

赤色 LED による電照がイチゴの生育に与える影響

佐藤睦人・加藤義明

(福島県農業総合センター)

Effect of Long-day Treatment with Red-LED on Growth and Development of Strawberry

Mutsuto SATOU and Yoshiaki KATOU

(Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

イチゴ栽培では、冬期間に生育が緩慢となり、葉が倒伏して草丈が低くなる現象が見られる。これは低温と短日による休眠誘発や生育停滞、着果負担による「成り疲れ」が原因と考えられている。これを防止するため、夜間電照は、株中心部の照度を白熱電球では 50lx (光量子束密度約 $1\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) 以上にすることが福島県の栽培指針では推奨されており、その際には a 当たり 500W 程度の電力が必要となる。近年、消費電力が少ない発光ダイオード (LED) は、価格が下がり農業分野への利用が検討されつつあるが、イチゴの電照についての報告は少ない。本研究では、赤色 LED のイチゴの生育に対する影響を検討した。

2 試験方法

品種‘ふくあや香’ (福島県育成) および‘とちおとめ’ (栃木県育成) を用い、2008 年 7 月 15 日に直径 10.5cm のポリポットに移植した苗を 2008 年 9 月 30 日に福島県農業総合センター内パイプハウス (郡山市) に定植した。栽植株数は a 当たり 690 株とし、最低気温が 7°C 以上となるように加温した。

電照には高輝度赤色発光ダイオード (Kingbright 社製 L-7679C1SEC-H、中心波長 640nm、光度 8000mcd (70mA 時)、半値角 35 度) を用い、LED 1 灯当たり 50mA (消費電力 130mW、光度約 6500mcd) で点灯させた。畝面から 35cm の高さに LED を設置し、1 株の直上に 1 灯 (LED1 区) および 2 株の間に 1 灯 (LED1/2 区)、無電照 (無処理区) の 3 区を設けた (図 1)。

調査株数は各区 10 株の 2 反復とした。照度はカスタム社 LX-1332D、光量子束密度は EKO 社 ML-020P を用い、暗室内において圃場と同じ位置に LED を設置して測定した。

電照は、日没から 4 時間の日長延長方式とし、2008 年 12 月 16 日から 2009 年 3 月 15 日まで行った。

3 試験結果及び考察

床面から 5cm 上を株中心部と仮定して測定した水平面照度は、LED1 区で 20lx、LED1/2 区で約 8lx であり、光量子束密度は、LED1 区で約 $0.8\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、LED1/2 区で約 $0.25\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ であった (表 1)。

草丈は、両品種とも処理開始から 58 日後 (2009 年 2 月 12 日) 以降、電照処理によって大きくなった (図 2,3)。LED の設置数による草丈の差は認められず、 $0.25\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でも電照効果が見られた (図 2,3)。無処理区は草丈の増加が緩慢であった (図 2,3)。

これらのことから、赤色 LED による電照は、低温時期のイチゴの生育を促進し、生育停滞を防止すると考えられた。

なお、本試験の LED1/2 区における消費電力は a 当たり約 45W であったが、これは慣行技術の 10 分の 1 以下であり省エネルギー効果が高いと試算された。

ところで LED による電照は、光源が株に近いことから場所によって光強度が大きく変わる。LED を 1 株 1 灯設置した場合には、展開葉全体に光が当たるが、LED を 2 株に 1 灯設置したものでは概ね片側のみに光が当たる。また、LED の近くまで伸張した葉には生長点付近より強い光が当たる。本研究からは株全体に光を当てなくても電照効果が現れることが示唆されるが、反応を起こす光条件および光を感知する部位などは不明である。

4 まとめ

イチゴに対する赤色 LED の電照は、草体を大きくし生育停滞を抑制する。電照効果は株中心の畝面から 5cm 上の光量子束密度が $0.25\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でも現れる。この際の光量子束密度は慣行の白熱電球を用いた電照の 4 分の 1 程度であり、消費電力量は 10 分の 1 以下である。

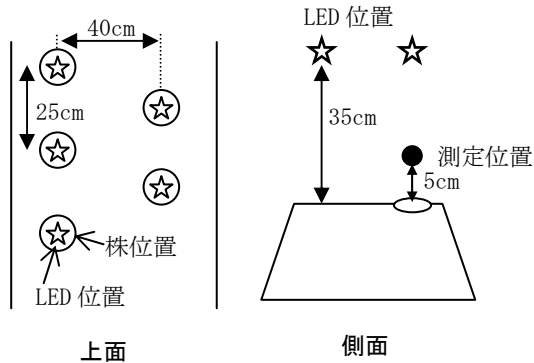


図 1-1 LED の設置位置(1株に 1 灯;LED1 区)

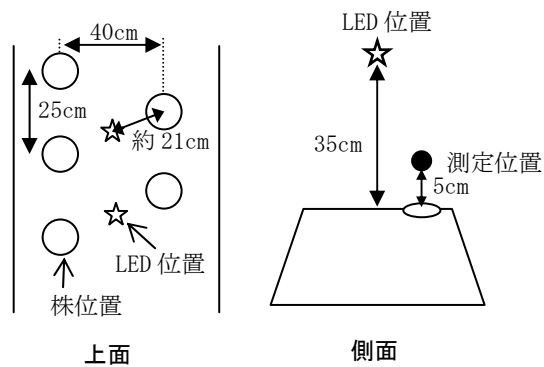


図 1-2 LED の設置位置(2株に 1 灯;LED1/2 区)

表 1 LED の設置数とイチゴ株中心部の受光量

区	LED 数 (灯/株)	水平面 照度 (lx)	光量子 束密度 ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
LED1	1	20.5	0.80
LED1/2	0.5	7.8	0.25

注)暗室内に圃場と同じ位置に LED を設置し、株中心の床面から 5cm 上を測定。LED は中心波長 640nm、照射角 70 度照度はカスタム社 LX-1332D、光量子は EKO 社 ML-020P で測定

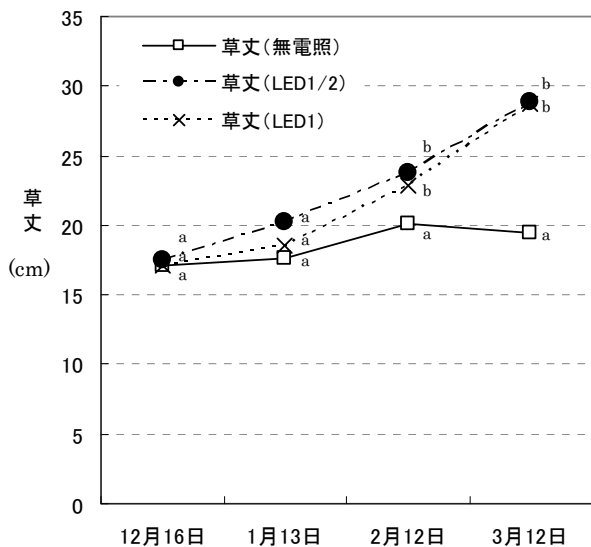


図 2 電照とイチゴの草丈(品種'ふくあや香')

※Tukey の多重比較法により異符号間に 5%の有意差有り

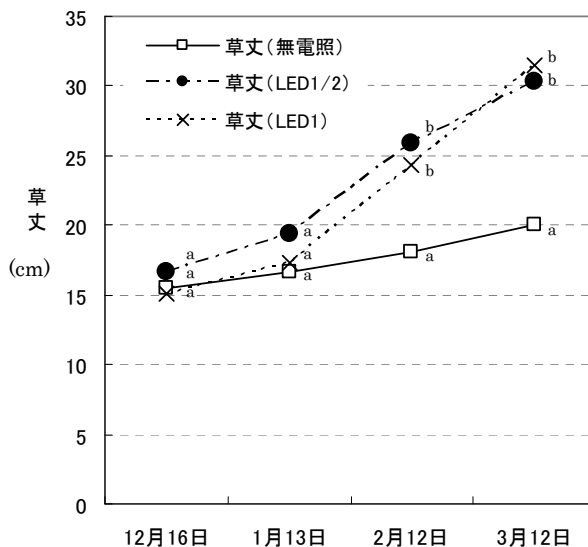


図 3 電照とイチゴの草丈(品種'とちおとめ')

※Tukey の多重比較法により異符号間に 5%の有意差有り