

〔魅力ある特産熱帯果樹の周年出荷モデル確立に向けた栽培技術開発〕

新たな資材活用による栽培技術の開発

～平棚仕立てにおける赤色 LED 電球を用いたパッションフルーツ電照栽培～

菅原優司

(小笠原農セ)

【要 約】平棚仕立てにおいて赤色 LED 電球で電照栽培する場合、白熱電球と同程度の設置個数で花芽分化促進効果があり、個数を増やしても効果は変わらず、果実品質と収量に影響はない。10 a の消費電力は約 1/10 となり、年間電気料金は約 17,000 円安くなる。

【目 的】

パッションフルーツの電照栽培では白熱電球を使用しているが、一部メーカーでは製造を終了しており、今後入手困難になる恐れがある。他作物では代替光源として LED が使用されており、パッションフルーツでは赤色 LED で最も花芽分化促進効果がある（野間ら、2004）。しかし、小笠原で主流である棚仕立てでは効果が不明なことに加え、最近では照射範囲の広い電球タイプが登場し、LED 電球の価格も下がってきている。そこで、棚仕立てにおける赤色 LED 電球の電照効果と導入・使用費用について明らかにした。

【方 法】

農業センター内耐候性ハウス（60m²）に 2016 年 11 月 10 日に「台農 1 号」を 3 株ずつ定植した。電球は棚上 80cm の高さに設置し、白熱電球および赤色 LED 電球を 20m² あたり 1 個設置した区（以下、慣行電照区、赤色 LED 区）と赤色 LED 電球を 10m² あたり 1 個設置した区（以下、赤色 LED 倍量区）を設け、各区ハウス 2 棟ずつとした。電照は 2017 年 1 月 10 日から自然日長で花芽分化が確認された 3 月 6 日の間、毎日 16 時 30 分から 3 時間行った。各区の開花数を 3 月 31 日まで調査し、週 3 回受粉した 10 花にタグをつけた。タグを付けた花については収穫後に縦径、横径、果実重、糖度・酸度（酸糖度分析装置 NH-2000 で測定後、網野（2014）の補正式から算出）を調査した。また、10 a あたりの収量、電球設置費用および電気料金を算出した。

【成果の概要】

1. 開花開始時期は、全ての区で 2 月 26 日の週となった。週ごとの開花数は、3 月 12 日の週では赤色 LED 区は約 3,000 花に対して他の区は約 4,500 花と開花数が少なくなったが、19 日の週では約 10,000 花に対して約 8,000 花と多くなった。合計開花数は白熱電球と赤色 LED 電球で大きな差はなく、LED 電球の量を増やしても変わらなかった（図 1）。
2. 果実品質および 10 a あたりの収量は、全ての区で差はなかった（表 1）。
3. 10 a あたりの電球設置数は 50 個となり、電球設置費用は白熱電球が 7,500 円に対して赤色 LED 電球は 200,000 円と約 27 倍かかる。1 ヶ月の消費電力は白熱電球で 270kWh に対して 28.4kWh と約 1/10 になり、年間電気使用料金は約 17,000 円安くなる（表 2）。以上から、12 年使用することにより白熱電球より安くなる。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 赤色 LED 電球の設置コストが高額であるため、設置個数を減少させた場合の効果判定などコストダウン方法や、花芽分化促進効果以外の活用についても検討する。

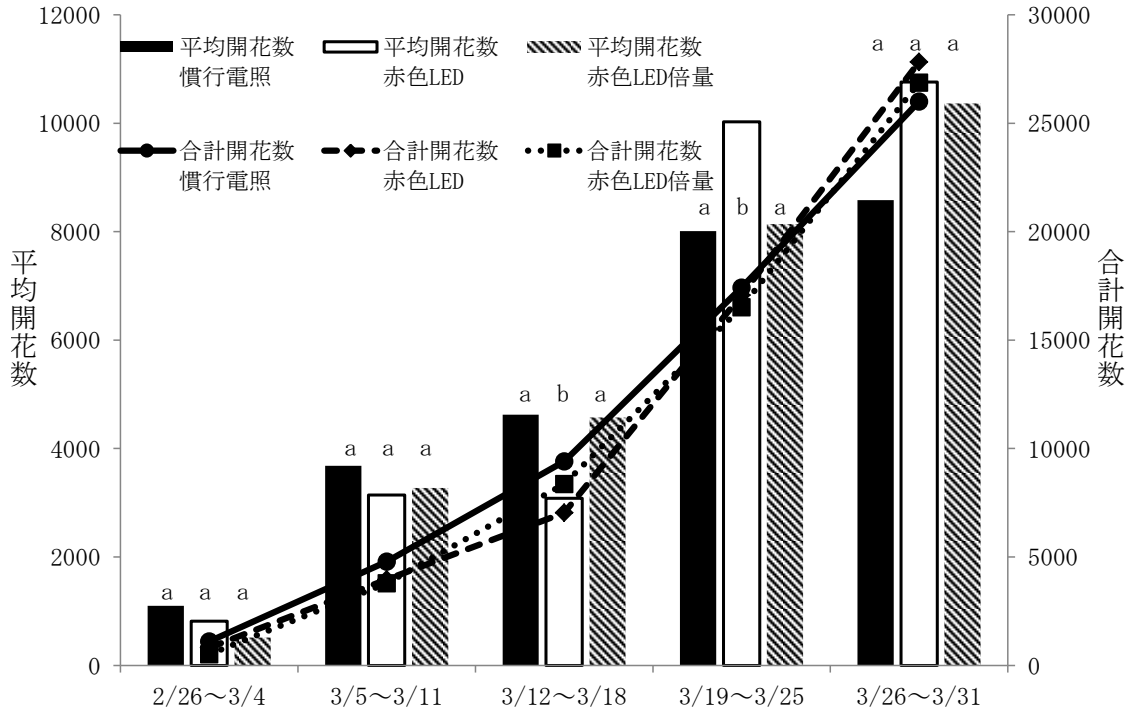


図1 各処理区の週ごと平均開花数および合計開花数 (10aあたり)

異なる英数字を付した数値間に5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer法)

表1 各処理区の果実品質および10aあたりの収量

	縦径 (mm/個)	横径 (mm/個)	果実重 (g/個)	糖度 (Brix%)	酸度 (g/100mL)	着果率 (%)	収量 (t)
慣行電照	68.4a	55.4a	67.9a	19.6a	1.50a	81.1a	1.43a
赤色LED	68.1a	58.9a	66.9a	19.6a	1.60a	83.6a	1.49a
赤色LED倍量	68.8a	56.4a	68.5a	19.5a	1.68a	80.4a	1.56a

表中の各調査項目ごとに、異なる英数字を付した数値間に5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer法)

表2 白熱電球および赤色LEDの設置費用および電気料金 (10aあたり)

	単価 (円)	設置数 ^a	設置費用 (円)	消費電力 (kWh/個)	1カ月の 消費電力 (kWh) ^b	1カ月の 電気料金 (円) ^c	年間電気料金 (円) ^d
白熱電球	150	50	7,500	0.0600	270.0	6,240.0	18,720.0
赤色LED電球	4,000	50	200,000	0.0063	28.4	553.8	1,661.4

a) 1個/20m²で算出 (「小笠原のパッションフルーツ」より)

b) 電照時間を1日3時間とした場合の消費電力

c) 120kWhまで19.5円/kWh, 121~300kWhまで26.0円/kWhで算出 (東京電力ホームページより)

d) 電照期間を3ヵ月間とした場合の電気料金