

「植物」と「光」の 関係を探ります

(山口大学の開発技術を社会利用へ)



光害対策

「マイナス」から「ゼロ」へ



植物工場

「ゼロ」から「プラス」へ

夜間照明の影響が
農作物にあるのでは…



植物工場の運用は
結局人間の手が必要…

人には快適に見えて
農作物には影響のない
光技術があります

光の効果の他にも
運用で利用できる
便利技術を提供します

光の影響範囲と程度を
的確に示します

光環境の構築や
測定も行います

「光害阻止技術」

「光害診断システム」

「植物工場関連技術」



株式会社アグリライト研究所
(山口大学発ベンチャー企業)



光害 (ひかりがい)

不都合な光

ご存知ですか？

【夜間照明による農作物への影響 = 光害(ひかりがい)】

イネ

昼 **正常** **収穫期** **遅延**

あたってないく 夜間照明の照度 > 基準値

夜

夜間照明が強くあたるほど、生育が遅れる。また、青米が混入することで、全体圃場の等級判定により、収入に影響する。

出荷サイズに生育する前に、とう立ちしてしまい、商品価値を失う。

ホウレンソウ

収穫期

正常 **促進**

農業生産者側

照明設置者側まで、声が挙げられていない。照明設置時になると、自治会等では、照明影響について発言。
= 必要な通学路等に設置が進まない状態。

照明設置者側

農作物への影響は認識しているが、具体的な対策方法が無い状態。現状は、消灯や照射範囲を制限する照明目的を離れた消極的対応しか出来ていない。= 不安な状態。

光害はないが安全でない 安全で光害がない 安全だが光害

不安な状態 農家等の意見による照明不設置、消灯等の対策。 **目標とする状態** 人間には快適に見え、植物には影響しない光 農作物の生育に影響未対策状態

【植物と光の関係を探る】(技術開発)

光の何が原因で、開花に影響しているのか？
【光の色(波長)や明るさ(照度)による影響を探る】

人工気象器の活用(気象再現)で、1年間に、圃場換算 約30年分のデータを取得可能

光源の波長域の違いによる開花への影響を確認

圃場での開花(出穂)・収量の確認

「独自のシーズ展開事業 大学発ベンチャー創出推進」(平成20~22年度)
「短日性農作物の光害を回避するLED屋外照明装置の開発」
(開発代表者: 山口大学(教授)山本 晴彦、側面支援機関: やまぐち産業振興財団)

「光害阻止技術」
植物の生育に影響のない発光技術(光らせ方)の完成

光害阻止技術搭載のLED照明を照明メーカーより販売

「高品質で安定した食糧生産の確保」と「安心安全な道路光環境の確保」の両立へ

開発技術を社会利用に向けて・・・

山口大学内「2種類」の植物工場で、技術開発中。

山口大学 **植物工場** Plant Green House Yamaguchi Univ.

山口大学 **植物工場実証施設** Plant Greenery II Yamaguchi Univ.

良い光



「光害防止技術」



こちらを活用しての事業内容です

農作物の生育に影響のない光です

光害防止LED照明

特許出願済

防犯灯モデル(実証機)

開発技術の『**光害防止技術**』を搭載し、
夜間照射による『**農作物の生育に影響のない**』
演色性の高い(人間には快適に見える)LED照明です。

発光方法が特徴です

多くの照明に適用が可能

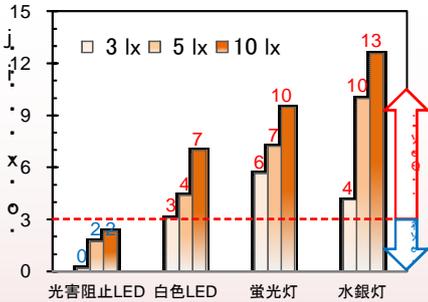
- ・ 防犯灯
- ・ 道路照明
- ・ 駐車場や看板等屋外照明など

照明メーカーの
ラインナップで販売致します



「高品質で安定した食糧生産の確保」と「安心安全な道路光環境の確保」の両立へ

【イネへの対応】



2009年～2012年の4年間、生育に影響がなく
出穂遅延も基準(3日)以下
(=農業生産者側の収入に影響がない)
であることが確認されています。

【ホウレンソウへの対応】

「実証試験」において、
生育に影響がなく抽苔も発生しない
(=農業生産者側の収入に影響がない)
ことが確認できました。
蛍光灯や水銀灯等の一般的な照明では、
1 lx 以上で、抽苔(とう立ち)が発生しました。



試験に使用した照明の場合であり(この時の色成分)、
該当照明の種類が、この結果になるとは限りません。

明るさ(lx)と人の認識について:

- (社)日本防犯設備協会による推奨照度では、
- 5 lx : クラスA 4 m先の歩行者の顔が判別できる
- 3 lx : クラスB 4 m先の歩行者の挙動が識別できる

実際に「農家」の圃場をお借りし、実証試験を行いました(2011年・2012年)



平成22年度新規実装支援 社会技術研究開発事業 研究開発成果実装支援プログラム
「農作物の光害を防止できる通学路照明の社会実装」として実施中

山口大学 農学部 試験中

農地管理者のご協力を頂戴しております

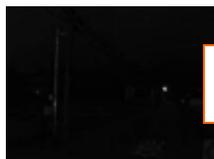
「農作物の生育に影響しない(光害のない)」 新型照明を試運転しています

【本試験は、ASAT 科学技術振興機構 平成22年度新規実装支援 社会技術研究開発事業 研究開発成果実装支援プログラム「農作物の光害を防止できる通学路照明の社会実装」により、進めております】

開発の「光害防止LED照明」提案
農作物の生育に影響(品質低下・減収)
「夜間照明が影響しない安定した農業生産」と「安心安全な通学路・生活道路」を実現

研究内容などはWebで確認できます。
山口大学「農学部」環境情報学研究室
「光害対策&植物工場プロジェクト」
(連絡先: 083-933-5833、教授: 山本晴彦)

光害 山口 試験



夜間真っ暗な道路を、
明るく安全な道路環境へ

調査は、
出穂の確認を
一株ずつ目視で
毎日行ないます
(約300株を3週間)



光害防止LED照明
(蛍光灯20W相当)



「光害診断システム」



こちらにも活用しての事業内容です

農作物と光の関係性を可視化します

光害対策

夜間照明の照射と農作物の生育影響について、その度合い(範囲・程度)をご提示します。

コンサルタント

根拠数値情報の取得に

- ・現在の影響
- ・将来の予測
(設置予定の照明)

【予測】

照明情報と農作物(品種)情報から、『光害診断システム』を活用し、**影響範囲と程度をシミュレート**し、ご提示します。
 設置予定の照明についても、どのような影響が起こるかを予測することも可能です。

御相談・御要望をお聞きした上で、下記の3プランも付加できます。

【現地の状況把握】



生育期や収穫期に現地を訪問し、
**照明の「光質測定」、
 圃場への「照度測定」「範囲確認」と
 農作物の形態観察**を行い、
 実際の影響の程度・範囲をご提示します。

【詳細分析】



収穫した作物をお預かりし、
解体分析調査にて、
 より詳細な影響の程度を
 ご提示します。

【計画案提示】

光害阻止LED照明を含めた、
 照明設置計画を提示します。

植物工場

植物への光照射環境について、農学的手法(山口大学での方法)で測定し、報告致します。

【測定】

御要望をお聞きしながら、測定ポイント数や測定項目を確定し、
 専門測定機器で、植物の生育に有効な光環境項目データを
 取得します。改善点のご提示や、照明環境の構築も対応可能です。



明るさマップ作成

地域の照明計画資料に

測定機器搭載の「三輪自転車」を走らせ、
 ご希望の**地域の照度情報**を提供します。

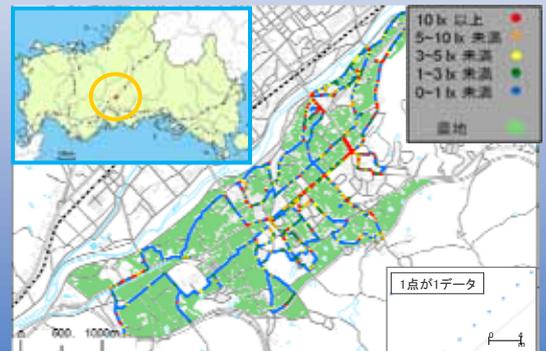
【測定項目】

- ・照度(毎秒1点の測定が可能)
(約4km/hの場合、約2m間隔で測定可能)
 - ・位置情報(GPS)、時間
- 《場所・時間・照度の情報をセット》

啓発活動

概論把握や配布資料に

聞き手や地域に合わせ、「光害」について**配布資料作成**や**講演**を承ります。





「植物工場関連技術」



こちらにも活用しての事業内容です

運用便利技術を開発しています

（～山口大学方式の普及を目指して～：山口大学の植物工場で運用中の技術です）

観察システム

長期無人での動植物の生態、生長などの連続観察に

植物工場など生育する「植物」を、お手持ちのPC環境で観察するシステムです。

《任意の時間間隔で画像取得》

- ・生育記録
- ・パラパラ動画

《遠隔地パソコンで確認》

- ・ネットワーク利用で、ブラウザ上にて、カメラ画像の設定・確認が可能。

《大容量記憶媒体》

《（オプション）USBカメラ、パソコン、現地でのカメラ・ネットワークセッティング》



栽培管理システム

現場作業者の最も重要な画像（見た目）情報を有効に取得

植物工場現場のルーチン管理記録と作業指示を行い、作業員・管理者を手助けするシステムです。

《管理者への生育情報報告》

- ・農の経験ない方でも、タブレットに沿って情報入力
- ・画像データ取得により、次作業の自動簡易指示（管理者からの生育環境指示、自動指示）

【研究開発中】取得画像から自動判断し、次作業項目指示機構を付加予定（画像判断～栄養不足 養液管理指示など）。



植物工場プラント

特許出願済

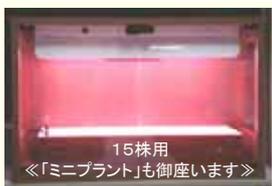
作業性のよさ（柱が少ない）と、光環境の有効化（照明調節機構）、各種モニタリングシステムを取り入れたプラントです。

《照明調整機構》

- ・作物種やその生育ステージに応じて、光源と植物の関係を最適化する機構を搭載。
- ・大規模運用されているプラントにも取り付け可能。



【研究開発中】
照明と植物の関係の最適化による有効性（よく育つ光の要件も加え回転がよくなり生産性アップへ）

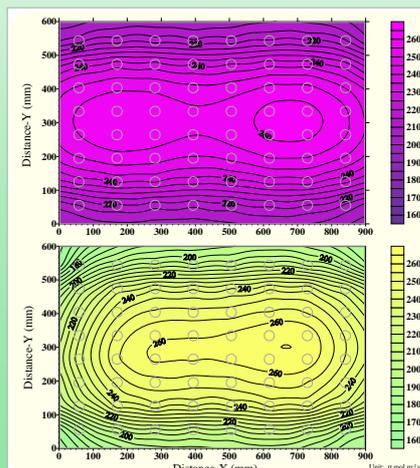


15株用
《「ミニプラント」も御座います》

LED導光板

特許出願済

栽培パネル全体で光環境の「均一化」を実現、パネル全体の生育を揃え、品質安定化に有効です。任意の波長（2種）、混合比での作製が可能です。



LED導光板（上）と
蛍光灯（下）の
光合成光子
束密度分布

（LED導光板ではパネル外縁部でも光子束密度が最大値の75%以上を維持。蛍光灯は65%以下まで低下＝生育不揃い）



【沿革】

（光害関連の研究テーマ：山口大学）

- 2003年～ **光害と思われる事例確認**
（山口大学内の圃場）
- 2004年～ **光害現状調査**
（街路灯の夜間照明がイネの生育と収量に及ぼす影響）
（品種別の出穂遅延日数および収量に及ぼす影響）
- 2007年～ **光害対策研究**
（波長域の異なる照明を照射した場合の出穂遅延日数
および収量に及ぼす影響を調査）
- 2008年～ **光害対策技術開発**
（照明としての照射波長域、照射設定の探索）
（光害による出穂遅延日数を求めるモデル式作成）
（気象学的観点から、遺伝子解析的観点からの双方）
- 2010年～ **光害対策成果実装**
（農作物の光害を防止できる通学路照明の社会実装）
- 2012年～ **光害対策応用技術開発**
（高光束に対応する技術開発）

光害対策

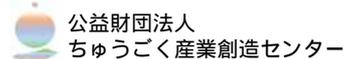
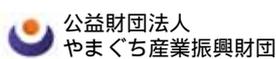
【沿革】

（植物工場関連の研究テーマ：山口大学）

- 2008年 「山口大学植物工場管理技術者育成プロジェクト」開始
他、調査事業1件
- 2009年 「経済産業省 産業技術人材育成支援事業」（補助事業）採択
植物工場管理技術者育成プログラム開講
植物工場実習施設試用開始
- 2010年 植物工場管理技術者育成プログラム開講
植物工場実習施設竣工・稼働開始
- 2011年 「農林水産省 緑と水の環境技術革命プロジェクト事業（1）
事業化可能性調査」（補助事業）採択、他3件の事業採択
「全国中小企業団体中央会 農商工連携人材育成事業」
（補助事業）採択
農商工連携による植物工場を活かした高品質な
農産物生産と商品開発・マーケティング研修開講
- 2012年 植物工場実証施設竣工・運用開始（通称・第2工場）
山口大学 植物工場シンポジウム
～植物工場の現在と未来～ 開催：参加者150名
産学連携共同研究・受託研究等の実証研究を実施中

植物工場

【ご支援】



【研究開発】

当社は、山口大学にて
「独立行政法人 科学技術振興機構」平成20年度新規採択課題
独創的シーズ展開事業「大学発ベンチャー創出推進」の
「短日性農作物の光害を回避するLED屋外照明装置の開発」
側面支援機関「財団法人やまぐち産業振興財団」
（2008年～2010年）
・・・による開発技術成果の社会利用化を目的に、起業致しました。

 **山口大学（研究開発シーズ）**

 **株式会社アグリライト研究所**

事業所：山口大学キャンパス内（山口市）
平成24年（2012年）12月19日設立
代表取締役：園山 芳充
取締役 技術研究担当：岩谷 潔
研究顧問：山本 晴彦（山口大学農学部 教授）

光害対策

<産学連携による応用研究>

「独立行政法人 科学技術振興機構」
研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）
本格研究開発ステージ「ハイリスク挑戦タイプ」
（2012年10月～2015年3月）
「農作物に光害が発生しない高光束道路照明の研究開発」
研究開発機関（企業） プロジェクトリーダー：
株式会社アグリライト研究所 岩谷 潔（取締役）
研究開発機関（大学側）：
山口大学 農学部 山本 晴彦先生（教授）

「公益財団法人 やまぐち産業振興財団」
やまぐち地域中小企業育成事業助成金（2012年6月～2014年2月）

植物工場

<山口県内企業連携での技術創出>

「公益財団法人 ちゅうごく産業創造センター」
新産業創出研究会（2012年4月～2013年3月）

お問い合わせ

〒753 - 8515

山口県山口市吉田1677-1 山口大学農学部気付

株式会社 アグリライト研究所

Tel : 083-933-6832 Fax : 083-933-6833

E-mail : info (@) agri-light-lab.co.jp

本資料内データは、すべて「山口大学」調べのものです。

<http://www.agri-light-lab.co.jp/>

