

LED 光源を利用した予察灯の実用化委託事業(LED 光源の試作)

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター
虫・鳥獣害研究領域 グループ長 平江 雅宏

■はじめに

現在、予察灯は各都道府県において害虫の発生状況調査に活用されており、発生予察において欠かすことができない調査機器である。発生予察の調査実施基準では、予察灯の光源として白熱電球、高圧水銀灯、青色蛍光灯などを用いることとされている。

一方、近年、家庭・工場などの照明を消費電力が多い白熱電球等から LED 光源に切り替える動きが広がっており、また、白熱電球等については今後製造中止になるとの情報もあることから、病害虫の発生予察で用いる予察灯においても LED 光源への転換が求められている。そこで、農林水産省消費・安全局植物防疫課では、2015 年度から「LED 光源を利用した予察灯の実用化委託事業」を 3 年間実施した。本事業のうち「LED 光源の試作」では、中央農業研究センターが中核となり、光産業創成大学院大学、公立試験研究機関や都道府県病害虫防除所が参画して、水稻害虫や茶・果樹害虫を誘引可能な LED 光源の開発と野外における誘引性能評価を行った。

■予察灯用 LED 光源の開発

一般的に昆虫は光に向かって集まる特性（走光性）を持つ。多くの昆虫種は、360nm 付近の紫外光と 500nm 付近の緑色光に対して分光感度（光の波長に対する感度）のピークを持ち、波長選好性もこの 2 つの分光感度ピーク付近に分布している（農研機構、2014）。一方、水田で紫外光を用いると、調査対象外の水生昆虫等が多く捕獲され調査対象害虫の計数作業の障害となるため（藤田・霜田、2018）、予察灯の光源としては調査対象外の昆虫の捕殺を抑える性能も求められる。

本事業では、波長、光量、光源の大きさなどの誘引性能だけでなく、コスト面、作業性、メンテナンスの容易さ等に関する検討も行った。その結果、発生予察の対象害虫別に、水稻害虫用として緑色（中心波長約 516nm）1 色の光源、茶・果樹害虫用として紫外（395nm）と緑色の 2 色の光源の、2 タイプの LED 光源を開発した（図 1）。開発した LED 光源の消費電力は約 8～14W

とこれまでの白熱電球（60W）の 4 分の 1 以下と省エネ化が図られている。このことにより、独立電源で駆動する予察灯の設置が可能となり、現行の予察灯



図 1 開発した LED 光源（左：緑色 1 色の光源、右：紫外と緑色の 2 色の光源）

では設置が困難だった場所での利用が期待される。また、一般的な LED 照明の寿命は 2～5 万時間とされており、寿命 1～2 千時間の白熱電球と比べ寿命が長いこと光源の交換の手間を大幅に省ける。更に、緑色光源に市販のテープ型の LED 光源を用いることで安価に光源の交換が行える等、メンテナンスにも配慮した。

■LED 光源の誘引性能の評価

水稻害虫を対象に緑色 1 色の LED 光源の誘引性能を評価した。中央農業研究センターにおける試験では、ツマグロヨコバイは白熱電球と比べ同等かやや多い誘殺が認められ、誘殺消長も同様な傾向を示した（図 2）。ヒメトビウンカ等、他の水稻害虫の誘殺数は、白熱電球と比べやや少なかったものの、誘殺された時期や誘殺ピークは同様であったことから、LED 光源の予察灯は水稻害虫に対し十分な誘引性能を持つと考えられた。同様に全国 8 力所で試験を行ったところ、何れの試験地でも水稻害虫を誘引したため、LED 光源の予察灯の実用性が示された。また、年間の総誘殺数を比較した結果、11 種の害虫で正の相関が認められ、両光源の誘殺データの読み替えが可能であると考えられた。一方、光源の誘引性が害虫種や地域によって異なる事例も報告されており、予察灯の光源を LED 光源に切り替える際には、その地域における両光源の誘引性を確認する必要がある。

また、茶・果樹害虫用の 2 色 LED 光源については、発消長の把握は可能であるとの結果が得られているものの、更なる誘引性能の向上等、実用化には複数の課題が残されており、今後も引き続き検討が必要である。

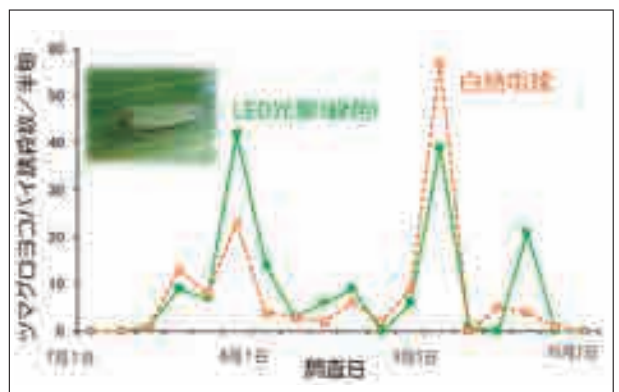


図 2 異なる光源を用いた予察灯におけるツマグロヨコバイ誘殺数の推移

参考文献：

藤田和久・霜田政美（2018）昆虫の光応答と LED を用いた光防除技術への応用. 応用物理 87(4): 277-281.
農研機構（2014）光を利用した害虫防除のための手引き. (オンライン), 入手先<http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/narc/manual/053841.html>, (参照 2018-05-29)