

氏 名	石倉 聰
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第4860号
学位授与の日付	平成25年 9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	切り花ギクに利用可能な黄色LEDパルス光を用いた害虫防除技術の開発
論文審査委員	教授 後藤丹十郎 教授 吉田 裕一 教授 宮竹 貴久

### 学位論文内容の要旨

短日植物である切り花ギクに利用可能な黄色LEDパルス光を用いた害虫防除技術を開発した。

はじめに、ヤガ類の防除で実績のある黄色光を中心に、数種の連続光の波長および放射照度が切り花ギクの開花および切り花形質に及ぼす影響を検討した。その結果、黄色光の有する開花抑制作用は、当該作用が最大とされている赤色光とほぼ同等であり、害虫防除用照明として利用する場合は、黄色光の有する当該作用を抑える工夫が必要であることが判明した。そこで、LEDの有する優れた応答性に着目し、異なる明暗比率（デューティー比）でパルス化した黄色光を切り花ギクに照射したところ、開花や切り花形質への影響を大幅に軽減できるデューティー比が存在することを見出した。

次に、異なるデューティー比の黄色LEDパルス光をヤガ類成虫の複眼に照射し、網膜電位計測システムを用いて、防蛾の観点からヤガ類成虫の有する視覚特性を解析した。その結果、デューティー比20%に相当する明期20 ms／暗期80 msの時間構造を有する黄色パルス光を、放射照度1～100 mW·m<sup>-2</sup>で照射することで、照明に対する慣れ現象を防止でき、安定的、かつ持続的に視認させることに成功した。

続いて、合計19品種の切り花ギクを供試し、前出の明期20 ms／暗期80 msの時間構造を有する黄色パルス光を異なる放射照度で照射し、発芽、開花および切り花形質に及ぼす影響を調査した。その結果、営利栽培上の問題となるような大きな影響を及ぼすことなく適用できる放射照度の範囲が存在することを突き止めた。

最後に、これらの得られた知見に基づき、切り花ギク用のLEDランプを試作し、露地ギク栽培へ導入して、害虫防除効果と開花への影響の両面から検討した。その結果、黄色パルス光を適用することで、無照明と比較して、害虫による被害率は大幅に低減され、開花および切り花形質についても、営利栽培上の問題となる影響は見られないことを検証できた。このことから、本研究で開発した黄色LEDパルス光を用いた害虫防除技術は、切り花ギク栽培において高い実用性を有することが明らかになった。

## 論文審査結果の要旨

本論文は、短日植物である切り花ギクに利用可能な黄色 LED パルス光を用いた害虫防除技術の開発と生産現場への適用を行ったものである。本論文は以下のように要約できる。

切り花ギク栽培において、ヤガ類を防除しながら、開花遅延を起こさない照明技術を開発する必要がある。このため、まず、ヤガ類の防除で実績のある黄色光を中心に、数種の連続光の波長および放射照度が切り花ギクの開花および切り花形質に及ぼす影響を検討した。その結果、黄色光の有する開花抑制作用は、当該作用が最大とされている赤色光とほぼ同等であり、害虫防除用照明として利用する場合は、黄色光の有する当該作用を抑える工夫が必要であることを示した。そこで、LED の有する優れた応答性に着目し、異なる明暗比率（デューティー比）でパルス化した黄色光を切り花ギクに照射し、開花や切り花形質への影響を大幅に軽減できるデューティー比が存在することを見出した。次に、異なるデューティー比の黄色 LED パルス光をヤガ類成虫の複眼に照射し、網膜電位計測システムを用いて、防蛾の観点からヤガ類成虫の有する視覚特性を解析した。その結果、デューティー比 20%に相当する明期 20 ms／暗期 80 ms の時間構造を有する黄色パルス光を、放射照度  $1\sim100 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$  で照射することで、照明に対する慣れ現象を防止でき、安定的、かつ持続的に視認させることに成功した。続いて、合計 19 品種の切り花ギクを供試し、前出の明期 20 ms／暗期 80 ms の時間構造を有する黄色パルス光を異なる放射照度で照射し、発芽、開花および切り花形質に及ぼす影響を調査した。その結果、営利栽培上の問題となるような大きな影響を及ぼすことなく適用できる放射照度の範囲が存在することを明らかにした。

本研究で開発した本技術を生産現場に適用させるため、切り花ギク用のLEDランプを試作し、露地ギク栽培へ導入して、害虫防除効果と開花への影響の両面から検討した。その結果、黄色パルス光を適用することで、無照明と比較して、害虫による被害率は大幅に低減され、開花および切り花形質についても、営利栽培上の問題となる影響は見られないことを明らかにした。このことから、本研究で開発した黄色LEDパルス光を用いた害虫防除技術は、切り花ギク栽培において高い実用性を有することを示した。

以上をもって、本論文は博士（農学）学位に値するものと判定した。