

5. キクのエコ生産を実現する LEDを用いた防蛾照明栽培技術の開発

1. 背景とねらい

国内産切り花のうち、作付面積と生産量が共に最大の切り花ギクに甚大な被害を及ぼす夜蛾類の防除を化学合成農薬のみに頼らずに行うことは重要である。そこで、発光ダイオード（LED）の優れた応答性に着目し、特定の明暗周期で黄色LEDを点滅させることで、高い防蛾効果を発揮する画期的な夜間照明技術を開発する。なお、本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を活用し、金沢工業大学、千葉大学、兵庫県立農林水産技術総合センター、民間企業および当センターの5機関により共同で実施した。

2. 成果の内容

- 1) オオタバコガおよびハスモンヨトウの2種類（図1）を対象とし、網膜電位計測システム（図2）を用いて夜蛾類成虫の視覚特性を解析したところ、当該2種は類似した視覚特性を示したことから、同一の明暗周期のパルス光で対応できる。
- 2) キク圃場へ飛来する夜蛾類成虫の行動を抑制するために、視覚を強く刺激する明暗周期のパルス光を照射し、アクトグラフ（図3）を用いて解析したところ、明期 20 ms（0.02 秒）、暗期 80ms（0.08 秒）を繰り返すパルス光によって、飛翔行動を効果的かつ持続的に抑制できる。さらに野外では、強い誘引源である性フェロモンがあっても雄成虫の誘引虫数を低く抑える効果がある。
- 3) 連続光で照明するとキクの致命的な問題である開花時期の著しい遅延が生じる。しかし、光強度を概ね 20 mW/m² に留め、明暗周期を明期 20 ms、暗期 80 ms とするパルス光を適用することにより、実用上の問題となるような開花遅延は発生しない（図4）。
- 4) 開発した夜間照明技術である明暗周期を明期 20 ms、暗期 80 ms とする黄色パルス光は、開花時期と品質へ実用上の問題となる影響を及ぼすことなく、高い防蛾効果を発揮する（図5）。

3. 利用上の留意点

- 1) 開発した「キクの開花を妨げることなく利用可能な防蛾照明栽培技術」を現地導入する際には、周辺居住者などに対するパルス光の影響の軽減に努める必要がある。
- 2) 開発技術を実現する防蛾用 LED ランプは、民間企業が商品化をめざして検討中である。
(栽培技術研究部・生産環境研究部)

4. 具体的なデータ

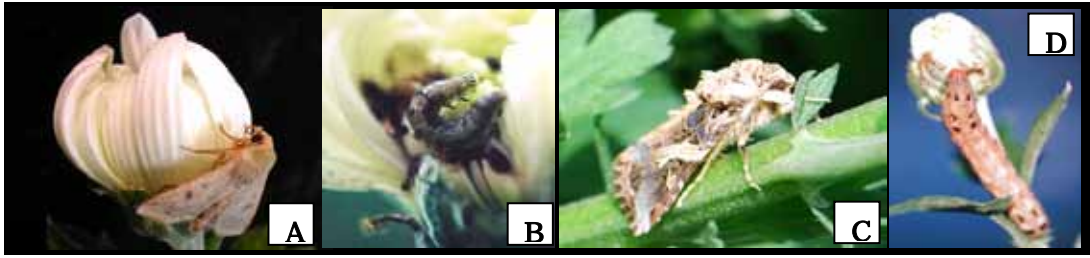


図1 切り花ギクに甚大な被害を及ぼす夜蛾類
オオタバコガ (A: 成虫, B: 幼虫), ハスモンヨトウ (C: 成虫, D: 幼虫)

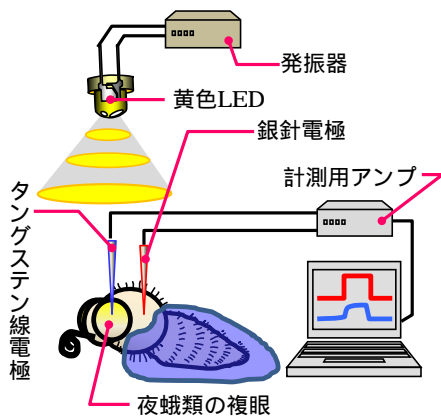


図2 網膜電位計測システムの概略(金沢工大)

夜蛾類成虫の複眼に光を照射すると、複眼内部に微弱な電圧が発生する。これを増幅して解析することによって、照射した光を強く認識しているか否かを迅速かつ正確に判定できる。

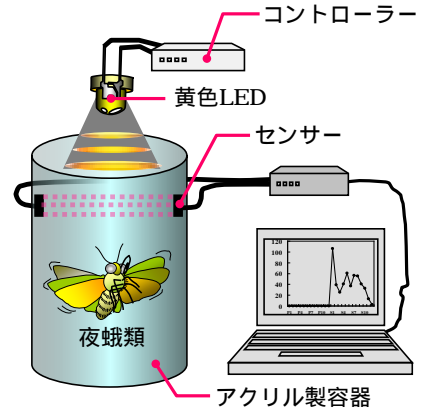


図3 アクトグラフの概略(千葉大)

夜蛾類成虫に光を照射すると、照射光の持つ飛翔行動抑制効果が高い場合は、センサー間の遮断回数が少なく記録される。逆に効果が低いと成虫は盛んに飛び回るので遮断回数は多く記録される。これを解析することで照射光による行動抑制効果を判定できる。



図4 黄色LEDを用いてパルス光を照射した場合のキクの開花状況(広島県)

キクの成長点付近の放射照度を 20 mW/m^2 に設定。図中の数値はパルス光の時間構造：明期 - 暗期 (ms) を示す。

供試品種：輪ギク「神馬」
照明時間帯：16:30 ~ 7:30

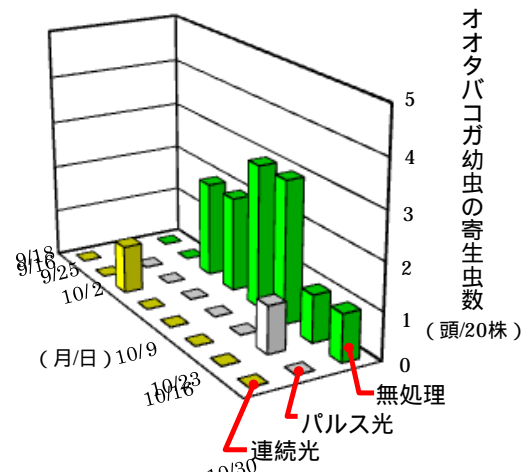


図5 黄色LEDを用いた夜間照明がオオタバコガ幼虫のキクへの寄生虫数に及ぼす影響(兵庫県)

無処理を除いて畝面から高さ1mの放射照度を 20 mW/m^2 に設定。図中のパルス光の時間構造は明期 20 ms, 暗期 80 ms に設定。
供試品種：小ギク「白馬」
照明時間帯：17:00 ~ 7:00