

補光処理がイチゴ ‘いちごさん’ の生育，収量および糖度に及ぼす影響

糸山 晴香

佐賀県上場営農センター 畑作・野菜研究担当

1. はじめに

イチゴは佐賀県では重要な振興品目となっており、2018年からは県独自品種「いちごさん」の生産拡大を図っている。さらなる向上を図るため、生産現場では炭酸ガス施用や日中加温などの環境制御技術が普及しつつあるが、厳寒期の寡日照条件下では光合成に必要な日射量が十分に確保できないため、草勢や食味の低下が生じることが課題となっている。このため、当センターでは2022年から2024年にLED照明を用いた「いちごさん」の日中の補光処理技術の開発に取り組み、一定の成果が得られたので紹介する。

2. 技術開発の経過

通常栽培条件下におけるイチゴの光飽和点は光合成有効量子束密度（以降PPFD）約 $400 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ である。厳寒期における日中のPPFDは晴天日で最大 $700 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 程度、曇天日で最大 $500 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 程度であり、3月の晴天日のPPFD最大 $1,300 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 程度と比べて4～5割の光量である。（熊本県、2017）。また、「あまおう」において高輝度LEDを用いた補光処理により対照区対比で2.1倍の収量が得られると報告されている（岡本ら、2014）。このことから、「いちごさん」においても高輝度LEDによる補光処理を行い、生育、収量、品質にどのような効果が得られるかを検討した。

3. 技術のポイント

1) 補光方法

補光処理のためのLED照明として(株)共立電照のHMFD45EW1SV12H-RM(40Y)を用いた。LED照明は、葉面に照射されるPPFDが $400 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となるよう畝面から110cmの高さに設置した。処理期間は特に寡日照となる12月から2月までとし、照

射時間は7時から17時までとした。LED照明は自動点灯式とし、ハウス内のPPFDが $450 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以下で点灯するよう設定した（グラビア参照）。

LED照明の効果を明らかにするため曇天日であった12月25日に調査をした結果、PPFDは無処理区で $190 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ に対し、補光区で $570 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ であり、十分な補光効果が見られた（図1）。また、この時の光合成速度は、無処理区で $6.5 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ に対し、補光区で $15.5 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となり、約2倍の光合成促進効果が得られた（図2）。

2) 生育・収量・品質

処理期間中の新葉の高さは、無処理区で10～18cmの間で上下の変動が大きく、日照量の変化に伴う草勢の乱れが見られた。一方、補光区では12～16cmの間で安定した推移を示しており、草勢の乱れは少なくなった（図3）。

収量は、12月から3月まで補光区で多くなり、特に2月と3月は無処理区対比でおのおの134%、129%と約3割の増収となった（表1）。期間中の平均1果重は両区で同等であり、補光区における着果数の増加が増収の要因であった。なお、4月以降は補光区で株疲れによる収量減が生じたことから、補光処理に合わせた肥培管理技術が必要と考えられた。

糖度は、12月から2月2日まで補光区が無処理区より約1度高く推移しており、寡日照条件下での補光による光合成促進効果が認められた（図4）。しかし、その後は同等かやや低く推移しており、着果数の増加に合わせた管理が必要になると考えられた。

以上の結果から、「いちごさん」は寡日照条件下で補光を行うことにより光合成速度が向上し、2～3月の収量が増加するとともに、12～1月の糖度が向上することが明らかとなった。

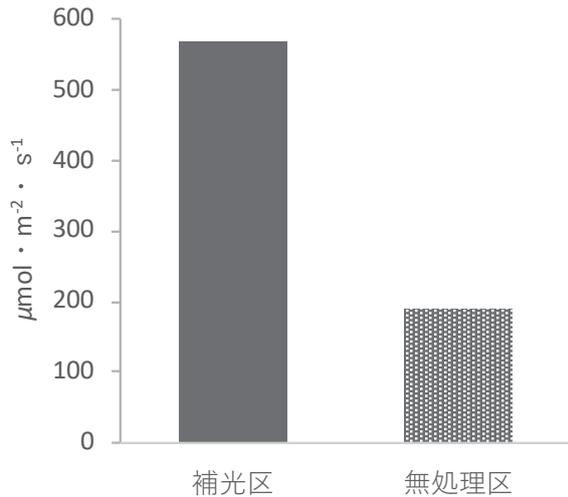


図1 12月25日の光合成有効光量子束密度

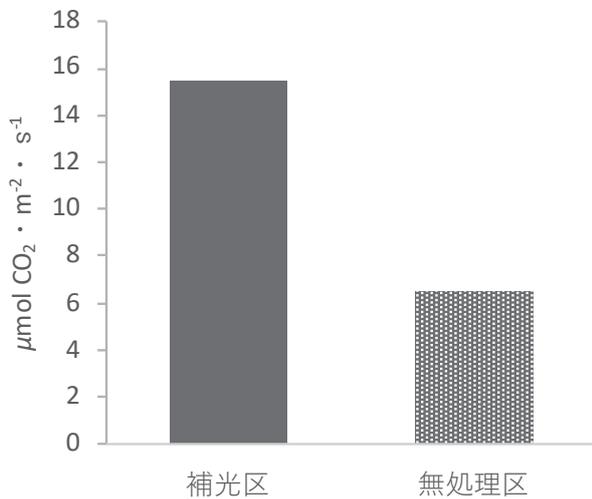


図2 12月25日の光合成速度

表1

試験区	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計	
補光区	商品果収量 (g/株)	22	232	244	328	582	285	82	83	1859
	商品果数 (個/株)	0.6	6.7	11.1	11.1	32.1	19.9	4.8	5.8	92.1
	商品1果重 (g/個)	40	35	22	30	18	14	17	14	20
無処理区	商品果収量 (g/株)	25	196	232	245	452	328	127	114	1718
	商品果数 (個/株)	0.6	5.3	11.0	8.9	24.9	20.9	7.9	7.7	87.4
	商品1果重 (g/個)	40	37	21	27	18	16	16	15	20
無処理区対比										
商品果収量 (%)	86	118	105	134	129	87	65	73	108	

注1) 各区6株×3反復

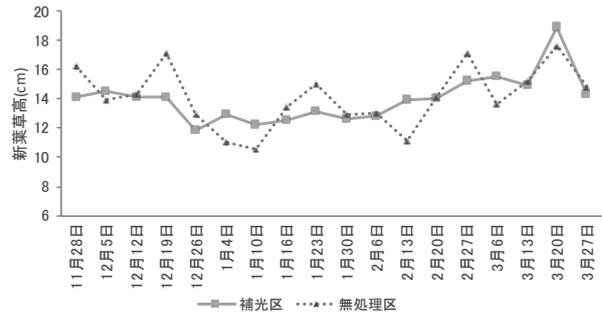


図3 補光処理が新葉草高の推移に及ぼす影響

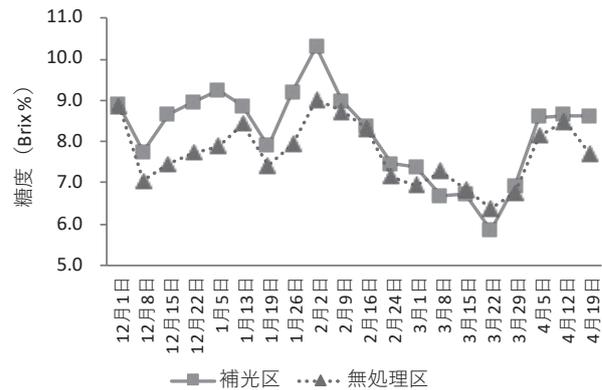


図4 補光処理が果実糖度の推移に及ぼす影響

4. おわりに

本試験で使用したLED照明は10a当たりの導入コストが5,900万円と高額であり、1日6時間で3か月間点灯した場合のランニングコストも約160万円を要するため、現状のままでの現地普及は困難である。しかし、近年は様々なタイプのLED照明が流通するようになってきていることから、低コストのLED照明を用いた実用的な補光処理技術の開発が期待される。このことから、当センターでは今後も試験研究を継続し、光反射資材などの補光効果を促進する資材や技術の組み合わせを行い、現地普及が可能な補光技術の開発に取り組むこととしている。

参考文献

- 熊本県 (2017) 農業研究成果情報 No.769
- 岡本章秀ら (2014) 根の研究, 23(1) : 15-18.

〒847-0326 佐賀県唐津市鎮西町早田1471-6

(いとやま はるか)