

# 菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ (*Neoempheria ferruginea* Brunetti) の誘殺器の開発

阿部 正範

## 要 旨

ナガマドキノコバエ成虫の誘殺器開発のための基礎資料を得るため、誘引光源（発光ダイオード）と誘引剤の検討を行った。

誘引光源については、紫外線 LED と紫 LED は、黄 LED の約 3 倍の誘引効果を持つことが分かった。紫外線 LED は、紫 LED に比べて供給体制が整備されていることから、紫外線 LED が誘引光源として適していると考えられた。

誘引剤については、飲用乳酸発酵液は、市販コバエ用誘引剤の約 4 倍の誘引効果があることが判明した。また、飲用乳酸発酵液より安価な家畜用乳酸発酵液でも誘引効果は同等であり、高濃度で用いるほど誘引効果が高いことが分かった。このことから、誘引剤は家畜用乳酸発酵液が適していると考えられた。

次に、紫外線 LED と家畜用乳酸発酵液の相乗効果について検討した。その結果、LED と家畜用乳酸発酵液の併用は、LED 及び家畜用乳酸発酵液の単独使用より効果が高いことが判明した。

キーワード：ナガマドキノコバエ、誘引光源、誘引剤、LED、乳酸発酵液

## 1 はじめに

菌床シイタケ栽培では、シイタケを発生させるために菌床に水分を供給する必要がある<sup>1)</sup>。水分供給法には、菌床を水浸させる浸水方式と菌床に散水する散水方式がある。近年は、労働力の軽減、省力化のために、散水方式のひとつである上面栽培<sup>2)</sup>が主流となっている。しかし、上面栽培の普及にともなって、ナガマドキノコバエによる被害が増加し、各地で問題となっている<sup>3,4)</sup>。

本害虫による最も深刻な被害は、シイタケ内部に棲息する幼虫を発見できずに出荷した場合の流通関係・消費者からのクレームである。そのため、生産現場では出荷するシイタケに対して、幼虫の棲息の有無を確認する必要があり、幼虫が棲息しているシイタケは廃棄しなければならないなど、出荷量の減少と選別時間の増加の点から生産効率が著しく悪くなっている。

このような、深刻な被害を引き起こすナガマドキノコバエであるが、農薬による防除は認められていない。そのため、昆虫を誘引する蛍光灯を用いた電撃殺虫器や、イエバエ等衛生害虫用の粘着紙を用いた成虫捕殺の取組がなされているが、誘引性や粘着性の低さ等の理由から解決には至っていない。

ところで、発光ダイオード(LED)は、消費電力が少ない、特定の波長が簡単に利用できる、防水構造が容易などの特長<sup>5)</sup>がある。そのため、光に誘引される性質があるキノコバエ類に対して、LEDは誘殺器の光源として

優れていると考えられる。また、イエバエやショウジョウバエの誘引剤は、発酵液由来のものが用いられている。このようなことから、LEDと発酵液由来の誘引剤を組み合わせることで、散水方式栽培による省力・効率化を維持しつつ、農薬を使用しない、安心・安全なナガマドキノコバエの誘殺器が開発可能と考えられる。

そこで、ナガマドキノコバエの誘殺器を開発するための基礎資料を得るために、誘引効果の高いLEDと誘引剤の選抜及びこれらの組合せによる誘引効果を検討した。

## 2 誘引効果の高いLEDの選抜

### 2.1 方法

LEDは、ピーク波長が560nmの黄、405nmの紫、375nmの紫外線の3種類を使用した。これらのLEDを用いて、上部にLED照射部、下部に補虫用水盤を組み合わせた誘殺トラップ(LEDトラップ)を作成した(図-1)。これら3種のトラップを1セットとして、発生ハウス内の4箇所(a, b, c, d)に、各々1セット設置した。

図-2に、ハウス内の設置箇所を示す。セット内の各トラップは、設置箇所を7日ごとにローテーションさせて、1巡後にトラップに捕獲されたナガマドキノコバエ数を測定した。



図-1 LEDトラップ

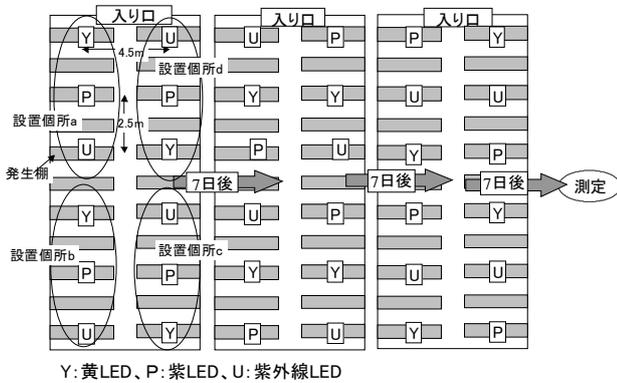


図-2 LEDトラップの設置個所

## 2. 2 結果と考察

LEDの種類別の捕獲頭数を図-3に、設置個所別の捕獲頭数を図-4に示す。LEDの種類と設置個所を要因とした二元配置の分散分析の結果、設置個所では捕獲頭数に有意差が認められなかったが、LEDの種類では、危険率1%で有意差が認められた。そこで、LEDの種類については、多重比較検定により、LED間の捕獲頭数の有意差を求めた。その結果、黄LEDは、紫LEDと紫外線LEDに対して有意差があり、紫LEDと紫外線LEDの間では、有意差がないことが判明した。一般に多くの昆虫では、紫外線域(約350nm)から青色域(約500nm)に対し誘引行動を示すと報告されている<sup>6)</sup>。坂田らは、ナガマドキノコバエは、青色蛍光灯の光に誘引されると報告している<sup>7)</sup>。ショウジョウバエやミツバチは、紫外線域(約360nm)に対し強い誘引行動を示すとされている<sup>8)</sup>。ナガマドキノコバエについても、これらの昆虫と同様の性質があると思われ、青よりも波長の短い紫や紫外線の方が誘引効果が高いと考えられた。また、紫LEDに比べて紫外線LEDの供給体制が整備されていることから、

誘殺器の光源は、紫外線LEDが適していると考えられた。

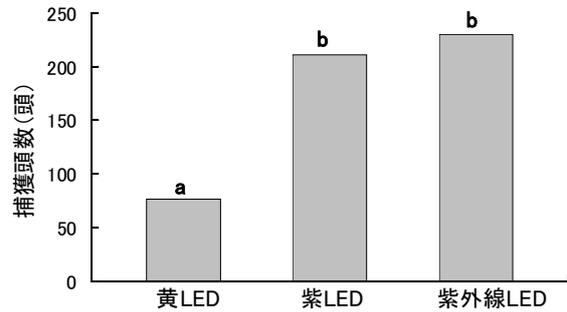


図-3 LEDの種類別捕獲頭数  
異なるアルファベットは有意差があることを示す

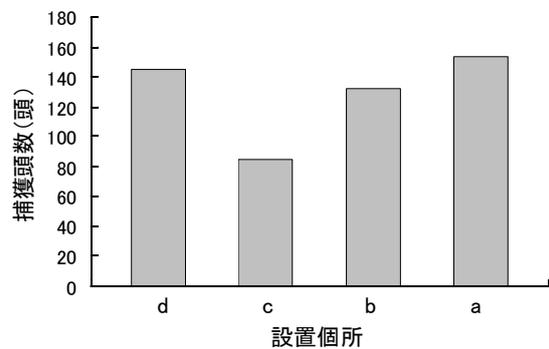


図-4 設置個所別の捕獲頭数  
a,b,c,d: 図-2参照

## 3 誘引効果の高い誘引剤の選抜

### 3. 1 一次選抜

#### 3. 1. 1 方法

Y:3%砂糖水に市販ドライイーストを3%添加, Ca: 飲用乳酸発酵液, K:コバエ用誘引剤(固形, カモ井加工紙株式会社), B: 水道水の誘引効果を検討した。300mlのポリカップの内側に粘着シートを取付けたトラップを作成し、誘引剤Y, Ca及びBを各50ml, Kを3個投入した。前項と同様に、誘引剤別のトラップ4種を1セットとして、発生ハウス内の4箇所(a, b, c, d)に各々1セット設置した。セット内の各トラップは、3~4日毎に設置個所をローテーションさせて、1巡後に粘着シートと液内のナガマドキノコバエ数を測定した。

#### 3. 1. 2 結果と考察

誘引剤別の捕獲頭数を図-5に示す。誘引剤と設置個所を要因とした二元配置の分散分析では、危険率1%で誘引剤、設置個所ともに捕獲頭数に有意差が認められた。さらに、誘引剤については、多重比較による検定を行った。その結果、Caの捕獲頭数に他と有意差が認められた。ナガマドキノコバエは、菌床の発酵臭に、誘

引されると考えられる。ナガマドキノコバエに対する乳酸菌飲料の誘引効果は新田<sup>9)</sup>も報告している。また、坂田<sup>7)</sup>は、ハエ用誘引剤ブレスメル(バイエル株式会社製)に誘引されると報告している。ナガマドキノコバエにとって、Caや乳酸菌飲料、ブレスメルの匂いは、菌床の発酵臭と似ているため、誘引効果が高いと思われる。以上のことより、誘引剤は、飲用乳酸発酵液が適していると考えられた。

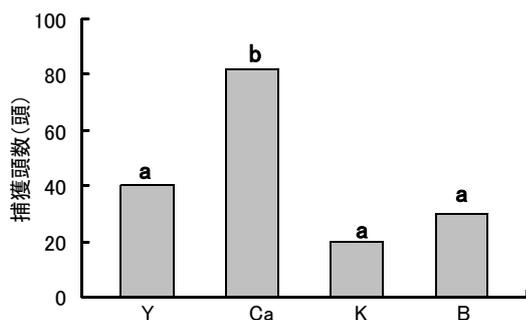


図-5 誘引剤別の捕獲頭数  
異なるアルファベットは有意差があることを示す  
Y: 砂糖水+ドライイースト, Ca: 飲用乳酸発酵液  
K: コバエ用誘引剤, B: 水道水

### 3. 2 二次選抜

#### 3. 2. 1 方法

3種の乳酸発酵液(Ca: 飲用乳酸発酵液, F: 家畜用乳酸発酵液, 5F: Fを50°Cで7日間加温)による誘引試験を実施した。価格は、Caが最も高価で、Fが最も安価である。中性洗剤を添加したCa, F, 5Fを300mlのポリカップに各50ml分注してトラップを作成した。前項と同様に、3種のトラップを1セットとして、ハウス内の4箇所(a, b, c, d)に各々1セット設置した。セット内の各トラップは、設置個所を1日毎にローテーションさせて、1巡後に液内の捕獲頭数を測定した。

#### 3. 2. 2 結果と考察

乳酸発酵液別の捕獲頭数を図-6に示す。捕獲頭数は、Caが最も多かった。しかし、二元配置の分散分析では、乳酸発酵液、設置個所とも有意差は認められなかった。このことから、乳酸発酵液を誘引剤とする場合は、低価格な家畜用乳酸発酵液Fが適していると考えられた。

### 3. 3 三次選抜

#### 3. 3. 1 方法

家畜用乳酸発酵液Fの濃度別の誘引効果について検討した。中性洗剤を添加した、濃度100%(F100), 50%

(F50), 10%(F10), 0%(F0)の家畜用乳酸発酵液Fを300mlのポリカップに各50ml分注してトラップを作成した。前項と同様に、4種のトラップを1セットとして、ハウス内の4箇所(a, b, c, d)に各々1セット設置した。セット内の各トラップは、設置個所を7日毎にローテーションさせて、1巡後に液内の捕獲頭数を測定した。

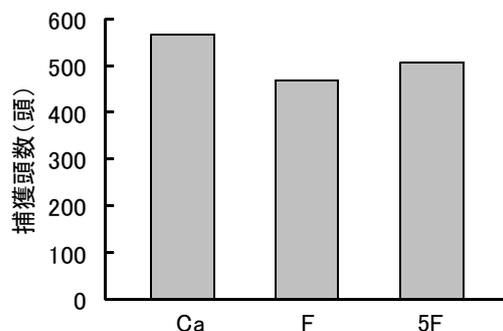


図-6 乳酸発酵液別の捕獲頭数

#### 3. 3. 2 結果と考察

家畜用乳酸発酵液Fの濃度別の捕獲頭数を図-7に示す。捕獲頭数は、濃度100%(100F)が、最も多くなった。濃度と設置個所を要因とした二元配置の分散分析では、危険率5%で濃度別の誘引効果に有意差が認められた。そこで、濃度間の有意差を多重比較により検定した。その結果、F100は、F10とF0に対して有意差があり、F50に対しては有意差は、認められなかった。しかし、F0, F10, F50の間には、有意差は認められなかったことから、誘引効果は、F100が最も高いと考えられた。このことから、家畜用乳酸発酵液Fは、高濃度ほど誘引効果が高くなることが考えられた。

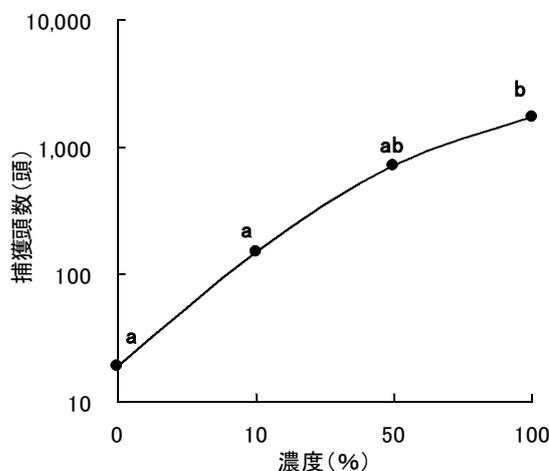


図-7 家畜用乳酸発酵液の濃度別捕獲頭数  
異なるアルファベットは有意差があることを示す

## 4 紫外線LEDと乳酸発酵液Fの組合せ効果

### 4.1 試験方法

誘引効果の高いLEDは紫外線LED、誘引剤は濃度100%の乳酸発酵液F(F100)であることが判明したので、紫外線LEDと乳酸発酵液Fの組合せることで、各々の単独使用に比べて、誘引効果の向上が図れるか否かを検討した。

L:紫外線LED+補虫用水盤(水), L+F:紫外線LED+補虫用水盤(F100), F:補虫用水盤(F100)の3種類の誘殺トラップを1セットとして、ハウス内4箇所に各1セット設置した。前項と同様に、セット内の各トラップを4~7日毎にローテーションさせて、1巡後に各トラップに捕獲されたナガマドキノコバエ数を測定した。

### 4.2 結果と考察

捕獲頭数を図-8に示す。捕獲頭数は、紫外線LEDと誘引剤Fを組み合わせたトラップ(L+F)が最も多くなった。トラップの種類と設置個所を要因とした二元配置の分散分析の結果、トラップの種類は、危険率1%で有意差があることが分かった。さらに、各トラップ間で多重比較検定を行った結果、L+Fの捕獲頭数が、他のトラップに比べて多いことが、統計的に明らかとなった。このように、紫外線LEDと誘引剤Fを組み合わせることで、単独使用に比べて、誘引効果が向上することが分かり、誘殺器開発のための貴重な資料になると思われる。

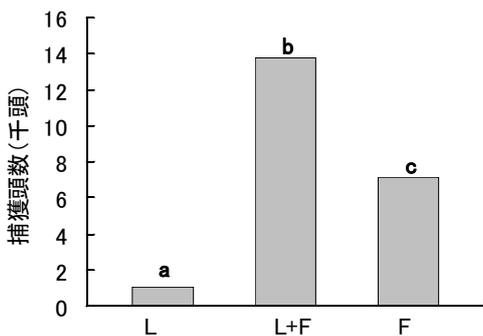


図-8 紫外線LEDと家畜用乳酸発酵液の組合せ異なるアルファベットは有意差があることを示す

L:紫外線LED+補虫用水盤(水)

L+F:紫外線LED+補虫用水盤(家畜用乳酸発酵液)

F:補虫用水盤(家畜用乳酸発酵液)

## 5. おわりに

ナガマドキノコバエに対して、誘引効果の高いLEDは紫外線LEDであり、誘引剤は家畜用乳酸発酵液Fが適していることが分かった。また、紫外線LEDと乳酸発酵液Fを組み合わせることで、誘引効果が向上することも分かった。今後は、これらの知見を基に、誘殺器を開発

する予定である。

本害虫の生態は、未解明な点が多い。防除効果を高めるには、誘殺器の設置法を検討する必要がある、それには、生態の解明が必要不可欠である。そのため、他機関と連携して、生態の解明に努めているところである。生態の解明と誘殺器の開発により、安心安全な防除技術の確立を図りたいと考えている。

## 引用文献

- 1) Matsumoto, T., Kitamoto, Y.(1987): Induction of fruit-body formation by water-flooding treatment in sawdust cultures of *Lentinus edodes*, Trans. Mycol. Soc. Japan, 28, 437-443
- 2) 枝克昌・山内隆弘・木下新栄・青木貴行・鮎澤澄夫・井上貞行(1999):新しいシイタケ菌床栽培技術1, 日本応用きのこ学会第3回大会講演要旨集, 41
- 3) 後藤忠男・伊藤雅道(1995):きのこ菌床栽培の病原菌と害虫, 農林水産技術会議事務局・森林総合研究所, 43-45
- 4) 鳥倉英徳:病虫害診断成績書, 北の農業情報広場, <http://www.agri.pref.hokkaido.jp/nouseibu/seiseki1415/14.html>, 参照2008.3.11
- 5) LED照明推進協議会(編)(2006):LED光源の特長, 「LED照明ハンドブック」, オーム社, 東京, pp.28-41
- 6) 平間淳司(2005):光線利用(LED光源)による物理的害虫防除装置の開発, 農業電化, 第58巻5号, 2-8
- 7) 坂田勉・瀧謙治・荊尾ひとみ(1999):ナガマドキノコバエによるシイタケ子実体食害とその防除の試み, 森林応用研究, 8, 225-226
- 8) 田澤信二:光による害虫の物理的防除方法について, IWASAKIテクニカルレポート, [http://www.iwasaki.co.jp/tech\\_rep/technical/15/index2.htm](http://www.iwasaki.co.jp/tech_rep/technical/15/index2.htm), 参照2008.3.31
- 9) 新田剛(2004):菌床シイタケ栽培における害虫問題, 林業みやざき, No.483