

## 目次

- ・ 茶谷産業の植物用面発光 LED の開発に関するご紹介 -1-
- ・ PFC セミナー I 「はじめのいっぽ栽培研修」 2022 年度第 2 回開催報告 -2-
- ・ 2023 年度（上半期）植物工場研究センターコンソーシアム事業予定 -3-
- ・ 「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」 報告（令和 5 年 3 月発行） その 1 -4-
- ・ 2023 年度 PFC セミナーのご案内

## 茶谷産業の植物用面発光 LED の開発に関するご紹介

茶谷産業は 1919 年 4 月に創業者・茶谷武雄が大阪市南区に「茶谷武雄商店」を創業し、造花や人造真珠の輸出を始めました。その後、社名を茶谷産業株式会社に改め、雑貨から機械類そして工業資材へと取扱いの幅を広げ、今日の総合的な貿易商社の姿になりました。



茶谷産業製植物用面発光 LED

### <茶谷産業のバックライト技術について>

当社の SBC 事業グループではメーカー機能を有し、車載用バックライトの製造を行っております。バックライトは様々な分野に活用されている液晶画面の主要部品であり、当社はその製造・販売のパイオニア的存在として国内トップクラスのシェアを誇っています。国内 2 か所、海外 2 か所の製造体制で、品質や信頼性が厳しく問われる車載用バックライトを主として設計、開発、製造を行っており、その実績は 30 年以上にわたります。

バックライトは面を均一に光らせる技術であり、その技術を応用し、2021 年より植物用面発光 LED の開

発に着手し、同年 4 月から PFC に研究室を構え、共同研究を行っております。

### <植物用面発光 LED の期待効果>

一般的な蛍光灯タイプの LED(線発光)の場合、植物全体に光を当てるために光源と植物にある程度の距離が必要になりますが、面発光の場合は光源と植物の距離を近づけることができるため、棚数を増やすことができ、収穫量がアップします。

さらに当社の面発光 LED 照明はエッジライト方式を採用しているため、使用する LED の数が少なく、消費電力を抑えることができランニングコストが低減されます。また非常に軽量であるため設置、リプレイスも簡単に行うことができます。線発光の場合は栽培棚の端に定植された植物に当たる光量が少なくなり、育成ムラがでる原因の一つになっていますが、当社製面発光 LED 照明は植物全体にムラなく光を当てることが可能なため、影ができにくく、植物の育成に効果的であり、育成ムラを減少させることができます。

### <現在の取り組みと今後の展開について>

当社は 2022 年 10 月に開催された第 12 回 農業 Week に初出展し、植物用面発光 LED の紹介をさせて頂きました。大変多くの方々にご来訪頂き、好評を得ることができました。現在は興味を持ってくださった企業様との製品開発や共同実証実験などを行っており、量産化に向けた動きを加速しております。

(文責：茶谷産業株式会社 前川 拓)

## PFC セミナー I 「はじめのいっぽ栽培研修」 2022 年度第 2 回開催報告

2022 年度 2 回目の「はじめのいっぽ栽培研修」が 1 月 17 日から 2 月 21 日まで全 7 回の日程で開催された。今回の受講生は 6 名で、コンソーシアムからは 2 名の参加があった。



講義中の様子

既にご存知のことと思われるが、「はじめのいっぽ栽培研修」はその名の通り、人工光型植物工場での植物を生産するための“いっぽ”を踏み出すための基礎知識を習得するセミナーである。本セミナーは実習と講義からなり、実習では、C20 棟ユニバーサル室に設置されている LED 付き栽培棚でリーフレタスを養液で栽培し、播種、培養液の作成、定植、収穫といった一連の作業を体験する。講義では、環境制御の基本的な考え方とその背景にある植物の生理機能について概略を学ぶ。人工光型植物工場を用いた葉菜類栽培を前提とした講義内容であるが、他の栽培品目、栽培方法との比較を交え、植物栽培全般に応用できるような、汎用性の高い内容も含む。

例年実習では、環境制御の重要性を認識してもらうため、定植後の光強度を変えて栽培しており、今回も 3 水準の処理区を設定した。日を追うごとに変化する草姿を観察し、収穫時に葉の厚さや、収穫物の新鮮度が異なることを確認してもらった。収穫後は、それぞれの光強度処理区で栽培した収穫物を持ち帰ってもらい、味と食感を確認してもらった。それ以外にも、講師が光条件や温度条件を変えて栽培した植物を観察してもらい、環境条件を整えることの重要性を実感してもらった。研修期間中大きな失敗もなく、無事収穫を迎えることができた。講義では、スマート農業が一般的になりつつあることを意識し、昨年同様植物の生育を数値で捉えることの重要性について触れる時間を取った。また、今回は、欠席しなければならない受講生のために、講義部分だけオンラインでライブ視聴できるような対応を行った。研修期間が 1 か月半と長期であることから、受講生が参加しやすいよう、今後も可能な限り柔軟な対応をしたいと考えている。



収穫作業の様子



移植作業の様子

既に告知されている通り、今年度第 1 回目の本セミナーは、来月 5 月 23 日から 6 月 27 日までの期間で全 7 日間の日程で開催が予定されている。内容は昨年度とほぼ同様であるが、環境条件により変化する植物の姿をできるだけ多くお見せしたいと考えている。植物工場事業の情報収集の段階の方から、すぐに植物工場での栽培を始めなければならない方まで、様々な目的を持つ受講生に満足してもらえよう、できるだけ受講生の希望に沿った情報を提供したいと考えている。興味のある方のご参加をお待ち申し上げます。（文責 江口）

## 2023年度（上半期）植物工場研究センターコンソーシアム事業予定

2023年度上半期に開催予定の植物工場研究センター（PFC）コンソーシアム事業をご紹介します。各事業の参加方法については、随時、メールやPFCホームページでご案内いたします。

### 業界仕事理解セミナー

本学の学生を対象に PFC コンソーシアム法人会員による業界仕事理解セミナーをオンラインで開催いたします。本学の学生に向け、各企業様の仕事内容をご紹介します。

開催日	2023年6月5日（月）
発表者	PFC コンソーシアム法人会員
対象者	大阪公立大学・大阪府立大学・大阪市立大学の学生(大学院生含む)
開催場所	オンライン（Zoom ミーティング）

### 2022年度共同研究等の成果発表会

PFC バーチャル研究室の研究成果、また、2022年度に PFC の施設を利用した共同研究等の研究成果を研究者に発表いただきます。

開催日	2023年7月3日（月）
発表者	本学教員・従事する研究者
対象者	PFC コンソーシアム法人会員
開催場所	対面・オンラインのハイブリッド開催（Zoom ミーティング）
会場	大阪公立大学中百舌鳥キャンパス C21 棟

### 企業研究関連シーズ発表会

PFC コンソーシアム法人会員が保有する商品・技術・研究成果などのシーズを発表する場として活用いただき、研究開発したいテーマのなかで不足しているニーズなどをご紹介します。

開催日	2023年8月上旬
発表者	PFC コンソーシアム法人会員
対象者	どなたでも
開催場所	対面・オンラインのハイブリッド開催（Zoom ミーティング）
会場	大阪公立大学中百舌鳥キャンパス C21 棟

### PFC サロン

本学教員が話題提供し、PFC コンソーシアム会員間との双方向対話を重視して意見交換会を開催します。

開催日	2023年8月下旬
対象者	PFC コンソーシアム会員
開催場所	未定



PFC コンソーシアムに関する詳細は、下記 URL をご覧ください。

<https://www.omu.ac.jp/orp/plant-factory/>

## 「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和5年3月発行）その1

一般社団法人日本施設園芸協会から、標記の報告が発信されました。ここではその内容を、日本施設園芸協会の許可をいただいて、数回に渡って連載します。

### 1. はじめに

#### 1. 1. 調査の背景

園芸作物は、生産面では、我が国の農業産出額の約4割を占めるとともに、自らの工夫で高付加価値化しやすいことなどから、新規就農者の85%が中心作物目として選択する重要かつ魅力ある分野であるとともに、食料の支出金額に占める割合が最も高く、国民消費生活上重要な品目である。その中でも、年間を通じて新鮮な野菜を求める消費者ニーズに応えるためには、施設園芸による周年安定供給が必須である。しかし近年、施設園芸農家数は高齢化の進展などにより減少しているほか、温室の設置面積も平成13年には53,516haあったものが、平成30年には42,164ha、令和2年には40,615ha<sup>1</sup>に減少している。今後、実需者ニーズを踏まえた野菜などの周年安定供給を保持するためには、生産性向上と所得の向上に向けた取組を推進し、魅力ある農業として確立する必要がある。

そのため、農林水産省では、データ駆動型農業を実践した施設園芸「スマートグリーンハウス」への転換に取り組んだ産地における取組手法及びその成果を横断的に取りまとめ、全国に波及させることを目的として、令和2年度より「スマートグリーンハウス展開推進」事業を実施してきており、ICTなどを活用した高度な環境制御装置を備え、地域資源エネルギーの利用や施設の集積による施設園芸の大規模化と生産性の向上を図ってきた。

大規模施設園芸を展開するトップランナーの育成に加え、データ駆動型農業を実践した施設園芸の全国展開を推進するためには、植物工場の実態把握が不可欠であるが、統計情報など網羅的な調査情報は、現状では十分とは言えない。そのため、植物工場の全国実態調査、さらに、優良事例調査を行うこととした。

#### 1. 2. 調査の目的

本調査の目的は、前述した実態把握に加えて、スマートグリーンハウスの展開推進に向けて、「データ駆動型の栽培体系の確立」の観点から、スマート化システムの導入・活用状況、及びそれに伴う労働生産性や収益性との関連について、実態調査・分析を行うものである。そのため、全国実態調査として、環境制御技術が導入された概ね1ha以上の植物工場や人工光型植物工場について、事業者数や施設および生産の概要、

収益、課題などについて調査、把握、整理するとともに、優良事例調査として、生産・運営体制や経営・販売戦略などについて、より詳細に調査、整理した。

いずれの調査結果においても、生産面及び経営面で直面する課題の克服や目標の達成に向けて挑戦を続けている姿が見えるものであり、この結果が今後スマートグリーンハウスに取り組もうと考えている農業者や事業者など、施設園芸の関係者の参考になれば幸いである。

なお、本調査は、特定非営利活動法人植物工場研究会により行われた。各項目に記載されている内容は調査実施時点における回答結果をまとめたものであることを申し添える。

#### 1. 3. 環境制御施設及び植物工場とは

環境制御をしている施設園芸及び植物工場とは、施設内で植物の生育環境（光、温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、養分、水分など）を制御して栽培を行う施設園芸のうち、一定の気密性を保持した施設内で、環境及び生育のモニタリングに基づく高度な環境制御と生育予測を行うことにより、季節や天候に左右されずに野菜などの植物を計画的かつ安定的に生産できる栽培施設のことである。

本報告では、これらの栽培施設を太陽光型、太陽光・人工光併用型、人工光型と分類している。

##### ●太陽光型

温室などの半閉鎖環境で太陽光の利用を基本として、環境を高度に制御して周年・計画生産を行う施設で、人工光による補光をしていない施設。

なお、本調査では栽培施設面積が概ね1ha以上の太陽光型の施設を調査対象としている。

##### ●太陽光・人工光併用型（併用型）

温室などの半閉鎖環境で太陽光の利用を基本として、環境を高度に制御して周年・計画生産を行う施設で、特に人工光によって夜間など一定期間補光している施設。

##### ●人工光型

太陽光を使わずに閉鎖された施設で人工光を利用し、高度に環境を制御して周年・計画生産を行う施設。

<sup>1</sup> 農林水産省「園芸用施設の設置等の状況（R2）」

[https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/sisetsu/haipura/setti\\_2.html](https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/sisetsu/haipura/setti_2.html)

## 2. 大規模施設園芸及び植物工場の全国実態調査

### 2. 1. 調査の概要

#### (1) 調査・分析の視点

本調査は、全国の施設園芸・植物工場における経営の実態を明らかにするとともに、施設概要、利用資源、生産管理や面積および労働生産性、コスト構造、従業員の労働時間に関する実態及び販路確保の状況に関して実態を整理した。

収支分析やコスト構造分析においては、栽培規模や労働生産性、販路等の実態がどのような影響をもたらしているか、クロス集計による要因分析も行った。

#### (2) 実施方法

本調査では、調査票の郵送・メール添付・FAX・電話による配布および回収のほか、オンラインアンケートを実施した。調査票配布先は、各種新聞やニュースリリースで得た情報のほか、一般社団法人日本施設園芸協会、農林水産省地方農政局及び内閣府沖縄総合事務局農林水産部、都道府県の協力を得て収集した情報をもとに、調査対象とする事業者を抽出し、計 487 票の調査票を郵送、またはメール添付で配布した。そのほか、調査実施事業者の特定非営利活動法人植物工場研究会が配信しているニュースレターおよび同会ウェブサイトにおけるオンラインアンケートのリンク配信および周知を図った。その結果として、オンライン回答も含め 137 票を回収（回収率 28.1%）、125 票の有効回答（有効回答率 25.7%）を得た。本回収率および有効回答率は、調査票の発送数に対するオンライン回答も含めた回収率・回答率である。

なお、各設問は当該質問への有効回答をもとに集計しているため、設問ごとに集計母数（以下、N 値）が異なる。また、回答比率は、小数点以下を四捨五入しているため、合計が 100%にならない場合がある。

図表 1 回収結果

対象	全国の植物工場及び大規模施設園芸事業者
調査期間	令和 4 年 11 月から令和 5 年 1 月
実施方法	調査票の郵送・メール・FAX・電話およびオンラインアンケート
発送数	487 票 その他、オンラインアンケートのリンク配信など
回収数	137 票（うち集計対象外 13 票、太陽光概ね 1ha 未満 7 票）
回収率	28.1% ※
有効回答数	125 票
有効回答率	25.7% ※

※調査票の発送数に対するオンライン回答も含めた回収率および回答率

#### (3) 留意事項

本調査は、上記実施方法に基づき、日本施設園芸協会が毎年見直している配布先リストにある事業者に調査票を配布している。しかし、回答者は毎年同じではないため、データの継続性はなく、調査結果はその年ごとの回答者の実態を反映したものである。

また、その年ごとに調査に協力をいただいた事業者の状況を取りまとめた結果であり、回収数からも

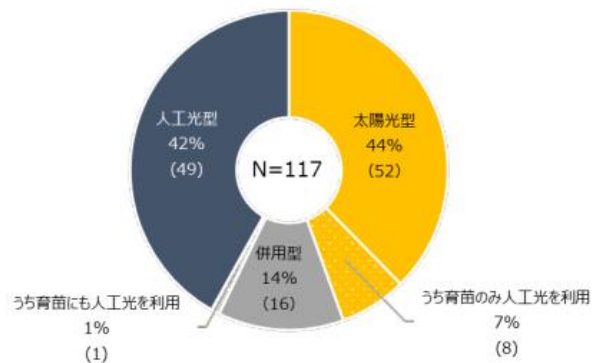
わかる通り、全ての植物工場、施設園芸の実態を正確に把握したものではない。本調査結果は、参考値として活用いただくことを推奨する。

### 2. 2. 結果の概要

#### (1) 回答事業者の施設及び組織について

##### ① 施設の栽培形態

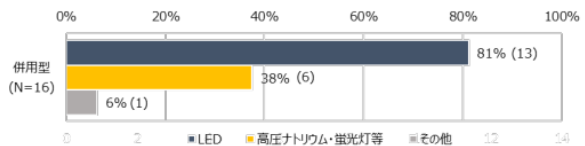
回答者の栽培形態の分布をみると、操業中と回答した計 117 施設のうち太陽光型が 44%、太陽光・人工光併用型（以下、「併用型」）14%、そして人工光型が 42% となっており、太陽光型と人工光型が栽培形態の大半を占める。なお、太陽光型については、そのうち 7% の 8 施設で育苗時にのみ人工光を利用している一方で、併用型では 1 施設でのみ育苗時にも人工光を利用している。



図表 2 栽培形態

#### 1) 太陽光型および併用型

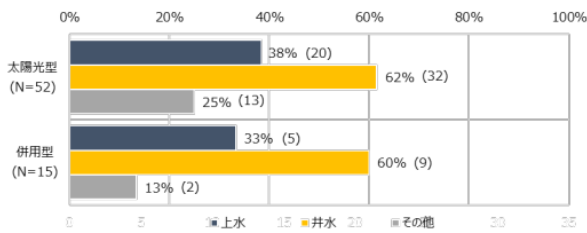
併用型にて導入している光源をみると、81%が LED、そして 38%が高圧ナトリウムランプもしくは蛍光灯等となっている。なお、同施設内で複数の光源を使用しているケースもみられる。また、LED を採用していると回答した 13 施設のうち 5 件が、LED の使用を 2021 年以降に開始している。



図表 3 光源（併用型）

\* 複数回答を含む

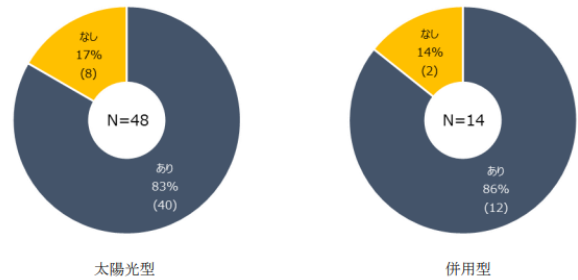
太陽光型および併用型施設にて栽培に使用する養液の原水（水源）については、太陽光型では、井水が 62%、上水が 38%、併用型では、井水が 60%、上水が 33%で、太陽光型および併用型それぞれの内訳は類似している。なお、その他（太陽光型 25%、併用型 13%）には、雨水、農業用水、河川水、農業用ダム、工業用水などが含まれる。



図表4 水源：養液用の原水（太陽光型・併用型）  
\*複数回答を含む

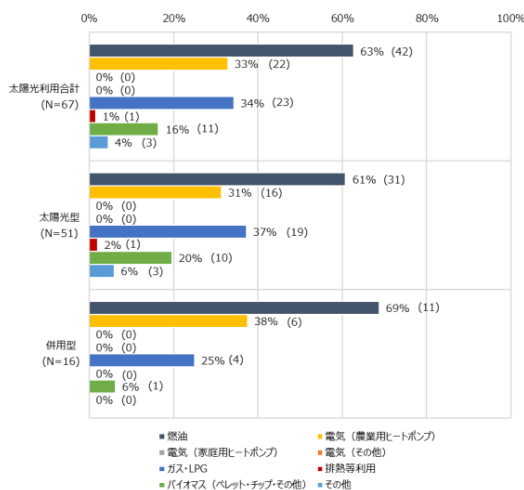
さらに、暖房などの熱源の内訳をみると、太陽光利用合計（太陽光型および併用型）では燃油63%、ガス・液化石油ガス（LPG）34%、電気（農業用ヒートポンプ）33%、バイオマス（ペレット・チップ・その他）16%、そして排熱等利用が1%である。太陽光型および併用型それぞれの内訳は類似しているが、併用型では、燃油（69%）に次いで電気（農業用ヒートポンプ）（38%）がガス・LPG（25%）よりも多い。太陽光型では、温泉熱を利用している施設もある。

栽培時におけるCO<sub>2</sub>施用の有無については、太陽光型および併用型それぞれ83%、86%と、大多数の施設で施用ありと回答している。



図表6 CO<sub>2</sub>施用の有無（太陽光型・併用型）

～次号へつづく～



図表5 暖房などの熱源（太陽光型・併用型）  
\*複数回答を含む

## 2023年度PFCセミナーのご案内

PFCでは、植物工場に興味のある方を対象にセミナーを実施しています。植物工場事業への新規参入を考えられている方から、すでに植物工場を経営されている方、植物工場での生産活動に従事されている方まで、参加される方の目的に合わせた多様なカリキュラムを提供しています。

PFCセミナーの詳細・お申込みは下記URLをご覧ください。

<https://www.omu.ac.jp/orp/plant-factory/>

### はじめのいっぽ栽培研修

本研修では、リーフレタスを材料に、播種から収穫までの一連の作業を体験しながら、人工光型植物工場での植物生産に必要な基礎知識を学びます。人工光型植物工場を用いた植物生産に興味があるものの栽培は未経験の方、施設栽培では必須となる環境制御の基本的な考え方を学びたい方にお勧めです。

開催期間	2023年5月23日（火）～6月27日（火）（全7日）		
開催場所	大阪公立大学中百舌鳥キャンパス C20 棟	参加費	100,000 円（コンソーシアム会員参加費優待あり）
定員	8名	対象者	どなたでも