

LED 街路灯による稲の出穂への影響について

室内秀仁* 森本巖** 中村怜**

抄 録

LED 素子の光変換の効率が向上し LED 街路灯が実用になる照度を持つようになったため、徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所圃場において水銀灯と LED 灯を街路灯の高さに設置し夜間照明の稲作への影響を調査した。水銀灯と LED 灯は光のスペクトルが大きく異なることにもかかわらず照度に対し出穂の遅れは同様の傾向を示し照度と比例して出穂の遅れが生じる結果を得た。遅れを 3 日以内にとどめるためには圃場の高さ 20cm で 5[1x]以下にする必要があることが判明した。このデータを用い、次年度にはシリンドリカルレンズを用いた LED 灯を道路側に向け設置し、LED 灯を圃場脇に設置しても稲作に影響のない夜間照明が可能であることを実証した。LED 灯は水銀灯より配光制御が行いやすく水銀灯に置き換えて実用化が可能であることが判明した。

1 はじめに

LED 素子の光変換の効率が向上し LED 街路灯が水銀灯に代替可能であるか、また農作物への影響について調査し、LED 灯の実用性について検討を行う。

2 実験方法

初年度には徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所圃場内に電柱を 2 本設置し 5.5m の高さに水銀灯と LED 灯を設置した。

LED 灯と水銀灯の夜間照明の照度の違いによる稲の出穂に及ぼす影響、LED 灯と水銀灯を同じ照度で使用した場合の有意差の検討を行った。

実験スケジュール

- ・ 設置場所 農業研究所圃場
- ・ 照射時間 平成 19 年 5 月 14 日（田植え）から 9 月 24 日 午後 6 時より朝 6 時まで
- ・ 品種 コシヒカリ
- ・ 開花時期 7 月中～下旬（開花遅れ発生の様子はこの時期に観察する）
- ・ 稲刈り 8 月下旬～9 月上旬



図 1 水銀灯

図 2 LED 灯

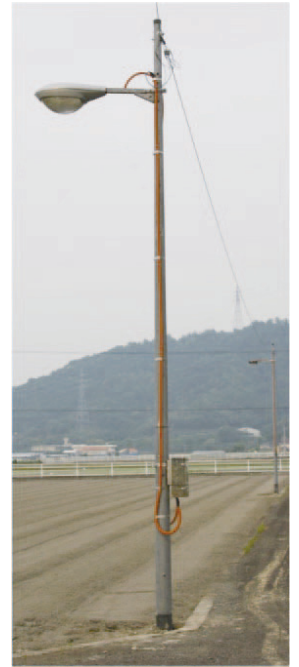
水銀灯 200W を使用

LED 灯 最大消費電力 300W

・ 使用 LED：日亜化学工業(株) NS6W083 白色、60 ルーメン/個を 264 個使用

・ フロントカバー
ポリカーボネート
厚さ 5mm

・ 実際には LED 灯が非常に明るかったため直下の明るさを水銀灯と同等にするため使用電力を 50 W 程度に設定した。図 3



のとおり灯具は圃場内に 1m 入っている。

・ レンズ等による配光は特に行っていない。

3. 結果と考察

3・1 平成 19 年度の研究結果

照度と出穂遅れ日数のグラフほぼ直線上になり、出穂遅れを 1 週間以内にとどめたい場合には、圃場地面 20 cm 高さの照度を 10 [1 x] 以下に、3 日以内にする必要がある場合には 5 [1 x] 以下にする必要があると考えられる。灯具の直下 50 [1 x] の明るさのある場所では約 30 日の遅れが生じた。水銀灯と LED 灯のスペクトルの差異による出穂の違いは認

められなかった。

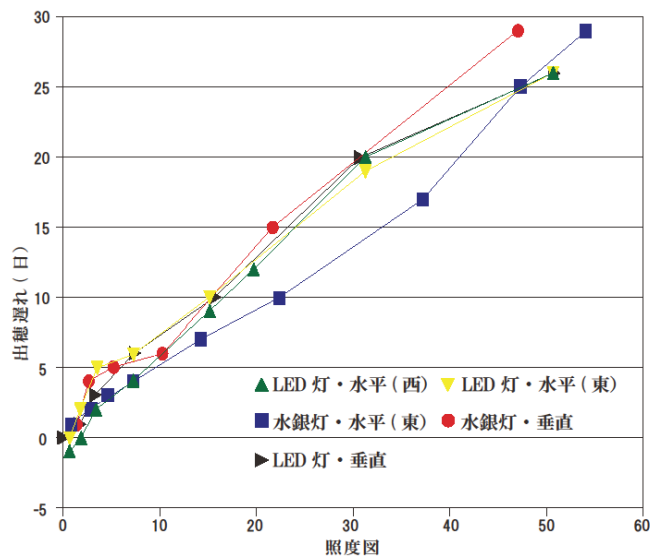


図4 照度と出穂遅れ日数

3・2 配光制御を行った LED 灯

平成 20 年度は逆に光の影響をなくすため灯具の設置方法を圃場内ではなく逆に 1m 道路側に設置し、さらにシリンドリカルレンズで配光制御を行った。光源を道路側に傾けて設置し極力圃場内に光が入るのを抑え、その効果を確認した。



図4 設置状況の写真



図5 配光制御を行った LED 灯

日亜化学工業(株)製

・パワーLED を 1 ユニットあたり 18 個使用

・1 ユニットがレンズと放熱器一体型

図5 配光制御を行

- ・ 4 ユニットをまとめて 1 台の照明機器とした
- ・ レンズはシリンドリカル型 (半円柱型)

- ・ 灯具を 25 度傾けて道路側に光を照射した
- ・ 半円柱レンズの R は 20mm 全長 370mm
- ・ LED は NS6W083A を使用した



図6 夜間の道路への照明

図6の右側が道路である。路面のみ照らし左の圃場側にはほとんど光は入っていない。

平成 20 年度の研究成果

- ・ 稲の収穫時期の遅れについては 1.0×3.0m の範囲で数日分の遅れが出たが、圃場周辺部には除草剤の影響も出ることからクレームにならない程度とのことであった。(農業研究所 広田氏)

- ・ 道路灯を圃場沿いに設置する際は、漏れ光が圃場を照射しないように灯器を設計する必要がある。
- ・ 配光や放熱を考慮すれば LED 灯が充分街路灯として使用できる明るさや信頼性を持つと考えられる。

4. まとめ

H19年度は、試験圃場に水銀灯とLED街路灯を設置し稲作に対する夜間照明の影響を出穂の遅れ日数として右のデータを得た。グラフから、出穂遅れを1週間以内にとどめたい場合には、圃場地面照度を10 [lx] 以下に、3日以内にする必要がある場合には5 [lx] 以下にする必要があると考えられる。

H20年度には、初年度のデータからシリンドリカルレンズを使用し道路側のみを照明し出穂の調査を行い、LED街路灯であれば配光調整が容易で圃場脇に設置しても稲作に影響のないことを実証した。

