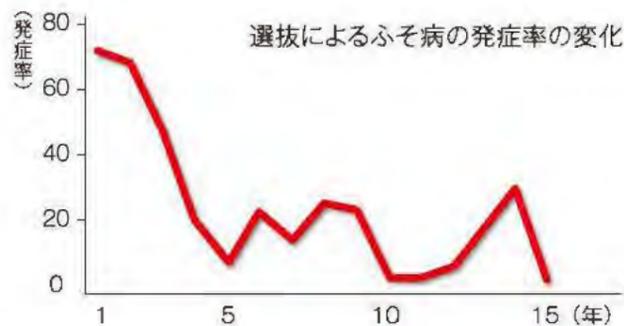
けて計算します。例えば、各得点に対して貯蜜量は4倍、糖濃度は3倍、温和性は2倍で計算してみます。すると、2位以下の順位がでるので上位2~4系統位を残すようにします。

これを少なくとも15世代に渡って続ければ、形質の固定が可能なのが過去の事例でも明らかとなっています。例えば、図はふそ病に対する耐性を持つ系統を選抜した例です。15年の間、選抜交配を繰り返すと発症率は、ほぼ0%になっています。日本では、4月と8月の年2回の世代交代を目標に評価と交配を繰り返すと、10年以内で優良系統を作成することができます。

#### ◆選抜群の評価例

女王蜂 (群)の 管理番号	得点					順位
	貯蜜量	糖濃度	温和性	冬耐性	合計	
HY 12002	4	3	5	3	15	1
HY 12013	3	3	5	3	14	3
01-0044KS	1	1	1	5	8	8
02-0044KS	3	3	2	3	11	5
02-0045KS	2	1	1	4	8	8
02-0056YM	2	3	3	2	10	6
02-0071HG	3	4	3	3	13	4
02-0076HG	5	5	3	2	15	1
02-0078HG	3	2	2	3	10	6

女王蜂 (群)の 管理番号	得点					順位
	貯蜜量	糖濃度	温和性	冬耐性	合計	
HY 12002	16	9	10	3	38	2
HY 12013	12	9	10	3	34	3
01-0044KS	4	3	2	5	14	9
02-0044KS	12	9	4	3	28	5
02-0045KS	8	3	2	4	17	8
02-0056YM	8	9	6	2	25	6
02-0071HG	12	12	6	3	33	4
02-0076HG	20	15	6	2	43	1
02-0078HG	12	6	4	3	25	6



### 4. データの記録

優良系統を選抜するには、前述の形質以外にも日常的な管理のときに女王蜂(群)ごとに手帳にさまざまな情報(羽化日、産卵日、病虫害の発生状況、巣板数、王台破壊数、)を記録しておくことを推奨します。もちろん、薬剤の投与日や採蜜日も必ず記録しておくようにします。(社)日本養蜂はちみつ協会ホームページに「みつ

ばち採みつ・衛生管理台帳」様式が掲載されておりますので活用すると便利です。また最近では、スマートフォンなどに対応したメモ帳があるので、記載した内容をそのままデジタル化をして予定表に記録できるアプリを使用することで作業のシステム化や群や女王蜂に関するデータベースの作成を行うことができます。

### ミツバチの病虫害の相談

飼養中の蜂群で原因不明の病虫害にかかっていると思われる場合、最寄りの家畜保健衛生所で診断を受けることができます。また、畜産草地研究所みつばち研究ユニットおよび京都産業大学総合生命科学部高橋研究室にも相談可能です。

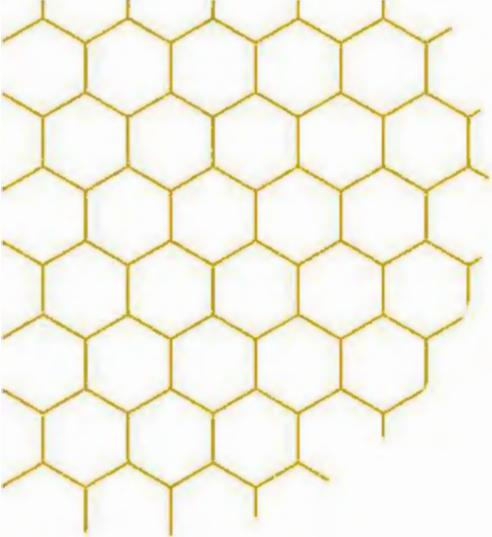
#### ◆相談できる病気

ふそ病、ノゼマ病、バロア病、チョーク病、サックブルード病、アカリンダニ症、まひ病、ウイルス性疾患、ミツバチトゲダニ、ハチノスムクゲケシキスイ

◎相談先住所(※事前に電話またはFAXで確認をとってください)

〒305-0901 茨城県つくば市池の台2  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構  
畜産草地研究所 みつばち研究ユニット 木村 澄  
TEL: 029-838-8626 FAX: 029-838-8606

〒603-8047 京都市北区上賀茂本山  
京都産業大学 総合生命科学部 高橋 純一  
TEL&FAX: 075-705-3132



あなたの養蜂経営を向上させる  
養蜂家向け！ **養蜂マニュアルⅢ**  
優良系統の作出をめざして

平成25年3月発行

著者 みつばち協議会  
平成24年度みつばち系統造成技術専門委員会(マニュアル作成検討委員会)

委員長 木村 澄 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
畜産草地研究所 家畜育種繁殖領域

委員 中村 純 玉川大学ミツバチ科学研究センター

高橋 純一 京都産業大学ミツバチ産業科学研究センター

今城 欣一 北海道養蜂協会

羽佐田康幸 愛知県養蜂協会

オブザーバー 野村 哲郎 京都産業大学ミツバチ産業科学研究センター

羽佐田祥介 東海地区養蜂研究会

郷 和剛 東海地区養蜂研究会

(敬称略、順不同)

◎マニュアル作成にあつて協力していただいた方(五十音順)

今城一雄、金子英樹、光源寺考生、懐博、西岡千年、長谷川洋、丹羽康徳

野口栄一郎、藤本卓矢

