

## BroodMinder ユーザーガイド (抄訳)

### 2 BroodMinder の導入

#### 2.1 センサーの設置場所(重層式)

最初の TH センサー (温度・湿度を計測) を巣枠の最上部に設置します。

2 番目の TH センサーもしくは T センサーを最初の TH センサーの下部になるように設置します。

片面型重量センサーの場合は巣箱を支える補助材を設置します。

片面型重量センサーの場合は、全面に設置します。また、巣箱の後ろから見て、右側に ID ラベルが見えるようにして下さい。また影側になるような設置をお願いします。



#### 2.2 BroodMinder-TH

普通の設置箇所は、巣枠の上部中央部の適切な場所です。これは以下の理由があります。

- 熱が上昇する性質があるため、上部に設置することで幼虫の熱を適切に感知します
- 幼虫の養育は巣の中央部で行われ、周辺は花粉や蜂蜜で囲われています
- 標準的な設置場所を選択することで、巣箱間のデータ比較を可能にします

ハチの集団がセンサーの上部に移動した場合、センサーが外気気温を感知している可能性があります。TH センサーを内蓋のすぐ下に設置することで、巣箱全体の熱を感知することができます。結露は湿度が 100% に近づけば、高い確率で起こりえます。その場合、内検し

適切な対処を必要に応じて取ることができるでしょう。

注意) 相対湿度 (RH) は、湿度と外気気温に依存します。気温が低下すれば相対湿度は上昇します。事例としては朝露があります。同じことが巣箱でも起こります。

CR2032 のボタン電池はプラスチックカバーを開けることで交換できます。電池は1年以上持つと考えられますが、気温が下がる冬になる前に毎年交換することをお勧めします。

## 2. 3 BroodMinder-T2

T2 は温度を測定することに特化し、TH センサーよりも価格を抑えています。幼虫の養育や越冬の状況を示す巣箱内の温度を感知します。幼虫の活動が行われている場所の上部に設置するようにして下さい。

電源を入れるには、電源ボタンを5秒押し続けます。LED ライトが一分間点灯すれば、成功しています。ボタンを押す時間が短い場合は、10秒後に電源が切れます。T2 が動作しているか確認したい場合はもう一度電源ボタンを押します。一定間隔で点滅すれば電源の問題はなく動作も行っています。

T2 の電源を切りたい場合は、BroodMinder アプリから操作します (略)

## 2. 4 BroodMinder-T2SM & TH2SM

T2 センサーとは異なり、分蜂の際などの温度イベントを監視することができます。センサーは一定の規則性のある2°Cの変化に直面するとセンサーは1分単位でイベント発生時の30分前から40分後の記録を行い、温度イベントが発生したという目印をセットします。この目印は、T2 サンプル事例集に掲載されています。

(注意)

温度イベントのきっかけは、このセンサーが幼虫の養育箇所の上部もしくは下部に設置された位置で稼働します。

データ解釈の章で追加情報をご確認下さい。分蜂を回避するために温度イベントの感知は少しの疑わしい状態でも検知するような調整をしています。したがって、頻繁なイベント通知が邪魔になることが考えられます。通知を利用しない場合には、MyBroodMinder に登録したセンサーの設置場所を‘other’や‘custom(1)’などの異なる場所に登録を変えます。

## 2. 5 BroodMinder-W

BroodMinder-W シリーズは巣箱の下に設置する重量・温度センサーです。

### 2. 5. 1 日陰に設置すること

BroodMinder-W は温度センサーを内蔵し、屋外の温度を測定します。正確な測定のために

は直射日光を避け日陰になるように設置します。本温度計は直射日光による急激な温度上昇を避け、巣箱が良好な状態を維持するように重量センサーを補完する形で使われます。

## 2. 5. 2

設置にあたり数点気を付けておくことがあります。

過度に気をつけることはありませんが、巣箱がピサの斜塔のようになっていては思うような結果は得られません。2×4材と詰め木は水平な設置の役に立つでしょう。

BroodMinder-W の設置が終わったらもう一度確認します。プラスチックカバー越しに上部の木製部と下部のアルミニウム部が見えると思います。この部分には触らないように気を付けてください。全重量がアルミニウム製の2つの小型センサーで測定されるようになっています。

(以下略)

## 2. 7 BroodMinder-W3

W3型はW2と同じ電子回路を使用していますが、より耐久性があり組み立てやすいパッケージになっています。

2つの単2電池が電子機器部に入っています。使用前に取り除いて下さい (Remove before use”)と書いてある絶縁ストリップを外します。次の取り換えの際にはリチウム電池をお勧めします。

W3を巣箱の底板の下に設置します。

## 2. 8 BroodMinder-SubHub

本機器は Bluetooth の送信範囲を拡大させ、高速通信を行うものです。SubHub は各 BroodMinder センサーの情報を読み取り、広範囲の送信能力を使って約 330 メートル程度の範囲で通信を行います。

第2に SubHub はデータを蓄積し、このデータは新しい高速移動プロトコルで転送されます。結果、50のセンサーが蓄積する1カ月に相当するデータを2分で読み込むことが可能です。

最後に SubHub は自身で温度を測定します。蜂場の気温を測定したり、巣箱の中に置いておくことも可能です。

SubHub には防水機能はありません。

(以下、略)

## インストール方法

容器をドライバーで開けて、中の絶縁テープを取り除きます。すると、52番で始まるIDがアプリ上に表示されます。一度動作すると、SubHub はセンサーのデータを SubHub 内に取り込みます。SubHub はデータを他の Hub シリーズとデータのやり取りを行うこともできます。

BroodMinder アプリをインストールしていれば、導入したセンサーがリストに表示されま

す。それぞれのセンサーは順番に5秒間ずつ表示されます。センサーは SubHub 経由でデータが送られていることがシンボルで表示されます。

BroodMinder-Bees は最も SubHub とのやり取りがしやすいアプリです。

## 送受信範囲について

長距離での使用を行う場合には、以下に注意すると良い結果が期待できます。

1) SubHub の電波は直線的に進みます。電池部分はアンテナから発せられる電波を遮りますので、電子基板部をデータの受信方向に向けて下さい。

2) BroodMinder-Bees アプリでテストを行うことができます。ビデオ動画をご覧ください。  
<https://www.youtube.com/watch?v=B14U5S49EEE&feature=youtu.be>

3) どの程度の送受信かをテストする良い方法の一つは、Nordic Semiconductor 社のアプリ”nRF Connect” iOS 版もしくは Android 版を使用することです。(以下略、英語版説明書をご覧ください)

## 5 BroodMinder-BEES アプリ

### 5.1 概要

2021年にリリースした BEES アプリは、BroodMinder アプリシリーズの中で最も改善されたアプリであり、本アプリの使用を推奨します。

導入を動画で分かりやすく説明していますので、こちらをご覧ください

<https://www.youtube.com/watch?v=B14U5S49EEE>

BEES アプリはウェブサイト MyBroodMinder.com と同期するように設計されています。

- ワンタッチで受信範囲内の全てのセンサーを読み取ります
- 蜂場、巣箱、センサーの設置位置の設定、修正を行うことができます
- MyBroodMinder.com に Sync ボタンで自動同期します
- SubHub によって以下のことができます
  - センサーの信号強度をリアルタイムで表示
  - 異なるセンサーの過去ログやデバイス毎のデータを読み取ります
- 備考をアプリから記入することができます

### 最初に導入する際の操作方法

(初回)

- アプリストアから BEES アプリをダウンロードします

- MyBroodMinder.com でユーザーIDを取得します
- “デバイス”タブは周辺にある BroodMinder センサーを全て検知します
- 使用するセンサーをアプリに登録します
- 蜂場と巣箱を登録します
- センサーの設置場所をデバイスタブで設定します

(毎回)

- 蜂場タブを選択し、SYNC を押します。蓄積していたデータが使用しているデバイスに読み込まれ、MyBroodMinder.com のデータベースにアップデートされます

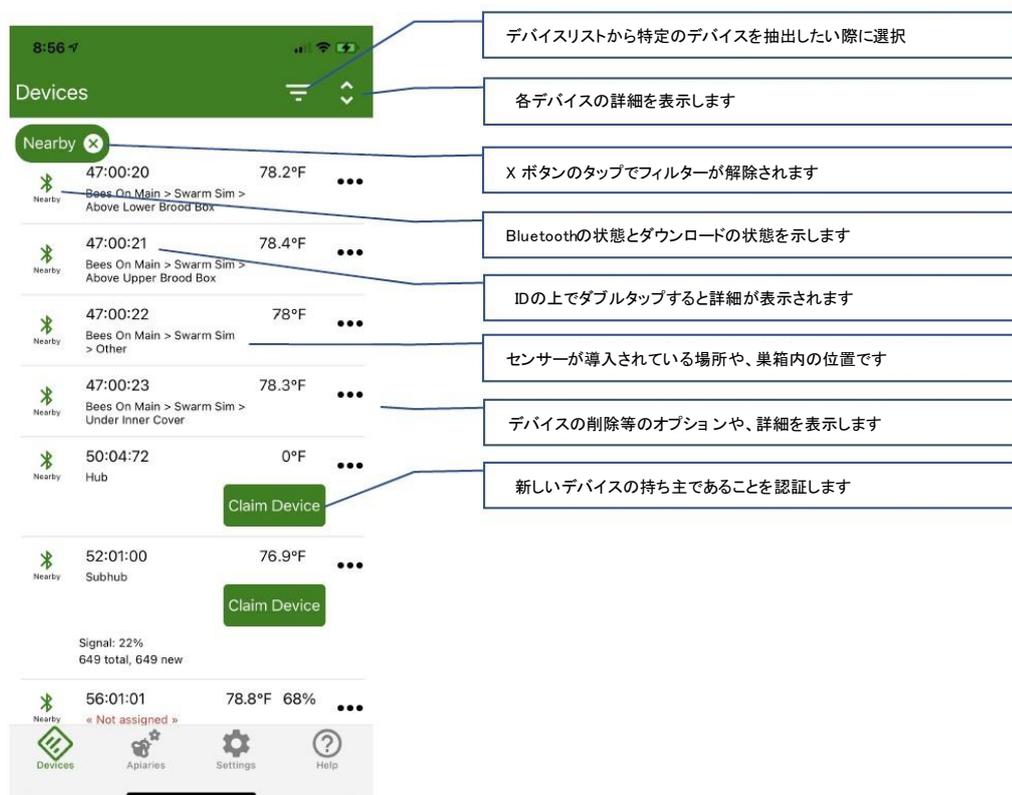
## 5. 2 デバイス タブ

デバイス タブは以下のセンサーに対して操作を行います

A) MyBroodMinder.com 上の全てのセンサー

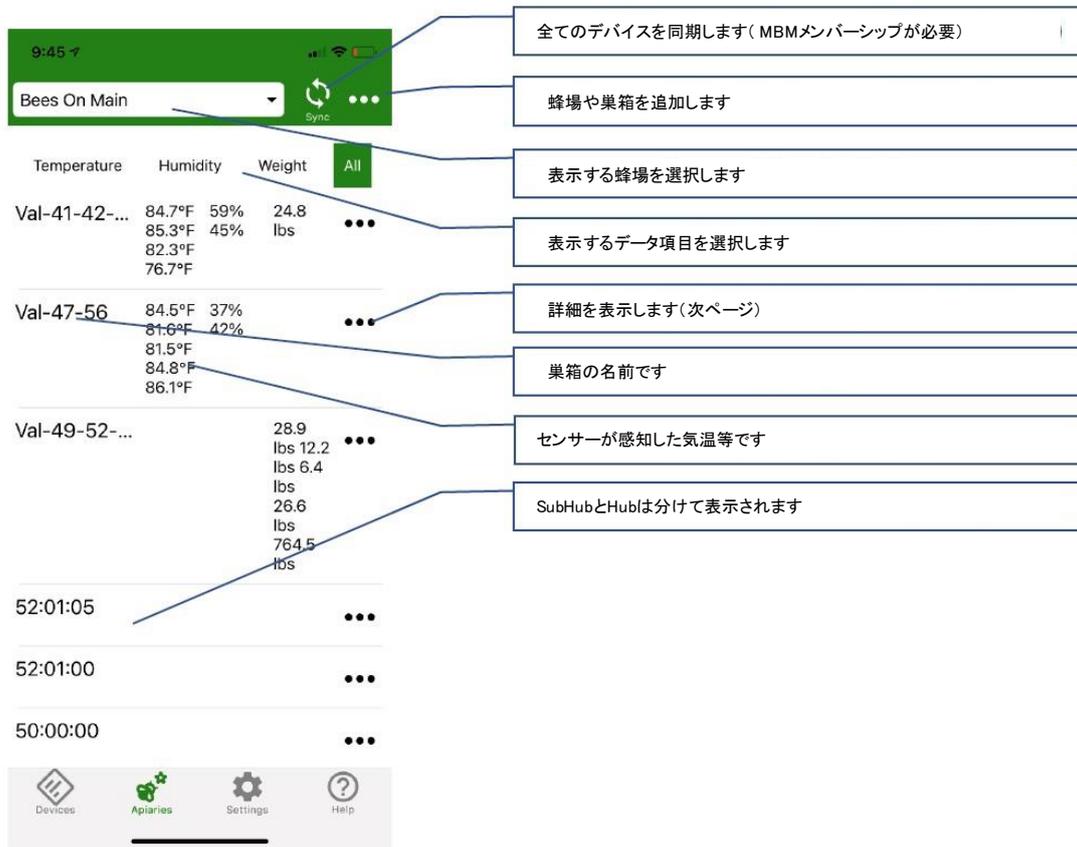
B) Bluetooth を介してお客様のデバイス（携帯端末など）に表示されたセンサー

蜂場に行った際に、センサー等が保有する直近のデータを読み取ることができます。3つの点‘...’で表されているボタンをタップすると Sync が表示されます。これをタップしてそれぞれのデバイスのデータを個別に同期することができます



フィルターボタンの活用をお勧めします。例えば、Nearby を選択すると近くのセンサーのみお客様のデバイスに表示することができます。

### 5.3 蜂場 タブ



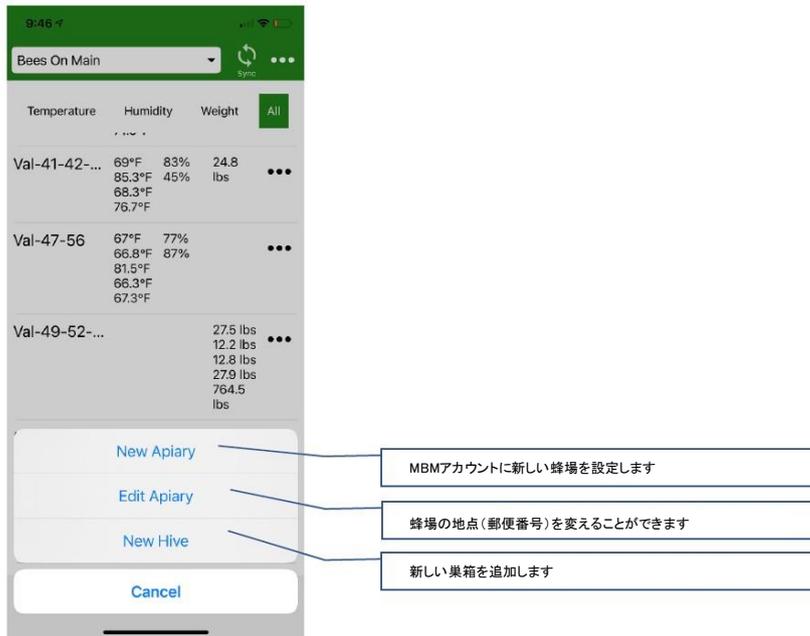
The screenshot shows the 'Bees On Main' app interface. At the top, there is a green header with the time '9:45', signal strength, Wi-Fi, and battery icons. Below the header is a dropdown menu showing 'Bees On Main' and a 'Sync' button. The main content area displays a list of beehives with columns for Temperature, Humidity, and Weight. The 'All' filter button is highlighted in green. At the bottom, there is a navigation bar with icons for Devices, Apiaries, Settings, and Help.

Callout boxes provide the following explanations:

- 全てのデバイスを同期します (MBMメンバーシップが必要)
- 蜂場や巣箱を追加します
- 表示する蜂場を選択します
- 表示するデータ項目を選択します
- 詳細を表示します (次ページ)
- 巣箱の名前です
- センサーが感知した気温等です
- SubHubとHubは分けて表示されます

Temperature	Humidity	Weight	
Val-41-42-...	84.7°F 85.3°F 82.3°F 76.7°F	59% 45%	24.8 lbs ...
Val-47-56	84.5°F 81.6°F 81.5°F 84.8°F 86.1°F	37% 42%	...
Val-49-52-...		28.9 lbs 12.2 lbs 6.4 lbs 26.6 lbs 764.5 lbs	...
52:01:05			...
52:01:00			...
50:00:00			...

## 5. 4 蜂場オプション



蜂場と巣箱の設定を行うことができます。“...”を押して表示させます。

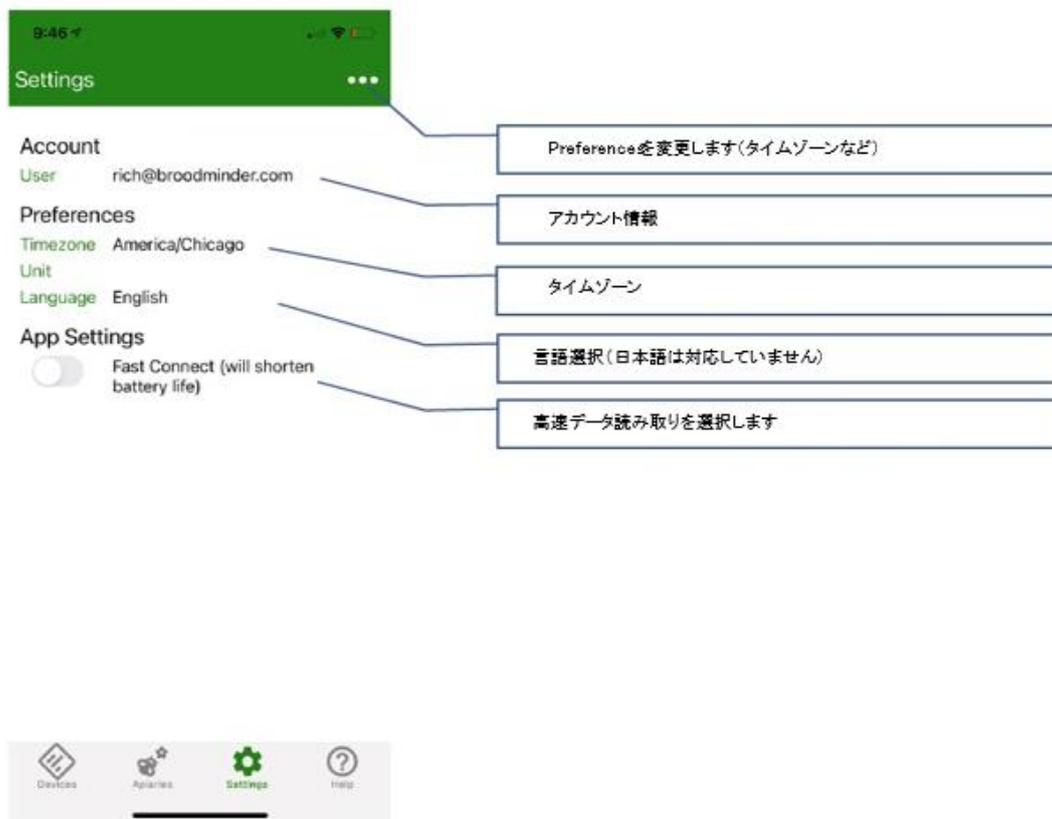
## 5.5 巣箱オプション

蜂場と巣箱の設定を行うことができます。“...”を押して表示させます。  
 全てのセンサーのコントロールはこちらで行い、センサー部では行いません。操作によって、お客様のデバイス（携帯電話等）の BroodMinder データが更新され、MyBroodMinder.com のデータが更新されます。



ダブルタップでグラフをすぐに表示させることができます。

## 5. 6 セッティング タブ



高速データ読み取り機能は、通常5秒間隔で各センサーの情報取得を行う頻度5秒間隔から1秒に縮小します。電池の消耗が早くなります。

## 5. 8 SubHub の表示

(略：英語版をご覧ください)

## 6 BroodMinder-APIARY アプリ

## 7 BroodMinder アプリ

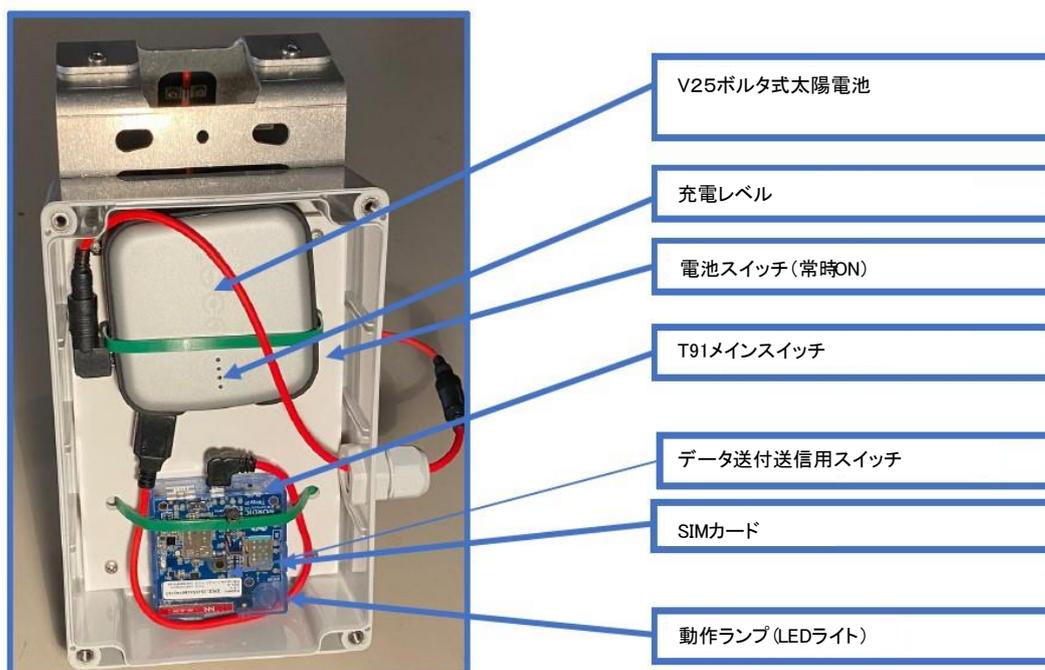
サポートを終了していますので、BEE アプリを優先してご利用下さい。

(略：英語版をご覧ください)

## 10 BroodMinder CELL T91

BroodMinder-T91 は、養蜂場に設置し、BroodMinders からのデータを CELL 接続で MyBroodMinder.com に直接中継するオプション部品です。電源が入ると、BroodMinder-T91 が自動的に動き出すように設計されています。

BroodMinder-T91 の主なコンポーネントは以下の通りです。



### 10.1 クイックスタート

蜂場へ行く前に、BroodMinder-T91 の電源を入れてテストすることをお勧めします。

- ①4本のネジで固定されているカバーを外します
- ②電源スイッチを右にスライドさせます
- ③点滅します（以下で説明）
- ④カバーを元に戻します - 外気と内部を遮断しているガスケット（継ぎ目）の破損に注意してください、水分が入ると故障の原因になります。
- ⑤点滅が停止した後、MyBroodMinder.com にデータが表示され始めるはずですが、外出前にご確認下さい。
- ⑥BroodMinder-T91 を養蜂場に設置し、ソーラーパネルを太陽に向けて設置します。

### 10.2 設置

BroodMinder-T91 は、状況に応じてさまざまな形で設置することができます。電子機器筐体背面のブラケットを、一部の例のように反転させることができます。写真は旧型の

BroodMinder-CELL を使用していますが、方向は同じです。



以下は、設置上の注意点です。

- ソーラーパネルは、良好な直射日光が4時間程度当たればフル充電されます。
- 日当たりが悪くても10~15日程度は持ちます。
- ワイヤレスの受信は、木によって妨げられます。電波が弱い場合、木に取り付けるのは問題があるかもしれません。
- より感度の高いアンテナをオーダーメイドで提案することができます（携帯電話のみ）。  
Support@BroodMinder.com までご連絡ください。
- システムの固定には、タイラップやパイプクランプを使用することができます。
- 大手ホームセンターで販売されているような1m弱の小さな支柱が効果的です。この柱には、BroodMinder-WIFI/CELL を差し込めるように、少し曲げることができるつまみが付いています（写真）。そして、底面のタイラップで本体を固定します。

### 10.3 接続確認

T91 Push Button を押すと、強制的にデータを MyBroodMinder.com に即座に送信するこ

とができます。これは、すべての BroodMinder が検出できるほど近くにあるかどうかを把握するのに有効な方法です。LED の点滅が止まったら、MyBroodMinder を見て、アップロードされたデバイスの台数を確認します。(詳細は後述)

#### 10.4 太陽電池常時点灯モード

常に「常時点灯」モードで設定しており、制御する必要はありません。

#### 10.5 BroodMinder-T91 動作ランプ

T91 の LED ランプは、動作に関するさまざまなことを表示します。通常の起動はこのようになります。

##### 【通常起動】

- ・緑の点滅が1回：システム起動中
- ・5秒間青色のLEDが点灯；下記参照
- ・緑色の短い点滅が2回：携帯電話接続中
- ・短い緑色の点滅が3回；MyBroodMinder 接続中
- ・1回の長い緑色の点滅：起動処理が正常に行われた

##### 【起動直後】

BroodMinder-T91 は、BroodMinder デバイスを 15 秒間スキャンし、MyBroodMinder.com に送信します。

- BroodMinder のデータが見つかるごとに1回、緑色のクイックフラッシュが点灯します。
- BroodMinder のデータが見つからなくても1秒に1回、緑色に素早く点滅
- すべてがうまくいった場合、長い緑色の点灯が1回

##### 【10分間隔で】

BroodMinder-T91 は 10 分ごとに起動し、新しいデータをスキャンします。1 時間に 1 回、MyBroodMinder.com にアップロードされます。BroodMinder-T91 が動作している間は、30 秒ごとに緑色に点滅します。

#### 10.6 エラー発生時

LED が赤く点滅している場合は、何らかの異常が発生している可能性があります。電源を切り、5 秒後に電源を入れ直すと、エラーが解除されます。それでも解決しない場合は、support@BroodMinder.com までご連絡ください。

#### 10.6 MY BroodMinder の表示

BroodMinder-T91 の動作状況は、MyBroodMinder.com のステータスを見ることで把握することができます。

ユーザーアカウントに-T91 を割り当てたら、MyBroodMinder.comの「設定」→「ハブ」でT91を養蜂場に割り当てることができます。

### Configure

By type    Nested by Apiary

---

Apiaries ▼

---

Hives ▼

---

Devices ▼

---

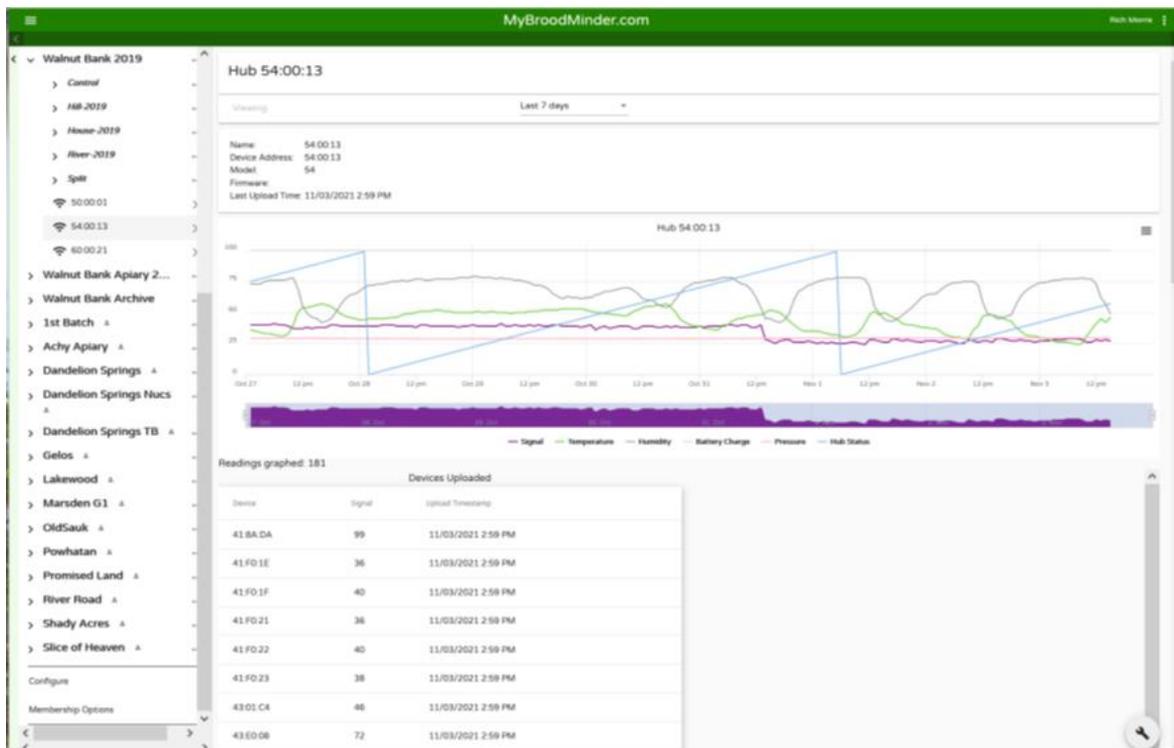
Hubs ▲

---

Filter

Name	Apiary	Last Upload	Telecom	SIM	Token Status	Manage
54:00:01	Bees On Main	10/28/2021 3:02 PM	--	--	None	

割り当てが完了すると、以下のような画面が表示されます。



MyBroodMinder.com

Hub 54:00:13

Viewing: Last 7 days

Name: 54:00:13  
 Device Address: 54:00:13  
 Model: 54  
 Firmware:  
 Last Upload Time: 11/03/2021 2:59 PM

Hub 54:00:13

Readings graphed: 181

Device	Signal	Upload Timestamp
41:BA:DA	99	11/03/2021 2:59 PM
41:FO:1E	36	11/03/2021 2:59 PM
41:FO:1F	40	11/03/2021 2:59 PM
41:FO:21	36	11/03/2021 2:59 PM
41:FO:22	40	11/03/2021 2:59 PM
41:FO:23	38	11/03/2021 2:59 PM
43:01:C4	46	11/03/2021 2:59 PM
43:E0:08	72	11/03/2021 2:59 PM

各 BroodMinder デバイスが更新した直近の時間が表示されます。

- グラフに表示される信号レベル - これは、携帯通信の信号強度です。高いほど良好です。
- ハブの状態 - 順調に動作していることを示すカウンターです。
- 温度/湿度/気圧 - これらは T91 によって測定されますが、耐候性の箱の中にセンサが存在するため、測定値にはある程度の誤差があります。
- 下の表にある BroodMinder デバイスの信号レベルをメモしておいてください。これらは、電波状況が良好な T91 の位置関係を決めるのに役立ちます。

## 10.8 ソフトウェアアップデート

ファームウェアの更新は、指示があった場合のみ行ってください。

BroodMinder からファームウェアのアップデートを行うよう指示があった場合、以下の手順で行います。5分程度かかることがありますので、しばらくお待ちください。ただし、10分以上かかる場合は、電源を入れ直すと回復します。(以下略)

電源を切り、数秒後に再度電源を入れる。

- LED は緑色に点滅し、その後5秒間青色に点灯
- 青いランプが点灯している間に、黒い T91 プッシュボタンを押します
- LED が3回青く点滅し、更新のプロセスが開始されたことを示します
- 青色高速点滅2回：携帯電話接続中
- 青色高速点滅3回：MyBroodMinder 接続中
- 青色1回点滅（起動に成功した場合
- 2回の青色クイック点滅：ファームウェアの読み込み中は2秒ごとに繰り返されます
- 緑色の長い点滅5回； アップデート成功 再起動とアップデート工程に入る
- 何も起こらない； アップデートの書き込みに30秒必要です
- 通常の起動 LED 点滅； -T91 は自動的に通常のように再起動します

## 10.9 携帯通信用アプリ

BroodMindeer-T91 にアプリは必要ありません。すべての情報は MyBroodMinder を使ってモニターします。

## 1.4 データの解釈について

この章では、実際の蜂場で本製品の利用を行い得られたデータについてレポートしています。このレポートは2016年夏に作成しました。MyBroodMinder.comのクレイポイント蜂場で直接デモデータを確認することができます。



### 1.1.1 巣の重量から得られること

Ray Walker, 2016年5月 筆

巣の重量の傾向を示すグラフは繰り返し同様の形が含まれていますが、それは季節や蜜源、降雨、温度、湿度、その他の変動要因に影響されています。巣の重量の傾向を知ることで養蜂家は蜂場のミツバチの餌となる資源量、巣の状態、健康、蜜の収量などをより良く把握できます。日次、週次、月次でのそれぞれの巣の重量パターンは、その土地の環境を反映した典型的なパターンと比較を行います。

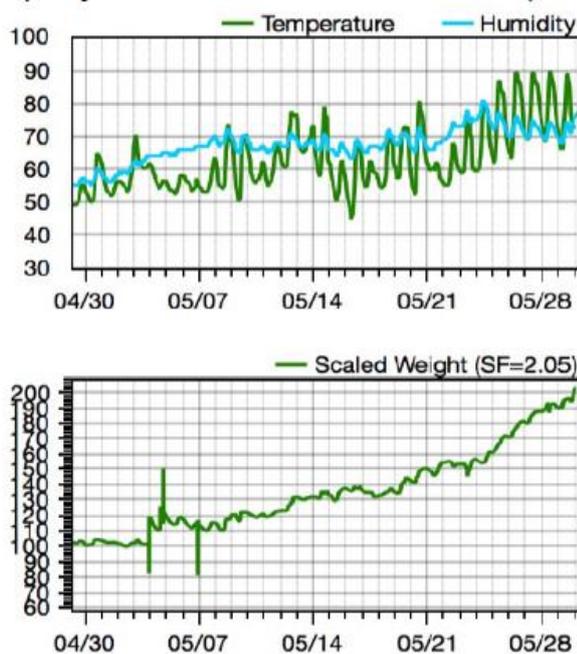
巣箱重量のトレンドデータはミツバチの数、集蜜、蜜の消費度合、を推測するために使われます。また、ミツバチ自身の餌の収集状況やその他巣の特徴を表します。

3年に渡り、電子機器を使って典型的な重量パターンの研究を行った結果です  
(著者：Ray Walker)

#### 《月単位での特徴》

北デラウェアでは主要な蜜は5月～6月(概ね50日)に得られます。越冬した巣は来るべき蜜を収集するために、3月から4月にかけて急激にミツバチの数を増やします。蜜が出始める直前にピークを迎えます。

様々な開花植物から蜜を集めるミツバチに天候は大きな影響を与えます。飛行のしやすさ(雨、風、温度、湿度...)は最も開花が最盛期を迎える時期に最適である必要があります。特徴的な開花が起きた際のデータを調べると、主要な蜜源植物は巣箱の設置地点によって決定されることが分かりました(年次比較によって)



#### 《月次グラフの特徴》

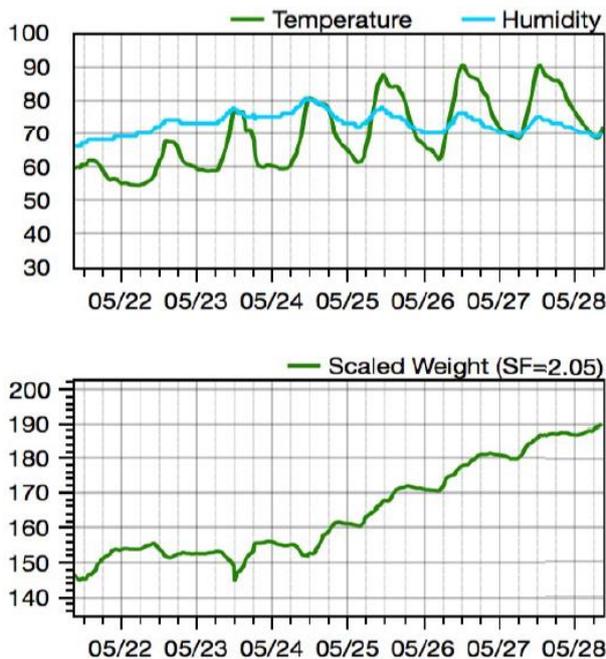
5月のはじめは10°C～15°Cで寒い日が続き、また雨も続いたためミツバチの餌の収集が制限されていました。

5月末となるにつれ日中の温度が上昇し（21°C～27°C）、雨が減りミツバチの飛行条件が改善されました。日中暖かく夜間は一定の寒さがある花蜜が出る時に、最もミツバチの餌の収集条件が整いました。この巣では1カ月に～40kg（1日で1.3Kg）の収集（蜜だけでなく花粉源も含む）。この時期はユリノキやニセアカシアが開花のピークでした。

#### 《週単位での特徴》

集蜜の状況を週間グラフでは見ることができました。日々繰り返し一連のパターンが見られ、日中は蜜を集めるため重量が増加し、夜間はミツバチにより蜜の消費が進むことから重量が減少しています。今年の週間重量の最大と昨年度の最大を比較すると、巣の集餌パフォーマンスの比較をすることができます

最大重量の週間状況は、当該蜂場の蜂場の集餌能力をそれ以外の蜂場の集餌能力と比較するための参照ライブラリ（記録）に活用することができます。



#### 《週単位でのグラフ》

上昇する日中および夜間の温度変化サイクルと安定的で低い湿度は蜜の蓄積を最大にします。

最も優れていた4日間での集餌平均は1日あたり約4.5Kgでした。この平均値は前の年の平均値と比較することができます。しかし、集蜜が最大化する期間は年によって変化します。

#### 《日次の特徴》

集蜜が最大化していくグラフは巣の典型的な日次ルーティーンを教えてください。集餌のための飛行は毎朝同じ時間に起こります。いくつかの集餌ミッションは様々な度合（どの蜜源を利用し、どの時間帯によるか等で変化します）の重量変化として観察できます。夕方に近づくと、集餌部隊は巣に帰り重量はその日の最大値になります。夜間は、蜜の水分の蒸発やミツバチが蜜を消費し重量は減少します。



#### 《日次グラフの特徴》

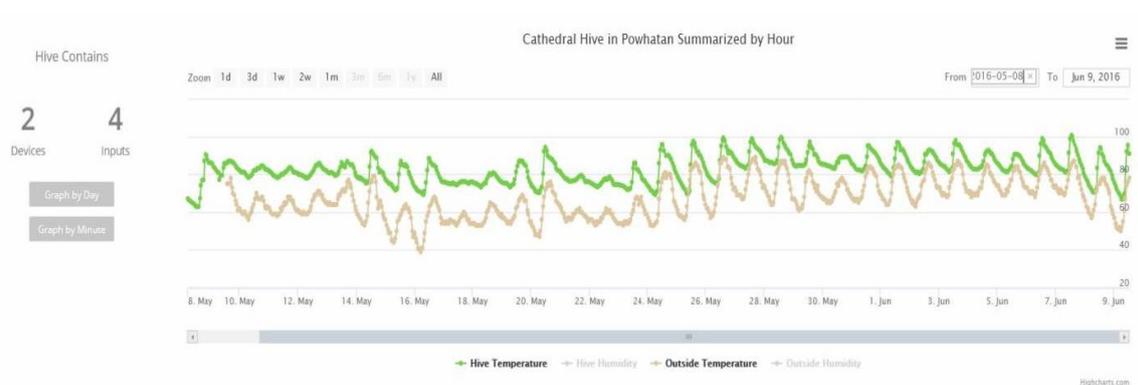
日次グラフは日中でどの時間帯が集餌活動が活発になるかを示しています。これは巣の内検が影響を与えないような時間帯を知る手がかりになります。

## 1 2 . 2 巣箱上部に設置した BroodMinderTH センサーを使った分蜂の発見

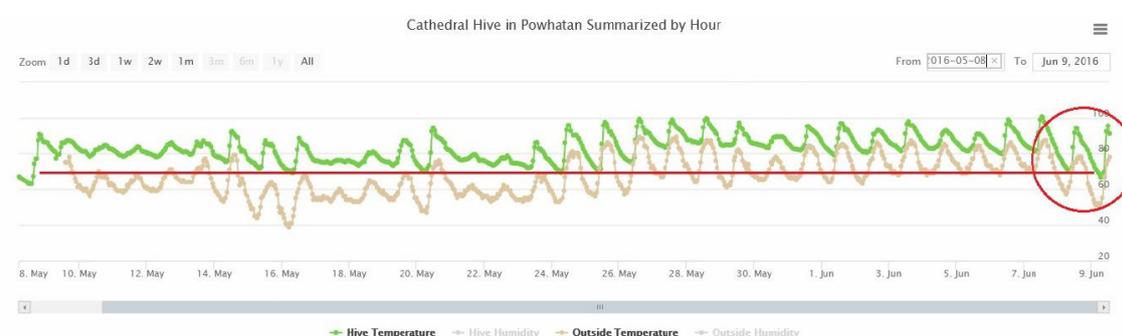
このケースは巣箱上部に設置した TH センサーが巣箱の中で起きていることを遠隔で追跡したものです。TH センサーは巣箱の端の入れ込んだ場所に設置しました。この蜂群は分蜂で入ってきた蜂群で成り立っており、導入後離れた場所に設置しました。



以下は、MyBroodMinder.com の画面写真です。蜂群が全ての期間巣箱にいたことを示しています。



この巣箱の性質上、また装置が巣箱の端に設置されているため、Langstroth の巣箱のように測定した巣箱の温度が一定になることはないと思われます。目についたのはミツバチを巣箱に入れてから最後の 2 日間で温度が最も低下していることです。



確かに周辺の温度も低い時期ではありましたが、5月16日のケースでは周辺気温の低下がより進んでいましたが、巣箱の温度の低下は抑えられていました。私は、これを見て分蜂によるものだと考えました。なぜなら、低い温度は発熱が十分でなく、蜂群のいる巣箱がミ

ツバチが少ないことで十分な熱を生じていないことを示し、その夜間に高い温度に維持しようという活動があったことが考えられるからです。私は、内検を行うことにしました。



Few bees on the comb and two open swarm cells at the bottom of two combs.



巣牌に少数のハチが見えます。そして、穴が開いている2つの王台が2つの巣牌の下部に見えます。

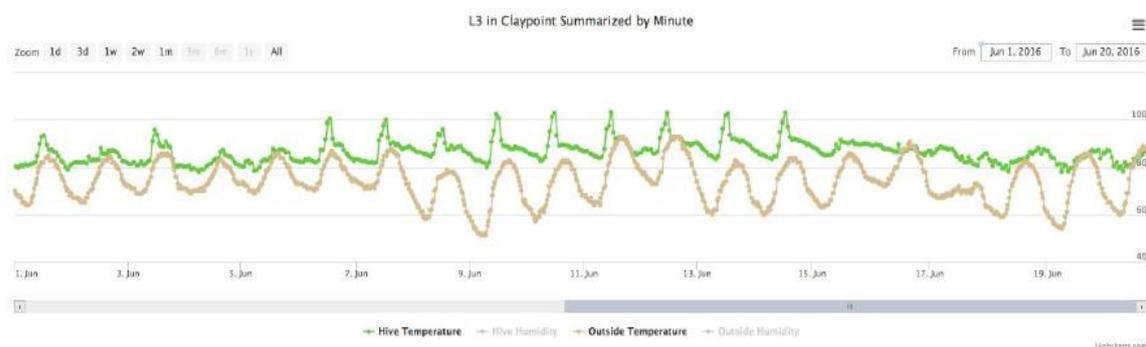
明らかに沢山のミツバチが新しい家を求めて家出していました。これは必ずしも悪いことではありません。なぜなら、残されたハチは巣の中で十分な資源を持っているからです。また、巣房が開いていることからわかるように、2匹の新しい女王蜂が孵化しているため、女王蜂の入れ替わりの自然なプロセスがすでに始まっています。また、蜂の子の養育サイクルが一旦中断されたため、この巣箱のダニ数は減少するでしょう。

このように TH センサーと MyBroodMinder.com は遠隔で巣箱のモニタリングを行うため有効であることが示されました。

### 12.3 夏季の過度の温度上昇を避ける

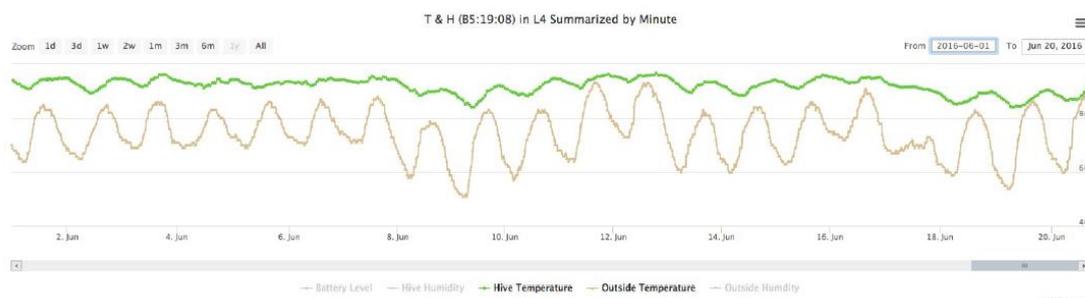
By Theo Hartmann, June 2016

ここでは、春に始めた2つの巣箱の調査結果について説明します。1つはパッケージから、もう1つは小さな蜂群の情報です。どちらの蜂群もラングストロスの8枠巣箱に導入され、ほぼ同じペースで発育し、両巣ともすぐに1巣箱あたり2つの巣箱に拡張されました。ブルードマインダーの温湿度計 (TH) は上段の巣箱の上に設置されました。その上には巣箱はなく、内蓋と外蓋があるだけです。6月6日、真昼の太陽が巣箱の外カバーに当たる時間帯に温度のピークが現れ始め、以下のグラフのようになりました。



6月6日から6月15日の間、ほぼ毎日、最高気温が37°C以上になる日が続いた。時には周囲温度より6°Cも高い気温となり、ミツバチにとって不必要なストレスとなったに違いありません。巣箱は実質的に温室となりました。どちらの巣箱も、夏の間は底板を網で覆い、内蓋を網で覆って換気していましたが、これは驚きでした。6月15日、巣箱の網戸と換気口付き内カバーの上に2インチの高密度スタイロフォーム断熱材を設置しました。その結果、温度のピークをなくすことができました。

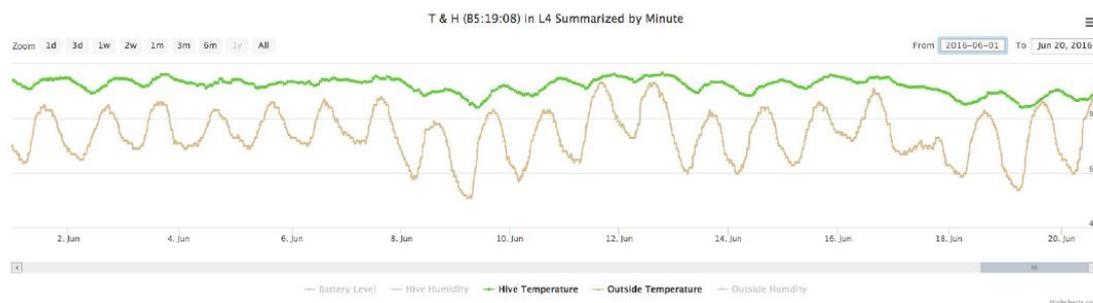
比較のために、成熟した巣箱の温度推移を示します。



ピークが無く、よりなだらかな温度変化になっています。

これらと同じチャートを以下に再度示しますが、そこからさらにいくつかのことが結論付けられます。





一般に、巣箱の温度と周囲温度の差は、導入したばかりの巣箱（上）と導入後定着が進んだ巣箱（下）で小さくなることに注意してください。その理由は、巣箱の中のミツバチの数にあります。導入間もない巣箱は、定着したコロニーよりも周囲温度の変化の影響を大きく受けます。

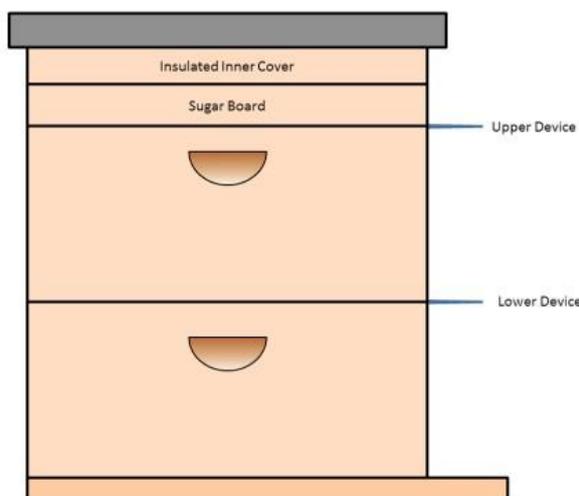
定着した巣箱の温度変化がより緩やかなのは、TH センサーの上に蜜枠が 2 つあることに起因しています。この蜜の貯蔵は、それが無い巣に見られる温度のピークから巣牌を保護します。蜜の貯蔵箇所がある巣の最上部には、導入直後と同じ温度のピークが見られますが、これらの温度ピークが TH センサーまで降りてくることはありません。

これらの示唆は、以下の利用によって得られました

- BroodMinder TH センサーの設置
- 1 時間ごとのデータ収集
- MyBroodMinder.com でデータを即座にプロットして閲覧
- MyBroodMinder.com により、参考までに現地の気象データが追加されています

この分析にかかる費用は、BroodMinder デバイスの購入費用のみです。その他のデータや解析ツールは、BroodMinder のユーザーが無料で利用できます。

## 12. 4蜂の集団、女王蜂の移動、春の幼虫養育



この例では、同じ巣箱にある複数の BroodMinder センサーを使って、実際に巣箱を開けて物理的に検査することなく、さまざまなことを検出できることを紹介しています。

実験の構成としては図のとおりです。

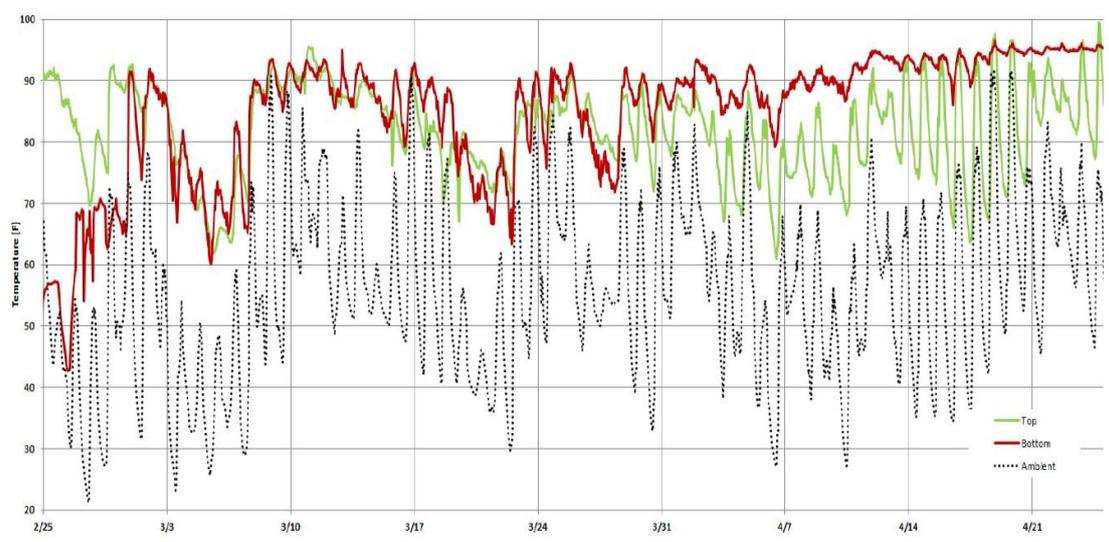
セットアップは、8 フレームのラングストース巣箱で、2つの深い巣枠部分、分離スクリーン付（ただし閉鎖）ボトムボード、トップボックスの上にトップ入口があるシュガーボード、断熱インナーカバーとアウターカバー

ーがあります。

これが冬を迎える巣箱の構成です。ブルードマインダーTH は、一番上のブルードボックスとシュガーボードの間に1台、2台目のブルードマインダーT は、2つのブルードボックスの間に設置しました。MyBroodMinder.com はテスト開始時点ではまだ初期段階にあり、そのため、もう1台の BroodMinder TH センサーを外側に設置しました。

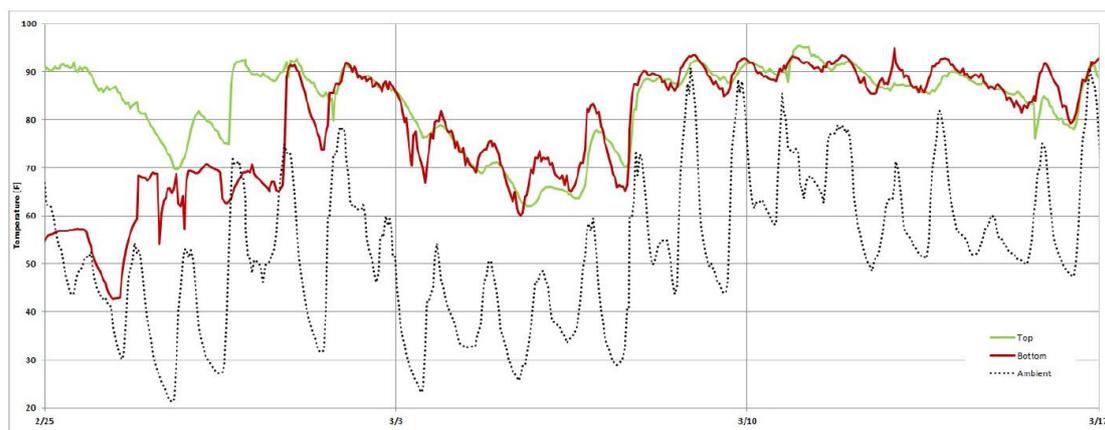
収集したデータの概要は次のとおりです。緑線は上の箱の上部の温度、赤線は下の箱の温度、点線は周囲の温度です。

- ①上のボックスの温度が高いことから、蜂の集団が上部で蜜源と糖分を摂取していることがわかります。
- ②箱の間の温度は均等になりますが、雛が育つには十分な温度ではありません。
- ③両方の箱が暖かくなってきたのは、女王が産卵を開始したことを示しているのかもしれませんが。

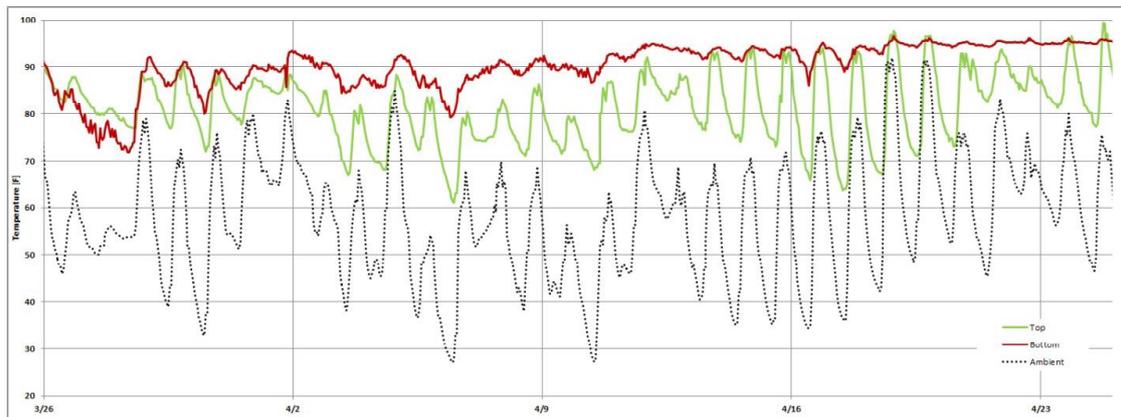


次のグラフは、データとそれに対応する分析をより詳しく見るために、セクションごとに分割されています。

2/25~3/14



3/26~ 4/26



ここでスイッチが入り、下の箱は 32°C 以上に保たれるようになりました。下段の箱が発達し始めるには絶好の条件です。

巣箱上部のセンサーは周囲の温度変化に追従しています。女王蜂が下の箱に移動したため、多くの蜂が上にいるときよりも、低い温度を示しています。

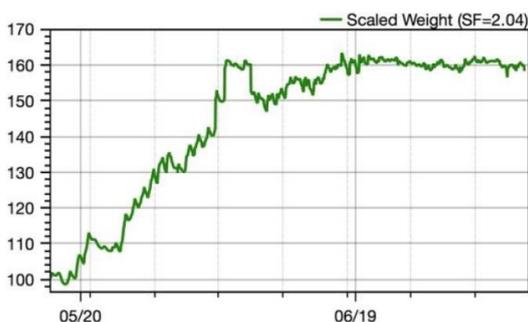
これらのデータは健康な巣であることを示し、その後の内検で実際にそうであること、巣が蜜を収穫する準備が整っていることを明らかにしました。

### 12.5 巣の食料不足と蜜の利用

By Theo Hartmann, July 2016

毎年春になると、ミツバチが毎日のように遠足に出かけ、花粉や蜜を持ち帰ってくるのを見るのは養蜂家の楽しみです。ご存知のように、これは幼虫の餌となると同時に、次の冬の口コニーの餌となる蜂蜜を生産するためでもあります。

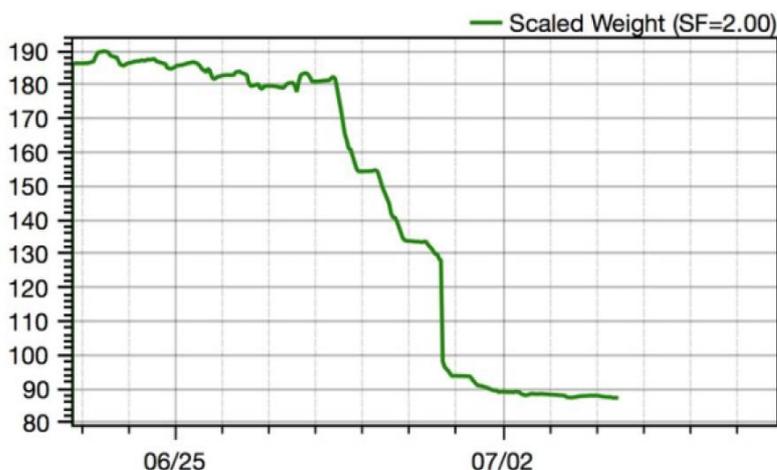
巣箱の重量がわかると、ハチミツを収穫するタイミングを決めるのにとても便利です。以下の携帯アプリからコピーしたグラフにあるように、春の蜜の収集があり、短期間に大量の蜂



蜜を生産することができます。巣箱の重量は5月の後半に急激に増加しました。

日中にはミツバチが蜜を運んで巣の重量が増えることで、重量の増加幅が広がっています。そして、夜間はミツバチが水分を減らすのに忙しく、巣の重量は減少します。また、養蜂家が蜜枠等を追加または削除した場合、より大きなジャンプがあります。

長期的に見ると、重量の増加は明らかに6月中旬で止まっています。右側の巣箱は、巣箱の重量が減少する傾向さえ示しています。これは、食料不足が発生し、十分な自然食料がないことを示す明らかなサインです。ミツバチは蜂蜜の貯蔵を消費し始め、さらに悪いことに、盗蜜がすべて奪ってしまう場合もあります。以下は、そのような状況のグラフです。



飢饉が起こったとき、巣箱の重さは185lb（83kg）もありました。そして6月28日、重量は急激に落ち始めました。翌日の夜には約155lb（70kg）で安定しました。30ポンドの減少です。翌日、またもや重量が激減し、133（60kg）になりました。翌日も体重減少は続き、養蜂家が蜜枠を取り除き、巣箱を管理するようになりました。この巣箱を発見した盗蜜蜂は、自分たちが何をしているのかよくわかっています。初日にできる限りのものを取り出し、一休みして、また毎日、取りに行くのです。近くにセンサーを設置した巣はありませんでした。そうでなければ、盗まれたものがどこに行ったかわかるはずです。

以上のことから、蜜枠は、貧弱になったとき、つまり巣箱の重量が減少し始めた最新のタイミングで取り外すことが必要であることが明らかになりました。ブルードマインダーWは、蜜枠の撤去のタイミングを計るのに非常に役立ちます。これにより、盗蜜のリスクを軽減するだけでなく、巣箱内のハチ密度を高め、蜂群が巣箱を守る力を高めることができます。また、入り口を狭くすることやスクリーンを設置し、上部の入り口を閉鎖する時期でもあります。これらの対策により、盗蜜のリスクは最小限に抑えられます。

ここで、BroodMinder-Wをお使いの方への補足説明です。

満杯の蜜枠を取り除くと、巣箱の重量は40~60ポンド（18~27kg）減少し、これは巣箱の総重量のかなりの部分を占めることとなります。これは、モバイルアプリで巣箱の

標準目盛りを調整するための情報を取得する絶好の機会です。したがって、体重計や郵便はかりなどを使って、巣箱から取り出したすべてのものをできるだけ正確に計量し、記録してください。ブルードマインダーのフォーラムで、巣箱のスケールファクターの調整方法についてアドバイスを受けることができます。

話を戻しますが、ミツバチにとって乾燥期は餌が不足し、補食が必要になることがあります。必要かどうかの判断には、設立されたコロニーの巣箱の重量を知ることが不可欠です。1年目のコロニーでは、巣箱の重量に関係なく給餌が必要です。

定着したコロニーでは、巣箱の重量が減少し始めたら給餌を開始することをお勧めします。そうすれば、巣箱の中で餌がすぐに手に入るので、コロニーのストレスが軽減されます。これは、蜜が不足しているときの代用食となります。巣の重量が増加したら、給餌をやめます。ミツバチは別の蜜の流れを見つけたのです。

夏に餌をやるときは、2:1のシュガーシロップを使っています。春は1:1が女王蜂に蜜が流れていると思わせ、卵をたくさん産ませるのに適していると私は考えています。夏、そして春の蜜の流れが終わった後、ミツバチは集めた蜜からハチミツを作るのに忙しくなります。この過程で、ミツバチはハチミツから膨大な量の水分を取り除いてから、気密性の高いワックスキャップでセルに蓋をします。養蜂家が一番やりたくないことは、ミツバチにもっと水分を与えてしまうことです。だから、夏の暑い時期には濃いめのシロップが良いのです。ヒント：シロップに1ガロンあたり大さじ2杯（1クォートあたり大さじ1/2杯）のリンゴ酢を加える。これはPHを蜂蜜のレベルまで下げ、黒カビを防ぐ効果があります。

以 上

—— バイオインサイト株式会社 補足説明 ——

### ① W3 組み立て

- 必要な工具：プラスドライバー、電動ドリル（穴あけ、ネジ締め）、
- あれば良いもの：釘、金づち（ねじ山がつぶれた時などに代替します）

### ② W3 設置

- 木材が湾曲している等で組み立て後ガタガタする場合があります。その際は4隅の金属製の下に木片などを差し入れ、高さを調節します。

### ③ 温度測定等

- 2つのセンサーを同じ場所に静置しても、異なる温度を示すことがあります。製造工場でセンサーの温度調整をおこなっていますが0.5°C前後のずれが生じ得ます。巣箱内は設置する場所により0.5°C前後の違いは容易に生じ得ますので、それほど気にする必要はないようです。気になる方は、巣箱に設置する前に管理された温度環境で、どの程度のずれが生じているか事前に測定されることをお勧め

します。弊社のテストでは、34°Cの恒温器で一つのセンサーが34.2°C、もう一つのセンサーが33.8°Cを示しました。

- 操作無しに情報をアップロードしたり、分蜂予測の温度通知を有効にするには HUB モードをオンにします。HUB モードは Apiary アプリ内にあり、BM-premium サブスクリプションに加入する必要があります。

#### ④ データ取得

- 通常測定頻度は1時間毎に設置されています。測定間隔を変更するには、Apiary アプリから変更が可能です（1時間単位⇔15分単位）更に、BroodMinder アプリからは（1時間単位⇔15分単位⇔5分単位）の変更が可能です。
- データ取得はMybroodMinder.comからのデータ取得を行います。