

平成29年度LED光源を利用した予察灯の実用化委託事業

課題名「LED光源を使用した予察灯の設計及び実用化調査」


成果報告書

〈添付資料〉

－目次－

- 添付資料1. 平成29年度試作 独立電源型予察灯仕様図
- 2. 平成29年度試作 独立電源型予察灯（完成写真）
- 3. 平成28年度フィールド調査結果報告書（滋賀県）
- 4. 対策状況①
- 5. 対策状況②
- 6. 平成29年度フィールド調査結果報告書（滋賀県）

平成30年3月

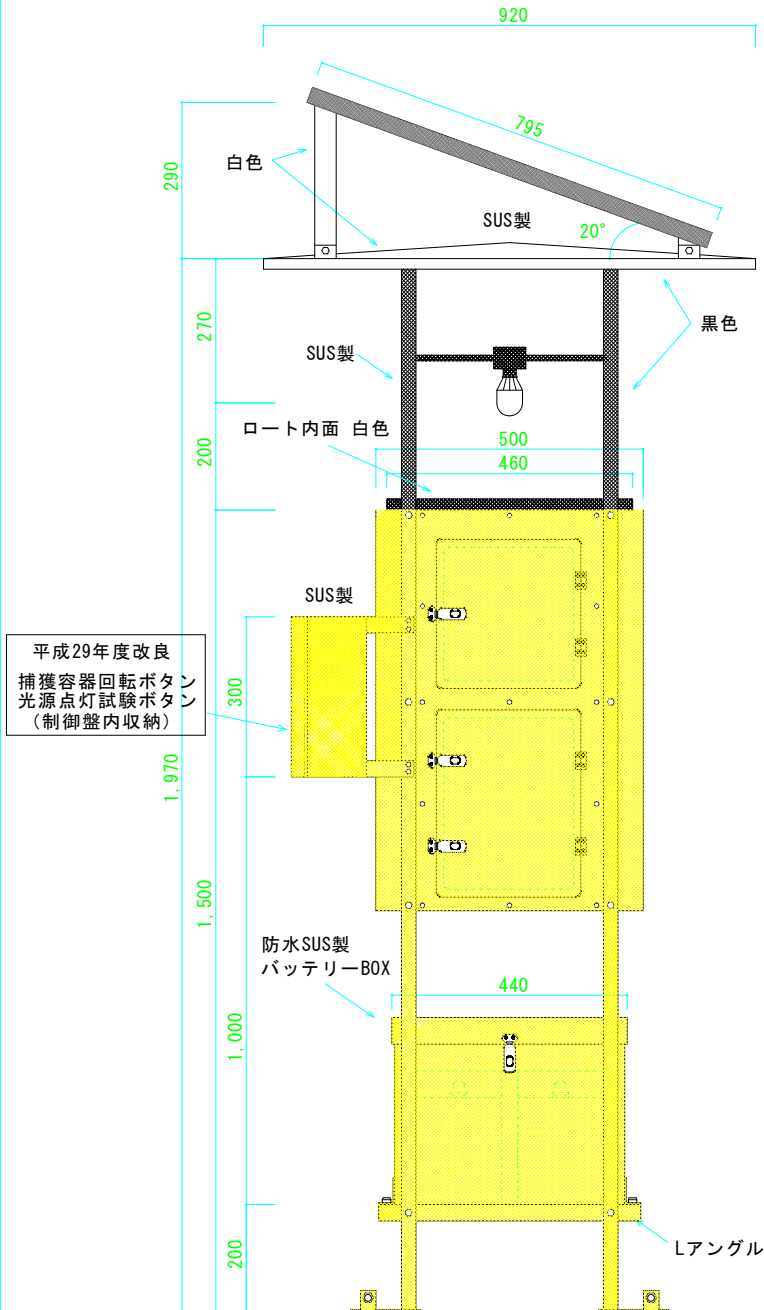
 興南施設管理株式会社

沖縄県浦添市牧港1-60-6

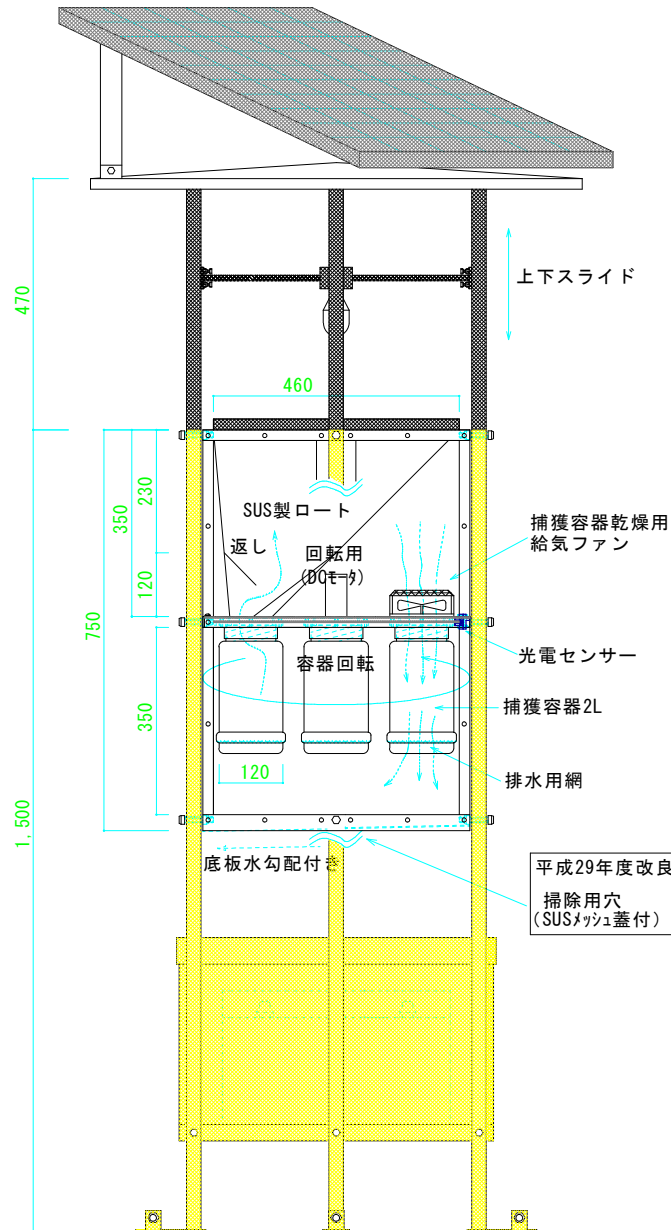
TEL 098-877-7269 FAX 098-878-6566

平成29年度試作 独立電源型予察灯仕様図

添付資料1






平成29年度改良
捕獲容器回転ボタン
光源点灯試験ボタン
(制御盤内収納)



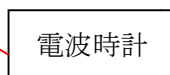
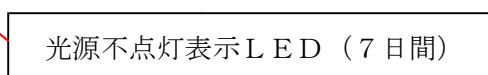
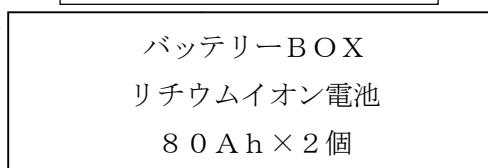
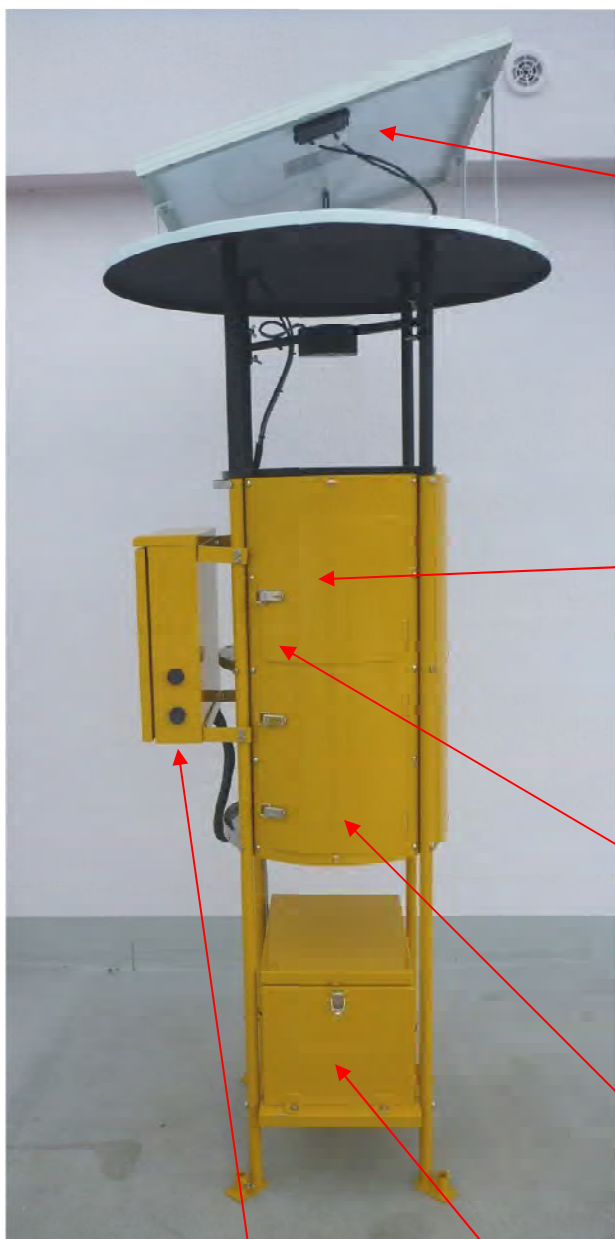
《装置仕様》

- ・電源部
太陽光パネル (80W)
リチウムイオン電池 (80Ah x 2個)
- ・保護回路・警報表示
過充電・過放電保護
光源不点灯表示機能 (7日間)
- ・制御方式・時間
電波時計 (PM 6時点灯、AM 6時消灯)
- ・回転用モータ
DC 12V (1.8W)
- ・給気ファン (捕獲容器乾燥用)
DC 12V (1W)
- ・リミットスイッチ
光電センサー方式 (DC 12V)
- ・捕獲容器
透明樹脂製容器 (2L)
- ・装置材質
屋根・ケーシング・ロート・支柱 (SUS製)
内部回転体 (アルミ製)

作成日 平成29年11月30日

| 社名 | 件名 | 図名 | 検図 | 製図 |
|---|-------------------------------|----------------|---|---|
|  興南施設管理 株式会社 | 平成29年度LED光源を使用した予察灯の設計及び実用化調査 | 平成29年度試作予察灯仕様図 |  |  |

完成写真



LED 光源を利用した予察灯の実用化委託事業

独立電源型予察灯の稼働試験

氏 名 西村卓真、塚本敬之、山本雅則、江波義成

所 属 滋賀県病害虫防除所

[〒521-1301 滋賀県近江八幡市安土町大中 516]

1. 調査方法

1) 予察灯と光源

簡易予察灯（W920×D920×H2000mm，興南施設管理（株）製）2 台と独立電源型予察灯（W920×D920×H2260，興南施設管理（株）製）1 台を滋賀県農業技術振興センター水田群内の畦畔に 50m 隔てて設置した（図 1）。2 台の簡易予察灯には、光源として光産業創成大学院大学から譲渡された緑色 LED（光波長 525nm）と市販の白熱電球（60W）をそれぞれ装着し、7 日間隔で光源の位置を入れ替えた。独立電源型予察灯は、簡易予察灯 B から 50m 隔てた位置に設置した。また、発生予察事業で用いる乾式予察灯（池田理化製 MT-7）は、簡易予察灯 A から南南東の方角におよそ 350m 離れた水田畦畔に設置されており、光源には白熱電球を用いている。

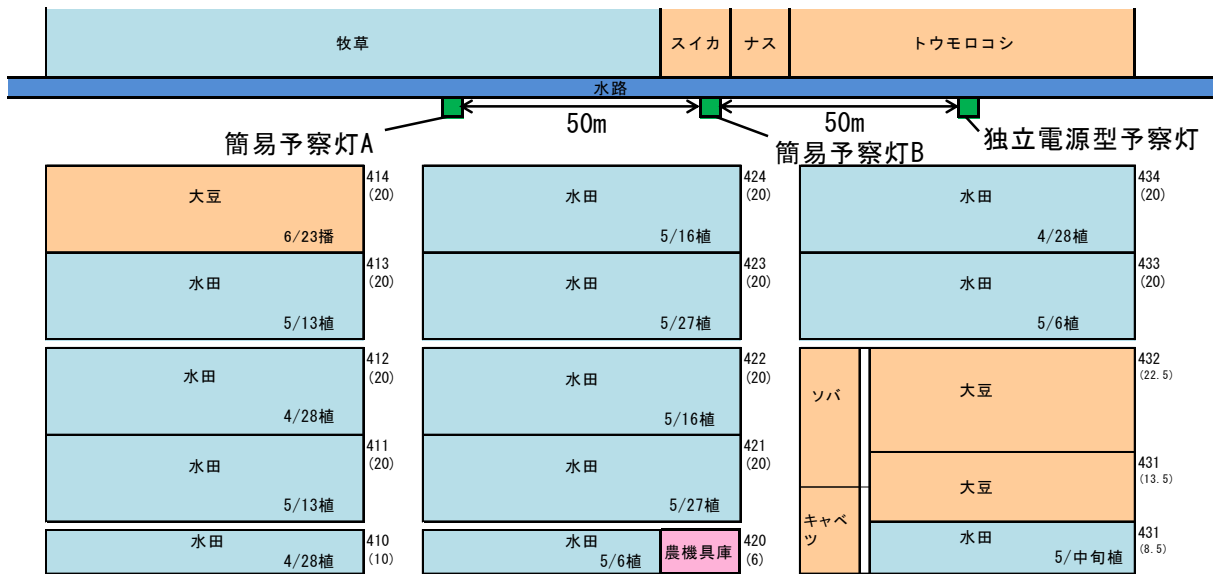


図 1 独立電源型予察灯と簡易予察灯 A、B の配置場所と周辺環境図（ほ場横に記した数字はほ場番号、（ ）内は面積（a）。乾式予察灯の設置位置は示していない。

2) 調査内容

独立電源型予察灯は、太陽光発電によるバッテリーを装備しており、調査期間中の蓄電状況や捕獲容器の回転モータ駆動等の確認を行った。また、誘殺虫回収作業での使用感や誘殺虫の乾燥具合を調査するとともに、調査期間中の対象害虫の誘殺数についても計数して、誘殺推移を明らかにした。

3) 調査時期と対象害虫

調査期間は、6月22日～9月30日とした。対象害虫は、セジロウンカ、トビイロウンカ、ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、イナズマヨコバイ、ニカメイガ、フタオビコヤガ、イネミズゾウムシ、アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメおよびヒメナガカメムシの11種とした。

2. 調査結果

1) 太陽光発電によるバッテリーの蓄電および捕獲容器の回転モータ駆動について

調査期間中の太陽光発電によるバッテリーの蓄電について、電力不足等の問題は生じなかった。太陽光パネルは、鳥のフン等の付着による汚れも見られた(図3A)が、予察灯稼働に必要な発電量は確保されており、付着した汚れも雨水等で流されていたので、清掃するには至らなかった。ただし、立地条件にともなう汚れの度合いによっては、清掃の必要が生じると思われる。

特に、捕獲容器回転のためのセンサー穴(図3B)に虫が詰まり、曜日が飛ばされてしまうことがたびたびあり、重大な動作不良であるため改良が必要である。図3Cに示したように捕虫ドラム底面に捕獲容器から逃れた虫がたまるといった問題もあった。

2) 誘殺虫の回収から仕分作業における使用感

誘殺虫は捕獲容器(図2D)に集められる。捕獲容器はねじ式で固定されており、容器の取り替え作業にともなう手間は、現行の乾式予察灯と比較しても作業性について大差ないと感じた。容器から虫を取り出す際に、昆虫種によっては容器底面に脚が引っ掛かり、1頭ずつピンセットでとり外す作業が必要となった。現行予察灯の捕獲容器底面より細かい網目が採用されているが、重要な害虫がすり抜けられない程度でもっと大きく撥水性が高い網目の方が使い勝手が良いと思われた。また、降雨があると底面に虫体が張り付いている場合が多く、このことも作業の妨げと感じた。虫の乾燥状態については、本年は誘殺数がピークとなる7月中旬から8月にかけての降雨が少なかったこともあり、湿りが原因で仕分作業が妨げられることはなかった。

3) 害虫の誘殺推移

独立電源型予察灯(光源:緑色LED)、簡易予察灯(光源:緑色LEDおよび白熱電球)、乾式予察灯(光源:白熱電球)による各害虫の誘殺推移を図4に示した。いずれの害虫種でも、発生ピークは、緑色LEDを装着した簡易予察灯とおおむね同調しているが、誘殺数に有意な差が認められたり、相関関係が認められなかった害虫種も認められた(表1)。

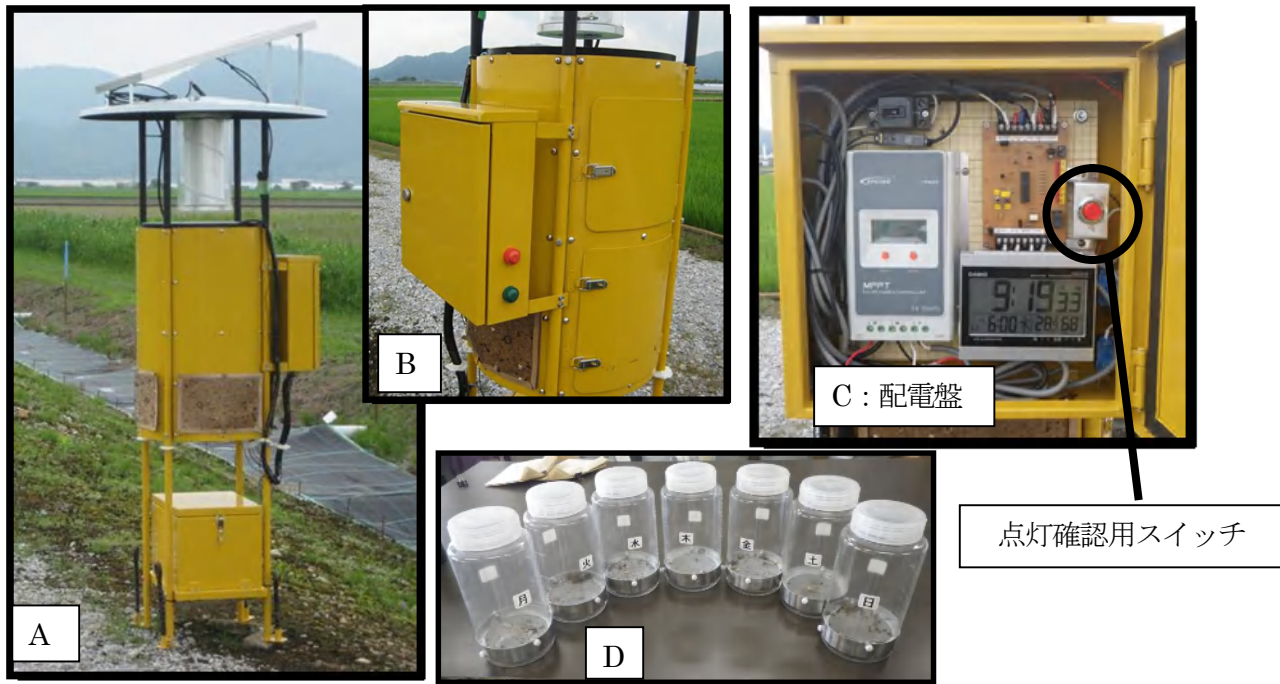


図2 独立電源型予察灯外観 A ; 外観、B ; 外観 (別角度)、C ; 配電盤内部、D ; 曜日ごとの捕獲容器



図3 独立電源型予察灯稼働における各種問題点 A;最上部ソーラーパネル、B;内部センサー穴、C ; 捕虫ドラムの内部

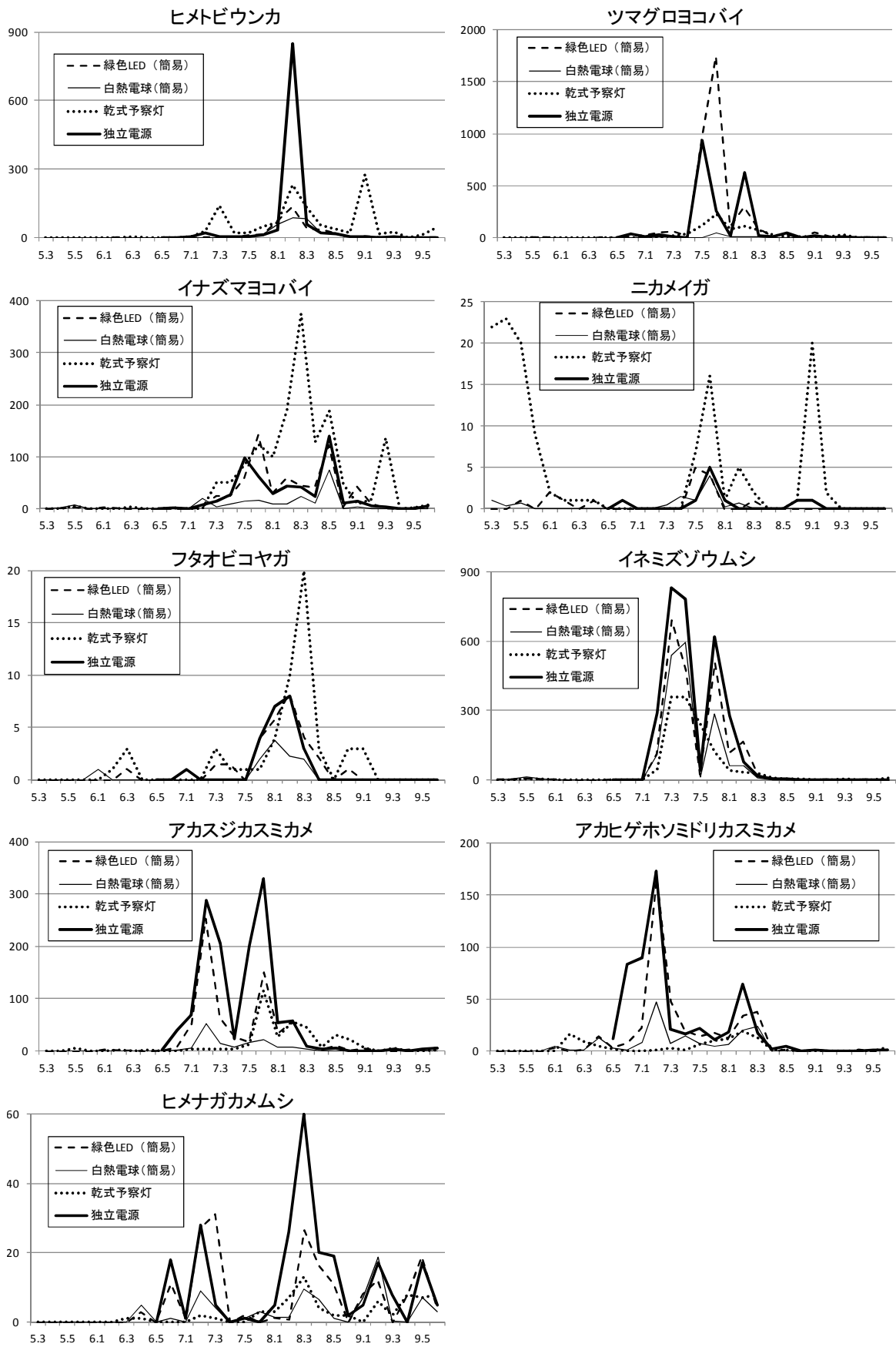


図4 異なる予察灯における害虫誘殺数の推移

表1 緑色LEDを光源とした異なる予察灯本体での各害虫の総誘殺数と相関関係

| | セジロウンカ | トビロウンカ | ヒメトビウンカ | ツマグロヨコバイ |
|---------------|--------|--------|---------|----------|
| 独立電源型予察灯 | 10 | 0 | 1043 | 2037 |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 3 | 0 | 347 | 3475 |
| 独立/簡易 | 3.33 | - | 3.01 | 0.59** |
| Spearmanの相関係数 | - | - | 0.59** | 0.46** |

| | イナズマヨコバイ | ニカメイガ | フタオビコヤガ | イネミズゾウムシ |
|---------------|----------|-------|---------|----------|
| 独立電源型予察灯 | 530 | 10 | 23 | 2955 |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 565 | 12 | 28 | 2133 |
| 独立/簡易 | 0.94 | 0.83 | 0.82 | 1.39 |
| Spearmanの相関係数 | 0.48** | -0.28 | 0.38 | 0.71** |

| | アカスジカスミカメ | アカヒゲホソミドリカスミカメ | ヒメナガカメムシ |
|---------------|-----------|----------------|----------|
| 独立電源型予察灯 | 1303 | 537 | 237 |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 701 | 385 | 179 |
| 独立/簡易 | 1.86 | 1.39 | 1.32 |
| Spearmanの相関係数 | 0.45** | 0.29* | 0.14 |

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

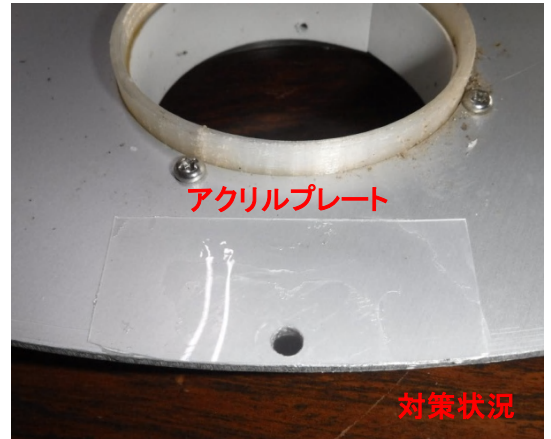
対策状況①

添付資料4



捕獲容器回転板

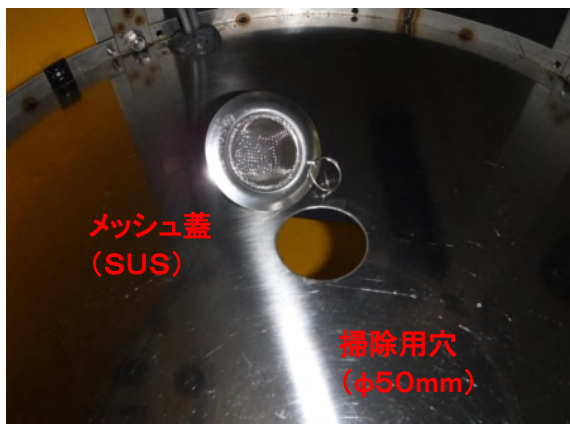
改良 →



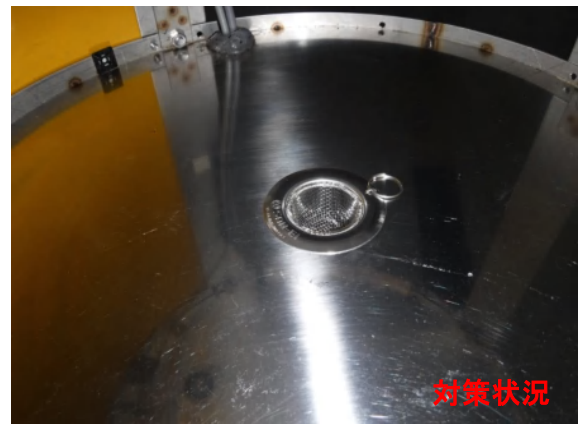
捕獲容器回転板



光電センサー周辺



本体内部底面



本体内部底面



LED 光源を利用した予察灯の実用化委託事業

独立電源型予察灯の稼働試験

氏 名 塚本敬之、山本雅則、江波義成

所 属 滋賀県病虫害防除所

〒521-1301 滋賀県近江八幡市安土町大中 516]

1. 調査背景と目的

2. 調査方法

1) 予察灯と光源

独立電源型予察灯（W920×D920×H2260，興南施設管理（株）製）1 台と簡易予察灯（W920×D920×H2000mm，興南施設管理（株）製）2 台（A と B）を滋賀県農業技術振興センター水田群内の畦畔に各々 50m 隔てて設置した（図 1）。なお、発生予察事業で用いる乾式予察灯（池田理化製 MT-7）は、簡易予察灯 A から南南東の方角におよそ 350m 離れた水田畦畔に設置されており、光源には白熱電球を用いている。2 台の簡易予察灯には、光源として光産業創成大学院大学から譲渡された緑色 LED（光波長 525nm）と市販の白熱電球（60W）をそれぞれ装着し、7 日間隔で 2 台の光源を入れ替えた。

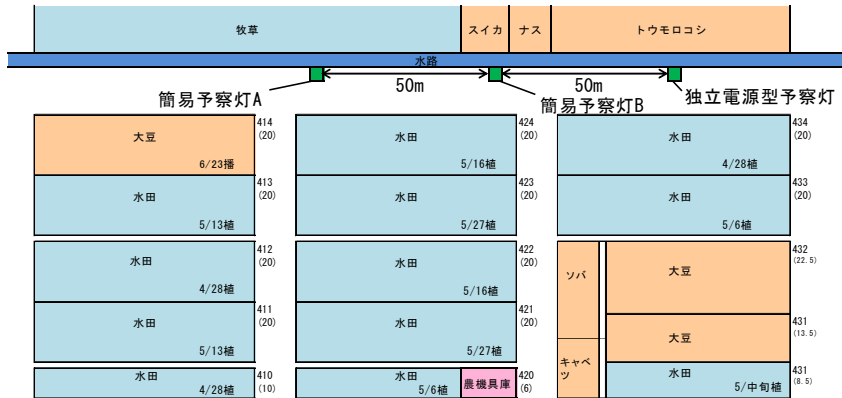


図 1 独立電源型予察灯と簡易予察灯 A、B の配置場所と周辺図（ほ場横に記した数字はほ場番号、（ ）内は面積（a）。乾式予察灯の設置位置は示していない。

2) 調査内容

独立電源型予察灯は、太陽光発電によるバッテリーを装備しており、調査期間中の蓄電状況や捕獲容器の回転モータ駆動等の確認を行った。また、誘殺虫回収作業での使用感や誘殺虫の乾燥具合を調査するとともに、調査期間中の対象害虫の誘殺数についても計数して、誘殺虫の推移を明らかにした。

3) 調査時期と対象害虫

調査期間は、6月16日～9月30日とした。対象害虫は、セジロウンカ、トビイロウンカ、ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、イナズマヨコバイ、ニカメイガ、フタオビコヤガ、イネミズゾウムシ、アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメおよびヒメナガカメムシの11種とした。

3. 調査結果

1) 太陽光発電によるバッテリーの蓄電および捕獲容器の回転モータ駆動について

調査期間中の太陽光発電によるバッテリー蓄電について、電力不足等の問題は生じなかった。ただし、9月12日～14日にかけて、バッテリーは蓄電されているが、LED電灯と捕獲容器の回転モータが作動しないことがあった。そこで、ブレーカーを落とし、再度、電源を入れたところ、復旧することを確認した。

2) 誘殺虫の回収から仕分作業における使用感

昨年度の調査で、昆虫種によっては容器底面に脚等が引っ掛かり、1頭ずつピンセットでとり外す作業が必要であったことから、対象害虫がすり抜けず、もう少し網の目合いが大きく、撥水性が高い網の方が良いと思われた。この結果を受けて、今年度に試作された2種類の異なる網目を用いたところ、網目が大きいものでは、ウンカ類等重要害虫が網目をすり抜けて、蚊類等と共にボトル底面に集積し、回収が困難であったことから、従来の大きさの網目の底面を使用した。なお、虫の乾燥状態については問題がなく、湿りが原因で仕分作業が妨げられることはなかった。

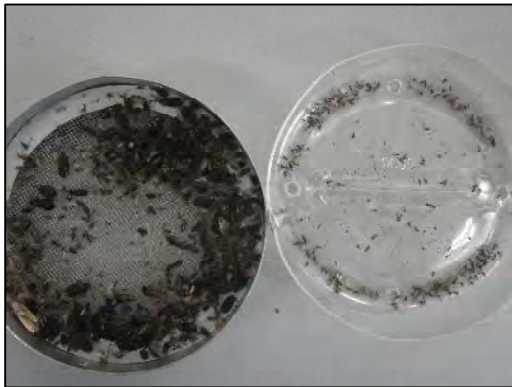


図2 大きい網目を使用すると底面に微小昆虫が集積
(左が網目に残った昆虫、右が底面に集積した微小昆虫)

3) 害虫の誘殺推移

独立電源型予察灯（光源：緑色LED）、簡易予察灯（光源：緑色LEDおよび白熱電球）、乾式予察灯（光源：白熱電球）による各害虫の誘殺推移を図3に示した。いずれの害虫種でも、発生ピークは、緑色LEDを装着した簡易予察灯とおおむね同調している。しかしながら、誘殺数には有意な差が認められ、誘殺消長の相関関係はアカスジカスミカメのみ認められた（表1）。

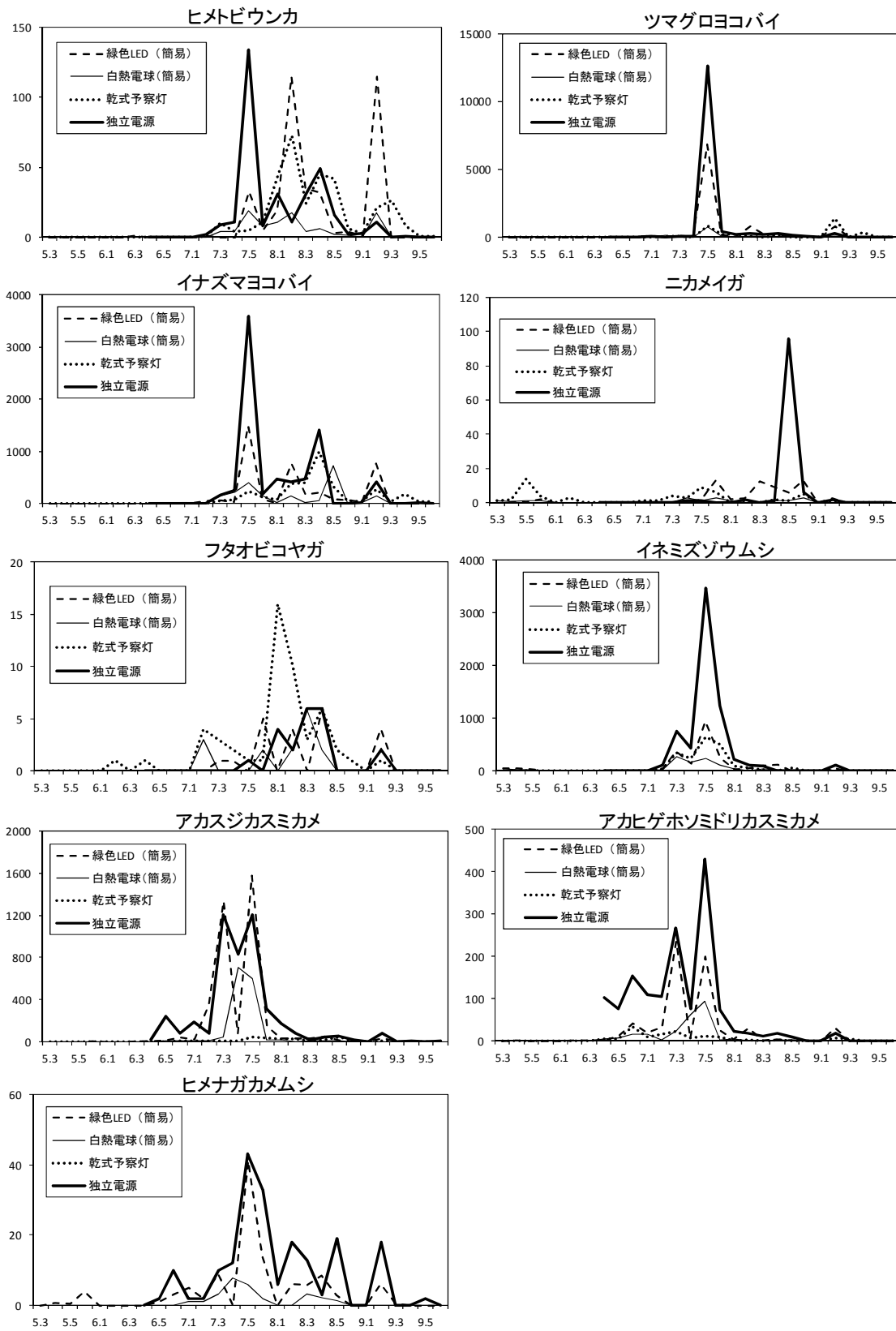


図3 異なる予察灯における害虫誘殺数の推移
 (トビウウンカ、セジロウンカの2種は誘殺数がないか、少なかったため図示していない。)

表1 緑色LEDを光源とした異なる予察灯での総誘殺数と相関関係（()内は昨年度の総誘殺数）

| 表1 緑色LEDを光源とした異なる予察灯本体での各害虫の総誘殺数と相関関係（()内は昨年度の総誘殺数） | | | | |
|---|------------|----------------|-----------|-------------|
| | セジロウンカ | トビイロウンカ | ヒメトビウンカ | ツマグロヨコバイ |
| 独立電源型予察灯 | 7(10) | 0(0) | 319(1043) | 14950(2037) |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 8(3) | 0(0) | 363(347) | 9371(3475) |
| 独立/簡易 | 0.88 | | 0.88 | 1.60 |
| Spearmanの相関係数 | - | - | 0.15 | 0.11 |
| | イナズマヨコバイ | ニカメイガ | フタオビコヤガ | イネミズゾウムシ |
| 独立電源型予察灯 | 7476(530) | 66(15) | 21(23) | 6498(2955) |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 3850(565) | 63(12) | 21(28) | 2041(2133) |
| 独立/簡易 | 1.94 | 1.05 | 1.00 | 3.18 |
| Spearmanの相関係数 | 0.20 | -0.33 | -0.38 | 0.22 |
| | アサジカスミカメ | アカヒゲホソミドリカスミカメ | ヒメナガカメムシ | |
| 独立電源型予察灯 | 4643(1303) | 1498(537) | 193(237) | |
| 簡易予察灯(緑色LED) | 3770(701) | 650(385) | 104(179) | |
| 独立/簡易 | 1.23 | 2.30 | 1.86 | |
| Spearmanの相関係数 | 0.25* | | 0.23 | -0.11 |

*: p<0.05、**: p<0.01 (Wilcoxonの符号付順位和検定)

「-」は、誘殺がほとんど見られなかったか、誘殺数が少なく、誘殺数の比較は行わなかった。