

低コスト適時局所 LED 弱光補光による光合成・成長促進技術

試験研究計画名：イチゴの省エネ栽培・収量予測・低コスト輸送技術の融合による販売力・国際競争力の強化

地域戦略名：イチゴの省エネ栽培・収量予測・低コスト輸送技術の融合による販売力・国際競争力の強化

研究代表機関名：(国)九州大学

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

北部九州のような地域では、冬季とくに曇天が多く、光量・光合成不足による成育不良が発生します。このため人工光源による補光が期待されますが、コストと光-光合成曲線 ($400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 以下の弱光域で勾配大) の特徴に基づいて弱光域の補光がより効果的と考えられます。そこで、低コストの LED を用いて、作物の光合成特性的にも効率が良い LED 弱光補光技術を提案しました。

開発技術の特性と効果：

本技術は、ハウス内の光量を計測し、曇天（低光量）時の低コスト LED 弱光補光を行って光合成促進を実現する適時局所環境調節技術です（図 1）。具体的には、イチゴ群落の直上に低コスト LED を設置して $400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 以下の光量時に補光を行うものです。

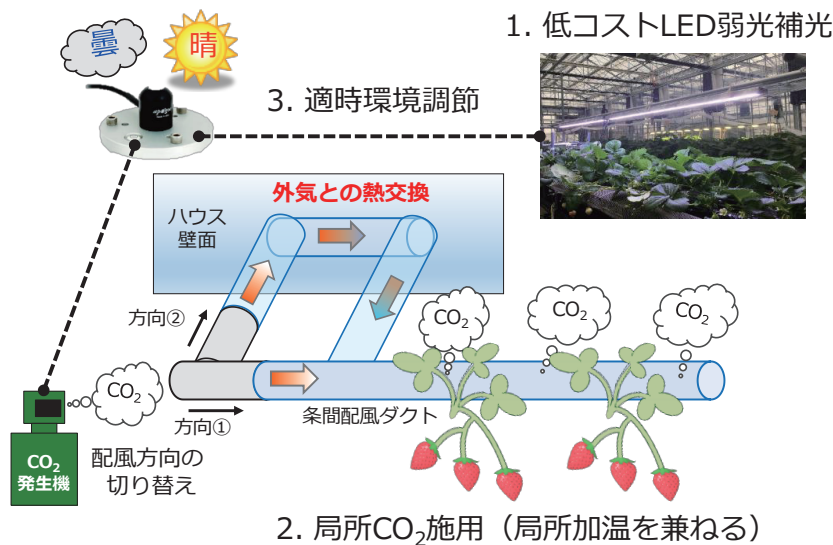


図 1 開発した適時局所環境調節技術（適時局所 CO₂ 施用と低コスト LED 弱光補光を併用した場合）

図 2 に低コスト LED 弱光補光の効果を示します。低コスト LED の利用により、補光無し環境に対して約 $200 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 程度の光量を補うことが可能となります。低光量域では光量に応じた光合成速度の増加量が大きいので、弱光補光でも光合成促進の効果が期待できます。この結果を裏付けるように、低コスト LED による弱光補光によって光合成が改善（120%）されたことにより、植物体（乾物重）で 15%、果実サイズで 50%、収量でも 50% の増加が実現できています。

開発技術の経済性：

LED 補光装置（長さ 1m）は、電子部品販売店（秋月電子通商）で購入できる安価な超高輝度白色 LED モジュール（540 円）、AC アダプタ（12V、1,800 円）、LED モジュールを固定できる台座のみで自作可能

です（図3）。LEDモジュール24枚を並列にはんだ付けし台座に固定すれば完成です。

ただし、LED光源は低コスト化が進んでいるものの未だ高額なため導入コストは1,000万円/10a程度掛かります（プランター1.2m（12株栽培）に1本のLED導入を想定し、8,000株/10aに拡張して試算）。運用コスト（電気代）も年額100万円程度/10a程度必要で、現時点では増収による収入増と運用コストがほぼ同額となっています。したがって、栽培面積全部ではなく、生育が悪い個所がある場合に局所的に導入することが現実的かもしれません。例えば、プランター50m分（500株）では約75万円の導入コストになります。

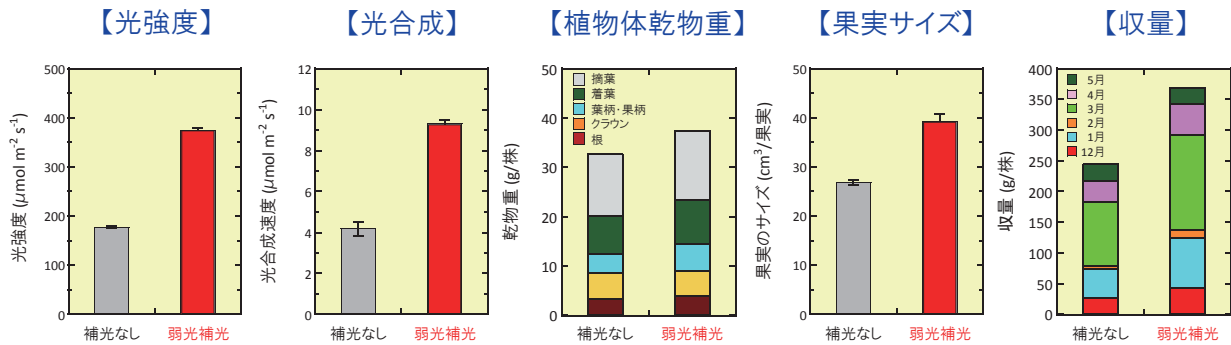


図2 低コストLED弱光補光の効果

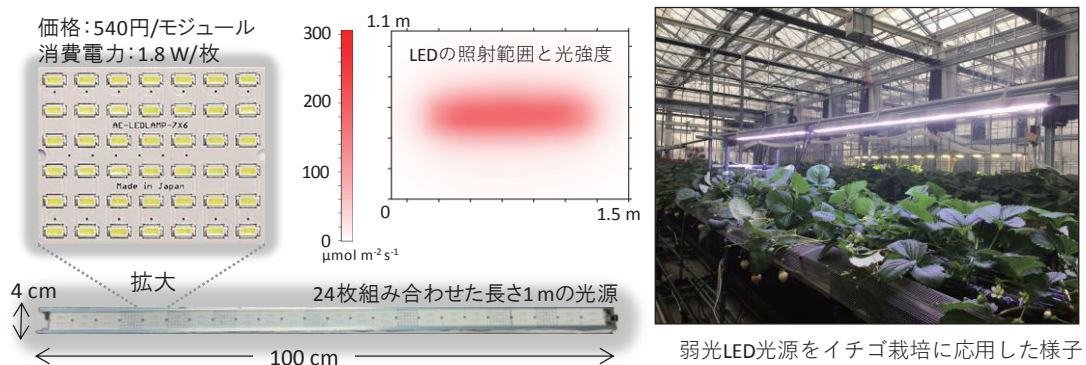


図3 試作した低コストLED弱光補光装置

こんな経営、こんな地域におすすめ：

LED弱光補光技術については、LED価格のより一層の低価格化が進むことが必要ですが、特に光量が他と比べて少ない地域やハウスの立地条件等によりイチゴの生育にムラがある場合には局所的に導入することで、イチゴの生育を均一にかつ通常より促進させることが可能となります。

技術導入にあたっての留意点：

LED弱光補光は、現時点では上記の条件に合った低コストLED補光装置は販売されていません。このため補光装置を自作するためには電気回路や施設園芸資材に関する知識と技術が必要となります。

研究担当機関名：(国)九州大学、(研)農研機構・九州沖縄農業研究センター

お問い合わせは：(国)九州大学大学院農学研究院

電話 092-802-4627 E-mail yasutake@bpes.kyushu-u.ac.jp

(研)農研機構九州沖縄農業研究センター

電話 0942-43-8340 E-mail khidakak@affrc.go.jp

執筆分担 ((国)九州大学 安武大輔、(研)農研機構九州沖縄農業研究センター 日高功太)